



โครงการออกแบบปรับปรุงเคาน์เตอร์บริการลูกค้าธนาคารกรุงไทย จำกัด

21/5
16 2/036



โดย
นายชนาศักดิ์
มากทรัพย์



เลขหมู่:
เลขทะเบียน: 948 020715
วัน เดือน ปี: ๑๓ค.๕๖



INDUSTRIAL DESIGN. ED.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2535 - 2536

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการออกแบบปรับปรุงเคาน์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยงของ บริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด
ชื่อนักศึกษา	นาย ธนาศักดิ์ มากทรัพย์
ชื่อปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขา	ครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	1. รศ.ดร. ปรียานร วงศ์อนุตรโรจน์ 2. อ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร 3. อ.เกษม เชาว์ดี
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
วันสอบป้องกันวิทยานิพนธ์.....	

บทคัดย่อ

การจัดเลี้ยงในปัจจุบันถือได้ว่าเป็นเรื่องที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะมนุษย์จำเป็นต้องอยู่ร่วมกันในสังคมจึงจะต้องมีการพบปะสังสรรค์กันขึ้น การจัดงานเลี้ยงโดยเฉพาะการจัดงานเลี้ยงภายนอกอาคารสถานที่ เป็นการเปลี่ยนแปลงบรรยากาศแบบหนึ่งนอกเหนือไปจากการทำงานเลี้ยงภายในอาคาร ทั้งนี้การจัดเลี้ยงมีความจำเป็นที่จะต้องใช้เคาน์เตอร์บาร์เพื่ออำนวยความสะดวกในด้านการบริการเครื่องดื่มภายในงานเลี้ยง

บริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด เป็นบริษัทที่จำหน่ายสินค้าประเภทน้ำอัดลมที่ใหญ่บริษัทหนึ่งซึ่งทางบริษัทมีนโยบายที่จะส่งเสริมการขาย ดังนั้นการให้บริการแก่ลูกค้าจึงเป็นการสร้างทัศนคติที่ดีต่อตราสินค้า เคาน์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยงจึงถูกสร้างขึ้น แต่ในปัจจุบันเคาน์เตอร์บาร์ยังมิได้รับการปรับปรุงดีเท่าที่ควรทั้งในด้านความสวยงาม ประโยชน์ใช้สอย วัสดุที่ใช้

- ด้านการใช้งานที่ไม่เหมาะสม ได้แก่ ความไม่คล่องตัวในการขนย้าย
- ด้านวัสดุ ได้แก่ ลักษณะโครงสร้างซึ่งในปัจจุบันไม่เป็นวัสดุซึ่งควรค่าแก่การอนุรักษ์ ดังนั้นโครงสร้างจากวัสดุอื่นจึงน่าจะเกิดความเหมาะสมมากกว่าไม้
- ด้านความสวยงามในการใช้งานของเคาน์เตอร์บาร์ เป็นการสร้างทัศนคติที่ดีต่อตราสินค้า

โครงการออกแบบปรับปรุงเคาน์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยงของบริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด จึงเป็นโครงการที่จะอำนวยความสะดวกแก่ บริษัท และสังคมได้มาก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบปรับปรุง เคน์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยงของบริษัทไทยน้ำทิพย์จำกัด
2. เพื่อตอบสนองความต้องการด้านพฤติกรรมของผู้ใช้
3. เพื่อให้ได้วัสดุที่เหมาะสมกับการใช้งาน
4. เพื่อให้สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม

ที่มาของปัญหา

1. เคน์เตอร์บาร์ไม่มีชั้นสำหรับวางผลิตภัณฑ์ที่ใช้ประกอบกับตัว เคน์เตอร์
2. ปัญหาด้านความไม่ปลอดภัยในการใช้งาน
3. ปัญหาด้านวัสดุที่ยังไม่เหมาะสม
4. ปัญหาด้านความไม่สะดวกในการขนส่ง
5. ปัญหาด้านการจัดเก็บที่ไม่สะดวกแก่ผู้ใช้
6. ปัญหาด้านการบำรุงรักษา

ปัญหาที่เกิดขึ้น

1. วัสดุที่ปิดผิวด้านบนมักจะเกิดความเสียหายได้ง่ายซึ่งอาจเกิดอันตรายแก่ผู้ใช้ได้
2. ลักษณะช่องเสียบรุ่มไม่สวยงาม
3. ปัญหาด้านการจัดเก็บภายในโกดัง
4. บริเวณด้านข้างของตัว เคน์เตอร์มักใช้ไม้อัดปิดทับ เมื่อถูกความชื้นจะชำรุดเสียหายได้ง่าย
5. ด้านการขนส่งยังไม่เกิดความปลอดภัยอย่างเพียงพอ
6. บริเวณพื้นที่ที่มีพื้นไม่สม่ำเสมอจะทำให้การตั้ง เคน์เตอร์บาร์ไม่สมบูรณ์

แนวทางการแก้ปัญหา

1. ศึกษาและเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับการใช้งาน ตลอดจนสามารถทนต่อการขูดขีดได้ดี
2. ศึกษาความเหมาะสม และความจำเป็นในการใช้ร่วมเพื่อออกแบบโครงสร้างส่วน
บังแดดใหม่
3. ออกแบบให้สามารถพับเก็บได้เพื่อประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บ สามารถนำออกมา
ใช้งานได้โดยสะดวก
4. ศึกษาวัสดุที่เหมาะสมต่อการใช้งานสามารถทนต่อความชื้น
5. ออกแบบให้สามารถพับเก็บได้ง่าย เพื่อประหยัดพื้นที่ภายในรถตลอดจนสามารถใช้
กับรถยนต์เล็กได้
6. ออกแบบให้บริเวณข้างของเคาน์เตอร์บาร์สามารถปรับระดับได้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นรวบรวมปัญหา
2. ขั้นตีปัญหา
3. ความคิดสร้างสรรค์เบื้องต้น
4. ขั้นวิเคราะห์ทางการออกแบบ
5. ขั้นกลั่นกรองการออกแบบ
6. ขั้นตกลงใจในการออกแบบ
7. ขั้นนำเสนอวิทยานิพนธ์

ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้เคาน์เตอร์บาร์
2. ศึกษาเคาน์เตอร์บาร์ของบริษัทไทยน้ำทิพย์ จำกัด
3. ศึกษาประเภทของการจัดเลี้ยง
4. ศึกษาขนาดสัดส่วนต่าง ๆ ของผู้ใช้
5. ศึกษาถึงผลิตภัณฑ์ที่ใช้ประกอบกับเคาน์เตอร์บาร์
6. ศึกษาลักษณะการจัดเก็บเคาน์เตอร์บาร์ภายในโกดัง
7. ศึกษาลักษณะการขนส่งเคาน์เตอร์บาร์เพื่อให้ลูกค้าชิม
8. ศึกษากระบวนการถอดประกอบแบบต่าง ๆ
9. ศึกษาวัสดุที่เหมาะสมในการใช้งาน
10. ศึกษากรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

ขอบเขตของการออกแบบ

1. เป็นเคาน์เตอร์บาร์สำหรับใช้ในการจัดเลี้ยงของ บริษัทไทยน้ำทิพย์ จำกัด
2. เป็นเคาน์เตอร์บาร์ที่ใช้ระบบนับเก็บ
3. เป็นเคาน์เตอร์บาร์ที่สามารถจัดเก็บภายในโกดังได้สะดวก
4. เป็นเคาน์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยงซึ่งใช้วัสดุประเภทโลหะทำโครงสร้างหลักและโครงสร้างรอง
5. เป็นเคาน์เตอร์บาร์ที่สามารถผลิตได้ระบบอุตสาหกรรม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิทยานิพนธ์

1. ได้คะแนนเตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยงของ บริษัทไทยน้ำทิพย์ จำกัดที่มีความสวยงามตลอดจนช่วยเป็นสื่อในการสร้างทัศนคติที่ดีแก่ตราสินค้า
2. ได้คะแนนเตอร์บาร์ที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้
3. ได้คะแนนเตอร์บาร์ที่มีความเหมาะสมในด้านวัสดุ
4. ได้คะแนนเตอร์บาร์ที่สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม



กิติกรรมประกาศ

งานวิจัย โครงการออกแบบปรับปรุงเคาน์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยงของ บริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด จะสำเร็จลงได้ด้วยดีนั้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ให้การช่วยเหลือ และให้ความอุปถัมภ์ ทั้งในด้านข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นต่อการออกแบบ ตลอดจนกำลังทุนทรัพย์

ขอขอบคุณผู้ให้การช่วยเหลือด้านข้อมูล

- รศ. ดร. ปรีชาพร วงศ์อนุตรโรจน์
- อาจารย์ อุดมศักดิ์ สาริบุตร
- อาจารย์ เกษม เชาวดี

ขอขอบคุณผู้ให้การช่วยเหลือรายละเอียดโครงการ

- บริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด

แหล่งข้อมูล

- ห้องสมุดคณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ห้องสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ห้องสมุด มหาวิทยาลัยรามคำแหง

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

โครงการออกแบบปรับปรุงแคตตาล็อกบาร์สำหรับจัดเลี้ยงของ บริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด
ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สาขา ครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม ได้เสนอต่อคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถสบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เมื่อวันที่ เดือน พ.ศ. 2536



.....
(นาย ธนาศักดิ์ มากทรัพย์)

ผู้เสนอ

.....
()
ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....
()
กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....
()
กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....
()
กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....
(รศ.ดร. ปรีชาพร วงศ์อนุตรโรจน์)

.....
()

คณะกรรมการได้ทำการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์

เรื่อง

โครงการออกแบบปรับปรุง เคา์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยงของ บริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด

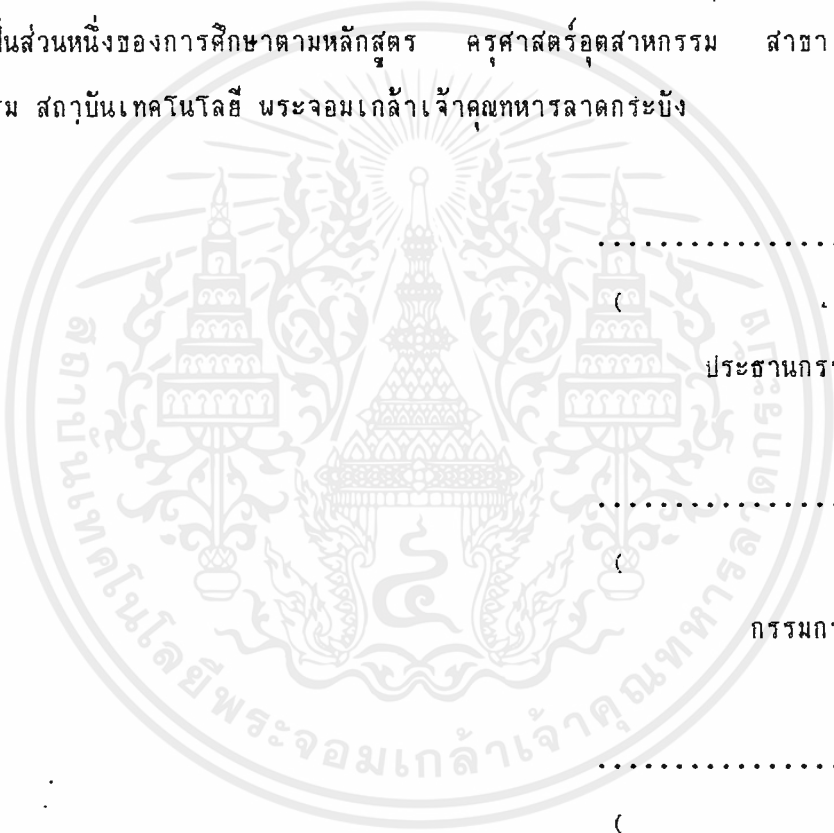
โดย

นายธนาศักดิ์ มากทรัพย์

เมื่อวันที่

เห็นสมควรอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์

ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขา ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



.....
()

ประธานกรรมการ

.....
()

กรรมการ

.....
()

กรรมการ

.....
()

กรรมการ

.....
(รศ.ดร. ปรีชาพร วงศ์อนุตรโรจน์)

.....
()

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือนำไปใช้ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
อนุมัติผล	ช
สารบัญหน้า	ฅ
สารบัญแผนภูมิและกราฟ	ฉ
สารบัญภาพ	ณ-ด
บทที่ 1	
คำนำ	1
- วัตถุประสงค์โครงการ	2
- ที่มาของปัญหา	3
- ปัญหาที่เกิดขึ้น	8
- วิธีการดำเนินการวิจัย	
ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล	
ขอบเขตของการออกแบบ	9
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิทยานิพนธ์	10
แหล่งรวบรวมข้อมูล	10
บทที่ 2	
2.1 ประวัติความเป็นมาของน้ำอัดลม	11
2.1.1 องค์การและประวัติขององค์การ	13
2.1.2 องค์การและประวัติขององค์การ	13
2.1.3 ลูกค้ายี่ห้อเป้าหมาย	16
2.2 ความหมายโดยทั่วไปของอุตสาหกรรม	18
2.2.1 ความหมายของอุตสาหกรรมในแนวแคบ	18
2.2.2 ความหมายของอุตสาหกรรมในแนวกว้าง	18
2.2.3 ความหมายของอุตสาหกรรมในทางเศรษฐกิจ	18
2.2.4 ความหมายของตลาดและอุตสาหกรรม	18
2.3 ความหมายและประเภทของการจัดเลี้ยง	
2.3.1 การจัดเลี้ยงแบบบุฟเฟ่ต์	19
2.3.2 การจัดเลี้ยงแบบค็อกเทล	23
2.3.3 การจัดเลี้ยงแบบอาหารชุด	25
2.3.4 สรุปการจัดเลี้ยง	29

2.4	ข้อมูลเกี่ยวกับเคาน์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยงของบริษัทไทยน้ำทิพย์ จำกัด	31
2.5	ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับบ้านพักอาศัย	46
2.5.1	การจัดเนื้อที่อาคารบ้านพักอาศัย	46
2.5.2	รูปทรงของพื้นที่	47
2.5.3	ลานพักผ่อน	51
2.5.4	สรุปความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับบ้านพักอาศัย	52
2.6	การศึกษาข้อมูลส่วนตัวของคนไทย	55
2.6.1	การศึกษาความสามารถของกำลังมนุษย์ในการทำงาน	56
2.6.2	ความสามารถในการออกแรงยก	57
2.6.3	ความรู้เรื่องสัดส่วนคนไทยกับการออกแบบ	58
2.6.4	สรุปสัดส่วนที่ใช้ในการออกแบบ	59
2.7	ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง	67
2.7.1	ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง	67
2.7.2	รูปทรงเบื้องต้นโครงสร้าง	68
2.8	เครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้	71
2.8.1	ชนิดของเครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้	71
2.9	ลักษณะโครงสร้างแบบถอดประกอบติดตั้งและขนย้าย	72
2.9.1	บทสรุปลักษณะโครงสร้าง	74
2.10	ลักษณะภูมิประเทศ และภูมิอากาศ	75
2.10.1	ผิวดินของประเทศไทย	75
2.10.2	ลักษณะภูมิอากาศในประเทศไทย	76
2.10.3	บทสรุปที่ ลักษณะ ภูมิประเทศและภูมิอากาศ	78
2.11	ทิศทางลม	79
2.12	การใช้ส่วนประกอบของหลังคา	88
2.12.1	หลังคาแบน	88
2.12.2	หลังคาเพิงหมาแหงน	89
2.12.3	การใช้ชายคาหรือกันสาดใต้หลังคาในการบังแดดฝนลักษณะต่างๆ	89
2.13	ระขบป้องกันความร้อน	91
2.14	กรรใช้แสงสว่างสำหรับเคาน์เตอร์ที่ใช้ในการจัดเลี้ยง	92
2.14.1	สรุปการใช้หลอดไฟฟ้าในการตกแต่งตัวเคาน์เตอร์บาร์สำหรับงานเลี้ยง	93

เอกสารนี้ (2.14.2) สวิทช์ นี้ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่น การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.15	การจัดสื่อสารโฆษณา	95
2.15.1	มุมมอง	97
2.15.2	การประกอบติดตั้ง	97
2.15.3	ตัวอักษร	98
2.15.4	ค่านสี	98
2.15.5	สรุปผลการจัดสื่อในการโฆษณา	99
2.16	สีและกราฟฟิคที่นำไปใช้กับเคาน์เตอร์น้ำอัดลม	100
2.16.1	สรุปและวิเคราะห์	101
2.17	การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ในการผลิต	102
2.17.1	อลูมิเนียม	102
2.17.2	เหล็ก	103
2.17.3	เหล็กแผ่น	108
2.17.4	เหล็กท่อ	109
2.17.5	ท่อเหล็กแป๊บ	110
2.17.6	ท่อเหล็กกล้าเพอร์นิเจอร์	110
2.17.7	การตกแต่งผิว	110
2.17.8	เหล็กชุบโครเมียม	111
2.17.9	การรองพื้นก่อนชุบโครเมียม	112
2.17.10	การเคลือบผิวโลหะด้วยพลาสติกผง	113
2.17.11	กรรมวิธีการตกแต่งผิวเหล็กด้วยการพ่นสี	116
2.17.12	สแตนเลส	117
2.17.13	พลาสติก	120
2.17.14	ไฟเบอร์กลาส	126
2.17.15	พลาสติกทอ	130
2.17.16	ผ้าพลาสติก	130
2.17.17	หน้าเทียม	130
2.17.18	สรุปผลวัสดุที่ใช้หลังคาเคาน์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยง	133
2.17.19	สรุปผลวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างหลักของเคาน์เตอร์บาร์ สำหรับจัดเลี้ยง	133
2.17.20	สรุปผลการใช้วัสดุตกแต่งผิวด้านข้างของเคาน์เตอร์บาร์ สำหรับจัดเลี้ยง	133
2.17.21	สรุปผลวัสดุตกแต่งผิวด้านบน	134

2.18	กรรมวิธีการผลิต	135
2.18.1	เกลียวลีด	140
2.18.2	การต่อโครงสร้างโดยใช้หมุดย้ำหรือสลักเกลียว	150
2.18.3	รีเวต	152
2.18.4	ลูกปืน	153
2.18.5	ระบบบานเปิด	154
2.19	ทฤษฎีเกี่ยวกับงานพับ	158
2.19.1	สรุปผลทฤษฎีเกี่ยวกับงานพับ	165
2.20	ประเภทของงานปั๊ม	166
2.20.1	งานตัด	166
2.20.2	งานพับและงานปั๊มเข้ารูป	171
2.20.3	งานขึ้นรูป	176
2.20.4	งานประเภท (EXTRUSION, COINING)	178
2.20.5	งานปั๊มประเภทอื่น ๆ	182
2.20.6	สรุปผลประเภทของงานปั๊ม	184
2.21	แม่พิมพ์พับและปั๊มเข้ารูป	184
2.21.1	BENDING. DIE	184
บทที่ 3		
3.1	วิธีการรวบรวมข้อมูล	194
3.2	แหล่งที่มาของข้อมูล	195
3.2.1	ข้อมูลบุคคล	195
3.2.2	ข้อมูลจากสถานที่	195
3.2.3	ข้อมูลจากหนังสืออ้างอิง	195
3.3	วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	195
3.4	สรุปข้อมูลพื้นฐาน	196
3.4.1	การขนส่งเคาน์เตอร์บาร์ของบริษัทมีอยู่ 2 ขนาด	197
3.4.2	การทำความสะอาด	197
3.4.3	อุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับเคาน์เตอร์บาร์	197
3.4.4	ข้อมูลเกี่ยวกับสัดส่วนสีเขียว	198
3.4.5	วัสดุและกรรมวิธีการผลิต	198

สารบัญตาราง

หน้า

บทที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการจัดเลี้ยงแบบค็อกเทล 201

ตารางที่ 4.2 ตารางเปรียบเทียบลักษณะข้อดีและข้อเสียของการจัดเลี้ยงแบบอาหารชุด 201

ตารางวิเคราะห์ 4.3 202

ตาราง 4.4 วิเคราะห์การยึดติดแผ่นปิดทับโครงสร้างของเคาน์เตอร์บาร์ 203

ตาราง 4.5 การวิเคราะห์วัสดุปิดทับโครงสร้างบริเวณด้านข้าง 204

ตาราง 4.6 วิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียของรูปแบบโครงสร้างแบบต่าง ๆ 205

ตาราง 4.7 การวิเคราะห์ลักษณะของโครงหลักของเคาน์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยง 207

การสรุปข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ 210

การวิเคราะห์ราคาการผลิต กรรมวิธีการผลิต 211

ตารางที่ 4.8 การวิเคราะห์โครงสร้างหลักของส่วนบังแดด 215

ตารางที่ 4.9 การวิเคราะห์วัสดุทำส่วนบังแดด 216

ตารางที่ 4.10 การวิเคราะห์เหล็กแผ่นตะแกรงที่ใช้ในการตกแต่งเคาน์เตอร์บาร์
 ส่วนหน้าโดยทั่วไปเหล็กแผ่นตะแกรงจะมีขนาดความหนาตั้งเหล็กแผ่นปกติ
 เพียงแต่มีเจาะสายบนแผ่นแตกต่างกันไป เช่น รูปทรงกลม รูปทรงรี
 เป็นลายสี่เหลี่ยม 217

ตารางที่ 4.11 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของมือจับสำหรับยกเคาน์เตอร์บาร์ 218

ตารางที่ 4.12 การวิเคราะห์ส่วนเลือกกล่องบรรจุแก้วน้ำ 219

ตารางที่ 4.13 การวิเคราะห์การตกแต่งผิวตัวเคาน์เตอร์ 220

ตารางที่ 4.14 การวิเคราะห์รูปแบบของส่วนบังแดด 221

ตารางที่ 4.15 การวิเคราะห์อุปกรณ์เลือกส่วนบังแดด 222

ตารางที่ 4.16 การวิเคราะห์รูปแบบส่วนระบายน้ำ 223

ตารางที่ 4.17 การวิเคราะห์การปรับระดับบริเวณขาเคาน์เตอร์บาร์ 224

ตารางที่ 4.18 การวิเคราะห์วัสดุปิดทับป้องกันการกระแทก 225

ตารางที่ 4.19 การวิเคราะห์ที่หลักของเคาน์เตอร์สำหรับจัดเลี้ยง 226

ตารางที่ 4.20 การวิเคราะห์วัสดุปิดทับโครงสร้างด้านบน 227

สารบัญ

บทที่ 5

	หน้า
5.1 การสรุปข้อมูลเพื่อการออกแบบ	230
5.2 การออกแบบร่าง	233
5.3 การเขียนแบบ	235
5.4 หุ่นจำลอง	243
5.5 สรุปผลการวิจัย	245



สารบัญ ตาราง แผนภูมิและกราฟ

	หน้า
1. ตารางแผนภูมิตระกูลของตลาดน้ำอัครมรวรตั้งแต่ปี 2518	15
2. ตารางแผนภูมิส่วนตลาดของน้ำอัครมรสต่าง ๆ	16
3. ตารางแผนภูมิแสดงอายุของผู้บริโภคน้ำอัครม	17



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 โต้ะวางอาหารในงานเลี้ยงแบบบฟเฟต์	22
2.2 การจัดวางอาหารให้มีขนาดพอดีในงานเลี้ยงแบบค็อกเทล	24
2.3 งานเลี้ยงอาหารชุด	26
2.4 การจัดโต๊ะรับประทานอาหารในงานเลี้ยงอาหารชุด	27
2.5 การจัดวางเคาน์เตอร์บาร์ขนาดเล็กซึ่งจะจัดวางไว้ต้นบนของรถบรรทุก	31
2.6 แสดงการจัดวางเคาน์เตอร์ขนาดใหญ่	32
2.7 แสดงขนาดของรถยนต์ที่ใช้บรรทุกเคาน์เตอร์บาร์	33
2.8 พฤติกรรมการยกเคาน์เตอร์บาร์ออกจากโกดัง	34
2.9 แสดงพฤติกรรมการเคลื่อนย้ายเคาน์เตอร์โดนใช้รถเข็น	34
2.10 แสดงลักษณะรถยนต์ที่ใช้ยกเคาน์เตอร์บาร์ใส่รถบรรทุก	34
2.11 แสดงพฤติกรรมการยกเคาน์เตอร์บาร์	36
2.12 แสดงลักษณะการวางถังใส่ภาชนะบรรจุน้ำอัดลม	37
2.13 แสดงลักษณะของเคาน์เตอร์บาร์	38
2.14 แสดงกรรมวิธีการแปรรูปแบบพิเศษ	145
2.15 สลักเกลียวที่ใช้ยึดกับงานพิเศษ	147
2.16 สลักเกลียวใช้ยึด	148
2.17 สลักเกลียวปล่อยหัวกลมและสลักเกลียวปล่อยหัวผ่า	148
2.18 รูปสลักเกลียวล็อก	149
2.19 การต่อแบบให้แน่นประกบ	152
2.20 หัวหมอน้ำชนิดต่าง ๆ	152
2.21 การพับ	158
2.22 การเกิดรอยเว้าตรงแนวสันของการพับ	159
2.23 คำศัพท์เกี่ยวกับงานพับ	160
2.24 ทิศทางของ GRAIN	161
2.25 ชนิดของโลหะสำหรับการพับ	162
2.26 เปรียบเทียบลักษณะการพับแบบเปิดโล่งและแบบอัดตัว	164
2.27 ลักษณะของ V-DIC และ WIPING DIE	185
2.28 PUNCH และ DIC ที่เปลี่ยนขนาดได้	186
2.29 U-BENDING DIE ที่ปรับขนาดได้ตามต้องการ	189
2.30 TWISTING DIE	188

2.31 CAM ACTUATED FLANGING DIE	189
2.32 เป็นแม่พิมพ์ที่ใช้ในการพับขอบที่เรียกว่า "REVERSE FLANGE"	190
2.33 ลักษณะของ CAM ACTUATED HEMMING DIE	191
2.34 ลักษณะการทำงานของ COMPOUND FLANGING AND HEMMING DIE	197
5.1 พฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้	231
5.2 พฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้	231
5.3 แสดงการขนส่งอุปกรณ์ต่างใส่รถบรรทุก	232
5.4 แสดงการจัดเก็บเคาน์เตอร์บาร์ภายในโกดัง	232
5.5 แสดงแบบร่างครั้งที่ 1	233
5.6 แสดงแบบร่างครั้งที่ 2	233
5.7 แสดงแบบร่างครั้งที่ 3	234
5.8 การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์	234
5.9 แสดงภาพทัศนียภาพ	235
5.10 แสดงรูปด้าน	236
5.11 แสดงรูปด้าน	236
5.11 แสดงรูปด้าน	237
5.12 แสดงรูปแยกส่วนประกอบ	237
5.13 แสดงรูปชิ้นส่วนประกอบ	238
5.14 แสดงรูปชิ้นส่วนประกอบ	238
5.15 แสดงรูปชิ้นส่วนประกอบ	239
5.16 แสดงทัศนียภาพ	239
5.17 แสดงรูปด้าน	240
5.18 แสดงรูปด้าน	241
5.19 แสดงรูปด้าน	241
5.20 แสดงการแยกชิ้นส่วน	241
5.21 แสดงรายละเอียดขยาย	242
5.22 แสดงหุ่นจำลองด้านหน้า	243
5.23 แสดงหุ่นจำลองด้านข้าง	244

โครงการออกแบบปรับปรุง เคา์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยงบริษัทไทยน้ำทิพย์ จำกัด

คำนำ

การจัดเลี้ยงในปัจจุบันถือได้ว่าเป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างมากเพราะมนุษย์ จำเป็นที่จะต้องอยู่ร่วมกันในสังคม จึงจะต้องมีการพบปะสังสรรค์กันขึ้น การจัดงานเลี้ยงโดยเฉพาะ การจัดงานเลี้ยงภายนอกอาคารสถานที่เป็นการเปลี่ยนแปลงบรรยากาศแบบหนึ่ง นอกเหนือไปจากการจัดงานเลี้ยงภายในอาคาร ทั้งนี้การจัดมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ เคา์เตอร์บาร์ เพื่ออำนวยความสะดวกในด้านเครื่องดื่ม ตลอดจนเป็นจุดศูนย์รวมในการให้บริการต่าง ๆ ภายในงานเลี้ยง

บริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด เป็นบริษัทที่จำหน่ายสินค้าประเภทน้ำอัดลมที่ใหญ่บริษัทหนึ่ง ซึ่งทางบริษัทมีนโยบายที่จะส่งเสริมการขาย ดังนั้นการให้บริการแก่ลูกค้า และเป็นการสร้างทัศนคติที่ดีต่อตราสินค้า เคา์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยงจึงถูกสร้างขึ้น แต่ในปัจจุบัน เคา์เตอร์ยังไม่ได้รับการพัฒนาเท่าที่ควร ทั้งในด้านประโยชน์ใช้สอยความสะดวก และวัสดุที่ใช้

- ด้านการใช้งานที่ไม่เหมาะสม ได้แก่ ความไม่คล่องตัวในขณะการขนย้าย
- ด้านวัสดุ ได้แก่ ลักษณะโครงสร้างซึ่งในปัจจุบัน ไม่เป็นวัสดุซึ่งควรค่าแก่การอนุรักษ์ ดังนั้นการใช้โครงสร้างซึ่งสร้างจากวัสดุอื่นจึงน่าจะเกิดความเหมาะสมมากกว่า
- ความสวยงามการใช้งานของ เคา์เตอร์บาร์ที่มีความสวยงาม จะช่วยให้เกิดความประทับใจต่อผู้พบเห็น และเป็นการสร้างทัศนคติที่ดีต่อตราสินค้า โครงการออกแบบปรับปรุง เคา์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยงจึงเป็นโครงการที่จะอำนวยความสะดวกให้แก่ บริษัท และสังคมได้ ไม่มากนักน้อย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบปรับปรุงเคาน์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยงของบริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด
2. เพื่อตอบสนองความต้องการด้านพฤติกรรมของผู้ใช้
3. เพื่อให้ได้วัสดุที่เหมาะสมกับการใช้งาน
4. เพื่อให้สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม



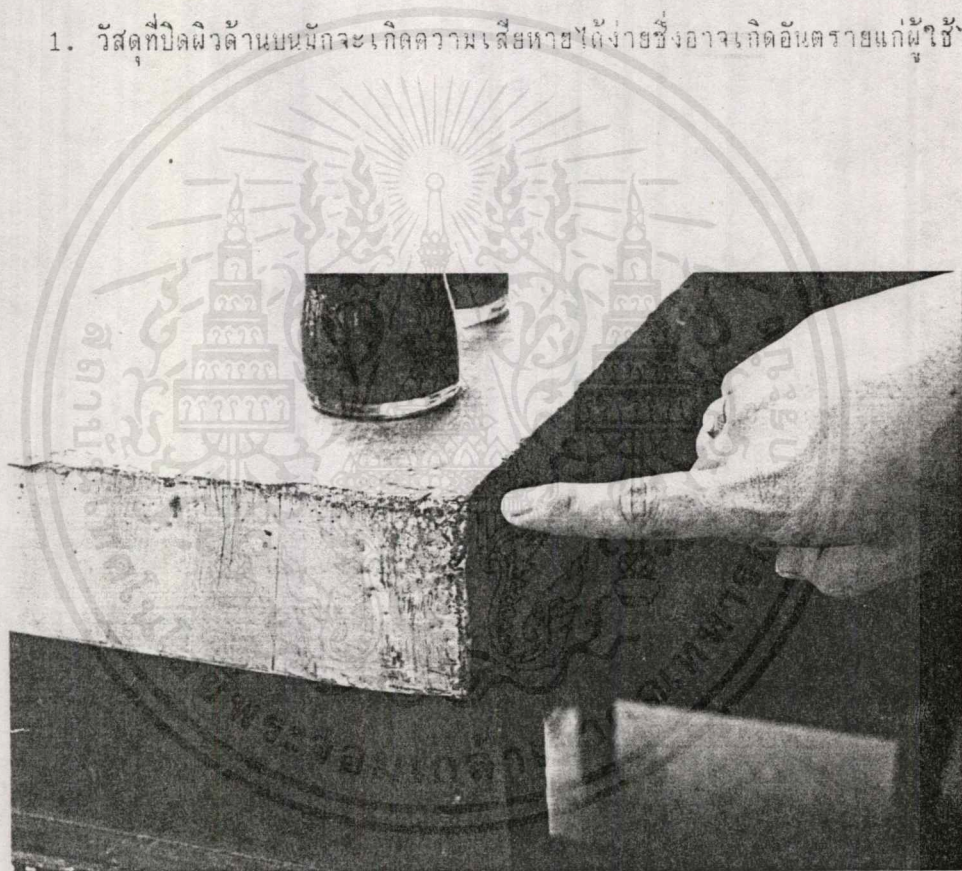
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มาของปัญหา

1. เครื่องยนต์บาร์ไม่มีชิ้นสำหรับวางผลิตภัณฑ์ที่ใช้ประกอบกับตัวเครื่องยนต์
2. ปัญหาด้านความไม่ปลอดภัยในการใช้งาน
3. ปัญหาด้านวัสดุที่ยังไม่เหมาะสม
4. ปัญหาด้านความไม่สะดวกในการขนส่ง
5. ปัญหาด้านการจัดเก็บที่ไม่สะดวกแก่ผู้ใช้
6. ปัญหาด้านการบำรุงรักษา

ปัญหาที่เกิดขึ้น

1. วัสดุที่บิดตัวด้านบนมักจะเกิดความเสียหายได้ง่ายซึ่งอาจเกิดอันตรายแก่ผู้ใช้ได้

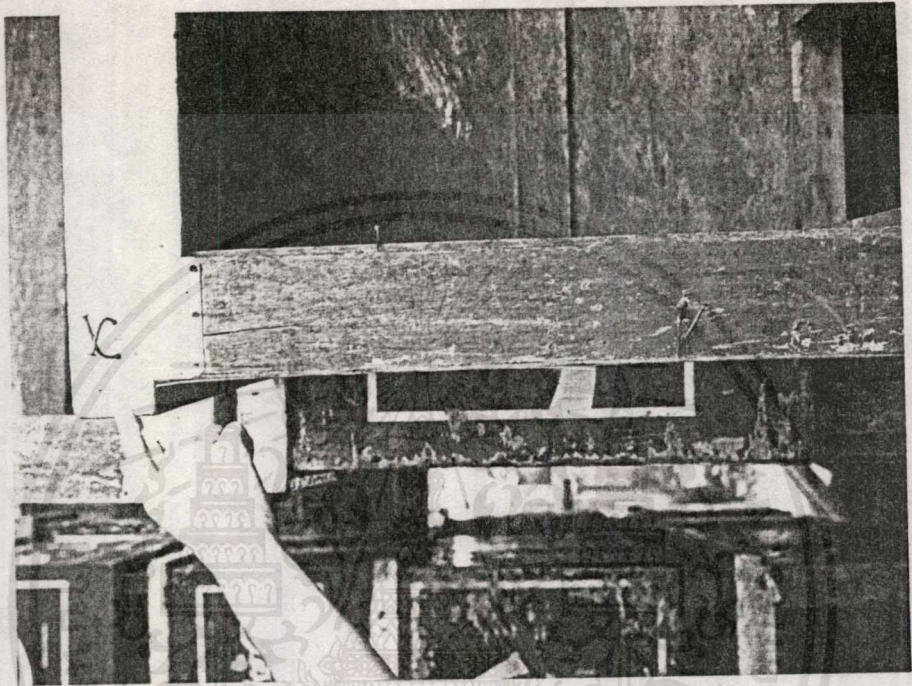


แนวทางการแก้ปัญหา

ศึกษาและเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับการใช้งาน ตลอดจนสามารถทนต่อการขีดข่วนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

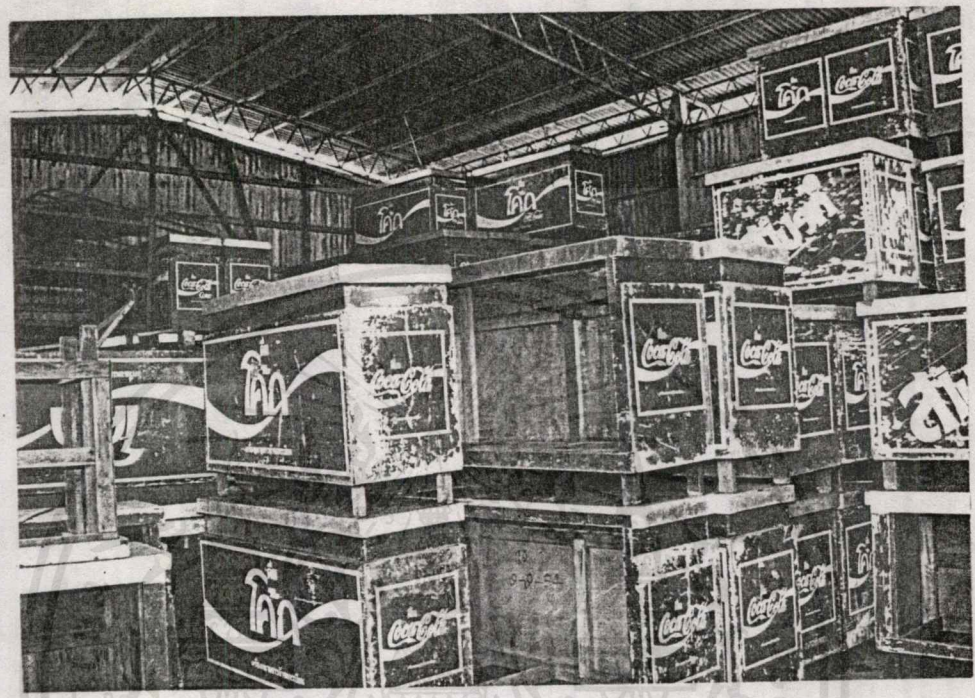
2. ลักษณะช่องเสียบรั้วไม้สวยงาม และยังอาจเกิดอันตรายแก่ผู้ใช้โดยง่าย



แนวทางการแก้ปัญหา

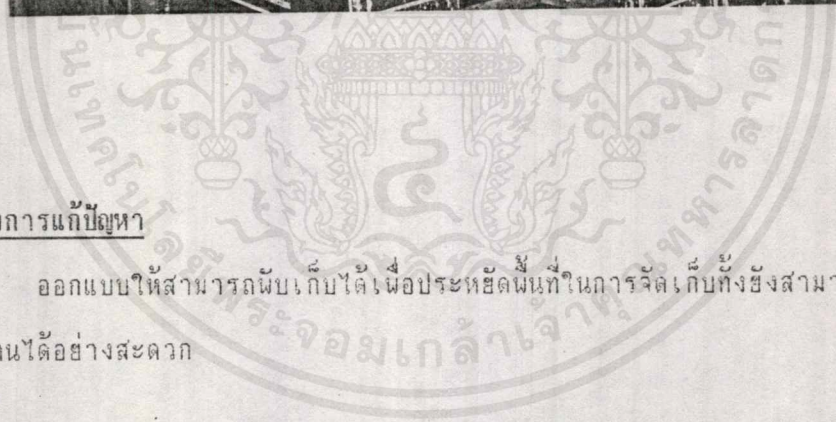
ศึกษาความเหมาะสมและความจำเป็นในการใช้รั้วเพื่อออกแบบโครงสร้างส่วนบังแดดใหม่แทนการใช้รั้วแบบเสียบ

3. ปัญหาด้านการจัดเก็บภายในโกดัง ซึ่งยากต่อการนำมาใช้งานทั้งยังสิ้นเปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บ



แนวทางการแก้ปัญหา

ออกแบบให้สามารถนับเก็บได้เพื่อประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บทั้งยังสามารถนำออกมาใช้งานได้อย่างสะดวก



4. บริเวณด้านข้างของตัวเคาน์เตอร์มักใช้ไม้กั้นปิดทับโครงสร้างหลัก เมื่อถูกความชื้นจะทำให้ไม้เกิดอาการบวมซึ่งจะทำให้ชำรุดเสียหายได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น



แนวทางการแก้ปัญหา

ศึกษาวัสดุที่เหมาะสมต่อการใช้งาน สามารถทนต่อความชื้นและไม่เกิดสนิมได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ด้านการขนส่งยังไม่เกิดความปลอดภัยอย่างเพียงพอ ตลอดจนจะต้องใช้รถบรรทุก
ขนาด 6 ล้อ ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากยิ่งขึ้น ไม่สะดวกในการจัดในพื้นที่ที่มีช่องทางการ
จราจรแคบ



แนวทางการแก้ปัญหา

ออกแบบให้สามารถพับเก็บได้เพื่อประหยัดพื้นที่ภายในรถตลอดจนสามารถใช้
กับรถขนาดเล็กได้เพื่อสะดวกในการขนส่งสำหรับช่องทางการจราจรแคบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. บริเวณที่ผนังที่ไม่สม่ำเสมออื่นจะทำให้การตั้งเลนส์เตอร์ไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร



แนวทางการแก้ปัญหา

ออกแบบให้บริเวณขาตั้งของเลนส์เตอร์สามารถปรับระดับได้ตามความต้องการ ซึ่งอาจจะใช้แป้นเกลียวหมุนเข้า - ออก ในการปรับระดับ หรือการใช้ระบบการล็อก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ระบุรวบรวมปัญหา
2. ระบุปัญหา
3. ความคิดสร้างสรรค์เบื้องต้น
4. ระบุวิเคราะห์ทางการออกแบบ
5. ระบุขั้นตอนการออกแบบ
6. ระบุตกลงใจในการออกแบบ
7. ระบุนำเสนอวิทยานิพนธ์

ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้เคาน์เตอร์บาร์
2. ศึกษาเคาน์เตอร์บาร์ของ บริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด
3. ศึกษาประเภทของการจัดเลี้ยง
4. ศึกษาขนาดสัดส่วนต่างของผู้ใช้
5. ศึกษาถึงผลิตภัณฑ์ที่ใช้ประกอบกับเคาน์เตอร์บาร์
6. ศึกษาลักษณะการจัดเก็บเคาน์เตอร์บาร์ภายในโกดัง
7. ศึกษาลักษณะการขนส่งเคาน์เตอร์บาร์เพื่อให้ลูกค้ายืม
8. ศึกษากระบวนการถอดประกอบแบบต่าง ๆ
9. ศึกษาวัสดุที่เหมาะสมในการใช้งาน
10. ศึกษากรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

ขอบเขตของการออกแบบ

1. เป็นเคาน์เตอร์บาร์สำหรับใช้ในการจัดเลี้ยงของ บริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด เพื่อให้ลูกค้ายืม
2. เป็นเคาน์เตอร์บาร์ที่ใช้ระบบเก็บพับ
3. เป็นเคาน์เตอร์บาร์ที่สามารถจัดเก็บภายในโกดังได้โดยสะดวก
4. เป็นเคาน์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยงซึ่งใช้วัสดุประเภทโลหะทำโครงสร้างหลัก และโครงสร้างรองแทนการใช้ท่อน้ำหนักไม้
5. เป็นเคาน์เตอร์บาร์ที่สามารถผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิทยานิพนธ์

1. ได้คะแนนเตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยงของ บริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด ที่มีความสวยงามตลอดจนช่วยเป็นสื่อในการสร้างทัศนคติที่ดี แก่ตราสินค้าและบริษัท
2. ได้คะแนนเตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยงของ บริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด ที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้
3. ได้คะแนนเตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยงของ บริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด ที่มีความเหมาะสมในด้านวัสดุ
4. ได้คะแนนเตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยงของ บริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด ที่สามารถผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้

แหล่งรวบรวมข้อมูล

- บริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด
- ห้องสมุด
- การศึกษาจากของจริง

บทที่ 2 ข้อมูลทั่วไป

2.1 ประวัติความเป็นมาของน้ำอัดลม (COCA COLA)

ในประเภทน้ำอัดลมทั้งหลาย หลายยี่ห้อ หลายรส ที่แข่งขัน กันแย่งตลาดจากผู้บริโภคที่มีแหล่งผลิตในอเมริกาประมาณ 100 เบียร์เช่นต้น ไม้มือห่อใดที่จะ ยักษ์ใหญ่ทั้งซึ่งมีโคลา โคลา และเป๊ปซี่-โคล่าได้ นับตั้งแต่มีโคลามาในโลกนี้กว่า 100 ปี โคลามีโคลา-โคลา เริ่มก่อตั้งมาก่อนตามด้วยเป๊ปซี่ จากนั้นก็มีโคลาต่าง ๆ อีกมากมายนับไม่ถ้วน ความสำเร็จของผู้บริโภคทั้งในอเมริกาและทั่วโลกต่างให้ความสำคัญแก่โคลา-โคลา และเป๊ปซี่-โคล่า มาโดยตลอด

เริ่มตั้งแต่ปี 1980 เป็นต้นมา นับว่าเป็นโอกาสทองของ อัดลมประเภทโคลามากที่สุด เนื่องด้วยเป็นยุคต่อต้านน้ำมันเมา วิทยุรุ่นสุดใหม่ที่เรียกกันว่า "เบบี บูมเมอร์" หันมาดื่มน้ำอัดลมโคลาเพิ่มขึ้น ในขณะที่เหล่าไวน์เริ่มถอนเสื่อความนิยม และ เบียร์เพิ่มขึ้นนิดหน่อยซึ่งนับเป็นเบียร์เช่นต์เพิ่มเกือบไม่ได้ ส่วนเหล่าที่มีแอลกอฮอล์สูงจำพวกวิสกี้ เบียร์เบ็นตกลงมากมาถึง 10 เบียร์เช่นต์ นมสดที่ชาวอเมริกันนิยมดื่มทุกเวลา ทุกเพศ ทุกวัย อยู่ในอัตราคงตัวไม่เพิ่มไม่ลดขาดกันน้อยลง ส่วนเครื่องดื่มน้ำอัดลมทั้งหลายไม่ว่าจะผลิตจากโคลา ส้ม องุ่น ฝรั่ง แครนส์ เบอรี่ ฯลฯ มีเบียร์เช่นต์จำหน่ายเพิ่มขึ้นมาแทนที่ ในจำพวกน้ำอัดลมรสอื่น ๆ แต่โดยรวม ๆ กันแล้ว อัตราเพิ่ม มากถึง 30 เบียร์เช่นต์

2.1.1 บริษัทโคลา-โคลาเป็นบริษัทที่จำหน่ายน้ำอัดลมประเภทโคลาได้มากเป็นอันดับที่หนึ่งและเป็นที่สองประเภทน้ำอัดลมรสส้ม สำนักงานใหญ่อยู่ที่เมืองแอตแลนตา จอร์เจียมีพนักงานทั้งหมด 19,000 คน ยอดจำหน่ายปีละ 9,000 ล้านดอลลาร์ คิดเป็นกำไร 1,700 ล้านดอลลาร์ เริ่มก่อตั้งมาตั้งแต่ปี 1886 ในปีแรกนี้การขายน้ำโค้กที่ไม่ค่อยมีใครรู้จักขายได้เฉลี่ยวันละ 9 ขวด หรือ 9 แก้ว พอถึงปี 1988 มีรายงานของสถิติที่เมืองแอตแลนตาว่าโค้กขายได้วันละ 560 ล้านแก้ว

ในปี 1980 นับเป็นปีแห่งการเปลี่ยนแปลงของรสชาติน้ำโค้กมากที่สุด เพราะยุคของ "ปราบความอ้วน" หรือที่เรียกว่า "ไดเอต" ทุกคนไม่ต้องการอ้วนเพราะอ้วนยังมีโรคน้ำตาลทำให้อ้วนจึงต้องลดการรับประทานน้ำตาลให้น้อยลงบริษัทโค้กจึงมีโค้กมากถึง 7 ชนิด คือ COCA COLA CLAASSIC, NEW COKE, CAFFEINE FREE, COCA COLA, CHERRY COKE, DIET CHERRY COKE, DIET COKE, AND CAFFEINE FREE DIET COKE ตามด้วยยี่ห้ออื่น เช่น SPRITE, MR. PIBB, FANTA, FRESCA AND MELLO YELLO

เริ่มปี 1982 บริษัทโค้กได้ฉีกแนวจากการค้ำน้ำดำไปทางบันเท็งมากขึ้น จึงเอาเงินซื้อบริษัทภาพยนตร์โคลัมเบีย พิคเจอร์ ในราคา 700 ล้านดอลลาร์ ต่อมาในปี 1987 โค้กได้ซื้อบริษัทสร้างภาพยนตร์อีกบริษัทหนึ่งคือ TRI STAR

บริษัท โคคา-โคลา เริ่มก่อตั้ง โดยนาย JOHN STYTH PEMBERTON ซึ่งเป็นเภสัชกร เมืองแอตแลนตา เขาและเพื่อนเภสัชคิดและผลิตยาออกมาหลายขนาน มีอยู่วันหนึ่งเขาได้คิดยาแก้ปวดหัวชนิดน้ำด้วยส่วนผสมของน้ำตาลวานิลา ในและเมล็ดโคลา ฯลฯ อีกหลายชนิดนอกจากแก้ปวดหัวแล้วยังบำบัดโรคหวัดจามและคัดจมูกได้อีกด้วย หลังจากที่เขาคิดยานี้ออกมาสำเร็จแล้ว 2 ปี เขาได้เสียชีวิตแล้วกิจการของเขาได้ถูกขายต่อไปหลายคนหลายทอด จนกระทั่งมาถึงนาย ASA CANDLER ซึ่งเป็นเภสัชกรที่สำคัญอีกคนหนึ่งในแอตแลนตา นาย CANDLER เป็นคนที่ปวดหัวเก่งจึงต้องทาสยาที่ PEMBERTON คิดขึ้นมานั้นเป็นประจำ

ในปี 1895 น้ำโค้กเป็นที่รู้จักทั่วสหรัฐอเมริกาและดินแดนชายแดนสหรัฐอเมริกาทุกด้าน

ในปี 1899 เขาได้จ้างนักกฎหมาย 2 คน เพื่อจดทะเบียนลิขสิทธิ์ของขวดโค้ก แล้วนักกฎหมายทั้ง 2 คน นี้เป็นตุ๊กกลางหรือนายหน้ารับน้ำโค้กไปให้บริษัทบรรจุขวดเพื่อนำออกจำหน่ายถือเป็นแฟรนไชส์จำหน่ายโค้กตั้งแต่นั้นเป็นต้นไป บริษัทบรรจุขวดนั้น คือ COCA COLA ENTERPRISE INC. ซึ่งเวลานี้บริษัทโค้กเป็นเจ้าของมากถึง 49 เปอร์เซ็นต์

นาย CANDLER ได้ขายธุรกิจของตนให้แก่ธนาคารเงินคนหนึ่งคือ นาย ERNEST WOODRUFF เป็นเงิน 25 ล้านดอลลาร์

ในสงครามโลกครั้งที่ 2 นายโรเบิร์ตได้ติดต่อกับกองทัพสหรัฐอเมริกาเพื่อนำโค้กขายในฐานทัพทุกแห่ง ไม่ว่าโค้กจะอยู่ที่ไหน ฐานทัพไหนราคาของโค้กคือ 5 เซ็นต์

เขาได้เปิดโรงงานจำหน่ายโค้กทุกฐานทัพ เมื่อสงครามโลกสิ้นสุดลง เขาก็ยังมีสถานที่นั้นอยู่จนกระทั่งทุกวันนี้ ซึ่งมีทั้งหมด 64 แห่ง

สโลแกนของโค้กเมื่อปี 1886 "DRENK COCA COLA" แล้วเปลี่ยนมาบ้างจนถึงปี 1988 คือ "CAN'T BEAT THE FEELING" แล้วก็เปลี่ยนมาเรื่อย ๆ จนถึงปัจจุบันคือปีนี้ปี 1992

โค้กมีจำหน่ายทั่วโลกกว่า 160 ประเทศบริษัทมีกำไรประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ ในต่างประเทศในปี 1989 โค้กได้ขายหุ้นให้แก่ทั่วโลกประมาณ 47 เปอร์เซ็นต์ หุ้นของโค้กเมื่อปี 1980 คือ 1,000 ดอลลาร์ ในปี 1990 มีค่า 10,385 ดอลลาร์

สัญลักษณ์ของโลโก้จริงๆแล้ว เราจะใช้กันอยู่หลายตัวอย่างที่เป็นภาษาอังกฤษนั้นเราจะใช้กันทั่วโลก จะมีเป็นของไทยๆ ก็ที่เขียนคำว่า "โลโก้" และมีสายรุ้งวิ่งผ่าน ส่วนสัญลักษณ์ที่โลโก้เข้าร่วมกิจกรรมกับสังคัมไม่ว่าจะเป็นในระดับชาติหรือระดับโลกทั้งในเกมส์กีฬาหรือกิจกรรมอย่างอื่นนั้นก็มียุทธศาสตร์ด้วยกันและสัญลักษณ์แต่ละอย่างบริษัทแม่จะเป็นผู้ออกแบบ และจดทะเบียนลิขสิทธิ์ให้ก่อนถึงจะนำมาใช้และอย่างที่เห็น ๆ อยู่ในขณะนี้ คือสัญลักษณ์ที่โลโก้เข้าร่วมกับ Olympic Summer Games 1992 ที่เมืองบาร์เซโลนา ซึ่งสัญลักษณ์โลโก้ดังกล่าวจะใช้เฉพาะช่วงระยะเวลาที่ทำการแข่งขันเกมส์กีฬาขึ้นคือ ตั้งแต่วันที่ 25 กรกฎาคม - 10 สิงหาคม ไม่ใช่ว่าแค่โลโก้มีลิขสิทธิ์ในการใช้สัญลักษณ์กับเกมส์โอลิมปิก

2.1.2 องค์การและประวัติขององค์การ

บริษัทไทยน้ำทิพย์ จำกัด ดำเนินการกิจการโद्यคนไทย สำนักงานใหญ่และโรงงานผลิตส่วนหนึ่งตั้งอยู่ที่หัวหมากบนเนื้อที่ 22 ไร่ มีเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหารและพนักงานทำงานร่วมกันที่โรงงานแห่งนี้กว่า 3,000 คนสำหรับการบริการประชาชนในภาคกลาง บริษัทฯ มีสาขาภายใต้ความรับผิดชอบอยู่ 13 สาขาในส่วนภูมิภาค บริษัทฯ ได้ขยายกิจการผลิตครอบคลุมทั่วประเทศ โดยมีโรงงานผลิตในภาคต่าง ๆ อีก 3 แห่งคือ

1. โรงงานไทยน้ำทิพย์ขอนแก่นให้บริการกับประชาชนทั้งหมด ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 16 จังหวัด มีพนักงานประจำที่โรงงานและตามสาขาของโรงงานอีก 6 แห่ง ประมาณ 600 คน

2. โรงงานไทยน้ำทิพย์ลำปางให้บริการกับประชาชนทั้งหมดในภาคเหนือ มีพนักงานประจำโรงงานและตามสาขาค้าง ๆ ของโรงงานอีก 4 แห่งประมาณ 400 คน

3. โรงงานไทยน้ำทิพย์ปทุมธานีโรงงานใหม่ล่าสุดที่ตั้งขึ้น เพื่อบริการประชาชนในภาคกลางตามความต้องการของตลาดที่ขยายตัวขึ้นอย่างรวดเร็ว เริ่มเปิดดำเนินการผลิตเมื่อ 24 มีนาคม 2524 มีพนักงานประจำที่โรงงานประมาณ 400 คน

ปัจจุบันบริษัท ไทยน้ำทิพย์ มีโรงงานผลิต 4 แห่ง และมีสาขาที่ให้บริการกระจายอยู่ตามจังหวัดต่าง ๆ ทั่วประเทศ 80 สาขา มีพนักงานรวมทั้งสิ้นกว่า 4,000 คน

บริษัท ไทยน้ำทิพย์ เป็นโรงงานผลิตเครื่องดื่มโลโก้ แพนต้า สไปรท์ และน้ำทิพย์ ที่ทันสมัยที่สุดแห่งหนึ่งในจำนวนเครื่องดื่ม 1,600 โรงงานใน 135 ประเทศทั่วโลก เนื่องจากบริษัทไทยน้ำทิพย์เป็นบริษัทอุตสาหกรรมที่ผลิตเครื่องดื่มน้ำอัดลมที่ใหญ่ที่สุดแห่งหนึ่ง จึงต้องใช้ปัจจัยและ

เอกสารวิฤตฤคิในการผลิตเป็นจำนวนมากซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นวิฤตฤคิภายในประเทศมีเพียงหัวเชื้อเท่านั้นที่ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติการก่อตั้งบริษัทไทยน้ำทิพย์ จำกัด

ปี 2491 ประเทศไทยก็ได้ต้อนรับการมาเยือนของ "โค้ก" จาก PAK BERRICK & DAVIS CO., LTD ซึ่งต่อมาได้เปลี่ยนชื่อเป็นบริษัท กรุงเทพบริจ๊วด จำกัด ได้ทำการผลิตโค้กขนาด 5.6 ออนซ์ ออกจำหน่ายพร้อมทั้งติดตั้งป้ายโฆษณาด้านหลังรถรางทุกสายทำให้คนไทยสมัยนั้นตื่นตาตื่นใจกับโค้ก ส่งผลให้โค้กเป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวาง จนกระทั่งมีกลุ่มคนไทยในตระกูลสารสิน ตระกูลบุญแสง และตระกูลเคียงศิริ ที่ได้รับการสนับสนุนจาก The Coca Cola Export Corporation ได้ร่วมกันก่อตั้งบริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด ขึ้นเมื่อวันที่ 22 พฤศจิกายน 2502 ด้วยทุนจดทะเบียน 7 ล้านบาท โดยมี พล.ร.อ. สารสิน ดำรง ตำแหน่งประธานบริษัท และคุณพงษ์ สารสิน ดำรงตำแหน่งกรรมการผู้จัดการเพื่อดำเนินกิจการธุรกิจด้านอุตสาหกรรมน้ำอัดลม โดยมีสินค้าที่จำหน่ายตอนนั้น คือ โค้ก ด้วยความสามารถของผู้บริหารที่เยี่ยมยอด บริษัทไทยน้ำทิพย์ จึงได้เจริญก้าวหน้าขึ้นมาเรื่อย ๆ และได้ขยายกิจการแพร่ออกถึงต่างจังหวัดเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคอย่างทั่วถึงและหลังจากโค้กเป็นที่ยอมรับของคนทั่วไทยแล้ว บริษัทไทยน้ำทิพย์ ก็ได้ผลิตน้ำอัดลมยี่ห้อใหม่อย่างเช่น แฟนต้า สไปรท์ ออกสู่ตลาด ซึ่งก็ได้รับการต้อนรับเป็นอย่างดีจากผู้บริโภคจากความนิยมที่มีสูงขึ้น ประกอบกับประสิทธิภาพการบริหารงานที่ได้มาตรฐานของทีมงานจนในปัจจุบันบริษัทมีสาขามากกว่า 60 แห่งทั่วประเทศรถเขตรขายประมาณ 1,200 คันโดยพร้อมจะให้บริการแก่ผู้บริโภคได้อย่างทั่วถึงและรวดเร็ว

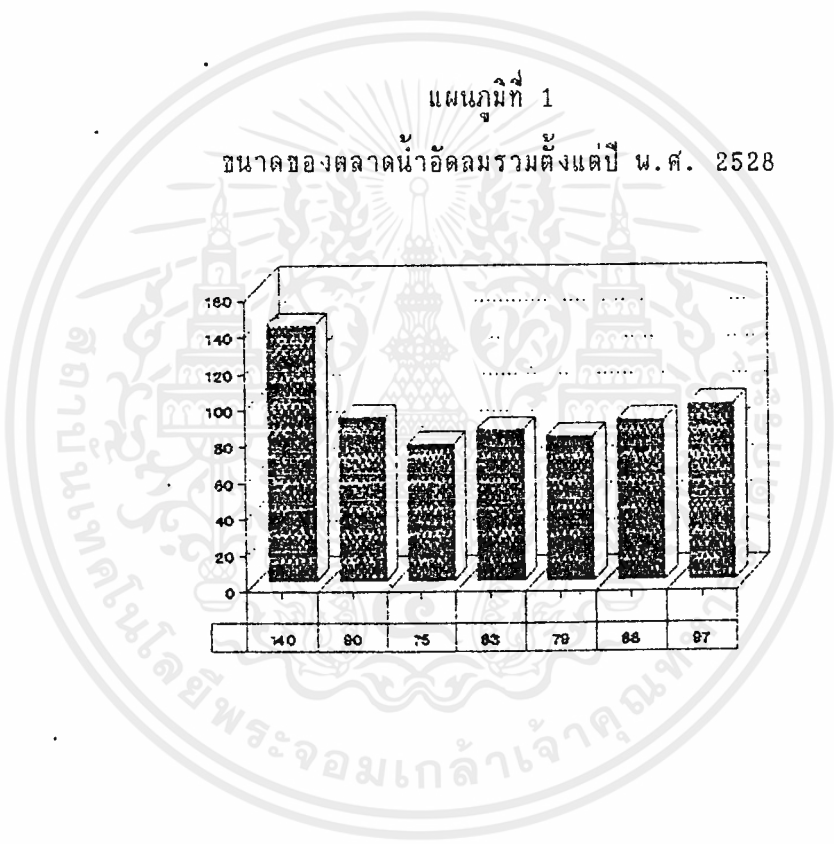
สัญลักษณ์ที่เห็นเป็นตัวอักษรว่า Coca cola นั้นทางโค้กได้ใช้มาตั้งแต่เริ่มทำการก่อตั้ง การกำเนิดสัญลักษณ์ที่เห็นดังกล่าวนี้ มีโอเดียมมาจากสมุดบัญชีของ น.พ.จอห์น เอส. แพมเบอร์ตันผู้คิดค้นสูตรหัวเชื้อของน้ำอัดลมโค้กส่วนสัญลักษณ์ที่เขียนเป็นภาษาไทยคำว่า "โค้ก" ตัวเดีวนั้นเริ่มมีใช้เมื่อปี 2488 โดยการจดทะเบียนลิขสิทธิ์ของบริษัทแม่ที่สหรัฐอเมริกา สัญลักษณ์ของโค้กที่เห็นกันอยู่ในปัจจุบันนี้ เริ่มมีการนำเอาสีแดง กับสีขาวมาใช้ประเทศแรกในเอเชียเมื่อ 18 ปี ที่แล้วโดยการนำเข้ามาตอนแรกนั้นก็เพื่อให้สัญลักษณ์ดังกล่าวของโค้กคู่สะอาดตาต่อผู้ที่ได้พบเห็นเท่านั้นแต่พอใช้ไปก็กลายเป็นว่า สีแดง-ขาว เป็นสีประจำบริษัทไปและ สีที่เห็นนี้ก็ใช้กันทั่วโลกด้วยไม่ใช่เฉพาะแต่ประเทศไทย เพียงประเทศเดียวส่วนสายรุ้งที่เห็นกันอยู่นี้ได้จดทะเบียนลิขสิทธิ์และนำมาใช้ในปี 2528-2529 ซึ่ง ความหมายของสายรุ้งนั้นคือ การเจริญเติบโตของโค้กอย่างไม่หยุดยั้ง และไม่มีที่สิ้นสุดเหมือนกับสายรุ้งที่พุ่งสูงไปจนสุดขอบฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

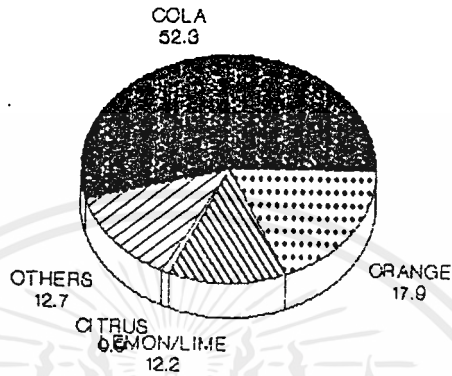
สั่งซื้อมาจากต่างประเทศ

บริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด เป็นผู้นำในอุตสาหกรรมผลิตเครื่องดื่มน้ำอัดลมและมีโรงงานด้านบริการลูกค้าที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย ทางบริษัท ฯ ใช้เครื่องจักรที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพได้มาตรฐาน และเพียงพอับความต้องการของผู้ดื่มทั่วประเทศ โรงงาน ผลิตน้ำอัดลมทั้ง 4 แห่งของไทยน้ำทิพย์ จะมีกำลังการผลิตรวมกันมากกว่า 6 ล้าน 2 แสน ขวดต่อวันโดยโรงงานที่หัวหมากมีกำลังการผลิตมากที่สุด



ตลาดน้ำอัดลมแบ่งได้เป็น 4 ส่วน ส่วนที่ใหญ่ที่สุดได้แก่ น้ำโคล่า มีประมาณ 52.3 % ของตลาดน้ำอัดลมทั้งหมด รองลงมาได้แก่ตลาดน้ำส้ม มีส่วนแบ่งตลาดประมาณ 17.9% น้ำไลม์ (ประเภทสไปรท์และเซเว่นอัพเป็น) มีประมาณ 11.2 % และน้ำสี (เช่น น้ำเขียว น้ำแดงและน้ำอื่น ๆ)มีประมาณ 18.6 %

แผนภูมิที่ 2



บริษัทไทยน้ำทิพย์เป็นบริษัทที่ได้เปรียบง่ที่มีสินค้าหลายตัว คือ โด้ก แฟนต้า และสไปร์ท เป็นต้น

บริษัท ไทยน้ำทิพย์มีข้ายการจ้ดจ้หน้ายอยู่ 38 สาขา

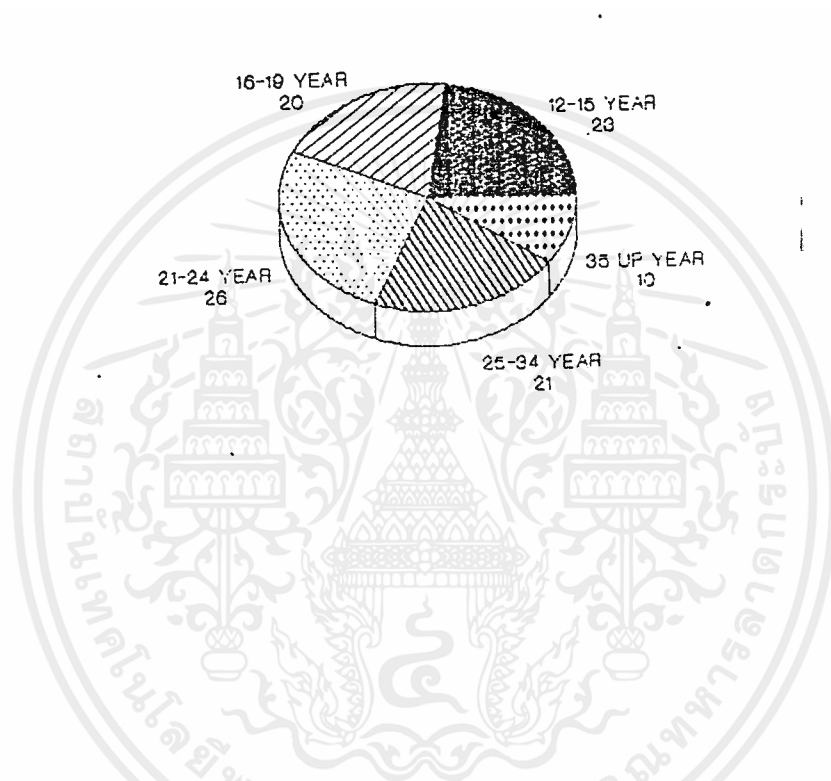
บริษัท ไทยน้ำทิพย์มีรถอยู่ 600 คัน

ตลาดน้ำอ้ดลมประเภทโคล้่า มีการข้่งกันสูงมากงบประมาณค่าใช้จ้ายในการโฆษณา และการส่งเสริมการขาย ค้อนข้่างสูงและการข้่งข้้นของตลาดน้ำอ้ดลมประเภทนี้คงจะเพิ่มมากขึ้น เพราะโด้กต้องการจะได้อส่วนของตลาดให้มากขึ้นเรื่อย ๆ โด้กจะให้ได้อส่วนครองตลาดสูงกว่าค้ ข้่ง ในอนาคตอันใกล้

2.1.3 ลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย

จากการวิจัยทำให้ได้อข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริโภคที่ค้มน้ำอ้ดลม โดยแยกตามอายุ ดังแผนภูมิที่ได้อ แสดงให้เห็นว่า อายุข้่างใดจะค้มน้ำอ้ดลมมากหรือน้อย ดังนี้

แผนภูมิที่ 3



การดื่มน้ำอัดลมระหว่างเพศหญิงและเพศชายจะมีสัดส่วนพอ ๆ กัน และพฤติกรรมการดื่มน้ำอัดลมของผู้บริโภคคือ มักจะดื่มหลัง 10 โมงเข้าไปแล้ว ผู้ดื่มประมาณ 49 % จะดื่มน้ำอัดลมพร้อมกับอาหาร และผู้บริโภคมักจะดื่มน้ำอัดลมนอกบ้านประมาณ 70 % มีเพียง 30 % ที่ดื่มน้ำอัดลมในบ้าน เป้าชี้เป็นที่นิยมดื่มในหมู่ผู้บริโภคที่มีระดับฐานะทางเศรษฐกิจ และสังคม (SES) ตั้งแต่ A,B,C,D และ E ส่วนของโด้กเป็นที่นิยมดื่มในหมู่ผู้บริโภคที่มีระดับฐานะทางเศรษฐกิจ และ สังคมที่ต่ำกว่า คือ A,B,C และ D

2.2 ความหมายโดยทั่วไปของอุตสาหกรรม

คำว่า "อุตสาหกรรม" เป็นคำศัพท์บัญญัติขึ้นใช้ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 6 แทนคำภาษาอังกฤษว่า "industry" ซึ่งปทานุกรมจัดพิมพ์เมื่อ พ.ศ. 2470 ได้ให้นิยามว่า "การทำสิ่งของเพื่อให้เป็นสินค้า" ต่อมาคำดังกล่าวได้เปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมไปตามความเหมาะสมของเวลา และเหตุการณ์ตามวัตถุประสงค์ของหน่วยงานที่จะนำไปใช้

2.2.1 ความหมายของอุตสาหกรรมในแนวแคบ หมายถึง การผลิตหรือการแปรสภาพของวัตถุดิบของให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปเพื่อการค้า หรือหมายถึง การดำเนินการผลิตสิ่งของหรือสินค้า โดยมีโรงงานเป็นที่ทำการผลิต ซึ่งเรียกว่า อุตสาหกรรมประเภทโรงงาน (manufacturing industry)

2.2.2 ความหมายของอุตสาหกรรมในแนวกว้าง หมายถึง การประกอบธุรกิจต่างๆ ที่ต้องอาศัยเงินลงทุน วัตถุดิบ เครื่องจักรและแรงงาน มาผสมผสานกัน เพื่อผลิตสินค้าและบริการสำหรับซื้อขายกันในท้องตลาด ซึ่งได้แก่การทำเหมืองแร่ การขุดน้ำมัน การทำป่าไม้ การประมง การเกษตร การเลี้ยงสัตว์ การก่อสร้าง การขนส่ง การโรงแรมและอื่น ๆ

2.2.3 ความหมายของอุตสาหกรรมในทางเศรษฐศาสตร์

ในทางเศรษฐศาสตร์มีคำอยู่สองคำซึ่งจะต้องทำความเข้าใจเป็นเบื้องต้นคือคำว่าหน่วยผลิต (firm) กับอุตสาหกรรม (industry) ซึ่งคำทั้งสองมีความหมายที่แตกต่างกัน กล่าวคือ

หน่วยผลิต หมายถึง หน่วยธุรกิจพื้นฐานที่ทำหน้าที่ในการผลิตสินค้าและบริการโดยแปรเปลี่ยนปัจจัยการผลิตชนิดต่าง ๆ ผ่านกระบวนการผลิตของหน่วยผลิตนั้น ๆ โดยหน่วยธุรกิจหน่วยใดหน่วยหนึ่งอาจผลิตสินค้ามากกว่าหนึ่งชนิดก็ได้

อุตสาหกรรม หมายถึง หน่วยผลิตทุกหน่วยที่ผลิตสินค้าและบริการชนิดเดียวกัน ในตลาดหรือเป็นสินค้าที่สามารถทดแทนกันได้

2.2.4 ความหมายของตลาดและอุตสาหกรรม

ตลาด (market) และอุตสาหกรรมอาจมีความหมายเหมือนกัน หรือมีความหมายต่างกันได้ ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดขอบเขตของตลาดและอุตสาหกรรมว่าจะครอบคลุมแค่ไหน

โดยทั่วไปตลาด หมายถึงการเข้ามารวมกลุ่มของผู้ซื้อและผู้ขายเพื่อติดต่อสื่อสารและแลกเปลี่ยนสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่วางไว้ให้สมาชิกในชมรมที่ผลิตสินค้าชนิดเดียวกันในตลาดชนด้านการค้า อุตสาหกรรม หมายถึง หน่วยการผลิตทุกหน่วยที่ผลิตสินค้าชนิดเดียวกันในตลาด ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ความหมายและประเภทของการจัดเลี้ยง

การจัดงานเลี้ยง เป็นการบริการอาหาร และเครื่องดื่มในโอกาสพิเศษนอกเหนือไปจากการบริการอาหารตามปกติ เช่นงานฉลองแต่งงาน งานเลี้ยงรับรองแขกบ้านแขกเมือง งานปาร์ตี้ฉลองกิจการที่ครบรอบปีการประชุมหรือสัมมนาต่าง ๆ เป็นต้น การเลี้ยงอาหารเพื่อโอกาสพิเศษเหล่านี้จะต้องมีสถานที่เพื่อจัดเลี้ยง มีการจัดตกแต่งสถานที่ให้สวยงาม และมีบริการอาหารและเครื่องดื่มให้แก่แขกที่มาในงาน นิยมจัดงานเลี้ยงกันตามสโมสร ห้องประชุมของสถาบันการศึกษาหรือหน่วยงานต่าง ๆ โดยการเข้าสถานที่แล้วเจ้าภาพติดต่ออาหารและเครื่องดื่มจากร้านอาหาร หรือภัตตาคารไปบริการในงาน

การจัดเลี้ยงสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. การจัดเลี้ยงภายในอาคารสถานที่ เช่น ภายในโรงแรม , ห้องประชุมของ สถาบันการศึกษา ตลอดจน ร้านอาหารต่าง ๆ

2. การจัดเลี้ยง ภายนอกอาคาร เช่น บริเวณ สนามหญ้า, ลานพักผ่อน ภายนอกอาคาร การจัดบริการอาหารและเครื่องดื่มในงานเลี้ยง เป็นบริการที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง ซึ่งงานเลี้ยง ที่จัดขึ้น โดยทั่วไปนั้น มี 3 รูปแบบ คือ

1. งานเลี้ยงแบบบุฟเฟ่ต์
2. งานเลี้ยงแบบค็อกเทล
3. งานเลี้ยงอาหารชุด

งานเลี้ยงทั้ง 3 แบบจะมีลักษณะของการบริการ ราชการอาหารตลอดจนวิธีการจัดที่แตกต่าง กัน ซึ่งจะได้กล่าวถึงรายละเอียดของการเลี้ยงแต่ละแบบต่อไป

2.3.1 การจัดเลี้ยงแบบบุฟเฟ่ต์

การจัดเลี้ยงบุฟเฟ่ต์ในปัจจุบันเป็นที่นิยมกันมาก ในโอกาสพิเศษ และพิธีต่าง ๆ ที่ไม่มีพิธีรีตองหรือเป็นพิธีการมากนักเช่นงานเลี้ยงฉลองแต่งงานงานเลี้ยง น้ำชา และอาหารว่างงานเลี้ยงเนื่องในการประชุมสัมมนางานปาร์ตี้ครบรอบปีในการดำเนินกิจการ แต่ไม่เหมาะ สำหรับงานเลี้ยงที่เป็นทางการ หุหรพาและมีพิธีการมาก เช่น งานเลี้ยงรับรองแขกบ้านแขกเมืองงานเลี้ยงอาหารเช้า ในพิธีแต่งงานของชาวตะวันตก

1. ลักษณะของงานเลี้ยงแบบบุฟเฟ่ต์

การจัดเลี้ยงแบบบุฟเฟ่ต์ อาหารทุกชนิดที่จะบริการแก่แขกที่มาในงานจะจัดไว้อย่างสวยงามบนโต๊ะวางอาหารที่จัดไว้มุมใดมุมหนึ่งของห้องจัดเลี้ยงนั้น พร้อมกับเตรียม ภาชนะและไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตดเปล่งเสียง และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใบ

อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการรับประทานอาหารเช้า เช่น จาน ช้อน ส้อม และเครื่องเงินต่าง ๆ ไว้พร้อมที่ โต๊ะวางอาหาร เมื่อถึงเวลารับประทานอาหารเช้า แขกก็จะมาหยิบภาชนะและเครื่องมือที่ใช้ในการรับประทานอาหารเช้า ที่จัดไว้ให้แล้ว ตักแบ่งอาหารตามใจของด้วยตนเอง ส่วนพนักงานบริการจะทำหน้าที่บริการเครื่องดื่มที่โต๊ะนั่ง รับประทานอาหารเก็บจานที่ใช้แล้วออกจากโต๊ะ และ บริการอย่างอื่น ตามแต่แขกต้องการ สำหรับงานเลี้ยง แบบบุฟเฟต์ที่หรูหรา นอกจากจะมีการบริการเครื่องดื่มที่โต๊ะแล้ว ยังมีการบริการอาหารนวกเรียกน้ำย่อย หรือ อาหารขบเคี้ยวจำพวกข้าวเกรียบ ถั่วลิสงคั่ว ก่อนที่จะเริ่มรับประทานอาหารที่จัดไว้บนโต๊ะอาหารด้วย

