



**ใบอนุญาตวิทยานิพนธ์**  
**สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

เรื่อง โครงการออกแบบปรับปรุง รถเข็นสิ่งตีพิมพ์ในสถานีรถไฟหัวลำโพง  
โดย นายธาดา เทอดธนาภาณุจันท์

ได้รับอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต  
สาขาศิลปอุตสาหกรรม

.....  
(รศ.ดร. ปรียาพร วงอนุตรโรจน์)  
วันที่ 23 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2557

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....

ประธานกรรมการ

(อาจารย์อดมศักดิ์ สาริบุตร)

.....

กรรมการ

(อาจารย์อนันท์ อินทร์คำ)

.....

กรรมการ

(อาจารย์ถนอม จันทรหมื่นไวย)

.....

กรรมการ

(อาจารย์ศิริพรรณ สาริบุตร)

.....

กรรมการ

(อาจารย์ชเนศ ภิรมย์การ)

.....

กรรมการ

(อาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธ์)

.....

กรรมการและเลขานุการ

(อาจารย์สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ)



รถเข็นจำหน่ายสิ่งพิมพ์ ภายในสถานีรถไฟหัวลำโพง

(THE STROLLER FOR SALE OF PRINT MATTERS INSIDE THE HUA-LAMPONG RAILWAY STATION)

นาย ชาติ เทอดธนาภรณ์

รหัส-35302211



A020935

ป.พ.

เลขหนังสือ	๕-๑๑๖-๑
เลขทะเบียน	๑๑๖๘
วัน เดือน ปี	๒๗๑๑ ๒๕๒๗

020935

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต  
 สาขาศิลปอดิศาสตร์ ภาควิชาครุศาสตร์ศิลปอดิศาสตร์ คณะครุศาสตร์อดิศาสตร์  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
 ปีการศึกษา ๒๕๓๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title The stroller for sale of print matters inside The Hua-lam  
pong railway station.

Student Mr. Thada Tirdtanakarn.

Instructor Mr. Sataporn Deeboonme Na Chumphae.

Mr. Thanate Pirongarn.

Mr. Pisut Siripand.

Level of Study Bachelor of Science in Industrial  
Education (Industrial Design)

B.S.I.ED (Industrial Design)

Department Industrial Education King Mongkut  
Institute of Technology Ladkrabang

Year 2536

=

•

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อ

### คำนำ

ในปัจจุบัน เศรษฐกิจมีความเจริญรุ่งเรืองมากกว่าแต่ก่อน ประชากรส่วนมากมีรายได้ต่อบคคลสูง กำลังการจับจ่ายใช้สอยเพิ่มมากขึ้นและเมื่อมีกำลังการซื้อเพิ่ม กำลังการเสนอขายสินค้าต่างๆก็เพิ่มมากขึ้นเช่นกัน การเสนอขายสินค้าในปัจจุบันนี้มีวิธีการต่างๆมากมาย ทั้งรูปแบบการเสนอขายสินค้าตามบ้าน การลงโฆษณาขายตามสิ่งพิมพ์ หรือการวางขายตามแผงลอยต่างๆ เพื่อที่จะขายสินค้าของตัวเองให้ได้มากที่สุด และการเสนอขายสินค้าที่นิยมมากอีกวิธีหนึ่งก็คือ การใช้รถเงินบรรทุกสินค้าเงินไปจำหน่ายนั่นเอง

การเสนอขายแบบรถเงินนี้ ภายในสถานีรถไฟหัวลำโพงก็มีการเสนอขายสินค้าหลายๆอย่าง เช่น ขายอาหาร ขายเครื่องดื่ม และขายสิ่งตีพิมพ์จำพวกนิตยสารและหนังสือพิมพ์ และหนังสือประเภทต่างๆ ซึ่งเป็นสินค้าที่ผู้ให้บริการรถไฟนิยมซื้อหาไว้อ่านในช่วงเวลาที่รอรถไฟหรือนำไปอ่านมาเวลาในการเดินทาง

แต่รถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ที่มีอยู่ภายในสถานีรถไฟหัวลำโพงในปัจจุบันนี้ ยังมีข้อบกพร่องในการใช้งานอยู่บางจุด ดังนั้น จึงได้มีความคิดที่จะนำเสนอโครงการ ออกแบบปรับปรุงรถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ ภายในสถานีรถไฟหัวลำโพง เพื่อให้ตอบสนองการใช้งานและการจำหน่ายให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

### วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

1. เพื่อออกแบบปรับปรุง รถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์สำหรับใช้ภายในสถานีรถไฟหัวลำโพง
2. เพื่อออกแบบปรับปรุง รถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์สำหรับพนักงานจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์
3. เพื่อออกแบบปรับปรุง ส่วนโครงสร้างและส่วนรองรับสิ่งตีพิมพ์ ให้มีความแข็งแรงและตอบสนองการใช้งานได้สูงสุด
4. เพื่อออกแบบ ให้มีพื้นที่ สัดส่วนการใช้งาน ที่ตอบสนองพฤติกรรมกรรมการจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ของพนักงานจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์

### ที่มาของปัญหา

รถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ที่มีใช้อยู่ในขณะนี้ แต่ละวันต้องบรรทุกสัมภาระ คือ สิ่งตีพิมพ์และสิ่ง

(ก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของส่วนตัวของพนักงานจำหน่าย ซึ่งมีจำนวนและน้ำหนักมากพอสมควร อีกทั้งสภาพของตัวรถที่ไม่เหมาะสมกับการจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ หรือส่วนประกอบในด้านพื้นที่การสัญจร พื้นที่การวางจำหน่ายซึ่ง เป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับพฤติกรรมกรรมการจำหน่ายและการนำพาทั้งสิ้น ดังนั้น ข้าพเจ้าจึงมีความคิดที่จะออกแบบปรับปรุงให้รถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์มีประสิทธิภาพการใช้งานได้ดีขึ้น

### ปัญหาที่เกิดขึ้น

1. โครงสร้างของรถเงินใช้เหล็กชบอลูมิเนียมและแผ่นอลูมิเนียมปิดทับหลายชั้น ทำให้ตัวรถเงินมีน้ำหนักมาก เมื่อบรรทุกสินค้ายิ่งทำให้น้ำหนักเพิ่มมากขึ้น การเงินไปจำหน่ายก็ทำได้ลำบากและกินแรงมาก
2. การยึดแผ่นอลูมิเนียมปิดโครงสร้างนั้น เหลือส่วนที่ไม่จำเป็นมาก ทำให้สิ้นเปลืองวัสดุและอาจเกิดอันตรายในการหยิบสินค้า เพราะส่วนที่เหลือนั้นมีความคมและเปิด้าออก
3. ล้อของรถเงิน ใช้ระบบล้อหน้าอิสระและล้อหลังตาย ทำให้การเงิน การบังคับ- เลี้ยวทำได้ลำบากและกินแรงมาก เมื่อรวมกับน้ำหนักของสินค้าและตัวรถเงินแล้วยิ่งทำให้การเงิน กินแรงมากขึ้น
4. ในการปิดล็อกบานประตูสินค้านั้นใช้บานพับคล้องกุญแจ ส่วนล็อกภายในใช้กลอน- ธรรมดา ทำให้การปิดเปิดทำได้ลำบากและเพิ่มภาระในการเก็บรักษา
5. ในการป้องกันสินค้าของส่วนโชว์นั้น ใช้เชือกขึงกันไว้ เมื่อใช้งานไปนานๆ เชือก อาจเปื่อยขาด ทำให้สินค้าตกลงได้
6. ส่วนโครงสร้างที่ใช้รองรับสินค้า โชว์นั้นมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมาก ทำให้น้ำหนัก- รถเพิ่มมากขึ้นและเป็นการสิ้นเปลืองวัสดุ เนื่องที่การใช้งานโดยไม่จำเป็น
7. การวางจำหน่ายสินค้านั้นวางทับซ้อนกัน เพราะเนื้อที่ในการใช้งานมีน้อยอาจทำ- ให้สินค้าตกลงได้
8. สิ่งตีพิมพ์ประเภทหนังสือพิมพ์ที่มียอดการจำหน่ายสูงนั้น ไม่มีที่วางโดยเฉพาะ - ต้องวางไว้ที่บริเวณเมื่อจับเงิน ทำให้การหยิบจำหน่ายไม่สะดวกและอาจเกิดการตกลงสูญหายได้
9. การบรรทุกเก้าอี้ที่โชว์จำหน่ายนั้น พนักงานต้องนำเก้าอี้ใส่ไว้ในพื้นที่สต็อกสิน- ค้า ซึ่งมีสินค้าเก็บอยู่ อาจทำให้สินค้าได้รับความเสียหาย สิ้นเปลืองเนื้อที่ อีกทั้งไม่สะดวกที่จะ- หยิบใช้งานและจัดเก็บ
10. ในส่วนที่เก็บเงินและสิ่งของจำเป็นในการจำหน่ายนั้น พนักงานขายใช้ตะกร้า- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่(บ)รศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า- ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นอุปกรณ์จัดเก็บ อาจทำให้เกิดการสูญหาย และหยิบใช้งานได้ไม่สะดวก

### แนวทางการแก้ปัญหา

1. ออกแบบให้ใช้โครงสร้างที่มีน้ำหนักเบาและลดจำนวนวัสดุที่ไม่จำเป็น
2. ออกแบบให้มีการยึดโครงสร้างใหม่หรือเปลี่ยนวัสดุใช้วัสดุเท่าที่จำเป็น
3. ออกแบบส่วนโครงสร้างให้มีขนาดที่เล็กลงและใช้วัสดุที่มีน้ำหนักเบา
4. ออกแบบให้มีส่วนที่ไขป้องกันสินค้าหรืออุปกรณ์ที่ไขป้องกันสินค้า
5. ออกแบบให้มีพื้นที่ในการวางสินค้าเพียงพอ จัดวางสินค้าไม่ให้ทับซ้อนกัน
6. ออกแบบให้มีส่วนที่ไขวางสิ่งตีพิมพ์ประเภทหนังสือพิมพ์โดยเฉพาะ
7. ออกแบบให้มีส่วนที่ไขเก็บเงินโดยเฉพาะและมีที่เก็บสิ่งของส่วนตัว
8. ออกแบบให้มีส่วนที่ไขเก็บแก้อีโดยเฉพาะ หรือมีแก้อีอยู่ในรถเงินที่จัดเก็บโดย

ไม่สิ้นเปลืองเนื้อที่

9. ออกแบบระบบล็อกบานปิด เปิดใหม่ ให้ใช้งานได้สะดวกและมีอุปกรณ์น้อยลง
10. ออกแบบให้ใช้ระบบล้อใหม่ ที่ช่วยในการบังคับเลี้ยวและการเงินทำได้สะดวกขึ้น

### วิธีดำเนินงานวิจัย

1. เสนอหัวข้อโครงการ
2. ศึกษาข้อมูลจากผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง
3. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
4. สรุปข้อมูล
5. วิเคราะห์ข้อมูล
6. วรูวิเคราะห์ข้อมูลสการออกแบบ
7. ปฏิบัติงานเขียนแบบและสร้างต้นจำลอง

### สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เป็นรถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ ใช้งานภายในสถานีรถไฟหัวลำโพง
2. เป็นรถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ ที่ใช้แรงคนเงิน
3. เป็นรถเงินสำหรับพนักงานจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์

(ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. มีพื้นที่ในการวางจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ประเภทหนังสือพิมพ์
5. มีพื้นที่ในการวางจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ประเภทนิตยสาร วารสาร
6. มีพื้นที่ในการวางจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ประเภทพ็อคเก็ตบุ๊ก
7. มีพื้นที่ในการโชว์สินค้า
8. มีพื้นที่ในการจัดเก็บสต็อกสินค้า
9. มีพื้นที่ในการจัดเก็บสิ่งของที่เกี่ยวของในการขาย
10. มีเก้าอี้นั่งจำหน่าย แยกอิสระกับตัวรถ
11. มีพื้นที่ในการจัดเก็บเก้าอี้
12. มีส่วนที่ใช่ เป็นสื่อเชิญชวนให้ซื้อสินค้า บอกประเภทสินค้า
13. วัสดุโครงสร้างใช่เหล็กสี่เหลี่ยมกลางขนาด 1" x 1"
14. วัสดุปิดผิวใช่โลหะแผ่น 3 แผ่นหนา
15. วัสดุที่ใช่ผลิตสื่อเป็นพลาสติกอะคริลิค
16. วัสดุที่ใช่ผลิตส่วนรองรับสิ่งตีพิมพ์เป็นเส้นลวดเคลือบพลาสติก
17. บานปิดเปิดสต็อกสินค้า ใ้แบบบานเดี่ยว มีกุญแจล็อกในตัว
18. ล้อรถเป็นระบบล้อหน้าตาย ล้อหลังอิสระ
19. ไม่มีระบบเบรค แต่มีอุปกรณ์อำรดไม่ให้เคลื่อนเมื่อจอด
20. มียางกันชนรอบตัวรถ
21. กรรมวิธีการผลิตใช้กรรมวิธีการผลิตแบบเชื่อมและสลักเกลียว

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จะได้ผลิตภัณ์ รถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ที่ใช้งานภายในสถานีรถไฟหัวลำโพง ที่ตอบ - สสนองพฤติกรรมการใช้งานและพฤติกรรมกาจำหน่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(ง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## **EXTRACT**

### **INTRODUCTION :**

THE PROPOSAL AND OFFERING OF GOODS FOR SALE NOWADAYS CONSIST OF VARIOUS METHODS , FOR EXAMPLE , GOODS OFFERED FOR SALE AT HOME , ADVERTISED IN THE MAGAZINE , SO AS TOSELL ITS OWN PRODUCTS AT THE MAXIMUM QUANTITY , ONE OF THE MOST POPULAR SALES PROPOSAL IS THE GOODS LOADED INTO THE STROLLER , THE STROLLER CAN BE SEEN AT THE HUALAMPONG RAIL STATION , IN WHICH VARIETY OF GOODS ARE OFFERED FOR SALE , SUCH AS FOODS , BEVERAGES AND PRINTED MATTERS SUCH AS MAGAZINE AND NEWSPAPERS WHICH ARE THE PRODUCTS WHICH THE USERS OF RAILWAY SERVICE LIKE TO PURCHASE IN TO READ IT.

HOWEVER , THE STROLLER FOR SALE OF PRINTED MATTERS INSIDE THE HUA-LAMPONG RAIL STATION HAS MANY DEFECTS , THEREFORE IT IS SUGGESTED THAT A PROJECT PROPOSAL SHOULD BE INITIATED FOR THE "DESIGN AND IMPROVEMENT OF STROLLERS FOR SALES OF PRINTED MATTERS INSIDF THE HUA-LAMPONG RAILWAY SERVICE" SO AS TO RESPONSE TO THE MAXIMUM EFFICIENCY IN USING AND SELLING.

### **PURPOSE/OBJECTIVES OF THIS THESIS :**

1. TO DESIGN AND IMPROVE THE STROLLER USED FOR SELLING OF PRINTED MATTERS INSIDE THE HUA-LAMPONG RAILWAY STATION.
2. TO DESIGN AND IMPROVE THE STROLLER USED FOR SELLING OF PRINTED MATTER FOR THE PRINTED MATTERS SELLERS/VENDORS.
3. TO DESIGN AND IMPROVE THE STRUCTURE OF THE STROLLER TO BE MORE STRONGER AND LONGER LASTING MANNER.

(๑)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**METHOD AND PROCEDURES FOR CONDUCTING THE RESEARCH :**

1. TO PROPOSE TOPIC THE PROJECT.
2. TO STUDY THE DATA FROM THE EXISTING PRODUCTS AND ADJOINING PRODUCTS.
3. TO STUDY THE RELATED DATA CONCERNED.
4. TO SUMMARIZE THE DATA.
5. TO ANALYZE THE DATA.
6. TO SUMMARIZE ANDANALYZE THE DATA WHICH LEADS TO THE DESIGN.
7. TO START THE LAYOUT AND DRAWING AND BUILD THE PROTOTYPE.

**BENEFITS EXPECTED TO RECEIVE :**

WILL RECEIVE THE STROLLER FOR SALE OF PRINTED MATTERS INSIDE THE HUA-LAMPONG RAILWAY STATION WHICH CAN RESPONSE TO THE CAPABILITY IN USING AND CAPABILITY IN USING EFFICIENTLY. -

## กิติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่อง การออกแบบปรับปรุงรถเข็นจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ ภายในสถานีรถไฟหัวลำโพงนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความร่วมมือ คำแนะนำ คำปรึกษา จากผู้เชี่ยวชาญและผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหลาย อาทิเช่น

1. กองประชาสัมพันธ์ การรถไฟแห่งประเทศไทย ได้กรุณาให้ข้อมูลเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของสถานีรถไฟหัวลำโพง
2. กองเดินรถเขต 1 การรถไฟแห่งประเทศไทย ได้กรุณาให้ข้อมูลเกี่ยวกับการเข้าพื้นที่การขายสินค้า อาหาร
3. ร้านจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ภายในสถานีรถไฟหัวลำโพง ได้กรุณาให้ข้อมูลเกี่ยวกับการจำหน่ายสินค้า จำนวนการจำหน่ายสินค้า

นอกจากนี้ ยังมีคณาจารย์ที่ปรึกษาทุกท่านที่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการดำเนินงานตั้งแต่เริ่มต้น จนกระทั่งวิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี และที่สำคัญคือ บิดาของพี่จัดทำ ที่ได้ให้ทุนทรัพย์ คำแนะนำและกำลังใจในการทำงานครั้งนี้ และความมีน้ำใจของเพื่อนๆร่วมสถาบันที่ได้ช่วยให้คำปรึกษา

สุดท้ายนี้ หากวิทยานิพนธ์เล่มนี้มีประโยชน์และวิทยาทานแก่ผู้ที่กำลังศึกษา หรือทำงานที่เกี่ยวข้อง ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณความดีเหล่านี้ให้แก่บุคคลทั้งหลายที่ที่กล่าวมาและขอให้ประสบความสำเร็จก้าวหน้าในการดำเนินชีวิตและหน้าที่การงานยิ่งขึ้นไป

นาย ธาดา เทอดชนกกาญจน์

(ช)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ค
<b>บทที่</b>	
<b>1. บทนำ</b>	
1.1 เหตุผลในการนำเสนอ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์	1
1.3 ที่มาของปัญหา	2
1.4 ปัญหาที่เกิดขึ้น	2
1.5 แนวทางการแก้ปัญหา	8
1.6 วิธีดำเนินงานวิจัย	9
1.7 ขอบเขตการศึกษาข้อมูล	9
1.8 ขอบเขตของการออกแบบ	9
1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	9
1.10 แหล่งรวบรวมข้อมูล	10
<b>2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	
2.1 ประวัติความเป็นมาของสถานีรถไฟหัวลำโพง	11
2.2 การเสนอราคาเช่าสิทธิการขายสินค้าในสถานีรถไฟหัวลำโพง	12
2.3 ประเภทของสิ่งพิมพ์	13
2.4 โลหะทอง	14
2.5 โลหะแผ่น	16
2.6 อลูมิเนียม	18
2.7 สแตนเลสสตีล	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ(ข)ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8	ล้อและการวางตำแหน่งล้อ	20
2.9	พลาสติก	24
2.10	กรรมวิธีการผลิตในอุตสาหกรรมพลาสติก	26
2.11	การศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้าง	26
2.12	การเชื่อม	30
2.13	การต่อโครงสร้างโดยใช้หมกย่ำหรือสลักเกลียว	32
2.14	การศึกษาความสามารถของคนในการออกแรง	35
2.15	ความสามารถของคนในการเงิน	36
2.16	จิตวิทยาสี	40
2.17	ลักษณะการมองเห็น	43
2.18	วัสดุกราฟิคหรือวัสดุลายเส้น	43
2.19	ผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง	44
2.20	พฤติกรรมพนักงานจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์	52
2.21	พฤติกรรมมนุษย์	53
3.	กรรมวิธีการดำเนินงานและรวบรวมข้อมูล	
3.1	วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล	54
3.2	กรรมวิธีการดำเนินงาน	55
3.3	สรุปสิ่งตีพิมพ์และสัมภาระส่วนตัว	56
3.4	สรุปการจัดเก็บเก้าอี้นั่ง	61
3.5	สรุปพื้นที่การวางจำหน่าย	63
3.6	สรุปวัสดุโครงสร้าง	64
3.7	สรุปวัสดุปิดผิว	65
3.8	สรุปล้อ	67
3.9	สรุปล้อและการวางตำแหน่งล้อ	68
3.10	สรุปผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง	70
3.11	สรุปส่วนโซว์	71
3.12	สรุปพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้า	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่ (๗) ศึกษาคณะนั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.13	สรุปมือจับ	73
3.14	สรุปบานปิด เปิด สติ๊กสินค้า	74
3.15	สรุปตัวล็อกบานพับด้านในและด้านนอก	74
3.16	สรุปผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง	75
3.17	สรุปพฤติกรรมพนักงานขาย	75
3.18	สรุปพฤติกรรมผู้ซื้อ	76
3.19	สรุปสีและการตกแต่ง	76
3.20	สรุปกรรมวิธีการผลิต	77
3.21	การวิเคราะห์ขอมูล	79
4.	<b>ผลการวิเคราะห์ขอมูล</b>	
4.1	การวิเคราะห์ขอมูล	95
4.2	การออกแบบและแนวทางการออกแบบ	97
5.	<b>สรุปการวิจัยข้อเสนอแนะ</b>	
5.1	สรุปการวิจัย	132
5.2	ข้อเสนอแนะ	132
	บรรณานุกรม	134
	ประวัติผัจัดทำวิทยานิพนธ์	135

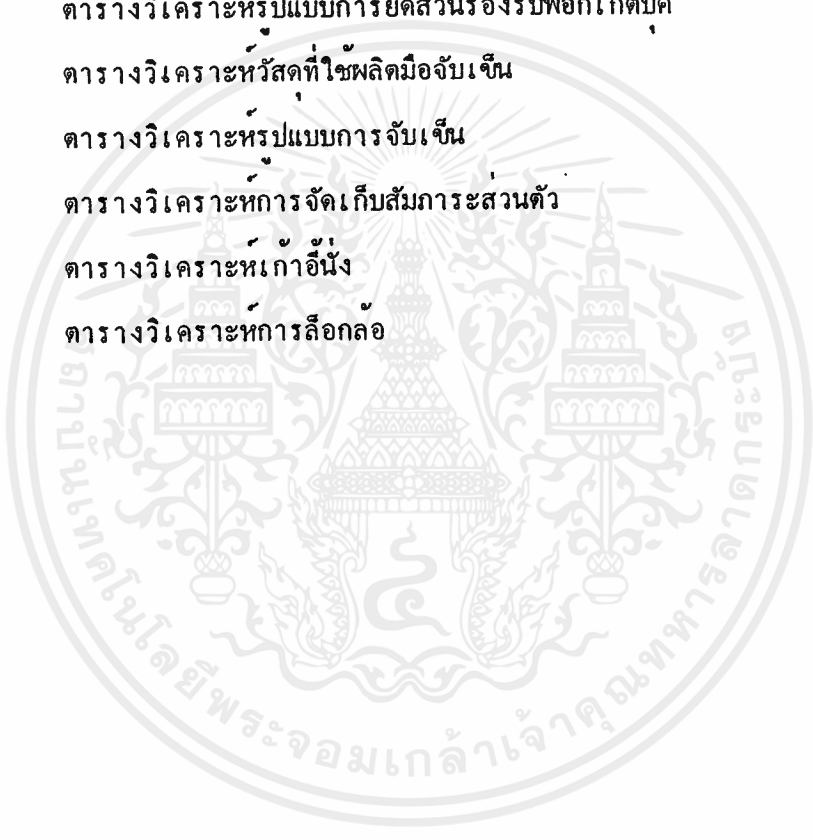
(๗)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายการตารางประกอบ

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
1.	ขนาดและน้ำหนักของ เหล็กกลมกลวง	14
2.	ขนาดและน้ำหนักของ เหล็กสี่ เหลี่ยมกลวง	15
3.	ขนาดมาตรฐานของ โลหะแผ่น	16
4.	คุณลักษณะของ ล้ออิสระ	22
5.	คุณลักษณะของ ล้อตคายตัว	22
6.	แสดงรูปทรงและการ รับแรง	28
7.	ขนาดสัดส่วนตามรหัส	39
8.	การสะท้อนแสงของสีต่างๆบนผนัง เรียบ	41
9.	ขนาดและน้ำหนักของ สิ่งตีพิมพ์ประเภทต่างๆ	56
10.	รายการ สิ่งพิมพ์ที่จำหน่ายในแต่ละวัน	56
11.	ข้อดี ข้อเสีย ของเหล็กกลมกลวง	64
12.	ข้อดี ข้อเสีย ของเหล็กสี่เหลี่ยมกลวง	65
13.	ข้อดี ข้อเสีย ของอลูมิเนียมฉาก	65
14.	ข้อดี ข้อเสีย ของโลหะแผ่น	66
15.	ข้อดี ข้อเสีย ของสแตนเลสสตีล	66
16.	ข้อดี ข้อเสีย ของอลูมิเนียมแผ่น	67
17.	เปรียบเทียบคุณสมบัติของ ล้ออย่างตันและยางสบลม	67
18.	เปรียบเทียบคุณสมบัติการ วางตำแหน่งล้อ	69
19.	ข้อดี ข้อเสีย ของกรรมวิธีการผลิตแบบ เชื่อม	78
20.	ข้อดี ข้อเสีย ของกรรมวิธีการผลิตแบบ หมดย้ำ	78
	ตารางวิเคราะห์วัสดุ โครงสร้าง	79
	ตารางวิเคราะห์วัสดุรองรับ โครงสร้าง	80
	ตารางวิเคราะห์กรรมวิธีการผลิต โครงสร้าง	81
	ตารางวิเคราะห์ตำแหน่งการจัดวาง สิ่งพิมพ์	82

ตารางวิเคราะห์สคผลผลิตส่วนรองรับสิ่งพิมพ์	83
ตารางวิเคราะห์รูปแบบส่วนรองรับหนังสือพิมพ์	84
ตารางวิเคราะห์รูปแบบส่วนรองรับนิตยสาร วรสาร	85
ตารางวิเคราะห์รูปแบบส่วนรองรับพ็อกเก็ตบุ๊ก	86
ตารางวิเคราะห์การยัดรูปส่วนรองรับหนังสือพิมพ์ นิตยสาร วรสาร	87
ตารางวิเคราะห์ส่วนรองรับพ็อกเก็ตบุ๊ก	88
ตารางวิเคราะห์รูปแบบการยัดส่วนรองรับพ็อกเก็ตบุ๊ก	89
ตารางวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ผลิตมือจับเงิน	90
ตารางวิเคราะห์รูปแบบการจับเงิน	91
ตารางวิเคราะห์การจัดเก็บสัมภาระส่วนตัว	92
ตารางวิเคราะห์เก้าอี้นั่ง	93
ตารางวิเคราะห์การถือถือ	94



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน (๑) การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายการภาพประกอบ

ภาพที่	ชื่อภาพ	หน้า
1	ปัญหาด้านโครงสร้าง	2
2	ปัญหาด้านการยึดแผ่นอลูมิเนียม	3
3	ปัญหาด้านสวนโชว์สินค้า	4
4	ปัญหาด้านการป้องกันสินค้า	4
5	ปัญหาด้านพื้นที่การวางสินค้า	5
6	ปัญหาด้านไม่มีพื้นที่รองรับหนังสือพิมพ์	5
7	ปัญหาด้านการจัดเก็บเงินและสิ่งของส่วนตัว	6
8	ปัญหาด้านการจัดเก็บเก้าอี้นั่ง	7
9	ปัญหาด้านระบบล็อกบานประตูสินค้า	7
10	ปัญหาด้านระบบล้อ	8
11	ล้อโซ่รับน้ำหนักมาก	21
12	ล้อที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม	21
13	ล้อที่ใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์	21
14	ล้อหน้าอิสระ ล้อหลังตาย	23
15	ล้อหน้าตายตัว ล้อหลังอิสระ	23
16	ล้ออิสระทั้ง 4 ล้อ	24
17	การเชื่อมต่อไฟฟ้าด้วยลวดหุ้มพลาสติก	31
18	ลวดเชื่อมसान	31
19	หมุดย้า	33
20	รูปแบบการต่อหมุดย้า	34
21	การต่อทาบ	34
22	การต่อแบบไข้แผ่นประกบ	34
23	สลักเกลียว	35
24	ระยะความสูงของการเบรคที่น้ำหนักต่างกัน	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น ๆ  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

26	องศาการมองเห็นในแง่มุมต่างๆ	38
27	ขนาดสัดส่วนของมือมนุษย์	39
28	ขนาดของผลิตภัณฑ์เดิม	45
29	ขนาดของผลิตภัณฑ์เดิม	45
30	ผลิตภัณฑ์เดิม	46
31	ผลิตภัณฑ์เดิม	46
32	ส่วนโซว	48
33	ส่วนเก็บสต็อกสินค้า	48
34	ส่วนบานพับ	48
35	ตัวล็อกบานพับด้านใน	49
36	ตัวล็อกบานพับด้านนอก	49
37	ส่วนมือจับ	50
38	ส่วนล้อและระบบล้อ	50
39	รถเข็นจำหน่ายไถ่อย่าง	51
40	ชั้นวางจำหน่ายหนังสือ	52
41	พื้นที่ทางสัญจร	62
42	การวางจำหน่ายสินค้าบริเวณชานชาลา	63
43	ขนาดนิตยสาร วรสาร	72
44	ขนาดหนังสือพิมพ์	72
45	ขนาดพ็อกเก็ตบุ๊ก	73
46	วัดถประสงค	97
47	ขอบเขตการออกแบบ	97
48	พื้นที่ทางสัญจร	98
49	พื้นที่การวางจำหน่ายสินค้า	98
50	แบบร่างครั้งที่ 1	99
51	แบบร่างครั้งที่ 2	99
52	การขยายรายละเอียด	100

54	การขยายรายละเอียด	101
55	การขยายรายละเอียดและแสดงโครงสร้าง	101
56	ภาพด้านแบบจริง	102
57	สัดส่วนมนุษย์กับการใช้งาน	102
58	แสดงรายละเอียดแบบจริง	103
59	ทัศนียภาพ	103
60	รถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ขณะที่ยังไม่ใส่สิ่งตีพิมพ์	104
61	รถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ขณะที่ยังไม่ใส่สิ่งตีพิมพ์	104
62	รถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ขณะที่ยังไม่ใส่สิ่งตีพิมพ์	105
63	รถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ขณะที่ยังไม่ใส่สิ่งตีพิมพ์	105
64	รถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ที่ใส่สิ่งตีพิมพ์แล้ว	106
65	รถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ที่ใส่สิ่งตีพิมพ์แล้ว	106
66	รถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ที่ใส่สิ่งตีพิมพ์แล้ว	107

## บทที่ 1

### บทนำ

#### คำนำ

ในปัจจุบัน เศรษฐกิจได้เจริญรุ่งเรืองมากกว่าแต่ก่อน ประชากรส่วนมากมีรายได้ต่อบุคคลสูงและเพิ่มมากขึ้น กำลังการจับจ่ายใช้สอยย่อมเพิ่มมากขึ้นเป็นเงาตามตัว และเมื่อกำลังซื้อเพิ่มมากขึ้น การเสนอขายสินค้าต่างๆก็เพิ่มมากขึ้นเช่นกัน

การเสนอขายสินค้าในปัจจุบันนี้มีวิธีการต่างๆมากมาย ทั้งรูปแบบการเสนอขายตามบ้าน ลงโฆษณาตามนิตยสาร หนังสือพิมพ์ เพื่อขายสินค้าของตนเองให้ได้มากที่สุดและการวิธีเสนอขายวิธีหนึ่งที่นิยมกันมากก็คือ การใช้รถเงินบรรทุกสินค้าไปจำหน่ายนั่นเอง การเสนอขายใช้รถเงินนี้ ภายในสถานีรถไฟหัวลำโพงก็มีการเสนอขายสินค้าหลายอย่าง เช่น อาหาร เครื่องดื่ม และ สิ่งตีพิมพ์จำพวกนิตยสาร วรสาร หนังสือพิมพ์ ซึ่งเป็นสินค้าที่ผู้ใช้บริการรถไฟซื้อหาไว้อ่านในช่วงเวลาอรหรือขึ้นโดยสารรถไฟแล้วเพื่อมาเวลาในการเดินทาง

แต่รถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ที่มีอยู่ในสถานีรถไฟหัวลำโพงในปัจจุบันนี้ ยังมีข้อบกพร่องในการใช้งานอยู่บ้างในบางจุด ดังนั้น จึงมีความคิดที่จะนำเสนอโครงการ ออกแบบปรับปรุงรถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ ภายในสถานีรถไฟหัวลำโพง เพื่อให้ตอบสนองการใช้งานและการจำหน่ายให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

#### 1.1 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

1.1.1 เพื่อออกแบบปรับปรุง รถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์สำหรับใช้ภายในสถานีรถไฟหัวลำโพง

1.1.2 เพื่อออกแบบปรับปรุง รถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์สำหรับพนักงานจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์

1.1.3 เพื่อออกแบบปรับปรุง ส่วนโครงสร้างและส่วนรองรับสิ่งตีพิมพ์ ให้มีความแข็งแรงและตอบสนองการใช้งานได้สูงสุด

1.1.4 เพื่อออกแบบ ให้มีพื้นที่ สักส่วนการใช้งาน ที่ตอบสนองพฤติกรรมกรรมการจำหน่ายเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้วงนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
(1)  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

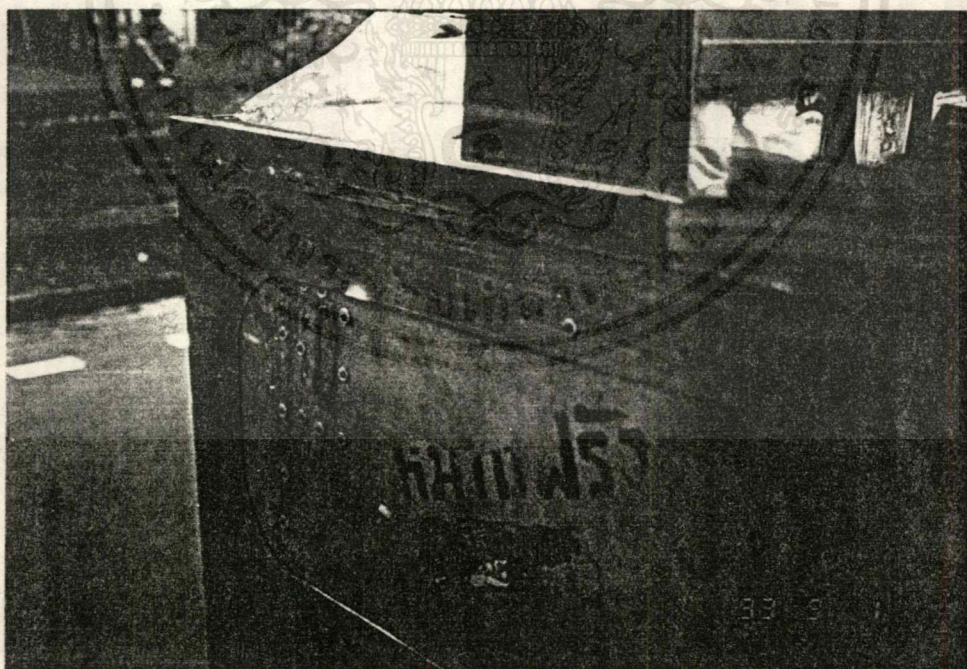
## สิ่งตีพิมพ์ของพนักงานขาย

### 1.2 ที่มาของปัญหา

รถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ที่มีไซ้ยุ่นั้น แต่ละวันต้องบรรทุกสัมภาระ คือ สิ่งตีพิมพ์และสิ่งของที่เป็นส่วนตัวของพนักงานจำหน่าย ซึ่งมีจำนวนและน้ำหนักมากพอสมควร อีกทั้งสภาพตัวรถเงินที่ไม่เหมาะสมกับการจำหน่าย เช่น ส่วนประกอบด้านโครงสร้าง พื้นที่การวางจำหน่าย ทางสัญจร เหล่านี้ล้วนเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับพฤติกรรมการเงิน การจำหน่ายทั้งสิ้น ดังนั้น ข้าพเจ้าจึงได้คิดที่จะออกแบบปรับปรุงให้รถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์มีประสิทธิภาพการใช้งานดีขึ้น

### 1.3 ปัญหาที่เกิดขึ้น

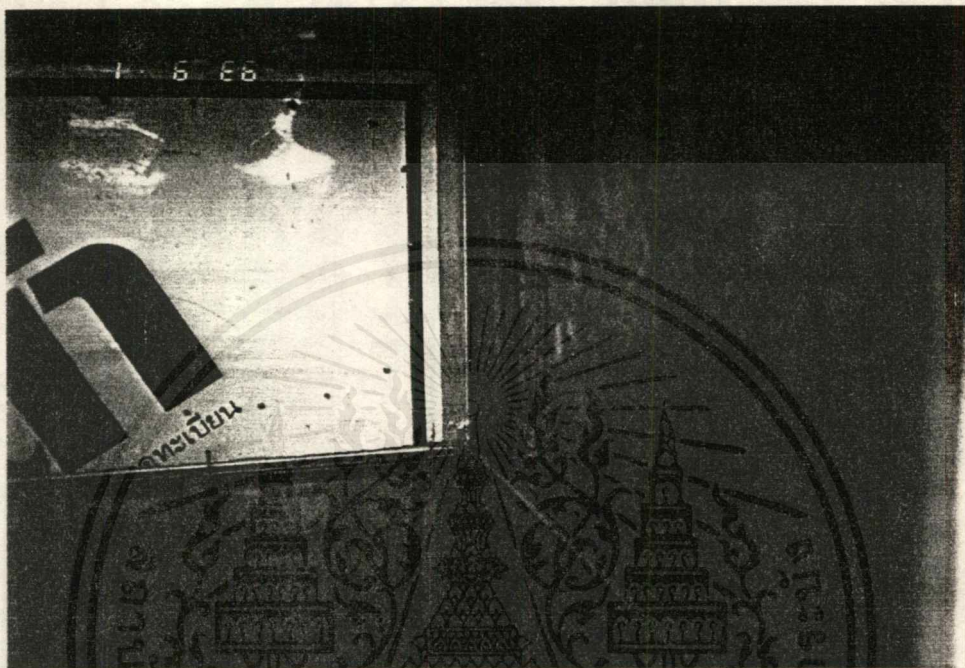
1.3.1 โครงสร้างของรถเงินไซ้เหล็กสี่เหลี่ยมกลวงและแผ่นอลูมิเนียมปิดทับหลายชั้นทำให้ตัวรถมีน้ำหนักมาก เมื่อบรรทุกสินค้าจะทำให้มีน้ำหนักเพิ่มมากขึ้น การเงินไปจำหน่ายทำได้ลำบากและกินแรงมาก



รูปที่ 1 ปัญหาด้านโครงสร้างมีน้ำหนักมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.2 การยึดแผ่นอลูมิเนียมปิดโครงสร้างนั้น เหลือส่วนที่ไม่จำเป็นมาก เป็นการสิ้นเปลืองวัสดุและก่อให้เกิดอันตรายเพราะส่วนที่เหลือนั้นมีความคม



### รูปที่ 2 ปัญหาการยึดแผ่นอลูมิเนียมปิดโครงสร้าง

1.3.3 ส่วนโครงสร้างที่ใช้รองรับการโชว์สินค้านั้นมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมาก ทำให้สิ้นเปลืองเนื้อที่ วัสดุ และเพิ่มน้ำหนักให้กับรถโดยไม่จำเป็น

1.3.4 ในการป้องกันสินค้าที่โชว์มิให้ตกหล่นนั้น ไซ้เชือกขึงผูกกันไว้ เมื่อใช้งานไปนานๆเชือกอาจเปื่อยขาด ทำให้สินค้าตกหล่นได้รับความเสียหาย

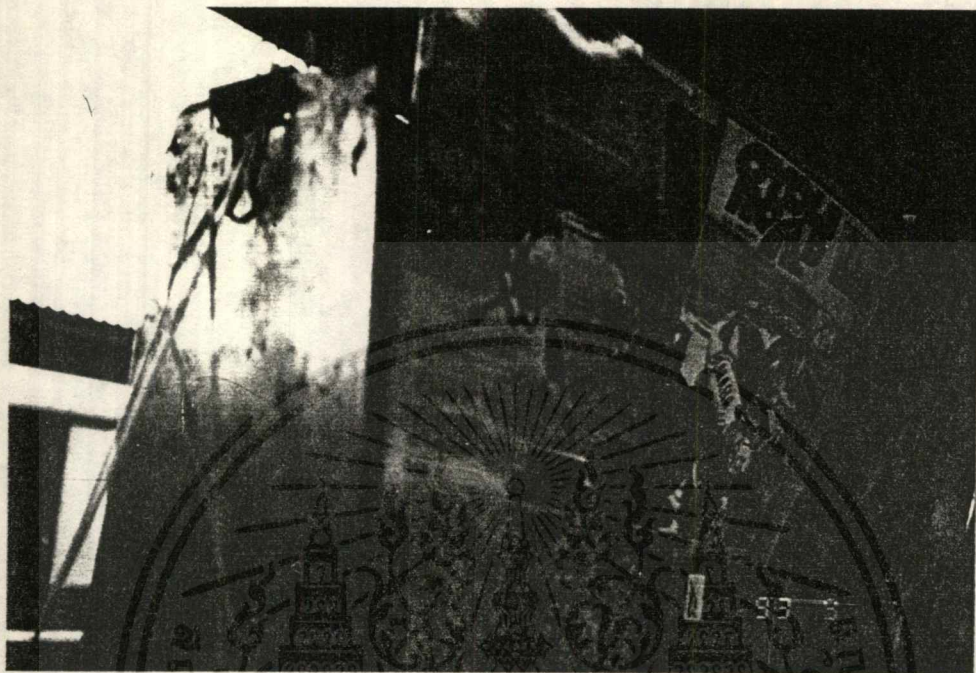
1.3.5 การวางจำหน่ายสินค้านั้นวางทับซ้อนกัน เพราะเหตุนี้ในการใช้งานมีจำกัด อาจทำให้สินค้าตกหล่นเสียหาย

1.3.6 สิ่งตีพิมพ์ประเภทหนังสือพิมพ์นั้นมียอดการจำหน่ายสูง ไม่มีพื้นที่วางเป็นสัดส่วนต้องนำไปวางไว้บริเวณเมื่อจับเงิน ทำให้ยับจำหน่ายไม่สะดวกและอาจเกิดการตกหล่นได้

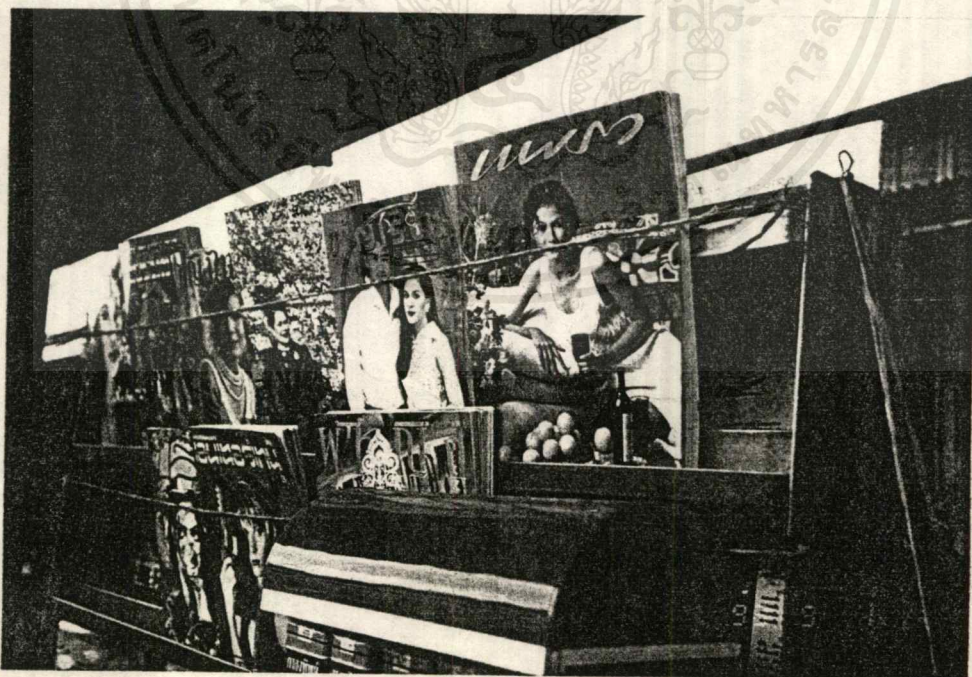
1.3.7 ในส่วนที่เก็บเงินและสิ่งของส่วนตัวของพนักงานต้องใช้ตะกร้าเก็บ อาจเกิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตกหล่นสูญหาย และทำให้หยิบใช้งานไม่สะดวก



รูปที่ 3 ปัญหาด้านสวนไร่วินิจฉัยมีขนาดใหญ่ น้ำหนักมาก

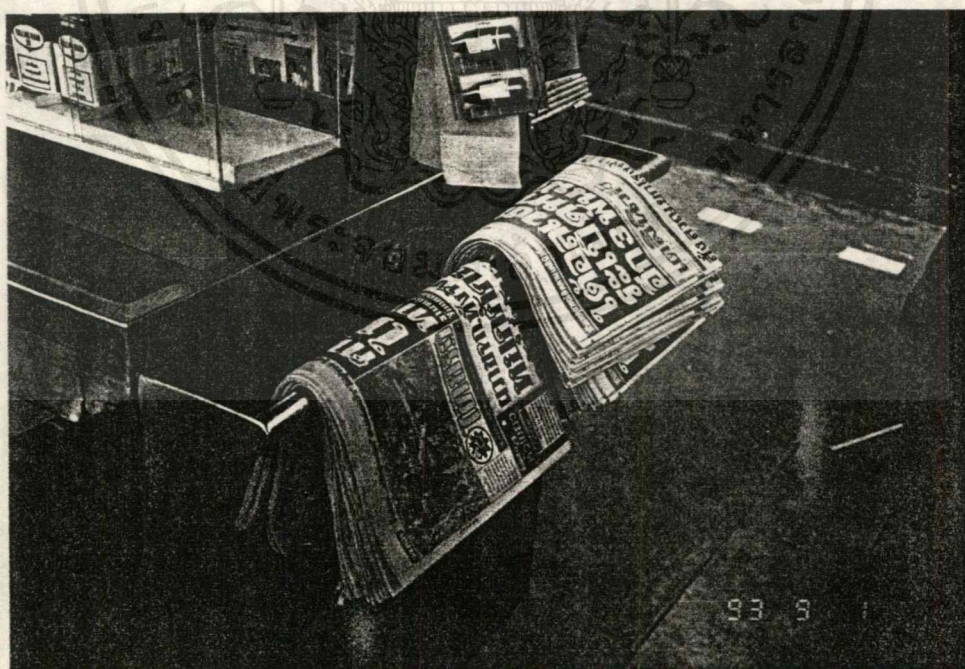


รูปที่ 4 ปัญหาด้านการป้องกันสินค้าที่ไร่วินิจฉัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

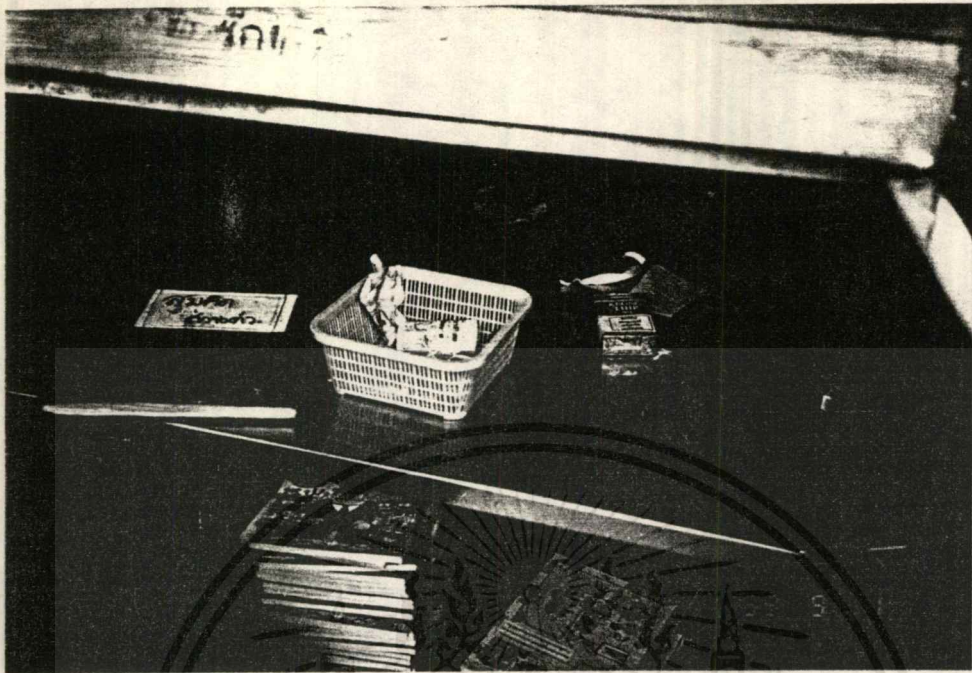


รูปที่ 5 บัญหาด้านพื้นที่การวางสินค้าไม่เพียงพอ



รูปที่ 6 บัญหาด้านไม่มีพื้นที่รองรับหนังสือพิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

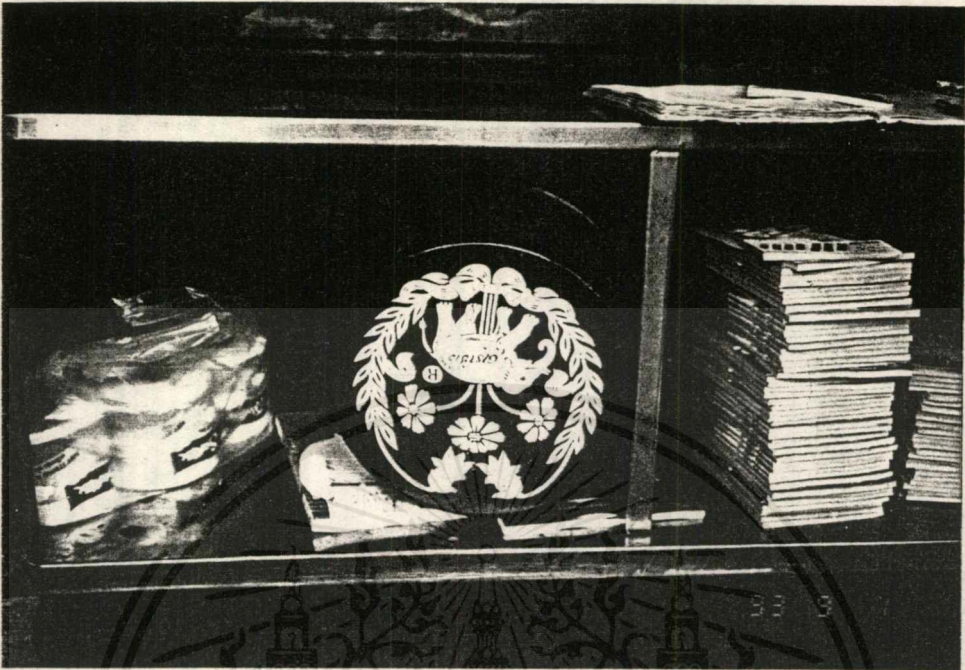


### รูปที่ 7 ปัญหาด้านการจัดเก็บเงินและสิ่งของส่วนตัว

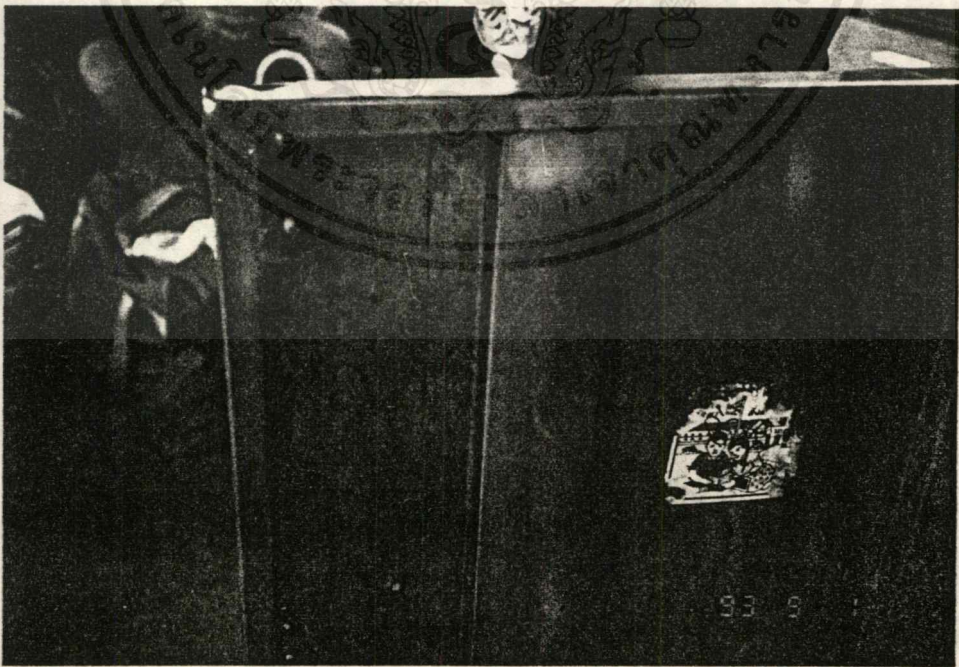
1.3.8 การบรรทุกเก้าอี้ที่ไชนิ่งนั้น พนักงานขายต้องนำเก้าอี้ใส่ไว้ในสต็อกเก็บสินค้า ซึ่งมีสินค้าเก็บอยู่เป็นจำนวนมาก ทำให้สิ้นเปลืองเนื้อที่และอาจทำให้สินค้าได้รับความเสียหาย อีกทั้งไม่สะดวกในการหยิบใช้งานและการจัดเก็บ

