

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์  
ขายน้ำเต้าหู้และเต้าฮวยน้ำจิงจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
(UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET)



เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 71477  
วัน,เดือน,ปี..... 9 พ.ค. 2550

b..... 11253546  
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต  
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขายน้ำเต้าหู้และเต้าฮวยน้ำจิงจาก  
วัสดุโลหะสำหรับรูดเงิน

UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET

ชื่อนักศึกษา นายคทา อุปมา รหัสประจำตัว 44020255

ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม ปีการศึกษา 2548 - 2549

### บทคัดย่อ

เพื่อให้มีหลักของการบริโภคอาหารที่ดี ในหลายประเทศได้มีการจัดทำคำแนะนำในการ  
รับประทานอาหารสำหรับประชากรในประเทศของตน โดยพิจารณาจากปัญหาสุขภาพที่  
เกิดขึ้น เพื่อให้คำแนะนำมีความเหมาะสม และปฏิบัติในการเลือกรับประทานอาหารได้ กระทรวง  
สาธารณสุขโดยกองโภชนาการ กรมอนามัย ได้มี " ข้อเสนอแนะการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพของ-  
คนไทย " (Food Based Dietary Guidelines) เพื่อที่จะให้คนไทยได้เลือกบริโภคในสิ่งที่มีประโยชน์  
ต่อร่างกาย ซึ่งอาหารที่ทำจากถั่วเหลือง เช่น เต้าหู้ ก็เป็นอีกประเภทหนึ่งที่ขึ้นชื่อว่าเป็นอาหาร  
สุขภาพที่มีโปรตีนสูง คนที่หลีกเลี่ยงเนื้อสัตว์จึงมักนิยมรับประทานเต้าหู้แทน เต้าหู้ทำจากถั่ว  
เหลืองจึงมี สารอาหารสำคัญมากมาย ที่มีประโยชน์ ต่อร่างกาย เช่น กรดอะมิโนอาร์จินีน ช่วยลด  
ระดับโคเลสเตอรอล เลซิธินช่วยให้ไขมันในเส้นเลือดแตกตัว และยังช่วยลดระดับโคเลสเตอรอล  
และไขมันในเลือด การบริโภคถั่วเหลืองยังไม่พบผลเสียต่อสุขภาพ จึงได้ขึ้นชื่อว่าเป็นอาหารที่มี  
ประโยชน์ และปลอดภัย ซึ่งในปัจจุบันได้มีการประกอบอาชีพการขายน้ำเต้าหู้ หรืออาหารที่  
ทำจากถั่วเหลือง กันอย่างแพร่หลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

ในปัจจุบันผู้บริโภคยุคใหม่มีแนวโน้มที่จะปล่อยตัวไปกับกระแสสังคมที่ต้องการความสะดวก รวดเร็วจนทำให้ไม่ได้ให้ความสำคัญในเรื่องอาหารการกินเท่าที่ควร ทำให้เกิดพฤติกรรม การรับประทานอาหารที่ไม่พึงประสงค์ มีการรับประทานบางอย่างมากเกินไป บางอย่างน้อยเกินไป ทำให้ได้รับคุณค่าอาหารที่ไม่สมดุลเป็นผลให้เกิดปัญหาสุขภาพโดยไม่รู้ตัว การรับประทาน อาหารจึงมิใช่จะเป็นเพียงการรับประทานเพื่อให้อิ่มหรือเพื่อให้ยังชีพ แต่จำเป็นที่ต้องรับประทาน เพื่อให้ร่างกายมีสุขภาพที่ดี แข็งแรง ไม่เป็นโรค และมีจิตใจแจ่มใส เพื่อให้มีหลักของการบริโภค อาหารที่ดี ในหลายประเทศได้มีการจัดทำคำแนะนำในการรับประทานอาหารสำหรับประชากรใน ประเทศของตน โดยพิจารณาจากปัญหาสุขภาพที่เกิดขึ้น เพื่อให้คำแนะนำมีความเหมาะสม และ ปฏิบัติในการเลือกรับประทานอาหารได้ กระทรวงสาธารณสุขโดยกองโภชนาการ กรมอนามัย ได้มี " ข้อเสนอแนะการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพของคนไทย " ( Food Based Dietary Guidelines ) เพื่อที่จะให้คนไทยได้เลือกบริโภคในสิ่งที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย ซึ่งอาหารที่ทำจากถั่วเหลือง เช่น เต้าหู้ ก็เป็นอีกประเภทหนึ่งที่น่าสนใจว่าเป็นอาหารสุขภาพที่มีโปรตีนสูง คนที่หลีกเลี่ยงเนื้อสัตว์จึง มักนิยมรับประทานเต้าหู้แทน เต้าหู้ทำจากถั่วเหลืองจึงมี สารอาหารสำคัญมากมาย ที่มีประโยชน์ ต่อร่างกาย เช่น กรดอะมิโนอาร์จินีน ช่วยลดระดับ โคลเลสเตอรอล เลซิทินช่วยให้ไขมันในเส้นเลือด แดกคั่ว ไอโซฟลาโวนมีฤทธิ์คล้ายฮอร์โมนก่อนหมดประจำเดือน และยังช่วยลดระดับ โคลเลสเตอรอลและไขมันในเลือด การบริโภคถั่วเหลืองยังไม่พบผลเสียต่อสุขภาพ ดังนั้นจึงควรให้ ความสนใจ ที่จะหันมาบริโภคอาหารที่ทำจากถั่วเหลือง

## กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับคำแนะนำและความช่วยเหลือ จากผู้มีพระคุณหลายๆฝ่าย วิทยานิพนธ์นี้จะไม่ประสบความสำเร็จได้เลย หากขาดผู้ที่คอยสนับสนุนในด้านต่างๆ

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ และคุณแม่ ผู้ที่คอยให้กำลังใจและทุ่มเทสนับสนุนข้าพเจ้าอย่างเต็มที่ในทุกๆด้าน

ขอขอบพระคุณ อาจารย์สมประสงค์ รุ่งเรือง อาจารย์ที่ปรึกษาที่คอยให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทำวิทยานิพนธ์สำหรับข้าพเจ้า

ขอขอบพระคุณ อาจารย์กลุ่มวิชางานโลหะทุกท่านที่คอยให้ความรู้ตลอดระยะเวลาในการศึกษา 5 ปี

ขอขอบพระคุณ รถเข็นขายน้ำดื่มทุกๆร้านที่เกี่ยวพันข้อมูลอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

ขอขอบคุณ นายชนพล สัมพันธ์สุริตกุล (พี่ต๋น) กับคำปรึกษาและความช่วยเหลือ ในทุกๆด้าน

ขอขอบคุณ นางสาวสารินี พลวรรณภา (น้องลูกตาล) ที่คอยถามไถ่และช่วยเหลือข้าพเจ้าอยู่เสมอ

ขอขอบคุณ นางสาวชญานี ศรีวราเกียรติ (น้องน้อยหน้า) สำหรับโมเดลหลายๆอย่างและชิ้นงานอื่นๆอีกมากมาย

ขอขอบคุณ นางสาวทิวดี ศรีคุณะชัย (น้องเอม) พลังขับเคลื่อนโมเดลชั้นยอด

ขอขอบคุณ รหัส 6 และ 40ทุกคน ที่แวะเวียนมาช่วยเหลือกันมาตลอด

ขอขอบคุณ นายธราปกรณ์ สุจริตอภิรักษ์ (แมน), นางสาวถศศาวดี นาพัฒน์กิจ (อุงุ่น), นายชัชวาล บุศรเปี่ยม (ไผ่), นางสาวมาลีสา นิมมานเทิดวงส์ (แอน), นายณัฐศักดิ์ วีระนรพานิช (ปอ) ที่คอยช่วยเหลือในยามลำบาก

ขอขอบคุณ เพื่อนๆกลุ่ม Metal design และพี่น้องศิลปอุตสาหกรรมทุกคนที่ร่วมทุกข์ร่วมสุข ร่วมกันสร้างความทรงจำดีๆที่ลาดกระบังแห่งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้  
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

.....  
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ..... ประธานกรรมการ

(อาจารย์ บรรเจิด เอี่ยมเมตตา)



..... เลขานุการ

(ว่าที่ร้อยตรี ชัยรักษ์ ติปัญญา)



..... กรรมการ

(อาจารย์ นภกมล หิมลเทศ)



..... กรรมการ

(อาจารย์ สมนึก กมลเสวีกุล)



..... กรรมการ

(อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง)

อาจารย์ที่ปรึกษา .....  
.....

(อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
คำนำ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
อนุมัติผล	
สารบัญ	
บทที่ 1	
1.1 บทนำ	1
1.2 ความเป็นไปได้ของโครงการ	1
1.3 ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา	4
1.4 ขอบเขตของโครงการ	7
1.5 แนวทางในการออกแบบ	8
1.6 แนวทางการศึกษาวิจัย	8
1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	8
บทที่ 2	
การค้นคว้าและวิเคราะห์ข้อมูล	9
2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์	9
2.1.1 ถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง	9
2.1.2 ประวัติของน้ำเต้าหู้และเต้าฮวยน้ำจืด	10
2.1.3 การผลิตน้ำเต้าหู้และเต้าฮวยน้ำจืด	10
2.1.4 ข้อมูลต้นทุนในการจัดซื้ออุปกรณ์	15
2.1.5 ข้อมูลปริมาณการขายในแต่ละวัน	15
2.1.6 ข้อมูลผลิตภัณฑ์ข้างเคียงที่นำมาเลือกใช้ วิเคราะห์และสรุปผล	15
2.1.7 วิเคราะห์และสรุปผลขนาดและรูปแบบการใช้งานของภาชนะต่างๆ	30
2.1.8 กฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง	38
2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมาย	42
2.2.1 ข้อมูลพฤติกรรมของผู้บริโภค	45
2.2.2 ข้อมูลพฤติกรรมของผู้ขาย	47
2.2.3 ข้อมูลการจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์ และพื้นที่ขายบนรถเข็น วิเคราะห์และสรุปผล	52
2.2.4 ขนาดและสัดส่วนร่างกายของคนไทย	53
2.2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับกายวิภาคกับการใช้งานผลิตภัณฑ์	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ ( ต่อ )

	หน้า
2.3 ข้อมูลด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต	66
2.3.1 ข้อมูลวัสดุที่นำมาใช้	66
2.3.2 กระบวนการผลิตในระบบอุตสาหกรรม	79
2.4 กระบวนการตกแต่งผิว	87
2.4.1 ข้อมูลเกี่ยวกับสีและจิตวิทยาการใช้สี วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล	89
2.5 แผนการตลาดและช่องทางการจัดจำหน่าย	92
2.6 เครื่องมือและเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต	92
<b>บทที่ 3 การนำเสนอผลงานในขั้นตอนแบบร่าง</b>	94
3.1 แผ่นนำเสนองานแบบร่างครั้งที่ 1	94
3.2 ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการในขั้นตอนแบบร่างครั้งที่ 1	111
3.3 นำเสนอผลงานต่อคณะกรรมการในขั้นตอนแบบร่างครั้งที่ 2	111
3.4 ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการในขั้นตอนแบบร่างครั้งที่ 2	114
<b>บทที่ 4 การนำเสนอผลงานการออกแบบขั้นสำเร็จ</b>	115
4.1 แผ่นนำเสนอผลงาน	115
4.2 ภาพถ่ายผลงานจริง หรือ หุ่นจำลอง	119
<b>บทที่ 5 บทสรุป</b>	
5.1 ปัญหาและข้อเสนอแนะของนักศึกษาเจ้าของโครงการ	122
5.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์	122
<b>บรรณานุกรม</b>	123
<b>ภาคผนวก</b>	124
<b>ประวัติการศึกษา</b>	137

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	แสดงคุณค่าทางโภชนาการ ของอาหารจากถั่วเหลืองประเภทต่าง ๆ เปรียบเทียบกับแหล่งโปรตีนจากเนื้อสัตว์อื่น ๆ (กรมอนามัย 2530)	14
2.2	หน้าที่และการนำมาใช้งานของเตาแก๊สและเตาถ่านในการต้มและอุ่น	23
2.3	แสดงขนาดสัดส่วนของช้อนประเภทต่างๆ	24
2.4	แสดงขนาดสัดส่วนของกระบวย	25
2.5	ขนาดของกาน้ำ	28
2.6	วิเคราะห์รูปทรงของหม้ออุ่น	30
2.7	วิเคราะห์รูปทรงของก้นหม้อ	30
2.8	วิเคราะห์รูปแบบการใช้งานของหม้ออุ่น	31
2.9	วิเคราะห์รูปทรงของภาชนะต้ก้นน้ำเต้าหู้	32
2.10	วิเคราะห์รูปทรงค้ำจับของที่ต้ก้นน้ำเต้าหู้	32
2.11	วิเคราะห์ประเภทของฝาปิดภาชนะใส่เต้าฮวย	33
2.12	วิเคราะห์รูปทรงของภาชนะใส่เต้าฮวย	33
2.13	วิเคราะห์รูปทรงของภาชนะใส่เครื่องปรุง	34
2.14	วิเคราะห์รูปแบบของฝาปิดภาชนะใส่เครื่องปรุง	34
2.15	วิเคราะห์รูปแบบของฝาปิดภาชนะบรรจุเครื่องปรุง	35
2.16	วิเคราะห์รูปทรงของภาชนะที่พักน้ำจิง	36
2.17	วิเคราะห์วิธีการต้ก้นน้ำจิง	37
2.18	วิเคราะห์วิธีการติดตั้งอุปกรณ์จับตุ้งร้อน	37
2.19	ขนาดและสัดส่วนของคนไทย	53
2.20	มิติส่วนต่างๆของฝ่ามือคนไทย	54
2.21	ความสามารถในการยกของของมนุษย์	59
2.22	ปฏิภิกิริยาของสีต่อการมองเห็น	64
2.23	คุณสมบัติของเหล็กกล้าไร้สนิม	67
2.24	แสดงการเปรียบเทียบค่าการนำไฟฟ้า	71
2.25	วิเคราะห์และสรุปวัสดุที่เลือกใช้	72
2.26	แสดงค่าน้ำหนัก ( กิโลกรัม / เมตร ) ของเหล็กแบนบางขนาด	74
2.27	แสดงค่าน้ำหนัก ( กิโลกรัม / เมตร ) ของเหล็กแบนบางขนาด( ต่อ )	75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	หม้ออุ่นน้ำเต้าหู้ และ น้ำจิง	16
2.2	หม้อประหยัดพลังงาน	16
2.3	เตาอังไต้	17
2.4	ถ่านอัดแท่งจากจี้เสื่อ	18
2.5	ถ่านอัดแท่งจากกะลามะพร้าว	18
2.6	แสดงการใช้งานของเตาแก๊ส(ภายนอก)	19
2.7	แสดงลักษณะของถังแก๊สประเภทต่างๆ	20
2.8	แสดงขนาดของช้อน	23
2.9	แสดงขนาดของกระบอกต้กน้ำเต้าหู้	24
2.10	แก้วต้กน้ำเต้าหู้ และ น้ำจิง	25
2.11	ภาชนะใส่เครื่องปรุง	26
2.12	หม้อใส่เต้าฮวย	27
2.13	กาน้ำ	27
2.14	ขนาดและ โครงสร้างของรถเข็น	29
2.15	ฝาปิดภาชนะชนิดต่างๆ	35
2.16	แสดงพฤติกรรมของผู้บริโภค (นั่งรับประทานที่ร้าน)	45
2.17	แสดงพฤติกรรมของผู้บริโภค (ซื้อกลับบ้าน)	46
2.18	แสดงพฤติกรรมของผู้ชาย (น้ำเต้าหู้)	47
2.19	แสดงพฤติกรรมของผู้ชาย (น้ำเต้าฮวย)	48
2.20	แสดงพฤติกรรมของผู้ชายในการจัดเตรียมอุปกรณ์ก่อนการขาย	49
2.21	แสดงพฤติกรรมของผู้ชายในการจัดเตรียมอุปกรณ์หลังการขาย	50
2.22	แสดงพฤติกรรมของผู้ชายในการทำความสะดวก	51
2.23	การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์และพื้นที่การใช้งาน	52
2.24	แสดงขนาดและสัดส่วนของคนไทยช่วงอายุ 17 – 49ปี	53
2.25	มิติส่วนต่างๆของฝ่ามือคนไทย	54
2.26	การเคลื่อนที่ของมือ	55
2.27	การเคลื่อนที่ของนิ้ว	55
2.28	ลักษณะการจับกระชับ	56
2.29	ลักษณะการจับแบบมีที่จับ	56
2.30	ลักษณะการจับจุก	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
2.31	ลักษณะการจับแบบป้อม	57
2.32	ลักษณะการหยิบชก	57
2.33	ลักษณะการจับด้าม	57
2.34	พื้นที่การทำงาน	58
2.35	ความสามารถในการยกของของมนุษย์	58
2.36	แสดงความสัมพันธ์ของขนาดสัญลักษณ์กับระยะห่าง	63
2.37	แสดงความสัมพันธ์ของระยะทางกับองศาการมอง	64
2.38	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดตัวอักษรกับระยะทาง	65
2.39	Gage สำหรับวัดความหนาโลหะแผ่น	73
2.40	เครื่องจักรสำหรับขึ้นรูปโลหะ	93
2.41	เครื่องสำหรับตัด โลหะ	93
2.42	เครื่องขัดตกแต่งผิว โลหะ	93
4.43	โมเดลต้นแบบขนาด 1 : 1	119
4.44	โมเดลต้นแบบขนาด 1 : 3 (2)	120
4.45	โมเดลต้นแบบขนาด 1 : 3 (3)	120

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1

### 1.1 บทนำ

ถั่วเหลือง เป็นพืชอาหารเพื่อสุขภาพที่คนไทยใช้รับประทานมานาน ทั้งนี้เพราะเป็นพืชที่เพาะปลูกง่าย มีคุณค่าทางโภชนาการ สามารถนำมาแปรรูปเป็นอาหารได้หลากหลายชนิด การทำผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลืองต่างๆ สามารถทำเองได้และนำไปปรุงแต่งรับประทานเองในบ้าน รวมถึงนำไปทำเป็นอาชีพหลัก หรืออาชีพเสริมที่สร้างรายได้เป็นอย่างดีซึ่งในปัจจุบันได้มีการประกอบอาชีพการขายน้ำเต้าหู้และเต้าฮวยน้ำจืดเป็นจำนวนมาก โดยทั่วไปจะหาซื้อได้ทั่วไป โดยเฉพาะในตอนเช้าและตอนค่ำ ตามกลุ่มชุมชนต่างๆ โดยรูปแบบส่วนใหญ่จะเป็นการขายบนรถเข็นที่ตั้งขายบริเวณชุมชน หรือในตลาด ซึ่งรูปแบบการขายในที่ชุมชนอาจเกิดปัญหาในเรื่องของความสะอาด และอุปกรณ์เครื่องใช้ไม่เหมาะสมทำให้ดูไม่น่ารับประทาน ทำให้ผู้บริโภคไม่เชื่อถือในตัวผลิตภัณฑ์ จากปัญหาดังกล่าวจึงได้เกิดแนวความคิดที่จะนำเสนอเป็นหัวข้อวิทยานิพนธ์เรื่อง โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขายน้ำเต้าหู้และเต้าฮวยน้ำจืดจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น

### 1.2 ความเป็นไปได้ของโครงการ

#### ความเป็นไปได้ทางด้านนโยบาย

โครงการนี้ได้ตอบสนองนโยบายของกระทรวงสาธารณสุขที่สนับสนุนให้คนไทยได้หันมารับประทานอาหารเพื่อสุขภาพกันมากขึ้น อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ในด้านการประกอบอาชีพ เพื่อเป็นการส่งเสริมการสร้างรายได้ให้แก่ประชาชน

#### ความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐกิจ

โครงการนี้เป็นโครงการที่สนับสนุนการประกอบอาชีพของประชาชน และเป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สามารถทำการผลิตได้ในประเทศ เกิดการกระจายรายได้แก่ประชาชน อีกทั้งยังเป็นการสนับสนุนอุตสาหกรรมเหล็กในประเทศอีกด้วย

#### ความเป็นไปได้ทางด้านสังคมและสภาพแวดล้อม

เป็นการออกแบบอุปกรณ์ที่มีความสะดวกและเหมาะสมต่อการใช้งาน อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมการรับประทานอาหารเพื่อสุขภาพอีกด้วย

### ความเป็นไปได้ทางการออกแบบ

โครงการนี้เป็นการออกแบบปรับปรุงจากอุปกรณ์เดิมที่มีอยู่แล้ว ซึ่งออกแบบให้ง่ายต่อการผลิต สามารถหาวัสดุ และผลิตได้ในประเทศไทย คำนึงถึงการใช้งานที่สะดวก ควบคู่ไปกับความสวยงาม และความสะอาดของตัวผลิตภัณฑ์เป็นหลัก

### สรุปความเป็นไปได้ของโครงการ

โครงการนี้เป็นโครงการที่สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล ที่ช่วยในการกระจายรายได้และให้ประชาชนได้รับผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ โดยใช้การออกแบบมาช่วยในการแก้ปัญหา เพื่อให้สามารถสนองตอบความต้องการของผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.3 ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา

ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางการแก้ปัญหา
<p><u>ด้านประโยชน์ใช้สอย</u></p> <p>1. อุปกรณ์ตักน้ำเต้าหู้ไม่ได้ถูกออกแบบมาให้เหมาะสมกับการใช้งาน ทำให้ใช้งานได้ลำบาก บางครั้งอาจหกเลอะออกมานอกถาด และควบคุมปริมาณในการตักให้ได้มาตรฐานในแต่ละครั้งไม่ได้</p>  <p>2. ภาชนะใส่เครื่องปรุงแบบเก่ามีจำนวนมาก มักมีปัญหาในการจัดวางบนรถเข็น และยุ่งยากในการจัดเก็บ</p> <p>3. ฝาปิดภาชนะใส่เครื่องปรุงใช้งานไม่สะดวก เนื่องจากจะต้องปิดเปิดขณะใช้งาน หรือบางร้านอาจเปิดฝาทิ้งไว้ตลอดเวลาการขาย ทำให้สิ่งสกปรกเจือปนลงในเครื่องปรุงได้</p> 	<p>1. ศึกษาปริมาณการจุกของถาด และถ้วย เพื่อที่จะนำมาใช้ในการออกแบบอุปกรณ์ในการตัก และออกแบบให้มีลักษณะรินเข้าถาดได้สะดวก เช่น ภาชนะตักที่มีปากยาว</p> <p>2. ออกแบบให้เป็น unit เดียวกันหรือสามารถวางซ้อนเข้าด้วยกันได้ เพื่อที่จะประหยัดพื้นที่ใช้งานและการจัดเก็บ</p> <p>3. ศึกษาพฤติกรรมในการตักเครื่องปรุงของผู้ขาย โดยออกแบบฝาปิดให้ใช้งานได้สะดวกและป้องกันฝุ่นละอองได้ดี เช่น ออกแบบให้เป็นลักษณะเลื่อนแทนการหมุนเปิด</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางการแก้ปัญหา
<p>4. ไม่สามารถควบคุมปริมาตรการต้กเครื่องปรุงในแต่ละครั้งให้เท่ากันได้ ทำให้ควบคุมมาตรฐานในเรื่องปริมาณและรสชาติได้ยาก</p> <p>5. หม้อที่ใช้สำหรับอุ่นน้ำเต้าหู้และน้ำจืด ปกติจะใช้งาน 2 หม้อแยกจากกัน ทำให้สิ้นเปลืองพลังงานในการหุงต้ม และทำให้ต้นทุนสูงขึ้น</p> 	<p>4. ออกแบบอุปกรณ์การต้กให้มีลักษณะการใช้งานที่เหมาะสมกับแต่ละประเภทของเครื่องปรุง โดยศึกษาจากลักษณะของเครื่องปรุงแต่ละชนิด</p> <p>5. ออกแบบให้สามารถอุ่นได้ทั้งน้ำเต้าหู้และน้ำจืดในหม้อใบเดียวกัน โดยนำเสนอในรูปแบบของหม้อประหยัดพลังงานที่สามารถเก็บกักความร้อนได้ดี</p> 
<p>6. อุปกรณ์มีจำนวนมากทำให้ขนย้ายลำบาก</p> <p><u>ด้านความสะดวก</u></p> <p>1. ภาชนะใส่น้ำตาลและป่าทองโก๋กรอบ มักจะมีปัญหาในเรื่องความชื้น อาจเกิดเชื้อรา ทำให้เกิดปัญหาในเรื่องความสะดวกตามมา</p> 	<p>6. ออกแบบให้จัดเก็บและเคลื่อนย้ายได้สะดวก เช่น สามารถถอดประกอบได้ หรือจัดวางเป็นกลุ่มที่ประหยัดพื้นที่</p> <p>1. ออกแบบให้ตัวฝาปิดภาชนะมีส่วนที่กันความชื้น เช่น มีช่องใส่ข้าวสารด้านใต้ฝาปิด</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางการแก้ปัญหา
<p>2. ภาชนะที่ใส่เต้าสอยควรเป็นภาชนะที่มีฝาปิดที่ใช้งานได้ง่ายเพื่อป้องกันฝุ่นละอองตกใส่ขณะเปิดใช้งาน</p> 	<p>2. ออกแบบให้มีส่วนที่ป้องกันฝุ่นละออง เช่น มีผ้าขาวบางกั้นไว้ หรือออกแบบฝาปิดที่เปิดได้ 2 ด้าน</p>
<p><u>ด้านความปลอดภัย</u></p> <p>1. ในการขายแบบใส่ถุงกลับบ้าน จะมีปัญหาในเรื่องความร้อน ซึ่งขณะเทใส่ถุงอาจลวกมือได้</p> <p>2. การอุ่นน้ำจึงต้องมีการให้ความร้อนอยู่ตลอดเวลา คั้งนั้นอาจทำให้เกิดอันตรายในเรื่องของความร้อนจากตัวเตา และ ใช้น้ำได้</p>	<p>1. ออกแบบอุปกรณ์ที่ช่วยในการใส่ถุงเพื่อป้องกันการลวก โดยออกแบบให้มีลักษณะเป็นตัวที่ขีดยกไว้ โดยไม่ต้องใช้มือสัมผัส และอาจมีการใช้งานเสริม โดยเป็นอุปกรณ์ที่สามารถใส่ได้หลายถุงในครั้งเดียว</p> <p>2. ออกแบบอุปกรณ์ใหม่ ใช้สำหรับพักน้ำจิงบนรถเข็นที่เก็บกักความร้อนได้ดีและสามารถแสดงถึงภาพลักษณ์ของการขายเต้าสอยได้ เช่น เติมน้ำแบบรูปทรงของกาน้ำ</p>
	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางการแก้ปัญหา
<p><u>ด้านความงาม</u></p> <p>1. อุปกรณ์ขายนํ้าเต้าหู้และเต้าฮวยนํ้าจิง ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบแยกต่างหาก ทำให้ดูไม่เข้าชุดกันทั้งในด้านรูปทรงและสีสັນ</p> <p>2. ตัวอุปกรณ์เดิมขาดความสวยงามและภาพลักษณ์ที่ดีที่จะดึงดูดลูกค้า</p> <p>3. ขาดส่วนสัญลักษณ์หรือสิ่งที่ดึงดูดผู้บริโภค</p>	<p>1. ออกแบบรูปทรงให้กลมกลืนและสอดคล้องกันและเลือกใช้วัสดุ และสีที่ใกล้เคียงกัน</p> <p>2. นำวัสดุอื่นมาใช้ร่วมในการออกแบบ เช่น นำไม้มาประกอบการออกแบบถึงใต้เต้าฮวย</p> <p>3. ออกแบบเพิ่มเติมส่วน ที่แสดงรายละเอียดต่างๆ เช่น ป้ายบอกราคา และเป็นส่วนที่ให้ความรู้ถึงประโยชน์ของการรับประทานเต้าหู้และเต้าฮวยนํ้าจิง โดยอาจแสดงเป็นรูปภาพประกอบ หรือ ออกแบบส่วนที่ไว้สำหรับใส่เมล็ดถั่วเหลืองและคั้นจิง เพื่อจะไว้เป็นที่แสดงสินค้าในตัว</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 1.4 ขอบเขตของโครงการ

1. ออกแบบอุปกรณ์ขายน้ำเต้าหู้และเต้าฮวยน้ำจิงบนรถเข็นสำหรับขายในสถานที่ชุมชน เช่น ความจุค่อนผันหรือในตลาด

2. ออกแบบให้คุณลักษณะเป็นชุดเดียวกันและใช้งานได้สะดวกโดยมีรายละเอียดตัวอุปกรณ์ดังนี้

##### อุปกรณ์ขายน้ำเต้าหู้

2.1 อุปกรณ์ต้มน้ำเต้าหู้ 1 ชิ้น

2.1 ภาชนะ( รวมฝาปิด )ใส่เครื่องปรุงต่างๆ ประกอบไปด้วย

- ภาชนะใส่น้ำตาลทราย 1 ชิ้น

- ภาชนะใส่น้ำตาลทรายแดง 1 ชิ้น

- ภาชนะใส่ลูกเต๋อย 1 ชิ้น

- ภาชนะใส่สาเก 1 ชิ้น

- ภาชนะใส่วุ้น 1 ชิ้น

- ภาชนะใส่पाห้อง โถกรอบ 1 ชิ้น

2.3 ซ้อนตักเครื่องปรุงที่สามารถควบคุมการตักให้ได้มาตรฐาน 3 ชิ้น

ของการตักแต่ละครั้ง และออกแบบให้มีความเหมาะสมกับการตักเครื่องปรุงแต่ละชนิด ( โดยบางชนิดอาจใช้ร่วมกันได้ )

##### อุปกรณ์ขายเต้าฮวยน้ำจิง

2.4 ถังใส่เต้าฮวย 1 ชิ้น

2.5 ที่พักน้ำจิงบนรถเข็นที่สามารถเก็บกักความร้อนได้ดีและออกแบบให้แสดงถึงเอกลักษณ์ของการขายเต้าฮวย

##### อุปกรณ์อื่นๆ

2.6 หม้ออุ่นน้ำเต้าหู้และน้ำจิง 1 ชิ้น

2.7 อุปกรณ์ที่ช่วยในการใส่ถุงเพื่อป้องกันการลวก 1 ชิ้น

2.8 อุปกรณ์ส่งเสริมการขายที่แสดงรายละเอียดของสินค้า 1 ชิ้น

3. เลือกใช้เชื้อเพลิงจากถ่านแก๊สมาเป็นตัวอุ่นให้ความร้อน

4. ออกแบบให้ภาชนะต่างๆสามารถป้องกันฝุ่นละอองได้ดีและทำความสะอาดได้ง่าย

5. ออกแบบอุปกรณ์ให้มีความปลอดภัย โดยคำนึงถึงผู้ใช้เป็นหลัก

6. ออกแบบให้เกิดความสวยงามตามหลักการออกแบบ และออกแบบให้ดูเข้าชุดกัน

7. สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรมในประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.5 แนวทางการออกแบบ

ออกแบบเพื่อเป็นอุปกรณ์ต้นแบบของธุรกิจเฟรนไชน์ โดยสามารถปรับเปลี่ยนบางอย่างได้ เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานของแต่ละร้าน และสถานที่ขาย เช่น การจัดวางอุปกรณ์บนรถเข็น , แผ่นป้ายร้าน เป็นต้น โดยออกแบบให้ดูมีภาพลักษณ์ที่ทันสมัย และเนื่องจากต้นกำเนิดของผลิตภัณฑ์นั้นมาจากประเทศจีนจึงได้ ออกแบบให้มีลักษณะเป็น chinese style และนำ inspiration ที่มีความสัมพันธ์กับประเทศจีนมาใช้ในการออกแบบ

### 1.6 แนวทางการศึกษาวิจัย

1. ศึกษากรรมวิธีการผลิตน้ำเต้าหู้ และเต้าฮวยน้ำจิง
2. ศึกษาเครื่องปรุงแต่ละประเภทที่ใช้ขาย
3. ศึกษาผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงที่ใช้ขายน้ำเต้าหู้และเต้าฮวยน้ำจิง
4. ศึกษาพฤติกรรมของผู้ขายและผู้ซื้อ
5. ศึกษาสรีระ ภายนอกเชิงกล ขนาดสัดส่วนต่างๆที่สัมพันธ์กับการใช้งานของมนุษย์
6. ศึกษาสถานที่และสภาพแวดล้อม ที่รถเข็นตั้งขาย
7. ศึกษาคุณสมบัติของโลหะชนิดต่างๆและวัสดุที่เกี่ยวข้อง
8. ศึกษาเกี่ยวกับงานโลหะ
9. ศึกษากรรมวิธีการผลิตที่สามารถผลิตได้ในประเทศ

### 1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นอุปกรณ์ต้นแบบของธุรกิจเฟรนไชน์ขายน้ำเต้าหู้และเต้าฮวยน้ำจิง ที่มีความสะดวกในการใช้งาน และเป็นการเสริมภาพลักษณ์ของผู้ขาย
2. เป็นอุปกรณ์ที่มีภาพลักษณ์ที่ดีในด้านความสะอาด และความสวยงาม ทำให้ดึงดูดผู้บริโภค
3. ส่งเสริมการผลิต การสร้างงาน และเศรษฐกิจภายในประเทศ
4. ช่วยให้ผู้บริโภคได้สินค้าที่สะอาด และมีคุณภาพ

## บทที่ 2

### การค้นคว้าและวิเคราะห์ข้อมูล

#### 2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

##### 2.1.1 ถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง

ถั่วเหลืองเป็นพืชในตระกูลถั่วมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ที่ยอมรับและเรียกกันเป็นทางการในปัจจุบัน Glycine max (L) Merrill ถั่วเหลืองเป็นพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ให้โปรตีนและแคลอรีแก่ร่างกายในปริมาณที่เพียงพอ คือ ถั่วเหลืองจะมีโปรตีนประมาณ 35% และไขมันประมาณ 20% อีกทั้งมีราคาถูก ปลูกได้ง่ายในประเทศของเราเอง และสามารถส่งเสริมให้มีการปลูกมากขึ้นได้ จึงทำให้ถั่วเหลืองมีบทบาททางโภชนาการมากขึ้น (สมชาย ประภาวัต, 2524:159) นอกจากนี้ยังมีวิตามินและแร่ธาตุต่าง ๆ ด้วย น้ำมันถั่วเหลือง มีคุณภาพสูงกว่าน้ำมันที่ได้จากสัตว์และสูงกว่าน้ำมันเนย ในน้ำมันถั่วเหลืองประกอบไปด้วยเลกซิทีน 3% ซึ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อร่างกาย เพื่อให้ร่างกายทำงานปกติ ปริมาณของเลกซิทีนของถั่วเหลืองมีอยู่ในปริมาณที่เพียงพอในอาหารสำหรับมนุษย์ เลกซิทีนมีประโยชน์ต่อร่างกายคือใช้เสริมสร้างประสาทและพลังจิตบำรุงต่อมไร้ท่อต่าง ๆ ทำให้ไขมันและคลอเรสเตอรอลที่เกาะอยู่ตามอวัยวะที่สำคัญ ๆ กระจุกกระจายออกไปได้ ช่วยในการดูดซึมและขนส่งพวกไขมันเข้าสู่กระแสโลหิต เป็นส่วนประกอบของเยื่อหุ้มสมองและเซลล์ประสาท นอกจากนี้ยังช่วยในการรักษาโรคผิวหนัง โรคประสาท โรคหลอดเลือดแข็ง และเสริมสร้างส่วนที่สึกหรอของร่างกายได้ประโยชน์ในด้านอาหารเพื่อทำเป็นผลิตภัณฑ์อาหารได้แก่ ใช้เป็นอิมัลซิฟายเออร์ในการทำนมปิ้ง,

ซอซเตนนิ่ง , ลูกกวาด และไอศกรีม เป็นต้น

ผลิตภัณฑ์อาหารจากถั่วเหลือง ถั่วเหลืองเป็นพืชที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์อาหารที่เหมาะสม ทำให้ได้ผลผลิตอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ราคาถูก และที่สำคัญคือสามารถส่งเสริมให้ปลูกได้ภายในประเทศของเราเอง ฉะนั้นความสำคัญของถั่วเหลืองที่มีต่อสุขภาพของคนไทย จะมีมากขึ้นเรื่อย ๆ ในทุกระดับอายุ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเหมาะสมที่จะช่วยเหลือประชาชนไทยที่ยากจนและมีรายได้น้อยในการแก้ปัญหาทางด้านโภชนาการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคขาดโปรตีนและแคลอรี ผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลืองแบ่งออกได้ ดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ผ่านการหมัก(Non -- fermented soybean products) ได้แก่ น้ำมันถั่วเหลือง นมถั่วเหลือง เต้าหู้ เต้าหอย ฟองเต้าหู้ ถั่วงอกหัวโต แป้งถั่วเหลืองชนิดไขมันเต็มและผลิตภัณฑ์อาหาร โปรตีนสูงราคาถูก เป็นต้น(สมชาย ประภาวัต, 2524:159)
2. ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการหมัก (Fermented soybean products) ได้แก่ ซีอิ๊ว เต้าเจี้ยว เต้าหู้ยี้ ซอสปรุงรส ถั่วงอกหัวโต คองและถั่วเน่า เป็นต้น

### 2.1.2 ประวัติของน้ำเต้าหู้และเต้าฮวยน้ำจืด

น้ำเต้าหู้และเต้าฮวย ถือได้ว่าเป็นอาหารจากธรรมชาติซึ่งสกัดได้จากเมล็ดถั่วเหลือง ที่มีต้นกำเนิดจากประเทศจีน แต่ยังคงเถียงกันว่าส่วนใดของประเทศจีนกันแน่ที่เป็นถิ่นกำเนิดถั่วเหลือง นักวิทยาศาสตร์ให้ความเห็นต่างๆ กันว่า อาจเป็นภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลางตอนเหนือ ภาคใต้ หรือหลายๆภาครวมกัน แต่ที่ยอมรับกันมากที่สุด ได้แก่ บริเวณหุบเขาแม่น้ำเหลือง เพราะอารยธรรมของประเทศจีน ถือกำเนิดที่นั่น ประกอบกับมีจารึกครั้งแรกเกี่ยวกับถั่วเหลือง เมื่อ 2,295 ปีก่อนพุทธกาลที่หุบเขาแม่น้ำเหลือง จากนั้น ถั่วเหลืองจึงแพร่กระจาย เข้าสู่ประเทศเกาหลี และญี่ปุ่น เมื่อ 200 ปีก่อนคริสตกาล แล้วเข้าสู่ยุโรปในช่วงหลัง พ.ศ. 2143 และสหรัฐอเมริกา พ.ศ. 2347

สำหรับประเทศไทย ไม่ปรากฏหลักฐานว่าเริ่มปลูกถั่วเหลืองเป็นครั้งแรกเมื่อใด แต่เชื่อกันว่าชาวจีนที่อพยพเข้ามา ได้นำถั่วเหลืองเข้ามาด้วย เมื่อ 200 ปีมาแล้ว แต่ไม่มีการบันทึกเป็นหลักฐาน จนกระทั่งในปีพ.ศ. 2473 จึงเริ่มมีหลักฐานว่าเจ้าหน้าที่ฝ่ายปกครองของจังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน แนะนำให้เกษตรกรปลูกถั่วเหลือง หลังจากทำนา พันธุ์ที่นิยมปลูกในขณะนั้นมี 2 พันธุ์ คือ พันธุ์เมล็ดเล็กกับพันธุ์เมล็ดใหญ่ ในปี พ.ศ. 2478 ชุนกสิกรพิศาล จำแนกพันธุ์ถั่วเหลืองที่ปลูกในประเทศไทย ออกเป็นพันธุ์ไทย จีน และ ญี่ปุ่น พบว่าพันธุ์ไทยมีขนาดเล็กกว่าพันธุ์จีน และญี่ปุ่น มาก ทั้งยังมีปริมาณน้ำมันต่ำกว่าด้วย

### 2.1.3 การผลิตน้ำเต้าหู้และเต้าฮวยน้ำจืด

#### น้ำเต้าหู้ (น้ำนมถั่วเหลือง)

เป็นเครื่องดื่มที่มีคุณค่าอาหารสูง ในเด็กที่ขาดแคลนไขมันสำหรับย่อยนมวัว สามารถใช้ดื่มแทนนมได้ นอกจากนี้ยังช่วยป้องกันการอักเสบหรือแผลที่กระเพาะอาหารหรือลำไส้ได้ ส่วนฟองเต้าหู้ เป็นผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลืองที่เข้มข้นและบริสุทธิ์

#### ส่วนผสม

- ถั่วเหลือง 500 กรัม แชน้ำ
- น้ำ 12 ถ้วย
- เกลือ 1 ช้อนโต๊ะ
- น้ำตาล 2 ถ้วย

#### วิธีทำ

1. ใส่ถั่วที่แช่น้ำแล้ว ลงในเครื่องปั่น ขณะปั่นให้เติมน้ำลงไปเรื่อยๆ
2. นำน้ำแข็งถั่วเหลืองที่ได้ เทใส่หม้อ เติมน้ำให้ครบ 12 ถ้วย นำมากรองผ่านผ้าขาวบาง เอาแต่น้ำ แยกกากถั่วออกไป

3. นำน้ำถั่วเหลืองใส่หม้อ ตั้งไฟให้เดือด คอยคนตลอดเวลา ต้มไฟอ่อน ๆ ใช้เวลาประมาณ 15 นาที เดือดแล้วสักพักจึงยกลงจากเตา ปรุงรสได้ตามชอบ

**หมายเหตุ** จุดสำคัญของการทำน้ำเต้าหู้อยู่ที่ขั้นตอนการต้มหมั่นคนมิฉะนั้นจะมีกลิ่นไหม้ น้ำเต้าหู้บริสุทธิ์ที่ไม่ได้เจือปนสิ่งอื่นใดลงไปเพื่อเพิ่มปริมาณหรือทำให้เลวร้ายจะอร่อยและเก็บได้นานกว่า

### เครื่องปรุงชนิดต่างๆที่ประกอบการรับประทานน้ำเต้าหู้

#### **ลูกเดือย**

**วิธีทำ** นำลูกเดือยมาแช่น้ำประมาณ 1 ชั่วโมง นำลงต้มในน้ำจนเดือด จากนั้นลดไฟลงและเคี่ยวต่อจนเปื่อย ใช้เฉพาะส่วนที่เป็นเนื้อลูกเดือย ส่วนที่เป็นน้ำทิ้งไป

#### **วุ้น**

**วิธีทำ** นำน้ำขึ้นตั้งไฟต้มจนเดือด ระหว่างนั้นนำผงวุ้นละลายในน้ำธรรมดา พักไว้ เหนือที่ต้มไว้แล้วลงในถาดโลหะอาจเป็นถาดอลูมิเนียมหรือถาดสแตนเลส นำผงวุ้นที่ละลายน้ำไว้แล้วเทลงในถาด ใช้ช้อนคนให้ทั่วทั้งถาด รอให้เย็นวุ้นก็จะแข็งเป็นก้อน เมื่อแข็งเป็นก้อนแล้วจึงใช้มีดตัดออกเป็นก้อนสี่เหลี่ยมขนาดประมาณ 3 คูณ 3 เซนติเมตร และซอยออกเป็นเส้นเล็กๆอีกครั้งหนึ่ง

#### **สาเก**

**วิธีทำ** นำน้ำขึ้นตั้งไฟให้เดือด เทสากลงไป ต้มจนน้ำเดือดอีกครั้ง จากนั้นปิดไฟปล่อยให้เย็นแล้วเทน้ำทิ้งไป ทำเช่นนี้สองครั้ง

#### **ปาห้องโก๋กรอบ**

**วิธีทำ** ส่วนผสม แป้งสาลี (ตราว่าว) 1 กก. ผงฟู ๘ ช้อนชา โซดาคาร์บอเนต ๘ ช้อนชา น้ำปูนใส 1.5 ถ้วยตวง น้ำสะอาด 2 ถ้วยตวง เกลือ 2 ช้อนชา คีน้ำตาล 20 เม็ด และ แอมโมเนีย 12 ช้อนโต๊ะ ต้นทุนทั้งหมดประมาณ 30 บาท

ขั้นที่ 1 นำแป้งสาลี ผงฟู ยีสต์แห้ง และ โซดาฯ ผสมรวมกัน คนให้จนเป็นเนื้อเดียวกัน พักทิ้งไว้

ขั้นที่ 2 นำน้ำปูนใส น้ำสะอาด เกลือ คีน้ำตาล และแอมโมเนีย ผสมคนให้ละลายเข้ากัน นำส่วนผสมแรกมาผสมกันแล้ว เริ่มนวดแป้งด้วยมือ ใช้เวลา 1 – 2 นาที หมักทิ้งไว้ 4 – 6 ชั่วโมง

ขั้นที่ 3 นำแป้งที่หมักแล้วมาปั้นเป็นเส้นกลมยาวพอประมาณ ใช้มือคอบแป้งให้แบนกว้างประมาณ 1 – 2 นิ้ว แล้วแต่ต้องการตัวเล็กตัวใหญ่ ไข่แป้งโรยเพื่อไม่ให้ติดมือ และใช้มีดตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ จากนั้นเตรียมน้ำมันใส่กระทะตั้งไฟให้ร้อนพอสมควร นำแป้งที่ตัดไว้ลงทอด ให้เลื่องกรอบ จะมีความกรอบนุ่ม สูตรนี้ แป้งสาลีต้อง 1 กิโลกรัม จะได้ปลาห้องโก๋ 1.5 กิโลกรัม

#### **น้ำตาล**

น้ำตาลเป็นเครื่องปรุงรสที่ได้รสหวาน ได้จากอ้อยหรือหัวบีท อ้อยเป็นพืชเมืองร้อน ส่วนบีทเจริญเติบโตในอากาศอบอุ่น น้ำตาลทรายที่ผลิตในเมืองไทยนั้นทำจากอ้อย โดยนำอ้อยมาบิบด้วยเครื่อง

เพื่อให้ น้ำอ้อย ไหลออกมาแล้วจึงนำไปต้มกับน้ำปูนเพื่อเอาสิ่งเจือปนออกจนกระทั่ง น้ำตาลตกผลึก แล้วจึงนำไปต้มกับน้ำปูนเพื่อเอาสิ่งเจือปนออกจากส่วนที่เป็นน้ำเชื่อมที่เรียกว่ากากน้ำตาล ผลึก น้ำตาลมักเป็นเม็ดที่มีขนาดค่อนข้างหยาบและเม็ดละเอียด และยังมีน้ำตาลก้อนและน้ำตาลปอนด์ อีกด้วย

น้ำตาลทรายแดง คือ น้ำตาลที่ได้จากอ้อย แต่ยังไม่ได้สกัดให้มากเท่า น้ำตาลทรายขาว สีอ่อนแก่ของน้ำตาลทรายแดงขึ้นอยู่กับขบวนการทำให้บริสุทธิ์ ซึ่งก็คือปริมาณกากน้ำตาลที่เหลือค้างในผลึกน้ำตาล น้ำตาลทรายแดงนั้นมีความชื้นสูงกว่า น้ำตาลทรายขาว เมื่อเปิดไว้แล้วที่เหลือ มักจะจับเป็นก้อน

น้ำตาลปี๊ป ทำมาจากมะพร้าวและอ้อย มีลักษณะเป็นก้อนตามพิมพ์หรือกระทงที่ใช้ทำ ถ้าใส่ปี๊ปก็จะไม่ถึงกับเป็นก้อน แต่จะเหนียวและนิ่มกว่า เวลาใช้ต้องใช้ช้อนตักออกมา

น้ำตาลทรายขาว ประเทศต่างๆ ในแถบมีอากาศค่อนข้างร้อน รวมทั้งประเทศไทยจะให้อ้อยเป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำตาลทราย โดยนำอ้อยไปบีบเอาน้ำอ้อยออกมานั้นจึงนำน้ำอ้อยไประเหยน้ำออก เพื่อให้ น้ำอ้อยมีความเข้มข้นสูงขึ้นจนตกผลึก ผลึกนี้ก็คือ น้ำตาลทราย ซึ่งจะมีสีขุ่นเหลือง ไม่เป็นที่นิยมของผู้บริโภค ผู้ผลิตจึงนำ น้ำตาลทรายสีขุ่นเหลืองมาผ่านกระบวนการผลิตเพื่อกำจัดสีหรือสิ่งเจือปนออก จึงทำให้ น้ำตาลทรายที่ผ่านกระบวนการนี้มีสีขาว สะอาด การที่ น้ำตาลทรายมีสีขาวสะอาดมากๆ ทำให้คนจำนวนไม่น้อยเกิดความสงสัยว่า น้ำตาลทรายดังกล่าวจะมีสารเคมีประเภทสารฟอกสีตกค้างหรือไม่ น้ำตาลทรายดังกล่าวปลอดภัยที่จะบริโภคหรือไม่ ในขั้นตอนการฟอกสีหรือในกระบวนการผลิตน้ำตาลทราย จะมีการเติมสารในการฟอกสีลงไปในช่วงก่อนที่ น้ำตาลทรายจะตกผลึก ดังนั้นเมื่อน้ำตาลตกผลึกสารต่างๆ ก็มักจะแขวนลอยอยู่จนสารละลาย ผลึกน้ำตาลทรายที่ได้จะมีความบริสุทธิ์พอสมควร และมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

### เต้าฮวย

เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางอาหาร และมีลักษณะคล้ายเต้าหู้อ่อนแต่นิ่มและเนื้อเนียนกว่า เพราะมีน้ำหนักรมากกว่าเต้าหู้อ่อน โดยเต้าฮวยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากน้ำนมถั่วเหลือง ซึ่งน้ำนมถั่วเหลืองเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางอาหารสูง ได้แก่คาร์โบไฮเดรต โปรตีน วิตามิน และให้พลังงานเสริมสร้างการเจริญเติบโตของร่างกาย

### ส่วนผสม

- เมล็ดถั่วเหลือง 1 กิโลกรัม
- หินเต้าหู้(เจียะกอ) 4 ซ้อนดวง
- แป้งข้าวโพด 6 ซ้อนดวง
- น้ำสะอาด 7 ลิตร
- แป้งมันอย่างดี 10 ซ้อนดวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิธีทำ

ถั่วเหลืองแช่น้ำจมนิ่ม หรือประมาณ 4-5 ชั่วโมง เก็บสิ่งสกปรกและถั่วเสียออกให้หมด ขยำเอาเปลือกออก นำมาไม่จมนละเอียดยกกับน้ำ 7 ลิตร เสร็จแล้วใช้ผ้าขาวบางกรองเอาแต่น้ำถั่วเหลืองนำไปคั่งไฟกลางๆ เอาเชื้อเจียกอก แป้งมันและแป้งข้าวโพดผสมน้ำเล็กน้อยละลายให้เข้ากันเทใส่ภาชนะไว้ เมื่อน้ำถั่วเหลืองเดือดจึงนำมาเทใส่ในภาชนะที่ละลายเชื้อเจียกอกและแป้งไว้ ทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที ก็จะแข็งตัวเป็นเต้าฮวย

**หมายเหตุ** หินอ่อนหรือเจียกอก ( แคลเซียมซัลเฟต ) ลักษณะเป็นก้อนสีเทาอ่อน หาได้จากร้านขายยาจีนทั่วไป แต่เป็นหินอ่อนที่ยังไม่ได้สะตุเอาน้ำออก วิธีสะตุเอาน้ำออกก็คือนำไปเผาไฟจนเป็น ก้อนขาว แล้วนำมาบดให้ละเอียดและร่อน เก็บไว้ในภาชนะปิดสนิทไม่ให้อากาศเข้าได้จะ ใช้ทำเต้าฮวยได้อีก

## น้ำจิง

คุณค่าทางอาหาร ประกอบไปด้วยสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น มีแคลเซียม ช่วยบำรุงกระดูกและฟัน และยังมีสารเบต้า-คาโรทีน อีกด้วย ซึ่งช่วยต้านโรคมะเร็ง คุณค่าทางยา แก้อาการร้อนใน ท้องอืด ท้องเฟ้อ ขับลม และขับเสมหะ แก้อาการคลื่นไส้ อาเจียน เมารถเมาเรือ ช่วยเจริญอาหาร กินข้าวได้ นอกจากนี้ยังลดการจับตัวของลิ่มเลือด ช่วยย่อยอาหารโดยเพิ่มการผลิตน้ำดี และน้ำย่อยต่าง ๆ ด้านการเกิดแผลในกระเพาะอาหาร

## ส่วนผสม

- จิงแก่จัด 2 ชีด
- น้ำตาลทรายแดง 3 ชีด
- น้ำตาลกรวด 1 ชีด
- น้ำ 5 ถ้วยตวง

**วิธีทำ** นำจิงมาปอกเปลือก ล้างให้สะอาด ทูบให้แตก ใส่ น้ำต้มจนเดือด แล้วกรองเอาแต่น้ำ นำไปเคี่ยวไฟอ่อนๆ เติมน้ำตาลทรายแดงและน้ำตาลกรวด คนให้ละลายเข้ากัน

**วิธีขาย** : นำน้ำจิงใส่กาน้ำตั้งไฟให้ร้อนอยู่เสมอ, ใช้ช้อนพายตักเต้าฮวยให้เป็นชิ้นบางๆ เรียงลงด้วย ถ้าต้องการรสหวานให้โรยน้ำตาลทรายขาว ตักน้ำจิง ใส่ปากท้องโก๋กรอบตัวเล็กๆ โรยหน้า ถ้าทำขายปริมาณมาก ต้องเพิ่มอัตราส่วนต่างๆ ให้มากขึ้น

ข้อมูลจาก [www.ku.ac.th](http://www.ku.ac.th) , [www.archeep.com](http://www.archeep.com) , [www.geocities.com](http://www.geocities.com) , [www.disc.doa.go.th](http://www.disc.doa.go.th) [www.itdoa.com](http://www.itdoa.com)

ตารางที่ 2.1 แสดงคุณค่าทางโภชนาการ ของอาหารจากถั่วเหลืองประเภทต่าง ๆ เปรียบเทียบกับแหล่งโปรตีนจากเนื้อสัตว์อื่น ๆ (กรมอนามัย 2530)

อาหาร	โปรตีน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	พลังงาน (กรัม)	เหล็ก (มิลลิกรัม)
เมล็ดถั่วเหลืองคิบ	34	18.7	26.7	411	10
เมล็ดถั่วแระคิบ	15.3	1.5	8.8	15.7	3.4
เมล็ดถั่วเหลืองสุก	11	5.7	10.8	130	2.7
น้ำเต้าหู้ (ไม่ใส่น้ำเชื่อม)	2.8	1.5	3.6	37	1.2
นํานมจากรั่ว	3.4	3.2	4.9	62	0.1
เต้าหู้แข็ง	13.5	6.3	8.5	148	0.8
เต้าหู้อ่อน	4.3	1.9	2.6	46	14.0
อาหาร	โปรตีน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	พลังงาน (กรัม)	เหล็ก (มิลลิกรัม)
ฟองเต้าหู้	43	28.4	14.9	494	9.5
เต้าหู้ยี้	13.5	6.7	8.5	140	1.7
กะปี้ถั่วเหลือง (แห้ง)	43.9	13.6	13.5	368	21
เต้าเจี้ยว	11.1	3.7	9.8	117	15.2
เต้าฮวย	3.1	1.0	1.5	33	0.8
โปรตีนเกษตร	34.9	0.1	15.1	322	-
เนื้อวัว (ไม่ติดมัน)	20	0	7.2	150	3.0
เนื้อปลาช่อน	19.1	0.1	0.1	78	0.4
ไข่ไก่คิบ (ทั้งฟอง)	12.9	11.5	0.8	163	3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.4 ต้นทุนในการจัดซื้ออุปกรณ์ ( อุปกรณ์เดิม )

เงินลงทุน : ค่าอุปกรณ์ประมาณ 8,000 บาท (ไม่รวมรถเข็น)

วัสดุ/อุปกรณ์ : เต้า หม้อ ถ้วย ซ้อน กาน้ำจิง(ขนาดกลาง) ภาชนะใส่เครื่องปรุง  
ถุงพลาสติกร้อน ถังใส่เต้าหอย

### 2.1.5 ปริมาณการขายในแต่ละวัน

โดยทั่วไปจะหาซื้อน้ำเต้าหู้และเต้าหอยน้ำจิงได้ในตลาดต่างๆแห่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในตอนเช้าและตอนค่ำ ตามกลุ่มคนที่อาศัยกันอยู่มากๆ เช่น ในกรุงเทพมหานคร มีตลาดอยู่ในความดูแลจำนวน 208 แห่ง จะมีผู้ขายน้ำเต้าหู้และเต้าหอยน้ำจิงอย่างน้อย 400 ราย แต่ละรายจะผลิตน้ำเต้าหู้ขายประมาณวันละ 50 – 100 ลิตร และผลิตน้ำจิงออกขายประมาณวันละ 30 – 60 ลิตร ซึ่งถั่วเหลือง 1 กิโลกรัม จะทำน้ำเต้าหู้ได้ประมาณ 7 ลิตร และถั่วเหลือง 1 กิโลกรัมจะทำเต้าหอยได้ประมาณ 6 กิโลกรัม

( โดย ม.ล. อุบล ศิษย์สวัสดิ์ จาก หนังสือ เต้าหู้ – เต้าหอย หน้า 2-4 )

### 2.1.6 ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

- หม้ออุ่นน้ำเต้าหู้ และ น้ำจิง

หม้อสแตนเลส ( แบบปกติ )

เป็นหม้อที่มีวางขายตามท้องตลาดสำหรับการใช้งานแบ่งเป็น 2 ประเภทคือเป็นภาชนะที่ใช้สำหรับอุ่นน้ำเต้าหู้ และภาชนะสำหรับใส่น้ำจิงทั้ง 2 ประเภทจะฝังตัวหม้อไว้กับรถเข็น หรือบางแห่งจะนำมาอุ่นไว้ภายนอกรถเข็น

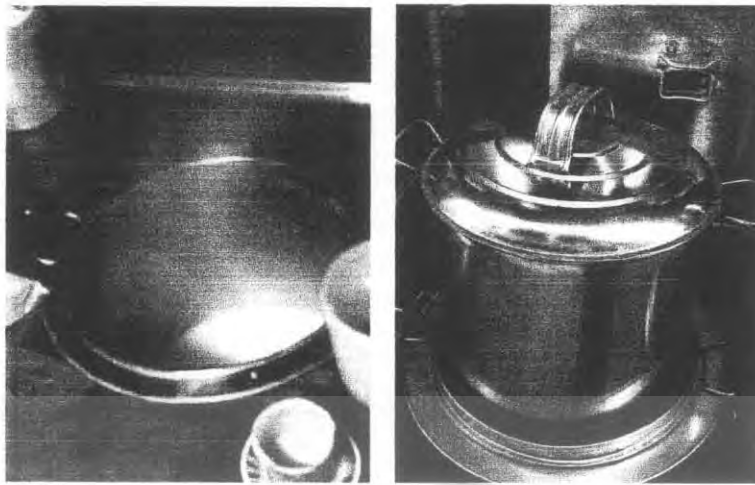
ราคา : ขึ้นอยู่กับขนาด ที่นิยมใช้มีดังนี้ ขนาด 14 นิ้ว ราคา 450 บาท

16 นิ้ว ราคา 750 บาท

18 นิ้ว ราคา 1300 บาท

ข้อดี มีให้เลือกหลายขนาด ราคาไม่แพง

ข้อเสีย ปกป้องฝุ่นละอองได้ไม่ดีเท่าที่ควร เพราะเนื่องจากต้องเปิดฝาทิ้งไว้อยู่ตลอดเวลาในขณะที่ใช้งาน และอาจสูญเสียความร้อนได้ง่าย



ภาพที่ 2.1 หม้ออุ่นน้ำเต้าหู้ และ น้ำจืด

หม้อสแตนเลส (แบบประหยัดพลังงาน)



ภาพที่ 2.2 หม้อประหยัดพลังงาน

ลักษณะของหม้อคล้ายกับหม้อทั่วไป แต่จะมีฉนวนกันความร้อนหนา 25 มม. อยู่ระหว่างชั้นสแตนเลส เพื่อป้องกันการสูญเสียความร้อนจากการต้มน้ำและสามารถเก็บกักความร้อนได้นาน ได้มีการทดลองเปรียบเทียบระหว่างหม้อประหยัดพลังงานและหม้อแบบธรรมดาที่มีวางขายตามท้องตลาดในการ ใส่น้ำให้ร้อนอยู่ตลอดเวลา หม้อธรรมดาต้องเปิดแก๊สให้แรง 3 ใน 4 แต่หม้อประหยัดพลังงานจะต้องเปิดแก๊สแรงเพียง 1 ใน 3 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าถ้าคิดถึงการใช้นาระยะยาวลงทุนมากกว่าแต่จะประหยัดค่าแก๊สไปได้มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุ : สแตนเลส

ราคา : ขนาด 16 นิ้ว ราคา 3500 บาท

18 นิ้ว ราคา 4000 บาท

20 นิ้ว ราคา 4500 บาท

**ข้อดี** มีให้เลือกหลายขนาด ประหยัดพลังงานในการหุงต้ม

**ข้อเสีย** มีราคาแพงมากเนื่องจากต้องใช้ฉนวนในการป้องกันความร้อน

**สรุปแนวทางการออกแบบ** เลือกใช้หม้อแบบปกติเพราะเนื่องจากหม้อประหยัดพลังงานมีราคาแพงมาก และตัวฉนวนกันความร้อนที่ใช้อาจทำให้เกิดอันตรายจากสารพิษเมื่อได้รับความร้อนเป็นเวลานาน

- อุปกรณ์ให้ความร้อน

เตาอั้งโล่แบบประหยัดพลังงาน



ภาพที่ 2.3 เตาอั้งโล่

มีลักษณะปากเตาลาดเอียงลงด้านใน วางภาชนะหุงต้มได้ 10 ขนาด สูญเสียความร้อนน้อย ช่อบรรจุถ่านจุได้ 400-500 กรัม พอเพียงต่อการหุงต้มอาหาร แต่ละหม้อ โดยไม่ต้องเติมถ่านอีก รังผึ้งหนาทำด้วยดินปั้นเตาคุณภาพดี รังผึ้งเล็กและเรียวยาว ดูดอากาศได้ดี มีฉนวนกันความร้อน ระหว่างถึงเปลือกเตากับตัวเตา ให้ความร้อนสูง อุณหภูมิกลางเตา 1,000-1,200° C ประหยัดถ่านกว่าเตาท้องตลาด 25-50% อายุการใช้งานสูงกว่า 2 ปี ราคาประมาณ 120 บาท ข้อดีคือไม่มีกลิ่นแก๊ส รบกวนเวลาประกอบอาหาร จึงไม่ทำให้กลิ่นหรือรสชาติของอาหารเสีย แต่สกปรกได้ง่ายยากต่อการทำความสะอาด และไม่สามารถควบคุมความแรงของไฟได้

ข้อมูลจาก [www.chumchonhai.or.th](http://www.chumchonhai.or.th)

71477

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เชื้อเพลิง

ถ่านอัดแท่งจากขี้เลื่อย



ภาพที่ 2.4 ถ่านอัดแท่งจากขี้เลื่อย

การนำเอาแกลบอัดจากโรงบดแกลบมาเผาเป็นถ่าน เพื่อสะดวกในการใช้คือ ไม่มีควัน แกลบที่นำมาเผาเป็น ถ่านแล้วพบว่าน้ำหนักแกลบอัดจะหายไป 70% ถ่านที่ได้จากแกลบมีค่าพลังงานความร้อนพอ สมควรแต่ความร้อนน้อยกว่าถ่านที่ทำจากไม้ทางโครงการฯ

ได้บรรจุถ่านใส่ถุงออกจำหน่ายถุงละ 2 กิโลกรัม ราคา 8 บาท นอกจากนี้ยังศึกษาถึงการอัดแกลบชนิดแน่นและไม่แน่น นำไปเผาถ่าน ผลวิเคราะห์ค่าความร้อนทั้งสองชนิดเท่ากัน ความหนาแน่นไม่เท่ากัน ทำให้ระยะเวลาใช้งานไม่เท่ากัน ถ่านที่ทำจากแกลบอัดชนิดแน่นจะใช้นานกว่า

ถ่านอัดแท่งจากกะลามะพร้าว



ภาพที่ 2.5 ถ่านอัดแท่งจากกะลามะพร้าว

เหมาะสำหรับ : ธุรกิจหมูย่างเกาหลี ร้านอาหาร ต้ม บึง ย่าง เป็นเชื้อเพลิงเหมือนถ่านไม้ทั่วไป

- ให้ความร้อนสูง เนื่องจากเป็นถ่านที่ได้รับการเผาไหม้เต็มที่
- ปลอดภัย ไม่มีสารตกค้างและไม่ทำลายสุขภาพ เพราะถ่าน ได้ถูกเผาไหม้ด้วยอุณหภูมิเกิน 800 องศาทำให้ไม่มีสารก่อมะเร็ง(สามารถทดสอบกับถ่านทั่วไปได้โดยการนำไปต้มน้ำร้อนหากก้นหม้อเป็นเขม่าสีดำแสดงว่าถ่านที่ใช้ ถูกเผามาไม่สุกและมีสารก่อมะเร็ง
- ทนนาน สามารถใช้ได้ยาวนานกว่าถ่าน ไม้ธรรมชาติถึง 2.5 - 3 เท่า
- ประหยัด เพราะใช้ได้ยาวนาน ไม่แตก และไม่ดับเมื่อจุดติดแล้ว ทำให้ไม่มีการเสียเปลว เนื่องจากถ่าน จะเผาไหม้จนกว่าจะกลายเป็นขี้เถ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ไม่แตกประทุ อย่างถ่านไม้ทั่วไป
- ไม่มีควัน เนื่องจากความชื้นน้อยมาก
- ไม่มีกลิ่น เพราะผลิตจากวัสดุธรรมชาติ 100 % ไม่ผสมสารเคมีใด ๆ
- ไม่ดับกลางคัน แม้ว่าจะใช้ในในที่ที่อากาศถ่ายเทน้อยทำให้ไม่ต้องเปลี่ยนถ่านบ่อย ๆ
- ให้ความร้อนสูงสม่ำเสมอ ไม่วูบวาบเนื่องจากความหนาแน่นของถ่านเท่ากันทุกส่วน

### ถ่านอัดแท่งจากเกลบ

นำเอาเกลบอัดจากโรงบดเกลบมาเผาเป็นถ่าน เพื่อสะดวกในการใช้คือ ไม่มีควัน เกลบที่นำมาเผาเป็น ถ่านแล้วพบว่าน้ำหนักเกลบอัดจะหายไป 70% ถ่านที่ได้จากเกลบมีค่าพลังงานความร้อนพอ สมควรแต่ความร้อนน้อยกว่าถ่านที่ทำจากไม้ การอัดเกลบชนิดแน่นและไม่แน่น นำไปเผาถ่าน ผลวิเคราะห์ค่าความร้อนทั้งสองชนิดเท่ากัน ความหนาแน่นไม่เท่ากัน ทำให้ระยะเวลาใช้งานไม่เท่ากัน ถ่านที่ทำจากเกลบอัดชนิดแน่นจะใช้ได้นานกว่า

- ให้ความร้อนพอประมาณ เนื่องจากเป็นถ่านที่ได้รับการเผาไหม้เต็มที่
- ปลอดภัยไม่มีสารตกค้างและไม่ทำลายสุขภาพ เพราะถ่านได้ถูกเผาไหม้ด้วยอุณหภูมิเกิน 800 องศา

ทำให้ไม่มีสารก่อมะเร็ง(สามารถทดสอบกับถ่านทั่วไปได้โดยการนำไปต้มน้ำร้อนหากกันหม้อเป็นเขม่าสีดำแสดงว่าถ่านที่ใช้ถูกเผาไม่สุกและมีสารก่อมะเร็ง

- ทนนาน สามารถใช้ได้ยาวนานกว่าถ่านไม้ธรรมดาถึง 2.5 - 3 เท่า
- ประหยัด เพราะใช้ได้ยาวนาน ไม่แตกง่าย
- ไม่แตกประทุ อย่างถ่านไม้ทั่วไป
- ไม่มีควัน เนื่องจากความชื้นน้อยมาก
- ไม่มีกลิ่น เพราะผลิตจากวัสดุธรรมชาติ 100 % ไม่ผสมสารเคมีใด ๆ
- ไม่ดับกลางคัน แม้ว่าจะใช้ในในที่ที่อากาศถ่ายเทน้อยทำให้ไม่ต้องเปลี่ยนถ่านบ่อย ๆ
- ให้ความร้อนสูงสม่ำเสมอ ไม่วูบวาบเนื่องจากความหนาแน่นของถ่านเท่ากันทุกส่วน

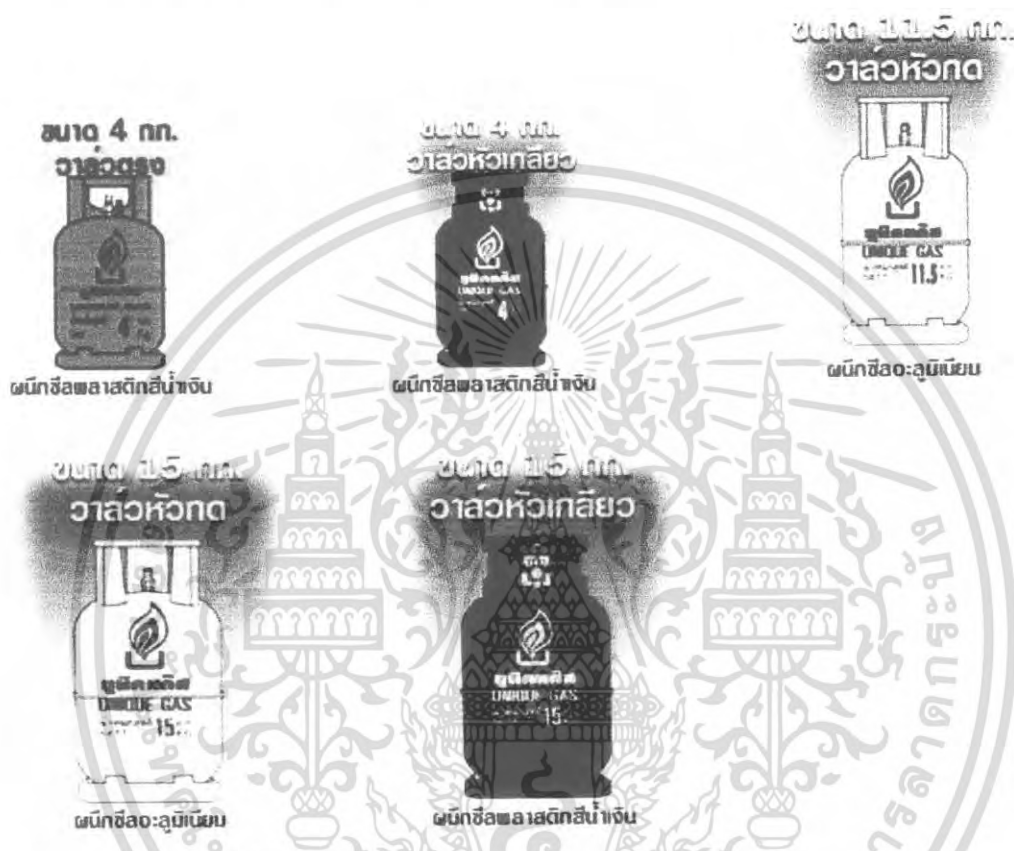


ภาพที่ 2.6 แสดงการใช้งานของเตาแก๊ส (ภายนอก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เตาแก๊ส

เตาแก๊สมักเป็นที่นิยมใช้กันทั่วไปในกลุ่มที่มีรายได้ปานกลางและสูง มีความสะดวกในการใช้งานสามารถปรับระดับไฟได้ตามต้องการ ให้กำลังของไฟที่สม่ำเสมอ รักษาความสะอาดได้ง่ายกว่าเตาถ่านแต่จะมีข้อเสียตรงที่มีน้ำหนักของถังแก๊สมากจนย้ายลำบาก และมีกลิ่นแก๊สรับกวนเวลาประกอบอาหาร ทำให้รสชาติและกลิ่นของอาหารไม่เป็นธรรมชาติ



ภาพที่ 2.7 แสดงลักษณะของถังแก๊สประเภทต่างๆ

## ลักษณะของเตาหุงต้ม LPG

เตาหุงต้ม LPG เป็นเตาประเภท Atmospheric burner เป็นเตาที่เชื้อเพลิงและอากาศส่วนแรก (Primary air) จะผสมกันก่อนการเผาไหม้ อากาศส่วนแรกเกิดจากการถ่ายเท โมเมนตัมที่ปลายท่อส่งแก๊ส (Orifice) และเหนี่ยวนำให้อากาศรอบๆ ไหลผ่านช่องเปิดเข้าผสมกับเชื้อเพลิงในท่อผสม (Mixing tube) ผ่านไปยังหัวเผาไหม้ และขณะเผาไหม้จะเหนี่ยวนำอากาศส่วนที่สองเข้าช่วยในการเผาไหม้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยปริมาณอากาศส่วนแรกจะถูกเข้าประมาณ 50-70% ของปริมาณอากาศที่ต้องการเพื่อเผาไหม้ให้สมบูรณ์

### 1. เตาแบบ Conventional radial flow slotted-burner

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นเตาหุงต้มแบบเดิมที่ใช้กันมากที่สุด ลักษณะเปลวไฟจะพุ่งออกในทิศทางตามแนวรัศมีของหัวเผา การถ่ายเทความร้อนส่วนใหญ่อาศัยการพาความร้อนของไอเสียเป็นหลัก รวมทั้งการแผ่รังสีความร้อนจากเปลวไฟ และ ไอเสียไปยังภาชนะด้วย

## 2. เตาแบบ Swirl flow central flame burner

เป็นเตาหุงต้มที่เพิ่งจะเริ่มมีการวางจำหน่าย การใช้งานยังไม่แพร่หลายนัก การถ่ายเทความร้อนส่วนใหญ่อาศัยการพาความร้อนของเปลวไฟและ ไอเสียไปยังภาชนะแต่ลักษณะเปลวไฟของเตาแบบนี้จะเกิดการหมักได้ภาชนะหุงต้มทำให้ระยะเวลาในการถ่ายเทความร้อน การผสมการเกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงกับอากาศมีสูงขึ้น การเผาไหม้จึงสมบูรณ์ขึ้น และมีประสิทธิภาพเชิงความร้อนสูงขึ้นกว่าเดิม