2. การจัดสถานที่จัดเลี้ยง งานเลี้ยงแบบบุฟเฟต์

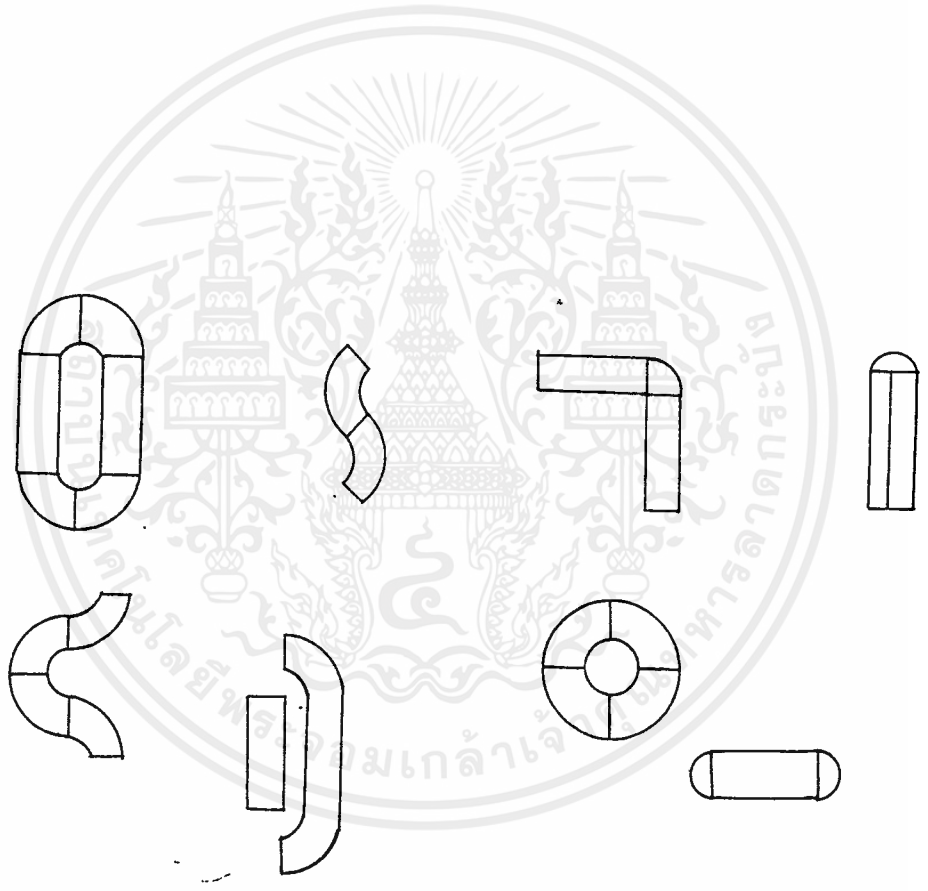
ความสวยงามของ สถานที่ จัดเลี้ยง โต๊ะวางอาหาร โต๊ะแขกนั่งและความสะดวกในการเข้าตักอาหาร เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้งานเลี้ยงนั้นประสบความสำเร็จ ดังนั้น จึงต้องมีการจัดตกแต่งให้เกิดความสวยงาม มีการใช้ดอกไม้ประดับบนเวที ตลอดจนตามโต๊ะต่าง ๆ เพื่อช่วยให้บรรยากาศสวยงามน่ารื่นรมย์มากขึ้น

โต๊ะวางอาหาร ซึ่งเป็นจุดเด่นที่สุดของงานต้องจัดโชว์อาหารอย่างสวยงาม และตั้งอยู่ในตำแหน่งที่แขกทุกคนสามารถมองเห็นได้ทันที ที่เข้ามาในงานทั้งสะดวกสำหรับพนักงานบริการในการนำอาหารจากครัวมาเติมด้วยโต๊ะวางอาหารอาจจัดเป็นรูปต่าง ๆ เช่น รูปตัวอักษร V.U. L.S สีเหลี่ยมผืนผ้า วงกลม รูปไข่ หรือ ครึ่งวงกลม เพื่อความสวยงามในการวางโต๊ะอาหาร และเพื่อให้แขกสามารถเข้าตักอาหารได้ง่ายโดยไม่ต้องรอนาน แล้วปูชายผ้าปูโต๊ะที่รัดเรียบไม่มีรอยยับขาวคลุมโต๊ะชายผ้าควรอยู่เหนือพื้นประมาณ 1/2 นิ้ว ตรงมุมทั้งสี่ให้เรียบร้อย ผู้ปูโต๊ะนิยมใช้ผ้าลูกไม้ ผ้าเยียรบับหรือดินจับจีบอย่างสวยงามคลุมอีกชั้นหนึ่ง เรียกว่า Skirt อาหารที่บรรจุลงในภาชนะที่ตกแต่งอย่างสวยงาม ประณีต นำรับประทานจะนำมาวางเรียงบนโต๊ะวางอาหารจานอาหารสำหรับแขกวางอยู่ใกล้กันในลักษณะการจัดที่งดงามเช่นกันตรงกลางของโต๊ะวางอาหารควรยกสูงขึ้นเล็กน้อยเพื่อโชว์อาหารต่าง ๆ ที่อยู่บนโต๊ะ และสิ่งประดับกลางโต๊ะ ได้แก่ ดอกไม้ น้ำแข็งที่แกะเป็นรูปต่าง ๆ โต๊ะวางอาหารนี้ถ้าแขกมีจำนวนมากก็อาจจัดแยกเป็น 2 ชุด หรือ หลายชุดแต่ละชุดประกอบด้วยอาหารทุกชนิดเหมือนกัน หรืออาจแยกเป็นโต๊ะอาหาร โต๊ะเครื่องดื่ม และโต๊ะชงหวานเพื่อไม่ให้แถวสาวเกินไปจนแขกรอไม่ได้

การจัดโต๊ะสำหรับแขกหนึ่งมีหลายแบบขึ้นกับขนาดของห้องจำนวนแขก ขนาดของโต๊ะ เก้าอี้ที่ใช้และชนิดของงาน ขณะเดียวกันก็ต้องมีทางเดินสำหรับแขกเข้าไปนั่ง และพนักงานบริการเข้า

เอกสารนี้เป็นปฏิบัติหน้าที่ได้แต่ละโต๊ะควรมีที่ว่างพอที่พนักงานบริการจะสามารถเดินส่วนกันได้ ในระหว่างให้คำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริการ โดยไม่ต้องเกรงว่าจะเกิดอุบัติเหตุได้ปกติ ควรเว้นว่างระหว่างโต๊ะประมาณ 2 เมตร และมีที่ว่าง สำหรับแขกแต่ละคนประมาณ 10 - 12 ตารางฟุต การจัดถือหลักให้ทุกคนอยู่ในกลุ่ม เดียวกันอย่าให้แขกรู้สึกว่าถูกเอาไปไว้นอกรางงานเลี้ยง โต๊ะแต่ละตัวที่จัดให้แขกนั่งต้องมีผ้าปูโต๊ะคลุม มีแจกันดอกไม้ประดับอย่างสวยงามและเครื่องมือในการรับประทานอาหาร ได้แก่ มีด ส้อม ผ้าเช็ดมือ แก้วน้ำ ถ้วยกาแฟ ชวดพริกไทย เกลือ โถน้ำตาลพร้อมที่ตัก เครื่องปรุงรสต่าง ๆ และที่เขี่ยบุหรี่ เพื่อให้แขกสามารถนั่งรับประทานอาหารได้โดยสะดวก



การจัดโต๊ะวางอาหารบนโต๊ะแบบต่าง ๆ (จากหนังสือ Restaurant Service

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของ Samirah B. Hamzah (ปีที่ 9 หน้า 77) ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1 โต๊ะวางอาหารในงานเลี้ยงแบบบุฟเฟ่ต์

ข้อดีและข้อเสีย ของการจัดเลี้ยงแบบบุฟเฟ่ต์

ลักษณะของการจัดเลี้ยงแบบบุฟเฟ่ต์ตั้งที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่ามีส่วนดีคือ มีอาหารให้
เลือกมาก แขกสามารถเลือกอาหารได้ตามใจชอบ มีอิสระที่จะเดินไปมาพูดคุยกันได้ ใช้พนักงาน
บริการน้อยเพราะไม่ต้องบริการแขกเป็นรายบุคคล งานเลี้ยงใช้เวลาสั้น ควบคุมเวลาได้
ง่ายสามารถจัดเตรียมงานได้ล่วงหน้าและค่าใช้จ่ายถูก แต่อย่างไรก็ตามการจัดงานเลี้ยงแบบ
อาจมีปัญหาการซื้อแ่่งอาหาร อาหารมีปริมาณไม่เพียงพอ หรือเหลือมากเกินไป เนื่องจากจำ
นวนแขกที่มาในงานกับจำนวนที่คาดว่าจะมาในงานไม่ใกล้เคียงกัน ดั้งนี้การจัดเลี้ยงแบบนี้ เจ้า
ภาพจะต้องกะประมาณจำนวนแขกที่จะมาในงานให้ใกล้เคียงที่สุด ซึ่งทำได้ยาก นอกจากนั้นเครื่อง

มือ สิ่งของที่ใช้ในการบริการอาจเกิดการเสียหายหรือสูญหายได้ง่าย ไม่ค่อยปลอดภัยใน
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับคู่มือการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ด้านทรัพย์สินของแขก และที่นั่งของแขกอาจไม่เพียงพอถ้าแขกมากเกินกว่าจำนวนที่คาดไว้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

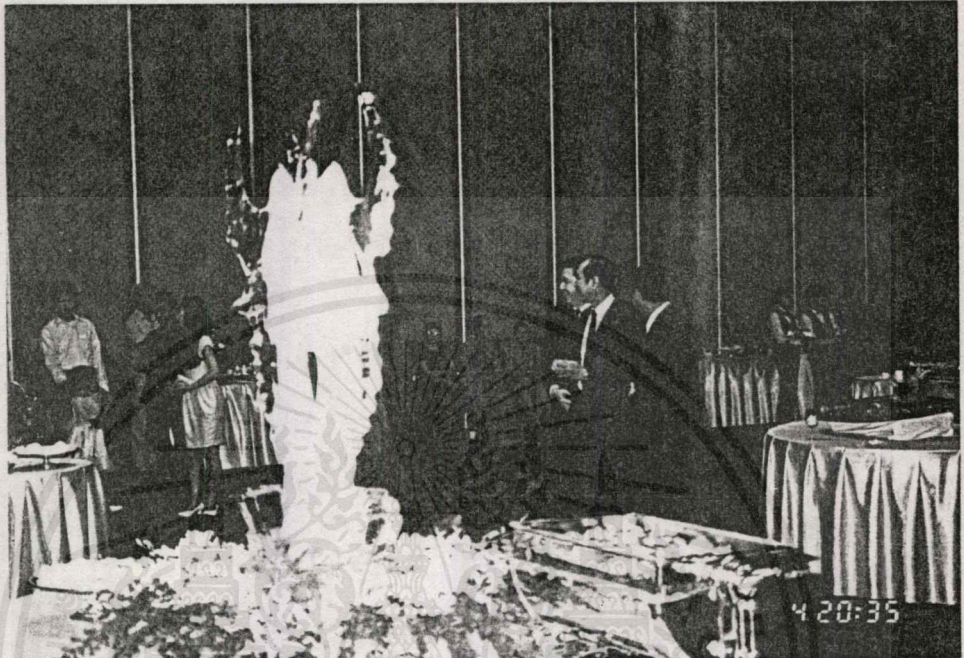
2.3.2 การจัดเลี้ยงแบบค็อกเทล

การจัดเลี้ยงแบบค็อกเทลเป็นการจัดเลี้ยงอีกแบบหนึ่ง ที่นิยมกันมากสำหรับงานที่ไม่เป็นพิธีการมากนัก เช่น เดียวกัน งานเลี้ยงแบบบุฟเฟต์ งานเลี้ยงเนื่องในวัน เปิดโรงแรม ร้านค้า บริษัท หรือ ฉลองในโอกาสที่ประสบความสำเร็จในกิจการอย่างใดอย่างหนึ่ง เป็นโอกาสพิเศษที่เหมาะสมสำหรับงานเลี้ยงแบบค็อกเทล

1. ลักษณะของงานเลี้ยงแบบค็อกเทล

การจัดเลี้ยงแบบค็อกเทล หมายถึงงานจัดเลี้ยงที่เลี้ยงแต่เครื่องดื่มชนิดต่างๆ ทั้งที่เป็นเครื่องดื่มประเภทที่มีแอลกอฮอล์ (hard drinks) และเครื่องดื่มประเภทที่ไม่มีแอลกอฮอล์ (soft drinks) ส่วนอาหารนั้นจะเป็นอาหารประเภทใช้แกล้มเหล้าหรืออาหารอ่อนไม่มีอาหารหนัก (main course) เหมือนกับงานเลี้ยงแบบบุฟเฟต์และไม่มีการจัดโต๊ะสำหรับแขกนั่งยกเว้นที่ทางเจ้าภาพอาจจะให้จัดโต๊ะนั่งเป็นกรณีพิเศษสำหรับแขกที่สำคัญเช่น พระบรมวงศานุวงศ์ เสด็จมาร่วมในงานด้วย แต่โดยทั่วไป งานเลี้ยงแบบนี้ แขกที่มาในงานจะยืนดื่ม คุยกัน และรับประทานอาหารที่โต๊ะอาหาร โดยใช้ไม้จิ้มซึ่งจัดไว้ที่โต๊ะวางอาหารนั้นจิ้มอาหารรับประทานส่วนเครื่องดื่มจะมีพนักงานบริการเดินบริการตลอดงานงานเลี้ยงแบบนี้จะใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงเร็วกว่าการเลี้ยงแบบอื่นปกติไม่ควรใช้เวลานานเกินกว่า 2 ชั่วโมง และเวลาของงานเลี้ยงมักจะเริ่มตั้งแต่ 18.00 - 20.00 น. เนื่องจากใช้เวลาน้อยและเป็นงานเลี้ยงเครื่องดื่มมากกว่าอาหารแขกจึงไม่ใคร่มางาน งานเลี้ยงแบบค็อกเทลมีลักษณะที่เหมือนกับงานเลี้ยงแบบบุฟเฟต์ คือแขกที่มาในงานต้องบริการอาหารสำหรับตนเอง พนักงานบริการจะบริการให้เฉพาะเครื่องดื่มสิ่งต่างกันของงานเลี้ยง 2 แบบนี้ ก็คือ ประเภทของอาหารและเครื่องดื่มที่บริการในงานและโต๊ะสำหรับแขกนั่ง

ลักษณะงานเลี้ยงแบบค็อกเทล



ภาพที่ 2/2 การจัดอาหารให้มีขนาดพอดี ต่ำ ในงานเลี้ยงแบบค็อกเทล

สำหรับเครื่องดื่มที่เป็นหัวใจของงานเลี้ยง ประเภทเครื่องดื่มบริการทั้งเครื่องดื่มชนิดที่มีแอลกอฮอล์ และไม่มีแอลกอฮอล์ เครื่องดื่มชนิดที่ไม่มีแอลกอฮอล์ ได้แก่ โขดน้ำผลไม้ต่าง ๆ เช่นน้ำส้ม น้ำมะนาว น้ำหวาน และน้ำอัดลม ส่วนเครื่องดื่มชนิดที่มีแอลกอฮอล์ที่ใช้ในงานเลี้ยงแบบค็อกเทล คือ วิสกี้ ยิน บรั่นดี วอดก้า เวอร์มูธ บิทเทอร์ เชอร์รี่ คอสน์โทร และเบอร์นาดีดกัน

การจัดสถานที่จัดเลี้ยง

การจัดสถานที่สำหรับงานเลี้ยงแบบค็อกเทลนั้นไม่ยุ่งยากเท่ากับงานเลี้ยงแบบบุฟเฟต์ เนื่องจากไม่ต้องจัดโต๊ะสำหรับแขกนั่ง มีเพียงการจัดโต๊ะวางอาหารและตกแต่งห้องให้สวยงาม โต๊ะวางอาหารสำหรับงานเลี้ยงแบบนี้ นิยมจัดแบ่งเป็นหลายโต๊ะเพื่อให้แขกเข้ามาจิ้มอาหารรับประทานได้ง่าย และเป็นการกระจายแขกให้ทั่วทั้งห้อง ไม่มารวมกันที่โต๊ะวางอาหารเพียงโต๊ะเดียว โต๊ะวางอาหารแต่ละโต๊ะจะปูด้วยผ้าปูโต๊ะที่สะอาดเรียบ หรืออาจทำเป็นจิบรอบโต๊ะ เช่น เดียวกับโต๊ะวางอาหารแบบบุฟเฟต์ วางอาหารตามที่เจ้าภาพสั่ง

พร้อมกับภาชนะที่ใส่ไม่จิ้มอาหารซึ่งมักจะเน้นปลายไม้ด้านที่จับด้วยกระดาษสีต่าง ๆ อย่างสวยงาม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้วนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า แล้วตกแต่งด้วยแจกันดอกไม้ หรือ น้ำแข็งแกะสลักให้ดูสวยงาม ไม่ว่าจะมดๆ งสน อักทงหามมีเห็ดดแบล่งเนือหาและต้องอ่างถึงเจ้าขอเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีและข้อเสียของการจัดเลี้ยงแบบค็อกเทล

งานเลี้ยงแบบค็อกเทลเป็นงานเลี้ยงที่มีวัตถุประสงค์ในการเลี้ยงเครื่องดื่มและอาหารอ่อน โดยแขกต้องช่วยตัวเองในการบริการอาหาร ไม่มีพนักงานบริการให้ พนักงานจะบริการเฉพาะเครื่องดื่ม ไม่มีการจัดโต๊ะให้แขกนั่งแขกจะยืนดื่มคุย และจิ้มอาหารจากโต๊ะวางอาหาร ดังนั้น ข้อดีของการจัดงานเลี้ยงแบบที่เห็นได้ชัด ก็คือ ราคา ถูกกว่าการจัดเลี้ยงแบบอื่นเนื่องจากมีอาหารน้อย และไม่มีอาหารหลัก ใช้พนักงานบริการภาชนะหรือเครื่องใช้ในการรับประทานน้อย งานเลี้ยงใช้เวลาสั้น แขกที่มาในงานทุกคนมีโอกาสที่จะทักทายพูดคุยกันได้ทั่วถึง และไม่จำเป็นต้องทราบจำนวนแขกที่จะมาในงานแน่นอนแม้แขก จะมากกว่าที่คาดไว้ก็ยังสามารถเลี้ยงแขกได้ เพราะลักษณะของการจัดเลี้ยงแบบนี้ อาหารเป็นเพียงส่วนประกอบ แม้อาหารจะมีไม่เพียงพอ แต่ยังมีเครื่องดื่มบริการแก่แขกอยู่ ก็ยังทำให้งานดำเนินไปได้ไม่เป็นปัญหาไม่เหมือนกับงานเลี้ยงอาหารหลัก เช่น งานเลี้ยงแบบบุฟเฟต์ ข้อดีส่วนใหญ่ของงานเลี้ยงแบบนี้มักเป็นข้อดีสำหรับเจ้าภาพ แต่สำหรับแขกต้องช่วยตัวเองในการบริการอาหาร ไม่มีที่หนึ่งทำให้เกิดอาการเมื่อยล้า และหลังจากงานเลี้ยงแล้วยังต้องไปรับประทานอาหารหนักอีก แขกจึงมักไม่ค่อยไปงานเลี้ยงแบบนี้

การจัดงานเลี้ยงแบบค็อกเทลจึงเหมาะที่จะใช้ในโอกาสของการเลี้ยงสังสรรค์ หรือเลี้ยงฉลองกิจการที่ไม่เป็นพิธีการมากนัก ต้องการเลี้ยงแขกจำนวนมาก และไม่ทราบจำนวนแขกที่แน่นอน ความสำเร็จของงานเลี้ยงแบบนี้ขึ้นอยู่กับการจัดหาสถานที่ ๆ เหมาะสมคือมีขนาดใหญ่พอที่แขกสามารถเดินทักทายสังสรรค์กันได้ทั่วถึง ในขณะเดียวกันก็กว้างพอที่พนักงานบริการสามารถนำอาหารและเครื่องดื่มเข้าไปบริการได้โดยไม่รบกวนแขก

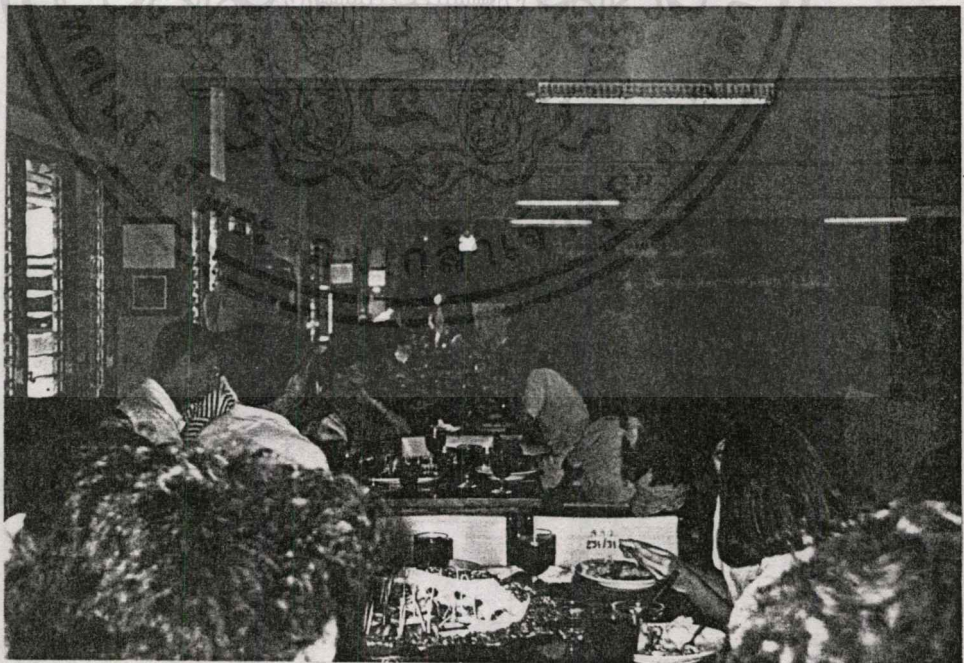
2.3.3 การจัดเลี้ยงแบบอาหารชุด

การจัดเลี้ยงอาหารชุดเป็นการจัดเลี้ยงอีกแบบหนึ่ง ที่แตกต่างไปจากการจัดเลี้ยงแบบบุฟเฟต์และค็อกเทลงานเลี้ยงทั้งสองแบบ ดังกล่าวมักใช้ในการเลี้ยงที่ไม่เป็นทางการหรือไม่เป็นพิธีการมากนักและแขกที่มาในงานต้องช่วยตัวเองในการบริการอาหาร แต่สำหรับงานเลี้ยงอาหารชุดนั้นมักจะใช้กับงานเลี้ยงที่เป็นทางการ เช่น งานเลี้ยงรับรองแขกบ้านแขกเมือง หรืองานเลี้ยงที่หรูหราและมีพิธีการมากได้แก่ งานเลี้ยงอาหารกลางวัน งานเลี้ยงอาหารเย็น งานเลี้ยงอาหารเข้าในพิธีแต่งงานของชาวตะวันตก อาจมีการจัดเลี้ยงแบบบางในงานฉลองสมรสแต่ไม่นิยมเท่าการจัดเลี้ยงแบบบุฟเฟต์ เพราะราคาแพงมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ลักษณะของงานเลี้ยงอาหารชุด

การจัดเลี้ยงอาหารชุดนั้นแขกไม่ต้องช่วยตัวเองในการตักอาหาร เช่นเดียวกับงานเลี้ยงแบบอื่น ๆ ที่กล่าวมางานเลี้ยงแบบนี้จะจัดเครื่องมือเครื่องใช้ในการรับประทานอาหารไว้ให้พร้อมที่โต๊ะแขกหนึ่ง เมื่อจะเริ่มรับประทานอาหาร พนักงานบริการจะนำอาหารและเครื่องตั้งมาบริการให้แก่แขกที่โต๊ะแขกหนึ่งเป็นรายบุคคล การบริการอาจเป็นแบบอังกฤษ รัสเซีย ฝรั่งเศส หรืออเมริกันซึ่งจะได้กล่าวถึงต่อไป ส่วนอาหารที่บริการในงานนั้นจะเป็นอาหารชุดคำว่าชุดในความหมายของการจัดรายการอาหารคือมีอาหารจานแรกซึ่งอาจจะเป็นซूपหรือสลัด อาหารจานสำคัญ (maindish) คือ อาหารประเภทเนื้อสัตว์ต่าง ๆ อาจใช้ไก่ หมู เนื้อ ปลาหรืออาหารทะเลต่อจากอาหารเนื้อสัตว์จะเป็นอาหารหวาน สดทำายเป็นเครื่องตั้ง คือชา กาแฟ ตัวอย่างรายการอาหารชุด ภาพที่ อาหารชุดที่ใช้ในการจัดเลี้ยง จะจัดเตรียมไว้ล่วงหน้าแล้วตามรายการอาหารที่เจ้าภาพเป็นผู้กำหนดส่วนเครื่องตั้ง นอกจาก ชา กาแฟ มักจะมีไวน์ แซมเปญ หรือ เหล้าชนิดต่าง ๆ ที่ดื่มก่อนอาหารตามแต่เจ้าภาพจะกำหนด



ภาพที่ 2.3 งานเลี้ยงอาหารชุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของงานเลี้ยงแบบนี้จะเห็นได้ว่า แยกไม่สามารถเลือกอาหารตามใจชอบ ตนเอง อาหารทุกอย่างจะมีการกำหนดไว้ให้แล้ว มีพนักงานนำมาบริการแก่แขกที่ละคนที่โต๊ะแขกหนึ่งงานเลี้ยงแบบนี้จึงใช้เวลามากกว่างานเลี้ยงแบบอื่น ๆ เวลาที่ใช้ในการจัดเลี้ยงอาหารชุดมักเป็นเวลา 12.00 - 14.00 น. สำหรับงานเลี้ยงอาหารกลางวัน และ 20.00 - 22.00 น. สำหรับงานเลี้ยงอาหารค่ำ

1. การเตรียมการในการจัดงานเลี้ยงอาหารชุด

สิ่งสำคัญที่ต้องจัดเตรียมสำหรับงานเลี้ยงอาหารชุด หลังจากทราบชนิด ของงานเลี้ยง จำนวนแขกที่จะมาในงานวัน เวลารายการอาหารชุดและเครื่องดื่มแล้วก็คือ การจัดโต๊ะ การจัดวางเครื่องมือเครื่องใช้ในการรับประทานอาหารและการบริการ

2. การจัดโต๊ะ

เนื่องจากงานเลี้ยงแบบนี้ เป็นการบริการอาหารให้แก่แขกถึงโต๊ะที่แขกหนึ่งจึงไม่ต้องมีโต๊ะวางอาหาร มีเพียงโต๊ะรับประทานอาหารสำหรับแขกเท่านั้นซึ่งการจัดโต๊ะก็คล้ายกับการจัดโต๊ะสำหรับแขกหนึ่งในงานเลี้ยงแบบบุฟเฟต์ สามารถทำได้หลายแบบ เช่น อาจจัดโต๊ะเป็นรูปตัวอักษร T, I, E หรือ อื่น ๆ ถ้าเป็นงานเลี้ยงที่มีแขกเพียงเล็กน้อยและเป็นทางการมักนิยมใช้โต๊ะสี่เหลี่ยมผืนผ้าจัดเป็นรูปตัวอักษร I, U หรือ T แต่ถ้าเป็นงานเลี้ยงที่มีแขกจำนวนมากก็อาจใช้โต๊ะกลมได้ การจัดโต๊ะจะเป็นแบบใดก็ตามจะต้องคำนึงถึงเนื้อที่ของสถานที่ ความกว้างของโต๊ะ ขนาดของเก้าอี้ แล้วเว้นที่สำหรับเป็นทางเดินให้พนักงานบริการเข้าไปบริการแก่แขกได้ ปกติควรเว้นที่ว่างระหว่างโต๊ะประมาณ 2 เมตร มีที่ว่างสำหรับแขกแต่ละคนประมาณ 12 - 15 ตารางฟุต และไม่ควรจัดโต๊ะให้อยู่ชิดผนังมากเกินไป ควรอยู่ห่างจากผนังอย่างน้อย 90 เซนติเมตร



ภาพที่ 2.4 การจัดโต๊ะรับประทานอาหารในงานเลี้ยงอาหารชุด

การบริการอาหารและเครื่องดื่มในงานเลี้ยงอาหารชุด

การบริการอาหารและเครื่องดื่มที่โต๊ะอาหาร (table or counter service) ในงานเลี้ยงอาหารชุดนั้น จะแตกต่างกันแล้วแต่ ชนิดของงานเลี้ยงการบริการอาจเป็นแบบอเมริกัน ฝรั่งเศส รัสเซีย หรือ อังกฤษ โดยมากถ้าเป็นการจัดเลี้ยงแบบเป็นพิธีนิยมใช้การบริการแบบ อเมริกัน รัสเซีย และฝรั่งเศส

การบริการแบบอเมริกัน(American Service หรือ plate service) การบริการแบบนี้เป็นการบริการลักษณะที่เป็นทางการน้อยกว่าแบบอื่น เป็นการบริการที่รวดเร็ว และไม่ต้องใช้เวลามากในการรับประทาน

การบริการแบบฝรั่งเศส (French Service) การบริการแบบนี้ถือว่าเป็นการบริการแบบเป็นทางการและค่อนข้างหรูหรา พนักงานเสิร์ฟต้องมีความชำนาญและได้รับการฝึกฝนมาอย่างดีทั้งต้องใช้พนักงานเสิร์ฟมากวิธีการเสิร์ฟ อาหารที่จะเสิร์ฟจะต้องนำมาปรุงแต่งหรือจัดใส่จานต่อหน้าแขก โดยใส่ในถาดอาหาร หรือรถเข็น ก่อนนำไปเสิร์ฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบริการแบบรัสเซีย (Russian Service) การบริการแบบนี้นิยมใช้กันมากในงานพระราชพิธี หรือ รั้วพิธีต่างๆ วิธีการเสิร์ฟแบบนี้การเตรียมและประกอบอาหารจะทำสำเร็จเรียบร้อยมาจากครัวบรรจุนักดัดระดับ และตกแต่งอย่างสวยงามพนักงานบริการจะนำอาหารมาให้แขกชมก่อน แล้วนำไปวางที่โต๊ะนักอาหารข้างแขกจากนั้นพนักงานจึงจะตัดหรือหั่นอาหารใส่จานแล้วนำไปเสิร์ฟแขกแต่ละคน

การบริการแบบอังกฤษ (English Service) วิธีการบริการแบบนี้อาหารจะถูกปรุงประกอบมาจากครัว และจัดใส่ภาชนะมาเสิร์ฟเรียบร้อยแล้ว พนักงานบริการจะนำอาหารนั้นไปวางที่โต๊ะนักอาหาร และเจ้าภาพเป็นผู้ตักอาหารนั้นใส่จานมอบให้พนักงานบริการนำไปเสิร์ฟให้แก่แขก

ข้อดีและข้อเสียของการจัดเลี้ยงอาหารชุด

ข้อดีของงานเลี้ยงอาหารชุด คือ เป็นงานเลี้ยงที่เป็นพิธีการ และให้ความสะดวกในการรับประทานอาหารแก่แขกที่มาในงานแขกไม่ต้องช่วยตนเองในการตักอาหารมารับประทาน แต่มีพนักงานบริการให้แขกทุกคน จึงไม่มีปัญหาในการขอแย่งอาหาร หรืออาหารไม่เพียงพอ แต่งานเลี้ยงแบบนี้ต้องใช้พนักงานบริการมากพนักงานต้องมีความชำนาญและได้รับการฝึกฝนมาอย่างดี ต้องใช้เครื่องมือเครื่องใช้ในการรับประทานอาหารมาก เพราะต้องจัดให้ครบชุดสำหรับแขกจำนวนมาก ๆ ได้ตั้งงานเลี้ยงแบบนี้จึงมีราคาแพง ในด้านของแขกที่มาในงานก็ไม่มีอิสระในการเลือกอาหารตามใจชอบไม่สามารถจะเดินไปมาเพื่อพูดคุยหรือสนทนากับแขกที่มาในงานได้ทั่วถึง นอกจากนี้งานเลี้ยงยังใช้เวลานานและควบคุมเวลาได้ยากถ้าเกิดเหตุการณ์ที่ทำให้ล่าช้า เช่น เริ่มงานช้าจะทำให้ยุ่งยากในการควบคุมเวลาที่จะเสิร์ฟอาหาร

การจัดเลี้ยงอาหารชุดจึงไม่นิยมใช้สำหรับการจัดเลี้ยงทั่วไป จะใช้กับงานเลี้ยงที่เป็นทางการมีพิธีการมาก และแขกจำนวนน้อย

2.3.4 สรุป การจัดเลี้ยงสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

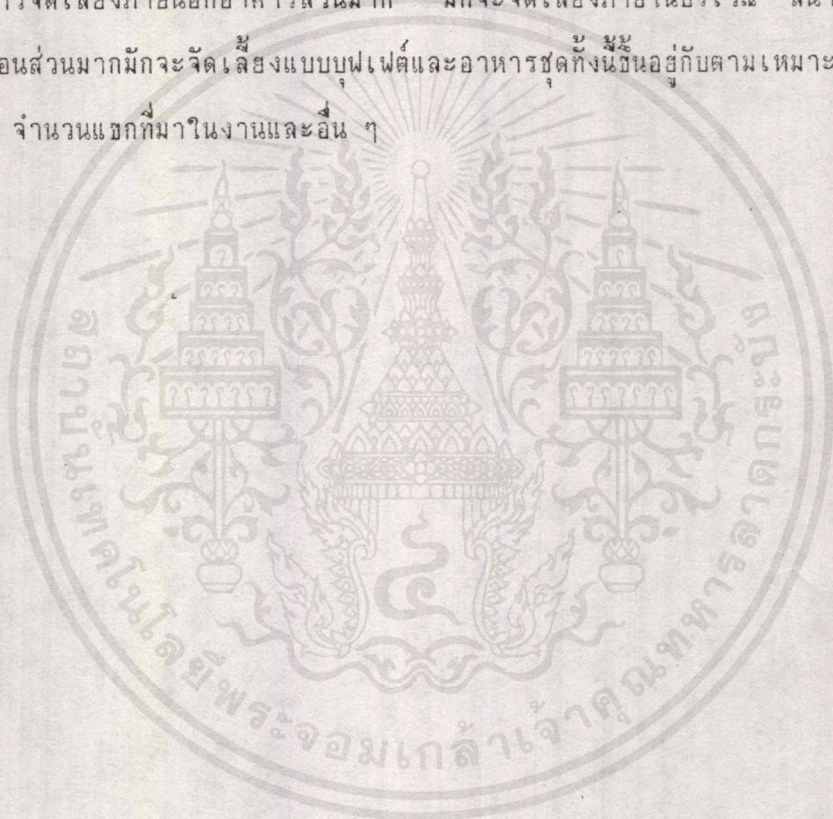
1. การจัดเลี้ยงภายในอาคาร
2. การจัดเลี้ยงภายนอกอาคาร

งานเลี้ยงโดยทั่วไปสามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. งานเลี้ยงแบบ บัฟเฟต์
2. งานเลี้ยงแบบ ค็อกเทล
3. งานเลี้ยงแบบ อาหารชุด

การจัดเลี้ยงภายในอาคารส่วนมากมักจะจัดกันบริเวณโรงแรมและห้องประชุม ห้ามสถาบัน
การศึกษาต่าง ๆ

การจัดเลี้ยงภายนอกอาคารส่วนมาก มักจะจัดเลี้ยงภายในบริเวณ สนามหญ้าหน้าบ้าน
ลานพักผ่อนส่วนมากมักจะจัดเลี้ยงแบบบัฟเฟต์และอาหารชุดที่นั่งกันอยู่กับตามเหมาะสม ของสถานที่
ที่จัดงาน จำนวนแขกที่มาในงานและอื่น ๆ



2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับเคาน์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยงของ บริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด

เคาน์เตอร์บาร์ของบริษัท จะแบ่งออกเป็น 2 ขนาดคือ เคาน์เตอร์บาร์ตัวเล็กจะมีขนาด 57 x 105 x 90 ซม. และขนาดเคาน์เตอร์บาร์ตัวใหญ่จะมีขนาด 57 x 150 x 98 ซม. ทั้งนี้ขนาดที่ใช้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและสอดคล้องกับปริมาณการสั่งคือน้ำอัดลมจากทางบริษัท และการบรรทุกตามขนาดของรถยนต์ที่จะบรรทุก คือ ถ้ามีน้ำที่จะต้องบรรทุกมากก็จะต้องใช้เคาน์เตอร์ตัวเล็ก



ภาพที่ 2.5 แสดงการจัดวางเคาน์เตอร์บาร์ ขนาดเล็ก ซึ่งจะจัดวางไว้ด้านบนของรถบรรทุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



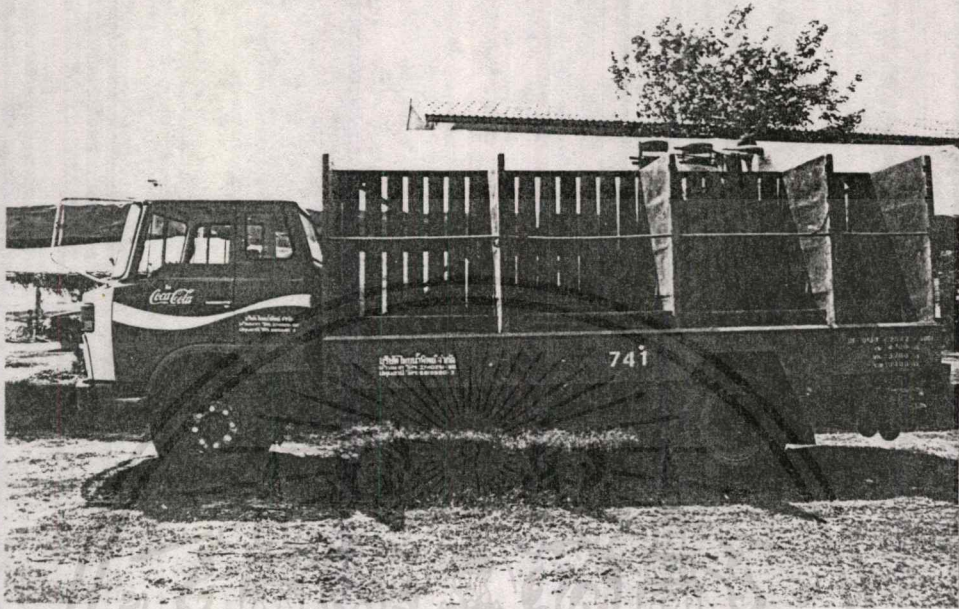
ภาพที่ 2.6 แสดงการจัดวางเคาน์เตอร์บาร์ขนาดใหญ่

การจัดวางเคาน์เตอร์บาร์ขนาดใหญ่จะวางในลักษณะแนวตั้งซึ่งสามารถเรียงได้จำนวน 2 ตัว ภายใน 1 ช่อง

การขนส่งเคาน์เตอร์บาร์จะใช้รถยนต์ขนาด 6 ล้อโดยมีขนาด 4 ช่อง มีขนาด ดังนี้

3 ช่องแรก จะมีขนาด กว้าง 105 ยาว 130 สูง 1.42 เซนติเมตร

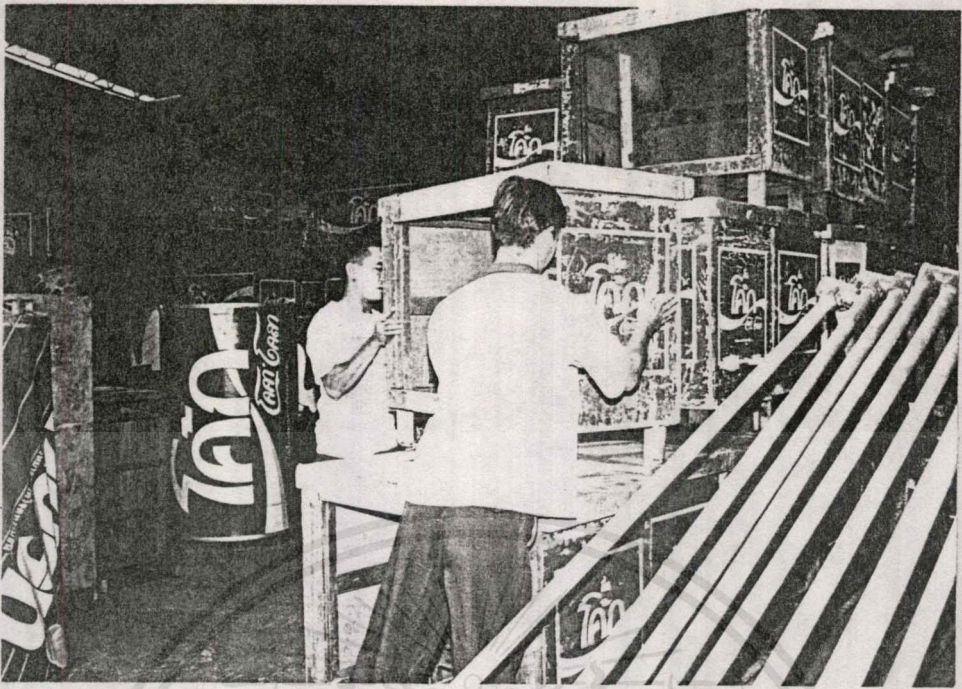
ครึ่งช่องหลัง จะมีขนาด กว้าง 82 ยาว 130 สูง 1.42 เซนติเมตร



ภาพที่ 2.7 แสดงขนาดของรถยนต์ที่ใช้บรรทุกเคาน์เตอร์บาร์และอุปกรณ์ที่ใช้ร่วม

การขนย้ายเคาน์เตอร์บาร์จะใช้พนักงานตั้งแต่ 3 คน ขึ้นไป เพื่อช่วยกันยกถึงเคาน์เตอร์ จากโกดัง ไปส่งยังรถบรรทุกโดยยกลงจากข้างบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



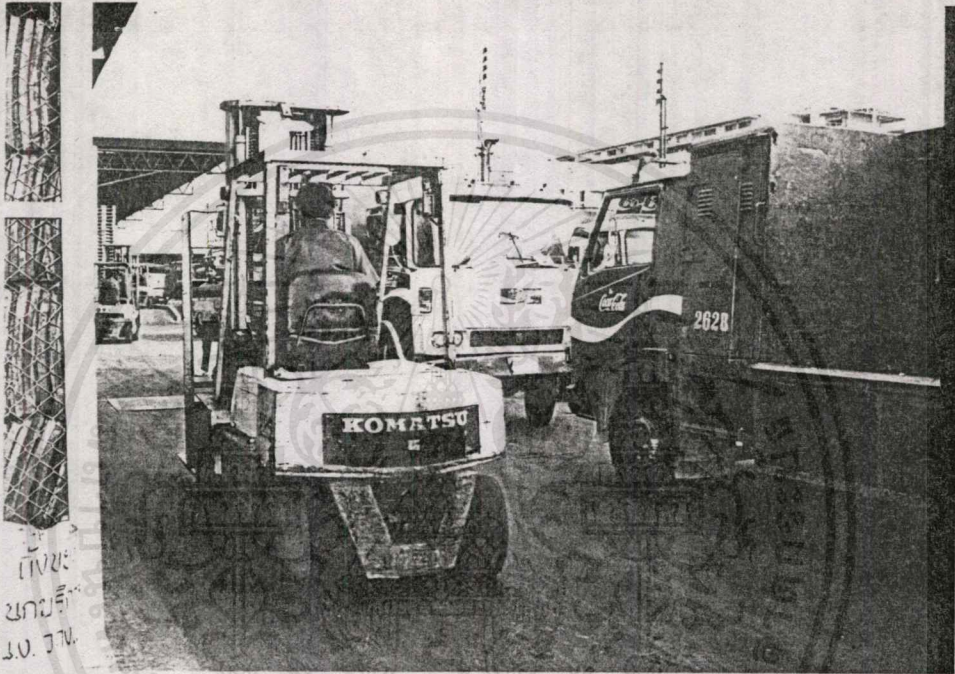
ภาพที่ 2. 8 แสดงพฤติกรรมในการยกเคาน์เตอร์บาร์ออกจากการเก็บในโกดัง



ภาพที่ 2. 9 แสดงพฤติกรรมการเคลื่อนย้ายเคาน์เตอร์บาร์โดยใช้รถเข็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเคลื่อนย้ายเคาน์เตอร์บาร์มักจะใช้รถเข็นช่วยเพราะจะสามารถเข้าไปรับเคาน์เตอร์จากภายในโกดังได้เลย แต่ในกรณีที่ใช้เคาน์เตอร์บาร์มีมาก เช่น วันเทศกาลต่าง ๆ การขนย้าย เคาน์เตอร์บาร์ก็จำเป็นต้องใช้รถยนต์ช่วยยก

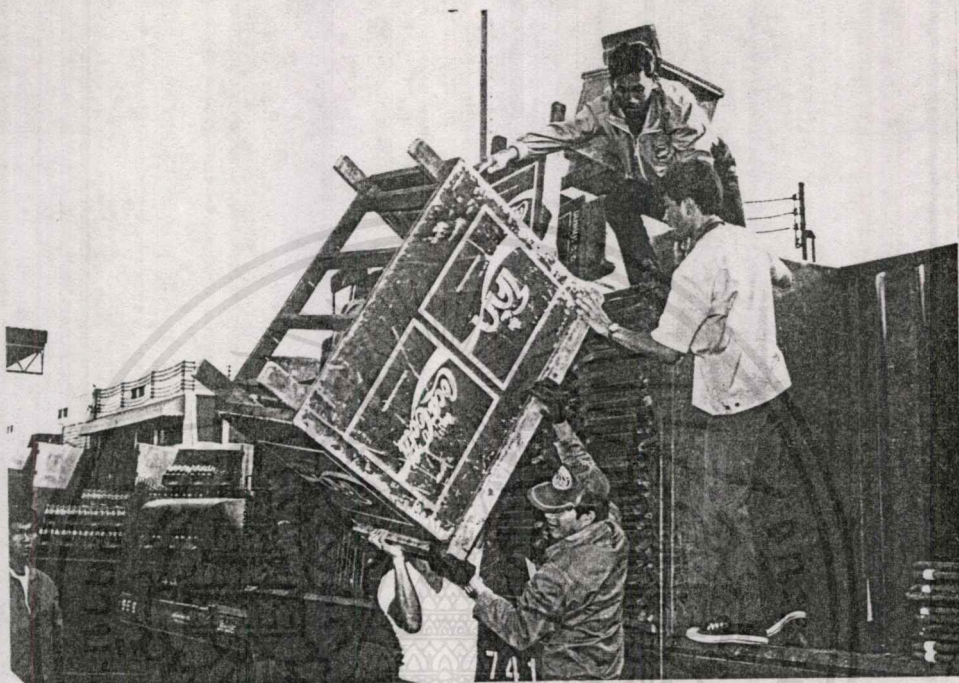


ถึง
ขนาด
จ.จ.

ภาพที่ 2.10 แสดงลักษณะรถยนต์ที่ใช้ยกเคาน์เตอร์บาร์ใส่รถบรรทุก 6 ล้อ ในกรณีที่มีความต้องการใช้เคาน์เตอร์จำนวนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การยกเคาน์เตอร์บาร์จะต้องใช้พนักงานตั้งแต่ 3 คน ขึ้นไป ซึ่งจะทำให้การเคลื่อนย้าย
ไม่สะดวกเท่าที่ควร



ภาพที่ 2.11 แสดงพฤติกรรมยกเคาน์เตอร์บาร์

อุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งกับเคาน์เตอร์บาร์จะถูกนำส่งโดยรถยนต์ที่บรรทุกเคาน์เตอร์บาร์
เช่น ลังน้ำแข็ง, ลังน้ำอัดลมแบบขวดลิตร, ลังน้ำแบบบรรจุขนาดขวดเล็ก, แก้วน้ำ, โต้ะ, แก้ว,
ร่ม, ฐานเสียบร่ม โดยสามารถสรุปขนาดสัดส่วนต่าง ๆ ของอุปกรณ์ต่างที่ใช้ร่วมกับเคาน์เตอร์
บาร์ได้ ดังนี้

- ภาชนะบรรจุน้ำอัดลม มีขนาด 1 ลิตร 0.9 เซนติเมตร สูง 34 เซนติเมตร
- ลังบรรจุภาชนะใส่น้ำอัดลมขนาด 1 ลิตร บรรจุ 12 ขวด ขนาดความกว้าง 30
ยาว 40 สูง 36 เซนติเมตร
- ลังบรรจุภาชนะใส่น้ำอัดลมขนาด บรรจุ 24 ขวด ขนาดความกว้าง 30 ยาว 46
สูง 12.5 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลังใส่น้ำแข็ง มีขนาดความกว้าง 45 ซม. 70 ซม. สูง 62 เซนติเมตร
- แก้วน้ำพลาสติก มีขนาด 0.9 เซนติเมตร สูง 10 เซนติเมตร

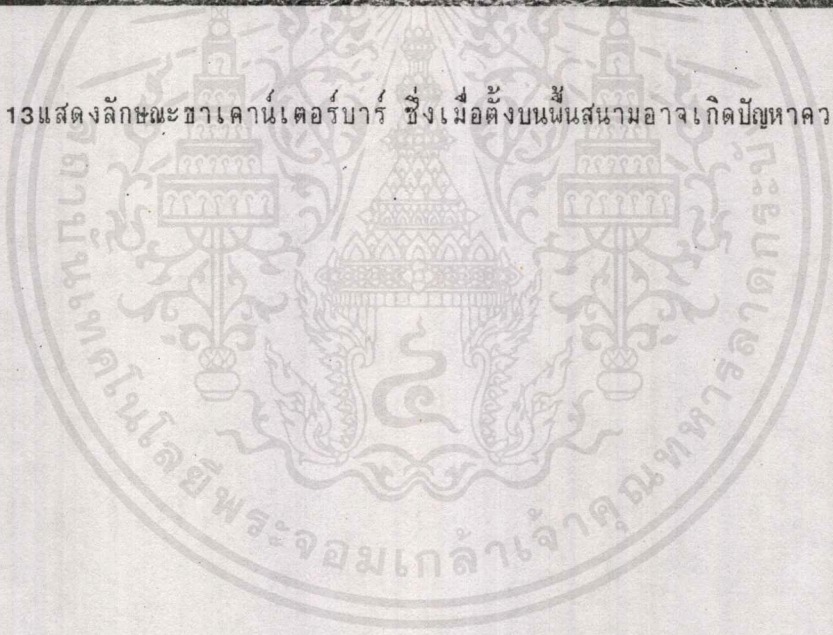


ภาพที่ 2.12 แสดงลักษณะการวางลังใส่ภาชนะบรรจุน้ำอัดลมซึ่งลังนี้เป็นพลาสติกบรรจุน้ำอัดลม
จำนวน 12 ขวด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



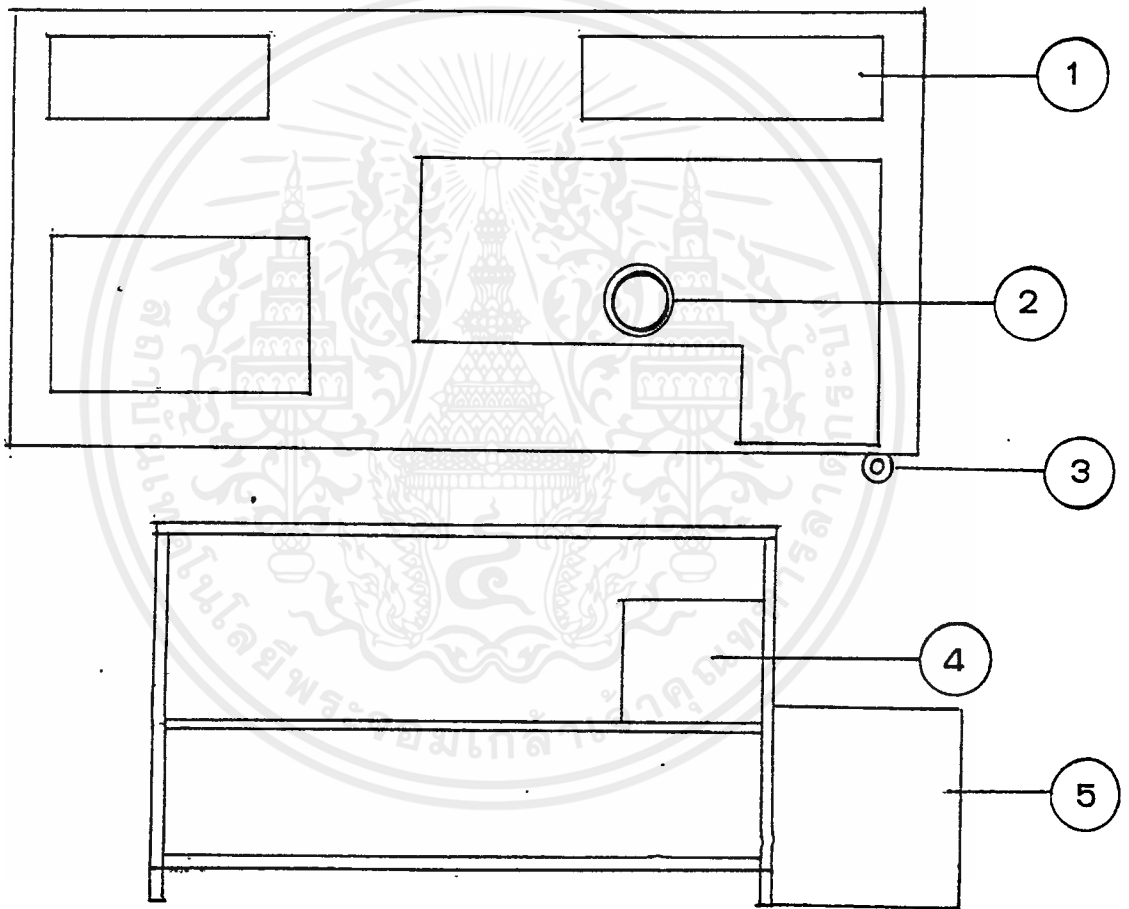
ภาพที่ 2.13 แสดงลักษณะชาเคาน์เตอร์บาร์ ซึ่งเมื่อตั้งบนพื้นสนามอาจเกิดปัญหาความไม่สมดุลย์ได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมของผู้ใช้

1. กลุ่มผู้ใช้จะอยู่ในช่วงอายุ ระหว่าง 18 - 25 ปี ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นเพศหญิง
2. การจัดพื้นที่ ในการใช้ส่วนของเคาน์เตอร์ แบบเก่าจะมีดังนี้



1. ภาชนะ บรรจุน้ำอัดลม ขนาด 9 cm สูง 34 cm การจัดวางจะอยู่มุมขอบด้านหน้าของเคาน์เตอร์ ซึ่งจะเป็นส่วนใช้โซ่วลิ้นค้ำ เช่น น้ำโค้ก น้ำแดง น้ำเขียว น้ำสไปรท์ เป็นต้น
2. ส่วนวางแก้วจะแบ่งเป็น
 - 2.1 แก้วพลาสติก ทางบริษัทจะจำหน่ายให้กับลูกค้าขนาด 0.9 cm สูง 10.5 cm
 - 2.2 แก้ว ซึ่งเป็นของลูกค้า งานเองมีขนาด 6.5cm. สูง 9cm.
3. บริเวณซึ่งใช้เสียบร่วม มีลักษณะเป็นโลหะ หรือ ตะปู ตอกงอพับ และ ใช้ร่วม

เอกสารนี้สืบลงไป ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายได้การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ดึงใส่ภาชนะบรรจุน้ำอัดลมส่วนมากจะถูกเก็บไว้ด้านล่างของเคาน์เตอร์บาร์จะสามารถวางซ้อนกันได้ 2 ชั้น ในดึงจะบรรจุภาชนะ บรรจุน้ำอัดลมได้ 12 ขวด ขนาดของดึง 30x40x36

5. ดึงน้ำแข็ง ของทางบริษัทจะมีขนาดวงใน (45x70x62 ซม.) โดยจะมี 2 ประเภทคือ

5.1 ดึงที่ทำด้วยพลาสติกเป็นตัว Body

5.2 ดึงที่ทำด้วยอะลูมิเนียม

สรุปการใช้งานของเคาน์เตอร์บาร์ สำหรับจัดเลี้ยง

1. ผู้ใช้จะดึงน้ำอัดลมไว้ด้านบน
2. ผู้ใช้หยิบแก้วขึ้นมาพร้อมกับตักน้ำแข็งใส่แก้ว โดยดึงน้ำแข็งจะอยู่ด้านข้างของเคาน์เตอร์
3. ผู้ใช้หยิบขวดน้ำอัดลม ขึ้นมาเพื่อเปิดฝาดอกโดยการหมุน
4. ผู้ใช้รินน้ำอัดลม ลงสู่แก้ว
5. ผู้ใช้ทำการปิดฝาน้ำอัดลม พร้อมวางไว้ตำแหน่งเดิม
6. ส่งใส่ถาดรองแก้วเพื่อบริการแขก ต่อไป

พฤติกรรมกรรมการทำความสะอาด

การทำความสะอาด ส่วนมากจะใช้ผ้าชุบน้ำเช็ด ตัวเคาน์เตอร์ ทั้งนี้เคาน์เตอร์ตัวเก่าทำจาก ไม้อัด ซึ่งถ้าถูกน้ำโดยตรง จะทำให้เนื้อไม้บวมได้ การทำความสะอาดจะทำทั้งก่อน และ หลัง การใช้งาน

ขนาดช่องวางผลิตภัณฑ์

จากการจัดขนาดของรถ ที่ใช้ขนส่งปรากฏว่า ระหว่างช่องแผนกัน มีความกว้าง 150 cm โดยตัวเลขนี้ จะเป็นตัวกำหนด ความยาวของตัวเคาน์เตอร์บาร์ สำหรับการจัดวางนั้น ส่วนที่อยู่ด้านบนเคาน์เตอร์ ได้แก่ ภาชนะบรรจุน้ำอัดลม แก้วน้ำ หลอด ส่วนด้านล่างจะใช้วางดึงใส่ภาชนะบรรจุน้ำอัดลม ดึงใส่น้ำแข็ง

พฤติกรรมและส่วนประกอบกิจกรรมของแผนการพัฒนากิจการจัดจำหน่าย

เคาน์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยง จะถูกผลิตสำรองเพิ่มขึ้นทุกปี เนื่องจากยอดการขายในการออกแสดงตามงานเพิ่มขึ้นมาก เพราะปัจจุบันงานจัดเลี้ยงต่างๆ จัดกันมากขึ้น ผู้คนก็ให้ความสำคัญ กับกิจกรรมงานจัดเลี้ยง กิจกรรมน้ำอัดลมก็พลอยเจริญขึ้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และขณะเดียวกัน ปริมาณความสูญเสียก็มากขึ้น เป็นเงาตามตัว อายุการใช้งานน้อยกว่า อายุการใช้งานที่ควรจะเป็น ซึ่งควรจะใช้ได้ประมาณ 2 ปี แต่ความเป็นจริงใช้ได้เพียง 1 ปี ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ ก็หมดสภาพแล้ว เช่น ซาหัก แผ่นฝาถูกน้ำโปงบวม หรือ ไม่เหมาะที่จะใช้แล้ว

แต่การผลิตสำรองจะกระทำได้ครั้งละไม่มากนัก เนื่องจากผลิตออกมาแล้ว ไม่มีที่เก็บ เพราะเคาน์เตอร์ที่ผลิตออกมานี้ ยึดติดตายตัว กินเนื้อที่เก็บในสโตร์มาก จะเก็บไว้ได้ 80 ตัว ก็เต็มแล้วยังมีอุปกรณ์อื่นอีกที่ต้องใช้เนื้อที่ในสโตร์อีก เช่น ถังใส่น้ำแข็ง โต๊ะ เก้าอี้ ที่ใช้ในการเปิดร้านอาหาร ของร้านค้าที่มาให้บริการ เป็นต้น

ลักษณะการเก็บในสโตร์

เคาน์เตอร์จะถูกนำมาซ้อนเป็นชั้นสูงขึ้นเรื่อยๆ จนเกือบถึงหลังคาสโตร์ ซึ่งการเก็บ และการขนส่งค่อนข้างลำบาก ทุกๆ เล และ ค่อนข้างอันตราย ที่ต้องยกของหนักลงจากที่สูง หรือยกขึ้นไปไว้ แม้จะมีรถยกช่วยก็ตาม ซึ่งรถยกก็มีขีดจำกัดในการเข้าถึงพื้นที่ ส่วนใหญ่จะใช้แรงงานคนในการขนย้าย

พฤติกรรมและส่วนประกอบกิจกรรมของแผนพัฒนาการจัดจำหน่าย

เคาน์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยง จะถูกผลิตสำรองเพิ่มขึ้นทุกปี เนื่องจากยอดการขายในการแสดงตามงานเพิ่มมากขึ้นมาก เพราะปัจจุบันงานจัดเลี้ยงต่าง ๆ จัดกันมากขึ้น ผู้คนก็ให้ความสนใจไปร่วมงาน กิจกรรมน้ำอัดลมก็พลอยขึ้นหน้าขึ้นตาไปด้วย

และขณะเดียวกัน ปริมาณความสูญเสียก็มากขึ้น เป็นเงาตามตัว อายุการใช้งานน้อยกว่า อายุการใช้งานที่ควรจะเป็น ซึ่งควรจะใช้ได้ประมาณ 2 ปี แต่ความเป็นจริงใช้ได้เพียง 1 ปี ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ ก็หมดสภาพแล้ว เช่น ขาหัก แผ่นฝาถูกน้ำโปงบวม หรือถูกกระแทกจนทะลุอลูมิเนียมพองตามมุมหรือขอบโต๊ะ มีสภาพไม่น่าดู หรือไม่เหมาะที่จะใช้แล้ว

แต่การผลิตสำรองจะกระทำได้ครั้งละไม่มากนัก เนื่องจากผลิตออกมาแล้วไม่มีที่เก็บ เพราะเคาน์เตอร์ที่ผลิตออกมานั้นยึดตายตัว กินเนื้อที่เก็บในสต็อกมาก จะเก็บไว้ได้ 80 ตัวก็เต็มแล้ว ยังมีอุปกรณ์อีกที่ต้องใช้เนื้อที่ในสต็อกอีก เช่น ถังใส่น้ำแข็งโต๊ะ เก้าอี้ ที่ใช้ในการเปิดร้านอาหารของร้านค้าที่มาขอใช้บริการ เป็นต้น

ลักษณะการเก็บในสต็อก

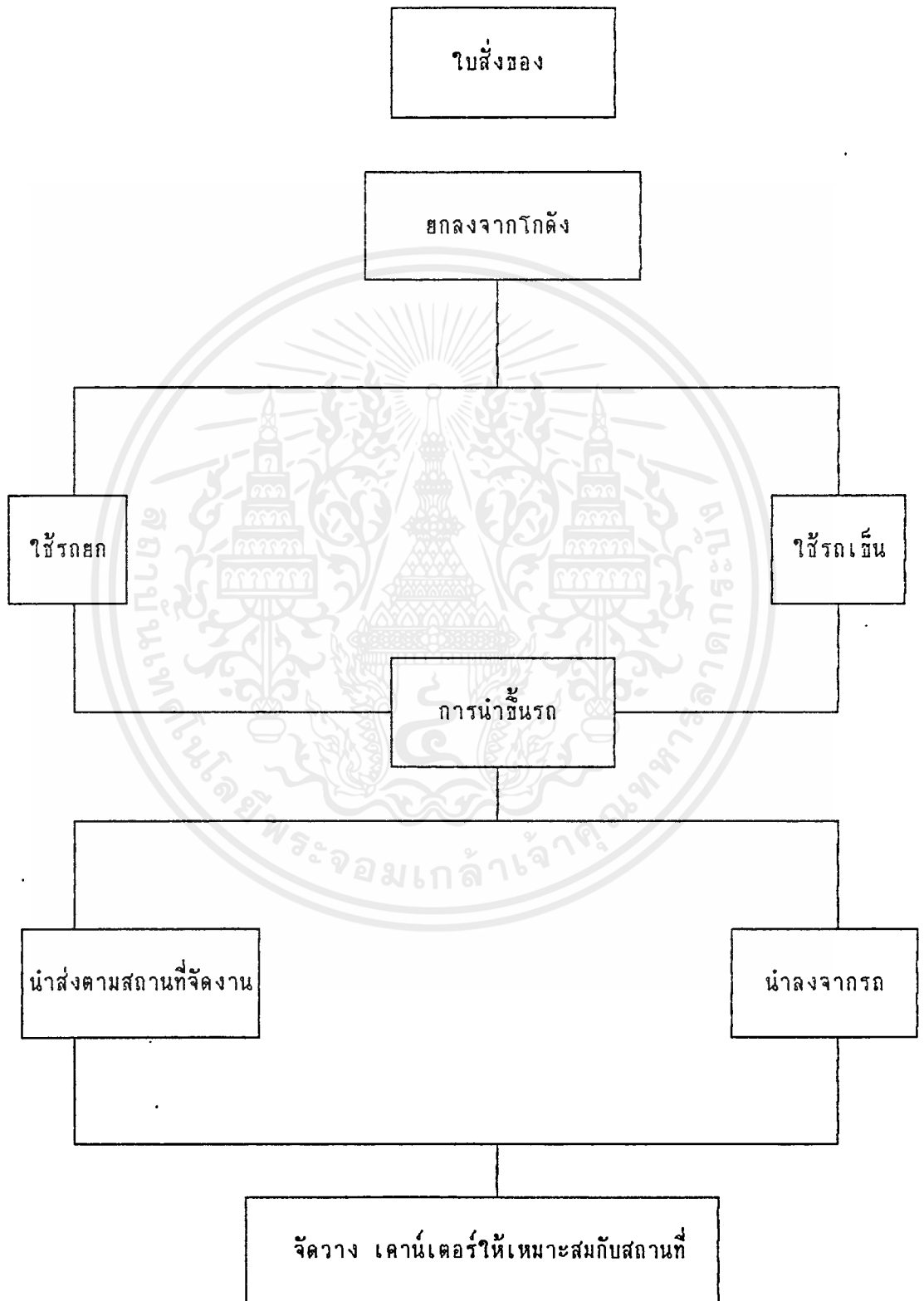
เคาน์เตอร์จะถูกนำมาซ้อนเป็นชั้นสูงขึ้นไปเรื่อย ๆ จนเกือบถึงหลังคาสต็อก ซึ่งการเก็บและการขนส่งค่อนข้างลำบาก ทุกๆ เกล และ ค่อนข้างอันตราย ที่ต้องยกของหนักลงจากที่สูง หรือยกขึ้นไปไว้ แม้จะมีรถยกช่วยก็ตาม ซึ่งรถยกก็มีขีดจำกัดในการเข้าถึงพื้นที่ ส่วนใหญ่จะใช้แรงคนในการขนย้าย

ลักษณะโครงสร้าง

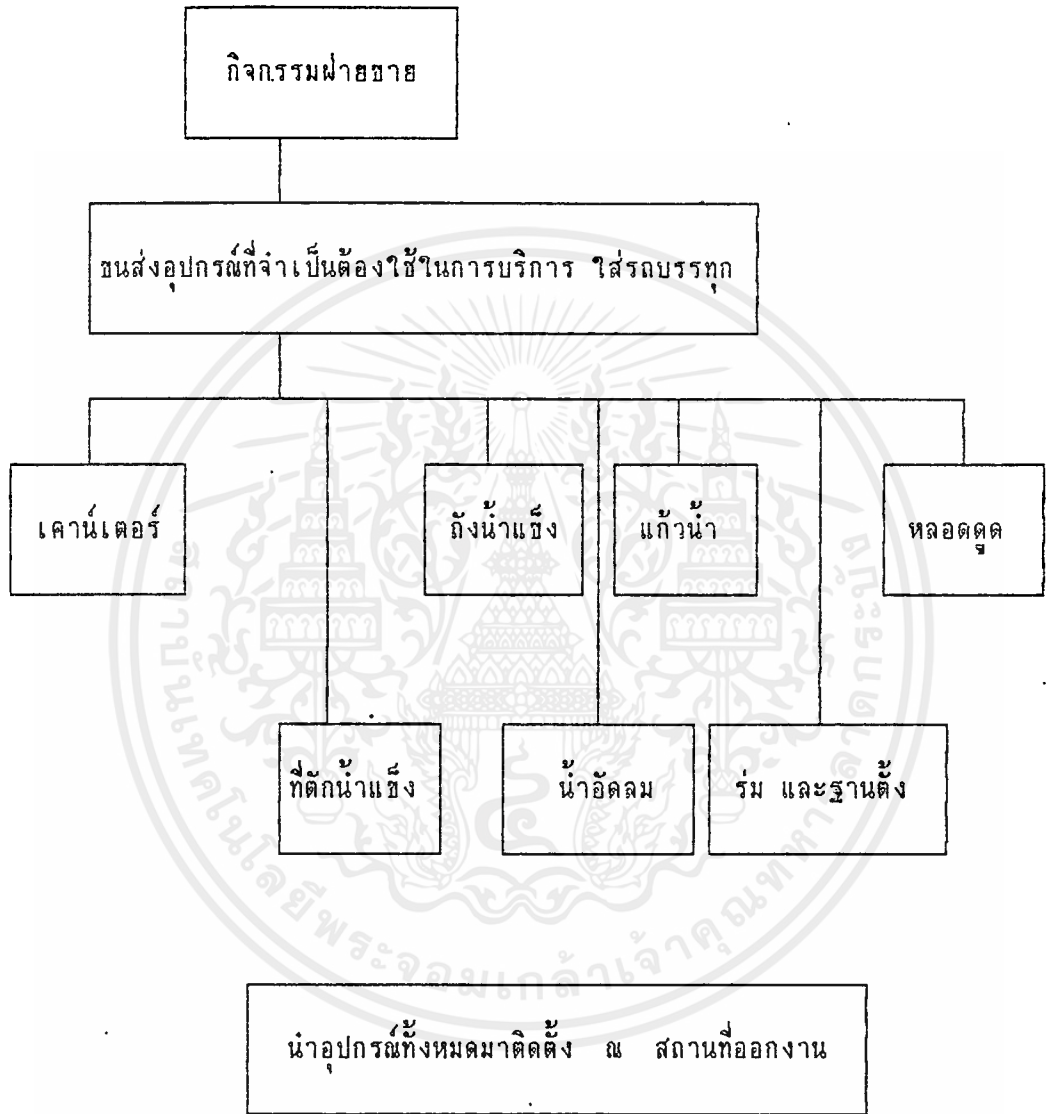
ประกอบด้วยไม้อัด ไม้ยาง และ อลูมิเนียม เป็นส่วนใหญ่

ไม้ยางจะประกอบขึ้นเป็นโครงสร้างหลักปิดผนังด้วยไม้อัดคลุมแผ่นไม้พื้นโต๊ะด้วยอลูมิเนียม

แผนผังแสดงการจัดส่ง เคาน์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยงของบริษัทไทยน้ำทิพย์จำกัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

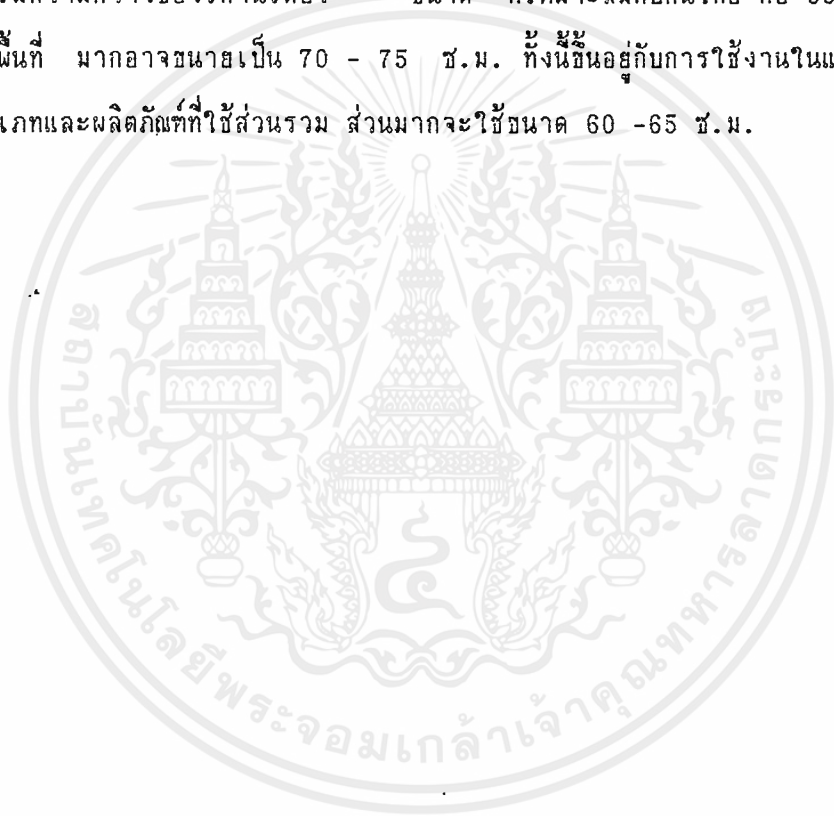


บทสรุป สัปดาห์ต่าง ๆ ที่มีผลต่อการออกแบบ

1. จากข้อมูลสัปดาห์ของคนไทยจากสภาวิจัย อัตราความเสี่ยงสูง ชาย-หญิง สูง 165 เซนติเมตร

2. ความสูงคอน์เตอร์ใช้ในการปฏิบัติงาน คือ ตั้งแต่ 85-90 ซม. ช่วงฐานของคอน์เตอร์จะชก STEP จากพื้นที่ขึ้นมาน้อย 5 ซม. ช่วงใต้คอน์เตอร์มีที่เก็บของเป็นชั้นปรับระดับได้

3. มีความกว้างของคอน์เตอร์ - ขนาด ที่เหมาะสมกับคนไทย คือ 60 ซม. ถ้าต้องการพื้นที่ มากอาจขยายเป็น 70 - 75 ซม. ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการใช้งานในแต่ละโอกาสตามประเภทและผลิตภัณฑ์ที่ใช้ส่วนรวม ส่วนมากจะใช้ขนาด 60 -65 ซม.