1.3.9 ในการปิดล็อกบานประตูสต็อกสินค้านั้น ไชนิ่งพับคอลลัมมแจ ส่วนตัวล็อกที่อยู่ด้านในไซกลอนธรรมดา ทำให้การปิดเปิดทำได้ลำบาก มากขึ้นตอน และเพิ่มภาระในการเก็บรักษาแม่กุญแจแก่พนักงานจำหน่าย

1.3.10 ระบบล้อของรถเจ็นั้น เป็นระบบล้อหน้าอิสระ ล้อหลังตาย ทำให้การเงินการบังคับเลี้ยวทำได้ลำบากและเมื่อรวมกับน้ำหนักของสินค้าแล้ว ยิ่งทำให้กินแรงมากยิ่งขึ้น

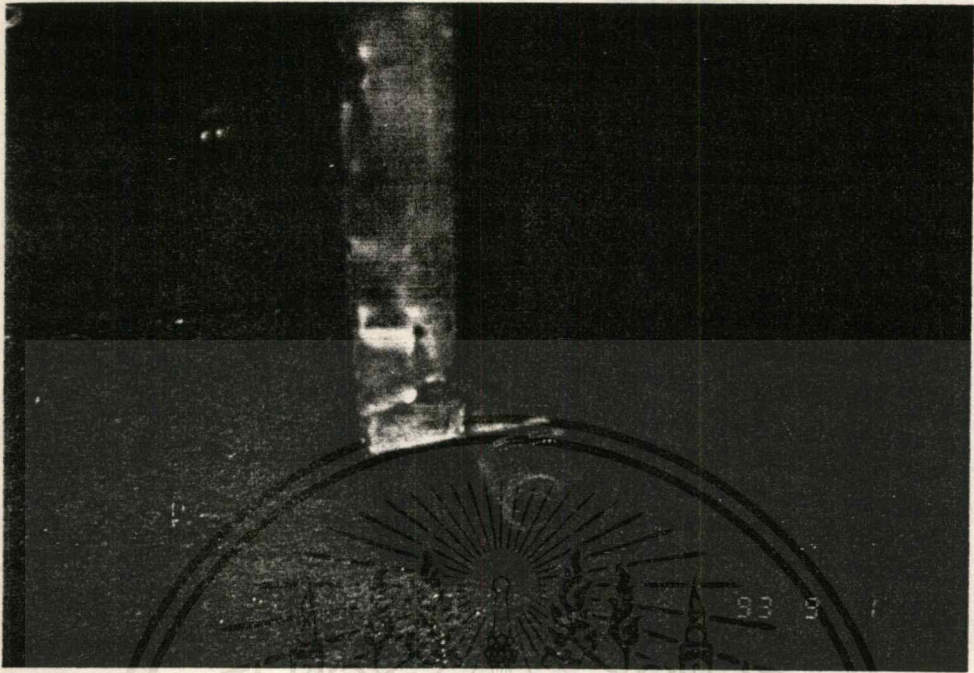


รูปที่ 8 ปัญหาด้านการจัดเก็บเก้าอี้



รูปที่ 9 ปัญหาด้านระบบล็อกบานประตูลิ้นค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 10 ปัญหาด้านระบบท่อ

#### 1.4 แนวทางการแก้ปัญหา

- 1.4.1 ออกแบบให้ใช้โครงสร้างที่มีน้ำหนักเบาและลดจำนวนวัสดุที่ไม่จำเป็น
- 1.4.2 ออกแบบให้มีการยึดโครงสร้างใหม่หรือเปลี่ยนวัสดุวัสดุเก่าที่จำเป็น
- 1.4.3 ออกแบบสวนโซวสินค้าให้มีขนาดเล็กลงและใช้วัสดุที่มีน้ำหนักเบา
- 1.4.4 ออกแบบให้มีส่วนที่ไขป้องกันสินค้าหรืออุปกรณ์ที่ไขป้องกันสินค้า
- 1.4.5 ออกแบบให้มีพื้นที่การวางสินค้าเพียงพอ จัดวางสินค้าไม่ให้ทับซ้อนกัน
- 1.4.6 ออกแบบให้มีส่วนที่ไขวางสิ่งตีพิมพ์ประเภทหนังสือพิมพ์โดยเฉพาะ
- 1.4.7 ออกแบบให้มีส่วนที่ไขเก็บเงินและสิ่งของส่วนตัวโดยเฉพาะ
- 1.4.8 ออกแบบให้มีส่วนที่ไขเก็บเก้าอี้โดยเฉพาะ หรือมีเก้าอี้อยู่ในตัวรถที่จัดเก็บ-

โดยไม่สิ้นเปลืองเนื้อที่

- 1.4.9 ออกแบบระบบล็อกบานเปิด ปิดใหม่ ให้ใช้งานได้สะดวกและมีอุปกรณ์น้อยลง
- 1.4.10 ออกแบบให้ใช้ระบบล้อใหม่ ที่ช่วยให้การบังคับเลี้ยวและการเงินทำได้สะดวกขึ้น

ดวกขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.5 วิธีดำเนินงานวิจัย

- 1.5.1 เสนอหัวข้อโครงการ
- 1.5.2 ศึกษาข้อมูลจากผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง
- 1.5.3 รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
- 1.5.4 สรุปข้อมูล
- 1.5.5 วิเคราะห์ข้อมูล
- 1.5.6 สรุปวิเคราะห์ข้อมูลสู่การออกแบบ
- 1.5.7 ปฏิบัติงานเขียนแบบและสร้างหุ่นจำลอง

## 1.6 ขอบเขตการศึกษาข้อมูล

- 1.6.1 ศึกษาข้อมูลจากผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง
- 1.6.2 ศึกษาข้อมูล เรื่องวัสดุที่ใช้ผลิต
- 1.6.3 ศึกษาข้อมูล เรื่องพฤติกรรมผู้ใช้งาน
- 1.6.4 ศึกษาข้อมูล เรื่องสิ่งตีพิมพ์ประเภทต่างๆ
- 1.6.5 ศึกษาข้อมูล เรื่องสัดส่วนมนุษย์

## 1.7 ขอบเขตของการออกแบบ

- 1.7.1 ออกแบบรถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์สำหรับใช้งานภายในสถานีรถไฟหัวลำโพง
- 1.7.2 ออกแบบรถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์สำหรับพนักงานขาย
- 1.7.3 ออกแบบสัดส่วนพื้นที่ในการวางจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์
- 1.7.4 ออกแบบโครงสร้างรถเงิน
- 1.7.5 ออกแบบระบบล้อ
- 1.7.6 ออกแบบพื้นที่ที่ผู้ใช้เก็บเงินและสิ่งของส่วนตัวของพนักงาน
- 1.7.7 ออกแบบพื้นที่ที่เก็บเก้าอี้หรือออกแบบเก้าอี้ใหม่
- 1.7.8 ออกแบบพื้นที่ที่ผู้ใช้รอสินค้า

## 1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

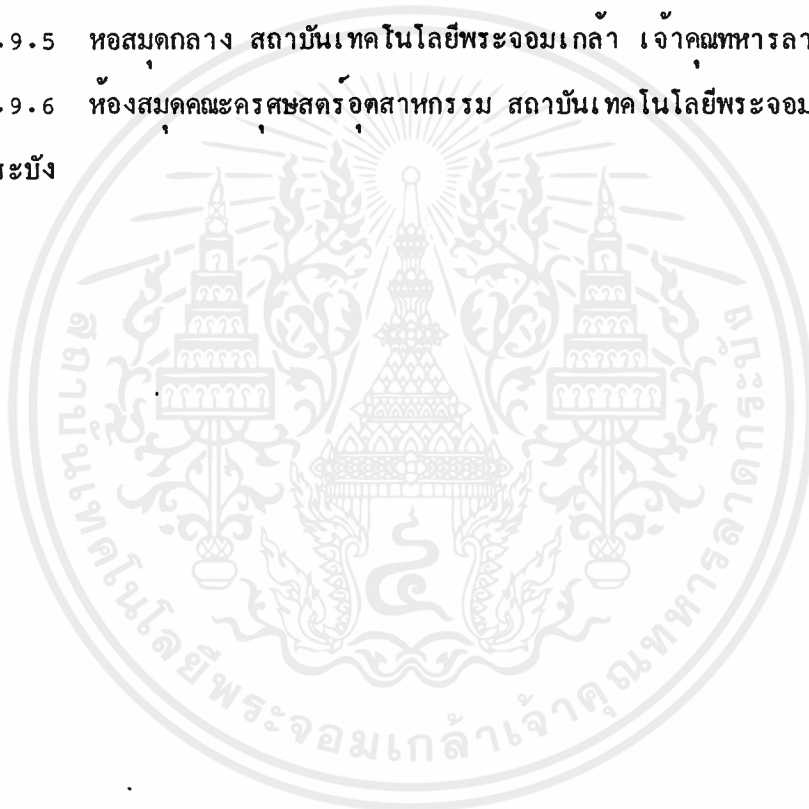
จะได้ผลิตภัณฑ์ รถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ที่ใช้งานภายในสถานีรถไฟหัวลำโพง ที่ตอบ -  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สนองพฤติกรรมการใช้งานและพฤติกรรมกำหนำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 1.9 แหล่งรวบรวมข้อมูล

- 1.9.1 กองเดินรถเขต 1 การรถไฟแห่งประเทศไทย
- 1.9.2 กองประชาสัมพันธ์ การรถไฟแห่งประเทศไทย
- 1.9.3 ร้านจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ภายในสถานีรถไฟหัวลำโพง
- 1.9.4 พนักงานจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ภายในสถานีรถไฟหัวลำโพง
- 1.9.5 หอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- 1.9.6 ห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้า-

คุณทหารลาดกระบัง



## บทที่ 2

### วรรณคดีและข้อมูลเบื้องต้น

#### 2.1 ประวัติความเป็นมาของสถานีรถไฟหัวลำโพง

ปี พ.ศ. 2414 พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้เสด็จพระราชดำเนินไปเยี่ยมเยียนประเทศบ้านไกลเรือนเคียงอย่างทั่วถึง ทั้งนี้ เพื่อเจริญสัมพันธไมตรีและทรงนำกิจการที่พบเห็นมาใช้ในการพัฒนาประเทศ ดังเช่น การทอดพระเนตรการสร้างทางรถไฟในชวาและประทับเสด็จพระราชดำเนินทางรถไฟ เป็นระยะเวลาและระยะทางอันยาวนาน การรถไฟมิใช่อู่ในงานพัฒนาที่เริ่มต้นขึ้นในต้นรัชสมัย เพราะทันทีที่เสด็จกลับมาจากทอดพระเนตรกิจการรถไฟในต่างประเทศ ก็มีข่าวลือว่ามีพระราชดำริที่จะสร้างทางรถไฟในสยาม และในทันทีที่มีข้อเสนอจากผู้แทนมหาอำนาจหลายประเทศที่จะดำเนินการให้ในเรื่องนี้

พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงเริ่มกิจการรถไฟที่เป็นของใหม่สำหรับชาวสยาม โดยให้เอกชนชาวเดนมาร์กชาติที่ไม่มีปัญหาเกี่ยวกับสยามสร้างทางรถไฟสายแรกขึ้นเป็นการทดลองและเปิดเดินรถในปี พ.ศ. 2429 และทรงมีพระราชโองการให้กระทรวงโยธาเริ่มสร้างทางรถไฟหลวงขึ้น เริ่มด้วยการสำรวจที่มอบหมายให้บริษัท "บันชาร์ด แมก ทักการ์ด โลว์เธอร์" หาเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดในการสร้างทางรถไฟจาก กรุงเทพฯ - เชียงใหม่ มีทางแยกที่สระบุรีไปนครราชสีมาสายหนึ่ง จากอุดรดิตถ์ - ท่าเดือริมฝั่งแม่น้ำโขงสายหนึ่ง และจากเชียงใหม่ไปถึง เชียงรายและเชียงแสนอีกสายหนึ่ง

เมื่อการสำรวจแล้วเสร็จและรัฐบาลไทยกำลังตัดสินใจว่าจะเลือกสร้างทางเส้นไหนก่อนดี ก็เกิดมีเหตุการณ์เกิดขึ้นทางภาคอีสานที่เร่งการตัดสินใจการสร้างทางรถไฟหลวงสายแรกคือฝรั่งเศสที่ยึดครองอินโดจีนอยู่ได้ส่งทหารมาปราบปรามพวกฮ่อที่ก่อการจลาจลในเมืองไซ่ง่อนได้ถึงโอกาสเข้ายึดแคว้นสิบสองจุไทยที่อยู่ใต้อำนาจการอารักขาของไทยไว้ได้ในปี พ.ศ. 2431 ได้ยุยงประชาชนให้กระด้างกระเดื่องต่อรัฐบาลไทย รัฐบาลไทยจึงตัดสินใจทันทีที่จะสร้างทางรถไฟหลวงสายแรกจาก กรุงเทพฯ - นครราชสีมา นอกจากเป็นการสร้างทางรถไฟคมนาคมให้ขนส่งผู้โดยสารแล้ว ยังเป็นการเปิดท้องถิ่นที่ห่างไกลให้ราษฎรสามารถเข้าทำกินและใช้ที่ดินที่ว่างเปล่าให้เป็นประโยชน์ทางเศรษฐกิจของชาติ และที่สำคัญ เพื่อใช้เป็นเส้นทางยุทธศาสตร์ในการตรวจ-

ตราป้องกันการรุกรานและรักษาเอกราชของชาติไว้

ในวันที่ 9 มีนาคม พ.ศ. 2434 เวลา 17.00 น. เศษ พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้ทรงเสด็จพระราชดำเนินไปประกอบพิธีกระทำพระฤกษ์ เริ่มสร้างทางรถไฟ - สายแรกของพระราชอาณาจักร ณ บริเวณพิพิธหัวลำโพง กรุงเทพมหานคร การสร้างทางรถไฟสาย กรุงเทพฯ - นครราชสีมา ดำเนินอยู่เป็นเวลา 5 ปีจึงแล้วเสร็จ เดินรถได้ในช่วงระหว่าง กรุงเทพฯ - ออยุธยา เป็นระยะทาง 71 กิโลเมตร จึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้มีพระราชพิธีเปิด - เดินรถไฟหลวงสายแรกขึ้น ในวันที่ 26 มีนาคม พ.ศ. 2439

## 2.2 การเสนอราคาเช่าสิทธิการขายสินค้าในสถานีรถไฟ

การเดินรถเขต 1 การรถไฟแห่งประเทศไทย ได้เสนอเงื่อนไขราคาเช่าสิทธิในการขายสินค้า เช่น อาหาร สิ่งตีพิมพ์ การเช่าพื้นที่ห้องน้ำ ประจำวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2537 ไว้ดังนี้

2.2.1 สถานีเชียงราก เชียงรากน้อย บางปะอิน ประจันตคาม บางปะอิน - ลาดกระบัง ผู้ได้รับอนุญาตต้องเสียเงินค่าจ้างจัดสร้างร้านค้าตามแบบที่การรถไฟกำหนดไว้ ภายในพื้นที่ที่กำหนดให้ ให้แล้วเสร็จภายใน 60 วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับมอบพื้นที่ ในระหว่างการจัด - สร้างพื้นที่ยังไม่แล้วเสร็จการรถไฟจะจัดที่ขนาด 1.00 x 2.00 เมตรให้จัดทำการค้าชั่วคราว

2.2.2 ผู้ยื่นขอเสนอราคาต้องมีสัญชาติไทย เป็นบุคคลต่างดาวหรือตัวแทนบุคคล - ดาวไม่รับพิจารณา

2.2.3 ผู้ยื่นขอเสนอราคาตามประกาศนี้ จะขอยกเลิกเพิกถอนของคืนหรือกรณีใดๆ ก็ตาม การรถไฟจะริบเงินค้ำมัดจำของไว้เสียทั้งหมด

2.2.4 ผู้ยื่นขอเสนอราคาใดที่การรถไฟอนุญาตให้เป็นผู้เช่า จะต้องชำระเงินค่า - เช่า ค่าภาษี ของเดือนแรกที่เช่าล่วงหน้า

2.2.5 เงินค้ำมัดจำของเสนอราคาของผู้ยื่นขอชำระไว้ ถ้าสถานีใดไม่ต้องจัดสร้าง - ร้านค้า การรถไฟจะหักโอนเข้าเป็นเงินค้ำประกันสัญญาเช่าและค่าภาษี ค่าเช่าของเดือนแรกที่ได้ เริ่มเช่า

2.2.6 ผู้เสนอราคาเช่ารายใดที่การรถไฟอนุญาตให้เช่า จะต้องจัดหาคนสำหรับ ทำความสะอาด เก็บและกวาดเศษอาหาร อย่างน้อย 1 - 4 คนตามความเหมาะสมของสถานี

2.2.7 ในระหว่างการเช่า จะอ้างกรณีใดๆเพื่อลดค่าเช่าไม่ได้ทั้งสิ้น และ ถ้าเลิกเช่าก่อนกำหนดอายุสัญญาเช่า เงินค่าประกันสัญญาเช่าจะถูกริบเสียทั้งหมด

2.2.8 เมื่อสัญญาเช่าสิ้นสุดลง หากผู้เช่าไม่ขนย้ายทรัพย์สินและบริวารออกจากพื้นที่ให้เช่า จะยอมให้พักรถไฟขอมอบหมายขนย้ายทรัพย์สินและบริวารของผู้เช่าออกจากพื้นที่เช่า โดยผู้เช่าจะไม่ดำเนินคดีทางอาญา ทางแพ่ง หรือเรียกร้องค่าทดแทนใดๆทั้งสิ้น

2.2.9 การเสนอราคานี้ การรถไฟขอมสงวนไว้ซึ่งสิทธิที่จะรับหรือไม่รับใบเสนอราคาเช่ารายหนึ่งรายใดหรือทั้งหมดก็ได้ หรือ จะยกเลิกการเสนอราคานี้เสียก็ได้

### 2.3 ประเภทของสิ่งพิมพ์

คำว่า สิ่งพิมพ์ ตามพจนานุกรมเป็นคำนามหมายถึง หนังสือหรือกระดาษที่มีข้อความ - เป็นตัวพิมพ์ แต่ สิ่งพิมพ์ ที่จำหน่ายบนรถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ได้แก่ หนังสือพิมพ์ นิตยสาร วรสาร และหนังสือทั่วไป ที่ออกเป็นรายอาทิตย์ รายสัปดาห์ รายบ็อกซ์และรายเดือน สิ่งพิมพ์นั้นแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท คือ

2.3.1 หนังสือพิมพ์ (NEWSPAPER) เป็นสิ่งพิมพ์ที่ออกเป็นระยะเวลาสม่ำเสมอที่จะเสนอข่าวสารเป็นสำคัญ หนังสือพิมพ์จะออกเป็นรายวัน รายสัปดาห์ ประเภทรายวันนั้นจะออกวันละ 2 เวลาคือเช้าและบ่าย หนังสือพิมพ์มีจำนวนหน้าน้อยกว่าหนังสือประเภทอื่น มีขนาดต่างกัน โดยส่วนใหญ่จะมี 2 ขนาด คือ

2.3.1.1 ขนาด FULL-SIZE เรียกว่า Broadsheet มีขนาดประมาณ 15"  $\times$  21"

2.3.1.2 ขนาด HALF-SIZE เรียกว่า Tabloid มีขนาดประมาณ 10"  $\times$  15"

2.3.2 นิตยสารกับวรสาร เป็นสิ่งพิมพ์เป็นเล่มที่มีกำหนดออกเป็นประจำในรายสัปดาห์ บ็อกซ์ รายเดือนหรือรายปี ส่วนมากมุ่งให้ความรู้ทางวิชาการโดยส่วนรวมหรือผู้อ่านเฉพาะกลุ่ม นิตยสารส่วนใหญ่จะมีขนาดประมาณ 8"  $\times$  11" เรียกว่าขนาด 8 หน้ายก ส่วนวรสารจะมีขนาดใกล้เคียงกับนิตยสาร บางเล่มมีขนาดครึ่งหนึ่ง คือ 5"  $\times$  8" เรียกว่าขนาด 16 หน้ายก

2.3.3 หนังสือ (POCKET BOOK) เป็นสิ่งที่ทั้งเล่มมีเนื้อหาสาระเดียวกันต่อเนื่องกันจนจบ โดยทั่วไปจะมีขนาด 4"  $\times$  8" ซึ่งจะมีความกว้างของหน้าเล็กกว่า 16 หน้ายกเล็กน้อย

2.3.4 สิ่งพิมพ์อื่นๆ ได้แก่ ทัชท์ฮอสติงค์ แผ่นพับ โปสเตอร์ โปสเตอร์ ตลอดจนตัวรถประจำทาง มีขนาด สี สันต่างกัน

## 2.4 โลหะท่อ (TUBULAR STEEL)

โลหะท่อนั้น โดยปกติแล้วจะทำจากแผ่นเหล็กแล้วเชื่อมต่อกันตามแนวยาวตลอด ซึ่งแต่ละท่อนอยู่ในความยาว 6 เมตร สำหรับด้านคุณสมบัตินั้นเหมือนกับเหล็กแผ่น เพียงแต่แตกต่างกันตรงที่ความแข็งแรง โดยขึ้นกับว่าจะมีหน้าตัดเป็นรูปทรงเช่นไร โลหะท่อนิยมใช้ในงานอุตสาหกรรมทั่วไปนั้น ส่วนใหญ่จะเป็นพวกท่อกลมและท่อเหลี่ยม

### 2.4.1 เหล็กท่อกลมกลวง (ROUND STEEL TUBING) มีคุณสมบัติดังนี้

2.4.1.1 สามารถตัดโค้งงอได้ดี

2.4.1.2 สามารถต้านแรงกระแทกได้ดี เนื่องจากความกลมช่วยกระจาย

แรง

2.4.1.3 ผิวสัมผัสระหว่างท่อจะน้อย ทำให้ความแข็งแรงทางโครงสร้าง

น้อยตามไปด้วย

2.4.1.4 พื้นที่บริเวณหน้าตัดจะมีน้อย ความแข็งแรงทางด้านหน้าตัดจะมี

น้อยตามไปด้วย

2.4.1.5 การเจาะรูตำแหน่งต่างๆบนท่อกลมนั้น ความแม่นยำมียากและ

ให้เสียประสิทธิภาพทางด้านความแข็งแรง

### ตารางที่ 1 ขนาดและน้ำหนักของเหล็กกลมกลวง

เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก	ความหนา (มม.)	น้ำหนัก (กก.)
21.3	2.0	0.95
26	2.3	1.40
33.7	2.6	1.99
42.4	2.6	2.55
48.3	2.9	3.25
60.3	2.9	4.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ตารางแสดงขนาดและน้ำหนักของเหล็กกลมกลวง (ต่อ)

เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก (มม.)	ความหนา (มม.)	น้ำหนัก (กก.)
60.3	2.9	4.11
78.1	3.2	8.61

2.4.2 เหล็กทอสี่เหลี่ยมกลวง (SQUARE STEEL TUBING) มีคุณสมบัติดังนี้

2.4.2.1 ตัดโค้งงอยาก อาจเกิดรอยยับตามผิว

2.4.2.2 รับแรงกระแทกได้เพียงเล็กน้อย โดยเฉพาะที่ไม่ใช่ด้านสัน

2.4.2.3 ผิวสัมผัสระหว่างท่อจะมีมากกว่าท่อกลม ทำให้มีความแข็งแรง-

มากกว่า

2.4.2.4 ผิวสัมผัสระหว่างหน้าตัดจะมีมากกว่าท่อกลม จึงมีความแข็งแรง

2.4.2.5 การเจาะตำแหน่งต่างๆบนท่อเหลี่ยมจะทำให้สะดวกกว่าท่อกลม  
และมีความแข็งแรงมากกว่าท่อกลม

## ตารางที่ 2 ขนาดและน้ำหนักของเหล็กสี่เหลี่ยมกลวง

ขนาด กว้าง $\neq$ สูง (มม.)	ความหนา (มม.)	น้ำหนัก (กก.)
26 $\neq$ 26	1.6	1.12
38 $\neq$ 38	1.6	1.78
50 $\neq$ 50	1.6	2.38
	2.3	3.34
60 $\neq$ 60	1.6	2.88
	2.3	4.06
76 $\neq$ 76	2.3	5.14
	3.2	7.01
90 $\neq$ 90	2.3	6.23
	3.2	8.61

## 2.5 โลหะแผ่น (SHEET METAL)

โลหะแผ่นในงานช่างทั่วไปหมายถึงโลหะแผ่นทุกชนิดที่มีความหนาไม่เกิน 3/16 นิ้ว โลหะแผ่นที่นำมาใช้งานส่วนมากได้แก่เหล็ก ซึ่งรีดออกมาเป็นแผ่นๆ มีความหนาหลายขนาดต่างๆกัน - และยังมีการเคลือบผิวด้วยโลหะต่างๆ เช่น เคลือบผิวด้วยตะกั่ว สังกะสี ดีบุก เป็นต้น นอกจากนี้ - แล้วยังมีการเอาโลหะเข้ามาผสมมาใช้อีกหลายชนิด เช่น ทองแดง อลูมิเนียม เป็นต้น

โลหะแผ่นแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้ คือ

2.5.1 โลหะแผ่นเปลือย (BARE METAL OR UNCOATED METAL) ส่วนมากจะเป็นโลหะแผ่นประเภทไม่ใช่เหล็ก (NON FERROUS METAL) เช่น ทองแดง อลูมิเนียม แผ่นทองเหลือง เป็นต้น

2.5.2 โลหะแผ่นเคลือบผิว (COATED METAL) จะทำเป็นแผ่นประเภทเหล็ก (FERROUS METAL) เสียก่อนแล้วจึงนำไปเคลือบผิวด้วยโลหะตามที่ต้องการ เช่น อายสังกะสี - หรือดีบุก เป็นต้น วัตถุประสงค์ของการเคลือบผิวเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดสนิม การสึกกร่อนซึ่งจะทำให้โลหะแผ่นนั้นมีอายุการใช้งานนานขึ้น

โลหะแผ่นมีขนาดต่างๆกัน ขนาดมาตรฐานของอเมริกามีดังนี้คือ 30 / 96 นิ้ว 30 / 120 นิ้ว 36 / 96 นิ้ว และ 36 / 120 นิ้ว ขนาดที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือ 36 / 96 นิ้ว ใน - ทั้งหมดตลาดเมืองไทยใช้กันมากเพียง 2 ขนาด คือ 36 / 96 และ 48 / 96 นิ้ว ซึ่งเรียกกันจน - เคยกันว่าขนาด 3 / 8 และ 4 / 8 ฟุตตามลำดับ ในกรณีที่ต้องการขนาดพิเศษสามารถสั่งที่โรง - งานให้ผลิตได้

ตารางที่ 3 แสดงขนาดมาตรฐาน UNITED STATES STEEL  
ของโลหะแผ่น

เลขขนาด	ความหนาตามนิยมนิ้ว	ความหนาเศษส่วนนิ้ว
33	0.250	1/4
11	0.125	1/8
14	0.078125	5/64
15	0.070312	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า - ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางแสดงขนาดมาตรฐาน UNITED STATES STEEL**  
**ของโลหะแผ่น (ต่อ)**

เลขขนาด	ความหนาหนาคณิตของนิ้ว	ความหนาเศษส่วนนิ้ว
16	0.0625	1/16
18	0.050	1/20
19	0.04375	
20	0.0375	
21	0.034375	
22	0.03125	1/32
23	0.028125	
24	0.025	1/40
25	0.021875	
26	0.01875	
27	0.0171875	
28	0.015625	1/46
30	0.0125	1/80

2.5.3 คุณสมบัติทางกายภาพ โลหะแผ่นมีคุณสมบัติทางกายภาพดังนี้

2.5.3.1	<u>จุดหลอมตัว</u>	1539°	เซนติเกรด
2.5.3.2	<u>ความหนาแน่น</u>	7.87	กรัม/ซม. <sup>3</sup>
2.5.3.3	<u>ทนต่อแรงดึง</u>	28 - 50	กก./มม. <sup>2</sup>
2.5.3.4	<u>ทนต่อแรงกระแทก</u>	ดี	
2.5.3.5	<u>ทนต่อการกัดกร่อน</u>	ไม่ดี	
2.5.3.6	<u>การขึ้นรูป</u>	Punch and die, Blanking	

2.5.4 การดัดแปงผิว เนื่องจากเหล็กแผ่นโดยปกติแล้วจะเป็นสนิมง่ายและไม่ทนต่อการกัดกร่อนในสภาพอากาศปกติ ดังนั้น จึงต้องป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายต่อแผ่นเหล็กประ

กอบกับความสวยงาม กรรมวิธีที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไปได้แก่

- 2.5.4.1 การชุบด้วยไฟฟ้า (ELECTRO PLATING)
- 2.5.4.2 การพ่นหรือทาสี (SPRAY & PAINT)
- 2.5.4.3 การเคลือบสีด้วยความร้อน แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ
  - (ก) อบเคลือบด้วยสีผง
  - (ข) อบเคลือบด้วย PORCELAIN ENAMELS
- 2.5.4.4 การอบชุบพลาสติก (PLASTIC COATING)

กรรมวิธีดังกล่าวนี้จะต้องเลือกให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน โดยปกติแล้วการ-  
สีและการอบเคลือบด้วยสีผงมักจะใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์ สำหรับกรรมวิธีอื่น ๆ จะใช้กับงานบางประ-  
เภทที่มีขนาดงานไม่ใหญ่มากนัก

## 2.6 อลูมิเนียม (ALLUMINIUM)

อลูมิเนียมเป็นโลหะแผ่นเปลือยประเภท NON-FERROUS METAL โดยปกติแผ่นอลูมิเนียมที่มีความบริสุทธิ์ไม่ถึง 100 % แต่จะผสมธาตุอื่น ๆ อีกเล็กน้อย เพื่อให้อลูมิเนียมมีคุณสมบัติบางประการดีขึ้น อลูมิเนียมบริสุทธิ์จะอ่อนมากในลักษณะที่เป็นแผ่นจะไม่ค่อยพบ อลูมิเนียมผสมมีอยู่หลายชนิด ชนิดต่างๆ เหล่านี้มีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไปอีกประมาณ 40 เกรด ดังนั้นจึงควรเลือกใช้ให้เหมาะกับงานแต่ละประเภท อลูมิเนียมผสมจะถูกกำหนดคุณสมบัติตามเบอร์ต่างๆ กัน ในทางการค้าจะนิยมเรียกเป็นตัวอักษร เช่น H , O เป็นต้น

"O" หมายถึงอลูมิเนียมอ่อน (SOFT) ใช้งานได้ดีเหมือนแผ่นสังกะสี

"H" หมายถึงอลูมิเนียมแข็ง (HARD) บางชนิดตัดโค้งได้แต่บางชนิดไม่สามารถตัดได้

"T" หมายถึงอลูมิเนียมที่ต้องใช้งานเกี่ยวกับความร้อน (HEAT TREATED) อยู่เสมอ

ตัวเลขตามหลังอักษร O หรือ H จะบอกความแข็ง เช่น เบอร์ 3003 ที่ใช้งานโลหะแผ่นทั่วไปจะเขียน H 14 เป็นต้น ซึ่งอลูมิเนียมดังกล่าวมีความแข็งไม่มากนัก สามารถตัดโค้งงอหรือขึ้นรูปได้ อลูมิเนียมจะสังเกตุได้ง่ายเพราะมีสีขาว น้ำหนักเบา บางชนิดจะมีสีใกล้เคียงกับสแตนเลสสตีล สามารถนำไปเชื่อมได้ไม่ต้องใช้น้ำประสาน (FLUX) ชนิดพิเศษ การบัดกรีก็ทำได้เช่นเดียวกัน แต่ทั้งนี้ต้องใช้น้ำประสานบัดกรีและความร้อนของหัวแร้งที่ถูกต้อง มิฉะนั้นจะบัดกรีไม่ไ้ผล อลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีผิวเป็นมันและทนการกัดกร่อนได้ดีในบรรยากาศที่ปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1	<u>คุณสมบัติทางกายภาพ</u>	อลูมิเนียมมีคุณสมบัติทางกายภาพ ดังนี้	
2.6.1.1	<u>จุดหลอมตัว</u>	660°	เซนติเกรด
2.6.1.2	<u>ความหนาแน่น</u>	2.7	กก./มม. <sup>3</sup>
2.6.1.3	<u>ทนต่อแรงดึง</u>	7-18	กก./มม. <sup>3</sup>
2.6.1.4	<u>ความยืดตัว</u>	20-35%	
2.6.1.5	<u>ทนต่อแรงกระแทก</u>	ไม่ดี	
2.6.1.6	<u>ทนต่อการรุด</u>	ดี	
2.6.1.7	<u>น้ำหนัก</u>	เบา	
2.6.1.8	<u>การขึ้นรูป</u>		

การตกแต่งผิวอลูมิเนียมนั้นทำได้ในวงจำกัด เพียงแค่วิธีชุบผิวที่เรียกว่า  
เท่านั้น

## 2.7 สแตนเลส สตีล (STAINLESS STEEL)

โดยปกติแล้ว เหล็กที่ออกซิไดซ์ (OXIDIZE) ในอากาศจะเกิดออกซิไดซ์ของเหล็กที่เรียกว่าสนิมเหล็ก ซึ่งจะเป็นแผ่นฟิล์มบางๆจับอยู่ที่ผิวของเหล็ก แผ่นฟิล์มของเหล็กจะไม่คงทน ถูกทำลายได้ง่ายไม่สามารถป้องกันการกัดกร่อนได้ เมื่อเปรียบเทียบกับโลหะอื่นๆ เช่น อลูมิเนียม - ทองแดง ทองเหลือง โลหะเหล่านี้จะออกซิไดซ์ในอากาศแล้วจะเกิดเป็นแผ่นฟิล์มบางๆของอลูมิเนียมออกไซด์ เรียกว่าสนิมอลูมิเนียม แผ่นฟิล์มจะมีความคงทนสามารถทนการกัดกร่อนได้โดยเป็นเสมือนเกราะหุ้มไม่ให้อากาศและความชื้นเข้าไปทำปฏิกิริยาได้

ถ้าใส่ส่วนผสมของธาตุโลหะบางประเภทเข้าไป เช่น โครเมียม นิกเกิล ในปริมาณที่สูงในเหล็ก เหล็กก็จะเป็นเหล็กกล้าไร้สนิม หรือ สแตนเลสสตีล ซึ่งสามารถต้านทานการกัดกร่อนได้ดีขึ้นและมีคุณสมบัติดีกว่าเดิม

2.7.1 คุณสมบัติทางกายภาพ สแตนเลส สตีล ที่ใช้ในวงการอุตสาหกรรมนั้น จะมีส่วนผสมของโครเมียม 13% คาร์บอน 0.2-0.4% ซึ่งมีคุณสมบัติทางกายภาพดังนี้

### 2.7.1.1 ทนต่อการกัดกร่อนในสภาพบรรยากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.1.2 มีความเหนียวเมื่อนำไปอบที่อุณหภูมิ 500-750° เซนติเกรด

2.7.1.3 มีความแข็งแรงแต่จะเปราะหักเมื่อมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอน

เกิน 0.5% ขึ้นไป

2.7.1.4 ทนต่อแรงดึง 123,150-145,000 ปอนด์/นิ้ว<sup>2</sup> (8,600 - 12,100 กก./มม.<sup>2</sup>) เมื่อผสมธาตุโครเมียมมากกว่านิกเกิล

2.7.1.5 การยืดตัว 12-60%

## 2.8 ล้อยและการวางตำแหน่งล้อ

ล้อยเป็นส่วนที่สำคัญของตัวรถที่จะนำรถไปยังที่ต่างๆ ล้อยที่สามารถประกอบติดตั้งกับตัวรถเงินเพื่อใช้งานนั้นสามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ


2.8.1 ล้อยางสปลม ลักษณะของล้อยางสปลมจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางของล้อยิ่งก่อนใช้งานต้องสปลมให้เต็มเสียก่อน นิยมนำไปใช้งานที่ต้องรับน้ำหนักมากๆ บนพื้นผิวที่ขรุขระ มีหลุมบ่อ ล้อชนิดนี้จะมีการกันสะเทือนที่ดี ตัวอย่างในการใช้ล้อชนิดนี้ได้แก่ รถเงินขายน้ำ ขายอาหารทั่วไป

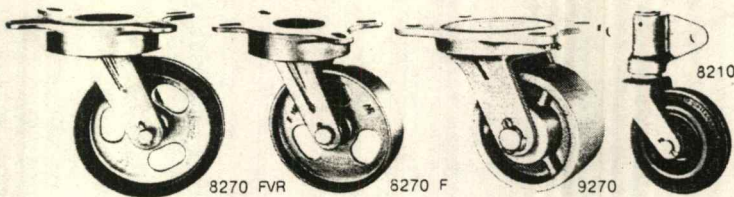
2.8.2 ล้อยางตัน เป็นล้อยที่มีความเหมาะสมกับรถเงินขนาดเล็ก ใช้งานภายในตัวอาคารสะดวกในการเงินและเคลื่อนย้าย ล้อแบบนี้มีทั้งแบบล้อธรรมดาและล้อลูกปืน ตัวอย่างในการใช้งานล้อชนิดนี้ได้แก่ รถเงินเสิร์ฟอาหาร รถเงินเด็ก ล้อยางตันนั้นยังแบ่งออกได้เป็นอีก 3 ประเภท คือ

2.8.2.1 ล้อยที่ใช้รับน้ำหนักมาก ล้อชนิดนี้ใช้กับงานที่ต้องรับน้ำหนักมากๆ แต่ยังคงสะดวกในการเงินเคลื่อนย้าย ล้อแบบนี้มีทั้งแบบล้อธรรมดาและล้อลูกปืน วัสดุที่ใช้ทำล้อยมีทั้งยางแข็ง ยางอ่อน ยางธรรมดา ไนลอน โพลีเอเทรน สามารถรับน้ำหนักได้ถึง 3,000 กก.


2.8.2.2 ล้อยที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม ล้อชนิดนี้นิยมมากในการติดตั้งเข้ากับรถเงินชนิดต่างๆ ที่ต้องรับน้ำหนักปานกลางถึงหนักมาก แกนล้อยมีทั้งแบบลูกปืนและไม่มีลูกปืน และมีทั้งแบบล้ออิสระและล้อยึด วัสดุที่ใช้ทำมีทั้งยางแข็ง ยางอ่อน ยางธรรมดา เหล็ก ไนลอน โพลีเอเทรน

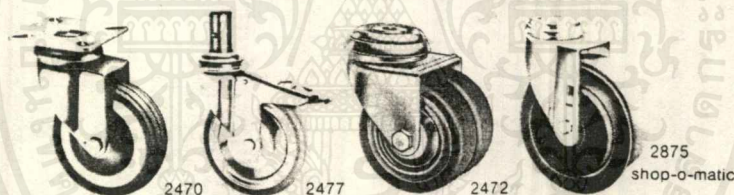
2.8.2.3 ล้อยที่ใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์ เหมาะสำหรับงานที่รับน้ำหนักไม่มากนัก เช่น ลกอลบาร์เคลื่อนที่ ลอโซฟา เป็นต้น ส่วนมากจะเป็นล้ออิสระซึ่งต้องการความคล่องตัวสูง สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย วัสดุที่ใช้ทำจะเป็นยางธรรมดากับยางแข็ง

 Castors and wheels for transport equipment, cast iron  
Load capacity up to 3000 kg




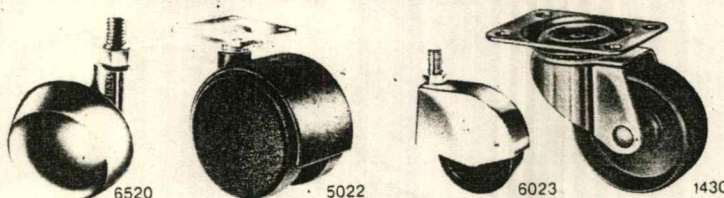
รูปที่ 11 ล้อที่ใช้รับน้ำหนักมาก

 Castors and wheels for apparatus and hospital beds  
Load capacity up to 110 kg



รูปที่ 12 ล้อที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม

 Castors and wheels for furniture  
Load capacity up to 60 kg



รูปที่ 13 ล้อที่ใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงคุณลักษณะของล่ออิสระ

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (นิ้ว)	รหัสขนาดล่อ	น้ำหนักที่รับได้สูงสุด
3	80/25-50	100 กก.
4	100/30-50	130 กก.
5	125/37.5-50	150 กก.
6	160/40-80	175 กก.
7	180/45-90	200 กก.
8	200/50-100	200 กก.
10	250/60-130	250 กก.
11	280/70-150	300 กก.

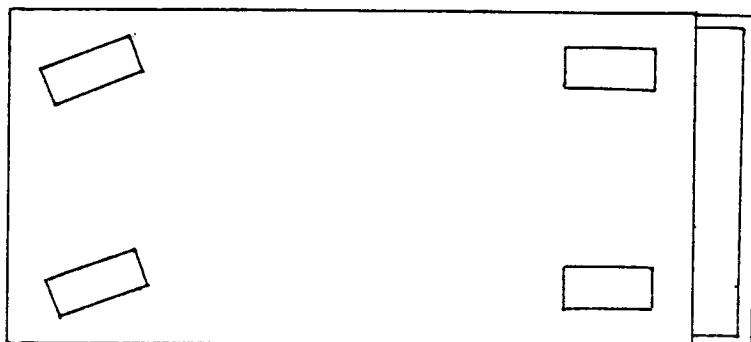
ตารางที่ 5 แสดงคุณลักษณะของล่อตายตัว

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (นิ้ว)	รหัสขนาดล่อ	น้ำหนักที่รับได้สูงสุด
3	80/25-50	100 กก.
4	100/30-50	130 กก.
5	125/37.5-50	150 กก.
6	160/40-80	175 กก.
7	180/45/90	200 กก.
8	200/50/100	200 กก.
10	250/60-130	250 กก.
11	280/70-150	300 กก.

ทั้ง 2 ตารางนี้เป็นคุณสมบัติของล่ออย่างต้น

2.8.3 การวางตำแหน่งล่อ การวางตำแหน่งล่อมีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการเลือกใช้ล่อ เพราะล่อที่จะใช้มีหลายขนาดและหลายรูปแบบ เช่น ล่ออิสระและล่อตายตัว ถ้าไม่ศึกษาการใช้งานโดยตรงและหาความเหมาะสมของการใช้งานจริง การออกแบบผิดพลาดจะทำให้ - การใช้งานไม่สะดวก ดังนั้น ในขั้นแรก ต้องศึกษาให้เข้าใจถึงหลักการใช้ล่อในลักษณะต่างๆและ - แรงที่ใช้ในการบังคับล่อ การวางตำแหน่งล่อแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

2.8.3.1 ล่อหน้าอิสระ ล่อหลังตายตัว การใช้ล่อลักษณะนี้จัดหมอนจะ - อยู่ที่ด้านหน้า การที่จะบังคับล่อให้ล่อต้องไหลแรงส่งผ่านไปยังล่อหน้าเพื่อบังคับล่อ ถ้าล่อที่มีน้ำ - หนักมาก จะทำให้การบังคับล่อทำได้ยากลำบาก



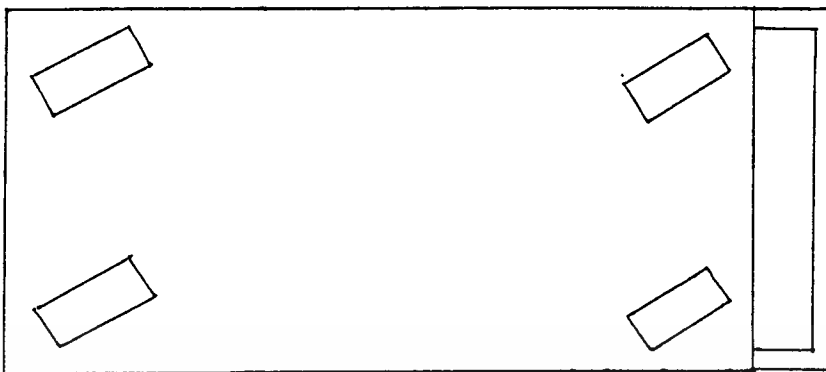
รูปที่ 14 แบบล่อน้ำอิสระ ล้อหลังคายนตัว

2.8.3.2 ล่อน้ำคายนตัว ล้อหลังอิสระ การใช้ล้อลักษณะนี้มีลักษณะดีอย่างหนึ่งคือ บังคับเลี้ยวได้ง่าย เพราะจุดหมุนอยู่ที่ด้านหลังทำให้เป็นนอกแรงน้อย เลี้ยวได้สะดวก - การบังคับทางตรงทำได้ดีพอสมควร



รูปที่ 15 แบบล่อน้ำคายนตัว ล้อหลังอิสระ

2.8.3.3 ล้ออิสระทั้ง 4 ล้อ การใช้ล้อนี้นี้สะดวกในการเดิน แต่ต้องบังคับล้อยู่ตลอดเวลา การเลี้ยวทำได้ดี แต่การเดินทางตรงต้องใช้แรงบังคับมากถ้ารถเบ้มีน้ำหนักมาก



รูปที่ 16 แบบหล่ออิสระทั้ง 4 ล้อ

## 2.9 พลาสติก (PLASTIC)

พลาสติกสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ เทอร์โมเซตติงหรือพลาสติกคงรูป - และเทอร์โมพลาสติกหรือพลาสติกเปลี่ยนรูป ซึ่งพลาสติกทั้ง 2 ชนิดนี้มีคุณสมบัติและยังแบ่งชนิดออกไปอีก ดังนี้

2.9.1 เทอร์โมเซตติง (Thermosettings) พลาสติกประเภทนี้มีคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีดีมาก แต่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก แบ่งออกเป็นหลายชนิด ดังนี้

2.9.1.1 ฟีนอลิก (Phenolics) มีความแข็งแรงทนทาน สามารถขึ้นรูปในแบบแม่พิมพ์ภายใต้เงื่อนไขต่างๆได้ ทนความร้อนและความชื้นได้สูง สามารถผลิตเป็นสีต่างๆได้หลายสี ใช้ในการเคลือบผิวผลิตภัณฑ์ เป็นสารยึดเหนี่ยว ผสมกับขี้เลื่อย ไม้สับแล้วอัดเป็นแผ่นได้

2.9.1.2 อามิโนเรซิน (Amino Resins) แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ ยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์และเมลามีน มีผิวแข็ง เป็นฉนวนได้ดี สามารถทำเป็นสีต่างๆได้ พลาสติกเมลามีนนิยมนำมาใช้ทำจาน ชามพลาสติก ส่วนยูเรียนั้นมักจะใช้ทำผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน กระจกเสื่อและเป็นการยึดเหนี่ยวไม้

2.9.1.3 ฟูแรนเรซิน (Furane Resins) การผลิตฟูแรนนี้จะต้องมีการใช้กรดของเหลือทิ้งจากฟาร์ม เช่น ซังข้าวโพด ฟางข้าว เปลือกข้าว ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสารชนิดนี้จะมีสีเข้ม มันวาวและมีคุณสมบัติด้านไฟฟ้าดี ใช้เป็นตัวเชื่อม ตัวทำให้แข็งในปูนยิบซัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.1.4 อีพอกไซด์ (Epoxydes) อีพอกไซด์เรซินถูกใช้ในการหล่อ การปะติด การทำแบบแม่พิมพ์ อุปกรณ์ไฟฟ้า ส่วนประกอบของสี ไซ้เป็นกาว มีคุณสมบัติคือการหดตัวต่ำ ทนต่อสารเคมีได้ดี คุณสมบัติทางไฟฟ้าดี มีความแข็งแรง ทำให้แก้วและโลหะยึดติดได้ดี

2.9.1.5 ซิลิโคน (Silicones) ซิลิโคนมีคุณสมบัติเหมาะสมหลายประการสำหรับกลุ่มผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เช่น มีความคงทน ทนต่ออุณหภูมิสูงได้ดี ไม่รวมตัวกับน้ำ ซิลิโคนเรซินอาจใช้ทำแบบแม่พิมพ์ ไซ้ทำผลิตภัณฑ์โฟม ซิลิโคนมีราคาสูงมาก การใช้มีขีดจำกัดต้องให้ประโยชน์สูงสุด

2.9.2 เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastics) เทอร์โมพลาสติกเป็นพลาสติกที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ มีความแข็งเป็นบางชนิด แบ่งออกได้เป็นหลายชนิด ดังนี้

2.9.2.1 โพลีสไตรีน (Polystyrene) คือวัสดุพลาสติกเปลี่ยนรูปที่นำมาตัดแปลงเฉพาะการอัดฉีดแม่พิมพ์และการอัดรีด มีความถ่วงจำเพาะต่ำ มีสีต่างๆตั้งแต่ใสจนทึบ-ขนาดคงที่และเป็นฉนวน ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากพลาสติกชนิดนี้ เช่น หม้อเบตเตอร์ จาน ส่วนประกอบ-วิทยุ เฟือง เป็นต้น

2.9.2.2 โพลีเอทิลีน (Polyethylene) วัสดุชนิดนี้มีความยืดหยุ่นทั้งอุณหภูมิสูงและต่ำ คุณสมบัติพิเศษกันน้ำและสารเคมีต่างๆ พลาสติกชนิดนี้มีราคาถูก กันความชื้นได้-จึงใช้ทำพวกหีบห่อ ถาด สายเคเบิล อุปกรณ์ที่เป็นฉนวน

2.9.2.3 โพลีโพรพิลีน (Polypropylene) มีคุณสมบัติต้านไฟฟ้าดี กัน สะเทือน ทนแรงดึงดี ทนทานต่อความร้อนและสารเคมี ใช้ทำเชือก ตาข่าย ผ้า เครื่องใช้ในโรง พยาบาล ของเล่น กระเป๋า

2.9.2.4 เอ บี เอส (ABS) เป็นสารประกอบที่มีความแข็ง ยืดหยุ่นได้ ทำให้มีสีต่างๆได้ ทนความร้อนได้ถึง 220° ใช้ทำท่อ กล้องถ่ายรูป โทรศัพท เป็นต้น

2.9.2.5 ไนลอน (Nylon) มีการใช้ในแบบแม่พิมพ์และการรีด มีความเหนียว ส่วนมากเป็นเส้นใยใช้แทนใยธรรมชาติ ผลิตภัณฑ์จากสารชนิดนี้ได้แก่ เชือกไนลอน ผ้า - ขนแปรงทาสี ของใช้ในครัวเรือน

2.9.2.6 อคริลิก (Acrylic) มีความใส ทำขึ้นรูปง่าย ทนต่อความ-ชื้น สามารถทำเป็นสีต่างๆได้ ส่วนมากจะใช้พลาสติกชนิดนี้ในงานแผ่นป้ายร้านค้า ตู้โชว์ ฝาปิด - เครื่องวัดต่างๆ หน้จำลองแบบใส เป็นต้น

2.9.1.7 ไวนิล เรซิน (Vinyl Resines) สามารถทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆได้โดยการอัดฉีด การอัดส่ง การเป่า ไวนิลเรซินเหมาะสำหรับการเคลือบผิว การตัดโค้ง และทำให้เป็นแผ่นแข็งได้

## 2.10 กรรมวิธีการผลิตพลาสติกในอุตสาหกรรม

กรรมวิธีการผลิตพลาสติกในอุตสาหกรรมพลาสติกนั้น แบ่งออกได้เป็นหลายวิธี ตามแต่ชนิดของพลาสติกที่จะนำมาผลิต แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงกรรมวิธีการผลิตที่นิยมใช้กันทั่วไปในอุตสาหกรรมพลาสติกคือ กรรมวิธีการผลิตแบบฉีดนั่นเอง กรรมวิธีการผลิตแบบฉีดนี้ใช้กับพวกพลาสติกชนิดเทอร์โมพลาสติกเกือบทุกชนิด ชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกรรมวิธีนี้จะสังเกตได้ง่ายๆคือ ให้อูที่รอยกลมด้านล่างหรือส่วนที่มองไม่เห็นของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นรอยที่ของเหลวหรือพลาสติกถูกฉีดเข้าไปในแม่แบบ กรรมวิธีการผลิตแบบฉีดแบ่งออกได้เป็นหลายชนิด ดังนี้

2.10.1 แบบฉีดชนิด Flow Molding เป็นชนิดธรรมดาที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง ใช้ทำชิ้นงานต่างๆไป เช่น ถังน้ำ ตะกร้า ขัน และของใช้อื่นๆ

2.10.2 แบบฉีดชนิด Injection Blow Molding เป็นชนิดที่ดัดแปลงมาจากกรรมวิธีการผลิตแบบเป่า ซึ่งผลิตชิ้นงานกลวง แต่มีปัญหาเรื่องความหนาของชิ้นงานไม่เท่ากัน ซึ่งกรรมวิธีการผลิตแบบนี้จะใช้ผลิตชิ้นงานรูปขวดที่มีขนาดเล็กเท่านั้น

2.10.3 แบบฉีดชนิด Reactive Injection Molding ใช้ผลิตชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่ เช่น ชิ้นส่วนในรถยนต์ เครื่องปรับอากาศและฟลายวheels เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทต่างๆ

2.10.4 แบบฉีดชนิด Injection Stamping เป็นกรรมวิธีการผลิตแบบพิเศษที่ทำงานละเอียด แม่แบบสามารถปรับขนาดได้ ป้องกันการบิดตัวของชิ้นงาน มีชิ้นน้อยมาก ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้กับงานผลิตเลนส์