## 3. เตาแบบ Radiant burner

เป็นเตาหุงต้มที่มีการใช้งานค่อนข้างน้อยวัตถุประสงค์ของการใช้งานจะเน้นไปที่การปิ้งหรือย่างเป็นหลัก การถ่ายเทความร้อนส่วนใหญ่อาศัยการแผ่รังสีความร้อนโดยเปลวไฟ และ ไอเสียร้อนเป็นหลัก โดยจะถ่ายเทความร้อนให้กับวัสดุซึ่งมีคุณสมบัติการแผ่รังสีความร้อนได้ดีกว่า เช่น แผ่นเซรามิกพอรุนทำให้ตัวมันมีความร้อนสะสมสูงขึ้นและอุณหภูมิสูงจนสามารถแผ่รังสีให้กับภาชนะ

จากเตาหุงต้มทั้ง 3 แบบ พบว่าเตาแบบ Conventional radial flow slotted-burner มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลาย จึงได้มีการปรับปรุงหัวเตาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพมีการใช้งานกันอย่างแพร่หลาย จึงได้มีการปรับปรุงหัวเตาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเชิงความร้อนจากงานวิจัยและ ได้พัฒนาหัวเตาแบบ Swirl flow central flame burner ให้มีการ swirl มากขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเชิงความร้อน โดยไม่มีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเดิมของเตามากนักจะเปลี่ยนเฉพาะหัวเตาจากหัวเตาแบบ Conventional radial flow slotted-burner มาเป็นหัวเตาแบบ Swirl flow central flame burner ที่เพิ่มการ swirl แทน

### คุณสมบัติของแก๊ส LPG

แก๊ส LPG ได้มาจากการแยกส่วนประกอบของแก๊สธรรมชาติ และน้ำมันดิบ มีส่วนประกอบของคาร์บอนในระดับ  $C_3$  และ  $C_4$  เป็นหลัก เนื่องจากแก๊ส LPG มีจุดเดือดต่ำมาก ดังนั้นที่ความดันบรรยากาศ แก๊ส LPG จะมีสถานะเป็นแก๊ส แต่จะถูกอัดให้เป็นของเหลวอยู่ในถังที่มีความดันสูง ในการใช้งานเมื่อแก๊ส LPG ถูกปล่อยออกจากถังบรรจุ จะมีสถานะเป็นแก๊สและมีคุณสมบัติที่หนักกว่าอากาศ ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น และไม่ติดไฟ ดังนั้นถ้าเกิดการรั่วไหล ก็จะกระจายลงสู่ที่ต่ำ เมื่อผสมกับอากาศและมีประกายไฟเกิดขึ้น ก็อาจจะทำให้เกิดอุบัติเหตุไฟ

## ทฤษฎีการเผาไหม้

### 1. ปฏิกิริยาการเผาไหม้

การเผาไหม้แก๊สเชื้อเพลิงกับอากาศ ของเตาหุงต้มเป็นปฏิกิริยาเคมีชนิดหนึ่ง ซึ่งจะเกิดขึ้นได้เมื่อมีการชนกันของ 2 โมเลกุลในตำแหน่งที่เหมาะสมและมีพลังงานสูงพอซึ่งอัตราการเกิดปฏิกิริยาจะขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารตั้งต้น และอุณหภูมิขณะเกิดปฏิกิริยา โดยจะเกิดได้ดีที่อุณหภูมิสูงเมื่อโมเลกุลได้รับพลังงานจนมีค่าสูงกว่าพลังงานกระตุ้นแล้ว โมเลกุลจะแตกออกเป็นอนุมูลอิสระหรืออะตอมอิสระ แล้วชนกับโมเลกุลอื่นๆ เพื่อทำลายและสร้างพันธะขึ้นใหม่ ในขณะเดียวกันก็จะผลิตอะตอมอิสระออกมาอีกจำนวนมาก ปฏิกิริยาเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง เรียกว่าปฏิกิริยาลูกโซ่ (Chain reaction) ผลจากปฏิกิริยา คือ การคายความร้อนออกมาเป็นจำนวนมาก ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น ซึ่งจะเป็นตัวเร่งการเกิดปฏิกิริยาให้มีมากขึ้นและสูงขึ้น

### 2. ผลลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการเผาไหม้

ส่วนประกอบของผลลิตภัณฑ์ที่ได้จากการเผาไหม้หรือไอเสีย หาได้จากการวิเคราะห์แก๊สไอเสีย ซึ่งในการวิเคราะห์จะตั้งสมมติฐานว่า ในอากาศแห้ง 1 โมล ประกอบด้วย  $N_2$  79% และ  $O_2$  21% นั่นคือ ใน 1 โมลของ  $O_2$  ที่เข้าทำปฏิกิริยา เนื่องจาก  $N_2$  เป็นสารเฉื่อย ในทางปฏิบัติ ปฏิกิริยาการเผาไหม้ที่เกิดขึ้นจะไม่สมบูรณ์ ดังนั้นผลลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นนอกเหนือจากผลลิตภัณฑ์ข้างต้น คือ CO และไฮโดรคาร์บอนส่วนที่เผาไหม้ไม่หมด นอกจากนี้ผลจากปฏิกิริยาการเผาไหม้ ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น ประกอบกับมีปริมาณ excess air มากพอ  $N_2$  จะทำปฏิกิริยากับ  $O_2$  เกิดเป็น  $NO_x$  ขึ้นได้

### มลพิษที่เกิดจากการเผาไหม้

ปฏิกิริยาเผาไหม้เชื้อเพลิงไฮโดรคาร์บอน ทำให้เกิดมลพิษที่สำคัญ ได้แก่  $CO_2$ , CO และ  $NO_x$  ซึ่ง  $CO_2$  นั้นเป็นผลลิตภัณฑ์หลักที่เกิดจากการเผาไหม้และเป็นแก๊สสำคัญตัวหนึ่งที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก ส่วน CO นั้นเป็นผลจากการเผาไหม้สมบูรณ์ อันเนื่องมาจากการผสมของอากาศกับเชื้อเพลิงไม่ดี ระยะเวลาการผสมน้อยเกินไป หรือเกิด flame quenching จากอากาศหรือการชน และผลจากการเผาไหม้ที่อุณหภูมิ  $N_2$  ในอากาศจะทำปฏิกิริยากับ  $O_2$  เกิดเป็น ออกไซด์ของไนโตรเจน ( $NO_x$ ) หรือที่เรียกว่า Thermal  $NO_x$  mechanism โดยสารประกอบตัวแรกที่เกิดขึ้น คือ NO ซึ่ง NO ที่เกิดขึ้นนี้มีสภาพไม่คงตัวจะถูกออกซิไดซ์ไปเป็น  $NO_2$  จึงอาจกล่าวได้ว่า NO ที่เกิดขึ้นทั้งหมดถูกออกซิไดซ์ไปเป็น  $NO_2$  นอกจากนี้ NO จะเกิดขึ้นได้อีก 2 กลไก คือ Prompt NO mechanism และ Fuel-bound Nitrogen NO mechanism

วิเคราะห์หน้าที่และการนำมาใช้งานของเตาแก๊สและเตาถ่านในการต้มและอุ่น

ตารางที่ 2.2 หน้าที่และการนำมาใช้งานของเตาแก๊สและเตาถ่านในการต้มและอุ่น

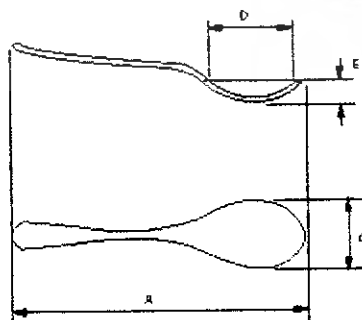
เงื่อนไขที่นำมาพิจารณา	ค่าความสำคัญ	เตาแก๊ส		เตาถ่าน	
1. ควบคุมความแรงของไฟได้	2	3	6	1	2
2. ไม่เป็นอันตรายต่ออาหาร	3	3	9	3	9
3. กลิ่นที่มีผลกระทบต่ออาหาร	1	2	2	3	3
4. เปลวไฟไม่อันตราย	2	3	6	2	4
5. ความสม่ำเสมอของเปลวไฟ	2	3	6	2	4
6. ความร้อนกระจายได้ทั่วถึง	4	3	12	2	8
7. การเตรียมเตาไม่ยุ่งยาก	1	3	3	2	2
8. ความทนทาน	2	3	6	2	4
9. เหน้าค่าที่ภาชนะ	1	3	3	1	1
10. เชื้อเพลิงราคาถูก	2	1	2	3	6
รวม	20	55		43	

3 = ดี      2 = พอใช้      1 = แย่

สรุปแนวทางการออกแบบ เลือกใช้เตาแก๊สมาใช้ในการออกแบบ เพราะมีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการต้ม หรืออุ่นอาหาร

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการต้ก

ช้อน



ภาพที่ 2.8 แสดงขนาดของช้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 แสดงขนาดสัดส่วนของซ็อนประเภทต่างๆ

ชื่อ \ มิติ	A	B	C	D	E
ซ็อนกาแฟ	111	11	24	36	7
ซ็อนไข่	130	14	26	41	7
ซ็อนหวาน	175	19	43	64	10
ซ็อนโต๊ะ	216	19	49	76	13
ซ็อนชา	134	14	32	49	7
ซ็อนเด็ก	152	16	32	49	7
ซ็อนกลางเล็ก	210	19	51	76	10
ซ็อนกลางใหญ่	275	29	60	96	14

unit : mm

ข้อมูลจาก มอก. 410 - 2525

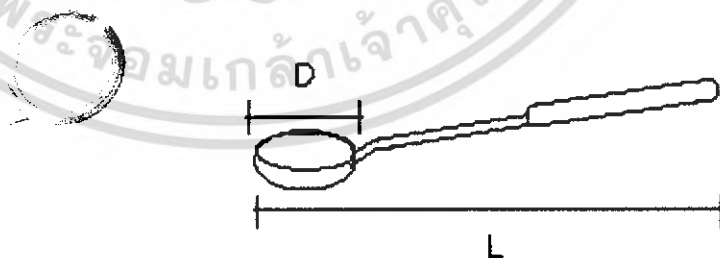
ประเภทของซ็อนที่นิยมใช้สำหรับการคั่ว แบ่งประเภทได้ดังนี้

ซ็อนโต๊ะ และซ็อนกลาง ใช้สำหรับคั่วเครื่องปรุงชนิดต่างๆ เช่น น้ำตาล น้ำตาลทราย ลูกเคี้ยว สาเก และวุ้น ผู้ขายบางรายอาจใช้ซ็อนชาในการคั่วน้ำตาลด้วยเช่นกัน ส่วนซ็อนที่ใช้สำหรับคั่วเต้าหู้เป็นซ็อนพาย มีลักษณะก้นแบน เพื่อที่เวลาคั่วจะได้เป็นแผ่นบางๆ

ปริมาตรการคั่วของซ็อนชนิดต่างๆ

4 กรัม = 2ซ็อนชา = 1 ซ็อนโต๊ะ

กระบวยคั่วน้ำเต้าหู้



ภาพที่ 2.9 แสดงขนาดของกระบวยคั่วน้ำเต้าหู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 แสดงขนาดตัดส่วนของกระบวย

เส้นผ่านศูนย์กลาง ( D )	ความยาว ( L )	
	เกณฑ์ที่กำหนด	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน
100 ± 2	360	± 5
	435	
	450	
	485	
	520	

unit : mm

ข้อมูลจาก มอก. 410 - 2525

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับคั่นน้ำเต้าหู้ ผู้ขายบางรายไม่นิยมใช้ เนื่องจากใช้งานลำบาก ตักได้ช้า จะใช้ก็ต่อเมื่อปริมาณน้ำเต้าหู้ในหม้อใกล้หมด เพราะจะได้ไม่ต้องเอี่ยมไปตัก เมื่อใช้เสร็จแล้วจะนำมาวางไว้ข้างเตาหรือริมรถเข็น

ข้อดี ราคาถูก ใช้ได้ทั้งตักและกวนน้ำ

ข้อเสีย มีค้ำยาว ใช้งานลำบาก รูที่ใช้สำหรับแขวนอาจเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรค

แก้วคั่นน้ำเต้าหู้ และน้ำจิง



ภาพที่ 2.10 แก้วคั่นน้ำเต้าหู้ และน้ำจิง

ใช้สำหรับคั่นน้ำเต้าหู้ มีความรวดเร็วในการตัก แต่ถ้าใช้ไปนานๆจะเกิดฟองของน้ำเต้าหู้เกาะอยู่ ผู้ขายบางรายใช้แทนกระบวยเนื่องจากความสะดวกรวดเร็ว และจะมีอีกใบที่ใช้สำหรับคั่นน้ำจิงจากหม้อพักไปใส่กาน้ำเพื่ออุ่นเตรียมไว้ให้ลูกค้า ขนาด 7.5 x 9 เซนติเมตร

สรุปแนวทางการออกแบบ ออกแบบโดยใช้ลักษณะของกระบวยตักเพราะขณะขายต้องมีการกวนน้ำอยู่ตลอดเวลาซึ่งจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ที่มีค้ำยาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ภาชนะต่างๆ

ภาชนะใส่เครื่องปรุง



ภาพที่ 2.11 ภาชนะใส่เครื่องปรุง

ข้อมูลด้านรูปแบบ , วัสดุ , และการใช้งานของภาชนะบรรจุเครื่องปรุงทั่วไป  
วัสดุแต่ละชนิดต่างมีข้อดีข้อเสียดังนี้

- ภาชนะที่ทำจากพลาสติก  
มีทั้งแบบใสและทึบ กันน้ำได้ดี มีขนาดและรูปทรงแตกต่างกันออกไป ไม่เหมาะที่จะใส่เครื่องปรุง  
ที่มีฤทธิ์เป็นกรด เพราะจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้

ข้อดี มีลักษณะใส สามารถเป็นที่แสดงสินค้าในตัว ราคาถูก ทนแรงกระแทก

ข้อเสีย เมื่อใช้ไปนานๆพลาสติกจะเสื่อม เป็นสีเหลือง

- ภาชนะที่ทำจากไม้ ให้ความสวยงามเป็นธรรมชาติ ราคาไม่สูง แต่มีขีดจำกัดในการใช้งาน  
เนื่องจากไม้ซึมน้ำ จึงไม่สามารถใส่ของเหลวได้ ทำความสะอาดยากปรกที่ซึมน้ำเข้าเนื้อไม้ได้ยาก

ข้อดี มีความสวยงาม และทนทาน

ข้อเสีย ทำความสะอาดได้ยาก ถ้าโดนความชื้นเป็นเวลานาน ไม้อาจขึ้นราได้

- ภาชนะที่ทำจากโลหะ ไม่ควรใส่เครื่องปรุงที่มีฤทธิ์เป็นกรด เพราะจะทำให้เกิดการสึกหรอ  
และเป็นอันตรายจากการที่กรดไปกัดกร่อนผิวโลหะ อีกทั้งยังทำให้เกิดสนิมได้ถ้าหากมีน้ำขังอยู่ จึง  
ควรเช็ดให้แห้งหลังการทำมาสะอาด

ข้อดี ทนทานแข็งแรง เหมาะกับเป็นภาชนะใส่อาหาร

ข้อเสีย ไม่เหมาะกับใส่เครื่องปรุงที่มีฤทธิ์เป็นกรด , ทึบ แสดงของที่อยู่ภายในไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ภาชนะที่ทำจากแก้ว มีลักษณะใส สามารถมองเห็นของที่อยู๋ภายในได้ส่วนมากฝาปิดจะทำวัสดุอื่น เช่น ไม้ และพลาสติก โดยมีขอบเป็นยางโดยรอบ เพื่อกันการแตกที่เกิดจากการกระทบระหว่างฝากับปากภาชนะขณะใช้งาน

ข้อดี มีลักษณะใส สามารถเป็นที่แสดงสินค้าในตัว

ข้อเสีย แดง่าย ไม่เหมาะกับการเคลื่อนย้ายบ่อยๆ

- ภาชนะที่ทำจากเซรามิกส์ เป็นวัสดุที่สามารถผลิตได้เองภายในประเทศ กำลังเป็นที่นิยม ทนต่อกรดด่าง กันน้ำได้ สามารถตกแต่งผิวได้หลายรูปแบบ

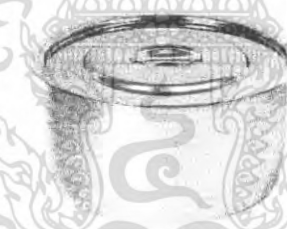
ข้อดี สวยงาม ตกแต่งได้หลากหลายรูปแบบ

ข้อเสีย แดง่าย ไม่เหมาะกับการเคลื่อนย้ายบ่อยๆ

**สรุปแนวทางการออกแบบ** เลือกใช้ภาชนะที่เป็นพลาสติก เพราะต้องมีการเคลื่อนย้ายรถเข็น ซึ่งอาจมีการกระทบกันของภาชนะได้

หม้อใส่เต้าฮวย ( หม้อแขก )

ภาชนะใส่เต้าฮวยที่ใช้ตามท้องตลาดส่วนใหญ่จะใช้หม้อที่ทำจากสแตนเลส เพราะทำความสะดวกง่าย ทนทาน แต่มีบางรายที่ใช้ถังไม้เพราะดูเป็นธรรมชาติมากกว่า ข้อเสียคือต้องเปิดทิ้งไว้ขณะใช้งานทำให้ฝุ่นละอองตกใส่ได้ง่าย



ภาพที่ 2.12 หม้อใส่เต้าฮวย

ที่พักน้ำจิง ( กาดัมน้ำ )



ภาพที่ 2.13 กาน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 ขนาดของกาน้ำ

ขนาดระบุ	เส้นผ่านศูนย์กลาง		ความจุลูกบาศก์ เดซิเมตร(ไม่น้อย กว่า)	ความหนา มิลลิเมตร ( ไม่ น้อยกว่า )
	เกณฑ์ที่กำหนด( มิลลิเมตร )	เกณฑ์ความคลาด เคลื่อน ( ร้อยละ)		
120	120	± 3	0.5	0.75
140	140		1.2	
160	160		1.6	
180	180		2.5	0.85
200	200		3.3	
220	220		5.0	0.95
240	240		5.5	
260	260		7.0	

ข้อมูลจาก มอก. 789 – 2531

ข้อดี ขณะขายจะตั้งไว้บนรถเงินทำให้แสดงเอกลักษณ์การขายภายในตัว

ข้อเสีย ในเรื่องของความร้อน อาจเป็นอันตรายต่อผู้ซื้อและผู้ขายได้

สรุปแนวทางการออกแบบ ควรออกแบบให้มีลักษณะป้องกันความร้อนได้ดีและแสดงเอกลักษณ์การขายได้ชัดเจน

- ข้อมูลรูปแบบ ขนาด ปริมาตร ของภาชนะบรรจุถุงพลาสติก

รูปแบบของถุงที่นำมาใช้ มี 2 รูปแบบ คือ

1. ถุงร้อนใส คือ ถุงที่ใส่และสัมผัสกับตัวอาหาร โดยตรง ตัวถุงทำจากพลาสติก ชนิด PP มีขนาดต่างๆ ที่ใช้ใส่อาหารดังนี้

6 x 9 นิ้ว น้ำหนักที่ บรรจุ ขาย ½ กิโลกรัม ราคา 36 บาท

4 ½ x 7 นิ้ว น้ำหนักที่ บรรจุ ขาย ½ กิโลกรัม ราคา 36 บาท

5 x 8 นิ้ว น้ำหนักที่ บรรจุ ขาย ½ กิโลกรัม ราคา 36 บาท

3 x 5 นิ้ว น้ำหนักที่ บรรจุ ขาย 200 กรัม ราคา 16 บาท

7 x 10 นิ้ว น้ำหนักที่ บรรจุ ขาย ½ กิโลกรัม ราคา 36 บาท ถุงเมื่อถูก บรรจุ ขายจะ  
ถูกพับ ทำให้ขนาด เล็กลง เหลือ 6 x 17 นิ้ว

2. ถุงหิ้วพลาสติก คือ ถุง ที่ใส่รองจากถุงร้อน อีกหนึ่งชั้น ทำหน้าที่ ทำสำหรับหิ้วพกพา  
ขนาดต่างที่นำมาใช้ในการบรรจุอาหารขายมีดังนี้

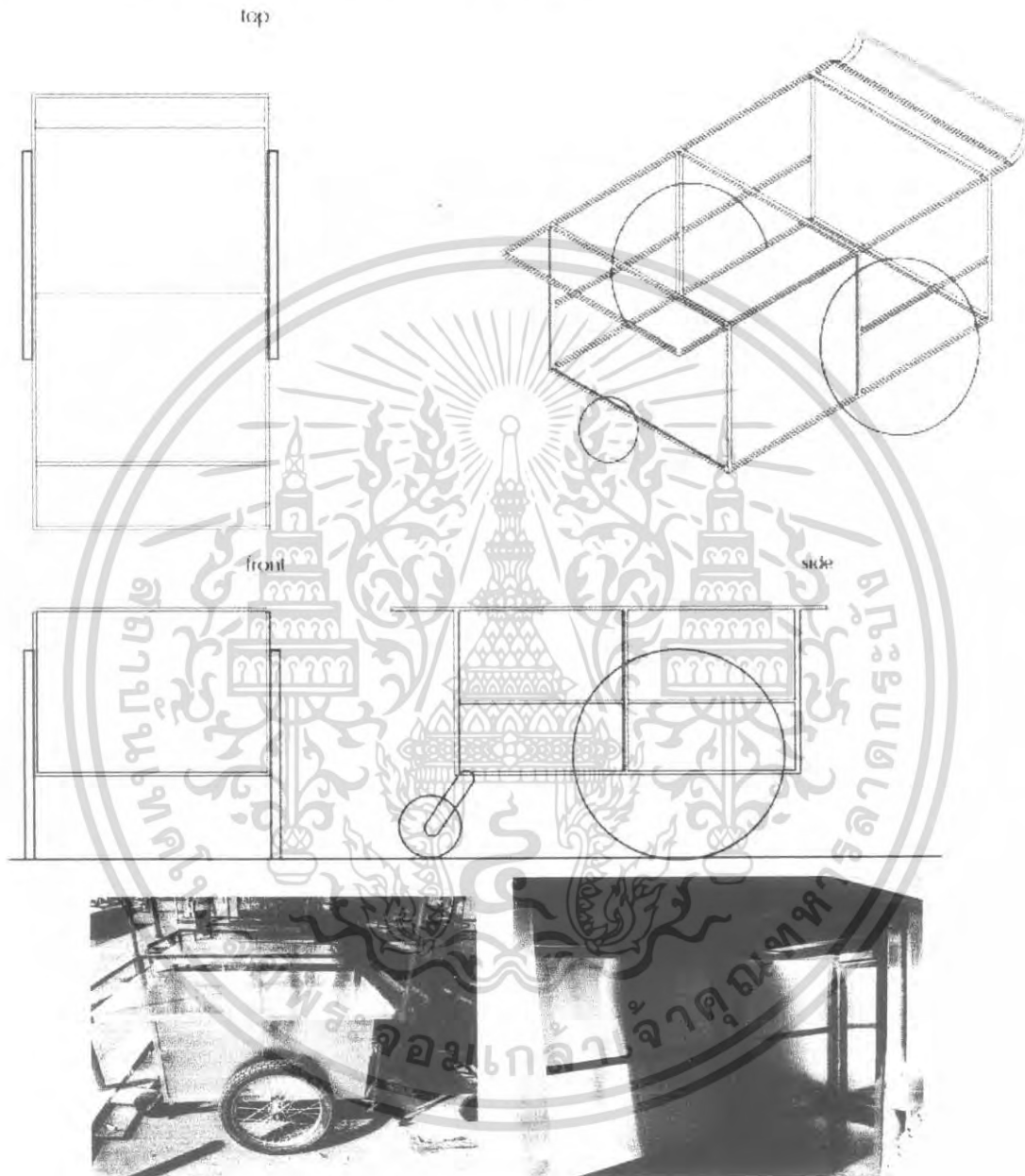
6 x 9 นิ้ว บรรจุ 100 ใบ ขนาดเมื่อถูกบรรจุขายเป็น pack 6 x 6 ½ นิ้ว ราคา 9 บาท

6 x 14 นิ้ว บรรจุ 100 ใบ ขนาดเมื่อถูกบรรจุขายเป็น pack 6 x 7 ½ นิ้ว ราคา 11 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8 x 15 นิ้ว บรรจุ 100 ใบ ขนาดเมื่อถูกบรรจุขายเป็น pack 8 x 8 ½ นิ้ว ราคา 18 บาท  
 9 x 18 นิ้ว บรรจุ 100 ใบ ขนาดเมื่อถูกบรรจุขายเป็น pack 9 x 9 นิ้ว ราคา 20 บาท

- ขนาดและโครงสร้างของรถเข็นที่จำหน่ายตามท้องตลาด



ภาพที่ 2.14 ขนาดและ โครงสร้างของรถเข็น

รถเข็นขนาดใหญ่ = 80 x 160 cm

รถเข็นขนาดกลาง = 75 x 145 cm

รถเข็นขนาดเล็ก = 70 x 130 cm

สรุปแนวทางการออกแบบ นำโครงสร้างของรถเข็นที่มีอยู่ตามท้องตลาดมาใช้ในการออกแบบ






ส่วนขนาดและพื้นที่ของตัวรถเข็น จะ ได้มาจากการวิเคราะห์พื้นที่การใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1.7 วิเคราะห์และสรุปผลขนาดและรูปแบบการใช้งานของภาชนะต่างๆ

### 1. หม้ออุ่นน้ำเต้าหู้ และ น้ำจิง




ตารางที่ 2.6 วิเคราะห์ รูปทรงของหม้ออุ่น

	ค่าความ สำคัญ										
1. ทำความสะอาดง่าย	3	3	9	1	3	1	3	3	9	2	6
2. เหมาะสมกับการ ใช้งาน	2	3	6	2	4	1	2	2	4	1	2
3. การกระจายความ ร้อน	3	3	9	1	3	1	3	2	6	2	6
4. ผลิตในระบบ อุตสาหกรรมได้ง่าย	1	2	2	3	3	2	2	1	1	1	1
5. ประหยัดเนื้อที่	1	2	2	3	3	2	2	2	2	1	1
รวม	10	28		16		12		22		16	

3 = ดี      2 = พอใช้      1 = แย่

สรุปแนวทางการออกแบบ เลือกใช้วงกลม มาเป็นรูปทรงในการออกแบบ

ตารางที่ 2.7 วิเคราะห์รูปทรงของก้นหม้อ

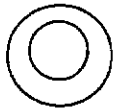
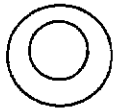




	ค่าความ สำคัญ						
1. ทำความสะอาดง่าย	3	2	6	3	9	3	9
2. ผลิตในระบบ อุตสาหกรรมได้ง่าย	1	2	2	3	3	2	2
3. ใช้งานง่าย	3	2	6	1	3	3	9
4. การกระจาย ความร้อน	2	3	6	3	6	3	6
5. ความแข็งแรง	1	3	3	2	2	2	2
รวม	10	23		23		28	

3 = ดี      2 = พอใช้      1 = แย่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปแนวทางการออกแบบ เลือกใช้ลักษณะของกันหม้อที่เว้าออก

ตารางที่ 2.8 วิเคราะห์รูปแบบการใช้งานของหม้ออุ่น

	ค่า ความสำคัญ	แบบซ้อนกัน		ช่องชั้นกลาง		แบบแยกหม้อ	
							
1. ทำความสะอาดง่าย	2	2	4	2	4	3	6
2. ความร้อนกระจายได้ ทั่วถึง	1	3	3	2	2	3	3
3. ประหยัดพลังงาน	2	3	6	2	4	1	2
4. ป้องกันการผสมกันของ น้ำเต้าหู้และน้ำจิง	3	1	3	2	6	3	9
5. สะดวกในการใช้งาน	1	2	2	2	4	2	2
6. ง่ายต่อการจัดเก็บ	0.5	3	1.5	1	0.5	3	1.5
7. ผลิตในระบบ อุตสาหกรรมได้ง่าย	0.5	1	0.5	2	1	3	1.5
รวม	10	20		21.5		25	

3 = ดี      2 = พอใช้      1 = แย่

สรุปแนวทางการออกแบบ เลือกใช้รูปแบบแยกหม้อมาใช้ในการออกแบบ

### สรุปผลขนาดและรูปแบบการใช้งานของหม้ออุ่น

ปริมาณการขายในแต่ละวันต่อหนึ่งราย จะผลิตน้ำเต้าหู้ขายประมาณวันละ 40 – 50 ลิตร และผลิตน้ำจิงออกขายประมาณวันละ 30 – 40 ลิตร จากข้อมูลการขายดังกล่าวได้นำปริมาตรการขายที่มากที่สุดของทั้ง 2 ชนิด มาใช้ในการหาขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางของตัวหม้อ โดยกำหนดความลึกของหม้อไว้ที่ 35 เซนติเมตร ดังนั้นจากการคำนวณปริมาตรจะได้ขนาดของตัวหม้อดังนี้

หม้อน้ำเต้าหู้ เส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 35 เซนติเมตร

หม้อน้ำจิง เส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 30 เซนติเมตร

## 2. ภาชนะคักน้ำเต้าหู้

ตารางที่ 2.9 วิเคราะห์รูปทรงของภาชนะคักน้ำเต้าหู้

	ค่าความ สำคัญ	○		□		△		◊		☁	
1. ทำความสะอาดง่าย	3	3	9	2	6	2	6	3	9	2	6
2. สะดวกในการ ใช้งาน	3	2	6	2	6	1	3	3	9	1	3
3. เหมาะสมกับการ คักน้ำเต้าหู้	2	3	6	2	4	2	4	3	6	2	4
4. ผลิตในระบบ อุตสาหกรรมได้ง่าย	2	3	6	2	4	2	4	2	4	1	2
รวม	10	27		20		17		28		15	

3 = คี      2 = พอใช้      1 = แย่

สรุปแนวทางการออกแบบ เลือกใช้รูปทรงวงรี

ตารางที่ 2.10 วิเคราะห์รูปทรงค้ำจับของที่คักน้ำเต้าหู้

	ค่าความ สำคัญ	หน้าตัดวงกลม ○		หน้าตัดสี่เหลี่ยม □		หน้าตัดวงรี ◊	
1. ทำความสะอาดง่าย	3	3	9	2	6	3	9
2. จับถนัด	3	2	6	2	6	3	9
3. เหมาะสมกับวัสดุที่ เลือกใช้	2	2	4	3	6	2	4
4. ผลิตในระบบ อุตสาหกรรมได้ง่าย	2	2	4	3	6	2	4
รวม	10	23		24		26	

3 = คี      2 = พอใช้      1 = แย่

สรุปแนวทางการออกแบบ เลือกใช้หน้าตัดวงรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ภาชนะใส่เต้าฮวย

ตารางที่ 2.11 วิเคราะห์ประเภทของฝาปิดภาชนะใส่เต้าฮวย

	ค่าความสำคัญ	แบบเลื่อน		แบบติดบานพับ		แยกฝาคนละชั้นกับตัวหม้อ	
1. ทำความสะอาดง่าย	3	1	3	1	3	3	9
2. ใช้งานสะดวก	2	3	6	3	6	2	4
3. ป้องกันฝุ่นละอองขณะใช้งานได้ดี	3	3	9	3	9	2	6
4. ผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้ง่าย	2	1	2	2	4	3	6
รวม	10	20		22		25	

3 = ดี    2 = พอใช้    1 = แย่

สรุปแนวทางการออกแบบ เลือกใช้แบบแยกฝาคนละชั้นกับตัวหม้อเนื่องจากต้องคำนึงถึงความสะอาดเป็นหลัก

ตารางที่ 2.12 วิเคราะห์รูปทรงของภาชนะใส่เต้าฮวย

	ค่าความสำคัญ	○		□		△		○		☩	
1. ทำความสะอาดง่าย	3	3	9	2	6	1	3	3	9	2	6
2. สะดวกในการใช้งาน	2	3	6	2	4	1	2	2	4	2	4
3. ประหยัดพื้นที่	3	2	6	3	9	3	9	2	6	1	3
4. จัดเก็บได้ง่าย	1	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
5. ผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้ง่าย	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
รวม	10	26		24		18		23		17	

3 = ดี    2 = พอใช้    1 = แย่

สรุปแนวทางการออกแบบ เลือกใช้รูปทรงของวงกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. ภาชนะใส่เครื่องปรุง

ตารางที่ 2.13 วิเคราะห์ รูปทรงของภาชนะใส่เครื่องปรุง

	ค่าความสำคัญ	○		□		△		◊		☁	
1. ทำความสะอาดง่าย	3	3	9	2	6	1	3	3	9	2	6
2. สะดวกในการใช้งาน	2	3	6	3	6	1	2	2	4	2	4
3. ประหยัดพื้นที่	3	2	6	3	9	3	9	2	6	1	3
4. จัดเก็บได้ง่าย	1	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
5. ผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้ง่าย	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
รวม	10	26		26		18		23		17	

3 = ดี      2 = พอใช้      1 = แย่

สรุปแนวทางการออกแบบ เลือกใช้รูปทรงของวงกลมและสี่เหลี่ยมมาใช้ในการออกแบบ

ตารางที่ 2.14 วิเคราะห์รูปแบบของฝาปิดภาชนะใส่เครื่องปรุง

	ค่าความสำคัญ	มีบานพับ		แบบเปิดออก มีที่เกี่ยว		แบบเปิดออก ถาวร	
1. ทำความสะอาดง่าย	2	1	2	2	4	3	6
2. เหมาะสมในการใช้งาน	2	3	6	2	4	2	4
3. ใช้งานง่าย สะดวกรวดเร็ว	3	3	9	2	6	1	3
4. ระบบการทำงานไม่ซับซ้อน	2	2	4	2	4	3	6
5. ผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้ง่าย	1	1	1	2	2	3	3
รวม	10	22		20		22	

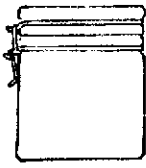
3 = ดี      2 = พอใช้      1 = แย่

สรุปแนวทางการออกแบบ เลือกใช้รูปแบบของการเปิดออกแบบบานพับมาใช้ในการออกแบบ

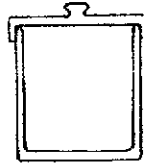
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ลักษณะของฝาปิดภาชนะชนิดต่างๆ

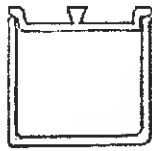
1. ฝาปิดที่มีขอบยางและขดลวดล็อก



2. ฝาครอบ



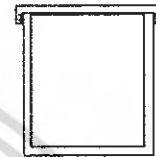
3. ฝาแบบจม



4. ฝาแบบ FLANGE LID



5. ฝาแบบเกลียว



ภาพที่ 2.15 ฝาปิดภาชนะชนิดต่างๆ

ตารางที่ 2.15 วิเคราะห์รูปแบบของฝาปิดภาชนะบรรจุเครื่องปรุง

เงื่อนไขที่นำมาพิจารณา	ค่าความสำคัญ	แบบมีล็อก	แบบฝาครอบ		แบบฝาจม		แบบ FLANGE LID		แบบเกลียว		
1. ความสะดวกในการใช้งานที่บ่อยครั้ง	3	1	3	2	6	2	6	3	9	1	3
2. การป้องกันความชื้นและแมลง	3	2	6	3	9	3	9	2	6	3	9
3. ง่ายต่อการทำความสะอาด	2	2	4	2	4	1	2	2	4	2	4
4. ง่ายต่อการผลิต	2	1	2	3	6	3	6	2	4	1	2
<b>รวม</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>25</b>		<b>23</b>		<b>23</b>		<b>18</b>		

3 = ดี      2 = พอใช้      1 = แย่

สรุปแนวทางการออกแบบ เลือกใช้ฝาแบบครอบมาประกอบการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


## 5. อุปกรณ์ตัดเครื่องปรุงชนิดต่างๆ

ใช้ลักษณะตามมาตรฐานของชิ้นชนิดต่างๆ ทั้งนี้การออกแบบก็ขึ้นอยู่กับลักษณะทางกายภาพของเครื่องปรุงแต่ละประเภท ที่เป็นตัวกำหนดลักษณะและปริมาณการตัดของอุปกรณ์ โดยสามารถแยกแต่ละประเภทได้ดังนี้

- น้ำตาลทราย เป็นเครื่องปรุงที่ให้รสหวานใช้ใส่กับน้ำเต้าหู้และเต้าฮวย ดังนั้นลักษณะของชิ้นตัดควรมีลักษณะที่เป็นก้อนเล็ก เพื่อที่จะได้ควบคุมปริมาณการตัดได้ง่าย
- ลูกเคี้ยว มีลักษณะเม็ดกลมคล้ายลูกปัด มีความชื้นในตัวและอาจมีน้ำปะปนออกมาบ้าง จึงควรออกแบบตัวชิ้นให้ก้อนเล็กอาจมีรูระบายน้ำ มีปากแหลม
- สาเหตุ มีลักษณะเป็นเม็ดกลมขุ่น มีความเหนียว บางครั้งอาจเกาะติดกันเป็นก้อน ดังนั้นลักษณะของชิ้นตัดจึงควรมีปลายที่แหลม ง่ายต่อการตัดอาหารที่มีความเหนียวและเกาะกันเป็นก้อน
- ฝรั่ง มีลักษณะใส สีส้ม และมีน้ำปะปน ภาชนะจึงควรมีหน้ากว้าง และมีรูระบายน้ำ
- ปาท่องโก๋กรอบ เป็นปาท่องโก๋ที่มีขนาดเล็ก และมีความกรอบ อาจออกแบบอุปกรณ์ให้มีการใช้งานที่มีลักษณะที่ใช้คีบ หรือภาชนะปากกว้าง

## 6. ที่พักน้ำขิง

ตารางที่ 2.16 วิเคราะห์ รูปทรงของภาชนะที่พักน้ำขิง


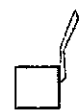
	ค่าความสำคัญ										
1. ทำความสะอาดง่าย	3	3	9	2	6	1	3	3	9	2	6
2. เหมาะสมในการใช้งาน	2	3	6	2	4	2	4	3	6	1	2
3. การกระจายความร้อน	3	3	9	2	6	1	3	2	6	2	6
4. ผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้ง่าย	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
5. มันคงไม่ลื่นง่าย	1	2	2	2	3	3	3	1	1	2	2
รวม	10	28	21	15	24	17					

3 = ดี      2 = พอใช้      1 = แย่

สรุปแนวทางการออกแบบ เลือกใช้รูปทรงของวงกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.17 วิเคราะห์วิธีการต้มน้ำจืด

	ค่าความสำคัญ	ใช้หัวก๊อก		แบบใช้ที่ตีบ		แบบดักมีด้าม		กาน้ำ	
									
1. ทำความสะอาดง่าย	3	1	3	3	9	3	9	2	6
2. สะดวกในการใช้งาน	2	3	6	1	2	2	4	3	6
3. เหมาะสมกับการใช้งานร่วมกับหม้ออุ่น	2	2	4	2	4	2	4	3	6
4. ง่ายต่อการผลิต	1	1	1	3	3	2	2	2	2
5. ความสวยงาม	1	2	2	2	2	2	2	3	3
รวม	10	16		20		21		23	

3 = ดี 2 = ปานกลาง 1 = แย่

สรุปแนวทางการออกแบบ เลือกแบบกาน้ำมาใช้ในการออกแบบ

### 7. อุปกรณ์จับถุงร้อน

ตารางที่ 2.18 วิเคราะห์วิธีการติดตั้งอุปกรณ์จับถุงร้อน

	ค่าความสำคัญ	เกี่ยวข้องกับหม้อ		แบบตั้งบนโต๊ะ	
1. สะดวกในการใช้งาน	0.5	2	1	3	1.5
2. ทำความสะอาดง่าย	0.3	1	0.3	3	0.9
3. ง่ายต่อการผลิต	0.2	2	0.4	2	0.4
รวม	1.0	0.8		2.8	

3 = ดี 2 = ปานกลาง 1 = แย่

สรุปแนวทางการออกแบบ เลือกแบบตั้งบนโต๊ะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1.8 กฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง

พระราชบัญญัติ ขอบัญญัติ และประกาศพระราชบัญญัติรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง หมวด 1 การรักษาความสะอาดในที่สาธารณะและสถานสาธารณะ พ.ศ. 2535

มาตรา 4 ในพระราชบัญญัตินี้

“ที่สาธารณะ” หมายความว่า สาธารณะสมบัติของแผ่นดินนอกจากที่รกร้างว่างเปล่า และหมายรวมถึงถนน และทางน้ำด้วย

“สถานสาธารณะ” หมายความว่า สถานที่ที่จัดไว้เป็นสาธารณะสำหรับประชาชนใช้เพื่อการบันเทิง การพักผ่อนหย่อนใจ หรือการชุมนุม

“ถนน” หมายความว่า ทางเดินเท้า ทางเท้า ตามกฎหมายว่าด้วยการจราจรทางบก ตรอก ซอย สะพาน หรือถนนส่วนบุคคลซึ่งเจ้าของยินยอมให้ประชาชนใช้เป็นทางสัญจรได้

มาตรา 20 ห้ามมิให้ผู้ใด

(1) ปรุงอาหาร หรือจำหน่ายสินค้าบนถนน หรือในสถานสาธารณะ

(2) ใช้รถยนต์หรือล้อเลื่อนเป็นที่ปรุงอาหารเพื่อขายหรือจำหน่ายให้ประชาชนบนถนน หรือสถานสาธารณะ

(3) ขายหรือจำหน่ายสินค้าที่บรรจุบนรถยนต์ รถจักรยานยนต์ หรือล้อเลื่อนบนถนนหรือในสถานสาธารณะ

ความในวรรคหนึ่งมิให้ใช้บังคับแก่การปรุงอาหารหรือการขายสินค้าตาม (1) หรือ (2) ในถนนส่วนบุคคลหรือบริเวณที่เจ้าพนักงานท้องถิ่นหรือพนักงานเจ้าหน้าที่ประกาศผ่อนผันให้กระทำได้กระทำได้ในระหว่างวัน เวลาที่กำหนด ด้วยความเห็นชอบของเจ้าพนักงานจราจร

ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร

เรื่องควบคุมแผงลอย พ.ศ.2519

ข้อ 9 ที่ตั้งแผงลอย และการสร้างแผงลอยต้องได้สัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

(1) ที่ที่ตั้งแผงลอยและบริเวณต้องเป็นพื้นดินแน่น หรืออยู่ด้วยวัสดุถาวร และไม่มีน้ำสกปรกขัง

(2) จัดทำรางระบายน้ำด้วยวัสดุถาวรเพื่อรับน้ำซึ่งไหลจากบริเวณที่ตั้งแผงลอย ไปสู่ทางระบายน้ำสาธารณะหรือบ่อเก็บน้ำโสโครกได้สะดวกตามที่เจ้าพนักงานสาธารณะสุขกำหนดให้

(3) จัดให้แผงลอยให้รับแสงสว่างและมีการระบายอากาศเพียงพอตามที่เจ้าพนักงานสาธารณะสุขเห็นสมควร

(4) แผงลอยชนิดอาหาร แคร่ แทน โต๊ะ สำหรับวางของขาย ต้องทำด้วยวัสดุถาวรมีขนาดและความสูงจากพื้น ตามที่เจ้าพนักงานสาธารณะสุขเห็นสมควร

(5) ทางเดินชื่อของต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(6) ต้องปฏิบัติตามอื่นใดตามที่เจ้าพนักงานสาธารณสุขเห็นสมควร

ข้อ 11 ผู้รับใบอนุญาตต้องรักษาแผงลอย และของใช้ทั้งหมดให้สะอาด และเรียบร้อย รวมทั้งการขนมูลฝอย และสิ่งปฏิกูลในบริเวณแผงลอยที่ได้รับอนุญาต โดยปฏิบัติดังต่อไปนี้

- (1) จัดวางสิ่งของให้เป็นระเบียบเรียบร้อย และอย่าให้ยื่นล้ำกีดขวางทางเดิน
- (2) รักษาแผงลอย และของใช้ทั้งหมดให้สะอาด โดยเก็บกวาด ดังเป็นครั้งคราวตามควรแก่พฤติการณ์ แต่อย่างน้อยต้องไม่ต่ำกว่าวันละหนึ่งครั้ง
- (3) จัดให้มีที่รองรับมูลฝอยอันได้สุกลักษณะ ไว้ให้เพียงพอ และต้องไม่ถ่ายเททิ้ง หรือปล่อยให้ผู้อื่นถ่ายเททิ้งมูลฝอยลงในที่ซึ่งมิได้จัดที่รองรับมูลฝอยไว้
- (4) จัดให้มีแสงสว่างเพียงพอเมื่อเปิดทำการค้าในเวลากลางคืน
- (5) จัดการกำจัดขยะมูลฝอย และสิ่งปฏิกูลตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร หรือตามคำแนะนำของเจ้าพนักงานสาธารณสุข
- (6) ไม่นำหรือยอมให้ผู้อื่นนำสัตว์ทุกชนิดเข้าไปในแผงลอยหรือบริเวณ เว้นแต่สัตว์ที่มีไว้ขาย

(7) ปฏิบัติการอื่นๆ ตามคำแนะนำเจ้าพนักงานสาธารณสุข

เรื่องการจำหน่ายสินค้าในที่หรือทางสาธารณะ พ.ศ.2544

ข้อ 4 ในบัญญัตินี้

“ที่หรือทางสาธารณะ” หมายความว่า สถานที่หรือทางที่หรือทางซึ่งมิใช่เป็นของเอกชน และประชาชนสามารถใช้ประโยชน์หรือใช้สัญจรได้

“อาหาร” หมายความว่า ของกินหรือเครื่องค้ำจุนชีวิตได้แก่

- (1) วัตถุทุกชนิดที่คนกิน ดื่ม อม หรือนำเข้าสู่ร่างกายไม่ว่าด้วยวิธีใด ๆ หรือในรูปลักษณะใดๆ แต่ไม่รวมถึงยา วัตถุออกฤทธิ์ต่อจิต และประสาท หรือยาเสพติดให้โทษตามกฎหมายว่าด้วยการนั้น แล้วแต่กรณี
- (2) วัตถุที่มุ่งหมายสำหรับใช้หรือใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตอาหาร รวมถึงวัตถุเจือปนอาหารสีและเครื่องปรุงแต่งกลิ่นรส

ข้อ 7 การจำหน่ายสินค้าในที่หรือทางสาธารณะ ผู้จำหน่ายและผู้ช่วยจำหน่ายต้องปฏิบัติดังต่อไปนี้

- (1) แต่งกายสะอาด สุภาพเรียบร้อย
- (2) จัดวางสิ่งของ อุปกรณ์ประกอบการค้าและทรัพย์สินใด ๆ ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ไม่ยื่นล้ำบริเวณที่กำหนด รวมทั้งตัวผู้ค้าต้องไม่ล้ำลงมาในผิวจราจร
- (3) แผงสำหรับวางขาย เช่น แคร่ แท่น โต๊ะ ต้องทำด้วยวัตถุที่แข็งแรง มีขนาดและความสูงจากพื้นตามที่กรุงเทพมหานครกำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4) รักษาความสะอาดบริเวณที่จำหน่ายสินค้าอยู่เสมอทั้งในระหว่างทำการค้า และหลังจากเลิกทำการค้าแล้ว

(5) จัดให้มีภาชนะรองรับมูลฝอยที่ถูกต้องด้วยสัญลักษณ์ไว้ให้เพียงพอ

(6) ให้จัดวางสินค้าที่จำหน่ายบนแผง หรือจัดวางในลักษณะอื่นตามที่

กรุงเทพมหานครกำหนด

(7) ห้ามกระทำการใดๆ กับต้นไม้ หรือคอกต้นไม้ เช่น พาดคิด้ตั้ง วางแผงค้า หรือเกาะเกี่ยวสายไฟฟ้า หลอดไฟฟ้า หรืออุปกรณ์ประกอบการค้า รวมตลอดถึงการคอกตะปูผูกเชือก หรือยึดสิ่งหนึ่งสิ่งใดโดยเด็ดขาด

(8) ห้ามใช้เครื่องกำหนดไฟฟ้าที่ใช้เครื่องยนต์มีเสียงดัง

(9) ห้ามใช้เครื่องขยายเสียง หรือเปิดวิทยุเทปหรือการทำโดยวิธีอื่นใดที่ก่อให้เกิดเสียงดังจนเกิดเหตุรำคาญแก่ผู้อื่น

(10) หลังจากเลิกทำการค้าต้องเก็บวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบการค้าออกจากบริเวณที่อนุญาตให้แล้วเสร็จโดยไม่ชักช้า

(11) หยุดประกอบการค้าเพื่อประโยชน์ทางด้านสุขภาพ การรักษาความสะอาด สาธารณะประโยชน์ หรือประโยชน์ของทางราชการตามที่กรุงเทพมหานครกำหนด

(12) ปฏิบัติการอื่นใดตามคำแนะนำของเจ้าพนักงานสาธารณสุข คำสั่งเจ้าพนักงานท้องถิ่น รวมทั้งระเบียบ ข้อบังคับ และคำสั่งของกรุงเทพมหานคร

ประกาศกรุงเทพมหานคร เรื่องการจำหน่ายสินค้าในที่สาธารณะ

หลักเกณฑ์การตั้งวางขายสินค้าในที่สาธารณะ

1. ต้องไม่ตั้งวางอุปกรณ์การค้าขายยื่นล้ำออกนอกเขตแนวเส้นที่กำหนด
2. ต้องไม่ค้าขายล้ำออกนอกระยะขอบเขตที่กรุงเทพมหานครกำหนดไว้
3. ต้องไม่ค้าขายล้ำลงบนผิวจราจร ยกเว้นจุดที่เคยได้รับอนุญาต
4. ต้องจัดเก็บอุปกรณ์การค้าออกจากบริเวณที่ค้าขายหลังการเลิกขายทุกวัน
5. ต้องรักษาความสะอาด และความเป็นระเบียบเรียบร้อย ไม่ก่อสิ่งรกรุงรังรอบบริเวณที่

จำหน่ายสินค้าทั้งในระหว่างค้าขาย และเลิกขาย

6. ต้องทำการค้าระหว่างเวลาที่กรุงเทพมหานครกำหนดให้

7. ต้องมีเครื่องป้องกัน ไม่ให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญแก่ผู้อื่น กรณีเช่น การค้าขายที่มีการทอด ปิ้ง ย่าง เป็นต้น

8. ต้องไม่ก่อเสียงดัง หรือก่อเหตุเดือดร้อนรำคาญ เช่น ใช้เครื่องขยายเสียง หรือติดเครื่องกำเนิด ไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9.ต้องไม่กระทำการใดๆ กับคอกต้นไม้ ต้นไม้ เสา ป้ายของทางราชการ เช่น พาด ติดตั้ง วางแผงค้า หรือเกาะเกี่ยวไฟฟ้า การตอกตะปู ผูกเชือก หรือยึดสิ่งใด โดยเด็ดขาด

### หลักเกณฑ์ที่จัดให้ผู้ค้าที่อยู่ในจุดผ่อนผันปฏิบัติ

(รายงานการประชุมคณะทำงานกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการในการจัดระเบียบหาบเร่แผงลอย เมื่อวันที่ 30 มิถุนายน 2535 )

1. บริเวณที่อนุญาต ให้ทำการค้าได้ ให้ติดตั้งขอบเขตและเวลาที่อนุญาตให้ชัดเจน
2. ขนาดของแผงกว้างไม่เกิน 1 เมตร ยาวไม่เกิน 1.50 เมตร สูงไม่เกิน 1.50 เมตร ให้จำหน่ายสินค้าโดยตั้งวางบนแผงห้ามวางแบไว้กับพื้น สำหรับผู้ประกอบการปรุง หุงต้ม ตั้งวาง โต๊ะไว้บริการลูกค้าในเวลากลางวัน ไม่อนุญาตให้ตั้งวางโดยเด็ดขาด ส่วนในเวลากลางคืนอนุญาตให้ตั้งวางได้ โต๊ะ 4 ตัว เก้าอี้ 24 ตัว
3. กำหนดเครื่องหมายหรือการจติดสี ติดเส้นบริเวณทางเท้า เป็นการแบ่งพื้นที่เฉลี่ยให้แก่ผู้ค้า ให้เกิดความเสมอภาคของผู้ค้าแต่ละราย กำหนดพื้นที่กว้างไม่เกิน 1 เมตร ยาวไม่เกิน 1.50 เมตร และให้เว้นพื้นที่เป็นช่องทางเดิน ช่องทางเข้า-ออก มีความกว้าง ไม่น้อยกว่า 1 เมตร ให้ประชาชนสัญจรได้สะดวก
4. ให้หยุดประกอบการค้าในวันพุธ หรือวันอื่นๆ ที่ทางราชการกำหนด โดยที่ผู้ค้าต้องมาทำความสะอาดบริเวณที่ค้าขายด้วยตนเอง
5. ให้จัดทำทะเบียนผู้ค้า บัตรประจำตัวผู้ค้า
6. ผู้ประกอบการค้าต้องแต่งกายสุภาพ และมีมารยาทในการขาย
7. ห้ามวางแผง ส่วนหนึ่งส่วนใดของแผง ร่ม หรือผ้าใบบังแดด ถ้ามองบนผิวจราจรรวมตลอดถึงตัวผู้ค้าด้วย
8. ให้รักษาความสะอาด และความเป็นระเบียบเรียบร้อยบริเวณที่ทำการค้าระหว่างทำการค้า และหลังจากเลิกทำการค้าแล้วพร้อมทั้งต้องจัดหาภาชนะรองรับขยะไว้ด้วย
9. เมื่อเลิกประกอบการค้าแล้ว ต้องเก็บวัสดุอุปกรณ์ซึ่งใช้ตั้งวางออกจากบริเวณที่อนุญาตให้แล้วเสร็จโดยไม่ชักช้า ห้ามตั้งวางหรือวาง ไซ้ทิ้งไว้ในบริเวณที่อนุญาตโดยเด็ดขาด
10. บริเวณคอกต้นไม้ห้ามวางแผงค้า เสา ของหนักทับต้นไม้โดยเด็ดขาด รวมถึงการตอกตะปูผูกเชือกการกางเต็นท์ หรือยึดสิ่งหนึ่งสิ่งใดกับต้นไม้
11. ห้ามใช้ต้นไม้หรือคอกต้นไม้เป็นที่พาด ติดตั้ง เกาะเกี่ยวสายไฟฟ้า ปลักไฟฟ้า โดยเด็ดขาด
12. ห้ามนำรถยนต์ รถจักรยานยนต์ จอดบนทางเท้าเพื่อจำหน่าย จ่ายแจกสินค้าทุกประเภท โดยเด็ดขาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

13. การประกอบการค้าโดยเครื่องขยายเสียง หรือการจำหน่ายสินค้าประเภททอด ย่างหรือปิ้ง ซึ่งจะเกิดกลิ่นและควัน ควรจำกัดบริเวณ หรือป้องกันมิให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญแก่บุคคลอื่นๆ และห้ามใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้เครื่องยนต์มีเสียงดัง

14. ผู้ค้าประเภทประกอบปรุง หุง ต้ม ห้ามมิให้จำหน่ายเกินเวลา 02.00 น.

15. ผู้ค้าต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ ตามพระราชบัญญัติสาธารณสุข พ.ศ. 2535 หลักเกณฑ์ใดที่ไม่อาจทำได้เพราะมีข้อจำกัดให้สำนักงานเขตนำมาเสนอคณะกรรมการจัดระเบียบหาบเร่ — แผลงลอย เพื่อพิจารณา

## 2.2 ข้อมูลกลุ่มเป้าหมาย ( People )

ชั้นทางสังคม หมายถึง การแบ่งสมาชิกของสังคมออกเป็นระดับฐานะที่แตกต่างกัน สำหรับในประเทศไทยจะนิยมนำชั้นทางสังคมตามสถานะเศรษฐกิจและสังคม มาดำเนินการจัดแบ่งชั้นดังนี้

กลุ่ม A เป็นกลุ่มระดับบนสุดของสังคม ได้แก่ กลุ่มที่มีรายได้สูง มีการศึกษาสูง และมีอาชีพที่เป็นที่ยกย่อง เช่น กลุ่มครอบครัวเชื้อพระวงศ์ นายทหารระดับสูง เป็นต้น การเลือกซื้อสินค้าเป็นไปตามความพอใจของแต่ละบุคคลตามรสนิยมและรูปแบบการดำเนินชีวิต ( Life Style ) โดยไม่คำนึงถึงราคาเท่าไรนัก

ระดับสูงอย่างสูง (Upper-upper class)

- ฐานะมั่งคั่งมานานและอยู่ในตระกูลที่มีชื่อเสียงมานาน
- จำนวนของบุคคลในชั้นนี้น้อย
- เป็นสมาชิกของสโมสรที่ดีที่สุด มีส่วนร่วมในกิจกรรมการกุศล
- ให้ความร่วมมือกับวิทยาลัยและโรงพยาบาล
- เป็นหมอและนักกฎหมายที่มีชื่อเสียง
- เป็นหัวหน้าสถาบันการเงิน เป็นเจ้าของธุรกิจสำคัญขนาดใหญ่และมีชื่อเสียง
- มีทรัพย์สินมั่งคั่งและอยู่ในตระกูลที่มีชื่อเสียงมานาน

กลุ่ม B เป็นกลุ่มระดับบนของชนชั้นกลางในสังคม ได้แก่ กลุ่มที่รายได้สูง มีการศึกษาต่ำ และมีอาชีพยกย่อง เช่น พวกเศรษฐีใหม่ที่ประสบความสำเร็จ ทางธุรกิจ หรือหากเป็นผู้มีรายได้ไม่สูง ต้องมีการศึกษาสูง เช่น อาจารย์มหาวิทยาลัย การเลือกซื้อสินค้าของคนกลุ่มนี้จึงมีความเป็นเหตุเป็นผลมากขึ้น เช่นถ้าสินค้ามีราคาแพง จะต้องเป็นสินค้าที่มีคุณภาพคุ้มค่ากับประโยชน์ใช้สอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับสูงอย่างต่ำ (Lower-upper class) – กลุ่มร่ำรวยใหม่

- ยังไม่เป็นที่ยอมรับจากสังคมชั้นสูงมากนัก
- เป็นกลุ่มที่เริ่มจะร่ำรวย
- เป็นผู้บริหารที่ประสบความสำเร็จทางธุรกิจ
- เป็นที่จับตามองจากการที่มีความมั่งคั่งอย่างรวดเร็ว

ระดับกลางอย่างสูง (Upper-middle class)– กลุ่มที่ประสบความสำเร็จในอาชีพ

- ไม่มีสถานะทางครอบครัวหรือไม่ร่ำรวยมากจนเกินไป
- มุ่งที่การประกอบอาชีพ
- กลุ่มที่ประสบความสำเร็จในสาขาวิชาชีพที่ยังหนุ่ม ผู้จัดการบริษัท และเจ้าของธุรกิจ
- ส่วนใหญ่สำเร็จในวิทยาลัยหรือมหาวิทยาลัย
- มีความกระตือรือร้นในการประกอบอาชีพ ชุมชน และกิจกรรมทางสังคม
- สนใจต่อการได้รับสิ่งที่ดีขึ้น
- บ้านของกลุ่มนี้แสดงสัญลักษณ์ของความสำเร็จ
- บริโภคสินค้าที่ตนจับตามอง (สนองความต้องการด้านจิตวิทยา)

กลุ่ม C เป็นชนชั้นกลางที่มีขนาดของกลุ่มใหญ่มากในสังคม ได้แก่กลุ่มที่มีรายได้ปานกลาง การศึกษาปานกลาง เช่นพนักงานหรือลูกจ้าง รวมถึงผู้ประกอบการขนาดเล็กและผู้สำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาตรีทั่วไป การเลือกซื้อสินค้าเน้นที่ประโยชน์ใช้สอย และมีราคาไม่สูงนัก

ระดับกลางอย่างต่ำ (Lower-middle class) – เป็นผู้ตามที่ดี

- ผู้ทำงานในสำนักงานและกลุ่มแรงงานที่ได้รับค่าตอบแทนสูง
- ต้องการการยกย่องนับถือและการยอมรับว่าเป็นพลเมืองดี
- ต้องการให้บุตร-ธิดามีความประพฤติดี
- ชอบการแต่งกายที่สะอาด ประณีต หลีกเลียงแฟชั่นล้ำยุค
- มีแหล่งซื้อสำหรับผลิตภัณฑ์ของตัวเอง

ระดับต่ำอย่างสูง (Upper-lower class) – คำนึงถึงความมั่นคง

- กลุ่มของชั้นสังคมที่มีขนาดใหญ่ที่สุด
- เกือบทั้งหมดใช้แรงงาน
- ต้องการความมั่นคง เช่น จากสมาคมแรงงาน
- ต้องการความสนุกสนาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ต้องการมีบุตร
- มีค่าจ้างแรงงานสูงในกลุ่มผู้ใช้แรงงานด้วยกัน
- สนใจการใช้เวลาว่าง เช่น ดูโทรทัศน์
- ตามมีมีลักษณะแข็งแรง
- ผู้ชายมีแนวโน้มจะชอบกีฬา สุนัขหรือขี่ม้า

**กลุ่ม D** เป็นชนชั้นล่างสุดทางสังคม ได้แก่กลุ่มที่มีรายได้น้อย ได้รับการศึกษาน้อย ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพ แรงงาน นักการภารโรง ชาวไร่ กรรมกรแบกหาม เป็นต้น การเลือกซื้อสินค้าจะเป็นสินค้าที่จำเป็นในชีวิตประจำวันเท่านั้น ไม่ซื้อสินค้าฟุ่มเฟือยหรือมีราคาแพง

ระดับอย่างต่ำ (Lower-lower class) – กลุ่มที่มีรายได้น้อยที่สุด

- การศึกษาต่ำ แรงงาน ไม่มีความชำนาญ
- มีแนวโน้มเปลี่ยนงาน
- บุตรได้รับการเลี้ยงดูตามมีตามเกิด
- การดำรงชีพหาเช้ากินค่ำ

(จากหนังสือ พฤติกรรมผู้บริโภค โดย ร.ศ. ศิริวรรณ เสรีรัตน์ ปี พ.ศ. 2538)

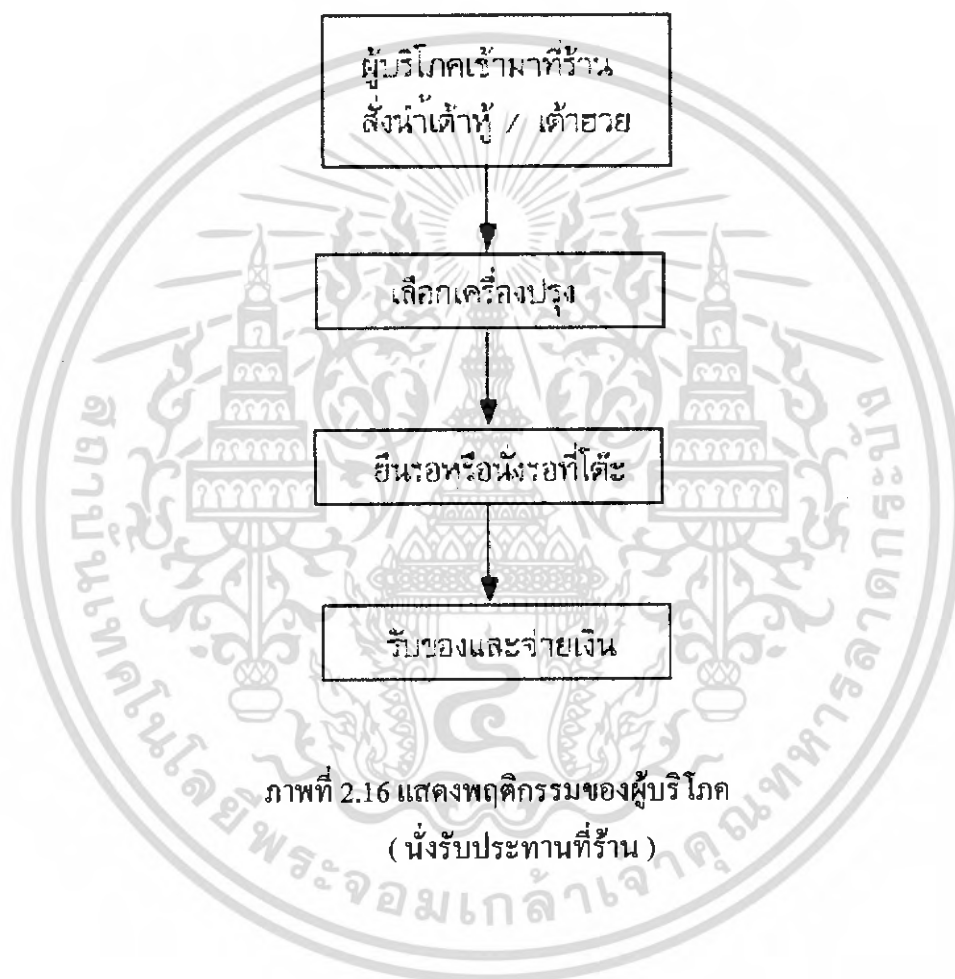
**สรุปแนวทางการออกแบบ** กลุ่มเป้าหมายจัดอยู่ในประเภทกลุ่มผู้บริโภคระดับ B – D ที่มีความใส่ใจในเรื่องสุขภาพ และต้องการอาหารที่มีประโยชน์และสะอาด หรือผู้ที่ต้องการของดีราคาถูก สำหรับกลุ่มเป้าหมายของผู้ชาย เป็นลักษณะของผู้ที่สนใจที่จะเริ่มประกอบอาชีพการขายน้ำเต้าหู้และเต้าฮวย หรือผู้ที่ต้องการสร้างเอกลักษณ์ในธุรกิจเฟรนไชส์ ดังนั้นการออกแบบจึงควรออกแบบให้ผู้ชายใช้งานได้สะดวกและมีความสวยงามน่าเชื่อถือต่อผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

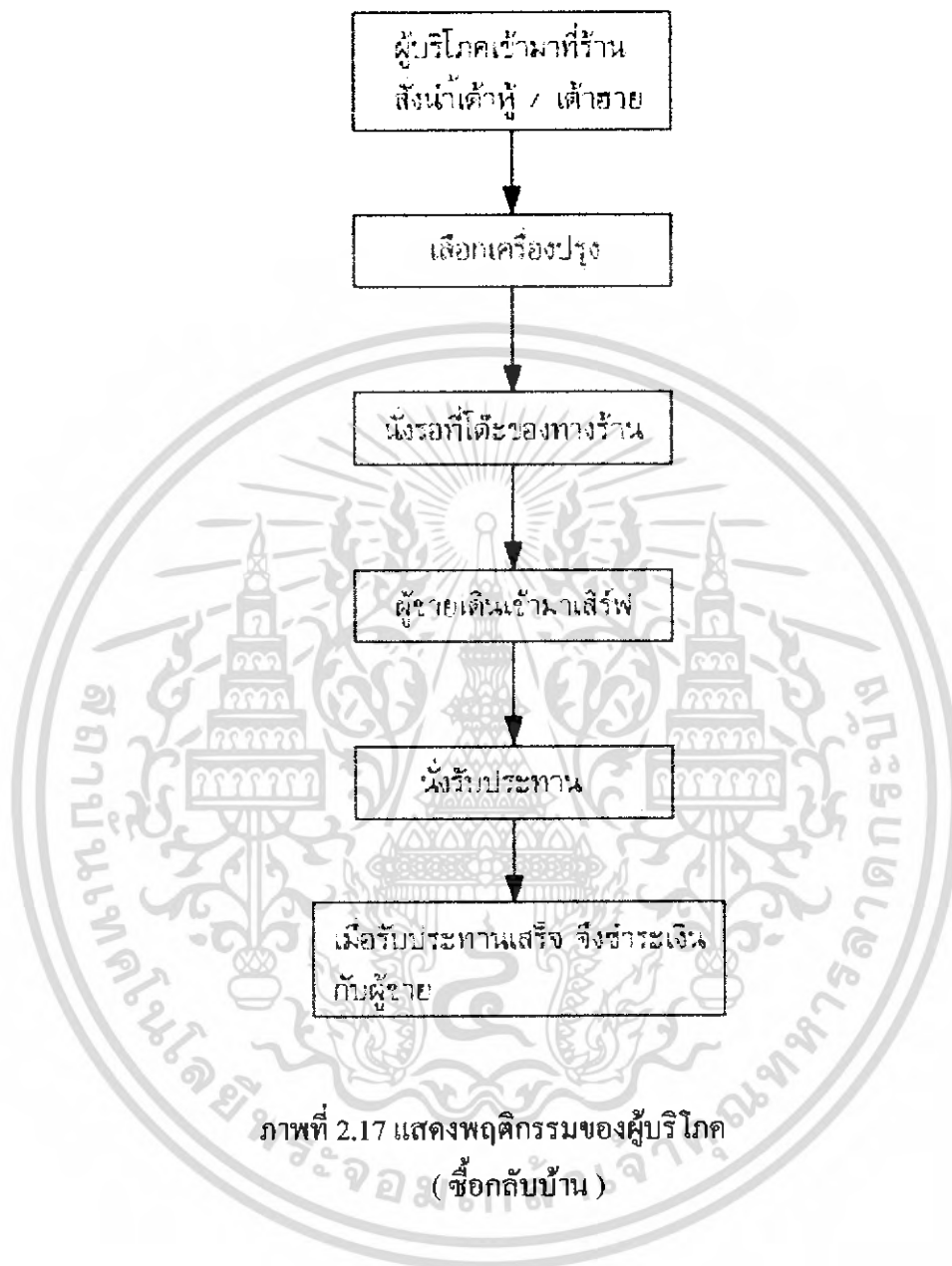
### 2.2.1 พฤติกรรมของผู้บริโภค

บริเวณที่รถเข็นขนาน้ำเต้าหู้ตั้งขายส่วนใหญ่จะอยู่ในตลาด หรือริมทางเดินตามสถานที่ชุมชน อยู่ในช่วงเวลาเช้า และเย็น – กลางคืน ซึ่งในตลาดผู้บริโภคส่วนใหญ่จะเดินเข้ามาใช้บริการ ส่วนบริเวณริมทางเดิน มีทั้งเดินเข้ามาที่ร้านและจอดรถสั่งที่หน้าร้าน พฤติกรรมของผู้บริโภคมี 2 ลักษณะคือ นั่งรับประทานที่ร้าน และ สั่งใส่ถุงนำกลับไปบ้าน

#### นั่งรับประทานที่ร้าน

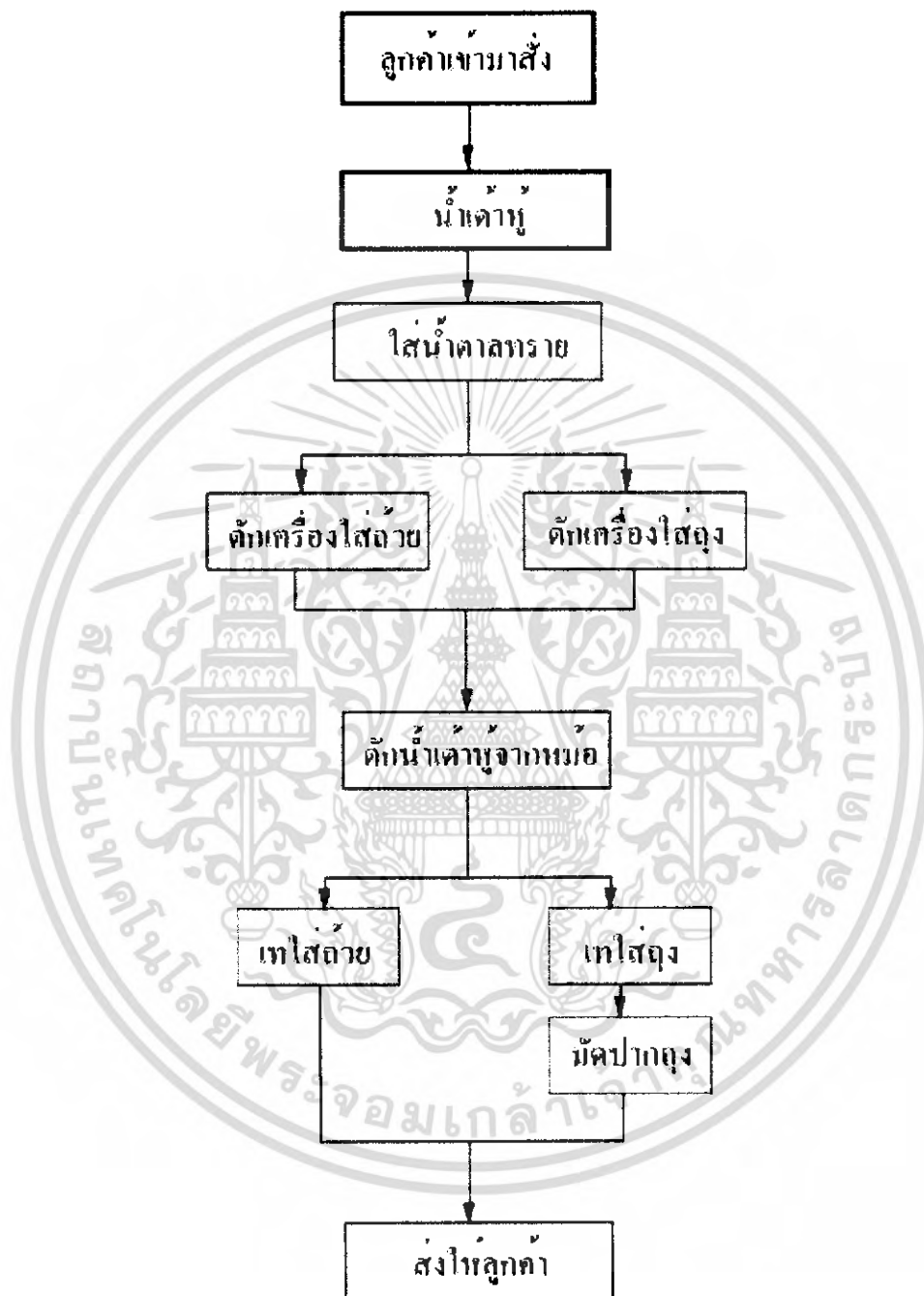


## ชื้อกลับบ้าน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

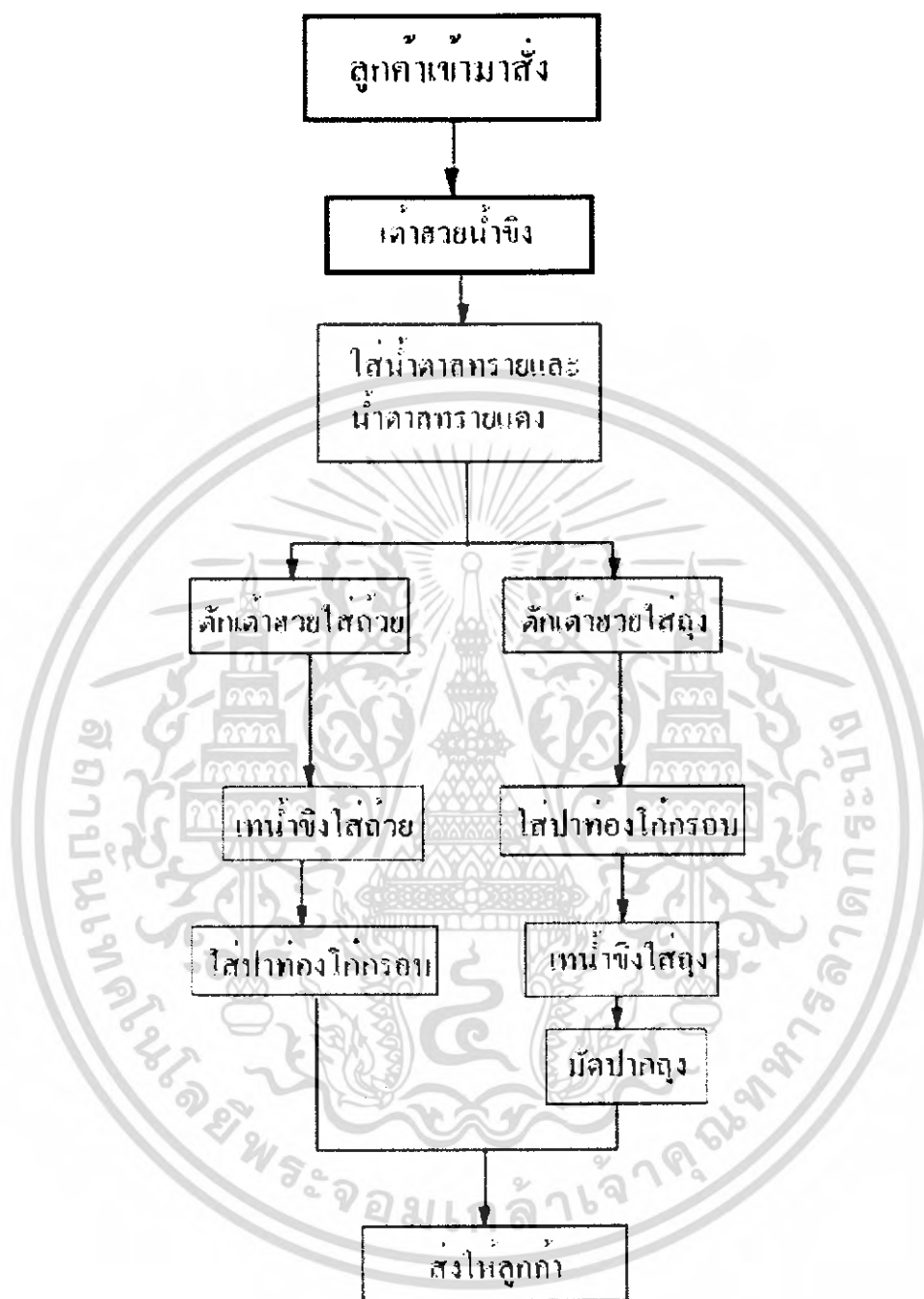
## 2.2.2 พฤติกรรมของผู้ขาย น้ำเต้าหู้



ภาพที่ 2.18 แสดงพฤติกรรมของผู้ขาย  
(น้ำเต้าหู้)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