2.5 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับบ้านพักอาศัย

2.5.1 การจัดเนื้อที่อาคารบ้านพักอาศัย

แบ่งการใช้สอยบ้านออกเป็นหน่วยคือ

หน่วยนักผ่อน

- ห้องครอบครัว

- ห้องรับแขก

- ห้องอาหาร

หน่วยบริการ

- ครัว

- ทวจรถ

- ห้องคนใช้

- ห้องเก็บของ

หน่วยส่วนตัว

- ห้องนอน

- ห้องน้ำ

หน่วยนักผ่อน

เป็นที่ที่ครอบครัวพบปะกัน และมีเพื่อนฝูงมาใช้ชีวิตร่วมด้วยเป็นครั้งคราว

หน่วยบริการ

คือหน่วยที่บริการหน่วยอื่น ได้แก่ห้องครัว ห้องเก็บของ ห้องคนใช้ เป็นต้น

หน่วยส่วนตัว

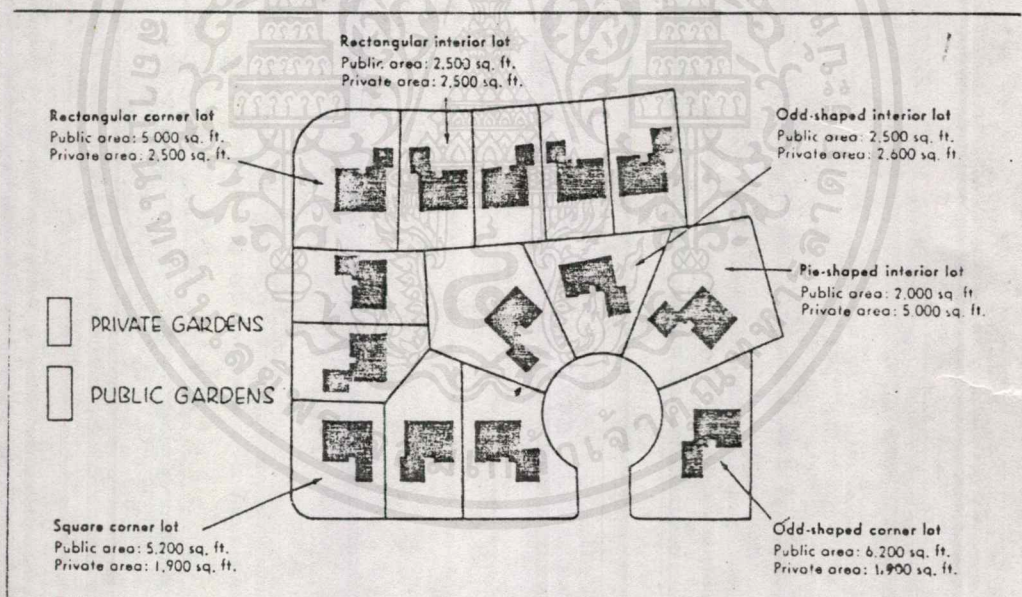
คือหน่วยเฉพาะส่วนตัว เช่น ห้องน้ำ เป็นต้น

การที่จะออกแบบให้แต่ละหน่วยมีประโยชน์ใช้สอยเต็มที่ เราจะต้องรู้ว่าจะมี การใช้เนื้อที่นั้นๆโดยละเอียดอย่างไรบ้าง จะต้องยึดหลักที่ว่ารูปทรงของอาคารต้องเป็นไปตามประโยชน์ใช้สอยอย่างเคร่งครัดและจะต้องแบ่งเนื้อที่ออกเป็น ส่วน ๆ ในการเชื่อมเนื้อที่แต่ละส่วนด้วยกันเข้า และในตอนแรกนี้ เราจะศึกษาถึงการออกแบบการใช้เนื้อที่ต่าง ๆ ในบ้านโดยคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอย ที่ตั้ง ขนาด และ รูปร่างของแต่ละห้อง

2.5.2 รูปทรงของพื้นที่ (The Shape of Lot)

การจัดรูปทรงของพื้นที่ นี้ว่ามีส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่จะสามารถใช้พื้นที่สำหรับอำนวยความสะดวกและความสัมพันธ์ในการใช้งานลักษณะรูปทรงของพื้นที่ แบ่งออกเป็น 4 แบบ

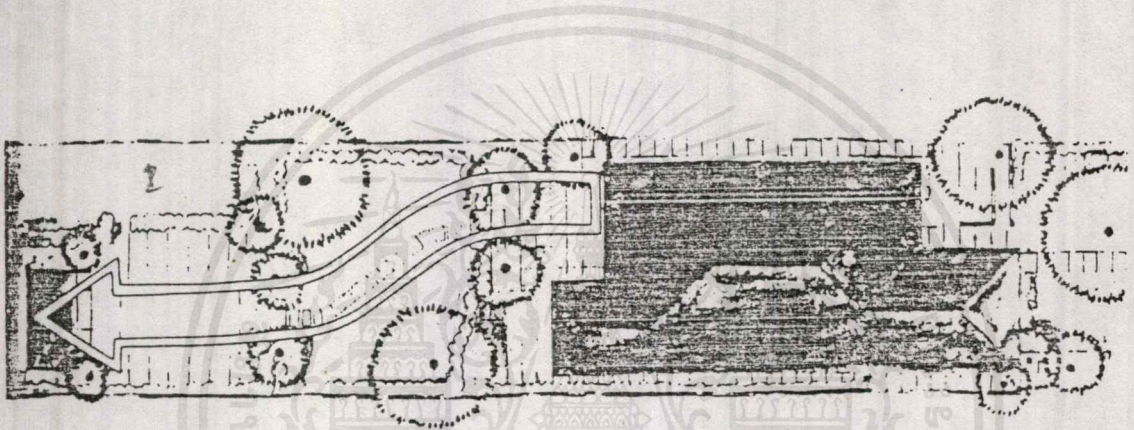
- 1 พื้นที่แคบและยาว
- 2 พื้นที่เหลี่ยมแปดเหลี่ยม
- 3 พื้นที่เหลี่ยมจัตุรัส
- 4 พื้นที่เหลี่ยมผืนผ้า



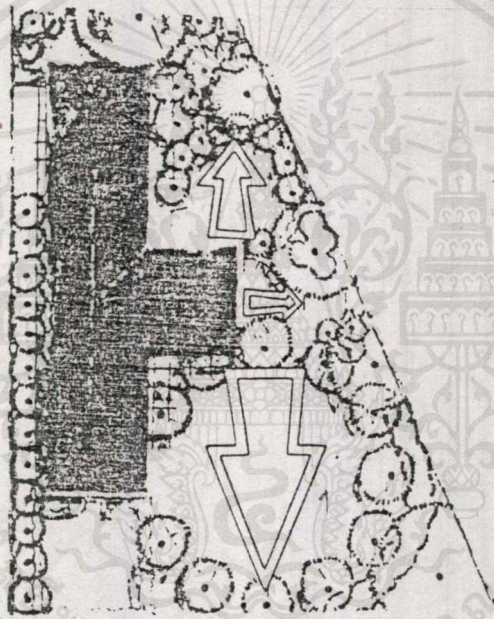
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปทรงพื้นที่ดินแบ่งออกเป็น 4 แบบ

1. พื้นที่แคบและยาว (Long and narrow lot) การจัดสวนในพื้นที่เช่นนี้ การแบ่งพื้นที่เพื่อใช้ประโยชน์มีข้อพิจารณาประกอบ คือ ตำแหน่งของบ้านหรืออาคารที่ปลูกสร้างในพื้นที่ และ ส่วนของพื้นที่ติดถนน แต่อย่างไรก็ตาม ถ้าคำนึงถึงพื้นที่ใช้ประโยชน์ ส่วน Private area มีพื้นที่มากกว่า Public area



2. พื้นที่สี่เหลี่ยมเปียกปูน (Pic-Shaped Lot) หลักการสร้างที่นักอาศัยต้องยึดแนวขนานของพื้นที่ติดถนน ดังนั้นการแบ่งพื้นที่โดยคำนึงถึงการใช้ประโยชน์พื้นที่ Public area ในส่วนหน้าของตัวบ้าน น้อยกว่าพื้นที่ส่วนหลัง Private area ที่ใช้จัดสวน ทำให้พื้นที่ส่วนมากสามารถจัดสวนรอบอาคารส่วนหลัง โดยเฉพาะส่วนที่เป็นห้องรับแขกและห้องนอน ทำให้มีมุมมอง และพื้นที่ใช้ประโยชน์มากขึ้น

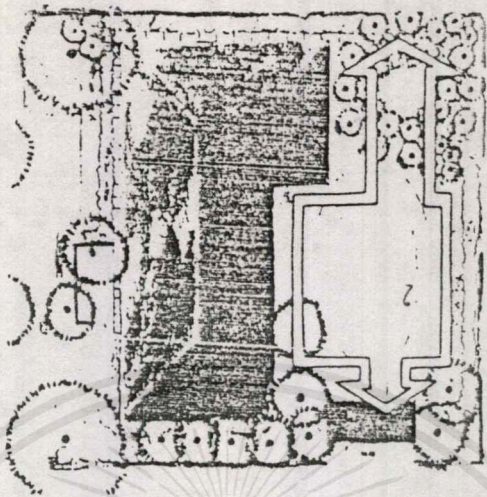


3. พื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส (square lot) สามารถประยุกต์ได้หลากหลายแบบ ในกรณี

3.1 พื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ด้านหนึ่งของพื้นที่ติดถนน ส่วน Private area ควรมีพื้นที่มากกว่า Public area ที่จัดเช่นนี้ในกรณีคำนึงถึงการใช้ประโยชน์ แต่ถ้าตำแหน่งที่สร้างบ้านพัก อยู่กึ่งกลางของพื้นที่ Public area จะมีพื้นที่เท่ากับ Private area คือ 1:1

3.2 พื้นที่สี่เหลี่ยมมุมถนน (Square corner lot) หมายถึงพื้นที่ที่มีด้านติดถนนการจัดแบ่งพื้นที่ส่วน Public area จะมีพื้นที่เป็น 3 เท่าของส่วน Private

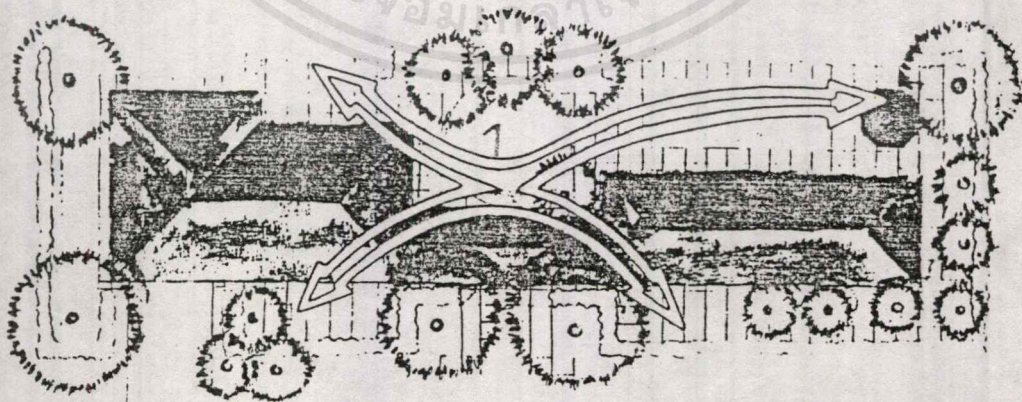
area ทั้งนี้เพราะสภาพของถนนเป็นตัวบังคับเพื่อการศึกษานี้ ไม่อนุญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



4. พื้นที่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangular lot) คือ

4.1 พื้นที่เหลี่ยมผืนผ้า ที่มีด้านใดด้านหนึ่งติดถนน (Rectangular interior lot) ส่วน Public area มีพื้นที่น้อยกว่าส่วน Private area ยกเว้นกรณีสร้างที่พักอาศัยกึ่งกลางของพื้นที่

4.2 พื้นที่เหลี่ยมผืนผ้ามุมถนน (Rectangular corner lot) ส่วน Public area จะมีพื้นที่ใหญ่กว่า private area



ตามรูปทรงของพื้นที่ทั้ง 4 แบบเป็นแต่เพียงหลักการและข้อเสนอแนะสามารถประยุกต์ให้
เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของเจ้าของบ้านได้

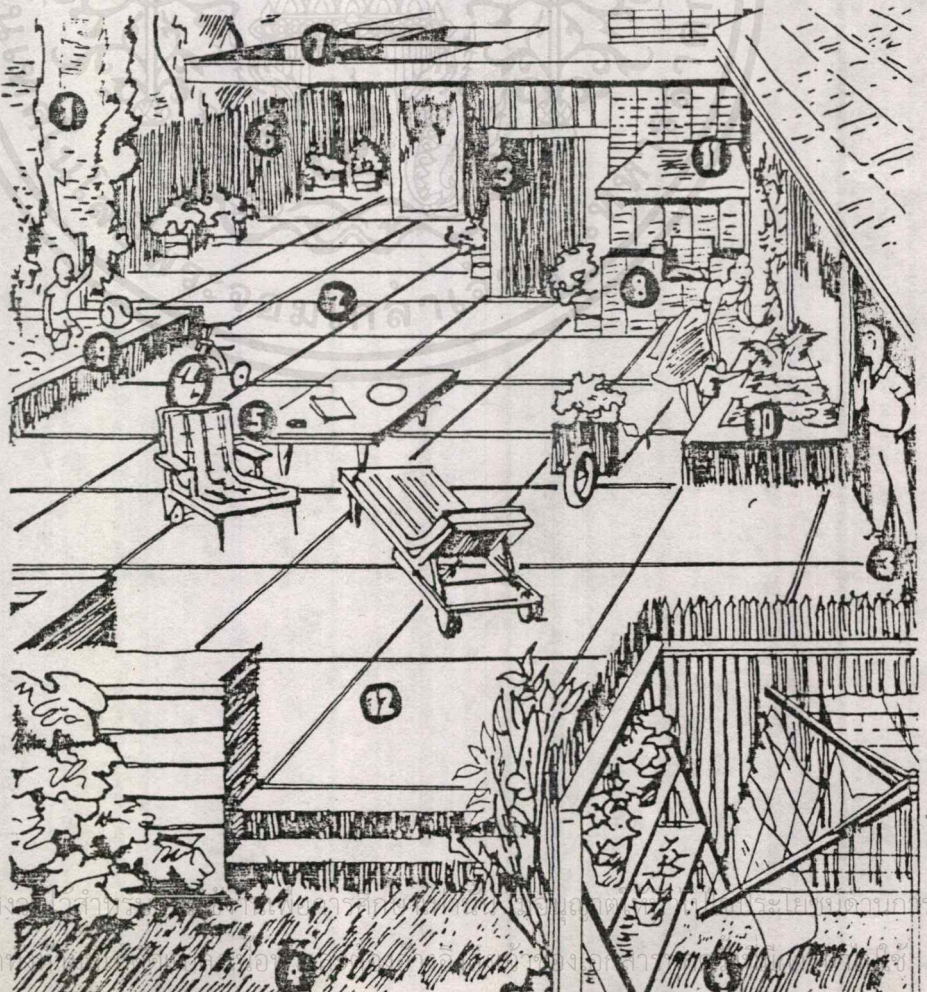
2.5.3 ลานพักผ่อน (PATIO AREA)

ลานพักผ่อน พื้นที่ลานหรือระเบียงที่ติดกับบ้าน ไม่มีหลังคา คำว่า patio เป็นคำ
ของภาษาสเปน เป็นคำที่หมายถึงเวลาว่างตามสบาย ๆ (Leisure) ทั้งนี้เพื่อจะใช้ สำหรับ
พักผ่อนส่วนตัวรับรองเพื่อนสนิท

ลานจึงเปรียบเสมือนเป็นห้องพักผ่อนนอกบ้าน(outdoor room) เป็นพื้นที่เปิด ประกอบด้วย
การปลูกต้นไม้ใหญ่ ไม้พุ่ม เป็นผนัง สนามหญ้าเป็นพรม กองฟ้ายาเป็นหลังคา

ในปัจจุบันความรู้สึกเกี่ยวกับลานพักผ่อนมีความกว้างรวมถึงชั้นระเบียงบ้าน (rolled
terrace) เล็งชิงไม้ (Deck) เรือนต้นไม้ (gardec shelter) ประตูหน้าบ้านที่มีหลังคากัน
แสง(Sun patch) พื้นที่นันทนาการ (recreation area) ลานพักผ่อนเป็นได้ทั้ง Terrace
Open space

องค์ประกอบลานพักผ่อน



1. มีพื้นที่รับแสงตอนเช้า เป็นแสงแดดที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย แสงภาคบ่าย ต้องมีสิ่งกรองแสง
2. พื้นที่ไม้ใหญ่หรือเล็กเกินไป ลานพักต้องการใช้พื้นที่เป็นที่นั่งนอกบ้านเป็นหลัก
3. สัมพันธ์กับข้างบ้านให้ความรู้สึกว่าเป็นส่วนหนึ่งของบ้าน อำนวยความสะดวกในการประกอบอาหาร รับประทานอาหาร จึงมีประตูเข้า ออกเชื่อมโยงกับบ้าน
4. เหมาะสมหรือพอเหมาะแก่แปลนสวนลานพักเป็นส่วนหนึ่งของสวนบ้าน การสร้างต้องสัมพันธ์กับพื้นที่ส่วนอื่น ๆ เช่น พื้นที่บริการ ที่ปฏิบัติงานนอกบ้าน สนามหญ้า บริเวณปลูกต้นไม้
5. มีสิ่งอำนวยความสะดวก ในลานพัก เช่น เฟอร์นิเจอร์ เก้าอี้ สนาม ม้านอน โต๊ะ
6. รั้วกั้นให้ความอิสระจะเป็นรั้วไม้หรือรั้วต้นไม้ตัดเป็นรั้วก็ได้ รั้วทำให้เกิด ความเป็นอิสระแก่บริเวณและขอบเขต
7. มีหลังคาป้องกันอากาศเปลี่ยนแปลง เพื่อกรองแสงและให้ร่มเงาป้องกันลม
8. เตาช่างบาบีคิว อาจสร้างไว้มุมใดมุมหนึ่งของลานพัก
9. มีที่เล่นของเด็ก ๆ เช่น บ่อทราย โต๊ะบิงปอง ชิงช้า
10. พื้นที่ปลูกพืชที่ดึงดูดความสนใจจะเป็นไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม ต้นไม้ทำให้ผิวพื้นของลานพักดูอ่อนนุ่ม มีสีเขียว และมีกลิ่นหอม
11. เตาผิง (ถ้ามี)
12. มีทางเดินเชื่อมกับสวนอื่น ๆ

วัสดุที่ใช้ปูพื้น

วัสดุที่ใช้ปูพื้นลานพักอาศัย มีหลายชนิดแตกต่างกันไป ตามประโยชน์การใช้สอย และ ความสวยงาม ซึ่งส่วนมากก็จะใช้วัสดุ เช่น อิฐ , คอนกรีต , กระเบื้องปูพื้น , หินกาบ และ วัสดุที่ให้ความนุ่มอื่นๆ

2.5.4 สรุป ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับบ้านพักอาศัย

เราสามารถแบ่งหน่วยบริการตามประโยชน์ใช้สอยของบ้านพักอาศัยออกเป็น 3 หน่วยคือ

1. หน่วยพักผ่อน เป็นที่ที่ครอบครัวพบปะกัน และมีเพื่อนมาใช้ชีวิตร่วมกันบางครั้ง
2. หน่วยบริการ เป็นหน่วยบริการอื่นได้แก่ ห้องครัว ห้องเก็บของ
3. หน่วยส่วนตัว หน่วยเฉพาะส่วนตัว เช่น ห้องน้ำ เป็นต้น

รูปทรงของพื้นที่แบ่งเป็น 4 แบบ คือ

1. แบบพื้นที่ แคนและฮาว



2. แบบพื้นที่ เหลี่ยมแปดเหลี่ยม



3. แบบพื้นที่ เหลี่ยม จัตุรัส



4. แบบพนักสี่เหลี่ยม ผืนผ้า



ลานพักผ่อน

ลานพักผ่อน คือ พื้นที่ติดกับตัวบ้านใช้ประโยชน์ได้ในส่วนการบริการโดยสามารถใช้สำหรับ
รับรองเพื่อนสนิทหรือ ต้อนรับแขกในการจัดเลี้ยงได้เป็นอย่างดี สามารถให้ความรู้สึกที่ร่มรื่นและ
เป็นธรรมชาติ ตลอดจนเป็นส่วนเสริมให้บ้านพักอาศัย ดูสง่างามขึ้น

2.6 การศึกษาข้อมูลสัดส่วนของคนไทย

ตารางที่ 2.1 แสดงอัตราส่วนการทำงานของสัดส่วนคนไทย

หมายเลข	มิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	ความสูงยื่น ต่ำสุด	ความสูงยื่น เฉลี่ย	ความสูงยื่น สูงสุด
1.	ความสูงยื่น	148.30	160.60	172.27
2.	ความสูงระดับสายตา	138.36	149.63	161.66
3.	ความสูงระดับไหล่	122.64	132.81	143.29
4.	ความสูงระดับมือ	64.80	70.18	75.71
5.	ความสูงเออมนมือชนบน	186.11	201.55	217.45
6.	ความสูงนั่ง	77.56	83.99	90.62
7.	ความสูงระดับสายตา	68.21	73.87	79.70
8.	ความสูงจากระดับที่นั่งถึงระดับไหล่	52.49	56.85	61.33
9.	ความสูงจากที่นั่งถึงข้อศอก	21.20	22.96	24.77
10.	ความสูงจากที่นั่งถึงตอนบนของขาอ่อน	12.16	13.16	14.20
11.	ความสูงจากพื้นถึงตอนบนของเข่า	44.93	48.66	52.50
12.	ความสูงจากพื้นถึงขาอ่อนตอนล่าง	32.32	35.01	37.77
13.	ระยะจากหน้าท้องถึงเข่า	33.07	35.81	38.63
14.	ระยะจากก้นถึงระดับบ่งตอนบน	37.66	40.79	44.01
15.	ระยะจากก้นถึงเข่า	48.79	52.83	57.00
16.	ความยาวของขาเหยียดตรง	92.83	100.53	108.49
17.	ความกว้างของที่นั่ง	33.51	36.29	39.15
18.	ระยะเออมนแขนไปข้างหน้า	32.81	78.85	85.07
19.	ความกว้างกางแขน	151.56	164.13	177.08
20.	ความกว้างระหว่างศอก	38.85	62.07	45.37
21.	ความกว้างของไหล่	37.51	40.51	43.83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ตารางที่ 2.1 แสดงอัตราส่วนการทำงานของสัดส่วนคนไทย
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1 การศึกษาความสามารถของกำลังมนุษย์ในการทำงาน

1. กำลังแข็งแรงของมนุษย์มีมากน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมต่างๆ หลายประการ เช่น อุณหภูมิภายนอก ร่างกาย สภาพทางจิตใจ และความแข็งแรงของร่างกายเอง เป็นต้น ดังนั้นการที่จะกำหนดให้แน่ชัดลงไปถึงค่าเฉลี่ยว่ากำลังแข็งแรงของมนุษย์เรามีมากน้อย เพียงใต้นั้นย่อมทำได้ง่าย

นอกจากความสามารถในการออกแรงทำงาน จะขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมดังกล่าวแล้ว ยังขึ้นอยู่กับสภาพร่างกายของตนเองอีกด้วย คนอ่อนย่อมเคลื่อนไหวได้ช้ากว่าคนผอมเป็นธรรมดา คนสูงอาจทำงานชนิดใดชนิดหนึ่งได้ดีกว่าคนเตี้ย อย่างไรก็ตาม เป็นต้น นอกจากสภาพร่างกายแล้ว ยังมีสภาพการออกแรงที่มีส่วนสำคัญในความสามารถออกแรงมนุษย์อีกด้วย

โดยปกติทั่วไป มีการแบ่งสภาพการทำงานออกแรงของมนุษย์ได้เป็น 4 ลักษณะด้วยกันคือ

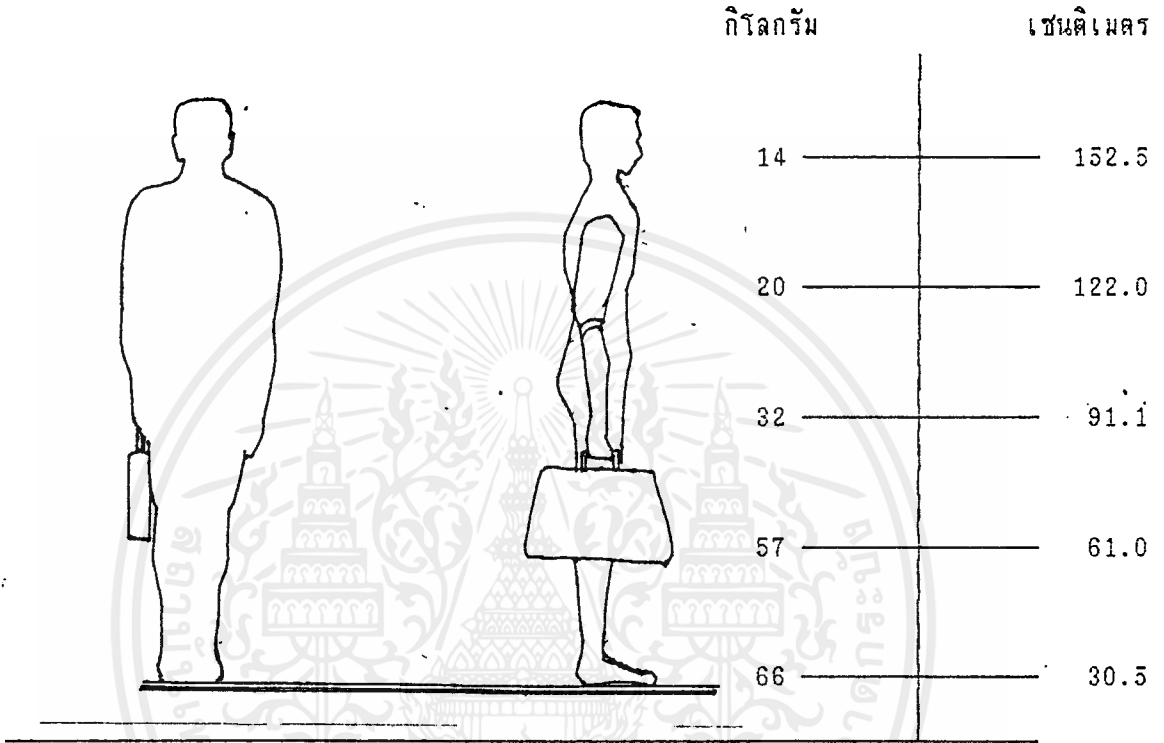
1. ยก (Lifting)
2. ผลัก (Pushing)
3. ดึง (Pulling)
4. หมุน (Turning)

ในท่าทางจากลักษณะที่ออกแรงอย่างใดอย่างหนึ่งใน 4 ลักษณะที่กล่าวมานี้ ความสามารถและแรงงานที่ได้จะไม่เท่ากันบางคนอาจสามารถยกของหนักได้มาก ในขณะที่อีกคนสามารถออกแรงผลักของหนักได้ดีกว่า แต่ไม่สามารถแบกยกของหนักนั้นได้อย่างนี้ เป็นต้น

2. ความสามารถในการควบคุมหรือบังคับเครื่องกลไกของมนุษย์เป็นอีกสิ่งหนึ่ง นักออกแบบจะต้องเข้าใจ โดยปกติความว่องไวของมนุษย์ (ซึ่งหมายถึงความว่องไวในการมองกดปุ่ม บังคับหรือหมุนพวงมาลัยในเวลาขับรถ) นั้น ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมเช่นเดียวกับในเรื่องของความสามารถในการออกกำลังทำงาน และขึ้นอยู่กับความเอาใจใส่ของแต่ละบุคคล ทั้งนี้ ครอบคลุมถึงสภาพทางจิตใจด้วย (ถ้าหากว่าจิตคิดอย่างมือทำอีกอย่าง ความผิดก็จะเกิดขึ้นได้ง่าย) นอกจากสภาพสิ่งแวดล้อม และสภาพทางจิตใจแล้วสิ่งสำคัญอีกอันหนึ่งคือความเหมาะสมและความถนัดตัวของตัว เครื่องมือหรือปุ่มบังคับการ หรือหน้าปัดบอกข้อมูลต่างๆ ฯลฯ อีกด้วย

2.6.2 ความสามารถในการออกแรงยก (LIFTING)

สถานการณ์การออกแรงของคนที่เกี่ยวข้องในการออกแบบครั้งนี้ ความสามารถขึ้นอยู่กับน้ำหนักของสิ่งของที่ยกได้ จะมีความสัมพันธ์กับระยะความสูงในการยกนั้น



ข้อมูลจากสภาวิจัย

ต้องใช้แรงในการยกมากที่สุด เมื่อน้ำหนักที่ยกอยู่ในระนาบเดียวกับผู้ยก แรงในการยกจะน้อยลง เมื่อน้ำหนักที่ยกอยู่เคลื่อนออกจากระนาบเดียวกับผู้ยก ระยะที่ยกน้ำหนักได้ก็คือ ระยะจากจุดปลายนิ้วถึงพื้น (เมื่อปล่อยแขนลงข้างลำตัว)

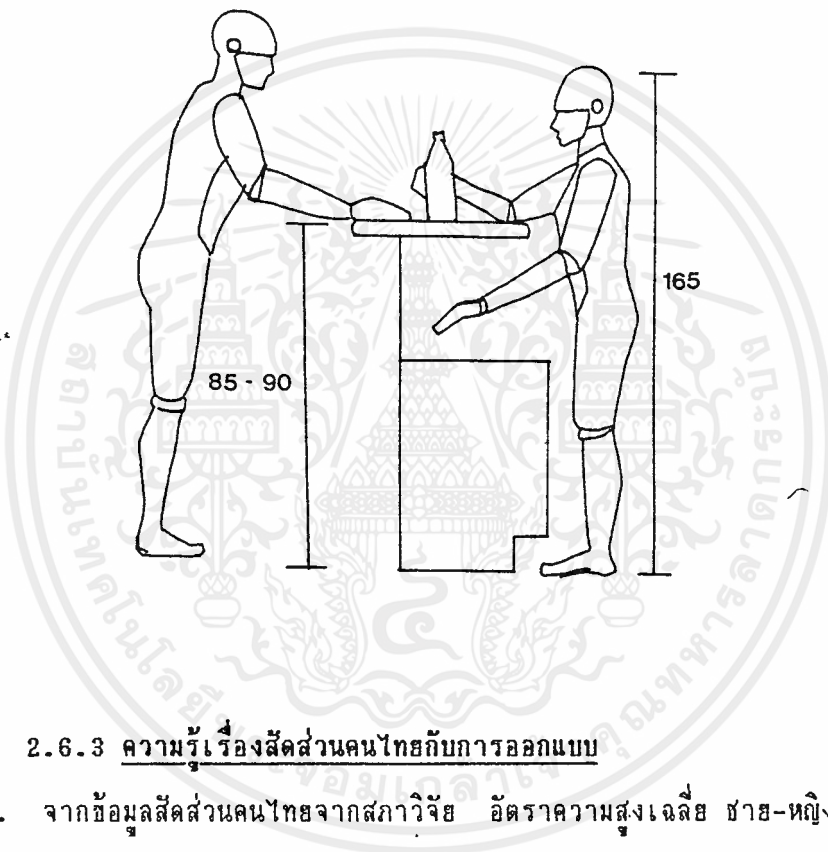
ความสามารถในการยกจะลดลงอย่างรวดเร็ว หากความสูงมากกว่าระยะดังกล่าว

- ความสามารถในการยกจะค่อย ๆ ลดลง หากความสูงมากกว่าระยะดังกล่าว
 - หากน้ำหนักอยู่ในระดับที่ไกลกับพื้นมาก ๆ ความสามารถในการยกจะมีเพียง 75 % เท่านั้น
 - ความสามารถในการทิ้งของ (ด้วยมือข้างใดข้างหนึ่ง) จะได้ถึง 27 กก. ในระยะใกล้ ๆ และ 14 กก. ในระยะทางที่ยาวกว่า
 - ส่วนของกล่องใหญ่มาก ๆ ไม่ควรหนักเกินไป ประมาณ 13 กก. โดยทั่ว ๆ ไป
- ภาชนะหีบห่อไม่ควร หนักเกินกว่า 35% ของน้ำหนักผู้ยก

- ได้มีการพิสูจน์แล้วว่า การยกของหนัก ๆ จำนวนหนึ่งในระยะทางที่เท่ากัน เทียบ
เดี่ยวยจะสูญเสีย

แรงทางกายภาพน้อยกว่ายกของที่หนักเพียงครึ่งหนึ่ง ถึง 2 ครั้ง 2 เทียบ

วิเคราะห์สัดส่วนคนงานเตอรจากข้อมูลสัดส่วนคนไทย



2.6.3 ความรู้เรื่องสัดส่วนคนไทยกับการออกแบบ

1. จากข้อมูลสัดส่วนคนไทยจากสภาวิจัย อัตราความสูงเฉลี่ย ชาย-หญิงไทย คือ 165 ซม.

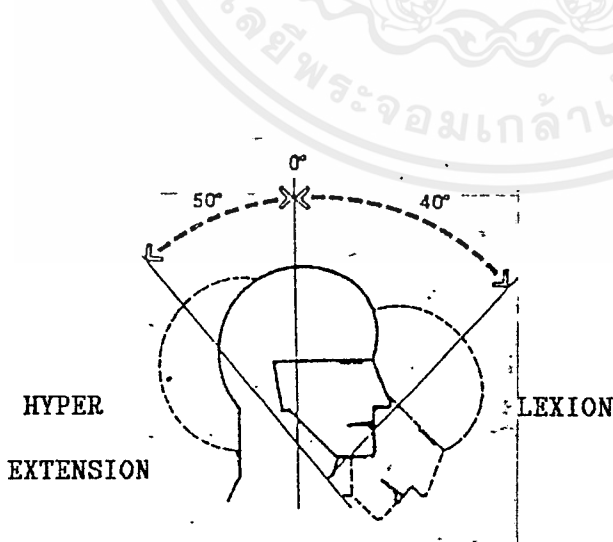
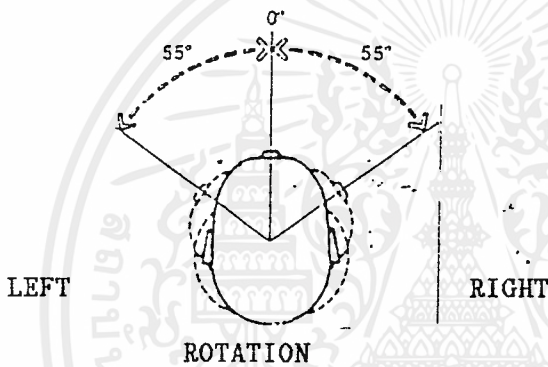
2. ความสูงเคาน์เตอร์ที่ใช้ปฏิบัติงานคือ ตั้งแต่ 85 - 90 ซม. ฐานของเคาน์เตอร์ ยก STEP จากพื้นขึ้นมา 5 ซม. ช่วงใต้เคาน์เตอร์ มีที่เก็บของเป็นชั้นปรับระดับได้และลิ้นชัก อยู่ใต้พื้นโต๊ะ เคาน์เตอร์ ขนาด .02 ลูกบาศก์เมตร

3. ความกว้างของเคาน์เตอร์ - ขนาดที่เหมาะสมกับคนไทยคือ 60 ซม. แต่ถ้าต้องการเนื้อที่มากอาจขยายเป็น 70-75 ซม. แต่เนื่องจากต้องการให้ลงตัวกับขนาดของวัสดุที่ใช้ทำพื้นโต๊ะ ควรอยู่ในขนาด 60 - 65 ซม.

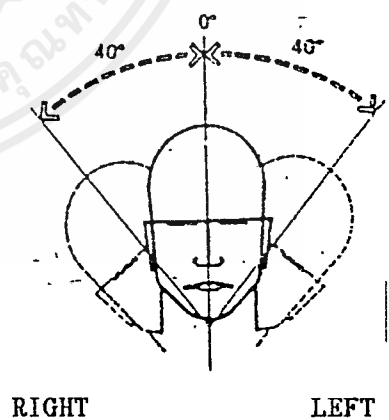
2.6.4 สรุปสัดส่วนที่ใช้ในการออกแบบ

มคฺยึน

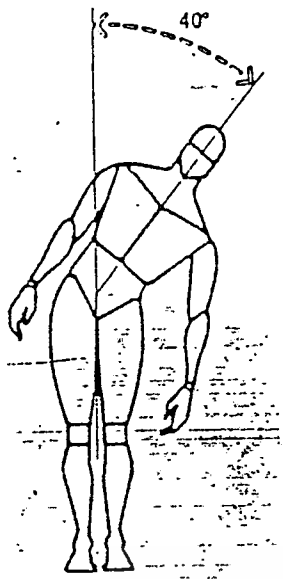
- ความสูงยืน	เฉลี่ย	165	ซม.
- ความสูงของเคาน์เตอร์	"	85-90	ซม.
- ความสูงของฐานยก (STEP)	ต่ำสุด	5	ซม.
- ความกว้างของเคาน์เตอร์	เฉลี่ย	60-70	ซม.
- ความยาวของเคาน์เตอร์	"	1.50	ซม.
- ความสูงของชั้นวางของด้านบน	"	45.50	ซม.



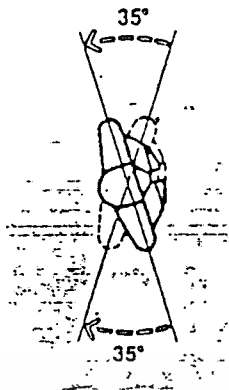
HYPEREXTENSION
AND FLEXION



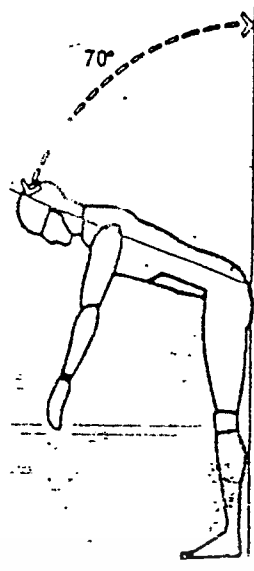
LATERAL
BENDING



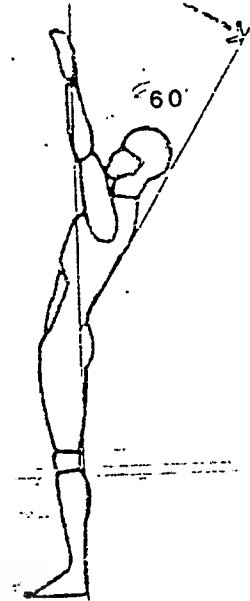
LATERAL
BANDING



ROTATION

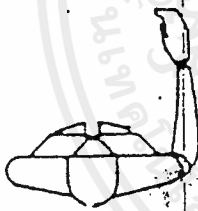


FLEXION

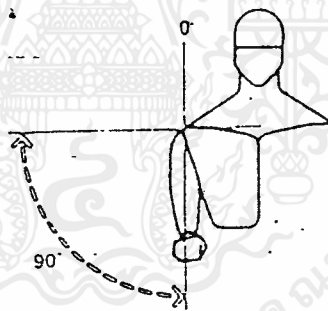


HYPEREXTENSION

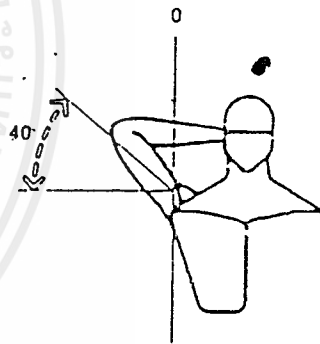
ลักษณะการเคลื่อนไหวส่วนลำตัว



NEUTRAL

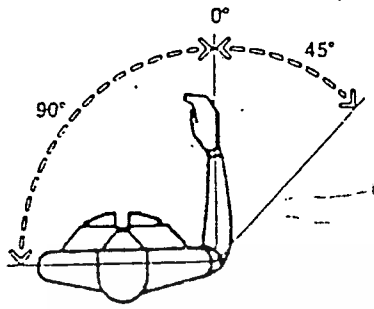


ABDUCTION

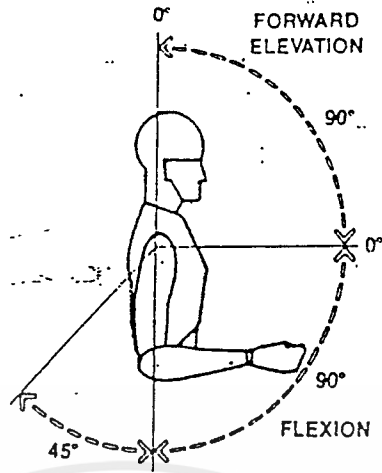


ELEVATION

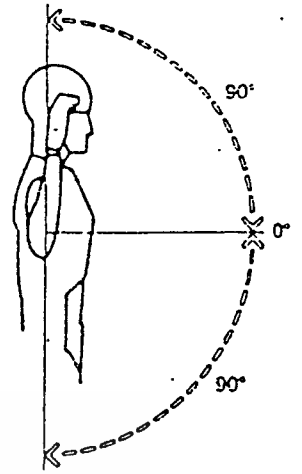
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ROTATION IN NEUTRAL POSITION

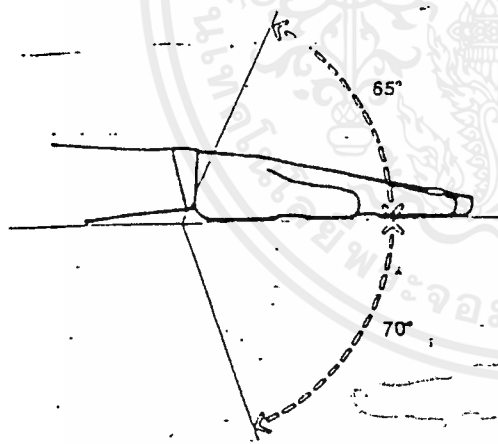


HYPEREXTENSION AND FLEXION

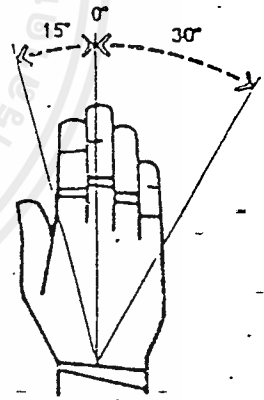


ROTATION IN ABDUCTION

ลักษณะการเคลื่อนไหวของไหล่



FLEXION AND EXTENSION



DEVIATION

ลักษณะการเคลื่อนไหวของมือ

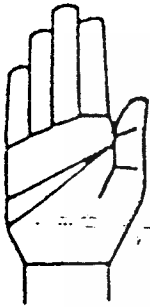
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



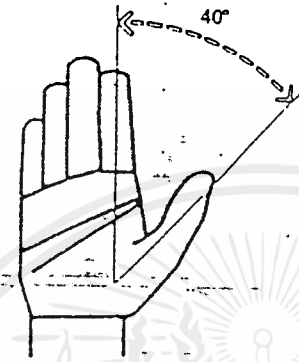
NEUTRAL



HYPEREXTENSION



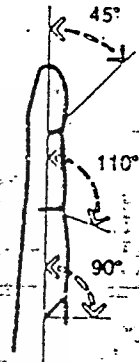
NEUTRAL



ABDUCTION

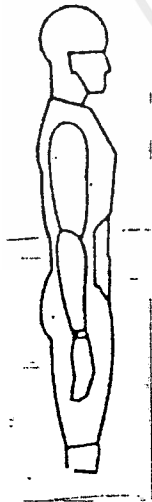


OPPOSITION



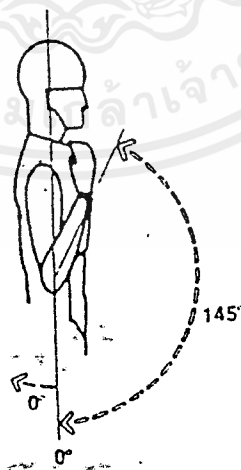
FLEXION

ลักษณะการเคลื่อนไหวของนิ้ว

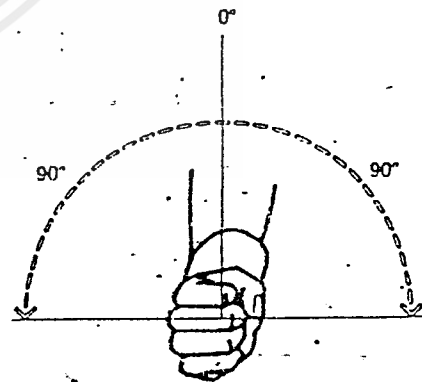


NEUTRAL

EXTENSION

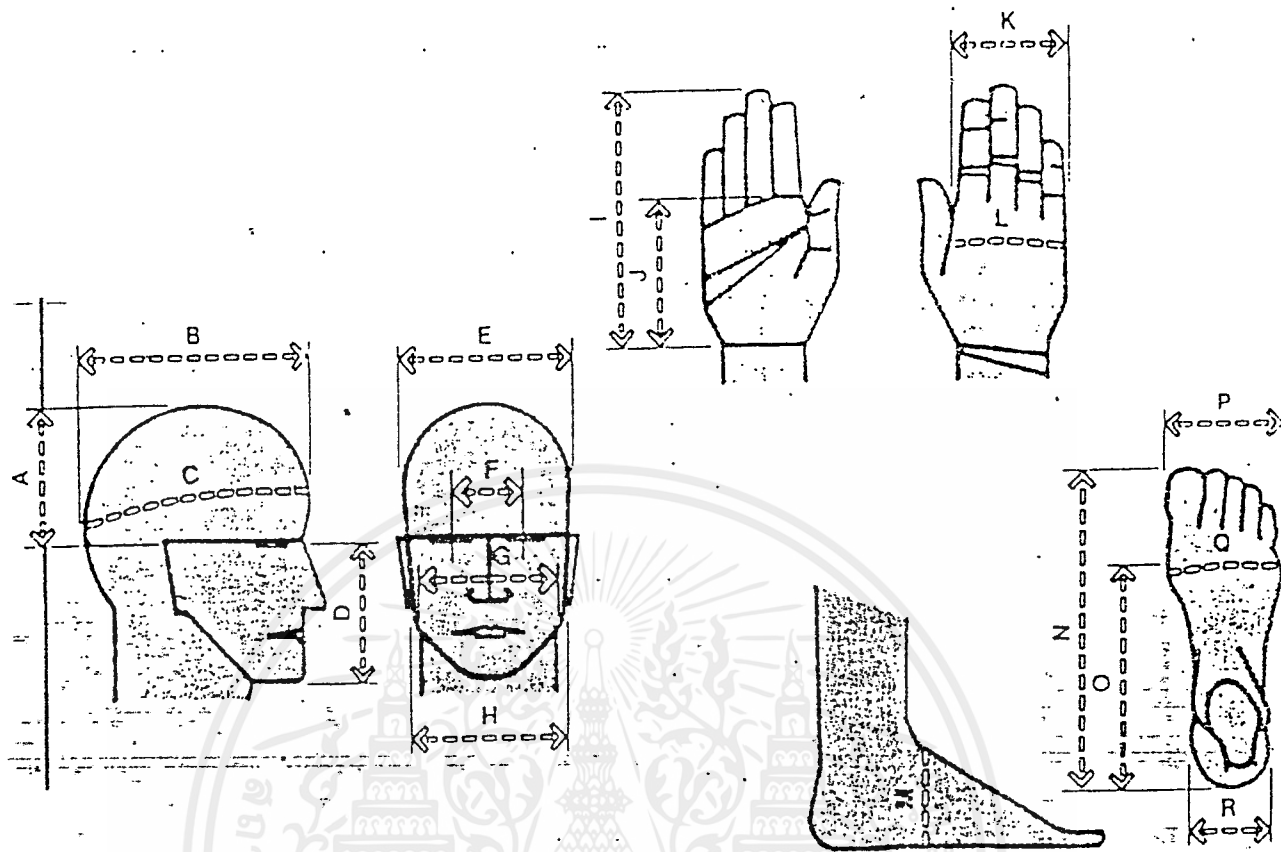


FLEXION



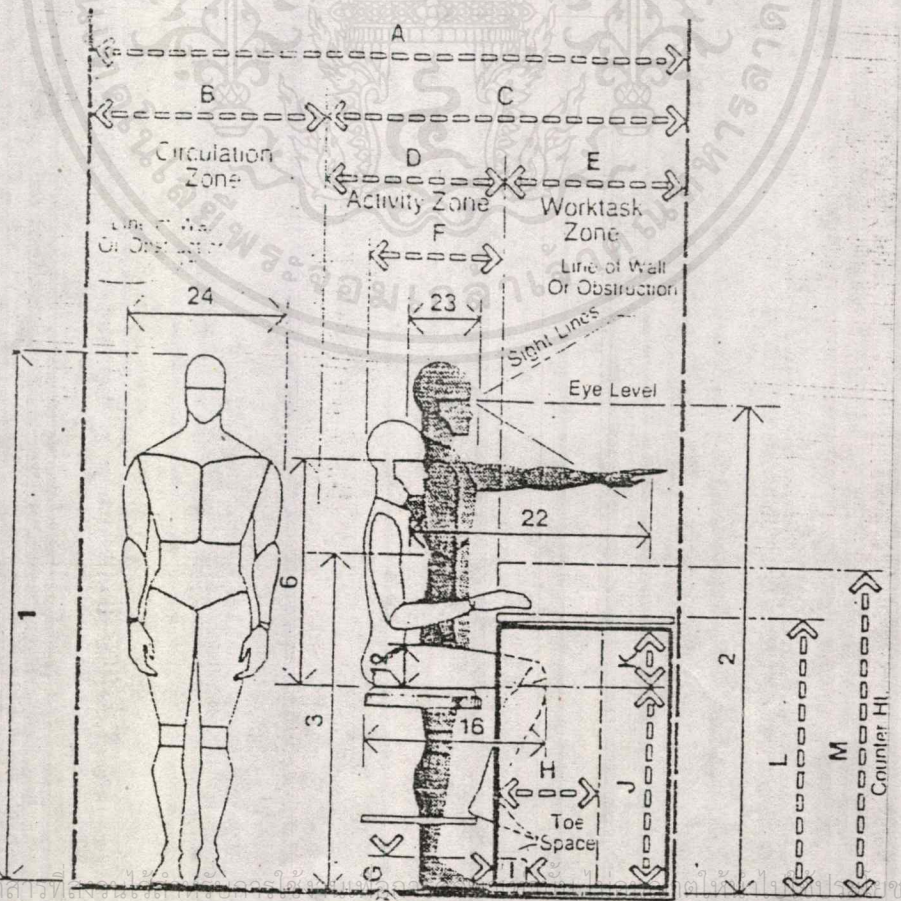
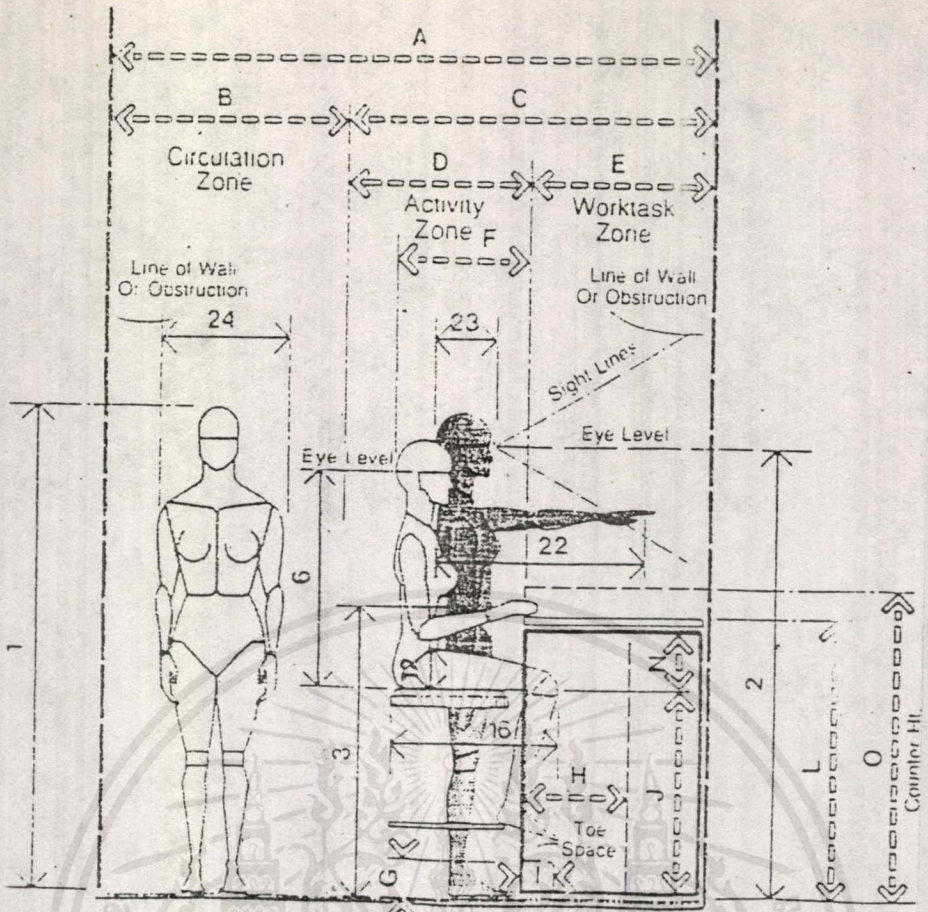
PRONATION AND

SUPINATION



ขนาดของศีรษะ และ มือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่... ขันด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WORK COUNTER / MALE USER

	IN	CM
A	68-96	172.7-243.8
B	30-36	76.2-91.4
C	38-60	96.5-152.4
D	30-24	50.6-61.0
E	18-36	45.7-91.4
F	18	45.7
G	3	7.6
H	14-18	35.6-45.7
I	4	10.2
J	22-24.5	55.9-62.2
K	7.5 MIN	19.1 MIN
L	34-39	86.4-99.1
M	42.44	106.7-1118
N	7 MIN	17.8 MIN
O	40-42	1016-1067

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

WORKCOUNTER / FEMALE USER

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Adult Male Head, Face , Hand , and Foot Dimensions in Inches
and Centimeters and by Selected Percentiles

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
IN	5.0	6.50	23.59	5.13	8.27	2.71	5.94	5.98	8.07
CM	12.7	16.50	59.90	13.0	21.0	6.90	15.10	15.2	20.5
IN	4.1	5.80	21.74	4.35	7.39	2.24	5.27	5.26	7.00
CM	10.4	14.7	55.20	11.0	18.8	5.7	13.4	13.4	17.8

	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
IN	4.63	3.78	9.11	10.95	11.44	8.42	4.18	10.62	2.87
CM	11.8	9.6	23.1	27.8	29.1	21.4	10.6	27.0	7.3
IN	3.92	3.24	7.89	9.38	9.89	7.18	3.54	9.02	2.40
CM	10.0	8.2	20.0	23.8	25.1	18.2	9.0	22.9	6.1

2.7 ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง

2.7.1 ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง

โครงสร้าง คือ สิ่งที่จะสร้างขึ้นโดยการต่อรวมหน่วยต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ให้ทำหน้าที่อย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ซึ่งต้องการมาตรการความมั่นคงบางประการ

หน้าที่ของโครงสร้าง อาคารที่ก่อสร้างขึ้นมาจะมีโครงสร้างเปรียบเสมือนกระดูกโครงหลัก และมีส่วนประกอบอื่น ๆ (MEMBERS) ซึ่งทำหน้าที่ต่าง ๆ กัน เช่นปิดหุ้มทับตกแต่ง เพื่อให้การใช้เนื้อที่ภายในอาคารนั้นสะดวกและเหมาะสมกับประเภทของอาคาร

โครงสร้างอาจแยกออกเป็นหลายส่วนหลายตอนประกอบร่วมกันจนสำเร็จเป็นตัวอาคารขึ้นมา โครงสร้างย่อยนี้อาจแยกเป็นหลายจุดหลายตอน เช่น ตัวอย่างโครงสร้างรับเครื่องมุงหลังคา โครงสร้างพื้น โครงเสา โครงสร้างบันได โครงคานต่อ โครงสร้างฐานราก ดังนี้เป็นโครงสร้างย่อยต่างๆ ดังกล่าว ไปประกอบกันเข้าทั้งหมดก็เป็นตัวอาคารในที่สุด จะเห็นว่ารูปร่างโครงสร้างแต่ละชนิดมีลักษณะเฉพาะ เนื่องจากมีแรงหรือน้ำหนักบรรทุกเป็นตัวการจัดระเบียบหรือบังคับให้เกิดรูปร่างต่าง ๆ กันไปเมื่อแรงที่ถ่ายทอดต่อเนื่องไปตามกฎเกณฑ์แล้วโครงสร้างนี้จะตั้งอยู่ได้มั่นคง และก่อให้เกิดความรู้สึกพึงพอใจเมื่อมองดูฉะนั้นเมื่อต้องใช้วัสดุต่าง ๆ ก็ต้องใช้ให้เหมาะสมกับความสามารถของการรับแรงนั้น ๆ ด้วยอย่างดี

แรงต้านทานภายในเนื้อวัสดุประกอบเป็นโครงสร้าง

แรงต้านทานภายใน (RESISTANCE FORCES) ที่ได้กล่าวนี้ อาจแยกเป็น 5 ชนิดด้วยกัน ซึ่งมีความแตกต่างกัน ดังนี้

(1) แรงดึง (TENSION OR PULL OR SUCTION) ด้านความพยายามที่จะทำให้วัสดุนั้นยืดออก ขยายออก หรือ หาดจากกัน

(2) แรงอัด (COMPRESSION OR PUSH OR PR) ด้านความพยายามที่จะทำให้วัสดุสั้นเข้า บีบเข้า หรือแตก

(3) แรงเฉือน (SHEAR) กระทำกับวัสดุในแนวสัมผัส TANGENTIAL กับพื้นผิวที่ต้องรับแรงนี้ วัสดุไม่จำเป็นต้องติดกันเป็นเนื้อเดียวทางกายภาพเพื่อต้านแรงเฉือนนี้ได้แต่ต้องมีแรงอัดไว้ให้พื้นผิวดังกล่าวชนกันแน่นอยู่ เมื่อแรงเฉือนมีขนาดเพียงพอต้านแรงเฉือนดังกล่าวมิให้วัสดุเลื่อนจากกันก็ใช้ได้

(4) แรงคัต (WENDING) เมื่อโครงสร้างรับแรงคัตแล้ว ผิดบนจากแกนสะเทิน (NEUTAL AXID) ขึ้นไปรับแรงอัด และ ผิวล่างของแกนสะเทินรับแรงดึงด้วย หรือบางกรณีเกิดตรงกันข้ามกัน แรงคัตก่อให้เกิดแรงต้านทานแรงคัตมีขนาดเท่ากันขึ้นภายในเนื้อวัสดุด้วย

(5) แรงบิด (TORSION OR TORQUE OR TWISTING) ด้านความพยายามที่จะบิดวัสดุให้ขาดจากกัน

ในแรงทั้ง 5 ประเภทนี้ แรงใน 2 ประเภทหลัง คือ แรงคัต สามารถแยกออกเป็นแรงดึงและแรงอัดได้ แรงบิดแยกเป็นแรงเฉือนได้ ดังนั้น ถ้าพิจารณาแต่ละส่วนเล็ก ๆ ในเนื้อวัสดุ โครงสร้างจะมีแรงให้พิจารณาอยู่เพียงแรงดึง แรงอัด และแรงเฉือนเท่านั้น ซึ่งเมื่อเราสามารถรู้ขนาดของแรงที่เกิดและผลเนื่องจากการกระทำของแรง ก็สามารถกะขนาดหน้าตัดวัสดุ โครงสร้างและรูปร่างได้ โดยหาขนาดของแรงและความเข้มของแรง ซึ่งมีค่าเท่ากับแรงที่เกิดขึ้นหารด้วยเนื้อหน้าตัดของวัสดุที่ใช้รับความเข้มของแรงนี้ เรียกว่า STRESS มีหน่วยเป็นน้ำหนักต่อพื้นที่

2.7.2 รูปทรงเบื้องต้นโครงสร้าง

เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางโครงสร้างของรูปทรงเบื้องต้นต่าง ๆ ซึ่งมีความแตกต่างกันเด่นชัด เพื่อพิจารณาคุณสมบัติในการรับแรงเฉือนของรูปนั้น ๆ อาจจัดแบ่งรูปทรงเบื้องต้นได้เป็นประเภทต่าง ๆ ได้ ดังแสดงในตารางดังนี้

รูปทรงเบื้องต้นที่เห็น	มิติทางเรขาคณิต	ประเภทที่มีความหลวมหย่อนได้	ประเภทที่มีความแข็งเคร่งตึงกำลัง
จุด	0	เม็ด	ก้อน
ขีดยาว	1	เส้นเอ็น	ท่อน
แผ่น	2	พื้น	แผ่น
เนื้อ	3	กล่อง	กล่อนตัน

เม็ด PARTICLE ไม่มีคุณสมบัติในการรับแรง

เส้นเอ็น TENDOW มีคุณสมบัติในการรับแรงได้ ดังนี้

- (1) รับแรงดึงตามแนวเส้นได้
- (2) เกิดแรงโก่งเดาะ BUCKLING เมื่อรับแรงอัด
- (3) รับแรงดันแรงเฉือนไม่ได้

ความยาวได้โดยยกท้องข้าง SAG น้อยลง

ในทางปฏิบัติ เมื่อชิงเส้นเอ็นพาดช่วงจะบรรทุกน้ำหนักตลอดความยาวโดยวัสดุไม่เปลี่ยนรูปโดยทำตัวเส้นเอ็นดังกล่าวให้มีความแข็งตัวที่กลางความยาวช่วง โดยเพิ่มความโตให้มากกว่าความโตปลายเส้น หรือทำการห้อยแขวนด้วยคาน STIFFENING BEAM ให้เส้นเอ็นมีความแข็งตัวตลอดความยาวของเส้น เมื่อใช้เส้นเอ็นจำนวนมากเส้นด้วยกัน จะทำให้มีความสามารถรับแรงซึ่งเกิดสลับทั้งแรงดันและแรงดึงได้ทั้งสองชนิด

แผ่น SHEET มีคุณสมบัติในการรับแรง ดังนี้

แผ่นสามารถปรับแรงดึงได้ดีในแนวนอนกับระนาบของแผ่น เมื่อยึดครองพื้นทึบ หรือเมื่อยึดปลายทั้งสองแผ่น หรือ ยึดปลายหนึ่งของแผ่นไว้ แผ่นควรมีคุณสมบัติทางกำลังดี มีความเหนียว (TOUGHNESS) แผ่นทำโค้งตามแนวเดียวได้ ถ้าไม่ตัดประกอบใหม่ แผ่นมีโครงกรอบ FRAME SHEET จะรับแรงดึง แรงเฉือน และแรงอัดทะแยงได้ จะหักเสียหายเมื่อแรงอัดทะแยงไป ทำให้เกิดการโก่งเดาะตัวกรอบ

ก้อน BRICK มีคุณสมบัติต่างกันไปแล้ว แต่คุณสมบัติที่วัสดุที่ทำมาประกอบเป็นก้อน ก้อนรับแรงประเภทต่าง ๆ ได้ดี พวกกล่องตัน คือ ก้อนขนาดโตขึ้น มีกำลังและความแข็งแรงมาก

ท่อน ROD คือ เส้นเอ็นขนาดใหญ่ขึ้น รับแรงดึง อัด ตัด และรับแรงบิดได้ดีมาก ถ้าใช้เป็นเสาเส้นรับแรงอัดได้ดีมาก ถ้ายาวมากจนอาจโก่งเดาะได้ ต้องแก้ไขให้มีความแข็งแรงตัวมากขึ้น เช่น ใช้ตัวดึงพันเป็นเก็สรอบความยาว เมื่อใช้วัสดุรับแรงดึงดีเป็นท่อนรับแรงได้ทุกประเภท เมื่อใช้วัสดุที่มีความแข็งแรงจะรับแรงเฉือนกับ แรงบิด เมื่อใช้ท่อนทำหน้าที่เป็นคานได้

แผ่น PLATE คือ แผ่นมีความหนาเพิ่มขึ้น เพื่อยึดเป็นระยะในทิศตั้งฉากกับระนาบของตัวแผ่นแล้วจะบรรทุกแรงอัด รับแรงเฉือน และรับแรงดัดขนานของตัวแผ่นได้

ในทางปฏิบัติทำได้โดยการเสริมค้ำรับเป็นระยะ ๆ ขนานกับทิศที่รับแรงอัดโดยการเสริมกรอบรอบและกรอบตั้งขนาน กับทิศรับแรงเฉือน หรือ เสริมแผ่นหนาเป็นปีกรับแรงอัดผิวบนของตัวแผ่น (คาน) เพื่อรับแรงดัด

กล่องตัน BLOCK คือ ก้อนซึ่งมีขนาดโตมากในทางปฏิบัติ อาจไม่มีการสร้างให้ได้รูปตันดังต้องการเพราะต้องการประหยัดวัสดุแต่ ต้องการให้คงได้ความแข็งแรง และความแข็งแรงให้พอเท่านั้น จึงทำเป็นกล่องกลวงเปิดภายใน หรือ ประกอบรูปทรงพอให้ได้คุณสมบัติกล่องตัน

คาน และ แผ่นพาด BEAMAND PLANKS พวกคานใช้ผิวของด้านแคบรับน้ำหนักบรรทุกคานรับแรงดัดในแนวตั้งกับระนาบที่ตั้งที่ผิวบนรับแรงดัดนั้น อาจเสริมเนื้อให้แข็งตัว STIFFENER ให้มีหน้าตัดมากขึ้นได้ และอาจเสริมปล้องตันเป็นระยะ เพื่อช่วยรับแรงอัดแนวทะแยงซึ่งเกิดจากแรงเฉื่อย หรือ ทำการเสริมที่ผิวล่างให้หนาขึ้นเพื่อรับแรงดัดก็ได้ เมื่อพิจารณา คานปีกยื่น PANGE จะเห็นว่าปีกบนปีกล่างและตัวแผ่นแกนตั้งเดิมทำงานประกอบร่วมกันหมด โดยมีปีกบนรับแรงอัด ปีกล่างรับแรงดัดแผ่นแกนตั้งรับแรงเฉื่อย ซึ่งเกิดทั้งแรงอัดแนวทะแยงและแรงดัดด้วย

ส่วนแผ่นพาด มีความแตกต่างกันคานตรงที่ใช้ด้านแบนนอนรับน้ำหนักบรรทุกในทิศตั้งฉากกับแนวระนาบของตัวแผ่นพาด

เมื่อทำการเปรียบเทียบความสามารถในการรับแรงอัดของรูปหน้าตัด จะเห็นว่าในกรณีที่ใช้พื้นที่หน้าตัดเท่า ๆ กัน เมื่อพิจารณาแกนทั้ง 2 ในระนาบที่ตั้งฉากกับแรงอัดที่แล้ว

- รูปจัตุรัส รับแรงโก่งเดาะได้ดีเท่ากันทั้ง 2 แกน
- รูปสี่เหลี่ยม จะเกิดแรงโก่งเดาะในแนวที่ตั้งฉากกับแกนยาว
- รูปฉาก ตรงมุมไม่โก่งเดาะ ตรงปลายฉากกำลังด้วย
- รูปกลวงต่าง ๆ เช่น รูปสี่เหลี่ยมกลวง รูปสามเหลี่ยมกลวง รูปกลมกลวงรับแรงอัดได้ดีมาก ทำให้เพิ่มความยาวของท่อนรับแรงอัดได้ โดยยังไม่เกิดโก่งเดาะเสียหายดังนั้นผมมีส่วนช่วยให้ไม้โก่งเดาะง่าย

พอสรุปหลักการได้ว่าสำหรับรูปหน้าตัดและรูปคานนั้นควรพิจารณาจากการรับแรงต่าง ๆ คือ เมื่อต้องรับแรงดัด ระวังอย่าให้รูปด้านตกท้องช้างมากนัก แก้อัดเพิ่มความลึกมากขึ้น เลือกรูปด้านทงแนวนอนที่มีความแข็งแรงแรงดัดมาก

เมื่อต้องรับแรงอัด ต้องเลือกรูปหน้าตัดที่รับแรงโก่งเดาะได้ดี ทำการกระจายพื้นที่ของรูปหน้าตัดให้เพิ่มความแข็งแรงแรงดัดในแนวนั้น ๆ ผนังบาง ๆ ของรูปหน้าตัดจะมีกำลังมากขึ้นโดยการทำรูปมุมฉาก ทำรูปลอนลูกฟูก ทำความโค้งเพื่อกำลังขจัดไม่ให้รูปหน้าตัดที่

ปล่อยชาย (FREE EDGES) ซึ่งด้วยกำลังการรับแรงโก่งเคาะ การทำรูปหน้าตัดแบบเปิด (OPEN SECTION) ทำได้โดยต้องมีการยึดระหว่างตัวมุมของหน้าตัดแบบเปิดดังกล่าว ให้นำหน้าตัดทั้งหมดทำงานร่วมกันได้อย่างดี

เมื่อต้องรับแรงดัด และแรงเฉื่อย จะเป็นว่าแรงเฉื่อยผิวบนสุดและล่างสุดของหน้าตัดมีประสิทธิภานที่จะรับแรงดัดมากกว่าแนวแกนสะเทิน ดังนั้นรูปหน้าตัดที่มีหน้าลึกมากแข็งแรงดีกว่าหน้าตื้น ปีกที่รับแรงอัดต้องค้ำค้ำกันแรงโก่งเคาะให้ส่วนที่โก่งค้ำ จะรับแรงเฉื่อยและแรงดัดตลอดความยาว ดังนั้น ส่วนที่โก่งของคานต้องมีไว้รับแรงดัด มีแผ่นแกนตั้งระหว่างปีกบนปีกล่างไว้ยึดให้ทำงานร่วมกัน ได้คุณสมบัติของความเป็นแผ่นให้แก่อนโครงตลอดความยาว

2.8 เครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้ (KNOCK DOWN FURNITURE)

เครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้ หมายถึง เครื่องเรือนที่สามารถถอดประกอบได้โดยง่าย ไม่ว่าจะเครื่อง เรือนนั้นจะผลิตจากวัสดุอะไร จะเป็นไม้ ไม้อัด เหล็ก หรือพลาสติกก็ตาม จุดประสงค์หลักในการออกแบบเครื่อง เรือนชนิดนี้อยู่ที่เหตุผลดังต่อไปนี้

1. เพื่อเป็นการประหยัดค่าขนส่ง
2. เพื่อเป็นการสะดวกในการส่งติดตั้งในอาคารของลูกค้าที่มีประตู หรือบันไดแคบ
3. เพื่ออำนวยความสะดวกในการขนย้ายหรือเปลี่ยนแปลง
4. สามารถรักษาขนาดที่มาตรฐานในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

จากความจำเป็นดังกล่าวข้างต้น การออกแบบและผลิตจึงจำเป็นต้องอาศัย

1. เครื่องจักรที่มีความเที่ยงตรงในการผลิตสูง
2. อุปกรณ์ยึด (FITTING) ที่เหมาะสมกับการใช้งาน
3. ความสามารถในการออกแบบ เพื่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม
4. การเลือกวัสดุที่เหมาะสมเพื่อผลิตเป็นเครื่อง เรือนในระบบถอดประกอบได้

2.8.1 ชนิดของเครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้ มีอยู่ด้วยกัน 4 แบบ ดังต่อไปนี้

1. เครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้แบบใช้อุปกรณ์เป็นเครื่อง เรือนที่นิยมใช้กันในตะวันตก อุปกรณ์แต่ละตัวมีความแข็งแรงสามารถยึดเป็นได้อย่างดีและก็มีมากมาย
2. เครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้แบบไม่ใช้อุปกรณ์เครื่อง เรือนที่ยึดด้วยตัวของมันเอง โดยจุดต่างๆจะต้องทำเป็นตัวล็อกเพื่อให้โครงมั่นคงแข็งแรง
3. เครื่องเรือนแบบกึ่งถอดได้ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่ง เครื่องเรือนแบบรอกการประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพียงแต่ผลิตชิ้นส่วนทั้งหมดครบ แล้วให้รายละเอียดการประกอบต่าง ๆ ไว้

4. เครื่องเรือนแบบพับได้ เป็นเครื่องเรือน ที่ใช้ได้ทุกโอกาส และไม่มีอะไรซับซ้อนมากนัก สำหรับผู้ใช้ แต่การจะสร้างหรือออกแบบขึ้นมาใหม่แต่ละแบบนั้นจะต้องคำนึงถึงจุดต่าง ๆ เช่นเดียวกับแบบไม้ใช้อุปกรณ์ แต่เครื่องเรือนแบบพับได้นั้นสะดวกสบายมาก เพราะไม่ต้องประกอบ ใช้ได้เลย ทุกส่วน เก็บได้ในตัวของมันเอง

หลักการผลิตเครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้

1. ทัว ๆ ไปแล้วการผลิตเครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้ ไม่ควรให้ขนาดของเครื่องเรือนผิดขนาดเกิน 1/10 มม.

2. ควรใช้เครื่องจักรทำการผลิตเพราะเครื่องจักรทำงานได้แน่นอนกว่าการทำด้วยมือและก็ได้จำนวนมากด้วย การทำงานของเครื่องจักรจะทำการได้เที่ยงตรงและแน่นอนมาก

3. การประกอบเครื่องเรือนแบบถอดได้ขึ้นเป็นตัวแล้วรอยต่อทุกรอยจะต้องไม่คลอนจะต้องแข็งแรง

4. อุปกรณ์ช่วยหรือเครื่องมือพิเศษมีความสำคัญอย่างยิ่ง สำหรับการผลิตเครื่องเรือนแบบถอดได้ เช่น ตัวบังคับดอกสว่าน เนื้อเป็นตัวบังคับในการเจาะรูให้ตรง ซึ่งเราสามารถตัดแปลงอุปกรณ์ต่าง ๆ นี้ได้

5. อุปกรณ์สำหรับเครื่องเรือนแบบถอดได้บางอย่าง สามารถหาซื้อได้ภายในประเทศ ไม่จำเป็นต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ

2.9 ลักษณะโครงสร้างแบบถอดประกอบ ติดตั้ง และขนย้าย

การแบ่งระบบตาม PREFABRICATION ตาม System ได้ดังนี้

1. PANEL SYSTEM เป็นระบบการถอดประกอบ ซึ่งชิ้นส่วนที่แยกนั้น เป็นแผ่นหรือเป็นผนังสามารถขึ้นเก็บได้ง่าย สะดวกในการขนส่ง

ข้อดี 1. เก็บรักษาได้ง่าย ไม่สิ้นเปลืองเนื้อที่

2. ขนส่งได้สะดวก

3. น้ำหนักในการขนส่งน้อย เนื่องจากสามารถแยกชิ้นส่วนได้

ข้อเสีย 1. ต้องใช้เวลาในการก่อสร้างหรือประกอบมากกว่าแบบ BOX SYSTEM

2. การประกอบต้องใช้ผู้ชำนาญ หรือผู้มีความรู้ทางช่าง

2. BOX SYSTEM เป็นระบบที่ชิ้นส่วนในการถอดประกอบนั้น เป็นลักษณะของลูกบาศก์เป็น

กล่อง ๆ หรือ เป็นแบบที่ยกสำเร็จมาทั้งชุด โดยไม่ต้องประกอบเลย

ข้อดี

1. คุณภาพที่ได้มาตรฐาน เพราะประกอบจากโรงงาน
2. การประกอบทำได้รวดเร็วในการยกไปติดตั้ง เพราะเป็นลักษณะของกล่อง
3. ผู้ประกอบไม่ต้องเป็นช่างก็สามารถติดตั้งได้

ข้อเสีย

1. ขนส่งลำบาก เพราะต้องยกไปเป็นกล่อง ๆ เปลืองเนื้อที่ในการบรรทุก
2. เปลืองเนื้อที่ในการเก็บรักษา
3. น้ำหนักในการเคลื่อนย้ายหรือขนส่งติดตั้งมีมาก ต้องใช้เครื่องช่วยผ่อนแรง หรือ

คนงานในการยกมาก

3. FRAME SYSTEM เป็นระบบการถอดประกอบ ชั้นส่วนที่แยกนั้น มีลักษณะเป็นโครง หรือ เป็นกรอบ ทำให้น้ำหนักเบา แต่การประกอบหรือก่อสร้าง ต้องใช้เวลามากกว่าระบบอื่น

ข้อดี

1. เก็บรักษาได้ง่าย ไม่เปลืองเนื้อที่
2. ขนส่งได้สะดวก สามารถใช้รถกระบะบรรทุก หรือ 4 ล้อบรรทุกได้ง่าย
3. น้ำหนักในการขนส่งน้อย เพราะชั้นส่วนโครงสร้างเล็ก และน้อยกว่าระบบอื่น ๆ

ข้อเสีย

1. ใช้เวลาในการประกอบและก่อสร้างมากกว่าระบบอื่น ๆ
2. การก่อสร้างนั้น ต้องใช้ช่างที่ชำนาญมากกว่าระบบอื่น ๆ
3. ราคาในการก่อสร้างสูงกว่าระบบอื่น เพราะยุ่งยากกว่า

หน่วยนิกิตต่าง ๆ

หน่วยนิกิต คือ หน่วยของขนาดที่ใช้เป็นตัวเน้นในการประสานทางมิติ หน่วยขนาดดังกล่าวอาจเป็นหน่วยที่วัดขนาดโดยการใช้มือ โดยการใช้มือ หรือ แบ่งออกก็ได้ มีหลักเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

1. MATERIAL MODULE (หน่วยนิกิตวัสดุก่อสร้าง) หน่วยนั้นขึ้นอยู่กับ

- ก. ขนาดตามธรรมชาติของวัตถุดิบ
- ข. ความจำเป็นด้านเทคโนโลยีการผลิต
- ค. คุณสมบัติได้จากด้านคุณภาพวัตถุ
- ง. ความต้องการของตลาดและสภาวะการแผ่เศรษฐกิจการผลิต

ในอนาคต แนวโน้มของหน่วยนิกิตวัสดุก่อสร้าง จะต้องมีความสัมพันธ์อย่างมากกับเทคนิคก่อสร้าง เทคนิคการผลิตในระบบอุตสาหกรรม ทั้งจากโรงงานผลิตวัสดุ และการประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.PERFORMANCE MODULE (หน่วยฝึกัดในการใช้งาน)

ในการใช้งาน ถูกกำหนดขึ้นมาจาก เล็งประโยชน์มาก ข้อเสียน้อย เมื่อดำเนินถึงการนำวัสดุไปใช้อย่างไร ในกรณีนี้ ไม่เกี่ยวกับเรื่องทางกล ทางการป้องกัน เสื่อทางเคมี ทางไฟฟ้า หรือทางความร้อนเย็น แต่ไปเกี่ยวข้องกับด้านคุณสมบัติทางโครงสร้าง และสภาวะทางเทคนิค และทางเศรษฐศาสตร์มากกว่า ตัวอย่าง เช่น การใช้วัสดุอย่างหนึ่ง มีขนาดความหนาอาจไม่พอ แต่ถ้าใช้ขนาดโตตามฝึกัด ก็โตไปมาใช้ งาน จำเป็นต้องเลือกขนาดที่โต ซึ่งไม่ประหยัด หรือใช้ขนาดเล็ก ขึ้นอยู่กับน้ำหนักที่เหมาะสม แล้วแต่คุณสมบัติของวัสดุที่แตกต่างกัน เช่น ไม้ นลาสติก, โลหะ หน่วยฝึกัดการใช้งานจะเกิดขึ้นจากการรวมกันขึ้นจากหน่วยฝึกัดมูลฐานเฉพาะวัสดุแต่ละชนิด

3.HANDLING MODULE (หน่วยฝึกัดการปฏิบัติการ)

บังคับโดยธรรมชาติทางสภาพของหน่วยฝึกัด ดำเนินถึงการขนส่ง การเก็บและการติดตั้ง การยกด้วยเครื่องจักร และด้วยแรงงานธรรมดา การบรรจุเคลื่อนย้ายด้วย บนพาหนะขนส่ง

4.ELEMENT MODULE

เป็นหน่วยฝึกัดทางขนาด กว้าง ยาว รูปร่างลักษณะ แตกต่างตามลักษณะโครงกรอบ เช่น เป็นรูปโค้ง เป็นรูปหักมุม

5 JOINT MODULE เป็นหน่วยฝึกัดที่ขึ้นอยู่กับรอยต่อตรงตำแหน่งต่าง ๆ ซึ่งมีอุปกรณ์ยึดต่อต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง

2.9.1 บทสรุปลักษณะโครงสร้าง

ลักษณะโครงสร้าง แบบถอดประกอบ ติดตั้ง และขนย้าย

การแบ่งระบบขึ้นอยู่กับประโยชน์ใช้สอย ว่ามีความเหมาะสมกับสภาพการใช้งานมากน้อยเพียงใด ทั้งนี้สามารถ แบ่งได้เป็น 3 แบบ คือ

1. แบบ PANEL SYSTEM
2. แบบ BOX SYSTEM
3. แบบ FRAM SYSTEM

1.1 PANEL SYSTEM เป็นระบบการถอดประกอบ ซึ่งชิ้นส่วนที่แยกนั้นเป็นแผ่นหรือ เป็นผนัง สามารถซ้อนเก็บได้ง่าย

1.2 BOX SYSTEM เป็นระบบที่ขึ้นส่วนในการถอดประกอบนั้นเป็นลักษณะของลูกบาศก์ เป็นกล่องหรือ แบบที่ยกสำเร็จมาทั้งชุด โดยไม่ต้องถอดประกอบเลย

1.3 FRAM SYSTEM เป็นระบบถอดประกอบขึ้นส่วนที่แยกมี มีลักษณะเป็นโครงสร้าง หรือเป็นกรอบ ทำให้น้ำหนักเบา แต่การประกอบหรือก่อสร้างต้องใช้เวลามากกว่า ระบบอื่นๆ

2.10 ลักษณะภูมิประเทศ และภูมิอากาศ

2.10.1 ผิวดินของประเทศไทย

เนื้อดินและความร่วนซุยของดิน เนื้อดินหรือที่เรียกว่าความร่วนเหนียวของดินนั้น เป็นคุณสมบัติอย่างหนึ่งที่บอกถึงลักษณะสำคัญของอนุภาคเม็ดดิน 3 ขนาด

1. อนุภาคขนาดเม็ดทราย (SAND)
2. ขนาดเม็ดตะกอน (SILT)
3. ขนาดเม็ดดินเหนียว (CLAY)

อนุภาคขนาดเม็ดทราย คือ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของอนุภาคที่โตกว่า 0.02 มม. อนุภาคของเม็ดตะกอนมีเส้นผ่าศูนย์กลาง ระหว่าง 0.2 - 0.002 มม. และของเม็ดดินเหนียว มีขนาดเล็กกว่า 0.002 มม. ลงไปสัดส่วนของอนุภาคดินทั้ง 3 นั้นเกิดขึ้นตามธรรมชาติและผันแปรไปอย่างมากมาย แต่กระนั้นยังสามารถแบ่งอนุภาคทั้ง 3 อย่าง ออกเป็น 3 พวกใหญ่ ๆ ได้ดังนี้คือ

1. ดินทราย (SANDY SOILS)
2. ดินร่วน (LOAMY SOILS)
3. ดินเหนียว (CLAYBY SOILS)

สำหรับการแยกแยะเป็นรายละเอียดต่าง ๆ นั้น สามารถแยกได้โดยสังเขปเป็นรายละเอียด ดังนี้เพื่อความเหมาะสมในการนิยามมากยิ่งขึ้น

ภาคเหนือ บริเวณโดยทั่วไปของผิวดินแล้วจะเป็นร่วนเชิงเขาเสียเป็นส่วนใหญ่มีดินที่ เหมาะแก่การเพาะปลูกบริเวณภาคกลางค่อนข้างไปทางตอนบน โดยส่วนใหญ่เป็นดินร่วนและบริเวณนี้เองจากรูปก็จะ เป็นบริเวณเพาะปลูกข้าว บริเวณจังหวัดลำพูน ลำปาง เชียงใหม่ เชียงราย เป็นแหล่งที่มีดินร่วน

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดสรอบภาคเป็นเชิงเขา ดินตอนกลางของภาคส่วนใหญ่เป็นดินร่อยเอ็ด ซึ่งเป็นดินร่วนทรายโดยกระจายเกือบทั้งหมดภาคและ ขนาดเดียวกับปริมาณน้ำที่เกือบเท่ากันเป็นดินร่วนทรายโคราช ส่วนผิวดินรอบภาคทางทิศตะวันออกเฉียงใต้บริเวณเขตแดนเป็นดินทรายซีลิกา และควอทส่วนใหญ่เป็นดินร่วนทราย

ภาคกลาง ลักษณะดินบริเวณดินตอนกลางของภาคมีบางส่วนเป็นดินร่วนเชิงเขาและดินโคราชซึ่งเป็นดินร่วนทราย ส่วนบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นดินเหนียว ทำให้ดินบริเวณนี้สมบูรณ์มากโดยทั่วไปของภาคเป็นดินเหนียว

ภาคใต้ ตั้งแต่นครศรีธรรมราชลงมาชายฝั่งตะวันออกเป็นดินร่วนทรายและดินเหนียว และบริเวณนี้เป็นดินทราย ดินร่วน

2.10.2 ลักษณะภูมิอากาศในประเทศไทย

ดินฟ้าอากาศของประเทศไทยโดยทั่วไป มีมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ตลอดช่วงนี้จะมีอากาศเย็นและแห้ง และมีมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในระหว่างเดือนพฤษภาคมจนถึงเดือนตุลาคม มรสุมนี้จะนำเอากระแสอากาศอุ่นและชื้นจากมหาสมุทรอินเดียเข้ามาทำให้ฝนตกทั่วไปในประเทศไทย นอกจากนี้ยังมีกระแสลมอีกกระแสหนึ่งพัดจากทะเลจีนใต้เข้าสู่ลาวไทยและประเทศไทยในทางทิศใต้หรือทิศตะวันออกเฉียงใต้ ในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์จนถึงเมษายน ซึ่งเป็นระยะที่มีอากาศร้อนและแห้งทั่วประเทศ

การเปลี่ยนฤดูจากฤดูหนึ่งนั้น มีช่วงระยะเวลาที่เป็นหัวเลี้ยวหัวต่อประมาณ 7 - 15 วัน เรียกว่าเป็นระยะเปลี่ยนฤดูในระยะนั้นกระแสลมแปรปรวน อาจมีลมพัดอีกฝ่ายหนึ่งสลับไปมาก็ได้

ฝน ฝนในประเทศไทยมีที่มาโดยสาเหตุต่าง ๆ และมีชื่อเรียกของฝนดังนี้

ฝนของลมปะทะภูเขา (OROGRAPHIC RAIN)

ฝนจากกระแสอากาศไหลลงชันสู่เบื้องบน (CONVENTIONAL RAIN)

ฝนพายุหมุน (CYCLONIC RAIN)

ตั้งแต่ภาคกลางขึ้นไป ฝนจะตกชุกในเดือนสิงหาคม และกันยายน ส่วนในตอนใต้ของประเทศ คือตั้งแต่กันอ่าวไทยลงไป ฝนจะตกชุกมากในเดือนตุลาคม

ในภาคใต้มีฝนเป็นสองช่วง คือจากเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม จะมีฝนตกชุกทางฝั่งตะวันตกของภาค ซึ่งเป็นด้านรับมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เต็มที่ และในเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ จะมีฝนตกชุกทางฝั่งตะวันออกของภาค โดยเฉพาะอย่างยิ่งตั้งแต่จังหวัด

ชุมพลลงไปทางใต้ ซึ่งเป็นด้านมรสุมตะวันออกเฉียงใต้

ฝนในประเทศไทยมีค่าเฉลี่ยประมาณ 1551 มิลลิเมตร หรือประมาณ 61 นิ้ว ส่วนที่ค่อนข้างแล้งคือ ตั้งแต่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ลงมา ทั้งนี้เนื่องด้วยเป็นบริเวณที่อยู่หลังเขาตะนาวศรี ซึ่งเป็นด้านปลายลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่ประมาณเดือนพฤศจิกายนจนถึงประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์

ฤดูหนาว ในประเทศไทยมีลักษณะแตกต่างกันในแต่ละภาค เพราะรูปร่างของประเทศมีความยาวทางเมอริเดียน ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนืออยู่ในระหว่างละติจูด 15 - 21° เหนือ อากาศเย็นจากประเทศจีนซึ่งพัดมาทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือจนถึงภาคทั้งสองนี้ก่อนภาคทั้งสองจึงหนาวเย็นจริง ๆ ในฤดูหนาว อุณหภูมิเฉลี่ยลดลงถึง .1° ซ. อากาศจะเย็นมากในเดือนธันวาคม และเดือนมกราคม ส่วนภาคกลางอยู่ในระหว่าง ละติจูด 12 - 15° เหนือ อากาศเย็นที่พัดมาก็คลายความรุนแรงลง ประกอบกับอิทธิพลของลมท้องถิ่น ภาคกลางจึงมีลักษณะอากาศไม่สู้หนาว ส่วนภาคใต้ เนื่องจากมีฝั่งทะเลอยู่ทางด้านตะวันออกและตะวันตก กระแสลมฝ่ายเหนือต้องพัดผ่านทะเล ซึ่งทำให้อากาศคลายความหนาวเย็นลงเกือบหมด แล้วยังรับเอาความร้อนและไอน้ำขึ้นในทะเลมาอีก ดังนั้นภาคใต้จึงลักษณะของอากาศหนาวเย็นของลมฝ่ายเหนือที่น้อยที่สุด

ฤดูร้อน เมื่อมรสุมตะวันออกเฉียงเหนืออ่อนกำลังลงในเดือนกุมภาพันธ์ กระแสลมจากทะเลจีนใต้ก็เริ่มพัดเข้าสู่ประเทศไทยในทางทิศใต้หรือตะวันออกเฉียงใต้และเนื่องจากระยะนี้เป็นเวลาที่ดวงอาทิตย์เลื่อนเข้ามาตรงละติจูดของประเทศไทย จึงเป็นระยะที่ประเทศไทยมีความร้อนอบอ้าวมาก ซึ่งเริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงประมาณกลางเดือนพฤษภาคม

อุณหภูมิตอนเหนือของไทยเป็นส่วนที่อยู่ในพื้นแผ่นดินใหญ่ของทวีป และอยู่ในโซนร้อนจึงทำให้มีช่วงอากาศร้อนอยู่ยาวนาน อุณหภูมิสูงสุดโดยทั่วไปมีค่าอยู่ระหว่าง 33° ซ. - 38° ซ. อุณหภูมิในประเทศไทยระหว่างฤดูร้อนนี้ มีค่าประมาณ 10° ซ. - 12° ซ. ส่วนฤดูหนาวทางภาคเหนืออุณหภูมิจเฉลี่ยประมาณ 14° ซ. ภาคกลางประมาณ 12° ซ. ตอนเช้าอากาศค่อนข้างเย็น แต่ตอนบ่ายค่อนข้างร้อน

ทางภาคใต้ของประเทศไทย อากาศจะอบอุ่นอยู่ตลอดปี เนื่องจากใกล้ทะเลในฤดูหนาวเฉลี่ยประมาณ 26° ซ. ในฤดูร้อนประมาณ 27° ซ.