## 2.11 การศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้าง

โครงสร้างคือ สิ่งที่จัดสร้างขึ้นโดยการรวมหน่วยต่างๆเข้าด้วยกัน ให้ทำหน้าที่อย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ซึ่งต้องการความมั่นคงคงบางประการ

2.11.1 หน้าที่ของโครงสร้าง โครงสร้างอาจแยกเป็นหลายส่วนหลายตอนประกอบรวมกันจนสำเร็จเป็นตัวอาคารขึ้นมา โครงสร้างย่อยอาจแยกเป็นหลายจุดหลายตอน รูปร่างของ-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างแต่ละชนิดมีลักษณะที่เฉพาะ เนื่องจากมีแรงและน้ำหนักบรรทุกเป็นตัวการจัดระเบียบ - หรือบังคับให้เกิดเป็นรูปร่างต่างๆกันไป เมื่อแรงที่ถ่ายทอดต่อเนื่องตกตามกฎเกณฑ์โครงสร้างนั้นก็ จะตั้งอยู่ได้อย่างมั่นคงและก่อให้เกิดความรู้สึกพึงพอใจเมื่อมองดู ฉะนั้น เมื่อจะต้องใช้วัสดุต่างชนิด กันก็ต้องใช้ให้เหมาะสมกับความสามารถของการรับแรงนั้นๆด้วย

2.11.2 แรงต้านทานภายในเนื้อวัสดุประกอบเป็นโครงสร้าง แรงต้านทานภายใน (Resistance Forces) ที่ได้กล่าวนี้ อาจแยกเป็น 5 ชนิดด้วยกัน ดังนี้

2.11.2.1 แรงดึง (Tension Or Pull Or Suction) ด้านความ - พยายามที่จะทำให้วัสดุนั้นแผ่ยืดออก ยาวออกหรือขาดจากกัน

2.11.2.2 แรงอัด (Compression Or Push Or Pressure) ด้าน - ความพยายามที่จะทำให้วัสดุนั้นหดสั้นเข้า บีบเข้าหรือแตก

2.11.2.3 แรงเฉือน (Shear) กระทำกับวัสดุในแนวสัมผัสกับพื้นผิวที่ - ต้องรับแรงนี้ วัสดุไม่จำเป็นต้องติดกันเป็นเนื้อเดียวทางกายภาพเพื่อต้านแรงเฉือนนี้ก็ได้ แต่ - ต้องรับแรงอัดกดตั้งกล่าวชนกันแน่นอยู่ เมื่อแรงผิรมีขนาดเพียงพอต้านทานแรงเฉือนดังกล่าวมิให้ - วัสดุเลื่อนจากกันก็ใช้ได้

2.11.2.4 แรงดัด (Wending) เมื่อโครงสร้างรับแรงดัดแล้ว ผิวบน - จากแกนสะเทิน (Neutral Axis) ขึ้นไปรับแรงดัดและผิวล่างของแกนสะเทินรับแรงดึงด้วยหรือ บางกรณีเกิดตรงกันข้ามกัน

2.11.2.5 แรงบิด (Torsion Or Torque Or Twisting) ด้าน - ความพยายามที่จะบิดให้วัสดุขาดจากกัน

ในแรงทั้ง 5 ประเภทนี้ แรงใน 2 ประเภทหลังคือ แรงดัดสามารถแยกออกเป็นแรง ดึงและแรงอัดได้ แรงบิดแยกเป็นแรงเฉือนได้ ดังนั้น ถ้าพิจารณาแต่ละส่วนเล็กๆในเนื้อวัสดุโครง - สร้างจะมีแรงพิจารณาอยู่เพียงแรงดึง แรงอัดและแรงเฉือนเท่านั้น ซึ่งเมื่อเราสามารถรู้ขนาด - ของแรงที่เกิดผลเนื่องจากการกระทำของแรงก็สามารถหาขนาดวัสดุ โครงสร้างและรูปร่าง - ได้

2.11.3 รูปทรงเบื้องต้นโครงสร้าง เพื่อศึกษาคุณสมบัติโครงสร้างของรูปทรง เบื้อง - ต้นต่างๆ ซึ่งมีความแตกต่างกันเด่นชัด และเพื่อพิจารณาคสมบัติในการรับแรงเฉพาะของรูปทรง - อาจจัดแบ่งรูปทรงเบื้องต้นได้เป็นประเภทต่างๆ ดังตารางต่อไปนี้

### ตารางที่ 6 แสดงรูปทรงและการรับแรง

รูปทรงเบื้องต้นที่เห็น	มิติทางเรขาคณิต	ประเภทของความหลวมหย่อน	ประเภทความแข็ง
จุด	0	เม็ด	ก้อน
ขีดยาว	1	เส้นเอ็น	ท่อน
พื้นที่	2	แผ่น	แผ่น
เนื้อที่	3	กลอง	กลองตัน

2.11.3.1 เม็ด (Particle) ไม่มีคุณสมบัติในการรับแรง

2.11.3.2 เส้นเอ็น (Tendon) มีคุณสมบัติในการรับแรงได้ดังนี้

(ก) รับแรงดึงตามแนวเส้นได้

(ข) เกิดแรงโก่งเดาะ (Buckling) เมื่อรับแรงดัด

(ค) รับแรงดัดแรงเฉือนไม่ได้

2.11.3.3 แผ่น (Sheet) แผ่นสามารถรับแรงได้ดีในแนวขนานกับระนาบของพื้นหรือเมื่อยึดรอบพื้นที่พื้นหรือเมื่อยึดปลายทั้ง 2 ของแผ่น แผ่นมีคุณสมบัติทางกำลังที่มีความเหนียว (Toughness) แผ่นทำโค้งตามแนวเดียวได้แต่ทำโค้ง 2 ทิศไม่ได้ถ้าไม่ตัดประกอบใหม่ แผ่นมีโครงกรอบ (Frame Sheet) จะรับแรงดึง แรงเฉือนและแรงอัดทะแยงได้ จะเกิดความเสียหายเมื่อเกิดแรงทะแยงทำให้กรอบโก่งเดาะ

2.11.3.4 ท่อน (Rod) คือเส้นเอ็นขนาดใหญ่ รับแรงดึง อัด ดัด และแรงบิดได้ดีมาก ถ้าใช้เป็นเสาสนรับแรงอัดได้ดีมาก ถ้ายาวมากอาจโก่งเดาะได้ต้องแก้ไขให้มีความแข็งตัวมากขึ้น เมื่อใช้วัสดุที่รับแรงดึงดีมากเป็นท่อนจะทนแรงได้ทุกประเภท

2.11.3.5 แผ่น (Plate) คือพื้นที่มีความหนาเพิ่มขึ้น เพื่อยึดเป็นระยะ-ในทิศตั้งฉากกับระนาบของตัวแผ่นแล้วจะบรรทุกแรงอัด รับแรงเฉือนและแรงดัดขนานกับระนาบได้ในทางปฏิบัติทำได้โดยเสริมครีบลึกลงเป็นระยะๆขนานกับทิศทางที่รับแรงอัด โดยการเสริมกรอบรอบ-และกรอบตั้งขนานกับทิศรับแรงเฉือนหรือเสริมแผ่นหนาเป็นปีกรับแรงอัด

2.11.3.6 กลองตัน (Block) คือก้อนซึ่งมีขนาดใหญ่โตมาก ในทางปฏิบัติ

บัตินอาจไม่มีการสร้างให้ได้รับตามที่ต้องการ เพราะต้องการประหยัดวัสดุ แต่ต้องการให้คงได้ซึ่งความแข็งแรงและความแข็งแรงให้พอเท่านั้น จึงทำเป็นกล่องกลวงเปิดไว้ภายในหรือประกอบรูปทรงพอให้ได้คุณสมบัติของกล่องตัน

2.11.3.7 คานและแผ่นพาด (Beam And Planks) พวงคานใช้ผิว - ของคานแคบรับน้ำหนัก คานรับแรงดัดในแนวดิ่งกับระนาบของคานได้ดี ผิวบนรับแรงอัดนั้นอาจจะเสริมเนื้อให้แข็งตัวให้มีหน้าตัดมากขึ้นได้และอาจเสริมปล้องตัน เป็นระยะ เพื่อช่วยรับแรงอัดแนวทแยงซึ่งเกิดจากแรงเฉือน หรือทำการเสริมที่ผิวล่างให้หนาขึ้นเพื่อรับแรงดิ่งก็ได้ เมื่อพิจารณาคานปีกยื่น (Plange) จะเห็นว่าปีกบนปีกล่าง และตัวแผ่นแกนตั้งเดิมทำงานประกอบร่วมกันหมด โดยมีปีกบนรับแรงดัด แผ่นแกนตั้งรับแรงเฉือน ซึ่งเกิดทั้งแรงอัดแนวทแยงและแรงดิ่งด้วย ส่วนแผ่นพาดนั้นมีความแตกต่างกับคานตรงที่ใช้คานนอนรับน้ำหนักบรรทุกในทิศทางตั้งฉากกับแนวระนาบของตัวแผ่นพาด

เมื่อทำการเปรียบเทียบความสามารถในการรับแรงอัดของรูปหน้าตัด จะเห็นว่าในกรณีที่ใช้พื้นที่หน้าตัดเท่าๆกัน เมื่อพิจารณาแกนตั้ง 2 ระนาบที่ตั้งฉากกับแรงอัดที่เกิดขึ้นแล้ว

รูปจัตรัส	รับแรงโก่งเดาะได้ดีเท่ากันทั้ง 2 แกน
รูปสี่เหลี่ยม	จะเกิดแรงโก่งเดาะในแนวที่ตั้งฉากกับแกนยาว
รูปฉาก	ตรงมุมไม่โก่งเดาะ ตรงปลายฉากกำลังด้อย
รูปกลวงต่างๆ	เช่น รูปสี่เหลี่ยมกลวง รูปสามเหลี่ยมกลวง รูปกลมกลวง รับ

แรงอัดได้ดีมาก

พอสรุปหลักการได้ว่า สำหรับรูปหน้าตัดและรูปด้านนั้น ควรพิจารณาจากการรับแรงต่าง ๆ คือ

เมื่อต้องรับแรงดิ่ง ระวางอย่าให้ตกท้องข้างมากนัก แก้โดยการเพิ่มความลึกขึ้นหรือเลือกรูปด้านทางแนวนอนที่มีความแข็งแรงแรงดิ่งมาก

เมื่อต้องรับแรงอัด ต้องเลือกรูปหน้าตัดที่รับแรงโก่งเดาะได้ดี ทำการแผ่กระจายพื้นที่ของรูปหน้าตัดให้เพิ่มความแข็งแรงแรงดิ่งในแนวนั้นๆ ผนังบางๆของรูปหน้าตัดจะมีกำลังมากขึ้นโดยการทำรูปมุมฉาก ทำรูปลอนลูกฟูก ทำความโค้งเพื่อเพิ่มกำลังขจัดไม่ไห้มีรูปหน้าตัดที่ปล่อยชาย (Free Edges) ซึ่งด้อยกำลังการรับแรงโก่งเดาะ การทำรูปหน้าตัดแบบเปิด (Open Sections) ทำได้โดยต้องมีการยึดระหว่างตัวมุมของหน้าตัดแบบเปิดดังกล่าวไว้หน้าตัดทั้งหมดทำ

ร่วมกันได้อย่างดี

เมื่อต้องรับแรงคัตและแรงเฉือน จะเห็นว่าแรงคัตมีความสัมพันธ์กับแรงเฉือนผิวบนสุด และล่างสุดของหน้าคัต มีประสิทธิภาพพอที่จะรับแรงคัตมากกว่าแนวแกนสะเทิน ดังนั้น รูปหน้าคัตที่มีหน้าลึกลงมากจะแข็งแรงคัตกว่าหน้าตื้น ปีกที่รับแรงอัดต้องค้ำป้องกันแรงโก่งเดาะให้ส่วนที่โก่งตัวจะรับทั้งแรงเฉือนและแรงคัตตลอดความยาว ดังนั้น ส่วนที่โก่งของคานต้องมีปีกไว้รับแรงคัต มีแผ่น- แกนตั้งระหว่างปีกบนและปีกล่างไว้ยึดให้ทำงานร่วมกัน

## 2.12 การเชื่อม

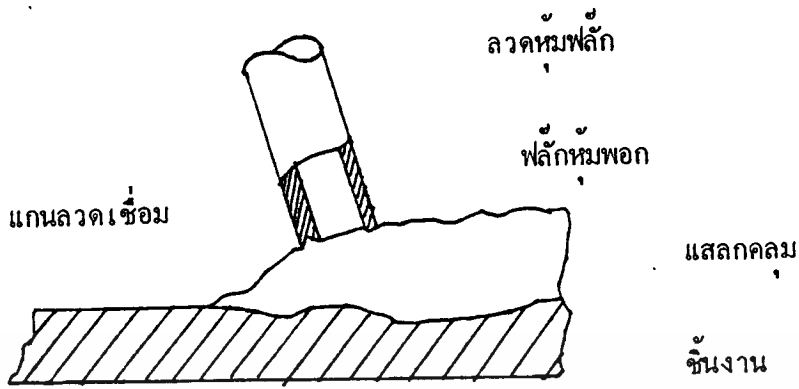
การเชื่อมประสานให้ชิ้นงานติดเป็นชิ้นเดียวกันนั้นมีหลายวิธี ซึ่งเกิดขึ้นตามวิวัฒนาการ ความเจริญทางด้านอุตสาหกรรมและลักษณะของงานที่ทำ ซึ่งกระบวนการต่างๆ ที่ได้คิดค้นและนำมาใช้ในการเชื่อมประสานโดยแยกตามแบบวิธีการเชื่อมประสานได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

2.12.1 การเชื่อมหลอมเหลว เป็นกรรมวิธีเชื่อมประสานโดยใช้ความร้อนเผาให้ชิ้นงานร้อนจนละลายและใช้โลหะตัวเติมเป็นตัวเชื่อมประสานให้ติดกัน หรือถ้าไม่ใช้ก็เผาให้ชิ้นงานหลอมละลายติดกัน เป็นการเชื่อมที่นิยมใช้กันมากที่สุดในปัจจุบัน ซึ่งการเชื่อมแบบนี้ได้แก่

### 2.12.1.2 การเชื่อมไฟฟ้า (Arc Welding) แบ่งได้เป็น

(ก) การเชื่อมแบบเปิด การเชื่อมแบบเปิดคือการเชื่อม-ประสานในบรรยากาศที่ไม่มีสารปกปิดหรือมีสารคลุม เช่น การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมที่ใช้มือจับเชื่อม มีวิธีการทำงานหลายวิธี เช่น การเชื่อมด้วยลวดเชื่อมโลหะ (Electrode) ซึ่งมีทั้งลวด-เส้นเปลือยและลวดหุ้มฟลัก การเชื่อมแบบเปิดมีทำในการเชื่อม เช่น เชื่อมท่าเหนือศีรษะ เชื่อม-ท่าราบ ส่วนการเชื่อมแบบเปิดอีกวิธีหนึ่งคือ การเชื่อมด้วยลวดเชื่อมสาน (Conventional - Electrode) เป็นการเชื่อมที่สามารถเชื่อมติดต่อกันเป็นแนวยาว สามารถเชื่อมได้ด้วยไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ แต่จะเชื่อมในท่าราบ แบบต่อชนหรือต่อมุม งานที่เชื่อมแบบนี้มาก เช่น ถังน้ำมัน

(ข) การเชื่อมแบบปิด คือวิธีการเชื่อมใต้ผิวงเชื่อม โดยที่ผิวงเชื่อมจะเป็นตัวป้องกันการผสมของอากาศ มีวิธีการเชื่อมแบบต่างๆ เช่น การเชื่อมแบบ Submerged ซึ่งเป็นการเชื่อมโดยการอาร์คของลวดกับชิ้นงานจะกระทำภายใต้ผิวงเชื่อม สามารถที่จะเชื่อมติดต่อกันยาวตลอดได้ ท่าเชื่อมที่ใช้คือท่าราบ



รูปที่ 17 การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดหุ้มฟลัก



รูปที่ 18 ลวดเชื่อมสาน

นอกจากการเชื่อมที่ได้กล่าวมาแล้วยังมีการเชื่อมอีกหลายชนิด เช่น การเชื่อมแบบใช้ - แก๊สเฉื่อยแก๊สที่ใช่จะเป็นแก๊สอาร์กอนหรือแก๊สฮีเลียมที่ให้อัดหุ้มสูงถึง 2,000 องศาเซนเซียส จึงเหมาะที่จะใช้เชื่อมพวกอลูมิเนียม นอกจากนี้ก็ยังมี การเชื่อมแบบชนิดพิเศษ เช่น แบบ Thermit-Welding ซึ่งใช้ผงเหล็กและผงอลูมิเนียมมาผสมกันทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมี ส่วนมากจะใช้เชื่อมรางรถไฟ

2.12.2 การเชื่อมโดยใช้แรงกด (Pressure Welding) การเชื่อมแบบนี้เป็น - เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเชื่อมต่อชิ้นงานให้ติดกันโดยไม่คำนึงถึงความแข็งแรงมากนัก ใช้น้ำมากในจุดเริ่มต้นของวง - การอุตสาหกรรม มีวิธีการใหญ่อยู่ 2 วิธีการคือ

2.12.2.1 การตีอัด (Forge Welding) การทำงานโดยการตีอัดนี้ - จะต้องเผาชิ้นงานให้ร้อนจนใกล้จุดหลอมละลาย แล้วจึงตีอัดชิ้นงานให้ติดกัน เช่น การไข้อนติ - การไข้อัดทับหรือการหล่ออัด

2.12.2.2 การเชื่อมโดยใช้ความต้านทานไฟฟ้า (Resistance Welding) ซึ่งกรรมวิธีนี้แบ่งได้เป็นหลายชนิด เช่น

- (ก) การเชื่อมจุด (Dic Welding)
- (ข) การเชื่อมแบบ Stream Welding
- (ค) การเชื่อมแบบ Project Welding
- (ง) การเชื่อมแบบตอกเย (Upset Welding)
- (จ) การเชื่อมแบบ Flash Welding
- (ฉ) การเชื่อมแบบ Percussion Welding

2.12.3 การบัดกรี (Soldering) การบัดกรี เป็นการเชื่อมประสานแบบหนึ่งซึ่ง ความแข็งแรงของรอยประสานจะเป็นการเชื่อมหลอมเหลว การบัดกรีนั้นทำงานคล้ายกับการเชื่อม หลอมเหลวแตกต่างกันตรงที่การบัดกรีชิ้นงานไม่ร้อนจนหลอมละลาย ขณะที่ตัวประสาน (ตัวเติม) - หลอมละลายประสานติดชิ้นงาน มีอยู่ 2 วิธีคือ

2.12.3.1 การบัดกรีอ่อน (Soft Soldering) อดหมุ้ในการทำ - งานจะสูงไม่เกิน 400 องศาเซนเซียส ตัวประสานเรียกว่าตัวบัดกรีจะทำจากตะกั่วผสมดีบุก จะมี ตัวช่วยประสานบัดกรีกับชิ้นงานติดกันง่ายขึ้น เรียกว่าน้ำประสาน

2.12.3.2 การบัดกรีแข็ง (Brezing Hard Soldering) รอยบัด - กรีแข็งจะมีความแข็งแรงมากแต่น้อยกว่ารอยเชื่อม อดหมุ้ทำงานอยู่ที่ 400 องศาเซนเซียส

## 2.13 การต่อโครงสร้างโดยใช้หมุดย้ำหรือสลักเกลียว

การต่อโครงสร้างโดยใช้หมุดย้ำหรือสลักเกลียว เป็นการต่อส่วนโครงสร้างหลายๆชิ้น ให้ติดกันเพื่อรับแรงได้ตามต้องการโดยใช้หมุดย้ำหรือสลักเกลียวที่เป็นโลหะทำด้วยวัสดุเหนียว เป็น ตัวยึด หมุดย้ำหรือสลักเกลียวจะใส่ผ่านรูที่เจาะเตรียมไว้ โดยทั่วไปปลายทั้ง 2 ของหมุดย้ำจะ -

ถักย้าให้โค้งกลมและรัศมีใหญ่ขึ้น ส่วนปลายของสลักเกลียวจะขันด้วยน็อตเพื่อป้องกันไม่ให้ส่วนของโครงสร้างย้ายออกจากกัน การออกแบบจุดโครงสร้างจะได้จากการคำนวณหากำลังของตัวหมุดย้าหรือสลักเกลียวเมื่อรับแรงต่างๆประกอบกับอาศัยมาตรฐานกำหนดเป็นเครื่องช่วยในการออกแบบ

2.13.1 หมุดย้า (Rivets) หมุดย้าที่ใช้ตามมาตรฐานอเมริกันจะเป็นชนิด ASTM A 14 และ A 502-1 ซึ่งใช้ในการต่อสิ่งที่ทำด้วยเหล็กกล้าคาร์บอน ส่วนหมุดย้าที่มีกำลังสูงเป็นชนิด ASTM A 195 และ A 502-2 ซึ่งใช้ในการต่อสิ่งที่ทำด้วยเหล็กกล้าที่มีกำลังจุดคลากสูง

ขนาดของหมุดย้ามีตั้งแต่เส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มม. ถึง 36 มม. โดยมีขนาดของรูเจาะที่ใหญ่กว่าขนาดของหมุดย้าประมาณ 3 มม. สำหรับหมุดย้าที่มีขนาดใหญ่มากกว่า 25 มม. รูเจาะของหมุดย้าจะใหญ่กว่าขนาดของหมุดย้าประมาณ 4 มม.



รูปที่ 19 หมุดย้า

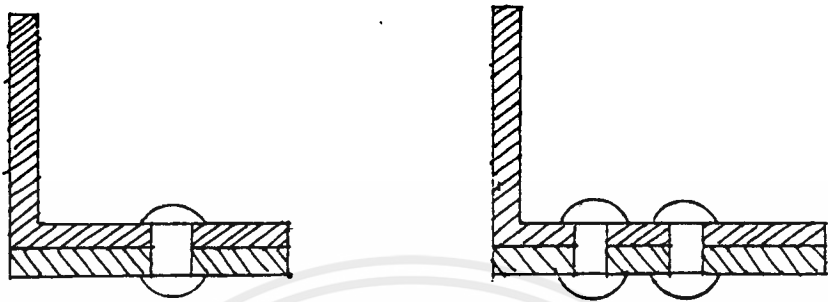
2.13.1.1 แบบของการต่อหมุดย้า การต่อโครงสร้างโดยใช้หมุดย้าจะมีแบบของการต่อ 2 แบบคือแบบ Chain และ Zigzag

2.13.1.2 ชนิดของการต่อ การต่อโครงสร้างโดยใช้หมุดย้าแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

(ก) การต่อทาบ (Lab Joint) เป็นการเอาแผ่นโลหะแผ่นหนึ่งวางซ้อนอีกแผ่นหนึ่งแล้วเจาะรูใส่หมุดย้าให้ยึดติดกันดังรูปที่ 21 การต่อแบบนี้อาจใช้หมุดย้าหรือสลักเกลียวแฉกเดี่ยวหรือมากแฉก ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของแรงกระทำ

(ข) การต่อใช้แผ่นประกบ (Butt Joint) เป็นการเอา

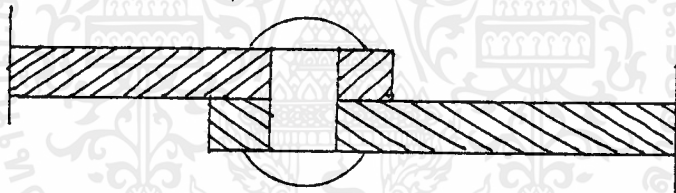
แผ่นโลหะ 2 แผ่นที่จะต่อกันมาวางชนกัน แล้วใช้แผ่นเหล็กประกบกับกับแผ่นโลหะที่จะต่อ และเจาะรูใส่หมุดย้ำหรือสลักเกลียวให้ยึดติดกัน ดังรูปที่ 22



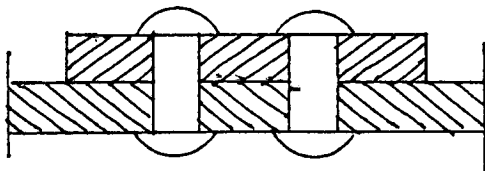
แบบ Chain

แบบ Zigzag

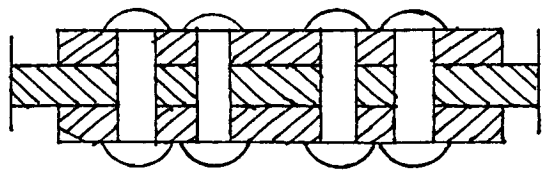
รูปที่ 20 รูปแบบการต่อหมุดย้ำ



รูปที่ 21 การต่อทาบ



แบบแผ่นประกบเดี่ยว

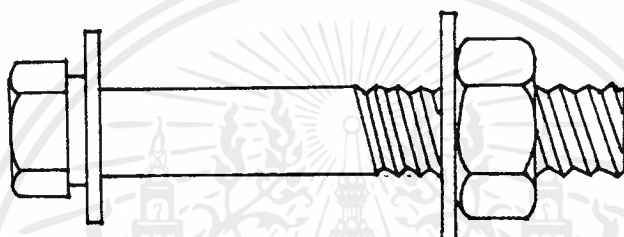


แบบแผ่นประกบคู่

รูปที่ 22 การต่อแบบใช้แผ่นประกบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13.2 สลักเกลียว (Bolts) บางครั้งการต่อโครงสร้างเหล็กอาจใช้สลักเกลียว แทนหมุดย้ำได้ สลักเกลียวที่ใช้มีทั้งสลักเกลียวแบบธรรมดาและสลักเกลียวกำลังสูง สลักเกลียว - ธรรมดาได้แก่สลักเกลียวซึ่งทำด้วยเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำมีกำลังต้านทานน้อยกว่าหมุดย้ำ ส่วนสลัก- เกลียวกำลังสูงเป็นสลักเกลียวที่ทำจากเหล็กกล้าชุบแข็ง มีกำลังแรงดึงสูงกว่าสลักเกลียวธรรมดา ขนาดของสลักเกลียวมีขนาดตั้งแต่เส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. ถึง 36 มม. โดยมีขนาดของรูเจาะ ใหญ่กว่าขนาดของสลักเกลียวประมาณ 1.5 มม. ถึง 2 มม.



รูปที่ 23 สลักเกลียว

## 2.14 การศึกษาความสามารถของคนในการออกแรง

2.14.1 สภาพการทำงานของคน กำลังแข็งแรงของคนจะมีมากน้อยขึ้นอยู่กับ สิ่งแวดล้อมต่างๆหลายประการ เช่น อุณหภูมิภายนอก ร่างกาย สภาพจิตใจ และความแข็งแรงของ ร่างกาย เป็นต้น ดังนั้น การที่จะกำหนดให้แน่นอนถึงการเฉลี่ยกำลังของคนมีมากน้อยเพียงใด นั้นย่อมทำได้ง่าย การกำหนดโดยอาศัยค่าเฉลี่ยแสดงความแข็งแรงและกำลังของคนมีประโยชน์ มากในการออกแบบเครื่องมือเครื่องใช้ที่ต้องใช้แรงมนุษย์ จากการทดลองได้ข้อมูลเฉลี่ยคือ คนสามารถทำงานปกติที่แรงประมาณ 75 วัตต์ หรือ 0.10 กำลังม้า ทั้งนี้ต้องประกอบด้วยสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุด ในการออกแรงทำงาน เช่น ยกน้ำหนักหรือจุดลากของ ถ้าวัตต์นั้นมีขนาดใหญ่ ก็ต้องใช้พลังมาก คนสามารถใช้พลังของตัวเองในการบังคับจุดลากหรือออกแรงในการทำงาน- ใดๆก็ตามโดยอาศัยการสังเกตจากประสาททั้ง 5 แล้วประมาณว่าต้องใช้แรงประมาณเท่าไรจึงจะ สามารถทำงานนั้นเสร็จสิ้นลงได้ โดยปกติทั่วไป มีการแบ่งสภาพการทำงานของคนออกได้เป็น- 4 ลักษณะ คือ

### 2.14.1.1 ยก (Lifting)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง ~~ที่ควรนำไปใช้~~

2.14.1.2 ดิ่ง (Pushing)

2.14.1.3 พลิก (Pulling)

2.14.1.4 หมุน (Turning)

ในท่าทางที่ออกแรงทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งใน 4 ลักษณะที่กล่าวมานี้ความสามารถและงานที่ออกมาจะได้ไม่เท่ากัน

2.14.2 ความสามารถในการควบคุมหรือบังคับ ความสามารถในการควบคุมหรือบังคับเครื่องยนต์กลไกของมนุษย์เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่นักออกแบบจะต้องเข้าใจ โดยปกติความว่องไวของมนุษย์ (หมายถึงความว่องไวในการมอง กดปุ่ม บังคับหรือหมุนพวงมาลัยในการขับรถ) นั้นขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมเช่นเดียวกับในเรื่องความสามารถในการออกกำลังทำงาน และขึ้นอยู่กับความเอาใจใส่ของแต่ละบุคคล ความถนัดของการจับ บังคับ ส่วนที่จับที่เหมาะสมย่อมทำให้การควบคุมบังคับง่าย การจัดสัดส่วน ขนาดของเครื่องมือ เครื่องจักรที่เหมาะสมกับร่างกายหรือสัดส่วนมนุษย์ย่อมทำให้การควบคุมง่ายและสะดวก สิ่งต่างๆเหล่านี้มีส่วนช่วยให้การทำงานของมนุษย์มีประสิทธิภาพเช่นกัน

## 2.15 ความสามารถของคนในการเดิน

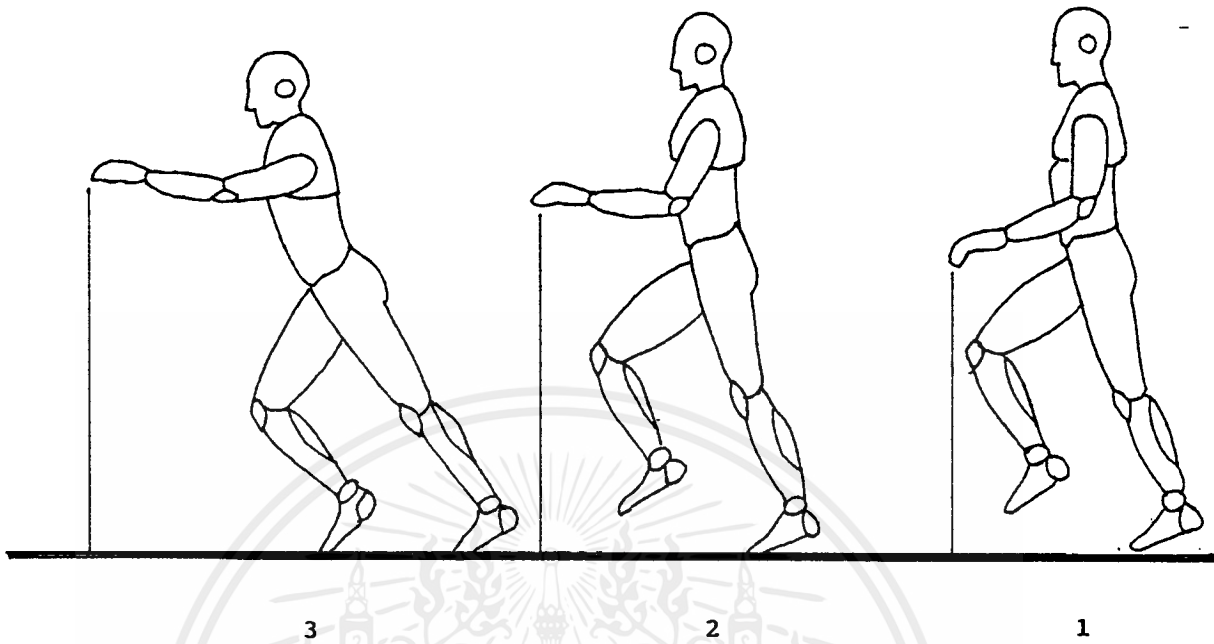
ความสามารถของคนที่มีความสมบูรณ์ของร่างกาย อายุระหว่าง 19-45 ปี ในการเดินน้ำหนักมากที่สุดในพื้นราบอย่างสบายๆได้ไม่เกิน 550 ปอนด์หรือ 250 กิโลกรัม แต่น้ำหนักที่เดินก็มีท่าทางที่เหมาะสมในการเดิน โดยวัดระยะจากพื้นถึงส่วนที่จับเป็นโดยแย่งความสูงของการเดินและน้ำหนักในการเดินได้ 3 ระยะ คือ<sup>1</sup>

2.15.1 ระยะที่ 1 ระยะจากพื้นถึงมือจับประมาณ 80 ซม. ความสูงระดับนี้จะเหมาะสมกับการเดินที่ไม่ต้องออกแรงมาก เช่น รถเงินตามซูปเปอร์มาร์เก็ต

2.15.2 ระยะที่ 2 ระยะจากพื้นถึงมือจับประมาณ 95 ซม. ความสูงระดับนี้จะเหมาะสมกับการเดินที่มีน้ำหนักปานกลาง เช่น รถเงินกระเป๋าของโรงแรม รถเงินไอศกรีม

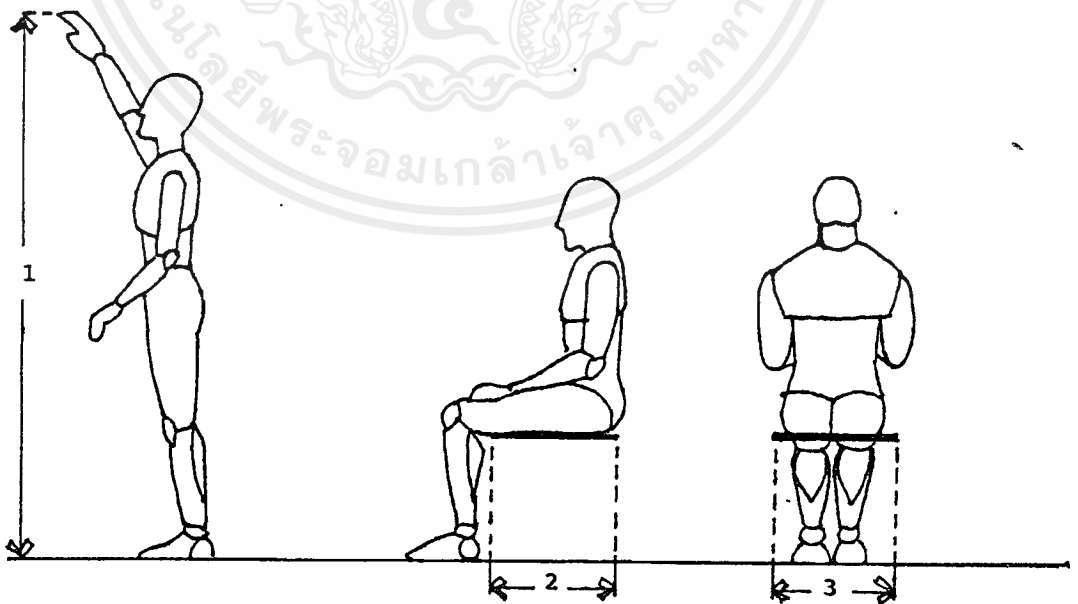
2.15.3 ระยะที่ 3 ระยะจากพื้นถึงมือจับประมาณ 110 ซม. ความสูงระดับนี้จะเหมาะสมกับการเดินที่ต้องออกแรงมาก รถเงินมีขนาดใหญ่บรรทุกน้ำหนักมาก เช่น รถเงินขายกล้วยเตี๋ยว รถเงินสัมภาระในสถานีรถไฟหัวลำโพง

1. (ธีรพัฒน์ ศิริตันติกร-2530 : หน้า 20)



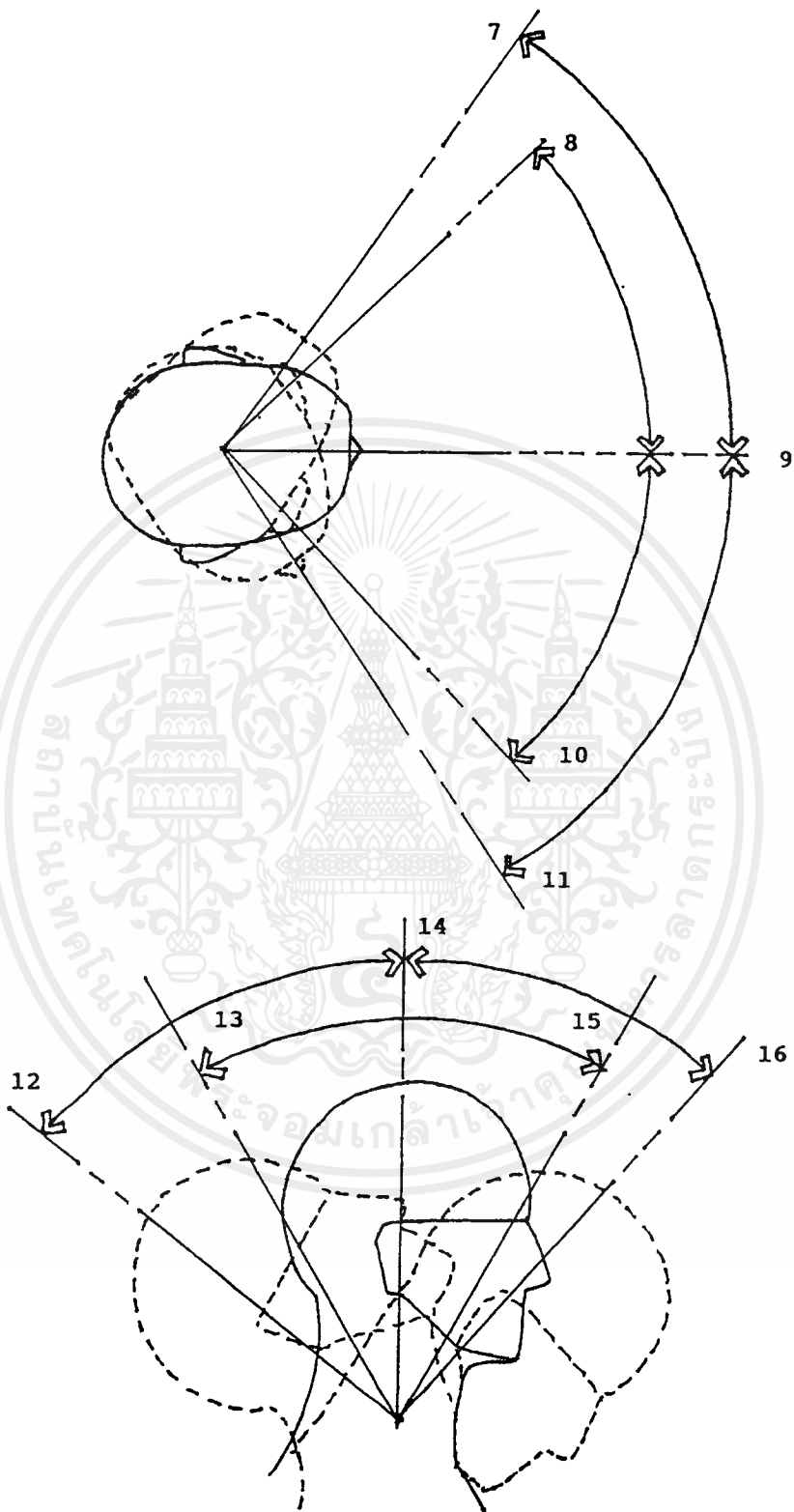
รูปที่ 24 ระยะความสูงของการเดินที่น้ำหนักต่างกัน

2.16 การศึกษานาณาสัดส่วนของมนุษย์ที่เกี่ยวข้อง



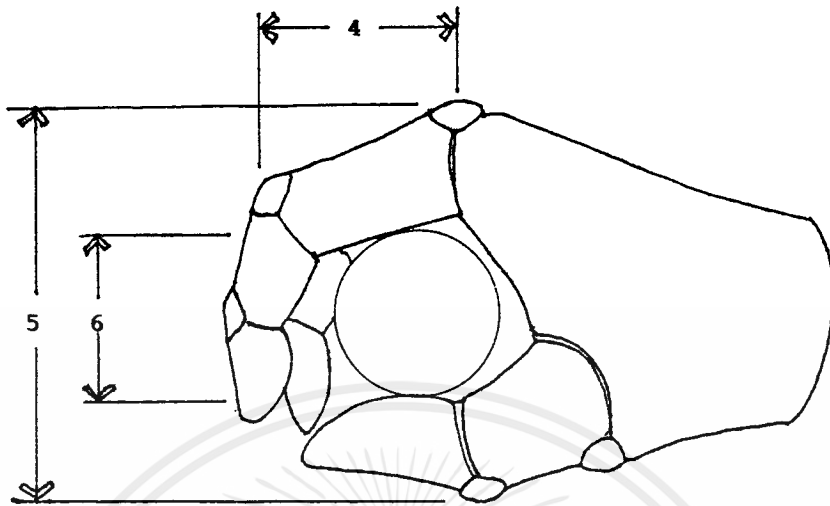
รูปที่ 25 ขนาดสัดส่วนในท่าทางต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 26 องศาการมองในแง่มุมต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 27 ขนาดสัดส่วนของมือมนุษย์

ตารางที่ 7 แสดงขนาดสัดส่วนตามรหัส

เลขรหัส	องศา	ระยะและขนาด (ซ.ม.)
1		175.3
2		41.8
3		30.2
4		7.2
5		11.5
6		5
7	55	
8	45	
9	0	
10	45	
11	55	
12	50	
13	30	

### ตารางแสดงขนาดสัดส่วนตามรหัส (ต่อ)

เลขรหัส	องศา	ระยะและขนาด (ซ.ม.)
14	0	
15	30	
16	40	

#### 2.17 จิตวิทยาสี

นักวิชาการทางด้านสีแบ่งสีออกเป็น 4 ชั้น ซึ่งสีชั้นที่ 4 เกิดจากการผสมกันระหว่างสีชั้นที่ 2 และสีชั้นที่ 3 กับสีพื้นฐานที่อยู่ใกล้กัน ไม่มีชื่อเรียกพิเศษ จากสีทั้ง 4 ชั้นรวมกันได้ 24 สี ถ้าหากนำสีแต่ละสีไปผสมกับสีขาวและดำจะเกิดค่าของสีใหม่ที่มีสีแตกต่างกันสีละ 40 น้าหนัก จึงมีสีให้แก่ออกแบบใช้เป็นส่วนๆสีจนตั้งชื่อกันไม่ครบถ้วนต้องใช้หมายเลขแทน ส่วนสีที่มีชื่อสำหรับเรียกเฉพาะนั้นส่วนมากตั้งตามวรรณของสี ตั้งชื่อตามจิตกรหรือตั้งให้ไพเราะอ่อนหวานเพื่อผลทางการโฆษณา

สีมีอิทธิพลเหนือจิตใจมนุษย์และผันแปรไปตามธรรมชาติที่เคยชิน สามารถสร้างอารมณ์และบรรยากาศให้กับสิ่งต่างๆได้ ในงานตกแต่งหากใช้สีไม่เหมาะสม นอกจากจะเป็นการทำลายโครงสร้างแล้วยังลายสัดส่วนต่างๆของห้องและมีผลต่ออารมณ์ด้วย มัดตนาการที่มีความรู้ถึงประสิทธิภาพของสีอื่นและสีเย็นจะสามารถนำมาเสริมงานตกแต่งได้มากและช่วยแก้ไขข้อบกพร่องของงานได้

การใช้สีควรคำนึงถึงหลักที่สีต่างๆประสานกลมกลืนกันโดยดูจากน้ำหนักของสีในวงจรสีจะรู้เห็นได้ว่าสีทางด้านซ้ายมือถูกกำหนดให้เป็นสีร้อน และทางขวามือเป็นสีเย็น เมื่อต้องทำงานที่เกี่ยวกับสีควรกำหนดว่าจะใช้สีใดเป็นหลัก เช่น กำหนดว่าจะใช้สีเย็น ก็ใช้สีเขียว สีน้ำเงิน สีเหลือง โดยให้แต่ละสีมีค่าน้ำหนักอ่อนแก่ในตัวเองด้วย การใช้สีในลักษณะนี้จะเกิดผลให้เห็นการประสานสัมพันธ์ของสีอย่างง่ายดายแต่ถ้าใช้สีแดง เข้มแทนน้ำเงินและมีจำนวนเท่ากัน ดั่งนี้จะเกิดความไม่ประสานกัน ซึ่งเป็นเรื่องที่ต้องระวังอย่างมาก แต่ถ้าเจือสีแดงลงในสีทั้ง 3 ดังกล่าวแล้วหรือลดคุณค่าของสีแดงลง ก็จะได้ความประสานสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์ด้วยเหตุผลที่ว่า สีแดง-

เป็นสีคู่ตรงข้ามเมื่อนำมาใช้ด้วยจำนวนสีเท่ากันจะทำให้สีตัดกันอย่างแท้จริง เมื่อลดความสดของสีลงแล้วทำให้เกิดความประสานสัมพันธ์ดีขึ้น เรียกว่าการประสานสัมพันธ์ของสีต่างน้ำหนัก ถ้าต้องให้สียังคงในสภาพเดิมแล้ว ก็ต้องคำนึงถึงเนื้อที่การใช้ เช่น ใช้สีร้อน 70% ที่เหลือใช้สีเย็น 20% ในทำนองเดียวกัน ถ้าใช้สีเย็น 70% ที่เหลือใช้สีร้อน

การจัดทาสีให้ถูกตำแหน่งเหมาะสมจะเกิดความสวยงามและสร้างอารมณ์ออกผู้ที่พบเห็นแต่ก่อนอื่นต้องทราบก่อนว่า สีที่เห็นได้โดยทั่วไปนั้นแบ่งแยกเป็น 3 แบบคือ

2.17.1 สีที่มองเห็นในธรรมชาติ เช่น แสงของดวงอาทิตย์ที่ใกล้จะลับขอบฟ้า แต่ยังคงส่องแสงไปกระทบผนังอาคารหรือคอนกรีตต่างๆ แสงของดวงไฟฟ้าหรือป้ายนีออนที่ส่องอาคารเป็นสีตึงกันไป

2.17.2 สีของวัสดุ คือสีของวัสดุแท้ๆ เช่น สีของหินอ่อน อิฐ ไม้ ซึ่งเราไม่ต้องใช้สีเคลือบผิวเนื้อแท้ของวัสดุนั้น

2.17.3 สีที่เกิดจากการใช้เนื้อสีทา เพื่อให้ได้สีตามที่ต้องการจึงต้องใช้สีที่ต้องการทา นอกจากจะทำให้สวยงามแล้วยังเพิ่มความคงทนต่อวัสดุด้วย

#### ตารางที่ 8 การสะท้อนแสงของสีต่างๆบนผนังเรียบ

สี	สะท้อนแสงร้อยละ
ขาว	84.0
ครีม	70.4
ชมพูอ่อน	69.4
งาช้าง	64.3
เหลือง	60.5
เนื้อ	56.0
ไพรแก่	55.4
เขียวอ่อน	54.1
เทาอ่อน	53.5
น้ำเงินอ่อน	45.5
เขียวหยก	41.0

ตารางแสดงการสะท้อนแสงของสีต่างๆบนผนังเรียบ (ต่อ)

สี	สะท้อนแสงได้ร้อยละ
อลมิเนียม	41.9
น้ำตาล	23.6
แดงแก่	14.4
เขียวแก่	9.8
น้ำเงินแก่	9.3
ดำ	1.0

2.18 ผลกระทบของสีที่มีต่อมนุษย์

สีทงสีมีผลต่อภาวะจิตใจของมนุษย์ สามารถทำให้เกิดอารมณ์ได้ตามชนิดของสีซึ่งพอจะแยกตัวอย่างให้เห็นได้ดังต่อไปนี้

สีแดง	ทำให้เกิดความหงุดหงิด รุนแรง ตื่นเต้น มองเห็นได้ไกล
สีเหลือง	ทำให้รู้สึกเบิกบาน สดใส เร้าใจ กระตุ้นสายตา
สีเขียว	ให้ความรู้สึกร่มเย็น เจย สงบ พักผ่อน เย็นตา
สีน้ำเงิน	ให้ความรู้สึกเยือกเย็น อ่างว้าง สงบ มั่นคง
สีม่วง	ให้ความรู้สึกสงบ ภาคภูมิใจ
สีขาว	ให้ความรู้สึกเบา สว่าง กว้าง
สีเทา	ให้ความรู้สึกแห้งแรง ซีด
สีดำ	ให้ความรู้สึกสุขุม ลึกลับ ตื่นเต้น

นอกจากสีจะให้ความรู้สึกที่มีต่อจิตใจมนุษย์แล้ว ยังให้ความรู้สึกเกี่ยวกับสิ่งของที่ใช่สีหาจากความรู้สึกที่สายตาเพ่งมองดู ดังตัวอย่าง

2.18.1 ขนาด สีอ่อนจะทำให้ผลิตภัณฑ์ใหญ่ขึ้น แต่สีเข้มจะทำให้ผลิตภัณฑ์เล็กลง

2.18.2 น้ำหนัก สีอ่อนและสีร้อนทำให้ผลิตภัณฑ์เบาส่วนสีเข้มและเย็นทำให้ผลิตภัณฑ์หนัก

2.18.3 ความแข็งแรง สีร้อนให้ความรู้สึกแข็งแรงมาก ส่วนสีเย็นให้ความรู้สึกแข็งแรงน้อย

2.18.4 อุณหภูมิ สีร้อนให้ความรู้สึกอบอุ่น ส่วนสีเย็นให้ความรู้สึกสดชื่น

## 2.19 ลักษณะการมองเห็น

2.19.1 ขนาด ความเข้มของสีทำให้การมองเห็นวัตถุแตกต่างกันออกไป สีที่อ่อนจางจะให้ความรู้สึกถึงขนาดที่ใหญ่และกว้างกว่าสีที่เข้ม เช่น รถยนต์ที่มีขนาดเท่ากันแต่พ่นสีที่ต่างกันจะให้ความรู้สึกถึงขนาดไม่เท่ากัน

2.19.2 ระยะของภาพ วัตถุที่อยู่ไกลย่อมมองเห็นได้ชัดกว่าวัตถุที่อยู่ใกล้ แต่วัตถุที่อยู่ใกล้ตาเกินไปจะทำให้ภาพที่ปรากฏไม่ชัดเจน เราสามารถอ่านหนังสือได้ดีในระยะปกติ - 16 นิ้ว ส่วนเด็กนั้นมองเห็นได้ใกล้ที่สุด 6 นิ้ว

2.19.3 มุมมองของการเห็น การมองเห็นปกตินี้ประมาณมุมกว้าง 90°-94° เช่น ระยะไกลของภาพทั่วทัศน์ แต่ถ้าเป็นวัตถุมุมมองประมาณ 20° เช่น วัตถุมีความสูงประมาณ 7 นิ้ว ระยะห่างจากตาประมาณ 20 นิ้ว การมองเห็นสามารถประเมินมุมมองได้ระหว่าง 10°-16°

2.19.4 ความสว่าง การที่เรามองเห็นวัตถุได้เกิดจากแสงสว่างมากระทบวัตถุแล้วจึงสะท้อนเข้าตาเรา เพราะฉะนั้น วัตถุที่ได้รับแสงสว่างพอเหมาะสมสามารถมองเห็นได้ชัดกว่าวัตถุที่ได้รับแสงน้อย วัตถุที่สะท้อนแสงได้ดีจะมองเห็นชัดกว่าวัตถุที่มีผิวด้าน สีที่เห็นชัดที่สุดก็คือสีขาวและเหลือง

2.19.5 การสะท้อนของแสง แสงกระทบวัตถุแล้วสะท้อนเข้าสู่อตาเรา เราจึงมองเห็นภาพเป็นสี คือเกิดจากวัตถุสะท้อนสีของแสงในทิศทางต่างๆ ถ้าวัตถุซึมซับคลื่นได้หมด - ความถี่ วัตถุนั้นจะดำมืดเรียกว่าสีดำ คือ การไม่มีคลื่นแสงสะท้อนกลับมาให้เห็น

## 2.20 วัสดุกราฟิกส์หรือวัสดุลายเส้น (GRAPHIC MATERIALS)

กราฟิกส์ (Graphics) คือ การสื่อความหมายด้วยการใช้ภาพวาด ภาพสเก็ต แผนภาพ การถ่ายภาพและอื่นๆที่ต้องอาศัยศิลป์และศาสตร์เข้ามาช่วย และเพื่อทำให้ผู้ดูเกิดความคิดและการตีความหมายได้ตรงตามที่ผู้ส่งต้องการ เช่น แผนภูมิ ภาพโฆษณา การ์ตูน เป็นต้น

วัสดุกราฟิกส์ คือ โสตทัศนวัสดุที่ผลิตขึ้นแสดงสัญลักษณ์หรือความหมายของสิ่ง-

หนึ่งสิ่งใด ทำให้คนมองเห็นความจริงหรือความคิดอันถูกต้อง ชัดเจนจากวัสดุกราฟิกส์นั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานกราฟิกส์ คือ งานการวางแผนทางศิลปะและการทำหัวเรื่อง ในรูปของขนาด วัตถุประสงค์และหลักในการออกแบบ รวมถึงการใช้สีประกอบเพื่อเน้นและดึงดูดใจให้มากขึ้นและเป็นการที่ช่วยให้ได้รายละเอียดชัดเจน

หลักการออกแบบวัสดุกราฟิกส์ ในการออกแบบวัสดุกราฟิกส์นั้น เพื่อที่จะให้วัสดุกราฟิกส์มีความสวยงาม เราต้องคำนึงถึงการออกแบบหรือลักษณะที่จะทำให้วัสดุกราฟิกส์มีคุณค่าตรงตามวัตถุประสงค์และใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีหลักการดังนี้

2.20.1 ควรออกแบบให้วัสดุกราฟิกส์มีลักษณะเหมาะสมกับจุดมุ่งหมาย ความกลมกลืนของส่วนประกอบ การออกแบบตามเกณฑ์ความงาม

2.20.2 ควรออกแบบให้มีลักษณะง่าย มีจำนวนการผลิตตามที่ต้องการของสังคมและมีขบวนการผลิตที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนมากและมีเนื้อหาตรงตามที่ต้องการ

2.20.3 ออกแบบใหม่มีประโยชน์โดยมุ่งถึงผลที่จะได้รับจากวัสดุกราฟิกส์

2.20.4 การประหยัด เช่น เวลาในการผลิต ราคา

2.20.5 ควรมีสัดส่วนที่ดี กลมกลืนทั้งส่วนรวม เช่น รูปแบบ สี เส้น ฯลฯ

2.20.6 ควรมีความเหมาะสมของวัสดุและวิธีการ มีคุณภาพและวิธีการใช้งาน สะดวก

2.20.7

ควรมีโครงสร้างที่เหมาะสมกับวัฒนธรรมและความต้องการของสังคมซึ่งรวมถึงความถูกต้องในสภาพความเป็นจริง

## 2.21 ผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง

ผลิตภัณฑ์เดิมหรือรถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนั้น มีขนาดดังนี้

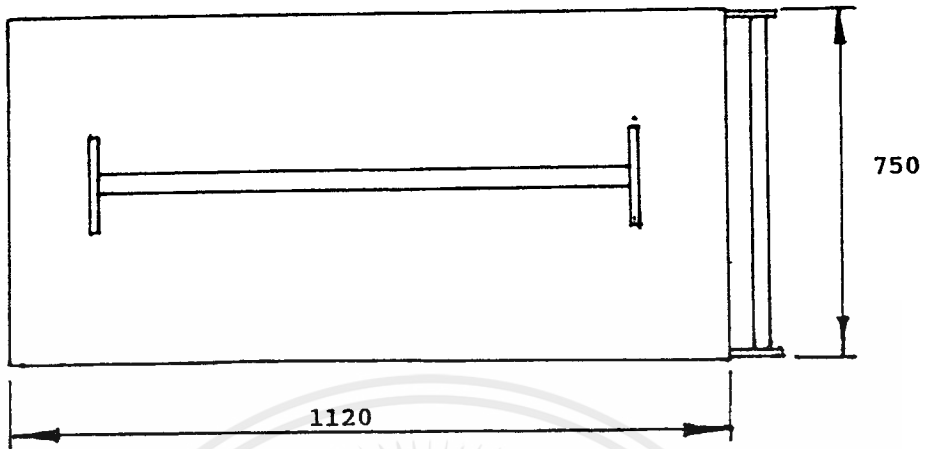
กว้าง 750 มม.