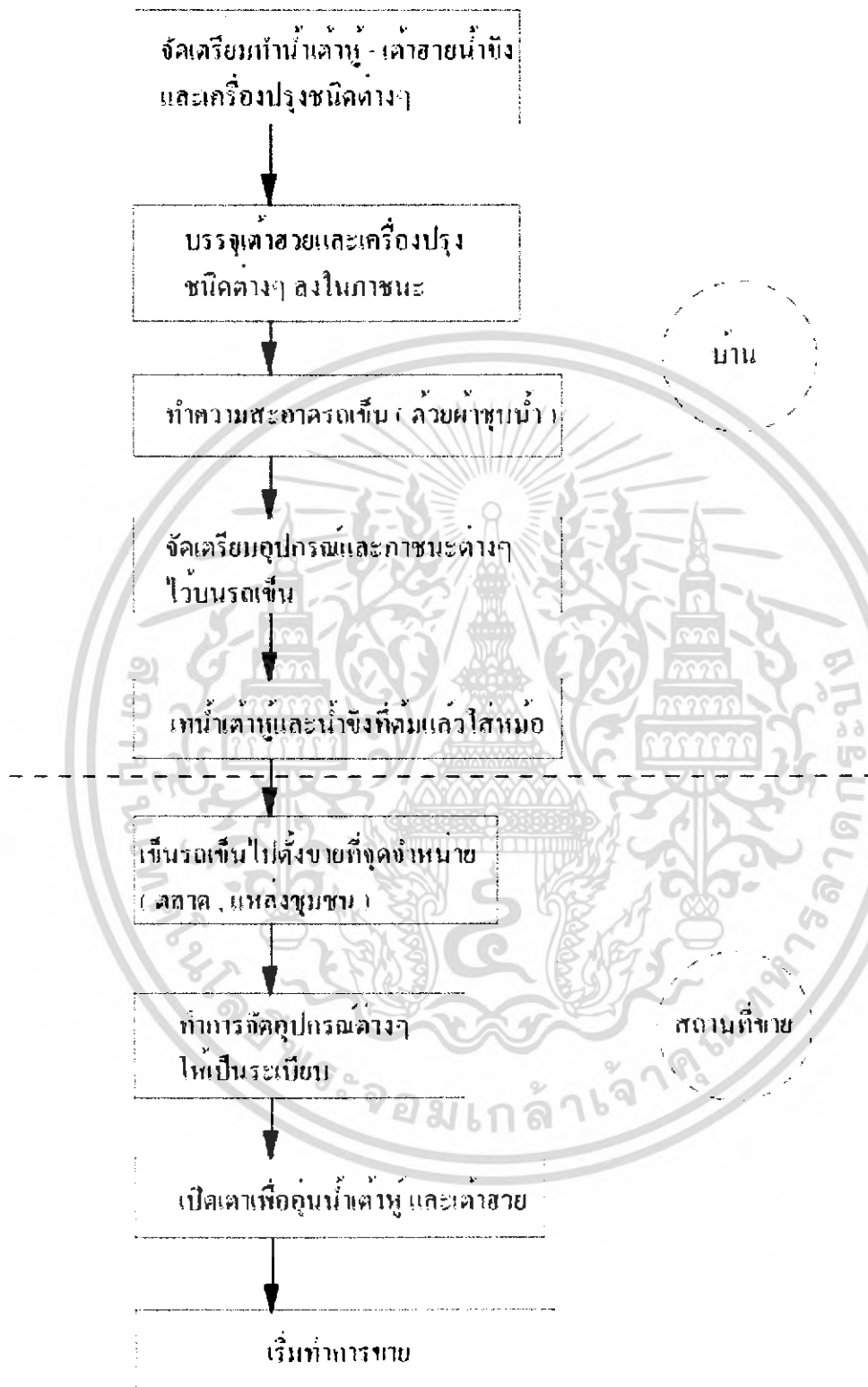
เต้าหู้ยี้



ภาพที่ 2.19 แสดงพฤติกรรมของผู้ขาย  
(น้ำเต้าหู้ยี้)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

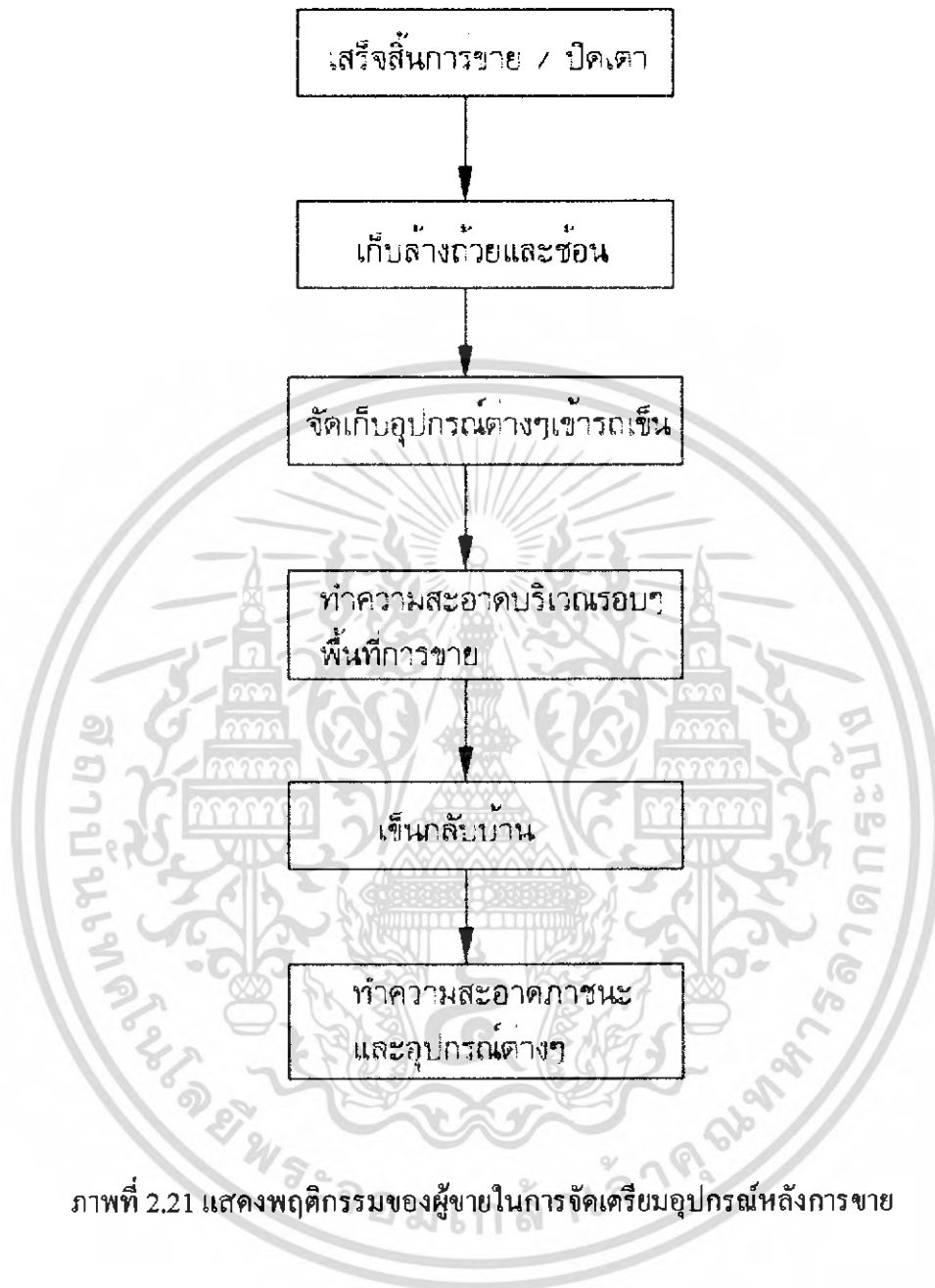
พฤติกรรมของผู้ขายในการจัดเตรียมอุปกรณ์ก่อนการขาย



ภาพที่ 2.20 แสดงพฤติกรรมของผู้ขายในการจัดเตรียมอุปกรณ์ก่อนการขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมของผู้ขายในการเก็บอุปกรณ์หลังการขาย



ภาพที่ 2.21 แสดงพฤติกรรมของผู้ขายในการจัดเตรียมอุปกรณ์หลังการขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมของผู้ขายในการทำความสะอาด  
แบ่งเป็น 3 ส่วน ได้ดังนี้

1. ถ้วย และช้อน



ภาพที่ 2.22 แสดงพฤติกรรมของผู้ขายในการทำความสะอาด

ผู้ขายจะทำความสะอาดทันทีหลังจากผู้บริโภคได้รับประทานเสร็จแล้ว ( ในกรณีถ้วยที่เตรียมไว้เริ่มลดลง ) โดยการล้างน้ำสะอาดก่อนแล้วตามด้วยน้ำยาล้างจาน สุดท้ายนำไปล้างด้วยน้ำสะอาดอีกครั้ง , ผึ่งให้แห้ง

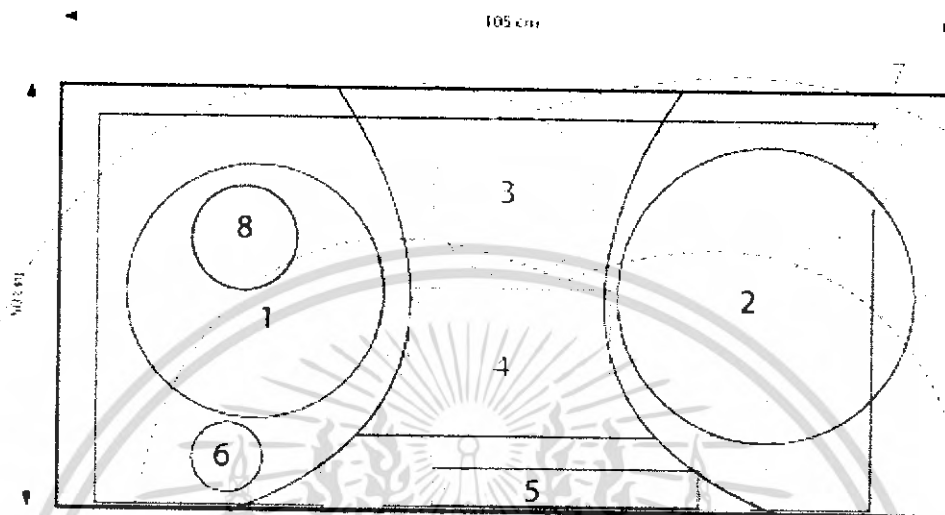
2. ภาชนะต่างๆประกอบไปด้วย

- หม้อใสน้ำเต้าหู้และน้ำจิง
- ถังใสน้ำเต้าฮวย
- กาน้ำ
- ภาชนะใส่เครื่องปรุง

ภาชนะต่างๆเหล่านี้จะทำความสะอาดหลังการขายเมื่อกลับถึงบ้านแล้ว โดยการแช่น้ำไว้ก่อนเพื่อให้คราบต่างๆหลุดออกมา แล้วใช้ฟองน้ำล้างด้วยน้ำยาล้างจาน , ล้างน้ำให้สะอาด แล้วนำไปผึ่งให้แห้ง

3. รถเข็น จะทำความสะอาดก่อนและหลังการขาย โดยการใช้ผ้าชุบน้ำเช็ด

2.2.3 การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์และพื้นที่การใช้งานบนรถเข็น  
จากพฤติกรรมของผู้ขายสามารถวิเคราะห์การจัดวางอุปกรณ์บนรถเข็นได้ดังนี้  
ขนาดพื้นที่ 50 x 105 cm



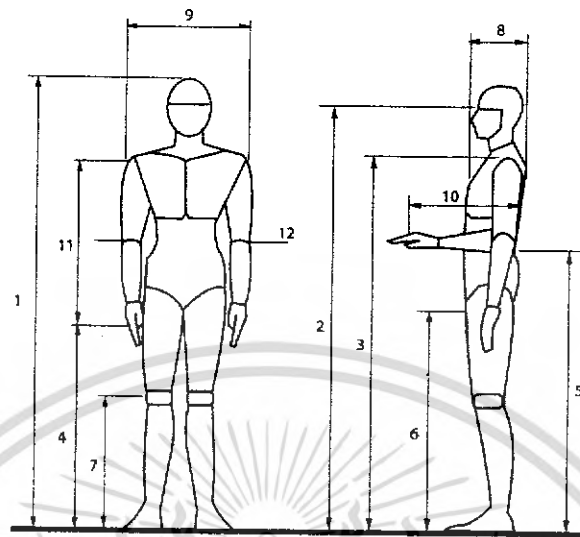
ภาพที่ 2.23 การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์และพื้นที่การใช้งาน

- หมายเลข 1 = หม้อน้ำจืด  
 2 = หม้อน้ำเต้าหู้  
 3 = ถังเต้าฮวย  
 4 = ตะกร้าใส่ถ้วย  
 5 = กระบวย  
 6 = ที่ใส่ถุงร้อน  
 7 = เครื่องปรุง  
 8 = กาน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.4 ขนาดและสัดส่วนของคนไทยช่วงอายุ 17 – 49ปี \*

ภาพที่ 2.24 แสดงขนาดและสัดส่วนของคนไทยช่วงอายุ 17 – 49ปี



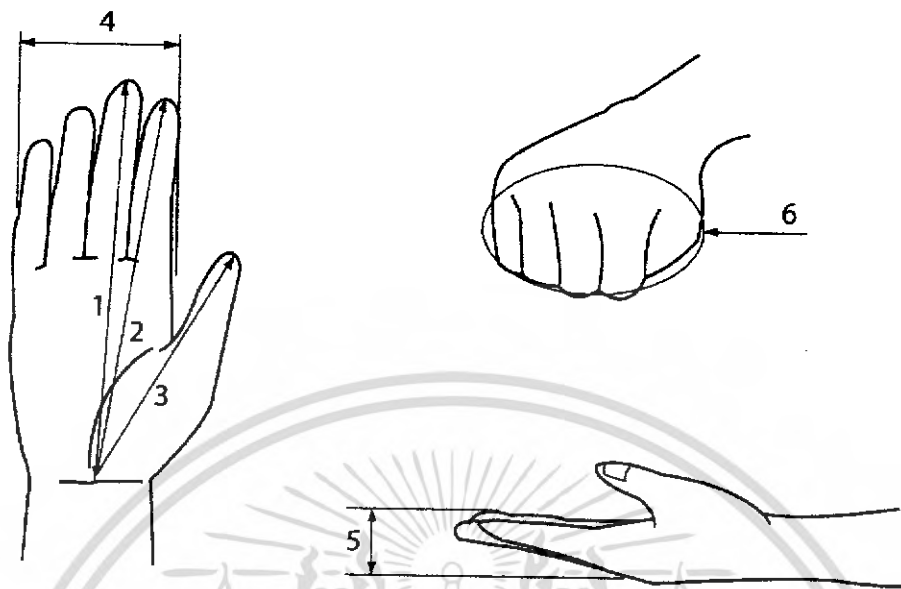
ตารางที่ 2.19 ขนาดและสัดส่วนของคนไทย

หมายเลข	ชาย			หญิง		
	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ค่าเฉลี่ย (Mean)
1	185	149.5	166.3	175.3	138.2	155.0
2	172.3	138.8	155.0	163.8	126.7	143.4
3	153.3	120.8	137.0	144.4	111.0	126.0
4	85.2	62.4	72.7	88.0	55.1	69.2
5	117.3	89.6	103.8	111.3	65.4	96.1
6	88.2	61.9	75.8	87.0	57.5	70.9
7	54.3	33.6	44.5	50.8	33.5	42.0
8	31.2	12.0	20.3	32.5	15.7	21.6
9	44.5	27.4	38.8	39.9	26.2	32.6
10	43.3	25.2	32.6	38.3	23.9	29.6
11	81.7	44.4	62.5	72.3	40.7	56.7
12	64.8	28.0	42.8	52.5	28.2	40.0

\* ที่มา : รายงานการสำรวจและวิจัยขนาดโครงสร้างร่างกายคนไทย ระบุที่ 3 : 2536 – 2537 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิติส่วนต่างๆของฝ่ามือคนไทยอายุ 20 – 49 ปี



ภาพที่ 2.25 มิติส่วนต่างๆของฝ่ามือคนไทย

ตารางที่ 2.20 มิติส่วนต่างๆของฝ่ามือคนไทย

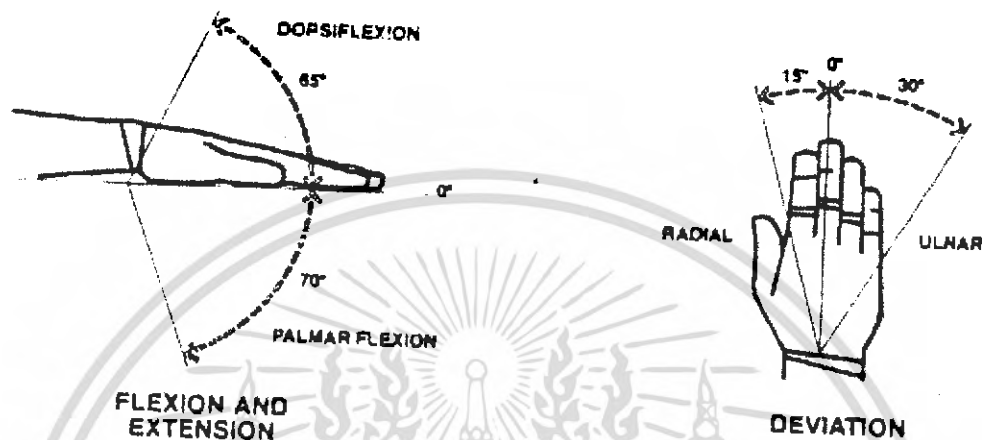
หมายเลข	มิติส่วนต่างๆของฝ่ามือ	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย	
				สูงสุด	ต่ำสุด
1	ความยาวฝ่ามือ	22.4	12.5	19.0	17.5
2	ระยะห่างปลายนิ้วมือถึงกึ่งกลางโคนฝ่ามือ	22.2	12.9	17.9	16.5
3	ระยะห่างปลายนิ้วหัวแม่มือถึงกึ่งกลางโคนฝ่ามือ	19.7	14.5	14.3	12.5
4	ความกว้างฝ่ามือ	9.7	4.4	8.2	8.0
5	ความหนาฝ่ามือ	5.6	3.3	3.8	3.4
6	รอบฝ่ามือขวา	32.0	16.0	26.6	25.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.5 กายวิภาคกับการใช้งานผลิตภัณฑ์

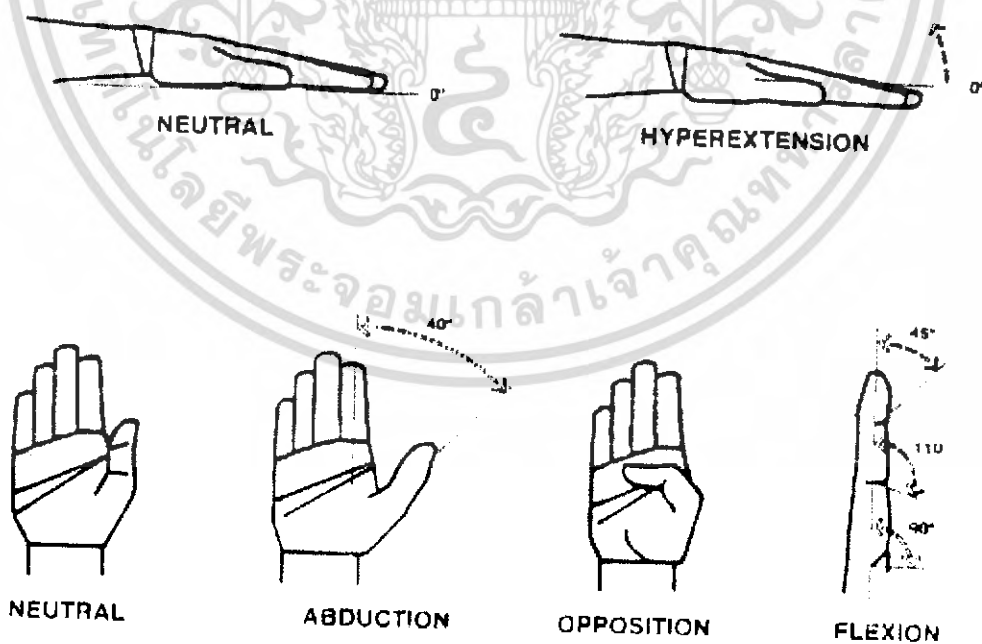
### ข้อมูลเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของมือ

- ลักษณะการเคลื่อนที่ของมือ



ภาพที่ 2.26 การเคลื่อนที่ของมือ

- ลักษณะการเคลื่อนที่ของนิ้ว



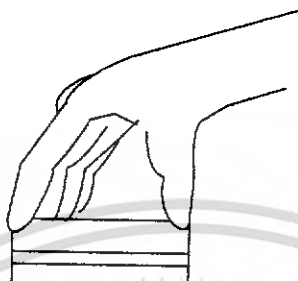
ภาพที่ 2.27 การเคลื่อนที่ของนิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ลักษณะของการจับถือสิ่งของ

### 1. ลักษณะการจับกระชับ

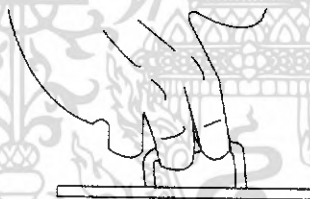
การจับกระชับแบบเต็มมือ ขนาดของที่จับควรมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 7.5 เซนติเมตร ส่วนการจับโดยใช้นิ้วมือขนาดที่จับกระชับประมาณ 14 เซนติเมตร



ภาพที่ 2.28 ลักษณะการจับกระชับ

### 2. ลักษณะการจับแบบมีที่จับ

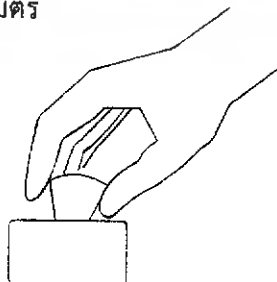
การจับโดยใช้นิ้วเกี่ยว ขนาดที่จับที่ยาวพอดีมีขนาดประมาณ 4.0 - 5.0 เซนติเมตร กว้างประมาณ 0.5 - 1.0 เซนติเมตร



ภาพที่ 2.29 ลักษณะการจับแบบมีที่จับ

### 3. ลักษณะการจับจุก

การจับ โดยใช้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้ในการจับ ขนาดที่จับควรมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.9 - 1.6 เซนติเมตร สูง 1.2 เซนติเมตร

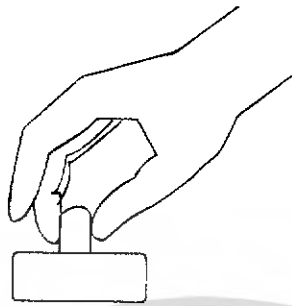


ภาพที่ 2.30 ลักษณะการจับจุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. ลักษณะการจับแบบปุม

การจับโดยใช้นิ้วหัวแม่มือ และนิ้วชี้หรือนิ้วกลาง ขนาดที่จับควรมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2.0 – 2.5 เซนติเมตร และสูงประมาณ 2.0 – 2.5 เซนติเมตร



ภาพที่ 2.31 ลักษณะการจับแบบปุม

#### 5. ลักษณะการหีบขก

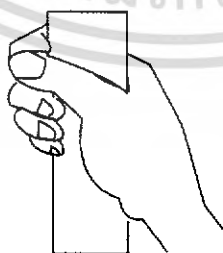
ขนาดความสูงจากพื้นถึงขอบขกที่สามารถสอดได้ประมาณ 1.6 เซนติเมตรและความกว้างของขอบที่จับประมาณ 1.5 – 3.0 เซนติเมตร



ภาพที่ 2.32 ลักษณะการหีบขก

#### 6. ลักษณะการจับค้ำ

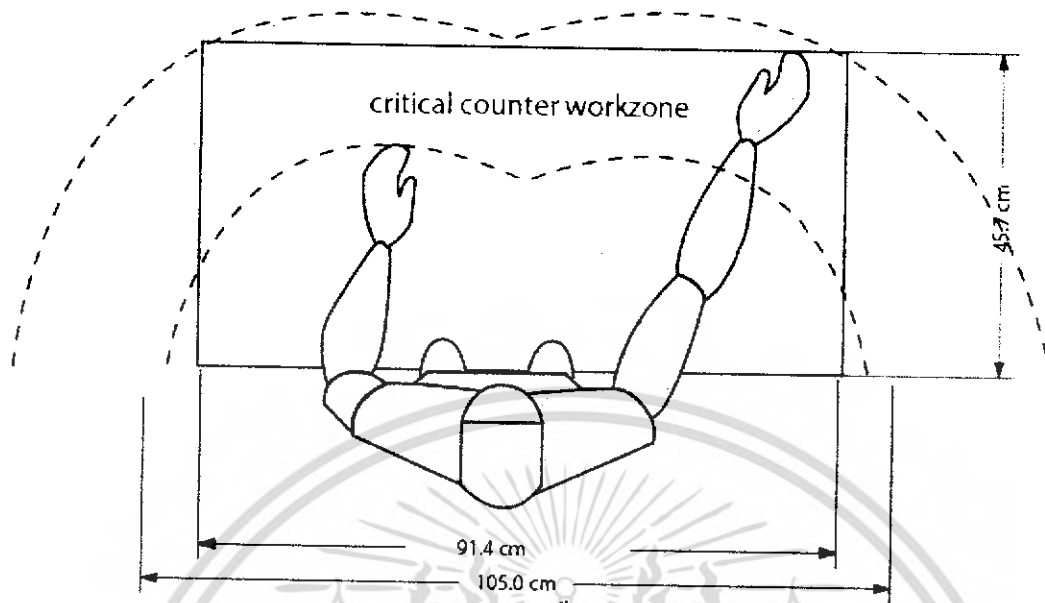
การจับค้ำที่ถนัดมือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 4.4 เซนติเมตร



ภาพที่ 2.33 ลักษณะการจับค้ำ

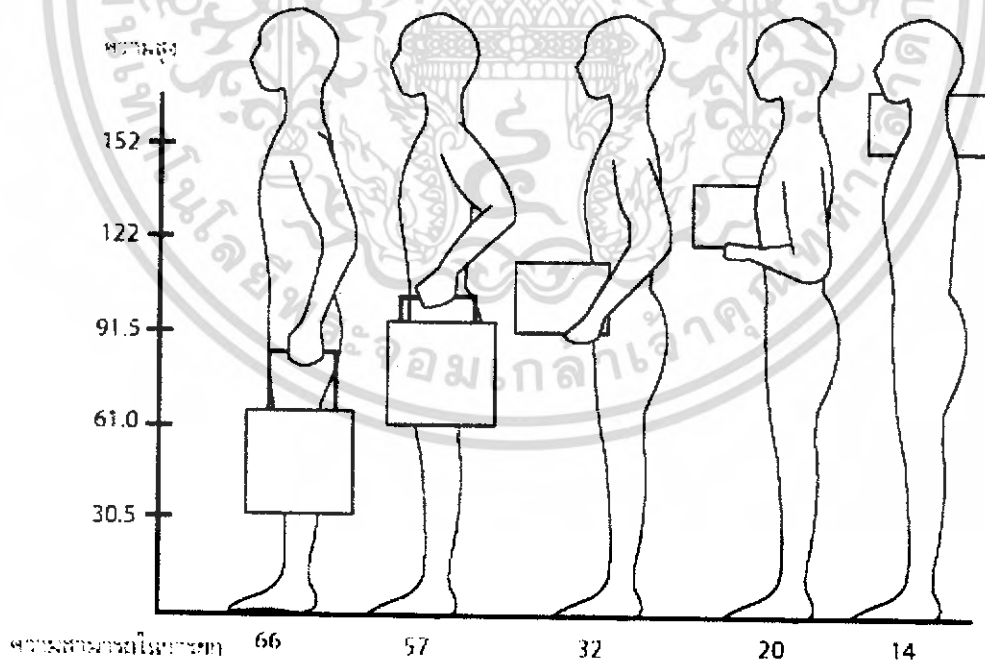
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ลักษณะของพื้นที่การทำงานบนรถเข็น



ภาพที่ 2.34 พื้นที่การทำงาน

### วิเคราะห์ความสามารถในการยกของของมนุษย์



ภาพที่ 2.35 ความสามารถในการยกของของมนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.21 ความสามารถในการยกของของมนุษย์

ระยะความสูง ( ซม. )	ความสามารถในการยก ( กก. )
152	14
122	20
91.5	32
61.0	57
30.5	66

สรุป ความสูงของรถเข็นโดยส่วนใหญ่ประมาณ 70 เซนติเมตร ดังนั้น การยกของขึ้น - ลงจากรถเข็น สิ่งที่ยกควรมีน้ำหนักไม่เกิน 57 กิโลกรัม

### การรับรู้

แต่ละบุคคลจะเลือกสรรต่อสิ่งกระตุ้นซึ่งเขาจำได้ เขาจะจัดระเบียบสิ่งกระตุ้น โดยใช้จิตใต้สำนึก โดยใช้หลักจิตวิทยาและให้ความหมายต่อสิ่งกระตุ้น(การตีความ)และปรับความคิดเห็นส่วนตัวให้สอดคล้องกับความต้องการ การคาดหวังและประสบการณ์ในกลไกของการรับรู้จะพิจารณา 3 ประเด็นคือ

- 1) การเลือกสรร การรับรู้ (Perception selection)
- 2) การจัดระเบียบการรับรู้ (Perception organization)
- 3)การตีความหมายการรับรู้ (Perception interpretation)

#### 1. การเลือกสรรการรับรู้ (Perception selection หรือ selection attention)

หมายถึง การรับรู้ในระยะสูงจากสิ่งกระตุ้นที่เกี่ยวข้องกับความต้องการหรือความสนใจของบุคคล ผู้บริโภคมักมีจิตใต้สำนึกที่จะเลือกสรรต่อลักษณะสิ่งแวดล้อมซึ่งกระตุ้นให้บุคคลเกิดการรับรู้ แต่ละบุคคลสนใจบางสิ่ง มองข้ามบางสิ่งและไม่สนใจเลย บุคคลจะรับรู้เพียงบางส่วนของสิ่งกระตุ้นซึ่งเขาเปิดรับ เช่น ผู้บริโภคในซูเปอร์มาร์เกตจะเปิดรับสินค้า 20,000 คน ซึ่งมีสินค้านานาชนิด สำหรับคน 100 คน โดยการมอง เช่น เดิน ค้นหา พุด ได้กลิ่น ได้ยินเสียงในร้าน เลือกสินค้าที่เขาต้องการและกลับโดยใช้เวลากำกั๊ด สิ่งนี้คือ การใช้การเลือกสรรการรับรู้ ซึ่งสิ่งกระตุ้นได้เลือกขึ้นอยู่กับปัจจัย 2 ประการ ที่สำคัญ คือ 1) ลักษณะของสิ่งกระตุ้น (Nature of the stimulus)

2) ประสบการณ์ในอดีตของผู้บริโภค ผลกระทบต่อความหวัง (Expectation) (สิ่งกระตุ้นที่เตรียมไว้เพื่อชม) และสิ่งจูงใจ (Motive) ในเวลานั้น (ความจำเป็น ความปรารถนา ความสนใจ และอื่นๆ) แต่ปัจจัยเหล่านี้สามารถเพิ่มหรือลดความน่าจะเป็นในการรับรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.1 ลักษณะของสิ่งกระตุ้น(Nature of the stimulus)

สิ่งกระตุ้นทางการตลาด (หรือส่วนประสมการตลาด) ประกอบด้วย จำนวนตัวแปรมากมาย ซึ่งมีผลกระทบต่อการรับรู้ของผู้บริโภค เช่น ลักษณะของผลิตภัณฑ์ คุณสมบัติทางกายภาพ การออกแบบบรรจุภัณฑ์ ชื่อตราสินค้า สื่อโฆษณา และข่าวสารการโฆษณา เช่น แนวคิดหลัก การเลือก และการมุ่งใจทางเพศของการโฆษณา ตำแหน่งของขนาดของการโฆษณา และการพิมพ์ ฯลฯ) ตำแหน่งของการโฆษณาผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ หรือเวลาของงานการโฆษณาและสิ่งแวดล้อมด้านการติดต่อรวมภาพ

### 1.2 ความคาดหวัง (Expectation)

บุคคลจะเห็นสิ่งที่เขาหวังว่าจะดู โดยทั่วไปสื่อเกณฑ์ 1. ความคล้ายคลึงกัน (Familiarity)2. ประสบการณ์ในอดีต (Previous experience)3. สภาพก่อนภาวะ (Precondition set)

### 1.3 สิ่งจูงใจ (Motives)

หมายถึง สิ่งเร้า ภายในตัวบุคคลซึ่งกระตุ้นให้เขาปฏิบัติ บุคคลที่รับรู้ถึงสิ่งที่เขาต้องการ เมื่อความต้องการมากขึ้น แนวโน้มที่จะเพิกเฉยต่อสิ่งกระตุ้นที่ไม่เกี่ยวข้องกับบุคคลจะหาสิ่งที่เขาต้องการ กระบวนการรับรู้ของแต่ละบุคคลจะมีความใกล้ชิดกับสิ่งแวดล้อมที่สำคัญต่อเขา บุคคลซึ่งรู้สึกหิวจะค้นหาและมีการรับรู้สัญลักษณ์ร้านอาหาร ความต้องการเสน่ห์ทางเพศจะกระตุ้นถึงบุคคลรับรู้สัญลักษณ์ทางเพศ

ความสำคัญของแนวความคิดการรับรู้แบบเลือกสรร (Important selective perception concepts) การรับรู้แบบเลือกสรร (Selective perception) หมายถึง การรับรู้ระดับสูงจากสิ่งกระตุ้นที่เกี่ยวข้องกับความต้องการหรือความสนใจของบุคคล ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของจำนวนที่มีผลต่อความคิดที่สำคัญเกี่ยวกับการรับรู้มีดังนี้

- การเปิดรับข่าวสารที่ได้เลือกสรร (Selective exposure) หมายถึง การเปิดรับข่าวสารแบบรู้สึกตัว หรือแบบจิตใต้สำนึกของผู้บริโภคต่อสื่อ หรือข่าวสารเฉพาะอย่าง และการเกิดจิตใต้สำนึกหรือเกิดการหลีกเลี่ยงของบุคคล ซึ่งหมายถึงการที่บุคคลเลือกการเปิดรับข่าวสารในสิ่งที่เขาต้องการรับรู้เท่านั้น กล่าวคือ บุคคลไม่สามารถจดจำหรือดูการโฆษณาทั้งหมด ดังนั้นจึงต้องพยายามสื่อสารการโฆษณาที่มีจุดขายที่เป็นเอกลักษณ์และทำให้จดจำได้และจูงใจให้เปิดรับข่าวสาร ผู้บริโภคจะค้นหาข่าวสารซึ่งเขามีความพอใจหรือความคิดเห็นตรงกับข่าวสารนั้น

- การตั้งใจรับข่าวสารที่ได้เลือกสรร (Selective attention) หรือการรับรู้ที่ได้เลือกสรร หมายถึง การที่ผู้บริโภครับรู้ระดับสูงจากสิ่งกระตุ้นที่เกี่ยวข้องกับความต้องการหรือความสนใจของบุคคล และการรับรู้ในระดับต่ำจากสิ่งกระตุ้นที่ไม่เกี่ยวข้องกับความต้องการ บุคคลจะแตกต่างกันในความตั้งใจในชนิดของข้อมูล รูปแบบข่าวสาร และสื่อต่างๆ บางคนสนใจราคา รูปร่างลักษณะ การยอมรับทางสังคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การป้องกันการรับรู้ (Defense perceptual) ผู้บริโภคมักได้สำนึกที่จะหลีกเลี่ยงสิ่งกระตุ้นที่ไม่สนใจแม้ว่าการเปิดรับข่าวสารจะเกิดขึ้น ดังนั้นสิ่งกระตุ้นที่น่ากลัวจะทำให้เกิดการรับรู้ที่น้อยกว่าสิ่งกระตุ้นที่เป็นกลาง ยิ่งไปกว่านั้นบุคคลมักได้สำนึกและหลีกเลี่ยงข้อมูลซึ่งไม่สอดคล้องกับความต้องการค่านิยมและความเชื่อถือ

- การปิดกั้นการรับรู้ (perceptual blocking) การที่ผู้บริโภคป้องกันตนเองจากสิ่งกระตุ้นที่มีมากมายเท่ากับเป็นการป้องกันไม่ให้สิ่งกระตุ้นเข้ามาสู่การรับรู้แบบรู้สึกตัว จากการวิจัยพบว่า จำนวนการโฆษณาจำนวนมากจะถูกคัดเลือกโดยผู้บริโภค คือ ไม่ยอมดูโฆษณา

### การจัดระเบียบการรับรู้ (Perception organization)

หมายถึงการจัดระเบียบจิตได้สำนึกและการรับรู้จากสิ่งกระตุ้นออกเป็นกลุ่ม หรือรูปร่าง ลักษณะภายนอกตามหลักจิตวิทยาของ Gestalt ซึ่งมาจากคำเยอรมัน หมายถึง รูปแบบหรือรูปร่าง ลักษณะภายนอกซึ่งแสดงหลักของการจัดระเบียบการรับรู้

หลักเฉพาะอย่างขึ้นกับการจัดระเบียบการรับรู้มักจะเกี่ยวข้องกับทฤษฎีทางจิตวิทยาที่เรียกว่า จิตวิทยาของ Gestalt ซึ่งหมายถึง รูปแบบ รูปร่างลักษณะซึ่งมีหลักพื้นฐานการจัดระเบียบองค์การ 3 ระเบียบ คือ

#### 1. รูปร่างลักษณะและพื้นหลัง (Figure and ground)

หมายถึง หลักของ Gestalt ในการจัดระเบียบการรับรู้ซึ่งมุ่งความสำคัญที่การตัดกัน (Contrast) รูปร่างลักษณะ (Figure) เป็นส่วนที่มีการรับรู้ชัดเจนซึ่งตัดกับพื้นหลัง (Ground) จะมีลักษณะเป็น รูปทรงและอยู่ตอนหน้า ในขณะที่พื้นหลังจะอยู่ด้านหลังที่บดบังและต่อเนื่องกัน การแสดงภาพที่ง่ายที่สุด ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

1. ส่วนที่เป็นรูปร่าง (Figure)
2. ส่วนที่เป็นพื้นหลัง (Ground)

รูปร่างจะปรากฏชัดเจนและควรตัดกับพื้นหลังเป็นรูปทรงอยู่ตอนหน้า ส่วนพื้นหลังก็จะอยู่ตอนหลังของภาพและเป็นภาพที่บดบังต่อเนื่อง เส้นที่แยกรูปร่างลักษณะ (Figure) และพื้นหลัง (Ground) จะช่วยเน้นรูปร่างให้ตัดกับพื้นหลัง

#### 2. การจัดกลุ่ม (Grouping)

เป็นทฤษฎี Gestalt ในการจัดระเบียบการรับรู้ซึ่งเสนอว่า บุคคลจะจัดสิ่งกระตุ้น โดยอัตโนมัติเพื่อกำหนดภาพหรือความประทับใจโดยส่วนรวม การรับรู้ของสิ่งกระตุ้นจะมีลักษณะเป็นกลุ่มหรือประเภทของข้อมูลมากกว่าที่จะแยกเป็นชิ้นส่วน แล้วเข้ามาสู่ความทรงจำ

### 3. หลักการต่อเติมสิ่งที่ไม่สมบูรณ์ให้สมบูรณ์ (Closure)

หมายถึง หลักจิตวิทยาของ Gestalt ซึ่งเน้นที่ความต้องการเพื่อความสมบูรณ์ของแต่ละบุคคล ความต้องการนี้สะท้อนถึงการจัดระเบียบจิตใต้สำนึกของแต่ละบุคคล และการรับรู้ถึงสิ่งกระตุ้นที่ไม่สมบูรณ์ให้สมบูรณ์ หรือเป็นภาพรวมทั้งหมด

### 4. การตีความหมายการรับรู้ (Perception interpretation)

หมายถึงการตีความของแต่ละบุคคล จากสิ่งกระตุ้น โดยอาศัย 1. ความคาดหวังจากประสบการณ์ในอดีตเพียงเล็กน้อย 2. การอธิบายที่มีเหตุผลซึ่งสามารถตีความได้ 3. สิ่งกระตุ้นและความสนใจในช่วงเวลาของการรับรู้ การรับรู้เป็นกระบวนการของบุคคล แต่ละบุคคลจะมีการเลือกสรรต่อสิ่งกระตุ้นเหล่านั้นและจัดระเบียบสิ่งกระตุ้น โดยอาศัยหลักเกณฑ์ด้านจิตวิทยา การตีความของสิ่งกระตุ้นมีลักษณะเป็นเอกลักษณ์สำหรับแต่ละบุคคล การตีความของบุคคลขึ้นกับความชัดเจนของสิ่งกระตุ้น ประสบการณ์ในอดีตของผู้รับข่าวสาร และความสนใจในช่วงเวลาของการรับข่าวสาร

### การบิดเบือนสิ่งกระตุ้น (Distorting influences)

การที่บุคคลได้รับอิทธิพลหลายอย่างจากหลายสิ่งซึ่งมีแนวโน้มจะบิดเบือนการรับรู้ดังนี้

1) รูปลักษณ์ทางกายภาพ (Physical appearance) บุคคลจะกำหนดคุณสมบัติรูปร่าง ลักษณะที่มีตัวตนและมองเห็นได้ การเลือกโมเดลการโฆษณาหรือสื่อโฆษณา เป็นปัจจัยสำคัญในการจูงใจจากการศึกษาลักษณะทางกายภาพพบว่า โมเดลการจูงใจจะจูงใจได้ดีขึ้น

2) รูปแบบเดียวกัน (Stereotype) บุคคลมีแนวโน้มจะสร้างภาพที่มีความหมายในจิตใจจากสิ่งกระตุ้นหลายประการที่มีรูปแบบเดียวกัน หรือสอดคล้องกันรูปแบบอย่างนี้เป็นการคาดคะเนจากสถานการณ์บุคคล หรือเหตุการณ์เฉพาะอย่างซึ่งเป็นตัวกำหนดที่สำคัญของสิ่งกระตุ้นที่ใช้หลายครั้งให้มีลักษณะสอดคล้องกัน

3) สัญญาณที่ไม่สัมพันธ์กัน (Irrelevant cues) สัญญาณ (Cues) หมายถึง สิ่งกระตุ้น (Stimulus) ซึ่งกำหนดทิศทางของสิ่งจูงใจผู้บริโภค (Consumer motives) โดยเสนอวิธีการเฉพาะอย่างเพื่อตอบสนองสิ่งจูงใจที่เด่นสะดุดตา (Salient motives)

4) การประทับใจครั้งแรก (First Impression) ความประทับใจครั้งแรกมีแนวโน้มจะถาวรในการกำหนดความประทับใจผู้บริโภคจะไม่ทราบว่สิ่งกระตุ้นไหนสัมพันธ์กัน หรือคาดคะเนถึงพฤติกรรมผู้บริโภคในภายหลัง

5) การเขียนข้อสรุป (Jumping to conclusions) คนจำนวนมากจะทำการสรุปก่อนที่จะสำรวจเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

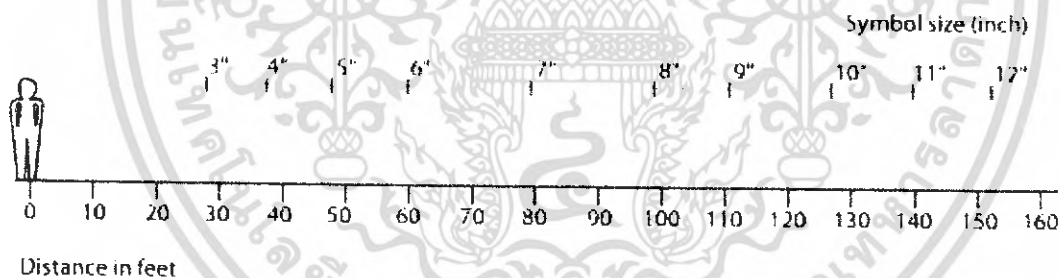
6) ผลกระทบจากการเลียนแบบ (Halo effect) สถานการณ์ซึ่งการรับรู้ของบุคคลเกี่ยวกับสิ่งต่างๆหลายประการ ซึ่งขึ้นกับการประเมินเพียง 1 ทักษะ เช่น ความไวเนื้อเชื้อใจ

(จากหนังสือ พฤติกรรมผู้บริโภค โดย ร.ศ. ศิริวรรณ เสรีรัตน์ ปี พ.ศ. 2538)

สรุปแนวทางการออกแบบ หลักของ Gestalt ในการจัดระเบียบการรับรู้ซึ่งมุ่งความสำคัญที่การตัดกัน (Contrast) ดังนั้นการออกแบบป้ายแสดงสินค้า ควรคำนึงถึงการรับรู้ของมนุษย์ และรูปร่างที่ต้องการแสดงออกจะปรากฏเด่นชัดก็ต่อเมื่อพื้นหลังมีสีทึบหรือเป็นพื้นหลังที่มีลวดลายต่อเนื่อง

### หลักเกณฑ์เกี่ยวกับความชัดเจนในการมองเห็น (LEGIBILITY CRITERIAL)

แผนภาพข้างล่างนี้ เป็นการบรรยายให้เห็นผลการทดสอบในแง่ปฏิบัติกับแผ่นสัญลักษณ์หลาย ๆ ประเภทและแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์คร่าว ๆ ระหว่างขนาดกับระยะทางตามจุดประสงค์ของแผนภาพนี้ “ความชัดเจนในการเห็น” (LEGIBILITY) หมายถึงความสามารถรับรู้ในสิ่งต่าง ๆ ซึ่งทำให้สัญลักษณ์ที่ถูกนำมาใช้นั้นเกิดความหมายในตัวของมันโดยปราศจากการใช้ถ้อยคำหรือเงื่อนไขอื่นใดต่าง ๆ การทดสอบถูกกระทำในแสงสว่างเวลากลางวัน โดยใช้สัญลักษณ์ที่มีรูปความหมาย (FIGURE) สีดำบนพื้นสัญลักษณ์ (SYMBOL FIELD) สีขาว สัญลักษณ์ทั้งหมดนั้นถูกแสดงหรือติดตั้งบนผนังป้ายสีดำ



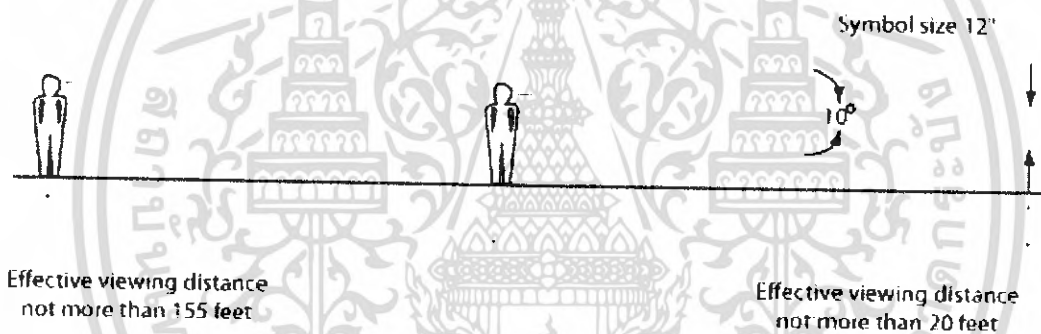
ภาพที่ 2.36 แสดงความสัมพันธ์ของขนาดสัญลักษณ์กับระยะห่าง

ในประเด็นสำคัญที่สุดอันหนึ่งของสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายที่ดีคือ การจัดวางตำแหน่ง ยิ่งจัดให้ไกลระดับสายตาได้เท่าไร ก็ยิ่งเป็นผลดีเท่านั้น

หลักการที่ใช้ได้เป็นประโยชน์คือ พยายามหลีกเลี่ยงการจัดวางตำแหน่งป้ายของสัญลักษณ์ให้อยู่นอกเขตมุม 10 องศา จากเส้นระดับสายตา สูตรสำเร็จอันนี้มีคุณค่าในทางปฏิบัติและในเบื้องต้นนั้น ขึ้นอยู่กับความสูงของตำแหน่งการจัดวาง ยกเว้นกรณีพิเศษ เช่น การวางป้ายบนสัญลักษณ์บนทางหลวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าหากมีความจำเป็นต้องกำหนดมุมการมองเห็นเกินกว่า 10 องศา จากเส้นระดับสายตา ความสัมพันธ์ระหว่างขนาด/ระยะทางจะต้องถูกปรับตามไปด้วย เช่น ป้ายสัญลักษณ์ที่ห่างจากพื้น 15 ฟุต ก็จะต้องมีขนาดใหญ่กว่าป้ายสัญลักษณ์แบบเดียวกันที่สูงระดับ 8 ฟุต ควรจะสังเกตด้วยว่า ความชัดเจนในการมองเห็นนั้นเปลี่ยนแปลงไปได้มาก ระหว่างสัญลักษณ์ชนิดหนึ่งกับอีกชนิดหนึ่ง หรือระหว่างการออกแบบสไลด์หนึ่งกับอีกสไลด์หนึ่งรวมทั้งความชัดเจนดังกล่าวยังมี ความสัมพันธ์กับสีที่ใช้ แสงสว่างและความหนักเบา การจัดวางและมุมการมอง ข้อเสนอแนะก็คือ ควร มีการทดสอบในทางปฏิบัติเกี่ยวกับการติดตั้งและมองเห็นเกี่ยวกับการใช้ตัวอักษรหรือเกี่ยวกับการ จัดวางในเงื่อนไขสภาวะที่สร้างขึ้น แต่ถ้าหากจะ “ กำหนดความเสมอภาคในความชัดเจนของป้าย สัญลักษณ์ ” ที่จะถูกจัดวางในตำแหน่งของการเห็นที่แตกต่างกัน ด้วยการสร้างขนาดของป้ายที่ แตกต่างกันผลของการกระทำนั้น อาจนำมาซึ่งความวุ่นวายในการมองเห็นได้ ข้อเสนอแนะในที่นี้ก็คือ ควรกำหนดคุณลักษณะต่าง ๆ ของป้ายสัญลักษณ์ที่จะต้องอยู่ในตำแหน่งซึ่งให้ความชัดเจนในการ เห็นน้อยที่สุดให้ลงตัวก่อนแล้วใช้คุณลักษณะนั้นกำหนดขนาดและสัญลักษณ์ทั้งหมดที่จะใช้ในระบบ ของการออกแบบนั้น โดยตลอด



ภาพที่ 2.37 แสดงความสัมพันธ์ของระยะทางกับองศาการมองเห็น

ปฏิกริยาของสีต่อการมองเห็น

สี	พื้นที่ตารางฟุต	ประสิทธิภาพในการมองเห็น
เหลือง	14	สังเกตได้ชัด
ขาว	16	สังเกตได้ชัด
แดง	18	เหมาะในการใช้เตือนภัย
น้ำเงิน	20	ใช้ในอากาศลมเครือ และ
เขียว	22	ตัดกับสีท้องฟ้า ป้ายที่มีพื้น
ดำ	36	สีเข้มเหล่านี้จะสังเกตเห็นได้ชัดที่สุด

ตารางที่ 2.22 ปฏิกริยาของสีต่อการมองเห็น

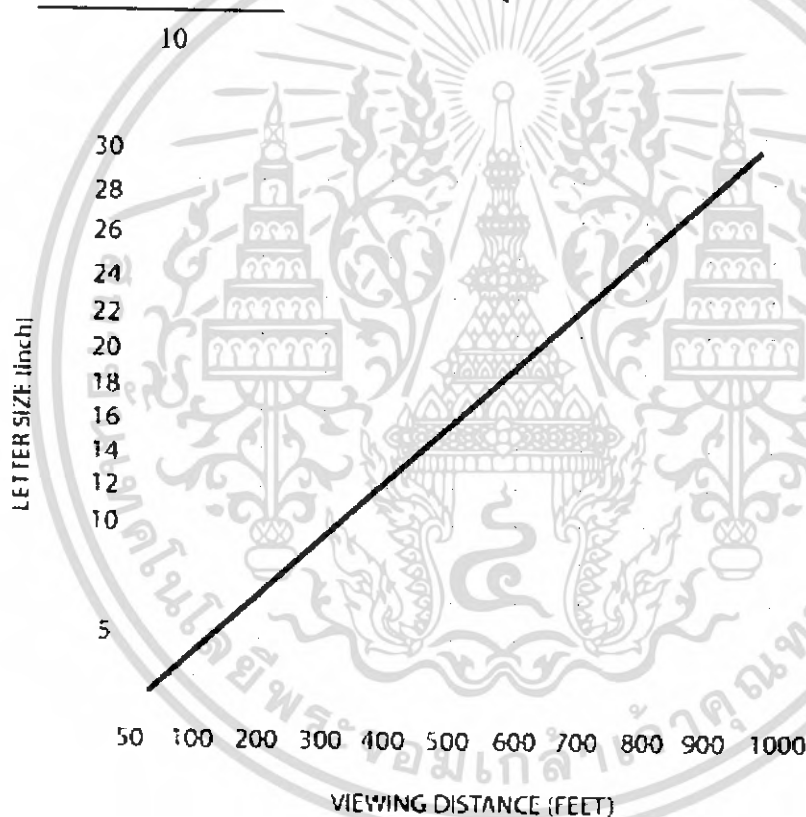
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของสัญลักษณ์และขนาดตัวอักษร

ด้วยการทดสอบเชิงปฏิบัติการหรือการใช้แผนภาพเกี่ยวกับความชัดเจนในการเห็นข้างต้น เราสามารถนำมาเป็นหลักพิจารณาแบบที่ต้องการและขนาดของป้ายสัญลักษณ์ที่จะให้ความมั่นใจในความแจ่มชัดในการมองจากระยะไกลสุดเท่าที่จำเป็นต่อข้อจำกัดทางสภาพการณ์

ป้ายสัญลักษณ์อาจมีขนาดเกินกว่านั้น หากผู้ออกแบบต้องการ แต่ไม่ควรจะให้ความแจ่มชัดในการมองลดลงกว่าแบบที่กำหนดตามเกณฑ์ นอกเสียจากกรณีที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ ขนาดของอักษรที่ใช้สัญลักษณ์(ถ้าหากมี) ก็ควรจะกำหนดโดยการทดสอบจากความเป็นจริงแต่หลักทฤษฎีคือ “ ความสูงตัวอักษรเพิ่มขึ้น 1 นิ้ว ทุก ๆ ระยะการมองเห็น 50 ฟุต ”

ขนาดตัวหนังสือที่เล็กที่สุดในระยะมอง 3 เมตร เท่ากับ 0.3 นิ้ว หากมองในระยะไกลกว่านี้ใช้ สูตร  
ความสูงของตัวหนังสือที่ต้องการ =  $\frac{\text{ระยะมอง(ฟุต)}}{5.3 \text{ นิ้ว}}$



MINIMUM LETTER SIZE RECOMMENDED

ภาพที่ 2.38 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดตัวอักษรกับระยะทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกี่ยวกับพื้นผนังรองรับสัญลักษณ์ แสดงตัวอย่างได้ดังภาพตัวอย่างทั้ง 2 ข้างล่าง

- ผนังสีค่า ใช้พื้นสัญลักษณ์สีขาว รูปสัญลักษณ์สีค่าผนังสีเทา (หรือสีอื่น) หากต้องใช้เป็นพื้น ต้องแน่ใจว่าสีดังกล่าวอาจพอที่จะสร้างความชัดเจนในการเห็นได้ ถ้าหากสีค่าเป็นสีผนัง ก็จะใช้ อักษรสีขาว

สรุปแนวทางการออกแบบ การออกแบบป้ายแสดงรายละเอียดสินค้าและสัญลักษณ์ต่างๆนั้น ควรที่จะคำนึงถึงระยะของการมอง และองศาของการมองเป็นหลัก คือ องศาของการมองควรอยู่ใน ระยะ 10 องศาของการมอง ส่วนเรื่องของขนาดตัวรูปสัญลักษณ์ควรมีขนาดที่เล็กที่สุดในระยะ 3 เมตร ประมาณ  $\frac{1}{2}$  นิ้ว

## 2.3 ข้อมูลด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ( Process )

### 2.3.1 ข้อมูลวัสดุที่นำมาใช้

#### 2.3.1.1 ข้อมูลด้านวัสดุประเภทโลหะ

ข้อมูลของวัสดุประเภทโลหะ ที่นำมาพิจารณาเพื่อใช้ในการออกแบบ ได้แก่ เหล็กกล้าไร้สนิม ทองเหลือง ดีบุก

#### เหล็กกล้าไร้สนิม ( STAINLESS STEEL )

หมายถึง เหล็กกล้าที่มีปริมาณของคาร์บอนต่ำกว่าร้อยละ 0.2 และมีส่วนผสมของธาตุโครเมียม อยู่อย่างน้อย 10.5 % และมีการเติมนิเกิล โมลิบดีนัม ไททาเนียม ใน โอบีเนียมหรือ โลหะอื่นแตกต่างกันไปตามชนิด ตามความต้องการใช้งานและคุณสมบัติที่ต้องการ มีสมบัติต้านทานการกัดกร่อน และไม่เป็นสนิม

ชนิดของเหล็กกล้าไร้สนิม แบ่งตามลักษณะ โครงสร้างจุลภาคว่าออกเป็น 4 ชนิดหลักๆ คือ

1. เกรดออสเทนนิติก แม่เหล็กดูดไม่ติด นอกจากส่วนผสมของ โครเมียม 18% แล้ว ยังมีนิเกิลที่ช่วยเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อน เหล็กชนิดนี้ผลิตได้ง่าย จึงเป็นที่นิยมใช้อย่างกว้างขวางที่สุด
2. เกรดเฟอร์ริติก แม่เหล็กดูดติด มีส่วนผสมของคาร์บอนต่ำ และมีโครเมียมเป็นส่วนผสมหลัก คือประมาณ 13% หรือ 17%
3. เกรดมาร์เทนซิติก แม่เหล็กดูดติด โดยทั่วไปจะมีโครเมียมผสมอยู่ 12% และมีส่วนผสมของคาร์บอนในระดับปานกลาง มักนำไปใช้ทำส้อม มีด เครื่องมือตัดและเครื่องมือวิศวกรอื่นๆ ซึ่งต้องการคุณสมบัติเด่นในด้านการต้านทานการสึกกร่อน และความแข็งแรงทนทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เกรดคูเหล็ก แม่เหล็กคูดคิด มีโครงสร้างผสมระหว่างเฟอร์ไรต์ และออสเตไนต์ มีโครเมียมผสมอยู่ประมาณ 18-28% และนิกเกิล 4.5-8% เหล็กชนิดนี้มักถูกนำไปใช้งานที่มีคลอรีนสูง เพื่อป้องกันมิให้เกิดการกัดกร่อนแบบรูเข็ม (Pitting corrosion) และช่วยเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อนที่เป็นรอยร้าวอันเนื่องมาจากแรงกดคั้น (Stress corrosion cracking resistance)

สแตนเลสที่นิยมใช้ทั่วไป คือ ออสเตนิติกและเฟอร์ริติก ซึ่งคิดเป็น 95% ของสแตนเลสที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

เหล็กกล้าไร้สนิมชนิดออสเตนิติก โครเมียม 18 % นิกเกิล 8% เกรดมาตรฐาน AISI (USA) 304 หรือเทียบเท่า TISI (THAILAND) SST 304 ที่เหมาะกับการทำเครื่องใช้ในครัว ประเภทภาชนะหุงต้ม เนื่องจากมีคุณลักษณะเด่น ดังนี้

- ต้านทานการกัดกร่อนได้ดี
- มีความอ่อนตัว (ดีกว่าโลหะทั่วไปและโลหะผสม)
- ขึ้นรูปง่าย ชัดตักแต่งผิวง่าย

เครื่องใช้เหล็กกล้าไร้สนิม แบ่งออกเป็น 3 ชั้นคุณภาพ ตามส่วนประกอบทางเคมีของแผ่นเหล็กไร้สนิมที่ใช้ทำ ซึ่งมีดังต่อไปนี้

- ชั้นคุณภาพพิเศษ เทียบเท่าชั้นคุณภาพ 304 และมีคุณภาพเทียบเท่ากับ AISI 304
- ชั้นคุณภาพ A เทียบเท่าชั้นคุณภาพ 430 และมีคุณภาพเทียบเท่ากับ AISI 430
- ชั้นคุณภาพ B เทียบเท่าชั้นคุณภาพ 410 และมีคุณภาพเทียบเท่ากับ AISI 410

ส่วนประกอบทางเคมี	ชั้นคุณภาพ 304	ชั้นคุณภาพ 430	ชั้นคุณภาพ 410
คาร์บอน ร้อยละ ไม่เกิน	0.08	0.12	0.15
ซิลิคอน ร้อยละ ไม่เกิน	1.00	0.75	1.00
แมงกานีส ร้อยละ ไม่เกิน	2.00	1.00	1.00
ฟอสฟอรัส ร้อยละ ไม่เกิน	0.04	0.04	0.04
กำมะถัน ร้อยละ ไม่เกิน	0.03	0.03	0.03
นิกเกิล ร้อยละ	8.00 – 10.50	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด
โครเมียม ร้อยละ	18.00 – 20.00	16.00 – 18.00	11.50 – 13.50

ตารางที่ 2.23 คุณสมบัติของเหล็กกล้าไร้สนิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประโยชน์ของสแตนเลส

### 1. สแตนเลสเพื่อสุขอนามัยในการบริโภค

สแตนเลสเป็นวัสดุที่สมบูรณ์แบบสำหรับใช้ในครัวเรือนและในอุตสาหกรรมอาหาร เนื่องจากมีความทนทานต่อการกัดกร่อนสูงจึงไม่เป็นสนิมและไม่ทำปฏิกิริยากับกรด และเกลือที่มีอยู่ในอาหาร มีพื้นผิวที่เรียบและมีความเป็นกลางจึงไม่ดูดซับสิ่งใดๆ ทำความสะอาดได้ง่ายและถูกหลักอนามัยในทุกขั้นตอนการใช้ทนความร้อน ความเย็น และการเปลี่ยนอุณหภูมิโดยฉับพลันได้ดี

### 2. สแตนเลสเพื่ออีกระดับของชีวิต

สแตนเลสช่วยให้ชีวิตประจำวันของเราสะดวกสบายขึ้น เครื่องใช้ในบ้านอันทันสมัยส่วนใหญ่มีส่วนประกอบที่ทำจากสแตนเลส ไม่ว่าจะเป็นอ่างล้างจาน เครื่องล้างจาน เครื่องซักผ้า อุปกรณ์ประกอบอาหาร เครื่องปั่นขนมปัง แท็งก์น้ำ ฯลฯ ซึ่งมีรูปลักษณะที่งามทำให้ทำความสะอาดง่าย ทำให้บ้านน่าอยู่ขึ้น

### 2. สแตนเลสเพื่อความงามที่คงทน

คุณสมบัติเด่นสองประการของสแตนเลส ได้แก่ ความแข็งแรงและความทนทาน ทำให้สแตนเลสเป็นวัสดุก่อสร้างที่เยี่ยมยอด ยิ่งไปกว่านั้นสแตนเลสยังมีรูปทรงและพื้นผิวหลากหลายให้เลือกสามารถประยุกต์ใช้งานตกแต่งได้อย่างมากมาย เช่น ด้านหน้าอาคาร หลังคา ทางเข้าอาคาร กรอบประตู-หน้าต่าง การตกแต่งภายใน สตรีทเฟอร์นิเจอร์ เช่น ศาลารอรถเมล์ ป้ายโฆษณา ฯลฯ

### 3. สแตนเลสเพื่อเทคโนโลยีขั้นสูง

ด้วยลักษณะพิเศษในด้านการต้านทานการกัดกร่อน ประกอบกับมีคุณสมบัติเชิงกลสูง จึงมีการนำสแตนเลสไปใช้ในการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ในอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง เช่น เวชอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมการบิน คอมพิวเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์ เทคโนโลยีนิวเคลียร์ ฯลฯ

### 4. สแตนเลสเพื่อการคมนาคมขนส่ง

ด้วยคุณลักษณะเด่นในด้านการต้านทานการกัดกร่อน มีคุณสมบัติเชิงกลสูง และทนไฟ จึงมีการนำสแตนเลสไปใช้ในอุตสาหกรรมการขนส่งอย่างแพร่หลาย เช่น ในการสร้างตู้รถโดยสาร ส่วนประกอบต่างๆ ของรถไฟ ตู้คอนเทนเนอร์ แท็งค์ขนส่งน้ำมัน หรือเคมีภัณฑ์ต่างๆ ฯลฯ นอกจากนี้สแตนเลสยังใช้ในอุปกรณ์ต่างๆ ในรถยนต์ ไม่ว่าจะเป็นระบบท่อไอเสีย คาตาลิติก คอนเวอร์เตอร์ ท่อไอติ กันชน ฝาครอบล้อ ถูลมนิรภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. สเตนเลสวัสดุที่ช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

สเตนเลสเป็นวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่ถึง 100% และกว่า 80% ของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตมาจากเศษเหล็กกล้าไร้สนิม ดังนั้นจึงถือได้ว่าสเตนเลสเป็นวัสดุที่ช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม

### ทองเหลือง (Brasses)

ทองเหลืองคือโลหะผสมของทองแดง โดยมีสังกะสีเป็นธาตุผสมหลัก มักจะมีธาตุอื่นผสมอยู่อีก เช่น อะลูมิเนียม ตะกั่ว เป็นต้น เพื่อช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพให้ดีขึ้น ทั้งนี้ปริมาณธาตุผสมอื่นๆต้องมีไม่มากเกินไปจนส่งผลสืบเนื่องต่อคุณสมบัติทางกายภาพและทางกลของโลหะผสมมากกว่าผลสืบเนื่องของสังกะสีที่มีต่อโลหะ

ปริมาณสังกะสีในทองเหลืองมีตั้งแต่จำนวนเล็กน้อยไปจนมากกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักได้สีของทองเหลืองจะแปรเปลี่ยนไปตามปริมาณของสังกะสีที่ผสมอยู่ ถ้าปริมาณสังกะสีมีน้อยสีโลหะออกเป็นสีแดงชมพู ถ้าสังกะสีมีมากสีโลหะจะออกเป็นสีเหลืองและเหลืองซีดลงตามลำดับ

ส่วนผสมของสังกะสีในทองเหลืองทำให้ทองเหลืองมีสมบัติการต้านทานแรงดึงและความเหนียวสูงขึ้น ความแข็งจะสูงกว่าทองแดงมาก คุณสมบัตินี้จะดีขึ้นเรื่อยๆ ตามปริมาณของสังกะสีที่เพิ่มขึ้น แต่เมื่อปริมาณสังกะสีมีมากเกินไป โดยเฉพาะเมื่อมากกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ เราจะพบว่าความเหนียวของโลหะจะลดลงอย่างมาก จนไม่เหมาะสำหรับใช้งาน ดังนั้นทองเหลืองที่ใช้ในงานด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ควรมีปริมาณสังกะสีไม่เกิน 40 เปอร์เซ็นต์ จากการทดลอง ทองเหลืองที่มีปริมาณสังกะสี 30 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักเป็นทองเหลืองที่มีความแข็งแรงและความเหนียวสูงสุด จึงเป็นส่วนผสมของทองเหลืองที่ได้รับความนิยมในการใช้งานมากที่สุด

จุดอ่อนที่สำคัญของทองเหลืองคือ ไม่ค่อยมีความทนทานต่อการผุกร่อนเมื่อปริมาณสังกะสียังมีมากขึ้น โอกาสที่เกิดการกัดกร่อนกับโลหะก็ยังมีมากขึ้น จะลดการผุกร่อนให้กับทองเหลืองได้เพื่อผลประโยชน์อื่นๆในการใช้งานได้โดยผสมกับธาตุต่างๆ เช่น ตะกั่ว, ดีบุก, นิกเกิล เป็นต้น

### ประโยชน์ของทองเหลือง

ทองเหลือง เป็นโลหะผสมทองแดงเป็นหลัก โดยปกติทองเหลืองมีหลายชนิด และแต่ละชนิดนั้นขึ้นอยู่กับส่วนผสมให้เหมาะสมกับการใช้งาน โลหะผสมหลักของทองเหลืองที่มีมาตรฐานทางด้านการค้า คือ ทองแดง และสังกะสี 10 เปอร์เซ็นต์ ถ้าใช้งานเครื่องประดับจะผสมสังกะสี 15 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผสมของทองเหลืองนั้นสามารถผสมด้วยตะกั่ว อะลูมิเนียมและดีบุก เพื่อเพิ่มคุณสมบัติให้มีความเหนียวสามารถตีแผ่และรีดเป็นเส้นลวดได้ ทองเหลืองใช้ทำอุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องจักรกล อวัยวะโทรปรกรณ์ต่างๆ เครื่องเรือน และผลิตภัณฑ์ต่างๆ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทองเหลืองที่ใช้งานกันเป็นประจำมักมีชื่อเรียกต่างกันไป เช่น

- ทองเหลืองที่ผสมสังกะสีไม่เกิน 5 % มีชื่อเรียกทางการค้าว่า glinding metal ใช้ทำเหรียญ
- ทองเหลืองที่ผสมสังกะสี 10 % เรียก commercial bronze มีสมบัติและการใช้งานคล้ายคลึงกับ glinding metal
- ทองเหลืองที่ผสมสังกะสี 12.5 % เรียก jewelry bronze หรือทองเหลืองทำเครื่องประดับ
- ทองเหลืองที่ผสมสังกะสี 15 % เรียก red brass
- ทองเหลืองที่ผสมสังกะสี 30% เรียก cartridge brass หมายถึง ทองเหลืองที่ใช้ทำปลอกกระสุนปืน เป็นต้น

(จากหนังสือ การออกแบบผลิตภัณฑ์โลหะ โดย ศาสตราจารย์ ดร. คันทโชติ หน้า 117-118 ปี พ.ศ. 2530)

### อะลูมิเนียม(Aluminum)

มนุษย์เริ่มจะรู้จักอะลูมิเนียมมาประมาณกว่าร้อยปี และก็มารู้จักการใช้กรรมวิธีแยกด้วยกระแสไฟฟ้าในทางอุตสาหกรรมในปี ค.ศ.1886 ในระยะแรกอะลูมิเนียมไม่มีบทบาทในในระบอบอุตสาหกรรมมากนัก แต่มาภายหลังได้กลายเป็นวัสดุที่สำคัญมากในทางช่าง และก็ใช้แทนที่เหล็กได้มาก เนื่องจากอะลูมิเนียมเป็น โลหะที่มีน้ำหนักเบา และมีความแข็งแรงอยู่ในเกณฑ์ดี ทำให้มีประโยชน์มากในทางอุตสาหกรรม

คุณสมบัติพิเศษของอะลูมิเนียมก็คือ น้ำหนักเบา ยืดต่อการขึ้นรูปและมีความแข็งแรงสูงเป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี และความต้านทานการกัดกร่อนได้ดีในบรรยากาศทั่วไป เพราะอะลูมิเนียมบริสุทธิ์เมื่อทิ้งไว้ในอากาศ บริเวณผิวจะรวมตัวกับออกซิเจนในอากาศให้อะลูมิเนียมออกไซด์ และผิวของอะลูมิเนียมออกไซด์นี้จะคลุมและกันไม่ให้เกิดออกไซด์ต่อไปอีก นอกจากนี้อะลูมิเนียมยังมีความอ่อนตัวสูง จึงสามารถทำเป็นรูปร่างได้ง่าย คุณสมบัติที่ดีอีกประการหนึ่งก็คือสามารถรวมตัวกับธาตุอื่น ให้โลหะผสมที่มีคุณสมบัติพิเศษหลายประการ