ความชื้นสัมพัทธ์ เดือนธันวาคม และ เดือนมกราคมเป็นเดือนที่อากาศแห้งที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือ ในเวลาบ่าย ความชื้นสัมพัทธ์จะตกลงอยู่

ระหว่าง 40 - 50 % เท่านั้น ส่วนภาคอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้ทะเลความชื้นสัมพัทธ์ ไม่ตกต่ำมากนักในเดือนธันวาคม และมกราคมอยู่ระหว่าง 70 - 80 %

เมื่อย่างเข้าสู่ฤดูร้อน ในเดือนมีนาคมและเดือนเมษายน ลมเริ่มเปลี่ยนเป็นพัดจากทิศใต้ จากอ่าวไทยสู่ประเทศ ความชื้นในอากาศเริ่มสูงขึ้น แต่เนื่องจากอุณหภูมิจนในอากาศอยู่ในระดับสูง ความชื้นสัมพัทธ์จึงไม่สูงมากนักในระยะนี้ ระหว่างเดือนเมษายน และต้นเดือนพฤษภาคม ซึ่งเป็นระยะอากาศร้อนมาก ความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 60 - 70 % เดือนสิงหาคม ถึง เดือนตุลาคม ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง ระดับสูงสุดตั้งแต่ 80 % ขึ้นไป

2.10.3 บทสรุปที่ ลักษณะ ภูมิประเทศ และ ภูมิอากาศ

1. เนื้อดิน สามารถแบ่งได้ 3 ลักษณะ ใหญ่ ๆ คือ

1.1 ดินปนทราย

1.2 ดินร่วน

1.3 ดินเหนียว

ภาคเหนือ โดยทั่วไปของผืนดินแล้วจะเป็นดินร่วนเชิงเขาเป็นส่วนใหญ่

ภาคกลาง บริเวณลุ่มน้ำเจ้าพระยาเป็นดินเหนียว

ภาคใต้ บริเวณชายฝั่งเป็นดินร่วนปนทราย

2. ลักษณะภูมิอากาศ

การเปลี่ยนแปลงฤดูมีช่วงระยะเวลาที่เป็นหัวเลี้ยวหัวต่อประมาณ 7 - 15 วัน ซึ่งระยะเปลี่ยนฤดู

2.1 ฤดูฝนคือเริ่มตั้งแต่ภาคกลางขึ้นไปฝนจะตกชุกในเดือนสิงหาคม และเดือนกันยายน ส่วนในตอนใต้ของประเทศคือ ตั้งแต่ ก้นอ่าวไทยลงไป จะมีฝนตกมากในเดือนตุลาคม

ภาคใต้มีฝนเป็น 2 ช่วง คือเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม จะมีฝนตกชุกทางฝั่งตะวันตกของภาค ซึ่งเป็นด้านรับมรสุมในเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนกุมภาพันธ์ จะมีฝนตกชุกทางฝั่งตะวันออกของภาค

2.2 ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน จนถึง กลางเดือนกุมภาพันธ์ อากาศจะเย็นมากในช่วงเดือนธันวาคม และเดือนมกราคมภาคกลาง จะมีอากาศไม่สู้จะหนาวนักเนื่องจากมีฝั่งทะเลอยู่ทางด้านตะวันออกและตะวันตก

2.3 ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึงเดือนเมษายน โดยระหว่างเดือนเมษายน ถึงต้นเดือนพฤษภาคมซึ่งเป็นอากาศที่ร้อนมาก ความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 60-70% เดือนสิงหาคม ถึงเดือนตุลาคม ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 80 %

ทิศทางลมที่มีผลต่อการออกแบบ

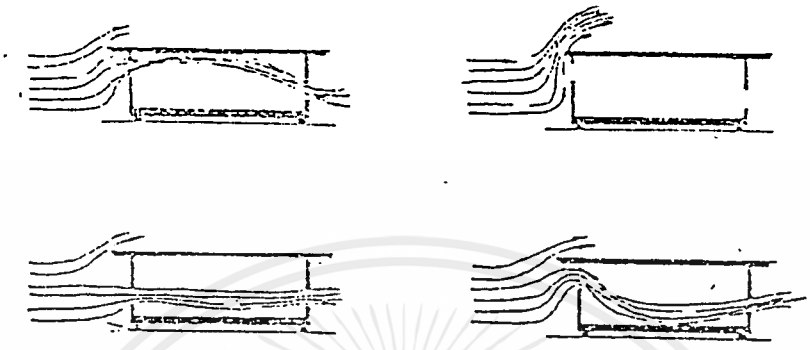
2.11 ทิศทางลม (Air flow pattern)

เพื่อที่จะให้เกิดความรู้สึกเย็นสบาย เราจึงต้องให้อากาศพัดผ่านรอบ ๆ ร่างกายแต่ในบางเวลาเป็นการยากที่จะบังคับทิศทางได้ตามความต้องการ โดยเฉพาะถ้าใช้ชนิดของหน้าต่างที่ผิด หน้าต่างบางชนิดจะบังคับทิศทางของลมให้ผ่านสูงเหนือศีรษะไป เช่น หน้าต่างบานพลิกบังแดด จะบังคับทิศทางของลมให้พัดขึ้นเพดานแทนที่จะพัดลงสู่พื้น ลมที่พัดขึ้นเพดานเหมาะสำหรับฤดูหนาว เพราะมันจะพัดอากาศเย็นและบริสุทธิ์ เข้ามาผสมกับอากาศภายในห้องก่อนที่จะตกลงสู่เบื้องล่างแต่ในฤดูร้อนลมควรจะพัดผ่านร่างกายโดยตรงเลย ฉะนั้นการจัดทิศทางของกระแสลมจึงมีความสำคัญมาก

ทิศทางของกระแสลมจะเกิดขึ้นได้โดยช่องทางเข้า ซึ่งช่องทางเข้าของอากาศก็มีหน้าที่เหมือนกับหัวฉีดที่ใช้ฉีดน้ำ เพราะจะสามารถบังคับทิศทางให้ลมพัดสูงขึ้นสู่เพดานหรือต่ำลงสู่พื้นรวมทั้งพัดไปทางซ้ายหรือขวาได้ อากาศจะเคลื่อนผ่านตลอดห้องไปตามทิศที่บังคับโดยทางเข้า ทั้งนี้ไม่ต้องคำนึงถึงทางออกเลย อย่างไรก็ตามถ้าบังคับให้ทิศทางของลมพัดขึ้นสู่เพดาน และมีช่องทางออกในทิศทางตรงกันข้ามที่พื้น ลมก็จะพัดขึ้นเพดานอยู่那儿เอง แล้วจึงพัดลงสู่พื้นเพื่อออกไปในช่องทางออกที่หลังโดยมีหลักการ ดังนี้

1. อากาศจะไหลจากแหล่งความกดอากาศสูงสู่ความกดอากาศต่ำที่ใกล้เคียงซึ่งทำให้เกิดลมอ่อน ๆ ภายในห้อง
2. เพื่อที่จะให้เกิดการถ่ายเทที่ดีที่สุดของอากาศในห้อง จะต้องมีช่องทางลมออกเท่ากับทางลมเข้า
3. ช่องทางลมออกที่ใหญ่กว่าทางเข้าจะเพิ่มความเร็วของลม
4. ทิศทางของลมมิได้เกิดขึ้นจากตำแหน่งของช่องทางออก
5. ตำแหน่งและชนิดของทางเข้า สามารถบังคับทิศทางของลมผ่านห้องได้

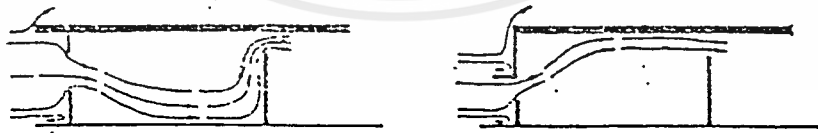
ชายคาและบานเหล็กจะทำให้ลมเปลี่ยนทิศทาง เบนเข้ามาในห้องได้มากขึ้น



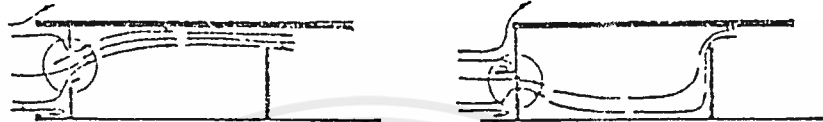
การออกแบบช่องเปิดทางลมเข้าเพื่อควบคุมทิศทางลมที่จะผ่านเข้ามาในห้อง

แบบที่ 1

แบบที่ 2



ขนาดของส่วนที่ทับต้นของผนังบริเวณโดยรอบอาคาร จะทำให้เปลี่ยนทิศทางลมที่เข้ามาใน
ห้อง เมื่อลมมาปะทะกับผนังส่วนกว้างก็จะมีแรงดันมากกว่า แบบที่ 1 แสดงผนังที่ทำให้ลมพัดขึ้น
เพดาน แบบที่ 2 แสดงผนังที่ทำให้ลมพัดลง



ส่วนประกอบอื่น ๆ ของอาคารก็จะทำให้ทิศทางลมเปลี่ยนไป เช่น การยื่นหลังคามาช่วย
เปลี่ยนทางลมซึ่งควรจะพัดขึ้นให้เป็นพัดลง (ดูแบบที่ 1) และแบบที่ 2 เปลี่ยนทิศทางลมซึ่งควรจะ
พัดลง เป็นพัดขึ้น

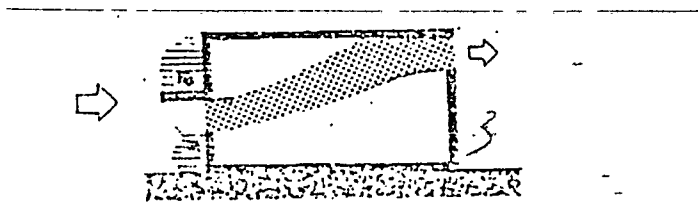
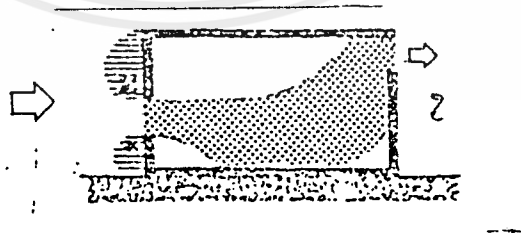


หน้าต่างบานเกล็ดมีส่วนช่วยในการบังคับทิศทางลม หน้าต่างบางชนิดถูกออกแบบให้ลมพัดขึ้น บางชนิดทำให้ลมพัดลง แบบที่ 1 เปลี่ยนทิศทางลมให้พัดขึ้น และในแบบที่ 2 เมื่อเพิ่มหน้าต่างบานเกล็ดตามรูป ก็จะทำให้เปลี่ยนทางลมขึ้นเป็นพัดลง

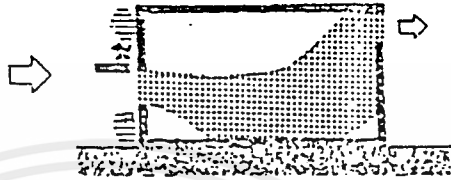


ทางลมเข้าชั้นอยู่กับช่องเปิดด้านทางเข้าไม่ใช่ทางออก รูปนี้แสดงว่าช่องเปิดด้านทางลมออกไม่ได้เปลี่ยนทางเดินของอากาศภายในห้องตัวอย่างภาพแสดงช่องเปิดในรูปต่างๆที่มีผลต่อกระแสลมและวิธีทำให้ภายในห้องได้รับลมตามต้องการ

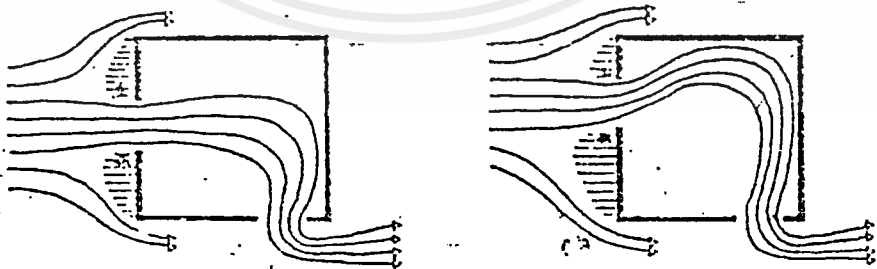
แสดงการเปิดหน้าต่างที่ทำให้ได้รับลมผ่านในระดับความสูงของร่างกาย



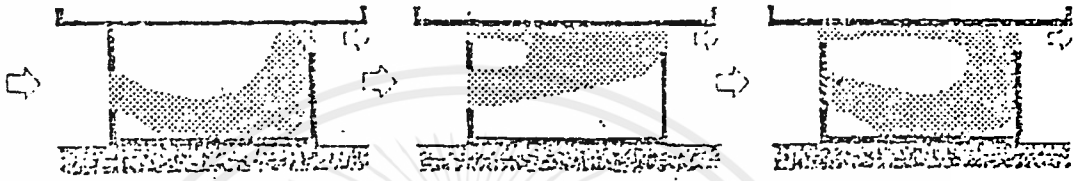
ถ้าชั้นแผงบังแดดห่างออกไปจากผนัง โดยมีช่องว่างระหว่างแผงบังแดดกับผนังจะทำให้
ได้รับลมในระดับความสูงของร่างกายเช่นเดิม



การตัดแปลงแก้ไขทิศทางลมให้อยู่ในรูปที่ต้องการได้โดยการกระชະช่องเปิดบนผนังการ
เปิดประตู หน้าต่าง และการทำแผงบังแดด ลมที่ผ่านเข้ามาในห้องจะถูกบังคับโดยความดัน
ของอากาศบริเวณส่วนปิดทึบโดยรอบช่องเปิด



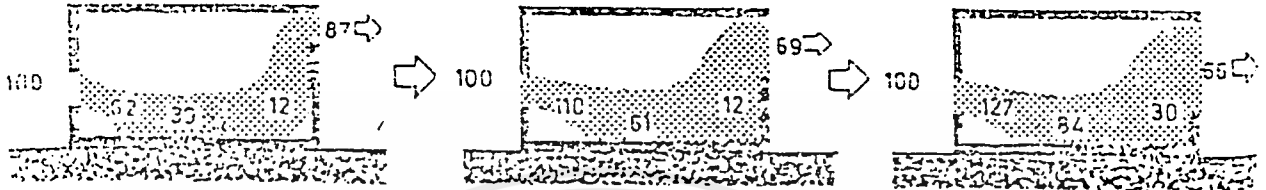
ถ้าต้องการลมให้พัดผ่านร่างกายในระดับต่ำ เช่น เวลานั่ง นอน การเปิดหน้าต่างใน ระดับความสูงของร่างกาย ในบางครั้งยังไม่เป็นการเพียงพอ หนี้ ต่างบานข้างควรจะเป็นบาน เกล็ดที่หมุนปรับได้เพื่อเปลี่ยนทิศทางการลมให้พัดลงต่ำตามต้องการ



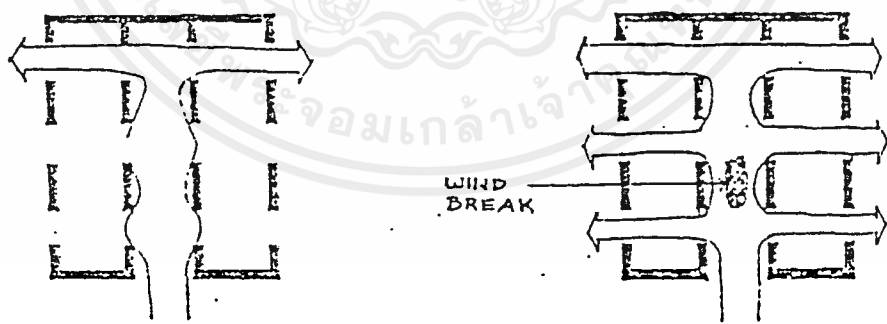
การมีช่องเปิดทางด้านลมเข้าต่ำและทางลมออกสูงก็จะเป็นการช่วยได้



ภาพแสดงแรงลมเมื่อทางลมออกใหญ่หรือสูงกว่าทางลมเข้า สมมติแรงลมนอกอาคาร = 100 แรงลมภายในห้องได้แสดงเป็นอัตราเปอร์เซ็นต์เช่นเดียวกัน

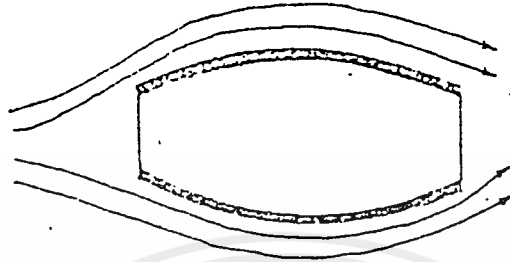


ในอาคารที่ไม่มีทางระบายอากาศโดยตลอด การนำเอาหุ่นรูปปั้น หรือฉากมาช่วยเป็น WIND BREAK ก็จะทำให้ได้รับลมอย่างทั่วถึง



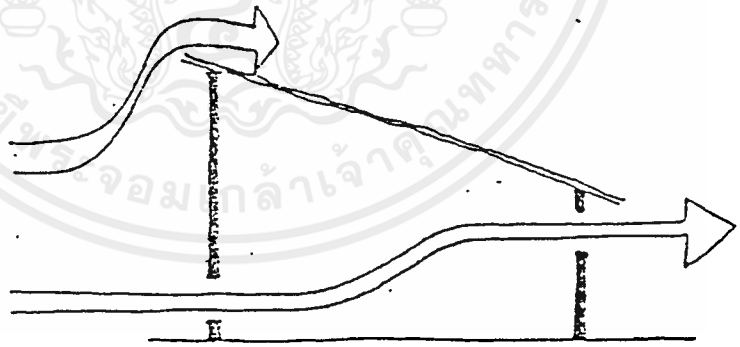
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปร่างอาคารที่ช่วยให้ภายในเป็นลมได้โดยมีกระแสลมชนิดโอบโอบรอบ



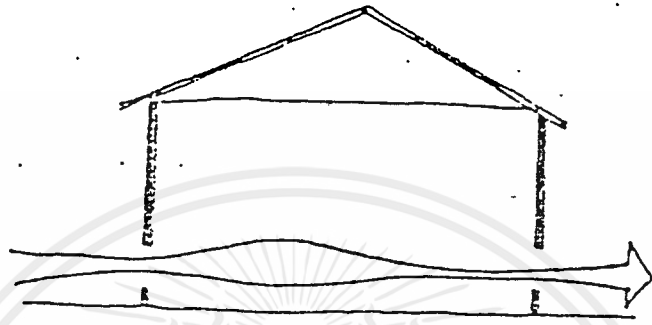
ในกรณีที่ทิศทางของอาคารไม่ได้หันรับลม หรืออยู่ในที่แออัด การใช้วิธีระบายอากาศทางปล่องบนหลังคา จะเป็นการช่วยได้

2.11.1 สรุปลักษณะทิศทางของอากาศที่มีผลต่อการออกแบบ

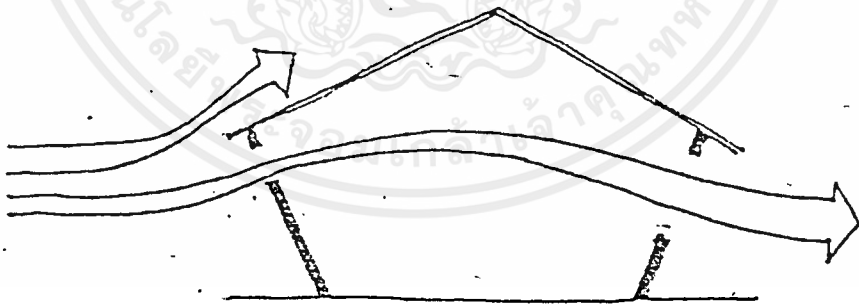


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. อากาศจะไหลจากแหล่งความกดอากาศสูงไปสู่แหล่งความกดอากาศต่ำที่ใกล้ เคียงทำ
ให้เกิดลมภายในอาคารเมื่อมีช่องทางเข้าทางด้านความกดอากาศสูงและทางออกด้านความกด
อากาศต่ำ



2. เพื่อให้เกิดการถ่ายเทที่ดีที่สุดของอากาศภายในอาคารจะต้องมีช่องทางลมออกเท่า
กับช่องทางลมเข้า



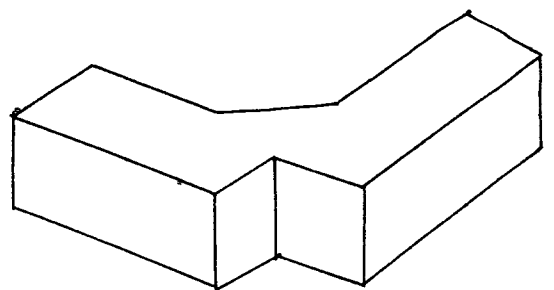
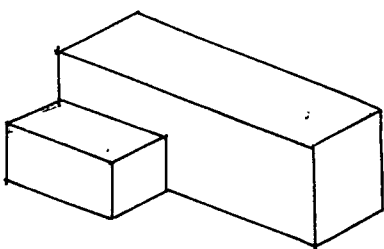
3. ช่องทางลมออกที่ใหญ่กว่าทางเข้า จะเพิ่มความเร็วลม

2.12 การใช้ส่วนประกอบของหลังคา

หลังคา สามารถแบ่งชนิดของหลังคาออกได้ตามลักษณะรูปร่างและการใช้งาน

2.12.1. หลังคาแบน (FLAT ROOF) มีลักษณะแบนราบ ใช้กันมากในประเทศที่มีฝนตกน้อยหรือพายุทกสูง ๆ คุณสมบัติพิเศษคือ สามารถรับความร้อนได้ดี ทำให้บ้านอบอุ่นเพราะมีช่องระหว่างหลังคา กับฝ้าเพดานน้อยมาก ถ้าใช้ในประเทศไทย มักจะเกิดปัญหาน้ำฝนซัง และไหลซึมเข้าห้อง

วัสดุที่ใช้ส่วนใหญ่จึงเป็นพวกคอนกรีตเสริมเหล็ก นอกจากจะใช้กับหลังคาประเภทเพิงใช้สำหรับจอดรถ หลังคาคลุมทางเดิน เพราะฉะนั้น อาคารชั่วคราวในการจัดแสดงงาน สร้างเป็นโครงไม้ ปูทับด้วยกระเบื้องแผ่นเรียบ แล้วทับด้วยสังกะสีอีกชั้น เพื่อกันซึม ความสวยงามของหลังคาประเภทนี้ ส่วนใหญ่ไม่ได้อยู่ที่หลังคาเท่าใดนัก แต่อยู่ที่ตัวบ้าน ที่สามารถหักมุมสลัซับซ็อนหรือเจาะช่องหลังคาเล่นเงากับแสงอาทิตย์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

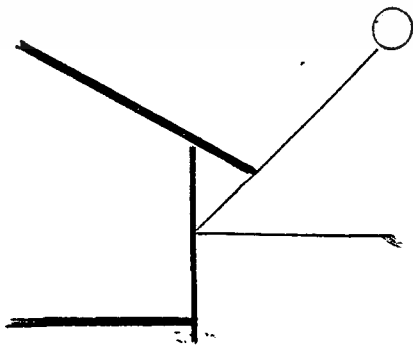
2.12.2 หลังคาเพิงหมาแหงน วิศวกรรมมาจากหลังคาแบน แต่ยกด้านหนึ่งให้สูงขึ้น ทำให้หลังคาลาดชัน สะดวกในการระบายน้ำฝนได้ดี มีช่องระหว่างหลังคา กับฝ้ากว้างขึ้น ช่วยการระบายอากาศในห้องได้อย่างดี วัสดุผนังหลังคา อาจใช้วัสดุเป็นแผ่น ๆ เช่น กระเบื้องลอนต่างๆ หรือกระเบื้องแผ่นเล็ก ๆ

- SHELTER ส่วนบังแดด - ฝน ที่เพิ่มจากหลังคา แบ่งออกเป็น SHELTER ในแนวตั้ง และ SHELTER ในแนวนอน ซึ่งนอกจากเป็นตัวกันแดด - ฝนแล้ว ยังเป็นตัวดักลมด้วยเนื่องจาก SHELTER เป็นส่วนประกอบที่มีลักษณะ หลักการเดียวกับหลังคา การพิจารณาโครงสร้าง จึงใช้หลักเกณฑ์และหัวข้อเดียวกัน จึงสรุปว่า ลักษณะทางโครงสร้างของ SHELTER ควรจะเป็นระบบ BOX และ PANEL เช่นกัน ส่วนลักษณะของ SHELTER สามารถใช้ได้หลายแบบกว่าหลังคา ขึ้นอยู่กับการออกแบบ

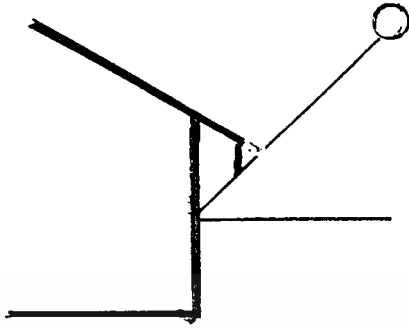
จากการพิจารณา สรุปว่า ควรใช้โครงสร้างหลังคาในระบบ BOX SYSTEM และ PANEL SYSTEM

1. ผนังส่วนน้อยขึ้น
2. ช่วง SPAN สั้น สามารถทำให้แผ่นหลังคา RIGID ได้ในตัวเอง
3. การบำรุงรักษาง่าย เปลี่ยนแผ่นหลังคา MODULE ที่เสียออกได้เลย
4. ดัดแปลงต่อเติมได้ตาม MODULE ที่แบ่งไว้
5. ผนังส่วนน้อยขึ้น การติดตั้ง - รื้อถอนง่าย

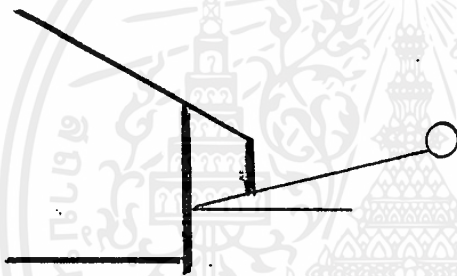
2.12.3 การใช้ชายคา หรือกันสาดใต้หลังคา ในการบังแดด ฝน ลักษณะต่าง ๆ



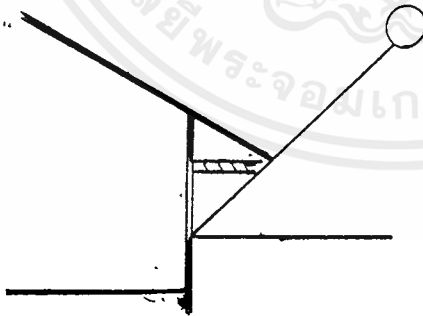
ยื่นชายคา เมื่อดวงอาทิตย์อยู่ในตำแหน่งสูง



ยื่นชายคานพร้อมกับเกล็ดทางแอนเมื่อดวงอาทิตย์อยู่ในตำแหน่งต่ำ



ยื่นชายคานพร้อมกับติดช่องแสงในตำแหน่งสูงเมื่อดวงอาทิตย์อยู่ในตำแหน่งต่ำ



กันสาดป้องกันแสงแดดเหนือช่องหน้าต่างเมื่อ ดวงอาทิตย์อยู่ในตำแหน่งสูง

ระบบป้องกันความร้อน

2.13 ระบบป้องกันความร้อน

เนื่องจากลักษณะการใช้งานของแคว้นเตอร์ จะตั้งอยู่กลางแจ้งภายในสถานที่จัดงานเลี้ยง ส่วนใหญ่จะแบ่งบริเวณไว้สำหรับบริการอาหารและเครื่องดื่ม จึงมีปัญหาในเรื่องความร้อน ซึ่งนอกจากอุณหภูมิภายนอกแล้วต้องคำนึงถึงความร้อนจากแสงแดดด้วย จากลักษณะของสภาพที่ตั้งดังกล่าวซึ่งเป็นลักษณะทั่วไปของสถาปัตยกรรมเมืองร้อน

สิ่งต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเพิ่มความร้อนในอาคารคือ

1. อุณหภูมิภายในที่มีอยู่หรือ ต้องการให้คงที่อยู่ที่ 24 องศาเซลเซียส
2. อุณหภูมิภายนอกซึ่งไม่คงที่
3. กำแพงอาคาร ถ้ามีสีแก่จะดูดความร้อนไว้มากกว่าสีอ่อน กำแพงด้านทิศตะวันตกจะดูดความร้อนมากกว่าทิศเหนือ

4. ผ่านทางหลังคา

5. กระจกที่ใช้เป็นผนังหรือหน้าต่างโดนแดดโดยตรง

6. ตัวผู้พักอาศัยในอาคารถ่ายความร้อนประมาณ 300 บีทียู / คน

การป้องกันที่ควรจัดเตรียมไว้เพื่อมิให้ความร้อนในอาคารเพิ่มมากขึ้นทำได้โดย

1. ใช้กระจกชนิดซ้อนกัน หรือชนิดดูดความร้อน ควรมีมู่ลี่ ม่าน แฉกกัน
2. ถ้าใช้ผนังกระจกป้องกันมิให้กระทบแดดโดยตรง
3. ใช้ฉนวนป้องกันแก่ขึ้นส่วนที่กระทบแดดโดยตรง
4. ใช้กำแพงหนาทึบที่จะให้ช่วงเวลาแห่งความร้อนน้อย เพื่อถ่วงมิให้การถ่ายเทความร้อนใช้เวลาไม่ถึง 12 ชม.
5. ป้องกันบังพื้นที่ส่วนต่าง ๆ ที่กันประกอบเป็นตัวอาคารพ้นจากแดด เช่น บังแดดจากอาคารข้างเคียง ต้นไม้
6. มีแผงยื่น บัง กัน ซึ่งใช้ติดตั้งนอกตัวอาคารที่จะใช้ช่วยลดความร้อนจากแดด ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ แทนที่จะป้องกันจากด้านในซึ่งลดได้เพียง 40 เปอร์เซ็นต์
7. มีการระบายอากาศเหนือเหนือที่เพดาน โดยวิธีลดอุณหภูมิความร้อนไว้ด้านล่าง
8. ช่องหน้าต่างประตู มีการป้องกันลมรูดรั่วได้ และมีวิธีการควบคุมระบายอากาศภายในอาคารได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้สำหรับงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.14 การใช้แสงสว่างสำหรับเคาน์เตอร์ ที่ใช้ในการจัดเลี้ยง

สำหรับเคาน์เตอร์ที่ใช้จัดเลี้ยงในเวลากลางคืน ต้องการปริมาณแสงสว่างที่เพียงพอและปราศจากการสะท้อนเข้าตา และเป็นแสงสว่างจากจุดกำเนิดที่ถูกต้องทิศทางกับกิจการนั้น ๆ

หลอดไฟที่ใช้ในสถานที่ขนาดย่อม

ในปัจจุบันมี 2 ชนิด

1. INCANDESCENT LAMP

2. FLUORESCENT LAMP

1. INCANDESCENT LAMP คือ หลอดแก้วที่มีขั้วหลอด อาจเคลือบสี หรือ ซิลิกา ใส หลอดทำด้วยทั้งสแตน

2. FLUORESCENT LAMP ประกอบด้วยตัวหลอด บาลลาส, สตาร์ทเตอร์, ตัวหลอด ภายในหลอดแก้วเคลือบด้วย FLUORESCENT ทั่วทั้งหลอด มี ELECTRODE หลอด FLUORESCENT มีหลายชนิดคือ

2.1 STANDARD COOL WHITE สีขาวใช้กับโรงงาน ร้านค้า สำนักงาน

2.2 DELUXE COOL WHITE สีออกแดง

2.3 STANDARD WARM WHITE สีแดง ใช้กับร้านค้า ที่ประชุม ที่แสดงสินค้า

2.4 DELUXE WARM WHITE สีออกเหลือง

2.5 WHITE สีออกเหลือง ใช้กับคลังสินค้า บ้าน โรงเรียน

2.6 DAY LIGHT ใช้กับโรงงานอุตสาหกรรม ห้องแบบ

3. โคมไฟแบบ UNIFORM (มีเงาน้อย) ใช้สำหรับห้องเกือบทุกแบบ ซึ่งไม่ตรงตามข้อ 1,4 และ 5

4. โคมไฟแบบ SEMI - INDIRECT สำหรับห้องเต็ม ๆ ที่มีเพดานและผนังเป็นสีอ่อน และเมื่อต้องการให้แสงสว่างสม่ำเสมอ หรือไม่ให้เกิดการสะท้อนแสงมาก ๆ

5. โคมไฟแบบ INDIRECT (ไม่มีเงาเลย) สำหรับเพดานซึ่งเป็นสีอ่อนเท่านั้น เมื่อไม่ต้องการให้เกิดการสะท้อนแสง ไม่ให้มีเงา และมีแสงสว่างเสมอ ให้แสงสำหรับตกแต่ง เมื่อให้แสง ทำให้เกิดความรู้สึกเกี่ยวกับวิธีต่าง ๆ (ที่ซึ่งมีการประกอบพิธี อาจใช้แหล่งกำเนิดแสง ซึ่งไม่มีฉากปกปิดเล็ก ๆ เพิ่มด้วยได้)

หลักการให้แสงสว่าง

1. ให้แสงสว่างพอเหมาะกับสายตา
2. ไม่มีแสงจ้า (GLARE) ทั้งแสงจ้าโดยตรง และแสงสะท้อน
3. การให้แสงสว่างอันเกิดจากการใช้สี
4. การจัดระยะดวงไฟ และการเลือกใช้ชนิดของดวงไฟ
5. เกิดความรู้สึกตามสภาพของส่วนใช้สอย
6. ต้องคำนึงถึงความร้อนที่เกิดขึ้นจากดวงไฟ

2.14.1 สรุป การใช้หลอดไฟฟ้าในการตกแต่งตัวเคาน์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยง

เลือกใช้แบบ FLUORESCENT LAMP เนื่องจากเหมาะสมกับการใช้งานจึงเลือกชนิด STANDARD COOL WHITE ซึ่งมีลักษณะเป็นแสงสีขาว ซึ่งเหมาะสำหรับ ร้านค้า, โรงงาน, สำนักงาน โดยมีเกณฑ์การประเมินผลดังนี้

1. การให้แสงสว่างที่พอเหมาะกับสายตา
2. ความคงทนแข็งแรงของส่วนประกอบภายใน
3. ความสวยงาม
4. ปริมาณความเข้มของแสง
5. ความรู้สึกตามสภาพของการทำงาน
6. ความร้อนที่เกิดจากดวงไฟ

2.14.2 สวิทช์ (SWITCH)

สวิทช์ไฟฟ้าทำหน้าที่ตัดวงจรหรือต่อเข้าด้วยกันคือ การสัมผัสของตัวนำไฟฟ้าให้ครบวงจรการทำงานของสวิทช์ควบคุมโดยระบบแมคคานิค สวิทช์จะเป็นตัวกำหนดการ ปิด-เปิด วงจรสวิทช์อาจประกอบด้วยขั้ว ๆ เดียวหรือหลายขั้วก็ได้ เช่น อาจมีขั้วเฟืองขั้วเดี่ยว สองขั้ว หรือมากกว่านั้น โดยทั่วไปสวิทช์มักจะใช้เป็นตัว เปิด-ปิด ให่วงจรทำงานหรือไม่ให้ทำงาน

ลักษณะของสวิทช์มีมากมายหลายชนิด แล้วแต่หน้าที่การทำงานหรือ ลักษณะการ เปิด-ปิด วงจร แบ่งออกเป็น

1. แบบกด (PUSH BUTTON SWITCH) ทำงานโดยการใช้นิ้วกดแบ่งเป็น

- สวิตช์กดติดปล่อยดับ (MOMENTARY SWITCH) เป็นสวิตช์ที่มีขั้วเดียวและหลายขั้ว เมื่อกดจะทำให้วงจรปิด เมื่อปล่อยจะทำให้วงจรเปิด เช่น สวิตช์ค้ออก เป็นต้น สวิตช์แบบนี้ เหมาะแก่่งานจำนวนปิดวงจรชั่วขณะ

- สวิตช์กดติด กดดับ (LOCK SWITCH) เมื่อกดจะทำให้วงจรปิดถ้าต้องการให้ วงจรเปิดก็กดอีกครั้ง วงจรจะเปิด บางสวิตช์มีไฟอยู่ในตัวเมื่อกด วงจรปิดไฟจะติด ทำให้รู้ว่า เครื่องกำลังทำงาน และกดอีกครั้งวงจรจะเปิด ไฟจะดับ เป็นที่นิยมใช้กันทั่วไป

2. สวิตช์แบบโยก (TOGGLE SWITCH) ลักษณะการใช้งานเป็นการโยกก้านสวิตช์ให้ทำงาน จำนวนขาของสวิตช์แล้วแต่การใช้งานโดยมากจะมีตั้งแต่ 2 ขา ขึ้นไป

3. สวิตช์เลื่อน (SLIDE SWITCH) คล้ายสวิตช์โยก แต่ใช้งานโดยการเปลี่ยนปุ่มสวิตช์ซึ่ง อาจจะมีจังหวะในการเลื่อนหลาย ๆ ช่วง

4. สวิตช์หมุน (ROTARY OR SELECTOR SWITCH) มีหลายขา ส่วนมากจะเป็นการใช้งานใน หน้าทีเลือกทางเดินไฟฟ้าหลายตำแหน่ง เช่น การเลือกแบนด์ในวิทยุ เป็นต้น

5. สวิตช์จิ๋ว (MICRO SWITCH) เป็นสวิตช์ที่มีความเชื่อถือได้สูง สามารถทนแรงเคลื่อน และกระแสไฟฟ้าได้หลาย ๆ แอมป์ ส่วนสัมผัสที่เป็นตัวนำเคลือบด้วยทอง ทำให้เป็นทางเดินไฟ ฟ้าที่ดี

ลักษณะสวิตช์จะทำงานโดยการกดเบา ๆ ที่คานหรือปุ่มกดเล็ก ๆ โดยปกติแล้วจะต้องมี กลไกเข้ามาประกอบเพื่อทำหน้าที่กดสวิตช์ เพราะปุ่มกดเล็กเกินไปที่จะใช้นิ้วกดได้ โดย สะดวก ไมโครสวิตช์นี้มีหลายขนาด จำนวนขาที่ใช้งานจะมีอยู่ 2 หรือ 3 ขาขึ้นไป สวิตช์นี้ได้รับการ ออกแบบ ให้ใช้กับงานเฉพาะอย่างในการติดตั้ง จะต้องระมัดระวัง พอคาวเพราะสวิตช์จะ มีขนาดเล็ก

6. สวิตช์แม่เหล็ก (REED SWITCH) หน้าสัมผัสของสวิตช์จะบรรจุอยู่ในหลอดแก้ว เล็ก ๆ ที่ข้างในเป็นสุญญากาศ โดยจะวางอยู่ใกล้ชิดกันมาก เมื่อได้รับอำนาจแม่เหล็กจาก ภายนอกหน้าสัมผัสจะแตะเข้าหากัน เป็นการต่อวงจร การที่หน้าสัมผัสอยู่ในหลอดแก้วที่ปิดสนิท จึงช่วยลดการสปาร์ต ของหน้าสัมผัสลงไปได้อีก

สวิตช์แม่เหล็กอีกชนิดคือ (MAGNETIC SWITCH) สวิตช์นี้เป็นสวิตช์ที่ติดตั้งง่าย มีความ แน่นอนสูง แต่จะต้องใช้เป็นคู่

การติดตั้งจะติดส่วนที่จะซ่อนแม่เหล็กไว้ในส่วนที่เคลื่อนไหวได้ส่วนตัวสวิทช์ จะติดอยู่กับส่วนคงที่และต่อสายเป็นวงจรออกมาหากใช้ในระบบกัมมัทอมย อาจต้องซ่อนสวิทช์เหล่านี้ไว้ ขณะเมื่อทั้งสองส่วนนี้ประกอบอยู่ใกล้กัน สวิทช์จะถูกอำนาจแม่เหล็กกระทำอยู่ แต่ถ้าเมื่อไรชิ้นส่วนแม่เหล็กเคลื่อนออก สวิทช์ก็จะเปลี่ยนตำแหน่งสั่งงานไปที่แผงควบคุมทันที ตัวอย่างสวิทช์ ชนิดนี้

2.14.3 สรุป การใช้สวิทช์ไฟฟ้าเป็นส่วนประกอบของเคาน์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยง
เกณฑ์การพิจารณา

1. ต้องมีความแข็งแรงคงทน
2. ความสวยงาม

สรุปผล จากความเหมาะสมสำหรับการใช้งานข้างต้นผลปรากฏว่า สวิทช์แบบกดเป็นสวิทช์ที่เหมาะสมที่สุด

2.15 การจัดสื่อการโฆษณา

การจัด DISPLAY นั้น สามารถกระทำได้มากมายหลายรูปแบบ อาจเป็นการโฆษณาด้วยสิ่งพิมพ์ การใช้หุ่นจำลอง 3 มิติ การเคลื่อนไหวของสินค้า ซึ่งทำให้ดูมีชีวิตชีวาน่าสนใจ มีแสงไฟประกอบ หรือเสียงเพลงเสริม มีการชักชวนด้วยบริการที่น่าสนใจ เป็นต้น ซึ่งเป็นการโฆษณา

ต้องนำหลักในการคิดค้นมาพิจารณารูปแบบที่ดี ดังนี้

IMPACT	เกิดแรงกระทบต่อผู้พบเห็น ให้เกิดความสนใจ
IDENTIFICATION	การสื่อให้ทราบว่าเป็นอะไร เป็นของใคร
INFORMATION	การให้รายละเอียดว่ามีคุณสมบัติพิเศษอย่างไร
IMAGERY	การสร้างให้มีจินตนาการแก่ผู้ซื้อ ด้วยภาพ ด้วยคำพูด
SPECIALTY AD.	คือการทำของแฉกในเทศกาลต่าง ๆ เป็นส่วนดึงดูดความสนใจด้วยสิ่งอื่น
NOVELTY	คือการทำของแถม หรือต้องซื้อสินค้าจึงจะได้ของแถมนั้น ๆ

องค์ประกอบที่สำคัญเกี่ยวกับป้ายโฆษณา

จากการศึกษาลักษณะของป้ายที่ติดตั้งแล้ว มีสิ่งที่ต้องคำนึงถึงอยู่หลายประการด้วยกันคือ

1. สถานที่ติดตั้ง (LOCATION)
2. ตัวอักษร (ALPHABET)
3. มุมมอง (VISUAL)
4. สี (COLOR)

สถานที่ติดตั้ง (LOCATION)

มีสิ่งที่ต้องคำนึงถึง ดังนี้

1. ลักษณะของโครงสร้างของสิ่งที่ให้จัดแสดงสินค้าและบริการ
2. สภาพการสัญจร การใช้งานของพื้นที่ (SPACE)
3. สิ่งกีดขวางต่าง ๆ อันเกิดจาก

ก. โครงสร้างของอาคาร ตลอดจนโครงสร้างสิ่งแวดล้อม (BOOTH)

ข. สิ่งที่เคลื่อนไหวได้ อันได้แก่ ผู้ชม อุปกรณ์จัดแสดงอื่น ๆ

ตัวอักษร

ตัวอักษรที่ดี ควรมีลักษณะ ดังนี้

1. ควรจะแสดงออกถึงความสัมพันธ์ (CORPORATE IDENTITY) กับบริษัทผู้ประกอบการ เช่น อาจจะใช้ลักษณะตัวอักษรของชื่อบริษัท มาใช้เป็นตัวอักษรหลักในแผ่นป้ายประชาสัมพันธ์เพื่อแสดงออกถึงเอกลักษณ์ของบริษัท
 2. เรียบง่าย (SIMPLE) ตัวอักษรไม่ควรที่จะมีลวดลายมากเกินไปจะทำให้ผู้อ่านอ่านยากและล้าสมัยเร็ว
 3. อ่านง่าย สังกะต่ง่าย (LEGIBLE)
 4. ง่ายต่อการเลือกใช้วัสดุและกรรมวิธีการผลิต (MATERIAL & PROCESS)
 5. ควรมีอักษรหลักและอักษรรอง (PRIMARY AND SECONDARY ALPHABET)
- ทั้งนี้ ต้องคำนึงถึงความเข้ากันได้ของอักษร เหตุผลที่ต้องมีตัวอักษรในสองลักษณะนี้คือ เพื่อจะได้เลือกให้ได้ในสถานที่และสภาพที่นอกเหนือจากเดิม

6. ความเป็นตัวอักษรที่ร่วมสมัย (CONTEMPORARY APPEARANCE)

นอกจากนี้ยังมีสิ่งหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงเกี่ยวกับตัวอักษร คือ ขนาดของตัวอักษร ต่อไปนี้จะเป็นการเปรียบเทียบข้อมูล ด้านการมองเห็นระหว่างสายตาศักดิ์ ไม่ปกติ

	สายตาศักดิ์	สายตาไม่ปกติ
ความสูงของตัวอักษร	1"	1"
ระยะห่างจากตาถึงตัวอักษร	50 ฟุต (15 เมตร)	25 ฟุต (7.5 เมตร)

สาเหตุที่ทำให้สายตาศักดิ์ โดยปกติเกิดจาก 2 ลักษณะ คือ

1. ความผิดปกติทางร่างกาย
2. เนื่องจากอายุ

ฉะนั้น ตัวเลขที่ใช้ในการวิเคราะห์ จึงควรเป็นค่าของคนสายตาศักดิ์ เป็นบรรทัดฐานในการออกแบบ

2.15.1 มุมมอง (VISUAL)

ลักษณะของมุมมอง ก็เป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งที่เป็นตัวช่วยให้การแลเห็นแผ่นป้ายเป็นไปอย่างสมบูรณ์แบบมากขึ้น

โดยปกติแล้ว สายตามนุษย์สามารถมองในมุม > 60 องศา เป็นมุมที่สบายที่สุด การติดตั้งป้ายประชาสัมพันธ์จึงควรอยู่ในแนวรัศมีนี้ การมองที่ถือว่าสบายอีกลักษณะหนึ่ง คือ การมองในลักษณะตั้งฉากกับสิ่งที่มอง ในเรื่องของมุมมองนี้ จะได้กล่าวโดยละเอียดอีกครั้งหนึ่ง ในเรื่องของสัดส่วนมนุษย์ที่สัมพันธ์กับการ ใช้งาน

2.15.2 การประกอบติดตั้ง

เท่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน มีอยู่ 2 ลักษณะ คือ

1. ยึดแผ่นป้ายเข้ากับโครงสร้างด้านหน้า โดยใช้

- 1.1 ตะปู ตอกยึดกับโครง
- 1.2 สกรู ยึดจากด้านหลัง

2. ใช้ระบบโครงสร้าง BODY มาประกอบขึ้นเป็นกล่องสูง และติดข้อความลงบนผนังกล่อง อาจจะเป็นด้านใดด้านหนึ่ง หรือ ทั้งสองด้าน

สำหรับวิธีที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้ยึดจะเสียเปล่า คือ หลังจากการรื้อถอนแล้ว จะไม่สามารถนำมาใช้ได้เลย และแผ่นป้ายจะเกิดรอยชำรุดจากการติดตั้ง ต้องซ่อมแซมทุกครั้ง

สำหรับวิธีที่ 2 ใช้โครงสร้างอุปกรณ์ BODY มาใช้อยู่ ไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์อื่น ช่วยทำให้ประหยัด แต่ต้องวางแผนไว้ให้ดีก่อนการประกอบติดตั้ง

2.15.3 ตัวอักษร

3.1 ด้านรูปแบบ จากการศึกษาลักษณะที่ดีของตัวอักษรแล้ว ทำให้สามารถสรุปกฎเกณฑ์ในการวิเคราะห์การนำมาใช้ในโครงการนี้ คือ

- 1) ตัวหนังสือนั้น ใช้ได้ใกล้เคียงกับ LOGO ของสินค้าแล้วหรือยัง
- 2) ตัวแบบไหนที่ควรใช้ (บาง ปานกลาง หนา สม่่าเสมอ)
- 3) ตัวอักษรนั้น จะเป็นที่สังเกตเห็นได้ง่าย ในระยะทางไกลพอประมาณหรือไม่
- 4) หากใช้ตัว 3 มิติ อักษรนั้นจะเกิดปัญหาในการมอง อันเนื่องมาจาก

การมองความหนาของตัวอักษรหรือไม่

- 5) ตัวอักษรนั้น เหมาะต่อการตกแต่งหรือไม่ เช่น การทำตัวโปร่ง เป็นต้น
- 6) คำนึงถึงวัสดุและวิธีการผลิต

2.15.4 ด้านสี

- 1) ควรคำนึงถึงการตัดกันของสีกับพื้นหลังของป้าย
- 2) ใช้สีที่สามารถกลมกลืนไปกับสภาวะแวดล้อม
- 3) เลือกสีที่สามารถทำความสะอาดได้ง่าย
- 4) ใช้สีตามวัตถุประสงค์ของป้าย

3.2 ความสูงของตัวอักษร

ใช้ความสามารถในการมองเห็นดังนี้คือ ขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว ในระยะห่าง

7.5 เมตร สำหรับป้ายชื่อให้ใช้ใหญ่กว่านี้ เพราะเป็นส่วนที่ต้องเน้น

มุมมอง มุมมองของป้ายที่ดี ควรมีลักษณะ

- 1) อยู่ในมุมมองปกติ
- 2) สังเกตได้ชัดเจน
- 3) ถ้าเป็นไปได้ ควรตั้งฉากกับสายตา

2.15.5 สรุปผล การจัดสื่อในการโฆษณา

1. ตัวอักษรที่ควรมีลักษณะ ดังนี้

- 1.1 ควรจะแสดงออกถึงความสัมพันธ์
- 1.2 เรียบง่าย
- 1.3 อ่านง่าย
- 1.4 ง่ายต่อการเลือกใช้วัสดุ และกรรมวิธีการผลิต
- 1.5 ควรมีอักษรหลักและอักษรรอง
- 1.6 ควรเป็นตัวอักษรที่ร่วมสมัย

เลือกใช้ตัวอักษร ที่เป็นสัญลักษณ์ โฉลก

2. มุมมองควรมีลักษณะที่ ดังนี้

- 2.1 ลักษณะของโครงสร้างของสิ่งที่ให้จัด แสดงสินค้า
- 2.2 สภาพการสัญจร การใช้งาน ของพื้นที่ (SPACE)
- 2.3 สิ่งกีดขวางต่าง ๆ เช่น โครงสร้าง หลังคาหรือ ส่วนที่ยื่นบังสายตา

เลือกใช้มุมมองด้านหน้าของเคาน์เตอร์บาร์ และด้านข้างทั้ง 2 ข้าง โดยด้านข้างจะมีตัวอักษรที่เล็กกว่าด้านหน้า

3. การประกอบติดตั้ง มีอยู่ 2 ลักษณะ คือ

3.1 ยึดแผ่นป้ายเข้ากับโครงสร้างด้านหน้าโดยใช้

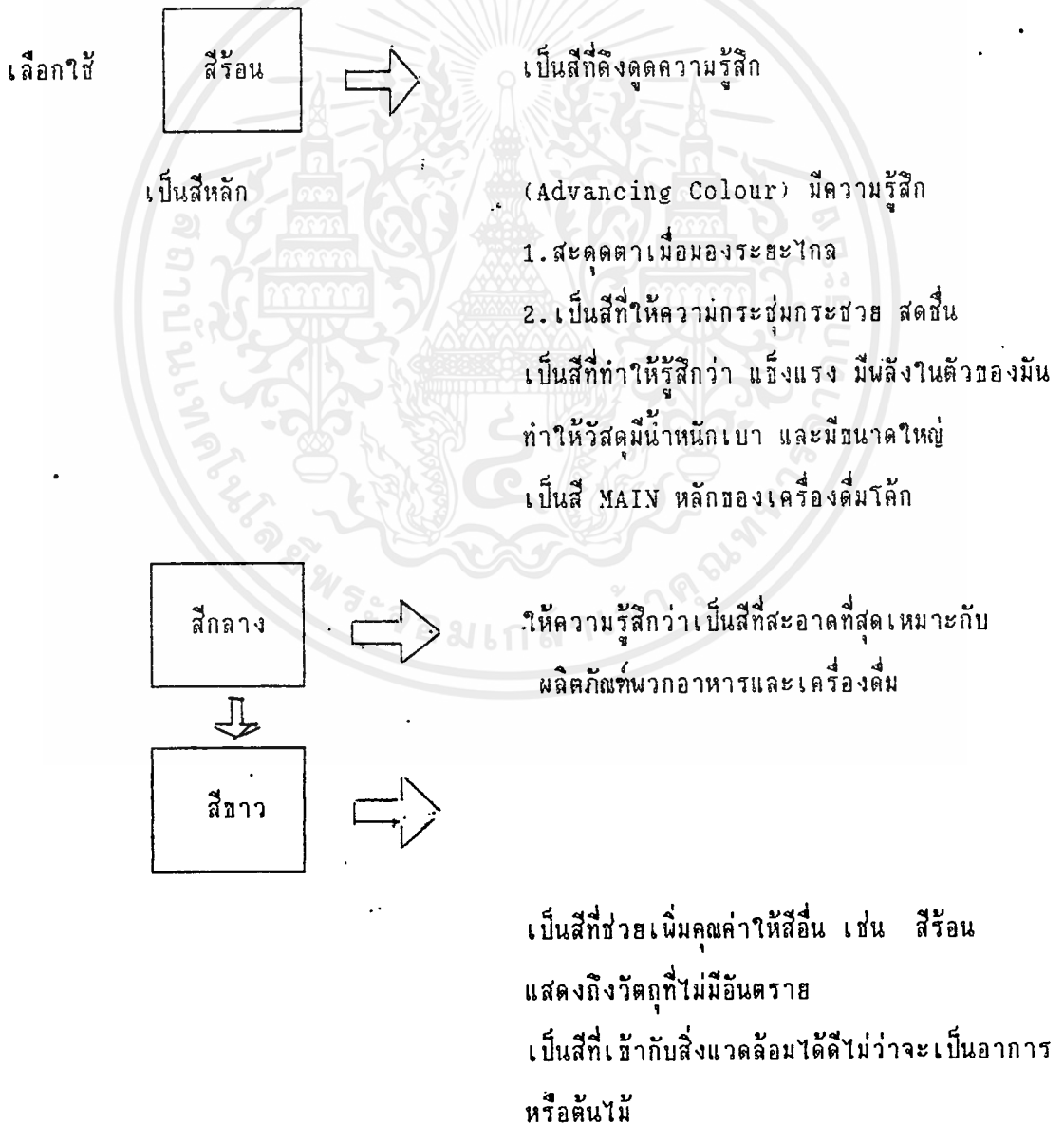
3.1.1 ตะปู ตอกยึดกับโครง

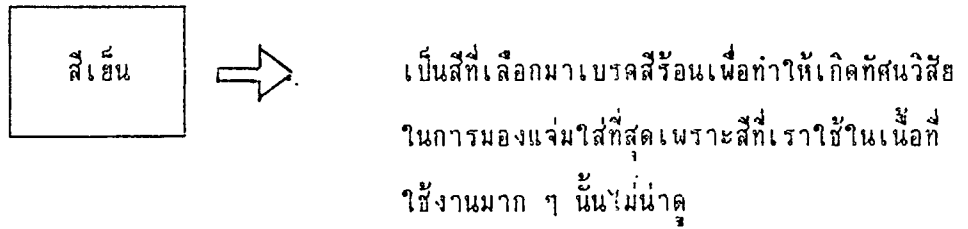
3.1.2 สกรู ยึดจากด้านหน้า

3.2 ใช้ระบบโครงสร้าง BODY

สรุป ควรจะเป็นแบบที่ 2 อาศัยโครงสร้างของ BODY มาใช้เพื่อทำให้การติดตั้ง สะดวกยิ่งขึ้น

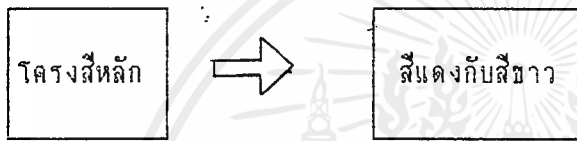
2.16 สีและกราฟิกที่นำมาใช้กับเคาน์เตอร์น้ำอัดลม



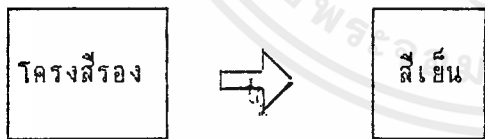


2.16.1 สรุปและวิเคราะห์

สี



เพราะ เป็นสีหลักของน้ำอัดลมโค้ก อีกทั้งเป็นสีที่แสดงถึงความสดใสร่าเริง เร้าใจ แต่ในขณะเดียวกัน ผลลัพธ์ที่ดูแข็งแรงมีพลังในตัวมันเอง เต็มสะกดตา ให้ความรู้สึกเบาและสะอาด และดูมีขนาดใหญ่เป็นข้อได้เปรียบคู่แข่ง



ทำหน้าที่เบรคสีร้อนทำให้ทัศนวิสัยการมองแจ่มใส ลดความแรงของสีร้อนให้อยู่ในอัตราที่เหมาะสม

2.17 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ในการผลิต

2.17.1 อลูมิเนียม

อลูมิเนียมถือว่าเป็นโลหะที่มนุษย์ใช้กันมาก เพราะเป็นโลหะที่มีน้ำหนักเบาและไม่เป็นสนิม การศึกษาถึงอลูมิเนียมนี้ เพื่อนำไปใช้ในการพิจารณาเลือกใช้ในการออกแบบกระเป๋านักเรียน เนื่องจากวัสดุอลูมิเนียมมีคุณสมบัติบางประการที่เหมาะสมกับการออกแบบกระเป๋านักเรียน เช่น น้ำหนักเบา สามารถตกแต่งให้มีสีสันสวยงาม ฯลฯ

คุณสมบัติโดยทั่วไปของอลูมิเนียม มีดังนี้คือ

1. เป็นโลหะที่มีน้ำหนักเบา
2. โลหะผสมบางอย่างของอลูมิเนียมมีความแข็งแรงเช่นเหล็กเหนียวธรรมดา มีคุณสมบัติในการดัดโค้ง บิดงอได้เป็นอย่างดี
3. ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีต่าง ๆ
4. ในสถานะปกติไม่มีสีของเกลือและสารพิษปรากฏอยู่
5. อลูมิเนียมบริสุทธิ์เป็นสารละลายที่มีไฟฟ้าและความร้อนต่ำ
6. อลูมิเนียมเป็นโลหะที่ไม่มีประกายไฟและไม่ใช่สื่อแม่เหล็ก
7. สามารถทำเป็นรูปต่าง ๆ ได้ เช่น แผ่น เส้นฟรอสต์ ฯลฯ ได้โดยวิธีการ หล่อ รั้งขึ้นรูป ปั้นดิง กลึงตกแต่งได้
8. สามารถตกแต่งให้มีสีสรรต่าง ๆ ได้โดยการชุบสี
9. อลูมิเนียมบริสุทธิ์หลอมละลายที่อุณหภูมิ 1220 ฟาเรนไฮต์

อลูมิเนียม หรืออลูมิเนียมอัลลอยด์

อลูมิเนียมผสมเป็นอลูมิเนียมที่มีส่วนของสารชนิดอื่น ๆ มีจุดหลอมเหลวระหว่าง 900-1200 ฟ° ส่วนผสมที่ผสมลงไปมีส่วนให้อลูมิเนียมมีคุณสมบัติเปลี่ยนไปในเรื่องความแข็งแรง ความทนต่อการรับน้ำหนักสารที่นิยมผสมลงไปได้แก่ซิลิกอนแมกนีเซียมเห็นทองแดง มังกานีส อลูมิเนียมอัลลอยด์ในปัจจุบันมีมากมายหลายร้อยชนิด แต่นิยมนำมาใช้ขึ้นส่วนผลิตภัณฑ์ในเมืองไทยมีอยู่ไม่กี่ชนิด แต่ละชนิดก็ใช้งานที่ตกแต่งกันไปทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติที่ต้องการสำหรับงานนั้นๆ

อลูมิเนียมอัลลอยด์ที่ประเทศไทยใช้กันอยู่ ได้สั่งซื้อเข้ามานั้นเป็นอลูมิเนียม ที่สั่งซื้อมาจากประเทศออสเตรเลีย ซึ่งนับว่าเป็นประเทศที่มีอลูมิเนียมที่มากที่สุดในโลก อลูมิเนียมที่กล่าวมานั้นนิยมเรียกชื่อกันเป็นแอร์ ซึ่งเป็นที่เข้าใจในผู้ประกอบอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.17.2 เหล็ก

เหล็กบริสุทธิ์มีความเหนียว อ่อนตัวสูง มีความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 20 ช. เท่ากับ 7.87 กรัม/ลบ.ซม. หลอมเหลวที่ 1539 ช. และจะเดือดเป็นไอที่ 2450° ช. ความร้อนแฝงของการหลอมละลาย 65 แคลรี/กรัม ถ้าอุณหภูมิเหล็กสูง 768° ช. แม้เหล็กจะดูไม่ติด

แต่เหล็กมีข้อเสียอยู่อย่างหนึ่ง คือสามารถรวมกับออกซิเจนได้ดี จึงไม่มีคุณสมบัติต้านทานการเป็นสนิม

ชนิดของเหล็กที่ผลิตออกมาสู่ตลาด

1. เหล็กหล่อ ได้แก่ เหล็กดิบ มีหลายชนิดด้วยกัน เช่น เหล็กหล่อสีขาว สีเทา คุณสมบัติทั่วไปของเหล็กมีความแข็งแรงสูงมาก จนเปราะแตกง่าย และเหล็กหล่อเหนียวมาก เหล็กหล่อพิเศษ จะมีความเหนียว สามารถรับแรงได้สูง

2. เหล็กอ่อน สามารถตีเป็นรูปได้ง่าย

3. เหล็กกล้า มี 3 ชนิด คือ

3.1 เหล็กกล้าชนิดอ่อน ได้แก่ เหล็กเส้นก่อสร้าง ตะปู ตังถึงรถยนต์

3.2 เหล็กกล้าปกติ ใช้ทำเครื่องมือช่างไม้ เครื่องจักรรถแทรกเตอร์

3.3 เหล็กกล้าแข็ง ใช้ทำมีดกลึง ตะปอ เหล็กตัด ฯลฯ

4. เหล็กคาร์บอน และเหล็กผสม มีความแข็งมากน้อยแล้วแต่ส่วนผสมในเนื้อเหล็ก เช่น ผสม.

คาร์บอน - ทำให้แข็งแรง

นิเกิล - ทำให้เหนียว แข็ง ทนความร้อน

โครเมียม - ช่วยป้องกันสนิม

แมงกานีส - ช่วยทำให้แข็งแรง ทนแรงกระแทก สึกหรือ

ทังสเตน - ช่วยให้แข็งแรงในอุณหภูมิ

รูปแบบของเหล็กที่ใช้ก่อสร้างในปัจจุบัน

1. เหล็กเส้นกลมตัน เส้นผ่าศูนย์กลาง $3/16 - 9$ นิ้ว ยาว 6 เมตร
2. เหล็กแผ่น หน้า $1/32 - 4$ นิ้ว ขนาด 1.2 - 2-4 เมตร
3. เหล็กกลาง รูปสี่เหลี่ยมกว้าง $1/4 - 4 1/2$ นิ้ว
4. ท่อเหล็กกลมกลาง เส้นผ่าศูนย์กลาง $1/2 - 6$ นิ้ว
5. เหล็กชนิด หน้า $1/2 - 1/4$ นิ้ว กว้าง $1/4 - 4$ นิ้ว ยาว 6 เมตร
6. เหล็กรูปตัว U และ C



ตาราง 2.2 แสดงขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมจัตุรัส

ขนาด (D/D) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./มม.	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ตร. ซม.
25 X 25	1.6	1.12	1.432
38 X 38	1.6	1.78	2.264
50 X 50	1.6	2.38	3.032
	2.3	3.4	4.252
60 X 60	1.6	2.88	3.672
	2.3	4.06	5.172
75 X 75	2.3	5.14	6.552
	3.2	7.01	8.927
90 X 90	2.3	6.23	7.932
	3.2	8.51	10.847
100 X 100	2.3	6.95	8.852
	3.2	9.52	12.127
125 X 125	3.2	12.03	15.327
	4.0	14.87	18.948
150 X 150	5.0	22.26	28.356
	6.0	26.40	33.633
175 X 175	6.0	26.18	33.356
	6.0	31.11	39.633
200 X 200	6.0	35.82	45.633
	8.0	46.94	59.793
250 X 250	6.0	45.24	57.633
	8.0	59.50	75.793

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.3 แสดงชื่อขนาด , ขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงกลม

ชื่อขนาด	ภายนอก (D) มม.	ความหนา (T) มม./ม.	น้ำหนัก (W) กก./ม	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ตร.ซม.
15	21.3	2.0	0.95	1.21
20	26.9	2.3	1.40	1.78
25	33.7	2.6	1.99	2.54
32	42.5	2.6	2.55	3.25
40	48.3	2.8	3.25	4.14
50	60.3	2.9	4.11	5.23
65	76.1	3.2	5.75	7.33
80	88.9	3.2	6.76	8.62
100	114.3	3.6	9.83	12.52
		4.5	12.19	15.52
125	139.7	4.0	13.39	17.05
		5.0	17.30	21.19
150	165.1	4.5	17.82	22.70
		6.0	25.05	30.00
175	193.7	5.0	23.27	29.64
		6.0	27.77	35.38
225	244.5	6.0	35.29	44.96
		8.0	46.66	59.44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.4 แสดงขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ขนาด (D/B) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ตร. ซม.
40 X 25	1.6	1.75	2.232
	2.3	2.44	3.102
60 X 30	1.6	2.13	2.712
	2.3	2.98	3.792
75 X 45	2.3	4.06	5.172
	3.2	5.50	7.007
90 X 45	2.3	4.60	5.862
	3.2	6.25	7.967
100 X 50	2.3	5.14	6.552
	3.2	7.01	8.927
125 X 40	2.3	5.69	7.242
	3.2	7.76	9.887
125 X 75	3.2	9.52	12.127
	4.0	11.73	14.987
150 X 80	4.5	15.20	19.369
	6.0	19.81	25.633
150 X 100	4.5	16.62	21.169
	6.0	21.69	27.633
200 X 100	4.5	20.15	25.669
	6.0	26.40	33.633

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.17.3 เหล็กแผ่น

เหล็กแผ่น จัดอยู่ในพวกโลหะแผ่น ซึ่งรีดออกมาเป็นแผ่น ๆ มีขนาดความหนา เกิน 3/16 นิ้ว เป็นโลหะเคลือบโดยวิธีโลหะที่ต้องการเคลือบลงบนผิวเหล็ก เช่น เหล็กอาบสังกะสี หรืออาบดีบุก เพื่อป้องกันการกัดกร่อนจากสนิมเหล็ก ดังนั้น ในการใช้งานจึงไม่ควรมีการขัดถูที่ผิวให้โลหะที่เคลือบผิวหลุดไป

เหล็กอาบสังกะสี (GALVANIZED STEEL) เป็นเหล็กแผ่นที่นำสังกะสีที่ทนต่อการกัดกร่อนได้ดีมาก มาเคลือบบนแผ่นเหล็ก ช่วยให้เหล็กมีการใช้งานที่ชวาวนาน หากสังกะสีที่เคลือบอยู่หลุดออกไป จะเกิดสนิมที่แผ่นเหล็ก ความคงทนต่อการกัดกร่อนของเหล็กอาบสังกะสี จะขึ้นอยู่กับคุณภาพของสังกะสีที่เกาะเคลือบผิวอยู่ ถ้าคุณภาพดีจะสามารถตัดโค้งงอ และทำให้เกิดความแข็งแรงได้โดยที่สังกะสีไม่กระเทาะร่อนออกจากผิวเหล็กได้ง่าย

เหล็กอาบสังกะสีสามารถบัดกรีได้ง่าย แต่ถ้าจะนำไปเชื่อมจะเกิดปัญหาช่องว่างมากเนื่องจากสังกะสีเมื่อถูกเผาจะเกิดก๊าซและควันขึ้น การเผาไหม้ทำให้การเชื่อมติดทำได้ยาก และยังเป็นการทำลายสังกะสีที่เคลือบผิวเหล็กอีกด้วย

การตกแต่งผิวเหล็กแผ่นอาบสังกะสี ด้วยการพ่นสีเคลือบก็สามารถทำได้ แต่ถ้าจะทำให้เกิดผลดี ควรล้างด้วยน้ำกรดอ่อน ๆ ก่อนที่จะพ่นสีขึ้น การล้างด้วยน้ำกรดจะช่วยให้สีขึ้นเกาะติดผิวงานได้ดีขึ้น เหล็กแผ่นอาบสังกะสีที่นำมาพ่นสีจะนำไปใช้งานได้ในบรรยากาศที่มีการกัดกร่อน เช่น ใต้น้ำ กรด ที่มีความชื้นมาก ๆ การใช้งานในบรรยากาศปกติจะมีอายุการใช้งานอย่างน้อย 5 - 10 ปี โดยไม่ต้องทาสี

เหล็กกล้าแผ่นประเภทที่นำมาใช้งานในรูปโลหะแผ่นเปลือย ได้แก่ เหล็กดำ (BLACK IRON) เกิดสนิมได้ง่าย จึงใช้งานที่ต้องการพ่นสีเท่านั้น หรือนำมาเคลือบโลหะอื่นเพื่อกันสนิม เช่น ชุบโครเมียม ในการใช้งานจะต้องทำการขึ้นรูปตัดแต่งให้เรียบร้อยก่อน จึงทำการตกแต่งผิวโดยการพ่นสี หรือชุบโลหะ ขึ้นอยู่กับวิธีการออกแบบ และการใช้งาน

การขึ้นรูปโดยใช้เหล็กแผ่น สามารถทำได้โดยการพับขึ้นรูป แล้วทำการเชื่อมต่อชิ้นส่วน หรืออาจจะทำการบีบขึ้นรูปในชิ้นส่วนงานที่ต้องผลิตเป็นจำนวนมาก จะเป็นได้ว่าเหล็กแผ่นมีการใช้งานที่ง่ายมาก และเหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมไทย

ขนาดของเหล็กแผ่น มีขนาดตามมาตรฐานของโลหะแผ่นทั่วไป เป็นขนาดมาตรฐานของอเมริกา มีดังนี้ คือ

30 X 96 นิ้ว

36 X 96 นิ้ว

30 X 120 นิ้ว

36 X 120 นิ้ว

ขนาดที่นิยมนำมาใช้งานมาก คือ 36 X 96 นิ้ว

ท้องตลาดเมืองไทยจะใช้กันมาเพียง 2 ขนาด คือ 36 x 96 นิ้ว และ 48 X 96 นิ้ว ซึ่งเรียกกันจนเคยชินว่า โลหะแผ่นขนาด 3 X 8 ฟุต และ 4 X 8 นิ้ว

ในกรณีที่ต้องการขนาดพิเศษ สามารถจะสั่งการทำจากโรงงานที่ผลิตได้แต่ต้องมีปริมาณมากพอ

ขนาดมาตรฐานความหนาของโลหะแผ่น กำหนดเป็นเลข (NUMBER) ทั้งนี้เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการวัด อ่านค่าความหมายของโลหะแผ่นได้อย่างละเอียดถูกต้อง โดยใช้ (GAQE) เป็นตัววัด ซึ่งจะบอกตัวเลขความหนาเป็น ทศนิยม หรือเศษส่วนของนิ้ว

(GAQE) ที่ใช้เป็นมาตรฐานสำหรับวัดความหนาของโลหะมีอยู่ 2 ชนิด คือ

1. United States Standard Gage or Manufacture's Gage ใช้สำหรับวัดความหนาของโลหะแผ่นที่เป็น เหล็ก (Ferrous Metal) เช่น เหล็กคัต เหล็กอาบสังกะสี เป็นต้น

2. American Standard Wire Gage and Brown and Sharp Gage ใช้สำหรับวัดความหนาของโลหะแผ่นที่ไม่ใช่เหล็ก (Non-Ferrous Metal) เช่น อะลูมิเนียม ทองเหลือง ทองแดง ดีบุก สแตนเลส ฯลฯ เป็นต้น

ความหนาของโลหะแผ่นที่ใช้จะอยู่ระหว่าง 0.0070 นิ้ว (36 gage) ถึง 0.1876 นิ้ว (7 gage) ถ้า ที่แสดงความหนาของโลหะเพิ่มขึ้น ความหนาของโลหะก็จะลดลงเช่น โลหะแผ่นเบอร์ 16 ก็จะมีความหนามากกว่าโลหะแผ่นเบอร์ 22 เป็นต้น

2.17.4 เหล็กท่อ

เหล็กท่อ (Steel Pipe) เป็นเหล็กที่รีดเป็นแผ่นแล้วนำมาพับหรือม้วนเป็นท่อตามต้องการในการใช้งาน เหล็กท่อถูกสร้างให้มาใช้งานในด้านเป็นโครงสร้างใช้เหล็กกล้าในการผลิตตามมาตรฐานของอังกฤษ เหล็กท่อที่ใช้งานพิเศษอาจจะผสมธาตุอื่นเข้าไป เช่น ผสมคาร์บอน เหล็กท่อที่นำมาพิจารณาใช้ได้แก่

2.17.5 ท่อเหล็กแบริป (Galvanized Standard Pipe BS 1387 - 1967)

ท่อเหล็กกล้าประเภทนี้ทำจากเหล็กกล้าตามมาตรฐานของอังกฤษ 1387 - 1967 ที่มี ความต้านทานต่อแรงดึงตั้งแต่ 33 - 47 กก. ต่อตารางมิลลิเมตรและได้ตรวจสอบแรงอัด ของเหลว โดยมีความต้านทาน ถึง 50 กก. ต่อตารางเซนติเมตร หรือประมาณ 700 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว ท่อเหล็กกล้าชนิดนี้มีทั้งชนิดชุบสังกะสีและไม่ชุบสังกะสีมีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 1/2 " ถึง 6" ทั้งชนิดธรรมดา และหนา มีความยาวก่อนละ 6 เมตร และท่อเหล็กกล้าชนิด ชุบสังกะสีมีเกลียวทั้งสองข้างทำตามความมาตรฐานอังกฤษ BS 21 - 1957 และเกลียวทั้งสองข้างจะมีต่อหนึ่งข้าง ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ได้ทั่วไป เช่น ในการลำเลียงน้ำมัน แก๊สและไอน้ำ การประปา การชลประทาน หรือจะใช้เป็นโครงสร้างทั่วไปก็ได้ รายละเอียดขนาด อยู่ใน ตาราง

2.17.6 ท่อเหล็กกล้าเฟอร์นิเจอร์ (Steel Furniture Pipe)

ท่อเหล็กกล้าเฟอร์นิเจอร์ สำหรับใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์ และงานโครงสร้างทั่วไปมีทั้ง ชนิดกลมและชนิดเหลี่ยม ทำจากเหล็กรีดเย็นที่มีคุณภาพสูง ผิวท่อเรียบสวยงามมากทำ สามารถ ชุบโครเมียมได้อย่างดี และง่ายต่อการตัดโค้งได้ถึง 90 องศาไม่ทำให้ผิวหนึ่งแตก หรือเสียหาย แต่อย่างใด จึงเหมาะสำหรับใช้งานเฟอร์นิเจอร์ และวงกบทั่วไป ท่อนี้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง กลางขนาด 1/2 " ถึง 3" และความหนา 0.9 มม. ถึง 3.2 มม.