ยาว 1,120 มม.

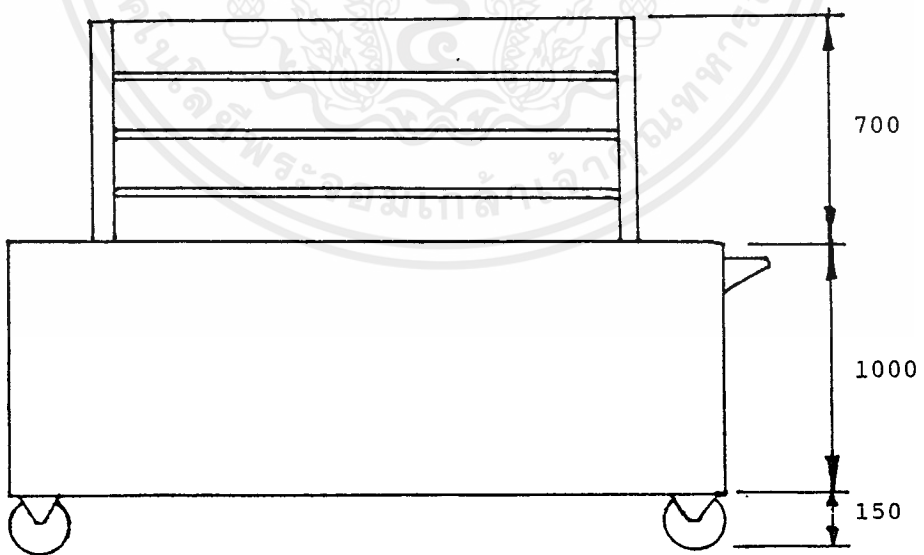
สูง (จากพื้นถึงมือจับ) 1,000 มม.

สูง (จากพื้นถึงขอบโซว์) 1,700 มม.

ซึ่งลักษณะและขนาดดังกล่าวนี้จะดูได้จากรูปที่ 28 และ 29

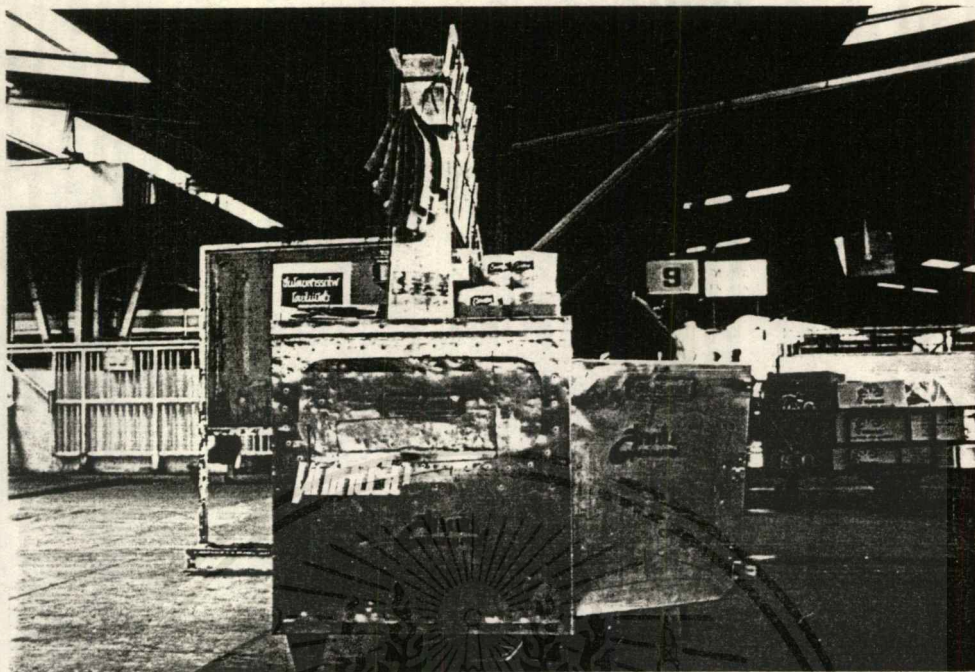


รูปที่ 28 ขนาดของผลิตภัณฑ์เดิม

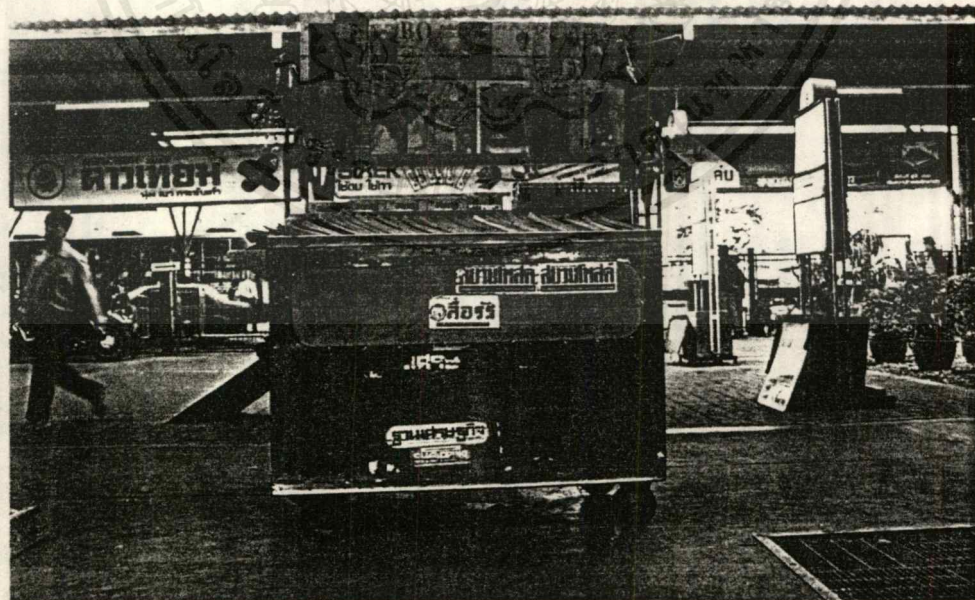


รูปที่ 29 ขนาดของผลิตภัณฑ์เดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 30 ผลิตภัณฑ์เดิม

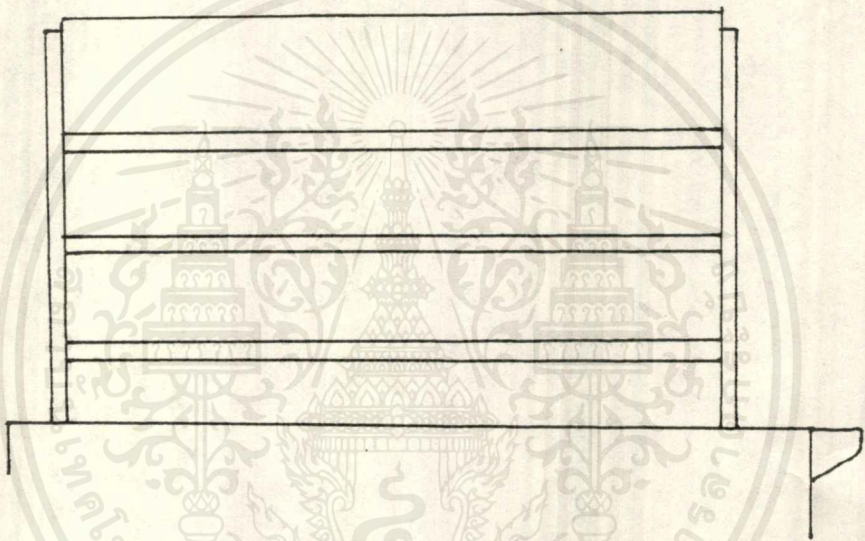


รูปที่ 31 ผลิตภัณฑ์เดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.21.1 วัสดุโครงสร้างของผลิตภัณฑ์เดิม วัสดุโครงสร้างของผลิตภัณฑ์เดิมนั้นจะมีลักษณะดังนี้ คือ ตัวถังรถจะเป็นตั้เหลี่ยมพื้นผิวนาถ 750 / 1120 / 1000 มม. โครงสร้างเป็นเหล็กสี่เหลี่ยมกลวงและอลูมิเนียมฉาก พ่นีงและพื้นใช้แผ่นอลูมิเนียมปิด ประกอบกันโดยใช้รีเวทยิง และยังมีส่วนประกอบต่างๆที่ได้แยกออกเป็น ส่วนๆ ดังนี้

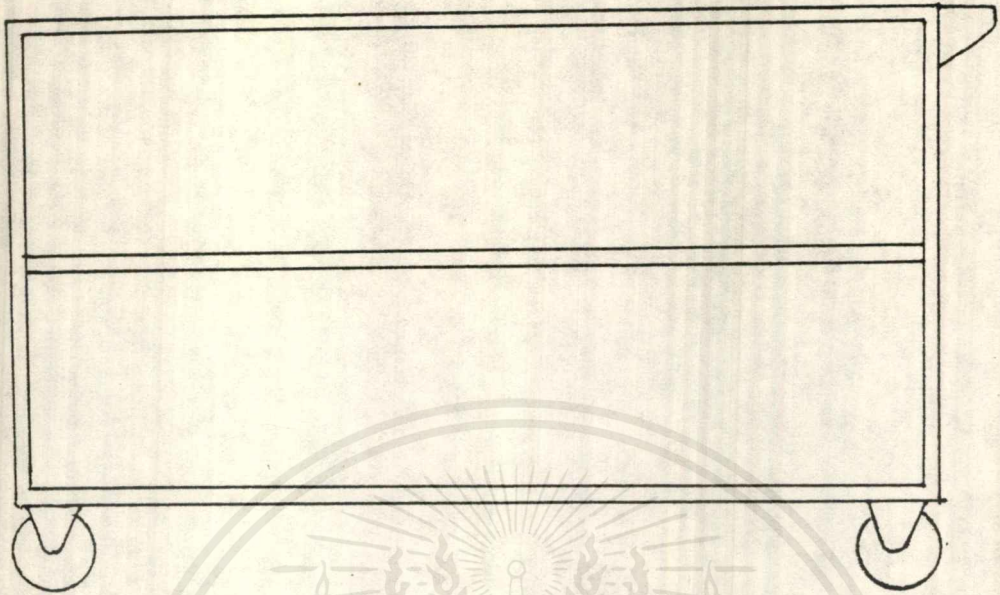
2.21.1.1 ส่วนโชว์หนังสือ ใช้แผ่นอลูมิเนียมตัดและพับเป็นฉากเพื่อรองรับหนังสือและใช้เชือกกันเพื่อไม่ให้หนังสือหล่น แบ่งออกเป็น 3 ชั้น



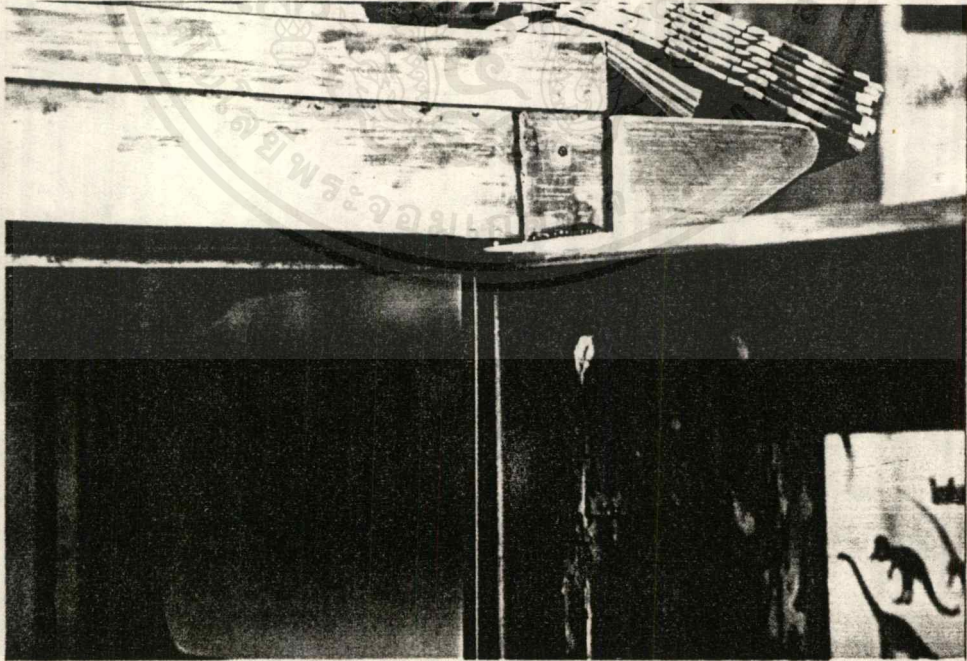
รูปที่ 32 ส่วนโชว์

2.21.1.2 ส่วนเก็บสต็อกสินค้า ชั้นที่ใช้เก็บสต็อกสินค้าเป็นชั้นวาง 2-ชั้น แต่ละชั้นสูง 400 มม. การแบ่งชั้นวางใช้เหล็กสี่เหลี่ยมกลวงเป็นคาน วางพาดด้วยแผ่นอลูมิเนียม

2.21.1.3 ส่วนบานพับปิด-เปิดสต็อกสินค้า ส่วนของบานพับปิดเปิด - สต็อกสินค้านั้น กรอบของบานพับใช้เหล็กสี่เหลี่ยมกลวงและแผ่นอลูมิเนียมพับประกบ ในส่วนของจุดหมุนบานพับนั้นใช้เหล็กเส้นกลมเป็นแกนหมุน โดยเจาะรูที่ขอบของบานพับและเจาะรูที่ขอบตัวถังรถ แล้วสวมเหล็กกลมเข้าไป พับเหล็กกลมที่หัวท้าย



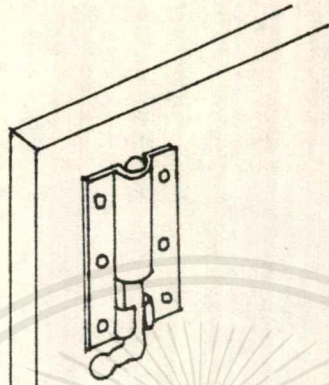
รูปที่ 33 ส่วนเก็บสต็อกสินค้า



รูปที่ 34 ส่วนบานพับปิด-เปิดสต็อกสินค้า

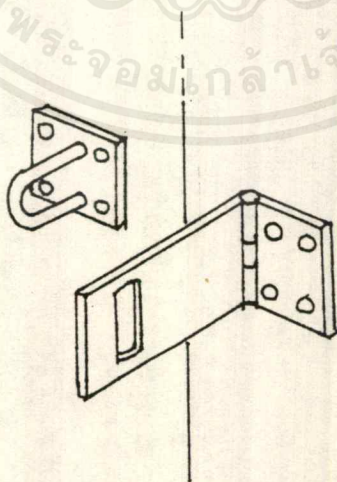
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.21.1.4 ส่วนตัวล็อกบานพับด้านใน ตัวล็อกบานพับด้านในใช้ตัวล็อก-  
เป็นกลอนธรรมดาลักษณะเดียวกับกลอนประตู หน้าต่างทั่วไป



รูปที่ 35 ตัวล็อกบานพับด้านใน

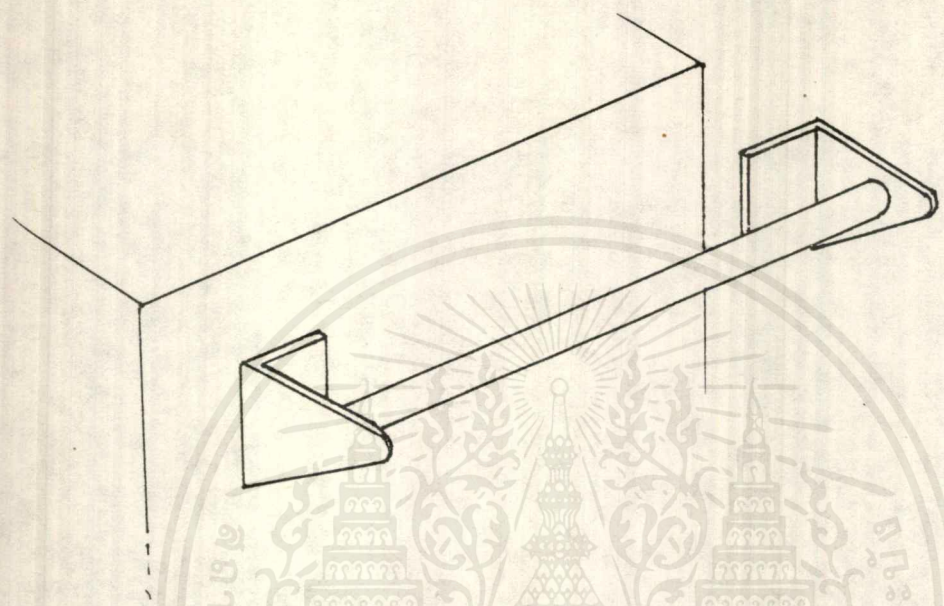
2.21.1.5 ส่วนตัวล็อกบานพับด้านนอก ตัวล็อกบานพับด้านนอกใช้บาน-  
บานพับคล้องหวงแล้วล็อกกกุญแจ



รูปที่ 36 ตัวล็อกบานพับด้านนอก

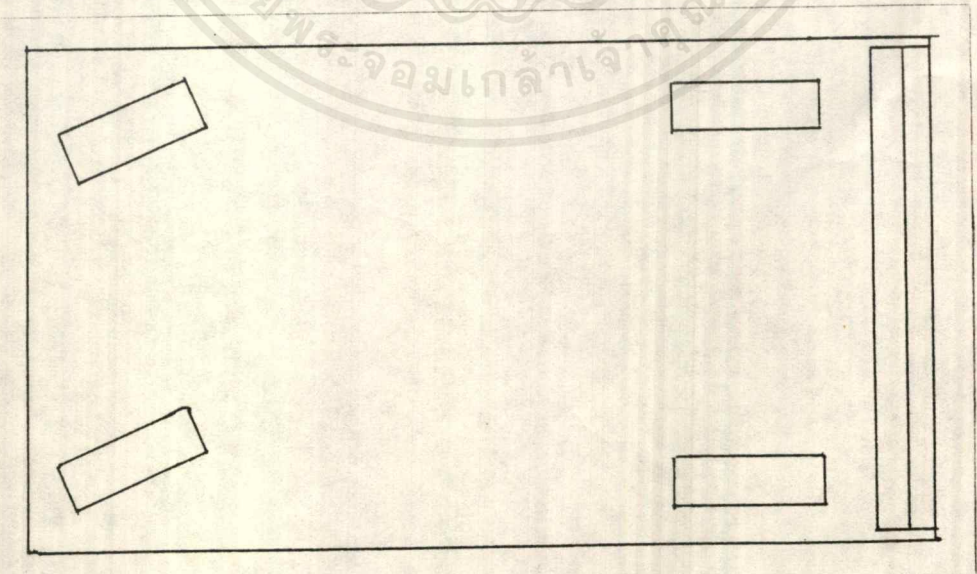
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.21.1.6 ส่วนมือจับ มือจับใช้เหล็กกลมกลวงขนาด 1 นิ้วยาวประมาณ 750 มม. เชื่อมติดกับแผ่นอลูมิเนียมแล้วยิงรีเวทติดกับตัวถังห่างจากตัวรถประมาณ 180 มม.



รูปที่ 37 ส่วนมือจับ

2.21.1.7 ส่วนล้อและการบังคับ ล้อใช้ล้อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 150 มม. ใช้ระบบล้อหน้าอิสระ ล้อหลังตาย ไม่มีระบบเบรค

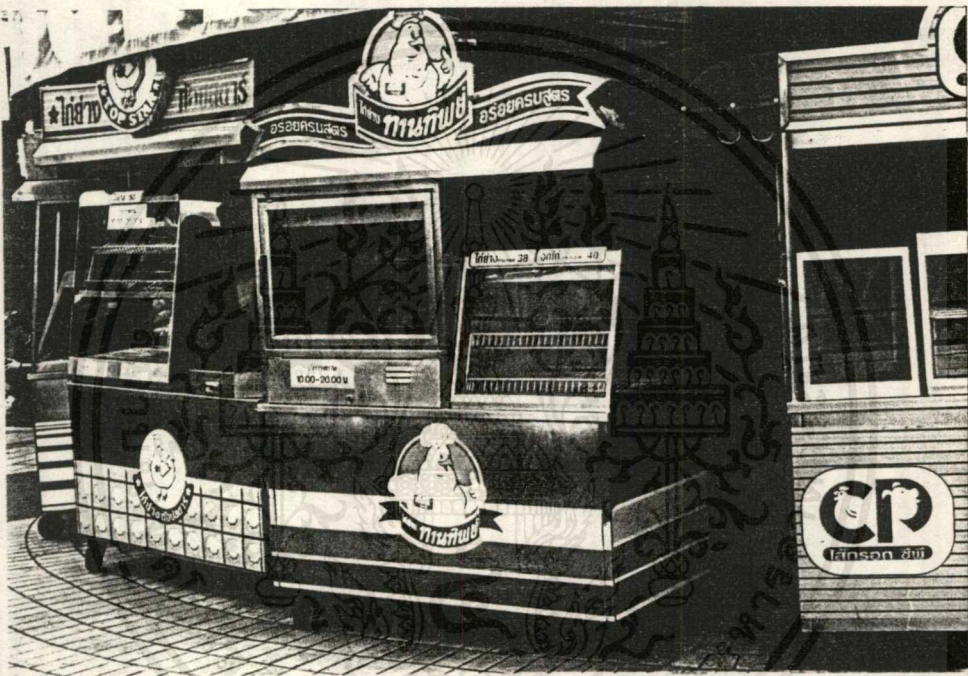


รูปที่ 38 ส่วนล้อและระบบล้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

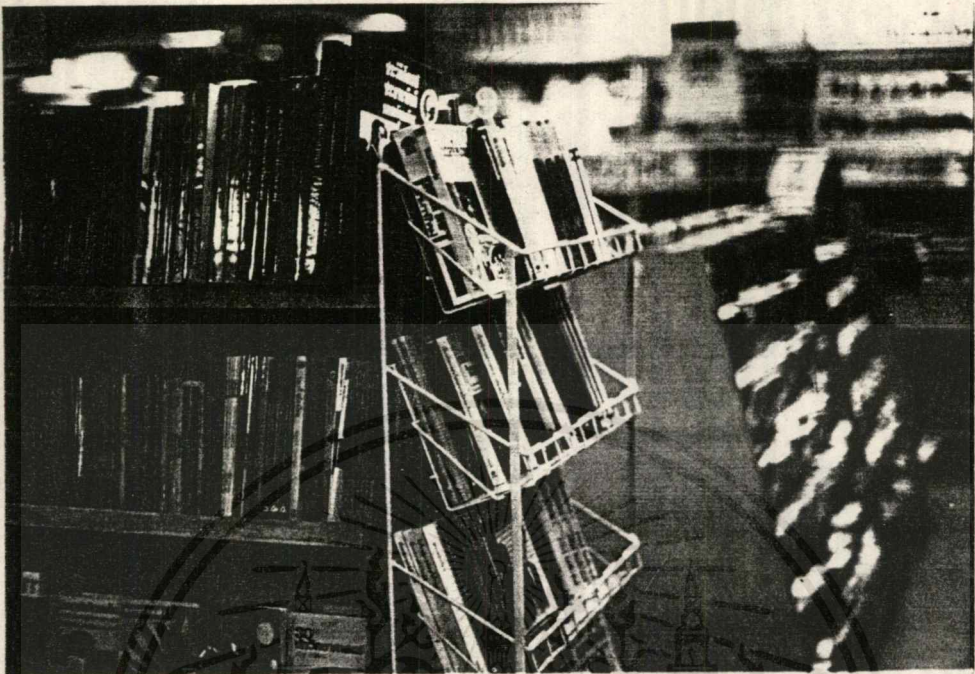
2.21.2 ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงที่นำมาร่วมศึกษากับผลิตภัณฑ์เดิมนี้ เป็นรถเงินจำหน่ายไถ่อย่างและชั้นวางจำหน่ายหนังสือ โดยผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ชนิดมีลักษณะดังนี้

2.21.2.1 รถเงินจำหน่ายไถ่อย่าง เป็นรถเงินที่มีลักษณะ เป็นตู้สี่เหลี่ยม พื้นผิวขนาด 750 × 1300 × 1200 มม. ตัวถังใช้แผ่นอลูมิเนียมปิดทับ โครงสร้างใช้เหล็กสี่เหลี่ยมกลวงขนาด 1" × 1" ล้อ 4 ล้อ ใช้ระบบล้ออิสระทั้ง 4 ล้อ



รูปที่ 39 รถเงินจำหน่ายไถ่อย่าง

2.21.2.2 ชั้นวางจำหน่ายหนังสือ เป็นชั้นวางจำหน่ายหนังสือที่นิยมใช้ในห้างสรรพสินค้าต่างๆและร้านจำหน่ายหนังสือทั่วไป ลักษณะเป็นเส้นลวดตัดแล้วเชื่อมติดกันมาเคลือบด้วยพลาสติก จำนวนของชั้นวางสามารถทำได้ตามความต้องการ สามารถทำเป็นสีได้หลายสี บางชั้นสามารถถอดประกอบได้โดยการขันน็อตที่ด้านข้าง การยึดติดกับตู้ใช้น็อตยึด ส่วนการยึดติดกับเสาหรือแท่งเหล็กหมอนไขน็อตเช่นเดียวกัน



รูปที่ 40 ชั้นวางจำหน่ายหนังสือ

## 2.22 พฤติกรรมพนักงานขายสิ่งตีพิมพ์

ในการจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ภายในสถานีรถไฟหัวลำโพงนั้น พนักงานขายจะมีพฤติกรรมในการขายดังนี้

2.22.1 การเตรียม พนักงานขายจะเริ่มปฏิบัติงานตั้งแต่เวลา 5.30 น. โดยจะเริ่มพฤติกรรมดังนี้

2.22.1.1 เวลาประมาณ 5.30 น. พนักงานจะนำรถเงินจากที่เก็บซึ่งอยู่บริเวณที่จอดรถเงินสัมภาระและรถเงินขายอาหารมาที่ร้านใหญ่

2.22.1.2 ทำการจัดเตรียมสินค้า คือ สิ่งพิมพ์ประเภทต่างๆที่จะทำการจำหน่ายในวันนั้นใส่ไว้ในรถ รวมทั้งสัมภาระที่ใช้ในการขายหรือสิ่งของส่วนตัว

2.22.1.3 เงินรถออกไปยังบริเวณชานชาลาเพื่อทำการจำหน่าย

2.22.2 การขาย เมื่อเงินรถไปถึงบริเวณที่จะทำการขายแล้ว พนักงานจะเริ่มทำการขาย ในการจอดรถเพื่อที่จะขายนั้นพนักงานจะจอดรถไปตามแนวยาวชานชาลาแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำเก้าอี้มารั้งบริเวณด้านเมื่อจับเงิน พนักงานขายจะนั่งขายอยู่ที่รถตลอดเวลา ในกรณีที่ต้องไปทำธุระส่วนตัวจะเรียกเพื่อนพนักงานที่อยู่ใกล้ๆกันช่วยดูแลให้ ในกรณีที่สินค้าหมดพนักงานจะนำสินค้าที่เตรียมมาในสต็อกสินค้ามาเพิ่ม ถ้าสินค้าในสต็อกหมดก็จะหยุดขายสินค้านั้น พนักงานจะเลิกงานเมื่อเวลาประมาณ 19.00 น. และเข็นรถไปยังร้านใหญ่เพื่อนำสินค้าที่เหลือไปเก็บ จากนั้นก็นำรถไปเก็บยังที่จอดรถ ในกรณีที่เป็นวันเทศกาล เช่น วันขึ้นปีใหม่ วันตรุษจีน วันสงกรานต์ จะมีผู้ให้บริการรถไฟมา ก็จะมีเวลาขายเป็น 2 กะ โดยกะแรกจะเริ่มเวลา 5.30 - 19.00 น กะที่ 2 เริ่ม 19.30 - 5.00 น.

## 2.23 พฤติกรรมซื้อ

ผู้ซื้อสินค้านั้นแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.23.1 ผู้ซื้อประจำ คือผู้ที่ซื้อสินค้าเป็นประจำหรือมีความถึในการซื้อสินค้าบ่อยนั่นเอง ผู้ซื้อกลุ่มนี้มักได้แก่ นักเรียน นักศึกษาหรือบุคคลที่ประกอบอาชีพแล้ว

2.23.2 ผู้ซื้อทั่วไป คือผู้ที่ซื้อสินค้าเป็นบางเวลา มีความถึในการซื้อไม่บ่อยนัก ผู้ซื้อกลุ่มนี้อาจเป็นนักเรียน นักศึกษาหรือบุคคลที่ประกอบอาชีพก็ได้ และรวมไปถึงนักท่องเที่ยวหรือประชาชนทั่วไปที่ใช้บริการรถไฟเป็นบางเวลา

ผู้ซื้อสินค้านั้น จะมีพฤติกรรมดังนี้

1. เลือกดูสินค้า หรือ สอบถามสินค้าจากพนักงาน
2. หยิบสินค้า หรือ ให้พนักงานหยิบให้
3. จ่ายเงิน
4. รับเงินทอน (ถ้ามี)

### บทที่ 3

## กรรมวิธีการดำเนินงานและรวบรวมข้อมูล (บทสรุปข้อมูล)

### 3.1 วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล

การสำรวจและรวบรวมข้อมูลคือ การเสาะหาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยเรื่อง "รถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ภายในสถานีรถไฟหัวลำโพง" จากแหล่งต่างๆ ซึ่งนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการทำการวิจัย วิเคราะห์และสรุปผลซึ่งนำไปสู่การออกแบบ ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาประกอบกับการวิจัยนั้น ผู้จัดทำได้ทำการรวบรวมข้อมูลต่างๆทั้งด้านเอกสาร ตำรา การสอบถาม โดยแบ่งออกเป็นหัวข้อ ดังนี้

3.1.1 การศึกษาข้อมูลด้านเอกสาร ผู้จัดทำได้ทำการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งจากเอกสาร ตำรา ตลอดจนงานวิทยานิพนธ์ที่มีส่วนเกี่ยวข้องแล้วนำมาเรียบเรียงใหม่ให้กระชับขึ้น โดยนำเอาเนื้อหาที่จำเป็นจะต้องใช้ในการทำวิจัยมาเป็นข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์และสรุปผล

3.1.2 การศึกษาข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ผู้จัดทำได้ทำการสัมภาษณ์เพื่อหาข้อมูลพื้นฐานจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำวิจัย เช่น พนักงานจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ เจ้าหน้าที่ในสถานีรถไฟหรือแม้แต่เจ้าของร้านหนังสือทั้งภายในและภายนอกสถานีรถไฟหัวลำโพง เพื่อที่จะได้ข้อมูลที่เที่ยงตรงและทราบปัญหาจากผู้ใช้งานเอง จากนั้นก็นำข้อมูลมาทำการสรุปวิเคราะห์เพื่อจะนำไปสู่ออกแบบ

3.1.3 การศึกษาข้อมูลจากของจริง ผู้จัดทำได้ทำการศึกษาข้อมูลจากของจริงจากผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง เพื่อที่จะได้ทราบถึงวัสดุ การทำงานของผลิตภัณฑ์ ข้อดีและข้อเสียของผลิตภัณฑ์ เพื่อที่จะได้ทราบปัญหาและหาแนวทางการแก้ปัญหา และเพื่อวิเคราะห์ส่วนประกอบต่างๆของผลิตภัณฑ์และนำมาสรุปเพื่อที่จะนำไปเป็นแนวทางการออกแบบต่อไป

3.1.4 แหล่งที่มาของข้อมูล แหล่งที่มาของข้อมูลมีทั้งจากตำรา เอกสาร บุคคล และการสัมภาษณ์ โดยมีแหล่งที่มาดังนี้

3.1.4.1 กองเดินรถเขต 1 การรถไฟแห่งประเทศไทย

- 3.1.4.2 กองประชาสัมพันธ์ การรถไฟแห่งประเทศไทย
- 3.1.4.3 ร้านจำหน่ายสิ่งพิมพ์ภายในสถานีรถไฟหัวลำโพง
- 3.1.4.4 พนักงานจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ภายในสถานีรถไฟหัวลำโพง
- 3.1.4.5 รายจำหน่ายสิ่งพิมพ์ภายในห้างสรรพสินค้านิว เวิลด์

3.2 กรรมวิธีการดำเนินงาน กรรมวิธีการดำเนินงานในการทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "รถเป็นจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ภายในสถานีรถไฟหัวลำโพง" มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

3.2.1 รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งภาคเอกสาร ตำรา การสัมภาษณ์ และการศึกษาจากผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง

3.2.2 ศึกษาข้อมูลทั้งหมด เพื่อจะสรุปข้อมูล

3.2.3 วิเคราะห์ข้อมูล

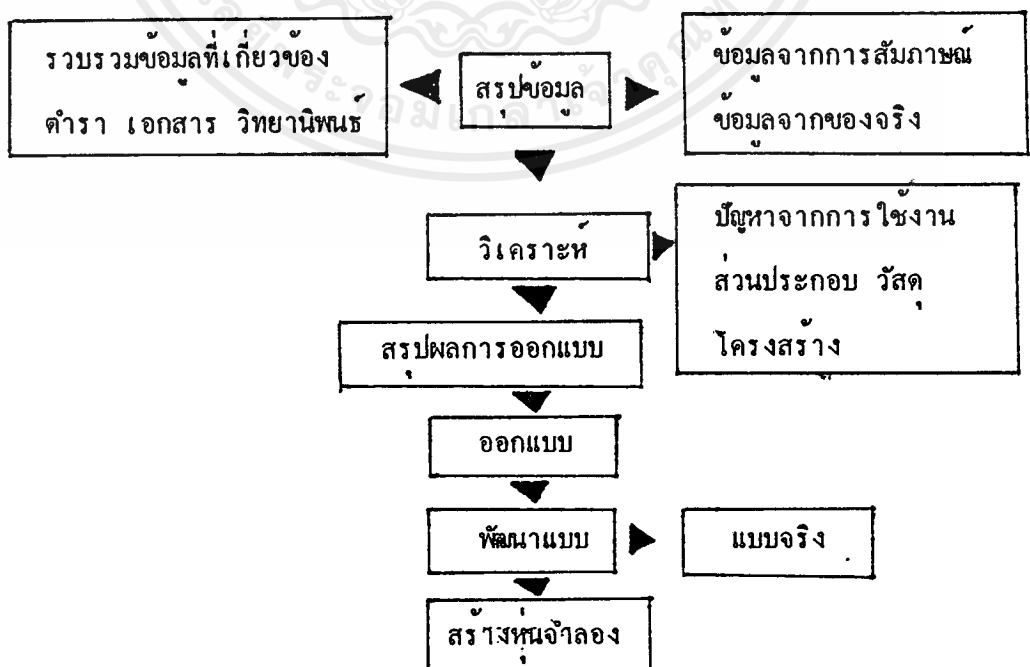
3.2.4 ออกแบบ

3.2.5 พัฒนาแบบ

3.2.6 ทำแบบจริง (เขียนแบบ)

3.2.7 สร้างต้นจำลอง

#### แผนผังการดำเนินงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 สรุปสิ่งพิมพ์และสัมภาระส่วนตัว

ในการที่พนักงานจำหน่ายเงินรถออกไปจำหน่ายนั้น มีสิ่งของที่ต้องบรรทุกนำออกไปกับตัวรถอยู่ 2 ประเภทคือ สิ่งพิมพ์และสัมภาระส่วนตัว

3.3.1 สิ่งตีพิมพ์ สิ่งตีพิมพ์ในที่นี้หมายถึง นิตยสาร วรสาร หนังสือพิมพ์ หนังสือซึ่งสัมภาระต่างๆเหล่านี้มีขนาดและน้ำหนักที่แตกต่างกัน แต่พอจะแจกแจงออกเป็นตารางตามขนาดและน้ำหนักของประเภทสิ่งตีพิมพ์ได้ดังนี้

ตารางที่ 9 แสดงขนาดและน้ำหนัก ของสิ่งตีพิมพ์ประเภทต่างๆ

รหัส	หนังสือพิมพ์		นิตยสาร วรสาร	พ็อกเก็ตบุ๊ก
	1	2	3	4
ขนาด (ซ.ม.)	37.5 / 52.5	25 / 37.5	20 / 27.5	10 / 20
น้ำหนัก (กรัม)	243	194	190	110
ตัวอย่าง	ไทยรัฐ เดลินิวส์	มติชน	โลกรวด ทราย ดาราภาพยนตร์	ขายหัวเราะ ด้วยคุณส์

ในการจำหน่ายนั้น ผู้ขายจะต้องจัดสิ่งพิมพ์หลายประเภทมาวางขาย เพราะลูกค้ามีความต้องการที่แตกต่างกันไป แต่จากการสำรวจและสอบถามพนักงานจำหน่ายนั้น พอที่จะแยกประเภท รายการสิ่งพิมพ์ที่จำหน่ายประจำในแต่ละวันได้ เป็นกลุ่มๆดังนี้

ตารางที่ 10 รายการสิ่งพิมพ์ที่จำหน่ายในแต่ละวัน

ชนิดของสิ่งพิมพ์	จำนวนรายการ	ขนาดเป็นรหัส			
		1	2	3	4
บันเทิง	9			7	2
รถ	3			3	
เครื่องเสียง	1			1	
ธุรกิจ	2			2	
กีฬา	2			2	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางรายการสิ่งพิมพ์ที่จำหน่ายในแต่ละวัน (ต่อ)

ชนิดของสิ่งพิมพ์	จำนวนรายการ	ขนาดเป็นรหัส			
		1	2	3	4
หนังสือพิมพ์	4	3	1		
สขภาพ	1			1	
หญิง	6		1	5	
ชาย	4			4	
พิเศษตามวาระ	1			1	
<b>รวม</b>	<b>32</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>26</b>	<b>2</b>

จากตารางข้างต้นดังกล่าวมา สามารถแจกแจงจำนวนจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์และน้ำหนักของสิ่งตีพิมพ์ได้ดังนี้

หนังสือพิมพ์	4	รายการ	จำนวน	100	ฉบับ		
นิตยสาร	26	รายการ	จำนวน	260	ฉบับ		
พ็อกเก็ตบุ๊ก	2	รายการ	จำนวน	60	ฉบับ		
รวม	32	รายการ	จำนวน	420	ฉบับ		
จำนวนสิ่งพิมพ์ 420 ฉบับจะมีน้ำหนักดังต่อไปนี้							
หนังสือพิมพ์	100	ฉบับ	น้ำหนักฉบับละ	243	กรัม	เท่ากับ	24.3 กก.
นิตยสาร	260	ฉบับ	น้ำหนักฉบับละ	190	กรัม	เท่ากับ	49.4 กก.
พ็อกเก็ตบุ๊ก	60	ฉบับ	น้ำหนักฉบับละ	110	กรัม	เท่ากับ	6.6 กก.
น้ำหนักรวม						เท่ากับ	80.3 กก.

จำนวนและน้ำหนักของสิ่งตีพิมพ์ที่กล่าวข้างต้นเป็นค่าการสำรวจสูงสุด เพราะว่าสิ่งตีพิมพ์ที่นำออกจำหน่ายนั้นมีการหมุนเวียนกันออกสู่ตลาด เช่น หนังสือโลกจรออกวันจันทร์ หนังสือคู่สร้างคู่สมออกวันพฤหัสบดี หนังสือพิมพ์ออกจำหน่ายทุกวัน วันละ 2 เวลา เป็นต้น ซึ่งการหมุนเวียนกันออกจำหน่ายของสิ่งพิมพ์นี้เอง จำนวนสิ่งพิมพ์ที่จำหน่ายจึงไม่แน่นอน แต่จากตารางรายการที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นนั้นเป็นค่าสูงสุดโดยการนำเอาหนังสือทุกประเภทมารวมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากจำนวนและน้ำหนักของสิ่งพิมพ์นี้เอง จะใช้เป็นข้อกำหนดในการออกแบบพื้นที่ในการรองรับและคุณสมบัติของโครงสร้างในการรับน้ำหนัก ซึ่งพอจะทำการสรุปได้ดังนี้

สิ่งตีพิมพ์ที่นำออกวางจำหน่ายนั้นแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ หนังสือพิมพ์ นิตยสาร-วารสารและพ็อกเก็ตบุ๊ก ซึ่งมีความแตกต่างของลักษณะรูปเล่มและน้ำหนัก ความหนา การจัดวางจึงต้องพิจารณาจากลักษณะและขนาดของสิ่งพิมพ์เป็นหลัก โดยแบ่งตามกลุ่มได้ดังนี้

#### 3.3.1.1 กลุ่มหนังสือพิมพ์รายวัน มีลักษณะทั่วไปดังนี้

(ก) ขนาดเมื่อพับแล้ว  $37.5 \neq 26$   
 (ข) การวางจำหน่ายจะพับครึ่งเสมอ เพราะขนาดใหญ่เกินไป

(ค) ออกจำหน่ายทุกวัน วันละ 2 เวลา คือ เช้าและบ่าย  
 (ง) มียอดขายสูง  
 (จ) มีรูปร่างที่ไม่คงรูป บาง ไม่มีการเย็บเล่ม จับตั้งลำบาก  
 (ฉ) ผู้ซื้อหนังสือพิมพ์จะอ่านพาดหัวข่าวก่อนและไม่ตัดสินใจซื้อนานเพราะเป็นการซื้อประจำเสียส่วนมาก

จากลักษณะของสิ่งพิมพ์กลุ่มหนังสือพิมพ์รายวัน พอจะสรุปความต้องการในการจัดวางได้ดังนี้

(ก) การวางจำหน่ายไม่ควรวางราบเพราะมีขนาดใหญ่เกินไป  
 เนื้อที่ ถ้าจะวางตั้งควรมีตัวบังคับให้รูปเล่มคงรูป

(ข) มียอดขายสูงและมีการสับเปลี่ยนบ่อย การหยิบยกจึงควรทำได้สะดวก

(ค) ผู้ซื้อจะอ่านพาดหัวข่าวก่อน จึงควรจะโชว์พาดหัวข่าวให้ผู้อ่านเห็นและการวางจำหน่ายไม่ควรปิดบังพาดหัวข่าว

#### 3.3.1.2 กลุ่มนิตยสาร วารสาร มีลักษณะทั่วไปดังนี้

(ก) มีขนาด  $20 \neq 27.5$  ซม.  
 (ข) มีการสับเปลี่ยนไม่บ่อยนัก เพราะส่วนมากเป็นรายสัปดาห์และรายบิษ

(ค) นิตยสารรายสัปดาห์มีความหนาไม่มาก ไม่คงรูปเมื่อวาง

ตั้ง ส่วนนิตยสารรายเดือนมีความหนามากกว่า สามารถวางตั้งได้

(ง) ผู้ซื้อจะไม่ตัดสินใจนานเพราะว่ามีผู้ซื้อส่วนมากจะติดตาม-  
ซื้อหาอยู่เป็นประจำและมักจะหยิบเองเพราะจะคุ้นเคยกับตำแหน่งการวาง  
จากลักษณะของสิ่งพิมพ์กลุ่มนิตยสาร วรสาร จึงพอจะสรุปความต้องการในการจัดวาง  
ได้ดังนี้

(ก) การจัดวางควรจะมีการโชว์ เพราะเป็นการบอกให้ผู้ซื้อ  
ทราบว่าจะออกวางจำหน่ายแล้ว

(ข) นิตยสารรายเดือน รายปักษ์มีความคงรูปเมื่อจับตั้ง ควร  
จะวางจำหน่ายแบบจับตั้งเพื่อไม่เป็นการสิ้นเปลืองเนื้อที่ และควรที่จะแยกออกจากนิตยสารรายสัปดาห์  
เพราะเวลาในการออกจำหน่ายไม่ตรงกันและต้องให้เด่นเป็นพิเศษ

### 3.3.1.3 กลุ่มหนังสือพ็อกเก็ตบุ๊ก มีลักษณะทั่วไปดังนี้

(ก) มีขนาด 10 / 20 ซม.  
(ข) เนื่องจากมีขนาดเล็กและความหนา จึงสามารถจับวาง-  
ตั้งได้

(ค) มีการสับเปลี่ยนไม่บ่อย เพราะออกเป็นรายสัปดาห์  
(ง) มียอดจำหน่ายปานกลาง  
(จ) ผู้ซื้อส่วนมากจะติดตามอ่านสิ่งพิมพ์กลุ่มนี้เป็นประจำ มัก-  
จะหยิบเองเพราะคุ้นเคยกับตำแหน่งการวางอยู่แล้ว

จากลักษณะดังกล่าวของสิ่งพิมพ์กลุ่มพ็อกเก็ตบุ๊ก พอจะสรุปความต้องการในการจัดวาง  
ได้ดังนี้

(ก) มีขนาดเล็ก ยอดรวมจำหน่ายไม่มาก จึงควรแยกออกให้  
เป็นสัดส่วน เพราะสิ่งพิมพ์กลุ่มอื่นมีขนาดใหญ่กว่าจึงเด่นกว่า

(ข) ไม่สะดวกในการวางซ้อน เพราะมีขนาดเล็ก  
(ค) มียอดจำหน่ายปานกลาง จึงควรสะดวกในการหยิบหรือ-  
สับเปลี่ยน

จากที่กล่าวมาทั้งหมด จึงพอจะสรุปความต้องการในการจัดวางสิ่งพิมพ์ทั้ง 3 กลุ่มได้  
ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ก) หนังสือทั้ง 3 กลมควรจะจัดวางแบบตั้ง และมีส่วนไขว้-  
ให้ผู้ออเห็น

(ข) หนังสือในกลุ่มที่ 2 และ 3 ควรอยู่ในมุมมองที่ผู้ออเห็น-  
ได้ถนัด เพราะกลุ่มที่ 2 ออกไม่ตรงเวลา มีรูปเล่มคล้ายกัน ส่วนกลุ่มที่ 3 มีขนาดเล็กและจำนวน  
น้อยที่สุด

(ค) หนังสือกลุ่มที่ 1 ควรจะมีส่วนที่ใช้บังคับรูปเล่มให้คงรูป-  
เพราะมีขนาดบางที่สุด ไม่มีการเย็บเล่มและไม่คงรูป และควรจะหีบสะดวกที่สุดเพราะมียอดการ  
จำหน่ายสูงที่สุด

3.3.2 สัมภาระส่วนตัว สัมภาระส่วนตัวที่พนักงานจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ต้องนำออกไป-  
พร้อมกับสิ่งตีพิมพ์ด้วยนั้นมีดังนี้

3.3.2.1 ตะกร้าใส่เงิน มีขนาดไม่แน่นอน

3.3.2.2 สมุดบัญชี ขนาด 12 / 25 / 1 ซม.

3.3.2.3 ปากกา ขนาด 1 / 13.5 / 1 ซม.

3.3.2.4 พ้ายืดหนังสือ มีขนาดไม่แน่นอน

3.3.2.5 แก้วสำหรับน้ำ ขนาด  $\phi$  28 /  $\phi$  / 48 ซม.