ประโยชน์ของอะลูมิเนียม

อะลูมิเนียมบริสุทธิ์จะมีความแข็งแรงถึงสูงสุดประมาณ 9-10 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์อ่อน สามารถรีดออกเป็นเส้นได้เพื่อทำเป็นลวด หรือทำเป็นแผ่น สามารถใช้ทำส่วนประกอบเครื่องบิน ใช้ทำภาชนะ กระตะ แผ่นอะลูมิเนียมห่ออาหาร ห่อบุหรี่ เป็นต้น ใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง เช่น กรอบหน้าต่าง ประตู เนื่องจากอะลูมิเนียมมีความต้านทานการกัดกร่อนได้ดี จึงใช้ทำถึงบรรทุกเคมีภัณฑ์และน้ำมัน

อะลูมิเนียมสามารถผสมกับ โลหะอื่น ได้ดี เช่นกับทองแดง ให้โลหะผสมบรอนซ์และผสมกับแมกนีเซียมให้โลหะผสมดูรามิน (Duramin)ซึ่งเป็น โลหะที่มีความแข็งแรงสูงและน้ำหนักเบา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ดีบุก (Tin)

เป็นโลหะมีสีน้ำเงินขาวถึงเทาจัด ทนต่อการกัดกร่อนจากน้ำ ลม อาหารหรือเครื่องคั่วที่ใช้ใส่อาหารชนิดนี้จะไม่เป็นพิษ เหมาะที่จะนำมาใช้เก็บรักษาอาหารได้ แต่ถูกกรดและด่างกัดกร่อนได้ สามารถแปรรูปได้ง่าย หล่อขึ้นรูปได้ดีกว่าตะกั่ว (หล่อขึ้นงาน จะได้ขนาดที่เที่ยงตรงสูง)

#### ดีบุก มีคุณสมบัติดังนี้

- ความหนาแน่น  $7.3 \text{ kg/dm}^3$
- จุดหลอมเหลว  $232 \text{ }^\circ\text{C}$
- โมดูลัสยืดหยุ่น  $42400 \text{ N/mm}^2$
- ความสามารถในการนำกระแสไฟฟ้า  $8.8 \text{ m}/\Omega\text{.mm}^2$
- ความต้านทานแรงดึง  $15 \text{ N/mm}^2$
- ความยืด  $55 \%$

ข้อมูลจาก [www.mtec.or.th](http://www.mtec.or.th) ในส่วนของพจนานุกรมวัสดุศาสตร์และเทคโนโลยี

แสดงการเปรียบเทียบค่าการนำไฟฟ้าและความร้อนของโลหะชนิดต่างๆ เทียบกับทองแดง ที่ 20 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 2.24 แสดงการเปรียบเทียบค่าการนำไฟฟ้า

โลหะ	ค่าการนำไฟฟ้าเปรียบเทียบ (ทองแดง 100 %)	ค่าการนำความร้อนเปรียบเทียบ (ทองแดง 100 %)
เงิน	106	108
ทองแดง	100	100
ทอง	72	76
อะลูมิเนียม	62	56
แมกนีเซียม	39	41
สังกะสี	28	29
นิกเกิล	25	15
แคดเมียม	23	24
โคบอลต์	18	17
เหล็ก (Iron)	17	17
เหล็กเหนียว	13 – 17	13 – 17
แพลทินัม	16	18
ดีบุก	15	17
ตะกั่ว	8	9

จากหนังสือ วัสดุในงานวิศวกรรม โดยดร.ชาญวุฒิ ตั้งจิตวิทยา หน้า 199 ปี 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 2.25 วิเคราะห์และสรุปวัสดุที่เลือกใช้

	ค่าความสำคัญ	สแตนเลส		อลูมิเนียม		ทองเหลือง	
1. ทำความสะอาดง่าย	3	3	9	2	6	2	6
2. ปลดล็อกง่าย	3	3	9	1	3	2	6
3. ความสวยงามของวัสดุ	2	3	6	2	4	2	4
4. ผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้ง่าย	1	2	2	3	3	2	2
5. ราคา	1	1	1	3	3	2	2
รวม	10	27		19		20	

3 = ดี      2 = พอใช้      1 = แย่

**สรุป** สแตนเลสเป็นวัสดุที่เหมาะสมที่สุดในการทำภาชนะใส่อาหารหรือในส่วนที่ต้องสัมผัสกับอาหาร เพราะเป็นวัสดุที่ไม่มีสารพิษเนื่องจากมีความทนทานต่อการกัดกร่อนสูงจึงไม่เป็นสนิมและไม่ทำปฏิกิริยากับกรด และเกลือที่มีอยู่ในอาหาร มีพื้นผิวที่เรียบและมีความเป็นกลางจึงไม่ดูดซึมรสชาติๆ ทำความสะอาดได้ง่าย

#### ขนาดมาตรฐานของ โลหะแผ่น ( stainless sirpe steel )

โลหะแผ่นมีขนาดต่างๆกัน ขนาดมาตรฐานของอเมริกา มีดังนี้ คือ

30 x 96 นิ้ว , 36 x 96 นิ้ว

36 x 120 นิ้ว , 39 x 120 นิ้ว

ขนาดที่นิยมใช้กันมากคือ 36 x 96 นิ้ว

ในท้องตลาดเมืองไทยจะใช้กันมากเพียง 2 ขนาด คือ 36 x 96 นิ้ว , 48 x 96 นิ้ว ซึ่งเรียกจนเคยชินว่าโลหะแผ่นขนาด 3 x 8 ฟุตและ 4 x 8 ฟุต ตามลำดับ ในกรณีที่ต้องการขนาดพิเศษสามารถจะสั่งทำจากโรงงานที่ผลิตได้

#### Gage ( หรือ Gauge )

การกำหนดความหนาของโลหะแผ่น กำหนดเป็นตัวเลข ( Number ) ทั้งนี้ก็เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการอ่านความหนาของโลหะแผ่นได้อย่างละเอียดถูกต้อง ตัวเลขต่างๆบน Gage จะบอกความหนาเป็นทศนิยม หรือเศษส่วน ของนิ้ว

Gage ที่ใช้เป็นมาตรฐานสำหรับวัดความหนาของ โลหะแผ่นมี 2 ชนิดคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. United states Standard Gage และ Brown and Sharp Gage ใช้สำหรับวัดความหนาของโลหะแผ่นที่เป็นเหล็ก ( Ferrous metal ) เช่น เหล็กดำ เหล็กอาบสังกะสี เป็นต้น

2. American Stainless Wire Gage และ Brown and Sharp Gage ใช้สำหรับวัดความหนาของโลหะแผ่น นอกกลุ่มเหล็ก ( Non – Ferrous metal ) เช่น อลูมิเนียม ทองเหลือง ทองแดง ดีบุก สแตนเลส เป็นต้น

ความหนาของโลหะแผ่นที่จะใช้อยู่ระหว่าง 0.0070 นิ้ว ( 36 Gage ) ถึง 0.1876 นิ้ว ( 7 Gage ) ถ้า Number ที่แสดงความหนาของแผ่น โลหะก็ลดน้อยลง เช่น โลหะแผ่นเบอร์ 16 ก็จะมีความหนามากกว่าโลหะแผ่นเบอร์ 22 เป็นต้น

### ภาพที่ 2.39 Gage สำหรับวัดความหนาโลหะแผ่น

รูปร่าง Gage สำหรับวัดความหนาของแผ่นโลหะจะเป็นแผ่นกลมทำด้วยเหล็กแข็งอย่างดี มีเส้นผ่านศูนย์กลาง  $3\frac{3}{4}$  นิ้ว และหนา  $1/8$  นิ้ว ด้านหน้าของ Gage จะบอกความหนาเป็นตัวเลขจาก 0 , 1 , 2 , ..... ถึง 36 เมื่อต้องการจะดูความหนาเป็นทศนิยมก็ดูได้จากด้านหลังที่ตรงช่องเดียวกับตัวเลขของ Gage ด้านหน้าเช่น

ความหนาของโลหะแผ่นเบอร์ 16 จะหนาเท่ากับ 0.0625 หรือประมาณ  $1/16$  นิ้ว

ความหนาของโลหะแผ่นเบอร์ 22 จะหนาเท่ากับ 0.0312 หรือประมาณ  $1/32$  นิ้ว

ความหนาของโลหะแผ่นเบอร์ 28 จะหนาเท่ากับ 0.0156 หรือประมาณ  $1/64$  นิ้ว

การใช้ Gage วัดความหนาของโลหะแผ่นที่ไม่เคลือบผิว การอ่านค่าความหนาสามารถจะอ่านเป็นตัวเลขได้เลย โดยความหนาจะไม่ผิดพลาดแต่สำหรับโลหะแผ่นที่มีการเคลือบผิวนั้นจะต้องอ่านค่าตัวเลขของ Gage ( Gage Number ) ลดลงมา 1 Gage เสมอ เช่น เมื่อวัดความหนาได้เท่า Gage เบอร์ 24 ความหนาจริงจะเท่ากับ Gage เบอร์ 23 เป็นต้น

ตารางที่ 2.26 แสดงค่าน้ำหนัก ( กิโลกรัม / เมตร ) ของเหล็กแบนบางขนาด

ความหนา (นิ้ว) A	น้ำหนัก ( กิโลกรัม / เมตร )			
	B กว้าง 1 นิ้ว	B กว้าง 2 นิ้ว	B กว้าง 6 นิ้ว	B กว้าง 12 นิ้ว
1/16	0.316	0.633	1.899	3.799
1/8	0.633	1.266	3.799	7.599
3/16	0.949	1.899	5.699	11.98
1/4	1.266	2.533	7.599	15.19
5/16	1.579	3.158	9.476	18.59
3/8	1.899	3.799	11.39	22.79
7/16	2.217	4.434	13.30	26.60
1/2	2.533	5.066	15.19	30.39
9/16	2.850	5.700	17.10	34.20
5/8	3.166	6.332	18.99	37.99
11/16	3.483	6.967	20.90	41.80
3/4	3.799	7.599	22.79	45.59
13/16	4.116	8.233	24.70	49.40
7/8	4.432	8.865	26.59	53.19
15/16	4.750	9.500	28.50	57.00
1	5.066	10.13	30.39	60.79
1-1/16	5.383	10.76	32.30	64.60
1-1/8	5.699	11.39	34.19	68.39
1-3/8	6.016	12.03	36.90	72.19
1-1/4	6.332	12.66	37.99	75.99
1-5/16	6.649	13.29	39.89	79.79
1-3/8	6.965	13.93	41.79	83.58
1-7/16	7.283	14.56	43.69	87.39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.27 แสดงค่าน้ำหนัก ( กิโลกรัม / เมตร ) ของเหล็กแบนบางขนาด( ต่อ )

ความหนา (นิ้ว) A	น้ำหนัก ( กิโลกรัม / เมตร )			
	B กว้าง 1 นิ้ว	B กว้าง 2 นิ้ว	B กว้าง 6 นิ้ว	B กว้าง 12 นิ้ว
1-1/2	7.599	15.19	45.59	91.18
1-1/9	7.916	15.13	47.49	94.99
1-5/8	8.232	16.46	49.39	98.78
1-11/16	8.549	17.09	51.29	102.5
1-3/4	8.865	17.73	53.19	106.3
1-13/16	9.182	18.36	55.09	110.1
1-7/8	9.498	18.99	56.99	113.9
1-15/16	9.816	19.63	58.89	117.7
2	10.13	20.26	60.79	121.5
2-1/8	10.76	21.53	64.59	129.1
2-1/4	11.39	22.79	68.39	136.7
2-3/8	12.03	24.06	72.19	144.3
2-1/2	12.66	25.33	75.99	151.9
2-5/8	13.29	26.59	79.78	159.5
2-3/4	13.93	27.86	83.58	167.1
2-7/8	14.56	29.12	87.38	174.7
3	15.19	30.39	91.18	182.3
4	20.26	40.52	121.5	243.1
5	25.33	50.66	151.9	303.9
6	30.39	60.79	182.3	364.7
7	35.46	70.92	212.7	425.5
8	40.52	81.05	243.1	486.4
9	45.49	91.18	273.5	547.1
10	50.66	101.3	303.9	607.9
11	55.72	111.4	334.3	668.7
12	60.79	121.5	364.7	729.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.28 แสดงน้ำหนัก ( ออนซ์ / ตารางฟุต ) ของโลหะแผ่นชนิดต่างๆ

ขนาด	เหล็กรีดเย็น	สแตนเลส	เหล็กเคลือบ	อลูมิเนียม	ทองแดง
30	.500	.525	.656	.141	-
28	.625	.656	.761	.177	-
26	.750	.788	.906	.224	14
24	1.000	1.050	1.156	.282	16
22	1.250	1.313	1.406	.352	20
20	1.500	1.575	1.656	.451	28
18	2.000	2.100	2.156	.563	36
16	2.500	2.625	2.656	.781	48

### 2.3.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุข้างเคียงที่สามารถนำมาใช้ร่วมกับผลิตภัณฑ์

#### ฟีนอลิก (Phenolic)

พลาสติกชนิดนี้รู้จักกันดีในชื่อของ เบกเกิลไลท์ (Bakelite) มีชื่อทางเคมีว่า Phenol-Formaldehyde มีปริมาณการใช้สูงสุด (Work Horse) ในพลาสติกเทอร์โมเซตตั้งด้วยกัน คุณสมบัติ

ฟีนอลิกเป็นพลาสติกชนิดที่น้ำหนักปานกลาง มีถ.พ. 1.25-1.55 มีความแข็งที่สุดชนิดหนึ่ง รับแรงดึงได้พอสมควร แต่รับแรงอัดได้ต่ำมาก รับแรงบิดงอได้น้อย สามารถทำเป็นสีต่างๆได้ มีที่บแสง ฝ้า และใส มีทั้งชนิดขึ้นรูปโดยการใช่แรงอัดและความร้อน และชนิดหล่อเย็น การใช้ประโยชน์

นิยมใช้ทำด้ามจับมือ หูหม้อ หูกระทะ ฝาครอบจานจ่ายรถยนต์ อุปกรณ์ไฟฟ้า ถาดบรรจุสารเคมี ตู้ทีวี

### ลักษณะทางกายภาพของ PHENOLIC MOLDING COMPOUNDS

กรรมวิธีการผลิต	Compression, Transfer
อุณหภูมิที่ใช้ในการผลิต	300-410 F
ความหดตัวหลังการผลิต	0.004-0.009 นิ้ว/นิ้ว
ความถ่วงจำเพาะ	1.32-1.45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาตร ลบ.นิ้ว/ปอนด์	20.9-17.8
ทนแรงดึง	1,000-11,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงอัด	24,000-38,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงกระทบ	0.24-0.65
ความแข็ง	M 100 - M 120
ทนความร้อนโดยปกติ	350-360 F
ทนกรด	ดีมาก ยกเว้นกรด Oxidizing Acids
ทนด่าง	พอใช้ (ถูกทำลายโดยด่างแก่)
ทนสารละลาย	ดีมาก
ทนแสงแดด	จะมีสีคล้ำแต่คุณสมบัติทางกายภาพยังคงที่

### โพลิโพรพิลีน (POLYPROPYLENE)

#### การใช้ประโยชน์

ใช้ทำผลิตภัณฑ์ต่างๆได้มากมาย เช่น ถังบรรจุอาหารร้อน พลาสติกหุ้มของนุหรี เชือกปอ พลาสติก แถบพลาสติกมัดของ รับบิ้น สายไฟฟ้า สายเคเบิล กิ่งอง แบตเตอรี่ ถังต้มน้ำ ฝาปิด โถส้วม หมวกกันน็อค กระเป๋าใส่ของ เครื่องใช้ใส่ของในครัวเรือน และเครื่องใช้ในบ้าน ฯลฯ

#### ลักษณะทางกายภาพ ของ โพลิโพรพิลีน (POLYPROPYLENE)

	Unmodified	Copolymer	Impact Type
ความถ่วงจำเพาะ	0.904	0.90	0.91
ปริมาตร ลบ.นิ้ว/ปอนด์	30.6	31.0	30.5
ทนแรงดึง ปอนด์/ตร.นิ้ว	5,500	4,500	4,400
ทนแรงอัด ปอนด์/ตร.นิ้ว	8,000	7,000	6,000
ทนแรงกระทบ	1.5	10	15
ทนความร้อนโดยปกติ	275 F	220 F	216 F
ความใส	โปร่งใส	โปร่งใส	ทึบ
ทนแสงแดด	พอใช้	พอใช้	พอใช้
ทนกรดอ่อน	ได้	ได้	ได้
ทนกรดแก่	ถูกทำลายอย่างช้าๆจาก Oxidizing Acids		
ทนด่าง	ได้	ได้	ได้
ทนสารละลาย	ทนได้ต่ำกว่า 175 F ถูกทำลายโดย Hydrocarbons		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอบีเอส ABS (Acrylonitrile-Butadiene-Styrene)

### คุณสมบัติ

รับแรงกระแทกได้ดีมาก ทนความร้อนได้ถึง 212 องศาฟาเรนไฮต์ ทนกรด่างได้ดีพอสมควร เป็นฉนวนไฟฟ้าดี มีคุณสมบัติพิเศษที่นำไปชุบเคลือบผิวด้วยไฟฟ้าได้ดีเช่น ชุบโครเมียม จึงนิยมนำไปทำปุ่มหมุนวิทยุโทรทัศน์ ป้ายชื่อรุ่นหุ่นยนต์

### การใช้ประโยชน์

ใช้ทำหมวกกันน็อค ผนังในตู้เย็น เครื่องรับโทรทัศน์ แผงเครื่องปรับอากาศ ปุ่มหมุนวิทยุโทรทัศน์ ถาดอาหาร ชิ้นส่วนในรถยนต์ ชิ้นส่วนพัดลม อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต่างๆ เฟอร์นิเจอร์ ฯลฯ

### ลักษณะทางกายภาพของ ABS (Acrylonitrile-Butadiene-Styrene)

กรรมวิธีการผลิต	Injection, Extrusion, Electrostatic
อุณหภูมิที่ใช้ในการผลิต	380-550 F
ความหนืดหลังการผลิต	0.003-0.008 นิ้ว/นิ้ว
ความถ่วงจำเพาะ	1.02-1.08
ทนแรงดึง	4,000-9,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงอัด	7,000-12,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงกระแทบ	2-8 ที่ 70 F 0.8-3.5 ที่ 40 F
ความแข็ง	R 75 - R 115
ทนความร้อน โดยปกติ	140-230 F
ความดูดซึมน้ำ (24 ชม.)	0.2-0.4 %
ทนกรด	ดี แต่ไม่ทนกรดแก่ชนิด Oxidizing
ทนด่าง	ดีมาก

พื้ฒัน เลี่ยมพื้ฒัน, พลาสติก, โครงการหนังสือวิชาชีพเพื่อประชาชน

สรุปแนวทางการออกแบบ เลือกใช้ โพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) มาเป็นวัสดุที่ใช้ในการออกแบบภาชนะใส่เครื่องปรุงชนิดต่างๆ เพราะมีคุณสมบัติใส ทนกรดและด่างได้ดีพอสมควร

### 2.3.2 กระบวนการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

#### กระบวนการผลิตในขั้นตอนก่อนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ( Pre-Process )

การตัด ( Cutting ) แบ่งออกได้เป็น 11 ประเภทคือ

1. เลื่อย ( Sawing ) เป็นวิธีการแยกชิ้นงาน โดยใช้เครื่องมือที่มีฟัน ตามขอบเคลื่อนผ่านในชิ้นงาน เช่น ใบเลื่อย เลื่อยวงเดือน
2. ตัด ( Shearing ) เป็นวิธีการใช้วัตถุที่มีขอบแข็งคม เคลื่อนแยกชิ้นงานออกจากกัน เช่น กรรไกรตัดโลหะ
3. เจาะตัด ( Punching ) วิธีนี้ก็บววิธีตัด ( Shearing ) แต่วิธีนี้ต้องใช้แรงเฉือน โดยใช้แรงกดดันชิ้นงานให้ขาดจากกัน เช่น เครื่องตัดที่ใช้แรงกระทบ
4. เจาะ ( Drilling ) เป็นวิธีการเจาะรูโดยใช้ดอกสว่าน เช่น เจาะด้วย แผ่นสว่าน แผ่นกลึง
5. ขัด ( Aodrading ) เป็นวิธีการใช้วัสดุที่มีความแข็งแรงน้อยกว่า ขัดออกหรือถูออก เช่น ใช้กระดาษทรายขัดโลหะ
6. ใส ( Sharping ) เป็นวิธีการเอาเครื่องจักรขูดชิ้นงาน หรือเรียกว่าเป็นการ ใสชิ้นงาน เป็นวิธีที่ใช้กันมากในโรงงาน ใช้ได้กับเฉพาะงานที่เป็นเส้นตรง
7. Milling เป็นวิธีที่ใช้กันมาก โดยการใช้ใบเลื่อย คล้ายเลื่อยวงเดือน ตัด ชิ้นงานที่เป็นแผ่นบาง
8. การกลึง ( Turing ) เป็นวิธีการทำงาน โดยใช้เครื่องกลึง กลึงชิ้นงานออกมาเป็นรูปทรงกระบอกหรือทรงกลม
9. การตัดโดยใช้ความร้อน ( Thermal cutting ) เป็นวิธีการตัด โดยใช้ความร้อนหลอมละลายเช่น ใช้แสงเลเซอร์ตัดงาน
10. การตัดโดยใช้สารเคมี ( Chemical cutting ) เป็นวิธีการตัด โดยใช้ปฏิกิริยาทางเคมีเข้าช่วย ส่วนมากใช้กับงานกัดผิว โลหะโดยใช้กรด ด่าง หรือบางทีอาจมีไฟฟ้าเข้ามาเกี่ยวข้อง
11. Machining เป็นการขึ้นรูปหรือปรับผิวแบบเสียเนื้อ โลหะเช่น การกัด การกลึง การเจาะและการเจียร การ Machining หมายถึงการขึ้นรูปหรือการปรับผิว โลหะ โดยมีการสูญเสียเนื้อโลหะ
  - การ Machining จะให้ความเที่ยงตรงของชิ้นงานสูงให้ความเรียบของผิวดี
  - ชิ้นงานหลายอย่างจะมีการ Machining เป็นขั้นสุดท้ายของการผลิตเพื่อปรับความเรียบของผิวปรับขนาด
  - การ Machining ทำได้หลายวิธี เช่น
    - โดยวิธีการทางกล
    - โดยวิธีทางไฟฟ้าเคมี (เช่น EDM)
    - โดยใช้พลาสมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ( In-Process )

เป็นกระบวนการนำวัสดุตั้งต้นในขั้นตอน pre-process มาทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

1. การขึ้นรูปโลหะแผ่น ประมาณ 50% ของโลหะที่โรงงานใช้จะอยู่ในรูปของโลหะแผ่น คุณสมบัติที่สำคัญ คือความสามารถในการยืดตัว (Ductility) ของโลหะแผ่น ในทิศทางตามยาวและตามขวาง การขึ้นรูปโลหะแผ่นสามารถทำได้หลายวิธี เช่น

- การปั๊มขึ้นรูป ( Stamping )
- การม้วนขึ้นรูป ( Roll Forming )
- การงอขึ้นรูป ( Bending )
- การยืดขึ้นรูป ( Stretch Forming )
- การพับขึ้นรูป ( Bending )
- ฯลฯ

### 1.1 ขบวนการดัดงอโลหะแผ่น

ขบวนการดัดงอโลหะแผ่นมีดังนี้ คือ

#### การงอ ( Bending )

ขบวนการงอ ( Bending ) ได้ถูกกระทำขึ้นมาเพื่อให้ได้รับความมั่นคงแข็งแรงและเพื่อให้ชิ้นส่วนนั้นเป็นรูปร่างตามที่ต้องการ ในการงอนั้นมุมที่ถูกยกเว้นสำหรับขบวนการงอมืออยู่ 2 มุมคือ  $0^{\circ}$  และมุม  $360^{\circ}$  เพราะถ้าชิ้นงานถูกงอที่มุม  $360^{\circ}$  มันจะกลายเป็นการทำการพับขอบไป

#### การขึ้นปีก ( Flanging )

การขึ้นปีกเป็นขบวนการขึ้นรูปโลหะแผ่นตรงบริเวณขอบให้เป็นปีกขึ้นมา ซึ่งการทำแบบนี้จะช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้ชิ้นงานนั้น และบางทีก็ทำขึ้นมาก็เพื่อประโยชน์ที่จะนำชิ้นงาน 2 ชิ้นมาต่อกัน การขึ้นปีกนั้นขอบของชิ้นงานจะถูกขึ้นรูปเพียงเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับส่วนที่ยังเหลืออยู่ ลักษณะของการขึ้นปีกแบบต่างๆ มีดังนี้

1. การขึ้นปีกตรง ( Straight flange )
2. การขึ้นปีกโค้งเว้า ( Stretch flange )
3. การขึ้นปีกโค้งนูน ( Shrink flange )
4. การขึ้นปีกกลับทิศทาง ( Reverse flange )
5. การขึ้นปีกเป็นรอยยัก ( Jogged flange )
6. การขึ้นปีกรู ( Hole flange )

การขึ้นปีกตรงจะใช้แรงในการขึ้นรูปน้อยที่สุดและจะเป็นการขึ้นปีกที่เป็นเส้นตรง

การขึ้นปีกโค้งเว้าจะมีลักษณะการขึ้นปีกเป็นรูปเว้า ชิ้นงานที่ถูกขึ้นรูปด้วยวิธีนี้จะมีโอกาส

ฉีกขาด (tearing) หรือแตกหัก (breaking) ได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขึ้นปีโค้งนูน ระหว่างการขึ้นรูปจะมีความเค้นอัดเกิดขึ้น ซึ่งจะเป็นผลทำให้เกิดรอยย่น (wrinkle)

การขึ้นปีกกลับทิศทางนั้นเป็นขบวนการขึ้นปีที่เกิดขึ้นจากการผสมระหว่างขบวนการขึ้นปีกโค้งเว้ากับขบวนการขึ้นปีกโค้งนูน

ทั้งการขึ้นปีกกลับทิศทางและการขึ้นปีกเป็นรอยหยัก ได้ถูกทำขึ้นมาเพื่อขึ้นรูปชิ้นงานให้เป็นรูปร่างต่างๆ ตามต้องการ

การขึ้นปีกจะทำให้เกิดความเค้นดึงอย่างสูงเกิดขึ้นเพราะการขึ้นรูปแบบนี้จะเกิดการแตกร้าวได้ยากมากเมื่อขึ้นรูปปีกชิ้นงานที่มีลักษณะเคี้ยวและเล็ก

### การพับขอบและการซึม (Hemming and Seaming)

การพับขอบ (Hemming) เป็นการพับปลายขอบของชิ้นงานให้เรียบร้อย ทั้งนี้เพื่อที่จะกำจัดปลายที่ตัดออกมาแล้วมีขอบคม ให้ใช้งานได้โดยปลอดภัย และทำขึ้นมาเพื่อจุดประสงค์ที่จะทำให้ชิ้นงานได้รับความมั่นคงแข็งแรงและต้านทานการสึกหรอที่ขอบของชิ้นงานด้วย

สำหรับการซึมนั้นจะเป็นการนำเอาด้านขอบของแผ่นชิ้นงานสองชิ้น มาต่อกัน ซึ่งกรรมวิธีการต่อก็ใช้ขบวนการพับขอบนั่นเอง

การทำการพับขอบ (edge hem) นั้นมีจุดประสงค์เพื่อที่จะกำจัดด้านที่ตัดไม่เรียบร้อยให้หมดไป

การพับขอบชั้นเดียว (single hem) ถูกทำขึ้นมาเพื่อจุดประสงค์ในการประกอบชิ้นงาน ซึ่งขบวนการทำจะประกอบไปด้วยการพับขึ้นปีกของชิ้นงานหนึ่งชิ้น และนำชิ้นงานอีกหนึ่งชิ้นมาพับขอบร่วมกับชั้นแรกแต่การประกอบชิ้นงานสองชิ้นแบบนี้ยังไม่ได้ความแข็งแรงของรอยต่อดีพอ ต้องใช้วิธีการเชื่อมจุด

การพับขอบสองชั้น (Double hem หรือ Lockseam) ขบวนการนี้ถูกทำขึ้นมาเพื่อใช้ประกอบชิ้นงานสองชั้นเข้าด้วยกัน โดยจะทำการพับขอบที่ชิ้นงานทั้งสองชิ้นมาก่อนและจะทำการประกอบร่วมกันโดยการตีชิ้นงานหนึ่งชิ้นให้เป็นรอยขยักลงไป

### การม้วนโค้งและการขึ้นขอบลวด

ขบวนการทำการม้วน โค้งลวดการขึ้นขอบลวดจะกระทำบนชิ้นงานที่มีขอบตรง โดยขอบของชิ้นงานจะถูกม้วน โค้งเข้ามา ถ้ามีการใส่เส้นลวดในวงที่โค้งจะเรียกขบวนการนั้นว่า การขึ้นขอบลวด (Wiring) แต่ถ้าการม้วน โค้งขอบของชิ้นงานโดยไม่มีเส้นลวดจะเรียกขบวนการนั้นว่า การม้วนโค้ง (Curling or False Wiring) การม้วน โค้งสองชั้น (Double curl) เป็นวิธีการประกอบที่นิยมใช้สำหรับการปิดฝากระป๋อง

### การทำซี่โครง (Ribbing)

บ่อยๆ ครั้งทีโลหะแผ่นได้ถูกนำมางอหรือนำมาขึ้นปีก แต่กระนั้นความแข็งแรงของชิ้นงานที่ได้รับยังไม่เพียงพอจึงต้องทำการทำซี่โครง โลหะแผ่นที่แบนนั้นเราสามารถที่จะดึงอส่วนปลายที่ยังเป็นอิสระ ไปมาได้ถึงแม้ว่าโลหะแผ่นนั้นจะถูกขึ้นปีกหรือถูกพับขอบแล้วก็ตามก็ยังคงดึงออกไปมาได้ ดังนั้นการทำซี่โครงบนส่วนต่างๆ ของชิ้นงานนั้นจึงมีความจำเป็น

สำหรับแผ่นชิ้นงานที่มีลักษณะแบนราบและไม่ได้ถูกขึ้นรูปโดยขบวนการอย่างอื่น มักขึ้นรูปซี่โครงตรงตำแหน่งกลางของชิ้นงานเป็นการเพิ่มความมั่นคงและแข็งแรงแก่โลหะแผ่นนั้น รูปปร่างที่คล้ายกับการทำซี่โครงที่เรียกว่าการทำรอยนูน (Bead) นั้นจะถูกทำขึ้นมาเพื่อเพิ่มความมั่นคงแข็งแรงแก่ชิ้นส่วนที่เป็นรูปปร่างกลม เช่น ถังน้ำมัน

ข้อควรระวังในการขึ้นรูปซี่โครงก็คือ การเกิดแรงดึงขึ้นอย่างสูงบริเวณผิวชิ้นงานที่ถูกขึ้นรูป อาจจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ชิ้นงานนั้นพังได้

### การทำหลัก (Staking)

จุดประสงค์ที่ทำขึ้นมาเพื่อให้ประกอบชิ้นงานตั้งแต่สองชิ้นขึ้นไปเข้าด้วยกัน การทำหลักนิยมทำตรงด้านขอบและตำแหน่งตรงกลางของชิ้นงาน ขบวนการของการทำหลักจะเกิดจากการผสมระหว่างขบวนการตัดและขบวนการดัดงอ โดยที่ชิ้นงานที่ถูกนำมาประกอบเข้าด้วยกันนั้นไม่จำเป็นต้องเพิ่มเนื้อโลหะเข้าไปอีกหรือใช้สกรูช่วยจับยึด

### การขึ้นขอบเพื่อรัด (Crimping)

มีจุดประสงค์เพื่อประกอบชิ้นงานเข้าด้วยกัน ตัวอย่างของงานที่ได้จากขบวนการนี้ก็คือฝาขวดน้ำอัดลม โดยที่ฝานั้นเมื่อถูกตีขอบขึ้นก็จะมีเส้นรอบวงเล็กกว่าเส้นรอบวงของปากขวด ส่วนที่นูน แต่เมื่อใช้แรงกดฝาชวดเหนือปากขวดเส้นรอบวงของฝาชวดก็จะขยายตัวออกผ่านส่วนที่นูนของปากขวดได้ และเมื่อพันส่วนที่นูนแล้วขอบของฝาชวดก็จะดึงตัวกลับรัดติดอยู่กับปากขวด ตัวอย่างของงานที่เกี่ยวข้องกับขบวนการขึ้นขอบเพื่อรัด ได้แก่ คราด (rakes) พลั่ว (shovels) จอบ (spades) โคนเครื่องมือเหล่านี้มักจะมีส่วนต่อของไม้กับเหล็ก ดังนั้นจึงต้องทำตัวรัดเอาไว้ที่ส่วนปลายของเหล็กเพื่อให้ยึดติดกับไม้ได้ดี

### การทำกระเปาะ (Bulging)

เป็นขบวนการที่ทำขึ้นมาต่อจากขบวนการลากขึ้นรูป โดยการทำให้เกิดเป็นรอยนูนขึ้นมารอบๆ ผนังด้วยกลม ทั้งนี้ก็เพื่อประโยชน์ในด้านความแข็งแรงของชิ้นงาน

### การทำให้เป็นลอน (Corrugating)

การทำให้เป็นลอนได้ถูกทำบนโลหะแผ่นเพื่อเป็นการเพิ่มความมั่นคงและแข็งแรงแก่ชิ้นงาน การทำโลหะแผ่นให้เป็นลอนนั้น โดยมากจะถูกนำมาใช้ในงานต่างๆ เช่น เปลือกของตู้กระเบิด สังกะสีมุงหลังคา พื้นของรถบรรทุก รางวิ่งสำหรับทางน้ำไหล

### การทำเป็นรอยนูน (Beading)

การทำเป็นรอยนูนนั้นทำขึ้นมาเพื่อทำให้เกิดความตึงแก่ชิ้นงานกลม ซึ่งวิธีการก็คล้ายๆ กับการทำซี่โครง การทำรอยนูนนั้นจะใช้แรงกดลงบนเส้นรอบวงของถังกลมเพื่อให้เกิดเป็นรอยนูนออกมา เช่น ถังน้ำมัน ซึ่งจะทำให้ถังน้ำมันมีความมั่นคงและแข็งแรงเพิ่มขึ้น

### การกดให้นูน (Embossing)

เป็นขบวนการทำโลหะแผ่นให้นูนเป็นลวดลายเพื่อจุดประสงค์สำหรับการตกแต่ง การโฆษณา การเพิ่มความมั่นคงและแข็งแรงแก่ชิ้นงาน การกดให้นูนจะแตกต่างกับการตีตัวอักษร โลหะลงบนชิ้นงาน คือ ขบวนการกดให้นูนนั้นความหนาของชิ้นงานจะไม่ลดลง แต่การตีตัวอักษรลงบนชิ้นงานจะทำให้ความหนาของชิ้นงานตรงบริเวณที่ถูกตีลดลง

### การขึ้นรูปท่อ (Tube Forming)

การขึ้นรูปท่อนั้นอาจจะทำได้โดยการงอท่อ (Tube bending) ให้เป็นรูปร่างต่างๆ หรืออาจจะกระทำที่ส่วนปลายของท่อก็ได้

การทำปลายท่อให้แผ่ออกไป (Flaring) ก็เพื่อที่จะนำเข้าไปต่อกับชิ้นงานอันอื่นที่มีมุมที่ปลายท่อเหมือนกัน โดยมากจะใช้ในงานต่อท่อน้ำมัน

การทำปลายท่อให้เป็นรอยนูน (Beading) ขึ้นมาก็เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้แก่ส่วนปลายนั้น และเพื่อใช้ในงานต่อท่อ โดยการนำเอาสายยางเข้ามาประกอบร่วมด้วย

การทำปลายท่อให้แบนราบ (Flattening) นั้นก็เพื่อการประกอบเข้ากับแผ่นชิ้นงาน โดยการใช้หมุดย้ำหรือใช้สลักเกลียวยึด

การทำปลายท่อให้โค้งเข้า (Bell mouth) เพื่อต้องการกำจัดส่วนปลายคมของท่อ ซึ่งจะมีผลต่อสายยางที่เอาเข้ามาประกอบ

การทำปลายท่อให้เล็กลง (Necking หรือ Swaging) จุดประสงค์ที่ทำขึ้นมาเพื่อจะนำปลายท่อเข้าไปประกอบโดยใช้การเชื่อมแบบแบรซซิ่ง (Brazing)

การทำปลายท่อให้ใหญ่ขึ้น (Expanding) มีจุดประสงค์เช่นเดียวกับการทำปลายท่อให้เล็กลง

### การค้ำองขึ้นรูปงาน (Forming)

ขบวนการค้ำองขึ้นรูปนั้นจะใช้แผ่นกดงาน (pad) ร่วมกับค้ำยเสมอ แต่ถ้าใช้แผ่นยึดงาน (blank holder) ร่วมกับค้ำยขบวนการนั้นเรียกว่า การลากขึ้นรูป

2. Casting (การหล่อโลหะ) วิธีการเทโลหะที่หลอมละลายลงในแบบแล้วปล่อยให้เย็น แล้วจึงแกะแบบที่ใช้ ในโรงงานของบริษัทใช้การหล่อเหวียงในการขึ้นรูป สังกะสี ขนาดใหญ่ที่สุดประมาณ 10 เซนติเมตร

3. Bonding เป็นวิธีการขึ้นรูปโดยการพัน เพื่อให้งานขึ้นรูปนั้นมีแรงดึงมากขึ้น โดยมากเป็นงานที่ออกมา เป็นเส้นตรง

4. Forging เป็นวิธีการ forming โดยใช้แรงอัดบีบให้โลหะกดเป็น รูปทรง โดยเผาโลหะให้ร้อนก่อนแล้วใส่ใน เครื่องจักร เครื่องจักรจะบีบให้โลหะเปลี่ยนรูป เช่น ช่างตีเหล็ก ตีเหล็กจากเส้นกลมให้แบน หรือการให้ความร้อนแก่วัสดุอยู่ในสภาวะที่ละลายแล้วมาตีอัดให้เป็นเนื้อเดียวกัน

5. Pressing เป็นวิธีการอัดพวก โลหะที่เป็นแผ่นให้เป็นรูปร่างต่างๆ โดยมี mold 2 ตัว อัดบีบโลหะให้ได้รูปที่ต้องการเช่น ทำถาด คล้ายกับวิธี Bending แต่ Pressing มีหลายทิศทางกว่า

6. Drawing การบีบขึ้นรูป ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานออกแบบ คือ การขึ้นรูปแบบ Drawing ที่เป็นการขึ้นรูปโดยที่ punch จะกด โลหะแผ่นเรียบเข้าไปในช่องว่างของ die เพื่อให้เกิดภาชนะรูปถ้วยกลวงไม่มีตะเข็บ

7. Extruding กรรมวิธีการอัดโลหะ ซึ่งอยู่ในสภาพเป็นกึ่งละลาย ให้ไหล ผ่านแบบแม่พิมพ์ ซึ่งจะทำได้ขึ้นงานที่มีรูปร่างหน้าตัดเหมือนกันตลอด (Uniform-Cross-Section) หลักการคล้ายๆกับการบีบยาสีฟันออกจากหลอดนั่นเอง เป็นวิธีการฉีด โลหะที่หลอมเหลวเข้าไปในแบบที่ทำไว้ เป็นกรรมวิธีที่ใช้ในอุตสาหกรรมที่ต้องการจำนวนมากๆ

8. Rolling การม้วนหมายถึง กรรมวิธีการขึ้นรูปขึ้นงาน โดยวิธีการม้วน เช่น การม้วนโลหะแผ่นเป็นรูปทรงกระบอก ทรงกรวย เป็นต้น

9. Bending หมายถึง กรรมวิธีการขึ้นรูปขึ้นงาน โดยวิธีการดัด อาจจะดัดขึ้นงานที่อยู่ในสภาพร้อน หรือเย็น ความยากง่ายในการดัดขึ้นขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุ ขนาดความหนา และรัศมี เช่น การดัดเหล็กฉาก ด้วย เป็นต้น

10. Swaging หมายถึง การแปรรูปขึ้นงาน โดยการตีหรือค้ำดกระแทก เพื่อให้ได้ขึ้นงานตามแม่พิมพ์ เช่น การผลิตสลัก หมุดย้ำ เป็นต้น

11. Piercing หมายถึง กรรมวิธีผลิตท่อ ไม่มีตะเข็บแห่งเหล็กถูกใส่เข้าไประหว่างลูกกลิ้งสองลูก ซึ่งเป็นรูปกรวยหมุนอยู่ในทิศทางเดียวกัน ขณะลูกกลิ้งหมุนอยู่จะมีแกนเจาะสำหรับเจาะขึ้นงานเพื่อให้เกิดรู เช่นการผลิตท่อ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. Squeezing หมายถึง การอัดขึ้นรูปแบบแม่พิมพ์ทราย โดยใช้แรงกระแทกทรายให้ได้รูปร่างและขนาดตามแบบ เช่น การทำแบบแม่พิมพ์ทราย เป็นต้น

13. Crushing หมายถึง กรรมวิธีการทำผิวชิ้นงานให้เรียบโดยวิธีการบด เช่น การบดหน้าวาล์วไอดีไอเสีย เป็นต้น การบดนี้จะประกอบด้วยแรงกด และแรงหมุน

14. Crushing หมายถึง กรรมวิธีการทำผิวชิ้นงานให้เรียบโดยวิธีการบด เช่น การบดหน้าวาล์วไอดีไอเสีย เป็นต้น การบดนี้จะประกอบด้วยแรงกด และแรงหมุน

15. Plastic molding หมายถึง กรรมวิธีที่ใช้ความร้อนและแรงกด หรืออัดขึ้นรูปวัสดุชิ้นงานเพื่อให้ได้ชิ้นงานตามแบบแม่พิมพ์การผลิตชิ้นต้นนี้วัสดุจะถูกนำมาแปรรูปเป็นลักษณะต่างๆให้มีขนาดและรูปร่างเหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ทางด้านการค้า กรรมวิธีการขั้นนี้เป็นการเตรียมวัสดุชิ้นงานเพื่อผลิตในขั้นต่อไปเป็นส่วนใหญ่เช่น การหล่อ การรีด เหล็กเส้น การดึง เป็นต้น ซึ่งผลผลิตที่ได้จะไม่นำไปใช้งานโดยตรง โดยมากจะต้องผ่านกรรมวิธีขั้นต่อไปอีกแล้วจึงจะนำไปใช้งานจริง ดังนั้นกรรมวิธีการผลิตบางอย่างจึงไม่ต้องคำนึงถึงขนาดและความเรียบร้อยของผิวชิ้นงานมากนัก

กรรมวิธีการใช้เครื่องจักรผลิตชิ้นส่วนให้ได้ขนาดตามต้องการ

กรรมวิธีการแปรรูปแบบพิเศษ

1. การกลึง (Turning) เป็นกรรมวิธีที่ทำให้วัสดุชิ้นงานเป็นรูปทรงกระบอก โดยจับชิ้นงานไว้บนเครื่องให้หมุนรอบแกนใดแกนหนึ่งเสียก่อนแล้วหมุนเข้าตัดกับคมมีด คมมีดจะทำหน้าที่ปาดผิวชิ้นงานออกเป็นรูปทรงกระบอก งานที่ได้นี้เรียกว่า งานกลึง

2. การไสแบบงานเคลื่อนที่เข้าหามีด (Planing) เป็นกรรมวิธีไสผิวชิ้นงานตามความยาวให้ราบเรียบหรือโค้งซึ่งเป็นการกัดผิวชิ้นงานชนิดหนึ่ง การไสแบบนี้มีดก้อยู่กับที่ชิ้นงานเคลื่อนที่เข้าหามีดไส การไสแบบนี้เรียกว่า การไสช่วงยาว

3. การไสแบบมีดเคลื่อนที่เข้าหาชิ้นงาน (Shaping) เป็นกรรมวิธีไสผิวชิ้นงานตามความยาวให้ราบเรียบหรือโค้ง การไสแบบนี้ชิ้นงานอยู่กับที่โดยมีดเคลื่อนที่เข้าหาชิ้นงาน การไสแบบนี้เรียกว่า การไสช่วงสั้น

4. การเจาะ (Drilling) เป็นกรรมวิธีการเจาะชิ้นงานให้เป็นรูตามขนาดที่ต้องการ การเจาะนี้อาจทำได้สองลักษณะคือ ดอกเจาะหมุนกัดชิ้นงานที่อยู่กับที่หรือชิ้นงานหมุนแล้วป้อนดอกเจาะเข้าหาชิ้นงาน

5. การเจาะผายปากของชิ้นงาน (Boring) เป็นกรรมวิธีการเจาะผายปากของชิ้นงานจะต้องใช้ดอกเจาะที่มีลักษณะตรงกับความต้องการในการผายปากเจาะนั้นๆ

6. การคว้าน (Reaming) เป็นกรรมวิธีการเจาะคว้านผิวชิ้นงานที่ผ่านการเจาะมาแล้วให้ได้ผิวที่เรียบหรือสม่ำเสมอเท่ากันและปาดผิวให้ได้ความลึกที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

7. การเลื่อย (Sawing) เป็นกรรมวิธีที่ทำให้วัสดุชิ้นงานขาดออกจากกันตามขนาดที่ต้องการ หรือด้วยวัตถุประสงค์อื่น

8. การแทงขึ้นรูป (Broaching) เป็นกรรมวิธีการกัดวัสดุชิ้นงานออกเพื่อให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ โดยเครื่องมือที่มีฟันเป็นชั้นๆ รูปร่างยาวเรียว และฟันแต่ละชั้นจะมีขนาดเรียงกันการทำงาน โดยให้ชิ้นงานอยู่กับที่เครื่องมือเคลื่อนที่กัดชิ้นงาน การทำงานจะสิ้นสุดเพียงช่วงชักเดียว เพราะฟันสุดท้ายจะออกแบบให้ได้พอดีกับขนาดของรู

9. การกัด (Milling) เป็นกรรมวิธีการกัดชิ้นงานทำให้ผิวราบ ผิวโค้ง ร่องเหลี่ยม เซาะร่อง กัดเฟือง เป็นต้น ผิวงานกัดทำได้ทั้งหยาบและละเอียด วิธีการ โดยให้มีคัทหมุนรอบตัวแล้วชิ้นงานเคลื่อนที่เข้าหามิคัด

10. การเจียรระไน (Grinding) เป็นกรรมวิธีการเจียรระไนผิวชิ้นงานที่ผ่านการชุบแข็งหรือไม่ผ่านการชุบแข็ง โดยการทำผิวชิ้นงานราบเรียบ ไม่ขรุขระ การเจียรระไนสามารถทำได้ทั้งวัสดุงานผิวกลมและผิวแบน ให้ความเที่ยงตรงสูง

11. การทำแบบแม่พิมพ์ (Hobbing) เป็นกรรมวิธีการใช้ทำแบบแม่พิมพ์ สำหรับงานพลาสติกและอุตสาหกรรมการหล่อหรือเกี่ยวกับงานกัดเฟือง ชิ้นงานที่ได้ผิวจะเรียบ และมีความเที่ยงตรง

ในกรรมวิธีการผลิตขั้นนี้มีความสำคัญมากสำหรับการผลิตจำนวนมากๆ และชิ้นงานต้องการความเที่ยงตรงสูง ลักษณะของชิ้นงานจะถูกตัดออกเป็นเศษหรือชิ้น โดยอาศัยกำลังของเครื่องจักรช่วยขับเคลื่อนหรือขับปากเครื่องมือให้เคลื่อนไหวเพื่อให้เกิดการตัดหรือการกัดขึ้นตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ บางกระบวนการจะเป็นการเคลื่อนที่ในลักษณะ ไปกลับในแนวตรง เช่นการไส การแทงขึ้นรูป เป็นต้น บางกระบวนการก็ใช้หลักการหมุนกัดชิ้นงานเป็นวงกลม เช่นการกลึง การเจาะ เป็นต้น

สำหรับเครื่องไสแบบ Planing ชิ้นงานจะเคลื่อนที่ผ่านปากเครื่องมือซึ่งจับอยู่กับที่แต่เครื่องไสแบบ Shaping นั้น ชิ้นงานจะถูกจับยึดอยู่กับที่ปากเครื่องมือจะเคลื่อนที่ผ่านกัดชิ้นงาน ในทำนองเดียวกันกับการกลึงนั้น ชิ้นงานจะหมุนผ่านปากเครื่องมือและการเจียรนั้นดอกสว่านจะหมุนกัดชิ้นงานอยู่กับที่

กรรมวิธีการแปรรูปแบบไม่มีเศษ

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 9. Plasma-arc machining

### การยึดติด (Fastening)

เป็นวิธีการที่ทำให้โลหะติดกัน เป็นการเชื่อมโลหะ ตั้งแต่ 2 แผ่นขึ้นไปแบ่งออกเป็น

1. Reveting เป็นวิธีการทาง mechanical โดยการใส่ หมุด ที่มีด้านหนึ่งเป็นหัว อีกด้านหนึ่งเป็นปลายแหลม เพื่อสอดไปในแผ่นงานซึ่งเจาะรูไว้แล้ว วิธีนี้เป็นแบบถาวรใช้กับโลหะแผ่น.

Threading วิธีการนี้คล้ายกับวิธี Reveting แต่ใช้ nut และ bolt แทน วิธีนี้เป็นแบบกึ่งถาวรคือ ถอดได้ใช้ได้กับโลหะแผ่น

3. Seaming เป็นวิธีการพับตะเข็บ ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ตัวของมันยึดอยู่ด้วยกัน

4. Cermenting เป็นวิธีการเชื่อมถาวร โดยใช้ สารเคมีในการเชื่อมติด ซึ่งคล้ายกับกาวติดไม้ แต่กาวนี้จะมีแรงยึดเหนี่ยวสูงเป็นพิเศษ เช่น กาว Epoxy ใช้กับโลหะแผ่น

5. Soldering and Brazing เป็นการเชื่อมอย่างถาวร ต่างจาก Welding ตรงที่ต้องใส่โลหะอื่นเป็นตัวเชื่อม

6. Welding เป็นการเชื่อมอย่างถาวร โดยการหลอมละลายโลหะให้ติดกัน โดยใช้ melting metal เช่น ลวดเชื่อม ต่างๆ หรือ โดยใช้แรงกด เช่น การเชื่อมโดยใช้ acetelyne ,carbon ,spot welding

### 2.4 กระบวนการตกแต่งผิว ( Post-Process )

กรรมวิธีในขั้นนี้เพื่อต้องการทำให้ผิวชิ้นงานเรียบ มีขนาดที่แน่นอน มีความเที่ยงตรง แต่ให้เกิดความสวยงามรวมทั้งให้ทนต่อการกัดกร่อน

ในกรรมวิธีขั้นนี้จะทำให้วัสดุชิ้นงานเปลี่ยนแปลงขนาดเล็กน้อย ส่วนมากมักเป็นกรรมวิธีการทำให้ผิวชิ้นงานเรียบ เช่นการเจียรระ ในต้องการให้ได้ขนาดที่ถูกต้องและขณะเดียวกันต้องการที่ทำให้ผิวเรียบด้วย ส่วนการเคลือบผิวนั้นจุดประสงค์เพื่อป้องกันการกัดกร่อนผิวชิ้นงานหรือเพื่อให้เกิดความสวยงามโดยมากแล้วขนาดจะไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เป็นวิธีการสุดท้ายเพื่อป้องกันผิวโลหะ ทำให้โลหะดูเงางามดึงดูดความสนใจมากขึ้น มี 4 วิธีคือ

#### (1) Buffing

เป็นการทำผิววัสดุให้เรียบเป็นมันเงา โดยใช้พวกผ้า หิน กระดาษทราย ขัดผิวให้เรียบ อาจจะมี Buffer Polishing Liquid หรือ Brasso หรือ Buffer Polishing Solid ซึ่งมีลักษณะเป็นสีเหลืองเข้มหรือจะใช้กับผ้าขัดก็ได้

#### (2) Texturing

คือการทำให้ผิววัสดุให้มีลวดลาย โดยการอบโลหะให้เป็นลายต่างๆ เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน เป็นวิธีสำคัญในการตกแต่ง อาจทำให้เรียบได้อีกโดยการเคลือบผิวหน้าทับอีกชั้นหนึ่ง

### (3) Coloring

เป็นการให้สีแก้วสคู อาจใช้วิธีทางเทคนิค เช่น การลงสี ( Enamelling ) ความร้อนทำให้เกิด Oxid กับโลหะ เสร็จแล้วจะทำการเคลือบผิวอีกทีก็ได้

(4) Coating การเคลือบผิวโลหะป้องกันผิวหน้าของโลหะ เช่น การชุบโครเมียม นิกเกิลหรือ แคดเมียม เป็นการเคลือบผิวโลหะทางเคมี

### กรรมวิธีการตกแต่งผิววัสดุชิ้นงาน

กรรมวิธีในขั้นนี้เพื่อต้องการทำให้ผิวชิ้นงานเรียบ มีขนาดที่แน่นอน มีความเที่ยงตรง แลให้เกิดความสวยงามรวมทั้งให้ทนต่อการกัดกร่อน

ในกรรมวิธีขั้นนี้จะทำให้วัสดุชิ้นงานเปลี่ยนแปลงขนาดเล็กน้อย ส่วนมากมักเป็น กรรมวิธีการทำให้ผิวชิ้นงานเรียบ เช่นการเจียรระไนต้องการให้ได้ขนาดที่ถูกต้องและขณะเดียวกัน ต้องการที่ทำให้ผิวเรียบด้วย ส่วนการเคลือบผิวนั้น จุดประสงค์เพื่อป้องกันการกัดกร่อนผิวชิ้นงาน หรือเพื่อให้เกิดความสวยงามโดยมากแล้วขนาดจะไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

### การตกแต่งผิวงานผลิตภัณฑ์โลหะ

การตกแต่งผิวงาน โลหะภัณฑ์ นั้นมีวิธีการหลายวิธี ขึ้นอยู่กับเหตุผลในการตกแต่งผิวงาน โลหะภัณฑ์แต่ละชนิด การตกแต่งผิวงาน โลหะภัณฑ์อาจจะมีวัตถุประสงค์ได้วัตถุประสงค์หนึ่ง หรือมากกว่านั้น ได้แก่

1. เพื่อปรับปรุงผิวชิ้นงานให้มีความสวยงาม เช่น การเคลือบผิวผลิตภัณฑ์ การพ่นและการชุบ เป็นต้น
2. เพื่อป้องกันการกัดกร่อนทั้งภายในและภายนอกของผลิตภัณฑ์ เช่น การพ่นเคลือบผิวด้วยสังกะสี
3. เพื่อเคลือบผิวชิ้นงานที่มีราคาแพง และทำให้ชิ้นงานดูมีราคาแพงขึ้น เช่น เครื่องใช้บนโต๊ะอาหาร ซึ่งอาจจะทำด้วยทองเหลืองหรือเงิน เป็นต้น

การตกแต่งผิวงาน โลหะทั้งหมดสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ 3 กลุ่ม คือ

1. การเพื้อวัสดุบนผิวหน้าชิ้นงาน เช่น การชุบไฟฟ้า เป็นต้น
2. การขัดวัสดุออกจากผิวหน้าชิ้นงาน เช่น การเจียรระไน เป็นต้น
3. การทำให้ผิวหน้าชิ้นงานมีความแข็งขึ้น การอบชุบ การยิงผิวด้วยเม็ดทราย เป็นต้น

ถ้าเรามองดูผลิตภัณฑ์รอบตัวเราที่ใช้กันอยู่ทุกวันนี้ เราจะเห็นว่าการตกแต่งผิวงานมีมากมายหลายชนิด การตกแต่งผิวงานนั้นจะใช้วิธีการหนึ่ง หรืออาจจะมากกว่านั้นขึ้นอยู่กับชิ้นส่วนนั้นว่ามีความเหมาะสมอย่างไร

### การตกแต่งผิวงานสามารถแยกออกได้ดังนี้

1. การเพิ่มวัสดุบนผิวหน้างาน เช่น การใช้สีการเคลือบแก้ว และการใช้แลคเกอร์เพื่อที่จะปรับปรุงให้ผลิตภัณฑ์ที่ปรากฏแก่สายตามีความสวยงามเป็นจุดสนใจ หรืออาจจะมีวัตถุประสงค์ของการนำผลิตภัณฑ์ไปใช้ภายนอก การเพิ่มวัสดุบนผิวหน้างานเพื่อป้องกันการกัดกร่อน
2. การเคลือบด้วยวัสดุอื่นๆ โดยการจุ่มหรือการพ่น เช่น การเคลือบสังกะสี การพ่นพลาสติก เพื่อปรับปรุงผิวงานที่ปรากฏแก่สายตาให้มีความสวยงาม และทนต่อการกัดกร่อน
3. การชุบผิวด้วยไฟฟ้า ในการชุบผิวนี้จุดประสงค์เพื่อความสวยงาม ทนต่อการกัดกร่อน ทำให้งานที่ผ่านการชุบแล้วมีราคามากขึ้น การชุบผิวด้วยไฟฟ้าได้แก่ การชุบทองแดง การชุบสังกะสี การชุบนิกเกิล การชุบโครเมียม การชุบทอง และการชุบทอง

#### **2.4.1 สีและจิตวิทยาการใช้สี**

สีในด้านจิตวิทยาถือว่าเป็นสิ่งเร้าทำให้เกิดความรู้สึกตอบสนองของขบวนการของสิ่งเร้า มีอิทธิพลต่อความรู้สึกของมนุษย์ เปลี่ยนอารมณ์ ตลอดจนพฤติกรรมของมนุษย์ได้ สีที่เกี่ยวกับจิตวิทยาพอจะสรุปได้เป็นหลักใหญ่ ดังนี้

#### ข้อมูลเกี่ยวกับสีที่ใช้ในการออกแบบ

WEIGHT	น้ำหนักสีอ่อนและสีโทนเย็น ทำให้รู้สึกเบา สีเข้มและสีโทนร้อนทำให้รู้สึกหนัก
TEMPERATURE	อุณหภูมิ สีโทนร้อนหรือสีที่มี CHROMA สูง จะทำให้รู้สึกร้อนและไม่สบายใจ ส่วนสีโทนเย็นหรือสีที่มี CHROMA ต่ำ จะทำให้รู้สึกร่มเย็นและสบายใจกว่า
CLEANNES	ความสะอาด สีขาว สีฟ้า หรือสีน้ำนม เป็นสีที่แสดงถึงความสะอาดและถูกสุขลักษณะ

#### สีกับความรู้สึก

สีเขียว	ให้ความรู้สึกสดชื่นกระชุ่มกระชวย ใช้พักสายตา
สีเขียวใบไม้	ทำให้จิตใจสงบเยือกเย็น สดชื่น
สีเหลืองอ่อน	ให้ความรู้สึกถึงความสะอาด ความสว่าง
สีเทา	ความสง่างาม ขรึม เยือกเย็น
สีขาว	บริสุทธิ์ ใหม่ สะอาด สดชื่นและสดใส

#### จิตวิทยาของสีในแง่โภชนาการ

สีขาว	ให้ความรู้สึกสะอาดถูกอนามัย
-------	-----------------------------

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีครีม	ให้ความรู้สึกสะอาด นำรับประทาน
สีส้ม	ให้ความรู้สึกในการเรียกน้ำย่อย
สีชมพู	ให้ความรู้สึกหวาน เหมาะสำหรับใช้กับของหวาน
สีเขียว	ให้ความรู้สึกสดใหม่ ควรใช้กับอาหารพวกผัก
สีน้ำตาล	ให้ความรู้สึกถึงถุงกาแฟ
สีฟ้าอ่อน	ให้ความรู้สึกสะอาด ส่วนมาใช้กับอาหารพวกนม
สีน้ำเงิน	ให้ผลต่ออาหารในแง่ที่ช่วยให้อาหารเด่น นำรับประทาน

### อิทธิพลสีกับความรู้สึก

สีให้ความรู้สึกจากการมองเห็นแตกต่างกัน โดยที่สมองจะแปรให้เป็นอารมณ์ต่างๆ กัน อาจกล่าวย่อๆ ได้คือ

1. ให้ความรู้สึกในเรื่องขนาด (SIZE) เป็นที่รู้กันว่ากรมองวัตถุที่มีสีอ่อนๆ จะทำให้เกิดความรู้สึกหลอกหลอนขึ้นกว่า วัตถุนั้นมีขนาดใหญ่กว่าวัตถุที่มีสีเข้มเช่น สีดำ สีเทาแก่ ซึ่งทั้งๆ ที่วัตถุทั้งสองก็มีขนาดจริงๆ เท่ากัน ความรู้สึกนี้จะเหมือนกันทั้งนั้น ไม่ว่าจะเป็นวัตถุรูปร่างใดๆ เพราะฉะนั้นถ้าจะทำให้ผลิตภัณฑ์ดูใหญ่ต้องใช้สีอ่อนๆ ถ้าจะให้เล็กต้องใช้สีเข้มดำ เครื่องจักร เครื่องยนต์ อาจทำให้มองเห็น ไม่น่าเกลียดน่ากลัว และไม่แลเห็นชัดโดยใช้สีกลมกลืนไป เช่น สีเทาเข้มชนิดด้านหรือปูน เพราะสีดำนั้นจะมีเงามากจากการสะท้อนแสงทำให้ไม่ได้ผลตามต้องการ ในกรณีเดียวกันนี้ สีอ่อนจะทำให้วัตถุอยู่ไกล และสีเข้มจะมองดูใกล้ สี WARM และ COOL มีอิทธิพลในเรื่องระยะเกี่ยวข้องด้วยเช่นกัน สี WARM ดูใกล้ สี COOL ดูไกล
2. น้ำหนัก สีมืดเกี่ยวกับความรู้สึกเรื่องน้ำหนัก สีอ่อนๆ จะทำให้ดูเบาส่วนสีเข้มจะทำให้ดูหนัก
3. ความแข็งแรง น้ำหนักและความแข็งแรงจะมีความเกี่ยวข้องกันและให้หลักเดียวกัน "MUES" (สีเย็น) เช่น น้ำเงินอ่อน เขียวอมฟ้า ฟ้าอมม่วง จะทำให้เกิดความอ่อนแอ นุ่มนวล ส่วนสีที่เป็น "CHROMA" (ร้อนแรง) เช่น แดง แสด เหลือง มักจะทำให้เกิดความรู้สึกแข็งแรงมากกว่าสีหนักแน่น สีเทา สีดำ และสีน้ำเงินปนเทา จะทำให้เกิดความรู้สึกเหมือนเหล็ก จึงทำให้ดูแข็งแรงและแกร่ง
4. อุณหภูมิ ในกรณีความรู้สึกถึงอุณหภูมินี้ จะเห็นได้ชัดเจนมาก เช่น สีแดงสด แสด เหลือง ที่เป็น CHROMA จะทำให้เกิดความร้อนในจิตใจได้ สีน้ำเงินอ่อน เขียวอ่อน ฟ้าอ่อน ม่วงปนขาว กลับทำให้เกิดความรู้สึกเย็น สีขาว สีอ่อน (PALE TINT) จะไม่ดูความร้อนมากเท่าสีเข้ม ถ้าใช้สีนามชนิดที่ทำด้วยเหล็กที่ทาสีขาว จะเย็นกว่าทาสีแดงหรือสีน้ำตาลเมื่อตั้งไว้กลางแดด เมื่อทาสีน้ำเงินในคาพิที่เรียกที่ติดเครื่องทำความเย็น จะทำให้ผู้ที่ทำงานอยู่ในนั้นต้องใส่เสื้อกันหนาว แต่ถ้าเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสดเขาจะไม่ใส่เสื้อกันหนาว ทั้งๆ ที่อุณหภูมิเท่ากัน ซึ่งมีการทดลองมาแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ความสะอาด สีให้ความรู้สึกในเรื่องความสะอาด สีขาวเป็นสีที่เหมาะสมที่สุด (แต่สีขาวที่แท้จริงมีส่วนผสมของแมกนีเซียมบริสุทธิ์ ไม่มีสีใดในปัจจุบันจะทำได้ขาวไปกว่าสีที่ผสมด้วยออกไซด์ของแมกนีเซียม) สีงาช้าง (เหลืองอ่อนมาก) จัดว่าเป็นสีที่แสดงถึงความสะอาดและถูกสุขลักษณะได้ เพราะว่าเป็นสีที่ใกล้เคียงกับสีนํ้านมครีม ดังนั้น สีขาวจึงนิยมนำมาใช้กับสิ่งของที่ต้องการให้ดูสะอาด เช่น ส้วม กระจก โถง โรงพยาบาล แม้แต่ชุดนางพยาบาลก็สีขาว ปัจจุบันผู้เขียนเริ่มเปลี่ยนไปใช้สีอื่นๆ แต่ก็ยังเป็นสีอ่อนซึ่งผสมสีขาวไว้เป็นส่วนมาก

6. ความภูมิฐานสง่างาม (DIGNITY) ถ้าต้องการให้สิ่งของออกมาในลักษณะนี้ต้องหลีกเลี่ยงสีร้อนที่มี CHROMA แรงๆ ยกเว้นที่จะใช้ประกอบเป็นส่วนเล็กน้อยเพื่อความสะอาด ดึงดูดความสนใจ สีเทาเป็นสีที่แสดง DIGNITY ได้ดีที่สุด สีที่เลือกใช้ได้ คือ เทาอม่น้ำเงิน เทาอม่วง เทาอม่น้ำเงินเข้ม อาจมีสีสดตัดเล็กน้อยได้ ก็ยังแสดงออกถึง DIGNITY

### จิตวิทยากับงานโลหะ

1. ให้ความรู้สึกถึงเทคโนโลยีและความทันสมัย เช่น สเตนเลส อลูมิเนียม
2. โทนสีส่งผลต่อความรู้สึก เช่น โลหะสีเข้ม จะให้ความรู้สึกหนักแน่น มีน้ำหนักมากกว่าโลหะที่มีสีอ่อน
3. สีของวัสดุ โลหะที่ให้ความรู้สึกสะอาด เช่น อลูมิเนียม สเตนเลสขัดเงา ซึ่งนิยมใช้กับ อุปกรณ์ประกอบอาหาร อุปกรณ์ทางการแพทย์
4. สีแดงของทองแดง ให้ความรู้สึกถึงอันตราย มีอุณหภูมิสูง
5. สีของทองเหลือง ให้ความรู้สึกมีคุณค่า มีราคา

### ลวดลายกับจิตวิทยา

ลวดลายเป็นสิ่งหนึ่งที่มีผลต่อจิตใจของผู้พบเห็นในการจดจำครั้งแรก ในการออกแบบลวดลายของชิ้นงานแต่ละชิ้น จะต้องคำนึงถึงทั้งลักษณะของลวดลายที่ใช้และหลักในการใช้และหลักในการจัดวางลวดลายให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ชิ้นนั้นๆ เพราะลวดลายแต่ละชนิดนั้นจะมีผลต่อจิตใจผู้พบเห็นต่างกัน ขึ้นอยู่กับความชอบ และรสนิยมของผู้พบเห็น การออกแบบ ก็จำเป็นต้องทราบถึงข้อมูลต่างๆของลวดลายดังนี้

สิ่งที่จูงใจให้ผู้บริโภคซื้อสินค้าหรือบริการนั้นขึ้นอยู่กับแรงจูงใจหลายอย่างประกอบกัน คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์นั้นเป็นเหตุผลหลักที่จะทำให้ผู้บริโภคตัดสินใจซื้อแต่เมื่อคุณสมบัติบ่งออกได้ทั้งด้านหน้าที่ใช้สอย และด้านความสวยงาม ในการออกแบบจึงต้องคำนึงถึงความสวยงามของผลิตภัณฑ์ไปพร้อมๆกับหน้าที่ใช้สอยด้วย

การออกแบบลวดลายที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์นั้นออกมาดูดีประทับใจผู้บริโภค คือสามารถกระตุ้น หรือเร้าใจผู้บริโภคได้ ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติต่างๆดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ขนาด ลวดลายต้องมีขนาดพอเหมาะกับพื้นที่ใช้สอย ไม่ใหญ่หรือเล็กจนเกินไป
2. ความเข้มของสิ่งเร้า ได้แก่ การใช้สีดูให้สว่าง ข้อมเร้าใจกว่าสีที่ดูมัวหม่น
3. การเปลี่ยนแปลงของสิ่งเร้า บุคคลจะเพิ่มความสนใจมากขึ้น ถ้านักออกแบบ ใ้ออกแบบ สิ่งเร้านั้นให้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ เช่น สี ใช้สีเข้มกับสีอ่อนปะปนกันอยู่อย่างมีจังหวะ
4. การกระทำซ้ำๆกัน แบบลวดลายที่ซ้ำๆกัน แต่วางอย่างมีระเบียบ จะเพิ่มความเร้าใจให้รู้สึก สนใจเพิ่มขึ้นได้
5. การผ่านประสาทสัมผัสหลายๆทาง ถ้าทำให้บุคคลรับสัมผัสสิ่งเร้าผ่านประสาทหลายทาง จะช่วยให้การรับรู้สมบูรณ์ขึ้น มากกว่าการใช้ประสาทสัมผัสทางเดียว สำหรับลักษณะนี้เมื่อนำมาใช้ในการออกแบบลวดลายการใช้ลวดลายสามมิติ จะทำให้รู้สึกอยากจับต้องเพื่อคว่าลวดลาย นั้นลึกซึ้งเพียงใด บางครั้งการตกแต่งพิเศษ เช่น พื้นผิวเป็นมัน นำสัมผัส จะเป็นสิ่งจูงใจให้สัมผัส สลัดกันนั้นๆและทำให้เป็นที่นิยมมากกว่าปกติ
6. ความแปลกใหม่ของสิ่งเร้า แปลกใหม่ทั้งในเรื่องของลวดลาย ลักษณะหรือ คุณสมบัติ จะมี ประสิทธิภาพดีกว่าสิ่งเร้าที่เคยชิน ซ้ำซาก ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในการกระตุ้นจุดสนใจของผู้รับรู้

### สรุปและจิตวิทยาการใช้สี

การเลือกใช้สีในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวกับอาหารควรเลือกใช้สีที่อ่อน หรือ ถ้าเป็นการเลือกใช้วัสดุควรเป็น สแตนเลส ซึ่งเป็นจิตวิทยาที่ให้ความรู้สึกถึงความสะอาด และใช้สีแดงที่กระตุ้นความอยากอาหารมาใช้ร่วมด้วย

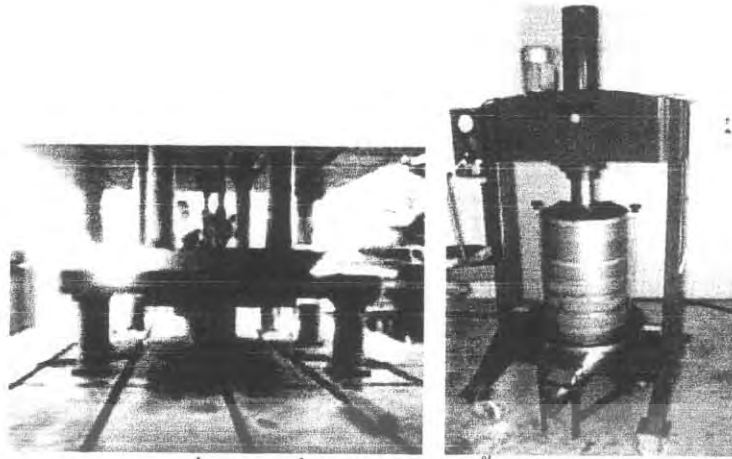
### **2.5 แผนการตลาดและช่องทางการจัดจำหน่าย ( Plan )**

- เป็นอุปกรณ์ต้นแบบของธุรกิจแฟรนไชส์
- ช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้กับผู้ขาย
- สร้างความแตกต่าง และจุดเด่นในด้านต่างๆ เช่น การบริการ ความสะอาด ทำให้คนเข้ามา อุดหนุนกันมากขึ้น

### **2.6 เครื่องมือและเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต ( Component and tools )**

- เครื่องจักรสำหรับขึ้นรูปโลหะ เช่น เครื่องปั๊ม เครื่องม้วน เครื่องพับโลหะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



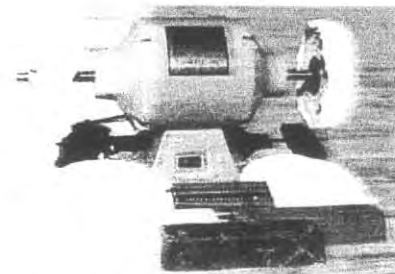
ภาพที่ 2.40 เครื่องจักรสำหรับขึ้นรูปโลหะ

- เครื่องสำหรับตัดโลหะ



ภาพที่ 2.41 เครื่องสำหรับตัดโลหะ

- การตกแต่งชิ้นงานโลหะ เช่น ฟันสี เครื่องขัดตกแต่งผิวโลหะ



ภาพที่ 2.42 เครื่องขัดตกแต่งผิวโลหะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทที่ 3

#### การนำเสนอผลงานในขั้นตอนแบบร่าง

นำข้อสรุปจากการวิเคราะห์ข้อมูลในบทที่ 2 และผลสรุปในแบบสอบถาม มาทำการวิเคราะห์ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ และเข้าสู่กระบวนการในการออกแบบ โดยมีขั้นตอนดังนี้

- ได้ข้อสรุปรูปแบบการใช้งาน และรูปทรงของแต่ละผลิตภัณฑ์จากการวิเคราะห์ข้อมูล
- ทำการวิเคราะห์ที่มาของตัวผลิตภัณฑ์เพื่อหา inspiration ในการออกแบบ
- เข้าสู่ขั้นตอนการ sketchdesign และทำการเลือกแบบมาทำการพัฒนาต่อ
- ทำ modelstudy ขนาด1:1 เพื่อศึกษาลักษณะการใช้งาน และการจัดวางพื้นที่
- นำเสนอผลงานต่อคณะกรรมการในขั้นตอนแบบร่างครั้งที่ 1
- แก้ไขตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการ
- นำเสนอผลงานต่อคณะกรรมการในขั้นตอนแบบร่างครั้งที่ 2