2.17.7 การตกแต่งผิว

เนื่องจากเหล็กแผ่นโดยปกติแล้วจะเป็นสนิมง่าย และไม่ทนต่อการกัดกร่อนในสภาพอากาศ ปกติ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องป้องกันเพื่อไม่ให้เกิดการเสียหายต่อแผ่นเหล็กประกอบเพื่อ ความสวยงาม กรรมวิธีที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่ว ๆ ไป ได้แก่

1. การชุบด้วยไฟฟ้า
2. การพ่นหรือทาสี
3. การเคลือบด้วยความร้อน ซึ่งแบ่งเป็น
 - อบเคลือบด้วยเสียง
 - อบเคลือบด้วย
4. การชุบพลาสมา

กรรมวิธีที่ตักแต่นั้น จะต้องเลือกให้เหมาะสมกับสภาพของการทำงาน โดยมากแล้วในงานเฟอร์นิเจอร์มักจะใช้วิธีการนําสีและการเคลือบด้วยสี ซึ่งวิธีหลังนี้ให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่าทนต่อการใช้งาน ทนต่อการกระแทก ทนต่อขีดข่วนไม่แตกกร่อนแต่ราคาค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง

2.17.8 เหล็กชุบโครเมียม

การชุบโครเมียม

โครเมียมเป็นโลหะที่มีสีขาววาว สุกใส ไม่ขุ่นมัว ไม่ต้องขัดถูบ่อย ๆ มีความผิวด้านแข็งมีจุดหลอมตัวสูงที่ 1615° ซี เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี และไม่เป็นสนิม ประโยชน์ของโครเมียม คือนำไปผสมกับโลหะอื่นๆ ในอุตสาหกรรมหล่อโลหะ และใช้ชุบเคลือบบนผิวโลหะอื่น เพื่อป้องกันไม่ให้โลหะนั้น ๆ เกิดสนิมและขุ่นมัว ฯลฯ การชุบเคลือบผิวบนโลหะชนิดอื่นด้วยโครเมียมในปัจจุบัน แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การชุบโครเมียมชนิดบางหรือชุบเพื่อความสวยงาม (DECORATIVE CHROMIUM) การชุบชนิดนี้มีจุดมุ่งหมายป้องกันไม่ให้โลหะอื่นเป็นสนิม , และให้ความสวยงาม ทนต่อการเสียดสี และทนต่อการถูกร่อน การชุบเคลือบในลักษณะนี้มักจะมีโครเมียมค่อนข้างบางมาก โดยหนาประมาณ 0.00001 ถึง 0.00003 นิ้ว หรือ 0.25 ไมครอน หรือ 0.25 ไมครอน ถึง 0.8 ไมครอน

2. การชุบโครเมียมชนิดหนา ซึ่งเรียกว่า HARD CHROMIUM) หรือ เช่น ชิ้นส่วนของเครื่องมือเครื่องจักรที่สึกหรอไปเพราะการใช้งาน ถ้านำมาชุบโครเมียมให้หนาขึ้น แล้วนำไปเจียรในก็จะสามารถนำไปใช้งานได้ดีเหมือนเดิม หรือมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผิวโลหะนั้น ๆ มีความแข็งแรงทนต่อความร้อน ทนต่อการเสียดสี มีความผิวด้าน เช่น ก้านไฮดรอลิค เป็นต้น การชุบเคลือบในลักษณะนี้ต้องใช้เวลาอย่างมากด้วยเหตุที่ชุบนานได้โลหะโครเมียมหนา และแข็งแรงแรงมาก ปกติแล้วมักจะชุบกันที่ความหนาตั้งแต่ 0.001 นิ้วขึ้นไป และโดยมากชุบโครเมียมโดยตรงบนเหล็ก การชุบโครเมียมหนานบนโลหะอื่นที่ไม่ใช่เหล็กมักไม่ค่อยทำกัน

2.17.9 การรองพื้นก่อนชุบโครเมียม

เนื่องจากโครเมียมเป็นโลหะที่แข็งมากดังนั้นจึงเปราะมาก และเนื่องจากแรงเค้น-แรงเครียด รวมทั้งการหน่อออกไปของแก๊สไฮโดรเจนที่ลอยผสมอยู่ในโลหะโครเมียมในขณะที่ไปเกาะชั้นงาน ทำให้ผิวโลหะโครเมียมที่ได้จากชุบมีลักษณะแตกร้าว หรือเป็นรูพรุนทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความหนาของโครเมียมจากการคั้นคว่ำ ปรากฏว่า ถ้าความหนาของโครเมียมหนา 0.02 มิลหรือน้อยกว่า จะได้ผิวโครเมียมที่ไม่มีรอยแตกร้าวแต่จะมีรูพรุนอยู่โดยทั่วไปหากความหนาของโครเมียมมากกว่า 0.02 มิลขึ้นไป จะไม่ปรากฏรูพรุนแต่จะมีรอยแตกร้าวอยู่โดยทั่วไป ด้วยเหตุที่มีรูพรุนเมื่อเวลาชุบบางนี้เองจึงเป็นเหตุให้โครเมียมป้องกันสนิมไม่ได้เต็มที่ ถ้าเราชุบโครเมียมบาง ๆ โดยตรงบนเหล็กสนิมจะเริ่มเกิดในรูพรุนก่อนแล้ว ต่อมามันก็จะเริ่มแผ่นขยายกว้างออกไปได้ผิวของโครเมียมและในที่สุดสนิมก็จะแยกแผ่นโครเมียมทั้งแผ่นออกทำให้โครเมียมป้องกันสนิมไม่ได้ เพื่อแก้จุดอ่อนในการชุบโครเมียมบาง จึงมักจะรองพื้นด้วยทองแดงและนิเกิลเสียก่อน การทำดังนี้ มีส่วนดีกว่าชุบโครเมียมโดยตรงบนเหล็ก หรือโลหะอื่น ๆ คือ

1. รองพื้นชั้นงานด้วยทองแดงก่อนชุบนิเกิล เพื่อให้การเกาะจับที่แน่น สกตัวอย่าง ๆ เช่น ชั้นงานที่เป็นเหล็ก เหล็กหล่อ โลหะผสม ทองเหลือง ฯลฯ ทองแดงจะจับได้แน่นสนิมดีกว่านิเกิล
2. รองพื้นด้วยนิเกิล ก่อนชุบโครเมียมนิเกิลจะช่วยเป็นตัวประสานยึดเหนี่ยวระหว่างทองแดงกับโครเมียมได้เป็นอย่างดี ประการสำคัญนิเกิลจะเป็นตัวช่วยป้องกันไม่ให้สนิมซึมผ่านไปเกาะกินเหล็กได้นิเกิลเป็นโลหะไม่เกิดสนิมเช่นเดียวกับโครเมียม มีสีสุกใส เงางามเช่นเดียวกับโครเมียมแต่สีสุกใสดงงามของนิเกิลมีโอกาสขุ่นมัวได้ ดังนั้น จึงต้องอาศัยโครเมียมเคลือบชั้นบนนิเกิลอีกทีหนึ่งเพื่อว่าชั้นงานนั้น ๆ จะได้มีความสุกใสอยู่ได้นาน

การรองพื้นด้วยนิเกิลอย่างน้อยที่สุดควรจะหนาประมาณ 0.0006 นิ้ว หรือ 0.005 มม. สำหรับงานที่ทำด้วยเหล็กต้องใช้งานกลางแจ้งอย่างน้อย ๆ นิเกิลควรหนา 0.001 นิ้ว (1 มิล) หรือ 1.025 มม. ถ้าเป็นนยาชุบนิเกิลชนิดด้าน ความหนาของนิเกิลควรเพื่อไว้เป็นพิเศษอีก 20 ถึง 25 % สำหรับการสูญเสียไปเนื่องจากการจัดเงา แต่ถ้าเป็นนยาชุบนิเกิลชนิดเงาก็ไม่จำเป็นต้องเพื่อไว้

2.17.10 การเคลือบผิวโลหะด้วยพลาสติกผง

ข้อดีของการเคลือบโลหะด้วยพลาสติกผง มีดังนี้

ก. ป้องกันการผุกร่อนอันเกิดจากสภาพแวดล้อมและสารเคมี (Resistance to Corrossion)

ข. ทนต่อการสึกกร่อนและเสียดทาน (Resistance to Wear and Abrasion)

ค. เป็นฉนวนไฟฟ้า (Electrical Insulation)

ง. มีแรงเสียดทานที่ผิวน้อย (Low Friction)

ชนิดของกรรมวิธีการเคลือบโลหะด้วยพลาสติกผง

ที่นิยมทั่วไปมี 3 แบบ คือ

ก. Fluidized Bed Costing หรือ dip Coating หรือ Fluidization

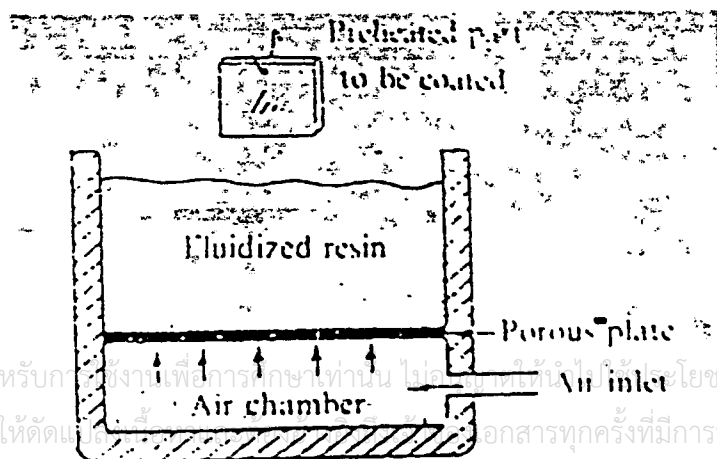
ข. Electrostatic Spray Coating

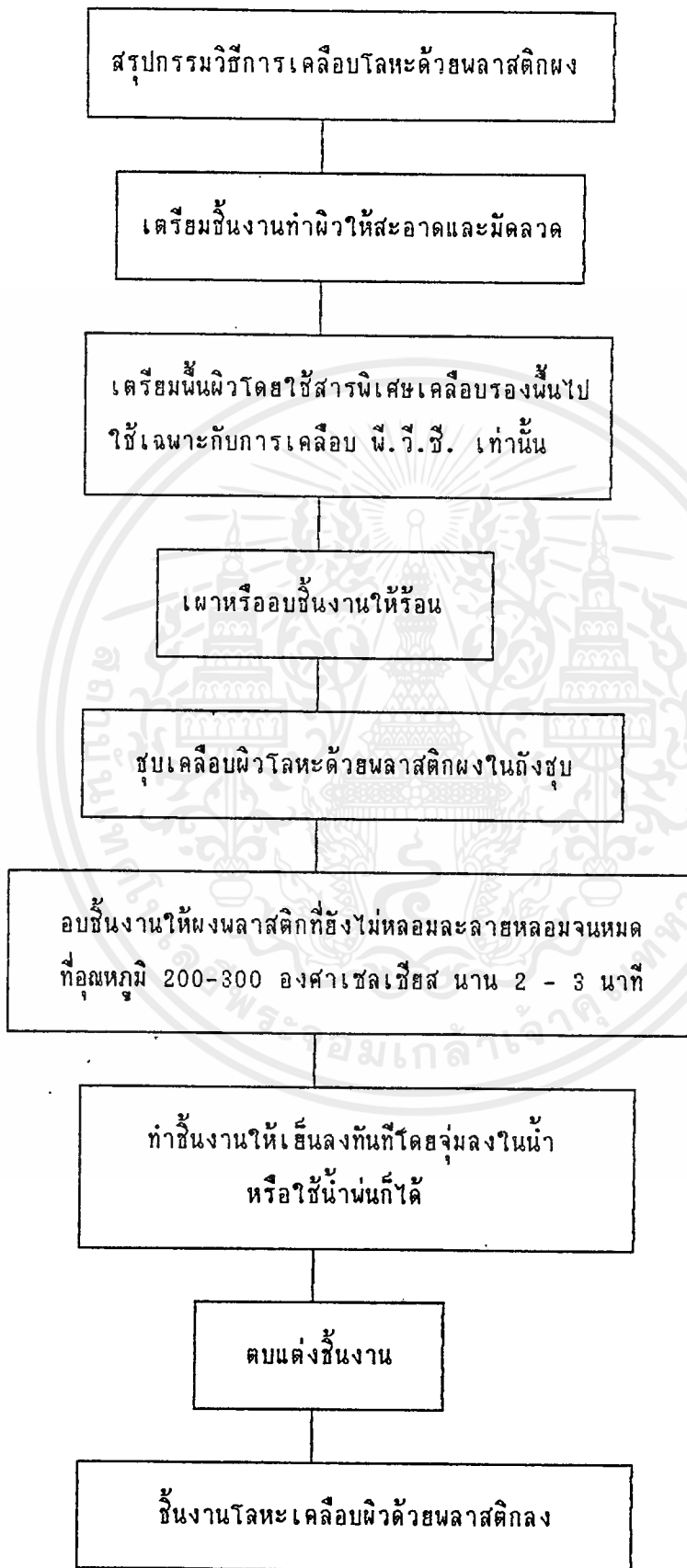
ค. Flame Spray Coating

รายละเอียดและขั้นตอนการทำงานมีดังต่อไปนี้

Fluidized Bed Coating หรือ Dip coating

เป็นกรรมวิธีที่นิยมใช้กันมาก มีหลักการคิดเผาหรืออบชิ้นงานโลหะให้ร้อนเกินจุดหลอมละลายของพลาสติกผงที่ใช้ นำชิ้นงานจุ่มลงในถัง (Fluidizer Tank) ซึ่งมีลักษณะเป็นถังลองดอน ตอนล่างเป็นช่องว่างสำหรับอัดลมมีแผ่นวัสดุเนื้อพรุน (Porous Plate) กั้นอยู่ตอนบนเมื่ออัดลมเข้าไปในแรงอัดพอสมควรผงพลาสติกจะลอยตัวขึ้น ชิ้นงานที่ร้อนเมื่อจุ่มลงไปมีลักษณะคล้ายจุ่มลงในของเหลวผงพลาสติกที่ลอยตัวอยู่จะสัมผัสกับผิว ชิ้นงานที่ผิวหน้าและหลอมละลายผงพลาสติกกรอบ ๆ ก็จะเกาะติดพลาสติกหลอมละลายไปอี ชกชิ้นงานนี้เข้าไปเข้าเตาอบอุณหภูมิใกล้เคียงกับจุดหลอมละลายของพลาสติก พลาสติกผงที่เหลือจะหลอมละลายจนหมดจึงรับนำชิ้นงานออกแล้วรีบทำให้เย็นลงทันที โดยการผ่านเข้าไปในอุโมงค์หรือตู้อบเย็นหรือวิธีประหยัดให้จุ่มลงในน้ำทันที





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Electrostatic Spray Coating

กรรมวิธีการเคลือบโลหะด้วยผงพลาสติกแบบนี้เป็นกรรมวิธีแบบใหม่ผงพลาสติกที่เคลือบมีคุณภาพดีกว่าหน้าเท่ากันส่วนประกอบของกรรมวิธีแบบนี้คือน้ำมันผงพลาสติกผ่านเป็นแผ่น (Electrostatic SprayGun) ซึ่งถูกสร้างให้มีประจุไฟฟ้าสถิตย์ (ขั้วลบ) ขนาด 90.000 โวลท์ (ไฟฟ้ากระแสตรง) จากเครื่องกำเนิด (Generator) ผงพลาสติกจะรับประจุไฟฟ้าสถิตย์ขั้วลบและวิ่งไปเกาะติดผิวชิ้นงานซึ่งต่อกับสายดิน (หรือขั้วบวก) ผงพลาสติกนี้จะมีแรงยึดเกาะนานหลายชั่วโมงโดยไม่หลุด ความหนาของพลาสติกผงที่เกาะบนผิวชิ้นงานจะมีจำกัดซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของพลาสติก อุณหภูมิของชิ้นงาน และอุณหภูมิของผงพลาสติก อุณหภูมิที่สูงขึ้นจะทำให้การต้านการรับประจุไฟฟ้าของผงพลาสติก (Electrical Resistivity of Powder) ต่ำลง ซึ่งหมายถึงการทำให้ชิ้นงานหรือผงพลาสติกมีอุณหภูมิสูงขึ้น ผงพลาสติกจะประสิทธิภาพการรับประจุไฟฟ้าดีขึ้น ทำให้การยึดเกาะของผงพลาสติกที่รับประจุไฟฟ้าแล้วยึดเกาะกับผิวชิ้นงานดีขึ้น ผิวเคลือบพลาสติกก็ทำได้หนาขึ้น ดังนั้น ชิ้นงานที่จะนำมาเคลือบพลาสติกด้วยกรรมวิธีนี้จะนำไปทำให้ร้อนก่อนหรือไม่ก็ได้

Flame Spray Coating

เป็นกรรมวิธีการผลิตที่แตกต่างไปจากทั้งสองวิธีที่กล่าวไปแล้ว คือ ไม่ต้องใช้เตาอบใช้เคลือบชิ้นงานที่ไม่สามารถนำเข้าไปเตาอบได้พลาสติกผงที่ใช้ต้องเป็นชนิดมีจุดหลอมละลายต่ำเช่น LD.PEกรรมวิธีการผลิตแบบนี้ไม่ค่อยนิยมใช้มากนัก

ขั้นตอนการทำงานดังนี้

- ก. ทำความสะอาดผิวชิ้นงานให้หยาบและปราศจากคราบไขมัน
- ข. พ่นไฟผิวหน้าชิ้นงานให้ร้อนประมาณ 200 องศาเซลเซียส
- ค. พ่นพลาสติกผงผ่านเปลวไฟก๊าซ Oxygen-Acetylene ให้ไปตกบนผิวหน้าชิ้นงานที่เตรียมทำให้ร้อนแล้ว พลาสติกผงจะหลอมละลายเกาะติดผิวหน้าชิ้นงาน ค่อยพ่นไปเรื่อย ๆ จนเต็มบริเวณผิวหน้าชิ้นงานที่ต้องการ
- ง. ตรวจสอบบริเวณผิวหน้าชิ้นงานอีกครั้ง หากบริเวณใดยังไม่เรียบร้อยเป็นคลื่นไม่สวยงามให้ใช้ไฟก๊าซอุณหภูมิ 200 - 300 องศาเซลเซียส พ่นทับให้หลอมละลายและมีผิวเรียบดี
- จ. ทั้งให้เย็นตัว หรือจะใช้น้ำล้างไปก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.17.11 กรรมวิธีการตกแต่งผิวเหล็กด้วยการพ่นสี

การทำสีปกติผิวโลหะไว้ จัดว่าเป็นวิธีป้องกันการกัดกร่อนที่วิธีหนึ่ง สีที่ทาควรรักษา 3 ชั้น ชั้นแรกเป็นสีพื้น สีชั้นสองทาให้หนา และสีชั้นสาม เป็นสีผิวสำเร็จ สีพื้นควรจะต้องเป็นกลางไม่ เป็นกรดหรือด่างเกาะติดแน่นกับผิวโลหะดีมาก สีที่ทาครบสามชั้นจะป้องกันน้ำซึมเข้าถึงผิวโลหะ ได้โดยเด็ดขาด ทั้ง ทนต่อแสงแดดและความร้อน ข้อที่สำคัญอีกข้อหนึ่งก็คือ จะต้องขยายตัว พร้อมกับผิวโลหะที่ถูกทาทับนั้นได้ มิฉะนั้นสีผิวจะกระเทาะออกป้องกันการกัดกร่อนต่อไปอีกไม่ได้

วิธีเตรียมผิวโลหะ

ผิวโลหะก่อนที่จะลงสีจะต้องทำให้สะอาดปราศจากสนิม และร่องรอยการกัดกร่อน ทุกชนิด ก่อนที่จะลงสีบนผิวที่ขัดสะอาดนี้ ควรล้างไขมันออกด้วยสารละลายเสียก่อน ด้วยน้ำมัน ละลาย หรือไตรคลอโรเอทกีน ซึ่งปลอดภัยกว่า เพราะจุดไฟไม่ติด หรือ สารละลายตัวอื่น ๆ เสรีแล้วอบแห้ง และต้องพินด้วยมืออีกไม่ได้ ผิวขณะนั้นรวมทั้งจะลงสี

วิธีลงสีน้ำมัน

สีน้ำมันสีแรกที่ลงก่อนคือ สีพื้น สีพื้นติดผิวโลหะได้แน่นเหนียวป้องกันผิวเหล็กมิให้เกิด สนิมได้ต้องประกอบด้วยสีพื้นได้แก่ ตะกั่ว สังกะสีโครเมต เหล็กออกไซด์ และน้ำมันชักแห้ง เช่น น้ำมันลินสีด เมื่อสีพื้นแห้งแล้วจึงทาสีสองลงทับเป็นสีสำเร็จ สีสองนี้เป็นสีน้ำมันลินสีดด้วย เช่นกัน

สีแลคเคอร์

ผิวโลหะที่จะลงสีแลคเคอร์ จะต้องขัดให้ราบเรียบอย่างที่สุด การขัดครั้งสุดท้ายต้องขัด ด้วยกระดาษทรายน้ำ เพราะหากผิวไม่ราบเรียบจริง เมื่อลงสีแลคเคอร์เสร็จเรียบร้อยจะแล เห็นความไม่ราบเรียบได้อย่างชัดเจนและไม่น่าดู ไม่ได้คุณภาพงาน

สีแลคเคอร์ประกอบด้วย ไนโตรเซลลูโลส และสารละลายแลคเคอร์แห้งเป็นฟิล์มได้ ด้วยการระบายลงไปของสารละลาย นอกจากแลคเคอร์ไนโตรเซลลูโลสแล้วยังมีแลคเคอร์สี เคลือบ ซึ่งเป็นแลคเคอร์พลาสติก แลคเคอร์ชนิดหลังนี้แห้งได้ทั้งในอากาศธรรมดาและอบร้อน ถ้าแห้งในอากาศจะใช้เวลาประมาณ 5-6 ชั่วโมง ถ้าอบไว้ในห้องอบอุณหภูมิขนาด 120 ถึง 140 องศาเซลเซียส จะแห้งสนิทในเวลาประมาณ 50 - 60 นาที

วิธีลงสี

วิธีลงสีแลคเกอร์ ทำได้หลายวิธี เช่น พ่น ทา จุ่ม หรืออบ วิธีนี้กระทำได้รวดเร็ว ความหนาของสีสม่ำเสมอ พ่นได้โดยใช้ลมอัดหรือ เป่า พ่นได้ทั้งเย็นและร้อน

วิธีพ่นเย็น คือ พ่นสี ณ อุณหภูมิห้อง แลคเกอร์ที่ต้องการพ่นจะต้องผสมทินเนอร์จนได้ความใสที่เหมาะสมกับงานพ่น ทินเนอร์เป็นวัสดุราคาแพงและไวไฟมาก วิธีนี้ใช้ต้องประหยัดและป้องกันไฟอย่างดีที่สุด

วิธีพ่นร้อน วิธีพ่นแลคเกอร์ร้อนจะต้องให้ความร้อนแก่แลคเกอร์ก่อนพ่น โดยใช้ความร้อนจากความต้านทานไฟฟ้าที่พ่นไว้รอบ ๆ ทา พ่นสีให้ร้อนประมาณ 50 - 120 องศาเซลเซียส เพื่อให้แลคเกอร์นั้นใส พ่นได้ง่าย โดยไม่ต้องใช้ทินเนอร์ผสม วิธีนี้ก็เหมือนกับการพ่นเย็น วิธีนี้ประหยัดเวลางาน ประหยัดสี สามารถพ่นได้หนาและแห้งเร็ว สีแลคเกอร์ทั่ว ๆ ไปจะพ่นร้อนไม่ได้ จะต้องเป็นแลคเกอร์พ่นร้อนโดยเฉพาะ

2.17.12 สแตนเลส (STAINLESS STEEL)

เป็นโลหะเปลือยประเภท Ferrous Metal ซึ่งมีส่วนประกอบด้วย เหล็ก โครเมียม นิกเกิล และธาตุอื่น ๆ อีกเล็กน้อย Stainless Steel มีหลายชนิดสามารถที่จะเลือกใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการได้โดยปกติของ Stainless จะมีสีคล้ายเงินและมีลักษณะเป็นมัน

Stainless Steel นิยมใช้ทำเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ภาชนะใส่อาหารหรืองานเกี่ยวข้องกับสภาพบรรยากาศอย่างละเอียดที่ต้องการความสวยงามใช้ได้ทั้งภายนอกและภายในตัวอาคาร โดยไม่ต้องการทาสีหรือเคลือบผิว เพื่อป้องกันการกัดกร่อนด้วยวัสดุอื่นใดทั้งสิ้น

คุณสมบัติทางกายภาพของ Stainless Steel ก็เหมือนโลหะผสมชนิดอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่าง ๆ ที่ผสมลงไปในขณะที่ยังหลอมละลายอยู่ ซึ่งต้องระมัดระวังควบคุมอุณหภูมิและบรรยากาศของก๊าซต่าง ๆ ด้วยธาตุ ๆ ที่ผสมเข้าเป็น Stainless Steel ได้แก่

นิกเกิล (Nickel) จะเพิ่มความแข็งแรง ความเหนียว ป้องกันการกัดกร่อนได้ดีและเพิ่มความยืดตัวในขณะที่ตัดโค้งไม่ให้ฉีกขาดหรือแตกร้าวได้ง่าย

โครเมียม (Chromium) จะเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อน ความแข็งแรงและสามารถทนต่อแรงดึงได้สูง

วานาเดียม (Vanadium) จะเพิ่มความเหนียวให้กับ

โมลิบดีนัมและโคลัมเบียม (Molybdenum and Columbium) จะต้านทานการกัดกร่อน

ในท้องตลาดเมืองไทยจะใช้กันมากเพียง 2 ขนาด คือ 36 - 96 นิ้ว และ 48 - 96 นิ้ว ซึ่งเรียกกันจนเคยชินว่า โลหะแผ่นขนาด 3 - 8 ฟุต ตามลำดับ ในกรณีที่ต้องการขนาดพิเศษ สามารถจะสั่งทำจากโรงงานที่ผลิตได้

Gage (or Gauge)

การกำหนดความหนาของโลหะแผ่น กำหนดเป็นตัวเลข (Number) ทั้งนี้ก็เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการวัด อ่านค่าความหมายของโลหะแผ่นได้อย่างละเอียดถูกต้อง ตัวเลขต่าง ๆ บน จะบอกความหนาเป็นทศนิยม หรือ เศษส่วน ของนิ้ว

Gage ที่ใช้เป็นมาตรฐานสำหรับวัดความหนาของโลหะแผ่นมีอยู่ 2 ชนิด คือ

1. United States Standard Gage or Manufacturer's Gage ใช้สำหรับวัดความหนาของโลหะแผ่นที่ไม่ใช่เหล็ก (Ferrous Metal) เช่น อลูมิเนียม ทองเหลือง ทองแดง ดีบุก สแตนเลส ฯลฯ เป็นต้น

ความหนาของโลหะแผ่นที่ใช้จะอยู่ระหว่าง 0.0070 นิ้ว (36 Gage) ถึง 0.1876 นิ้ว (Gage) ถ้า Number ที่แสดงความหนาของโลหะเพิ่มขึ้น ความหนาของแผ่นโลหะก็ลดน้อยลง เช่น โลหะแผ่นเบอร์ 16 ก็จะมีความหนามากกว่าโลหะแผ่นเบอร์ 22 เป็นต้น รูปร่าง Gage สำหรับวัดความหมายของแผ่นโลหะจะเป็นแผ่นกลมทำด้วยเหล็กแข็งอย่างดี มีเส้นศูนย์กลาง $3 \frac{3}{4}$ นิ้ว และหนา $\frac{1}{8}$ นิ้ว ด้านหน้าของ Gage จะบอกความหนาเป็นตัวเลขจาก 0, 1, 2, 3 ... ถึง 26 เมื่อต้องการที่จะดูจำนวนความหนาเป็นทศนิยมก็ดูได้จากด้านหลังที่ตรงช่องเดียวกันตัวเลขของ Gage ด้านหน้า เช่น

ความหนาของโลหะแผ่นเบอร์ 16 จะหนาเท่ากับ 0.0624 หรือประมาณ $\frac{1}{16}$ นิ้ว

ความหนาของโลหะแผ่นเบอร์ 22 จะหนาเท่ากับ 0.0312 หรือประมาณ $\frac{1}{17}$ นิ้ว

ความหนาของโลหะแผ่นเบอร์ 28 จะหนาเท่ากับ 0.0156 หรือประมาณ $\frac{1}{64}$ นิ้ว

การใช้ Gage วัดความหนาของโลหะแผ่นที่ไม่เคลือบผิว การอ่านค่าความหนาจะสามารถอ่านเป็นตัวเลขได้เลยโดยความหนาจะไม่ผิดพลาด สำหรับโลหะที่มีการเคลือบผิวนั้นจะต้องอ่านตัวเลขของ

Gage (Gage Number) ลดลงมา 1 Gage เช่น เมื่อวัดความหนาได้เท่า Gage เบอร์ 42 ความหนาจริงจะเท่ากับ Gage เบอร์ 23 เป็นต้น

2.17.13 พลาสติก

การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต (ที่มา นิธิติ เลี่ยมพิมพ์ พ.ศ. 2521)

ในการศึกษาเรื่องวัสดุ และการผลิตนี้ ผู้วิจัยได้เลือกทำการศึกษาเฉพาะที่เห็นว่าเป็น วัสดุซึ่งจัดอยู่ในข่ายที่เหมาะสม สามารถนำมาใช้สำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถผลิตในระบบอุตสาหกรรม ซึ่งมีคุณสมบัติเพียงพอที่จะทำให้การศึกษาวิจัย เช่น พลาสติก ชนิดต่างๆ ที่เห็นว่าเหมาะสมเป็นวัสดุที่ต้องการใช้ในการผลิตสร้าง โครงสร้างเครื่อง เพื่อสนองความต้องการในการเรียน ผู้วิจัยไม่ทำการวิจัย ซึ่งวัสดุนี้รวมไปถึง วัสดุที่นำมาใช้ในเปอร์เซ็นต์ที่ใช้น้อยมาก เช่น ไม้ กระดาษ ซึ่งนำมาประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ เล็ก ๆ น้อย ๆ ผู้วิจัยของสงวนลิขสิทธิ์ในการศึกษา วิเคราะห์หาข้อมูล

การศึกษาชนิดและคุณสมบัติของพลาสติก

พลาสติกเป็นสารสังเคราะห์ชนิดใหม่ที่มีการคิดค้นเมื่อไม่นานมานี้เอง และ ปัจจุบันนี้มีการนำเอาพลาสติกเข้ามาใช้งานอย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมแขนงต่าง ๆ พลาสติกเป็นวัสดุที่เหมาะสมสำหรับการผลิตจำนวนมาก ๆ และมีคุณสมบัติทางการออกแบบที่มีหลายประการ

พลาสติกเป็นสารประกอบอินทรีย์ ORGATIC MATERIAL COMPOUN ประกอบด้วยจาก โครงสร้างโมเลกุลขนาดใหญ่เพื่อต่อกันในลักษณะคล้ายโซ่ พลาสติกเป็นสารสังเคราะห์ SYNTHETIC MATERIAL ที่มนุษย์ทำขึ้นมีธาตุประกอบเป็นหลักคือ ออกซิเจน คลอรีน และ คาร์บอน คุณสมบัติของพลาสติกแต่ละชนิดจะแตกต่างกันออกไป เนื่องจากการเกาะเรียงตัวของธาตุ ทั้ง 5 ในโครงสร้างโมเลกุลของพลาสติกนั้น สารประกอบอินทรีย์ดังกล่าวจะมีน้ำหนักโมเลกุลที่สูง จึงเรียกสารประกอบนี้เป็น "โพลีเมอร์" (โพลีเมอร์หมายความว่า มากหลาย)

ประเภทของพลาสติก

พลาสติกแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. เทอร์โมเซตส์
2. เทอร์โมพลาสติก

เทอร์โมเซตส์ (THERMOSETTS) คือสารโพลีเมอร์ที่ยังใช้ประโยชน์อะไรยังไม่ได้มากอยู่ในสภาพของวัตถุดิบ แต่ถ้านำวัตถุดิบโพลีเมอร์เทอร์โมเซตส์มาให้ความร้อนจนถึงอุณหภูมิจุดหนึ่ง จะเกิดปฏิกิริยาทางเคมีขึ้นในสารโพลีเมอร์นั้น ในโมเลกุลจะเกาะจับตัวกันตามขบวนการทางเคมี ฟิสิกส์ เรียกว่า CROSS LINK BOND ปฏิกิริยาที่จับกันเป็นสายไปนี้เรียกว่า

POLYMERIZATION (นิยามเรียกว่า TS) เป็นสารพลาสติกที่มีรูปร่างรูปทรงถาวร จะนำไปหลอมละลายอีกไม่ได้แล้ว (ในประเทศอังกฤษเรียกพลาสติกประเภทนี้ว่า DULO PLASTIC)

เทอร์โมพลาสติก THERMOPLASTIC เป็นสารพลาสติกที่มีความไวต่อความร้อนที่อุณหภูมิในห้อง (ROOMTEMPERATURE) จะอยู่ในสถานะเป็นของแข็งเมื่อเพิ่มอุณหภูมิอีกจุดหนึ่ง สารพลาสติกก็จะเริ่มอ่อนตัวและในที่สุด จะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เมื่อลดอุณหภูมิให้ต่ำกว่าจุดหลอมเหลวของพลาสติกชนิดนั้น ๆ มันจะกลับแข็งตัว และมีคุณสมบัติเหมือนเดิมได้อีก ดังนั้นจึงเป็นพลาสติก ที่จะสามารถนำมาใช้ใหม่ได้อีก ภายหลังจากนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์แล้ว เช่นเดียวกับโลหะทั่ว ๆ ไป ซึ่งสามารถนำกลับมาชุบหลอมทำผลิตภัณฑ์ใหม่ได้อีก ไม่มีที่สิ้นสุด

คุณสมบัติทั่วไปของพลาสติก

พลาสติกเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติเด่นกว่าวัสดุอื่น ๆ ที่เคยใช้กันมาก่อนอย่างมาก เพราะสามารถใช้แทนวัสดุอื่น ๆ ได้เกือบหมด เช่น

- แข็ง
- อ่อนนุ่ม
- ยืดตัว
- เหนียวทนทาน
- ใส
- ทึบ
- เบา
- ไล่น้ำได้
- ทนความร้อน
- ทนการสึกกร่อน
- ทนสารเคมี
- เป็นฉนวนไฟฟ้า
- กันน้ำ
- ไม่ติดง่าย
- หล่อลื่นในตัว
- ทำเป็นสีต่าง ๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลาสติกมีคุณสมบัติทางโครงสร้างพิเศษที่เรียกว่า

คือในหนึ่งโมเลกุล มีจำนวนอะตอมมากกว่าสารชนิดอื่น มากมาย จึงทำให้มีคุณสมบัติหลายอย่างพร้อมกันไปคือ MERECULAR WAISHT

คุณสมบัติทางกายภาพ (MECHANICAL) มีความแข็งแรง เหนียว ยืดหยุ่นได้ดี ฯลฯ

คุณสมบัติทางไฟฟ้า (ELECTRICAL) เป็นฉนวนไฟฟ้า

คุณสมบัติทางเคมี (COBMICAL) ทนกรดทนด่าง และ สารเคมีอื่น ๆ

ลักษณะของพลาสติกในรูปวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

วัตถุดิบพลาสติกที่ใช้สำหรับการผลิตมี 3 ชนิดคือ

1. ผง (POWDER)
2. เม็ด (PELLET & GRANVEY)\
3. เหลว (LIQUID)

แต่ละชนิดมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับเครื่องจักรอุปกรณ์ และ กรรมวิธีการผลิตชนิดผง และ เม็ดเหมาะสำหรับประกอบเป็นอุตสาหกรรมที่มีปริมาณการผลิตเป็นจำนวนมาก ต้องลงทุนในเรื่องเครื่องจักรกล และ อุปกรณ์สูง ชนิดเหลวเหมาะสำหรับการประกอบอุตสาหกรรมขนาดเล็ก หรือ ในครอบครัว

จากที่กล่าวมาแล้วนี้ เป็นคุณสมบัติโดยทั่วไปของพลาสติก จากความต้องการที่จะได้ผลิตภัณฑ์นี้เหมาะสมกับอุตสาหกรรมภายในประเทศ ทั้งทางด้านวัตถุ และ กรรมวิธีการผลิต จึงต้องหันมาดูถึงอุตสาหกรรมพลาสติกที่ผลิต ผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ภายในประเทศอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทยของเรา นิยมใช้พลาสติก (POLYSTYLENE) และ ABS แต่เดิมนิยมใช้ PHENOLIC แต่ในปัจจุบันไม่ค่อยนิยมใช้ เนื่องจากมีราคาแพง แต่ด้วยเหตุผลทางด้านการศึกษาจึงควรนำมาเปรียบเทียบให้เห็นถึงความเหมาะสมต่าง ๆ และ เลือกสิ่งที่เหมาะสมที่สุด

โพลีคาร์บอนเนท (POLY CABONETE) เป็นสารพลาสติกที่เรียกว่าเป็นพลาสติกทางวิศวกรรม มีคุณสมบัติสูงมากทางด้านความแข็งแรงทนทาน คือนับว่าเป็นพลาสติกที่แข็งแรงที่สุดทนความร้อน ขณะที่ใช้งานได้ถึง 20 ฟ. โดยไม่ต้องเสียคุณสมบัติ ทนต่อแรงกระแทก เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี ทนกรดทนด่างได้ดี เมื่อนำไปใช้กับใยแก้ว เป็นผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสจะผลิตผลิตภัณฑ์ที่ทนทานมากใช้ทำอุปกรณ์ทดแทนทางด้านแมคคานิค เช่น เฟืองเกียร์ใช้ตู้เครื่องปรับอากาศ กระจกหน้าหมวกนักบินอวกาศชิ้นส่วนรถยนต์ โคมไฟสาธารณะฝาครอบเครื่องใช้ไฟฟ้า ด้าม

จับเครื่องมือ แต่โพลีคาร์บอนเนทไม่ทนต่อการกัดของจำพวกไฮโดรบอน

ทนความร้อน	250 ฟ.
ความใส	ใสที่สุด
ทนแสงแดด	เหลืองเล็กน้อย
ทนกรด	ทนกรด ทนด่าง ชนิดอ่อนได้
ทนสารละลาย	ละลายใน CHLORINATED HYDROCARBON และ AROMATIC

โพลีเอสเตอร์ (UNSATURATED POLYESTER RESIN) เรารู้จักโพลีเอสเตอร์เรซินในรูปของผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส เพราะว่า 80% ของผลิตภัณฑ์ ชนิดนี้ทำจากโพลีเอสเตอร์โพลีเอสเตอร์เรซิน มีทั้งเทอร์โมเซตติงและเทอร์โมพลาสติก ชื่อสอดคล้องกันแต่โครงสร้างผิดกัน

แอลกิด (ALKYDE) เป็นโพลีเอสเตอร์เรซินชนิดเทอร์โมเซตติงชนิดหนึ่งนิยมนำไปใช้ทำเคลือบ (ENAMEL) สีน้ำมัน แลคเกอร์ และ น้ำยาเคลือบผิวชนิดอื่น ๆ อย่างกว้างขวาง นอกจากนี้ยังใช้ทำเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าอีกด้วย

คุณสมบัติ : โพลีเอสเตอร์เรซิน มี ก.พ. ระหว่าง 1.1 - 1.5 หากเป็นผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสจะมี ก.พ. ระหว่าง 1.5 - 2.28 ในรูปผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสรับแรงดึงแรงอัดและแรงบิดงอได้ดี ผิวหนึ่งมีความแข็งพอสมควร ถูกแดดจะซีด ทนสภาพอากาศภายนอกได้ดีมีสีต่าง ๆ มากมาย มีความหดตัวเล็กน้อย แต่มากกว่า อีพอกซี โพลีเอสเตอร์เรซิน เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดีทนกรดต่างชนิดอ่อนได้ไม่ทนสารละลายชนิด CHLORINATED SOLVENTS เช่น คาร์บอนเตทราคลอไรด์ อารีโตน ในรูปผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ทนความร้อนได้ระหว่าง 250 - 350 ฟ. โพลีเอสเตอร์เรซินที่นำไปหล่อเป็นผลิตภัณฑ์แล้ว ติดไฟได้ช้าและดับเอง

การใช้ประโยชน์ : นิยมใช้ทำเป็นผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสมากที่สุด เช่น เรือ รถยนต์ ชิ้นส่วนในเครื่องบิน ถังบรรจุของเหลว ถังบรรจุของ ท่อของเหลว เฟอโรไนเจอร์ ส่วนประกอบในอาคาร เช่น ช่องให้แสง แผงกันแดด หลังคา ที่นักปายรถเมลล์ ฯลฯ

นอกจากนั้น โพลีเอสเตอร์เรซินยังนิยมนำผลิตภัณฑ์พลาสติกหล่อ เช่น พระพุทธรูปตุ๊กตา รูปสัตว์ ผลิตภัณฑ์หินอ่อนเทียม ผลิตภัณฑ์งานช่างเทียม ผลิตภัณฑ์หยกเทียมผลิตภัณฑ์เซรามิคเทียม ผลิตภัณฑ์แก้วเทียม (BIO-PLSTIC) กระดุมสีโป้ว ฯลฯ

โพลีเอสเตอร์ ประเภทเทอร์โมพลาสติก นิยมใช้ทำเป็นเส้นใยทอเป็นเส้นฟา (DACROY) ในรูปฟิล์ม มิลาร์ (MILAY) ซึ่งใสเหนียว และใช้ทำเทปบันทึกเสียงเป็นฉนวนไฟฟ้าดี จึงนิยมนำฉนวนขดลวดไฟฟ้า (COILINSULATION) และสลอทไลเนอร์ (SLOT LINERS) ในมอเตอร์ **อีพอกซี** (EPOXY) ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมราวปี ค.ศ. 1947 รู้จักอย่างแพร่หลายในรูปของกาวติดโลหะ และ ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสชนิดดี

คุณสมบัติ อีพอกซีมีน้ำหนักปานกลางมี ก.พ. ระหว่าง 1.1 - 1.8 รับแรงดึงได้ดีมากรับแรงอัดได้ดีและรับแรงกระทบได้ดีพอสมควร ในรูปของผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสสามารถรับแรงดึงได้ถึง 65,000 ปอนด์ /ตร.นิ้ว ซึ่งมากกว่าเหล็กคดยสร้าง (STRUCTURAL STEEL) ซึ่งรับได้เพียง 60,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว

คุณสมบัติพิเศษของอีพอกซี คือ สามารถติดแนบได้ดีกับวัสดุอื่นๆ เช่น โลหะแก้ว พลาสติก เซรามิคยาง ฯลฯ โดยไม่คำนึงถึงลักษณะของผิวจะเรียบหรือขรุขระนอกจากนั้นยังมีคุณสมบัติอ่อนตัว (FLEXIBILITY) จึงเหมาะสำหรับทำกาวอย่างยิ่ง

อีพอกซีมีการหดตัวน้อยมากเป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี ทนไฟอาร์คได้ดีอีกด้วย ทนความร้อนได้สูงถึง 600 ฟ. ในสภาพปกติการใช้งานทนความร้อนได้ในอุณหภูมิ 200 - 300 ฟ. ความเย็นไม่

สามารถเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติได้อีกซึ่งตีไฟแต่ช้าและ ดับเอง

คุณสมบัติทางเคมี ทนกรด ค่าง และ สารละลายได้ดี มีความดูดซึมน้ำในอัตราต่ำ

การใช้ประโยชน์ ในรูปของเหลวใช้ทำกาวยันต์ตีคั่วสดๆ ต่าง ๆ ตีคั่วโครงสร้างรังผึ้ง (ALUMINIUM HONEY COMB) ในโครงเครื่องบิน วัสดุเคลือบผิว เช่น พลาสติกเคลือบพื้น โรงยิมเนเซียม เคลือบกรอบหน้าเครื่องรับโทรทัศน์ซึ่งทนและถูกกว่า การนำไปชุบเคลือบผิวด้วย ไฟฟ้า นอกจากนี้ยังนิยมนำไปหล่อทำแม่พิมพ์ขึ้นงานทดลอง หรือ มีปริมาณการผลิตต่ำ ในอุตสาหกรรมพลาสติกและแม่พิมพ์มีโลหะแผ่น

ในรูปผลิตภัณฑ์ อีพอกซีนิยมนำไปใช้ทำเป็นผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสชนิดตีใช้ทำชิ้นส่วนเครื่องบิน เฮลิคอปเตอร์ รถยนต์

ในรูปโฟม ใช้ทำเป็นไส้ (CORE) เพื่อลดน้ำหนักและเพิ่มความแข็งแรง ในโครงสร้างแบบแซนด์วิช (SANDWICH CONSTRUCTION)

ฉนวนกันความร้อน

เป็นอุปกรณ์ประกอบในเครื่องทำน้ำเย็น เพื่อไม่ให้ความเย็นเกิดสูญเสียไปกับสิ่งแวดล้อม คือสำหรับห่อหุ้มในส่วนที่ต้องการให้น้ำมีความเย็น ในที่นี้ขอแนะนำฉนวนกันความร้อนที่มีความเหมาะสมในการใช้ มี

1. โพลียูรีเทน (POLYURETHANE)

มีทั้งรูปแข็งตัว ฟองน้ำ และของเหลว

มีกพ. 1.15 - 1.20 ในรูปโฟม น้ำหนักเบาเพียง 1.5 ปอนด์/ลบ.ฟุต

- รูปแข็งตัว โพลีเทนทนการสึกกร่อนได้ดี เหนียว ทนทาน ทนสารเคมี เป็นฉนวนไฟฟ้ ทนความร้อน ไม่ติดไฟง่าย เป็นฉนวนความร้อน

- รูปโฟม เก็บเสียง รับแรงสั่นสะเทือนได้ดี เหนียว ทนความร้อน และทนความเย็นได้ดี อีกทั้งเป็นฉนวนความร้อน

ข้อดี ฉนวนความร้อนดี มีน้ำหนักเบา ติดตั้งง่าย

ข้อเสีย ติดตั้งแล้ว การซ่อมบำรุงภายในยาก จะต้องทำลายทั้ง

2. โพลีสไตรีน (POLYSTYRENE)

มีน้ำหนักเบาที่สุดในพลาสติกชนิดแข็ง กน. 089 - 1.1

มีความหดตัวน้อยมาก

- ชนิดธรรมดา (GENERAL PURPOSE) แข็งแต่เปราะ
- ชนิดโฟม ชื่อว่า สไตรโอฟอัม (STYROFOAM) เป็นฉนวนความร้อนเสียง

ข้อดี ราคาถูก สามารถเปลี่ยน (ซ่อมบำรุงภายใน) ได้ง่าย

ข้อเสีย ไม่ทนทาน และ ไม่สามารถเข้าซอกมุมได้ทั่วถึง ทำให้มีการสูญเสียความเย็นไป

3. โยแก้ว

เป็นฉนวนกันความร้อนที่สามารถกันความร้อนจากภายนอกหรือเก็บรักษา ความเย็นได้ดี สัมประสิทธิ์ความร้อน K (THERMAL CONDUCTIVITY) = 0.23 บีทียู/ซม./นิ้วตร.ฟุต/ฟ.

คุณสมบัติ ไม่ติดไฟ ไม่ดูดซึมความชื้นในอากาศ

ข้อดี เป็นฉนวนความร้อนได้ดี

ข้อเสีย ราคาแพง การติดตั้งยุ่งยากกว่า

2.17.14 ไฟเบอร์กลาส

ไฟเบอร์กลาสหรือพลาสติกเสริมกำลังด้วยใยแก้ว (GLASS FIBER REINFORCED PLASTIC (FRP หรือ GRC) เป็นวัสดุใหม่ที่เกิดจากการปรับปรุงทางด้าน การเสริมความแข็งแรงของพลาสติกให้ใช้งานได้ดีทัดเทียมกับโลหะมีความแข็งแรงและเหนียวเสริมอยู่ในเนื้อเดียวกัน โดยนำใยแก้ว (GLASS FIBER) ซึ่งมีลักษณะอ่อนนุ่ม แต่เหนียวทั้งทนการผุกร่อนได้ดี ทนความร้อนสูง เป็นฉนวนไฟฟ้า และ ทนสารเคมี มาเป็นตัวเสริมกำลัง ส่วนพลาสติกที่จะนำมาใช้เป็นเนื้อต้องเป็นชนิดที่มีความแข็งแรงมาก ซึ่งถ้าไม่มีการเสริมกำลังจะเปราะ ดังนั้นจึงเลือกพลาสติกประเภทเทอร์โมเซตติง มาใช้งาน ได้แก่ พอลิเอสเตอร์ อีพอกซี โพลียูเรเทน เป็นต้น พลาสติกพวกนี้เป็นพลาสติกเหลว ซึ่งภายหลังจากผสมกับตัวทำปฏิกิริยา (CATALYST) แล้วจะเกิดปฏิกิริยา เรียกว่า โพลีเมอร์ไรเซชัน มีความร้อนเกิดขึ้นสูงถึงเกือบ 200 ซ. แล้วจะเปลี่ยนสภาพเป็นพลาสติกแข็ง และจะไม่คืนรูปอีก

ไฟเบอร์กลาส สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ อย่างกว้างขวาง เช่น เรือถังบรรจุของเหลว ท่อไซโลเก็บเมล็ดพืช วัสดุคืบในอุตสาหกรรมและอาหารสัตว์แผ่นหลังคา แผงกันแดดและแผงประดับในอาคารทันสมัย เฟอร์นิเจอร์ ตุ๊กตาเด็กเล่นในสวนสนุก ฯลฯ ไฟเบอร์กลาส

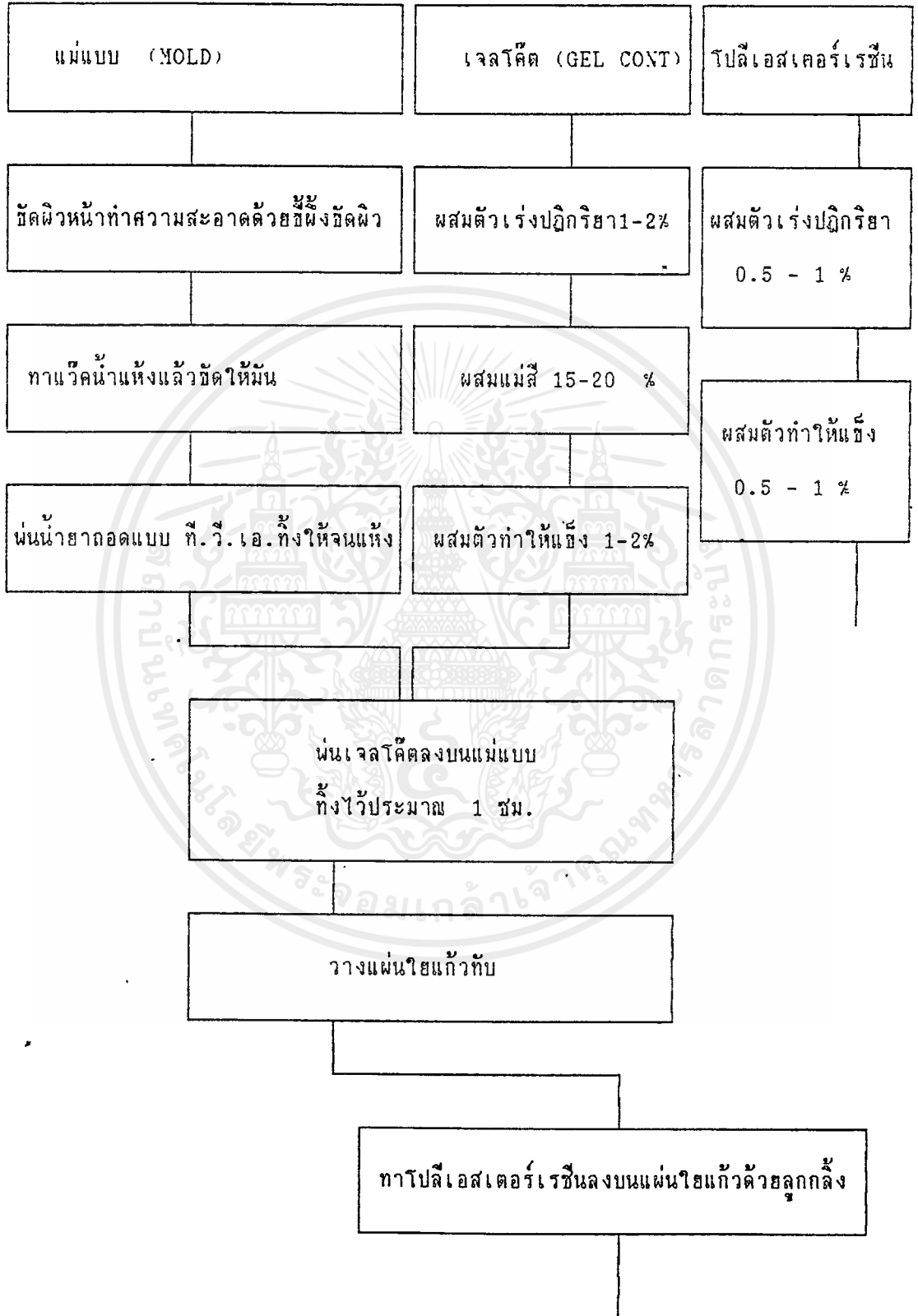
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

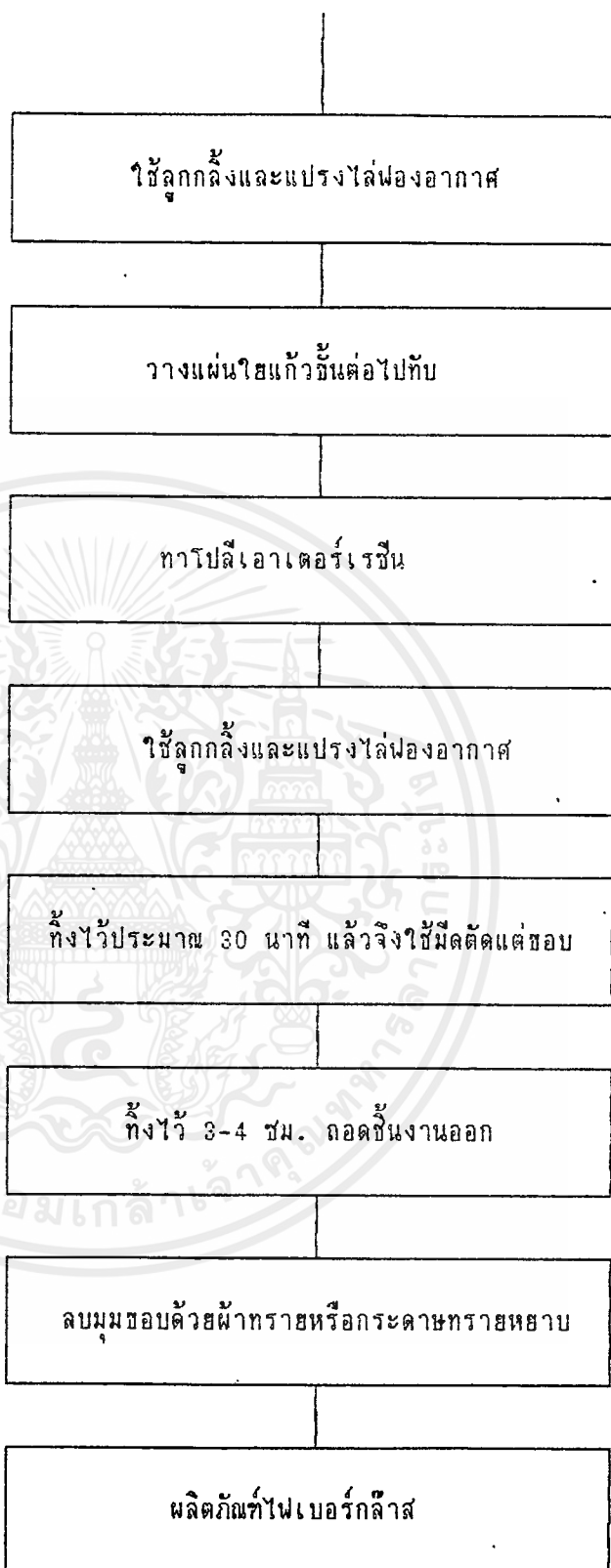
มีประโยชน์ต่อกิจการอุตสาหกรรมเกือบทุกประเภท ทั้งนี้เพราะมีความแข็งแรงสูงราคาต้นทุนต่ำ เมื่อเทียบกับชิ้นส่วนหรือโครงสร้างที่เป็นเหล็ก และที่สำคัญคือเทคนิคในการทำไม่ยุ่งยากมากลงทุนในเรื่องเครื่องมือและอุปกรณ์ต่ำเหมาะสำหรับจัดทำเป็นอุตสาหกรรมในครอบครัว แล้วจึงว่าขยายเป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็ก หรือขนาดกลางต่อไป

วัสดุที่ประกอบกันเป็นไฟเบอร์กลาส ได้แก่

1. โพลีเอสเตอร์เรซิน (POLYESTER RESIN) เป็นพลาสติกเหลวใช้ทำเป็นเนื้อผลิตภัณฑ์ มีหลายชนิดแล้วแต่การใช้งาน
2. โมโนสไตรีน (MONOETYLENE) เป็นตัว MONOMER ใช้ผสมลงในโพลีเอสเตอร์เรซิน และเจลาโค๊ต เพื่อให้เหมาะสมเหลวมากขึ้น สะดวกต่อการทำงาน เช่น พ่นหรือทา อัตราส่วนผสม ประมาณ 10 - 20 %
3. ตัวทำปฏิกิริยา (CATALYST หรือ HARDENER) สำหรับทำให้เกิดปฏิกิริยากับพลาสติกแข็งเหลวให้แข็งตัว ที่นิยมใช้คือ MATHYL ETHYL KETONE PEROXIDE และ CYDONOX หรือ CYDONEXANONE เป็นตัวทำปฏิกิริยาเป็นของเหลวใสไม่มีสีกลิ่นคล้ายน้ำส้มสายชู
4. ตัวเร่งปฏิกิริยา (ACCELERATOR หรือ PROMOTOR) ช่วยในการเร่งการเกิดปฏิกิริยาให้เร็วขึ้น ที่นิยมใช้ คือ โคบอลท์ (COBALT - NAPHTHENATE) เป็นของเหลวใสสีม่วงปริมาณที่ใช้ 4 - 6 %
5. ใยแก้ว (GLASS FIBER) เป็นตัวเพิ่มความแข็งแรงให้กับโพลีเอสเตอร์เรซิน ในทางรับแรง หลายชนิด เช่น เส้นยาว (ROVINE) เส้นสั้น (CHOPPED STAND) แบบรีดเป็นแผ่น (MAT) และแบบถักเป็นผ้า (FABRICS)
6. เจลาโค๊ต (GEL COAT) เป็นโพลีเอสเตอร์เรซินที่ผสมพิเศษมีความมันและเหนียวกว่าเรซินธรรมดา สำหรับเคลือบเป็นผิวหน้าชิ้นงานให้เกิดความเรียบ
7. แม่สี (DIEMENT) เป็นสีที่ผสมลงในเจลาโค๊ต หรือ เรซินให้ชิ้นงานมีสีสวยงาม

ขั้นตอนการทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.17.15 พลาสติกทอ

เป็นการนำพลาสติกในลักษณะเป็นเส้นด้าย มาทำการทอเหมือนกับการทอผ้าธรรมดา แต่พลาสติกจะต้องกรี๊ดออกมาเป็นเส้นใยเดี่ยวเส้นก่อนแล้วจึงนำเส้นใยนี้มาทอ มักใช้ทำมุ้งลวด ทำผ้าปูเฟอร์นิเจอร์ ฯลฯ

คุณสมบัติโดยทั่วไป ก่อนพับไปมาได้เช่นเดียวกับผ้า นุ่มไม่ตุน้ำ ผิวเรียบ รักษาความสะอาดง่าย ราคาถูก ทนต่อความร้อนสูงไม่ได้

2.17.16 ผ้าพลาสติก

ผ้าพลาสติก มีลักษณะคล้ายคลึงกับหนังเทียมชนิด FVC LEATHER CLOTH แต่จะแตกต่างตรงที่ผ้าพลาสติกนั้นประกอบด้วยวัสดุผ้าเป็นหลัก ส่วนหนังเทียมนั้นประกอบด้วยวัสดุหนังเทียมเป็นหลัก

ผ้าพลาสติก ผลิตขึ้นโดยขบวนการ 2 วิธีร่วมกับ โดยการนำผ้าชนิดต่างๆ อาจเป็นผ้าอัดเส้นใย ผ้าทอหรือผ้าถักก็ได้ แล้วนำพลาสติกเหลวมาเคลือบผิวเพื่อป้องกันมิให้หดหรือยับ ทั้งยังเป็นการเสริมความแข็งแรงทนทานของผ้าอีกด้วย ซึ่งมีทั้งการเคลือบบางๆ น้ำสามารถซึมผ่านได้เล็กน้อย หรือเคลือบหนาๆ จนสามารถกับน้ำได้ ซึ่งกรรมวิธีดังกล่าวนี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าการตกแต่งผ้าแบ่งเป็น 2 วิธีด้วยกัน คือ

1. ใช้ในลักษณะแผงแข็งอัดติดบนผ้ายางพื้น
2. ละลายให้เป็นของเหลวแล้วพ่น

คุณสมบัติโดยทั่วไป คือ อ่อนพับไปพับมาได้เช่นเดียวกับผ้า ไม่ตุน้ำ ผิวเรียบ ไม่เบา ง่าย สามารถทำความสะอาดได้ง่าย

2.17.17 หนังเทียม

เนื่องจากในปัจจุบันหนังดิบมีราคาแพงขึ้น จึงทำให้ขาดแคลนหนังดิบที่จะนำมาใช้ทำผลิตภัณฑ์หนังแท้ จึงทำให้ผู้ซื้อหันมาใช้หนังเทียมแทนหนังแท้ ซึ่งมีราคาถูกกว่ากันมากขึ้น และหนังเทียมก็มีคุณสมบัติและลักษณะใกล้เคียงกับหนังแท้ สามารถนำมาใช้แทนกันได้เป็นอย่างดีและมีราคาถูกกว่าทั้งยังสามารถปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้น หรือนำมาดัดแปลงใช้หนังเทียมแทนหนังแท้เพิ่มขึ้นตามลำดับ

หนังเทียมเป็นผลิตภัณฑ์พลาสติก (POLYVINYL CHLORIDE) สำเร็จรูปชนิดหนึ่งนิยมใช้เบาะรถยนต์ กระเป๋า รองเท้า เฟอร์นิเจอร์ และผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่ใช้แทนหนังแท้ หนัง

เทียมมีหลายชนิด แต่สามารถแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภท คือ

1. PVC LEATHER

2. PVC FILM & SHEET

1. PVC LEATHER แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1.1 PVC LEATHER CLOTH คือ หนังเทียมที่ประกอบด้วยชั้น 2 ชั้นบอกเป็นชั้นของหนังเทียม ชั้นในเป็นผ้า มักนิยมใช้ทำผลิตภัณฑ์จำพวกกระเป๋า ของชำร่วย

1.2 SPONG LEATHER CLOTH คือ หนังเทียมที่ประกอบด้วยชั้นต่าง ๆ 3 ชั้น คือ ชั้นหนังเทียม ชั้นฟองน้ำตรงกลางและชั้นผ้า มักนิยมใช้ทำเครื่องเฟอร์นิเจอร์ เบาะรถยนต์

หนังเทียมชนิด IVC LEATHER ดังกล่าวมานี้เป็นหนังเทียมชนิดที่มีหลังผ้า ซึ่งมีประโยชน์ในการเสริมความเหนียว ไม่ขาดง่าย

2. PVC FILM & SHEET แบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

2.1 PVC FILM มีลักษณะใส โปร่งใส มีหลายสีและมีความหนาแน่นต่างกันมักนิยมใช้ทำแผ่นพลาสติกหุ้มสมุด หนังสือ ฯลฯ

2.2 PVC SHEET มีลักษณะทึบแสง มีทั้งชนิดหนาและบาง ชนิดบางนิยมใช้ทำรองเท้า ชนิดหนาใช้ทำเข็มขัด ผ้าใบ ผ้าเตนท์ ผ้าปูโต๊ะ เป็นต้น

หนังเทียมชนิด PVC FILM & SHEET ดังกล่าวไม่มีหลังผ้า มีเพียงชั้นของหนังเทียมเพียงชั้นเดียว ดังนั้นจึงมักฉีกขาดได้ง่ายเมื่อมีรอยขีดข่วน

คุณสมบัติโดยทั่วไป

1. หนังเทียมเป็นวัสดุที่มีน้ำหนักเบา
2. สามารถกันน้ำได้ แต่จะมีรูเล็ก ๆ ที่อากาศสามารถผ่านเข้าออกได้
3. สามารถซักล้าง ทำความสะอาดได้ง่าย
4. มีความสามารถในการรับแรงดึงได้ดี
5. สามารถผลิตให้มีสีต่าง ๆ พื้นผิว และนิ่มนวลให้มีความหลากหลายต่าง ๆ ตามต้องการ
6. มีความแข็งแรง และมีความยืดหยุ่นพอสมควร
7. ไม่สกปรกง่าย
8. มีราคาถูกมาก เมื่อเทียบกับวัสดุอื่น ๆ

หนังเทียมที่มีขายตามท้องตลาดปัจจุบันจะขายเป็นม้วน ซึ่งมีหน้ากว้างต่าง ๆ กันดังนี้ คือ 36" 40" 54" และ 60" ตามลำดับ

การประกอบเข้ารูปทรง

IVC LEATAER CLOTH สามารถประกอบเข้ารูปทรงเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้โดยการเย็บ ซึ่งจักรที่ใช้ในการเย็บ จะต้องเป็นจักรที่สามารถใช้เย็บหนังเทียมได้ เพราะหนังเทียมชนิดนี้มีความหนามากกว่าผ้าธรรมดา และไม่สามารถเข้ารูปทรงได้โดยการอบด้วยความร้อนเพราะจะทำให้เนื้อของหนังเทียมไหม้จนขาดได้

PVC FILM & SHEET สามารถประกอบเข้ารูปทรงได้ทั้งการเย็บเข้ารูปและการทำให้เกิดตะเข็บติดกันโดยอัดด้วยความร้อน แต่เนื่องจากไม่มีหลังผ้า ความเหนียวและความทนทานมีน้อย ทำให้รอยเย็บมักฉีกขาดได้ง่าย

ราคาจำหน่ายผลิตภัณฑ์หนังเทียมแต่ละประเภทไม่เหมือนกัน แต่ราคาจำหน่ายมีแนวโน้มสูงขึ้นตลอดเวลา เนื่องจากราคาราคาวัตถุดิบที่เพิ่มสูงขึ้น แต่ก็ยังนับว่ามีราคาถูกกว่าวัสดุอื่น ๆ ใกล้เคียง เช่น ผ้า หนังสัตว์

ลักษณะสำคัญบางประการของหนังเทียมที่ใช้เป็นวัสดุในการบุมีดังนี้

สีจะต้องทนต่อแสงได้ดี เมื่อถูกแสงแดดสีนั้นจะเปลี่ยนได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น ในสากลมาตรฐานสากล ค่า 6 แสดงว่า ดี ค่า 8 แสดงว่า ดีเยี่ยม

สีจะต้องไม่หลุดจางจากการเช็ดถูตรวจสอบได้โดยการใช้ผ้าขาวเช็ดจะต้องไม่มีสีติดผ้ามา

ส่วนใหญ่หนังเทียมจะมีลักษณะทนต่อสารเคมี เช่น กาว เมื่อหนังเทียมแข็ง กาวติดแม้จะไม่มีผลต่อหนังเทียม แต่เมื่อเปื่อย กาวที่มีความเป็นกรดสูง หรือมีตัวทำละลายลาเท็กซ์ ซึ่งมีสารกำมะถันสูงจะทำให้เกิดรอยต่อได้ไขมันและน้ำมันอื่น ๆ ก็มีผลโดยตรงต่อพี วี ซี (P.V.C)

ลักษณะสำคัญมากประการหนึ่งของหนังเทียม คือ การยืดหยุ่น โดยเป็นวัสดุที่มีเนื้อดี ลักษณะดึงดูดใจ และมีความนุ่ม อันเป็นการยากที่จะทำได้ หนังเทียมที่แข็งจึงนำไปใช้กับเก้าอี้แข็ง และชนิดนุ่มสำหรับเก้าอี้นุ่ม

เนื่องจากหนังเทียมแบบธรรมดาไม่สามารถให้อากาศผ่านได้ เมื่อนั่งนาน ๆ จึงทำให้รู้สึกไม่สบาย ในการผลิตจึงมีการปรับปรุงโดยการเติมสารเคมีบางอย่าง ทำให้เกิดรูเล็ก ๆ ในพลาสติก หนังเทียมที่วางนี้ คือ พวกรู พี.วี.ซี. ขยายได้ (EXPANDEE PVC) ซึ่งจะประกอบด้วยชั้นผิวหนัง ชั้นผ้าด้านหลัง ทำให้หนังได้สบายกว่า ได้ผลดีกว่า และดึงดูดใจกว่า นอกจากนี้ผ้า

ด้านหลังจะเป็นผ้าถัก ซึ่งทำให้มีคุณสมบัติขึ้น

การทำความสะดวกหนึ่งเต็มที่ที่สุดและง่ายที่สุด คือ ใช้น้ำสบู่ หรือผงซักฟอกถูเบา ๆ ด้วยแปรงนุ่ม หรือเช็ดด้วยผ้า

2.17.18 สรุปผลวัสดุที่ใช้ทำหลังคาเคาน์เตอร์บาร์ สำหรับจัดเลี้ยง

วัสดุที่นำมาพิจารณามี 3 ชนิด คือ

1. พลาสติคทอ เป็นการนำเอาพลาสติคที่เป็นเส้นมาทอ เช่นเดียวกับการทอผ้า
2. ผ้าพลาสติค มีลักษณะคล้ายคลึง กับหนังเทียมสามารถผลิตได้ 2 วิธี คือ

2.1 ใช้ในลักษณะผงแห้ง อัดติดบนผ้ารองนูน

2.2 ละลายให้เป็นของเหลว แล้วนูน

3. หนังเทียม เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติคสำเร็จรูป (POLYVINYL CHLORIDE) โดยสามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

3.1 PVC LEATHER

3.2 PVC FILM & SHEET

สรุปผล เลือกใช้หนังเทียมประเภท PVC FILM & SHEET ชนิด PVC SHEET ซึ่งมีลักษณะทึบแสงมีทั้งหนาและบาง ชนิดบางมักใช้ทำเป็นรองเท้า และชนิดหนาใช้ทำเข็มขัด, ผ้าใบผ้าเตนท์, และผ้าปูโต๊ะ เป็นต้น

คู่มือเครื่องเรือน, บ้านและสวนฉบับพิเศษ

2.17.19 สรุปผล วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างหลัก ของเคาน์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยง

โครงสร้างหลักของเคาน์เตอร์บาร์ มีวัตถุประสงค์หลักคือต้องการความคงทนแข็งแรงเป็นอย่างมากดังนั้น วัสดุที่เหมาะสมที่สุดคือเหล็ก ท่อสี่เหลี่ยมจัตุรัส เนื่องจากสามารถรับแรงได้ดี และมีผิวสัมผัสที่ดี กว่าชนิดกลมกลวง และสี่เหลี่ยมผืนผ้า

2.17.20 สรุปผล การใช้วัสดุตกแต่งผิวด้านข้างของเคาน์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยง

การใช้วัสดุปิดผิวโครงสร้างจะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมหลายด้าน เช่น ความแข็งแรงคงทน, ราคาต้นทุนการผลิต, การตกแต่งผิว เป็นต้น ดังนั้นวัสดุที่เหมาะสมที่สุดคือ แผ่นเหล็ก

2.17.21 สรุปผล วัตถุประสงค์ด้านบน ของเคาน์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยง

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นวัตถุประสงค์ด้านบน จะต้องเป็นวัตถุประสงค์ที่ทนต่อความชื้น และไม่เกิดสนิมจับ ดังนั้นวัสดุที่เหมาะสมที่สุดคือ อลูมิเนียม



กรรมวิธีการผลิต

กรรมวิธีการผลิต ผลิตภัณฑ์จำนวนมาก ๆ โดยที่ผลิตภัณฑ์เหมือน ๆ กันในอุตสาหกรรมนั้น ได้อาศัยเครื่องจักรกลอัตโนมัติถึงอัตโนมัติและระบบการผลิตแบบอัตโนมัติคำว่า Manufacture หมายถึง การทำด้วยมือ ซึ่งมาจากรากศัพท์ภาษาละตินคือ manu หมายถึงมือ และ facto หมายถึงการทำ แต่ในปัจจุบันนี้มีผลิตภัณฑ์ที่ใช้ภายในบ้านเพียงเล็กน้อย ที่ยังคงทำด้วยมือ

ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเป็นจำนวนมากต้องการวิธีการเหมือน ๆ กัน ซึ่งต้องอาศัย mold die jig และ fixture เป็นตัวช่วยการผลิตชิ้นส่วน ต่างๆ ที่จะมาประกอบกันขึ้นเป็นผลิตภัณฑ์ หรือ เรียกว่า กระบวนการผลิต mold คือ แม่แบบที่ทำให้วัสดุได้มีรูปร่างตามที่ต้องการ ส่วน die คือ ลักษณะที่เป็นอุปกรณ์สองชิ้นโดยที่วัสดุถูกอัดลงไป ให้ได้รูปร่าง ส่วน jig เป็นตัวจับยึดชิ้นงานเพื่อเข้าสู่ระบบการผลิต ชิ้นงานจะมีลักษณะเหมือน ๆ กัน เช่น การตัดโค้ง การเจาะ และ การเชื่อม เป็นต้น Fixture คือ ที่จับชิ้นส่วนต่างๆ ระหว่างการประกอบชิ้นงาน

การผลิตปริมาณมากในอุตสาหกรรม สามารถทดลองเกี่ยวกับการผลิตปริมาณมากในอุตสาหกรรมหนึ่ง ๆ ได้ ไม่ว่าจะใช้มือหรือเครื่องจักรก็สามารถจะออกแบบเพื่อใช้ในการผลิตได้หลายประเภท แต่อย่างไรก็ตาม อุตสาหกรรมที่จะทำการทดลองนั้น ต้องมีลักษณะทางวิทยาศาสตร์เป็นขั้นตอนดังนี้

1. การวางแผนโครงการ การเตรียมสำหรับกรรมวิธีการผลิตจะต้องใช้เวลามากกว่าตอนที่ผลิตผลิตภัณฑ์นั้นขึ้นมา จะต้องมีการศึกษาโดยนักออกแบบ วิศวกร และ นักวางแผน ให้พร้อมที่จะผลิต
2. การออกแบบผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์จะต้องได้รับการออกแบบที่ดี และสามารถผลิตได้
3. การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์จะถูกวิเคราะห์กระบวนการที่จะผลิต การเลือกวัสดุสำหรับชิ้นส่วนและ การตกแต่ง
4. การวางแผนการผลิต กระบวนการผลิตจะต้องมีการกำหนดจากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสุดท้าย ต้องมีเครื่องจักร แบบพิมพ์ และ อุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ
5. การจัดทำเครื่องมือ ซึ่งถูกสร้างขึ้นมาให้เหมาะแก่การใช้งาน เครื่องจักรจะต้องจัดวางเป็นลำดับตามขั้นตอนการผลิต
6. การวิเคราะห์กำลังคน ต้องมีการศึกษากำหนดความรับผิดชอบของคนและแนะนำงานในหน้าที่ ของคนงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การทดลองงานเมื่อทุกสิ่งทุกอย่างพร้อมแล้วจะมีการทดลองงานเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

8. การผลิตขณะที่มีการเตรียมงานซึ่งอาจใช้เวลาหลายอาทิตย์ แต่นอกผลิตจริง ๆ แล้วอาจใช้เวลาเพียง 2 ถึง 3 วัน ก็สามารถผลิตเสร็จ

ประเภทของกรรมวิธีการผลิตแยกออกได้ 5 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. กรรมวิธีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัสดุ
 - ก. การถลุงสินแร่ ได้โลหะและอโลหะ
 - ข. การหล่อ
 - ค. การทำงานขณะวัสดุขึ้นงานร้อน และ การทำงานขณะวัสดุขึ้นงานนั้นเย็น
 - ง. การขึ้นรูปด้วยวัสดุผง
 - จ. แบบพลาสติก
2. กรรมวิธีการใช้เครื่องจักรผลิตขึ้นส่วนให้ได้ขนาดตามต้องการ
 - ก. กรรมวิธีการแปรรูปแบบมีเศษ
 - ข. กรรมวิธีการแปรรูปแบบไม่มีเศษ
3. กรรมวิธีการตกแต่งผิววัสดุ ขึ้นงานให้เรียบ
 - ก. การขัดปัดเป่าส่วนที่ไม่ต้องการออกให้เรียบ
 - ข. การขัดเงา ขัดมัน
 - ค. การชุบเคลือบผิว
4. กรรมวิธีการประกอบชิ้นงาน การต่อหรือประสานงานเข้าด้วยกัน
5. กรรมวิธีเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพ

กรรมวิธีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัสดุ

ผลิตภัณฑ์ทางอุตสาหกรรมเกี่ยวกับโลหะ ส่วนมากจะมีต้นกำเนิดสืบเนื่องมาจากการหล่อหลอมหรือการถลุงสินแร่ แล้วเทลงในแบบโลหะหรือแกรไฟต์ที่มีขนาด และ รูปร่างตามต้องการ ซึ่งเราเรียกว่าโลหะแท่ง (Ingot) เพื่อที่จํานำไปแปรรูปในขั้นต่อไป

กรรมวิธีการผลิตขั้นต้นที่เปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัสดุมีดังนี้

1. การหล่อ (Casting) หมายถึง การนำวัสดุมาหล่อหลอมให้เป็นของเหลว โดยให้ความร้อนแล้วเทลงในแบบหรือใช้วิธีการอัด เพื่อจะได้ชิ้นงานตามแบบที่ต้องการ
2. การตี (Forging) หมายถึง การนำวัสดุมาแปรรูปร่างให้ได้ตามแบบที่ต้องการ โดยการตี เช่น ช่างตีเหล็ก ตีเหล็กจากเส้นกลมให้แบน หรือการให้ความร้อนแก่วัสดุอยู่ในสภาวะกึ่งละลายแล้วมาตีอัดให้เป็นเนื้อเดียวกัน
3. การอัดขึ้นรูป (Extruding) หมายถึง กรรมวิธีการอัดโลหะ ซึ่งอยู่ในสภาวะเป็นกึ่งละลาย ให้ไหลผ่านแบบแม่พิมพ์ ซึ่งจะทำได้ชิ้นงานที่มีรูปร่างหน้าตาเหมือนกันตลอด (Uniform-Cross-Section) หลักการคล้าย ๆ กับการบีบยาสีฟันออกจากหลอดนั่นเอง
4. การม้วน (Rolling) หมายถึง กรรมวิธีการขึ้นรูปชิ้นงานโดยวิธีการม้วน เช่น การม้วนโลหะแผ่นเป็นรูปทรงกระบอก ทรงกรวย เป็นต้น
5. การดึงขึ้นรูป (Drawing) หมายถึง กรรมวิธีการดึงวัสดุขึ้นงานเพื่อให้ยึดออกจากเดิมในลักษณะความยาวเพิ่มขึ้น แต่ขนาดชิ้นงานจะเล็กลง เช่น การผลิตลวด เป็นต้น
6. การอัดขึ้นรูปแบบแม่พิมพ์ (Squeezing) หมายถึง การอัดขึ้นรูปแบบแม่พิมพ์ทราย โดยใช้แรงกระแทกทรายให้ได้รูปร่างและขนาดตามแบบ เช่น การทำแบบแม่พิมพ์ทราย เป็นต้น
7. การบด (Crushing) หมายถึง กรรมวิธีการทำผิวชิ้นงานให้เรียบโดยวิธีการบด เช่น การบดหน้าวาล์วไอดีไอเสีย เป็นต้น การบดนี้จะประกอบด้วยแรงกด และ แรงหมุน
8. การเจาะอัดขึ้นรูป (Piercing) หมายถึง กรรมวิธีผลิตท่อไม่มีตะเข็บแท่งเหล็กกลมใส่เข้าไประหว่างลูกกลิ้งสองลูกซึ่งเป็นรูปกรวยหมุนอยู่จะมีแกนเจาะสำหรับเจาะชิ้นงานเพื่อให้เกิดรู เช่น การผลิตท่อ เป็นต้น
9. การตีหรืออัด (Swaging) หมายถึง การแปรรูปชิ้นงานโดยการตี หรือ อัดกระแทกเพื่อให้ได้ชิ้นงานตามแม่พิมพ์ เช่น การผลิตสลัก หมุดย้ำ เป็นต้น
10. การดัด (Bending) หมายถึง กรรมวิธีการขึ้นรูปชิ้นงานโดยวิธีการดัด อาจจะดัดชิ้นงานที่อยู่ในสภาวะร้อน หรือ เย็น ความยากง่ายในการดัดขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุ ขนาดความหนา และ รัศมี เช่น การดัดเหล็กจาก เป็น ตัว U เป็นต้น
11. การตัด (Shearing) หมายถึง กรรมวิธีการตัดเฉือนวัสดุขึ้นงาน เพื่อให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ เช่น การตัดโลหะแผ่น เป็นต้น

12. การหมุนขึ้นรูป (Spinning) หมายถึง กรรมวิธีการหมุนขึ้นรูป งานที่จะทำต้องเป็นโลหะแผ่น และ ต้องผ่านการขึ้นรูปมาก่อน เช่น รูปถ้วย แต่ปากของถ้วยไม่ได้โค้งงอ เราสามารถนำมาทำการ Spinning ให้ปากถ้วยโค้งงอได้ โดยใช้เครื่อง Spinning Machine

13. การดันขึ้นรูป (Stretch forming) หมายถึง การดันหรืออัดวัสดุขึ้นงานเพื่อให้ได้ขึ้นงานตามขนาด และ รูปร่างตามแบบแม่พิมพ์ เช่น การผลิตลอนสังกะสีมิงหลังคา เป็นต้น

14. การรีดมันขึ้นรูป (Roll forming) หมายถึง การรีดมันขึ้นรูปวัสดุขึ้นงานเพื่อให้ได้ขนาดและรูปร่างตามแบบโดยใช้ลูกกลิ้ง เช่น การผลิตท่อแป๊บ เป็นต้น

15. การตัดด้วยหัวตัดแก๊ส (Torch cutting) หมายถึง การตัดวัสดุขึ้นงานเพื่อให้ได้รูปร่าง และ ขนาดตามที่ต้องการ โดยการตัดหัวตัดแก๊ส เช่น การตัดเหล็กแผ่นหนาด้วยแก๊สอะเซทิลีน

16. การใช้พลังงานอัดขึ้นรูป (Explosive forming) หมายถึง การขึ้นรูปวัสดุขึ้นงานให้ได้ขนาดรูปร่างตามแบบที่ต้องการ โดยการใช้พลังงานของน้ำหรือแก๊สอัดขึ้นรูป เช่น การผลิตปลอกกระสุนปืน

17. การใช้กระแสไฟฟ้า และ ไฮดรอลิกขึ้นรูป (Electrohydraulic forming) หมายถึง การกัดโลหะโดยวิธีการใช้กระแสไฟฟ้า เป็นตัวอาร์คพร้อมกับตัวไฮดรอลิกเป็นตัวอัดแบบเข้ากับขึ้นงาน เพื่อให้เกิดรูปร่างและขนาดที่ต้องการ

18. การใช้อำนาจแม่เหล็กขึ้นรูป (Magnetic forming) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงรูปร่างวัสดุขึ้นงาน ให้ได้ตามแบบที่ต้องการโดยใช้อำนาจแม่เหล็ก

19. การเคลือบผิวขึ้นงานโดยใช้ระบบกระแสไฟฟ้า (Electroforming) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงผิวขึ้นงานโดยใช้กระแสไฟฟ้า ความหนาของผิวขึ้นงานจะเพิ่มขึ้น และสามารถควบคุมขนาดความหนาได้ เช่น การชุบโครเมียม ทองแดง นิกเกิล เป็นต้น

20. การขึ้นรูปโดยใช้ผงโลหะ (Powder metal forming) หมายถึง การใช้ผงโลหะมาเทลงในแบบแม่พิมพ์แล้วใช้แรงอัดสูง เพื่อให้ผงโลหะเกิดความร้อนหลอมละลายติดกัน ซึ่งจะ得上ันงานตามแบบแม่พิมพ์

21. แบบแม่พิมพ์พลาสติก (Plastic molding) หมายถึง กรรมวิธีที่ใช้ความร้อนและแรงกดหรืออัดขึ้นรูปวัสดุขึ้นงานเพื่อให้得上ันงานตามแบบแม่พิมพ์

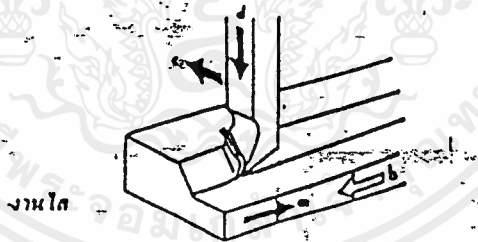
การผลิตชิ้นตอนนี้วัสดุจะถูกนำมาแปรรูปเป็นลักษณะต่างๆ ให้มีขนาดและรูปร่างเหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ทางด้านการค้า กรรมวิธีการขั้นนี้เป็นการเตรียมวัสดุชิ้นงานเพื่อผลิตในขั้นต่อไปเป็นส่วนใหญ่ เช่น การหล่อ การรีด เหล็กเส้น การดึง เป็นต้น ซึ่งผลผลิตที่ได้จะไม่นำไปใช้งานโดยตรง โดยมากจะต้องผ่านกรรมวิธีขั้นต่อไปอีก แล้วจึงจะนำไปใช้งานจริง ดังนั้นกรรมวิธีการผลิตบางอย่างจึงไม่ต้องคำนึงถึงขนาด และความเรียบร้อยของผิวชิ้นงานมากนัก

กรรมวิธีการใช้เครื่องจักรผลิตชิ้นส่วนให้ได้ขนาดตามต้องการ

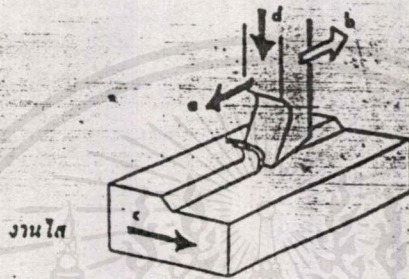
กรรมวิธีการแปรรูปแบบพิเศษ

1. การกลึง (Turning) เป็นกรรมวิธีที่ทำให้วัสดุชิ้นงานเป็นรูปทรงกระบอก โดยจับชิ้นงานไว้บนเครื่องให้หมุนรอบแกนใดแกนหนึ่งเสียก่อนแล้วหมุนเข้าตัดกับคมมีด คมมีดจะทำหน้าที่ปาดผิวชิ้นงานออกเป็นรูปทรงกระบอกงานที่ได้นี้เรียกว่างานกลึง

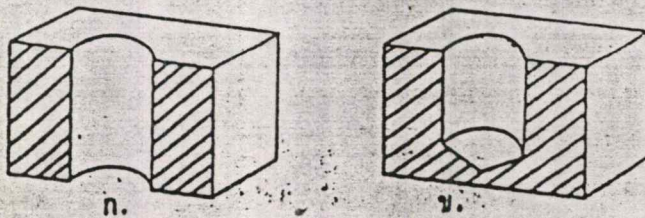
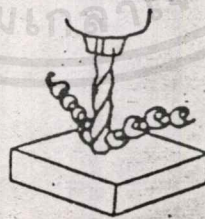
2. การไสแบบงานเคลื่อนที่เข้าหามัด (Planing) เป็นกรรมวิธีไสผิวชิ้นงานตามความยาวให้ราบเรียบ หรือโค้งซึ่งเป็นการกัดผิวชิ้นงานชนิดหนึ่ง การไสแบบนี้มีดกัดอยู่กับที่ชิ้นงานเคลื่อนที่เข้าหามัดได้ การไสแบบนี้ เรียกว่า การไสช่วงยาว



3. การไสแบบมีดเคลื่อนที่เข้าหาชิ้นงาน (Shaping) เป็นกรรมวิธีไสผิวชิ้นงานตามความยาว ให้ราบเรียบหรือโค้ง การไสแบบนี้ชิ้นงานอยู่กับที่โดยมีดไสเคลื่อนที่เข้าหาชิ้นงาน การไสแบบนี้ เรียกว่า การไสช่วงสั้น



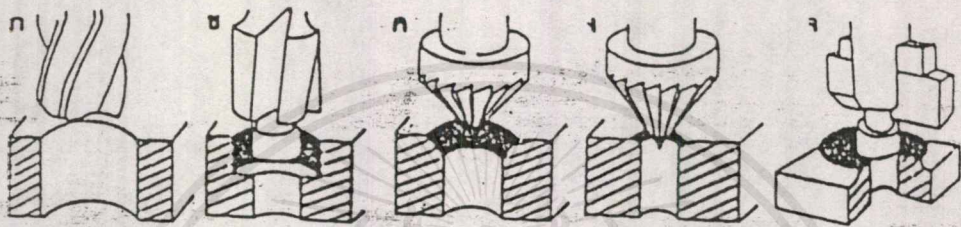
4. การเจาะ (Drilling) เป็นกรรมวิธีการเจาะชิ้นงานให้เป็นรูตามขนาดที่ต้องการ การเจาะนี้อาจทำได้สองลักษณะ คือ ดอกเจาะหมุนกัดชิ้นงาน ที่อยู่กับที่ หรือ ชิ้นงานหมุนแล้วป้อนดอกเจาะเข้าหาชิ้นงาน



รูเจาะลักษณะต่าง ๆ ก. รูเจาะทะลุเป็นรูปทรงกระบอก ข. รูเจาะลึก

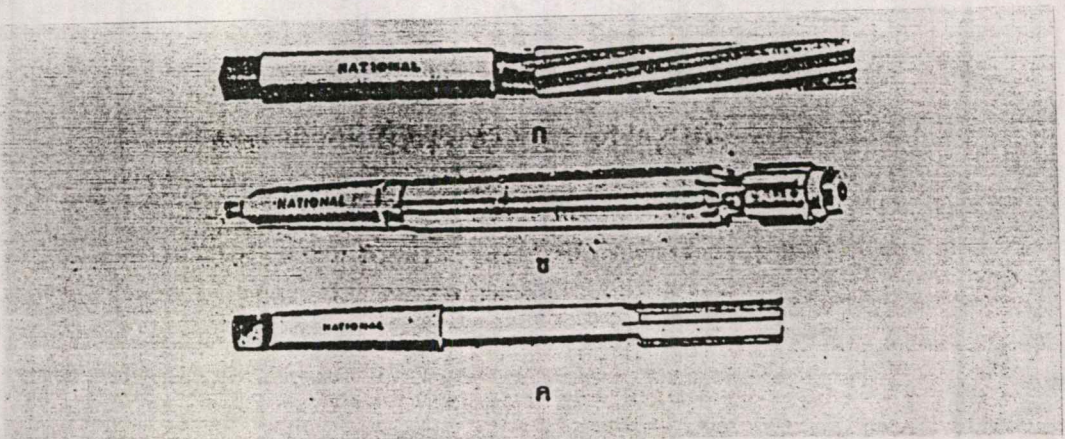
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การเจาะพาสปากกรของชิ้นงาน (Boring) เป็นกรรมวิธีการเจาะพาสปากกรของชิ้นงานจะต้องใช้ดอกเจาะที่มีลักษณะตรงกับความต้องการในการพาสปากกรเจาะนั้น ๆ



ตัวอย่างงานเจาะพาสปากกร ก. เจาะรูธรรมดา ข. เจาะพาสรูเป็นรูปทรงกระบอก
 ค. เจาะพาสรูเรียว ง. การลบคมปากกร จ. การปาดผิวปากกร

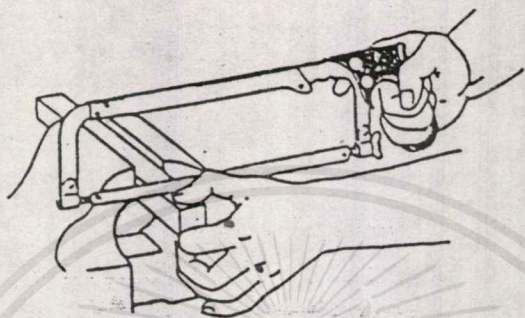
6. การคว้าน (Reaming) เป็นกรรมวิธีการเจาะคว้านผิวชิ้นงานที่ผ่านการเจาะมาแล้วให้ได้ผิวที่เรียบร้อยสม่ำเสมอเท่ากันและปากผิวให้ได้ความลึกที่ต้องการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. ดอกคว้านมือที่มีคมตัดยาว ข. ดอกคว้านที่ใช้กับเครื่อง ค. ดอกคว้านข้อ

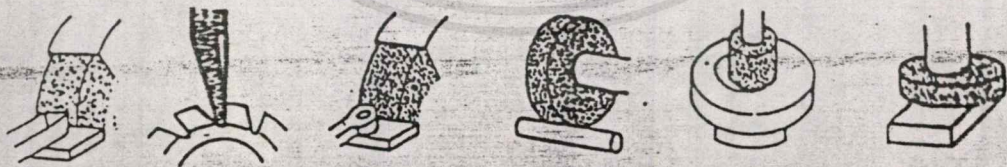
7. การเลื่อย (Sawing) เป็นกรรมวิธีที่ทำให้วัสดุชิ้นงานขาดออกจากกันตามขนาดที่ต้องการหรือด้วยวัตถุประสงค์อื่น



งานเลื่อย

งานเลื่อย

10. การเจียรไน (Grinding) เป็นกรรมวิธีการเจียรไนผิวชิ้นงานที่ผ่านการชุบแข็งหรือไม่ผ่านการชุบแข็ง โดยการทำให้ผิวชิ้นงานราบเรียบไม่ขรุขระ การเจียรไนสามารถทำได้ทั้งวัสดุชิ้นงาน และ ผิวแบน ให้ความแม่นยำตรงสูง



ตัวอย่างของงานเจียรไน

ตัวอย่างของงานเจียรไน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

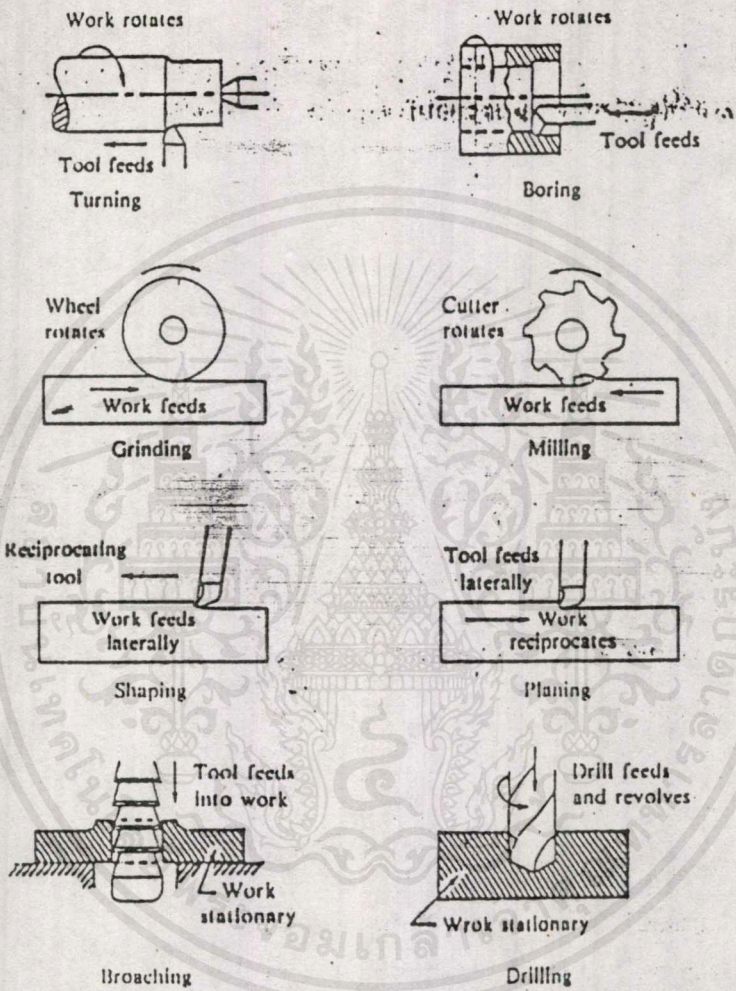
11. การทำแบบแม่พิมพ์ (Hobbing) เป็นกรรมวิธีการใช้ทำแบบแม่พิมพ์สำหรับงานพลาสติก และ อุตสาหกรรมการหล่อหรือเกี่ยวกับงานกัดเฟือง ชิ้นงานที่ได้ผิวจะเรียบ และมีความเที่ยงตรง

ในกรรมวิธีการผลิตขั้นนี้มีความสำคัญมากสำหรับการผลิตจำนวนมาก ๆ และชิ้นงานต้องการความเที่ยงตรงสูง ลักษณะของชิ้นงานจะถูกตัดออกเป็นเศษหรือขึ้นโดยอาศัยกำลังของเครื่องจักรช่วยขยับงานหรือขยับปากเครื่องมือเคลื่อนไหว เพื่อให้เกิดการตัดหรือกัดขึ้นตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ บางกระบวนการจะเป็นการเคลื่อนที่ในลักษณะไปกลับในแนวตรง เช่น การไส การแท ขึ้นรูป เป็นต้น บางกระบวนการที่ใช้หลักการหมุนกัดชิ้นงานเป็นวงกลม เช่น การกลึง การเจาะ เป็นต้น

สำหรับเครื่องไสแบบ Planning ชิ้นงานจะเคลื่อนที่ผ่านปากเครื่องมือซึ่งรับอยู่กับที่ แต่เครื่องไสแบบ Shaping นั้นชิ้นงานจะถูกจับยึดอยู่กับที่ปากเครื่องมือจะเคลื่อนผ่านกัดชิ้นงานในทำนองเดียวกันกับการกลึงนั้นชิ้นงานจะหมุนผ่านปากเครื่องมือและ การเจาะนั้นดอกสว่านจะหมุนกัดชิ้นงานโดยที่ชิ้นงานอยู่กับที่

กรรมวิธีการแปรรูปแบบไม่มีเศษ

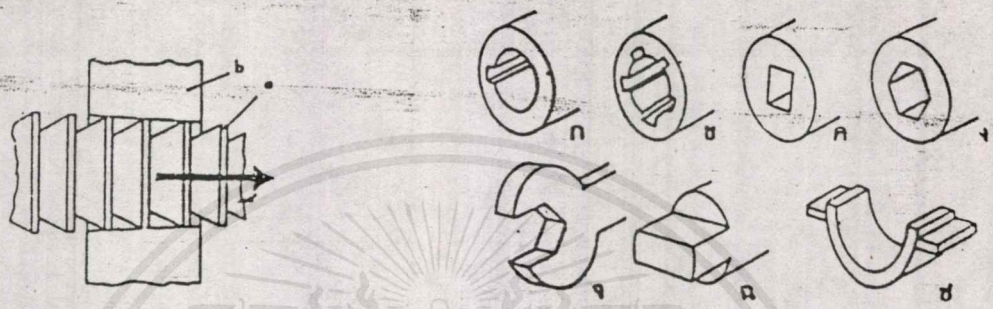
- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| 1. Ultrasonic | 6. Chem-milling |
| 2. Electrical discharge | 7. Abrasive jet cutting |
| 3. Electro-arc | 8. Electron beam machining |
| 4. Optical lasers | 9. Plasma-arc machining |
| 5. Electrochemical | |



ภาพที่ 2.14 แสดงกรรมวิธีแปรรูปแบบมีเส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

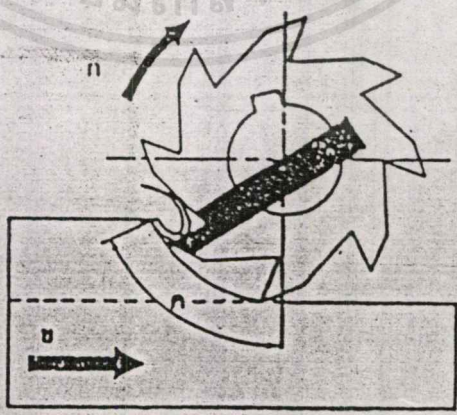
8. การแทงขึ้นรูป (Broaching) เป็นกรรมวิธีการกัดตัวสดขึ้นงานออกเพื่อให้ได้ขนาดตามที่ต้องการโดยเครื่องมือที่มีฟันเป็นขั้น ๆ รูปร่างยาวเรียวและฟันแต่ละขั้นจะมีขนาดเรียงกัน การทำงานโดยให้ชิ้นงานอยู่กับเครื่องมือเคลื่อนที่กัดชิ้นงาน การทำงานจะสิ้นสุดเพียงช่วงชักเดียวเพราะฟันสุดท้ายจะออกแบบมาให้ได้พอดีกับขนาดของรู



การแสดงการแทงขึ้นรูป

ตัวอย่างชิ้นงานแทงขึ้นรูป ก. งานแทงภายใน
จ. ช. งานแทงภายนอก

9. การกัด (Milling) เป็นกรรมวิธีการกัดชิ้นงานทำให้ผิวราบ ผิวโค้ง ร่องเหลี่ยม เซาะร่อง กัดเฟือง เป็นต้น ผิวงานกัดทำได้ทั้งหยาบและละเอียด วิธีการโดยให้เม็ดกัดหมุนรอบตัว แล้วชิ้นงานเคลื่อนที่เข้าหาเม็ดกัด



ลักษณะงานกัด ก. ทิศทางมีดหมุน ข. ทิศทางป้อนกัด ค. แนวเดินกัดของคมมีด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.18.1 เกลียวลึอก

การแบ่งประเภทของสลักเกลียว จะแบ่งตามลักษณะของหัว เช่น หัวหกเหลี่ยมใน (Hexagonal Socket) และ หัวสี่เหลี่ยมจัตุรัส ส่วนสลักเกลียวอาจจะแบ่งออกได้ดังนี้ สลักเกลียวใช้ยึด (Clampint Bolt) สลักเกลียวสำหรับงานพิเศษ สลักเกลียวปล่อยหัวกลม (Cap Screw) และ หัวผ่า (Machine Screw) สลักเกลียวปล่อยช่วงเกลียวและแป้นเกลียว (Tapping Screws and Screw) รูปร่างของสลักเกลียวแบบต่าง ๆ ดังที่กล่าวข้างต้น แสดงไว้ในรูป และ

1. สลักเกลียวใช้ยึด

1.1 สลักเกลียวผ่าตลอด ใช้ยึดชิ้นงานทั้งสองและยึดชิ้นงานทั้งสองให้ติดกันด้วยเป็นเกลียว (รูป ก.พ)

1.2 สลักเกลียวปล่อยไม่แป้นเกลียวใช้ยึดชิ้นงานสองชิ้นให้ติดกันโดยใช้สลักเกลียวปล่อยขันลงไปบนเกลียวของชิ้นงานชิ้นหนึ่ง (โดยรูที่เจาะไม่ทะลุตลอดชิ้นงานทั้งสอง) และ ปานรูของชิ้นงานที่เหลือ (รูป ข.)

1.3 สลักเกลียวหัวท้ายเป็นสลักเกลียวแบบไม่มีหัว แต่จะมีเกลียวอยู่ทั้งสองปลาย ใช้ยึดชิ้นงานให้ติดกัน โดยสอดผ่านรูของชิ้นงานชิ้นหนึ่ง และ ตันลงไปบนชิ้นงานอีกชิ้นหนึ่ง และยึดชิ้นงานทั้งสองให้ติดกันด้วยแผ่นเกลียวอีกที (รูป ค.)

2. สลักเกลียวสำหรับงานพิเศษ

2.1 สลักเกลียวยึดฐานราก ดังแสดงในรูป (ก) สลักเกลียวแบบนี้ใช้กับงานติดตั้งเครื่องจักรกลต่างๆ ลงบนฐานคอนกรีต โดยให้ปลอกข้างหนึ่งฝังลงไปบนคอนกรีต และ ยึดอีกข้างหนึ่งด้วยเป็นเกลียว

2.2 สลักยึด (Stay Bolt) ใช้เพื่อแยกชิ้นงานสองชิ้นออกจากกันด้วยระยะที่เท่า ๆ กัน (รูป ข.)

2.3 สลักเกลียวห่วง (Eye Bolt Hook Bolt) ใช้เพื่อแขวนเครื่องจักรกลหรือมอเตอร์หรือรอกเคลื่อนที่ (รูป ค.)

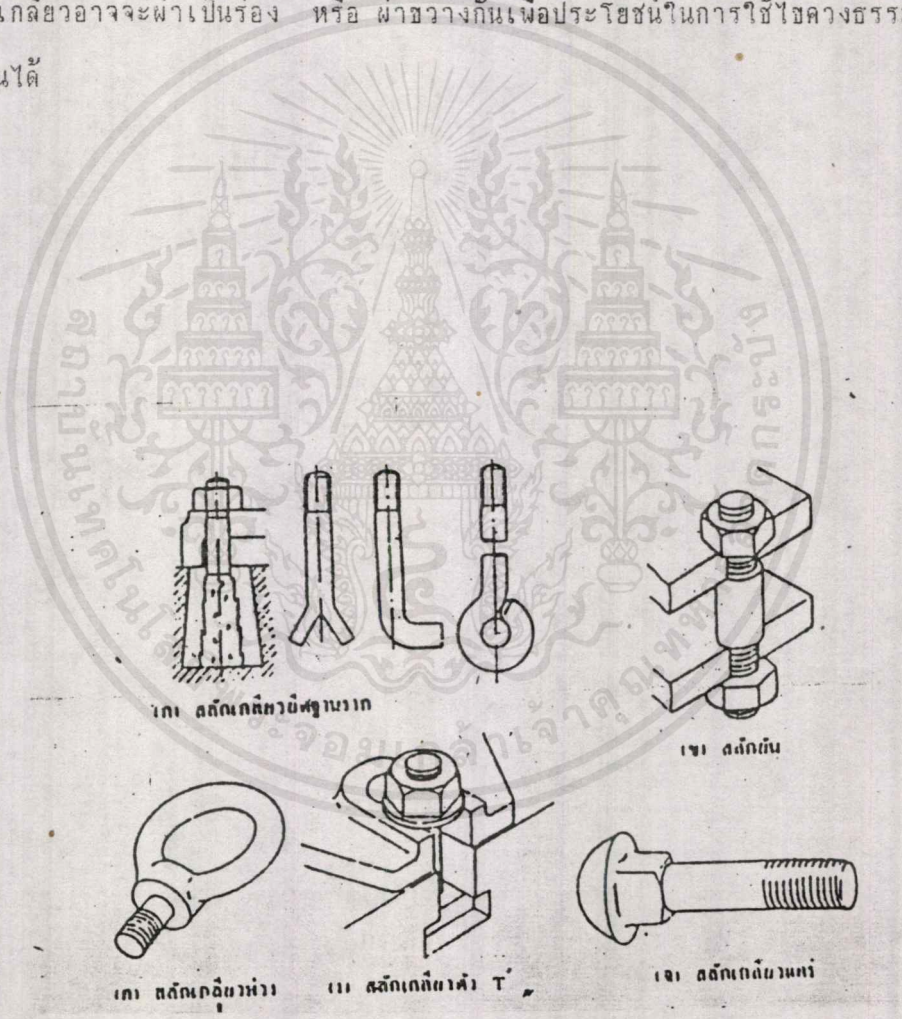
2.4 สลักเกลียวหัว ใช้เพื่อยึดชิ้นงานหรือปากกาจับงานของเครื่องจักรกล ให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม เช่น ให้หัวเกลียวอยู่ในร่องตัว ของโต๊ะวางเครื่องมือกล (รูป ง.)

2.5 สลักเกลียวแคร่ (Carriage Bolt) ใช้กันอย่างแพร่หลายในงานยึดตัวถัง เนื่องจากส่วนที่เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส เมื่อปลอ่ยให้ขมเข้าในรูสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่เตรียมไว้แล้ว จะช่วยให้ไม่หมุนตามในขณะกัซนแป้นเกลียว (รูป จ.)

นอกจากสลักเกลียวแบบพิเศษที่ได้กล่าวมาแล้ว ยังมีสลักเกลียวอื่น ๆ อีกหลายชนิดที่ยังไม่ได้กล่าวถึง เนื่องจากอยู่นอกเหนือจากขอบเขตของหนังสือเล่มนี้

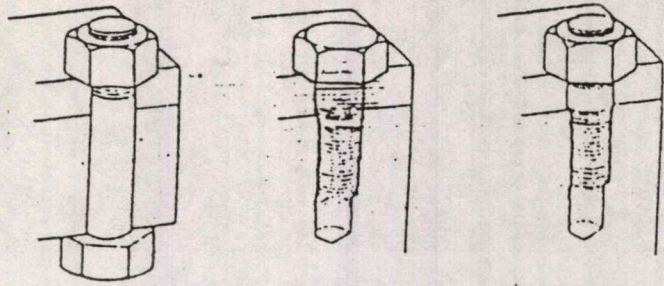
3. สลักเกลียวปลอ่ยหัวกลมและสลักเกลียวปลอ่ยหัวผ่า

สลักเกลียวปลอ่ยพวกนี้ มีขนาดไม่โตกว่า 8 มม. และ นิยมใช้กับงานที่มีโด้ไม่สูง หัวของสลักเกลียวอาจจะผ่าเป็นร่อง หรือ ผ่าขวางกันเพื่อประโยชน์ในการใช้ไขควงธรรมดา ขึ้นยึดชิ้นงานได้



ภาพที่ 2.15 สลักเกลียวที่ใช้ยึดกับงานพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ก) สลักเกลียว
กับสลัก

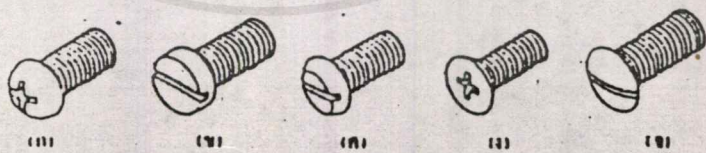
(ข) สลักเกลียวไม่
มีหัวเป็นเกลียว

(ค) สลักเกลียวหัว
กับสลัก

ภาพที่ 2.16 สลักเกลียวใช้ยึด

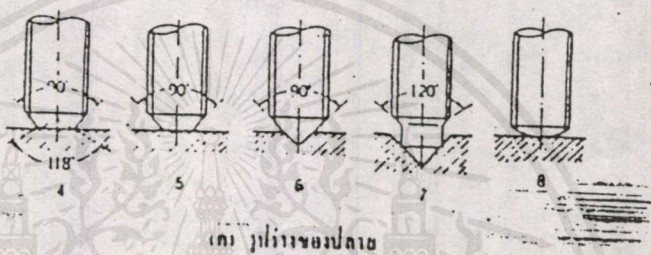
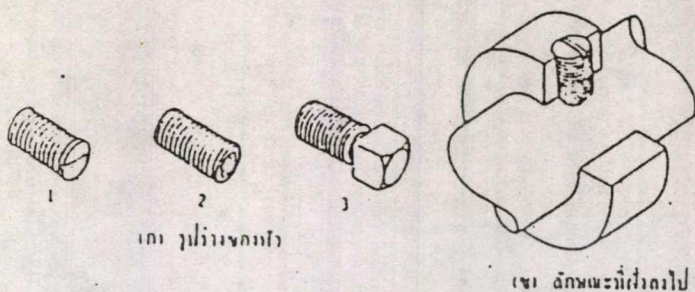
4. สลักเกลียวลอค

ใช้ในการยึดคานเฟลาหรือเฟลา หรือใช้แทนลมสลักเกลียวพวกนี้ทำด้วยเหล็กเหนียว และ
มีการชุบปลายให้แข็ง (รูป)



ภาพที่ 2.17 สลักเกลียวปลอกหุ้มและสลักเกลียวปลอกหัวผ่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.18 รูปสลักเกลียวหลอด

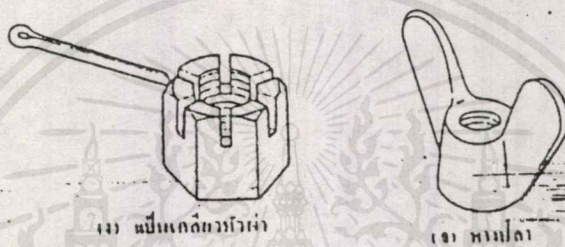
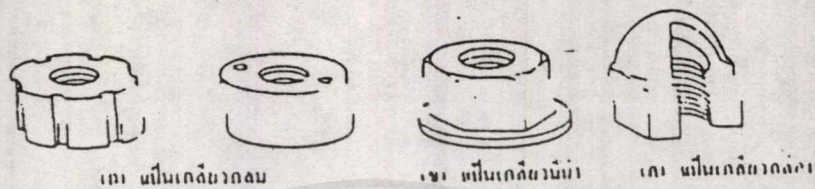
5. สลักเกลียวปล่ยเชื่อมเกลียว

เป็นสลักเกลียวปล่ยเช่นเดียวกับเกลียวปล่ยหัวกลม และ หัวผ่านั่นเอง แต่ทว่า ส่วนปลายจะได้รับการชุบแข็ง เพื่อเวลาขันยึดชิ้นงานที่นิ่ม ๆ หรือเป็นแผ่นบาง ๆ ตัวสลักเกลียว จะสร้างเกลียวใน และ ยึดชิ้นงานเข้าด้วยกันเอง

6. แป้นเกลียว

แป้นเกลียวหัวหกเหลี่ยมเป็นแบบที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมากที่สุด แป้นเกลียวมีแบบต่าง ๆ กันออกไปหลายแบบ แล้วแต่ความต้องการของงานแต่ละชนิด ดังตัวอย่างที่แสดงไว้ในรูป เช่น แบบกลม แบบที่มีฝา (Flange) แบบกล่อง แบบหัวผ่าและ แบบหางปลา เป็นต้น

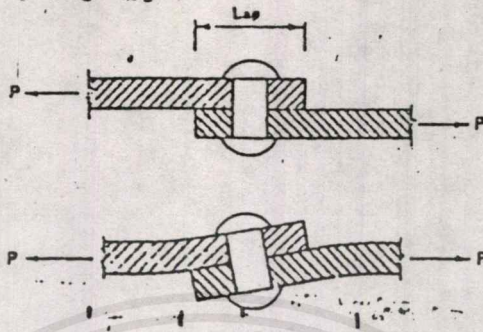
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แนบเกล็ดยาวแบบต่าง ๆ

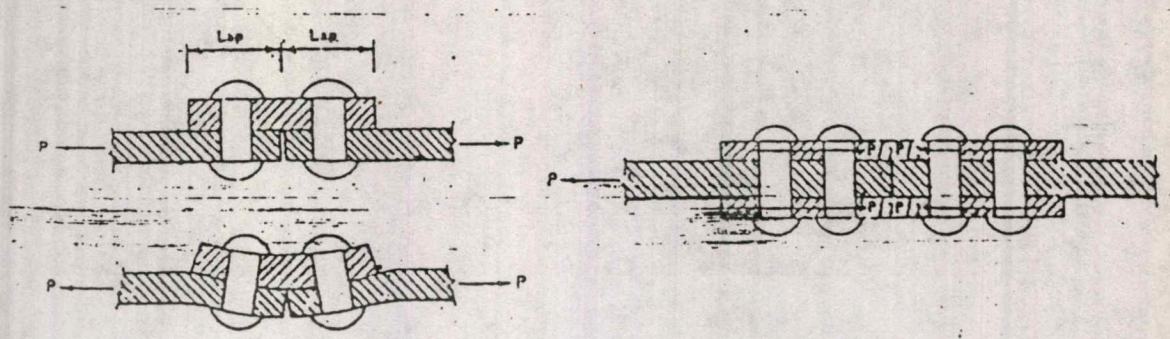
2.18.2 การต่อโครงสร้างโดยใช้หมุดหรือสลักเกลียว แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

1. การต่อเกลย (Lap joint) เป็นการแผ่นโลหะหนึ่งวางซ้อนหรือทาบบอกแผ่นหนึ่งแล้ว เจาะรูหมุดยึดหรือสลักเกลียวให้ยึดติดกันดังแสดงในรูปที่ การต่อนี้อาจใช้หมุดยึดหรือสลักเกลียว เพียงแถวเดียวหรือมากกว่า ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของแรงกระทำ จะเห็นว่ารอยต่อแบบนี้มีการเอียงศูนย์กลาง (Eccentricity) ซึ่งทำให้มีการบิดเกิดขึ้นในลักษณะที่แสดงในรูป การบิดที่เกิดขึ้นนี้จะทำให้กำลังของจุดต่อลดลง



ภาพต่อ การต่อทาบ

2. การต่อแบบใช้แผ่นประกบ (Butt Joint) เป็นการเอาแผ่นโลหะสองแผ่นที่จะต่อกันวางชนกัน แล้วใช้แผ่นเหล็กประกบกับแผ่นโลหะที่จะต่อ แล้วเจาะรูใส่หมุดย้ำหรือสลักเกลียวให้ยึดติดกัน ดังแสดงในรูปที่ (ก) เป็นการต่อแบบใช้แผ่นประกบเดี่ยว (Single cover butt joint) รอบต่อแบบนี้มีการเชื่อมซึ่งทำให้มีการตัดเกิดขึ้น รูป (ข) เป็นการต่อแบบใช้แผ่นประกบคู่ (Double cover butt Joint) รอบต่อแบบนี้มีการเชื่อม



(ก) แผ่นประกบเกี้ยว

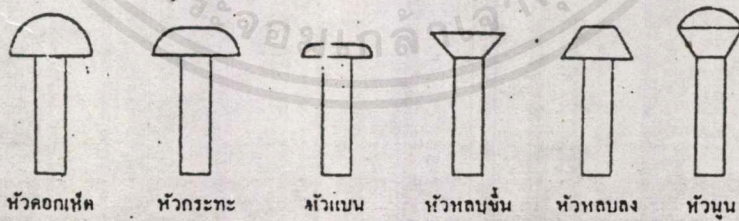
(ข) แผ่นประกบคู่

ภาพที่ 2.19 การต่อแบบใช้แผ่นประกบ

2.18.3 รีเวต

ถึงแม้ว่าการใช้วิธีการเชื่อมมากขึ้นในการเชื่อมโลหะเข้าด้วยกัน แต่ การรีเวตก็จำเป็น
 ใช้อยู่ ถกและได้งานดี

รีเวตมีรูปร่างหลายแบบที่แสดงในรูป



หัวดอกเห็ด

หัวกระดะ

หัวแบน

หัวลดนูน

หัวลดบง

หัวนูน

ภาพที่ 2.20 หัวหมุดสี่ชนิดต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

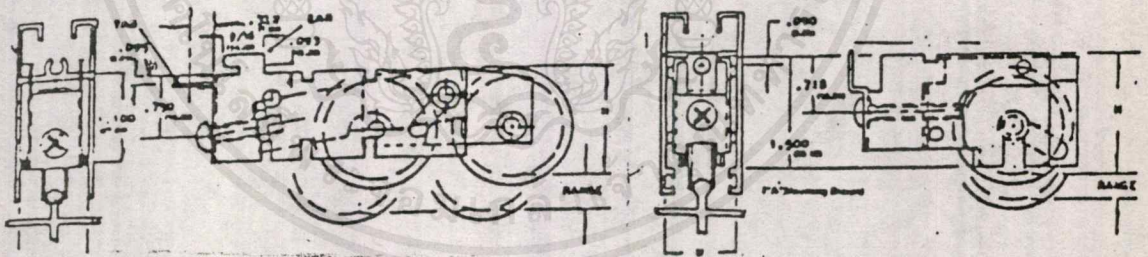
จะต้องใช้รีเวตที่ทำจากวัสดุชนิดเดียวกับงานที่ทำ มิฉะนั้นจะทำให้เกิดสึกกร่อนเร็ว เช่น งานเหล็กก็ใช้รีเวตที่ทำจากเหล็กอ่อน กับโลหะทองแดงก็ใช้ทองแดงอะลูมิเนียมก็ใช้รีเวตอะลูมิเนียม

2.18.4 ลูกรุ่น

เพลลาหมุนต้องมีลูกรุ่นประกอบไว้ มีลูกรุ่นอยู่สองประเภท ลูกรุ่นเรียบ ๆ ธรรมดา และ ลูกรุ่นหมอน

เมื่อลูกรุ่นเสียด ทำให้เกิดแรงเสียดทาน และ เพลลาหมุนไม่สะดวก สาเหตุสำคัญที่ทำให้ ลูกรุ่นเสียดก็เพราะหล่อลื่นไม่ดี น้ำซึมเข้าโคลน ทราซ ปูน บางครั้งลูกรุ่นแบบที่ทำหล่อลื่นและปิด ไว้เรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้เอาน้ำมันไปใส่อีกก็จะทำให้เสียดหายเร็วได้

เมื่อทำการเปลี่ยนลูกรุ่น ต้องระมัดระวังให้ใช้แบบและขนาดเดิม ลูกรุ่นมีหลายแบบ เช่น แบบเปิด แบบปิดครึ่งหนึ่ง แบบปิดด้วยยาง และ ปิดด้วยโลหะ ฯลฯ



"คำบรรยาย" ของคุณวัชร นุตสกุล ผจก.บริษัทเดวานซ์ โพลีเมอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.18.5 ระบบบานเปิด

ในลักษณะบานเปิดบานประตู สามารถแบ่งการเปิดได้ 3 วิธี

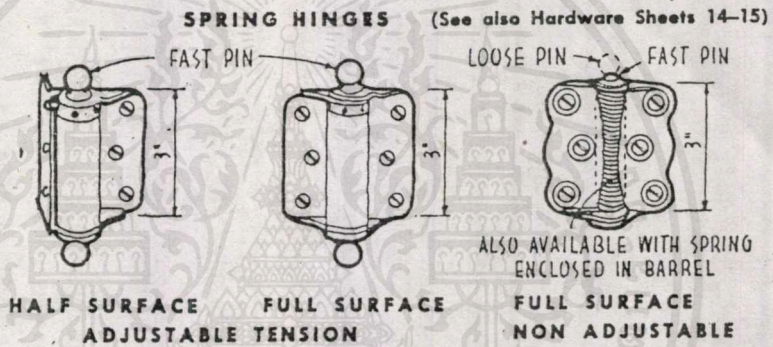
1. เปิดข้างเดียว
2. เปิด 2 ข้าง
3. เปิดขึ้นข้างบน (บานกระทุ้ง)
4. เปิดสไลด์ 2 ข้าง (Sliding door)

1. อุปกรณ์ที่ช่วยในการเปิด บิด (Hardware) แบบเปิดข้างเดียว

1.1 บานพับ (Hinge)

แบบธรรมดา

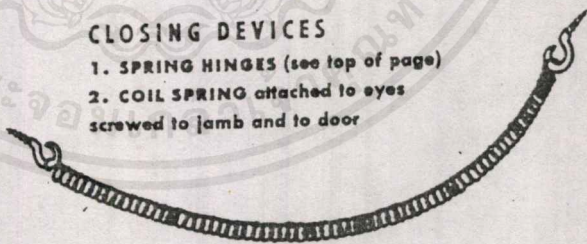
แบบมี Spring



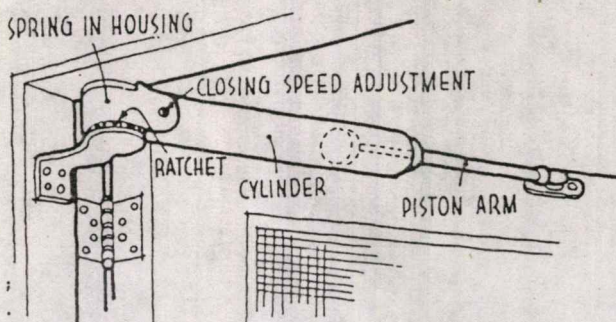
1.2 CLOSING DEVICES

CLOSING DEVICES

1. **SPRING HINGES** (see top of page)
2. **COIL SPRING** attached to eyes screwed to jamb and to door

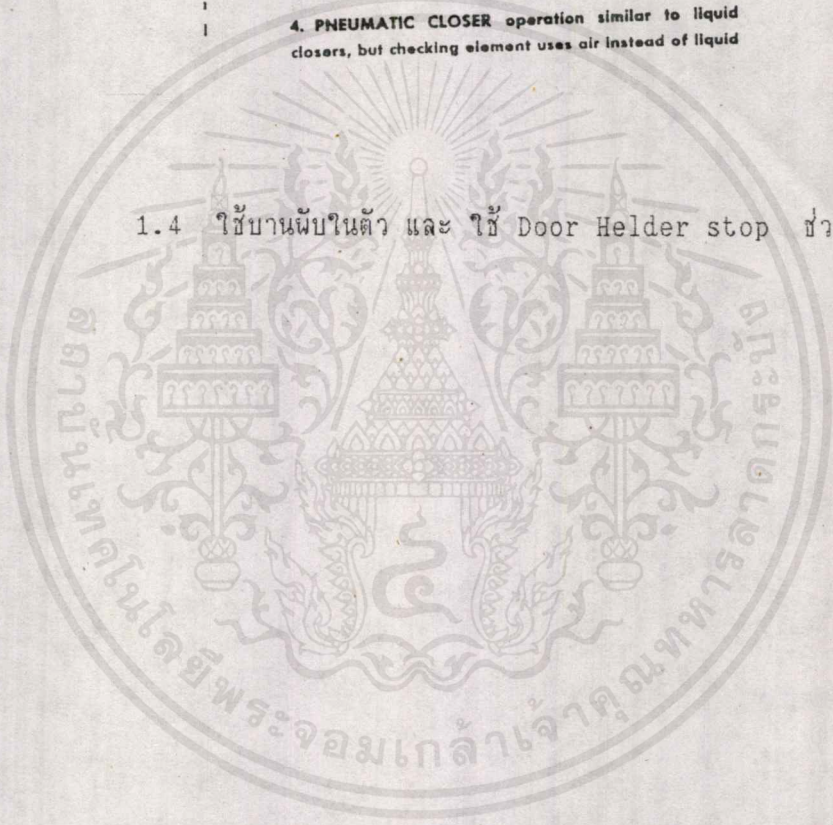


1.3 PNEUMATIC CLOSER



4. PNEUMATIC CLOSER operation similar to liquid closers, but checking element uses air instead of liquid

1.4 ใช้บานพับในตัว และ ใช้ Door Helder stop ช่าง

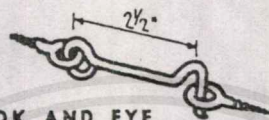


2. อุปกรณ์ที่ช่วยในการเปิด ปิด ทั้ง 2 ข้าง

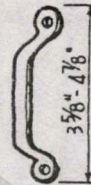
2.1 บานพับใช้แบบเดียวกับเปิดข้างเดียว

2.2 _____

LATCHES AND CATCHES

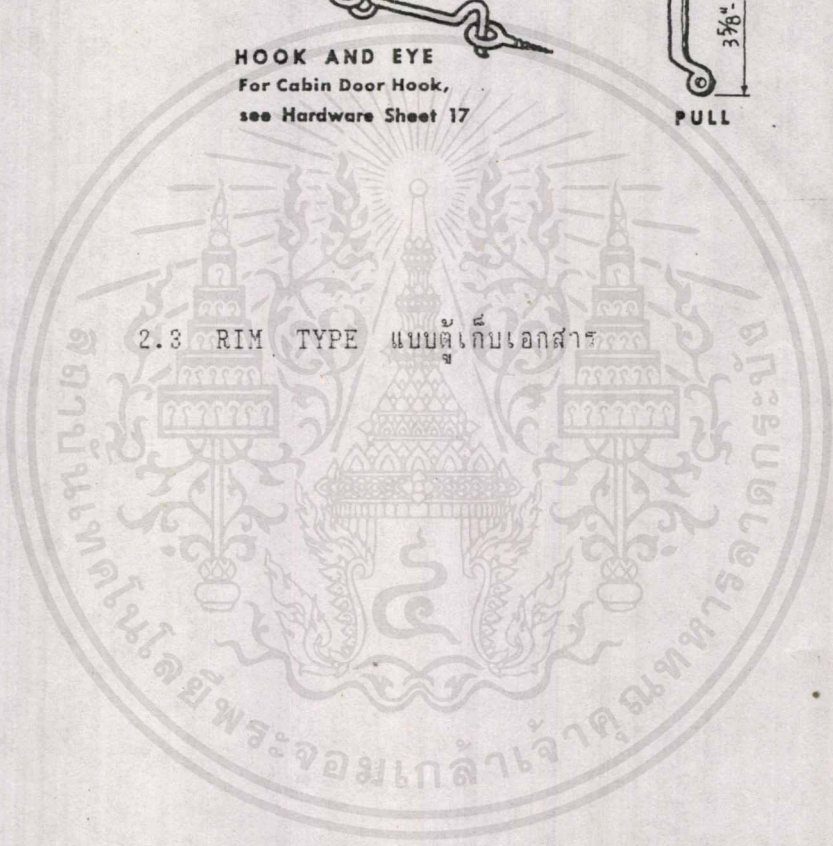


HOOK AND EYE
For Cabin Door Hook,
see Hardware Sheet 17



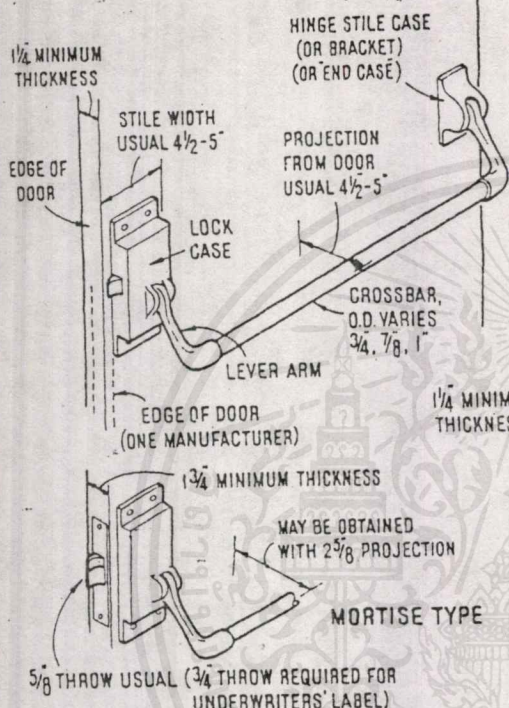
PULL

2.3 RIM TYPE แบบตลับเอกสาร



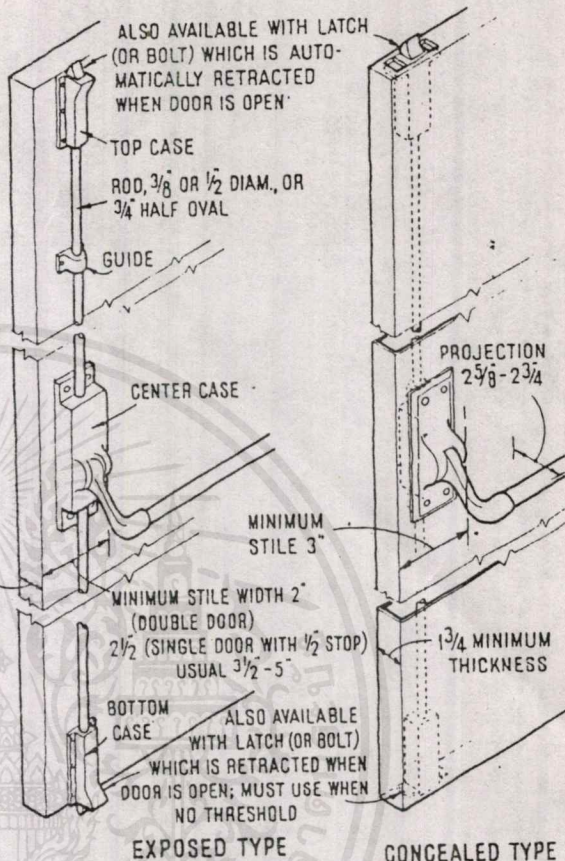
See Exit Devices, ANSI/BHMA 701.

RIM TYPE



CENTER LATCH BOLT TYPES

- Used for:
- (1) single door
 - (2) active door of a pair (standard for underwriters' labeled fire door)
 - (3) both doors of a pair with mullion (removable or fixed)



VERTICAL ROD TYPES

- Used for:
- (1) inactive door of a pair (standard for underwriters' labeled fire door)
 - (2) both doors of a pair
 - (3) single door (reduces chances of warping or springing)

3. อุปกรณ์ที่ช่วยเปิดแบบ Sliding door

3.1 Over head Support

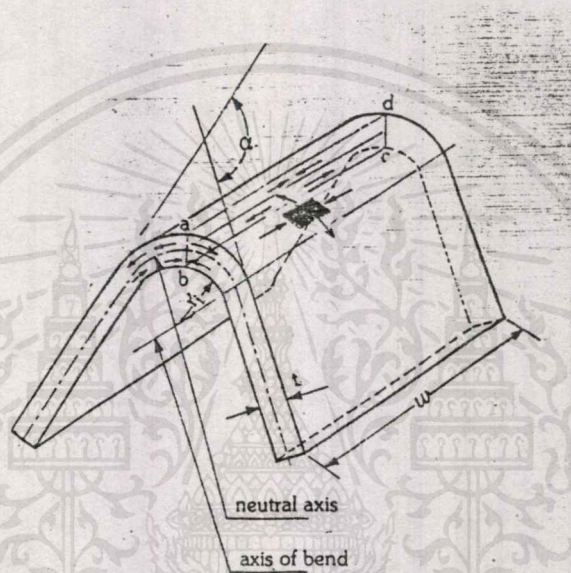
จาก ทวีศ เห่งสา

เอกสารประกอบการสอน วิชาเฟอร์นิเจอร์ดีไซน์ด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.19 ทฤษฎีเกี่ยวกับการพับ

1. การพับ (Bending) เป็นการออกแรงเพื่อทำให้โลหะซึ่งส่วนมากจะเป็นแผ่นเรียบหมุนรอบแนวแกนซึ่งอยู่ในระนาบที่ขนานกับแผ่นโลหะ โลหะจะเกิดการไหลตัวจนอยู่ในช่วงของ plastic range และคงสภาพอยู่เช่นนั้น แม้จะเอาแรงที่มากกระทำออกไปแล้วก็ตาม



รูปที่ 2.21

α = มุมพับ (bend angle)

r = รัศมีของการพับ (bend radius)

w = ความยาวของการพับ (bend length)

การเกิดรอยเว้าที่สันของการพับนี้ มีสาเหตุมาจากอัตราส่วนระหว่าง r/t มีค่ามาก รอยเว้านี้ก็เกิดขึ้นน้อย นอกจากนี้ความยาวของการพับ (bend length) ก็มีผลด้วย คือ ถ้า w มีค่ามาก รอยเว้านี้ก็เกิดน้อยมาก รูปที่ (b) จะเห็นว่า เมื่อ w มีค่ามาก ตรงกลางของส่วนตัวตรงเส้นโค้งนี้จะตรงและที่ปลายทั้งสองข้างจะโค้งขึ้นเล็กน้อย แต่ ถ้า w มีค่าน้อย รอยเว้าก็จะมีความเหมือนกับในรูปที่ (a)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

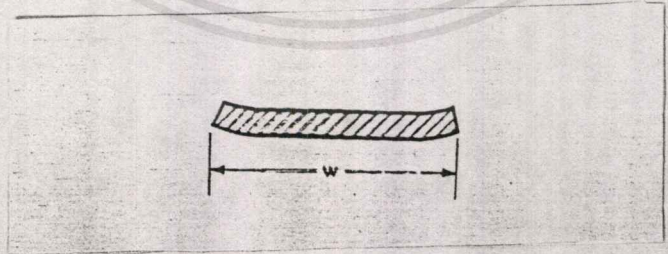
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการพับผิวด้านในจะได้รับแรงกด (compression) จึงหดตัว ส่วนผิวด้านนอกได้รับแรงดึง (tension) จึงยืดตัวออก

สำหรับการพับแบบ free bend มักจะเกิด ปัญหาที่แนวกลางของส่วนโค้ง มักจะเว้าลงดัง ในรูปที่ (a) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า abce ซึ่งอยู่ตรงกลางของส่วนโค้ง จะเว้าลงเนื่องจากผิวด้านนอกยืดตัวออกตามแนวที่ตั้งฉากกับ ความยาวของการพับ (bend length) จึงทำให้เนื้อโลหะซึ่งอยู่ในแนวสันของการพับหดตัวเข้ามา

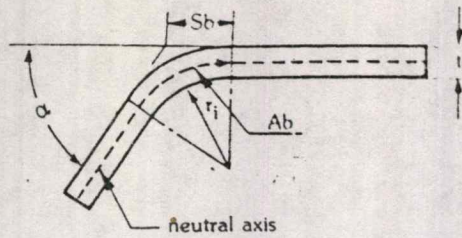


(a) กรณีที่ bend length น้อย



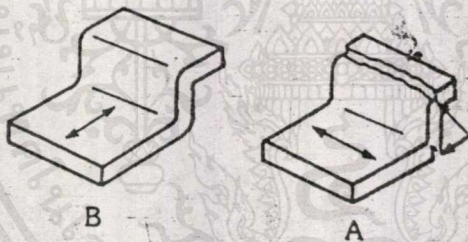
(b) กรณีที่ bend length มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 2.22 การเกิดรอยเว้าตรงแนวสันของการพับ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกแบบลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- r_i = รัศมีของการพับ
- S_b = set back
- A_b = bend allowance
- a = มุมพับ
- t = ความหนาโลหะ

รูปที่ 2.23 คำศัพท์เกี่ยวกับงานพับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.24 ทิศทางของ grain

ตารางที่ 1 ค่ารัศมีในการพับที่น้อยที่สุด (rmin) ของโลหะชนิดต่าง ๆ

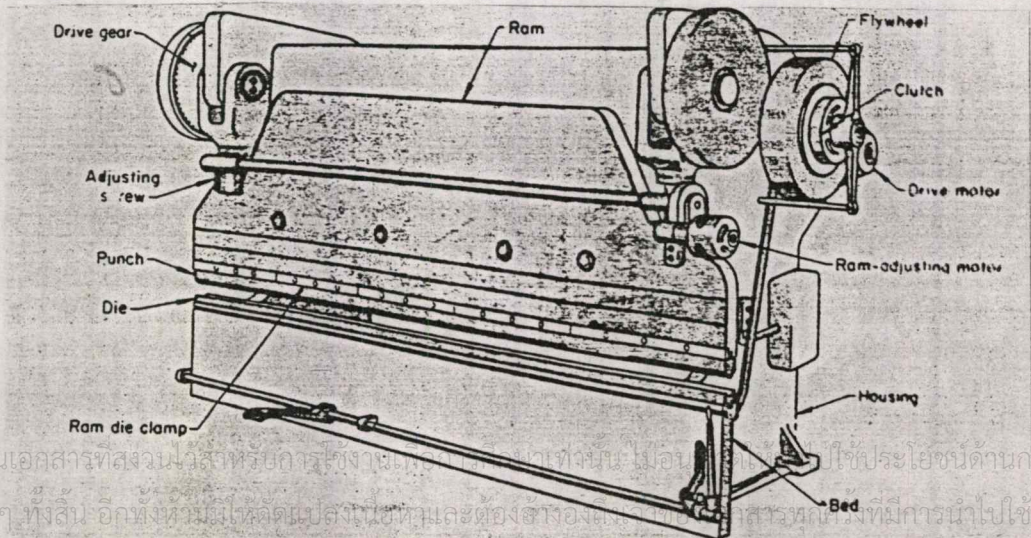
คุณสมบัติของโลหะ	ชนิดของโลหะ	I		II	
		min		min	
		A	B	A	B
สำหรับการขึ้นรูปลึก ๆ	SPCE	0	0.2t	0.2	0.5t
0.06 - 0.12 % C					
หรือ St = 28kg/mm	SPCC, SPCD	0	0.4t	0.4t	0.8t
0.12 - 0.22 % C					
หรือ St = 37 - 42 kg/mm		0.1t	0.5t	0.5t	1.0t
0.22 - 0.32 % C					
หรือ St = 42 - 50 kg/mm		0.2t	0.6t	0.6t	1.2t
0.32 - 0.42 % C					
หรือ St = 50 - 60 kg/mm		0.3t	0.8t	0.8t	1.5t

เหล็ก

Press Brake Die

เป็นแม่พิมพ์ที่ใช้ในการพับขึ้นรูปโลหะ โดยใช้เครื่องจักรที่มีชื่อเรียกว่า "press brake" ซึ่งมีรูปร่างและลักษณะดังรูปที่

เครื่องจักรประเภทนี้เป็นที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในการพับขึ้นรูปโลหะแผ่นบาง ซึ่งมี ความหนาไม่เกิน 1 นิ้ว สาเหตุที่นิยมใช้กันมากเนื่องจากสะดวก และ ง่ายต่อการติดตั้งอุปกรณ์ ต่างๆ และ ยังสามารถปรับมุมพับของชิ้นงานได้โดยการปรับ shut height ของเครื่องให้ punch เข้าไปใน die มากหรือน้อยตามต้องการ



	คุณสมบัติของโลหะ	ชนิดของโลหะ	I		II	
			min		min	
			A	B	A	B
	0.42 - 0.52% C					
เหล็ก	หรือ St=60-72 kg/mm	S45C, S50C	0.5t	1.0t	1.0t	1.7t
	0.52 - 0.60 % C					
	หรือ St=70-82 kg/mm	S55C, S60C	0.7t	1.3t	1.3t	2.0t
	0.8-1.0 % C	SK4	1.2t	2.0t	2.0t	3.0t
แอสตน	18Cr-8Ni temper	SUS304	0.5t	1.0t	1.0t	1.8t
เลส	St = 67kg/mm (1/2 H)		3.0t	4.5t	4.5t	
	13Cr 0.1 C temper	SUS410	0.7t	1.5t	1.5t	2.5t
	St = 52kg/mm (1/2 H)		3.0t	5.0t	5.0t	
อะลูมิเนียม	อะลูมิเนียม					
มีเนียม	St=8 - 15kg/mm	A1100	0	0.2t	0.3t	0.8t
	อะลูมิเนียม		t<3	0 t<30.2		
	St=20 25kg/mm	A2024	t<30.5t	t>31.0	1.5t	2.5t
	อะลูมิเนียม					
	St=25-50kg/mm	A2024, A7035	2.0t	3.0t	3.0t	4.0t

St = tensile strength

A : ทิศทางในการพับตั้งฉากกับทิศทางของ grain ของโลหะ

B : ทิศทางในการพับขนานกับทิศทางของ grain

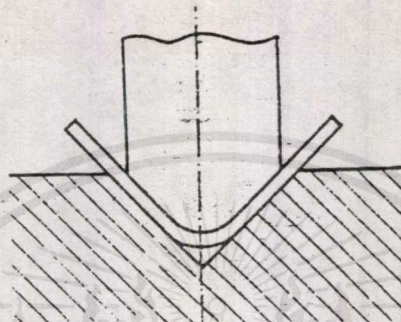
I : โลหะที่ผ่านกระบวนการ heat treatment เพื่อทำให้อ่อนตัว

II : โลหะที่ไม่ผ่านกระบวนการ heat treatment

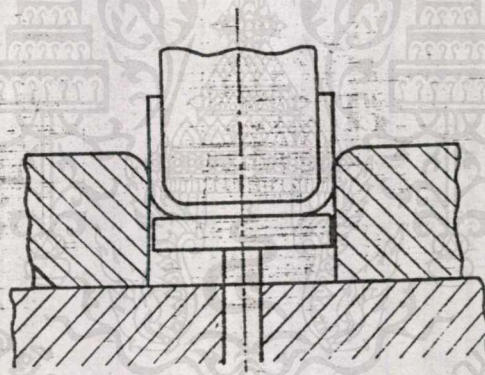
2.19.3 ประเภทของงานพับ

ลักษณะโดยทั่วๆ ไปของงานพับจะมีอยู่ 3 ลักษณะคือ

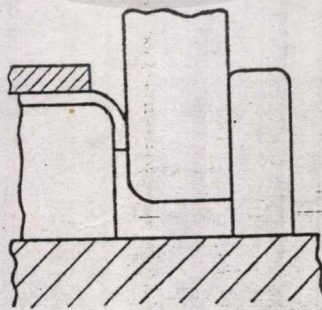
1. การพับแบบรูปตัว V
2. การพับแบบรูปตัว U
3. การพับแบบรูปตัว L



(a) แบบ V



(b) แบบ U



(c) แบบ L

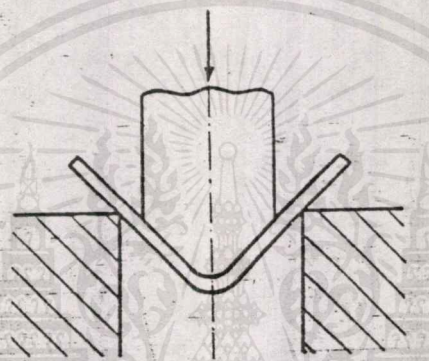
รูปแบบการพับแบบต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

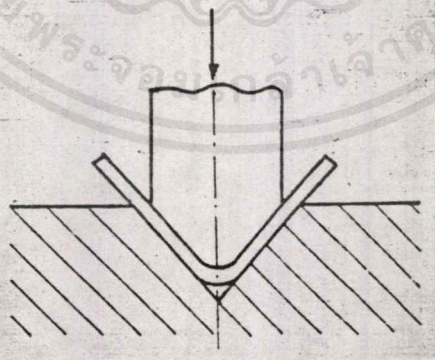
การพับแบบรูปตัว V (V-Bend)

สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. การพับแบบเปิดโล่ง (air bend) คือ ชิ้นงานจะมีลักษณะแบบเปิดโล่ง โดยมีส่วนที่รองรับชิ้นงานอยู่ 2 จุดเท่านั้น ดังรูปที่
2. การพับแบบอัดตัว คือ ชิ้นงานจะมีรูปร่าง ตามรูปร่างของ punch และ die จะเป็นแบบตัน จะช่วยให้ผิวด้านล่างของโลหะได้รับแรงกระทำอย่างทั่วถึง ดังรูปที่



(a) การพับแบบเปิดโล่ง



(b) การพับแบบอัดตัว

รูปที่ 2.26 เปรียบเทียบลักษณะของการพับแบบเปิดโล่งและแบบอัดตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.19.4 สรุปผลทฤษฎีเกี่ยวกับงานพับ

การพับเป็นการออกแรงเพื่อให้โลหะซึ่งส่วนมากจะเป็นแผ่นเรียบ หมุนรอบแนวแกนซึ่งอยู่ในระนาบที่ขนานกับแผ่นโลหะ โลหะจะเกิดการไหลตัวจนอยู่ในช่วงของ PLASTIC และคงอยู่สภาวะเช่นนั้น แม้จะเอาแรงที่มากกระทำออกไปแล้วก็ตาม

ประเภทของงานพับโดยทั่วไปจะมีอยู่ 3 ลักษณะคือ

1. การพับแบบรูปตัว V
2. การพับแบบรูปตัว U
3. การพับแบบรูปตัว L

การพับแบบรูปตัว V (V-Bend)

สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. การพับแบบเปิดโล่ง (air bend) คือชิ้นงานจะขึ้นรูปตามรูปร่างของ punch ส่วนที่ Die จะมีลักษณะ แบบเปิดโล่ง
2. การพับแบบอัดตัวคือ ชิ้นงานจะมีรูปร่างตามรูปของ punch และ Die ซึ่งที่ Die จะเป็นแบบตันจะช่วยให้ผิวด้านล่างของโลหะ ได้รับแรงกระทำอย่างทั่วถึง

2.20 ประเภทของงานปั๊ม

ประเภทของงานปั๊ม มีอยู่ด้วยกันหลายประเภท ซึ่งพอจะแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่

ได้ 5 ประเภท ดังนี้

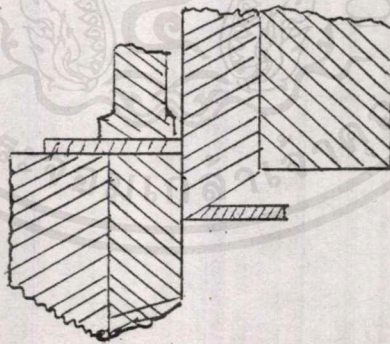
- 1.1 งานตัด (shearing)
- 1.2 งานพับและงานปั๊มเข้ารูป (bending and forming)
- 1.3 งานขึ้นรูป (drawing)
- 1.4 งาน extrusion, coining
- 1.5 อื่น ๆ

งานแต่ละประเภทเหล่านี้ยังสามารถแบ่งออกเป็นประเภทย่อย ๆ ได้อีก ดังต่อไปนี้

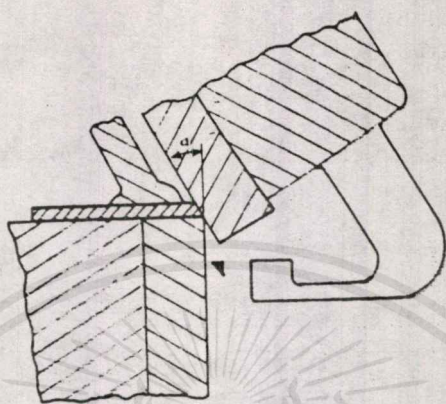
2.20.1 งานตัด (Shearing)

เป็นงานขึ้นพื้นฐานของงานปั๊ม แบ่งออกเป็น

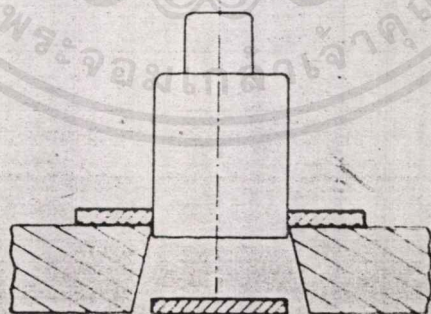
Shearing เป็นงานตัดทั่ว ๆ ไปที่ใช้คมตัดเฉือนโลหะให้ขาดออกจากกัน



Level shearing เป็นงานตัดริมขอบของชิ้นงานโดยมีคมตัดด้านบนเอียงทำมุมกับแนวตั้ง

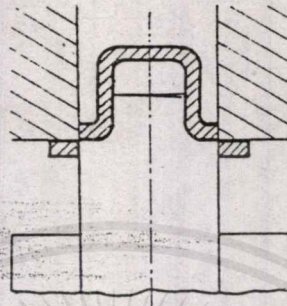


Blanking เป็นงานตัดที่ต้องการเอาส่วนที่ถูกตัดไปแปรสภาพเป็นชิ้นงานต่อไป โดยส่วนที่ถูกตัดจะมีรูปร่างตามที่ได้ออกแบบไว้แล้ว