ในการออกแบบส่วนที่ใช้เก็บของใช้ส่วนตัวนี้จะต้องการคุณสมบัติโดยพิจารณาจาก  
พฤติกรรมการขายและการทำงานของพนักงาน โดยแยกออกเป็นข้อๆได้ดังนี้

(ก) การจัดเก็บควรจะจัดเก็บรวมกัน เพราะการใช้งานนั้น-  
ต่อเนื่องกัน ยกเว้นแก้วน้ำ

(ข) การเปิด ปิด หีบใช้งานต้องสะดวก รวดเร็วและอยู่ -  
ใกล้ตัวพนักงานจำหน่ายให้มากที่สุดเพราะใช้งานบ่อย

(ค) ต้องมีความแข็งแรงพอสมควร เพราะใช้งานบ่อย

(ง) ต้องสอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งานในขณะที่นั่งทำงาน

(จ) ในส่วนแก้วน้ำควรจะแยกออกต่างหาก เพราะมีขนาดที่

ใหญ่เกินเนื้อที่และความถี่ในการใช้งานไม่บ่อย

จากความต้องการคุณสมบัติของส่วนจัดเก็บสัมภาระส่วนตัวที่กล่าวมานี้ มีรูปแบบการจัด  
วางอยู่ 2 แบบคือ แบบวางตั้งและแบบวางราบ ซึ่งยังไม่สามารถสรุปรูปแบบที่แน่นอนลงไปได้ จึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะนำไปวิเคราะห์ในส่วนนี้ที่ตารางวิเคราะห์ เพื่อหารูปแบบที่เหมาะสม และทำการออกแบบให้สอดคล้องกับพฤติกรรมต่อไป

### 3.4 สรุปการจัดเก็บแก๊อ์นึ่ง

แก๊อ์นึ่งที่พนักงานจำหน่ายต้องนำไปด้วยนั้น จะจัดเก็บอยู่ที่ส่วนเก็บสต็อกสินค้า ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาในเรื่องการจัดเก็บและสร้างความเสียหายให้กับสินค้า ดังนั้น จึงต้องทำการสรุปเพื่อหาแนวทางการจัดเก็บที่สอดคล้องกับพฤติกรรมกรรมการหยิบใช้งานและการจัดเก็บ

แก๊อ์นึ่งที่พนักงานจำหน่ายใช้นั้น เป็นแก๊อ์ทรงกลม มี ๑ 28 ซม. สูง 48 ซม. จัดว่ามีขนาดใหญ่และกินเนื้อที่มาก จากพฤติกรรมการนำพาและพฤติกรรมการใช้งานในการนึ่ง พอที่จะสรุปข้อเสียของการนำพาและการจัดเก็บได้ดังนี้

- 3.4.1 การนำพาแก๊อ์ไปนั้นต้องเก็บร่วมกับสต็อกสินค้า ทำให้เกิดความเสียหายแก่สินค้า
  - 3.4.2 การใช้งานต้องเปิดบานเปิด ปิดสต็อกสินค้าจึงหยิบแก๊อ์ออกมา ซึ่งมีขั้นตอนพฤติกรรมมาก
  - 3.4.3 แก๊อ์มีขนาดใหญ่และมีน้ำหนัก ทำให้เกิดภาระในการบรรทุก
  - 3.4.4 ขณะที่เดินไปจำหน่ายนั้น พื้นที่บางส่วนขรุขระ อาจทำให้แก๊อ์หล่นหรือสร้างความเสียหายให้กับสินค้าที่เก็บรวมกัน
- จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น พอจะสรุปความต้องการคุณสมบัติของการจัดเก็บแก๊อ์นึ่งได้ดังนี้

- (ก) การจัดเก็บควรแยกออกจากกับสต็อกสินค้าหรือส่วนที่สัมผัสสิ่งกีดขวางได้ง่าย
- (ข) การจัดเก็บควรจะอยู่บริเวณที่พนักงานจำหน่ายนึ่งเป็นประจำเพื่อสะดวกในการใช้งาน
- (ค) แก๊อ์นึ่งควรมีขนาดที่นึ่งสบายและมีน้ำหนักไม่มาก เพื่อสะดวกในการใช้งานและบรรทุก
- (ง) การจัดเก็บควรจัดเก็บได้อย่างปลอดภัย ไม่ตกหล่นง่าย

จากความต้องการคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้นนี้ นำมาเป็นแนวทางในการออกแบบแก๊อ์-

และการจัดเก็บ โดยจะแยกลักษณะของแก๊อ์นึ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

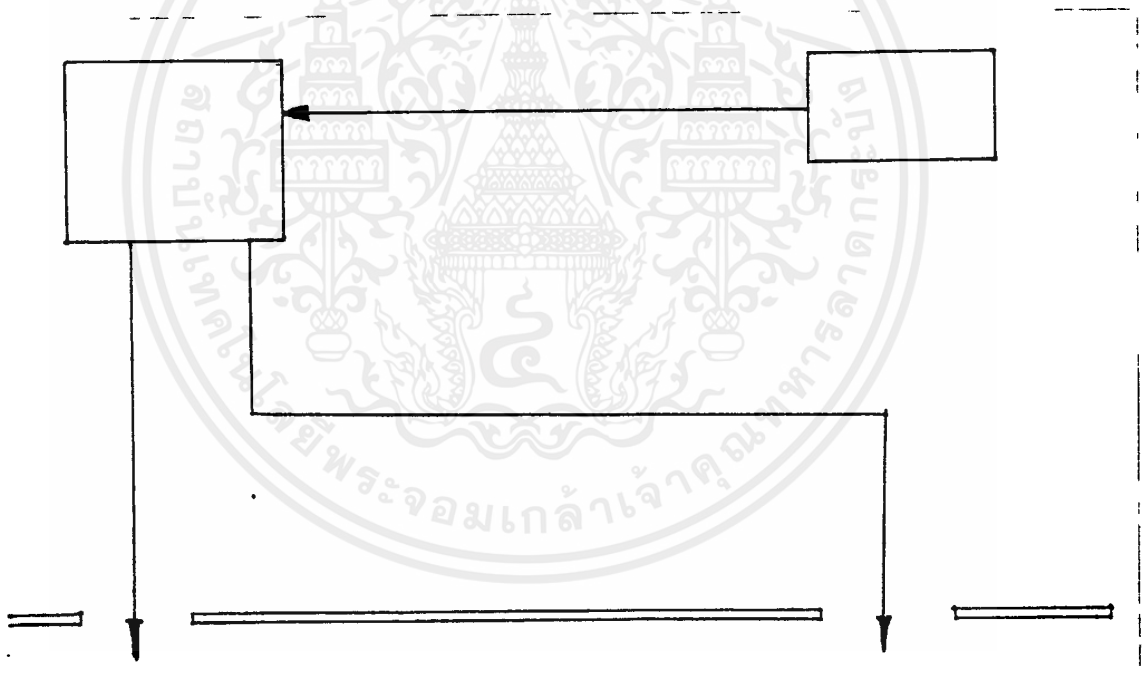
- (ก) แก้วอึ่งแบบติดตายกับตัวรถเงิน ที่สามารถพับเก็บและกางออกนึ่งได้
- (ข) แก้วอึ่งที่แยกต่างหากจากตัวรถเงิน โดยมีน้ำหนักเบาและการจัด-

เก็บที่แน่นอนมา หยิบใช้งานสะดวก

ซึ่งแก้วอึ่งทั้ง 2 แบบนี้จะนำไปวิเคราะห์เพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมกับการใช้งานและ -  
 พฤติกรรมการจำหน่ายและจะนำไปเป็นแบบอย่างในขั้นตอนการออกแบบต่อไป

### 3.5 สรุปพื้นที่ทางสัญจรและพื้นที่วางขาย

พื้นที่ทางสัญจรของรถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์นั้น เป็นการเดินอยู่ภายในสถานีรถไฟหัวลำ  
 โพง โดยเงินจากจุดเก็บไปยังร้านใหญ่ และจากร้านใหญ่ไปยังจุดขาย โดยพฤติกรรมการเงินทั้ง-  
 หกคนนั้น เขียนเป็นผังทางสัญจรได้ดังนี้



รูปที่ 41 พื้นที่ทางสัญจร

จากรยะทางการเงินในพื้นที่ทางสัญจร และลักษณะของพื้นที่ทางสัญจร จึงพอจะสรุป-  
 พื้นที่เพื่อเป็นแนวทางการออกแบบได้ดังนี้

3.5.1 ระยะทางจากจุดเก็บรถไปยังร้านค้าและจากร้านค้าไปยังจุดขายนั้นเป็นระ-  
 ทางประมาณ 120 - 240 เมตร ซึ่งเป็นระยะทางที่ใกล้กันแต่ต้องบรรทุกสัมภาระที่มีน้ำหนักพอสมควร  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

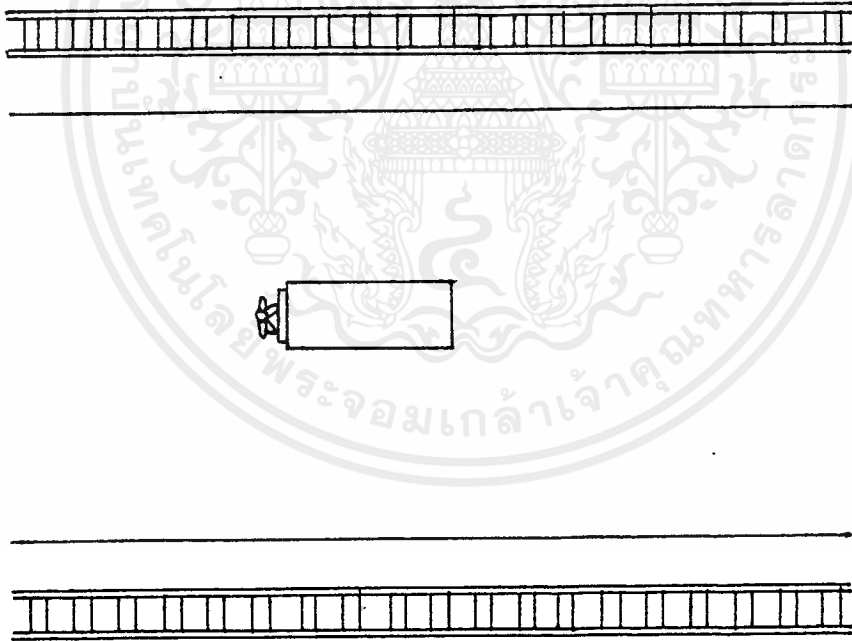
ควร ดังนั้น ตัวรถเงินจึงควรมีน้ำหนักเบาที่สุด

3.5.2 บางช่วงของทางสัญจรมีขนาดที่แคบ เช่น บริเวณปากทางเข้าชานชาลาและ  
ใต้ชานชาลาจะมีผู้ให้บริการรถไฟมาก ดังนั้น ส่วนประกอบของรถเงินจึงไม่ควรมีส่วนที่ยื่นออก-  
มาจากตัวถังรถมากเกินไป

3.5.3 ทางสัญจรบางช่วงมีพื้นที่ที่ขรุขระ เช่น ช่วงต่อปากทางเข้ากับชานชาลา เว  
ลารถเงินจะเกิดการสั่นสะเทือน ดังนั้นการจัดเก็บสินค้าหรือสัมภาระต้องจัดเก็บได้อย่างมั่นคงปลอดภัย  
ไม่ตกหล่นง่าย

### 3.6. สรุปที่วางจำหน่าย

พื้นที่ในการวางจำหน่ายของรถเงินคือ บริเวณชานชาลา ซึ่งเป็นบริเวณที่มีผู้โดยสาร-  
มาขึ้นเพื่อรอขึ้นรถไฟหรือผู้โดยสารลงจากรถไฟ ซึ่งเป็นจุดที่จำหน่ายสินค้าได้มากที่สุด ดังนั้น การ  
วางจำหน่ายสินค้าของพนักงานจะวางเป็นแนวยาวขนานไปกับชานชาลา ดังรูป



รูปที่ 42 การวางจำหน่ายสินค้าบริเวณชานชาลา

จะเห็นได้ว่า ในการวางจำหน่ายนั้นพนักงานจะจัดรถอยู่บริเวณชานชาลา เพื่อตักผู้-  
โดยสารรถไฟได้ทั้ง 2 ด้านซ้ายขวา ดังนั้น จึงพอสรุปเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบได้ดังนี้

3.6.1 เนื่องบริเวณชานชาลาเป็นบริเวณที่มีผู้โดยสารมาก ดังนั้น ตัวถังรถจะต้อง-  
ไม่มีส่วนที่ยื่นออกมามากเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.2 เนื่องจากบริเวณกลางชานชาลาไม่มีผู้โดยสารขึ้น - ลง ทั้ง 2 ฝั่ง การวาง-  
โซ่สินค้าหรือวางจำหน่ายสินค้าจึงควรที่จะให้ผู้โดยสารทั้ง 2 ฝั่งสามารถมองเห็นให้ได้ชัดเจนทั้ง  
2 มุม

### 3.7 สรุปวัสดุโครงสร้าง (เหล็กกลวง)

จากบทสรุปสัมภาระและพื้นที่ทางสัญจร พื้นที่การวางจำหน่ายนั้น ทำให้ได้ข้อสรุปความ  
ต้องการของวัสดุโครงสร้างโดยส่วนรวมดังนี้

3.7.1 โครงสร้างจะต้องมีน้ำหนักเบา เพื่อให้สะดวกในการเดิน

3.7.2 โครงสร้างจะต้องมีความแข็งแรง สามารถรับน้ำหนักสัมภาระที่บรรทุกโดย-  
เฉลี่ยสูงสุดประมาณ 85 กก.

3.7.3 โครงสร้างจะต้องมีขนาดพื้นที่ในการจัดวางสัมภาระและสินค้าได้เพียงพอ -  
และไม่กีดขวางทางสัญจร

จากความต้องการคุณสมบัติดังกล่าว จึงต้องทำการแยกแยะข้อดีข้อเสียของวัสดุโครง-  
สร้างที่นำมาพิจารณา โดยมีวัสดุโครงสร้างที่นำมาพิจารณา 3 ชนิดคือ

(ก) เหล็กกลมกลวง

(ข) เหล็กสี่เหลี่ยมกลวง

(ค) อลูมิเนียมคัตฉาก ซึ่ง ใช้อยู่ในผลิตภัณฑ์เดิม

#### ตารางที่ 11 ข้อดี ข้อเสีย ของเหล็กกลมกลวง

ข้อดี	ข้อเสีย
1. สามารถติดตั้งได้ดี 2. กินพื้นที่หน้าตัดน้อย 3. รับแรงกดในแนวตั้งได้ดี	1. รับแรงกดได้ไม่ดีในแนวนอน 2. เจาะรูปพื้นผิวยากและทำให้เสียความ แข็งแรง 3. พื้นที่หน้าตัดขวางมีน้อยทำให้ความ แข็งแรงลดลงเมื่อใช้งานในพื้นที่หน้า ตัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 12 ข้อดี ข้อเสีย ของเหล็กสี่เหลี่ยมกลวง

ข้อดี	ข้อเสีย
1. รับแรงกดได้ดี 2. เมื่อเจาะรูแล้วยังรับแรงกดได้ดีกว่าเหล็กกลม 3. พื้นที่ระนาบมีมาก ทำให้ประกบติดกับวัสดุอื่นดี	1. ไม่สามารถตัดโค้งได้ 2. รับแรงกดหน้าตั้งได้ไม่ดีเท่าที่ควร

### ตารางที่ 13 ข้อดี ข้อเสีย ของอลูมิเนียมฉาก

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ไม่สิ้นเปลืองวัสดุ 2. น้ำหนักเบา	1. ไม่มีความแข็งแรงเพียงพอในการรับน้ำหนัก 2. การประกบติดกับวัสดุอื่นไม่แข็งแรงเพราะมีด้านยึดเพียง 2 ด้าน

จากการแจกแจงข้อดี ข้อเสียของวัสดุโครงสร้างคือ เหล็กกลมกลวง เหล็กสี่เหลี่ยมกลวงและอลูมิเนียมฉาก พอจะสรุปได้ว่า เหล็กกลมกลวงและเหล็กสี่เหลี่ยมกลวงนั้นมีคุณสมบัติที่เหมาะสมและตรงกับความต้องการที่กล่าวมาข้างต้นมากที่สุด ดังนั้น จึงเลือกเหล็กกลมกลวงและเหล็กสี่เหลี่ยมกลวงไปวิเคราะห์ในตารางวิเคราะห์ เพื่อที่จะหาวัสดุโครงสร้างที่ตรงกับการมากที่สุด

#### 3.8 สรุปวัสดุปิดผิว

วัสดุปิดผิวในที่นี้หมายถึง วัสดุแผ่นที่มาประกบติดกับโครงสร้างเพื่อให้เกิดพื้นที่ในการรองรับน้ำหนัก วัสดุที่เลือกมาใช้ปิดผิวมีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.8.1 โลหะแผ่น

## 3.8.2 สแตนเลสสตีล

## 3.8.3 อลูมิเนียมแผ่น

ในผลิตภัณฑ์เดิมนั้น ไซ้แผ่นอลูมิเนียมเป็นวัสดุปิดผิว แต่เนื่องจากความต้องการคุณสมบัติของวัสดุปิดผิวในการสรุปข้อมูลที่ผ่านมาจึงต้องมีการเปรียบเทียบวัสดุปิดผิว เพื่อนำไปสู่การออกแบบโดยมีความต้องการทางคุณสมบัติดังนี้

(ก) ต้องมีน้ำหนักเบา

(ข) มีความแข็งแรง

(ค) ประกอบกับวัสดุอื่นได้ง่าย เช่น วัสดุโครงสร้าง

จากความต้องการคุณสมบัติดังกล่าว จึงต้องมีการแยกแยะข้อดี ข้อเสียของวัสดุทั้ง 3-ชนิดเพื่อเป็นแนวทางในการเลือกใช้งาน โคนสามารถแจกแจงข้อดี ข้อเสียได้ดังนี้

## ตารางที่ 14 ข้อดี ข้อเสียของโลหะแผ่น

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ราคาถูก 2. ทนแรงกระแทกได้ดี 3. สามารถนำไปเคลือบผิวได้ 4. สามารถใช้กรรมวิธีการผลิตได้หลายวิธี 5. มีให้เลือกหลายขนาด	1. ไม่ทนทานต่อการกัดกร่อน 2. ทนแรงดึงได้น้อย

## ตารางที่ 15 ข้อดี ข้อเสีย ของสแตนเลสสตีล

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ทนการกัดกร่อน 2. ทนแรงดึงได้ดี 3. ยึดตัวน้อย	1. เปราะ 2. มีน้ำหนักมาก 3. ราคาแพง ต้องสั่งมาจากต่างประเทศ 4. ต้องใช้กรรมวิธีการผลิตโดยเฉพาะวิธี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญตเห็นาไปใช้ประโยชน์ตามการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 16 ข้อดี ข้อเสียของอลูมิเนียมแผ่น

ข้อดี	ข้อเสีย
1. น้ำหนักเบา	1. ทนแรงกระแทกไม่ดี
2. ทนการกัดกร่อนได้ดี	2. ทนแรงดึงไม่ดี
3. มีให้เลือกหลายขนาดความแข็ง	3. ยึดตัวมาก

จากข้อดีและข้อเสียของวัสดุปิดผิวทั้ง 3 ชนิดนั้นจะเห็นได้ว่า โลหะแผ่นเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติตรงกับความต้องการมากที่สุด ดังนั้น จึงเลือกโลหะแผ่นเป็นวัสดุปิดผิว

#### 3.9 สรุปย่อ

ในข้อมลบทที่ 2 นั้นล้อยางออกได้เป็น 2 ชนิดคือล้อยางตันและล้อยางสบลม ล้อทั้ง 2 ชนิดมีคุณสมบัติและวัสดุที่ผลิตแตกต่างกันออกไป ดังนั้นการใช้งานจึงแตกต่างกันไปด้วย ในข้อมลของผลิตภัณฑ์เดิมนั้นรถเป็นใช้ล้อยางตัน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 ซม. ซึ่งใช้รับน้ำหนักบรรทุกประมาณ 80 - 90 กก. แต่เพื่อเป็นการให้ได้ล้อที่มีคุณสมบัติที่สอดคล้องกับการใช้งานมากที่สุดจึงต้องมีการสรุปเลือกใช้ โดยมีข้อความต้องการคุณสมบัติของล้อดังนี้

3.9.1 ใช้งานในพื้นที่ที่ไม่ขรุขระมากนัก เพราะพื้นผิวโดยส่วนใหญ่ของสถานีรถไฟหัวลำโพงเป็นซีเมนต์โปกเนียบ

3.9.2 ต้องรับน้ำหนักประมาณ 90 กก.

3.9.3 ระยะทางใช้งาน (เป็น) ไม่มากนัก โดยส่วนมากจะจอดอยู่กับที่

จากความต้องการคุณสมบัติของล้อดังที่กล่าว จึงต้องแจกแจงคุณสมบัติของล้อทั้ง 2 - ชนิด เพื่อเป็นการเปรียบเทียบคุณสมบัติและหาความเหมาะสมที่นำมาใช้งานกับรถเข็น ซึ่งแจกแจงได้ดังนี้

### ตารางที่ 17 เปรียบเทียบคุณสมบัติของล้อยางตันและสบลม

ล้อยางตัน	ล้อสบลม
1. ใช้กับรถเข็นขนาดเล็ก	1. ใช้กับรถเข็นที่รับน้ำหนักมาก
2. ใช้ภายในตัวอาคาร	2. ใช้ในพื้นที่ขรุขระ ไม่เรียบ

### ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติล้อยางตันและสบลม (ต่อ)

ล้อยางตัน	ล้อสบลม
3. ใช้ในพื้นที่ไม่ขรุขระมาก	3. กันสะเมือนได้ดี
4. มีหลายขนาดและชนิดให้เลือกใช้	

จากคุณสมบัติของล้อทั้ง 2 ชนิด เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับความต้องการคุณสมบัติใน -  
ข้างต้นที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่า ล้อที่มีคุณสมบัติตรงกับความต้องการมากที่สุดคือ ล้อยางตัน แต่  
ล้อยางตันนั้นมีหลายประเภท ซึ่งแบ่งได้ดังนี้

#### 3.9.4 ล้องานอุตสาหกรรม มี 2 ชนิด คือ

##### 3.9.4.1 ล้อตาย

##### 3.9.4.2 ล้ออิสระ

ทั้งล้อตายและล้ออิสระมีคุณสมบัติคือ รับน้ำหนักปานกลางถึงหนักมาก วัสดุที่ใช้ผลิตมี -  
หลายชนิดเช่น ยาง เหล็ก ไนลอน โพลีเอเทิน ยางแข็ง

3.9.5 ล้อสำหรับงานเฟอร์นิเจอร์ ใช้ทำล้อโซฟา บาร์เคลื่อนที่ รับน้ำหนักได้ไม่  
มากนัก

จากที่กล่าวมา รถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ต้องรับน้ำหนักประมาณ 80 - 90 กก. มีพื้นที่  
ใช้งานขรุขระบางช่วง ระยะการเดินทางไม่มาก จึงจะพอสรุปได้ว่า ใช้ล้อยางตัน ที่ทำจากยาง ส่วน  
จะใช้ระบบล้อตายหรือล้ออิสระนั้น จะสรุปในบทการวางตำแหน่งล้ออีกทีหนึ่ง

#### 3.10 สรุปการวางตำแหน่งล้อ

จากข้อมูลในบทที่ 2 นั้นการวางตำแหน่งล้อแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

##### 3.10.1 ล้อหน้าอิสระ ล้อหลังตาย

##### 3.10.2 ล้อหลังอิสระ ล้อหน้าตาย

##### 3.10.3 อิสระ 4 ล้อ

ในการวางตำแหน่งล้อทั้ง 3 แบบนั้นต่างก็มีคุณสมบัติในการใช้งานแตกต่างกันออกไป -  
แต่ในการใช้งานของรถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์นั้น มีความต้องการคุณสมบัติของตำแหน่งล้อ ดังนี้

(ก) สะดวกในการเลี้ยว

(ข) สะดวกในการบังคับทิศทางตรง

(ค) ช่วยผ่อนแรงในการเงิน

จากความต้องการคุณสมบัติทั้ง 3 ข้อนี้ จึงต้องแจกแจงคุณสมบัติของการวางตำแหน่ง-  
ล้อทั้ง 3 แบบ เพื่อหาการวางตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุด โดยแจกแจงคุณสมบัติได้ดังนี้

### ตารางที่ 18 เปรียบเทียบคุณสมบัติการวางตำแหน่งล้อ

แบบการวาง	คุณสมบัติ
1. ล้อหน้าอิสระล้อหลังตาย	บรรทหน้าหนักน้อย เลี้ยวลำบาก
2. ล้อหลังอิสระล้อหน้าตาย	เลี้ยวได้ง่าย ออกแรงบังคับน้อย การบังคับทางตรงทำได้ดี
3. อิสระ 4 ล้อ	สะดวกในการเงิน เลี้ยวได้สะดวก การเงินทางตรงต้องใช้แรงบังคับตลอดเวลา

จากการแจกแจงคุณสมบัติของการวางตำแหน่งล้อทั้ง 3 แบบ จึงพอสรุปได้ว่า การวางตำแหน่งล้อแบบ ล้อหลังอิสระ ล้อหน้าตาย มีคุณสมบัติเหมาะสมที่สุดในการใช้เป็นแบบการวางตำแหน่งล้อของรถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์

สิ่งที่สำคัญสำหรับรถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์อีกสิ่งหนึ่งก็คือ ระบบลือกล้อหรือระบบเบรค ซึ่งจะช่วยในการหยุดรถ แต่ระบบลือกล้อหรือระบบเบรคนั้นขึ้นอยู่กับความจำเป็นในการใช้งานและสภาพการใช้งานด้วยว่าเหมาะสมหรือไม่ เพื่อเป็นการให้ได้รถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ที่มีประสิทธิภาพในการใช้งาน จึงจำเป็นต้องสรุประบบลือกล้อหรือระบบเบรค ว่ามีความจำเป็นเพียงใดในการที่จะนำมาใช้ โดยจำกัดความต้องการจากสภาพการใช้งานได้ดังนี้

- (ก) รับน้ำหนัก 80 - 90 กก.
- (ข) ระยะทางเงิน 120 - 240 เมตร
- (ค) การใช้งานส่วนใหญ่จอดอยู่กับที่
- (ง) ช่วงเวลาใช้งาน 5.30 และ 19.00 น.

จากสภาพการใช้งานทั้งหมดที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่า รถเงินจะใช้งานส่วนใหญ่คือ จอดอยู่กับที่ ระยะเงินน้อย และเงินในเวลาที่ใช้บริการรถไฟน้อย ดังนั้น จึงสรุปว่า ไม่ควรใช้ระบบเบรค แต่ควรจะมีระบบลือกล้อสำหรับใช้งานในขณะที่จอดอยู่กับที่มากกว่า ซึ่งจะวิเคราะห์ระบบใช้

ลือกถือในตารางวิเคราะห์และการออกแบบต่อไป

### 3.11 สรุปผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง

ในส่วนของผลิตภัณฑ์เดิมนั้น พอจะสรุปเป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาได้ดังต่อไปนี้

#### 3.11.1 ผลิตภัณฑ์เดิม มีส่วนประกอบที่จะสรุปดังต่อไปนี้

3.11.1.1 โครงสร้าง วัสดุโครงสร้างนั้น ได้ทำการสรุปไปแล้วจึงจะยกไว้ไม่นำมากล่าว แต่จะกล่าวถึงหน้าที่ของโครงสร้างที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการสรุปส่วนต่างๆของผลิตภัณฑ์เดิม โดยโครงสร้างมีหน้าที่ต่อไปนี้

- (ก) หน้าที่ใช้สอยหลัก คือ รับน้ำหนักทั้งหมดของรถเงิน
- (ข) หน้าที่ใช้สอยรอง คือ การเก็บสัมภาระ
- (ค) เจ็อนไขอื่น คือ ความยากง่ายในการผลิต การบำรุงรักษา

โครงสร้างของรถเงินมีหน้าที่ใช้สอยรองคือ รองรับสัมภาระ สัมภาระในที่นี้คือ สิ่งตีพิมพ์และสัมภาระส่วนตัว ซึ่งได้แก่ สมุดบัญชี เก้าอี้ ส่วนที่ใช้เก็บเงิน ซึ่งสัมภาระต่างๆเหล่านี้เองจะเป็นตัวกำหนดขนาดของรถเงิน ทั้งความกว้าง ยาว สูง แต่ในผลิตภัณฑ์เดิมนั้น ใช้รถเงินจำหน่ายอาหารนี้มาดัดแปลง ซึ่งรูปแบบโครงสร้างย่อมผิดแปลกไปจะนำมายึดเป็นแนวมาตรฐานไม่ได้ จึงต้องทำการสรุปขนาดใหม่

3.11.2 สรุปขนาดรถเงิน การหาขนาดของรถเงินนั้น จะต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบต่างๆ ซึ่งองค์ประกอบที่สำคัญคือ สิ่งพิมพ์ จึงต้องทราบจำนวนสิ่งพิมพ์ที่แน่นอนจึงจำทำการคำนวณหาค่าขนาดรถเงินได้ ในบทสรุปสิ่งพิมพ์นั้น ได้สรุปยอดสิ่งพิมพ์ที่บรรทุกในแต่ละวันไว้ดังนี้

3.11.2.1 หนังสือพิมพ์ มี 4 รายการ ขนาดหน่วยละ 37.5 × 26 - ช.ม.

3.11.2.2 นิตยสาร วรสาร มี 26 รายการ ขนาดหน่วยละ 20 × 27.5 ช.ม.

3.11.2.3 พ็อกเก็ตบุค มี 2 รายการ ขนาดหน่วยละ 10 × 20 ช.ม.

รวมยอดสิ่งพิมพ์ทั้งหมด 32 รายการ ซึ่งแบ่งเป็นส่วนที่วางจำหน่ายประมาณ 250 ฉบับ และส่วนที่เก็บในสต็อกอีก 170 ฉบับ นอกจากนี้ยังองค์ประกอบอื่นๆอีกคือการจัดวาง ซึ่งพอสรุปได้ว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.11.2.4 หนังสือพิมพ์ ไม่ควรวางราบกับพื้น

3.11.2.5 นิตยสาร วรสาร รายเดือนควรวางตั้ง รายบิกษ์ควรวาง-  
ตั้ง ราบสัปดาห์ควรวางราบ ถ้ามีความจำเป็นต้องวางตั้งควรมีอุปกรณ์บังคับ

3.11.2.6 พ็อกเก็ตบุ๊ก ควรวางตั้ง

ซึ่งนอกจากนี้แล้ว สภาพพื้นที่การใช้งานยังเป็นองค์ประกอบในการหาขนาดพื้นที่รถเข็น  
ด้วย ซึ่งได้กล่าวไว้แล้วในบทสรุปพฤติกรรม

สรุปว่า ขนาดของรถเข็นยังไม่สามารถกำหนดให้แน่นอนตายตัวไปได้ แต่มีข้อกำหนดที่  
สรุปไว้สำหรับความต้องการขนาดดังนี้

- (ก) ต้องสามารถวางสิ่งพิมพ์ได้ 250 ฉบับ และเก็บสต็อกสิ่งพิมพ์ได้ 170 ฉบับ
- (ข) ต้องมีส่วนรองรับสิ่งพิมพ์ได้อย่างน้อย 250 ฉบับ
- (ค) ต้องมีส่วนใช้เก็บสัมภาระส่วนตัว เก้าอี้ (อยู่ในบทสรุปสัมภาระที่บรรทุก)

### 3.12 สรุปส่วนไซว

ส่วนไซวสินค้าของผลิตภัณฑ์เดิมนั้นเป็นแผ่นอลูมิเนียม แบ่งเป็นชั้น 3 ชั้น ไซววางสินค้า  
หรือสิ่งพิมพ์ในด้านตั้งแล้วไซวเชือกคาดไว้ ซึ่งจะมีข้อเสียคือ

- 3.12.1 มีน้ำหนักมาก เพิ่มน้ำหนักให้กับตัวรถ
- 3.12.2 ไซวสิ่งพิมพ์ได้น้อย
- 3.12.3 เชือกที่ไซวบังอาจเปื่อยขาด
- 3.12.4 สิ้นเปลืองวัสดุ

และมีข้อดีคือ

- 3.12.5 มีความแข็งแรงทางโครงสร้าง
- 3.12.6 หยิบสินค้าง่าย

จะเห็นว่า ชั้นไซวสินค้าแบบเก่ามีข้อเสียมากกว่าข้อดี ซึ่งส่วนไซวสินค้านี้มีความสำ-  
คัญต่อการจำหน่ายในแง่การเชิญชวนผู้ซื้อ ดังนั้น จึงต้องสรุปความต้องการของส่วนไซวเพื่อที่ไซว-  
เป็นแนวทางในการออกแบบ ดังนี้

- (ก) ส่วนไซวต้องอยู่ในแนวที่สามารถมองเห็นได้ในระยะไกล
- (ข) ต้องไม่บดบังสายตาพนักงานจำหน่าย

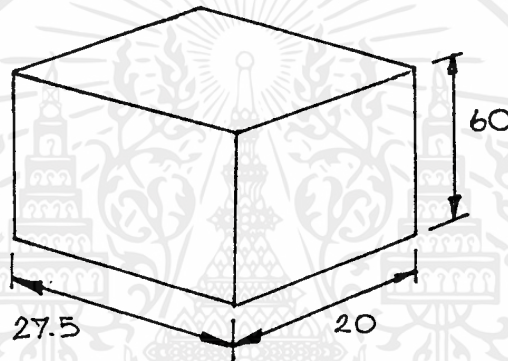
(ค) ต้องป้องกันสินค้าไม่ให้ตกลงและสะดงในการหยิบ

(ง) ต้องมีน้ำหนักเบาและไม่ยื่นออกจากตัวถังรถเกินความจำเป็น

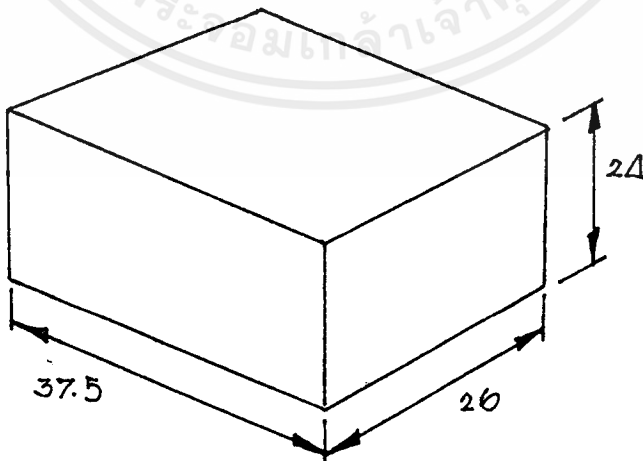
จากความต้องการของส่วนไอซ์ที่กล่าวมาจะใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์และออกแบบต่อไป

### 3.13. สรุปพื้นที่ในการเก็บสต็อกสินค้า

สต็อกสินค้าในผลิตภัณฑ์เดิม นั้น มีขนาดเท่ากับ  $75 \times 120 \times 80$  ซม. คิดเป็นลูกบาศก์ได้เท่ากับ 720.000 ลบ.ซม. ส่วนสินค้าที่ใช้เก็บนั้นมีขนาดดังนี้

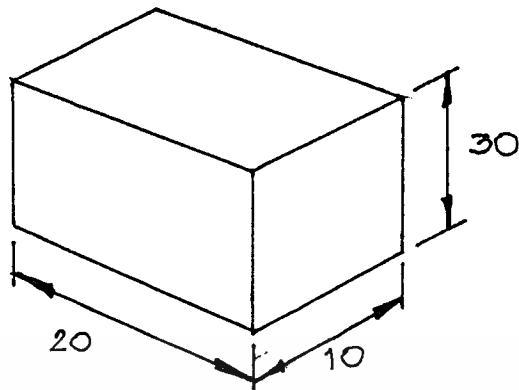


รูปที่ 43 ขนาดนิตยสาร วรสาร



รูปที่ 44 ขนาดหนังสือพิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 45 ขนาดพ็อกเก็ตบค

จากขนาดสินค้าซึ่งก็คือสิ่งพิมพ์ทั้ง 3 ประเภทคิดเป็นลูกบาศก์ได้ดังนี้

3.13.1 นิตยสาร วรสาร ขนาดเท่ากับ 33,000 ลบ.ว.ม.

3.13.2 หนังสือพิมพ์ ขนาดเท่ากับ 23,400 ลบ.ซม.

3.13.3 พ็อกเก็ตบค ขนาดเท่ากับ 6,000 ลบ.ซม.

รวมขนาดทั้งหมดเท่ากับ 62,400 ลบ.ซม.

ซึ่งจากการหาค่าปริมาตรในการจัดเก็บสินค้าจะเห็นว่า สต็อกสินค้าซึ่งมีขนาดใหญ่โตเกินความจำเป็นเพราะมีขนาดถึง 720,000 ลบ.ซม. แต่ขนาดสินค้าเท่ากับ 62,400 ลบ.ซม.- เท่านั้น ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า พื้นที่ในการจัดเก็บสต็อกสินค้านั้น ควร มีขนาดปริมาตรซึ่งเป็นค่าสูงสุดไม่เกิน 100,000 ลบ.ซม. เท่านั้น (เพราะจำนวนสินค้าสับเปลี่ยนกัน จึงต้องตีค่าสูงสุด)

### 3.14 สรบมือจับ

มือจับของผลิตภัณฑ์เดิมนี้ใช้เหล็กกลมกลวงขนาด  $\phi$  1" มีระยะห่างจากตัวถังรถประมาณ 18 ซม. สูงจากพื้นประมาณ 100 ซม. ยาว 75 ซม. ซึ่งมีข้อเสียคือ

3.14.1 มีระยะสูงเกินไป

3.14.2 ใช้วัสดุประกอบมากเกินไป

จากข้อเสียและความต้องการในการใช้งานนั้น พอจะสรุปความต้องการคุณสมบัติของมือจับได้ดังนี้

(ก) ต้องสูงจากพื้น 95 ซม. (จากเรื่องความสามารถในการเข็นบที่ 2 )

(ข) อยู่ห่างจากตัวถังรถ 10 ซม. (จากเรื่องสัดส่วนมือ บที่ 2 )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (ค) ควรใช้วัสดุใ้หน้อยขึ้นเพื่อใ้มีน้ำหนักเบา

### 3.15 บานพับเปิด-เปิดสต็อกสินค้า

บานพับปิด เปิดสต็อกสินค้าในผลิตภัณฑ์เดิมนั้น ใ้เหล็กกลม 3 หน เป็นแกนหมุน มีข้อเสียดังนี้

- 3.15.1 ปิด เปิดลำบาก
- 3.15.2 ใ้ไปนานๆเหล็กเสี้ยนอาจทำให้บานพับเสีย
- 3.15.3 มีส่วนประกอบของบานพับมาก ทำให้น้ำหนักกรถเพิ่มขึ้น

จากที่กล่าวมาในบทวิศดุโครงสร้างต้องการน้ำหนักของวัสดุที่เบาที่สุด ดังนั้น บานพับ-เก่าจึงไม่มีความเหมาะสมต้องทำการออกแบบใหม่ โดยมีแนวทางในการออกแบบโดยอาศัยข้อเสียเก่ามาเป็นแนวทางกำหนดดังนี้

- (ก) บานพับต้องปิด เปิด ง่าย
- (ข) ต้องมีน้ำหนักเบา
- (ค) มีส่วนประกอบต่างๆของบานพับน้อยที่สุด

ซึ่งความต้องการดังกล่าวจะนำไปวิเคราะห์ในตารางวิเคราะห์เพื่อหาบานพับ เปิด - สต็อกสินค้าที่เหมาะสมที่สุดต่อไป

### 3.16 สรุปตัวล็อกบานพับด้านในและด้านนอก

ตัวล็อกบานพับของผลิตภัณฑ์เดิมนั้นใช้กลอนประตูธรรมดา ส่วนตัวล็อกบานพับด้านนอก-ใ้บานพับคล้องด้วยกุญแจ ซึ่งมีข้อเสียดังนี้

- 3.16.1 ล็อกลำบาก
- 3.16.2 ต้องเก็บรักษาแม่กุญแจเมื่อเปิด
- 3.16.3 มีขั้นตอนในการเปิด ปิดมาก

จากข้อเสียของตัวล็อกเดิม ทำให้ได้ข้อกำหนดคุณสมบัติของตัวล็อกบานพับสต็อกสินค้า- ดังนี้

- (ก) ควรมีระบบล็อกที่ใช้งานง่าย
- (ข) ควรเป็นกุญแจล็อกที่ไม่ต้องใ้แม่กุญแจ เพื่อลดภาระในการเก็บรักษา
- (ค) ขั้นตอนการล็อกควรมีน้อยที่สุด เพื่อสะดวกในการเปิดปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตใ้นำไปใ้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิใ้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใ้

ค่าความต้องการเหล่านี้ จะใช้เป็นค่าเพื่อหารูปแบบตัวลือกที่ใช้งานได้มีประสิทธิภาพที่สุด  
 ในบทวิเคราะห์ต่อไป

### 3.17 สรุปผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง

ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงที่นำมาพิจารณา มีอยู่ 2 ชนิดคือ

3.17.1 รถเงินจำหน่ายไถ่อย่าง มีลักษณะคล้ายกับรถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ แต่มีส่วน  
 ที่แตกต่างกันอยู่บางจุด คือ

3.17.1.1 รถเงินจำหน่ายไถ่อย่างจะมีส่วนโซว์ลินค้ำและป้ายบอกชื่อสินค้า

3.17.1.2 รถเงินจำหน่ายไถ่อย่างใช้ระบบล้ออิสระ 4 ล้อ

3.17.1.3 มีน้ำหนักมาก

3.17.1.4 รอบตัวถังรถมีการตกแต่ง มองดสวยงาม

3.17.2 แผงโซว์หนังสือและจำหน่ายหนังสือ แผงโซว์หนังสือและจำหน่ายหนังสือ-  
 ประเภทนี้ได้รับความนิยมมากเพราะมีน้ำหนักเบา จหนังสือได้มาก ไม่กินเนื้อที่ จากการศึกษแผง  
 หนังสือประเภทนี้ มีความเหมาะสมกับคุณสมบัติที่ต้องการ ในส่วนของการ โซว์และวางจำหน่ายสินค้า  
 ของรถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์มาก แต่ในด้านรูปแบบนั้น ต้องนำไปวิเคราะห์เพื่อหาความเหมาะสม-  
 ต่อไปในตารางวิเคราะห์และการออกแบบ พัฒนาแบบ

### 3.18 สรุปพฤติกรรมพนักงานขาย

พฤติกรรมพนักงานขายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบนั้น จะหยิบยกมา เฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้อง-  
 ของเท่านั้น โดยจะสรุปเป็นส่วนๆดังนี้

3.18.1 พฤติกรรมในการเงิน พนักงานขายจะเงินรถจากส่วนที่เกี่ยวข้องไปยังร้านค้า-  
 และจากร้านค้าไปยังซานซาลาเป็นระยะทาง 120 - 240 เมตร

3.18.2 สภาพพื้นผิวทางสัญจร เป็นปูนโบริกเรียบ พื้นที่ยางส่วนขรุขระ เป็นขั้น

3.18.3 สถานที่จอด เป็นลานกว้าง พื้นคอนกรีต

3.18.4 พฤติกรรมการขาย พนักงานขายจะนั่งขายอยู่บริเวณท้ายรถ เพราะเป็น  
 จุดที่มองเห็นได้สะดวกที่สุดและไม่บดบังสินค้า

สรุปได้ว่า ในข้อที่ 1 และ 2 นั้น เป็นข้อกำหนดของการใช้ล้อที่ทำการสรุปแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในข้อที่ 1 และ 3 เป็นข้อกำหนดของขนาดตัวรถซึ่งใช้ประกอบในการออกแบบและพัฒนาแบบ

ในข้อที่ 4 เป็นข้อกำหนดความต้องการของเก้าอี้ที่นั่งซึ่งอยู่ในความต้องการด้านที่จัดเก็บและกำหนดพฤติกรรมในการปรับเปลี่ยนสินค้าในสต็อกสินค้าด้วย

### 3.19 สรุปพฤติกรรมผู้ซื้อ

ผู้ซื้อนั้นแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ ผู้ซื้อประจำและผู้ซื้อทั่วไป

3.19.1 ผู้ซื้อประจำ จะหยิบหนังสือเองหรือเรียกให้พนักงานขายหยิบให้ ในกรณีที่หยิบเองจะมีความเคยชินต่อตำแหน่งการวางสินค้า

3.19.2 ผู้ซื้อทั่วไป ส่วนใหญ่จะเลือกดูสินค้าจนกว่าจะเจอสินค้าที่ถูกใจแล้วจะเรียกให้พนักงานขายหยิบให้

ซึ่งผู้ซื้อทั้ง 2 กลุ่มมีพฤติกรรมดังนี้

- (ก) เลือก สืบถามสินค้า
- (ข) หยิบสินค้าหรือเรียกพนักงานหยิบให้
- (ค) จ่ายเงิน
- (ง) รับเงินทอน (ถ้ามี)

จากพฤติกรรมที่กล่าวมา พอจะทำการสรุปพฤติกรรมผู้ซื้อเพื่อที่จะนำไปเป็นแนวทางในการออกแบบได้ดังนี้

- (ก) ในการวางสินค้า ควรวางให้ผู้ซื้อเห็นได้ง่าย
- (ข) ในการวางสินค้า ควรวางให้ผู้ซื้อหยิบได้สะดวก
- (ค) ควรจะมีส่วนที่ชี้ดึงดูดใจผู้ซื้อ ให้ผู้ซื้อมองเห็นได้ในระยะไกล

### 3.20 สรุปสี่และการตกแต่ง

ในการออกแบบรถเป็นจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์นั้น นอกเหนือจากการใช้งานแล้วยังประกอบไปด้วยจุดมุ่งหมายอีกหลายประการ เช่น การเน้นถึงการจำหน่ายสินค้า การดึงดูดใจลูกค้า และการดึงดูดใจลูกค้านั้นต้องอาศัยหลักเกณฑ์ทางศิลปะเข้ามาช่วยเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ซึ่งหลักเกณฑ์ทางศิลปะที่กล่าวคือ สีเส้นและการตกแต่ง จากจุดมุ่งหมายในการขายนั้น พอจะแยกแยะประเด็นเป็นแนวทางในการออกแบบส่วนนี้ได้ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.20.1 ส่วนของผลิตภัณฑ์หรือรถเงิน ต้องมีส่วนที่โปรโมทสินค้า เช่น ดึงดูดใจหรือเชิญชวนหรือสนับสนุนสินค้า

3.20.2 สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม

เมื่อทราบถึงแนวทางในการออกแบบก็พอที่จะสามารถกำหนดลักษณะงานออกแบบโดยใช้สีสันทและการตกแต่ง ดังนี้

(ก) กราฟฟิคต้องสะอาด ชัดเจน สื่อความหมายง่าย มีขนาดที่สามารถมองเห็นได้ในระยะไกล

(ข) สี ควรสนับสนุนการโฆษณาให้เด่นชัด เช่น ใช้สีเข้มเพื่อเน้นสินค้าให้ชัดเจน สร้างความน่าสนใจ หรือใช้สีโทนสว่างเพื่อความสดใส สบายตา

(ค) การตกแต่ง ควรมีความทันสมัย เป็นการส่งเสริมสถานที่เหมือนเป็นส่วนประดับอย่างหนึ่งของสถานีรถไฟ เป็นที่เชิดหน้าชูตาแก่ผู้พบเห็น มองแล้วรู้ทันทีว่าเป็นจุดจำหน่ายสิ่งพิมพ์จากการใช้ลักษณะสีสันทและการตกแต่งที่กล่าวมานั้น ยังไม่อาจชี้ชัดเจาะจงได้ เพราะยังสามารถสร้างตัวเลือกได้อีกหลายประเด็นในขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาแบบ เพื่อหาความเหมาะสมในการตกแต่ง แต่พอที่จะใช้แนวทางที่กล่าวมาเป็นแนวทางในการออกแบบในส่วนการใช้สีและการตกแต่งในขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาแบบ

### 3.21 สรุปวัสดุในการตกแต่ง

วัสดุที่จะนำมาตกแต่งและทำเป็นกราฟฟิคนั้น จากข้อมูลในบทที่ 2 วัสดุที่เหมาะสมที่สุดก็คือ พลาสติก ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

3.21.1 มีน้ำหนักเบา

3.21.2 มีหลายสีให้เลือกใช้

3.21.3 กรรมวิธีการผลิตเป็นกราฟฟิคง่ายและสะดวก

จากคุณสมบัติที่กล่าวมา พลาสติกจึงเป็นวัสดุที่เหมาะสมที่สุด ส่วนพลาสติกที่จะนำมาใช้นั้น ใช้พลาสติกอะคริลิค เพราะเป็นพลาสติกที่นิยมนำมาใช้ในงานโฆษณา บ้ายร้านค้าอยู่แล้ว

### 3.22 สรุปกรรมวิธีการผลิต

กรรมวิธีการผลิตในการผลิตรถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์นั้น จากข้อมูลในบทที่ 2 แบ่งออกได้เป็น 2 วิธี คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.22.1 การเชื่อม

3.22.2 การใช้หมดย้ำ สลักเกลียว

ซึ่งกรรมวิธีการผลิตทั้ง 2 ชนิดนี้มีคุณสมบัติ ข้อดี ข้อเสีย แตกต่างกัน จึงต้องทำการ-  
แจกแจงข้อดีข้อเสียเพื่อเป็นการคัดเลือกกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมที่สุด โดยแจกแจงเป็นตาราง-  
ได้ดังนี้

ตารางที่ 19 ข้อดี ข้อเสีย ของกรรมวิธีการผลิตแบบเชื่อม

ข้อดี	ข้อเสีย
1. มีความแข็งแรง	1. ค่าใช้จ่ายสูง
2. เหมาะกับวัสดุโลหะ	2. ขั้นตอนการทำงานใช้เวลานาน
3. ระยะเวลาใช้งานยาวนาน	

ตารางที่ 20 ข้อดี ข้อเสีย ของกรรมวิธีการผลิตหมดย้ำ สลักเกลียว

ข้อดี	ข้อเสีย
1. สามารถถอดประกอบได้	1. ความแข็งแรงน้อย
2. สะดวกในการขนส่ง	2. ระยะเวลาใช้งานไม่นาน
3. สะดวกในการจัดเก็บ	3. ต้องคอยดูแลรักษาเสมอ

ในการประกอบรถเข็นจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์นั้น จากการศึกษาข้อมูลที่ผ่านมาทั้งหมดทำให้-  
ทราบความต้องการคุณสมบัติของการประกอบส่วนโครงสร้างและส่วนประกอบอื่นดังนี้

(ก) รถเข็นต้องมีความแข็งแรง

(ข) รถเข็นต้องรับน้ำหนักได้อย่างน้อย 80 - 90 กก.

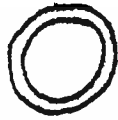
(ค) รถเข็นต้องมีน้ำหนักเบา

จากตารางคุณสมบัติของกรรมวิธีการผลิตที่กล่าวมาข้างต้นนั้น ต่างก็มีข้อดี ข้อเสียที่ -  
ใกล้เคียงกันมาก ดังนั้น จึงมีความเห็นว่าควรจะหยิบส่วนนี้ไปวิเคราะห์ในตารางวิเคราะห์เพื่อหา  
กรรมวิธีการผลิตที่ดีที่สุดต่อไป

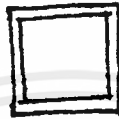
## ตารางวิเคราะห์วัสดุโครงสร้าง

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์วัสดุโครงสร้าง มีดังนี้

1. เหล็กสี่เหลี่ยมกลวง ขนาด  $1" \times 1"$
2. เหล็กกลมกลวง ขนาด  $\phi 1"$
3. เหล็กฉาก



1.



2.



3.

### ตารางที่ 1 ตารางวิเคราะห์วัสดุโครงสร้าง

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1.	2.	3.
1.	การรับน้ำหนัก	5	4	2
2.	ความแข็งแรง	5	4	2
3.	ราคาถก	2	3	5
4.	น้ำหนักเบา	2	3	4
5.	อายุการใช้งาน	5	4	2
6.	สะดวกต่อกรรมวิธีการผลิต	3	3	5
รวม		22	21	20

คำชี้แจง

5. หมายถึง มากที่สุด
4. หมายถึง มาก
3. หมายถึง ปานกลาง
2. หมายถึง น้อย
1. หมายถึง น้อยมาก

สรุป

เลือกใช้เหล็กสี่เหลี่ยมกลวงขนาด  $1" \times 1"$  เป็นวัสดุโครงสร้าง เพราะมีคุณสมบัติตรงกับความต้องการมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้เป็นฐานรองรับโครงสร้าง

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์วัสดุรองรับฐานโครงสร้าง มีดังนี้

1. เหล็กสี่เหลี่ยมกลวง ขนาด  $1" \neq 1"$
2. เหล็กสี่เหลี่ยมกลวง ขนาด  $1" \neq 1\frac{1}{4}"$



1.



2.

ตารางที่ 2 ตารางวิเคราะห์วัสดุรองรับฐานโครงสร้าง

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1.	2.
1.	การรับน้ำหนัก	3	5
2.	ความแข็งแรง	3	5
3.	ราคาถูก	4	3
4.	น้ำหนักเบา	4	3
5.	อายุการใช้งาน	3	4
6.	สะดวกต่อกรรมวิธีการผลิต	3	3
รวม		20	23

คำชี้แจง

5. หมายถึง มากที่สุด
4. หมายถึง มาก
3. หมายถึง ปานกลาง
2. หมายถึง น้อย
1. หมายถึง น้อยมาก

สรุป

เลือกใช้เหล็กสี่เหลี่ยมกลวงขนาด  $1" \neq 1\frac{1}{4}"$  เป็นวัสดุรองรับฐานโครงสร้าง เพราะมีคุณสมบัติตรงกับความต้องการมากที่สุด

## การวิเคราะห์กรรมวิธีการผลิตโครงสร้าง

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์กรรมวิธีการผลิตโครงสร้าง มีดังนี้

1. กรรมวิธีการผลิตแบบ เชื่อม
2. กรรมวิธีการผลิตแบบ หมดย้ำหรือสลักเกลียว

ตารางที่ 3 ตารางวิเคราะห์กรรมวิธีการผลิตโครงสร้าง

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1.	2.
1.	มีความแข็งแรง	5	3
2.	ผลิตง่าย สะดวก	3	4
3.	ค่าใช้จ่ายน้อย	3	4
4.	ประหยัดเวลา	3	4
5.	การบำรุงรักษา	4	2
6.	ระยะเวลาในการใช้งาน	4	2
	รวม	22	19

คำชี้แจง

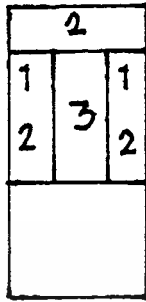
5. หมายถึง มากที่สุด
4. หมายถึง มาก
3. หมายถึง ปานกลาง
2. หมายถึง น้อย
1. หมายถึง น้อยมาก

สรุป

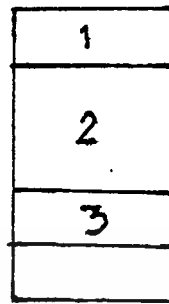
เลือกใช้กรรมวิธีการผลิตโครงสร้างแบบ เชื่อม เพราะมีคุณสมบัติตรงกับความต้องการมากที่สุด

### การวิเคราะห์ตำแหน่งการจัดวางสิ่งพิมพ์

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ตำแหน่งการจัดวางสิ่งพิมพ์ มีดังนี้



1.



2.

ตารางที่ 4 ตารางวิเคราะห์ตำแหน่งการจัดวางสิ่งพิมพ์

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1.	2.
1.	ผู้ชมมองเห็นสินค้าได้ชัดเจน	5	3
2.	สลับเปลี่ยนสินค้าสะดวก	4	4
3.	ง่ายในการผลิต	4	4
4.	สอดคล้องกับพฤติกรรมผู้บริโภค	4	3
5.	สอดคล้องกับสถานที่วางจำหน่าย	5	3
รวม		22	17

คำชี้แจง

5. หมายถึง มากที่สุด

4. หมายถึง มาก

3. หมายถึง ปานกลาง

2. หมายถึง น้อย

1. หมายถึง น้อยมาก

สรุป

เลือกตำแหน่งการจัดวางสิ่งพิมพ์แบบที่ 1 เพราะมีคุณสมบัติตรงตรงมที่ต้องการมากที่สุด

หมายเหตุ

1 คือ หนังสือพิมพ์

2 คือ นิตยสาร

3 คือ พ็อกเก็ตบุ๊ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์วัสดุผลิตภัณฑ์รองรับสิ่งพิมพ์

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์วัสดุผลิตภัณฑ์รองรับสิ่งพิมพ์ มีดังนี้

1. ตะแกรงลวดเคลือบพลาสติก
2. แผ่นอลูมิเนียม
3. แผ่นไม้อัด

ตารางที่ 5 ตารางวิเคราะห์วัสดุผลิตภัณฑ์รองรับสิ่งพิมพ์

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1.	2.	3.
1.	น้ำหนักเบา	5	3	3
2.	ผลิตง่าย	3	4	4
3.	อายุการใช้งาน	5	5	3
4.	ราคาถูก	4	2	5
5.	การบำรุงรักษา	3	3	2
	รวม	20	18	17

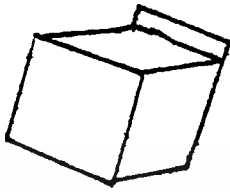
คำชี้แจง

5. หมายถึง มากที่สุด
4. หมายถึง มาก
3. หมายถึง ปานกลาง
2. หมายถึง น้อย
1. หมายถึง น้อยมาก

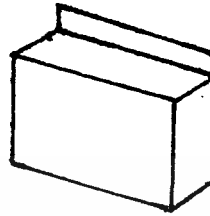
สรุป

เลือกใช้ตะแกรงลวดพลาสติกเป็นวัสดุรองรับสิ่งพิมพ์ เพราะมีคุณสมบัติตรงตามความต้องการมากที่สุด

การวิเคราะห์รูปแบบส่วนรองรับหนังสือพิมพ์  
หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ส่วนรองรับหนังสือพิมพ์



1.