#### 3.1 แผ่นนำเสนองานแบบร่างครั้งที่ 1

1. ออกแบบอุปกรณ์ช่วยนำน้ำดื่ม และ เครื่องชงเครื่องดื่มร้อนสำหรับใช้ในสถานศึกษา		
2. ออกแบบให้เป็นชุดเดียวกันและใช้งานได้สะดวกโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้		
2.1 อุปกรณ์ช่วยนำน้ำดื่ม	1	ชิ้น
2.1.1 ภาชนะใส่เครื่องดื่มในเครื่องชงเครื่องดื่ม		
ภาชนะใส่เครื่องดื่ม	1	ชิ้น
ภาชนะใส่เครื่องดื่ม	1	ชิ้น
ภาชนะใส่เครื่องดื่ม	1	ชิ้น
ภาชนะใส่เครื่องดื่ม	1	ชิ้น
ภาชนะใส่เครื่องดื่ม	1	ชิ้น
ภาชนะใส่เครื่องดื่ม	1	ชิ้น
2.2 ขั้วน้ำดื่มและปุ่มสั่งงานของเครื่องชงเครื่องดื่มร้อน	2	ชิ้น
ของภาชนะดื่มเครื่องดื่ม และออกแบบให้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้		
ภาชนะใส่เครื่องดื่ม	1	ชิ้น
ภาชนะใส่เครื่องดื่ม	1	ชิ้น

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ช่วยนำน้ำดื่มและเครื่องชงเครื่องดื่มร้อนสำหรับใช้ในสถานศึกษา ข. คณะประติมากรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขอบเขต

นาอศภา อุปมา รหัส 44020255

สถานันเทศโน โลอีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



- อุปกรณ์ถ่ายเทความร้อนเชิง
- 2.4 กังโหลได้หลาย
  - 2.5 ที่พิกัดน้ำจึงบนรถเข็นที่สามารถเก็บรักษาความร้อนได้ดีและ  
ออกแบบให้ใส่ถังเก็บน้ำร้อนเพื่อช่วยการถ่ายเทความร้อน
- อุปกรณ์อื่นๆ
- 2.6 หม้ออุ่นน้ำเตาหุงและน้ำจึงโดยสามารถอุ่น 2 อย่างใหม่  
ในเตาเดียวกัน
  - 2.7 อุปกรณ์ช่วยในกาต้มน้ำของกึ่งการพัก
  - 2.8 อุปกรณ์แสดงรายละเอียดของสินค้าและเป็นส่วนที่  
ให้ความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของการรับประทานอาหาร  
น้ำเตาหุง และเตาอบน้ำจึง
3. เลือกใช้เชื้อเพลิงจากถังแก๊สที่มีเป็นเตาอุ่นให้ความร้อน
  4. ออกแบบให้ภาคประชาชนสามารถซ่อมแซมและองคิ์ดีและที่ความสะอาดได้ง่าย
  5. ออกแบบอุปกรณ์ให้มีความปลอดภัยโดยคำนึงถึงผู้ใช้งานเป็นหลัก
  6. ออกแบบให้เกิดความสวยงาม สะอาด การออกแบบและออกแบบให้ดูเข้ายุคทันสมัย
  7. สามารถผลิตได้ในระดับอุตสาหกรรมในประเทศ

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์เขาน้ำเตาหุงและเตาอบน้ำจึงจากวิทยาลัยโหละท่าบริหารบัณฑิต  
ที่ปรึกษา อ. ทนประสงค์ รุ่งเรือง

ขอบเขต

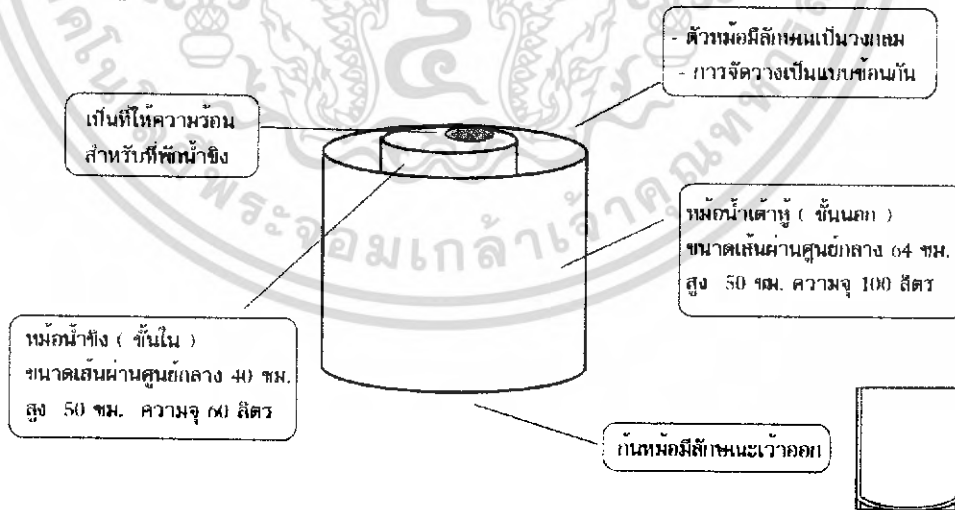
นางศรดา อุปมา รหัส 44020255  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



3

- นำเสนอขั้นตอนการสรุปผลข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์

1. หม้ออุ่น



โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์เขาน้ำเตาหุงและเตาอบน้ำจึงจากวิทยาลัยโหละท่าบริหารบัณฑิต  
ที่ปรึกษา อ. ทนประสงค์ รุ่งเรือง

วิเคราะห์ข้อมูล

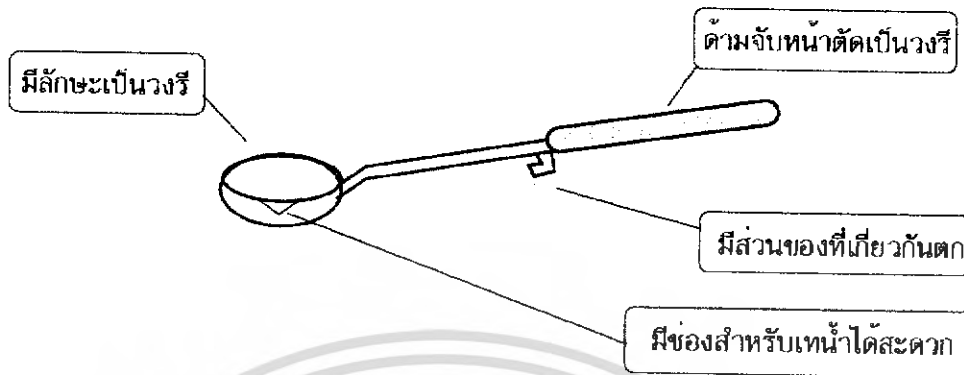
นางศรดา อุปมา รหัส 44020255  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ภาชนะตักน้ำต้ำขู้



โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์เขาน้ำต้ำขู้และเต้าฮวยน้ำขิงจากวัสดุโลหะสำหรับวัดเขิน  
 ที่ปรึกษา อ.กมลประสงค์ รุ่งเรือง  
**วิเคราะห์ข้อมูล** นามศทา อุปมา รหัส 44020255  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



5

3. ภาชนะใส่เต้าฮวย



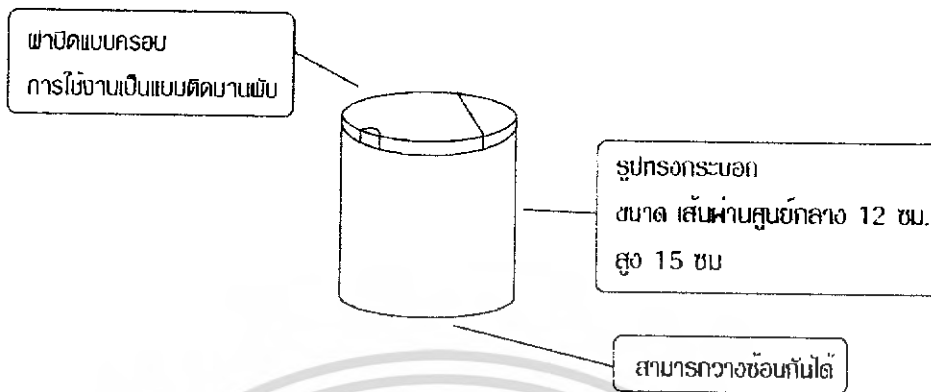
โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์เขาน้ำต้ำขู้และเต้าฮวยน้ำขิงจากวัสดุโลหะสำหรับวัดเขิน  
 ที่ปรึกษา อ.กมลประสงค์ รุ่งเรือง  
**วิเคราะห์ข้อมูล** นามศทา อุปมา รหัส 44020255  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ภาชนะใส่เครื่องปรุง



โครงการออกแบบปรับปรุงจุดอุปกรณน้ำดื่มและน้ำร้อนจากวัดสุโธระสำหรับรตชน  
ที่ปรึกษา อ. สมประสงค์ รุ่งเรือง  
นาอศทา อุปมา รหัส 44020255  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิเคราะห์ข้อมูล



7

5. ภาชนะตักเครื่องปรุง



โครงการออกแบบปรับปรุงจุดอุปกรณน้ำดื่มและน้ำร้อนจากวัดสุโธระสำหรับรตชน  
ที่ปรึกษา อ. สมประสงค์ รุ่งเรือง

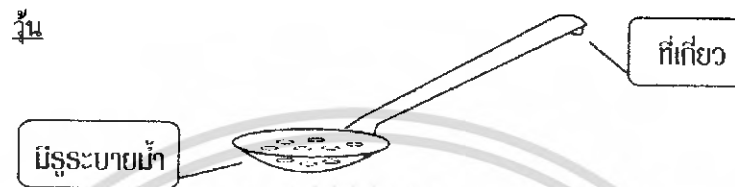
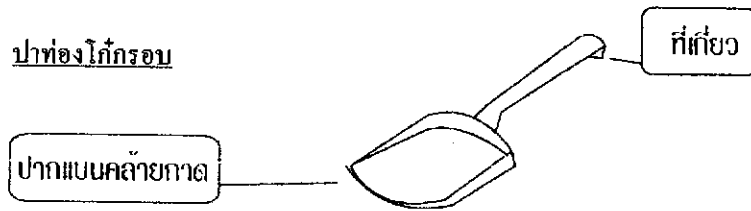
วิเคราะห์ข้อมูล

นาอศทา อุปมา รหัส 44020255  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขูดน้ำคาวและค้ำสวนน้ำจิงจากวัสดุโลหะสำหรับรอนเซ็น  
ที่ปรึกษา อ. สมประสงค์ รุ่งเรือง

**วิเคราะห์ข้อมูล**

นาศคทา อุปมา รหัส 44020255

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



9

**ลูกเคียว**



โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขูดน้ำคาวและค้ำสวนน้ำจิงจากวัสดุโลหะสำหรับรอนเซ็น  
ที่ปรึกษา อ. สมประสงค์ รุ่งเรือง

**วิเคราะห์ข้อมูล**

นาศคทา อุปมา รหัส 44020255

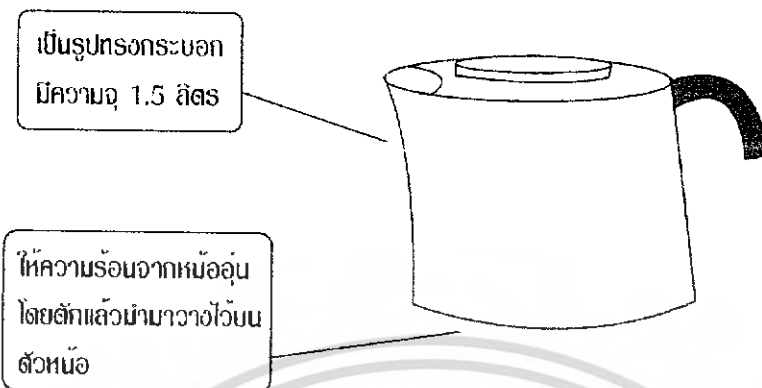
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 6. ที่หัดน้ำจืด



โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ชงน้ำดื่มและเสิร์ฟน้ำจืดจากวิศวะโลหะสำหรับรถเข็น  
ที่ปรึกษา อ. สมประสงค์ รุ่งเรือง  
นศ.ศษ. อุดม รัชต์ 44020255  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



11

### 7. อุปกรณ์จับตุ้งร้อน

ออกแบบเป็น  
อุปกรณ์เสริมสำหรับ  
ตุ้งกรวย



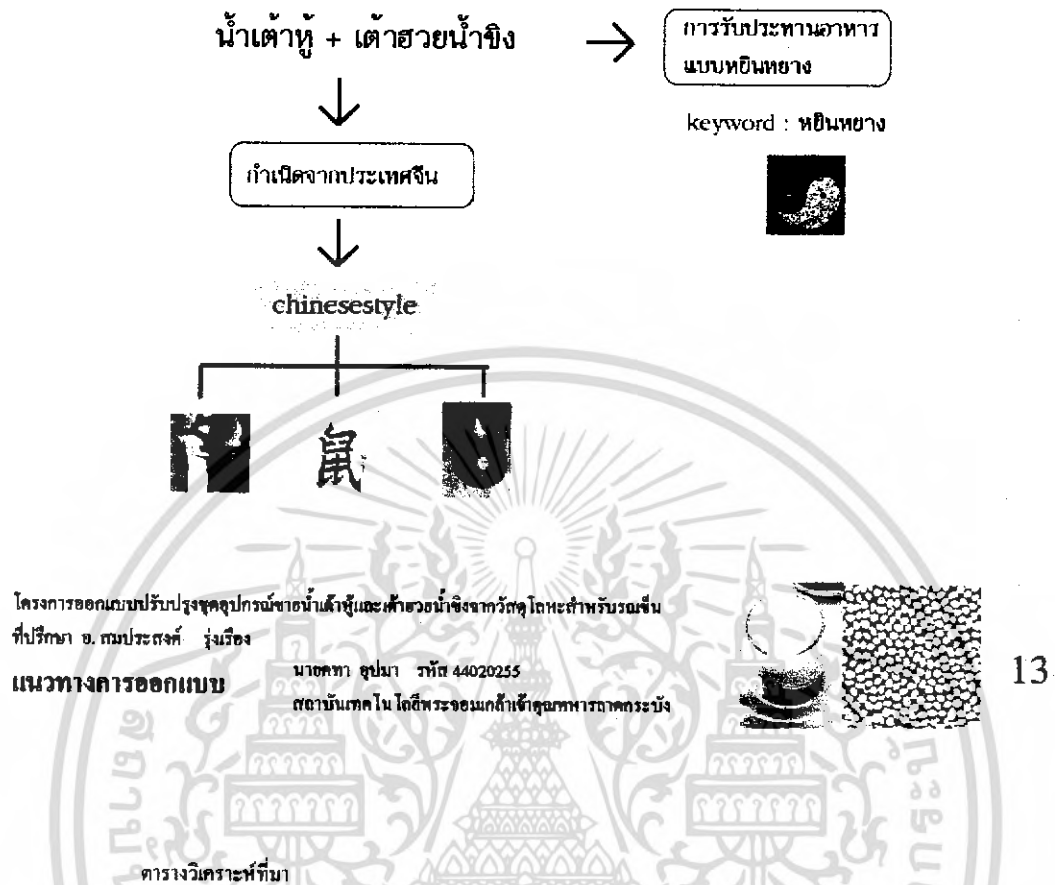
โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ชงน้ำดื่มและเสิร์ฟน้ำจืดจากวิศวะโลหะสำหรับรถเข็น  
ที่ปรึกษา อ. สมประสงค์ รุ่งเรือง  
นศ.ศษ. อุดม รัชต์ 44020255  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

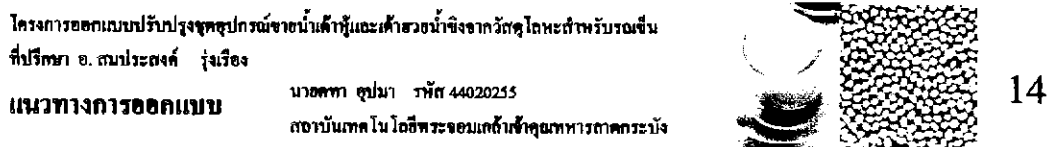
- ทำการวิเคราะห์ที่มาของตัวผลิตภัณฑ์เพื่อหา inspiration ในการออกแบบ



ตารางวิเคราะห์ที่มา

	ค่าความสำคัญ	ไม้		ตัวอักษร		น้ำเต้า	
			12	鼠	4		8
1. รูปแบบเหมาะสมกับการนำมาใช้งาน	4	3	12	1	4	2	8
2. สื่อถึงความเป็นจีน	3	3	9	3	9	2	6
3. ความหลากหลาย	2	2	4	3	6	2	4
รวม	10		27		20		20

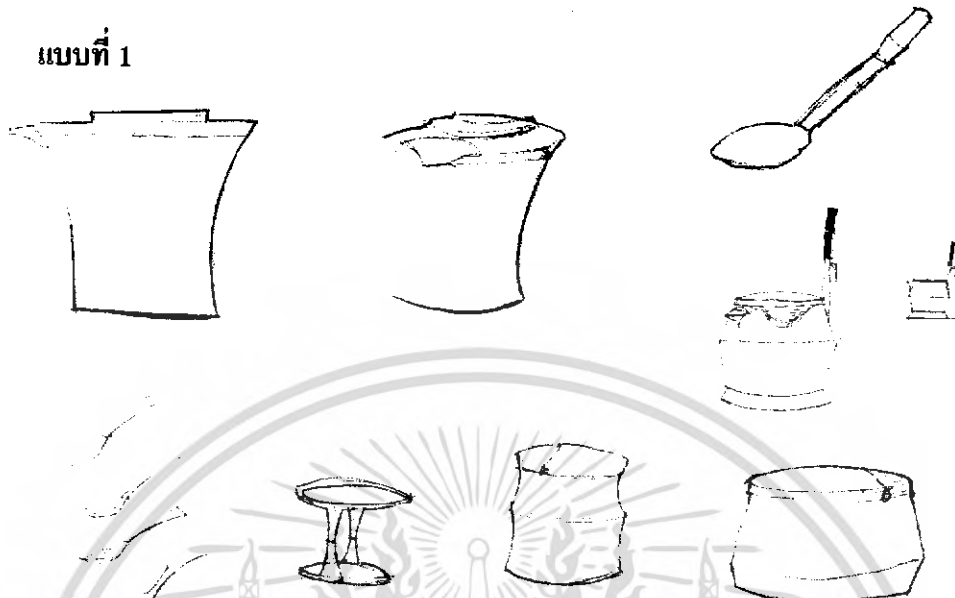
3 = ดี                      2 = พอใช้    1 = แย่  
สรุป เลือกใช้รูปทรงของไม้ไผ่มาเป็นแนวทางการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เข้าสู่ขั้นตอนการ sketchdesign โดยออกแบบเป็นจุด แล้วนำมาเลือกแบบเพื่อทำการพัฒนาแบบ ใน computer ต่อไป

แบบที่ 1



โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนาน้ำดื่มและน้ำชงจากวัสดุโลหะสำหรับโรงเรียน  
ที่ปรีทศา อ. สมประสงค์ รุ่งเรือง

SKD

นายศุภา ตูปมา รหัส 44020255

สถานบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



15

แบบที่ 2



โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนาน้ำดื่มและน้ำชงจากวัสดุโลหะสำหรับโรงเรียน  
ที่ปรีทศา อ. สมประสงค์ รุ่งเรือง

SKD

นายศุภา ตูปมา รหัส 44020255

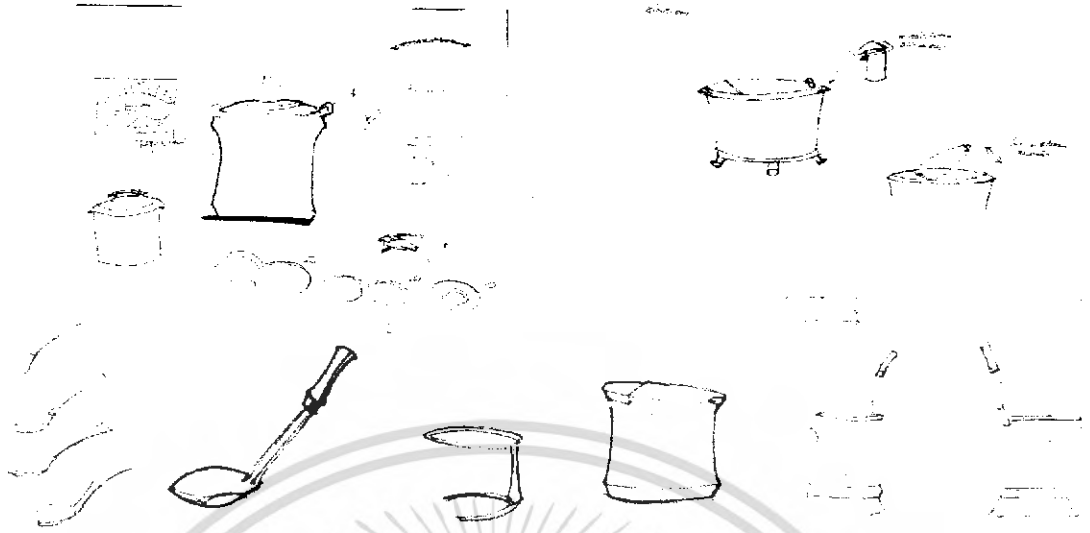
สถานบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบที่ 3



โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขายน้ำดื่มและน้ำร้อนน้ำจืดจากวัดกุโหลมสำหรับรณเขิน  
ที่ปรึกษา อ. ทนประทีป รุ่งเรือง  
SKD นาคทา อุปมา รหัส 44020255  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



17

แบบที่ 4



โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขายน้ำดื่มและน้ำร้อนน้ำจืดจากวัดกุโหลมสำหรับรณเขิน  
ที่ปรึกษา อ. ทนประทีป รุ่งเรือง  
SKD นาคทา อุปมา รหัส 44020255  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางวิเคราะห์

	ค่าความสำคัญ	แบบที่ 1		แบบที่ 2		แบบที่ 3		แบบที่ 4	
1. การใช้งาน	2	2	4	3	6	2	4	3	6
2. ความน่าสนใจของรูปทรง	2	1	2	2	4	2	4	1	2
3. สอดคล้องกับแนวทางการออกแบบ	3	2	6	2	6	2	6	1	3
4. ทำความสะอาดง่าย	2	2	4	2	4	2	4	3	6
5. ง่ายต่อการผลิต	1	1	2	2	2	2	2	3	3
รวม	10	18		22		20		20	

3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = แย่  
สรุป เลือกแบบที่ 2

โครงการออกแบบปรับปรุงจุดอุปกรณจ่ายน้ำดื่มและน้ำร้อนจากโรงโหละสำหรับรถเข็น  
ที่ปรึกษา อ. สมประสงค์ รุ่งเรือง

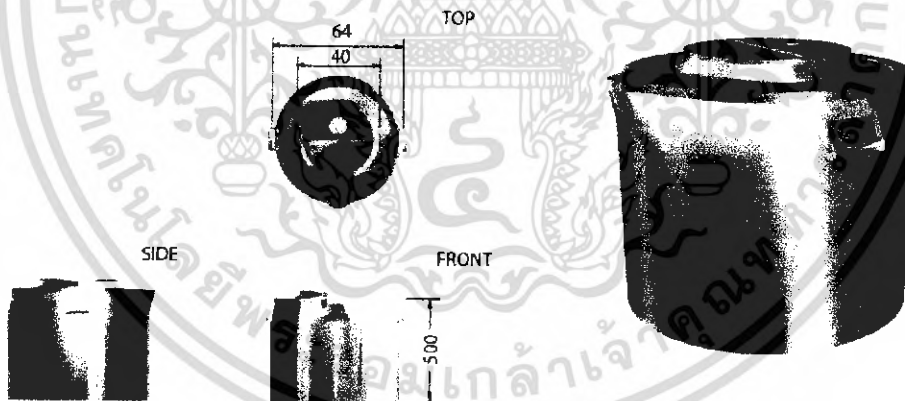
วิเคราะห์แบบ

นาคทา อุปมา รหัส 44020255  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



19

1. หม้อต้มน้ำ



โครงการออกแบบปรับปรุงจุดอุปกรณจ่ายน้ำดื่มและน้ำร้อนจากโรงโหละสำหรับรถเข็น  
ที่ปรึกษา อ. สมประสงค์ รุ่งเรือง

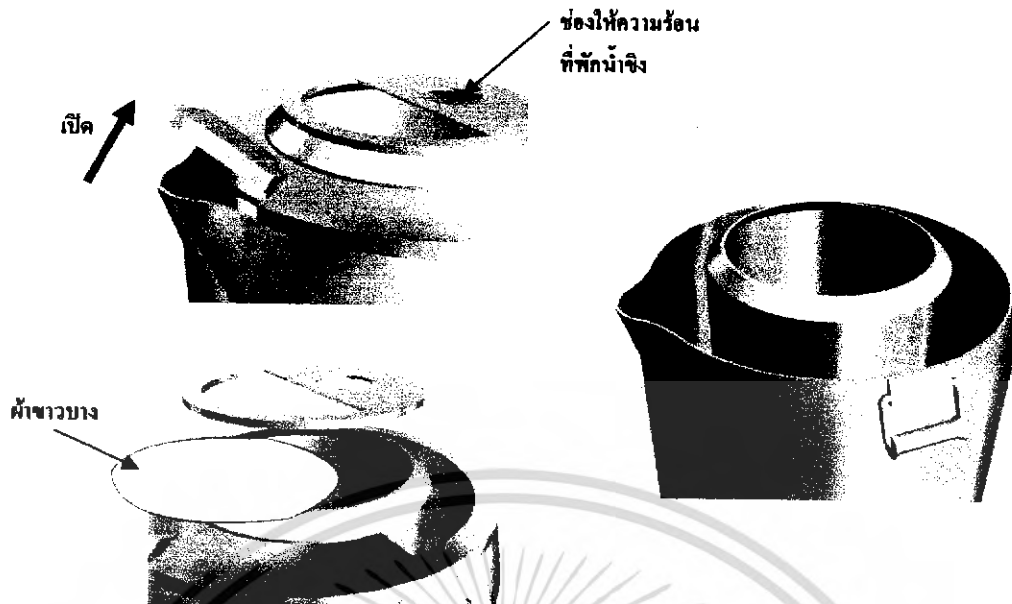
FIX DESIGN

นาคทา อุปมา รหัส 44020255  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

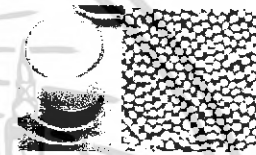


โครงการออกแบบปรับปรุงจุดอุปกรณ์ขนานน้ำดื่มและผ้าขาวบางจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
ที่ปรึกษา อ. สมประสงค์ รุ่งเรือง

**FIX DESIGN**

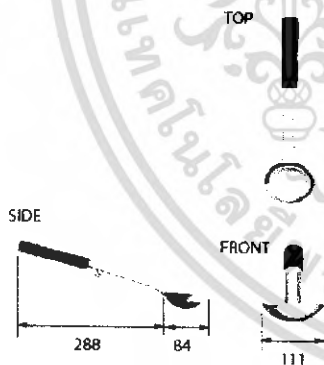
นาคทา อุปมา รหัส 44020255

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



21

**2. ภาพระดัดน้ำเต้าหู้**



โครงการออกแบบปรับปรุงจุดอุปกรณ์ขนานน้ำเต้าหู้และผ้าขาวบางจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
ที่ปรึกษา อ. สมประสงค์ รุ่งเรือง

**FIX DESIGN**

นาคทา อุปมา รหัส 44020255

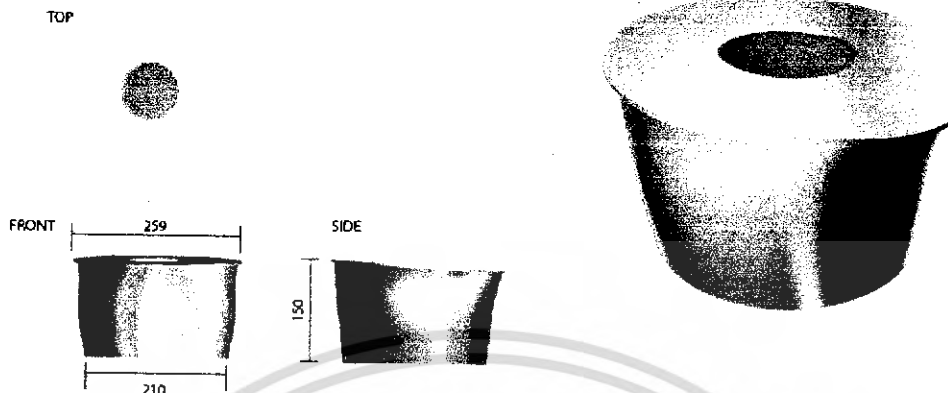
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



22

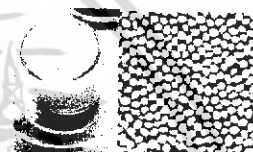
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ภาพอะไหล่ถ้วย

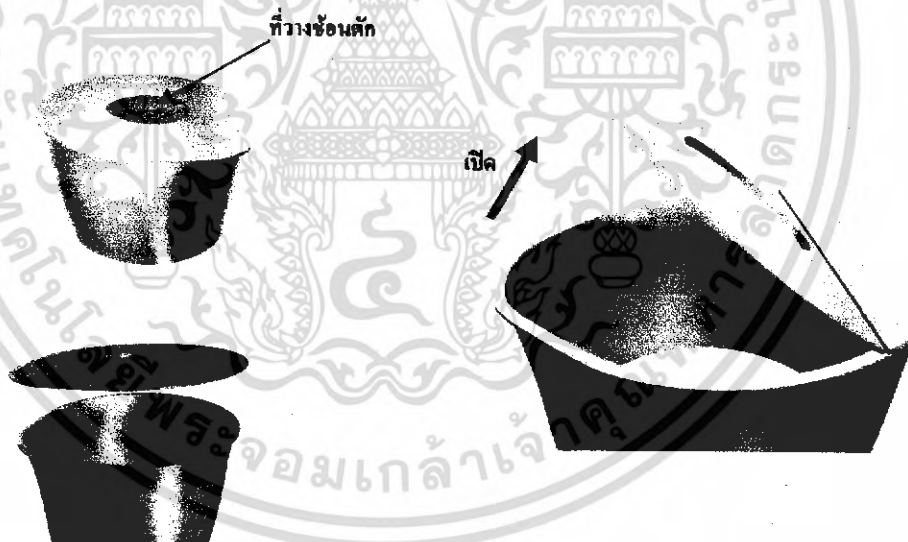


โครงการออกแบบปรับปรุงจุดอุปกรณน้ำดื่มและน้ำร้อนน้ำจืดจากวัสดุโลหะสำหรับรณจีน  
ที่ปรึกษา อ.ณประสงค์ รุ่งเรือง  
นายศุภา อุปมา รหัส 44020255  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

FIX DESIGN



23



โครงการออกแบบปรับปรุงจุดอุปกรณน้ำดื่มและน้ำร้อนน้ำจืดจากวัสดุโลหะสำหรับรณจีน  
ที่ปรึกษา อ.ณประสงค์ รุ่งเรือง

FIX DESIGN

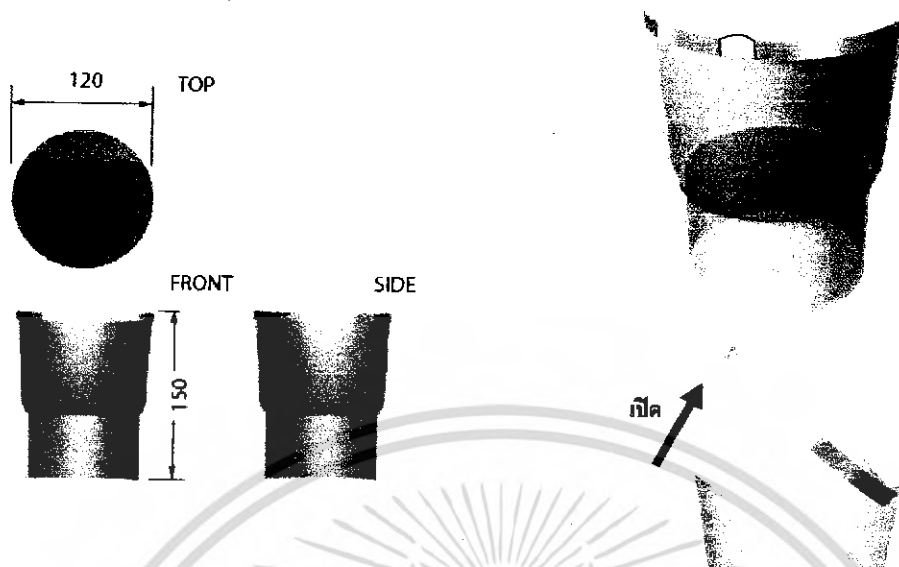
นายศุภา อุปมา รหัส 44020255  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ภาพหน้าตัดเครื่องปรุง



โครงการออกแบบปรับปรุงจุดอุปกรณจำหน่ายน้ำดื่มและเครื่องดื่มจากวัสดุโลหะสำหรับรมขึ้น  
ที่ปรึกษา อ. สมประสงค์ รุ่งเรือง

**FIX DESIGN**

นาคทา อุปมา รหัส 44020255

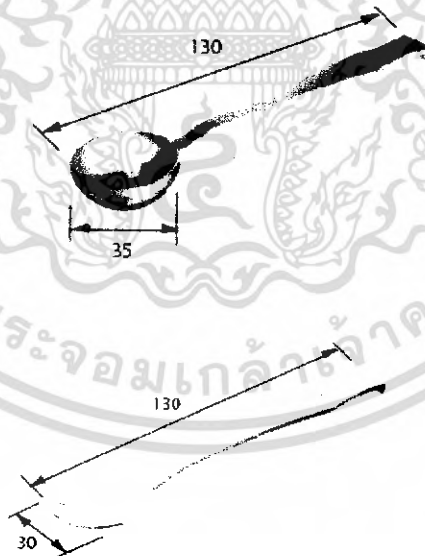
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



25

5. ภาพหน้าตัดเครื่องปรุง

ช้อนตักน้ำตาลทราน



ช้อนตักน้ำตาล

โครงการออกแบบปรับปรุงจุดอุปกรณจำหน่ายน้ำดื่มและเครื่องดื่มจากวัสดุโลหะสำหรับรมขึ้น  
ที่ปรึกษา อ. สมประสงค์ รุ่งเรือง

**FIX DESIGN**

นาคทา อุปมา รหัส 44020255

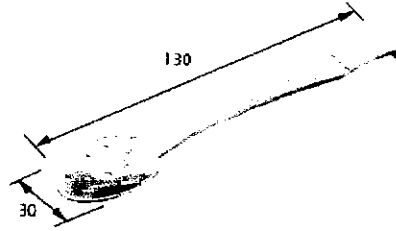
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อตักวัน



ข้อตักลูกเคี้ยว



โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ชงกาแฟและเครื่องชงจากวัสดุโลหะสำหรับรมจีน  
ที่ปรึกษา อ. ทนประสงค์ รุ่งเรือง

FIX DESIGN

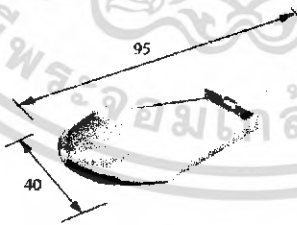
นางศุภา อุปมา รหัส 44020255

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



27

ข้อตักปาท่องโก๋กรอบ



โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ชงกาแฟและเครื่องชงจากวัสดุโลหะสำหรับรมจีน  
ที่ปรึกษา อ. ทนประสงค์ รุ่งเรือง

FIX DESIGN

นางศุภา อุปมา รหัส 44020255

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ที่พักน้ำจิง

TOP

FRONT

SIDE



โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขาน้ำดื่มและเครื่องน้ำจิงจากวัสดุโลหะสำหรับรมเซิน  
ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง

**FIX DESIGN**

นางศุภา อูปมา รหัส 44020255

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



29



โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขาน้ำดื่มและเครื่องน้ำจิงจากวัสดุโลหะสำหรับรมเซิน  
ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง

**FIX DESIGN**

นางศุภา อูปมา รหัส 44020255

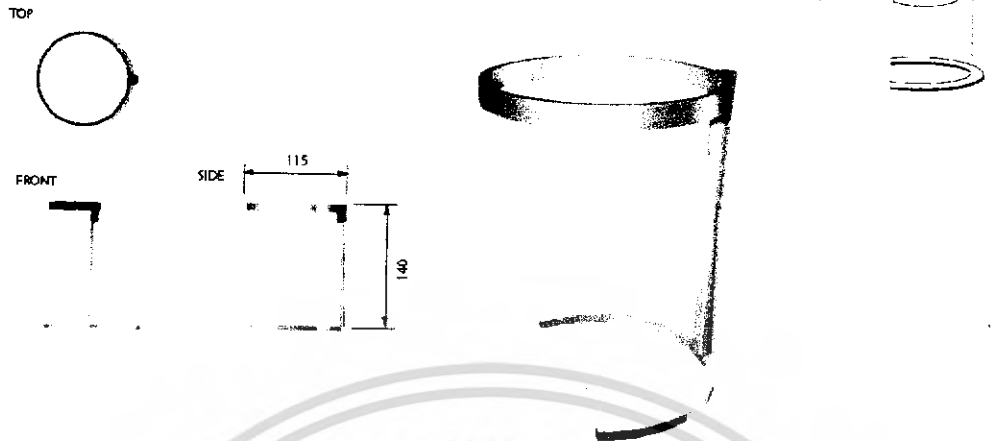
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



30

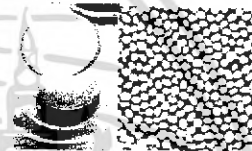
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. อุปกรณ์จับถุงร้อน



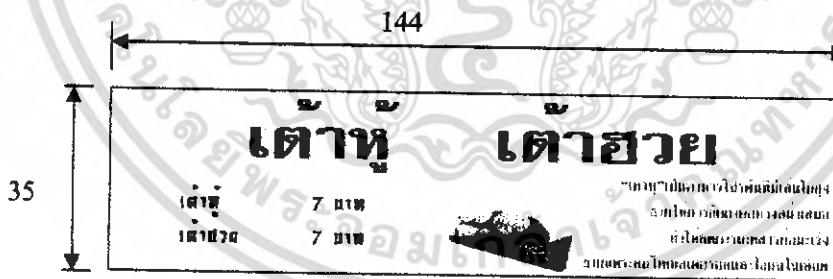
โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขายน้ำดื่มและเครื่องดื่มจากวัสดุโลหะสำหรับโรงเรียน  
ที่ปรึกษา อ. สมประสงค์ รุ่งเรือง  
นางศุภา ตูปมา รหัส 44020255  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

FIX DESIGN



31

7. ป้ายแสดงรายละเอียดสินค้า



Unit : cm

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขายน้ำดื่มและเครื่องดื่มจากวัสดุโลหะสำหรับโรงเรียน  
ที่ปรึกษา อ. สมประสงค์ รุ่งเรือง

FIX DESIGN

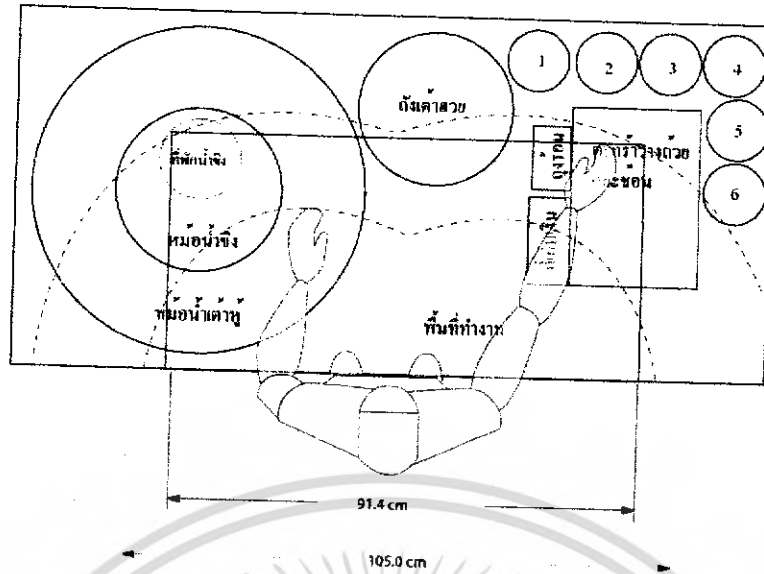
นางศุภา ตูปมา รหัส 44020255  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

70 x 144

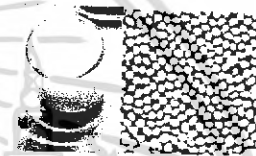


โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขายน้ำดื่มและน้ำร้อนจากวัสดุโลหะสำหรับรถยนต์  
ที่ปรึกษา อ.ณประสงค์ รุ่งเรือง

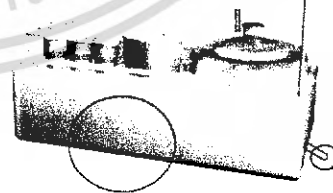
พื้นที่การทำงาน

นาอศนา อุปมา รหัส 44020255

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



33



โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขายน้ำดื่มและน้ำร้อนจากวัสดุโลหะสำหรับรถยนต์  
ที่ปรึกษา อ.ณประสงค์ รุ่งเรือง

พื้นที่การทำงาน

นาอศนา อุปมา รหัส 44020255

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการในขั้นตอนแบบร่างครั้งที่ 1

- ขนาดของตัวหม้ออุ่นมีขนาดใหญ่เกินไป
- การวางตำแหน่งของหม้อ ไม่ควรไว้ใกล้ริมรถเข็น
- การแยกน้ำไม่ดี น้ำเต้าหู้กับน้ำจืดอาจผสมกันได้
- ตำแหน่งของเครื่องปรุงอยู่ไกลเกินไป
- ซ้อนตักแต่ละชนิดควรออกแบบให้ใช้ร่วมกันได้
- หลีกเลี่ยงการใช้บานพับ เพราะเป็นจุดสะสมสิ่งสกปรก
- inspiration ควรเป็นรูปธรรม เห็นชัดเจน
- คำนึงถึงต้นทุนในการผลิต

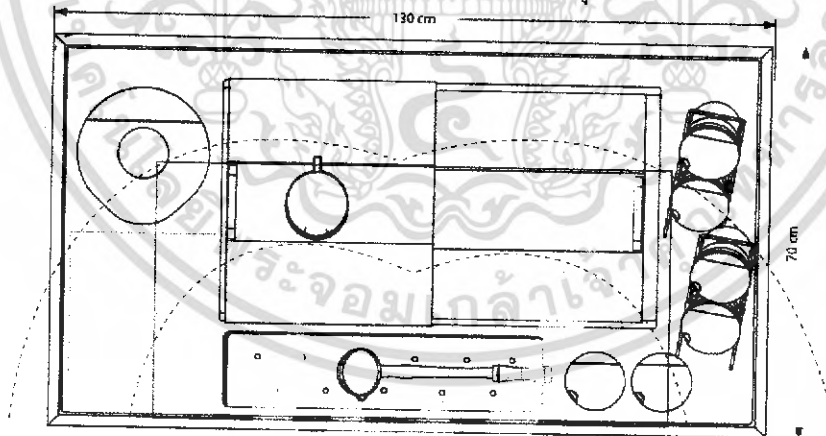
### 3.3 นำเสนอผลงานต่อคณะกรรมการในขั้นตอนแบบร่างครั้งที่ 2

จากข้อเสนอแนะของคณะกรรมการ สามารถแก้ไขได้ดังนี้

3.3.1 หม้ออุ่น ลดขนาดให้เล็กลงเพราะเนื่องจากสามารถเติมน้ำได้เรื่อยๆขณะขาย และแยกหม้อเป็น 2 ใบระหว่างหม้อใส่น้ำเต้าหู้และน้ำจืด ฝาปิดใช้ลักษณะเป็นแบบเลื่อนเพื่อแก้ปัญหาในเรื่องการจัดเก็บฝาหม้อ

3.3.2 การจัดวางพื้นที่ วิเคราะห์การจัดวางพื้นที่ใหม่โดยศึกษาจากลักษณะโครงสร้างของตัวรถเข็น และทำการออกแบบเพิ่มเติมในส่วนของที่รองรับสิ่งสกปรกจากการทำงาน

3.3.3 ออกแบบอุปกรณ์เสริมสำหรับการจัดวางเครื่องปรุง



โครงการออกแบบปรับปรุงจุดอุปกรณ์ขายน้ำเต้าหู้และน้ำจืดจากวัดกุโหลมสำหรับรถเข็น  
ที่ปรึกษา อ. สมประสงค์ รุ่งเรือง

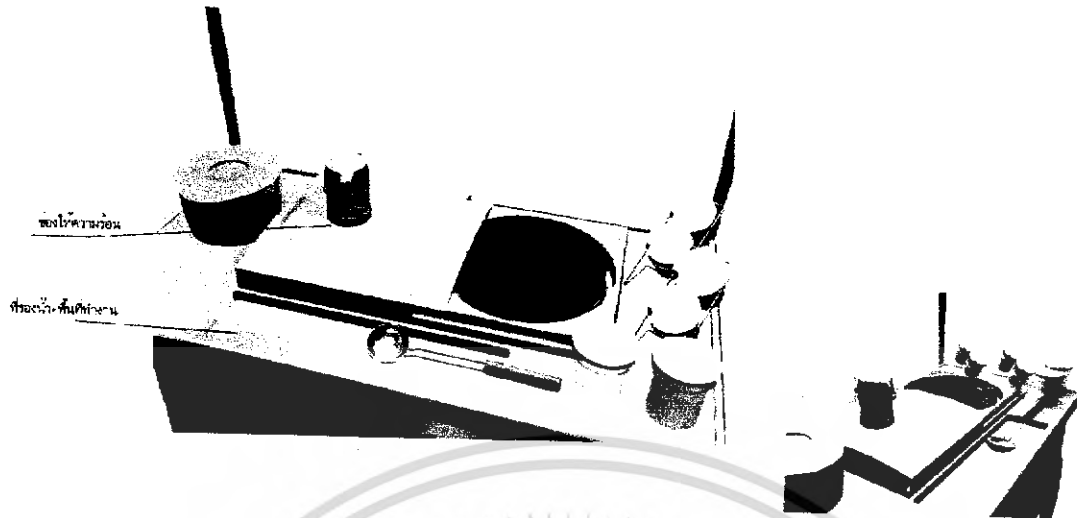
พื้นที่

ขนาดตา ภูเขา รหัส 44020255  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งานบนรถเข็น

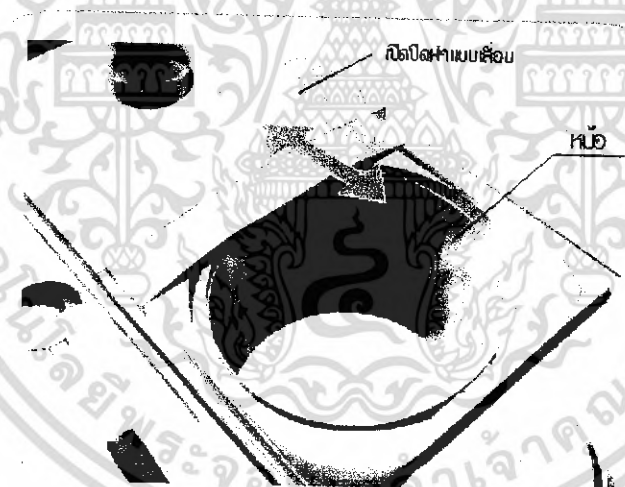


โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์จำหน่ายและคั่วชวน้ำจืดจากวัตถุดิบกาแฟสำหรับรถเข็น  
ที่ปรึกษา อ. สมประสงค์ รุ่งเรือง

**USAGE**

นาคตา ชูปมา รหัส 44020255

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์จำหน่ายและคั่วชวน้ำจืดจากวัตถุดิบกาแฟสำหรับรถเข็น  
ที่ปรึกษา อ. สมประสงค์ รุ่งเรือง

**USAGE**

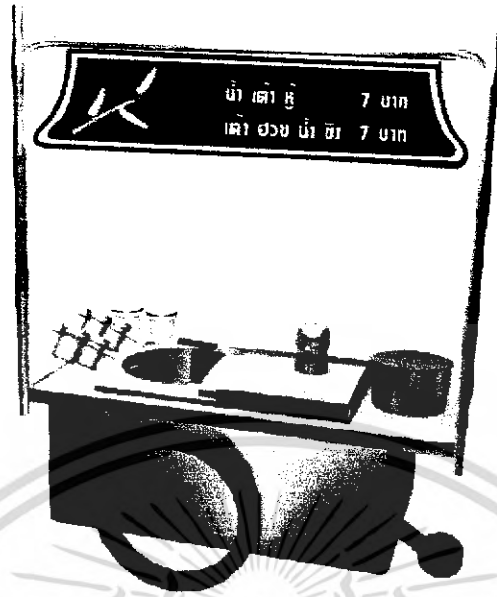
นาคตา ชูปมา รหัส 44020255

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดและสัคส่วน

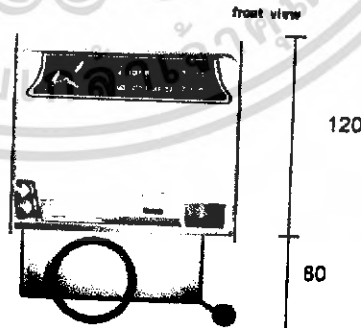


โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขายน้ำเต้าหู้และเต้าฮวยน้ำจืดจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
ที่ปรึกษา อ. ทนประสงค์ รุ่งเรือง

นางศุภา ชูปภา รหัส 44020255  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



side view



Unit cm

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขายน้ำเต้าหู้และเต้าฮวยน้ำจืดจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
ที่ปรึกษา อ. ทนประสงค์ รุ่งเรือง

นางศุภา ชูปภา รหัส 44020255  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการในขั้นตอนแบบร่างครั้งที่ 2

- ตัวฝ่าหม้อมีปัญหาในเรื่องของการใช้งาน น่าอาจระลอกได้เมื่อมีการเคลื่อนที่ของรถเข็น
- อุปกรณ์ที่วางเครื่องปรุงไม่แข็งแรง ล้มง่าย
- ไม่ควรยึดติดกับโครงรถเข็นมากเกินไป เพราะตัวโครงสามารถตัดแปลงได้
- กระจับปวยตักน้ำเต้าหู้ไม่แข็งแรง
- ตำแหน่งการวางถังใส่เต้าหู้ยักไกลเกินไป
- รูปแบบของผลิตภัณฑ์ยังคงไม่เข้าชุดกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

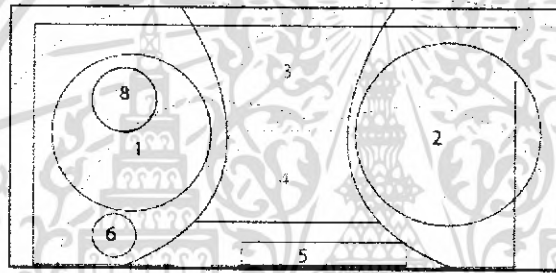
## บทที่ 4

### การนำเสนอผลงานการออกแบบขั้นสำเร็จ

นำแบบร่างในขั้นตอนการพัฒนาการออกแบบ มาทำการพัฒนาตามข้อเสนอแนะของ คณะกรรมการ พร้อมจัดทำแบบสั่งงาน และผลงานต้นแบบเพื่อนำเสนอผลงานการออกแบบขั้น สำเร็จ ประกอบด้วย

#### 4.1 แผ่นนำเสนอผลงาน

##### 1. การจัดวางพื้นที่



- หมายเลข 1 = หมอน้ำขิง  
 2 = หมอน้ำเต้าหู้  
 3 = ถังเต้าฮวย  
 4 = ตะกร้าใส่ถ้วย  
 5 = กระบวย  
 6 = ที่ใส่ถุงร้อน  
 7 = เครื่องปรุง  
 8 = กาน้ำ

โครงการออกแบบปรับปรุงจุดบริการจำหน่ายน้ำดื่มและเต้าฮวยน้ำขิงจากวัดศุภโลหะสำหรับบริเวณ  
 ที่ปรึกษา อ. กมลประสงค์ รุ่งเรือง  
 แก๊ไขตามข้อเสนอแนะ

นายคทา อุปมา รหัส 44020255  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หม้ออุ่น



ออกแบบโดยใช้ลักษณะการเปิดปิดแบบ  
ฝายกออกและจัดเก็บฝาด้วยวิธีการแขวน

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขายน้ำเต้าหู้และน้ำจืดจากวัดสุโขทัยสำหรับชุมชน  
ที่ปรึกษา อ. สมประสงค์ รุ่งเรือง

แก้ไขตามข้อเสนอแนะ

นาคทา สุปมา รหัส 44020255

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



3. ที่ต้มน้ำจืด

อุ่นน้ำจืดโดยรับความร้อน  
จากตัวหม้อ และมีที่กรองเศษขิง  
ในตัว



โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขายน้ำเต้าหู้และน้ำจืดจากวัดสุโขทัยสำหรับชุมชน  
ที่ปรึกษา อ. สมประสงค์ รุ่งเรือง

แก้ไขตามข้อเสนอแนะ

นาคทา สุปมา รหัส 44020255

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. ถึงเค้าฮวย

ตัวกันมีลักษณะเป็นแอ่ง  
กระทะเพื่อที่ให้คักได้สะดวก  
จัดวางไว้ด้านหลังรอนเซ็น



โครงการออกแบบปรับปรุงจุดอุปกรณ์ชาวน้ำดื่มและเค้าฮวยน้ำจืดจากวัดศุภโลหะตำหรับรอนเซ็น  
ที่บริเวณ อ. ตมประตงค์ รุ่งเรือง

แก้ไขตามข้อเสนอแนะ

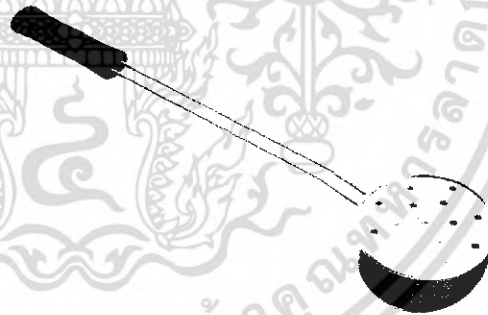
นาคทา อุปมา รหัส 44020255

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



#### 5. กระบวยตักน้ำเต้าหู้

มีตัวคักฟองเต้าหู้  
ไว้ที่หัว



โครงการออกแบบปรับปรุงจุดอุปกรณ์ชาวน้ำดื่มและเค้าฮวยน้ำจืดจากวัดศุภโลหะตำหรับรอนเซ็น  
ที่บริเวณ อ. ตมประตงค์ รุ่งเรือง

แก้ไขตามข้อเสนอแนะ

นาคทา อุปมา รหัส 44020255

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



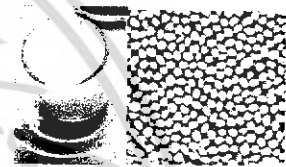
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**6. ที่ใส่เครื่องปรุง**

สามารถลดความสะอาดได้และ  
จัดแขวนไว้ด้านหน้าเพื่อเป็นที่  
แสดงสินค้าในตัว



โครงการออกแบบปรับปรุงจุดอุปกรณ์ขายน้ำดื่มและเครื่องดื่มจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
ที่ปรึกษา อ. สมประสงค์ รุ่งเรือง  
นักวิชาการ ชุมนมา รหัส 44020255  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



ภาชนะตักเครื่องปรุง

ช้อนตักน้ำตาลทราย

ช้อนตักน้ำคาลอทราย

โครงการออกแบบปรับปรุงจุดอุปกรณ์ขายน้ำดื่มและเครื่องดื่มจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
ที่ปรึกษา อ. สมประสงค์ รุ่งเรือง  
นักวิชาการ ชุมนมา รหัส 44020255  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2 ภาพถ่ายผลงานจริง หรือ หุ่นจำลอง

จากการนำเสนอข้อมูลในขั้นตอนสุดท้าย และได้แก้ไขตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการ  
จนได้ผลงานชิ้นสุดท้ายดังนี้

##### 4.2.1 โมเดลต้นแบบขนาด 1 : 1



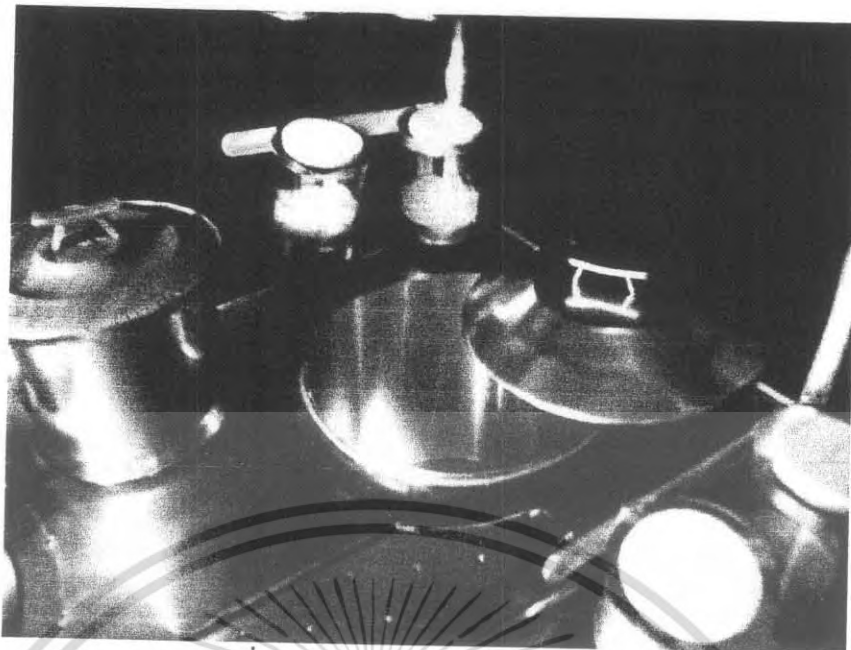
ภาพที่ 4.43 โมเดลต้นแบบขนาด 1 : 1

##### 4.2.2 โมเดลขนาด 1 : 3



ภาพที่ 4.44 โมเดลต้นแบบขนาด 1 : 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.45 โมเดลต้นแบบขนาด 1 : 3 (2)



ภาพที่ 4.46 โมเดลต้นแบบขนาด 1 : 3 (3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### บทสรุป

ผลการออกแบบได้ดำเนินการในขั้นตอนแบบร่าง และการพัฒนาแบบร่างครั้งที่ 2 จนถึงผลงานขั้นสุดท้าย จะได้ผลงานในขั้นสุดท้ายดังนี้

- ดัชนีแบบผลงานขนาด 1 : 1
- ดัชนีแบบผลงานขนาด 1 : 3
- แผ่นนำเสนอผลงานขนาด A2
- แผ่นนำเสนอผลงานในแผ่นบันทึกข้อมูล
- แบบสั่งงาน

#### 5.1 ปัญหาและข้อเสนอแนะของนักศึกษาเจ้าของผลงาน

5.1.1 ขั้นตอนนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล ปัญหาที่พบในขั้นตอนนี้จะได้ที่มาของข้อมูลที่ไม่แน่นอน เนื่องจากลักษณะการขายและปริมาณการขายในแต่ละวันของแต่ละร้านจะไม่เท่ากัน ดังนั้นการเก็บข้อมูลจึงต้องรวบรวมจากหลายๆร้าน และต่างสถานที่กันมาหาค่าเฉลี่ย โดยทำในรูปแบบของแบบสอบถามและการสัมภาษณ์

5.1.2 ขั้นตอนในการทำแบบร่าง ปัญหาที่พบที่พบในขั้นตอนนี้คือการวางตำแหน่งของอุปกรณ์และการจัดวางพื้นที่การทำงาน สืบเนื่องมาจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ผิด ทำให้ต้องเริ่มวิเคราะห์ข้อมูล และทำการออกแบบใหม่

5.1.3 ขั้นตอนในการทำแบบร่างครั้งที่ 2 ในขั้นตอนนี้รูปแบบและการใช้งานของผลิตภัณฑ์ยังไม่ค่อยลงตัว ดังนั้นการพัฒนาแบบจำเป็นต้องทำให้ได้มากที่สุดเพื่อความหลากหลายของตัวผลงาน และต้องคำนึงถึง CI ในการออกแบบด้วย

#### 5.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะของคณะกรรมการ

- 5.2.2 ที่แขวนเครื่องปรุงไม่แข็งแรงเมื่อรับน้ำหนักมากๆอาจหักได้
- 5.2.3 ควรเพิ่มเติมกราฟฟิค
- 5.2.4 กระจบวยตักน้ำเต้าหู้ไม่แข็งแรง
- 5.2.5 ตัวดัชนีแบบผลงานควรใช้วัสดุจริง

### บรรณานุกรม

- ดร.จิระเสกข์ ศรีเมธสุนทร หนังสือหลักการตลาด หน้า 44 ปี พ.ศ. 2547
- ม.ล.อุบล คีสวัสดิ์ หนังสือเต้าหู้-เต้าฮวย
- สมศักดิ์ ประเสริฐสุข หนังสือโลหะแผ่น 1
- ศาสตราจารย์ คันชโชติ หนังสือ การออกแบบผลิตภัณฑ์โลหะ ปีพ.ศ. 2530
- [www.tssda.org](http://www.tssda.org)
- [www.mtec.or.th](http://www.mtec.or.th)
- [www.chumchonhai.or.th](http://www.chumchonhai.or.th)
- [www.charcoal.snmcenter.com](http://www.charcoal.snmcenter.com)
- [www.ku.ac.th](http://www.ku.ac.th)
- [www.archeep.com](http://www.archeep.com)
- [www.geocities.com](http://www.geocities.com)
- [www.disc.doa.go.th](http://www.disc.doa.go.th)
- [www.itdoa.com](http://www.itdoa.com)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# WORKING DRAWING



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

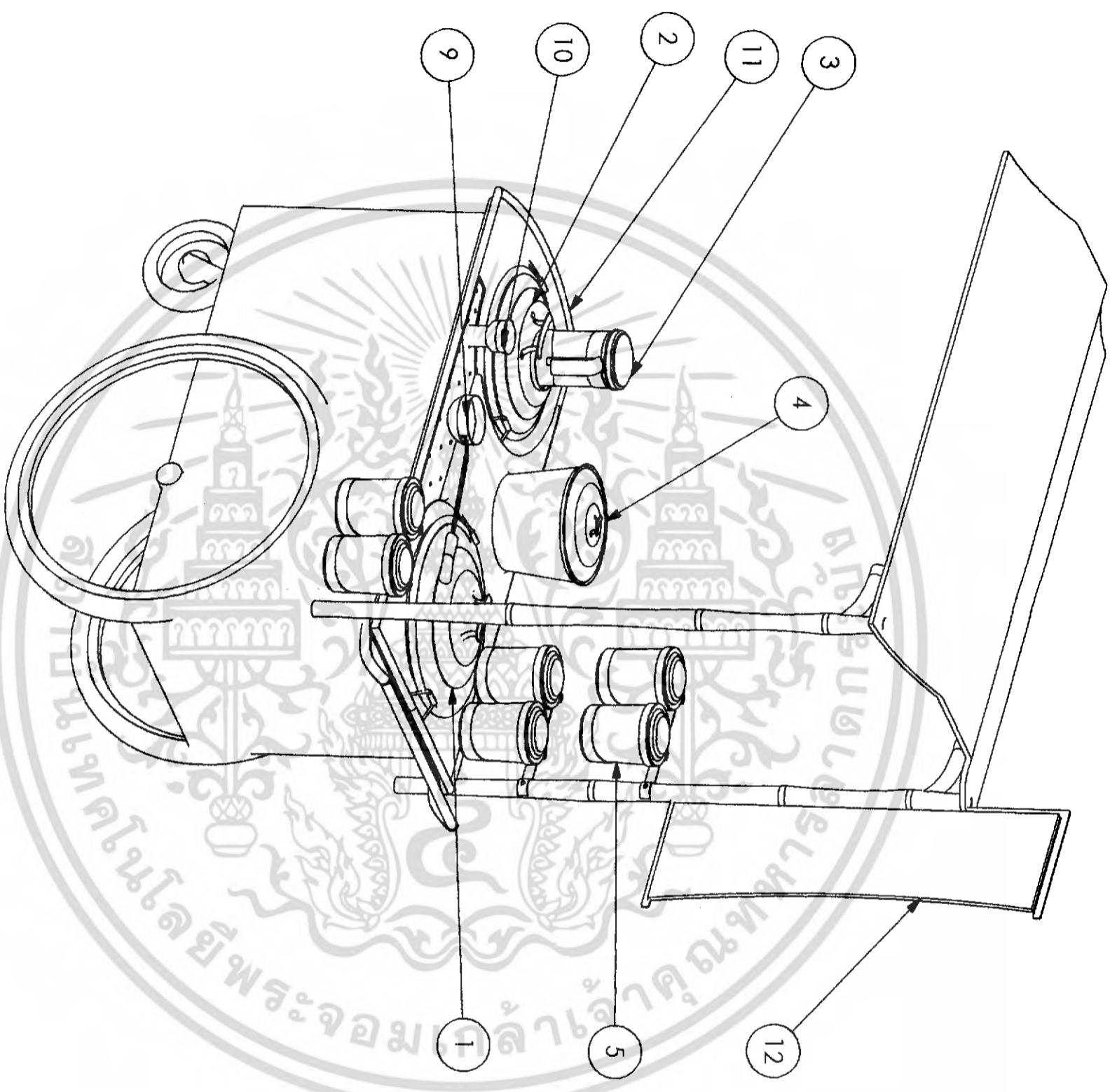
โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ช่วยบำบัดน้ำดื่มและตัวช่วยนำทิ้งจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET

นายคทา กุปมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมประสงค์ รุ่งเรือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	

# สารบัญแบบย่อ

	หน้า	หน้า	หน้า
<b>perspective</b>			
<b>item 1 elevation assembly</b>	1		
part 1	2		
part 2	3		
part 3	4		
part 4	5		
part 5	6		
part 6	7		
part 7	8		
part 8	9		
<b>item 2 elevation assembly</b>	10		
part 1	11		
part 2	12		
part 3	13		
part 4	14		
part 5	15		
part 6	16		
part 7	17		
part 8	18		
<b>item 3 elevation assembly</b>	19		
part 1	20		
part 2	21		
part 3	22		
part 4	23		
part 5	24		
part 6	25		
<b>item 4 elevation assembly</b>	26		
part 1	27		
part 2	28		
part 3	29		
part 4	30		
part 5	31		
part 6	32		
part 7	33		
part 8	34		
part 9	35		
part 10	36		
<b>item 5 elevation assembly</b>	37		
part 1	38		
part 2	39		
part 3	40		
part 4	41		
part 5	42		
part 6	43		
<b>item 6 specification elevation</b>	44		
<b>item 7 specification elevation</b>	45		
<b>item 8 specification elevation</b>	46		
<b>item 9 elevation assembly</b>	47		
part 1	48		
part 2	49		
part 3	50		
part 4	51		
<b>item 10 assembly part 1</b>	52		
<b>item 11 elevation specification part 1</b>	53		
part 2	54		
part 3	55		
<b>item 12 specification part 1</b>	56		

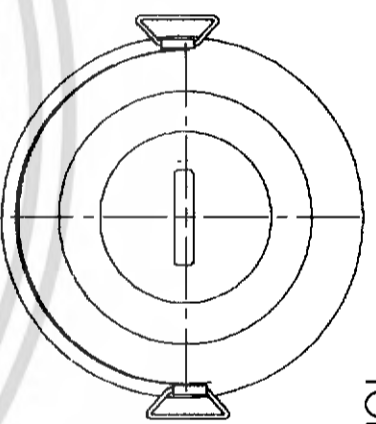
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



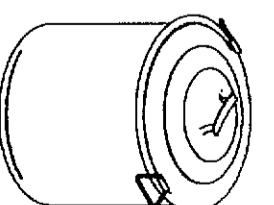
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# perspective

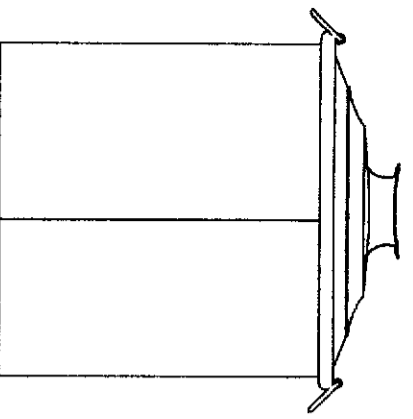
โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนานน้ำดื่มและเต้าหอยน้ำแข็งจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
 UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET  
 นาคททา กุปภา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมบัติประสงค์ รุ่งเรือง  
 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม มาตราส่วน หน่วย นม.  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



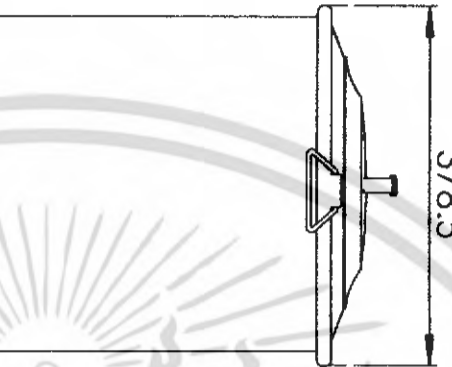
TOP VIEW



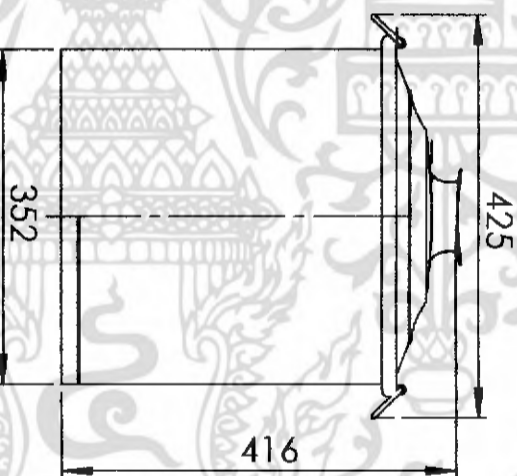
PERSPECTIVE



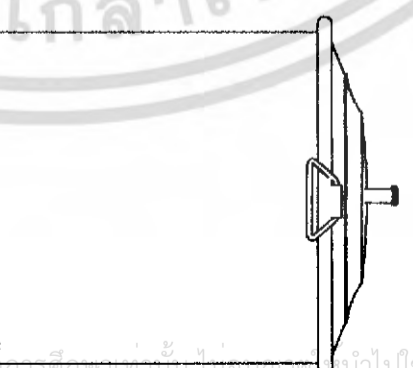
BACK VIEW



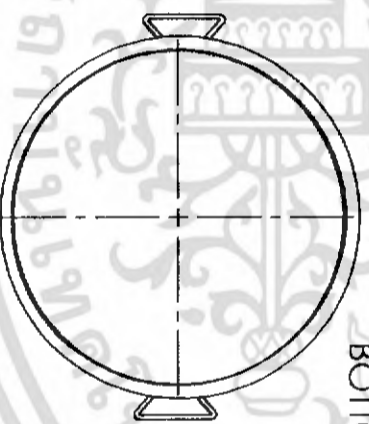
L. SIDE VIEW



FRONT VIEW



R. SIDE VIEW

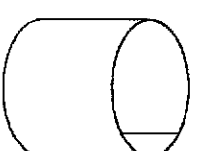


BOTTOM VIEW

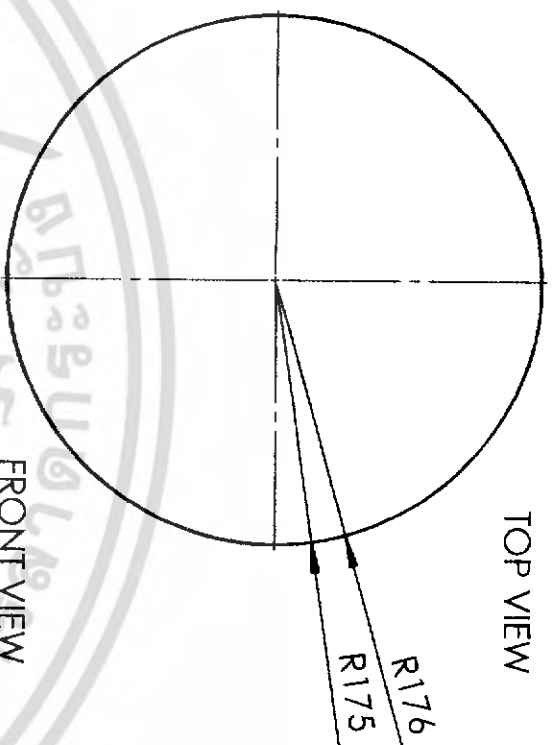
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง การนำไปใช้

# item 1 elevation

โครงการออกแบบอุปกรณ์ช่างยนต์สำหรับช่างยนต์และช่างซ่อมเครื่องยนต์ UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANUNKET			
นายคทา อุบงา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	มาตราส่วน 1:8	หน้าจอย มม.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			



PERSPECTIVE



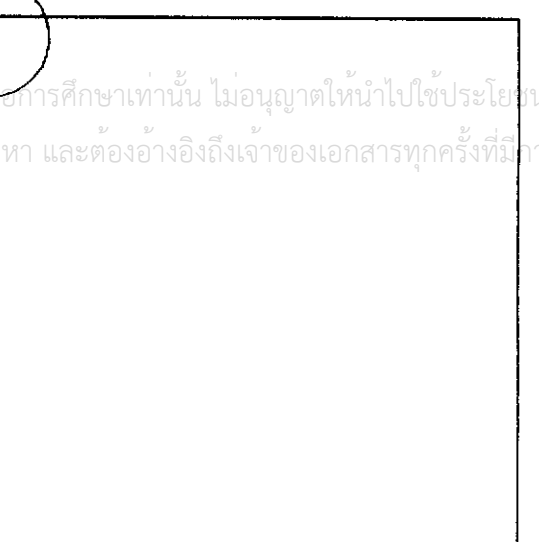
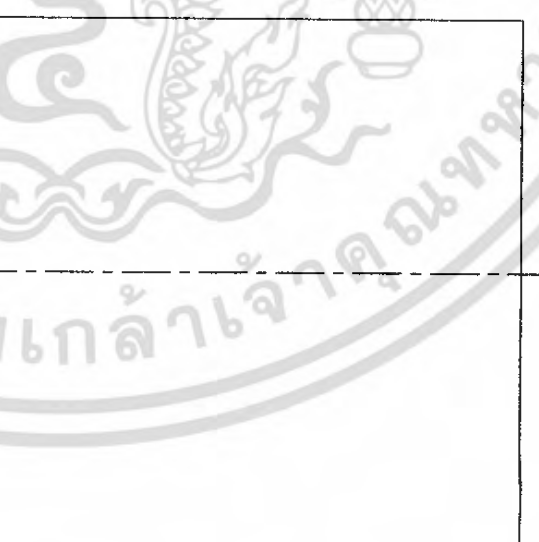
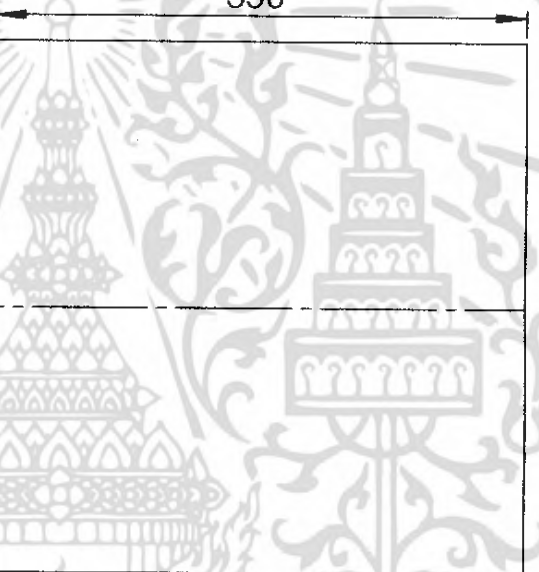
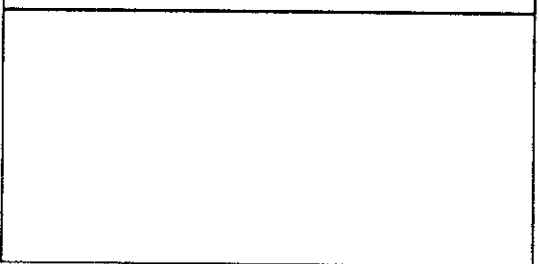
TOP VIEW