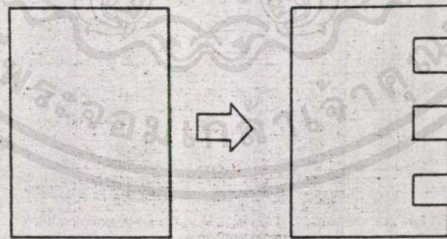


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Trimming เป็นงานตัดขอบส่วนที่ไม่ต้องการออกจากชิ้นงานที่ขึ้นรูปมาแล้ว

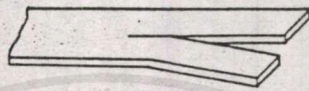


Notching เป็นงานตัดเฉพาะบางส่วนทางด้านริมของชิ้นงานออกตั้งรูป

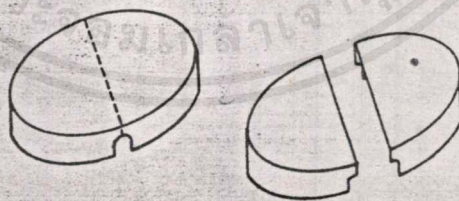


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Slitting เป็นการตัดในแนวยาวของชิ้นงานโดยส่วนที่ถูกตัดไม่แยกออกจากกัน

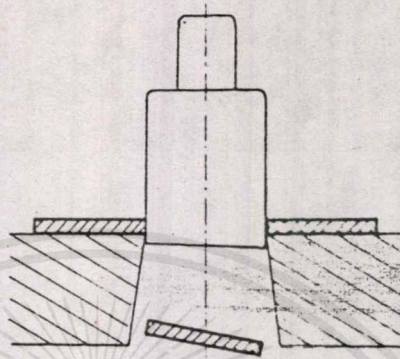


Parting หรือ Separating เป็นการตัดแยกชิ้นงานที่สัมพันธ์กันออกเป็น 2 ส่วน

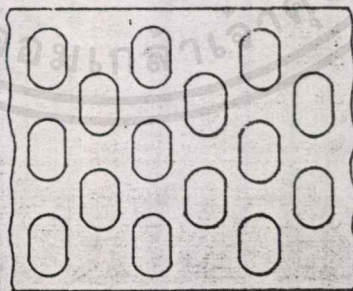


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

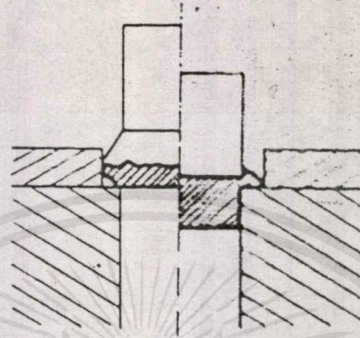
Piercing เป็นการตัดเจาะรู เพื่อนำรูไปใช้ ต่างกับ Blanking ที่นำเศษของรูไปใช้งาน



Perforating เป็นการตัดเจาะรูหลาย รูพร้อมกัน ซึ่งส่วนใหญ่รูเหล่านี้จะมีรูปร่างและขนาดเท่ากันทั้งหมด

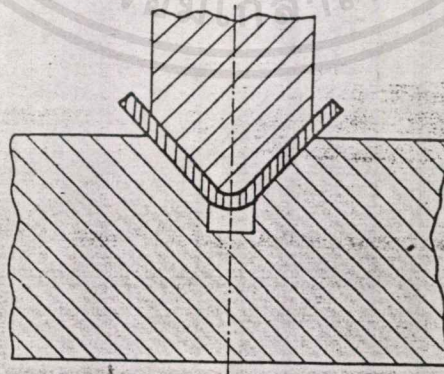


Shaving เป็นการตัดครั้งที่สองหลังจากที่ shearing หรือ cutting มาแล้วเพื่อ
ทำให้ขอบของชิ้นงานเรียบ



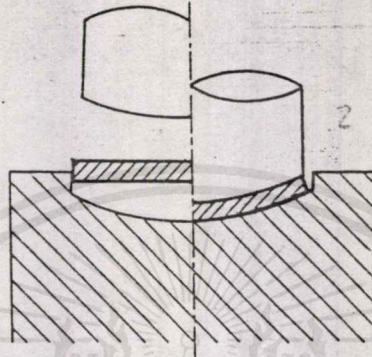
2.20.2 งานพับและงานบีบเข้ารูป (Bending and Forming) แบ่งออกเป็น

Bending เป็นการพับโลหะซึ่งอาจจะเป็นรูปตัว V หรือตัว U ก็ได้

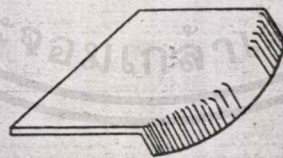


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

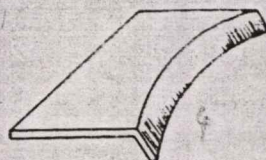
Forming เป็นการบีบเข้ารูปโลหะแผ่นเรียบ ให้มีรูปร่างตามต้องการ โดยที่ชิ้นงานที่มีรูปร่างและขนาดตามรูปร่างและขนาดของ punch และ die



Flanging เป็นการพับขอบของชิ้นงาน ซึ่งอาจมีทั้งพับตรง, โค้งออก หรือ เว้าเข้า ตามรูป



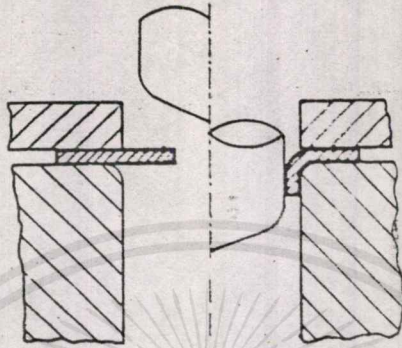
โค้งออก



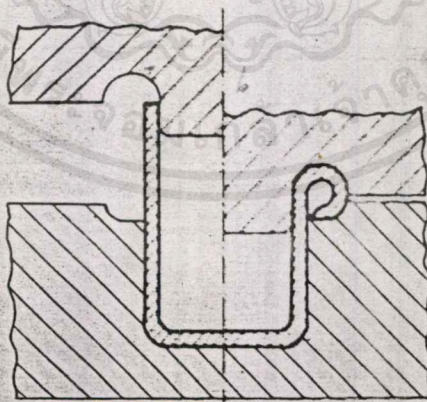
เว้าเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

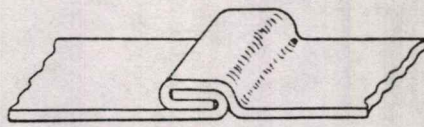
Burring เป็นการปรับบริเวณขอบของรูหรือ บานรูออก



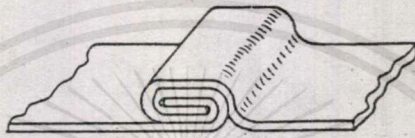
Curling เป็นการม้วนที่ปลายขอบในงานรูปถ้วย, ถ่อ หรือ โลหะแผ่นเรียบ



Seaming เป็นการต่อปลายของโลหะเข้าด้วยกันโดยวิธีการพับติดกัน

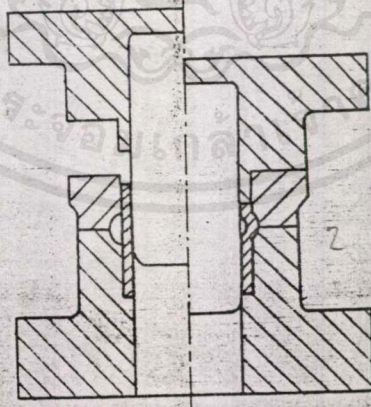


single seaming

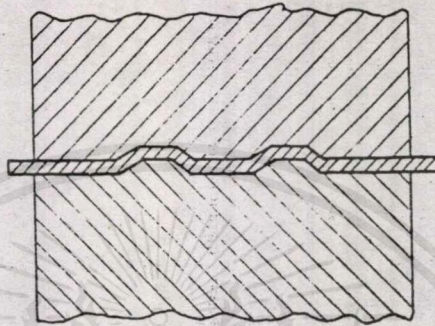


double seaming

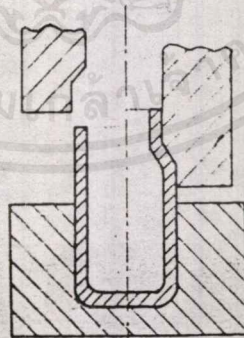
Beading เป็นการชนรูปเส้นเหล็ เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับชิ้นงาน



Embossing เป็นการบีบโลหะเพื่อทำให้เกิดเป็นรอยกดขึ้น ๕ ึ่งตามทฤษฎีแล้วจะ ไม่ทำให้ความหนาของโลหะเปลี่ยนไป

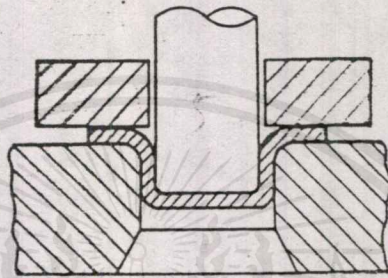


Necking เป็นการลดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ของภาชนะรูปทรงกระบอกลงให้รูปร่างเหมือนกับ บริเวณคอกของขวด

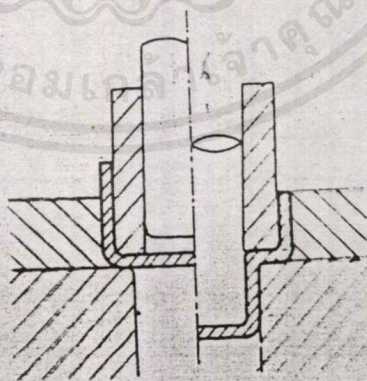


2.20.3 งานขึ้นรูป (Drawing) แบ่งออกเป็น

Drawing เป็นการขึ้นรูปโดยที่ punch จะกดโลหะแผ่นเรียบเข้าไปในช่องว่างของ die เพื่อทำให้เกิดเป็นภาชนะรูปต่างๆ และไม่มีตะเข็บ



Redrawing เป็นการขึ้นรูปต่อจากการขึ้นรูปครั้งแรก ซึ่งภาชนะรูปถ้วยจะมีความลึกเพิ่มขึ้นและพื้นที่หน้าตัดจะลดลง

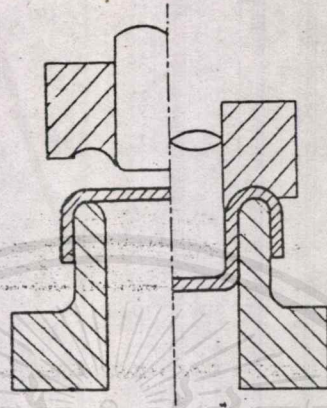


Reverse Redrawing

เป็นการขึ้นรูปต่อจกการขึ้นรูปครั้งแรก

แต่ทิศทาง

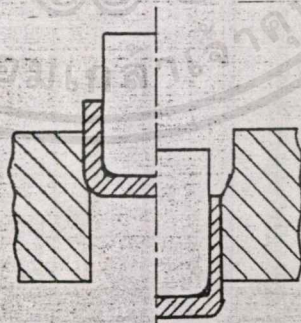
ของการขึ้นรูปตรงข้ามกับการขึ้นรูปครั้งแรก



Ironing

เป็นการลดความหนาของผนังด้านข้างของรูปถ้วยและจะทำให้ผิวหน้า

เรียบตลอด

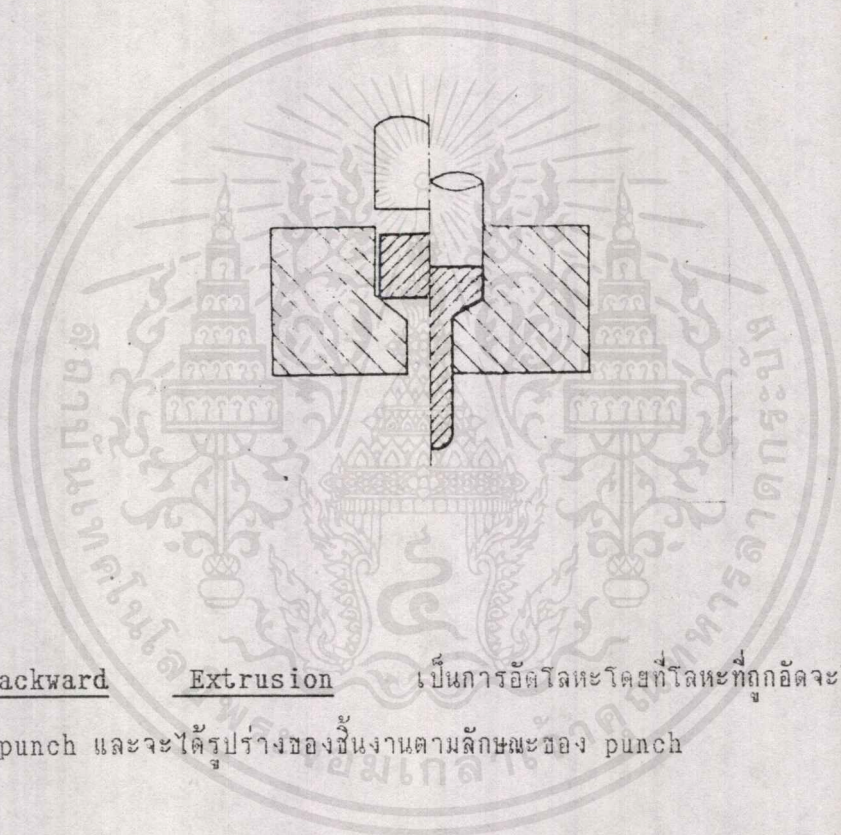


2

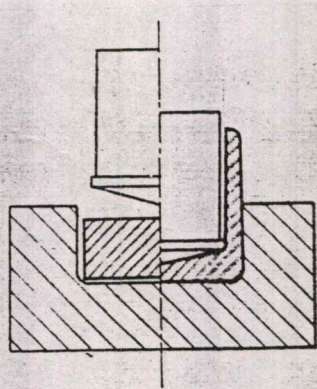
2.20.4 งานประเภท (Extrusion, Coining) มีดังนี้

Cold Extrusion เป็นการขึ้นรูปชนิดหนึ่งโดยที่ punch จะอัดโลหะเข้าไปใน die orifice ซึ่งจะทำให้ได้ชิ้นงานตามรูปร่างหน้าตัดของ orifice

Forward Extrusion เป็นการอัดโลหะโดยโลหะที่ถูกอัดจะไหลตัวเข้าไปในช่องว่างของ die และมีรูปร่างตามลักษณะของ die

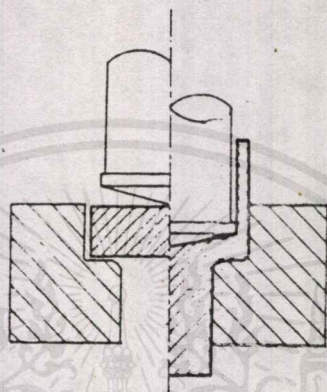


Backward Extrusion เป็นการอัดโลหะโดยที่โลหะที่ถูกอัดจะไหลตัวเคลื่อนเข้าหา punch และจะได้รูปร่างของชิ้นงานตามลักษณะของ punch

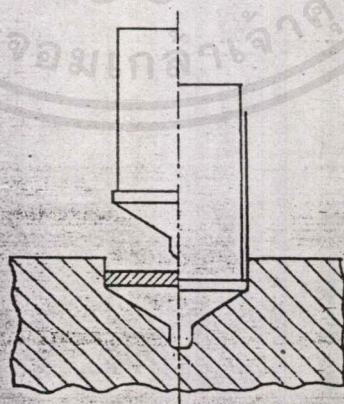


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

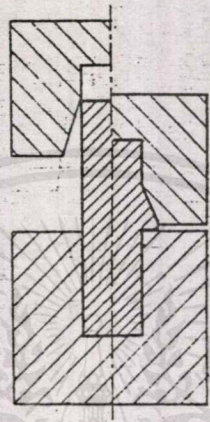
Forward and Backward Extrusion เป็นการอัดโลหะโดยโลหะจะไหลตัว
เข้าไปใน die และมีบางส่วนจะไหลตัวเคลื่อนเข้าหา punch ซึ่งจะทำได้ชิ้นงานที่มีรูปร่าง
ตามลักษณะ ของ punch และ die



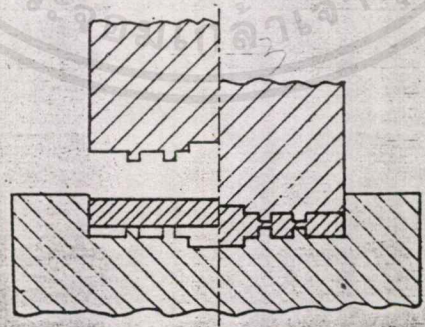
Impact Extrusion เป็น Backward Extrusion ชนิดหนึ่งซึ่งความหนา
ของผนังมีความบางมาก ใช้ได้กับโลหะที่อ่อนมากเช่น อะลูมิเนียม, ตะกั่ว, ดีบุกและสังกะสี



Upsetting เป็นการอัดโลหะ เพื่อให้ความยาวลดลง โดยมีบางส่วนของชิ้นงานฝังขึ้น
 ๗๒๒๕๕
 ท่อนาคัดเพิ่มขึ้น

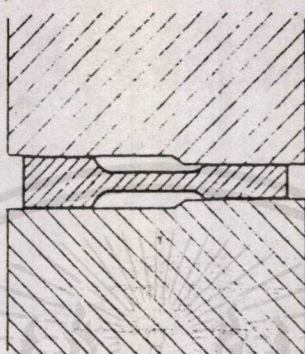


Coining เป็นการอัดโลหะโดยที่ทุกส่วนของชิ้นงานจะถูกอัดอยู่ระหว่าง punch
 กับ die และไม่มีส่วนใด ออกมานอก die



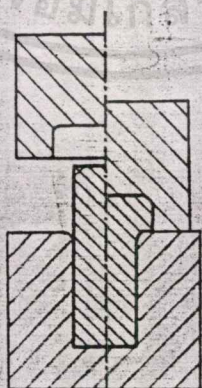
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sizing เป็นการบีบครั้งที่สองเพื่อให้ได้ขนาดที่ถูกต้องแน่นอนตามต้องการ



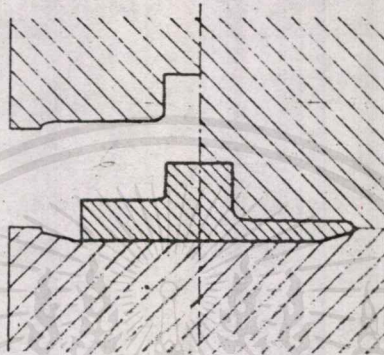
Heading เป็นการบีบเพื่อขึ้นรูป ทางด้านปลายของชิ้นงาน เช่น งานบีบหัวโบลต์

และรีเวท



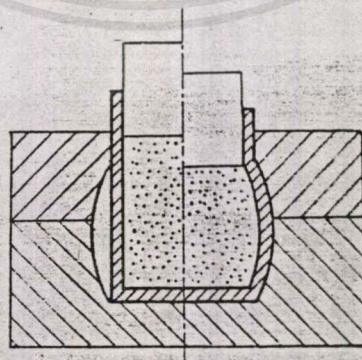
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Swaging เป็นการอัดโลหะจนโลหะไหลตัวเข้าไปจนเต็มช่องว่างของ die และจะมีโลหะบางส่วนไหลออกมาจาก die



2.20.5 งานขึ้นประเภทอื่น ๆ

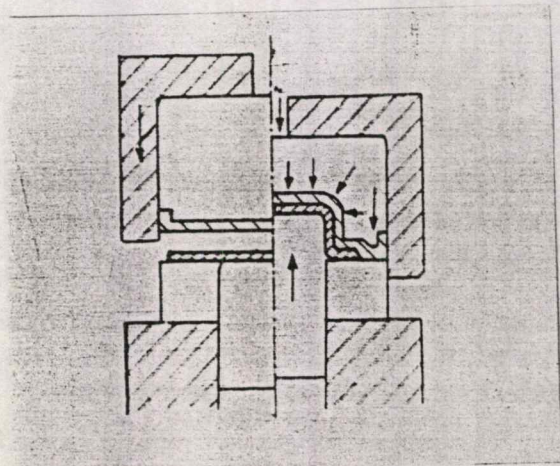
Bulging เป็นการขยายผนังของรูปถ้วยรูปทรงกระบอกหรือที่คล้าย ๆ กัน โดยใช้แรงดันจากด้านในออกมา แรงนี้ได้จากการอัดตัวของ punch ซึ่งกระทำต่อตัวกลาง เช่น อากาศ, ของเหลว หรือสารพวกขี้ผึ้ง, ไข หรือ ยาง



Stretch Draw Forming เป็นการขึ้นรูปที่มี clamp ยึดปลายทั้งสองข้างของโลหะไว้ หลักการของการขึ้นรูปแบบนี้คือ การทำให้โลหะยึดตัวออกจนอยู่ในช่วงของ plastic range ในขณะที่เดียวกับที่โลหะจะถูกขึ้นรูปโดย punch และด้วยวิธีนี้ก็สามารถป้องกันกาเกิด spring baackได้



Hydro Forming เป็นการขึ้นรูปที่มีแต่ punch เท่านั้น ที่จะเป็นตัวกำหนดรูปร่างของชิ้นงาน ส่วนที่ die จะเป็นของเหลว ซึ่งมีหน้าที่ในการอัดโลหะให้มีรูปร่างตามลักษณะของ punch การขึ้นรูปชนิดนี้ นิยมใช้กับการขึ้นรูปชิ้นงานที่มีรูปร่างยุ่งยาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.20.6 สรุป ผลประเภทของงานปั๊ม

ประเภทของงานปั๊ม มีอยู่ด้วยกัน 5 ประเภท

1. งานตัด (shearing)
2. งานพับและงานปั๊มเข้ารูป (bending and forming)
3. งานขึ้นรูป (drawing)
4. งาน extrusion, coining)
5. อื่น ๆ

2.21 แม่พิมพ์พับและปั๊มเข้ารูป (Bending and Forming Die)

คำว่า bending และ forming ใช้เรียกแทนกันได้กับแม่พิมพ์ที่ผลิตขึ้นในงานในลักษณะของการพับ ถ้าแผ่นโลหะถูกพับขึ้นรูปโดยมีลักษณะเหมือนกัน Punch กับ die ที่มากระทำ เราเรียกแม่พิมพ์ชนิดนี้ว่า "forming die" แต่ถ้าโลหะถูกพับโดยการที่ punch เคลื่อนตัวลงมาผ่านบางส่วนของ die แล้วทำให้โลหะพับตัวลงมาตามการเคลื่อนที่ของ punch ซึ่งรูปร่างของชิ้นงานไม่ได้เกิดจากการอัดตัวกันของ punch กับ die โดยตรง เราเรียกแม่พิมพ์ชนิดนี้ว่า "bending die" เพื่อให้เข้าใจความหมายของคำทั้งสองนี้ชัดเจนยิ่งขึ้น ขอให้ดูตัวอย่างจากลักษณะของแม่พิมพ์ทั้งสองชนิดได้ ดังต่อไปนี้

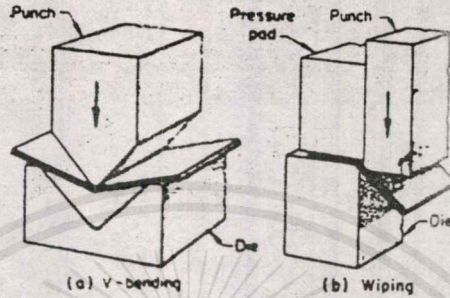
2.21.1 Bending Die

แบ่งออกเป็นแม่พิมพ์ประเภทต่าง ๆ ดังนี้

1. V-Die

ประกอบด้วย die ซึ่งมีลักษณะเป็นรูปตัว V และ punch ลักษณะคล้ายลิ้ม (ดูรูปที่ 19.1) ขนาดความกว้างของปาก die มีค่าอย่างน้อยเท่ากับ 8 เท่าของความหนาของชิ้นงานขึ้นตอนในการพับเริ่มจากวางแผ่นโลหะที่จะพับลงบน die แล้ว punch จะเคลื่อนตัวลงมากดแผ่นโลหะให้เข้าไปในช่องว่างของ die แผ่นโลหะก็จะถูกพับขึ้นรูปเป็นรูปตัว V ตามลักษณะของ punch และ die สำหรับมุมพับ (bending) ของชิ้นงานสามารถเปลี่ยนไปได้ตามความต้องการ โดยการปรับระยะที่ punch กดลงในช่องว่างของ die

การพับลักษณะเช่นนี้ เมื่อ punch ถอนตัวออกจากชิ้นงานแล้ว ชิ้นงานจะเกิดการ spring back เล็กน้อย แก้ไขได้โดย ทำมุมของ punch ให้เล็กลงกว่ามุมพับของชิ้นงานที่ต้องการเล็กน้อย



รูปที่ 2.27 ลักษณะของ V-die และ wiping die

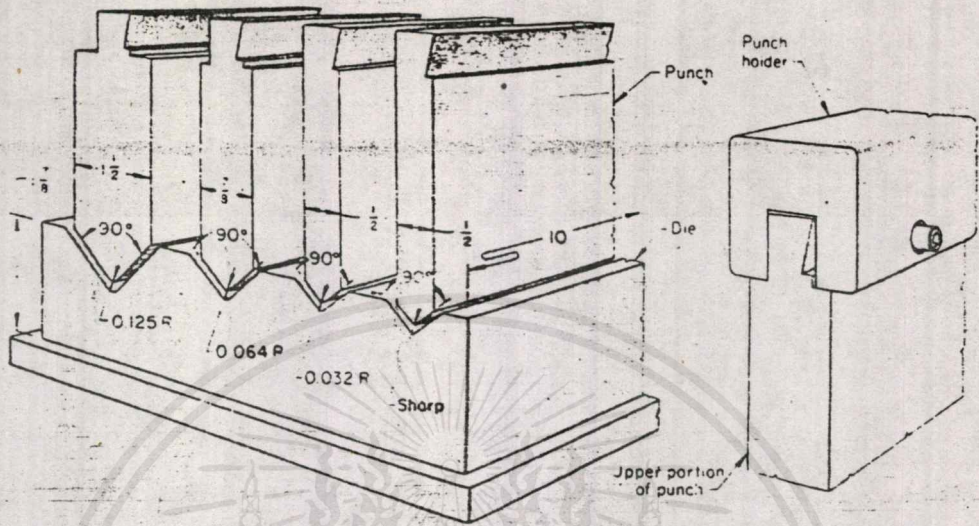
2. Wiping Die

เป็นแม่พิมพ์ชนิดอีกประเภทหนึ่ง ที่มี pressing pad กดแผ่นโลหะไว้กับ die ก่อนที่ punch จะเคลื่อนตัวลงมาสัมผัสกับแผ่นโลหะแรงกดของ pressure pad นี้ ได้จากการกระทำของสปริง หรือ กระทบกลับที่ได้รับแรงจากการอัดตัวของของเหลว จากรูปที่ (b) punch จะเคลื่อนตัวลงมา กดแผ่นโลหะที่ขยับออกจาก die ให้มันตัวลงไปตามทิศทางการเคลื่อนที่ของ punch รัศมีที่มุมขอบของชิ้นงาน จะมีขนาดเท่ากับรัศมีที่มุมขอบของ die ในขณะที่เดียวกันที่มุมขอบของ punch ก็ต้องทำเป็นรัศมีหรือเป็น chamfer เพื่อลดแรงต้านทานระหว่างผิวของ punch กับโลหะ

3. Interchangeable V-Die

จากรูปที่ แสดงให้เห็นถึงขนาดของ punch 4 ชนิด ซึ่งสามารถเลือกใช้ขนาดใดขนาดหนึ่งก็ได้ตามความต้องการโดยติดตั้งใน punch holder ซึ่งยึดติดกับ slide ของเครื่องปั๊ม ในการปฏิบัติงานก็นำร่องของ die ตามขนาดที่ต้องการมาติดตั้งบนฐานของเครื่องปั๊ม (bolster plate) โดยให้จุดศูนย์กลางอยู่ในแนวเดียวกับ punch เมื่อติดตั้งตัวบังคับ (stopper) ทางด้านข้างและด้านปลายสุดแล้วก็สามารถกำหนดตำแหน่งของแผ่นโลหะที่จะนับได้

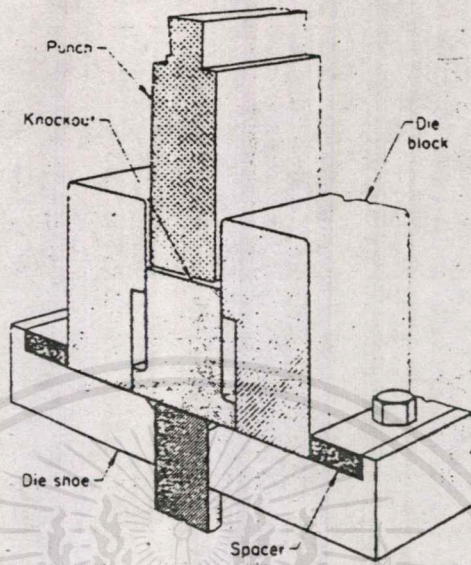
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.28 punch และ die ที่เปลี่ยนขนาดได้ ตามความต้องการ

4.U-Bending Die

ชิ้นงานรูปตัว U สามารถขึ้นรูปได้โดยใช้แม่พิมพ์ที่มีลักษณะดังในรูปที่ ซึ่งขนาดความกว้างของตัว U สามารถปรับระยะได้โดยการเปลี่ยนขนาดของ spacer และ knock out ส่วน punch ที่ติดตั้งอยู่ใน punch holder เหมือนกับรูปที่ ก็เปลี่ยนขนาดได้ตามความต้องการ ในการขึ้นรูปตัว U นี้ต้องเผื่อ clearance ทางด้านข้างไว้ประมาณ 10 % ของความหนาของชิ้นงาน



รูปที่ 2.29 U-bending die ที่ปรับขนาดได้ตามต้องการ

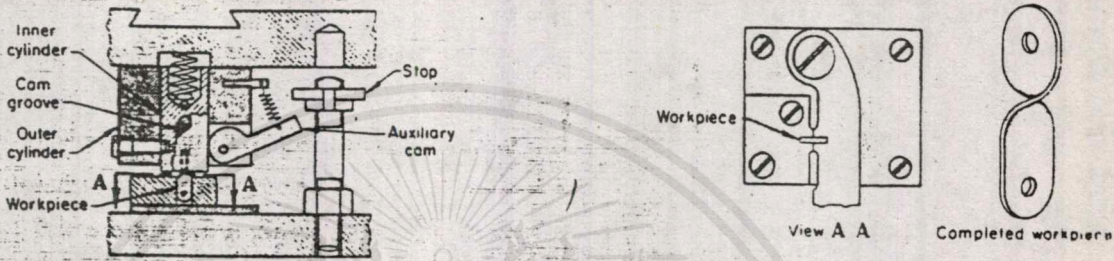
5. Rotary Bending Die

(รูปที่ และ) แม่นิมพ์ชนิดนี้ใช้ในการนบ (bend) หรือบิด (twist) แผ่นโลหะ โดยใช้ปฏิกิริยาของ cam ที่ punch มาหมุนชิ้นงาน ในรูปที่ เป็นการบิดแผ่นโลหะเป็นมุม 90° เพื่อทำเป็นชิ้นงาน connecting link , punch ของแม่นิมพ์ชนิดนี้ประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ทรงกระบอกกลวงด้านนอก ซึ่งยึดติดไว้กับ ram และทรงกระบอกภายในซึ่งเป็นทรงตัน และหมุนได้ จะมีร่อง cam เป็นรูปเกลียวเป็นตัวบังคับทิศทางการเคลื่อนที่ของสลัก ที่ยึดติดกับทรงกระบอกอันนอก

เมื่อ ram เคลื่อนตัวลง จนร่องที่ผิวหน้าด้านล่างของทรงกระบอกด้านใน เข้าไปรวมอยู่กับปลายด้านบนของชิ้นงานแล้ว ram ก็ จะเคลื่อนตัวลงมาเรื่อย ๆ จนทรงกระบอกด้านในสัมผัสกับ die ทำให้เคลื่อนตัวต่อไปไม่ได้ แต่ทรงกระบอกด้านนอกสามารถเคลื่อนตัวลงได้อีก พร้อมกับสลัก ซึ่งจะเคลื่อนตัวลงมาตามร่อง cam ของทรงกระบอกใน และทำให้ทรงกระบอกในหมุนตัวบิดชิ้นงานเป็น 90° ตามต้องการ ส่วน cam อีกอันหนึ่ง (auxiliary cam) จะช่วยบังคับทรงกระบอกในไม่ให้หมุนตัวกลับตำแหน่งเดิม (ในขณะที่ ram เคลื่อนตัวขึ้น) ก่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร่องที่เป็นตัวปิดชิ้นงานจะพ้นจากขอบของชิ้นงาน cam นี้จะปล่อยให้ทรงกระบอกในกลีบคู่ตำแหน่ง
เดิมเมื่อชนไปชนกับ stopper ที่ใกล้กับปลายสุดของช่วงชัก (stroke)



รูปที่ 2.30 Twisting die

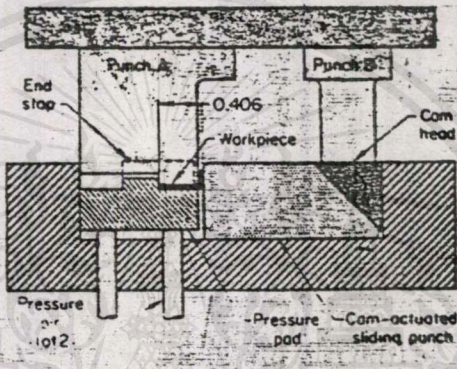
ในรูปที่ เป็น rotary die อีกประเภทหนึ่งที่มี punch เป็นรูปทรงกระบอกกลวงขนาดใหญ่ มีผิวหน้าด้านล่างเป็น cam 2 จึงหาะ ส่วนที่ die ซึ่งเป็นตัวรองรับชิ้นงานมีลักษณะเป็น
รูปร่างแหวนหมุนได้รอบแกนตรงกลาง และที่วงแหวนนี้จะมีลูกกลิ้ง (roller) ที่ด้านข้าง 2 อัน
เป็นตัวบังคับให้วงแหวนหมุนไปตามแรงที่มากกระทำของ cam นอกจากนี้ยังมีสลักอีก 1 อันที่
แกนกลางซึ่งจะเป็นตัวคั่นโลหะให้พับขึ้นรูป

ในการปฏิบัติให้วงชิ้นงานอยู่ระหว่างสลักทั้ง 3 อัน โดยปลายสุดสัมผัสกับ stopper ซึ่ง
เป็นตัวกำหนด ตำแหน่งชิ้นงาน เมื่อ punch เคลื่อนตัวลง cam ก็จะออกแรงกระทำต่อลูกกลิ้ง
ทำให้วงแหวนหมุน และชิ้นงานก็จะถูกพับขึ้นรูปด้วยสลักทั้ง 3 อัน ตามต้องการ

6. Cam Actuated Flanging Die

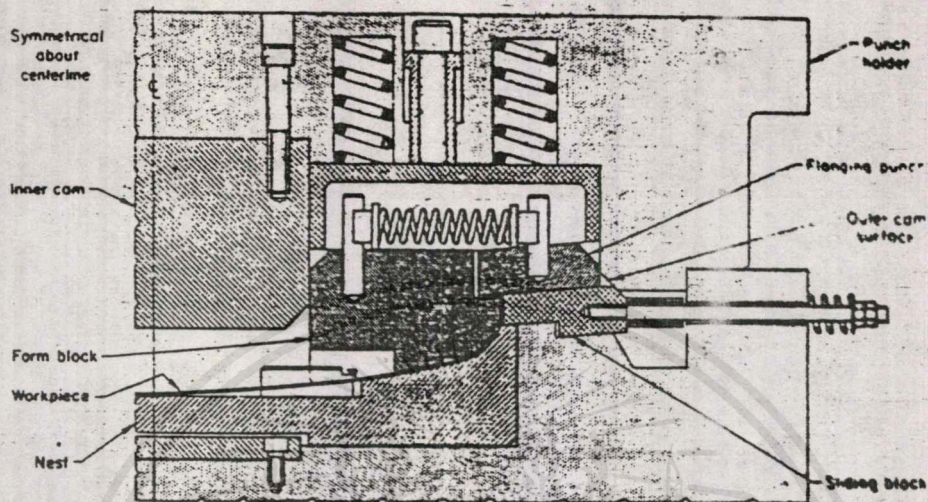
ในการพับขอบ (flange) ของชิ้นงานซึ่งมีทิศทางอยู่ในแนวระดับนั้น มีวิธีที่นิยมใช้กันอยู่
คือ การเปลี่ยนแนวแรงที่ได้มาจากการเคลื่อนที่ของ ram ในแนวตั้งมาเป็นแนวแรงในแนวระ
ดับ ได้โดยการใช้กลไกของ cam ที่มีผิวหน้าเอียงทำมุมกับแนวระดับ ดูตัวอย่างของแม่พิมพ์
ชนิดนี้จากรูปที่ และ ในแม่พิมพ์ทั้ง 3 นี้ จะมี blank holder เป็นตัวกดชิ้นงานให้อยู่กับที่

ก่อนที่ punch จะเคลื่อนตัวลงมาสัมผัสชิ้นงาน สำหรับแรงที่มากจะกระทำต่อ blank holder นี้ ได้จากการกระทำของสปริงหรือ cushion pin ของเครื่องขึ้น



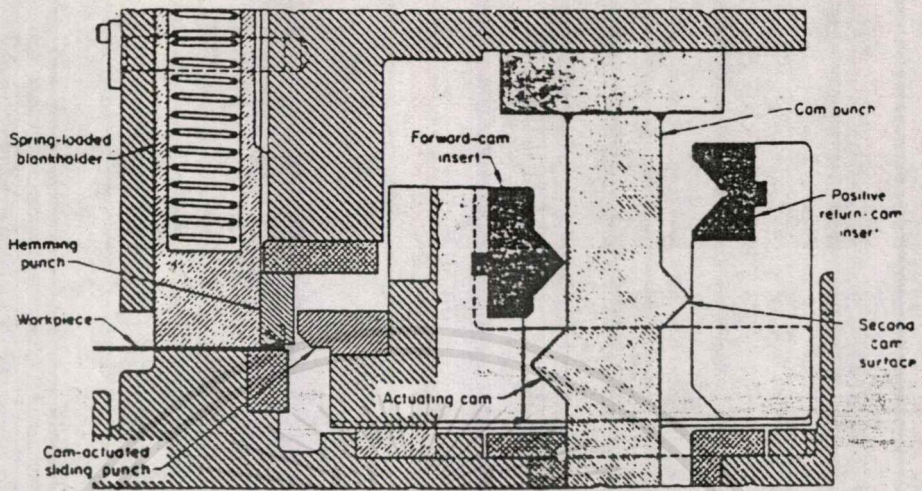
รูปที่ 2.31 cam actuated flanging die

จากรูปที่ แผ่น blank จะถูกวางลงบน pressure pad แล้ว punch A ก็จะเคลื่อนตัวลงมากดแผ่น blank แล้วพาแผ่น blank เคลื่อนตัวผ่าน punch ด้านล่างที่เคลื่อนตัวได้เนื่องจากแรงกระทำของ cam ก่อนที่ช่วงซี่จะลงมาถึงตำแหน่งต่ำสุด punch B จะสัมผัสกับส่วนหัวของ cam และทำให้ sliding punch เคลื่อนตัวในแนวระดับมาบีบขอบของชิ้นงานเป็นมุมฉากและมีขนาดตามที่ต้องการ



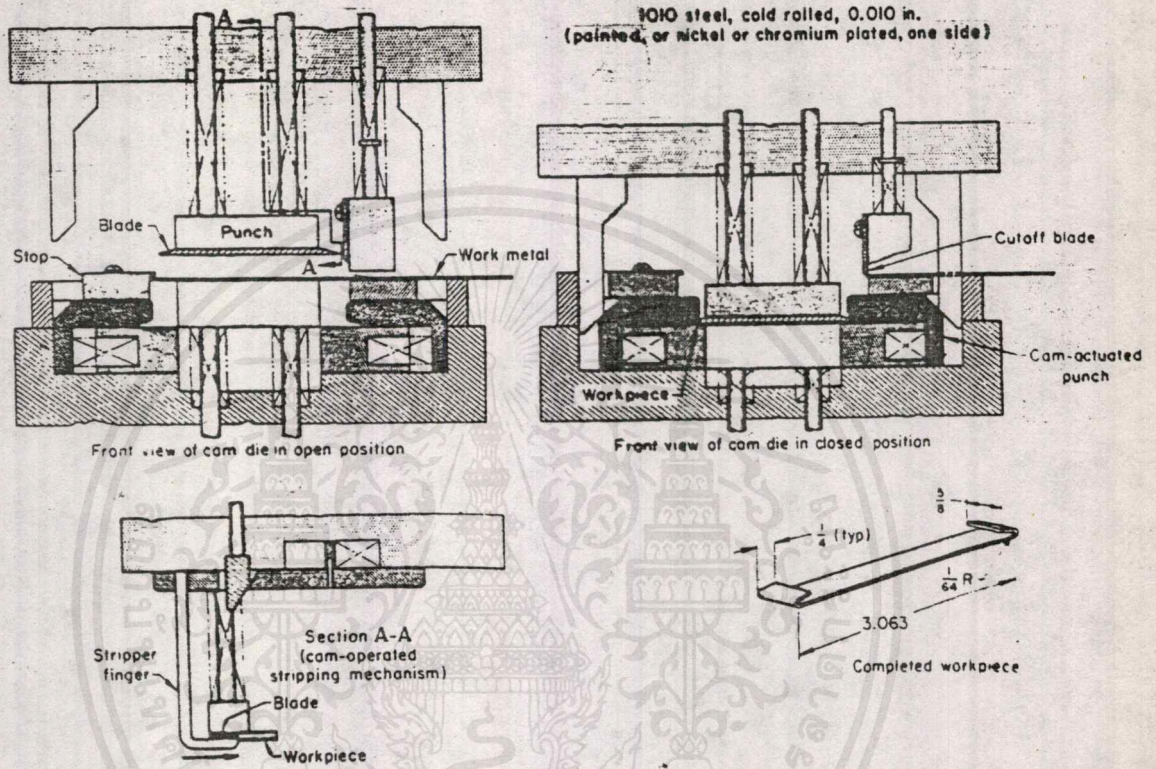
รูปที่ 2.32 เป็นแม่พิมพ์ที่ใช้ในการพับขอบที่เรียกว่า "reverse flange"

จากรูปที่ 2.26 เป็นแม่พิมพ์พับขอบอีกประเภทหนึ่งซึ่งในการปฏิบัติงานนั้นชิ้นงานจะถูกวางอยู่บน nest ของ die ตัวล่าง เมื่อ punch เคลื่อนตัวลงมาจน form block ซึ่งอยู่บน plate ที่ยึดติดอยู่กับสปริงกดชิ้นงานให้อยู่กับที่ cam ตัวในจะเคลื่อนตัวลงมาและดัน form block ให้กดชิ้นงานไว้อย่างมั่นคงใน nest ขณะเดียวกัน cam ตัวนอกจะดัน flanging punch เคลื่อนเข้ามาพับขอบของชิ้นงาน และในขณะที่มี sliding block ซึ่งถูก cam ตัวนอกดันเข้ามาช่วยกดชิ้นงานให้ติดแน่นกับ form block ทำให้รัศมีของมุมพับดีขึ้น เมื่อสุดช่วงชักของเครื่องปั๊มแล้ว punch จะถอนตัวขึ้นส่วนที่เป็นตัว slide ต่าง ๆ จะกลับสู่ตำแหน่งเดิมโดยแรงคืนของสปริง



รูปที่ 2.33 ลักษณะของ cam actuated hemming die

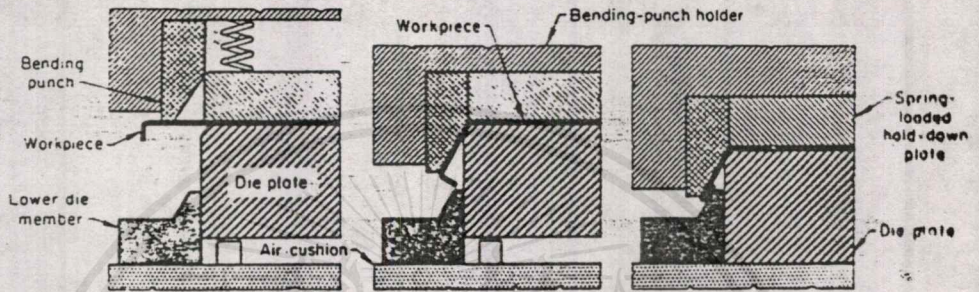
ในรูปที่ 2, 33 เป็นแม่พิมพ์พับประเภทที่เรียกว่า "hemming die" ชิ้นงานที่นำเข้ามาพับในแม่พิมพ์นั้นจะถูกพับให้ม้วนเป็นมุม 90° มาก่อน เมื่อวางลงบนแม่พิมพ์แล้ว จะมีแผ่นกดชิ้นงานซึ่งได้มาจากแรงดันของสปริง กดชิ้นงานไม่ให้เคลื่อนที่ได้ จากนั้น sliding punch จะดันขอบชิ้นงานให้พับเป็นมุม 135° แล้วก่อนตัวออกให้ hemming punch เคลื่อนตัวลงมาพับขอบของชิ้นงานจนได้ขนาดตามต้องการ ในการเคลื่อนตัวเข้าและออกของ sliding punch ได้จากแรงกระทำของ cam 2 ตัวดังในรูป



7. Compound Flanging and Hemming Die

แม่พิมพ์ในรูปนี้ เป็นแม่พิมพ์ที่ใช้ cam ในการพับอีกประเภทหนึ่ง แต่ว่าต่างจากแม่พิมพ์ชนิดอื่นที่กล่าวมาแล้วตรงที่ ไม่มีการเคลื่อนที่ในแนวระดับ ของ punch หรือ die เมื่อ ram เคลื่อนที่ลงมา ตัวกดชิ้นงาน (hold down platte) จะกดชิ้นงานไว้ ต่อ จากนั้น bending punch จะเคลื่อนลงมาพับชิ้นงานให้ลงมาตามลักษณะความเอียงของ punch ram จะเคลื่อนที่ลงมาเรื่อย ๆ จน hold down plate ถูกอัดตัวแน่น และดัน die plate ให้เคลื่อนลงมาตามด้วย ช่วงนี้ขอบชิ้นงาน จะสัมผัสกับมุมของ lower die และ ถูกพับในลักษณะของ HEM ตามรูปที่ (C)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.34 ลักษณะการทำงานของ compound flanging and hemming die

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การรวบรวมข้อมูลและศึกษาข้อมูล

3.1 วิธีการรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย จากแหล่ง าร่าง ๆ ซึ่งถือได้ว่าเป็นข้อมูลพื้นฐานที่นำมาประกอบการวิเคราะห์และสรุปผลโดยมีการศึกษา อมูลไว้ ดังนี้ คือ

1. การศึกษาเชิงเอกสาร

ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารและหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดเลี้ยงประเภทต่าง ๆ ตลอดจนการศึกษาถึงความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบเพื่อสามารถนำมาใช้ประโยชน์แก่สถานประกอบการ

2. การศึกษาจากของจริง

เป็นวิธีการรวบรวมข้อมูล โดยการออกภาคสนามจากของจริงคือ ได้ศึกษาลักษณะการใช้งานแบบต่าง ๆ ซึ่งทางสถานประกอบการมีความจำเป็นในการใช้งานจริง โดยการศึกษาจากเจ้าหน้าที่ที่ใช้งานอยู่ เพื่อให้ทราบถึงปัญหาและข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่เกิดจากการใช้วัสดุอุปกรณ์ในการใช้งานต่าง ๆ รวมทั้งพฤติกรรมในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ของสถานประกอบการนั้น ๆ เพื่อจะทราบถึงข้อดีและข้อเสีย ซึ่งผู้วิจัยจะได้นำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบปรับปรุงแก้ไขให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เมื่อได้ข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ครบตามต้องการแล้ว จึงนำไปทำการแบ่งเป็นหมวดหมู่เพื่อที่จะทำให้เกิดความสะดวกต่อการวิเคราะห์ และสามารถสรุปผลข้อมูลได้ง่าย โดยเลือกเฉพาะข้อมูลที่มีความสำคัญและจำเป็นเพื่อใช้ในการออกแบบ

3. การสัมภาษณ์

ได้ทำการสัมภาษณ์จากผู้ใช้เคาน์เตอร์บาร์ ตลอดจนเจ้าหน้าที่ของสถานประกอบการหลายท่าน ตามข้อมูลที่ต้องการศึกษา เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ลึกซึ้งมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้สามารถทำการสรุปผลช่วยการวิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้องยิ่งขึ้น

4. การทดลองและทดสอบ

การทดสอบการใช้งานจริง โดยการประมาณค่าของน้ำหนักของเคาน์เตอร์บาร์ตลอดจนความแข็งแรงของเคาน์เตอร์บาร์ซึ่งจะรับน้ำหนักถังน้ำอัดลม

3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

3.2.1 ข้อมูลบุคคล

1. ข้อมูลจากพนักงานประจำ บริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด

ก. เจ้าหน้าที่จากแผนกส่งเสริมการขาย

ข. พนักงานขับรถ บริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด

ค. พนักงานขนถ่ายสินค้า

2. ข้อมูลจากบุคคลที่ใช้บริการของเคาน์เตอร์บาร์

3. ข้อมูลจากผู้ที่มีความรู้ด้านการใช้เคาน์เตอร์บาร์

3.2.2 ข้อมูลจากสถานที่

1. สำนักงานใหญ่ บริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด

2. โรงงานผลิตน้ำอัดลม บริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด (หัวหมาก)

3. งานจัดเลี้ยงนอกสถานที่

3.2.3 ข้อมูลจากหนังสือ

1. วิทยานิพนธ์

2. หนังสือพิมพ์คู่แข่ง

3. ตำราเกี่ยวกับการจัดงานเลี้ยง

3.3 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

โดยการนำข้อมูลที่ได้มาทำการจัดเรียงลำดับของข้อมูลตามปริมาณความสำคัญ และดีกรีลำดับความสำคัญต่าง ๆ ประมวลค่าถึงเหตุผล จัดทำการวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. รวบรวมข้อมูล

- แนวโน้มการใช้งานของเคาน์เตอร์บาร์ และแผนการสร้างทัศนคติที่ดีของตราสินค้า
- ขั้นตอนต่าง ๆ ในการใช้งานของเคาน์เตอร์บาร์
- ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับวัสดุอุปกรณ์
- การจัดเก็บภายในโรงงาน
- มติสัดส่วนตัวของผู้ใช้งาน
- วัสดุ และกรรมวิธีการผลิต
- ระบบการรบ

2. สรุปข้อมูลแต่ละส่วน

โดยลำดับเฉพาะส่วนที่สำคัญ เพื่อเป็นการสรุป ไว้ทำข้อมูลนั้น ๆ เพื่อให้เกิดความง่ายในการวิเคราะห์การใช้งานต่อไป

3. นำผลสรุปมาวิเคราะห์สรุปผล

4. นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์มาสังเคราะห์ใช้งาน

5. ออกแบบตามผลการวิเคราะห์

3.4 สรุปข้อมูลพื้นฐาน

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ จากพนักงาน บริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด (มหาชน)

เคาน์เตอร์บาร์เป็นการให้บริการกับลูกค้าโดยตรง ซึ่งเมื่อลูกค้าสั่งซื้อของจากทางบริษัท ลูกค้ามีสิทธิ์ที่จะขอชิมใช้เคาน์เตอร์บาร์ ได้ฟรี ทางบริษัท จะไม่คิดค่าบริการในการขนส่งหรือการชิมแต่อย่างใด

การใช้งานของเคาน์เตอร์บาร์เริ่มจาก ใบสั่งซื้อ ที่ทางแผนก การจัดจำหน่ายได้กำหนดจำนวนการใช้เคาน์เตอร์ จำนวนน้ำอัดลมและผลิตภัณฑ์ที่ใช้ประกอบร่วมกับตัวเคาน์เตอร์บาร์ รวมถึงสถานที่จัดส่งให้กับลูกค้าเคาน์เตอร์บาร์จะถูกจัดเก็บไว้ในโกดังโดยการวางซ้อนกันจะต้องใช้พนักงานจำนวน 3 คน ในการยกตัวเคาน์เตอร์ ลงเพื่อใส่รถเข็น เพื่อเคลื่อนย้ายและยกขึ้นรถเป็นครั้งที่ 2 ซึ่งจากผลข้างต้น ทำให้เกิดความไม่สะดวกในการทำงานเป็นอย่างมากตลอดจนเป็นการสิ้นเปลืองเวลาในการทำงานมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1 การขนส่ง เคาน์เตอร์บาร์ของบริษัทจะมีอยู่ 2 ขนาด คือ.

1. ขนาดเล็กมีขนาด 57 x 105 x 90 ซม.
2. ขนาดใหญ่มีขนาด 57 x 150 x 98 ซม.

การเลือกใช้เคาน์เตอร์บาร์ขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ขึ้นอยู่กับจำนวนน้ำอัดลมที่สั่ง และการขนส่งต่อเที่ยว ถ้าจำนวนการส่งน้ำอัดลมในวันนั้นมีจำนวนมากก็จะใช้เคาน์เตอร์ขนาดเล็ก โดยการวางซ้อนกับบนขวดน้ำอัดลมด้านบน แต่ถ้าจำนวนการสั่งซื้อน้ำอัดลมมีน้อยสามารถใช้เคาน์เตอร์บาร์ขนาดใหญ่ได้โดยการวางเป็นแนวตั้ง จำนวน 2 ตัว ใน 1 ช่องรถ คือ 1 ช่องรถบรรทุกจะมี ขนาด 1.30 ซม.

3.4.2 การทำความสะอาด

การทำความสะอาดก่อนใช้ส่วนมากมักจะใช้ผ้าแห้ง หรือ ผู้ชูปน้ำเช็ดตัวเคาน์เตอร์บาร์ การใช้งานของเคาน์เตอร์บาร์โดยปกติ จะไม่สามารถประเมินค่าได้แน่นอน เนื่องจากบางเดือนมีงานเทศกาล หรือ มีโอกาสที่จะจัดเลี้ยงแตกต่างกัน แต่จากการสัมภาษณ์ปริมาณการใช้เคาน์เตอร์บาร์ต่อเดือน อย่างต่ำจะประมาณ 50 ตัวต่อ 11 เดือน แต่ถ้าเดือนไหนเป็นช่วงเทศกาลก็จะมีปริมาณการใช้งานที่เพิ่มสูงขึ้น ส่วนมากใช้งานในการจัดเลี้ยงจะเป็นงานประเภท

- งานฉลองครบรอบปี
- งานจัดเลี้ยงของ บริษัท หรือสถานประกอบการ
- งานประจำปี
- งานวันคล้ายวันเกิด
- งานมอบรางวัลสรรคระหว่างมิตรสหาย
- งานมงคล ต่าง ๆ เช่น งานอุปสมบท, งานมงคลสมรส, งานขึ้นบ้านใหม่ เป็นต้น

3.4.3 อุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับเคาน์เตอร์บาร์ คือ

- ส่วนบังแดดเคาน์เตอร์บาร์
- ภาชนะบรรจุน้ำอัดลม
- ลังบรรจุน้ำอัดลม
- แก้วพลาสติกพร้อมช่องใส่
- ลังใส่น้ำแข็ง

3.4.4 ข้อมูลเกี่ยวกับสัดส่วนสรีระ

1. จากข้อมูลสัดส่วนของคนไทยจากสภาวิจัยอัตราเฉลี่ยสูง ชาย-หญิง สูง 165 ซม.
2. ความสูงเคาน์เตอร์บาร์ใช้ในการปฏิบัติงานคือ ตั้งแต่ 85 - 90 ซม. ช่วงฐานของเคาน์เตอร์ จะยก STEP จากพื้นที่ประมาณ 5 ซม. ช่วงใต้เคาน์เตอร์มีชั้นสำหรับเก็บของ 1 ชั้น
3. มีความกว้างของเคาน์เตอร์ ขนาดที่เหมาะสม คือ 60 ซม.

3.4.5 วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

วัสดุ หมายถึง วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างหลักของผลิตภัณฑ์ที่สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. โลหะแผ่น ใช้ในส่วนการปิดทับโครงสร้างหลัก คือ แผ่นเหล็ก, สังกะสี, อลูมิเนียม สแตนเลส
2. โลหะท่อ ใช้ในส่วนของโครงสร้างหลัก เมื่อการรับแรง ได้แก่ ท่อเหล็กกลมกลวง ท่อเหล็กสี่เหลี่ยมผืนผ้า, ท่อเหล็กสี่เหลี่ยมจัตุรัส, ท่อเหล็กรูปวงรี
3. พลาสติก ใช้ในการป้องกันการกระแทกบริเวณขอบเคาน์เตอร์ พลาสติกที่นำมาพิจารณาได้แก่ โพลีคาร์บอเนต (POLYCARBONETE) โพลีเอสเตอร์ (UNSATURATED POLYESTER RESIN) อีพอกซี (EPOXY) ไฟเบอร์กลาส

ตารางที่ 4. การเปรียบเทียบข้อดี และ ข้อเสียของการจัดเลี้ยงแบบค็อกเทล

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. ไม่ต้องใช้พนักงานบริการ 2. พนักงานจะบริการเฉพาะเครื่องดื่ม 3. ใช้ภาชนะและเครื่องมือในการบริการน้อย 4. งานเลี้ยงใช้เวลาสั้น 5. แหกสามารถทักทายกันได้อย่างทั่วถึง 6. ค่าใช้จ่ายไม่สูงนัก 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ไม่มีที่สำหรับให้แขกนั่ง แหกอาจจะเกิดเมื่อยล้า 2. หลังจากงานเลี้ยงแล้ว แหกอาจจะต้องไปรับประทานอาหารหนักข้างนอกอีก

ตารางที่ 4.2 ตารางเปรียบเทียบลักษณะข้อดี และ ข้อเสียของการจัดเลี้ยงแบบอาหารชุด

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. เป็นงานเลี้ยงที่มีพิธีการ 2. แหกที่มาไม่ต้องช่วยตัวเองมาก 3. สามารถทราบจำนวนแขก 4. ง่ายต่อการควบคุมและประมาณอาหาร 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องใช้พนักงานบริการมาก 2. ใช้เครื่องมือในการบริการมาก 3. ค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง 4. แหกไม่มีอิสระในการเลือกอาหาร 5. ไม่สามารถเดินไปพูดคุยหรือ สนทนา กับแขกที่มาในงาน 6. อยู่สากในการควบคุมเวลา 7. เหมาะสำหรับแขกที่มีจำนวนน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผล จากการวิเคราะห์ จะสังเกตได้ว่าลักษณะรูปทรงของสี่เหลี่ยมจะเหมาะสม กับ
ประโยชน์ใช้สอย โดยรวมมากที่สุด

ตารางที่ 4.4 วิเคราะห์การยึดติดแผ่นปิดทับโครงสร้างของเคาน์เตอร์บาร์

เงื่อนไขการพิจารณา	น้ำหนักสังเกต	ตัวรีเวท
ความแข็งแรงทนทาน	3	3
ง่ายต่อการยึดติดโครงสร้าง	2	3
การซ่อมบำรุง	2	3
ความปลอดภัย	1	3
ต้นทุนการผลิต	2	3
รวม	10	15

หมายเหตุ 3 ดีมาก
2 ดี
1 พอใช้





สรุปการวิเคราะห์ จากตารางการวิเคราะห์จะเห็นว่า ในการใช้ตัวรีเวทจะสามารถ
ประหยัต้นทุนในการผลิตได้นอกจากนี้ ยังเกิดความคงทนแข็งแรงอีกด้วย

การเลือกพิจารณารูปทรงที่นำมาใช้

ลักษณะของเคาน์เตอร์มีลักษณะ UNIT เดียวโดยนำเกณฑ์ พิจารณาจาก การเปรียบเทียบ ของรูปทรงต่าง ๆ ของ GEOMETRIC FORMS อันได้แก่สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม และ วงกลม รูปทรงอิสระ โดยพิจารณาจาก ฟังก์ชัน เหล่านี้

1. การคล่องตัวในการจัดเก็บ
2. ความสะดวก การจัดวางผลิตภัณฑ์
3. ด้านของการบริการ
4. มุมมองของการใช้บริการ
5. ความได้เปรียบในการจัดพื้นที่
6. ขบวนการในการผลิต
7. การสิ้นเปลืองวัสดุ
8. การขนส่ง

ตารางวิเคราะห์ 4.3

ลักษณะรูปทรง				
ความคล่องตัวในการจัดเก็บ	1	4	2	1
ความสะดวกต่อการจัดวางผลิตภัณฑ์	3	3	2	2
ด้านของการบริการ	2	3	2	3
มุมมองของผู้ใช้บริการ	3	2	2	4
ความได้เปรียบในการจัดพื้นที่	1	3	2	3
ขบวนการผลิต	2	3	1	1
การสิ้นเปลืองวัสดุ	2	3	1	1
การขนส่ง	2	3	1	1
หมายเหตุ	4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = ปานกลาง 1 = ไม่ดี			

ตารางที่ 4.5 การวิเคราะห์วัสดุปิดทับโครงสร้างบริเวณคานข้าง

ข้อพิจารณา	แผ่นเหล็ก	อลูมิเนียม	พลาสติก	โพลีเอสเตอร์กลาส
ความแข็งแรง	3	3	1	3
ทนต่อการผุกร่อน	1	3	3	1
น้ำหนักต่อปริมาตร-เบา	2	2	3	2
กรรมวิธีการผลิตชิ้นงาน-ง่าย	3	3	2	3
ทุนการผลิตต่ำ	3	1	2	2
การเชื่อมต่อชิ้นงาน-ง่าย	3	1	1	2
การซ่อมแซมง่าย	3	1	1	2
การตกแต่งชิ้นงาน-ง่าย	3	3	3	3
รวม	21	17	16	18

1 = ไม่ดีนัก 2 = ปานกลาง, พอใช้ 3 = ดี

การวิเคราะห์ส่วนประกอบของโครงสร้าง

1. โครงสร้างหลัก เป็นโครงสร้างที่ใช้รับน้ำหนักตัวเคาน์เตอร์ และส่วนรองรับน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ ที่ใช้วางตั้งนั้น โครงสร้างของเคาน์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยง จึงต้องการความแข็งแรง ทนทาน น้ำหนักเบา ทำความสะอาดง่าย และสามารถรับน้ำหนักได้ดี
2. วัสดุปิดทับโครงสร้าง เป็นวัสดุที่ใช้สำหรับปิด ห่อหุ้ม โครงสร้างหลัก เพื่อป้องกันความเสียหายจากเครื่องดื่ม
3. ส่วนรองรับภาชนะ เป็นส่วนที่ใช้สำหรับช่องใส่ภาชนะ บรรจุน้ำแข็ง ถาด เสริฟเครื่องดื่ม ดังนั้นจะต้องสามารถทำความสะอาดได้ง่าย ทนต่อการขีดขูด ทนต่อสารเคมี กรด และด่าง
4. ที่จับสำหรับ เคลื่อนย้าย เป็นส่วนที่อำนวยความสะดวก ในการขนส่งได้เป็นอย่างดี ดังนั้น จะต้องออกแบบให้สามารถรับกับสัปดาห์ และสัมพันธ์กับ สรีระของมนุษย์โดยเฉพาะ มือจับยกสะดวกซึ่งจะต้องขึ้นอยู่กับ ปัจจัย ดังนี้

- วัสดุที่ใช้
- ความคล่องตัวในการเคลื่อนย้าย
- ประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บ
- พฤติกรรมในการใช้งานของคอนกรีตสำหรับจัดเลี้ยง

5. ส่วนป้องกัน การกระแทก เป็นส่วนที่ป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดจากรถเข็น และอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมถึงเครื่องมือที่บรรจุภายในคอนกรีต

ตารางที่ 4.6 วิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียของรูปแบบโครงสร้างแบบต่าง ๆ

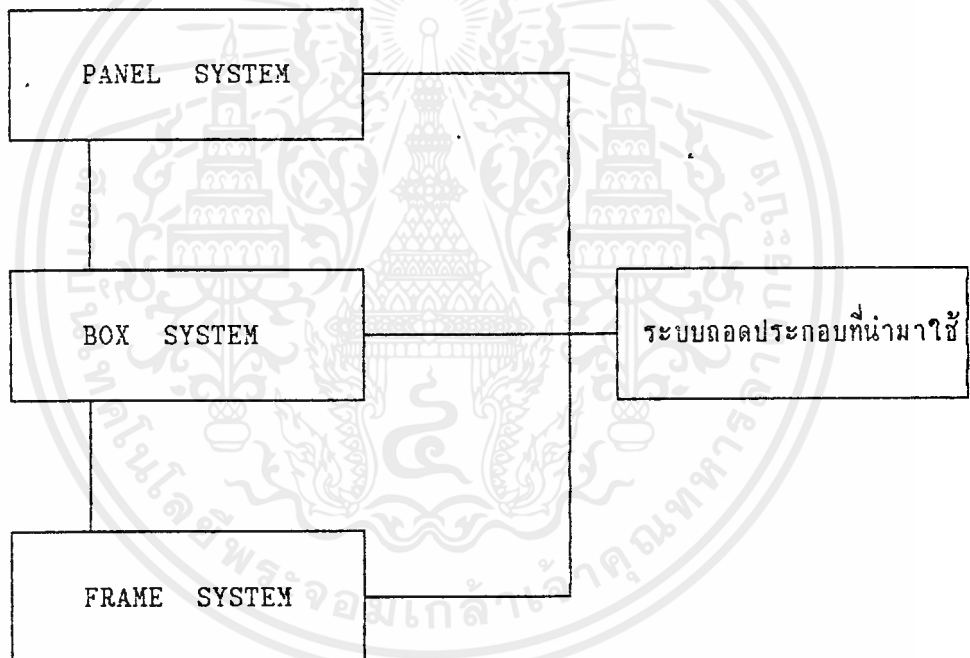
โครงสร้างแบบถอดประกอบได้	โครงสร้างแบบติดตั้ง
<p><u>ข้อดี</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ประหยัดเนื้อที่ในการขนส่ง 2. ซ่อมแซมและบำรุงรักษาง่าย 3. สามารถทำความสะอาดได้ง่าย 4. สะดวกสบายในการใช้งาน 	<p><u>ข้อดี</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. โครงสร้างแบบมีความแข็งแรง 2. กรรมวิธีในการผลิตไม่ยุ่งยาก 3. อายุการใช้งาน
<p><u>ข้อเสีย</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. โครงสร้างไม่แข็งแรง 2. กรรมวิธีการผลิตราคาจะสูงกว่า <p>แบบโครงสร้างติดตั้ง</p>	<p><u>ข้อเสีย</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ไม่ประหยัดเนื้อที่ในการขนส่ง 2. ซ่อมแซมบำรุงรักษายาก 3. เสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูง 4. น้ำหนักมาก 5. ไม่สะดวกต่อการใช้งาน 6. สิ้นเปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บในโกดัง

ข้อควรคำนึงถึงในการเลือกรูปแบบโครงสร้าง

- ความแข็งแรง
- ความประหยัดเนื้อที่ในการใช้ขนส่ง
- การซ่อมแซม
- การบำรุงรักษาและทำความสะอาด
- กรรมวิธีการผลิต

สรุปและวิเคราะห์

ลักษณะการออกแบบ จะเป็นการผสมผสานข้อดีต่าง ๆ ของระบบ การถอดประกอบเพราะจะยึดถืออย่างใดอย่างหนึ่ง ย่อมไม่สามารถเลือกจำนวนประโยชน์ได้ตามต้องการเช่น



การวิเคราะห์การเลือกรูปแบบของท่อเหล็กที่จะนำมาทำโครงสร้างเหล็กตาราง
ตารางวิเคราะห์ ที่ 4.7 การวิเคราะห์ลักษณะของโครงหลักของเคาน์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยง

เงื่อนไขการพิจารณา	ท่อเหล็กกลม กลวง	ท่อเหล็ก สี่เหลี่ยมจัตุรัส	ท่อเหล็กสี่เหลี่ยม ผืนผ้า
ความแข็งแรง	3	3	3
การรับน้ำหนัก	2	2	3
ความง่ายในการผลิต	3	2	2
ทนแรงกระแทก	2	3	2
ผิวสัมผัสในการยึดชิ้นส่วน	2	3	3
การยึดติดกับโครงสร้างเสริม	2	3	3
การติดตั้ง	3	2	1
รวม	17	19	16

หมายเหตุ การให้คะแนน 1 ไม่ดี
2 ธรรมดา
3 ดีมาก

สรุปผล จากตารางวิเคราะห์นี้ แสดงให้เห็นว่า ลักษณะของโครงสร้างตัวเคาน์เตอร์
ที่เหมาะสมกับ การนำมาใช้คือ ท่อเหล็ก สี่เหลี่ยมจัตุรัส

การสรุปและการวิเคราะห์วัสดุ

การเปรียบเทียบวัสดุ ที่สามารถนำมาผลิตเป็นเคาน์เตอร์ บาร์ สำหรับจัดเลี้ยง

- เหล็กแผ่น - ความแข็งแรง ความหนา และรูปร่าง
- เป็นสนิมง่าย หากขึ้นจะสีกร่อนเร็ว
- มีน้ำหนักมากกว่าพลาสติก และไฟเบอร์กลาส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขึ้นรูปง่าย โดยการตัด นับ เชื่อม
- การตกแต่งผิว ได้ทั้งผนัง หรือการชุบโลหะ
- ค่าวัสดุและการผลิต ราคาพอประมาณ
- ซ่อมแซมง่าย โดยการเชื่อม

สแตนเลส - ความแข็งแรงมากกว่าเหล็กแผ่น

- ไม่ผุกร่อนจากการเป็นสนิม
- น้ำหนักใกล้เคียงกับเหล็ก
- ในความหนาเท่ากัน จะบีบขึ้นเป็นรูปยากกว่าเหล็กเล็กน้อย
- การเชื่อมต่อต้องใช้วิธีเชื่อมสแตนเลสเฉพาะ
- ตกแต่งผิวโดย การใช้ผิววัสดุ
- ต้นทุนการผลิตจะสูงกว่าเหล็ก
- การเชื่อมต่อทำลายและทำให้ผิวงานเสีย

การเปรียบเทียบข้อดี ข้อเสีย ของวัสดุหลักที่จะนำมา ใช้สำหรับโครงการ คือ

1. พลาสติค

- โครงสร้างไม่แข็งแรง ไม่เหมาะกับงานสาธารณะ
- ไม่เป็นสนิมแต่ไม่ทนต่อแดด
- มีน้ำหนักเบา
- ผลิตขึ้นรูปโดยการบีบ ฉีดพลาสติค
- ไม่นิยมการเชื่อมต่อ จะทำให้ไม่แข็งแรง
- การแต่งสี โดยใส่ลงในเมื่อวัสดุเป็นสีต่างๆ
- เหมาะสมในการผลิตเป็นจำนวนมาก ๆ ตั้งแต่ 3,000 - 5,000 ขึ้นไป
- ชำรุดเสียหายแล้วไม่เหมาะสมกับการ ซ่อมแซม

2. ไฟเบอร์กลาส

- โครงสร้างมีความแข็งแรง
- ไม่ผุกร่อนเป็นสนิมด้วยความชื้น
- น้ำหนักเบากว่าเหล็ก
- ขึ้นรูปได้ง่าย รูปทรงอิสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การเชื่อมต่อทำได้ แต่ไม่นิยม
- การแต่งสี โดยการใช้ลงในเนื้อวัสดุ
- จำนวนการผลิต และราคา สามารถเป็นจริงได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสรุปข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ

คุณสมบัติ	วัสดุ				
	ไฟเบอร์กลาส	สแตนเลส	POLYPLASTIC	ALUMINIUM	เหล็ก
น้ำหนัก	เบา	หนัก	เบา	เบา	หนัก
การยืดหด	มาก	น้อย	น้อย	น้อย	น้อย
การรับน้ำหนัก	พอควร	ดี	ดี	ดี	ดี
ความคงทน	พอควร	ดี	พอควร	ดี	ดี
ความสะดวกในการใช้งาน	พอควร	ใช้ได้ดี	ผ่านกรรมวิธี	ใช้ได้	ใช้ได้ดี
การประกอบ	ยาก	ไม่สะดวก	ง่าย	ยาก	ง่าย
ราคา	พอดี	แพง	แพง	แพง	แพง
ขนาด	ไม่จำกัด	จำกัด	ไม่จำกัด	จำกัด	จำกัด
การตกแต่งอื่นๆ	ง่าย	ไม่นิยมตกแต่ง	ง่าย	ยาก	ง่าย
การผลิตในระบบ MASS PRODUCTION	ไม่เหมาะ	ไม่เหมาะสม	ง่าย	ง่าย	ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ราคาการผลิต กรรมวิธีการผลิต

	ราคาอุปกรณ์	ราคาแม่แบบ	ค่าพลังงาน	ค่าแรง	สรุปผล
ไฟเบอร์กลาส	5	2	2	3	11
เหล็ก	3	3	3	4	13
อลูมิเนียม	3	3	3	4	13
เหล็กกล้า	2	1	2	4	8
พลาสติก	4	2	4	2	12

สรุปผลการวิเคราะห์

1. ราคาสูงมาก
2. ราคาสูง
3. ราคาปานกลาง
4. ราคาต่ำ
5. ราคาต่ำมาก

สรุปผลการวิเคราะห์

จะเห็นได้ว่าเหล็กมีกรรมวิธีการผลิตได้ง่ายและมีราคาในการผลิตที่ต่ำกว่าวัสดุอื่น ๆ

วิเคราะห์วัสดุเหล็กแผ่น

- เป็นวัสดุหลักที่ใช้ในงานทั่วไป เนื่องจากคุณสมบัติพื้นฐาน เหมาะสม และสะดวกต่อการผลิตงานต้นท่อนการผลิตไม่สูงแต่มีปัญหาหลักอยู่ คือ เรื่องการเป็นสนิมของเหล็กซึ่งสภาพการใช้งาน ยิ่งทำให้เหล็กเป็นสนิมง่ายและเร็วขึ้น อายุการใช้งานจะมีความคงทนมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับ การตกแต่งผิวที่ดีด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

• สแตนเลส

- เหมาะสมที่จะใช้กับงานที่ต้องการความสวยงาม หรือหยา เช่น เป็นส่วนประดับอาคาร หรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในอาคารสำนักงาน เพราะเป็นวัสดุที่มีราคาแพงและต้องการใช้ความมั่นใจว่าเหมือนเงิน หากนำมาใช้ทำเป็นผลิตภัณฑ์ตามที่สาธารณะ นอกจากจะสิ้นเปลืองยังอาจจะ ชำรุดเสียหายได้

พลาสติก

- มีความบอบบางเกินไปที่จะใช้กับงานกลางแจ้ง ที่ขนาดของงานยังมีขนาดใหญ่ ค่าใช้จ่ายในการทำโมลด์ และการผลิตจะมีราคาสูง

ไฟเบอร์กลาส

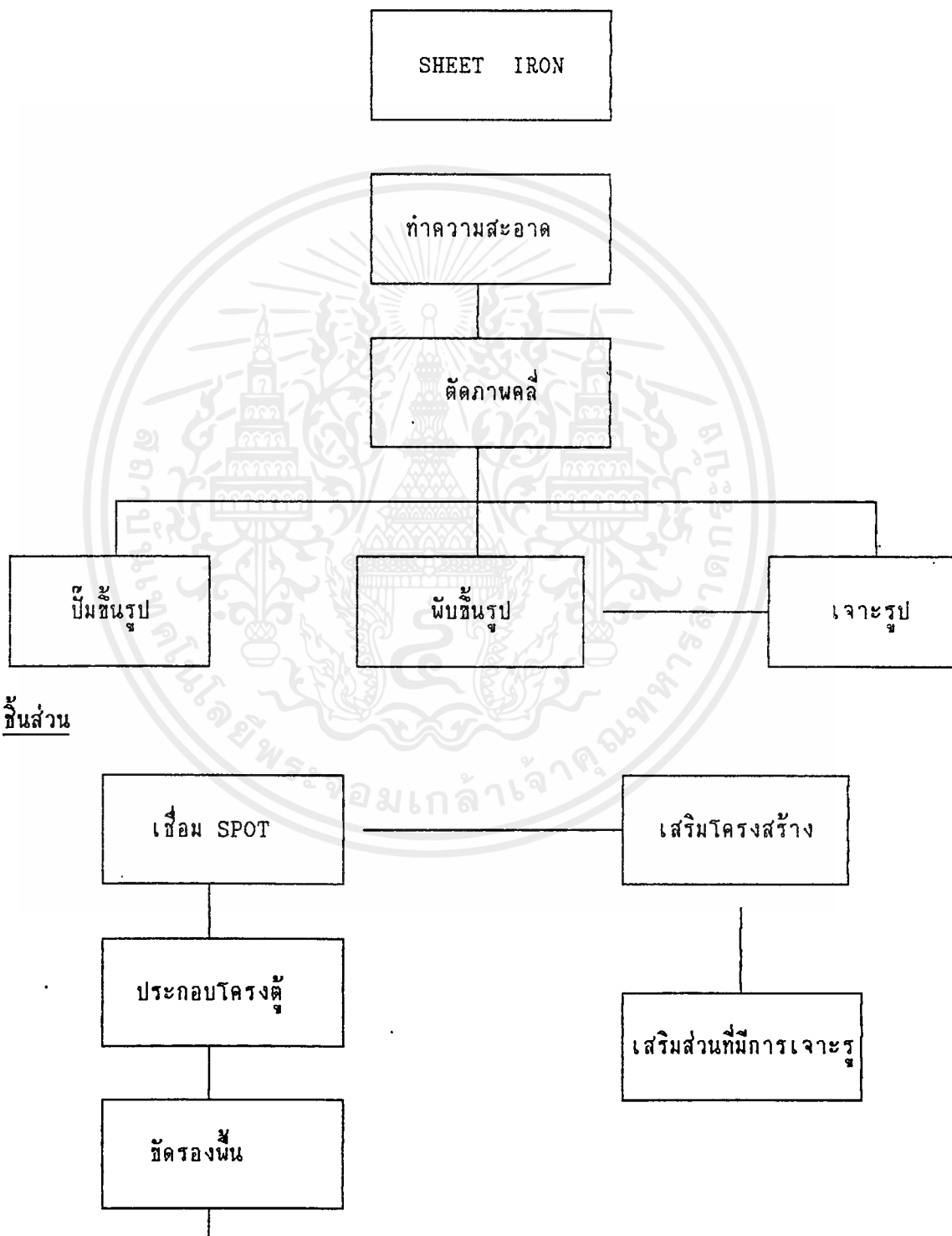
- เป็นวัสดุที่สามารถนำมาใช้งานได้ทั้งด้านความคงทนและความแข็งแรง สามารถนำมาใช้ทดแทนวัสดุเดิม คือเหล็กในทุกด้าน

สรุปผลและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ ปิดทับโครงสร้างบริเวณด้านข้าง

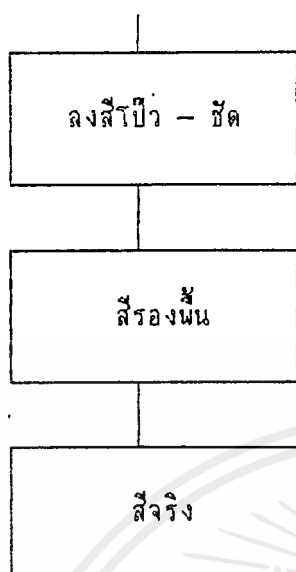
ความต้องการในการออกแบบเคาน์เตอร์สำหรับจัดเลี้ยงเป้าหมายหลักก็คือ การขนส่งและความทนทานต่อ แดด ลมฝน และความชื้น

กรรมวิธีการผลิต

จากรูปทรงที่นำมาออกแบบใช้หลักการของเหล็กแผ่นป้อนชิ้นรูป ซึ่งในกระบวนการผลิตตัวผู้ มีขั้นตอนผลิตดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



หมายเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 การวิเคราะห์โครงสร้างหลักของส่วนบังแดด

เงื่อนไขการพิจารณา	ท่อเหล็กสี่เหลี่ยมจตุรัส	ท่อเหล็กกลมกลวง	ท่อเหล็กสี่เหลี่ยมผืนผ้า
ความแข็งแรงของโครงสร้าง	4	3	4
ทนต่อการผุกร่อน	3	3	3
น้ำหนักเบา	2	4	1
ง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต	3	3	2
ตกแต่งผิวได้ง่าย	2	3	3
ต้นทุนการผลิตต่ำ	2	3	1
รวมผล	16	19	14

หมายเหตุ การประเมินผลการให้คะแนน

1. ไม่มี
2. พอใช้
3. ดี
4. ดีมาก

สรุปผลการวิเคราะห์ จากการวิเคราะห์จะเห็นว่า โครงสร้างที่ผลิตจากท่อเหล็กกลมกลวงเป็นโครงสร้างที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นโครงสร้างส่วนบังแดดมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการวิเคราะห์ที่ 4.9 การวิเคราะห์วัสดุทำส่วนบังแดด

เกณฑ์การพิจารณา	พลาสติกทอ	ผ้าพลาสติก	หนังเทียม
ความคงทนแข็งแรง	2	3	3
ไม่ดูดซึมน้ำ	3	3	3
ผิวเรียบ	4	4	2
ทนต่อความร้อน	2	2	4
ง่ายต่อการทำความสะอาด	2	3	4
ราคา	4	2	3
กรรมวิธีการผลิต	3	2	3
สรุปผล	20	19	22

หมายเหตุ การประเมินผลการให้คะแนนมีรายละเอียดดังนี้

1. ไม่ดี
2. พอใช้
3. ดี
4. ดีมาก

สรุปผลวิเคราะห์ จากตารางการวิเคราะห์จะเห็นว่า หนังเทียมเป็นวัสดุที่เหมาะสมที่สุดในการใช้ทำส่วนบังแดด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 การวิเคราะห์เหล็กแผ่นตะแกรงที่ใช้ในการตกแต่งเคาน์เตอร์บาร์ส่วนหน้า โดยทั่วไปเหล็กแผ่นตะแกรงจะมีขนาดความหนาดังเหล็กแผ่นปกติ เพียงแต่ปัด เจาะลายบนแผ่นแตกต่างกันไป เช่น รูปทรงกลม, รูปทรงรี, เป็นลายสี่เหลี่ยม

เกณฑ์การพิจารณา	ลักษณะวงรี	ลักษณะวงกลม	ลักษณะตะขாயี่เหลี่ยม
ความสวยงาม	3	4	2
ทนต่อแรงกระแทก	2	3	2
โครงสร้างการยึดเหนี่ยว	4	4	3
การทำความสะอาด	3	3	2
กรรมวิธีการผลิต	3	3	2
ราคา	3	3	3
สรุปผล	18	20	14

หมายเหตุ การประเมินผลการให้คะแนนมีรายละเอียดดังนี้

1. ไม่ดี
2. พอใช้
3. ดี
4. ดีมาก

สรุปผล จากการวิเคราะห์จะเห็นได้ว่า ลักษณะเหล็กตะแกรงลายรูปวงกลมเหมาะสมสำหรับ

การนำมาตกแต่งเคาน์เตอร์บาร์บริเวณด้านหน้ามากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อาจนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ได้ เพราะง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต, ไม่มีส่วนที่ยื่นออกทำให้ไม่สะดวกในการจับเก็บ
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุขัดแย้งกับเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากมีการนำเปะ

ตาราง 4.11 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของมือจับ สำหรับยกเคาน์เตอร์บาร์ โดยทั่วไปลักษณะของมือจับจะแบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ

1. มือจับแบบสอด
2. มือจับแบบหัว
3. มือจับแบบหัวลักษณะการยก

เกณฑ์การพิจารณา	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
ความคงทนแข็งแรง	3	4	4
ความสวยงาม	4	3	2
ประโยชน์ใช้สอย	3	3	4
กรรมวิธีการผลิต	4	3	2
การติดตั้ง	4	3	3
สรุปผล	18	16	15

หมายเหตุ การประเมินผลการให้คะแนนมีรายละเอียดดังนี้

1. ไม่ดี
2. พอใช้
3. ดี
4. ดีมาก

สรุปผล จากการวิเคราะห์จะเห็นได้ว่า มือจับแบบที่ 1 เหมาะสมกับเคาน์เตอร์บาร์มากที่สุด เพราะง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต, ไม่มีส่วนที่ยื่นออกทำให้ไม่สะดวกในการจับเก็บ

ตารางที่ 4.11 การวิเคราะห์ส่วนลือกกล่องบรรจุแก้วน้ำ
ระบบการลือกที่นำมาพิจารณามีอยู่ 3 แบบ คือ

1. การลือกโดยใช้ขอเกี่ยว
2. การลือกโดยใช้สกรูยึด
3. การใช้สลักพลาสติก

เกณฑ์การพิจารณา	การลือกโดยใช้ขอเกี่ยว	การลือกโดยใช้สกรูยึด	การใช้สลักพลาสติก
ความสวยงาม	3	3	4
ความคงทนแข็งแรง	3	2	2
ความสะดวกในการใช้งาน	4	3	3
ราคา	4	2	3
กรรมวิธีการผลิต	4	3	2
สรุปผล	22	16	16

หมายเหตุ การประเมินผลให้คะแนนมีรายละเอียดดังนี้ คือ

1. ไม่ดี
2. พอใช้
3. ดี
4. ดีมาก

สรุปผล จากการวิเคราะห์จะเห็นได้ว่า การลือกโดยใช้ขอเกี่ยวมีความเหมาะสมที่สุดใน
การใช้กับเคาน์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยง

ตารางที่ ๘.๑๖ การวิเคราะห์การตกแต่งผิวตัวเคาน์เตอร์

เกณฑ์การพิจารณา	การชุบโคเมียม	การพ่นสีและอบสี
ความคงทนแข็งแรง	3	2
ทนต่อการความร้อน	2	4
ทนต่อการด่าง	3	2
ทนต่อการกัดกร่อน	4	3
ความสวยงาม	2	4
ต้นทุนการผลิต	2	4
กรรมวิธีการผลิต		
สรุปผล	16	19

หมายเหตุ เกณฑ์การให้คะแนนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ไม่ดี
2. พอใช้
3. ดี
4. ดีมาก

สรุปผล จากตารางการวิเคราะห์จะเห็นได้ว่าการตกแต่งผิวแบบการพ่นสีพร้อมอบสีเหมาะสมในการใช้กับเคาน์เตอร์บาร์มากที่สุด
เคาน์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.14 การวิเคราะห์รูปแบบของส่วนบังคับ

รูปแบบของส่วนบังคับที่นำมาพิจารณามี 3 แบบ คือ

1. แบบโลม้วน
2. แบบพับ
3. แบบสปริงยึด

เกณฑ์การพิจารณา	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
ความสวยงาม	3	4	3
ความสะดวกสบายในการใช้งาน	4	3	3
ความคงทนถาวร	4	3	2
การบำรุงรักษา	3	2	2
การซ่อมแซม	4	3	3
ราคา	3	2	2
การประกอบ	3	2	2
กรรมวิธีการผลิต	4	3	2
สรุปผล	28	22	20

หมายเหตุ เกณฑ์การให้คะแนนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

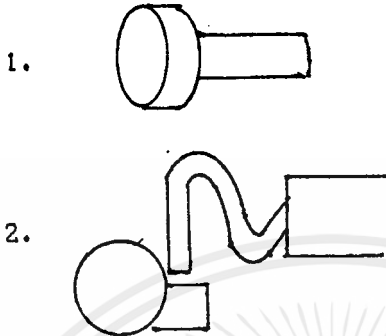
1. ไม่มี
2. พอใช้
3. ดี
4. ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิไรัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
สรุปผล จากการวิเคราะห์จะเห็นว่า ส่วนบังคับที่มีรูปแบบเหมาะสมได้แก่แบบโลม้วน

ตารางที่ 4.15 การวิเคราะห์ห่ออุปกรณ์ล็อกส่วนบังคับ

การวิเคราะห์ห่ออุปกรณ์ล็อกที่นำมาพิจารณา มี 2 ระบบคือ

1. การล็อกโดยใช้เกลียว
2. การล็อกโดยใช้ระบบขอเกี่ยว



เกณฑ์การพิจารณา	แบบที่ 1	แบบที่ 2
ความคงทนแข็งแรง	3	2
ความสะดวกในการใช้งาน	2	4
ความสวยงาม	3	2
ความปลอดภัย	4	3
ราคา	2	4
กรรมวิธีการผลิต	2	4
สรุปผล	16	19

หมายเหตุ เกณฑ์การให้คะแนนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ไม่มี
2. พอใช้
3. ดี
4. ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สรุปสำเนาหลังจากที่รวบรวมจะเห็นได้ว่า การใช้ระบบขอเกี่ยวเหมาะสมที่สุดกับงานการคำนวณว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.16 การวิเคราะห์รูปแบบส่วนระบายน้ำ

รูปแบบของส่วนระบายน้ำมี 3 ประเภทคือ

1. แบบใช้ท่อน้ำ
2. แบบยกออกเท
3. แบบใช้ถาดน้ำทิ้งแบบเลื่อนเช่นเดียวกับลิ้นชัก

เกณฑ์การพิจารณา	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
ให้ความแข็งแรง	3	3	2
ความสะดวกในการใช้งาน	4	4	3
ความสวยงาม	2	4	2
ราคาต้นทุนในการผลิต	2	3	1
กรรมวิธีในการผลิต	1	3	1
สรุปผล	12	17	9

หมายเหตุ เกณฑ์การให้คะแนนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ไม่ดี
2. พอใช้
3. ดี
4. ดีมาก

สรุปผลการวิเคราะห์ จากตารางการวิเคราะห์ พอสรุปได้ว่ารูปแบบในการระบายน้ำแบบยกเทเหมาะสมที่สุดในการใช้งานของเคาน์เตอร์บาร์บนมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.17 แสดงการวิเคราะห์การปรับระดับบริเวณอาคารเคาน์เตอร์บาร์ โดยสามารถ แบ่ง
ได้ 2 แบบ คือ

1. แบบแกนหมุนแนวตั้ง
2. แบบแกนหมุนแนวนอน

แบบแกนหมุนแนวตั้ง

แบบแกนหมุนแนวนอน

เกณฑ์การพิจารณา	แบบที่ 1	แบบที่ 2
ความสะดวกสบายในการใช้งาน	2	1
ความสวยงาม	1	2
ความคงทนแข็งแรง	2	3
ความง่ายต่อการผลิต	2	3
ผิวสัมผัสในการยึดชิ้นส่วน	3	2
การบำรุงรักษาและการซ่อมแซม	2	2
รวม	12	13

หมายเหตุ การให้คะแนน มีดังนี้ 1. ไม่น่าใช้ 2. ดี 3. ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.18 การวิเคราะห์วัสดุปิดทับป้องกันการกระแทก

เกณฑ์การพิจารณา	ไฟเบอร์กลาส	อิพอกซี	โพลียูรีเทน (รูปการแข็งตัว)
ความคงทนแข็งแรง	4	4	3
ทนต่อกรด-ด่าง	3	4	3
ทนต่อความร้อน	2	4	3
ความเหนียว	4	2	2
เป็นฉนวนไฟฟ้า	3	3	3
น้ำหนัก	3	2	4
การดูดซึมน้ำ	2	3	3
สรุปผล	21	22	21

หมายเหตุ เกณฑ์การให้คะแนนมีรายละเอียดดังนี้

1. ไม่มี
2. พอใช้
3. ดี
4. ดีมาก

สรุปผล จากตารางการวิเคราะห์จะเห็นได้ว่า พลาสติกประเภท อิพอกซี มีความเหมาะสม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ที่สุดในการทำส่วนป้องกันการกระแทก ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ๕.19 การวิเคราะห์หลักของเกณฑ์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยง

เกณฑ์การพิจารณา	สีแดง	สีเหลือง	สีส้ม	สีเขียว
ความสวยงาม	4	3	3	2
จุดสนใจ	4	2	4	3
ความคุ้นเคย	4	2	2	2
บำรุงรักษาง่าย	3	1	3	3
การสะท้อนแสง	3	3	4	2
สรุปผล	18	11	16	12

หมายเหตุ เกณฑ์การให้คะแนนมีดังนี้

1. ไม่ดี
2. พอใช้
3. ดี
4. ดีมาก

สรุปผล จากตารางการวิเคราะห์หลักเกณฑ์ที่เหมาะสมในการใช้กับเกณฑ์เตอร์บาร์ สำหรับจัดเลี้ยงได้แก่สีแดง

ตาราง 4.10 การวิเคราะห์ข้อดีกับโครงสร้างค้ำบน

เกณฑ์การพิจารณา	แผ่นเหล็ก	อลูมิเนียม	สแตนเลส	สังกะสี
ทนต่อการขูดขีด	4	2	3	2
ทนต่อกรด-ด่าง	2	3	4	1
ทนต่อแรงกระแทก	3	2	3	2
ทนต่อความชื้น	2	3	4	1
ความสวยงาม	3	2	3	2
การตกแต่งผิว	4	1	2	3
การบำรุงรักษา	3	4	4	2
การซ่อมแซม	2	2	2	3
ราคา	3	4	3	4
กรรมวิธีการผลิต	4	2	3	3
สรุปผล	30	25	31	23

หมายเหตุ การประเมินผลการให้คะแนนมีดังนี้

1. ไม่ดี
2. พอใช้
3. ดี
4. ดีมาก

สรุปผลการวิเคราะห์ จากตารางวิเคราะห์ปรากฏว่า สแตนเลสเหมาะสำหรับใช้เป็นวัสดุค้ำบนมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์การพิจารณา	การชงโคเมียม	การพนันและอบสี
ความคงทนแข็งแรง	3	2
ทนต่อการความร้อน	2	4
ทนต่อกรด-ด่าง	3	2
ทนต่อการกัดกร่อน	4	3
ความสวยงาม	2	4
ต้นทุนการผลิต	2	4
กรรมวิธีการผลิต		
สรุปผล	16	19

หมายเหตุ เกณฑ์การให้คะแนนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ไม่ดี
2. พอใช้
3. ดี
4. ดีมาก

สรุปผล จากตารางการวิเคราะห์จะเห็นได้ว่าการตกแต่งผิวแบบการพนันพร้อมอบสีเหมาะสมในการใช้กับเคาน์เตอร์บาร์มากที่สุด
เคาน์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยง

สรุปผลการวิเคราะห์

1. เลือกใช้รูปทรงแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า เป็นรูปทรงของเคาน์เตอร์บาร์
2. เลือกการยึดติดแผ่นปิดทับโครงสร้างด้วยรีเวท
3. เลือกใช้เหล็กสี่เหลี่ยมจตุรัสกลวง เป็นโครงสร้างของเคาน์เตอร์บาร์
4. เลือกใช้แผ่นเหล็กเป็นวัสดุปิดทับโครงสร้าง
5. เลือกใช้เหล็กกลมกลวง เป็นโครงสร้างหลักของส่วนบังแดด
6. เลือกใช้หนังเทียมประเภท PVC Sheet เป็นส่วนบังแดด
7. เลือกใช้เหล็กแผ่นตะแกรงลักษณะวงกลมเป็นส่วนตกแต่งเคาน์เตอร์ส่วนหน้า
8. เลือกใช้กรรมวิธีการผลิตแบบการพับโลหะ และการปั๊มขึ้นรูปเป็นหลัก
9. เลือกใช้มือจับแบบสอดกับเคาน์เตอร์บาร์
10. เลือกใช้ระบบการล็อกกล่องบรรจุแก้วน้ำโดยใช้ระบบขอเกี่ยว
11. เลือกการแต่งผิวเคาน์เตอร์บาร์โดยการพ่นสีพร้อมอบสี
12. เลือกใช้ลักษณะส่วนบังแดดแบบโลม้วน
13. เลือกใช้ระบบล็อกส่วนบังแดดโดยใช้ระบบขอเกี่ยว
14. เลือกใช้ระบบระบายน้ำแบบยกเทในการออกแบบส่วนระบายน้ำ
15. เลือกใช้ระบบขาปรับระดับแบบเกลียวบริเวณขาเคาน์เตอร์บาร์
17. เลือกใช้พลาสติกชนิดอีพ็อกซีเป็นตัวปิดทับโครงสร้างป้องกันการกระแทก
18. เลือกใช้ระบบการล็อกบานข้างด้วยการใช้ระบบกลอนในการล็อก
19. เลือกใช้สีแดงเป็นสีหลักของผลิตภัณฑ์

บทที่ 5

การออกแบบ

การนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ มารวมกัน เพื่อทำการออกแบบให้เกิดรูปทรงนั้น จะต้องคำนึงถึงหลักการดังต่อไปนี้

1. หน้าที่ใช้สอย (FUNCTION) ต้องออกแบบให้หน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ เพื่อสนองความต้องการของผู้บริโภคและบริโภคน
2. ความปลอดภัย (SAFETY) การออกแบบต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริโภค บริโภคไม่ทำให้เกิดอันตรายได้ง่าย มีความปลอดภัยสูง
3. ความแข็งแรง (CONSTRUCTION) หมายถึงความแข็งแรงของตัวผลิตภัณฑ์ ควรเลือกใช้โครงสร้างที่เหมาะสม ให้มีความแข็งแรงทนทาน นอกจากนี้ต้องคำนึงถึงการประหยัดประกอบด้วย
4. ความสะดวกสบายในการใช้ (ERGONOMICS) ต้องคำนึงสัดส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งานขนาด และขีดจำกัดของผู้บริโภคและบริโภคนโดยมีโดยมีจุดมุ่งหมายให้คนเรามีความรู้สึกที่ดี และสะดวกสบายในการใช้ผลิตภัณฑ์ใด ๆ ทั้งทางด้านจิตวิทยาและสรีระวิทยา
5. ความสวยงามน่าใช้ (AESTHETICS OR SALE APPEAL) คือต้องออกแบบให้ผลิตภัณฑ์มีรูปร่างสีที่สวยงามน่าใช้ นอกจากนี้แล้วควรจะช่วยยกระดับเกี่ยวกับรสนิยมในด้านรูปร่าง ขนาด สี สัน แก่ผู้บริโภค และบริโภคนให้ดีขึ้น
6. ราคาพอสมควร (COST) ต้องรู้จักเลือกกำหนดการใช้วัสดุให้ถูกต้องรวมทั้งกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์นั้น ๆ เพื่อผลิตได้ง่ายและสะดวกจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่มีราคาพอสมควรตามความต้องการของตลาด
7. การซ่อมแซมง่าย (EASY OF MAINTENANCE) คือ ต้องทำการออกแบบให้สามารถแก้ไขและซ่อมแซมได้ง่าย ไม่ยุ่งยากเมื่อมีการชำรุดเสียหาย เกิดขึ้นค่าบำรุงรักษาและการสึกหรอต่ำ

8. วัสดุ (MATERIALS) ควรเลือกใช้วัสดุให้ถูกต้องเหมาะสมกับงานว่าผลิตภัณฑ์นั้นใช้ยังสถานที่ใด นอกจากนี้ต้องคำนึงถึงปริมาณของวัสดุด้วยว่ามีมากน้อยเพียงใดหาซื้อง่ายหรือยากเพียงใด ราคาของวัสดุเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์หรือไม่
9. กรรมวิธีการผลิต (PRODUCTION) เมื่อทำการออกแบบผลิตภัณฑ์แล้วสามารถผลิตได้สะดวกรวดเร็ว ประหยัดวัสดุ ค่าแรงและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่มีอยู่สามารถใช้งานได้หรือไม่
10. การขนส่ง (TRANSPORTATION) ต้องคำนึงถึงการประหยัดค่าขนส่ง และทำความเข้าใจกับประเภทของผลิตภัณฑ์ว่ามีขอบเขตการใช้งานกว้างขวางเพียงใด ผลิตภัณฑ์จะถูกนำไปใช้ที่ใดบ้าง ใครเป็นคนใช้งาน เป็นต้น จะช่วยให้การออกแบบดำเนินไปตามเป้าหมายที่วางไว้

จากการศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล นำมารวบรวมสรุปเป็นแนวทางในการออกแบบเคาน์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยงได้ดังนี้

5.1 การสรุปข้อมูลเพื่อการออกแบบ

เป็นการสรุปข้อมูล ซึ่งได้มากจากการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นการสรุปข้อมูลหาข้อยุติ เพื่อนำข้อมูลนั้นมาทำให้เกิดเป็นรูปแบบมากขึ้น ดังต่อไปนี้

รูปผลข้อมูลสู่การออกแบบ

รูปพฤติกรรมงานที่เคาน์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยง
ลักษณะเคาน์เตอร์บาร์ของบริษัทไมชน่าทิพย์ จำกัด

กิจการมีหลาย
ขนส่งอุปกรณ์ต่างๆที่ถือใช้ได้เอง

เคาน์เตอร์บาร์ ตู้ใส่น้ำแข็ง พักเก้าอี้
โต๊ะ - เก้าอี้ ที่ตักน้ำแข็ง น้ำเชื่อม

พิมพ์รูปฐานเรียบ หลอดดูดน้ำ

นำอุปกรณ์ต่างๆมาติดตั้ง ณ สถานที่จัดงาน

THE PROJECT FOR IMPROVE
THE COUNTERBAR AND BANQUET
OF THAI NAMTIP CO., LTD.

บทสรุปความหมายและประเภทของการจัดเลี้ยง

PRESENTATION

การจัดเลี้ยงหมายถึง การบริการอาหารและเครื่องดื่ม
ในโอกาสพิเศษ นอกเหนือไปจากการบริการอาหารตาม
ปกติ การจัดเลี้ยงมี 2 ประเภทคือ
1. การจัดเลี้ยงภายในอาคาร
2. การจัดเลี้ยงนอกอาคาร

ST. THANASAK MAEKP
CODE. 14221888
DEPARTMENT OF ARCHITECTURAL EDUCATION
SCHOOL OF INDUSTRIAL EDUCATION
SINGHONGKAT'S INSTITUTE OF
TECHNOLOGY LADKRABANG

NUMBER CHART

4

ภาพที่ 5.1 พฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้

ภาพสรุปพฤติกรรมการใช้งาน

แสดงการจัดวางภายในจัดเลี้ยงซึ่งจะจัดวาง
วางซ้อนกันบนชั้นบน

ภาพแสดงการยกเคาน์เตอร์บาร์ขึ้น
ลงบรรทุก 6 คน ซึ่งจะต้องมีพนักงาน
ไม่ต่ำกว่า 3 คน

ภาพแสดงการจัดวางเคาน์เตอร์บาร์
ที่แสดงของวางซ้อนกันด้านบน

แสดงการยกโต๊ะที่มีชั้นบนเลื่อน
ออกจากใต้ลิ้นเบาะรถบรรทุก

ภาพแสดงการจัดวางเคาน์เตอร์บาร์
บนรถบรรทุกซึ่งจะวางเรียงกัน 2 ตัว
ภายใน 1 ชั้น

ภาพแสดงนั่งบนขนาดขนาด 1 เมตร
บรรจุ 12 ชุดซึ่งมีน้ำหนักแล้วคือ

THE PROJECT FOR IMPROVE
THE COUNTERBAR AND BANQUET
OF THAI NAMTIP CO., LTD.

PRESENTATION

ST. THANASAK MAEKP
CODE. 14221888
DEPARTMENT OF ARCHITECTURAL EDUCATION
SCHOOL OF INDUSTRIAL EDUCATION
SINGHONGKAT'S INSTITUTE OF
TECHNOLOGY LADKRABANG

NUMBER CHART

7

ภาพที่ 5.2 พฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.3 แสดงการขนส่งอุปกรณ์ต่าง ๆ ใส่รถบรรทุก

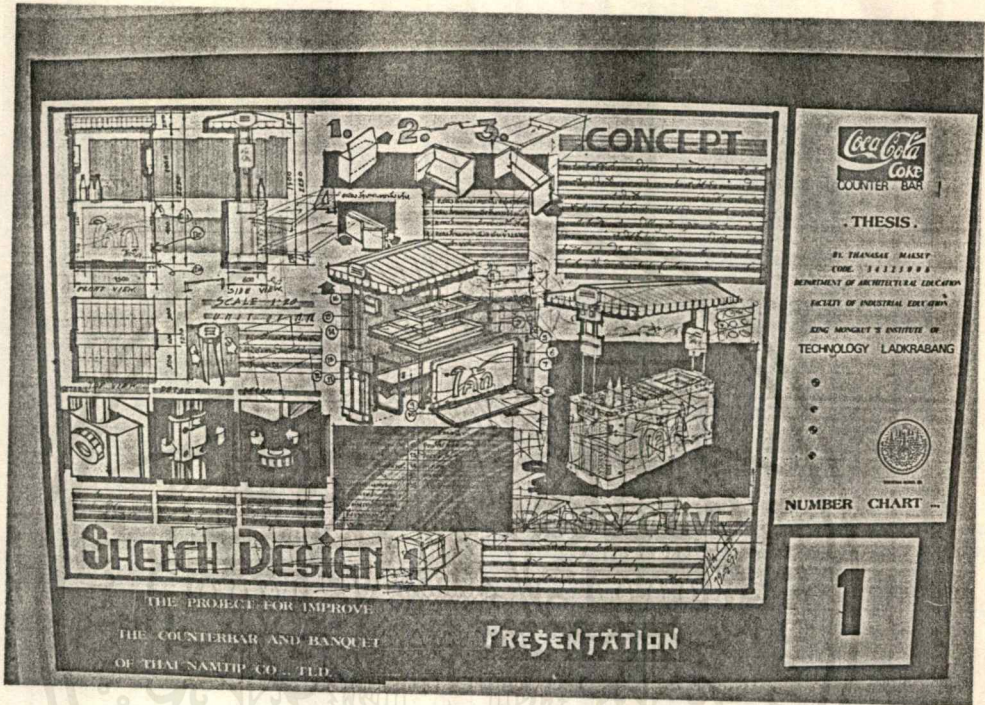


ภาพที่ 5.4 แสดงการจัดเก็บภายในโกดัง

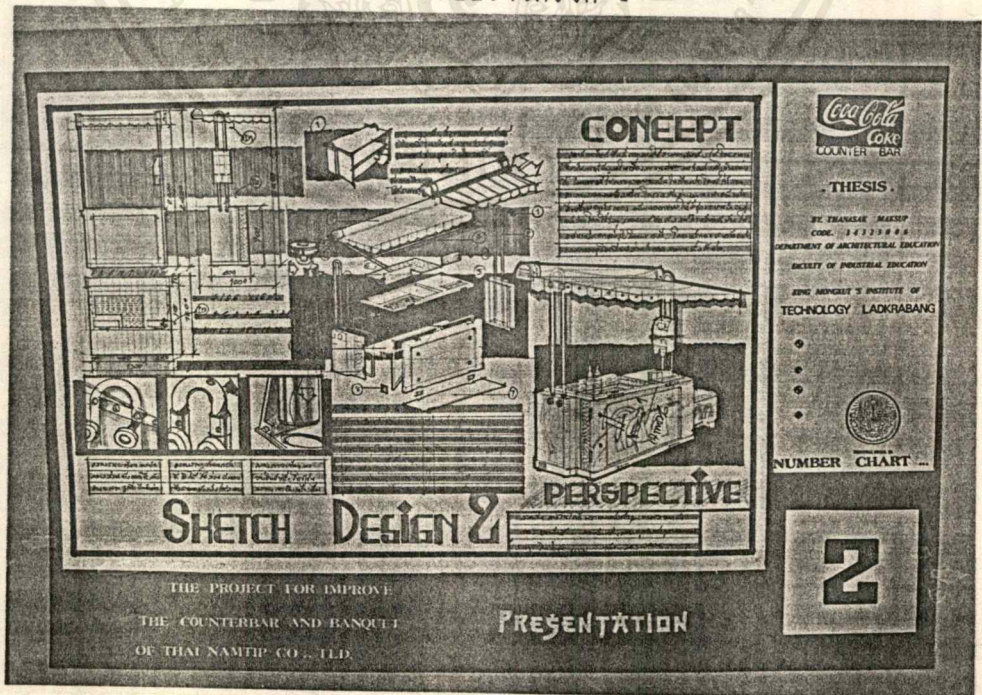
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยืมได้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 การออกแบบร่าง

การร่างภาพของแบบที่จะทำการออกแบบอย่างหยาบ ๆ นั้น เพื่อต้องการให้เห็นรูปร่างอย่างคร่าว ๆ ใช้ในการทดลองปรับปรุงพัฒนาแบบ เป็นขั้นแรกก่อนการเขียนแบบจริง การร่างแบบและการพัฒนาแบบของเคาน์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยง

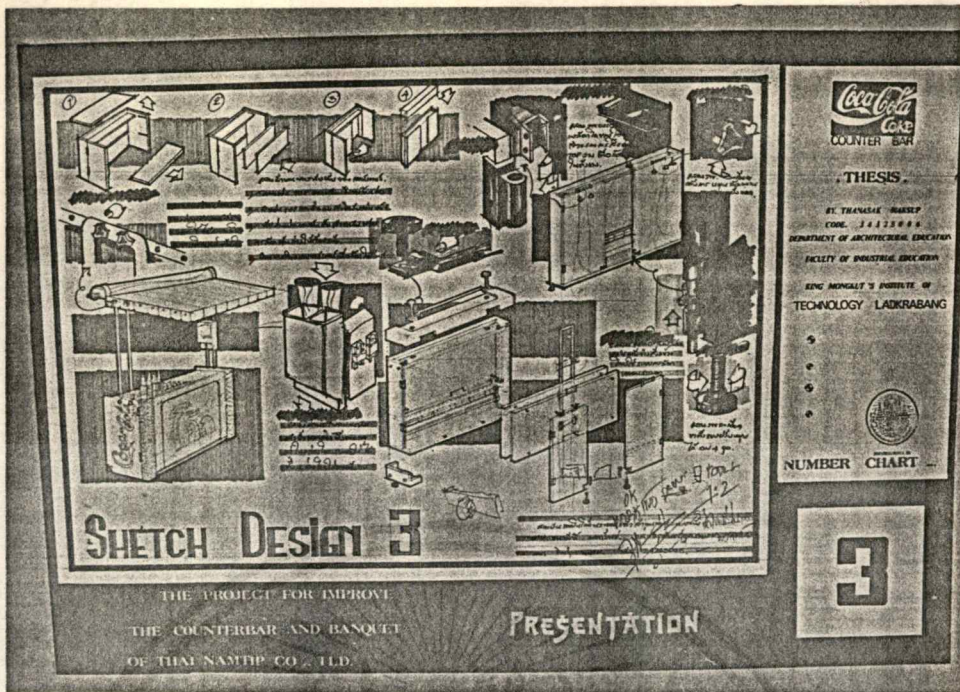


ภาพที่ 5.5 แสดงแบบร่างครั้งที่ 1

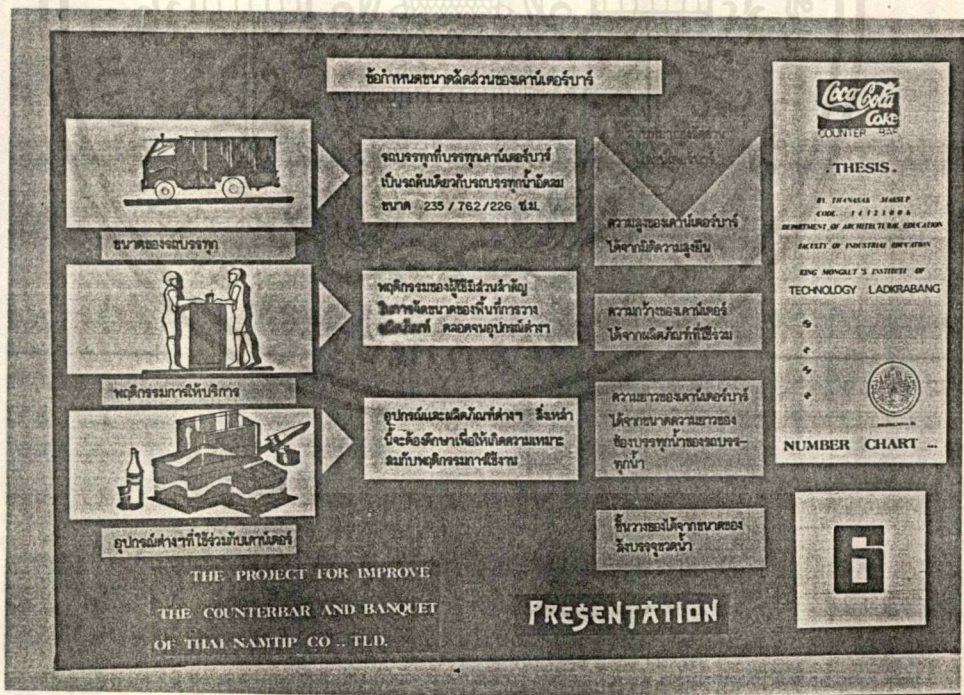


ภาพที่ 5.6 แสดงแบบร่างครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.7 แสดงแบบร่างครั้งที่ 3



ภาพที่ 5.8 แสดงการพัฒนาแบบผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

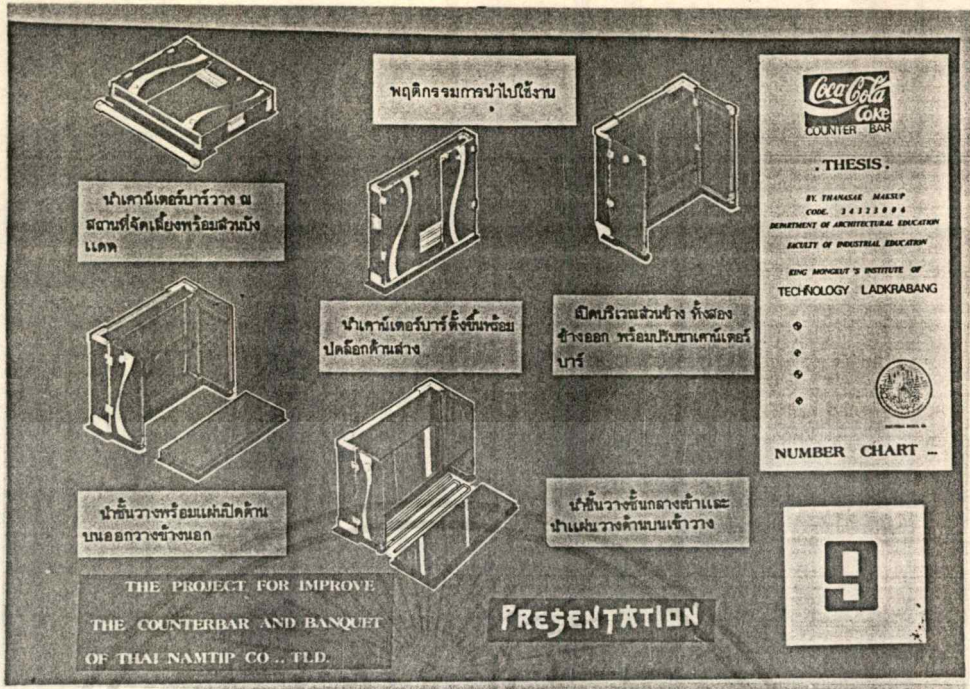
5.2 การเขียนแบบ

การเขียนแบบเป็นการถ่ายทอดความคิดสร้างสรรค์ โดยการเขียนเป็นภาพตลอดจนรายละเอียดต่าง ๆ ลงในแผ่นกระดาษ เพื่อเป็นสื่อความหมายแสดงรูปให้เกิดความเข้าใจ การเขียนแบบเป็นภาษาอย่างหนึ่ง ในการบ่งบอกให้เห็นด้วยสายตาแบบคนเอนเตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยงมีดังนี้

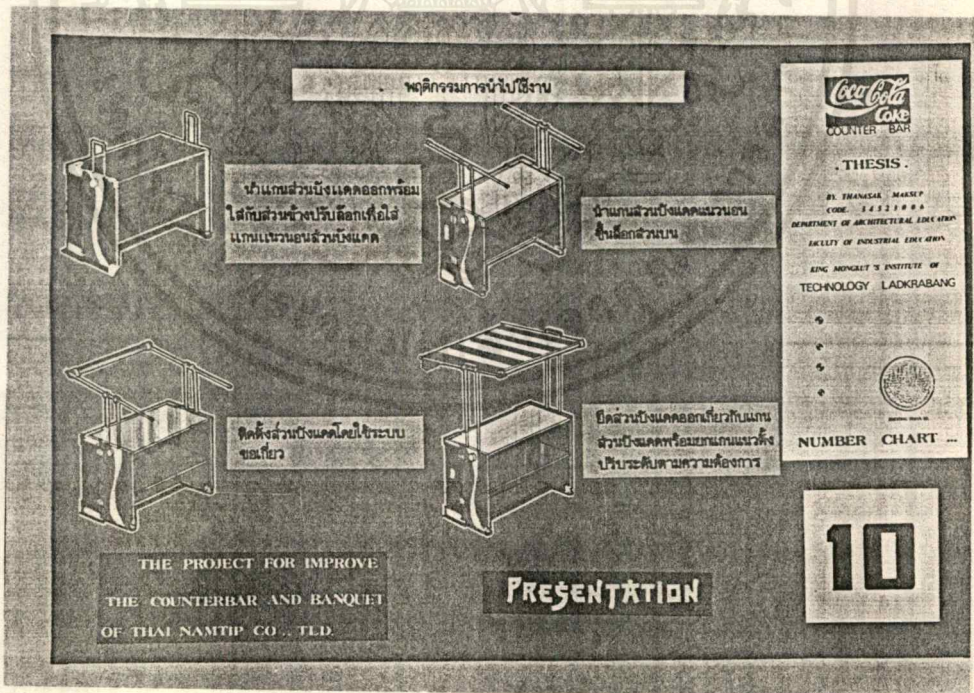


ภาพที่ 5.9 แสดงทัศนียภาพ

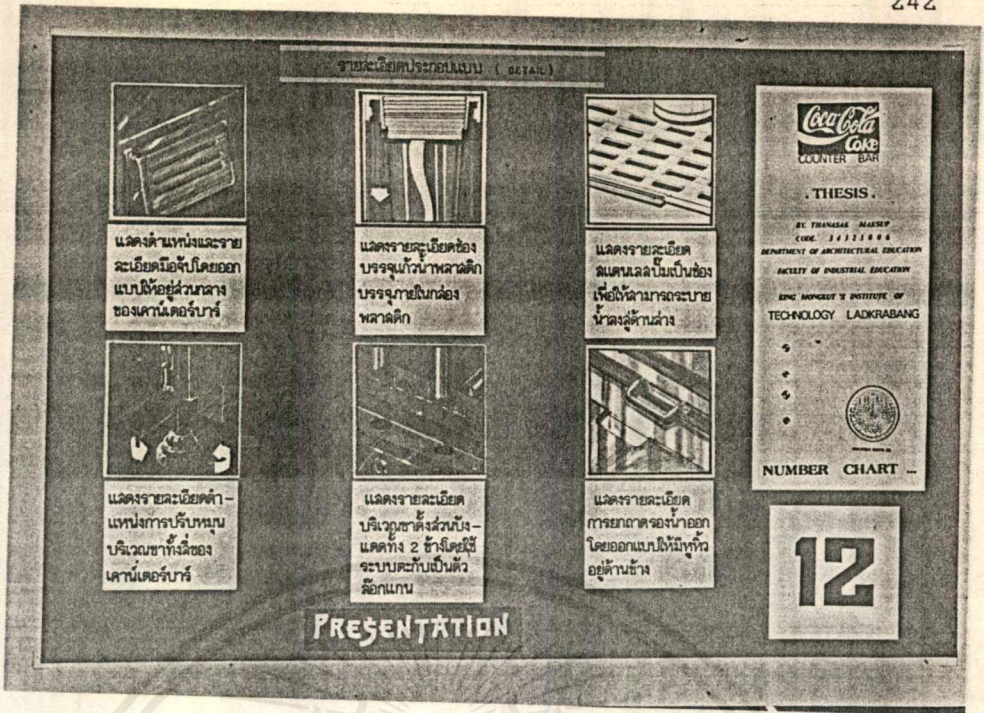
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



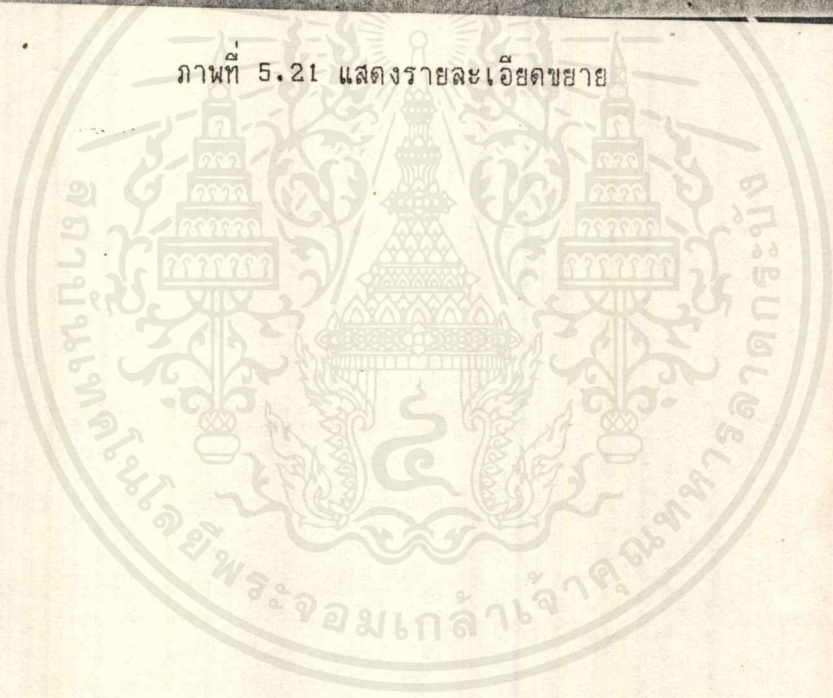
ภาพที่ 5.10 แสดงรูปด้าน

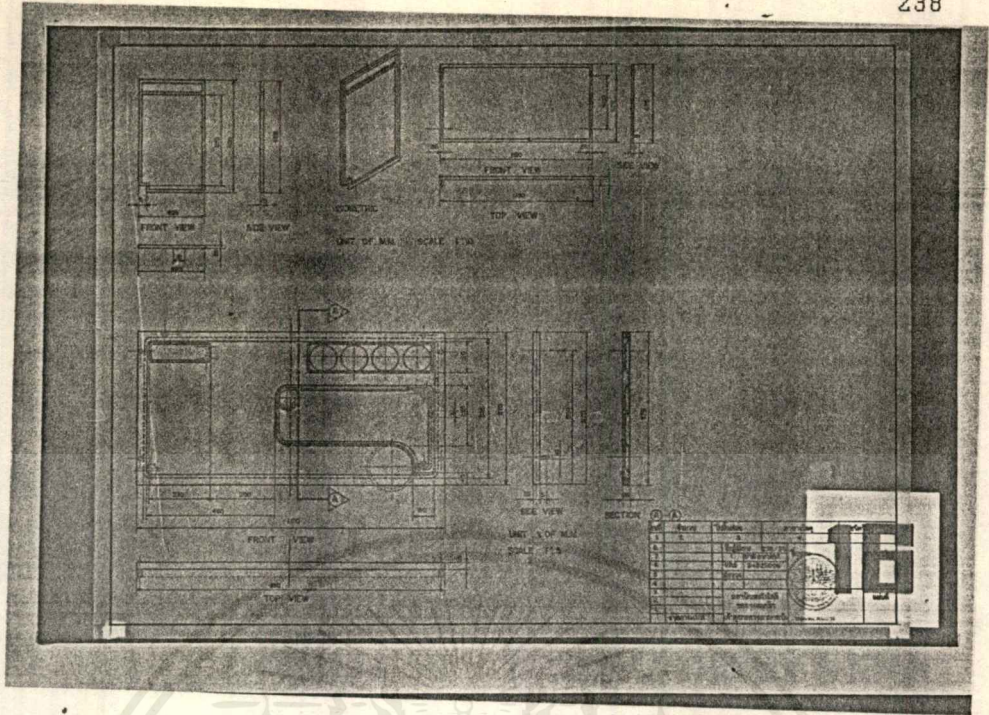


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาพที่ 5.10 แสดงรูปด้าน นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

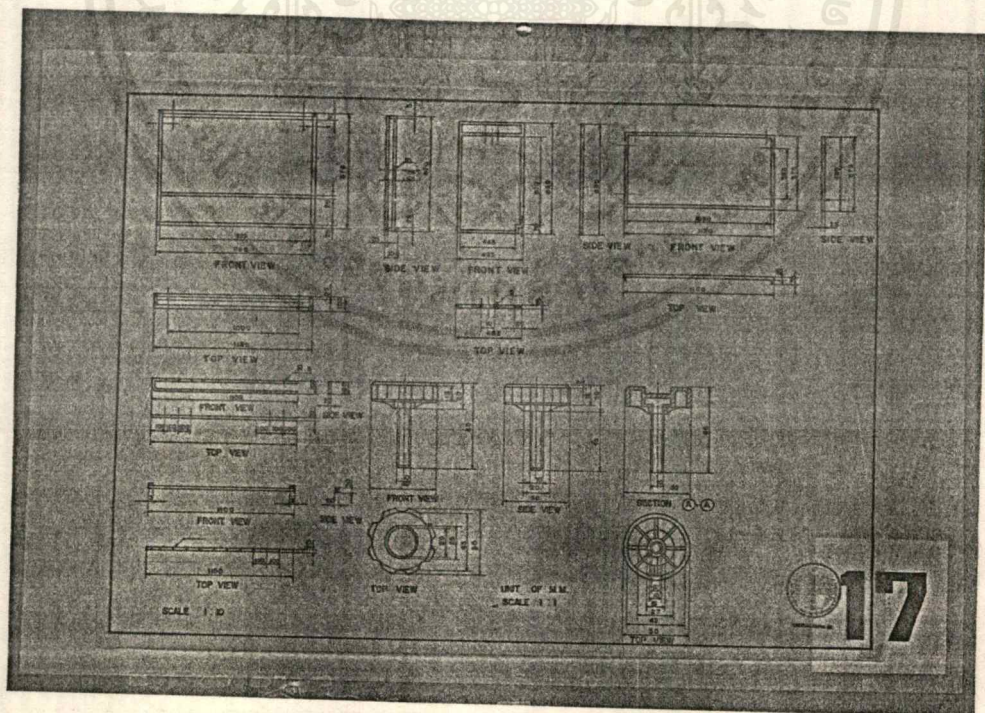


ภาพที่ 5.21 แสดงรายละเอียดขยาย

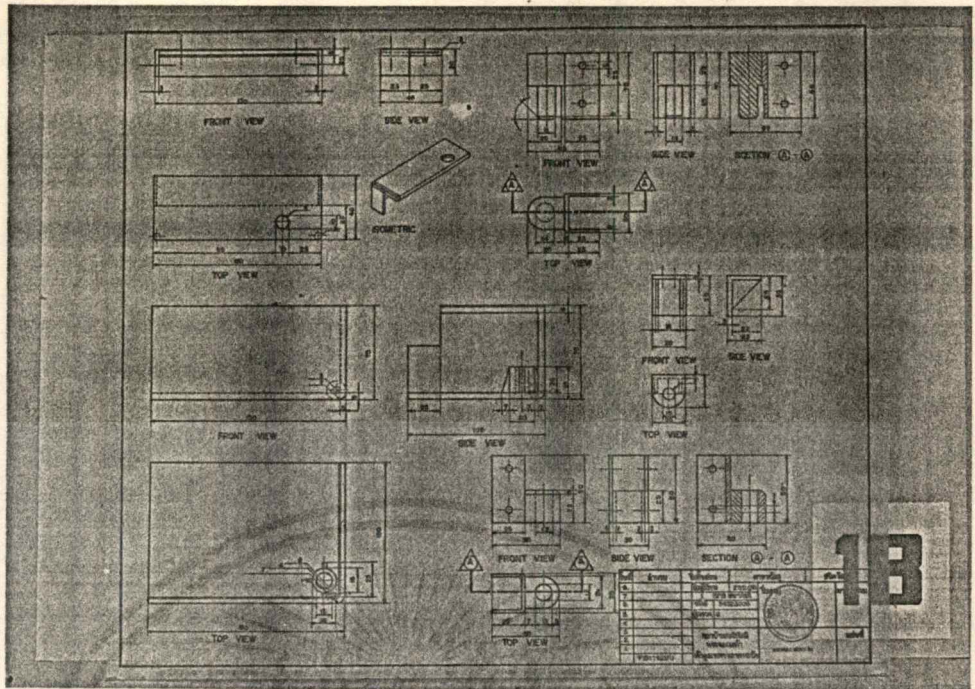




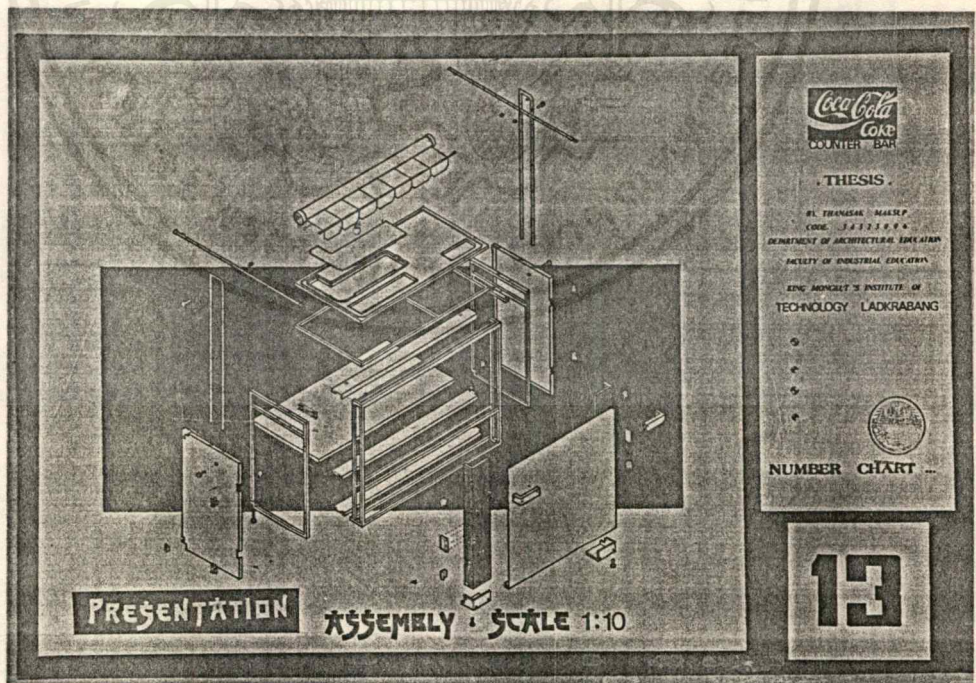
ภาพที่ 5.13 แสดงรูปชิ้นส่วนประกอบ



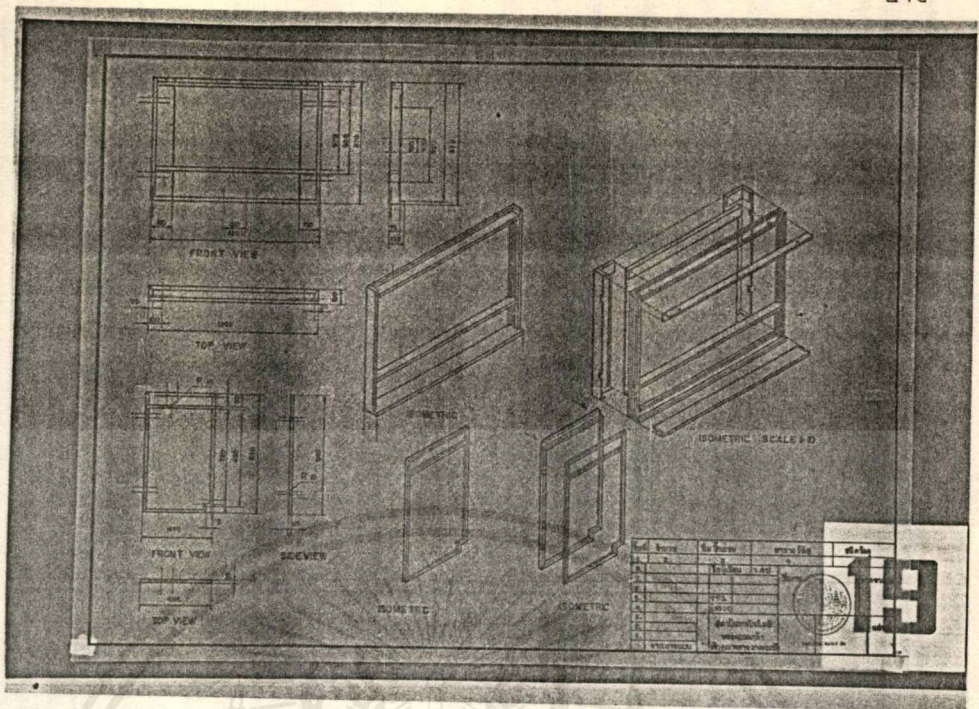
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาพที่ 5.14 แสดงรูปชิ้นส่วนประกอบ อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



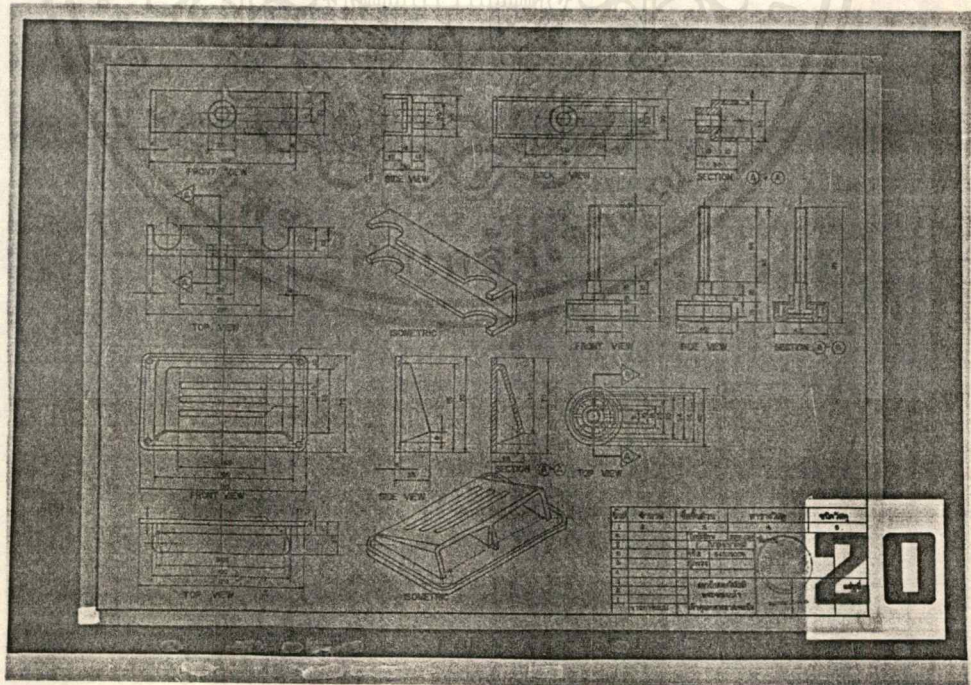
ภาพที่ 5.15 แสดงรูปชิ้นส่วนประกอบ



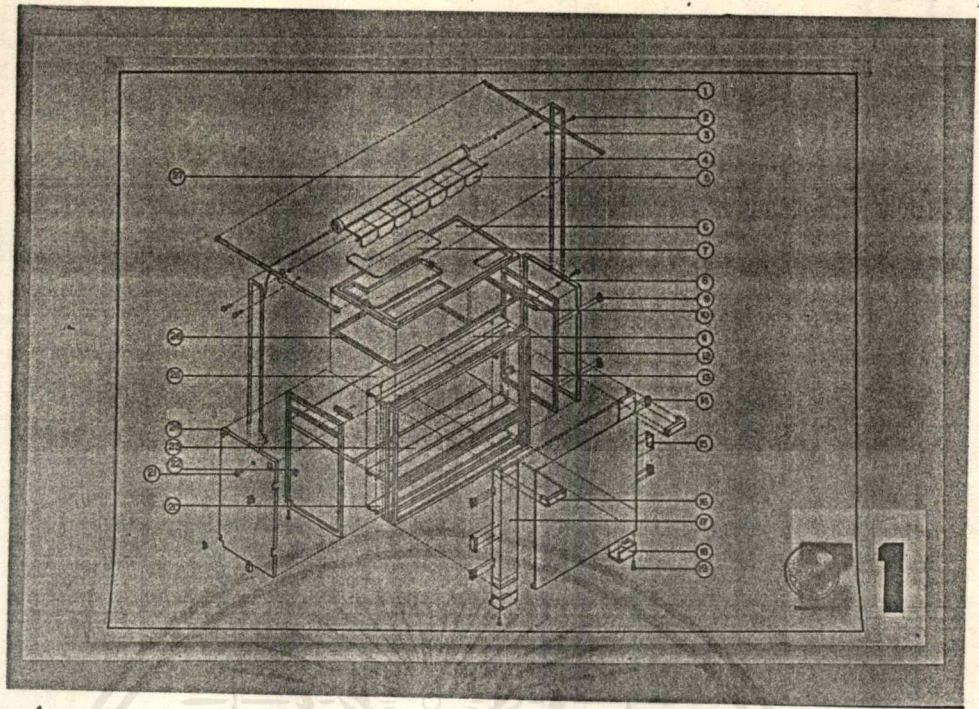
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้แบบเพื่อการศึกษานี้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ภาพที่ 5.16 แสดงทัศนียภาพ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



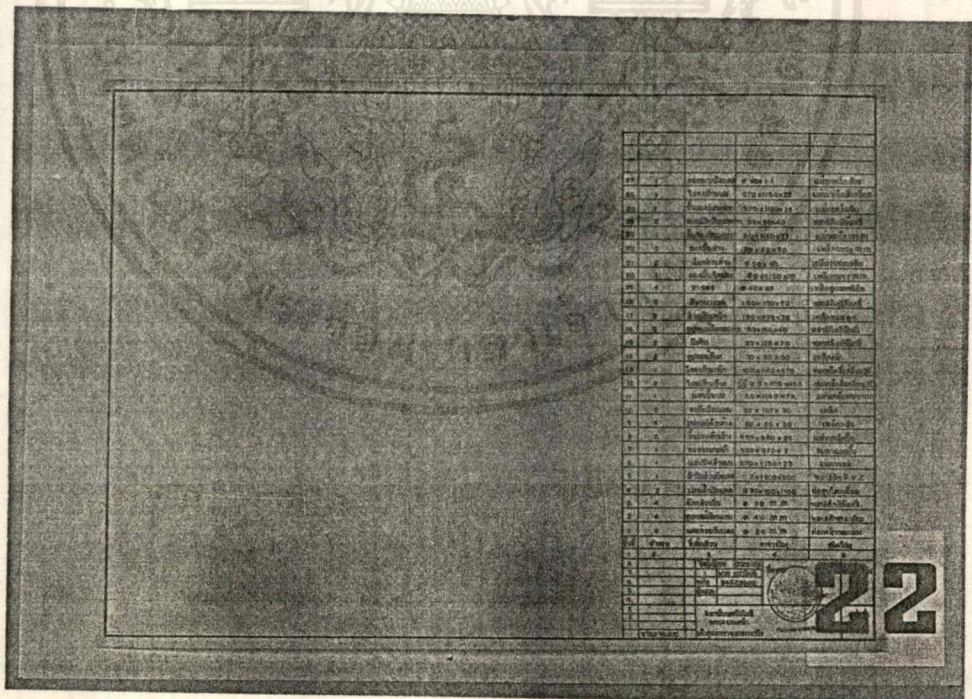
ภาพที่ 5.17 แสดงรูปด้าน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาพที่ 5.18 แสดงรูปด้านนั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

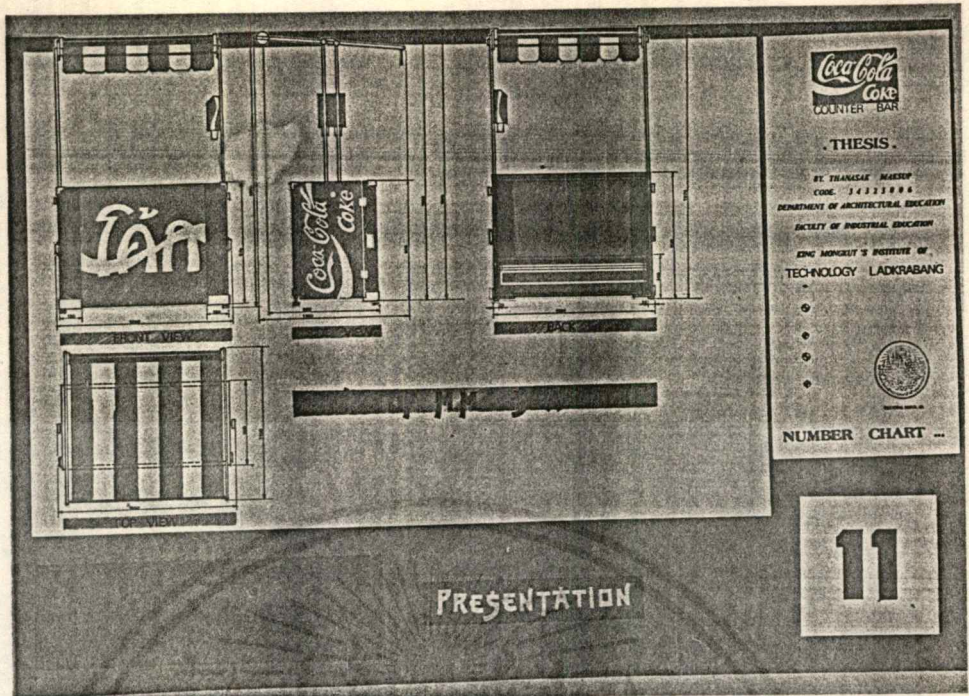


ภาพที่ 5.19 แสดงรูปด้าน

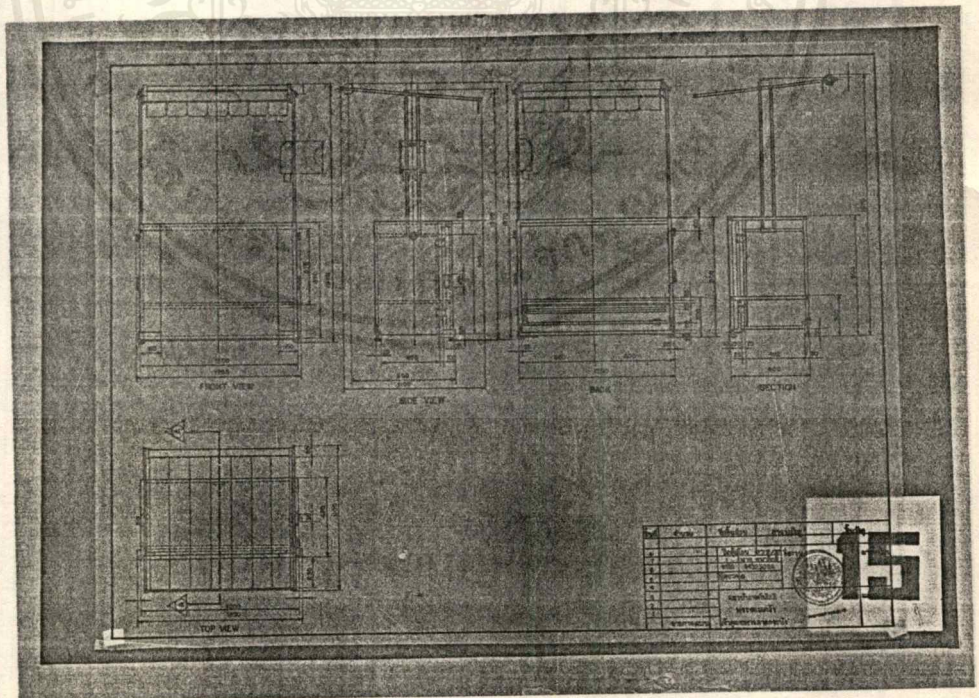


ภาพที่ 5.20 แสดงการแยกส่วนประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.11 แสดงรูปด้าน



ภาพที่ 5.12 แสดงรูปแยกส่วนประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้ทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไปอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 หุ่นจำลอง

หุ่นจำลองเป็นตัวแทนวัสดุ หรือผลิตภัณฑ์ในลักษณะสามมิติ จากแบบที่เขียนแบบซึ่งมีมากมายหลายประเภท ด้วยผลที่ว่าไม่สามารถที่จะนำเอาของจริงมาประกอบการเสนองาน หุ่นจำลองของเคาน์เตอร์บาร์สำหรับจัดเลี้ยง



ภาพที่ 2.22 แสดงหุ่นจำลองด้านหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 สรุปผลการวิจัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกลั่นกรองการออกแบบ

1. เคาน์เตอร์บาร์เป็นการให้บริการกับลูกค้าโดยตรง ซึ่งเมื่อลูกค้าสั่งซื้อของจากทางบริษัทลูกค้ามีสิทธิที่จะขอยืมใช้เคาน์เตอร์ได้ฟรี ทางบริษัทจะไม่คิดค่าบริการในการขนส่งหรือการยืมแต่อย่างใด

การใช้งานของเคาน์เตอร์บาร์เริ่มจากใบสั่งซื้อที่ทางแผนการจัดจำหน่ายได้กำหนดจำนวนการใช้เคาน์เตอร์ จำนวนน้ำอัดลม และผลิตภัณฑ์ที่ใช้ประกอบร่วมกับตัวเคาน์เตอร์บาร์ รวมถึงสถานที่จัดส่งให้กับลูกค้าเคาน์เตอร์บาร์จะถูกจัดเก็บไว้ในโกดัง โดยการวางซ้อนกันจะต้องใช้พนักงานจำนวน 3 คน ในการยกตัวเคาน์เตอร์ลงเพื่อใส่รถเข็นเพื่อเคลื่อนย้ายและยกขึ้นรถเป็นครั้งที่ 2 ซึ่งจากผลข้างต้น ทำให้เกิดความไม่สะดวกในการใช้งานเป็นอย่างมากตลอดจนเป็นการสิ้นเปลืองเวลาในการทำงานมาก

2. การขนส่ง เคาน์เตอร์บาร์ของบริษัทจะมีอยู่ 2 ขนาด คือ

2.1 ขนาดเล็กมีขนาด 57x105x90 ซม.

2.2 ขนาดใหญ่มีขนาด 57x150x98 ซม.

การเลือกใช้เคาน์เตอร์บาร์ขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ขึ้นอยู่กับจำนวนน้ำอัดลมที่สั่ง และการขนส่งต่อเที่ยว ถ้าจำนวนการส่งน้ำอัดลมในวันนั้นมีจำนวนมากก็จะใช้เคาน์เตอร์บาร์ขนาดใหญ่ได้โดยการวางเป็นแนวตั้งจำนวน 2 ตัว ใน 1 ช่องรถ คือ 1 ช่องรถบรรทุกจะมีขนาด 1.30 ซม.

3. การทำความสะอาด

การทำความสะอาดก่อนใช้ส่วนมากมักจะใช้ผ้าแห้ง การใช้งานของเคาน์เตอร์บาร์โดยปกติจะไม่สามารถประเมินค่าได้แน่นอน เนื่องจากบางเดือนมีงานเทศกาลหรือมีโอการที่จะจัดเลี้ยงแตกต่างกัน ประมาณการใช้ เคาน์เตอร์บาร์ต่อเดือนอย่างต่ำประมาณ 50 ตัวต่อ 1 เดือน แต่ถ้าเดือนไหนเป็นช่วงเทศกาลก็จะมีปริมาณการใช้งานที่เพิ่มสูงขึ้น ส่วนมากการใช้งานในการจัดเลี้ยงจะเป็นงานประเภท

- งานฉลองครบรอบปี
- งานจัดเลี้ยงของบริษัทหรือสถานประกอบการ
- งานประจำปี
- งานวันคล้ายวันเกิด
- งานพบปะสังสรรค์ระหว่างมิตรสหาย
- งานมงคลต่าง ๆ เช่น งานอุปสมบท งานมงคลสมรส งานขึ้นปีใหม่

เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. อุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับเคาน์เตอร์บาร์ คือ

- ส่วนบังแดดเคาน์เตอร์บาร์
- ภาชนะบรรจุน้ำอัดลม
- ลิ้นบรรจุน้ำอัดลม
- แก้วพลาสติก พร้อมช่องใส่
- ลิ้นใส่เนื้อแข็ง

5. ข้อมูลเกี่ยวกับสัดส่วนสรีระ

5.1 จากข้อมูลสัดส่วนของคนไทยจากสภาวิจัย อัตราเฉลี่ยสูง ชาย-หญิง สูง 165 เซนติเมตร

5.2 ความสูงเคาน์เตอร์บาร์ใช้ในการปฏิบัติงานคือ ตั้งแต่ 85-90 ซม. ช่วงฐานของเคาน์เตอร์บาร์จะยก STEP จากพื้นที่ประมาณ 5 ซม. ช่วงใต้เคาน์เตอร์บาร์มีชั้นสำหรับเก็บของ 1 ชั้น

5.3 มีความกว้างของเคาน์เตอร์ขนาดที่เหมาะสมคือ 60 ซม.

6. วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

วัสดุ หมายถึง วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างหลักของผลิตภัณฑ์ที่สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. โลหะแผ่น ใช้ในส่วนการปิดทับโครงสร้างหลัก คือ แผ่นเหล็ก สังกะสี อลูมิเนียม สแตนเลส

2. โลหะท่อ ใช้ในส่วนของโครงสร้างหลัก เพื่อการรับแรง ได้แก่ ท่อเหล็กกลมกลวง ท่อเหล็กสี่เหลี่ยมผืนผ้า ท่อเหล็กสี่เหลี่ยมจัตุรัส ท่อเหล็กรูปวงรี

3. พลาสติก ใช้ในการป้องกันการกระแทกบริเวณขอบเคาน์เตอร์ พลาสติกที่นำมาพิจารณาได้แก่ โพลีคาร์บอเนต (POLY CARBONERE) โพลีเอสเตอร์ (UNSATURATED POLYESTER RESIN) อีพอกซี (EPOXY) ไฟเบอร์กลาส

7. รูปทรงที่ใช้กับเคาน์เตอร์บาร์เลือกใช้รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าแบบยูนิตเดียว

8. การใช้ระบบการถอดประกอบเกี่ยวกับข้อต่อมี 3 ระบบ

8.1 ขานพับติดตาย

8.2 ขานพับสปริง

8.3 ขานพับแบบถอดประกอบ

9. ลักษณะส่วนบังแดดมี 3 แบบคือ
 - 9.1 แบบโลม้วน
 - 9.2 แบบยึด
 - 9.3 แบบพับเก็บ

เลือกใช้แบบโลม้วนเพื่อความสะดวกในการใช้งาน
10. เลือกใช้สแตนเลสในการปิดทับโครงสร้างส่วนบน
11. การปรับระบบขามี่ 2 แบบคือ
 - 11.1 การปรับโดยการหมุนแนวนอน
 - 11.2 การปรับโดยการหมุนแนวตั้ง
12. เลือกใช้เหล็กตะแกรงเป็นโครงสร้างเพื่อการตกแต่ง เคาน์เตอร์ส่วนหน้า
13. ในส่วนบังแดดเลือกใช้วัสดุประเภท P.V.C SHEET เป็นส่วนบังแดด

บรรณานุกรม

อ.ชวิน เป้าอารีย์ ก.ศ.ป. งานโลหะ (GENERAL/METAL)

กรุงเทพฯ : อักษรสาสน์ 252๕

ศ.เจริญ วรธนะสิน : หนังสือพิมพ์คู่แข่ง

สมจิตร โยธะคง : การวางผังตกแต่งบริเวณ

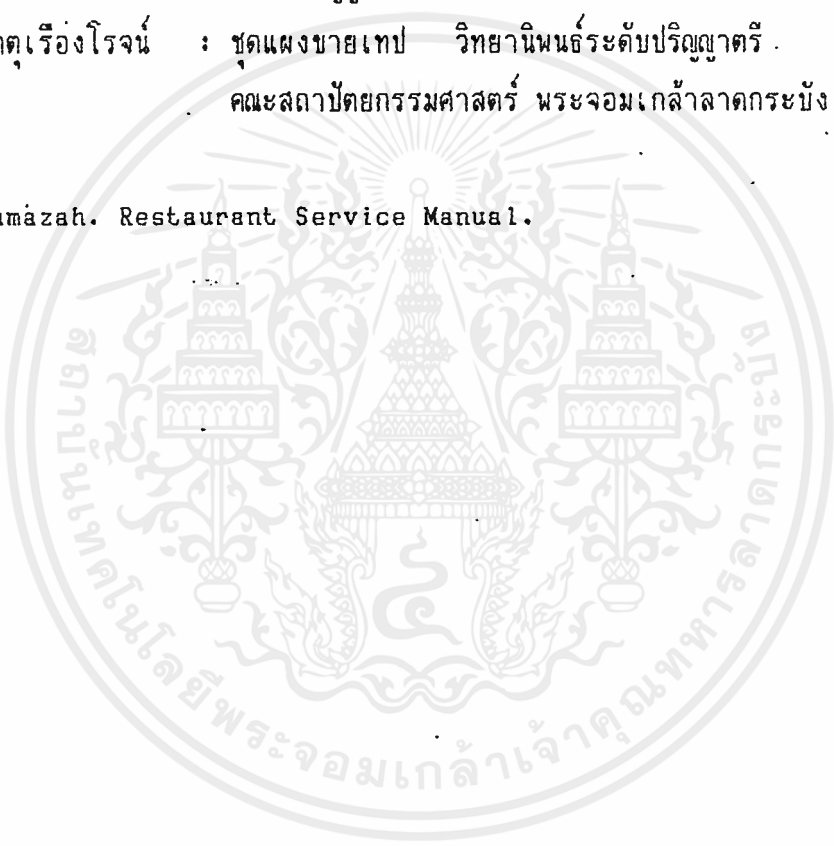
สาคร คันธโชติ : การออกแบบผลิตภัณฑ์โลหะ METAL DESIGN กรุงเทพฯ โอเดียนส์โตร์, 2529

พิศมัย ป. โชติการ : งานบริการอาหารและเครื่องดื่ม กรุงเทพมหานคร บริษัทศึกษาพรจำกัด 25

ไพบูรณ์ ปรีเปรม : เคาน์เตอร์บาร์ขายน้ำอัดลมตามงานเทศกาล วิทยานิพนธ์
ระดับปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ พระจอมเกล้าลาดกระบัง 25

ธีระนันท์ เกตุเรืองโรจน์ : ชุดแผงขายเทป วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ พระจอมเกล้าลาดกระบัง 2529-2530

Samirah Bhamazah. Restaurant Service Manual.



ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งการออกแบบในการวิจัยในครั้งนี้ย่อมมีข้อผิดพลาดอยู่บางอย่างที่จะต้องแก้ไขซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

- การสรุปข้อมูลในด้านกรบริการ ยังไม่สามารถให้คำจำกัดความได้อย่างชัดเจน
- การสรุปเรื่องการจัดพื้นที่ต่าง ๆ ในการใช้เคาน์เตอร์บาร์ยังไม่เหมาะสม



ข้าพเจ้านายธนาศักดิ์ มากทรัพย์ เป็นบุตรของนายวิเชาว์ มากทรัพย์ และนางทองเปลว มากทรัพย์ ข้าพเจ้ามีพี่น้องร่วมมารดาด้วยกันทั้งหมด 4 คน ข้าพเจ้าเป็นบุตรคนที่ 3 ภูมิลำเนาเดิมเป็นคน อำเภอสังขะ จังหวัดชลบุรี

ประวัติการศึกษา

การศึกษาระดับชั้นประถมที่ ร.ร. สังขะ สาขา 2 เมื่อจบการศึกษาระดับชั้นประถมก็ได้มาศึกษาต่อในระดับมัธยมที่ ร.ร. สิงห์สมุทร อ.สังขะ จ.ชลบุรี ปี 2539 ได้ย้ายเข้ามาศึกษาต่อที่ ร.ร. ไทยวิจิตรศิลป์อาชีวะ ที่กรุงเทพมหานครเป็นเวลา 3 ปี จึงจบการศึกษาตามหลักสูตรปี 2539 ได้ศึกษาต่อที่สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตเพาะช่าง ใช้เวลาศึกษาทั้งสิ้น 2 ปีจึงจบการศึกษาตามหลักสูตรปี 2534 ได้สอบผ่านการคัดเลือกเข้าศึกษาต่อที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และได้จบการศึกษาระดับปริญญาตรีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สาขาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรมเมื่อปี 2535