2.

ตารางที่ 6 ตารางวิเคราะห์รูปแบบส่วนรองรับหนังสือพิมพ์

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1.	2.
1.	ความปลอดภัยของสินค้า	5	4
2.	ผลิตง่าย	3	3
3.	ไม่สิ้นเปลืองวัสดุ	3	3
4.	หยิบสินค้าได้สะดวก	4	3
5.	การติดตั้งกับโครงสร้าง	3	3
6.	มองเห็นสินค้าได้ง่าย	4	2
รวม		22	18

คำชี้แจง

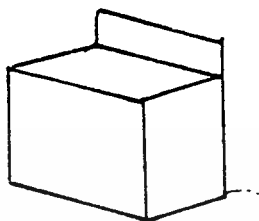
5. หมายถึง มากที่สุด
4. หมายถึง มาก
3. หมายถึง ปานกลาง
2. หมายถึง น้อย
1. หมายถึง น้อยมาก

สรุป

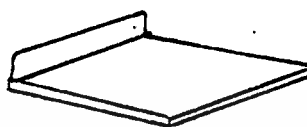
เลือกรูปแบบส่วนรองรับสิ่งพิมพ์แบบที่ 1 เพราะมีคุณสมบัติตรงตามที่ต้องการมากที่สุด

การวิเคราะห์รูปแบบส่วนรองรับนิตยสาร วรสาร

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ส่วนรองรับนิตยสาร วรสาร มีดังนี้



1.



2.

ตารางที่ ๑ ตารางวิเคราะห์รูปแบบส่วนรองรับนิตยสาร วรสาร

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1.	2.
1.	ความปลอดภัยของสินค้า	5	4
2.	ผลิตง่าย	3	3
3.	ไม่สิ้นเปลืองวัสดุ	3	3
4.	หยิบสินค้าได้สะดวก	4	3
5.	การติดตั้งกับโครงสร้าง	3	3
6.	มองเห็นสินค้าได้ง่าย	4	2
	รวม	22	18

คำชี้แจง

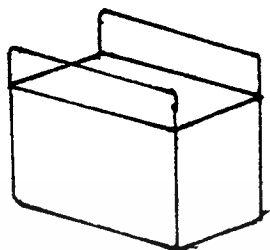
5. หมายถึง มากที่สุด
4. หมายถึง มาก
3. หมายถึง ปานกลาง
2. หมายถึง น้อย
1. หมายถึง น้อยมาก

สรุป

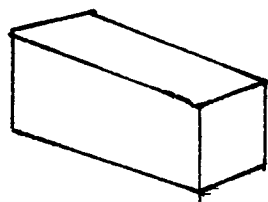
เลือกรูปแบบส่วนรองรับนิตยสาร วรสารแบบที่ 1 เพราะมีคุณสมบัติตรงตามที่ต้องการมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์รูปแบบสวนรองรับพืกกึ่งบก  
หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์สวนรองรับพืกกึ่งบก มีดังนี้



1.



2.

ตารางที่ 8 ตารางวิเคราะห์รูปแบบสวนรองรับพืกกึ่งบก

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1.	2.
1.	ความปลอดภัยของสินค้า	4	5
2.	ผลิตง่าย	4	4
3.	ไม่สิ้นเปลืองวัสดุ	3	3
4.	หยิบสินค้าได้สะดวก	5	3
5.	การติดตั้งกับโครงสร้าง	3	2
6.	มองเห็นสินค้าได้ง่าย	4	5
	รวม	23	22

- คำชี้แจง
5. หมายถึง มากที่สุด
  4. หมายถึง มาก
  3. หมายถึง ปานกลาง
  2. หมายถึง น้อย
  1. หมายถึง น้อยมาก

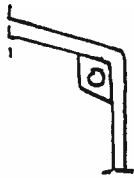
สรุป เลือกรูปแบบสวนรองรับพืกกึ่งบกแบบที่ 1 เพราะมีคุณสมบัติตรงตามที่ต้องการมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์การยึดส่วนรองรับคาน้ำส้วมชนิดสกรู วรรณสาร

### หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์การยึดส่วนรองรับคาน้ำส้วมชนิดสกรู วรรณสาร

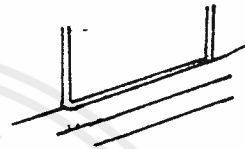
1. แบบไขนอตยึด
2. แบบใช้ค้ำค้ำยัน
3. แบบเชื่อมติด



1.



2.



3.

ตารางที่ ๑ ตารางวิเคราะห์การยึดส่วนรองรับคาน้ำส้วมชนิดสกรู วรรณสาร

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1.	2.	3.
1.	ความแข็งแรง	3	3	5
2.	ผลิตง่าย	2	4	1
3.	ไม่สิ้นเปลืองวัสดุ	2	3	2
4.	ประหยัดค่าใช้จ่าย	3	5	3
5.	การบำรุงรักษา	1	4	5
รวม		11	19	16

คำชี้แจง

5. หมายถึง มากที่สุด
4. หมายถึง มาก
3. หมายถึง ปานกลาง
2. หมายถึง น้อย
1. หมายถึง น้อยมาก

สรุป

เลือกการยึดแบบใช้ค้ำค้ำยัน เพราะมีคุณสมบัติตรงตามที่ต้องการมากที่สุด

## การวิเคราะห์การยึดส่วนรองรับที่อกเก็บค

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์การยึดส่วนรองรับที่อกเก็บค มีดังนี้

1. แบบถอดเก็บได้
2. แบบตายตัว

### ตารางที่ 10 ตารางวิเคราะห์การยึดส่วนรองรับที่อกเก็บค

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1.	2.
1.	ความแข็งแรง	3	5
2.	ความง่ายในการผลิต	4	5
3.	สะดวกในการจัดเก็บ	5	2
4.	ไม่สิ้นเปลืองวัสดุ	3	5
5.	สะดวกในการนำพา	4	2
6.	ไม่กีดขวางขณะเดิน	4	3
รวม		23	22

คำชี้แจง

5. หมายถึง มากที่สุด
4. หมายถึง มาก
3. หมายถึง ปานกลาง
2. หมายถึง น้อย
1. หมายถึง น้อยมาก

สรุป

เลือกการยึดส่วนรองรับที่อกเก็บคแบบถอดเก็บได้ เพราะมีคุณสมบัติตรงตามที่ต้องการมากที่สุด

## การวิเคราะห์รูปแบบการยึดส่วนรองรับพ็อกเก็ตแบบค

### หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์รูปแบบการยึดส่วนรองรับพ็อกเก็ตแบบค

1. แบบเสียบ
2. แบบไขนอตยึด



1.



2.

### ตารางที่ 11 ตารางวิเคราะห์รูปแบบการยึดส่วนรองรับพ็อกเก็ตแบบค

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1.	2.
1.	ความแข็งแรง	3	5
2.	ถอด ประกอบได้สะดวก	5	2
3.	ไม่สิ้นเปลืองวัสดุ	3	4
4.	ระยะเวลาการใช้งาน	5	3
5.	การบำรุงรักษา	4	2
6.	ผลดีงาม	4	3
รวม		24	19

#### คำชี้แจง

5. หมายถึง มากที่สุด
4. หมายถึง มาก
3. หมายถึง ปานกลาง
2. หมายถึง น้อย
1. หมายถึง น้อยมาก

#### สรุป

เลือกรูปแบบการยึดแบบเสียบ เพราะมีคุณสมบัติตรงต่อความต้องการมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์วัสดุโพลีเอทิลีน

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์วัสดุโพลีเอทิลีน

1. เหล็กกลมกลวง  $\phi$  1"
2. เหล็กกลมกลวง  $\phi$   $1\frac{1}{2}$ " (33 มม.)

### ตารางที่ 12 ตารางวิเคราะห์วัสดุโพลีเอทิลีน

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1.	2.
1.	จับถนัด	3	5
2.	ราคาถูก	4	3
3.	ผลิตง่าย	4	4
4.	น้ำหนักเบา	4	3
5.	ความแข็งแรง	3	4
	รวม	18	19

#### คำชี้แจง

5. หมายถึง มากที่สุด
4. หมายถึง มาก
3. หมายถึง ปานกลาง
2. หมายถึง น้อย
1. หมายถึง น้อยมาก

#### สรุป

เลือกวัสดุเหล็กกลมกลวง  $\phi$   $1\frac{1}{2}$ " เป็นวัสดุโพลีเอทิลีน เพราะมีคุณสมบัติตรงตามที่ต้องการมากที่สุด

## การวิเคราะห์รูปแบบการจับเงิน

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์รูปแบบการจับเงิน มีดังนี้

1. จับแบบตั้ง
2. จับแบบขนานกับพื้น



1.



2.

ตารางที่ 13 ตารางวิเคราะห์รูปแบบการจับเงิน

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1.	2.
1.	จับถนัดมือ	3	4
2.	พอนแรงในการเงิน	3	5
3.	สอดคล้องกับความสูงของการเงิน	4	5
4.	ผลิตง่าย	3	4
5.	เสียค่าใช้จ่ายในการผลิตน้อย	2	3
รวม		15	21

- คำชี้แจง**
5. หมายถึง มากที่สุด
  4. หมายถึง มาก
  3. หมายถึง ปานกลาง
  2. หมายถึง น้อย
  1. หมายถึง น้อยมาก

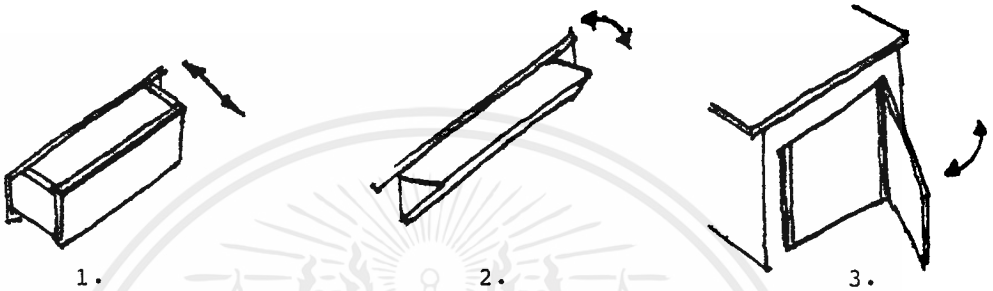
**สรุป** เลือกรูปแบบการจับแบบจับขนานกับพื้น เพราะมีคุณสมบัติตรงตามที่ต้องการมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์การจัดเก็บสัมภาระส่วนตัว

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์การจัดเก็บสัมภาระส่วนตัว มีดังนี้

1. จัดเก็บแบบลิ้นชัก
2. จัดเก็บแบบพลิก
3. จัดเก็บแบบบานพับ



ตารางที่ 14 ตารางวิเคราะห์การจัดเก็บสัมภาระส่วนตัว

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1.	2.	3.
1.	ปิด เปิดได้สะดวก	3	5	4
2.	ผลิตง่าย	2	3	1
3.	ไม่สิ้นเปลืองวัสดุ	1	3	2
4.	ระยะเวลาการใช้งาน	4	4	3
รวม		10	15	11

- คำชี้แจง**
5. หมายถึง มากที่สุด
  4. หมายถึง มาก
  3. หมายถึง ปานกลาง
  2. หมายถึง น้อย
  1. หมายถึง น้อยมาก

**สรุป** เลือกการจัดเก็บสัมภาระส่วนตัวแบบพลิก เพราะมีคุณสมบัติตรงตามที่ต้องการมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์เก้าอี้นั่ง

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์เก้าอี้นั่ง มีดังนี้

1. เก้าอี้แบบติดกับตัวรถ
2. เก้าอี้แบบแยกกับตัวรถ

### ตารางที่ 15 ตารางวิเคราะห์เก้าอี้นั่ง

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1.	2.
1.	สอดคล้องกับพฤติกรรมกรรมการจำหน่าย	2	5
2.	หยิบใช้งานสะดวก	4	4
3.	จัดเก็บสะดวก	4	4
4.	ไม่สิ้นเปลืองเนื้อที่	3	3
5.	ไม่สิ้นเปลืองวัสดุ	4	3
6.	ประหยัดค่าใช้จ่าย	4	3
	รวม	21	22

- คำชี้แจง**
5. หมายถึง มากที่สุด
  4. หมายถึง มาก
  3. หมายถึง ปานกลาง
  2. หมายถึง น้อย
  1. หมายถึง น้อยมาก

**สรุป** เลือกเก้าอี้นั่งแบบแยกกับตัวรถ เพราะมีคุณสมบัติตรงตามที่ต้องการมากที่สุด

## การวิเคราะห์แบบการลือกล้อ

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์การลือกล้อมีดังนี้

1. แบบติดอยู่กับล้อ
2. แบบค้ำยัน

ตารางที่ 16 ตารางวิเคราะห์แบบการลือกล้อ

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	ใช้งานง่าย	4	2
2.	ใช้งานได้มีประสิทธิภาพ	3	4
3.	สอดคล้องกับพฤติกรรมกรจําหน่าย	4	3
4.	สะดวกในการผลิต	4	3
5.	ไม่สิ้นเปลืองวัสดุ	4	3
	รวม	19	15

คำชี้แจง

5. หมายถึง มากที่สุด
4. หมายถึง มาก
3. หมายถึง ปานกลาง
2. หมายถึง น้อย
1. หมายถึง น้อยมาก

สรุป

เลือกใช้แบบการลือกล้อแบบที่ 1 คือแบบติดอยู่กับล้อ เพราะมีคุณสมบัติตรงกับความต้องการมากที่สุด

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์หอบมุล

- 4.1 การวิเคราะห์วัสดุโครงสร้าง วัสดุที่เลือกใช้คือ เหล็กสี่เหลี่ยมกลวง เพราะมีความแข็งแรงและอายุการใช้งานใกล้เคียงกับความต้องการมากที่สุด
- 4.2 การวิเคราะห์วัสดุรองรับฐานโครงสร้าง วัสดุที่เลือกใช้คือ เหล็กสี่เหลี่ยมกลวงขนาด  $1" \times 1\frac{1}{4}"$  นิ้ว เพราะมีคุณสมบัติตรงกับความต้องการมากที่สุด
- 4.3 การวิเคราะห์กรรมวิธีการผลิตโครงสร้าง เลือกใช้กรรมวิธีการผลิตแบบเชื่อม เพราะมีคุณสมบัติตรงกับความต้องการมากที่สุด
- 4.4 การวิเคราะห์ตำแหน่งการจัดวางสิ่งพิมพ์ เลือกการจัดวางแบบเห็นได้ 2 แนว เพราะมีคุณสมบัติตรงกับความต้องการมากที่สุด
- 4.5 การวิเคราะห์วัสดุรองรับสิ่งพิมพ์ เลือกใช้ตะแกรงลวดเคลือบพลาสติก เป็นวัสดุรองรับสิ่งพิมพ์ เพราะมีคุณสมบัติตรงกับความต้องการมากที่สุด
- 4.6 การวิเคราะห์รูปแบบสวรรองรับหนังสือพิมพ์ เลือกรูปแบบวางตั้ง เพราะมีคุณสมบัติตรงกับความต้องการมากที่สุด
- 4.7 การวิเคราะห์สวรรองรับนิตยสาร วรสาร เลือกรูปแบบวางตั้ง เพราะมีคุณสมบัติตรงกับความต้องการมากที่สุด
- 4.8 การวิเคราะห์รูปแบบสวรรองรับพ็อกเก็ตบุ๊ก เลือกรูปแบบวางตั้ง เพราะมีคุณสมบัติตรงกับความต้องการมากที่สุด
- 4.9 การวิเคราะห์การยึดส่วนรองรับหนังสือพิมพ์ นิตยสาร วรสาร เลือกใช้รูปแบบคิปป้ายันเป็นตัวยึด เพราะมีคุณสมบัติตรงกับความต้องการมากที่สุด
- 4.10 การวิเคราะห์การยึดส่วนรองรับพ็อกเก็ตบุ๊ก เลือกใช้แบบถอดเก็บได้ เพราะมีคุณสมบัติตรงกับความต้องการมากที่สุด
- 4.11 การวิเคราะห์รูปแบบการยึดส่วนรองรับพ็อกเก็ตบุ๊ก เลือกใช้แบบเสียบ เพราะมีคุณสมบัติตรงกับความต้องการมากที่สุด
- 4.12 การวิเคราะห์วัสดุพิมพ์มือจับเป็น เลือกใช้เหล็กกลมกลวง  $1"$  เพราะมีคุณสมบัติตรงกับ

ความต้องการมากที่สุด

4.13 การวิเคราะห์รูปแบบการจับเงิน เลือกแบบจับขนานกับพื้น เพราะมีคุณสมบัติตรงกับความต้องการมากที่สุด

4.14 การวิเคราะห์การจัดเก็บสัมภาระส่วนตัว เลือกใช้แบบลิ้นชักพลิก เพราะมีคุณสมบัติตรงกับความต้องการมากที่สุด

4.15 การวิเคราะห์เก้าอี้นั่ง เลือกใช้แบบแยกกับตัวรถ เพราะมีคุณสมบัติตรงกับความต้องการมากที่สุด

4.16 การวิเคราะห์รูปแบบการล็อกล้อ เลือกใช้แบบติดอยู่กับล้อ เพราะมีคุณสมบัติตรงกับความต้องการมากที่สุด



การออกแบบและแนวทางการออกแบบ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อออกแบบปรับปรุง รถเป็นจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์สำหรับใช้ภายในสถานีรถไฟหัวลำโพง
2. เพื่อออกแบบปรับปรุง รถเป็นสำหรับพนักงานจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์
3. เพื่อออกแบบปรับปรุง ล้วนโครงสร้างให้มีแรงและตอบสนองการใช้งานได้สูงสุด
4. เพื่อออกแบบ ให้มีพื้นที่ใช้งาน ที่ตอบสนองพฤติกรรมการใช้งานของพนักงานขาย

Presentation

รูปที่ 46 วัตถุประสงค์

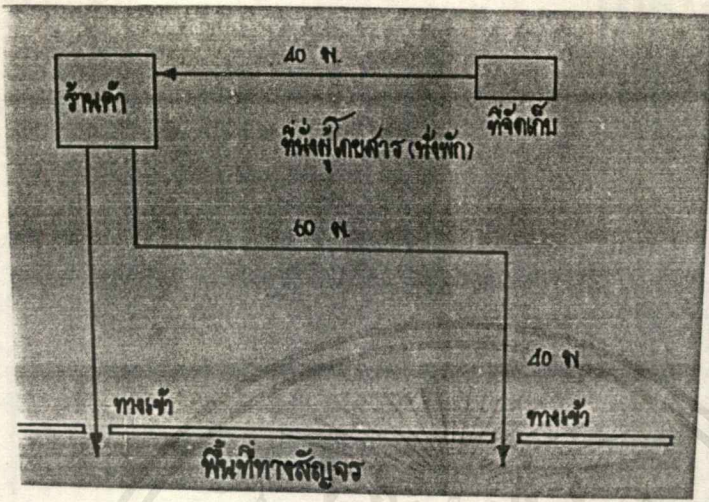
ขอบเขตการออกแบบ

1. ออกแบบรถจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์สำหรับใช้งานภายในสถานีรถไฟหัวลำโพง
2. ออกแบบรถเป็นจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์สำหรับพนักงานขาย
3. ออกแบบลักษณะพื้นที่ในการวางจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์
4. ออกแบบโครงสร้างรถเป็น
5. ออกแบบเลือกใช้ระบบล้อ
6. ออกแบบพื้นที่ที่นั่งเก็บเงินและสิ่งขายส่งห่วยของพนักงาน
7. ออกแบบพื้นที่เก็บเก้าอี้หรือออกแบบเก้าอี้ที่นั่ง
8. ออกแบบพื้นที่ใช้วางสิ่งพิมพ์

Presentation

รูปที่ 47 ขอบเขตการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาดูงาน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

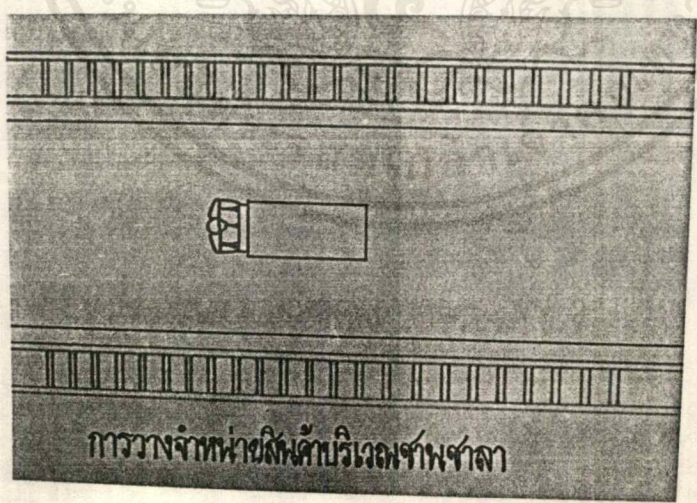


**KMITL**

Mr. Thana Thanasakulakul  
Industrial Design Education  
Class 5-MS 12 Code 553022111  
Instructor:  
Mr. Udomsak S.  
Mr. Sakorn O.  
Mr. Tanom J.  
Mr. Thanom P.  
Miss Somporn S.  
**KMITL**

### Presentation

รูปที่ 48 พื้นที่ทางสัญจร



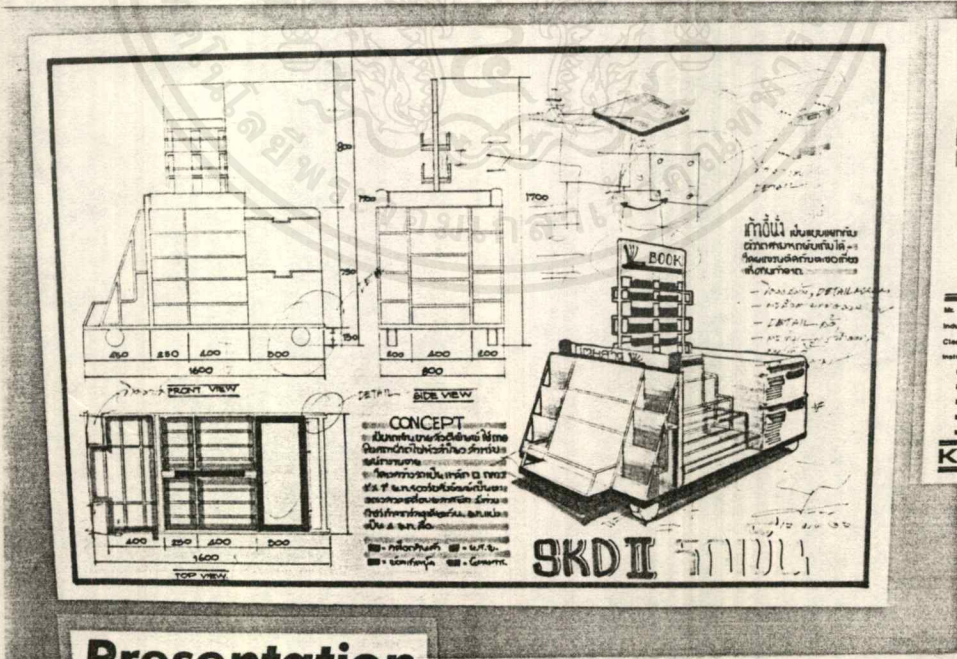
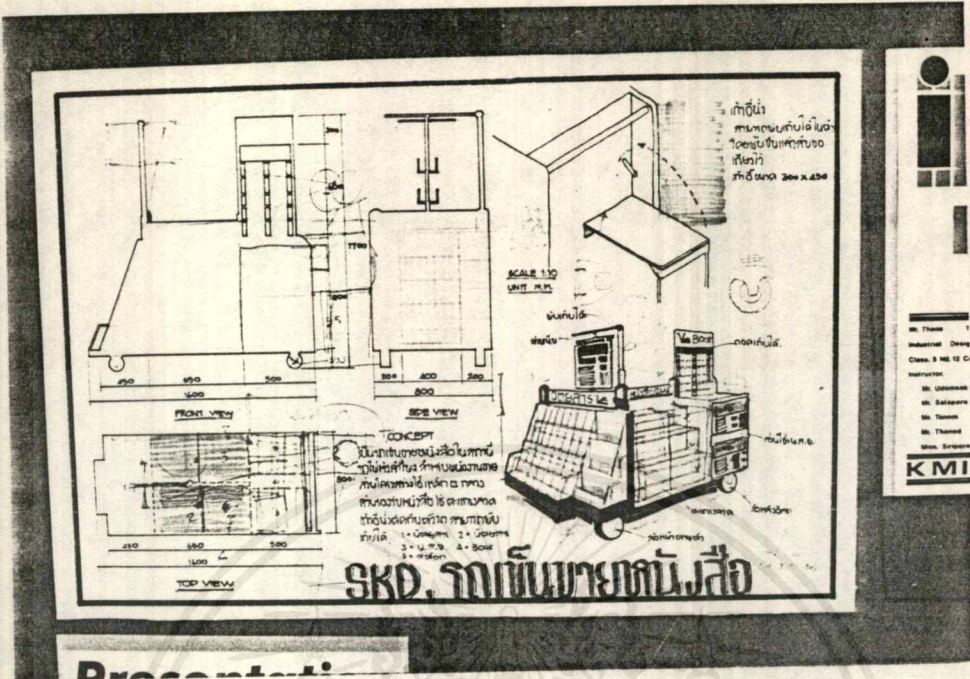
**KMITL**

Mr. Thana Thanasakulakul  
Industrial Design Education  
Class 5-MS 12 Code 553022111  
Instructor:  
Mr. Udomsak S.  
Mr. Sakorn O.  
Mr. Tanom J.  
Mr. Thanom P.  
Miss Somporn S.  
**KMITL**

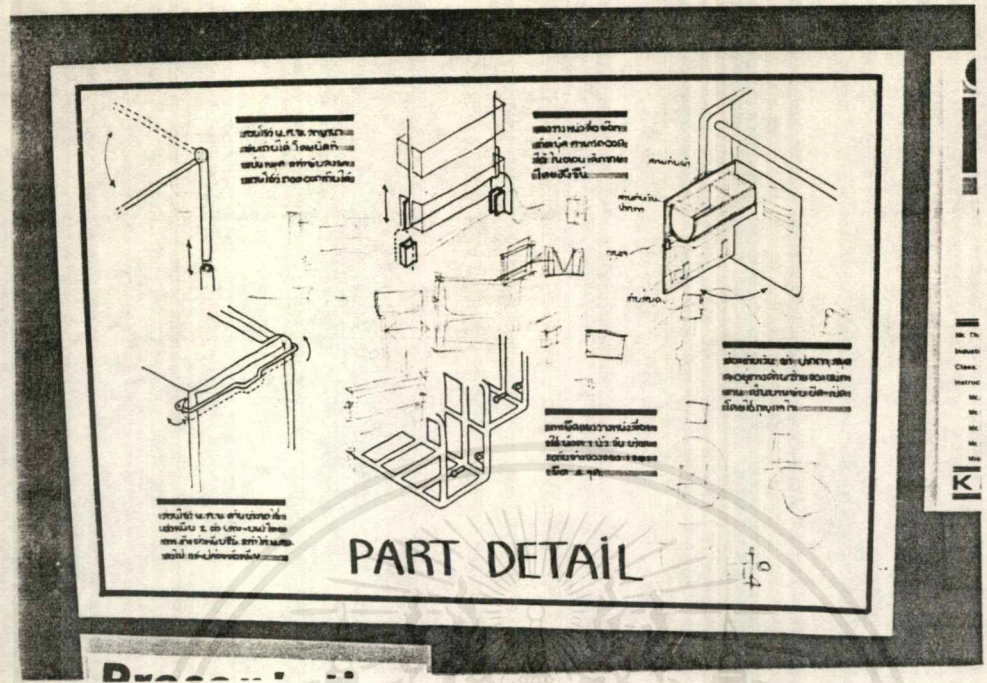
### Presentation

รูปที่ 49 พื้นที่การวางจำหน่ายสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

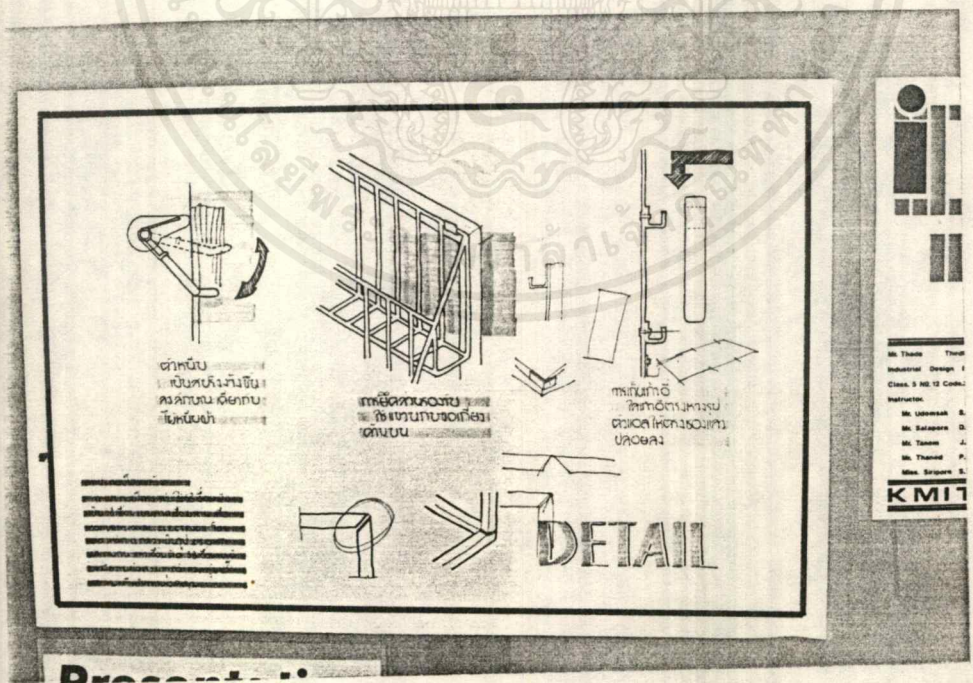


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Present

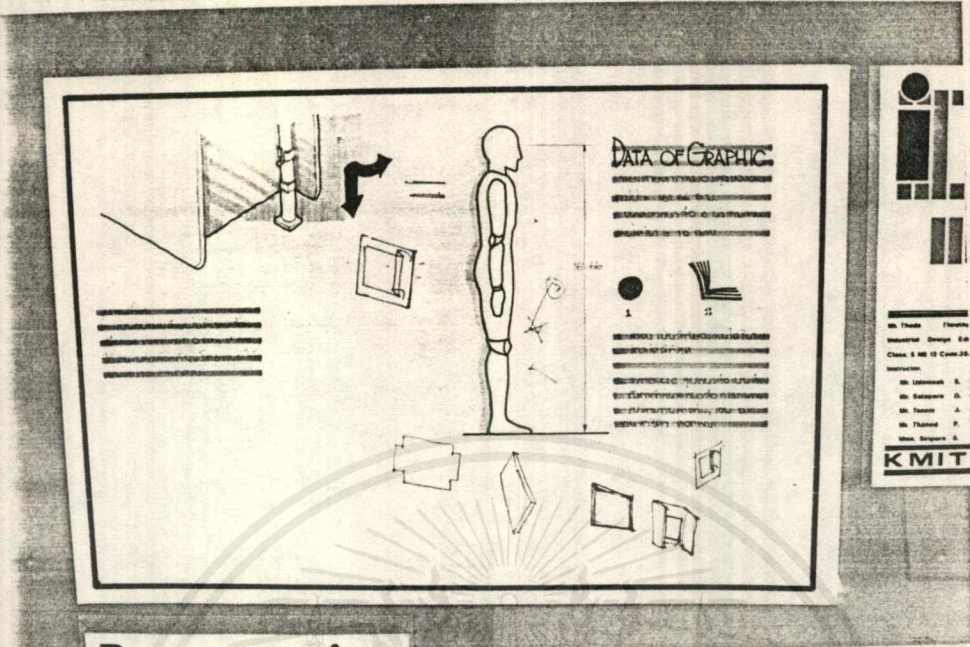
รูปที่ 52 การขยายรายละเอียด



Present

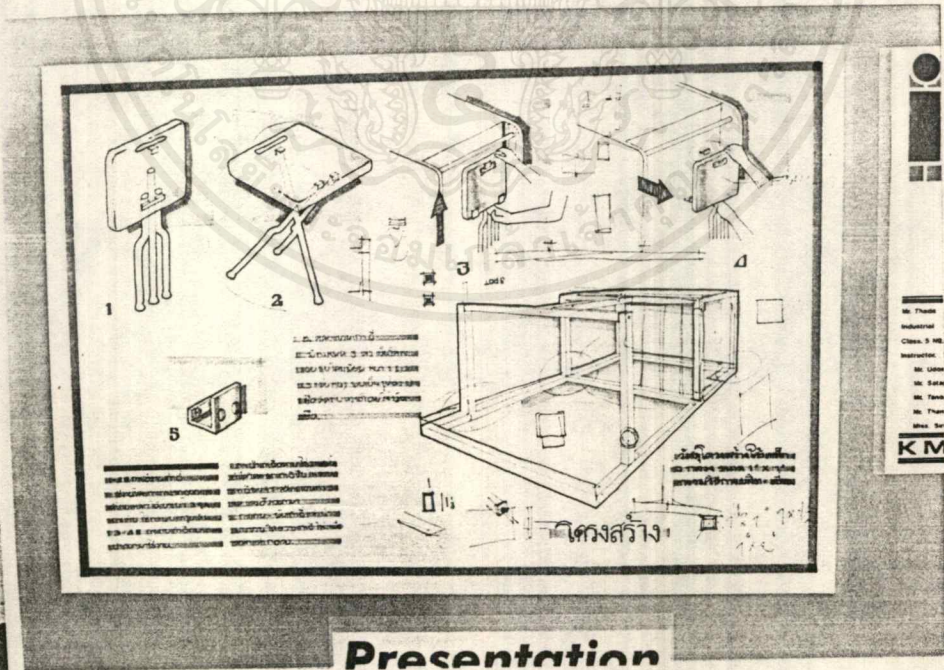
รูปที่ 53 การขยายรายละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**Presentation**

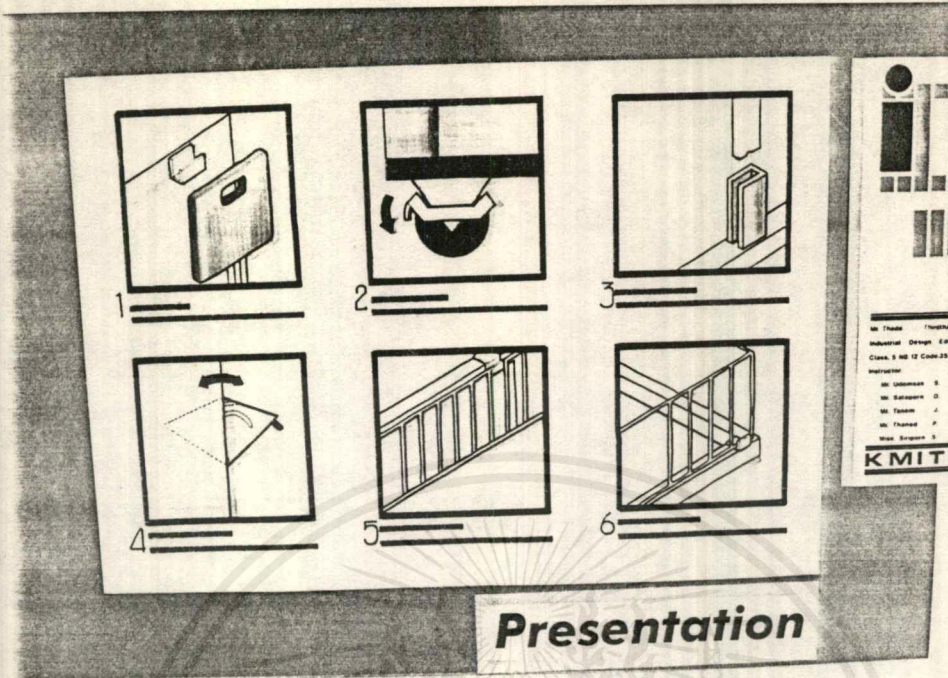
รูปที่ 54 การขยายรายละเอียด



**Presentation**

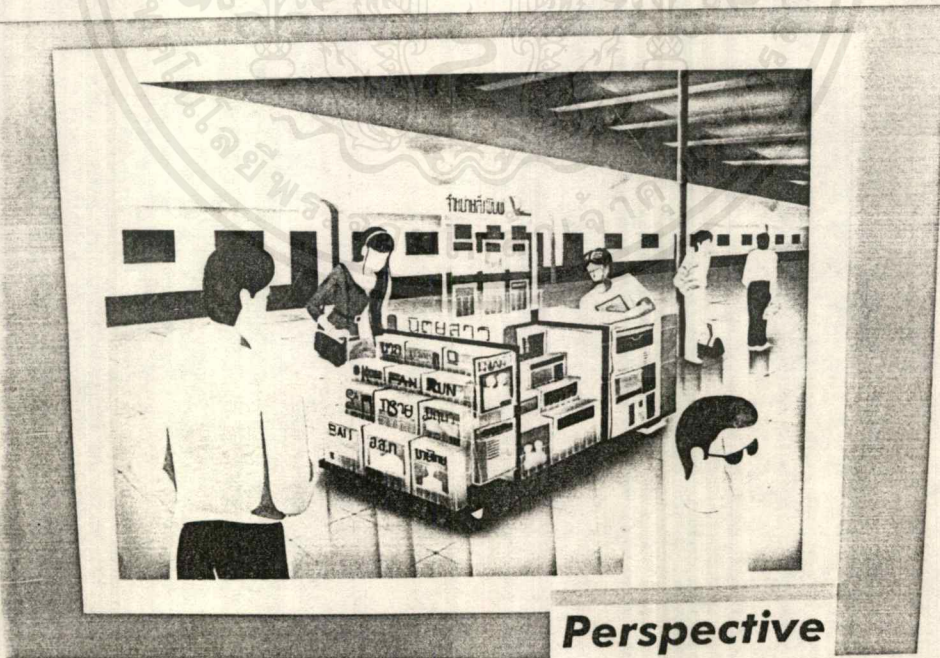
รูปที่ 55 การขยายรายละเอียดและแสดงโครงสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**Presentation**

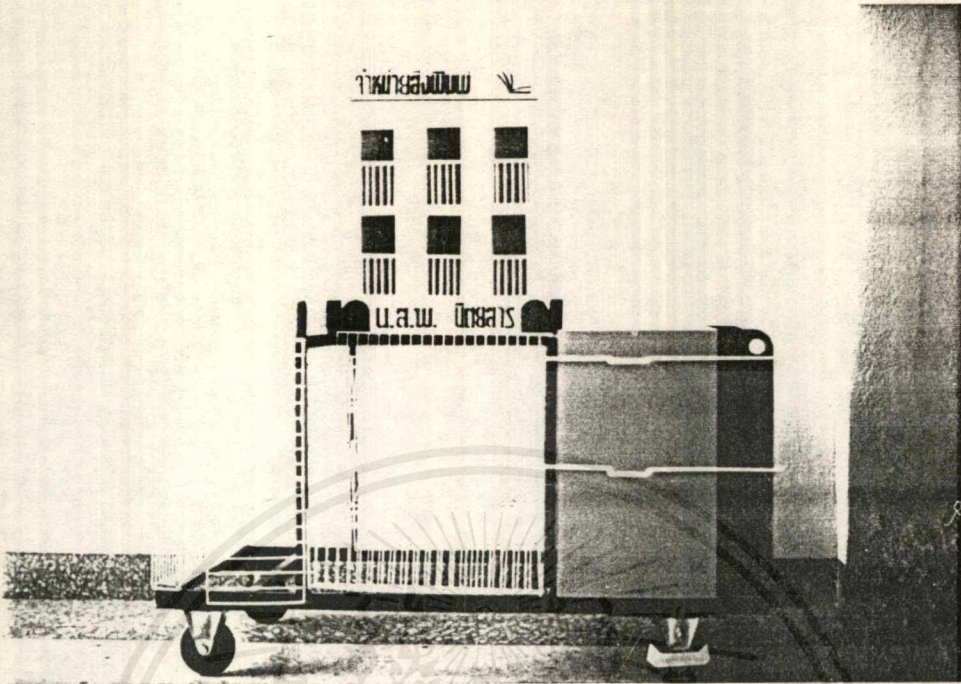
รูปที่ 58 แสดงรายละเอียดแบบจริง



**Perspective**

รูปที่ 59 ทศนิยมภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

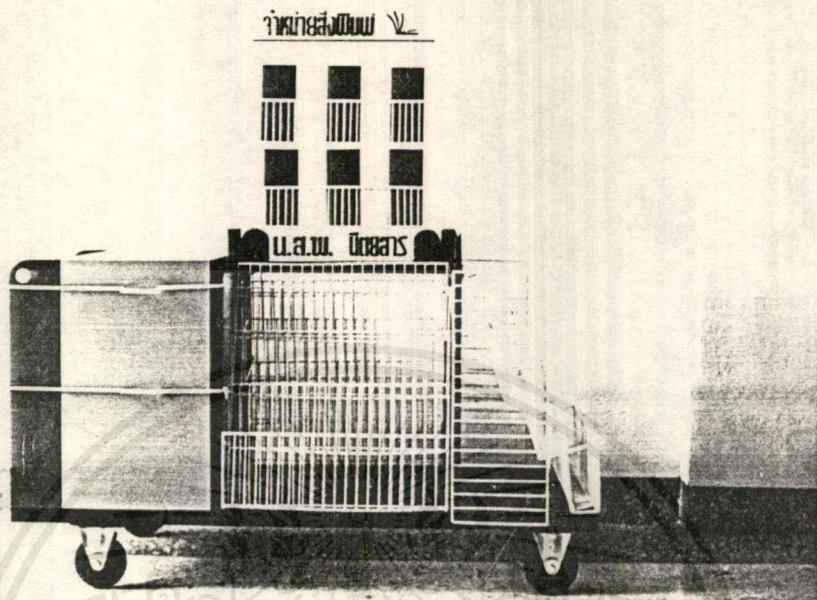


รูปที่ 60 รถเข็นจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ขณะที่ยังไม่ใส่สิ่งพิมพ์



รูปที่ 61 รถเข็นจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ขณะที่ยังไม่ใส่สิ่งพิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 62 รถเข็นจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ขณะยังไม่ใส่สิ่งพิมพ์

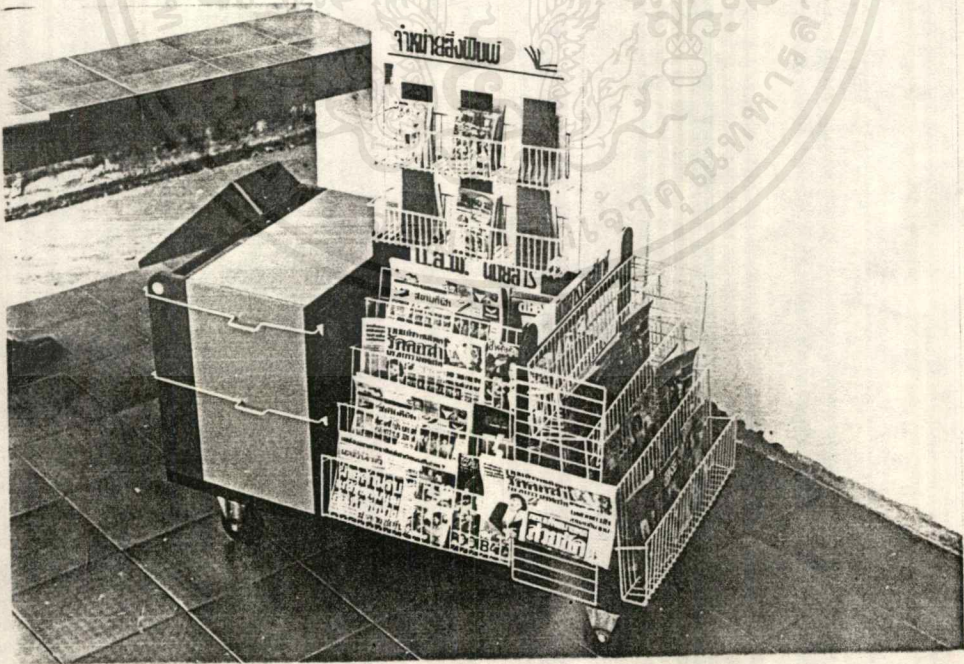


รูปที่ 63 รถเข็นจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ขณะยังไม่ใส่สิ่งพิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

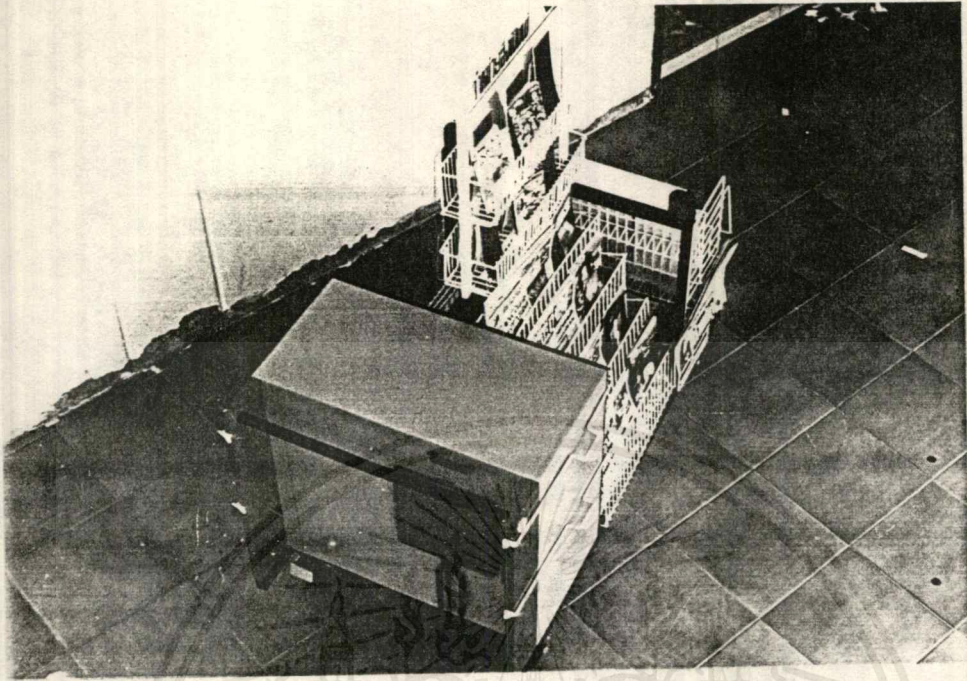


รูปที่ 64 รถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ที่ใส่สิ่งพิมพ์แล้ว



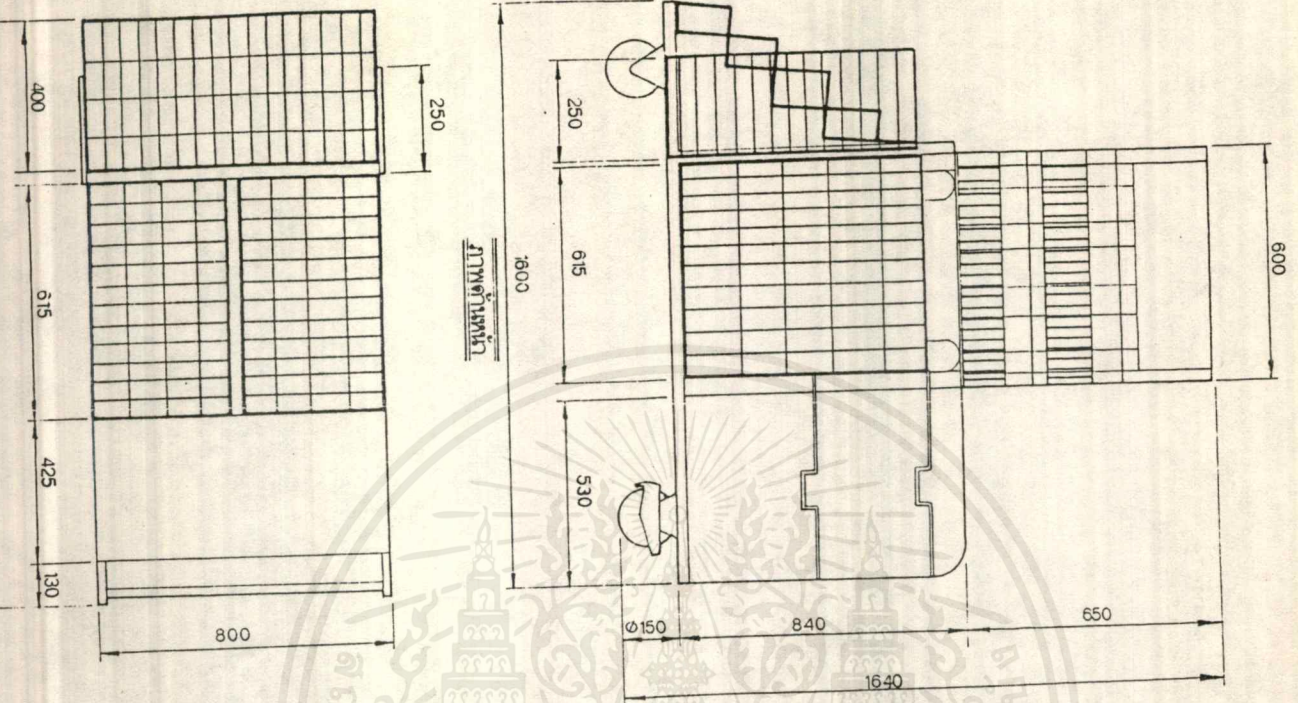
รูปที่ 65 รถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ที่ใส่สิ่งพิมพ์แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

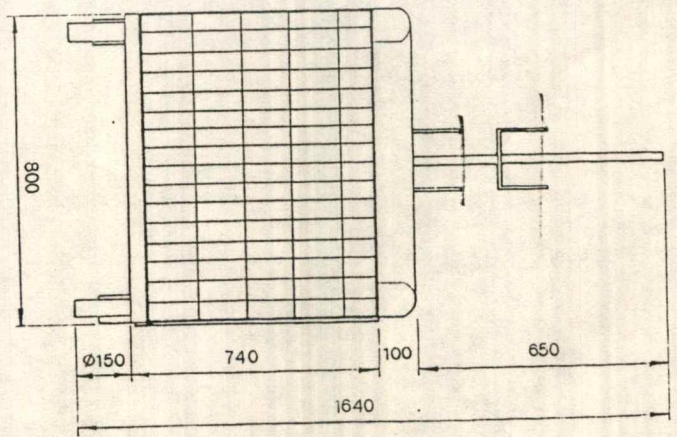


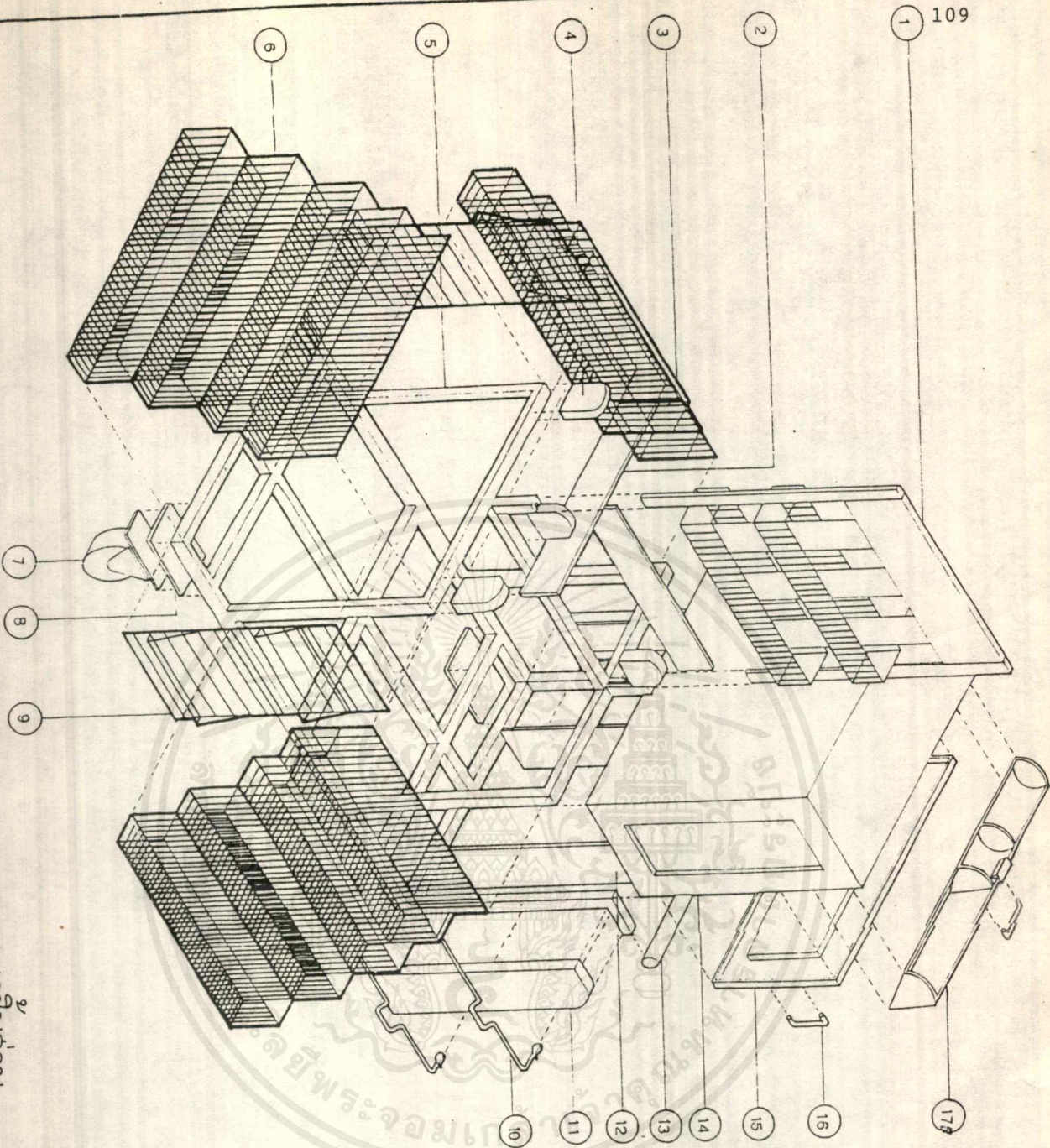
รูปที่ 66 รถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ที่ใส่สิ่งพิมพ์แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



มาตราส่วน 1:810  
 หน่วย มม.