BACK VIEW

L. SIDE VIEW

FRONT VIEW

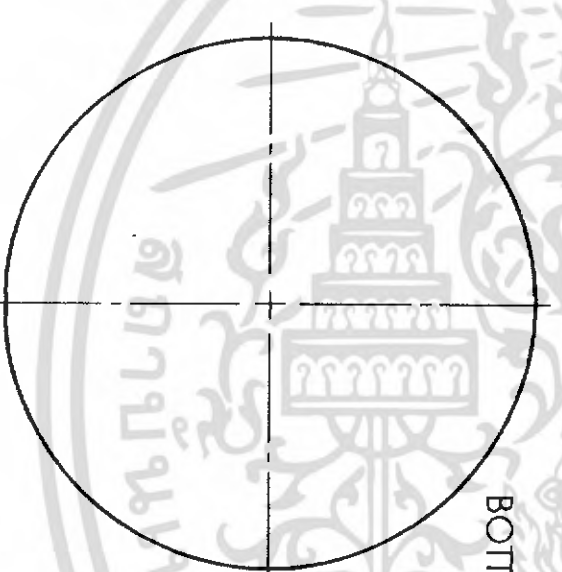
R. SIDE VIEW



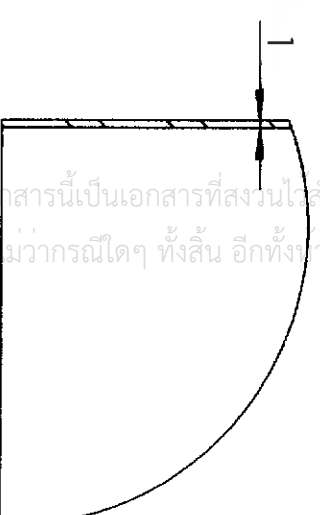
SECTION A-A'

B

BOTTOM VIEW



DETAIL B (1 : 1)



item 1

PART 1

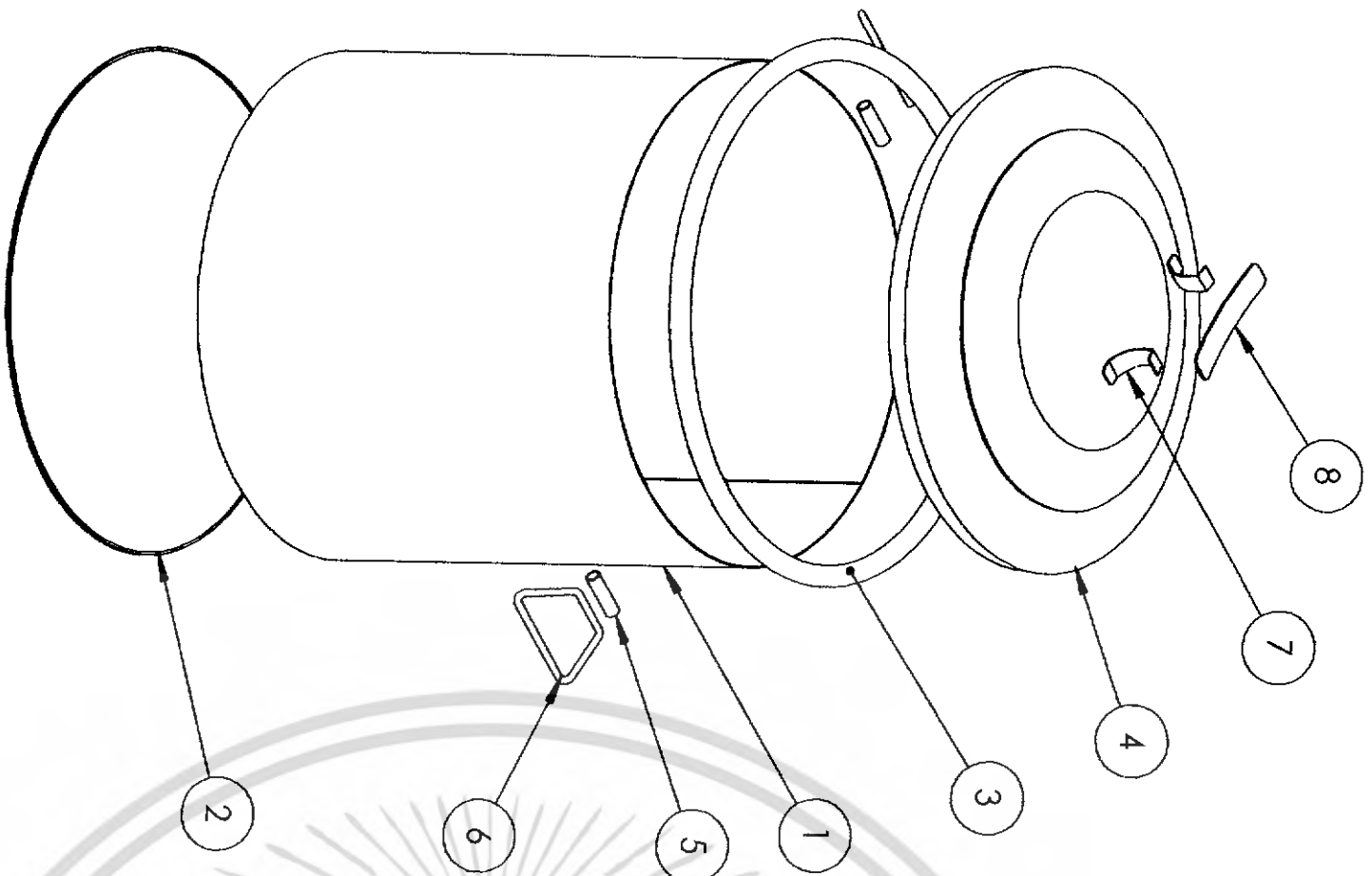
หน้า 4

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ช่างไม้เท้าที่ล้มด้วยน้ำจึงจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET

นายชทา ฤปมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม มาตรฐาน 1:5 หน้าที่ ๓๓

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

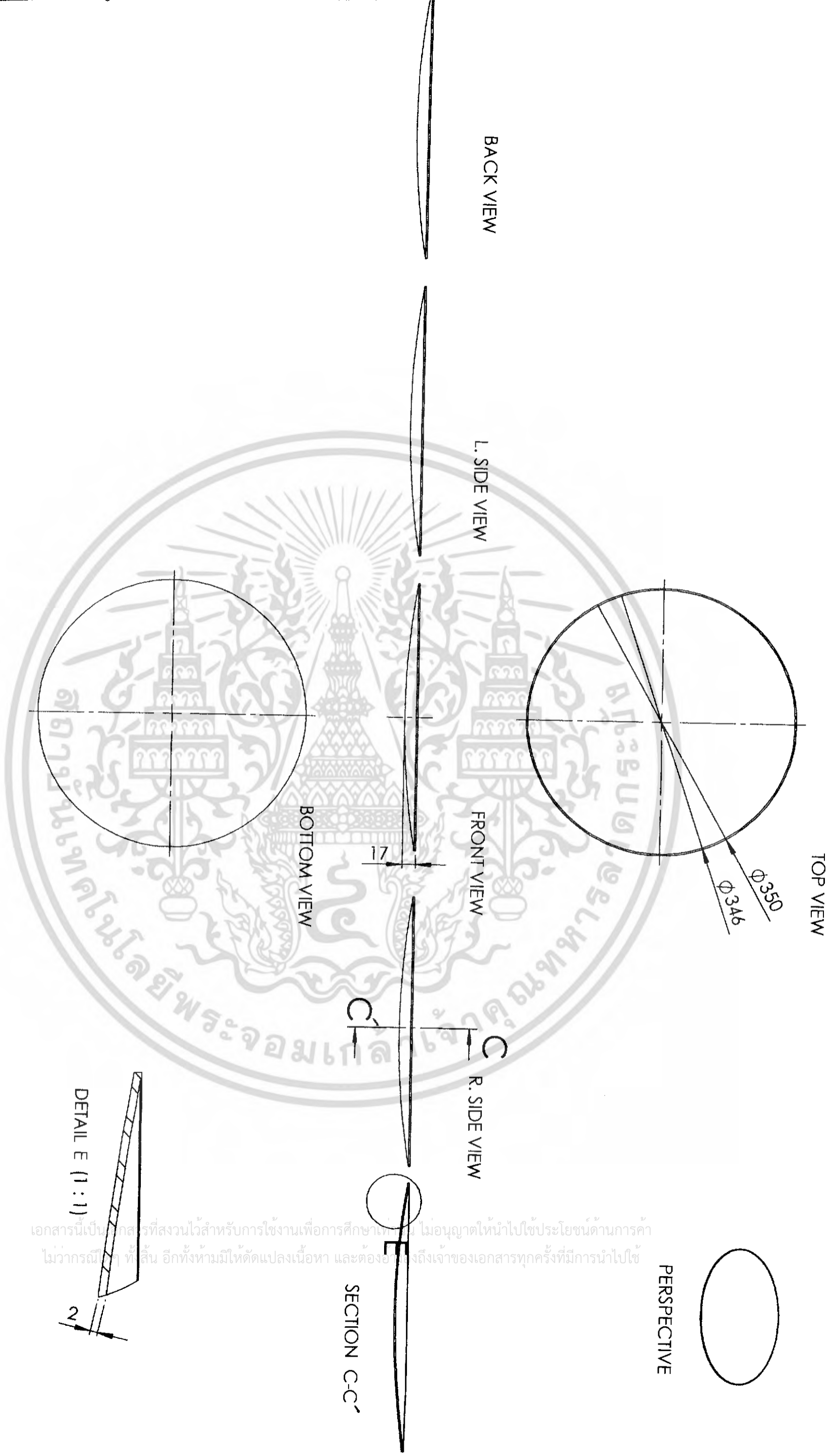


part	name	material	process	color	quantity	remark
1	ตัวหม้อ	stainless steel (430)	rolling	-	1	-
2	ก้นหม้อ	stainless steel (430)	press	-	1	-
3	ปีกหม้อ	stainless steel (430)	bending	-	1	-
4	ฝาหม้อ	stainless steel (430)	press	-	1	-
5	ตัวยึดที่จับ	stainless steel (430)	cutting	-	4	-
6	ที่จับ	stainless steel (430)	bending	-	4	-
7	ที่จับฝา	stainless steel (430)	bending	-	4	-
8	ที่จับฝา2	stainless steel (430)	cutting	-	2	-

# item 1 assembly

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนาน้ำดื่มและเตาช่วยน้ำดื่มจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKER		ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
นายกทา อูปมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สนประสงค์ รุ่งเรือง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	หน้า 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีคนนำไปใช้



item 1

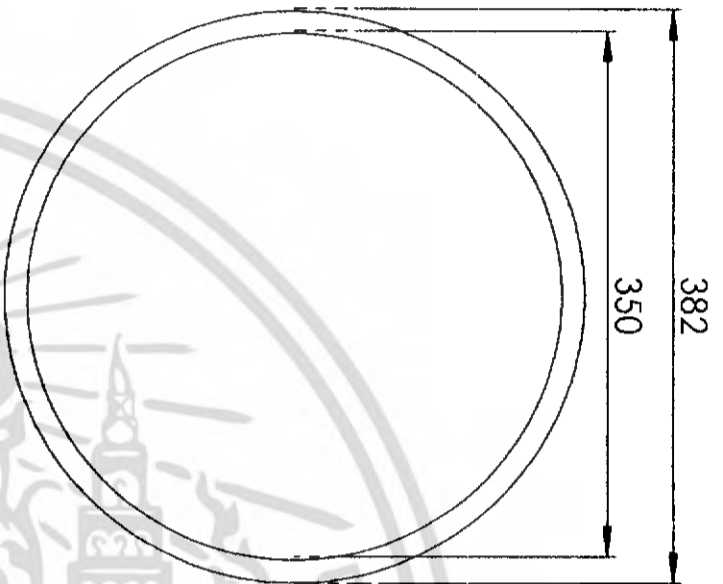
PART 2

หน้า 5

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนถ่ายและลำเลียงจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANUNKET			
นักศึกษา ฤทธิมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสพก์ รุ่งเรือง		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตย์สถาปัตยกรรม	มาตราส่วน 1:5	หน่วย มม.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TOP VIEW



FRONT VIEW



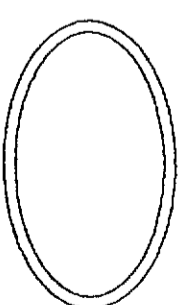
R. SIDE VIEW



L. SIDE VIEW



BOTTOM VIEW



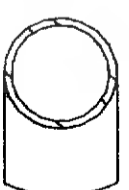
PERSPECTIVE

G

SECTION F-F'



F F'



DETAIL G (1:1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาสาระด้วยวิธีใดๆ โดยไม่แจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PART 3

item 1

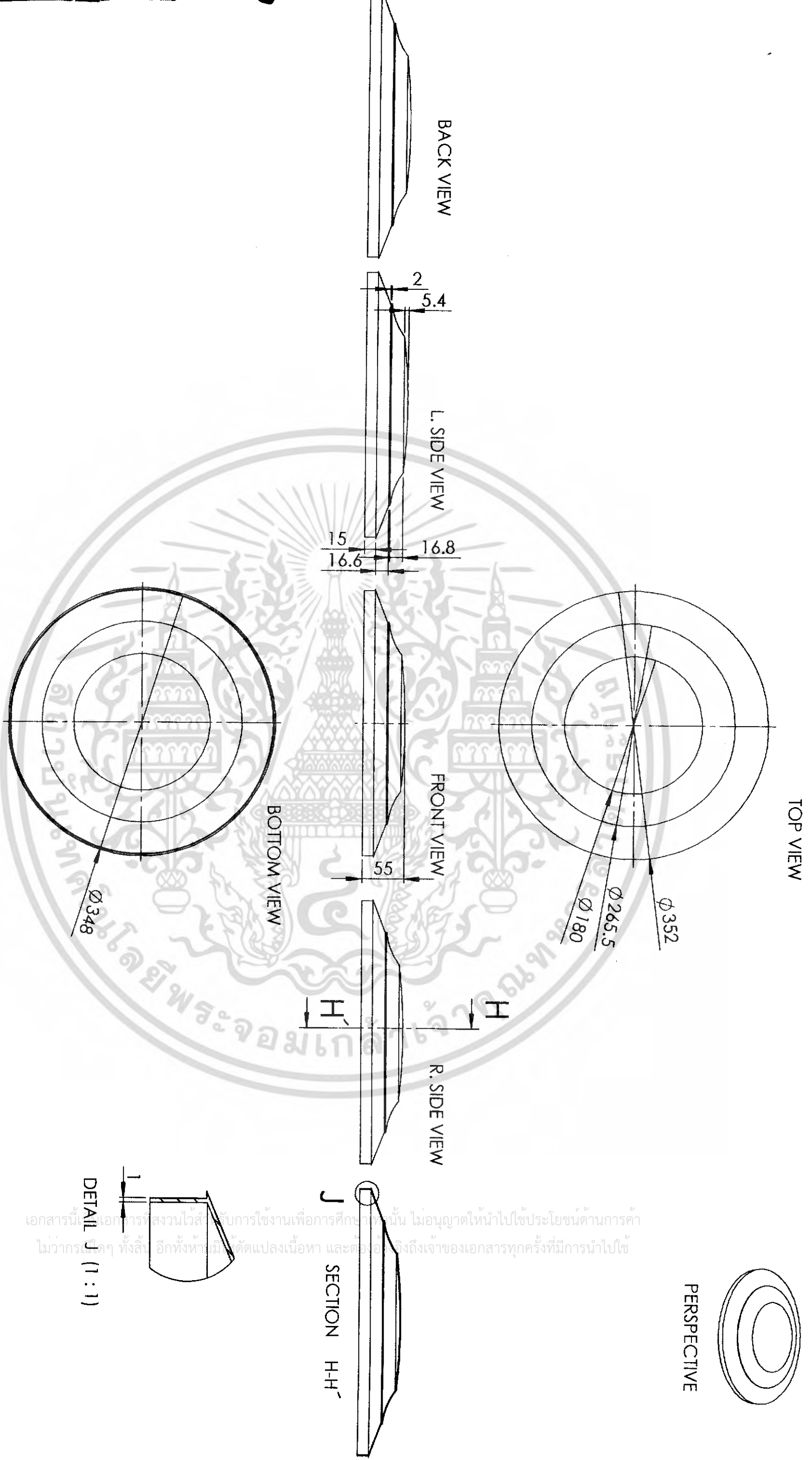
โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนาน้ำดื่มและเต้าชงกาแฟอัตโนมัติสำหรับรถเข็น  
UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET

นายศุภา ภูปมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548

อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ศบประสงค์ รุ่งเรือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม

ขนาดหน้า 1:5 หนวช มม.



item 1

PART 4

หน้า 7

โครงการออกแบบภาชนะรับปรุงสุกอุปกรณ์งานน้ำดื่มและเตาหัวขิงจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
 UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET

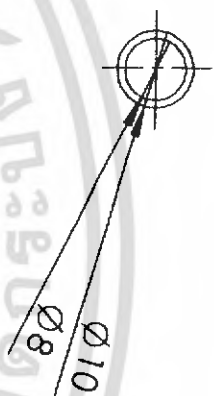
นายชทา ฤกษ์ภา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม มทร.สุรนารี 1:5 หน้า ๗ มม.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะในรูปแบบใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีการดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

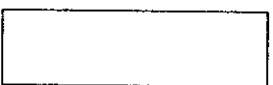
TOP VIEW



PERSPECTIVE



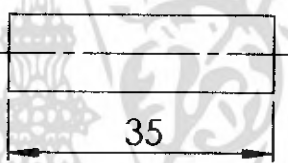
BACK VIEW



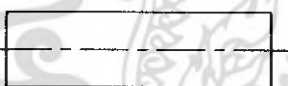
L. SIDE VIEW



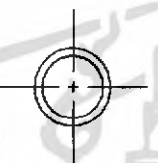
FRONT VIEW



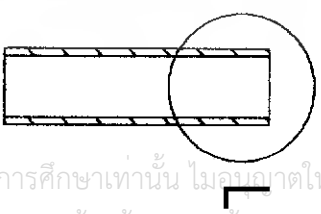
R. SIDE VIEW



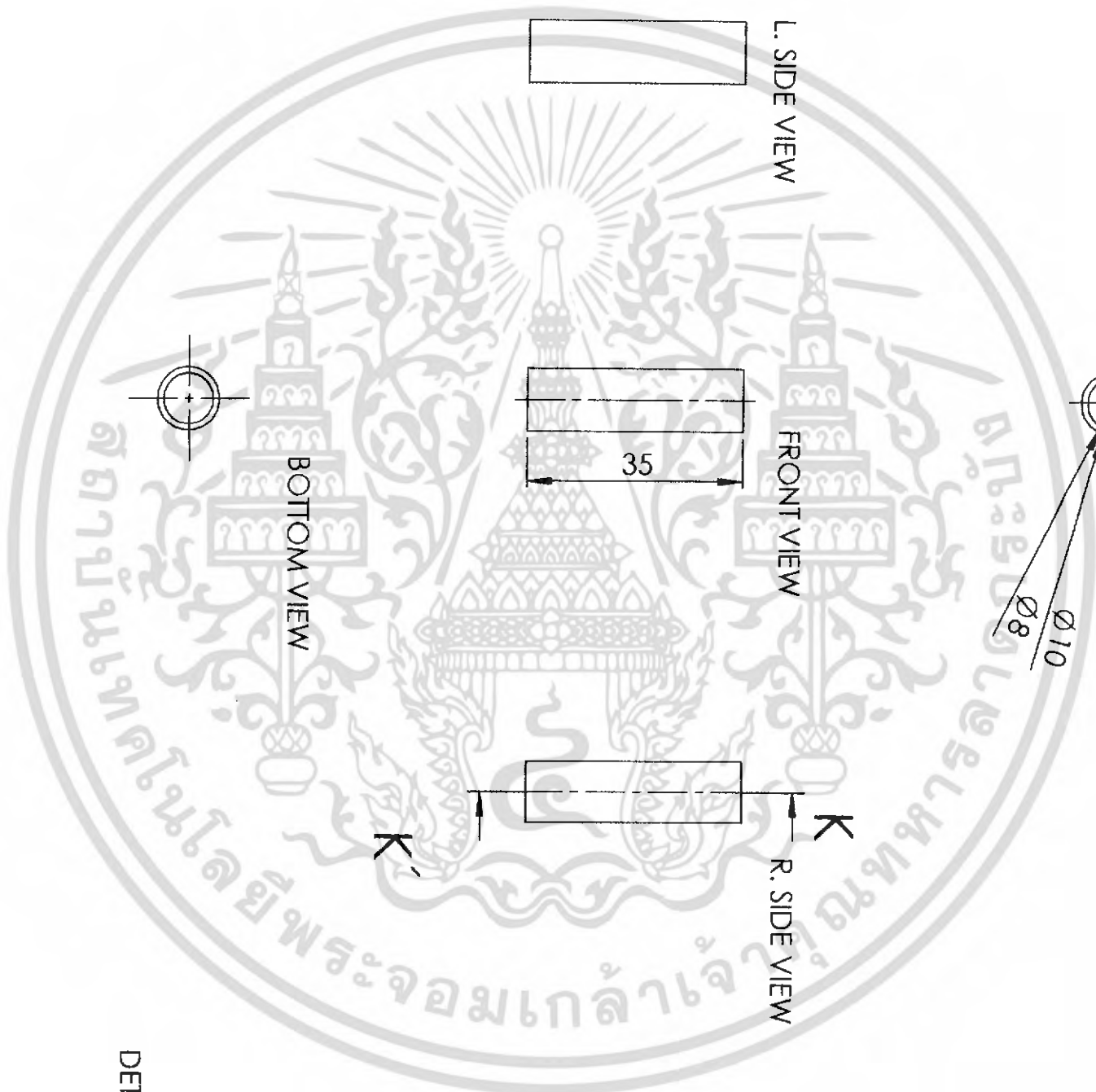
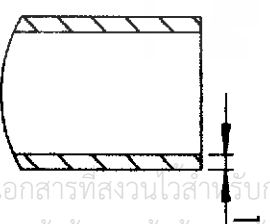
BOTTOM VIEW



SECTION K-K



DETAIL L (2:1)



item 1

PART 5

หน้า 8

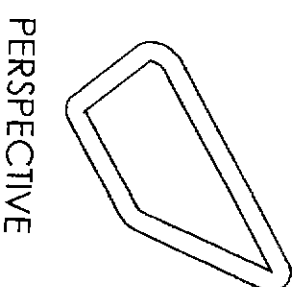
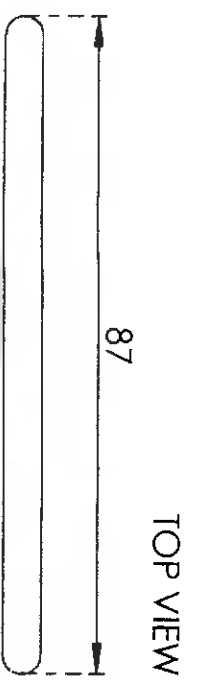
โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนาน้ำดื่มและทำความสะอาดจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET

นายททา อุณา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม มาตรฐาน 1:1 หน่วย มม.

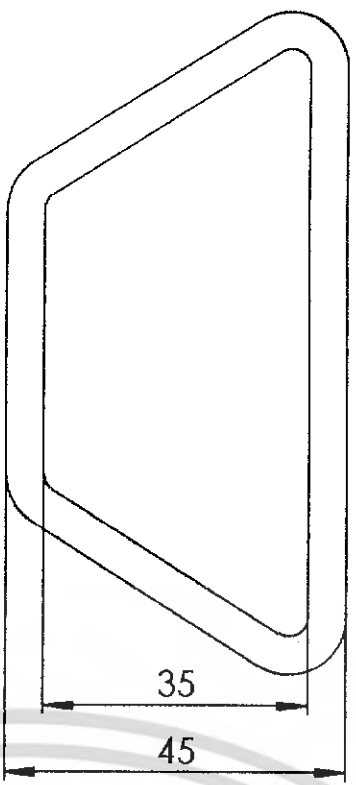
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



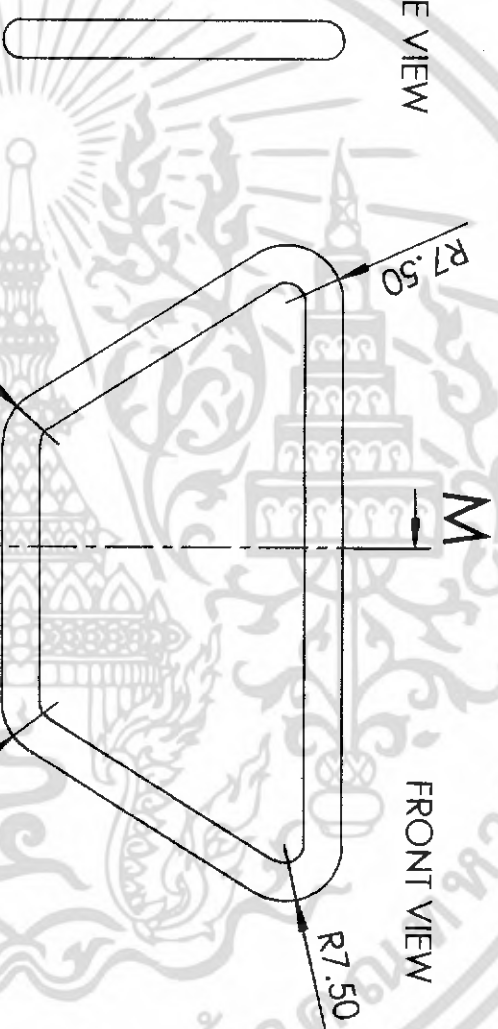
BACK VIEW

L. SIDE VIEW

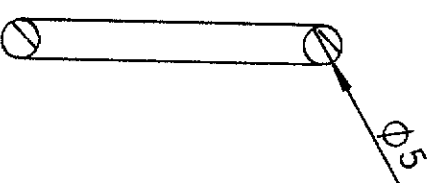


FRONT VIEW

R. SIDE VIEW



SECTION M-M



BOTTOM VIEW



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

item 1

PART 6

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนาน้ำดื่มและเครื่องดื่มสำเร็จรูปสำหรับรถเข็น  
UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET

นายคทา อุบมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548 อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมประสงค์ รุ่งเรือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม มาตรฐาน 1:1 หน่วย นม.

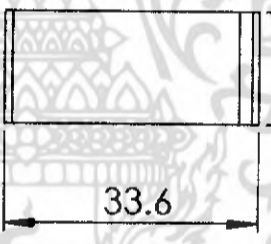


PERSPECTIVE

TOP VIEW



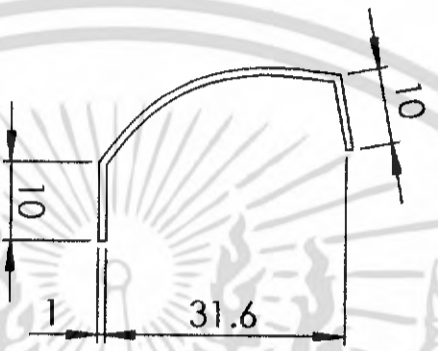
FRONT VIEW



R. SIDE VIEW



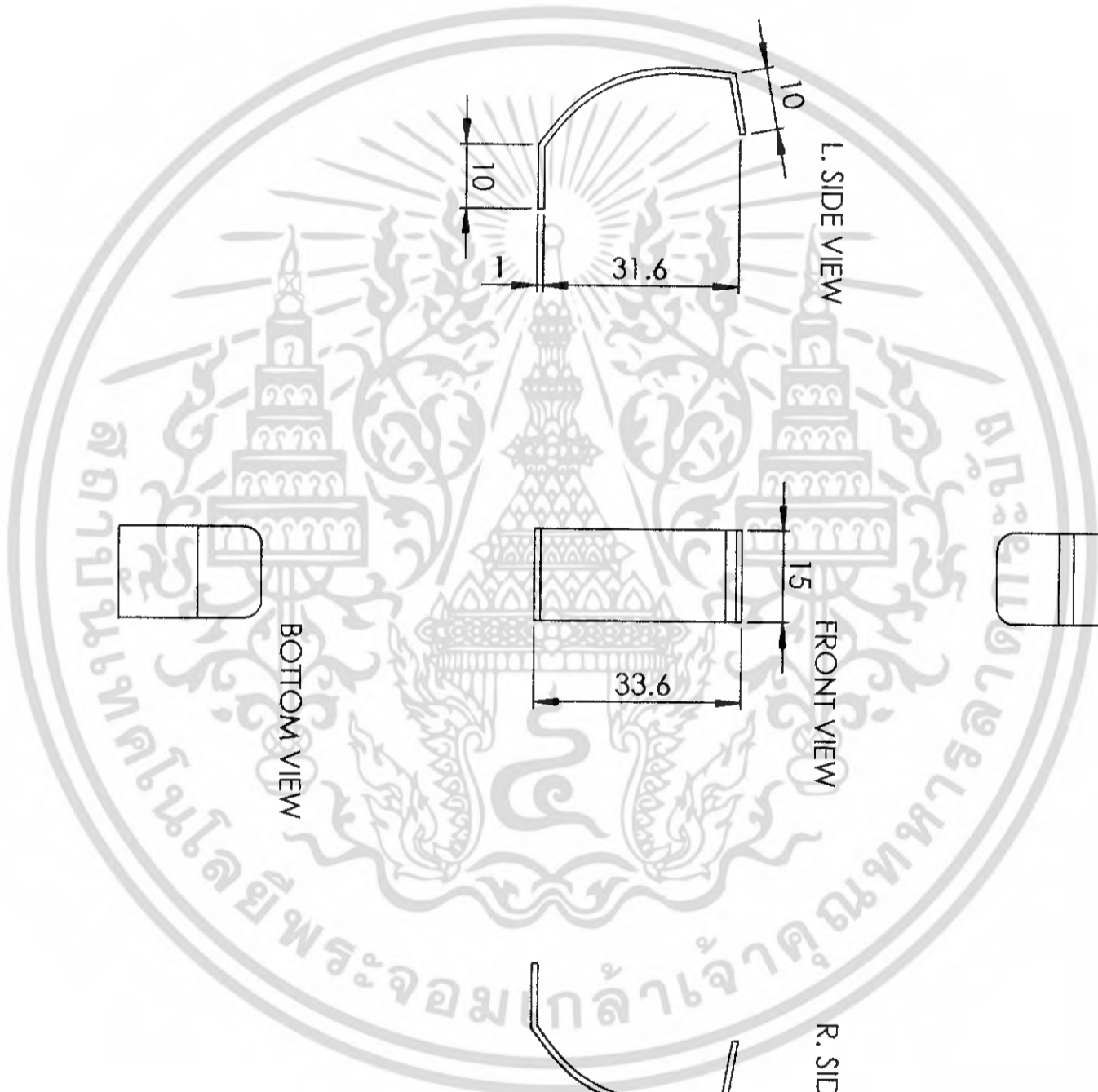
L. SIDE VIEW



BACK VIEW



BOTTOM VIEW



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

item 1

PART 7

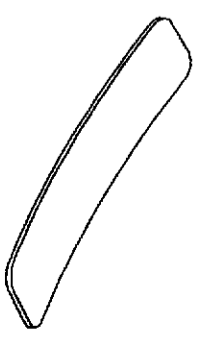
หน้า 10

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนาน้ำดื่มและเตาชาขงหน่วยงานวิศวะจากวิศวะโลหะสำหรับรถเข็น  
UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET

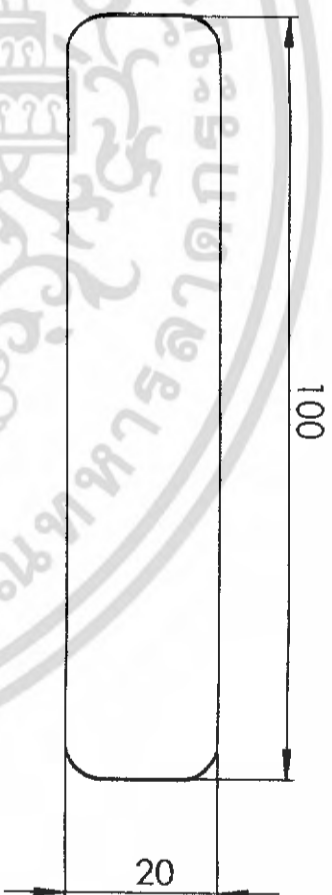
นายคทา อูบมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมบัติประสงศ์ รุ่งเรือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม มทร.บรบ. 1:1 หน้า ๖ มม.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



PERSPECTIVE



TOP VIEW

BACK VIEW



L. SIDE VIEW



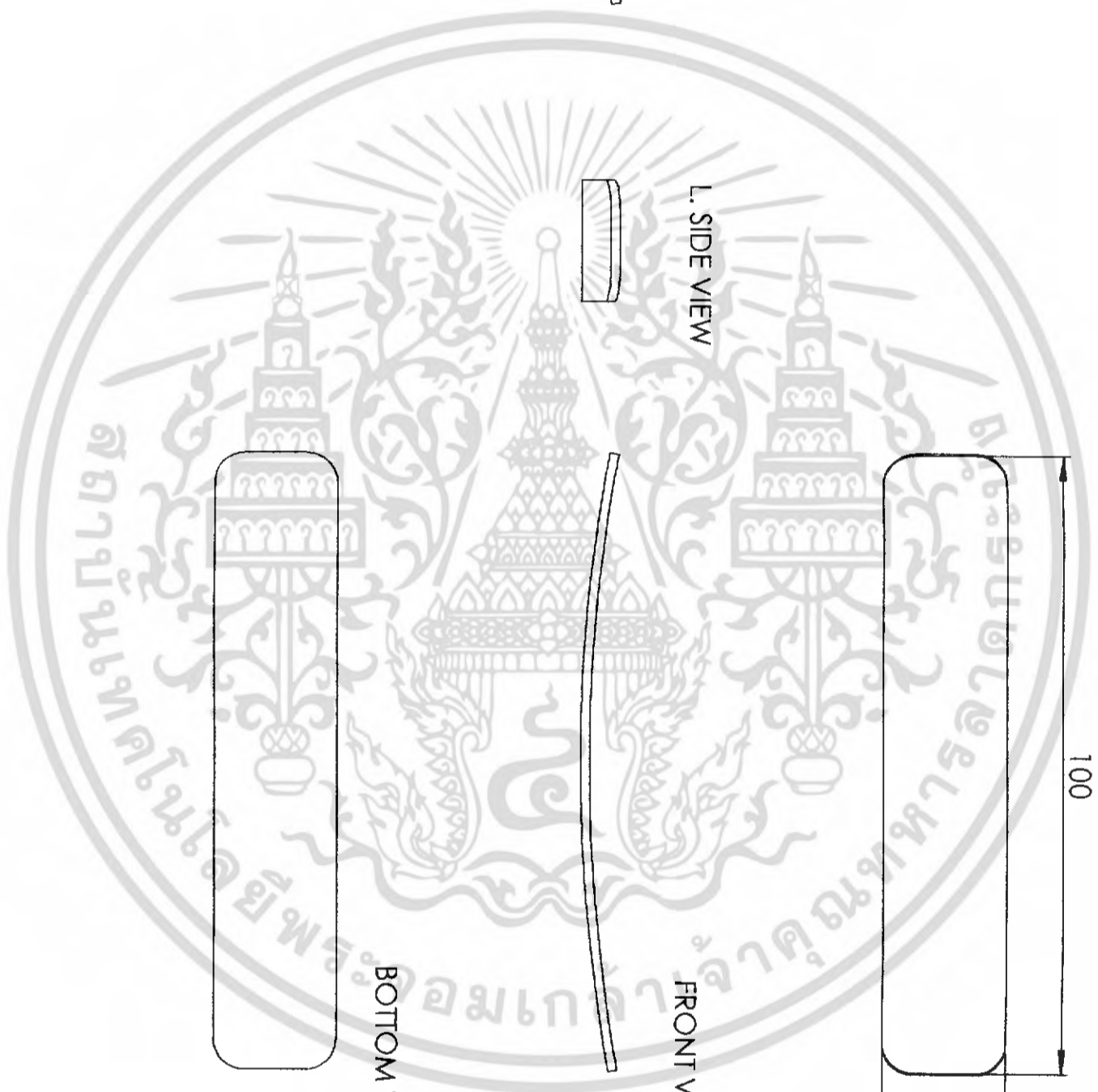
FRONT VIEW



BOTTOM VIEW



R. SIDE VIEW



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และถืออ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

item 1

PART 8

หน้า 11

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนานน้ำดื่มและตู้จำหน่ายเครื่องดื่มอัตโนมัติ  
UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET

นายชทา กุปมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548

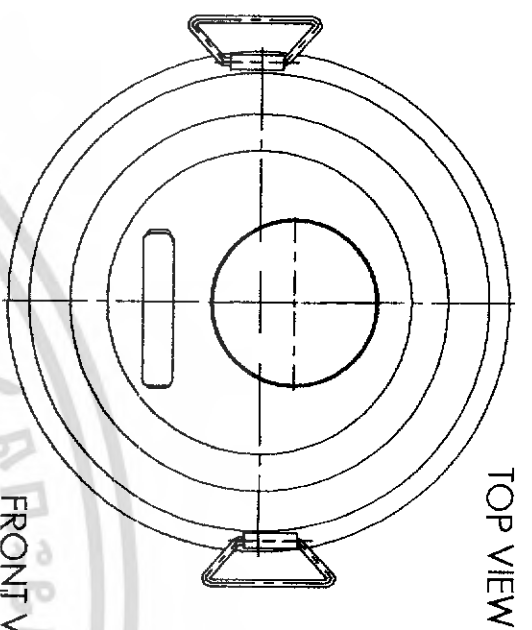
อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

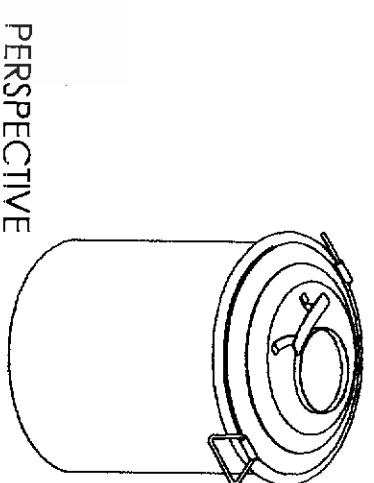
มาตราส่วน 1:1

นาย มน.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

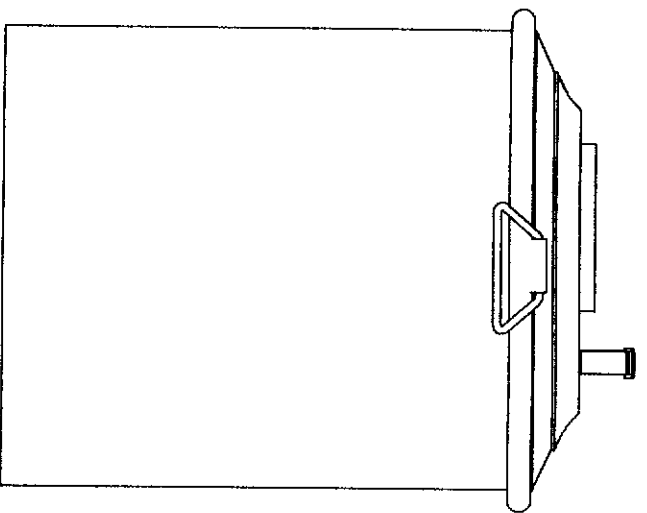


TOP VIEW

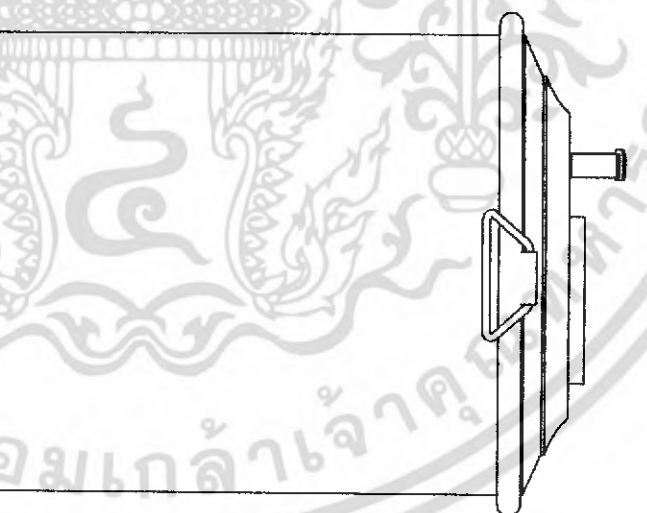


PERSPECTIVE

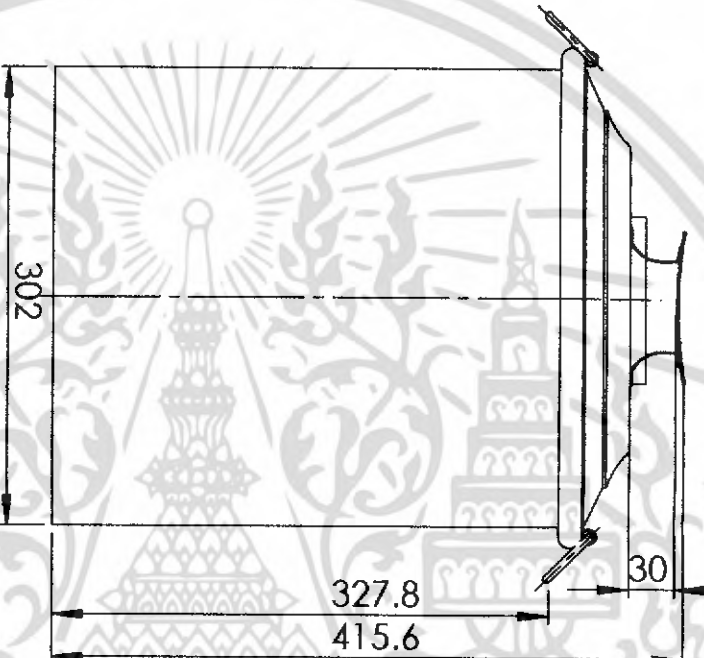
L. SIDE VIEW



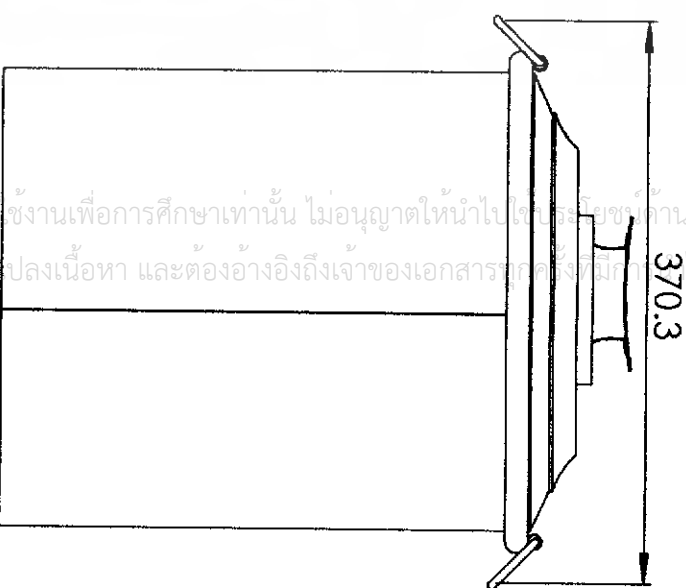
R. SIDE VIEW



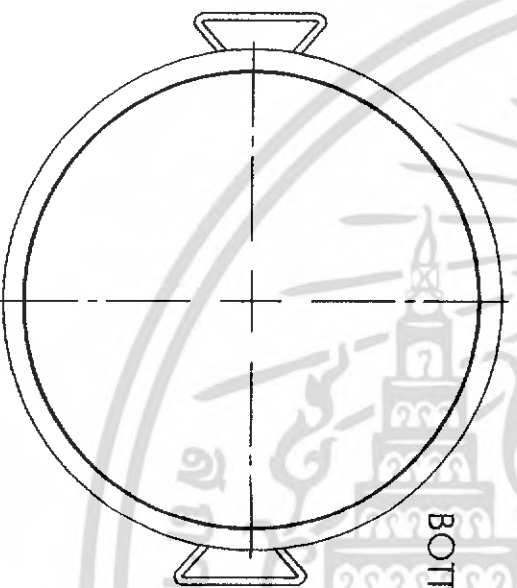
FRONT VIEW



BACK VIEW



BOTTOM VIEW

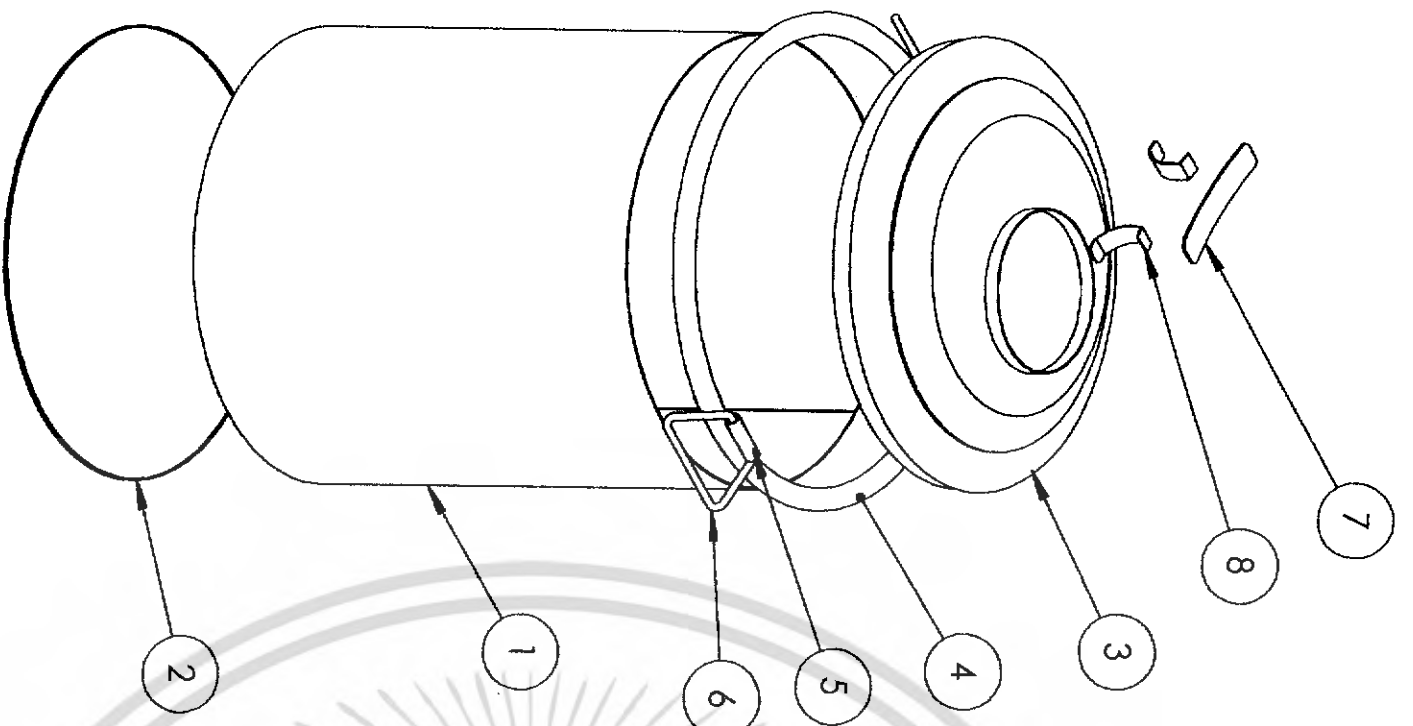


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือใช้เพื่อการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีโอกาส

# item 2 elevation

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนาน้ำดื่มและเต้าหอยน้ำจืดจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANUNKET

นายคทา อุ่นมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง	หน้า
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม	มาตราส่วน 1:5	มม.
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

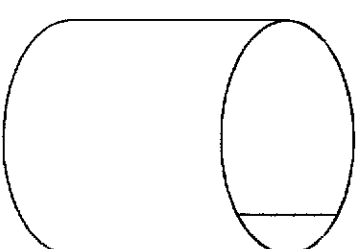


part	name	material	process	finishing	color	quantity	remark
1	ตัวหม้อ	stainless steel (430)	rolling	polish	-	1	-
2	ก้นหม้อ	stainless steel (430)	pressing	polish	-	1	-
3	ฝาหม้อ	stainless steel (430)	pressing	polish	-	1	-
4	ปีกหม้อ	stainless steel (430)	bending	polish	-	1	-
5	ที่จับฝา	stainless steel (430)	cutting	polish	-	1	-
6	ที่จับฝา2	stainless steel (430)	bending	polish	-	1	-
7	หูจับ 1	stainless steel (430)	cutting	polish	-	1	-
8	หูจับ 2	stainless steel (430)	bending	polish	-	1	-

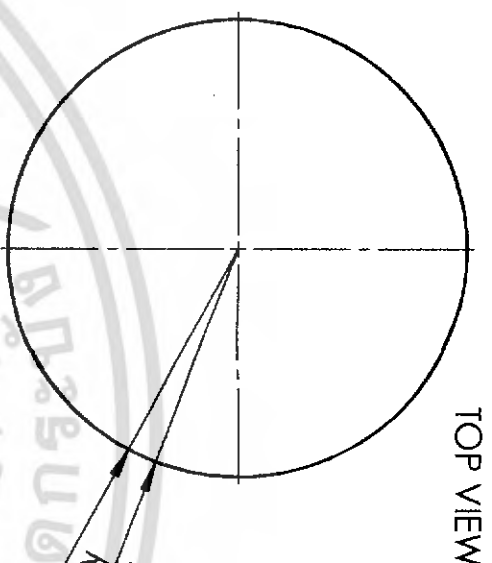
# item 2 assembly

โครงการออกแบบรับจ้างชุดอุปกรณ์ชงกาแฟที่ผู้และตัวช่วยน้ำจิงจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET		นายคทา อุ่นภา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548		อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม		ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม		มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	
หน้า 13		ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม		หน้ขอ มม.	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์อื่นใดโดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่สามารถแก้ไข หรือแก้ไขเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

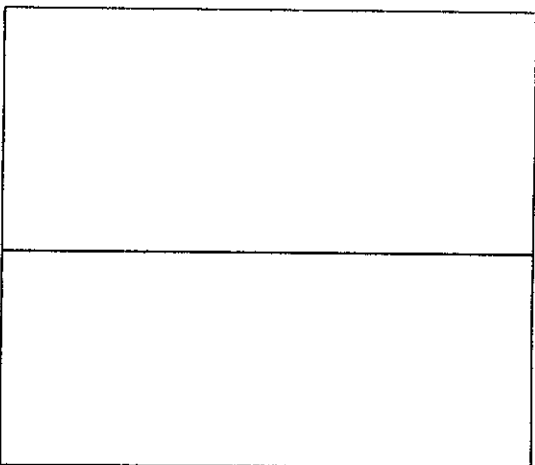


PERSPECTIVE



TOP VIEW

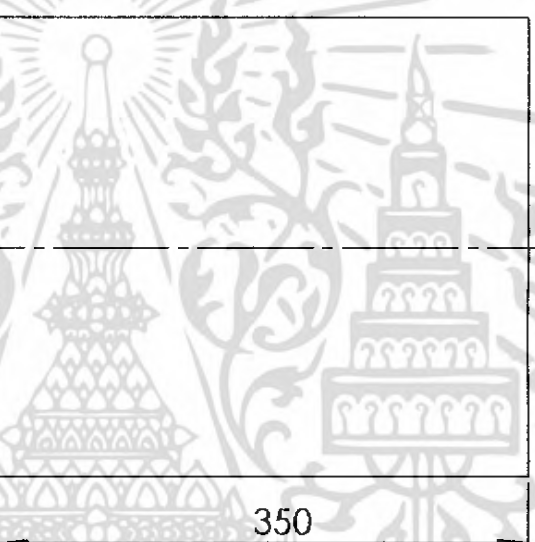
BACK VIEW



L. SIDE VIEW



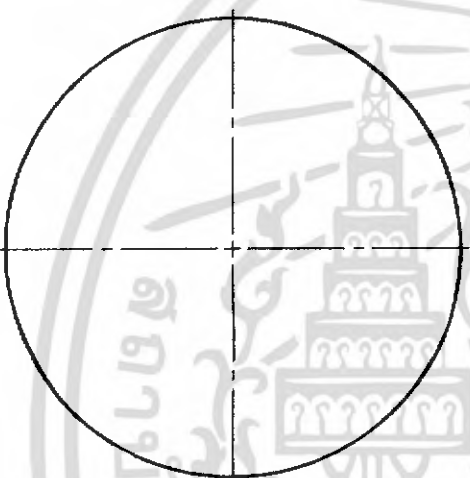
FRONT VIEW



R. SIDE VIEW



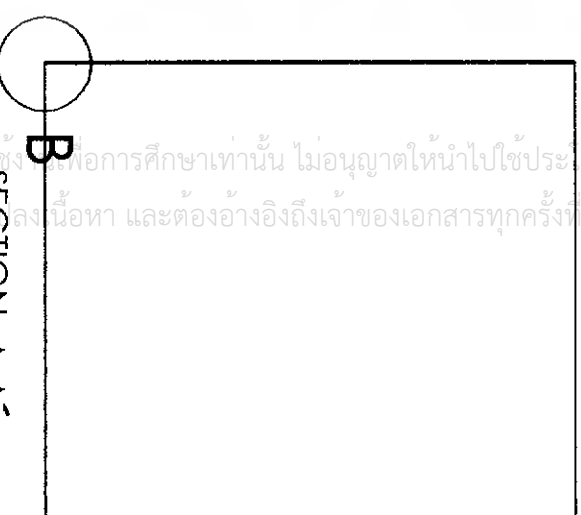
BOTTOM VIEW



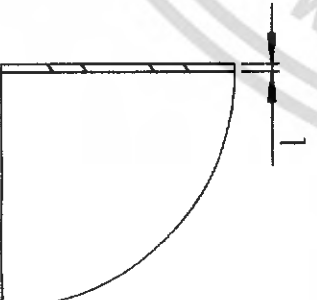
A

A

SECTION A-A



DETAIL B (1:1)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดต่อลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

part 1

item 2

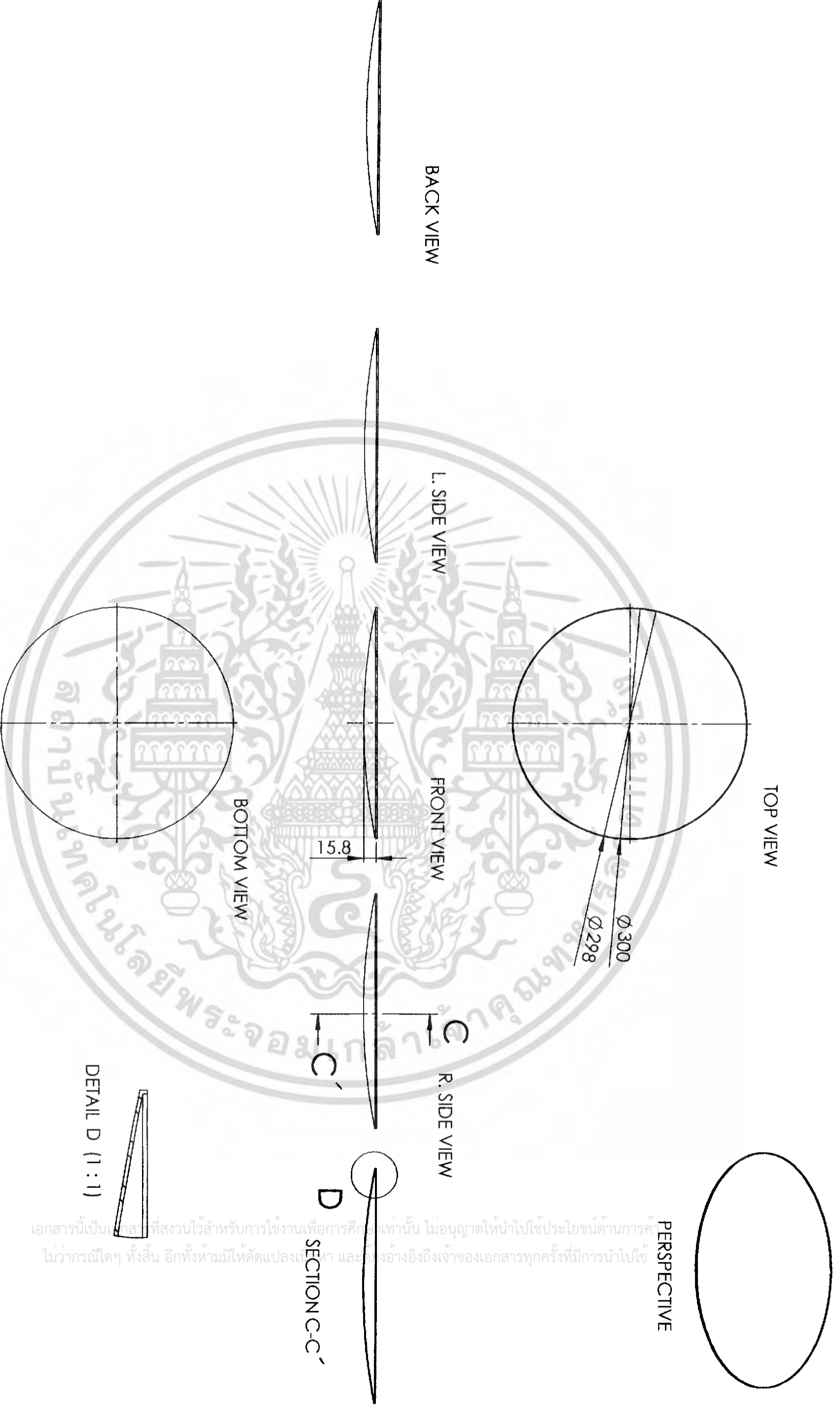
โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนาน้ำดื่มจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET

นายชทา ฤงษา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548

อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมปประสงค์ รุ่งเรือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

มาตราส่วน 1:5 หน้าจอ มม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และส่งอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

item 2

part 2

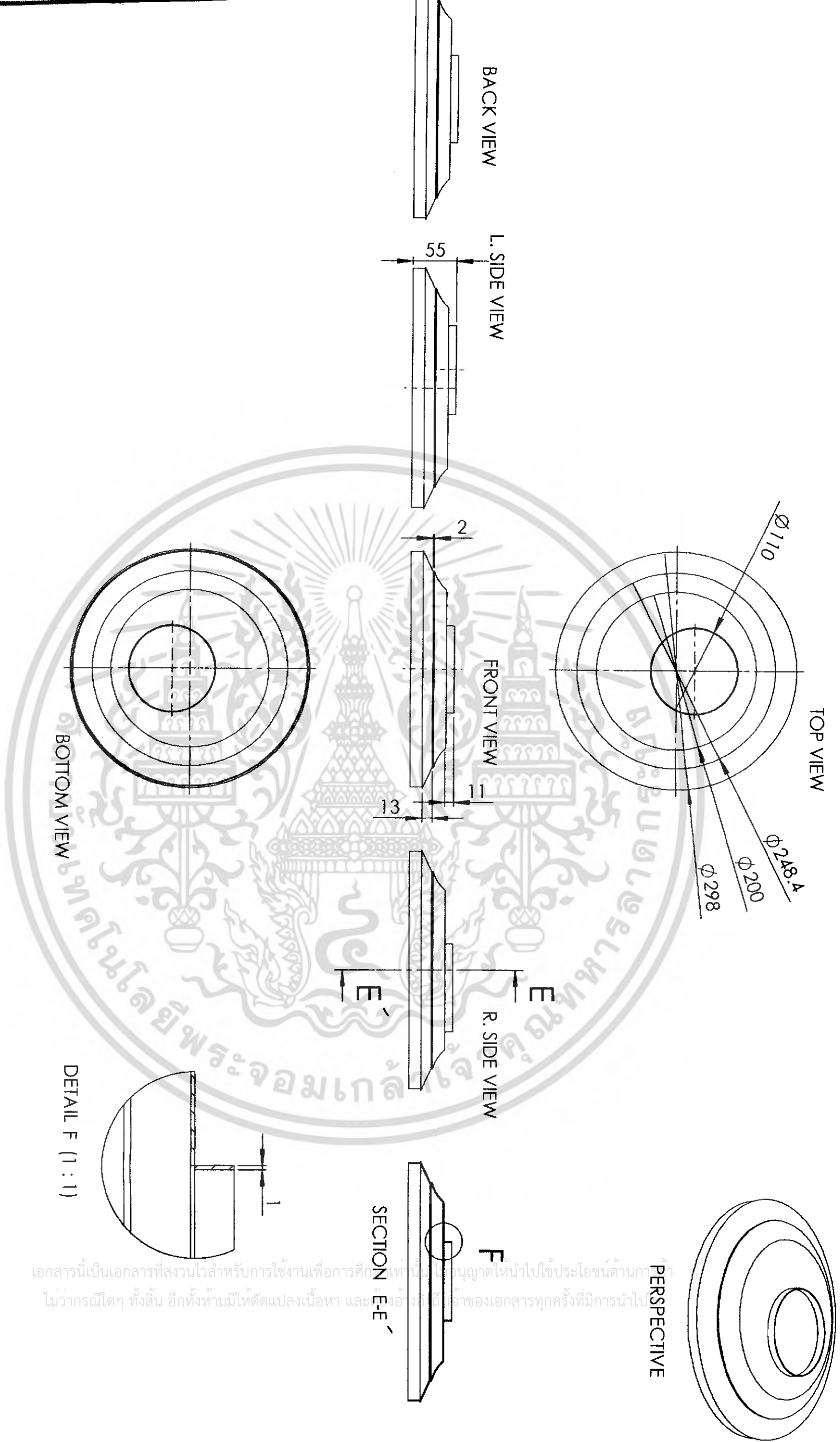
หน้า 15

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ช่างไม้ทำโต๊ะเก้าอี้และตู้โต๊ะสำหรับรับรถเข็น  
 UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET

นายคทา อู๋ปมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ศมประสทธิ์ รุ่งเรือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตย์สถาปัตยกรรม ภาควิชาส่วน 1:5 หน้า ข มน.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และสงวนลิขสิทธิ์เจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไป

item 2

part 3

หน้า 16

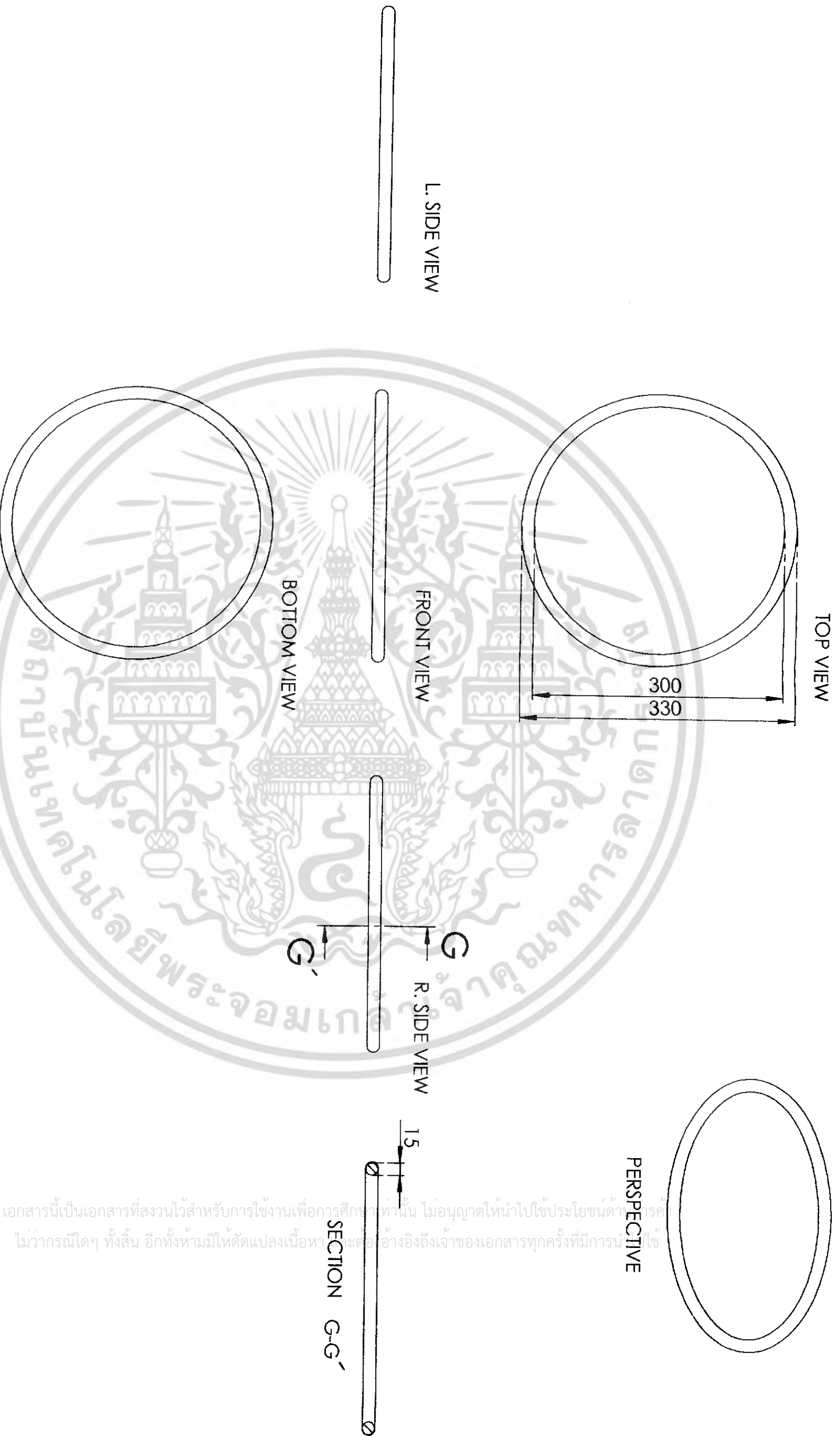
โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนาน้ำดื่มและเตา煮จากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
 UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET

นายศุภา อุ่นมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์

item 2



part 4

หน้า 17

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนถ่ายน้ำดื่มและเต้าหู้จากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANUNKET

นายคทา ฤปภา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548

อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม

มาตราส่วน 1:5

หน้าชย นน.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาสาระของเอกสารให้อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ



PERSPECTIVE



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

item 2

part 5

หน้า 18

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ชาน้ำดื่มและตู้ชงชาจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET

นายคทา ภูปมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548

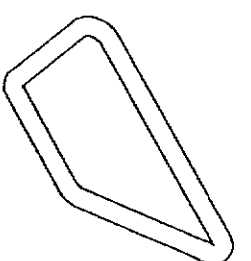
อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ศมประสงค์ รุ่งเรือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

มาตราส่วน 1:1

หน้าชื่อ ม.ม.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

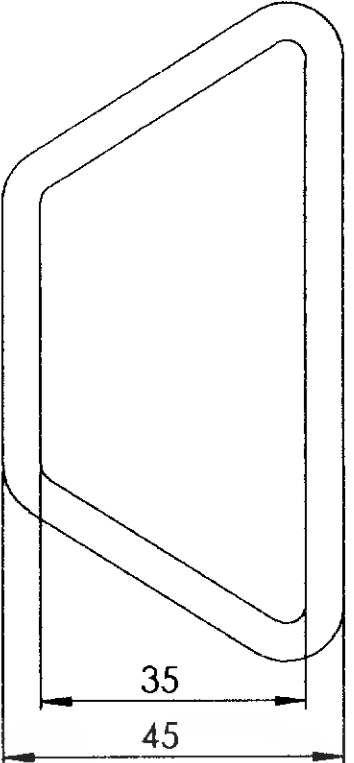


PERSPECTIVE

TOP VIEW



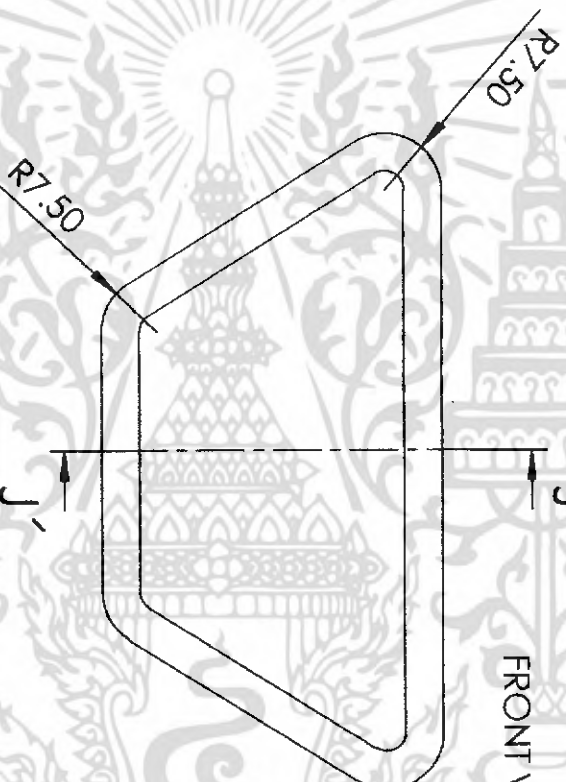
L. SIDE VIEW



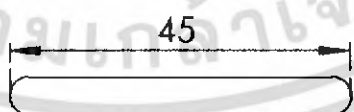
BACK VIEW



FRONT VIEW



R. SIDE VIEW



SECTION J-J



BOTTOM VIEW



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

item 2

part 6

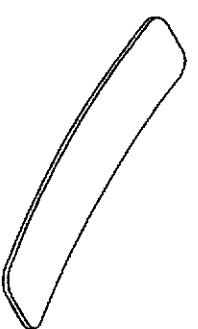
หน้า 19

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนาน้ำดื่มและตู้จำหน่ายเครื่องดื่มอัตโนมัติ  
UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANBUNNET

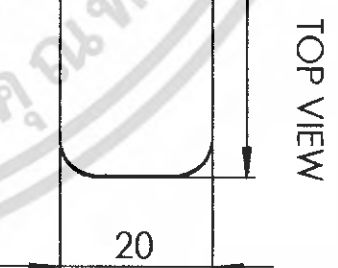
นายคทา อุปมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งสีดง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม มทร.ส่วน 1:1 หน่ยช นน.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



PERSPECTIVE



TOP VIEW



R. SIDE VIEW



BACK VIEW



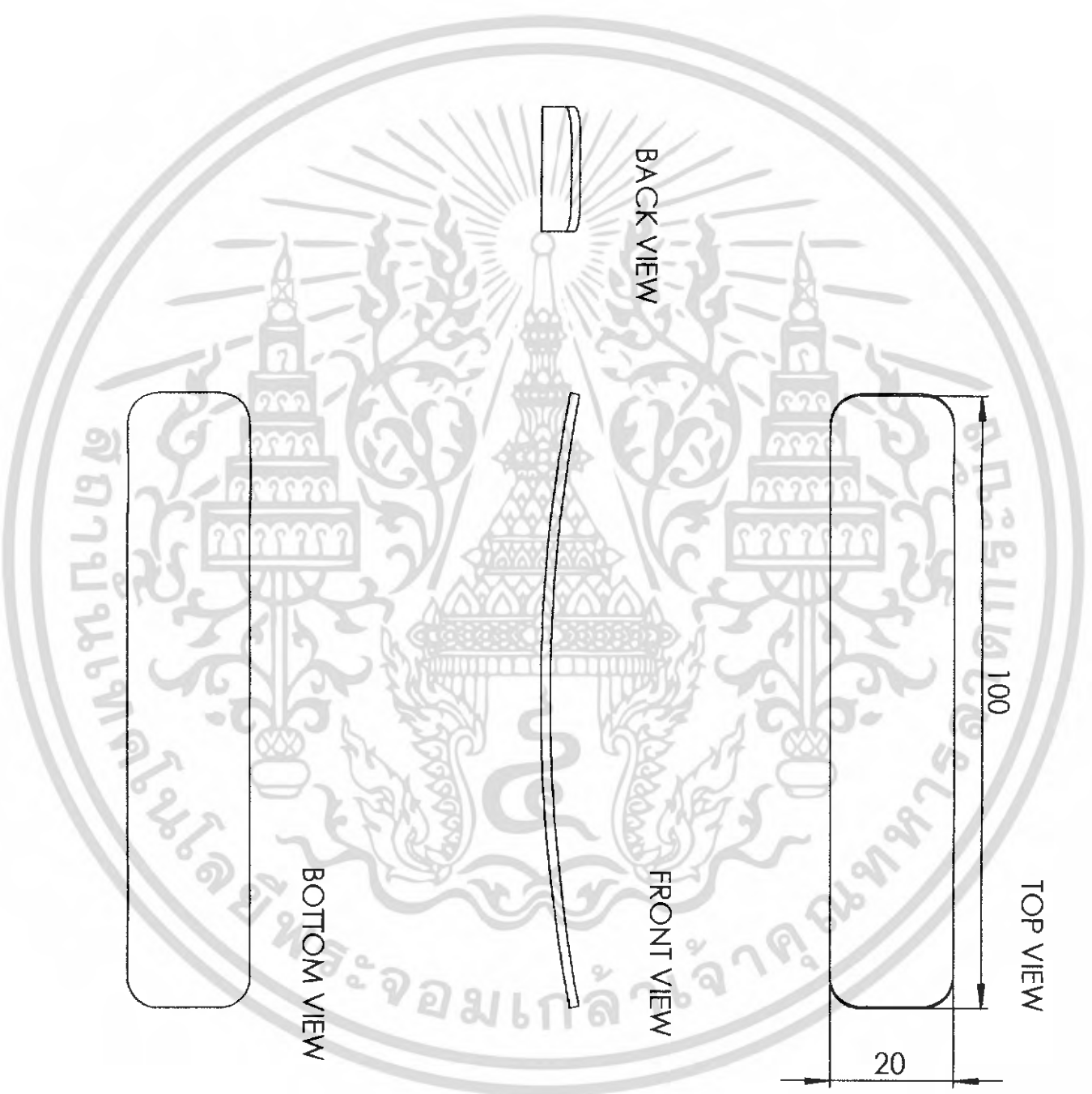
FRONT VIEW



BOTTOM VIEW



L. SIDE VIEW



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และของอ้างอิงในเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

item 2

part 7

หน้า 20

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนานน้ำดื่มและน้ำแข็งจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET

นายนททา กุปมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม มาตรฐาน 1:1 หน่วย มม.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

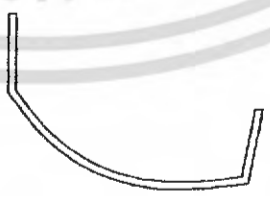


PERSPECTIVE

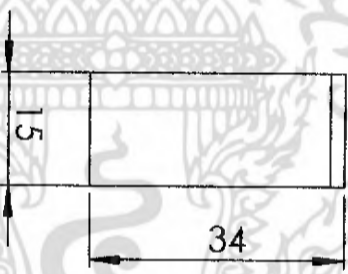
TOP VIEW



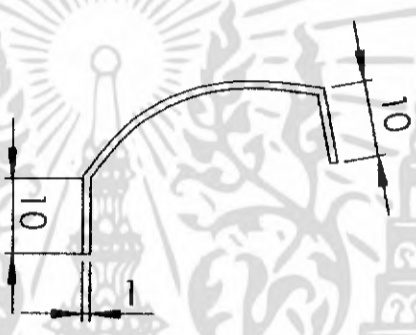
R. SIDE VIEW



FRONT VIEW



L. SIDE VIEW



BACK VIEW



BOTTOM VIEW



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



item 2

part 8

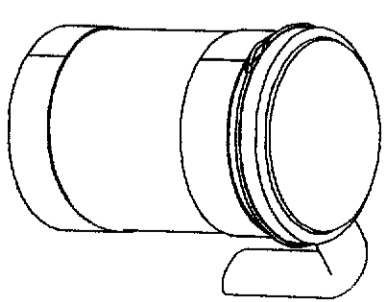
หน้า 21

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ช่วยนำเส้นและตัวช่วยนำร่องจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET

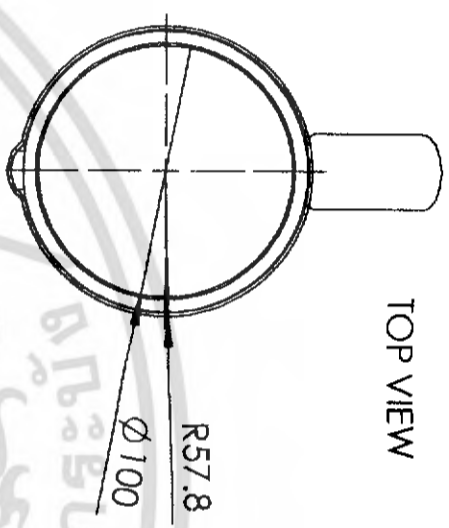
นายคทา ฤปมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม มาตรฐาน 1:1 หนัวย มม.

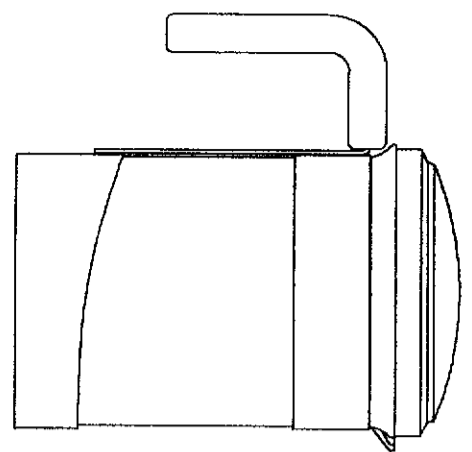
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



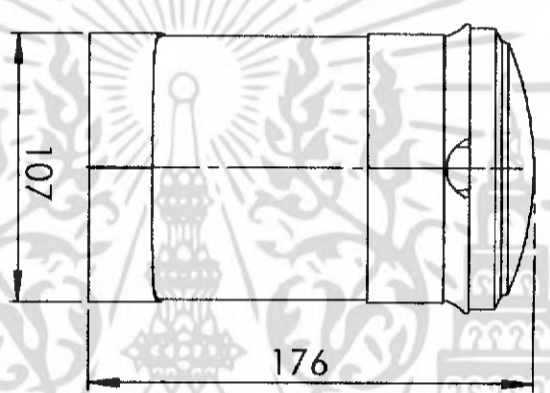
PERSPECTIVE



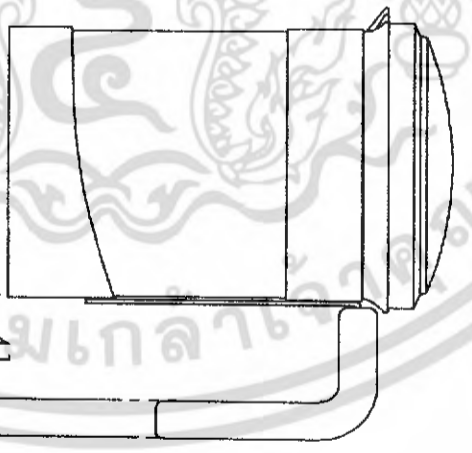
TOP VIEW



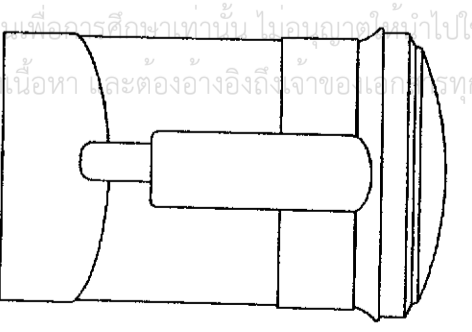
L. SIDE VIEW



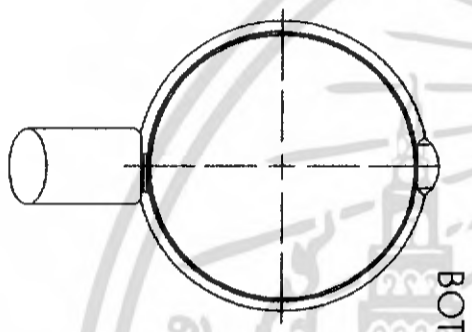
FRONT VIEW



R. SIDE VIEW



BACK VIEW



BOTTOM VIEW

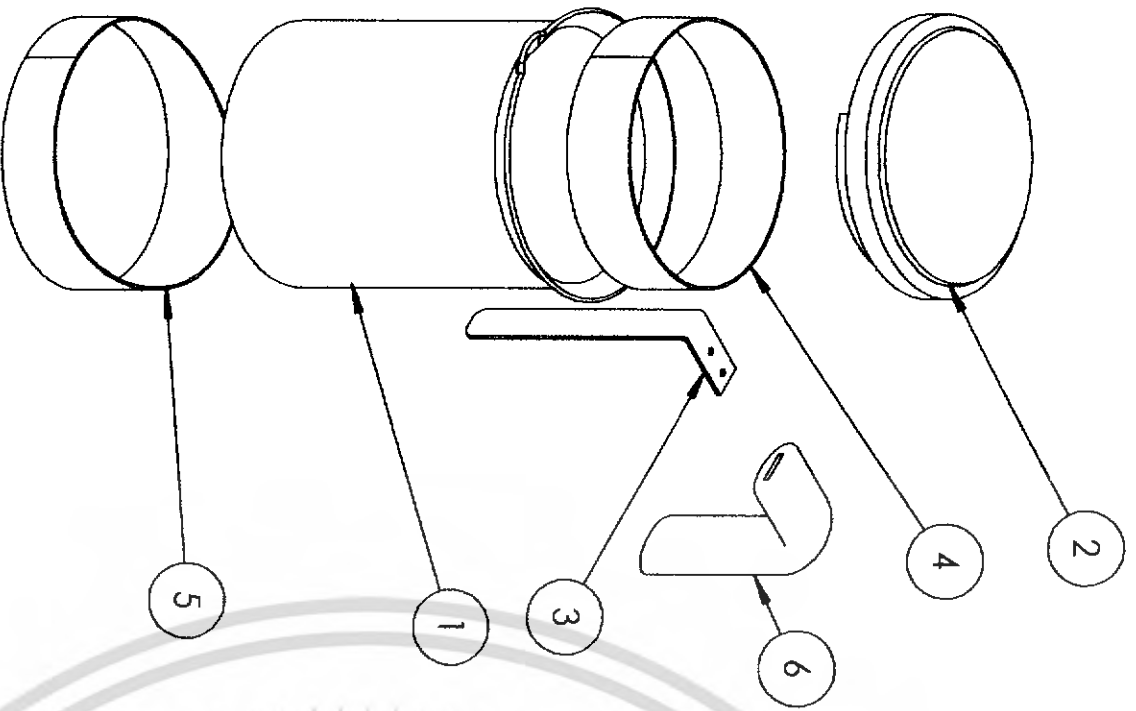
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# item 3 elevation

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนาน้ำดื่มและเต้าหอน้ำจืดจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET

นายคทา อุ่นมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548 อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมประสงค์ รุ่งสีดง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาออกแบบ

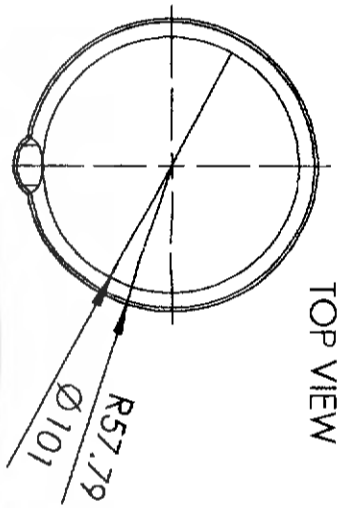


part	name	material	process	finishing	color	quantity	remark
1	ขาค้นแก้ว	grass	blowmole	-	-	1	-
2	ฝาหน้า	wood	turning	-	-	1	-
3	ก้านยึด	stainless steel (304)	bending	polish	-	1	-
4	ตัวยึดก้านบน	stainless steel (304)	rolling	polish	-	1	-
5	ตัวยึดก้านกลาง	stainless steel (304)	rolling	polish	-	1	-
6	ตัวจับ	bakelite	compression	-	black	1	-

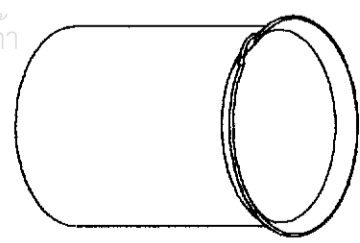
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีโอกาสไปใช้

### item 3 assembly

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนาน้ำดื่มและเต้าจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET		นายคทา ฤงมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548		อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม		สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		ภาควิชาส่วน หน่วช มม.	
หน้า 23					

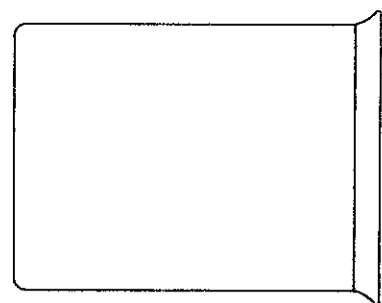


TOP VIEW

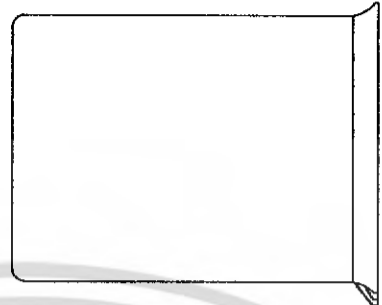


PERSPECTIVE

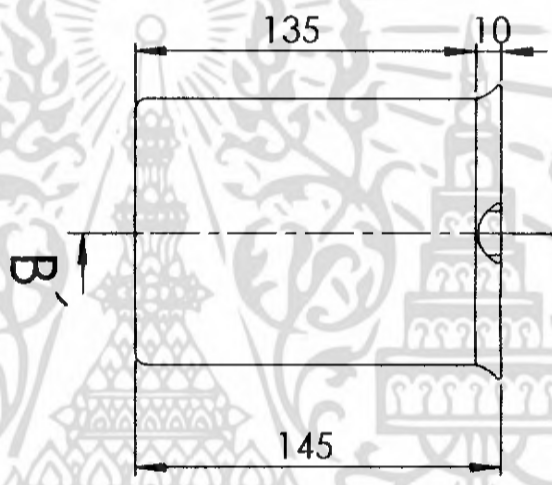
BACK VIEW



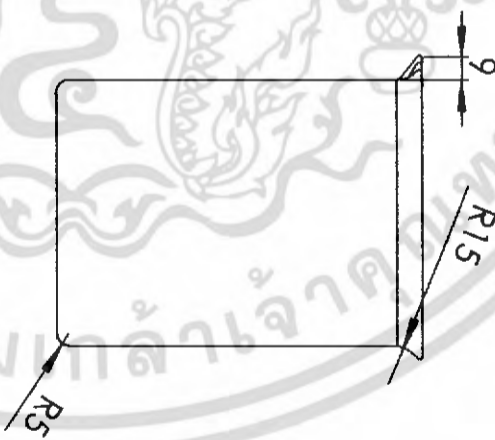
L. SIDE VIEW



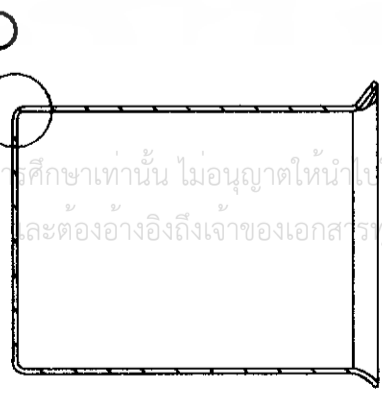
B FRONT VIEW



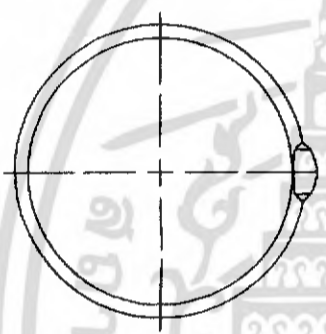
R. SIDE VIEW



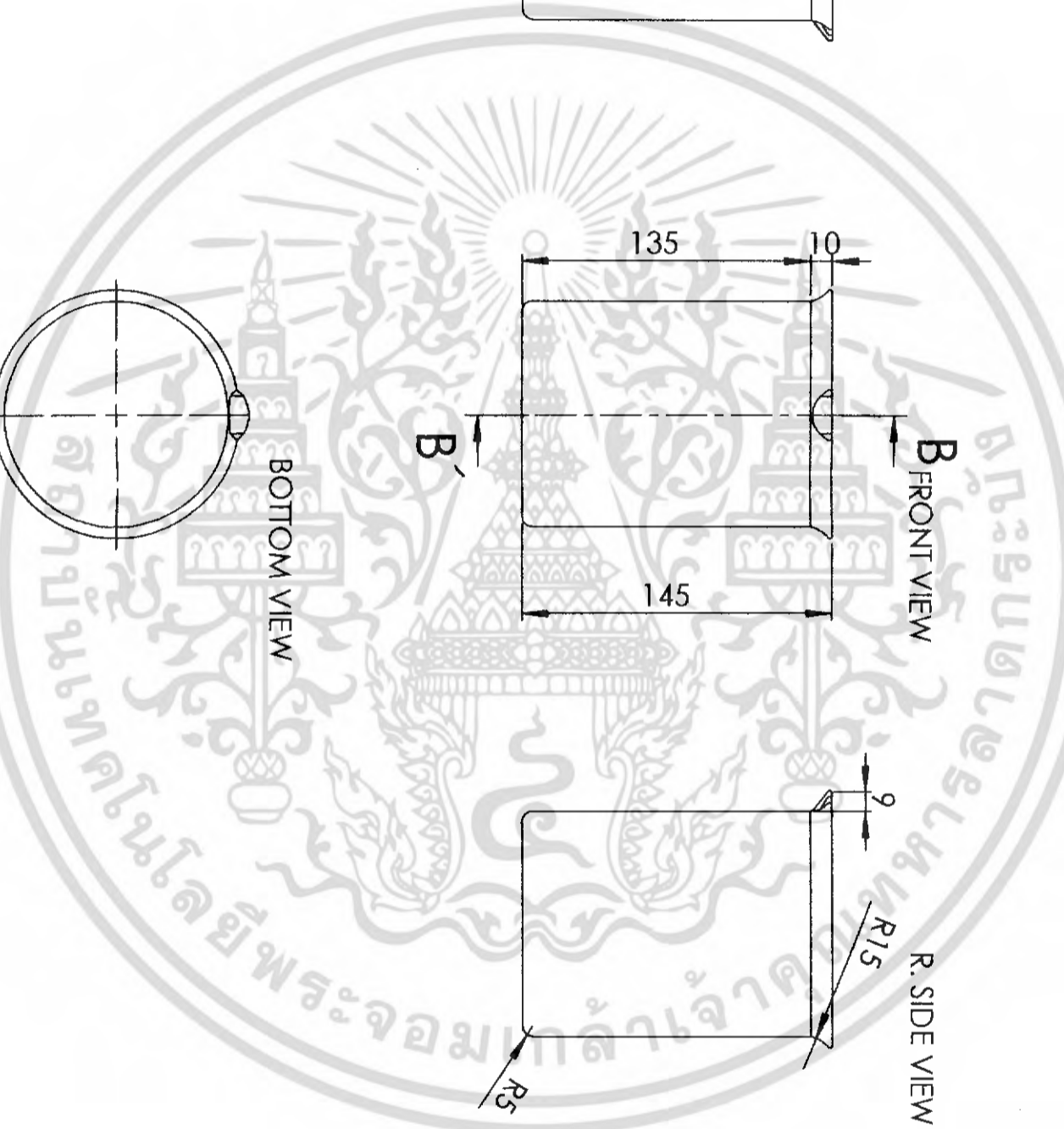
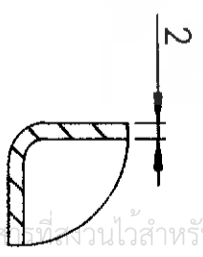
SECTION B-B'



BOTTOM VIEW



DETAIL Q (1:1)



item 3

part 1

หน้า 24

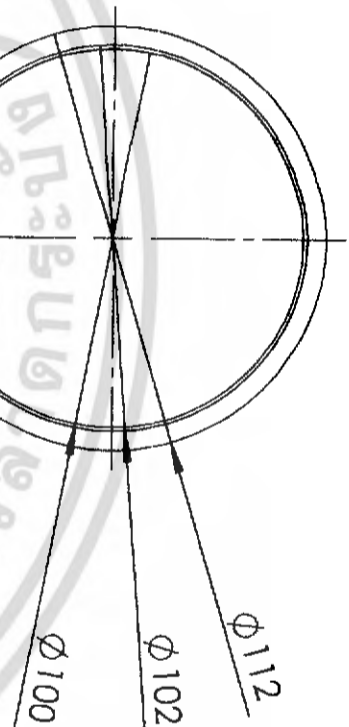
โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนาน้ำดื่มและเต้าหู้จากวัสดุโลหะสำหรับบรรจุใน  
UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET

นางศศานา กุปมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง

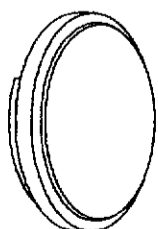
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม มาตรฐาน 1:3 หน้าที่ ๒๒

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

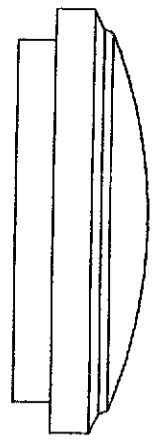
TOP VIEW



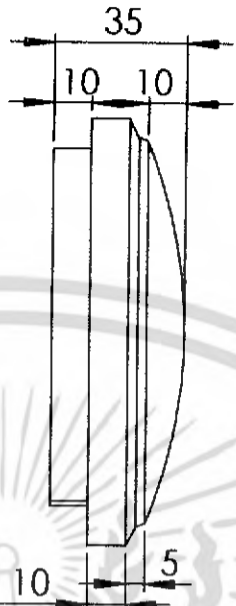
PERSPECTIVE



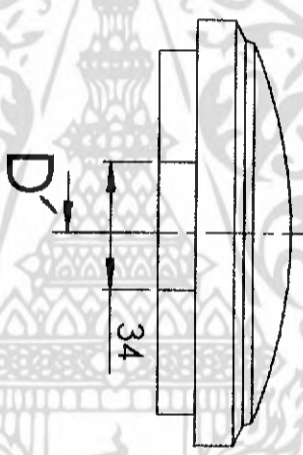
BACK VIEW



L. SIDE VIEW



FRONT VIEW



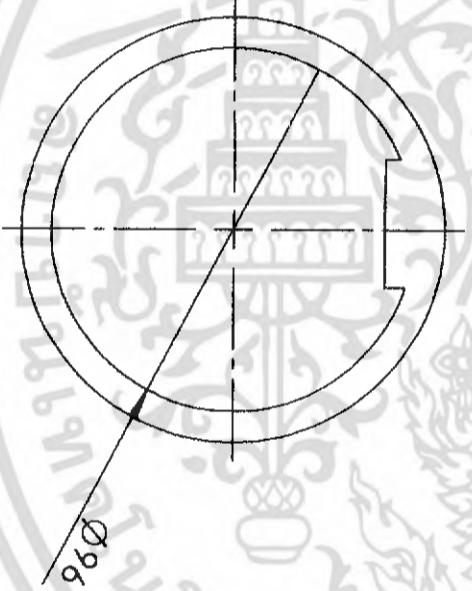
R. SIDE VIEW



SECTION D-D'



BOTTOM VIEW



item 3

part 2

หน้า 25

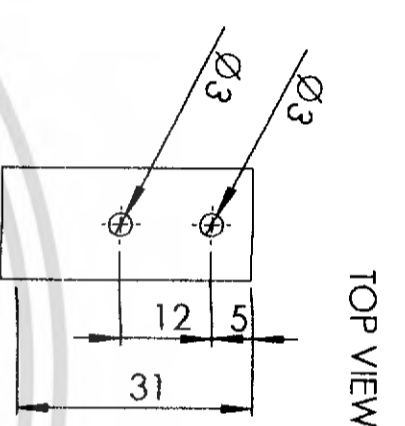
โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนาน้ำดื่มและเต้าช่วยน้ำอิงจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET

นายนททา ฤกษ์มา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมบัติประสงค์ รุ่งเรือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม มาตรฐาน 1:2 หน้า ๒๖

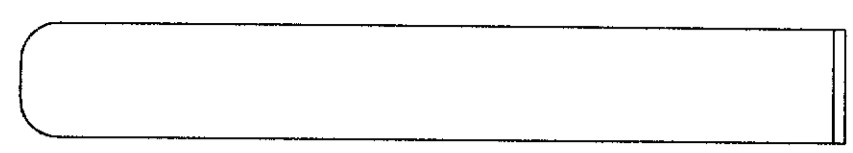
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

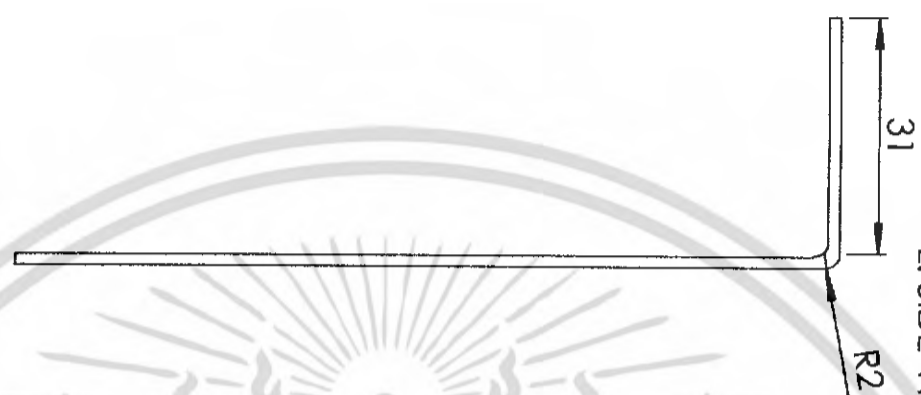


TOP VIEW

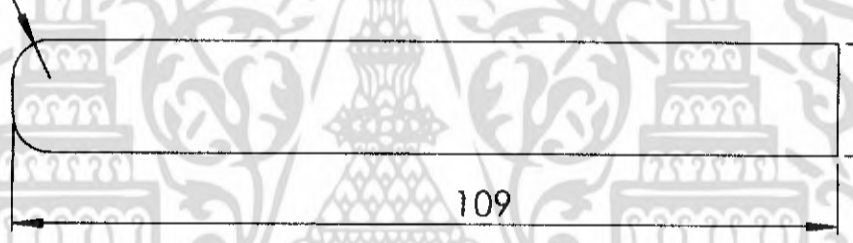
BACK VIEW



L. SIDE VIEW



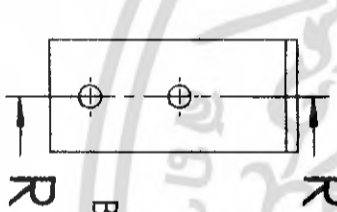
FRONT VIEW



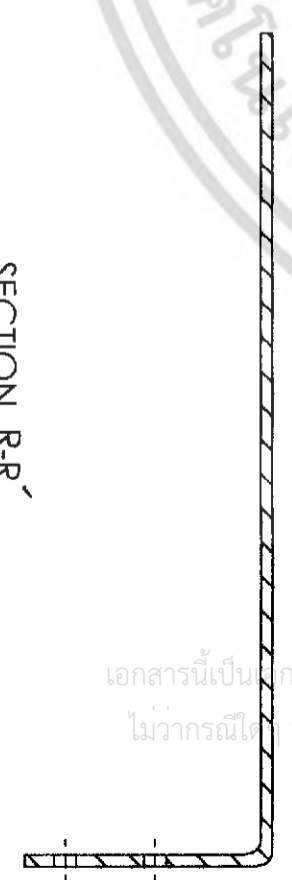
R. SIDE VIEW



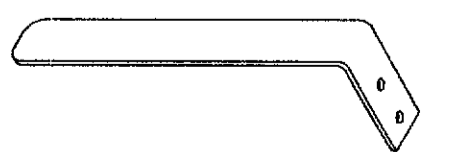
BOTTOM VIEW



SECTION R-R'



PERSPECTIVE



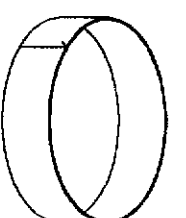
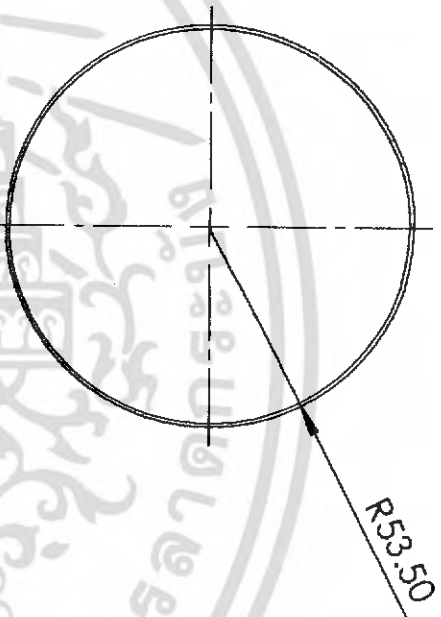
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

item 3

part 3

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนานนี้เพื่อและทำตัวนำพลังงานจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET			
นายศุภทา อุณา	รหัส 44020255	ปีการศึกษา 2548	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	มาตราส่วน 1:1	หน่วย มม.
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			

TOP VIEW



PERSPECTIVE

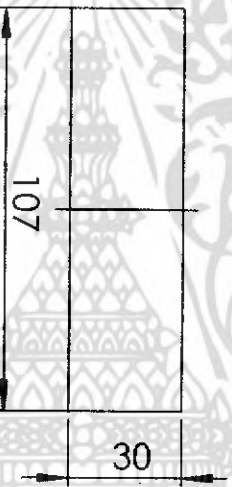
BACK VIEW



L. SIDE VIEW



FRONT VIEW



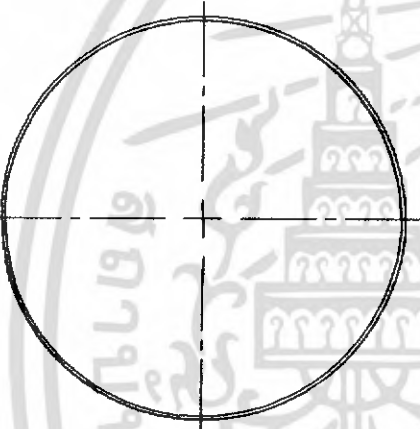
R. SIDE VIEW



SECTION S-S'



BOTTOM VIEW



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั่น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

item 3

part 4

หน้า 27

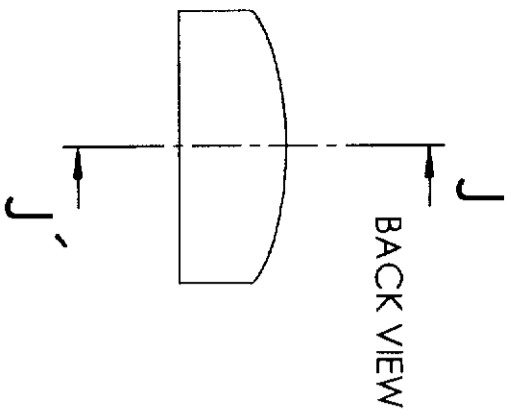
โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนาน้ำดื่มและเต้าหอยน้ำแข็งจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET

นายนพคุณ ฤกษ์ รหัส 44020235 ปีการศึกษา 2548 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

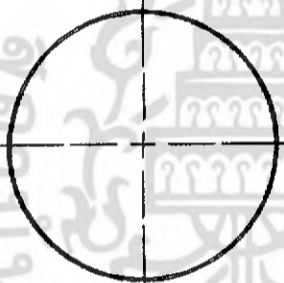
หน้า มม.



BACK VIEW



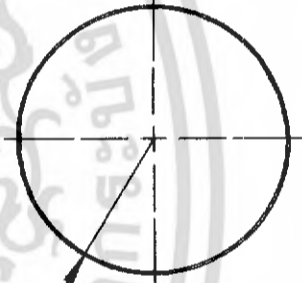
L. SIDE VIEW



BOTTOM VIEW



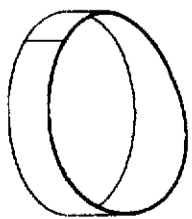
FRONT VIEW



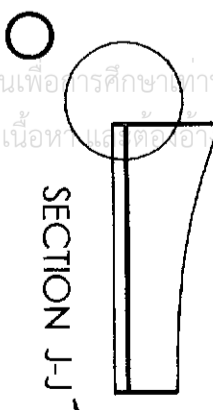
TOP VIEW



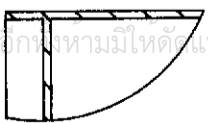
R. SIDE VIEW



PERSPECTIVE



SECTION J-J



DETAIL O (1:1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น ยกเว้นหากมีให้ตัดแปลงเนื้อหาเพื่อใช้ในการอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไป

item 3

part 5

หน้า 28

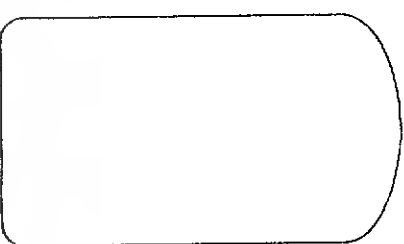
โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนาน้ำดื่มและเต้าชงนมจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
 UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANUNKET

นางศุภา อภิมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ศมนประสงค์ รุ่งเรือง

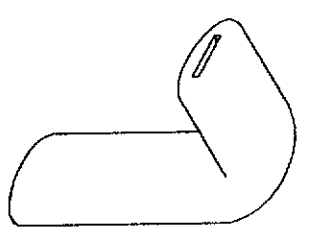
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม มทร.สุรนารี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทราวส่วน 1.3 หน้า 28

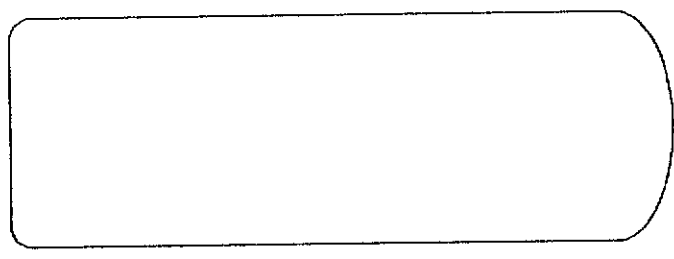


TOP VIEW



PERSPECTIVE

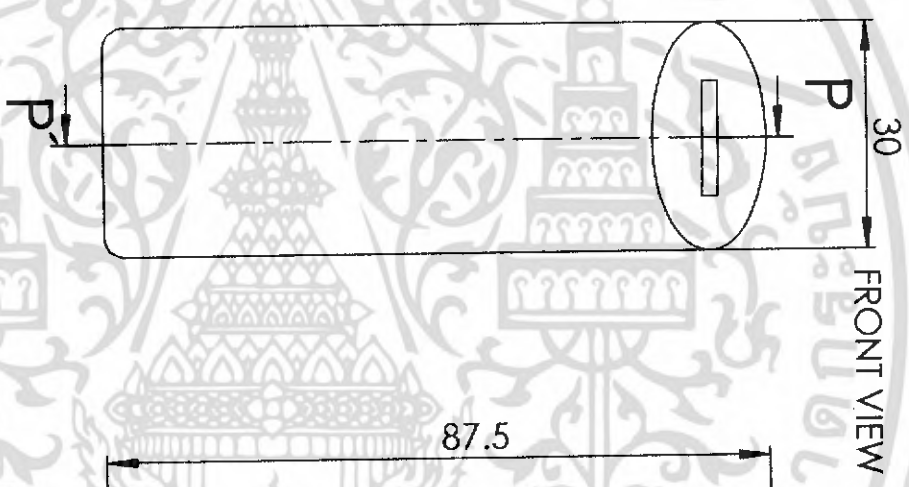
BACK VIEW



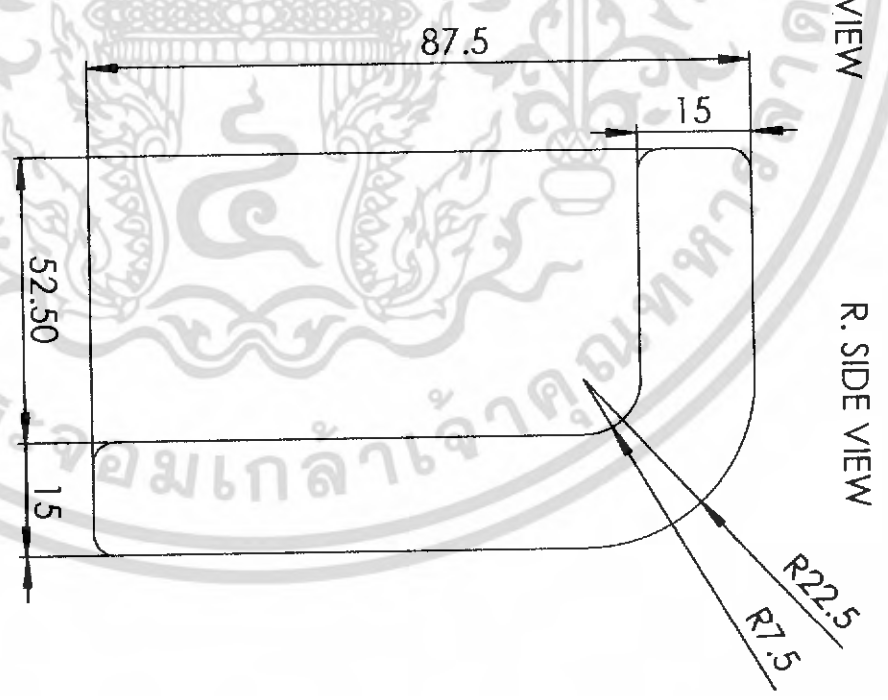
L. SIDE VIEW



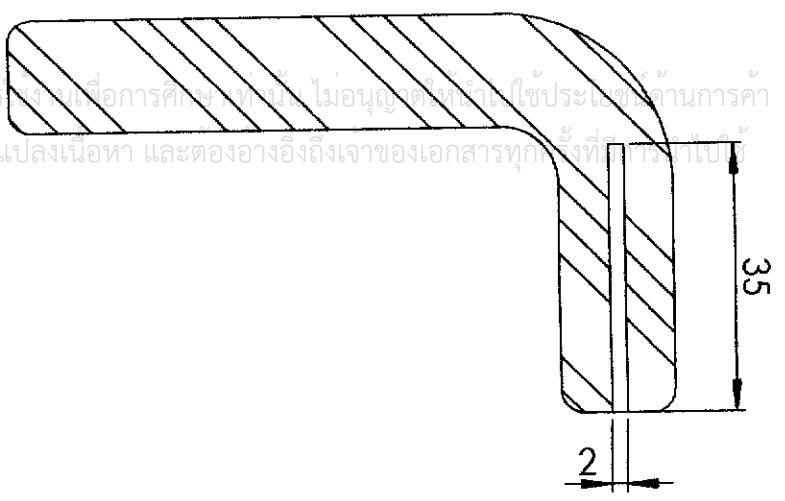
FRONT VIEW



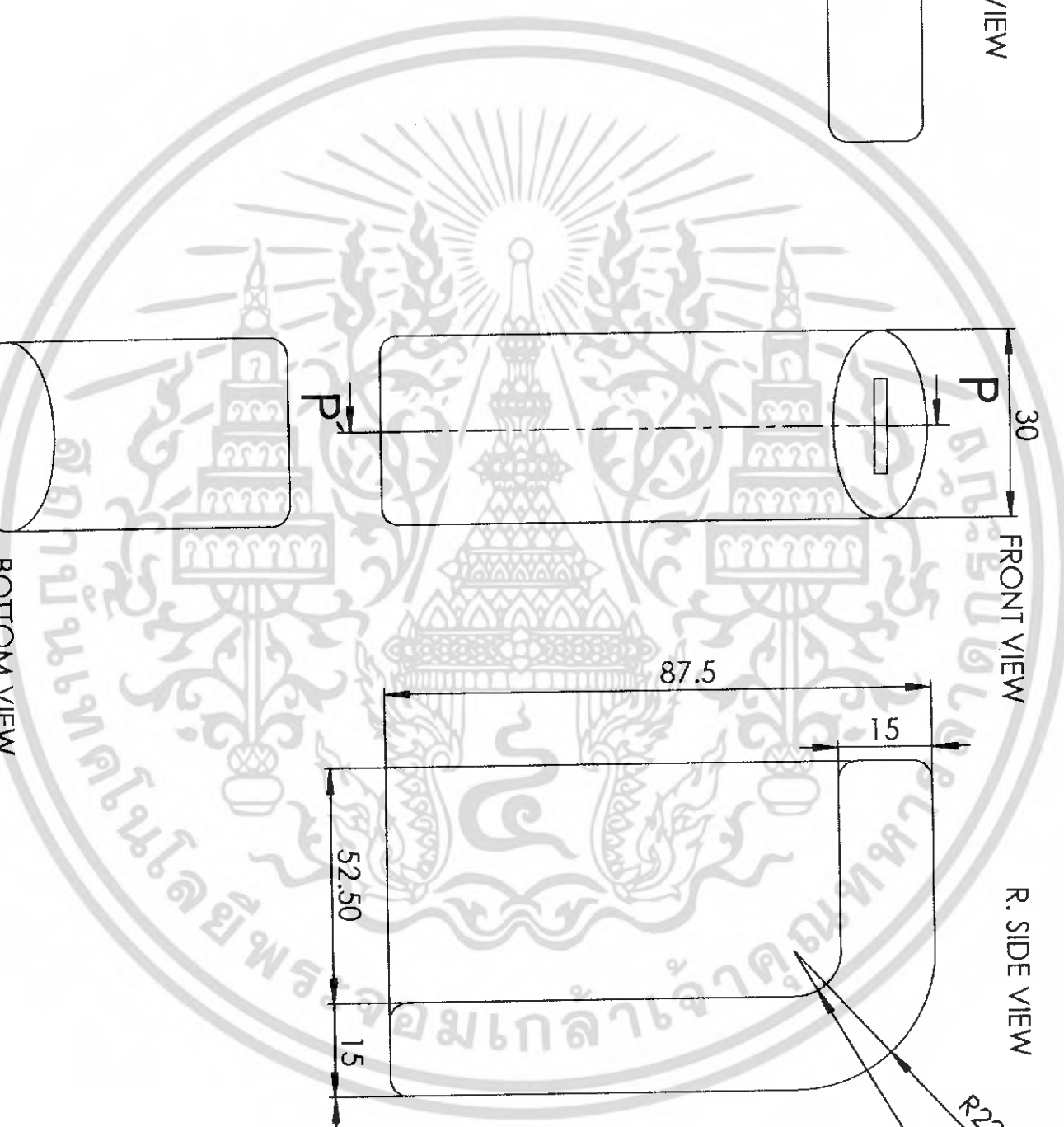
R. SIDE VIEW



SECTION P-P



BOTTOM VIEW



item 3

part 6

หน้า 29

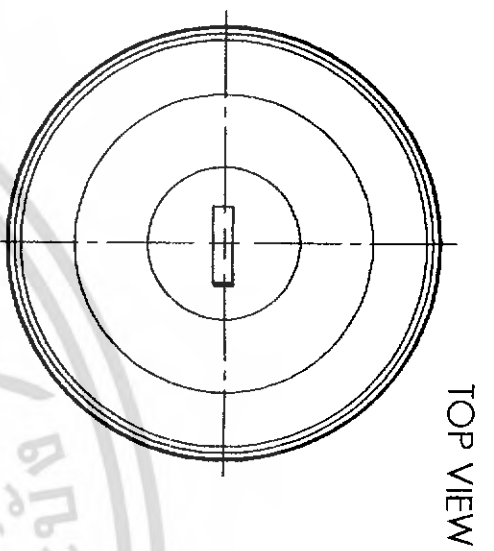
โครงการออกแบบเว็บไซต์รองรับชุดอุปกรณ์ช่วยนำทางสำหรับผู้พิการ  
UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANDUNKER

นายคทา กุปมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง

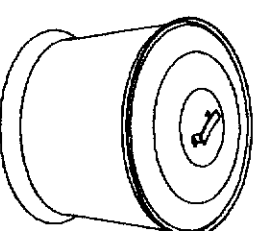
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม มาตรฐาน 1:1 หน่วย มม.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

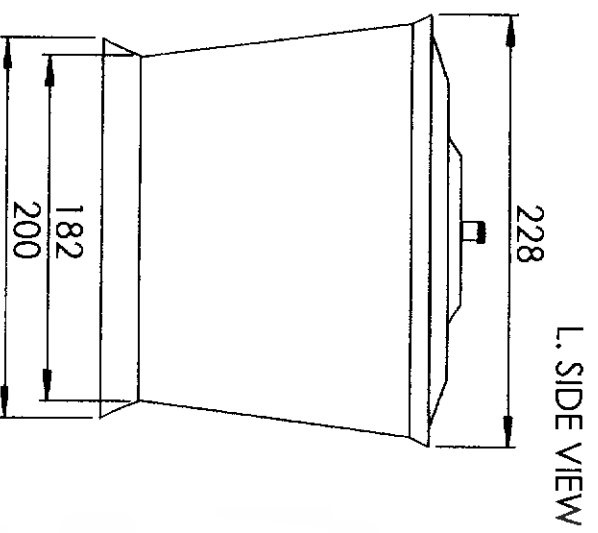
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการเผยแพร่



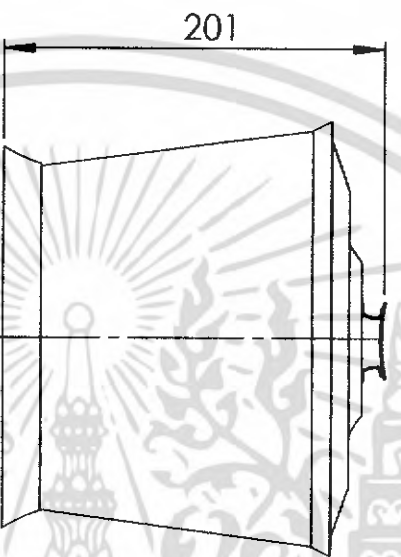
TOP VIEW



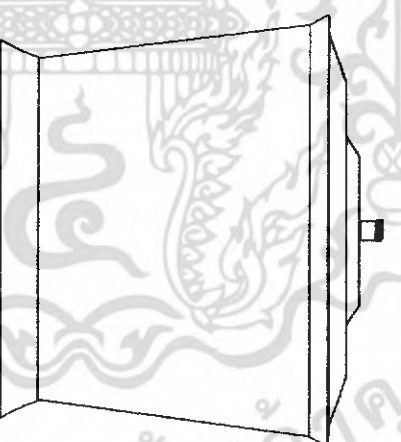
PERSPECTIVE



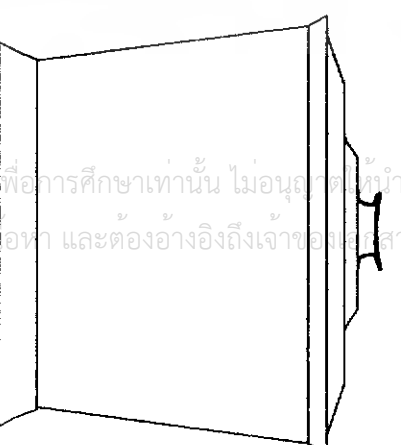
L. SIDE VIEW



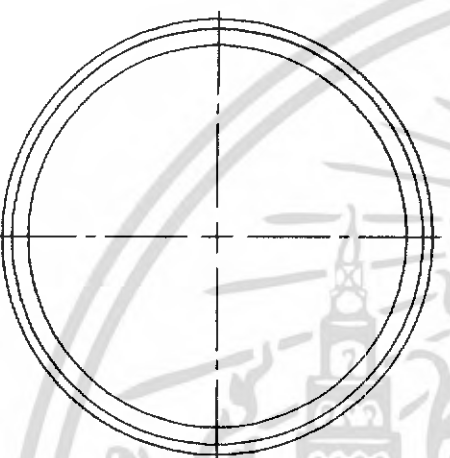
FRONT VIEW



R. SIDE VIEW



BACK VIEW

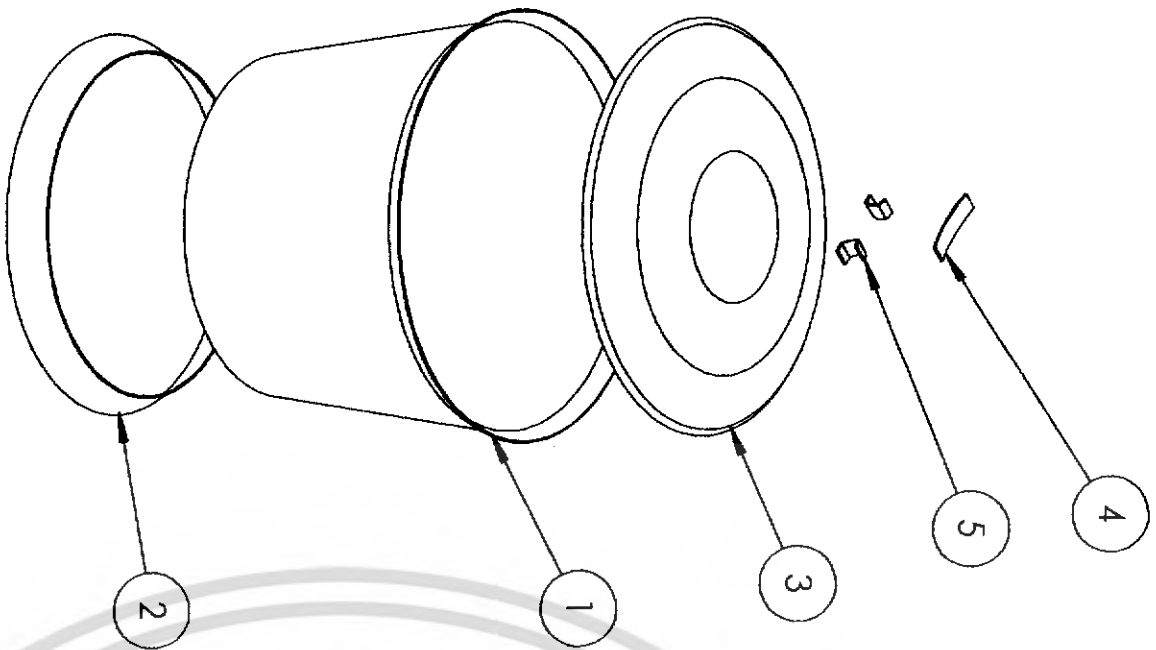


BOTTOM VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# item 4 elevation

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขายน้ำดื่มและเต้าหู้จากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANDUNKET	
นายชทา อุมมา รหัส 440202555 ปีการศึกษา 2548	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตย์สถาปัตยกรรม	มาตราส่วน 1:4
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	หน้า ม.ม.



part	name	material	process	finishing	color	quantity	remark
1	กึ่ง	stainless steel (304)	pressing	polish	-	1	-
2	ฐานรอง	stainless steel (304)	rolling	polish	-	1	-
3	ฝา	wood	turning	-	-	1	-
4	ตามจับ	wood	cutting	-	-	1	-
5	ตามยึดตามจับ	wood	cutting	-	-	2	-

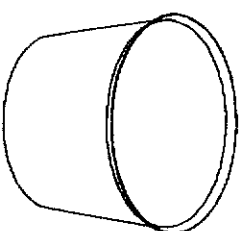
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีโอกาส  
 นำไปใช้

# item 4 assembly

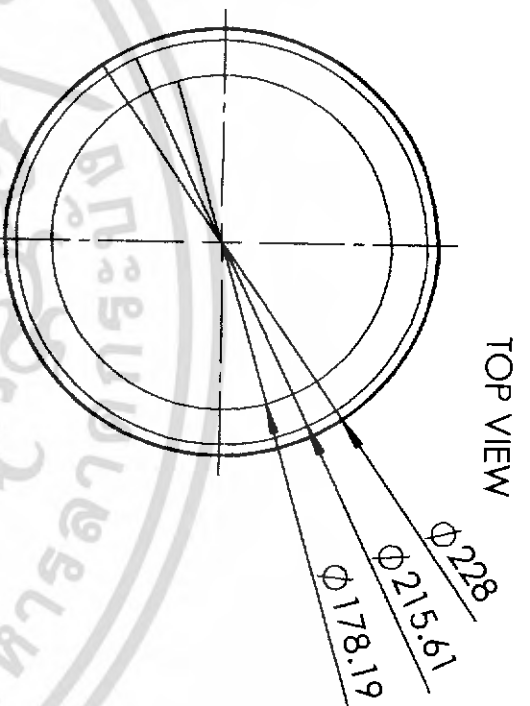
โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ช่วยนำใจและเท้าช่วยนำใจจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
 UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANDUNKET

นายคทา ภูมมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง  
 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

หน้า 31

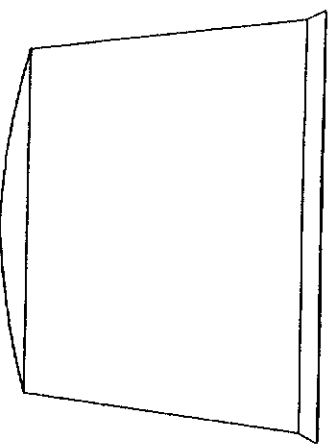


PERSPECTIVE

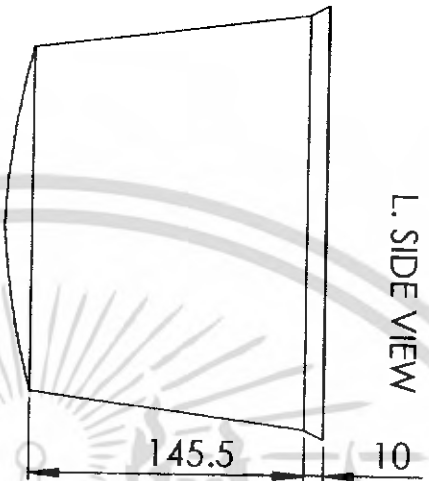


TOP VIEW

BACK VIEW



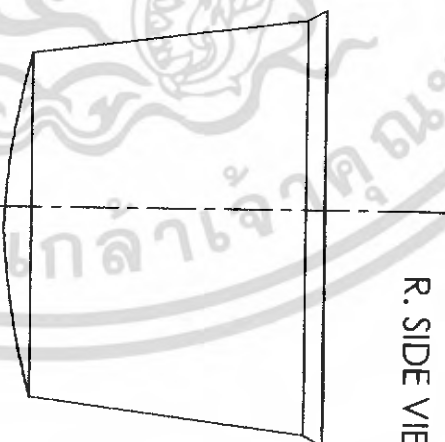
L. SIDE VIEW



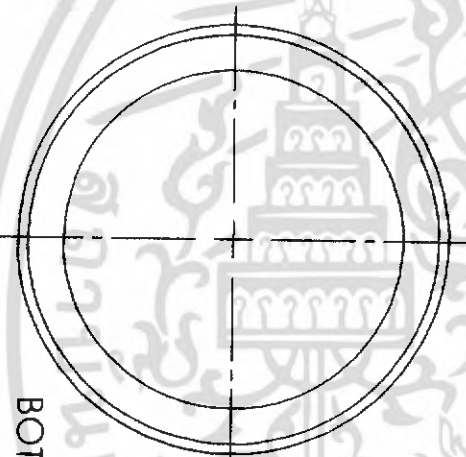
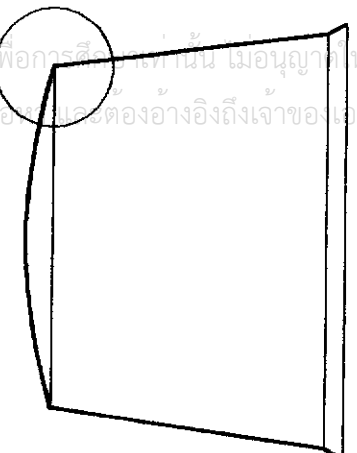
FRONT VIEW



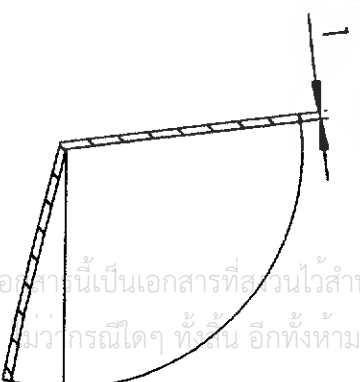
R. SIDE VIEW



SECTION A-A'



BOTTOM VIEW



DETAIL C (1 : 1)

item 4

part 1

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนานน้ำดื่มและเต้าอวนจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANDUNKLET

นายชทา กุปภา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548

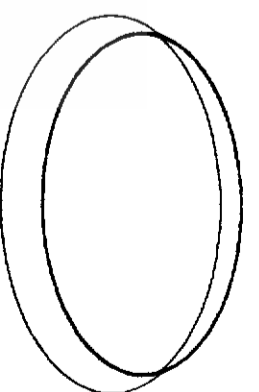
อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตย์สถาปัตยกรรม

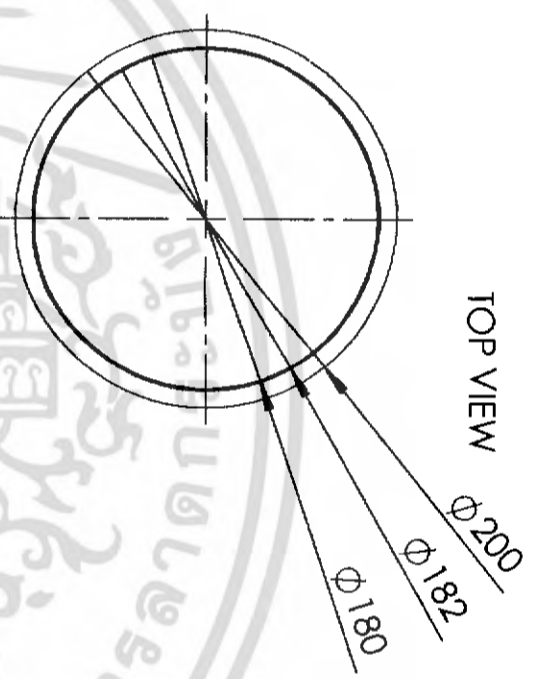
ภาคส่วน 1:4

หน่วย มม.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



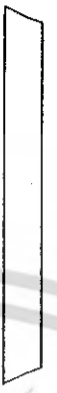
PERSPECTIVE



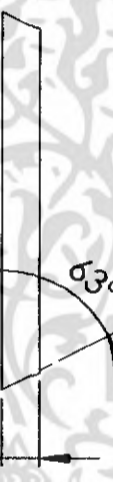
TOP VIEW



BACK VIEW



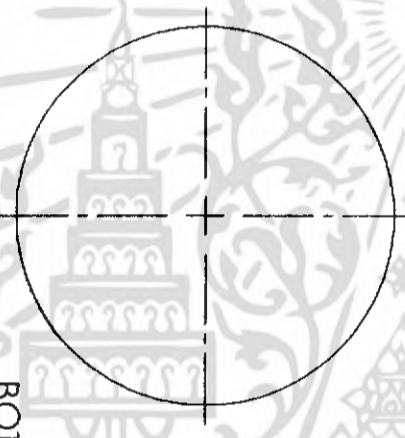
L. SIDE VIEW



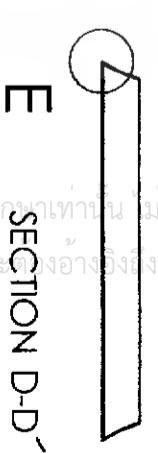
FRONT VIEW



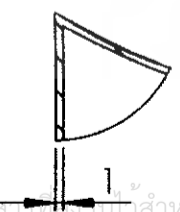
R. SIDE VIEW



BOTTOM VIEW



SECTION D-D'



DETAIL E (1:1)



item 4

part 2

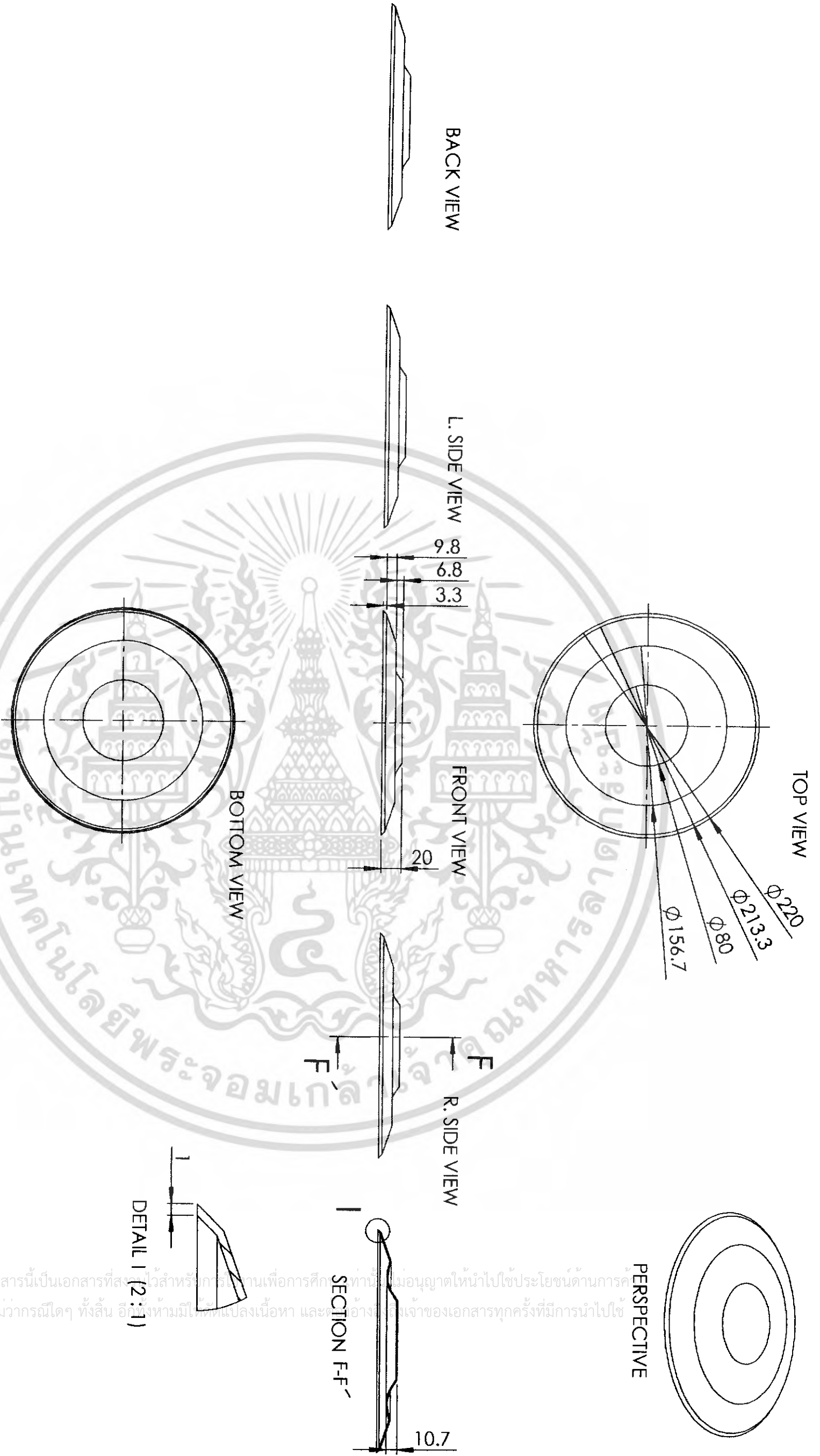
หน้า 33

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนาน้ำดื่มและตู้ขายน้ำแข็งจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
 UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET

นายคทา อุณา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม นศร.ส่วน 1:4 หนัวย มม.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



item 4

part 3

หน้า 34

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนาน้ำดื่มและตู้ด้วยน้ำจืดจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
 UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET

นายคทา กุณา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548 อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมประสงค์ รุ่งเรือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และเผยแพร่เอกสารนี้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



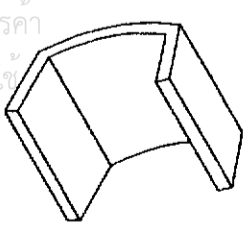
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

item 4

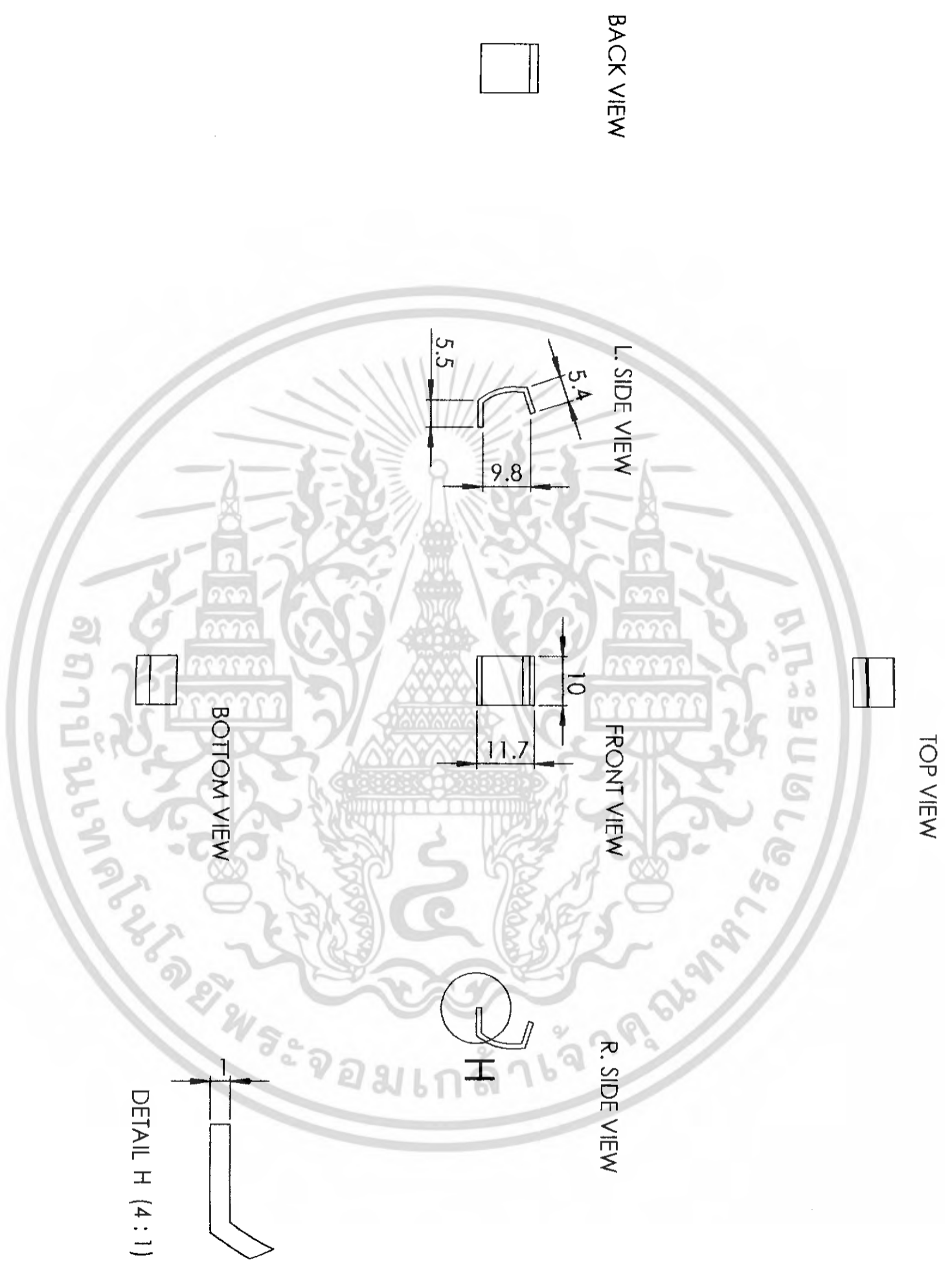
part 4

หน้า 35

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ช่างไม้สำหรับช่างและค้ำช่วยช่างจากวัสดุโลหะสำหรับรถขึ้น UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET			
นาชคทา กุณา	รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง	รุ่นเรื่อง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาสถาปัตยกรรม	มาตราส่วน 1:1	หน้าชื่อ นน.
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			



PERSPECTIVE



TOP VIEW

BACK VIEW

L. SIDE VIEW

FRONT VIEW

R. SIDE VIEW

BOTTOM VIEW

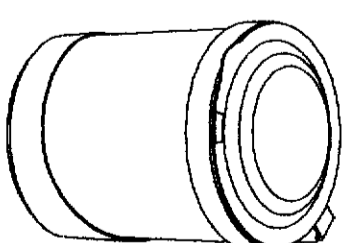
DETAIL H (4:1)

item 4

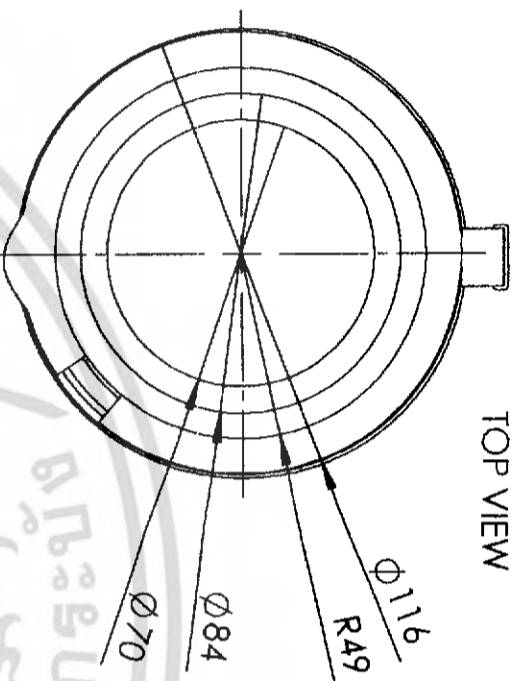
part 5

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ช่างไม้ทำตู้และโต๊ะขาเหล็กอุตสาหกรรม UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANPUNKET			
นายคทา อุณา	รหัส 44020255	ปีการศึกษา 2548	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สนประสงค์ รุ่งเรือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	บทรราชวัน 1:1	หน่วย นม.
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			

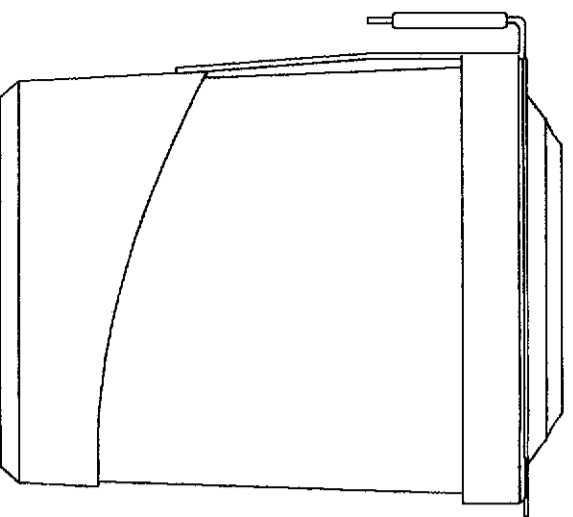
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



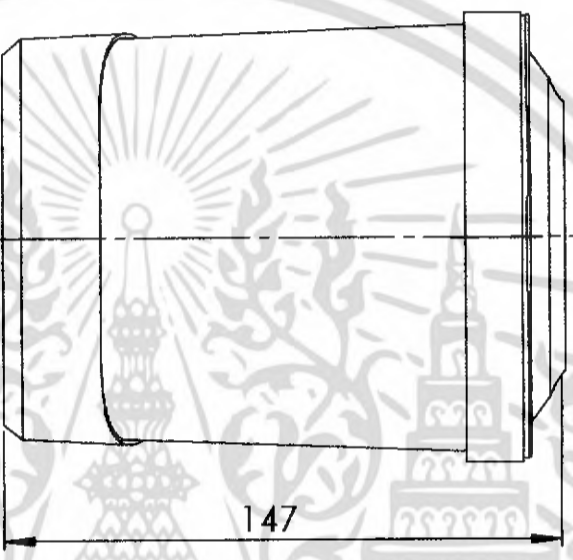
TOP VIEW



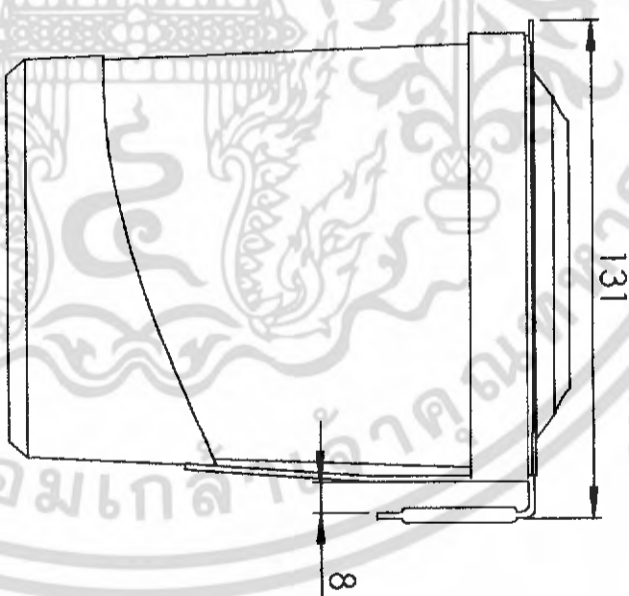
L. SIDE VIEW



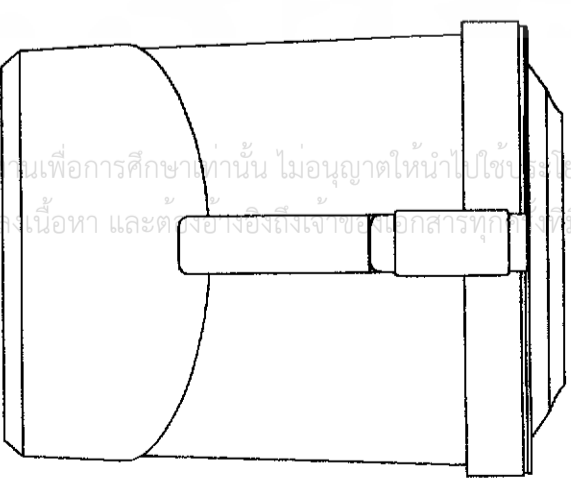
FRONT VIEW



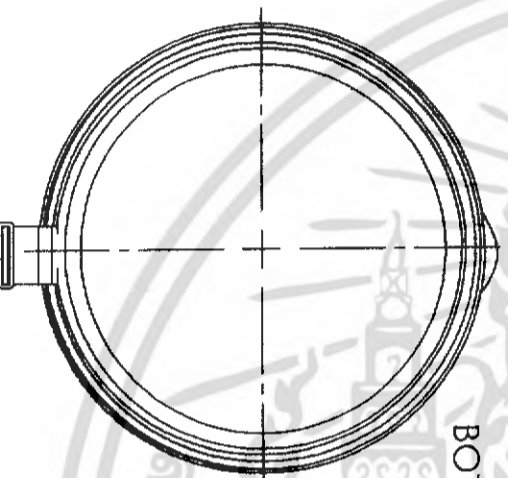
R. SIDE VIEW



BACK VIEW



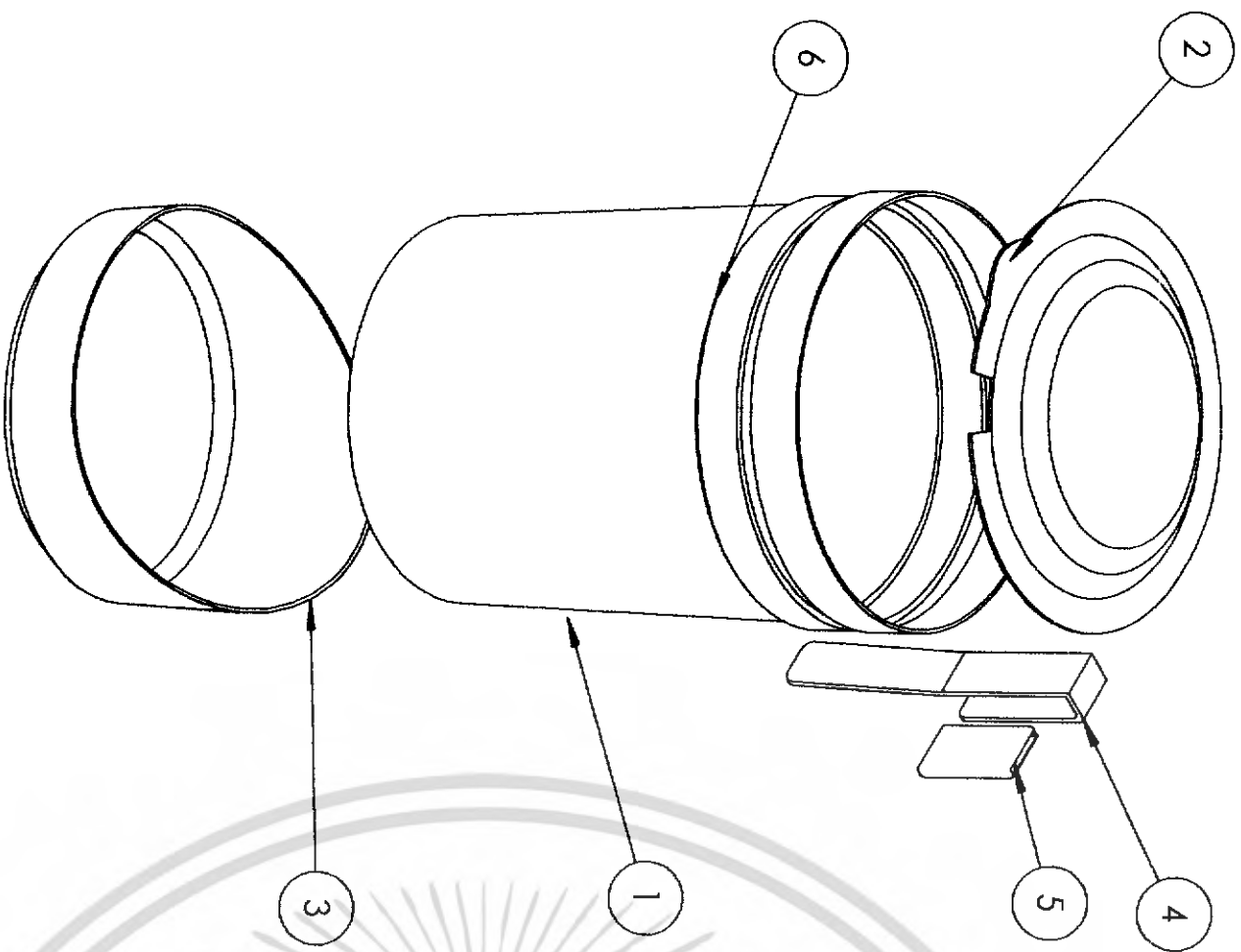
BOTTOM VIEW



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้โดยไม่ขออนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และตั้งอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกกรณีที่มีการนำไปใช้