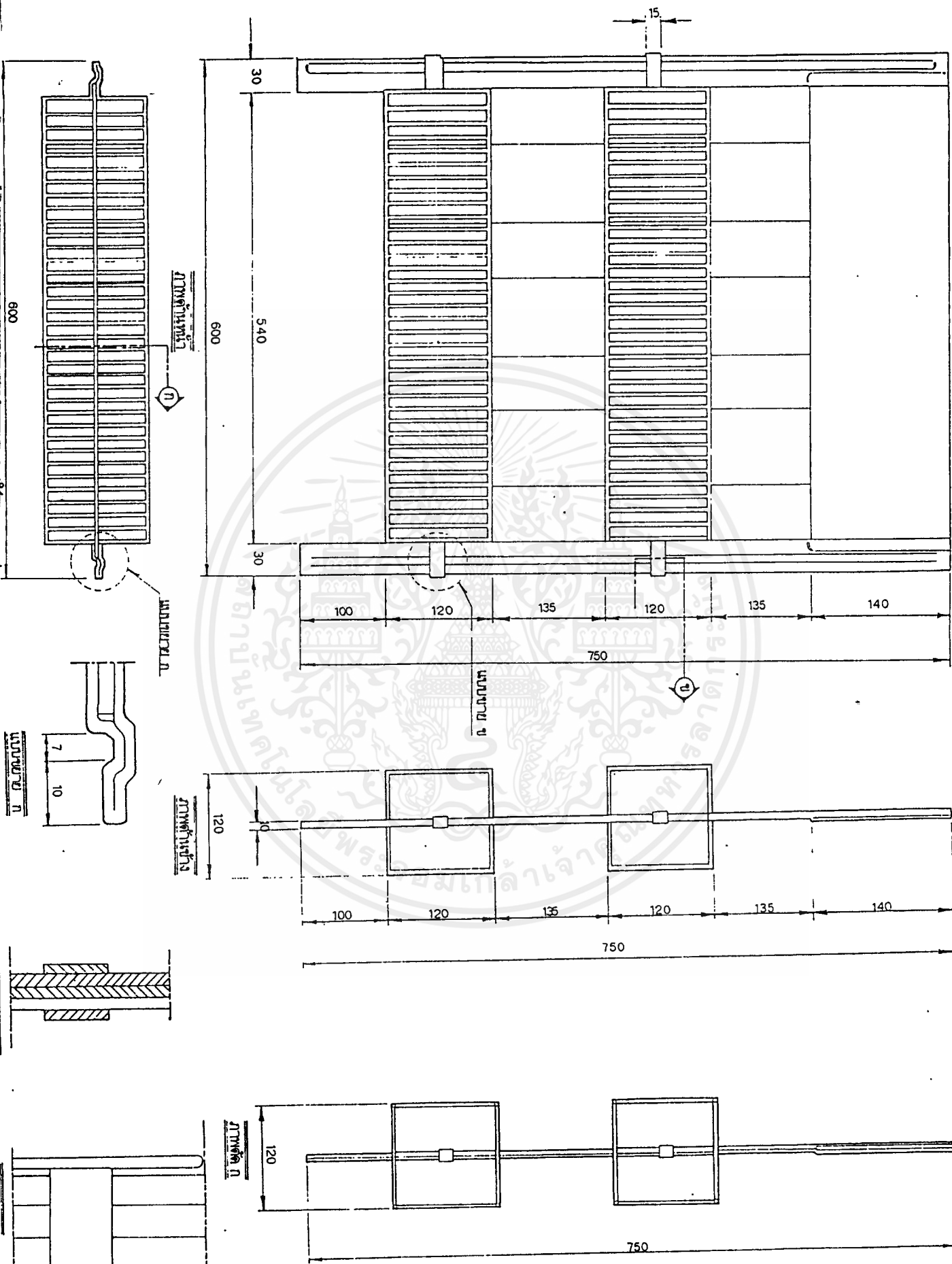




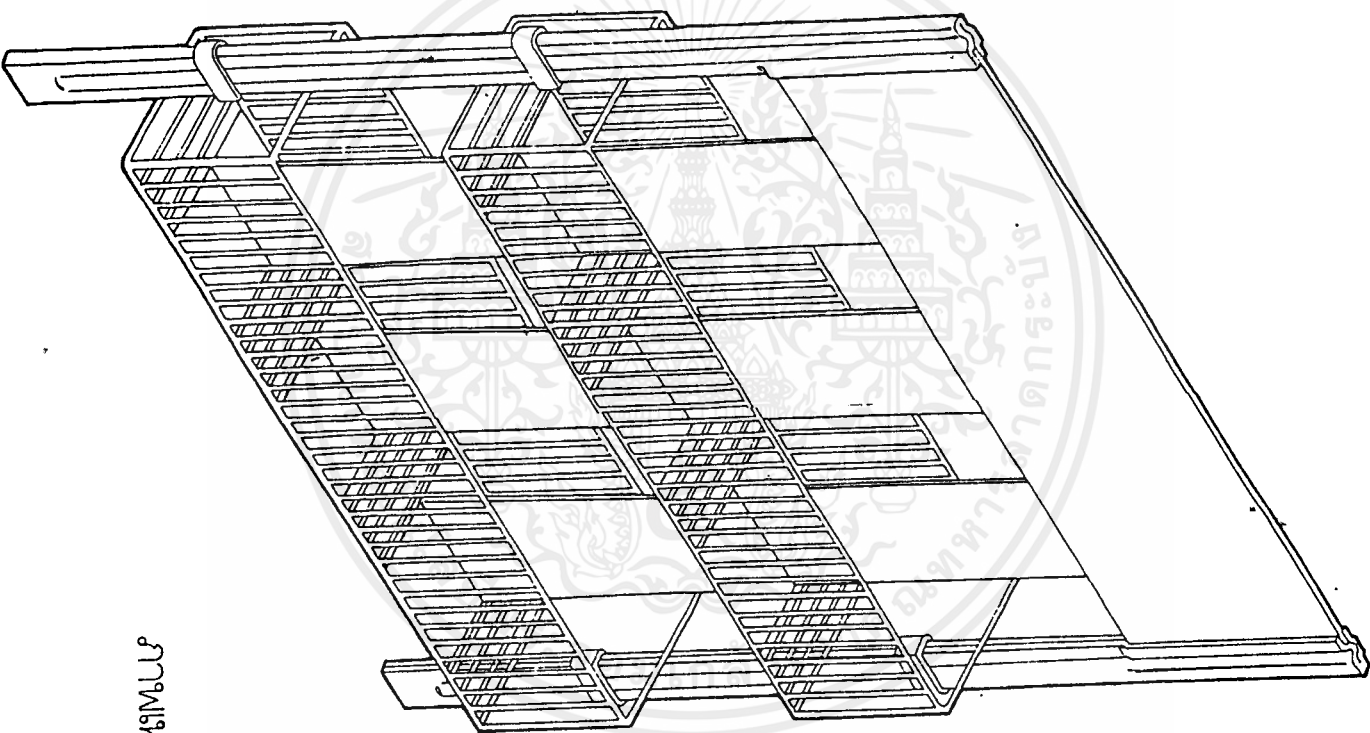
ภาพแยกชิ้นส่วน

1	2	3	4
1	1	แผ่นโชนัวร์	6 x 750 x 600
2	2	ป้าย	5 x 500 x 100
3	2	ส่วนรองรับสิ่งพิมพ์	ตามแบบ
4	4	ที่ติดขบป้าย	10 x 100 x 100
5	1	โครงสร้างวาง	800 x 1300 x 750
6	1	ส่วนรองรับสิ่งพิมพ์	ตามแบบ
7	4	ล้อ	Ø 150
8	4	แผ่นรองล้อ	3 x 200 x 200
9	2	ส่วนรองรับสิ่งพิมพ์	ตามแบบ
10	4	ตัวทึบ	ตามแบบ
11	2	แผ่นยึดมือจับ	25 x 750 x 130
12	2	แผ่นยึดมือจับ	1 x 750 x 130
13	1	มือจับ	Ø 35 x 750
14	1	ตุ้มน๊อต	40 x 800 x 800
15	1	บานปิด	500 x 750 x 20
16	2	มือจับ	40 x 100 x Ø 15
17	1	สิ่งขัด	ตามแบบ
ชั้นที่	จำนวน	ชื่อ - ส่วน	ขนาดวัสดุ
1	2		
ว.ค.ป	20/1/37	ชื่อ - สกล	เลขที่
นักศึกษา		วิชา	12
ผู้ตรวจ		ภาคสถาปัตย์	
		อ. อุดมศักดิ์ สารินุตร	
		อ. สถาพร ศักดิ์บุญย น. ชุมแพ	
		อ. ทานอม ชัยทรงษ์ น. ไร่	
		อ. ชนต ภิรมย์การ	
		อ. ศิพพัทธ์ ศิริพันธุ์	
		อ. อนันท์ อิมหารัตน์	
		อ. ศิริพรรณ สารित्र	

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต



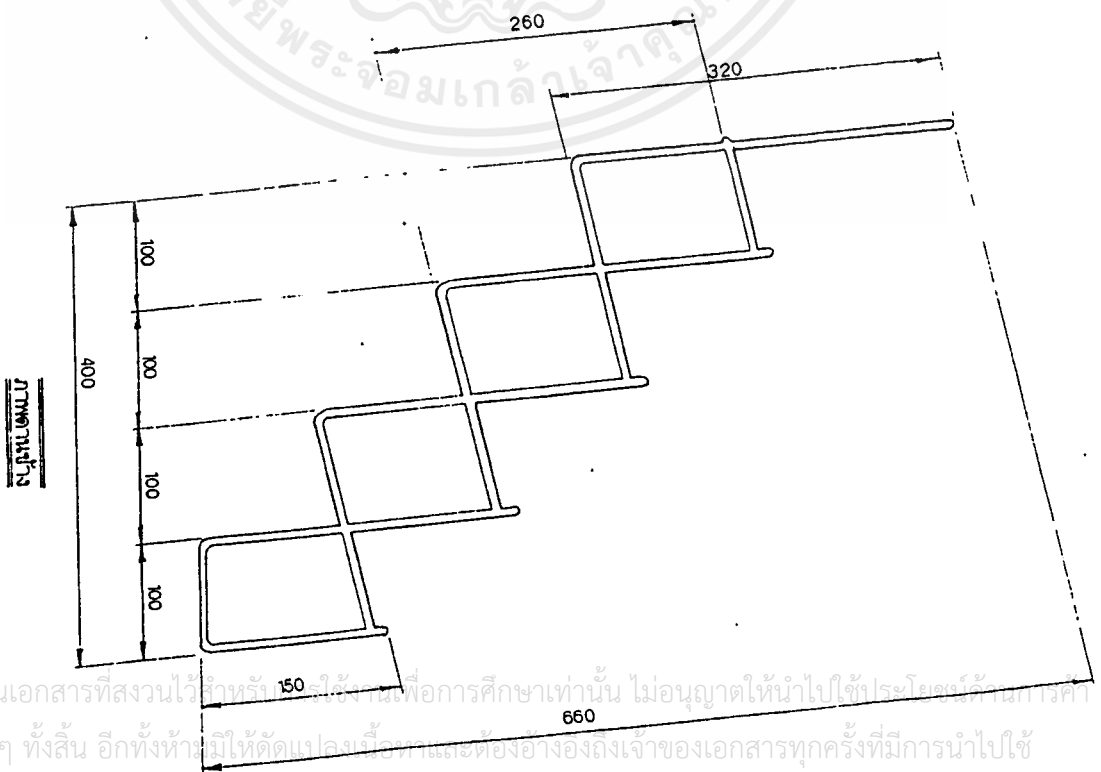
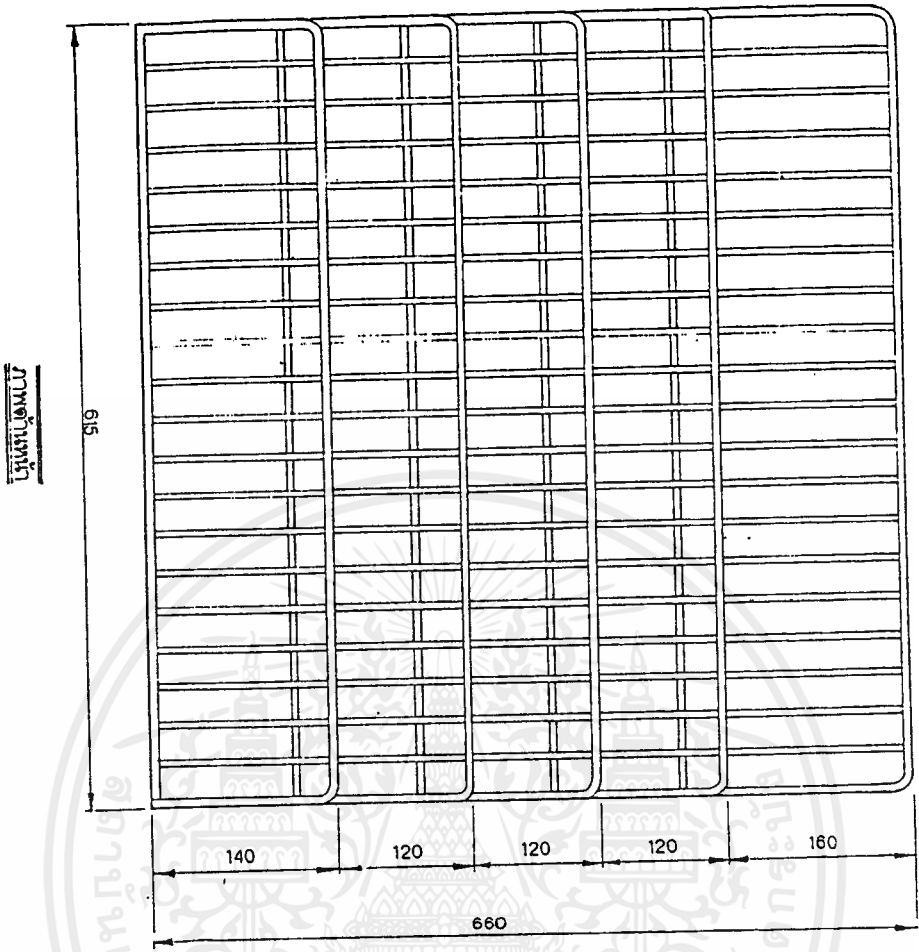
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงชิ้นเอกสาร M&L

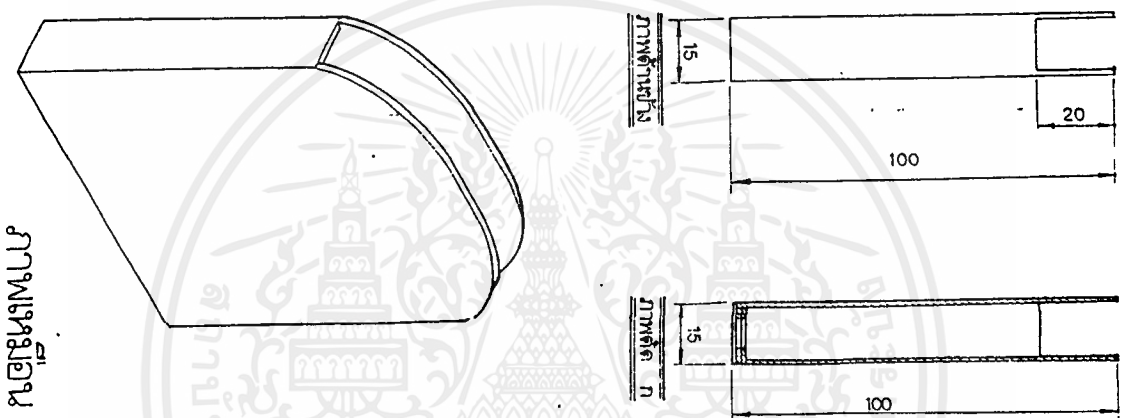
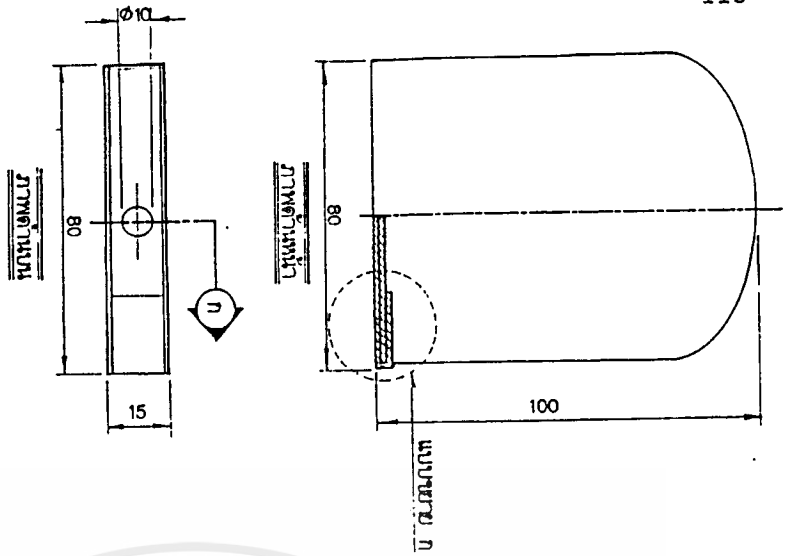
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นล่างพื้นที่ 3  
มาตรฐานสูง 183  
หน่วย ส.ป.๑



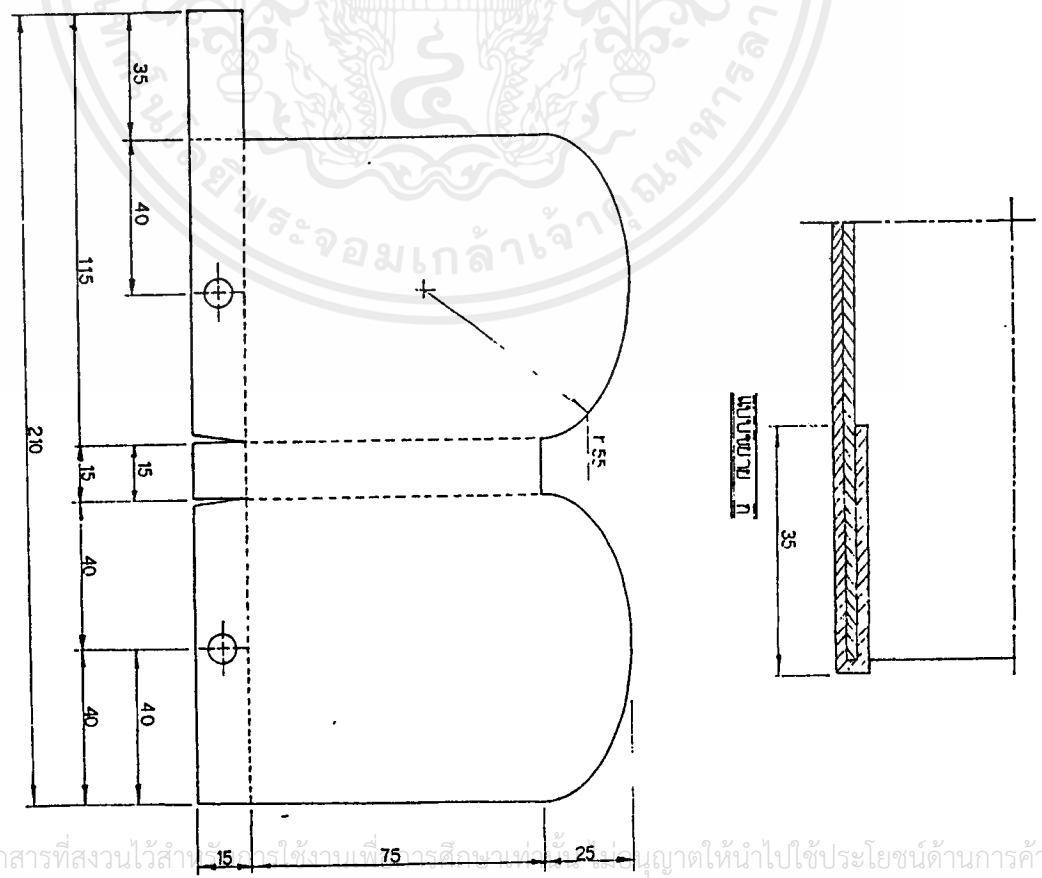
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชิ้นส่วนที่ 4  
ภาชนะสูง 181  
รวมวง 181

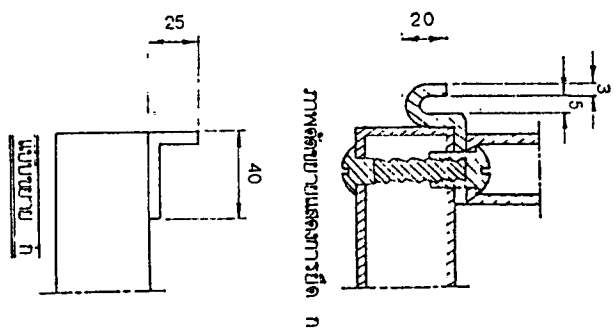
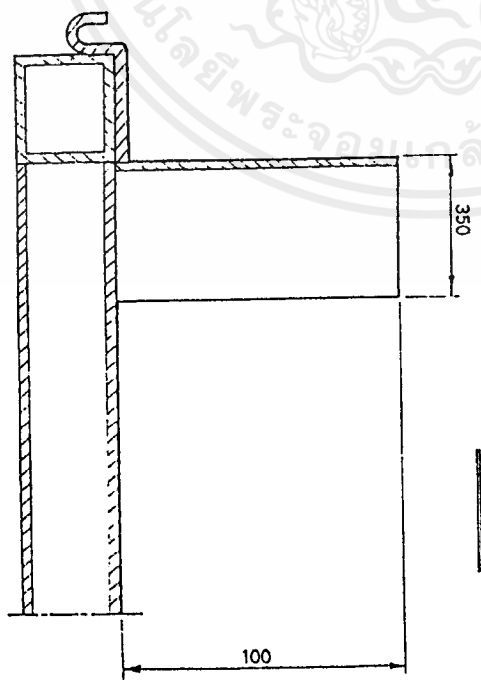
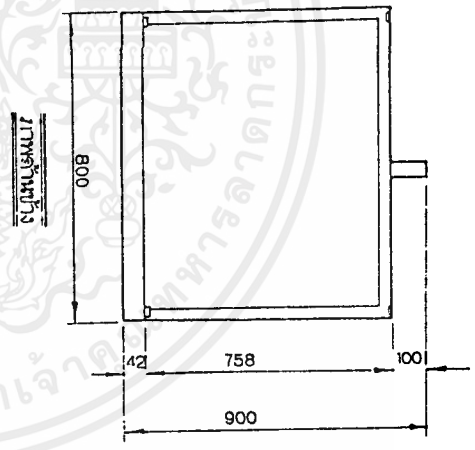
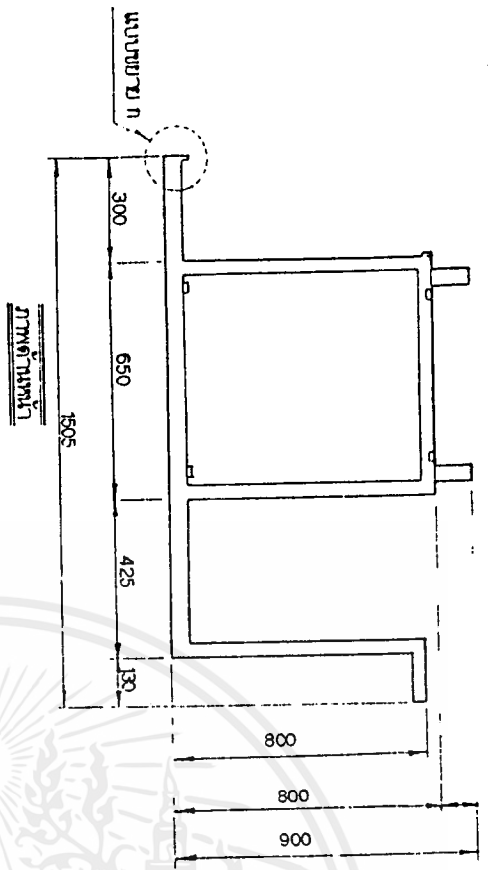
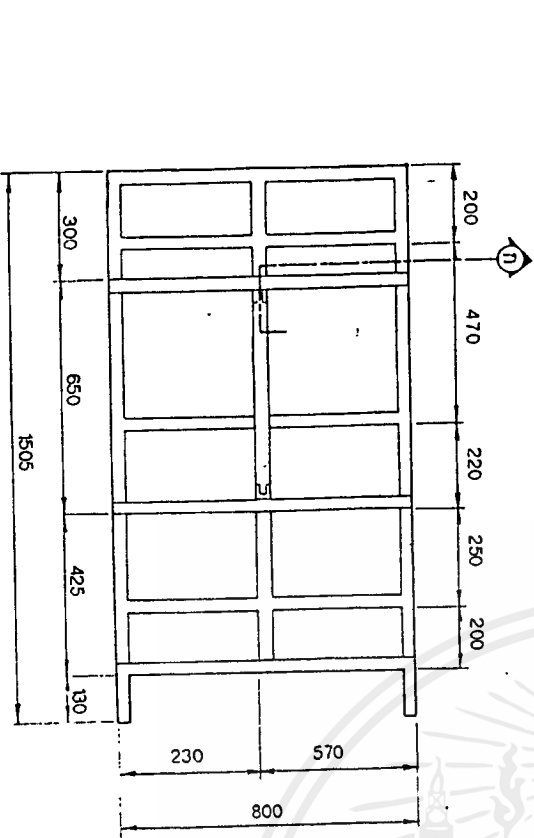


ภาพเหมือนจริง

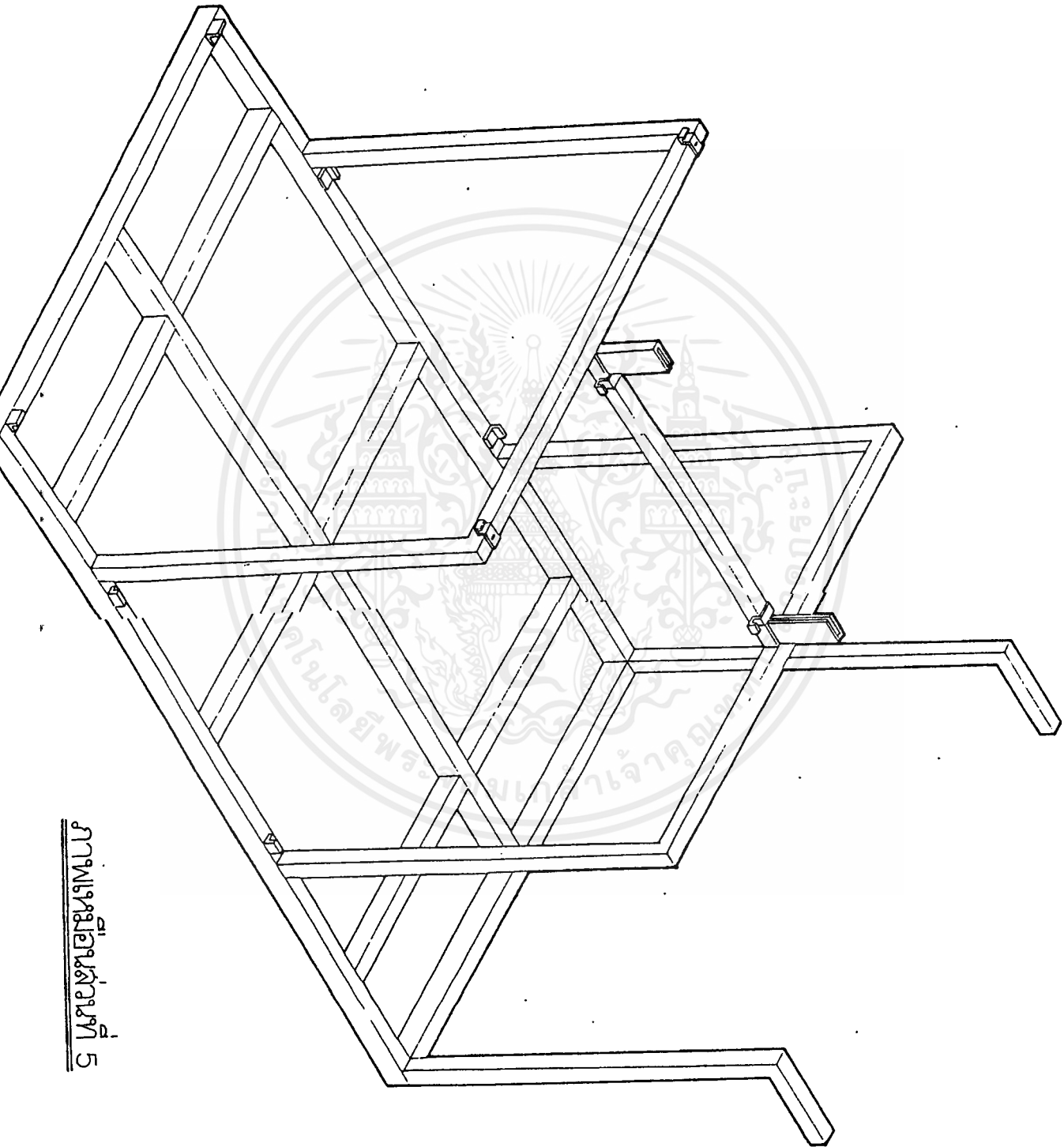
ภาพตัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในวงจำกัดเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

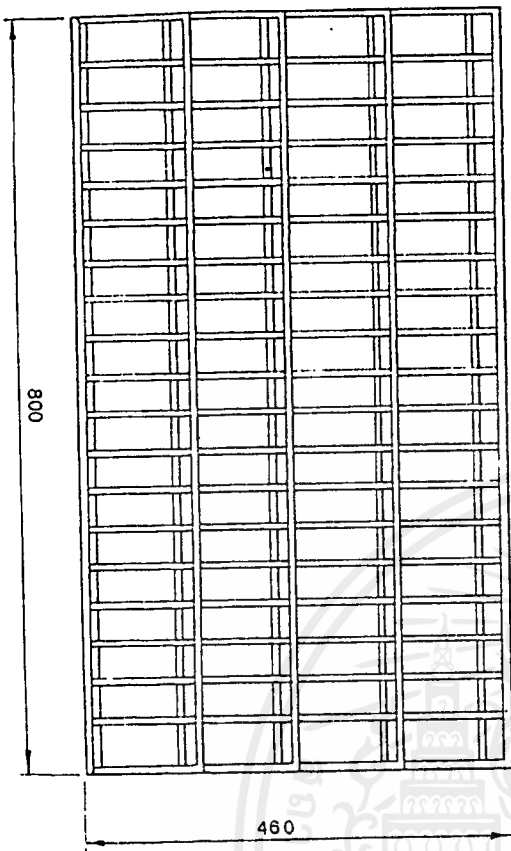


ชั้นล่างที่ 5  
ภาคกลาง 1810  
ศูนย์วิจัย และ  
พัฒนา

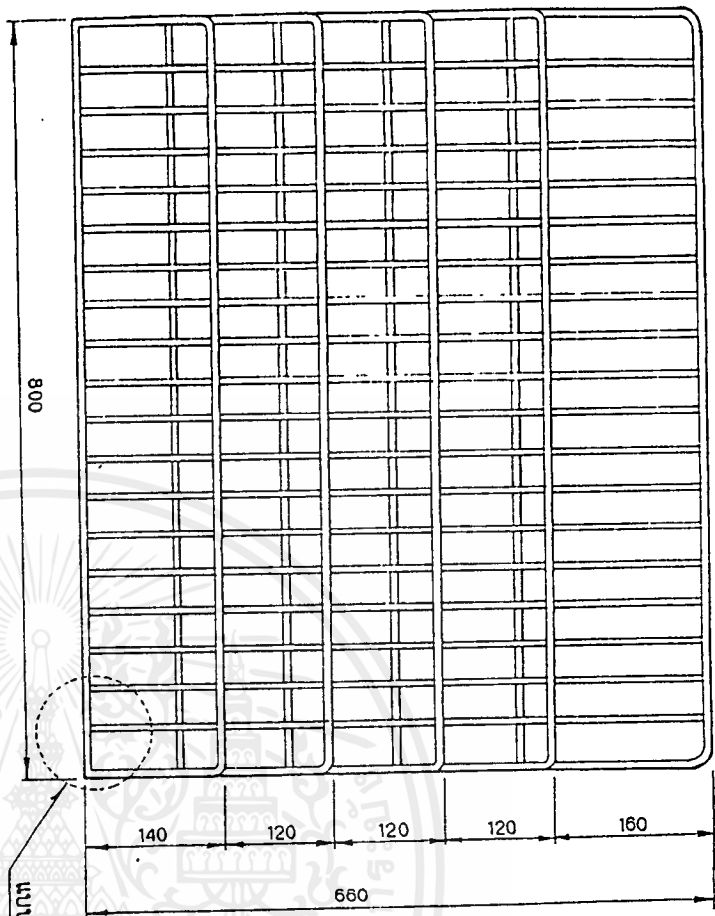


ภาพเหมือนชิ้นส่วนที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

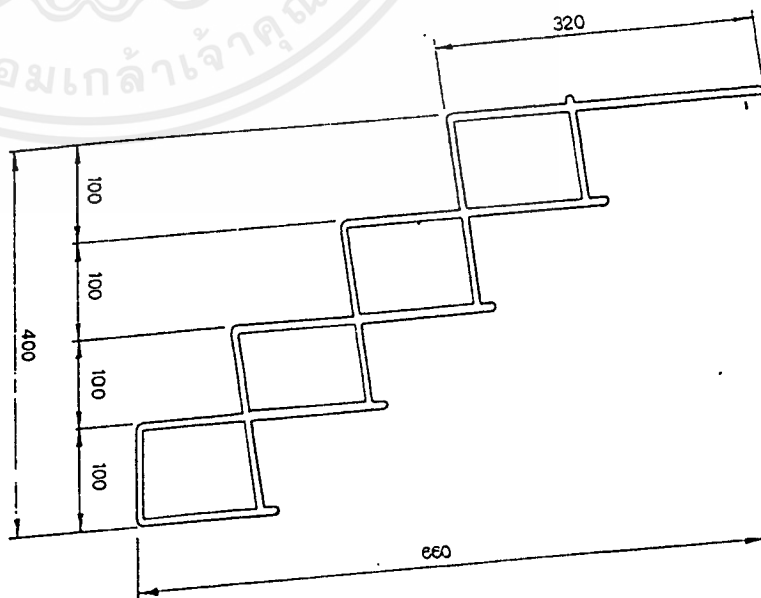


ภาพด้านหน้า



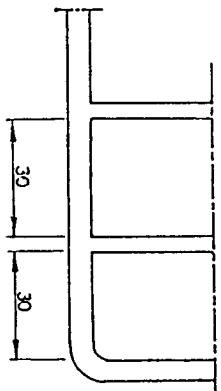
แบบขยาย ก

ชิ้นส่วนที่ 6  
 มาตราส่วน 1:4  
 อนุบาล ม.ป.ย.

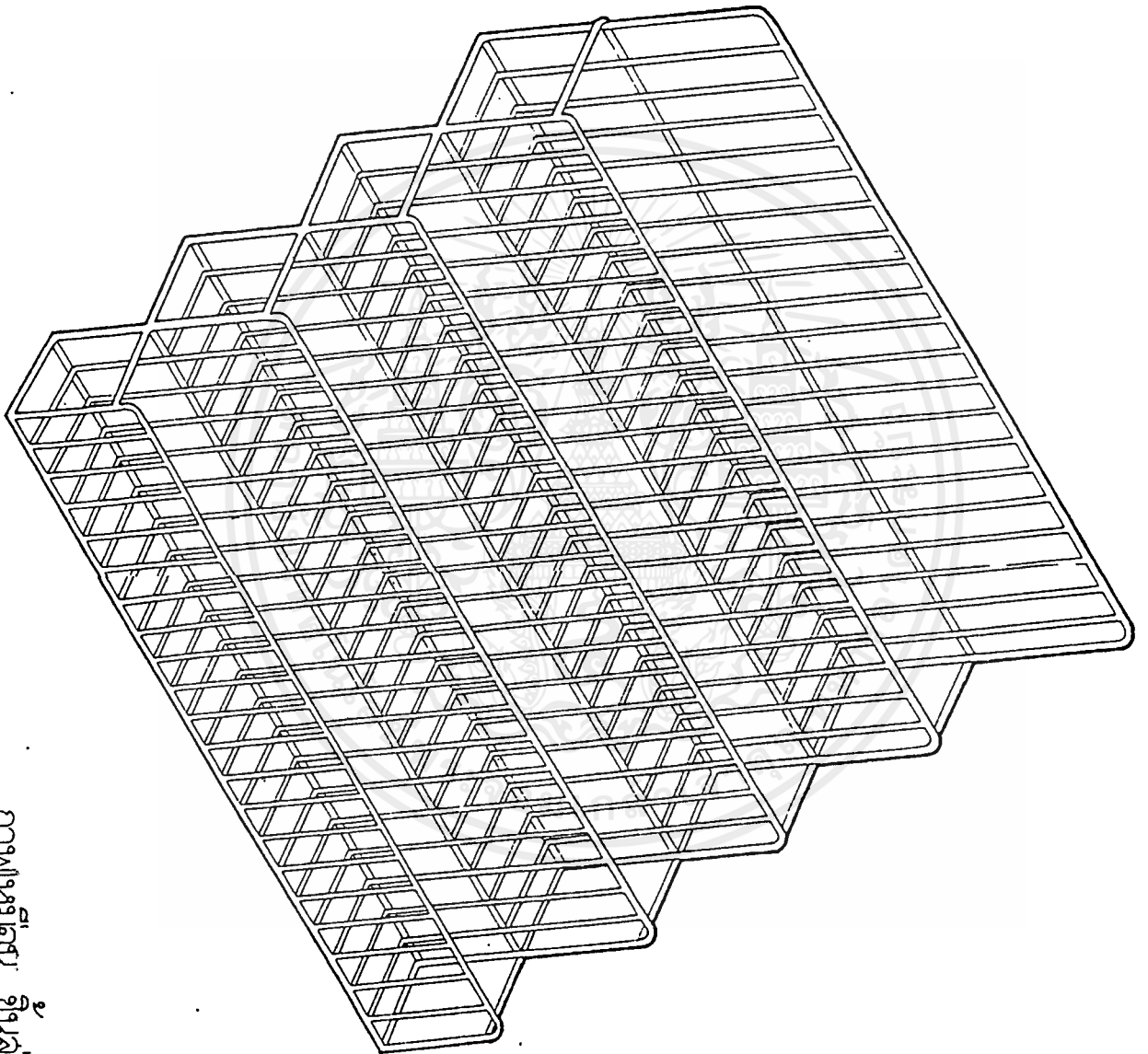


ภาพด้านข้าง

แบบขยาย ก

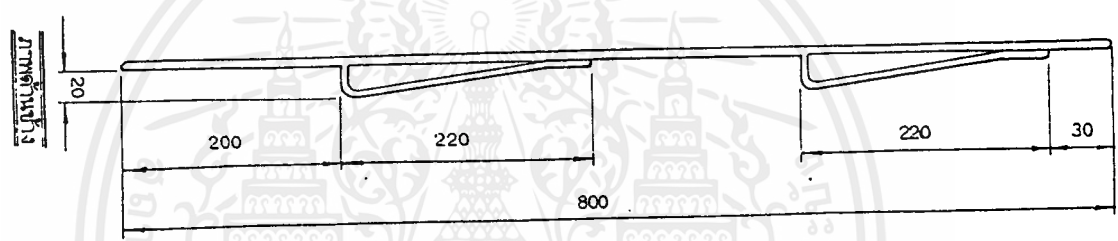
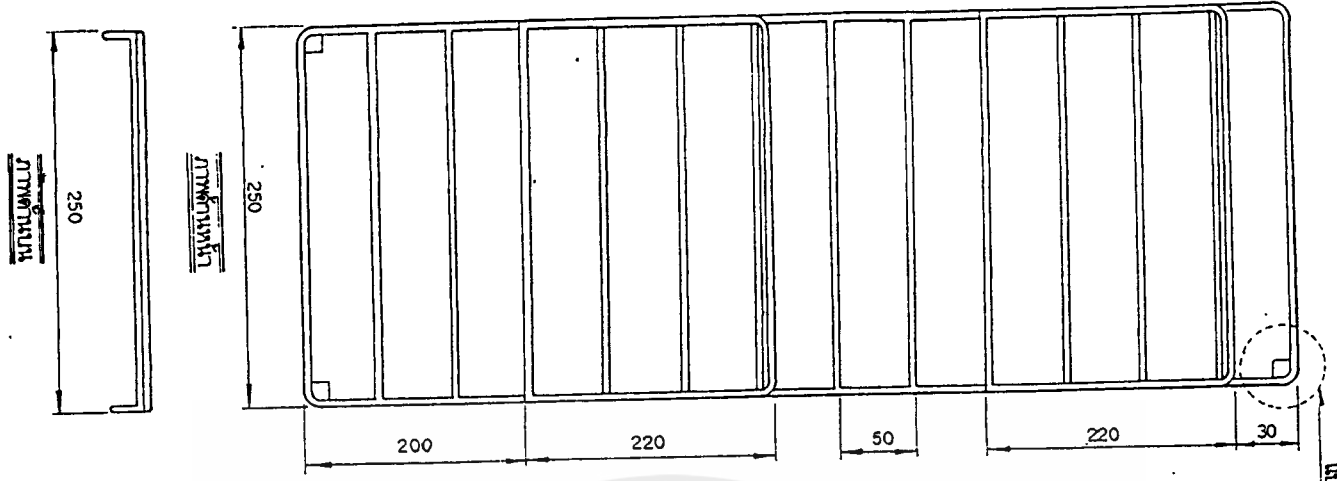


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

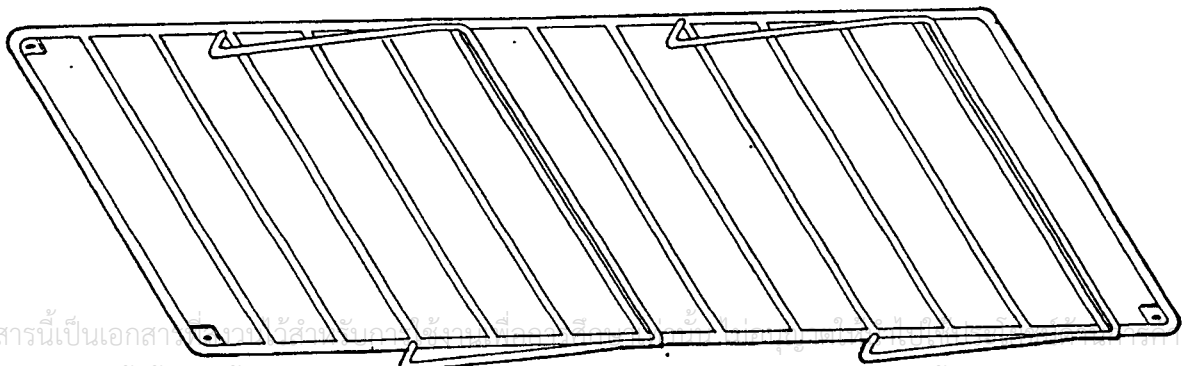
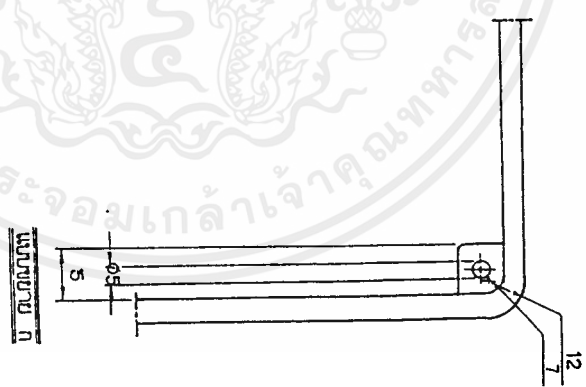


ภาพเลขที่ ๖ ชิ้นส่วนที่ ๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

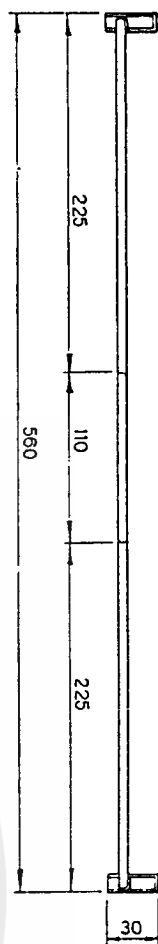


รูปส่วนที่ ๑  
 ขนาดยาว 183  
 กว้าง 21.8

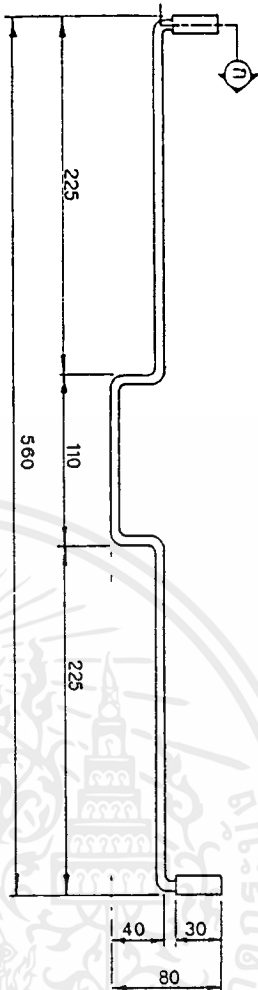


ภาพประกอบ

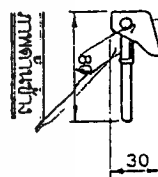
ชิ้นส่วนที่ 10  
มาตรฐาน 1825  
หน่วย มม.



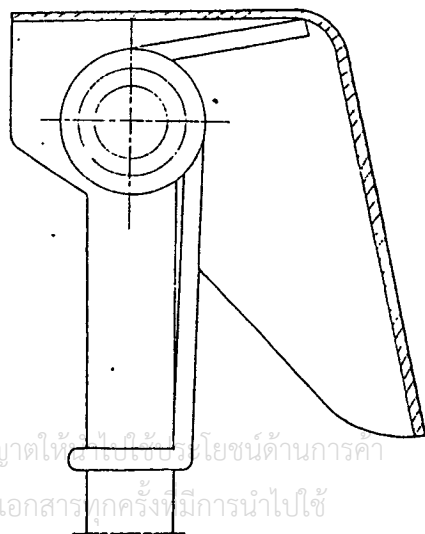
ภาพด้านหน้า



ภาพด้านบน



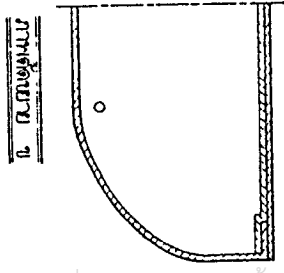
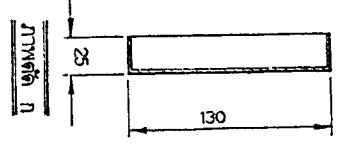
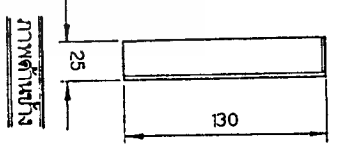
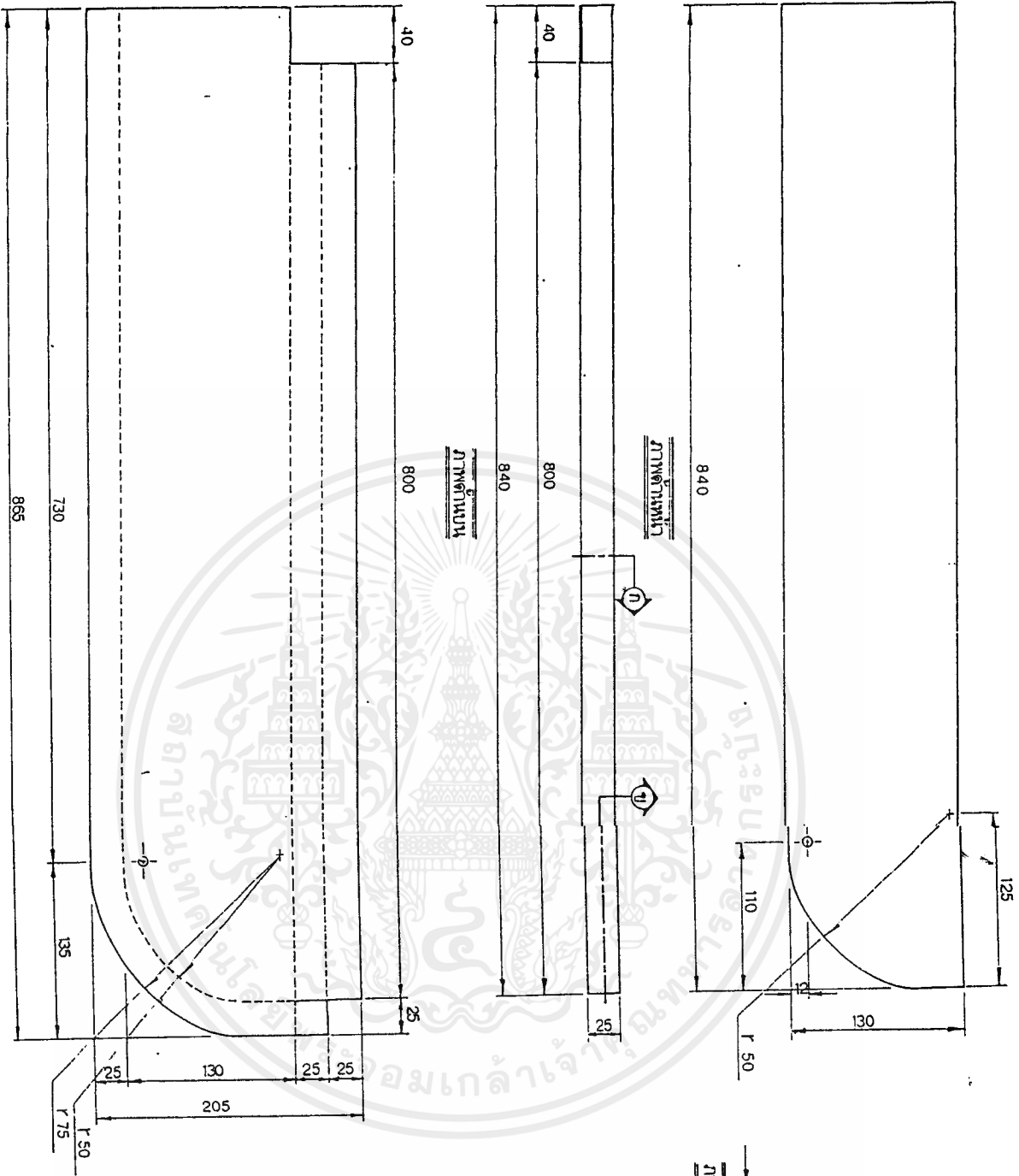
ภาพด้านข้าง



ภาพตัดขวาง n

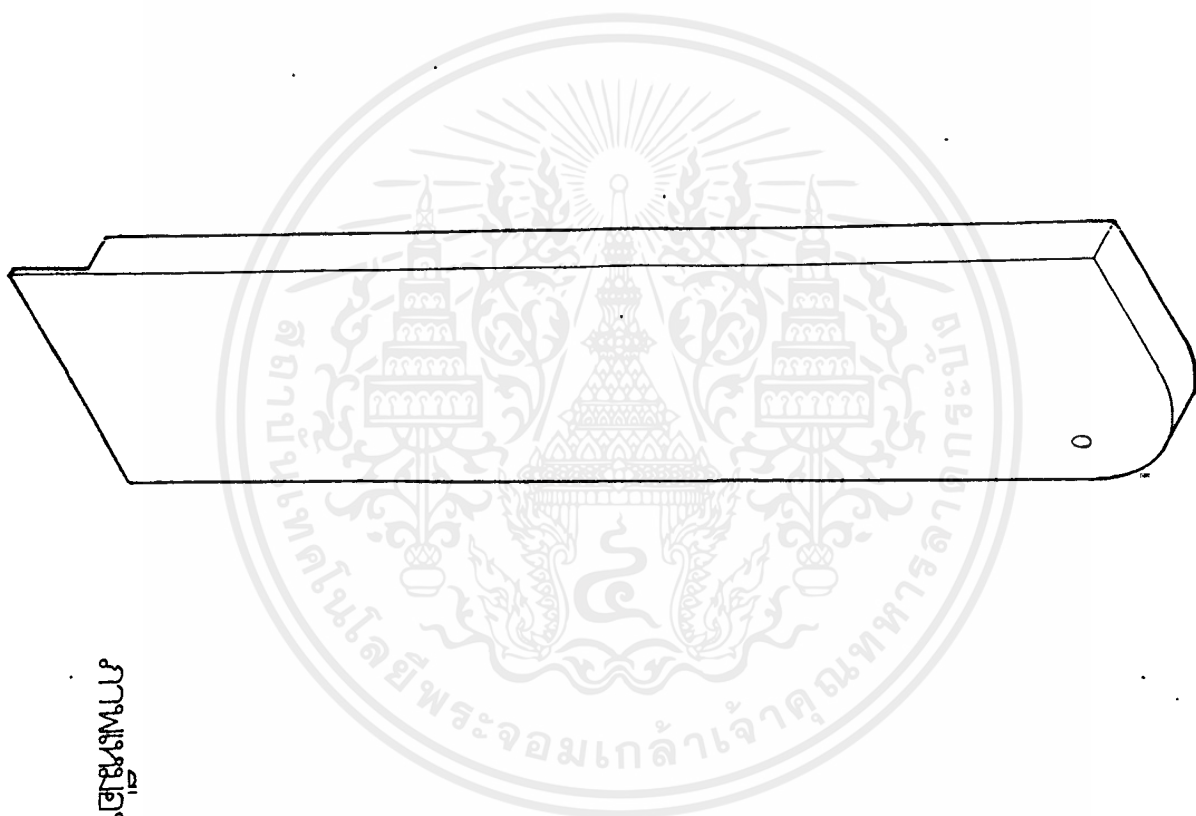


ภาพระสมอน



ชิ้นส่วนที่ 11  
มาตรฐานส่วน 1:2.5  
ทนายอล กมส.

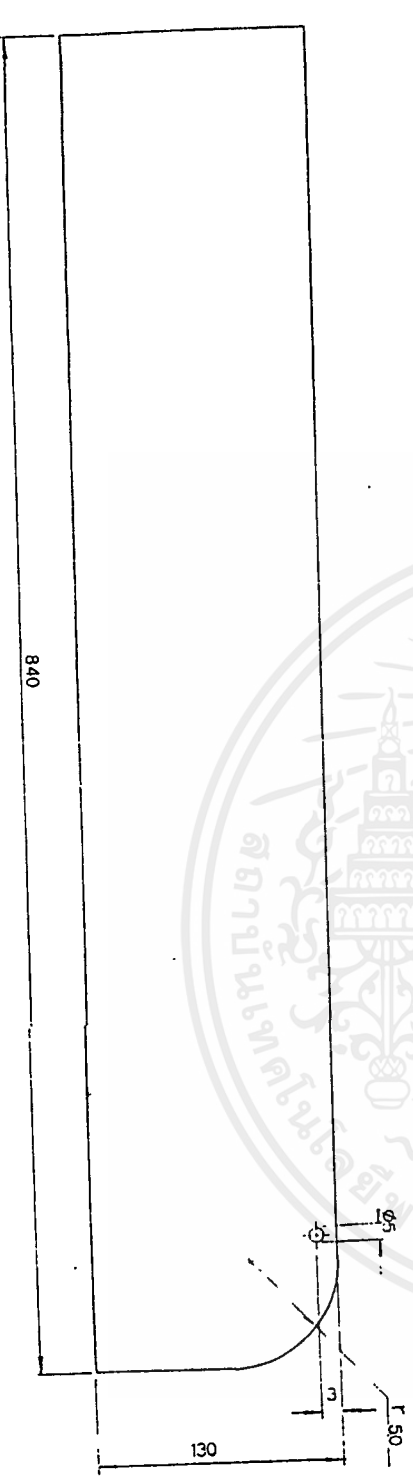
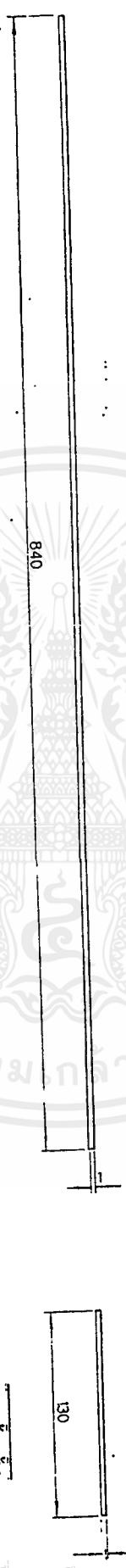
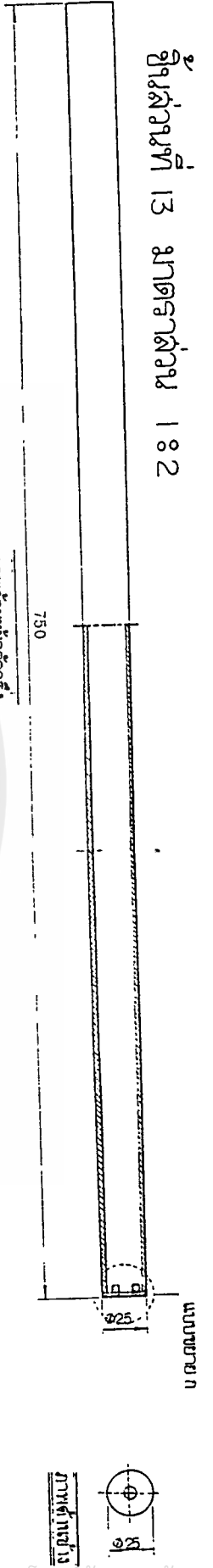
ภาพศิลปะ



|| กรมหอสมุดแห่งชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชิ้นส่วนที่ 13 มาตรฐาน 182



ภาพตัดจริง

ภาพตัดจริง

ภาพตัดจริง

ภาพตัดจริง

ภาพตัดจริง

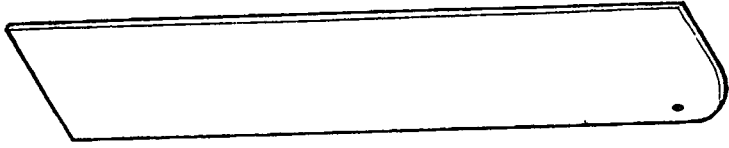
แบบขยาย ก

ภาพตัดจริง

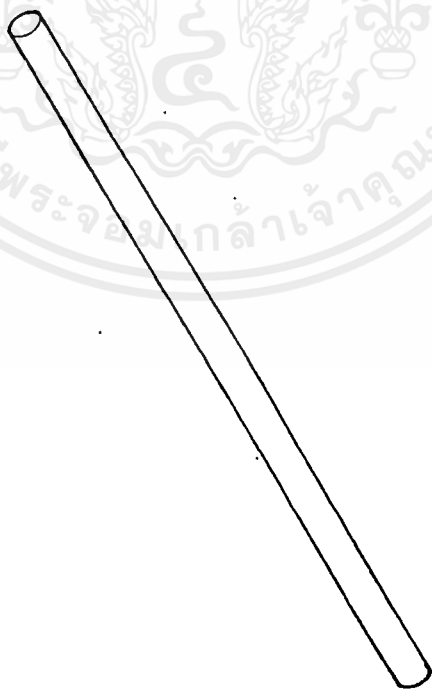
แบบขยาย ก

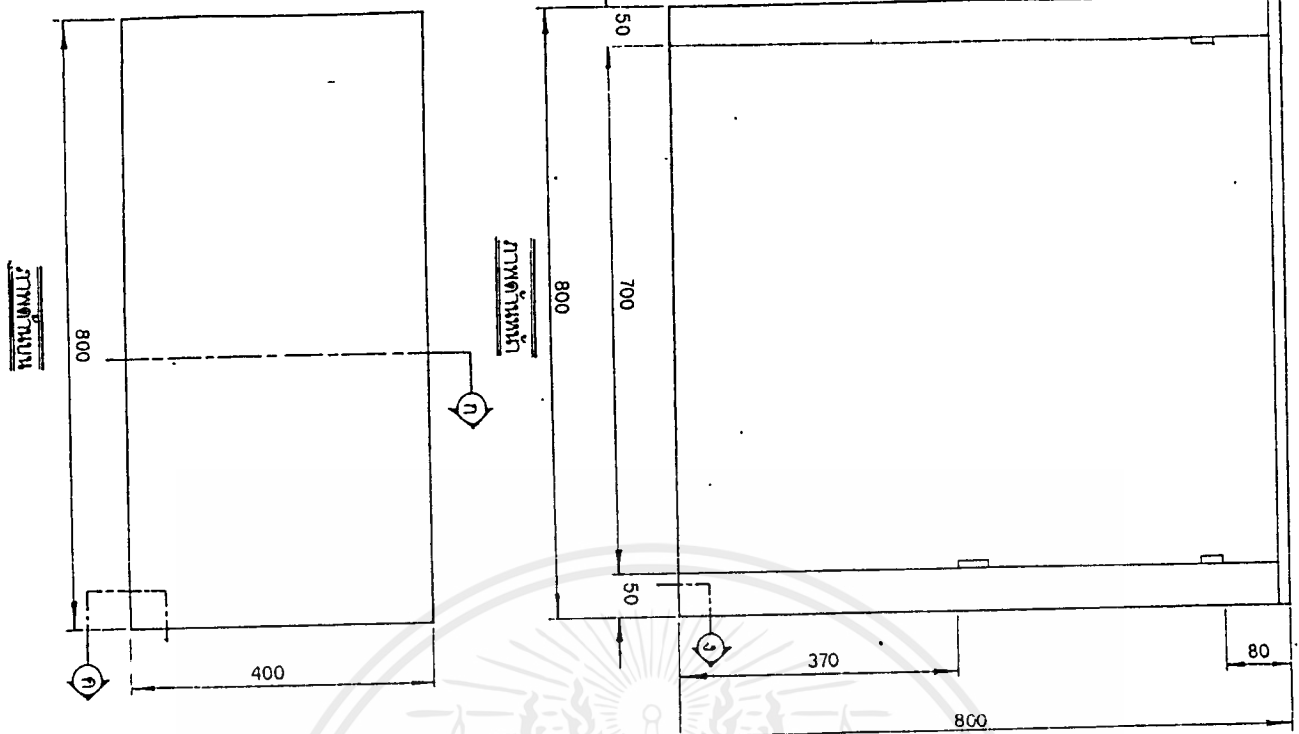
ชิ้นส่วนที่ 12  
มาตรฐาน 182.5  
หน่วย มม.

ภาพเหมือนอื่น ชิ้นส่วนที่ 12

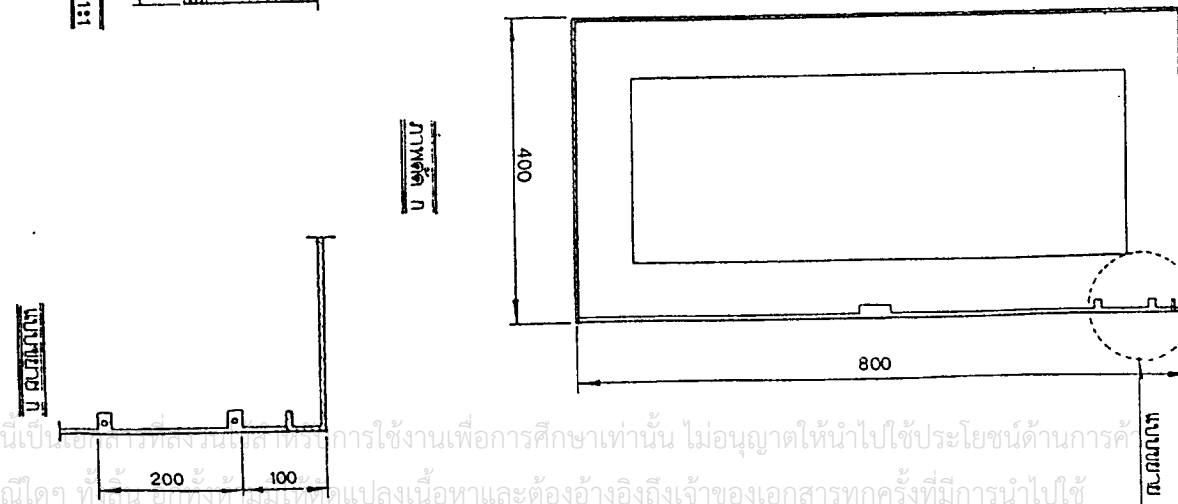
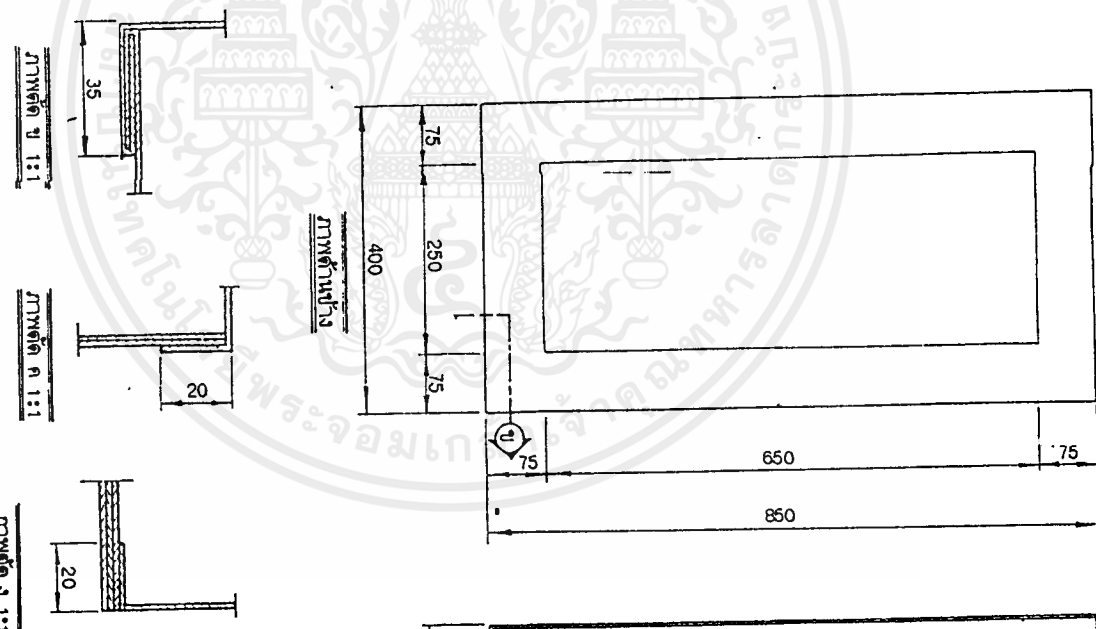


ภาพเหมือนอื่น ชิ้นส่วนที่ 13

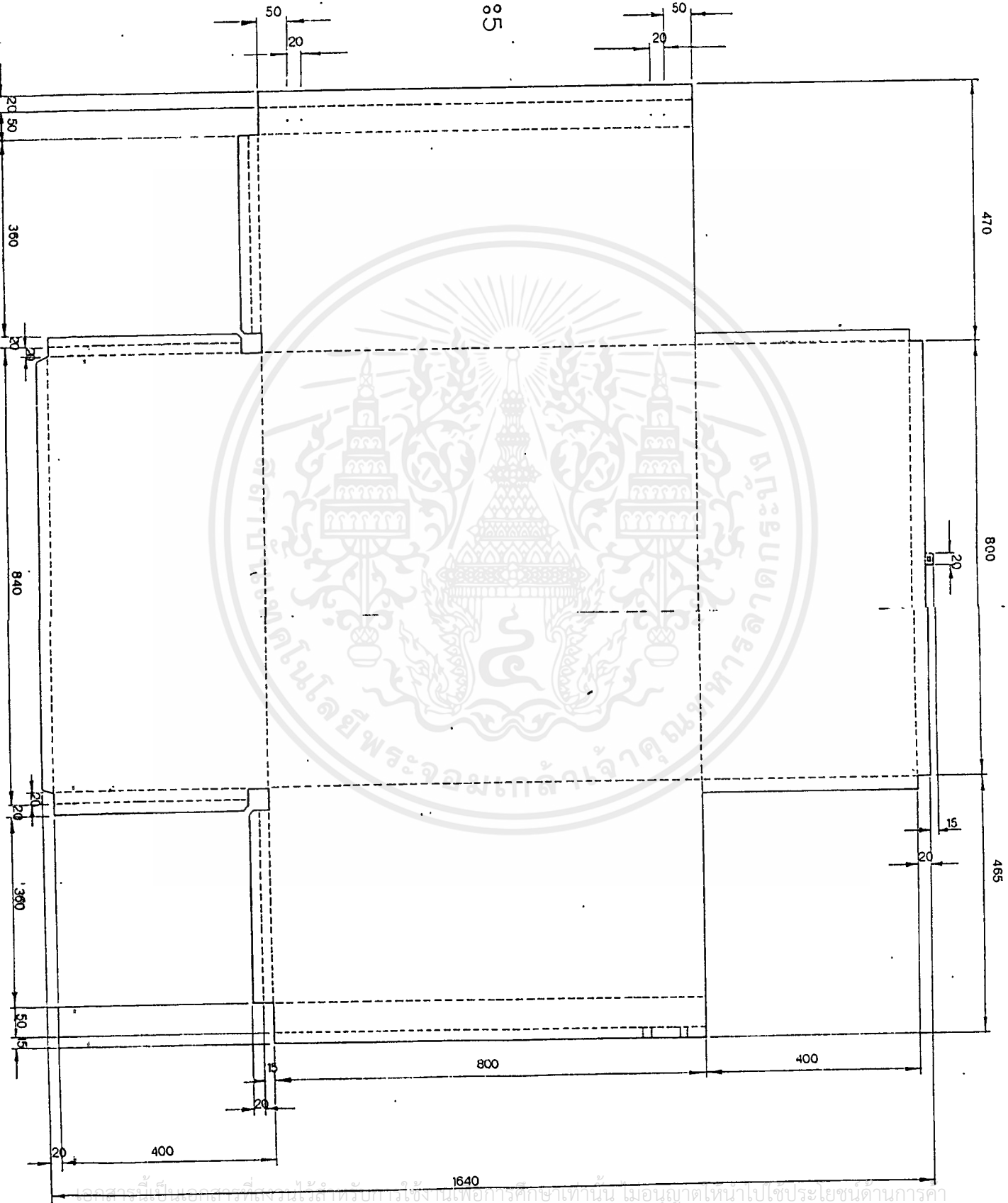




ชั้นล่างสูง 14  
 ภาควิศวกรรม 185  
 999999 9999

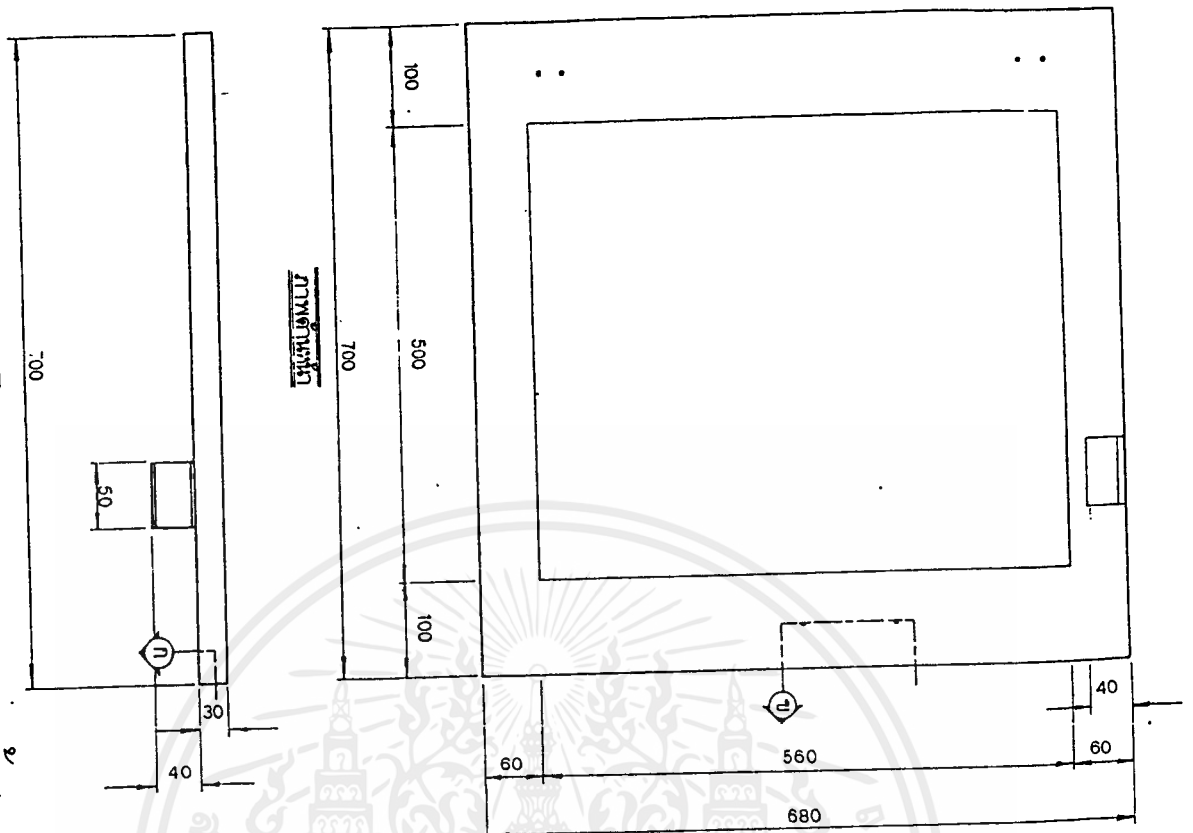


ภาพคลี่  
ชั้นล่างเลขที่ 14  
สมุดรายนาม 185



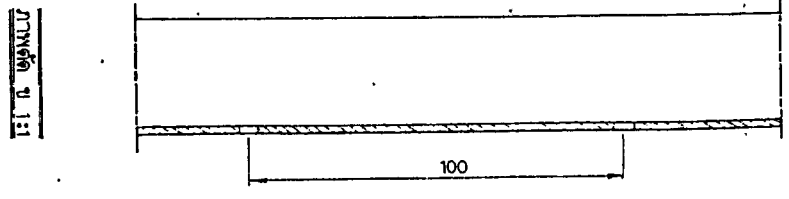
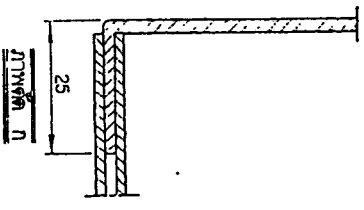
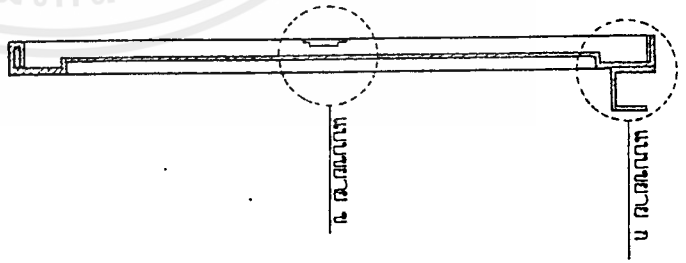
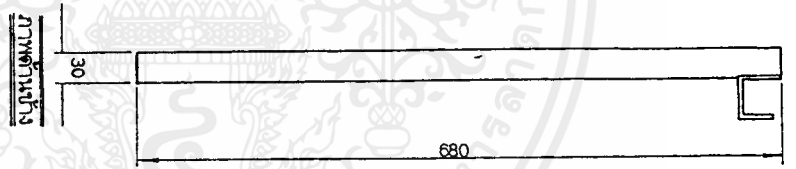
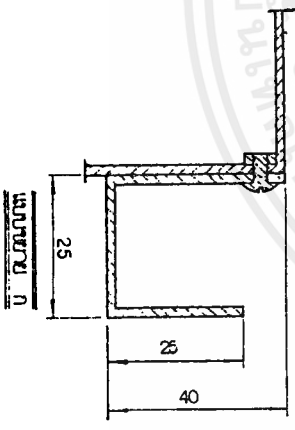
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



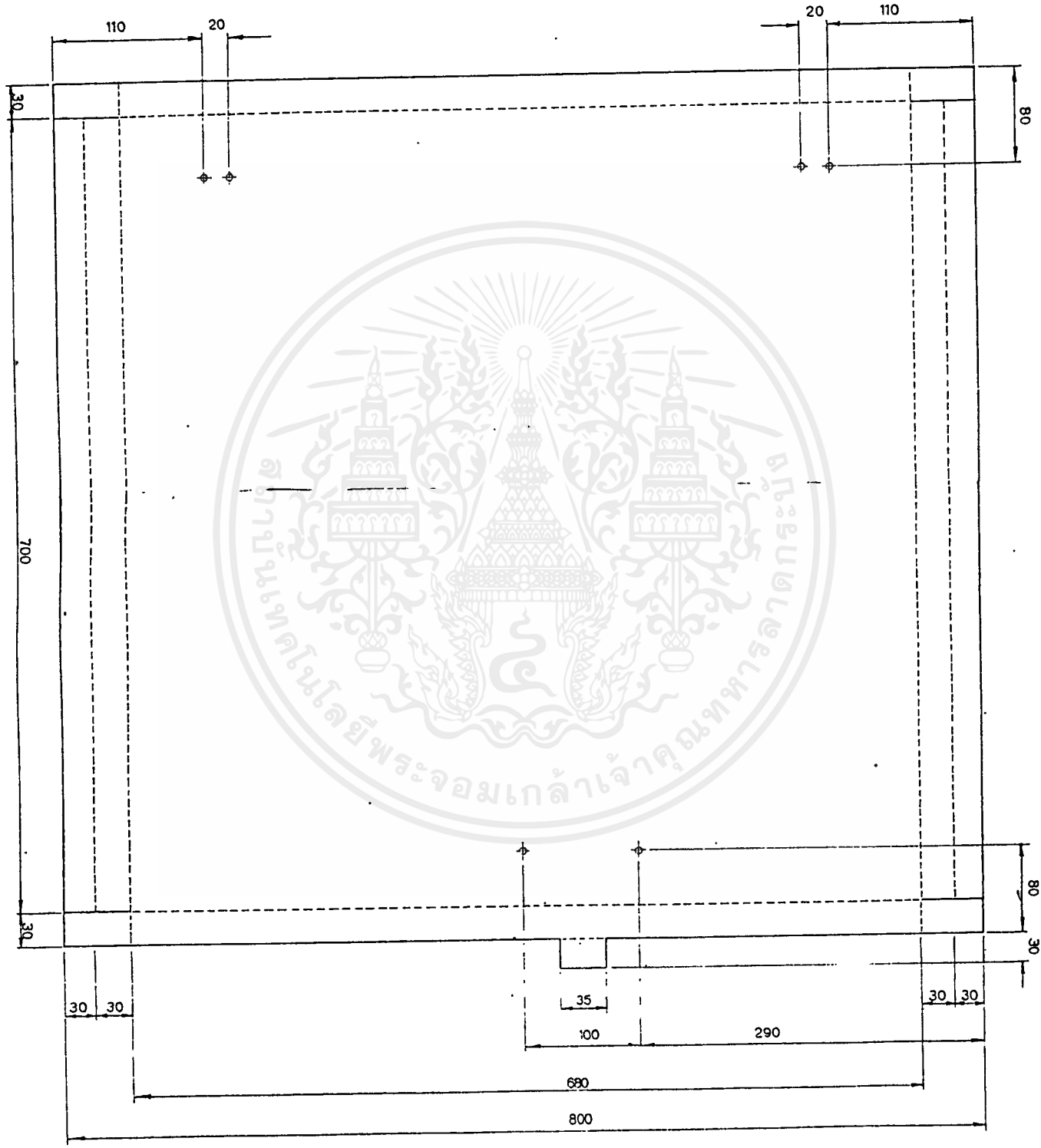
ภาพตัดหน้า  
700  
500  
100  
100  
50  
30  
40  
30  
40  
560  
680  
60  
40  
60

ชั้นล่างที่ 15  
ภาคกลาง 184  
99999 91.916



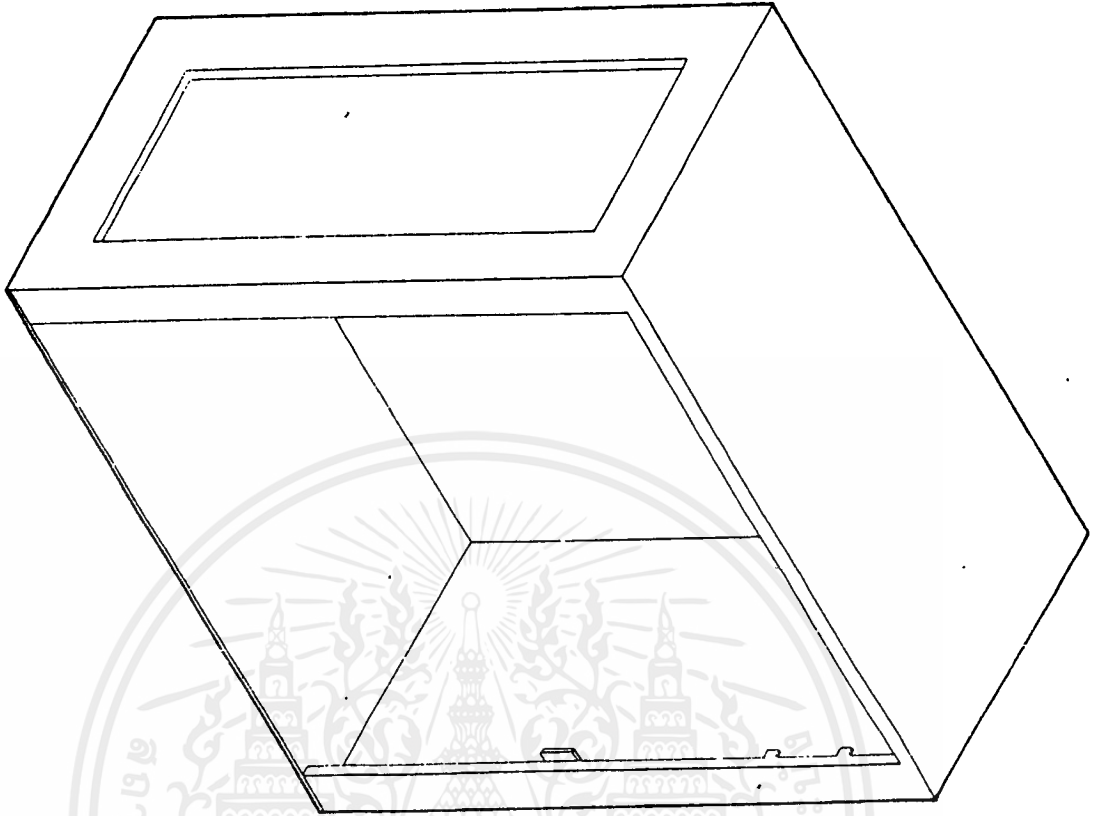
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพเคลือบ  
สีในส่วนที่ 15  
มาตรฐานสี 1:2:5

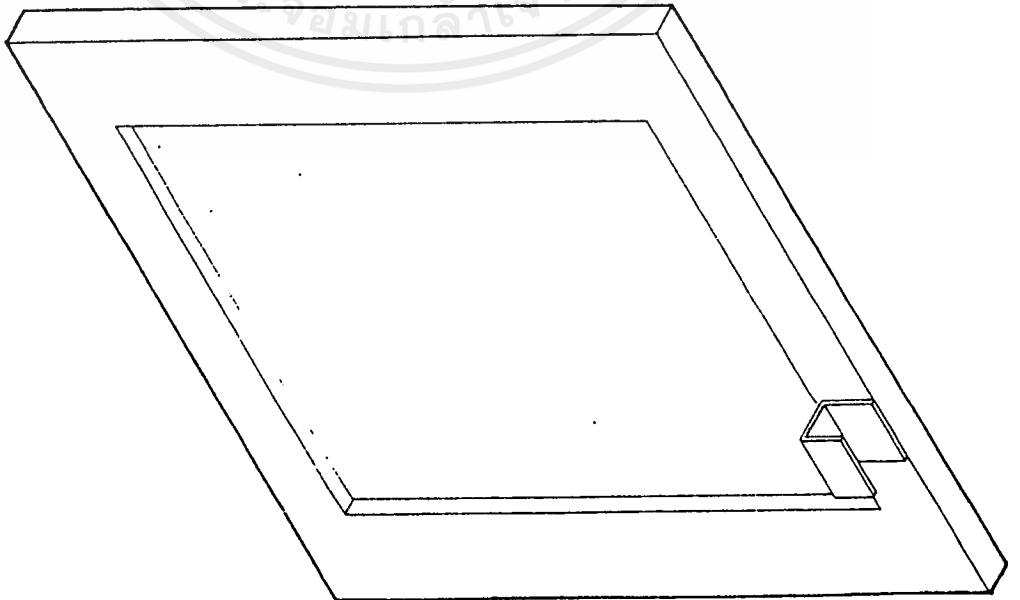


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

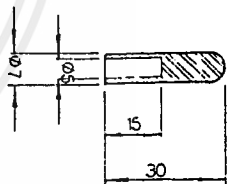
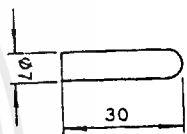
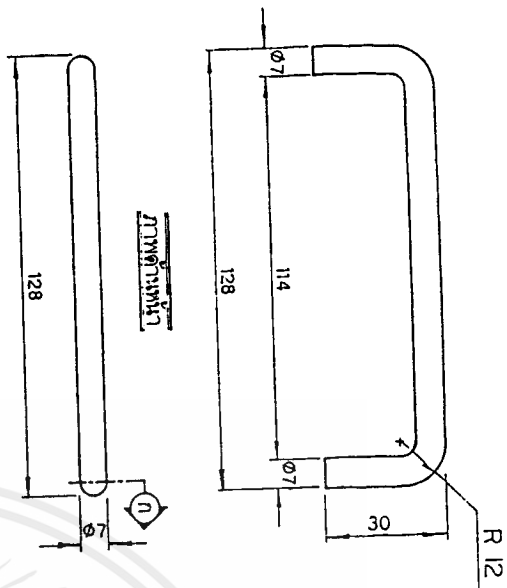
ภาพเศษชิ้นอื่นส่วนที่ 14



ภาพเศษชิ้นอื่นส่วนที่ 15



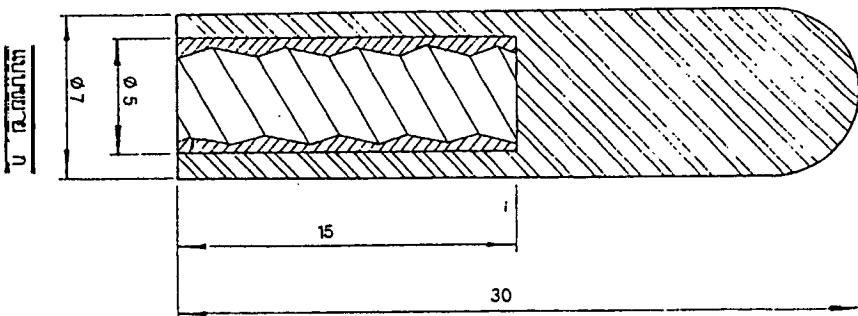
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ชิ้นส่วนที่ 16  
มาตรฐาน 181  
หมายเลข 91.91.6

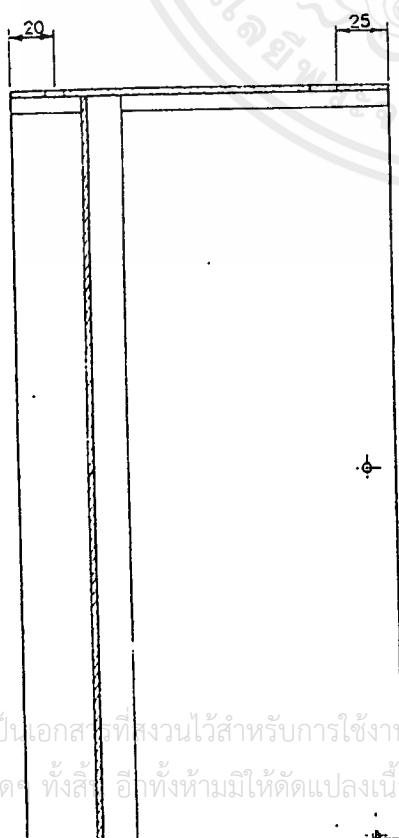
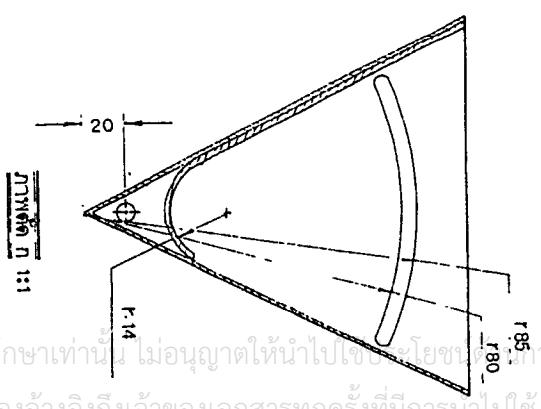
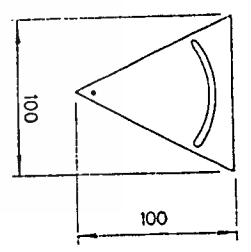
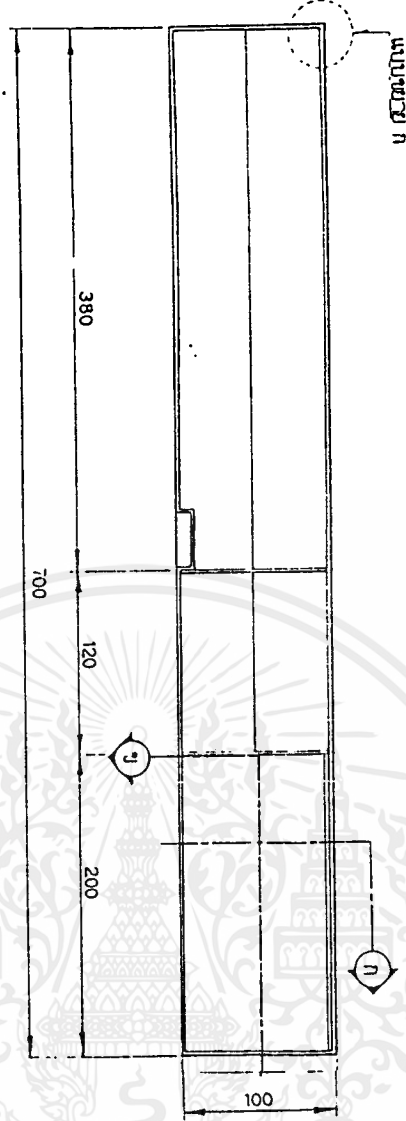
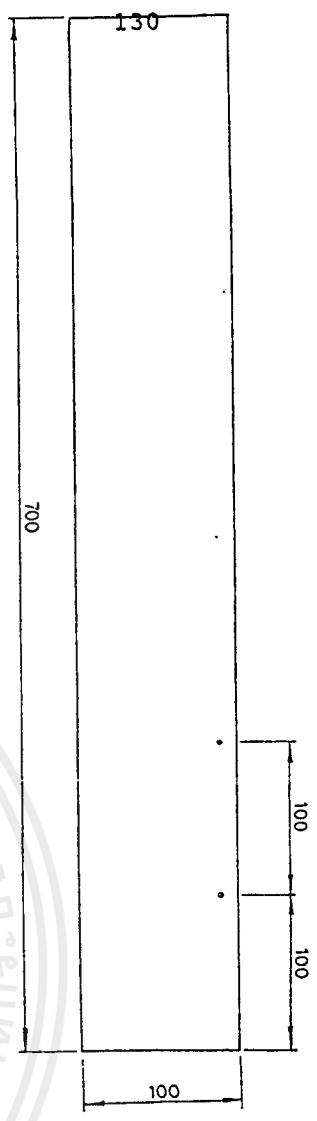


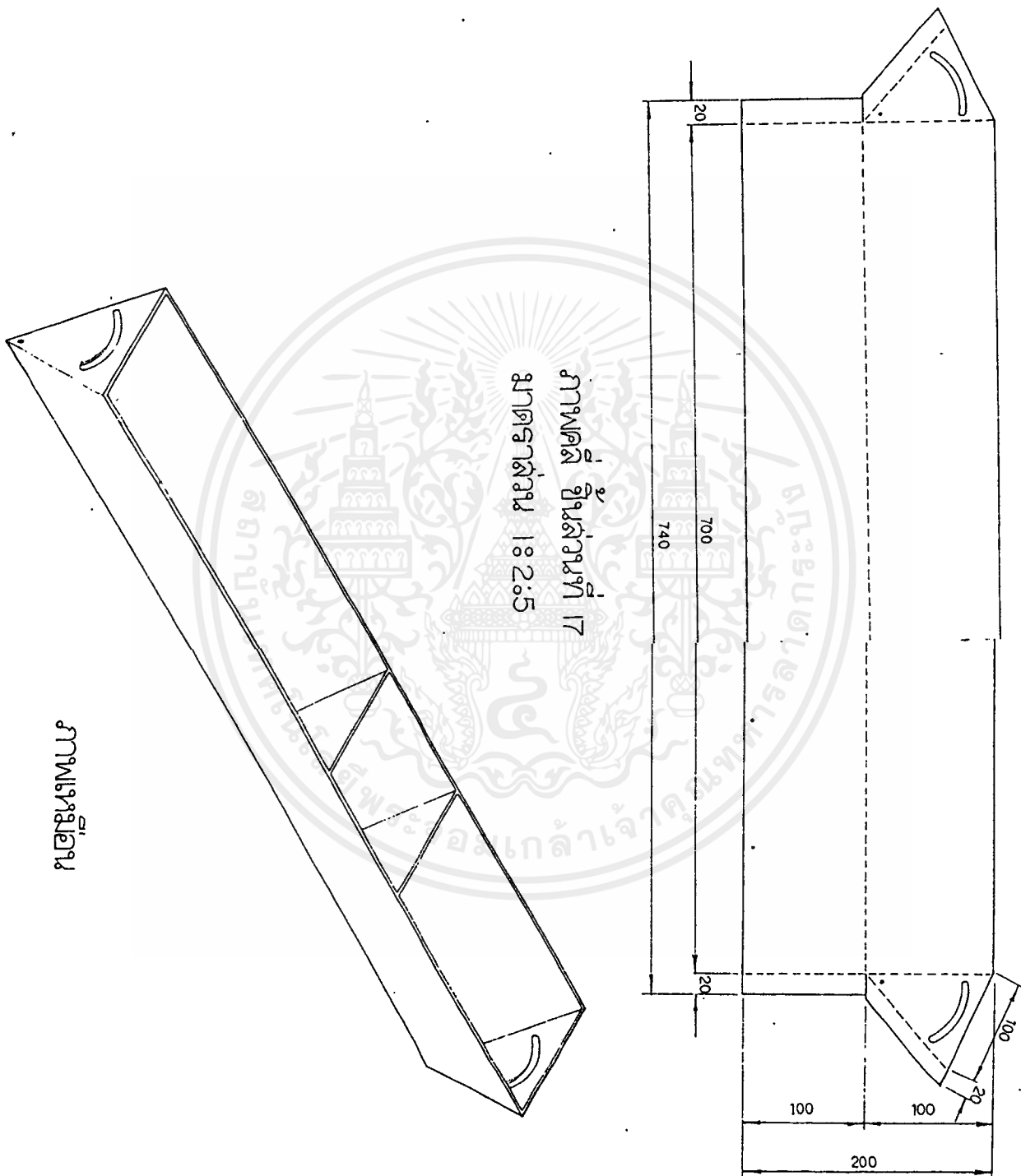
ภาพประกอบอื่น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นล่างที่ 17  
 ภาควิชาสถาปัตย์ 1:2.5  
 ภาควิชา ภา.ส.บ.





ภาพศิลปะ ชิ้นส่วนที่ 17  
 มาตรฐานส่วน 182:5

ภาพประกอบ

### สรุปการวิจัยข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง โครงการออกแบบปรับปรุงรถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ภายในสถานีรถไฟหัวลำโพง เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์หลักคือ ออกแบบรถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ภายในสถานีรถไฟหัวลำโพง ให้เป็นรถเงินที่ตอบสนองพฤติกรรมการขายและการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

5.1 วิธีการศึกษาและรวบรวมข้อมูล ผู้จัดทำได้ทำการศึกษาและค้นคว้าจากหนังสือ ข้อมูลภาคสนาม โดยการสัมภาษณ์พนักงานขาย เจ้าของร้านจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ เจ้าหน้าที่ภายในสถานีรถไฟหัวลำโพง เกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้งานรถเงิน การจำหน่าย จำนวนสิ่งตีพิมพ์ที่จำหน่ายในแต่ละวัน และข้อบังคับเกี่ยวกับการจำหน่ายสินค้าภายในสถานีรถไฟหัวลำโพง

5.2 แหล่งที่มาของข้อมูล ได้ข้อมูลจากบุคคล สถานที่ ข้อมูลจากหนังสืออ้างอิง วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการแยกแยะความสำคัญ เพื่อเป็นการนำมาประเมินค่าและการวิเคราะห์

5.3 สรุปงานออกแบบและการวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบ รถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ภายในสถานีรถไฟหัวลำโพง โดยจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ 3 ประเภท คือ หนังสือพิมพ์ นิตยสารและพ็อกเก็ตบุ๊ก ออกแบบโครงสร้างของตัวรถ ออกแบบการจัดวางสิ่งตีพิมพ์ การจัดเก็บสต็อก การยึดส่วนประกอบ การจัดเก็บเก้าอี้ การใช้ระบบล้อ การล็อกล้อ การจัดเก็บสัมภาระส่วนตัว

5.4 ผลการวิจัยปรากฏว่า ได้รับเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ภายในสถานีรถไฟหัวลำโพง ที่มีรูปแบบที่สามารถตอบสนองพฤติกรรมจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์และพฤติกรรมการใช้งานของพนักงานจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ และมีส่วนที่ใช้เป็นสื่อเชิญชวนให้ซื้อสินค้า การใช้สีสันทันตคล้องกับพฤติกรรมผู้ซื้อ

5.5 ข้อเสนอแนะของผู้จัดทำ

จากการที่ผู้จัดทำได้ทำการวิจัยเรื่องรถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ภายในสถานีรถไฟหัวลำโพง ทำให้ผู้จัดทำได้ประสบการณหลายๆด้านในระยะ 3 - 4 เดือนที่ผ่านมา จึงพอที่จะให้ข้อเสนอแนะแก่ผู้ที่สนใจจะนำไปเป็นแนวทางการศึกษาค้นคว้าดังนี้

5.5.1 การศึกษาข้อมูลเรื่องสิ่งตีพิมพ์ ควรจะศึกษาถึงสิ่งตีพิมพ์ที่มีอยู่ในท้องตลาดทุกชนิดและระยะเวลาการออกวางจำหน่าย เพราะสิ่งตีพิมพ์ที่มีจำหน่ายอยู่ทั่วไปนั้นมีขนาดที่ไม่เท่ากันแม้ว่าจะมีการกำหนดขนาดเป็นมาตรฐานก็ตาม

5.5.2 การศึกษาเรื่องพฤติกรรมกรรมการจำหน่ายนั้น ควรจะศึกษาถึงพฤติกรรมการจัดวางสิ่งพิมพ์และการหีบ จับ เพิ่มเติมสินค้าของพนักงานขาย เพราะสิ่งพิมพ์บางประเภทมียอดการจำหน่ายสูง บางประเภทมียอดการจำหน่ายต่ำ

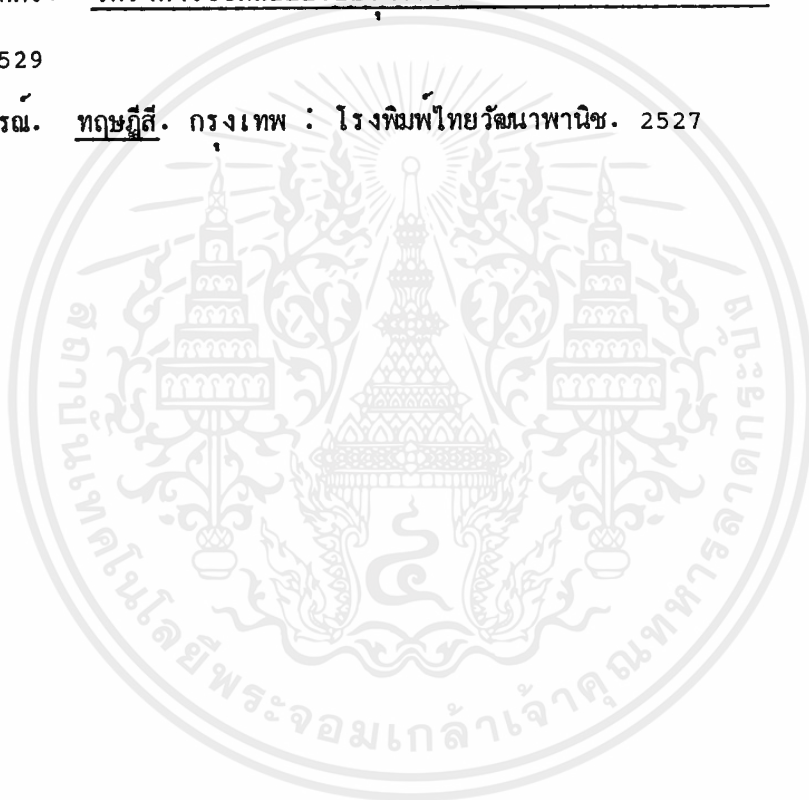
5.5.3 การศึกษาเรื่องพื้นที่การจำหน่ายนั้น ควรศึกษาพื้นที่การจำหน่ายตั้งแต่ระยะการเดินทางจากจุดเก็บไปยังจุดวางจำหน่ายให้ละเอียด เพราะการเดินทางไปจำหน่ายนั้นมีระยะทางไม่เท่ากัน บางคันจะต้องเงินไปไกล บางคันเงินระยะทางสั้น อีกทั้งสภาพพื้นผิวของเส้นทางนั้นก็เหมือนกันด้วย

5.5.4 ในการสร้างหุ่นจำลอง ควรสร้างหุ่นจำลองที่สามารถแสดงถึงการใช้งาน-ให้ได้ละเอียดมากที่สุด เพราะรถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์นั้น จะมีความสัมพันธ์กับสิ่งตีพิมพ์และขนาดสัดส่วนของมนุษย์ซึ่งหมายถึงการใช้งานกับการวางจำหน่ายของรถเงินนั่นเอง ถ้าหากหุ่นจำลองไม่สามารถแสดงรายละเอียดของการใช้งานได้แล้ว การเสนอผลงานอาจจะไม่ชัดเจนเท่าที่ควร

และสุดท้ายนี้ ขอให้ผู้ที่สนใจในโครงการนี้สามารถนำข้อบกพร่องที่มีอยู่ไปดัดแปลงแก้ไข ให้ข้อบกพร่องนั้นหมดไปเพื่อที่จะได้รถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ที่มีประสิทธิภาพในการใช้งานได้สูงสุดมากกว่าเท่าที่เป็นอยู่

### บรรณานุกรม

- ระวีวรรณ ประกอบพล. งานวิจัยเรื่องนิตยสารไทย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พหลวงกรณ์. 2533
- วิทยา ทองขาว. ทฤษฎีเชื่อมแก๊สและไฟฟ้า. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ศรีเอ็ดยูเคชั่น. 2534
- พิริศ เลี่ยมพิพัฒน์. พลาสติก. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์โอเดียนสโตร์. 2530
- กระแส 30. การออกแบบสิ่งพิมพ์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ธรรมสารการพิมพ์. 2535
- ธีรพัฒน์ ศิริตันติกร. โครงการออกแบบปรับปรุงรถเข็นสัมภาระในสถานีรถขนส่ง. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2529
- สมพงษ์ กรกรรณ. ทฤษฎีสี. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช. 2527





**ชื่อ** นาย ชาดา เทอดธนากาญจน  
เกิดเมื่อวันที่ 13 ตุลาคม พ.ศ. 2512 ปัจจุบันอายุ 25 ปี  
**ที่อยู่** บ้านเลขที่ 53/35-36 ซ. สมเด็จพระเจ้าตากสิน  
ถ. สมเด็จพระเจ้าตากสิน ต.บางยี่เรือ อ.ชนบท  
จ. กรุงเทพฯ 10600 โทร. 465-2609, 465-7444.

### ประวัติทางการศึกษา

ชั้นประถมศึกษา โรงเรียนฤทธิณรงค์รอน ชั้น ป.1-2  
โรงเรียนวัดสังกระจาย ชั้น ป.3-4  
โรงเรียนวัดโพธิ์นิมิตร ชั้น ป.5-6  
ชั้นมัธยมศึกษา โรงเรียนวัดประดิ์ในทรงธรรม ชั้น ม.1-2  
โรงเรียนเสสะเวชวิทยา ชั้น ม.3  
ชั้น ป.ว.ช. โรงเรียนไทยวิจิตรศิลป์อาชีวะ ชั้น ป.ว.ช. 1-3  
ชั้นอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยกรุงเทพ คณะศิลปกรรม สาขาออกแบบนิเทศศิลป์ ปี 1  
ชั้น ป.ว.ส. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเพาะช่าง คณะออกแบบ  
ชั้น ป.ว.ส. 1-2  
ปัจจุบัน กำลังศึกษาอยู่ที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาด  
กระบัง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม โครงการภาควิชาครุศาสตร์  
ศิลปอุตสาหกรรม สาขาศิลปอุตสาหกรรม

### ผลงาน

โครงการออกแบบปรับปรุง กลองเก็บอุปกรณ์เครื่องใช้ในสำนักงาน  
โครงการออกแบบปรับปรุง เครื่องผสมอาหารขนาดเล็ก  
โครงการออกแบบปรับปรุง รถเงินสัมภาระภายในสถานีรถไฟหัวลำโพง  
โครงการออกแบบปรับปรุง ตู้ไฟถ่าย-ป่าดบล็อกสกรีน สำหรับนักเรียนชั้น ป.ว.ช.1-3  
โครงการออกแบบปรับปรุง เครื่องลับมีดไฟฟ้า  
วิทยานิพนธ์ เรื่อง รถเงินจำหน่ายสิ่งตีพิมพ์ ภายในสถานีรถไฟหัวลำโพง