# item 5 elevation

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนาน้ำดื่มและเตา煮ชาด้วยพลังงานจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET			
นายคทา ฐปมา	รหัส 440202555	ปีการศึกษา 2548	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	มาตราส่วน 1:2	หน่วย นน.
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			

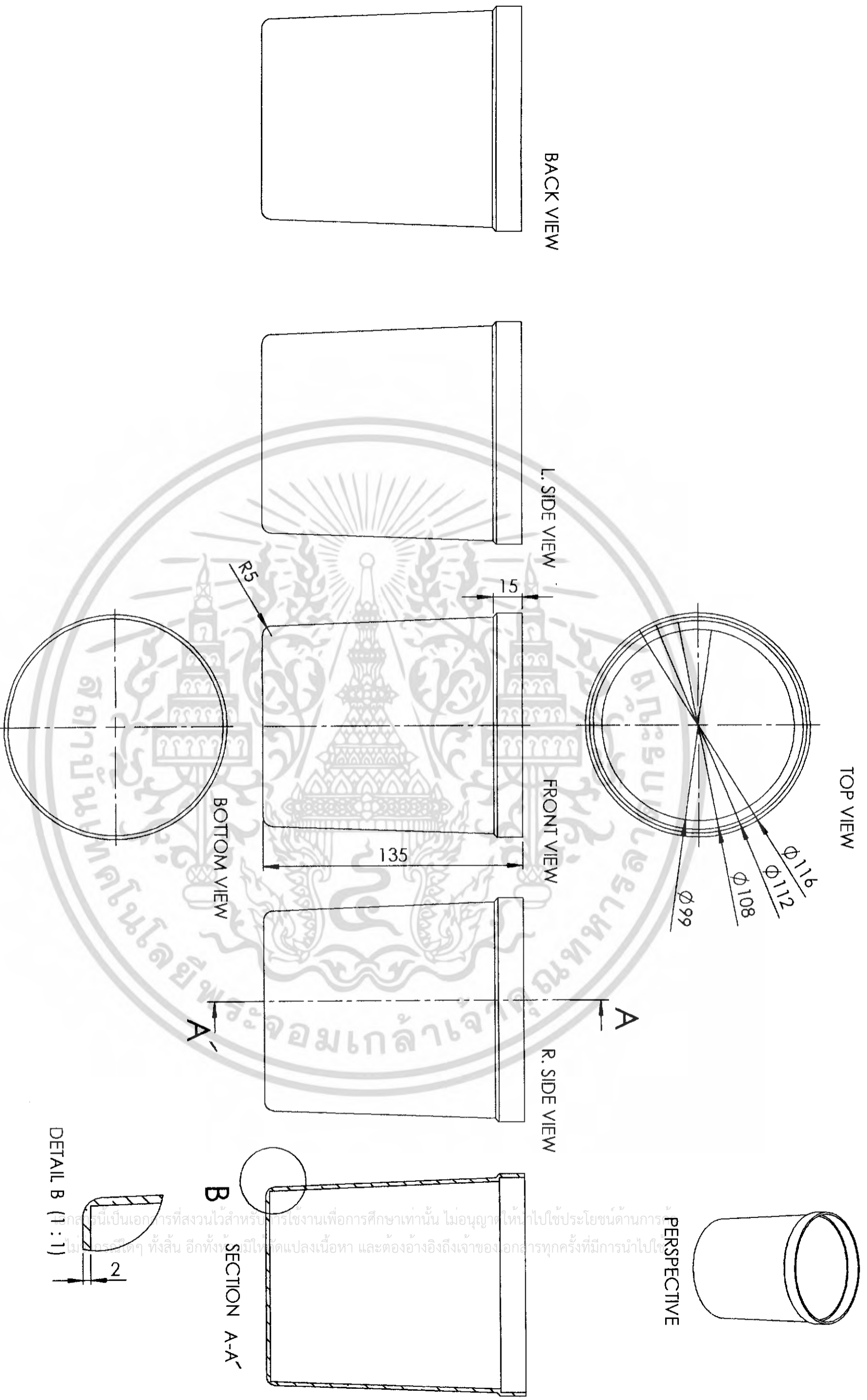


part	name	material	process	finishing	color	quantity	remark
1	ขวดโหล	polypropylene	-	-	-	1	standard part
2	ฝาปิด	stainless steel (304)	pressing	polish	-	1	-
3	ตัวครอบขวด	stainless steel (304)	pressing	polish	-	1	-
4	ที่เกาะ	stainless steel (304)	bending	polish	-	1	-
5	ยางกันลื่น	rubber	-	-	-	1	standard part
6	ตัวซีตบน	stainless steel (304)	rolling	polish	-	1	standard part

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีโอกาสใช้

# item 5 assembly

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ช่างไม้ทำตู้และตู้ช่วยขนำจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
 UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET  
 นช.ททา อุปมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง  
 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม มทร.ราชภัฏ หน่วยงาน หน่ยช มม.  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

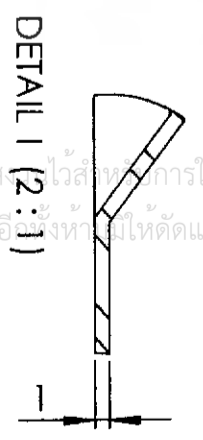
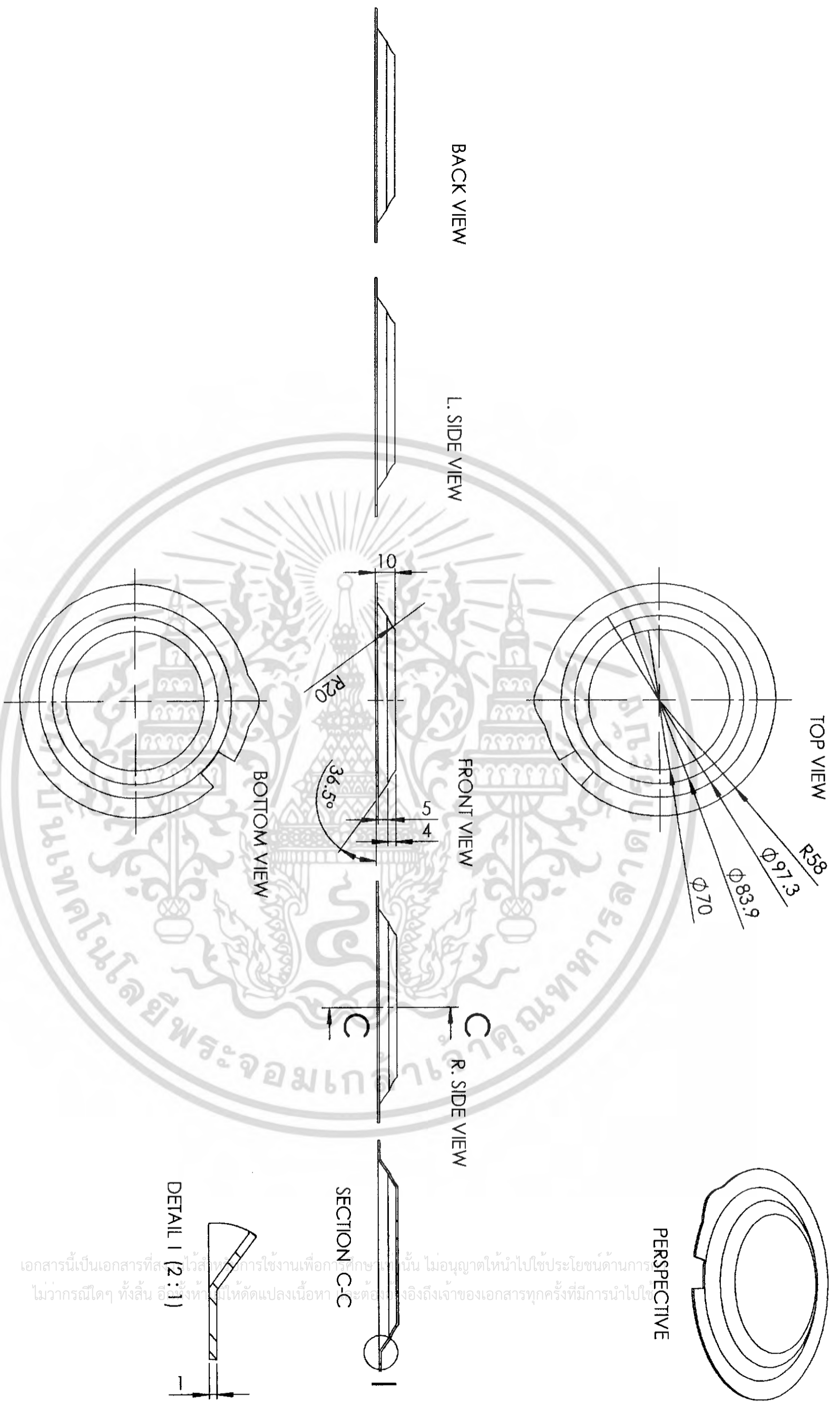


item 5

part 1

หน้า 39

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนาน้ำและเต้าหู้เชิงอุตสาหกรรม UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET			
นายคทา กุบงา	รหัส 44020255	ปีการศึกษา 2548	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมบัติรงค์ รุ่งเรือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	ขนาดส่วน 1:2	หน่วย นม.
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			



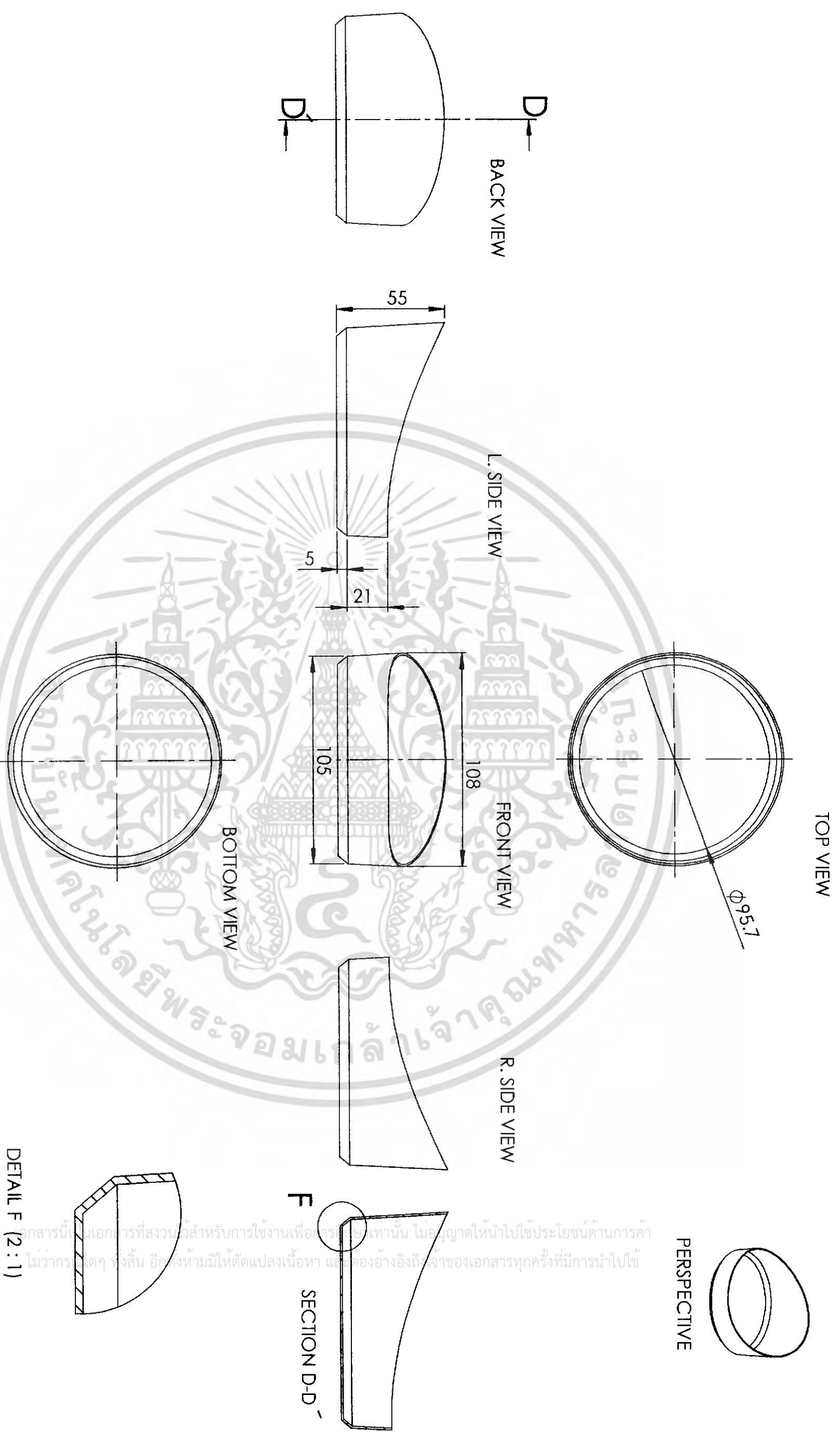
item 5

part 2

หน้า 40

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ชามันที่และทำความสะอาดชามัน UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET			
นายคทา ฤงมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ศมนประเสริฐ รุ่งเรือง		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	มาตราส่วน 1:2	หน่วย มม.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการ  
ไม่วารณใดๆ ทั้งสิ้น อื่นๆ ที่ให้ตัดแปลงเนื้อหา จะต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



item 5

part 3

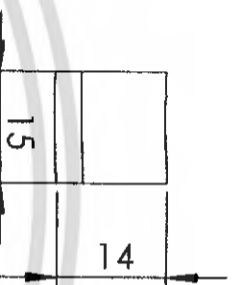
หน้า 41

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนถ่ายและทำความสะอาดถังเก็บแก๊สไฮโดรเจน			
UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET			
นาคทา กุมภาพันธ์ 440202555 ปีการศึกษา 2548	อาจารย์ปรีกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	มาตราส่วน 1:2	หน่วย มม.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			

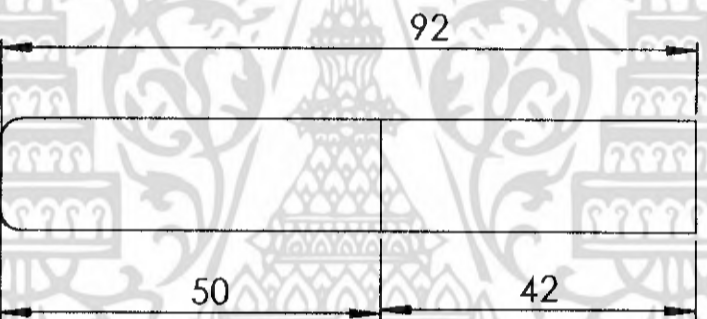


PERSPECTIVE

TOP VIEW



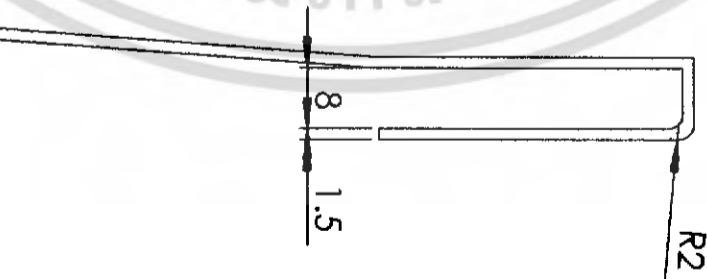
FRONT VIEW



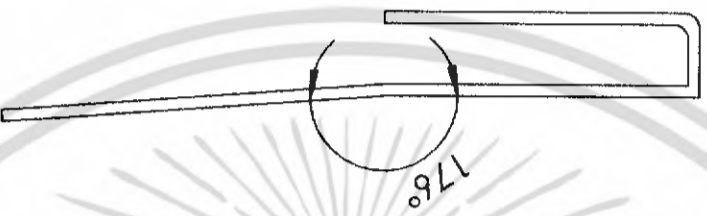
BOTTOM VIEW



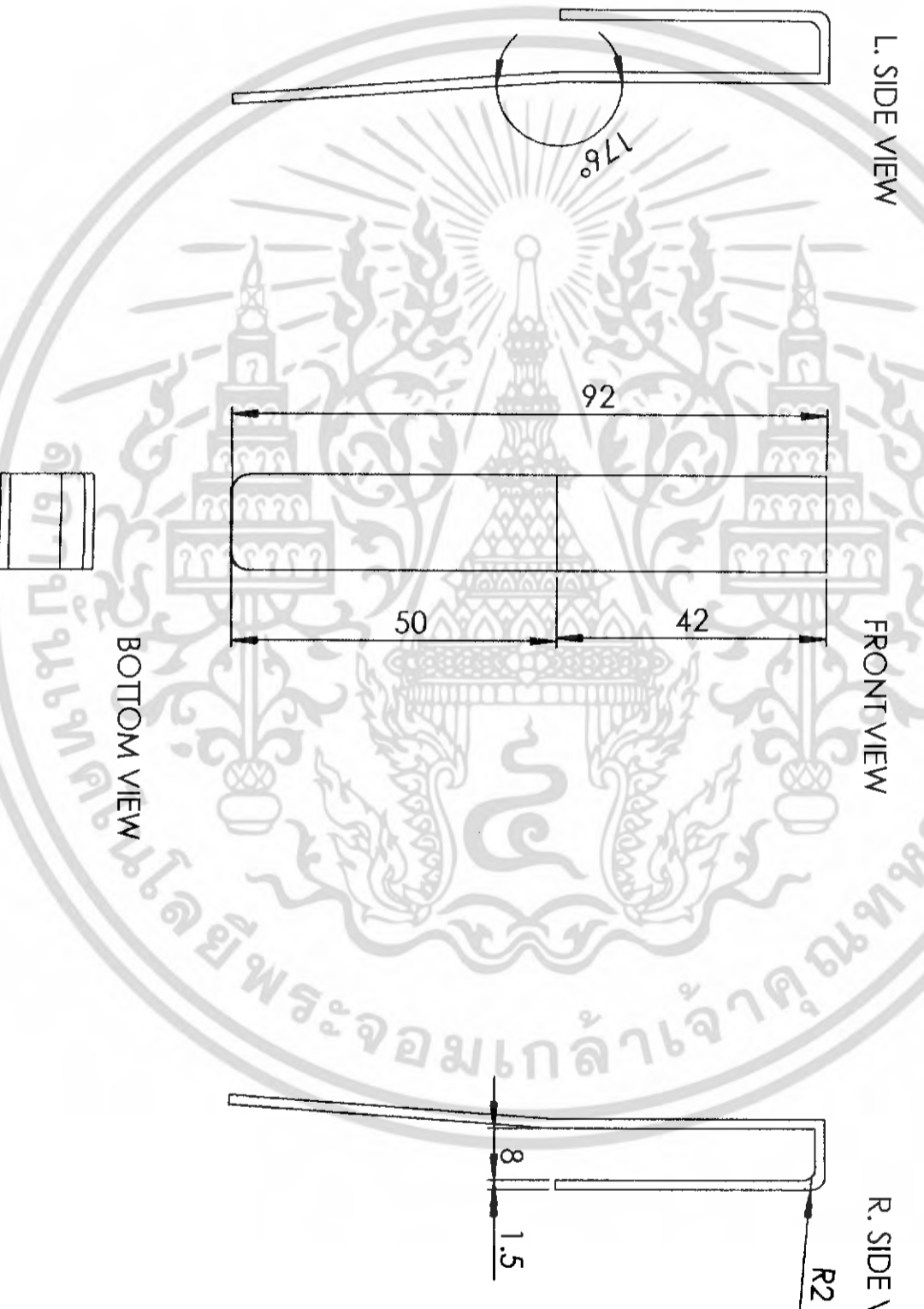
R. SIDE VIEW



L. SIDE VIEW



BACK VIEW



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

item 5

part 4

หน้า 42

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนานน้ำดื่มและเครื่องดื่มจากวัสดุโลหะสำหรับบริษัท  
UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANUNKET

นายททา กุณา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548

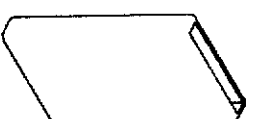
อาจารย์ที่ปรึกษา ก.สมประสงค์ รุ่งเรือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม

มาตราส่วน 1:1

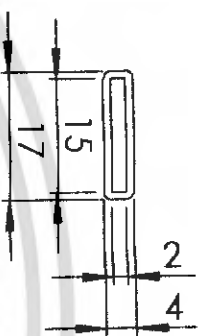
หน้าขอ นม.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

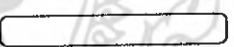


PERSPECTIVE

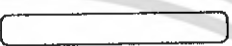
TOP VIEW



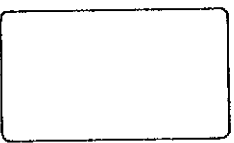
R. SIDE VIEW



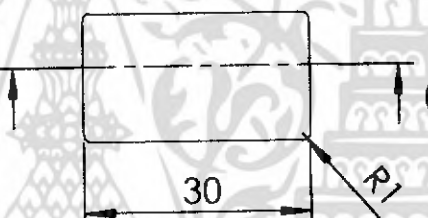
L. SIDE VIEW



BACK VIEW



FRONT VIEW



G-G'

BOTTOM VIEW

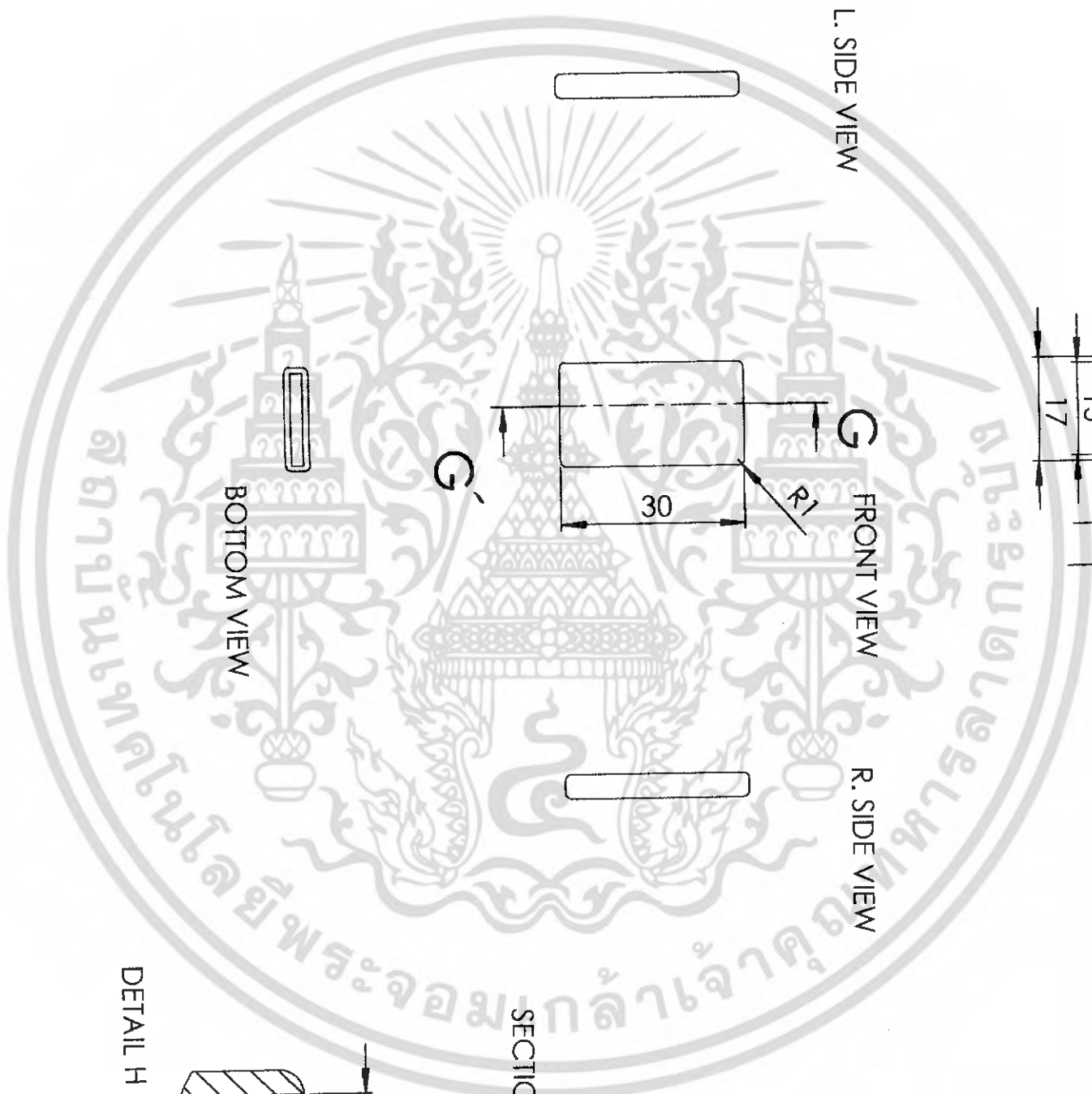
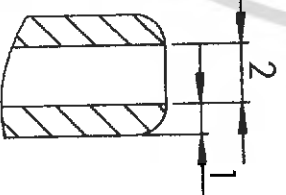


H



SECTION G-G'

DETAIL H (4:1)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

part 5

หน้า 43

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนานที่ท่าอากาศยานจังหวัดสุโขทัยสำหรับรถขึ้น  
UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET

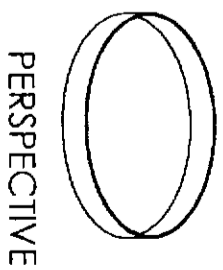
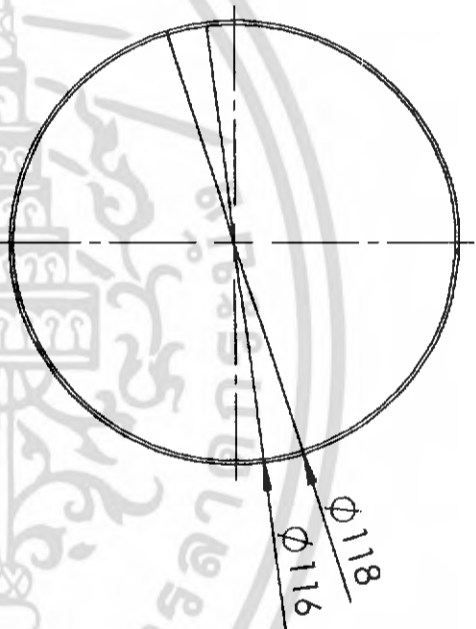
นาคทา กุณา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตย์สถาปัตยกรรม มาตรฐาน 1:1 หน้า 43

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

item 5

TOP VIEW



PERSPECTIVE

BACK VIEW



L. SIDE VIEW



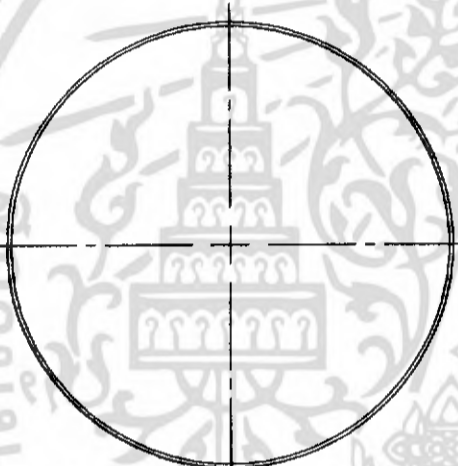
FRONT VIEW



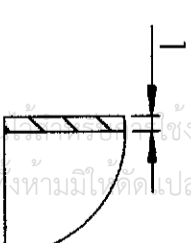
R. SIDE VIEW



BOTTOM VIEW



SECTION J-J



DETAIL K (2:1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต่ออ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

item 5

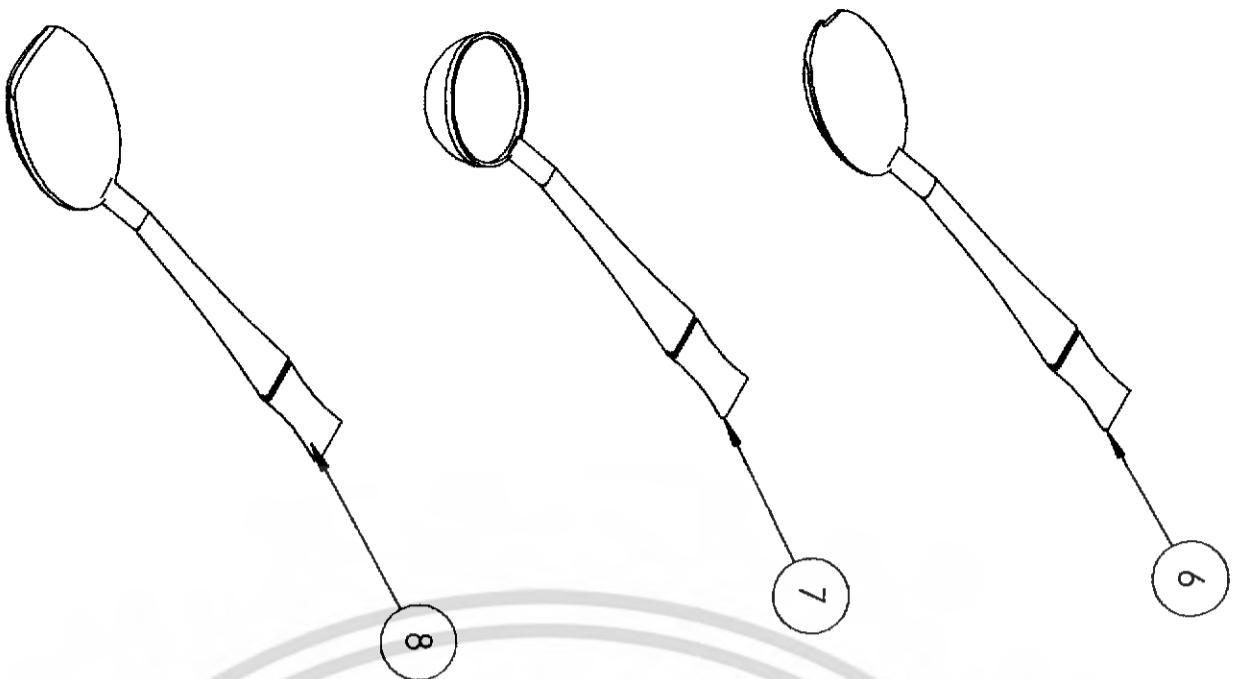
part 6

หน้า 44

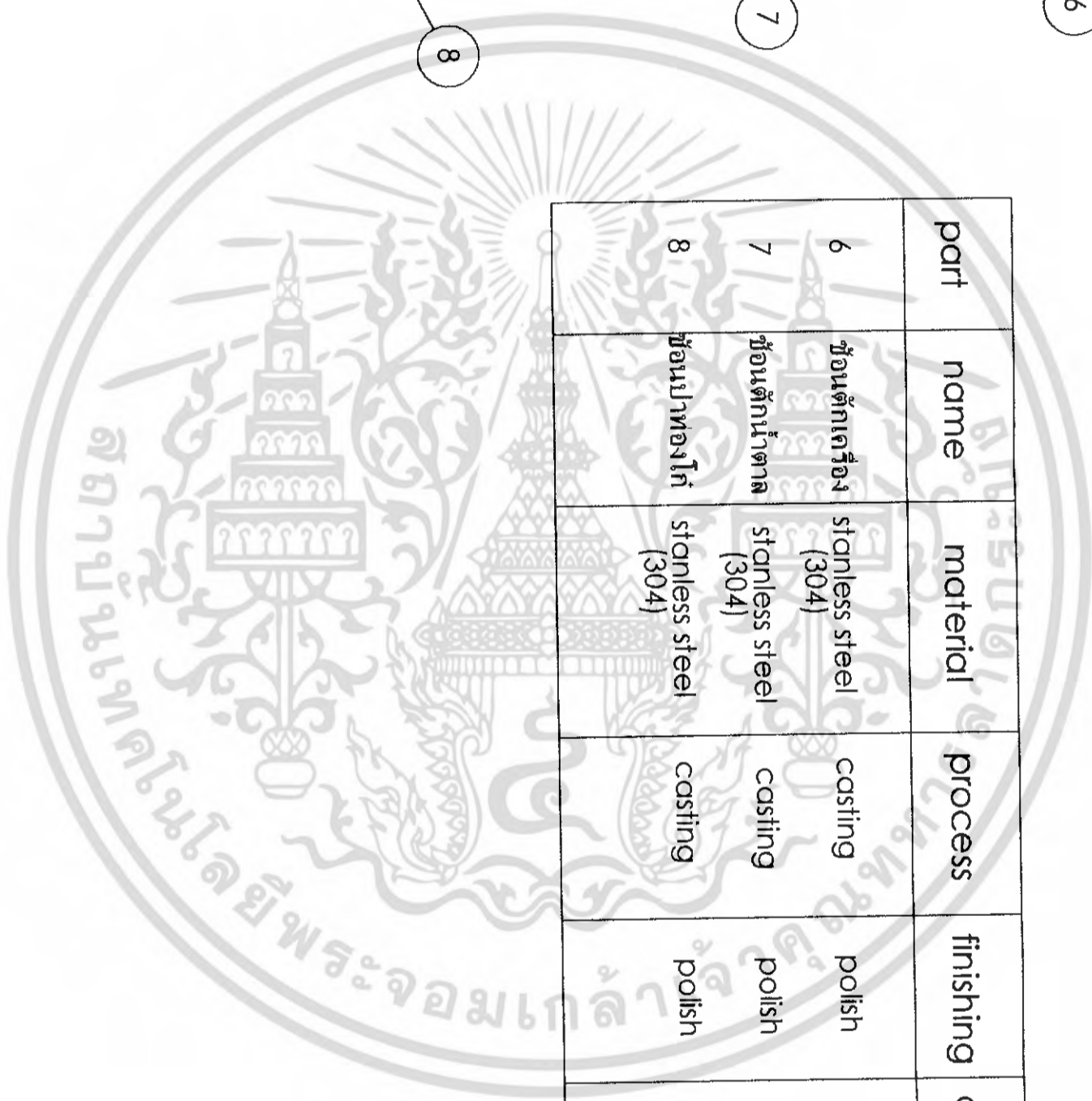
โครงการออกแบบปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
 UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANUNKET

นางศุภาภัชชกรธรรมสาร	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	หน้า 44
นางศุภาภัชชกรธรรมสาร	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	หน้า 44
นางศุภาภัชชกรธรรมสาร	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	หน้า 44

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



part	name	material	process	finishing	color	quantity	remark
6	ช้อนตักเครื่อง	stainless steel (304)	casting	polish	-	1	-
7	ช้อนตักน้ำตาล	stainless steel (304)	casting	polish	-	1	-
8	ช้อนปาดทองโต	stainless steel (304)	casting	polish	-	1	-



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

item 6, 7, 8

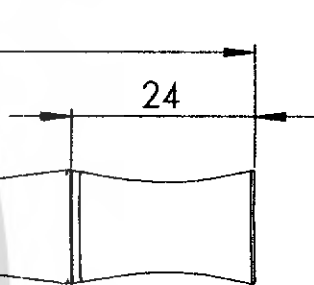
โครงการออกแบบารับปรุงชุดอุปกรณ์ช่างทำข้าวในและเต้าหู้จากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
 UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET

นางศุภา อู้นมา รหัส 440202555 ปีการศึกษา 2548 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมบัติ สอนประเสริฐ รุ่งเรือง  
 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม มทร.ราชภัฏ หนอง

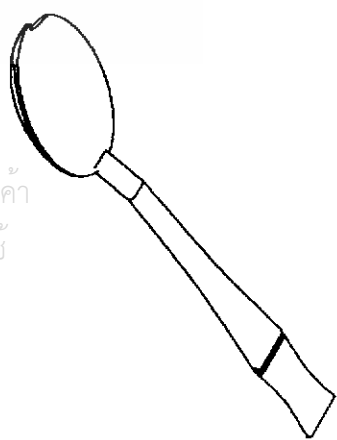
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

หน้า 45

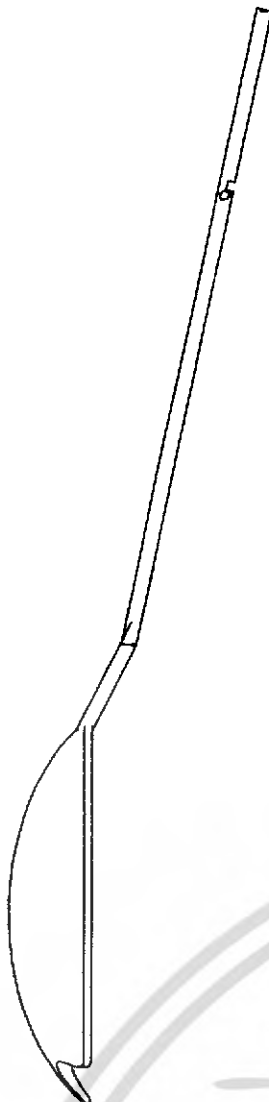
TOP VIEW



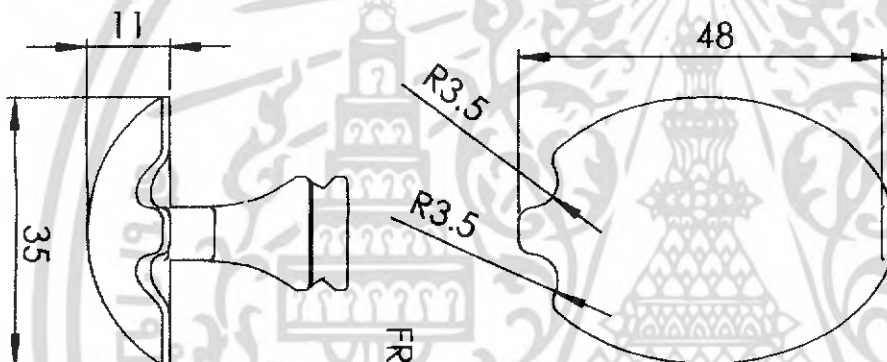
PERSPECTIVE



L. SIDE VIEW



FRONT VIEW



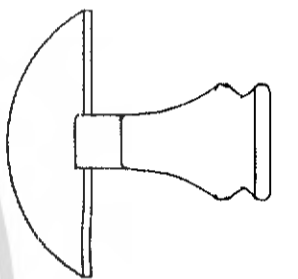
R. SIDE VIEW



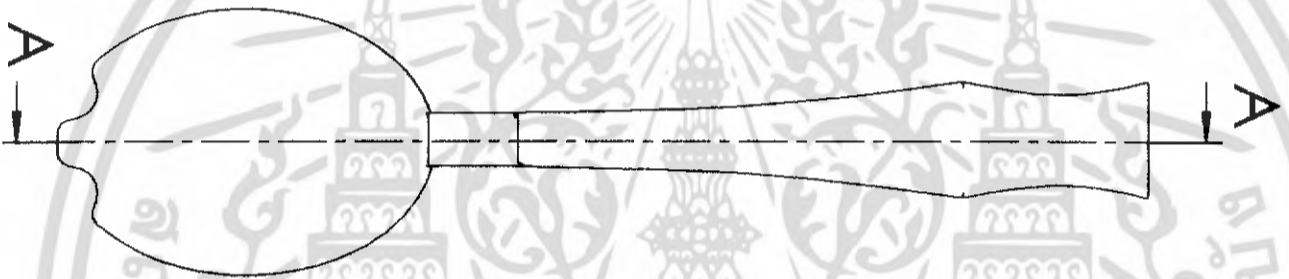
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# item 6 elevation

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ช่างไม้ทำตู้และตู้ครัวจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANBUNKET			
นายคตทา อุบลมา	รหัส 44020255	ปีการศึกษา 2548	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ศมนประสงค์ รุ่งเรือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	มาตราส่วน 1:1	หน่วย มม.
สถาปนิกเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			



BACK VIEW



BOTTOM VIEW



SECTION A-A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

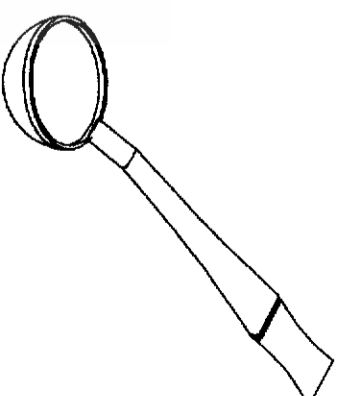
# item 6 elevation

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ช่างไม้และตำราช่างไม้จากวิทยาลัยโศภนศิลป์  
UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET

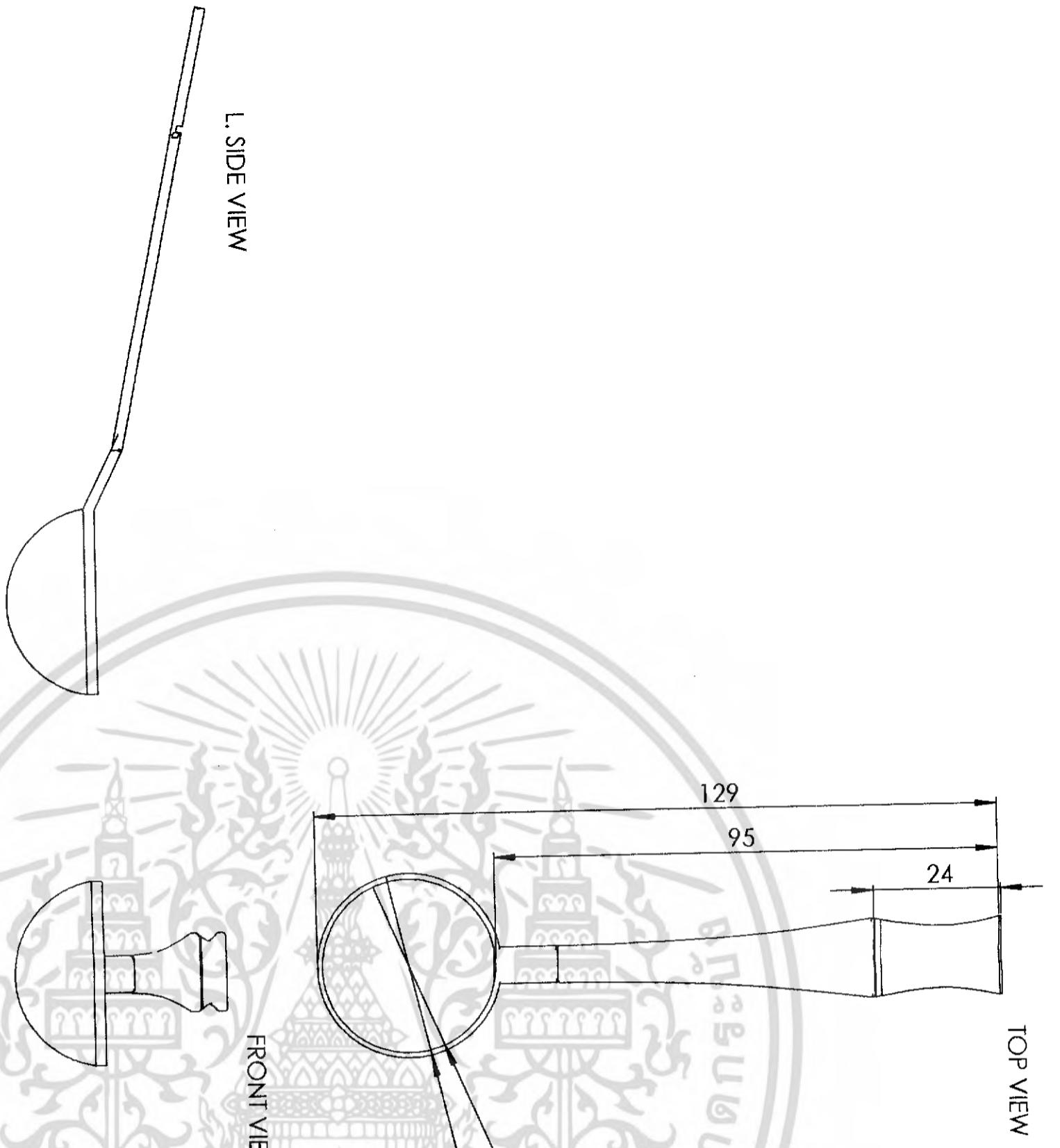
นายททา ฤปมา รหัส 44020253 ปีการศึกษา 2548 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม มาตรฐาน 1:1 หน่วย นม.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



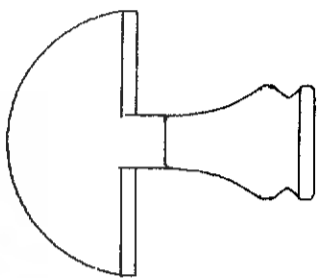
PERSPECTIVE



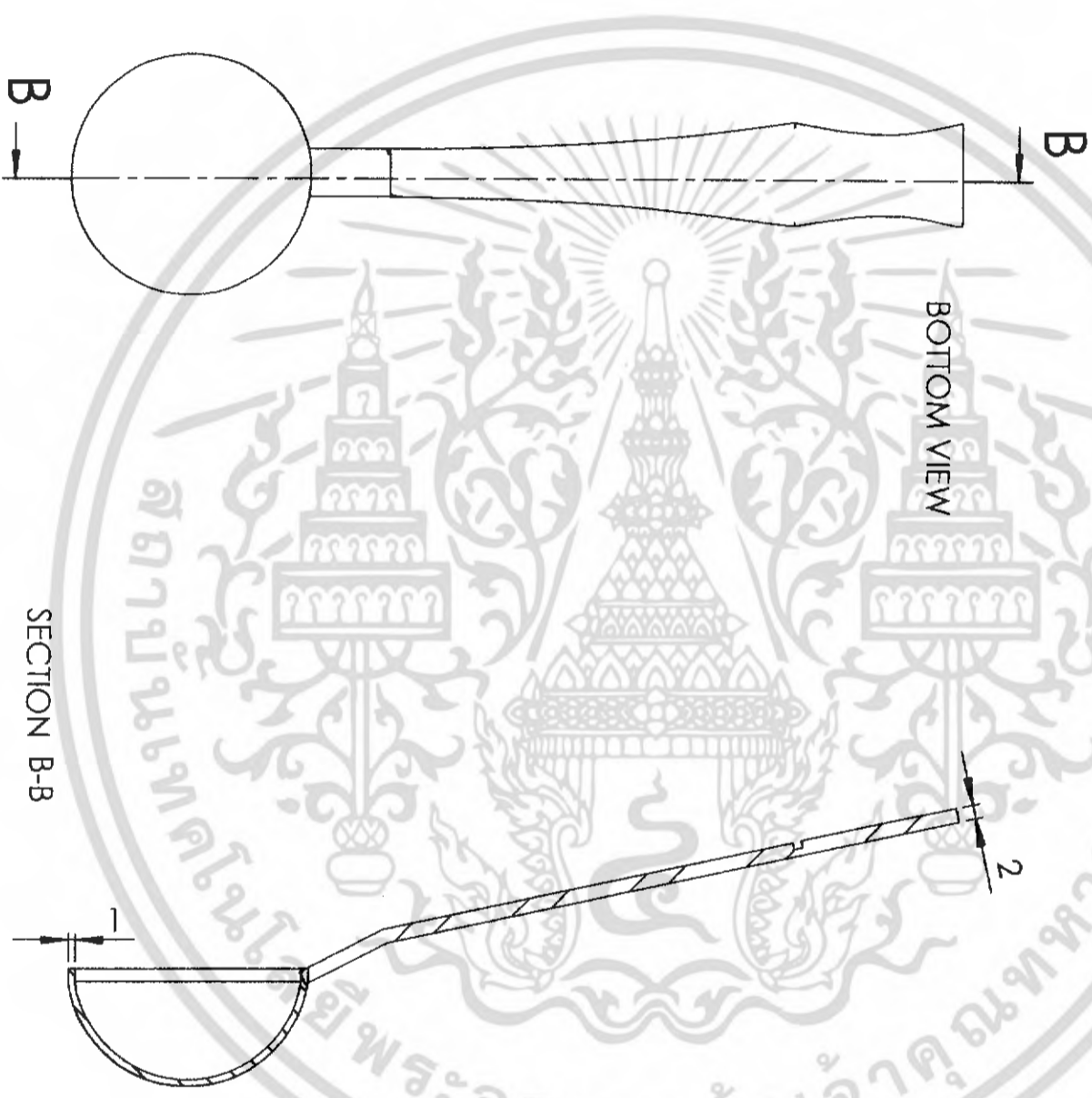
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านนอก  
 ใ้ค่า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาใดๆ ของเอกสารนี้โดยเด็ดขาด ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# item 7 elevation

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์งานน้ำดื่มและดื่มร้อนที่เชิงรุกวัสดุโลหะสำหรับโรงเรียน UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANUNKET			
นายชทา อุปมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548	อาจารย์ที่ปรึกษา อ. สมประสงค์ รุ่งเรือง		
คณะกรรมการมนตรี ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	มาตราส่วน 1:1	หน้าชื่อ	มม.
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			



BACK VIEW



BOTTOM VIEW

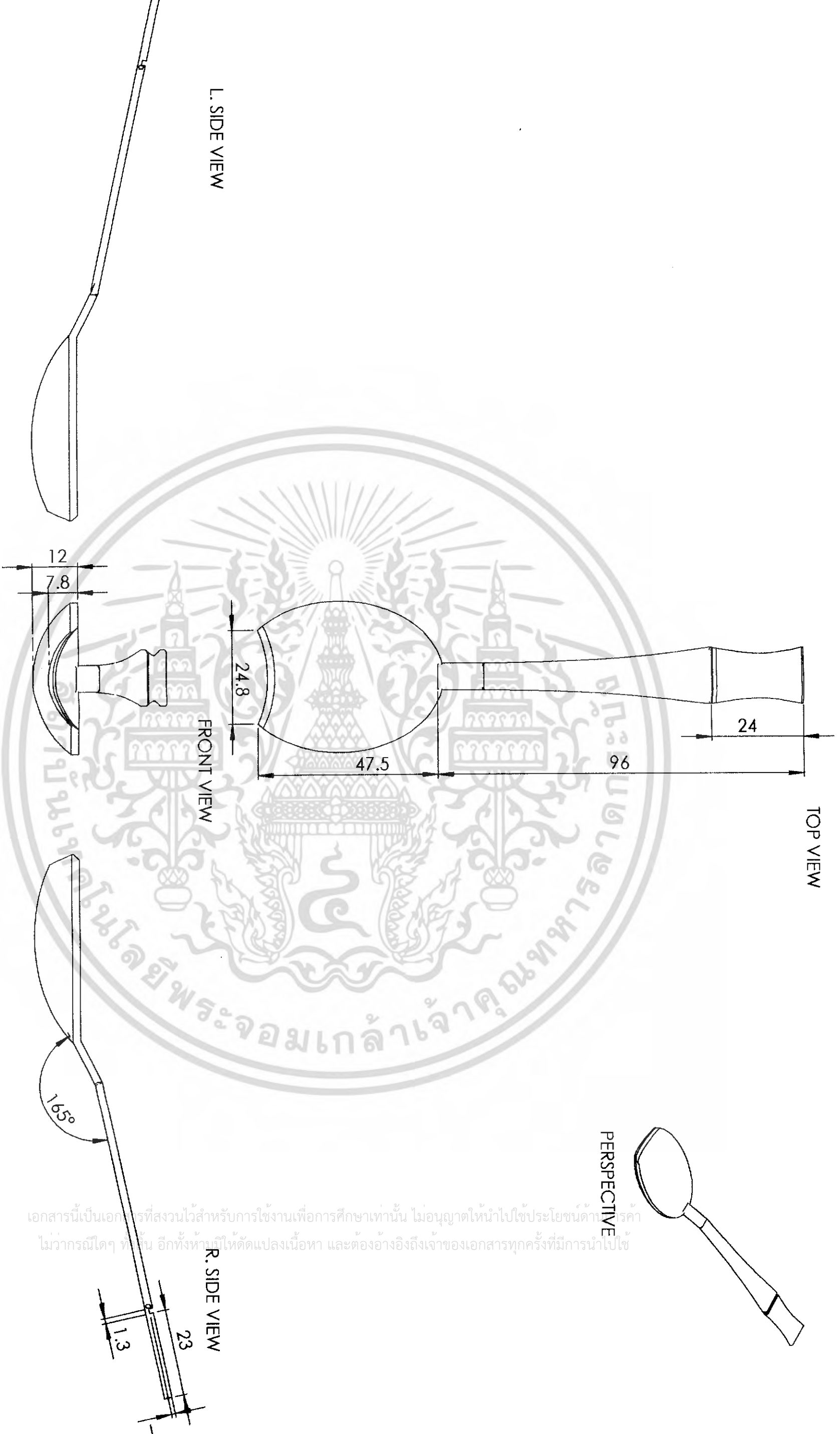
SECTION B-B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# item 7 elevation

หน้า 49		โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนาน้ำดื่มและเต้าหอยน้ำแข็งจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET	
นายคทา อุบมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตย์สถาปัตยกรรม	หน้า ๖๖
สถาปัตยกรรมโพลีเทคนิคภาคเข้าคุณทหารลาดกระบัง	มาตราส่วน 1:1		หน้า ๖๖

# item 8 elevation

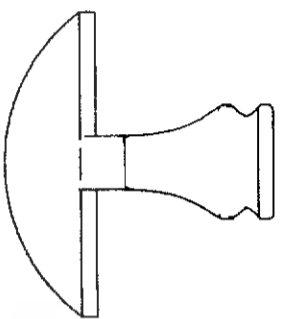


หน้า 50

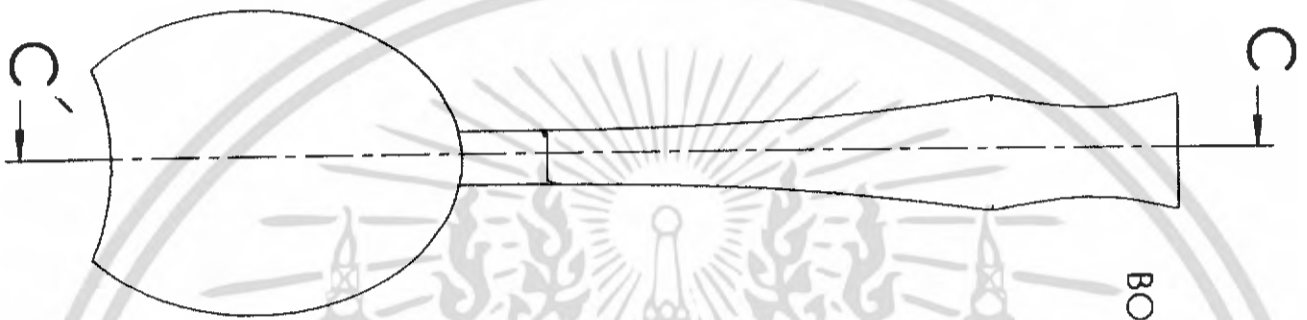
โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ช่างไม้และเต้าขยน้ำจิงจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
 UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKLET

นายททา กุณา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม	มาตราส่วน 1:1
สถาปัตยกรรม โดชิพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	หน้า ขม.

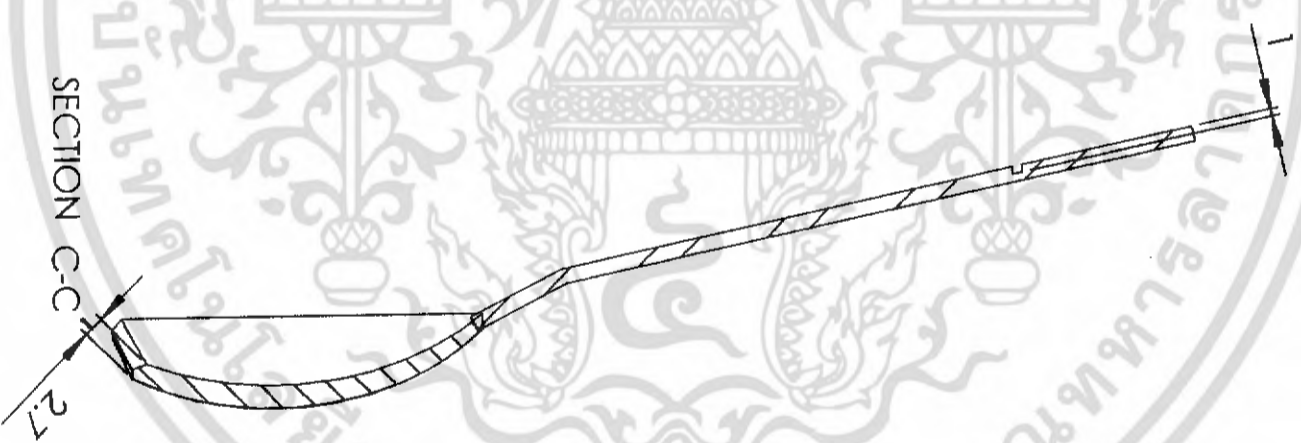
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขหรือดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



BACK VIEW



BOTTOM VIEW



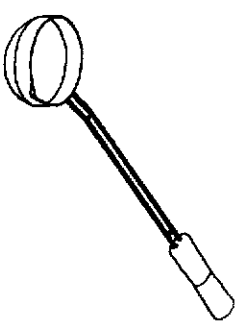
SECTION C-C

2:1

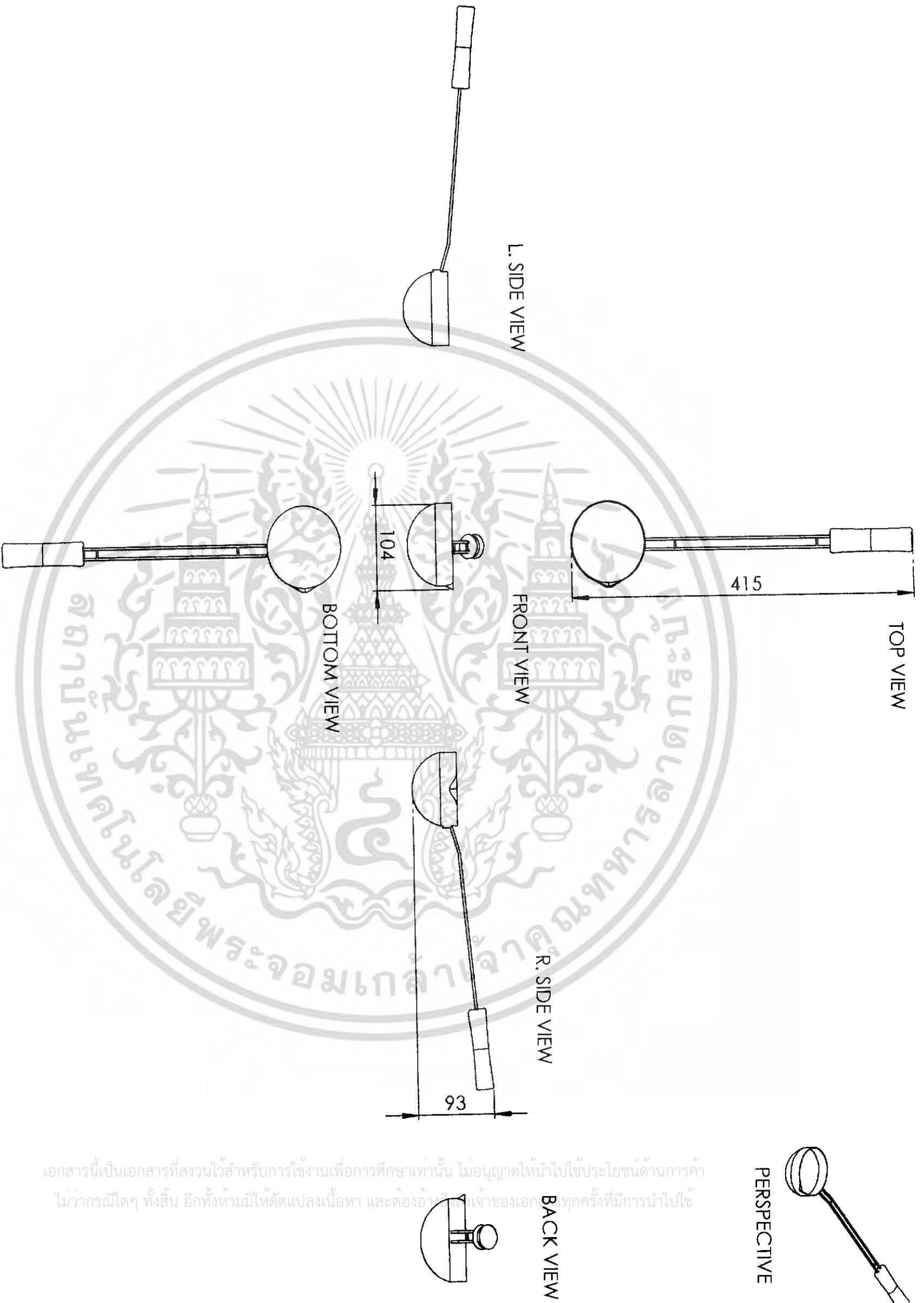
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# item 8 elevation

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนาน้ำดื่มและถ้วยชามจีน UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANBUNKEI			
นางศุภา อุปมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	มตราส่วน 1:1	หน่วย มม.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			



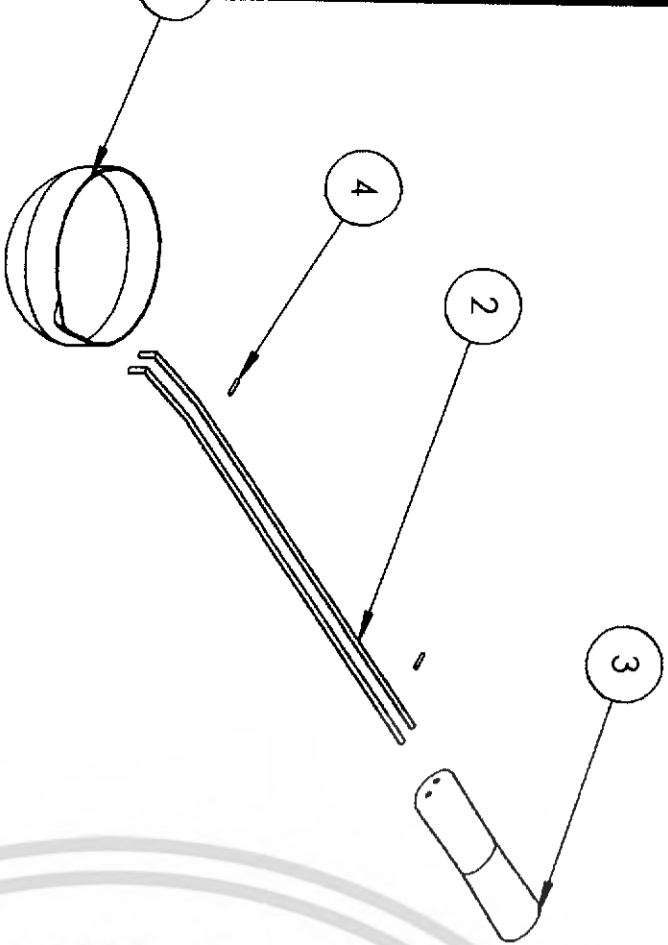
PERSPECTIVE



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# item 9 elevation

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนานน้ำดื่มและเต้าหอยน้ำแข็งจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET		ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	
นชดทา กุปภา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง	มทร.ส่วน 1:5	หนึ่งข มม.
หน้า 52	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



part	name	material	process	finishing	color	quantity	remark
1	หัวตัก	stainless steel (304)	pressing	polish	-	1	-
2	ก้าน	stainless steel (304)	bending	polish	-	2	-
3	ตัวจับ	bakelite	compression	-	black	1	-
4	ก้านยึด	stainless steel (304)	cutting	-	-	2	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีโอกาสไปใช้

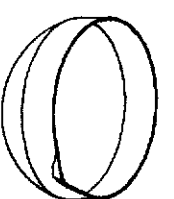
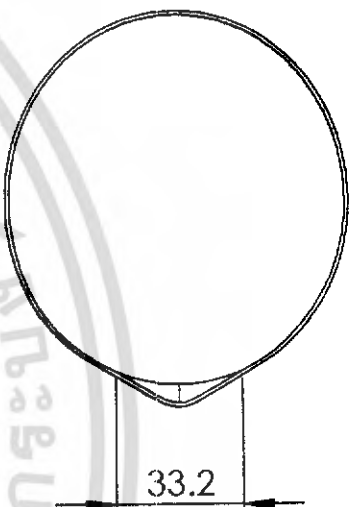
# item 9 assembly

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนานน้ำดื่มและตู้ช่วยน้ำดื่มจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น  
UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANUNKIT

นช.ทศนา อู๋ปมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

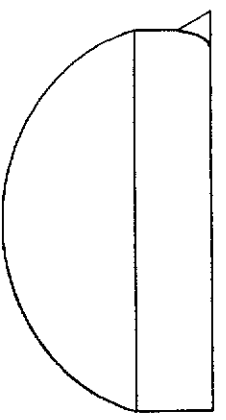
บทปราศรัย หน้า ๖

TOP VIEW

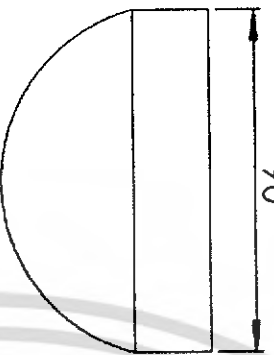


PERSPECTIVE

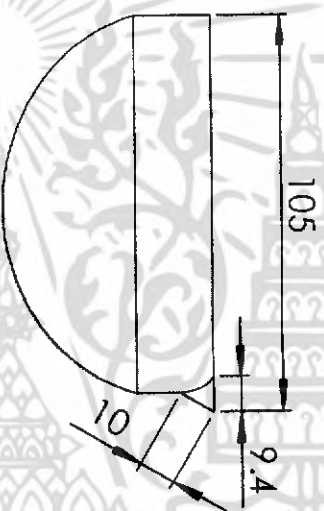
BACK VIEW



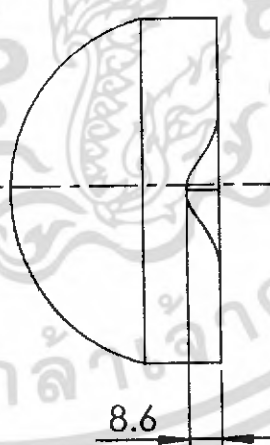
L. SIDE VIEW



FRONT VIEW



R. SIDE VIEW



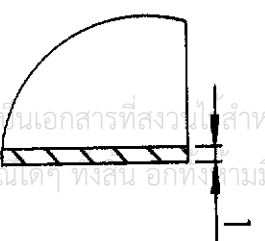
SECTION A-A'



BOTTOM VIEW



DETAIL B (2:1)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และออกอากาศต่อสาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

item 9

part 1

หน้า 54

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ช่างไม้สำหรับและช่างไม้จากวิทยาลัยเทคนิคพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

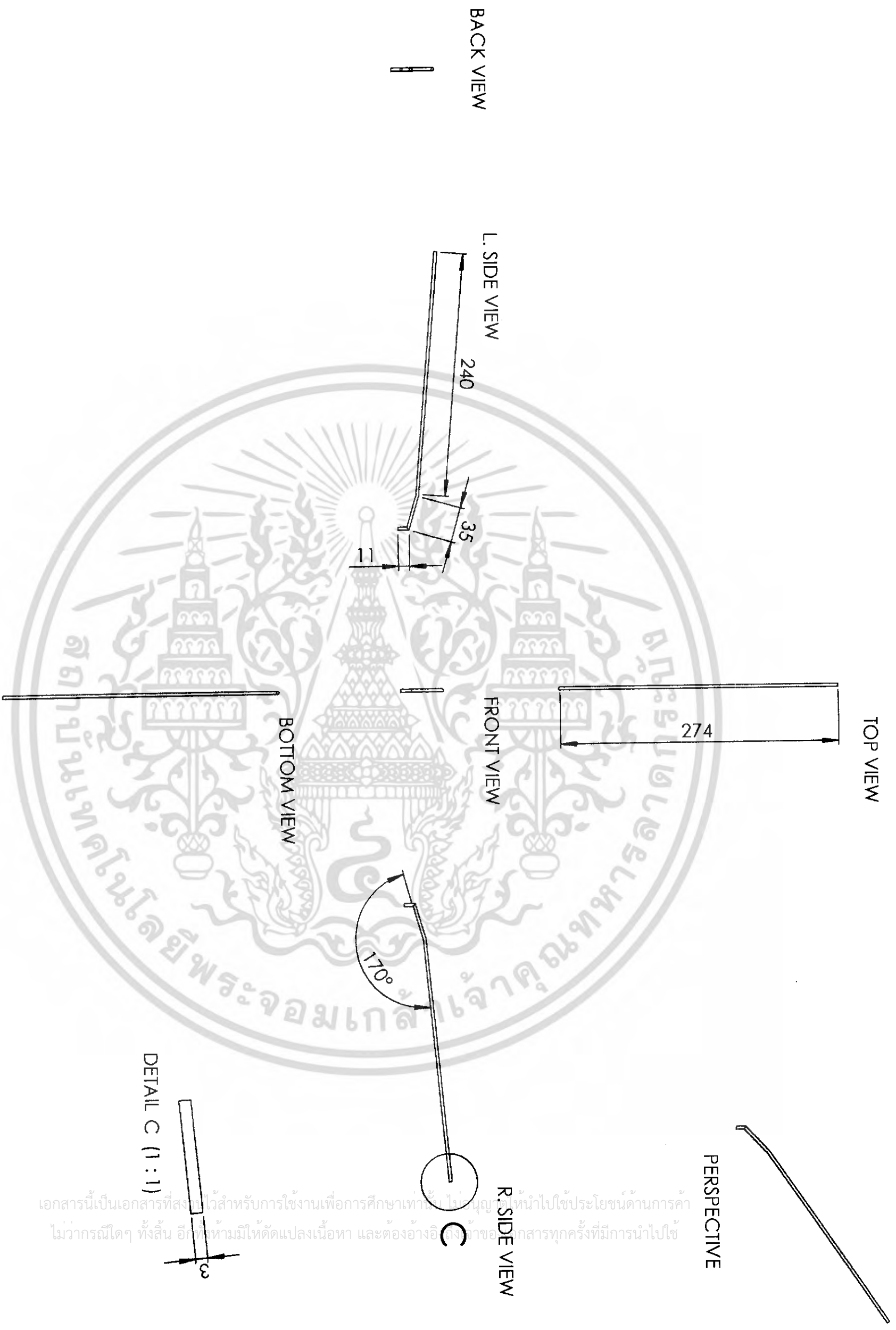
UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET

นายคทา อภิมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาการช่าง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ 1:2 หน้า ๖ มม.

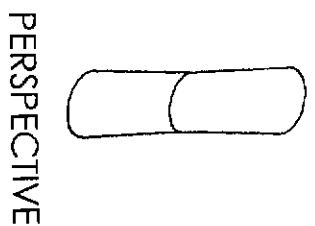
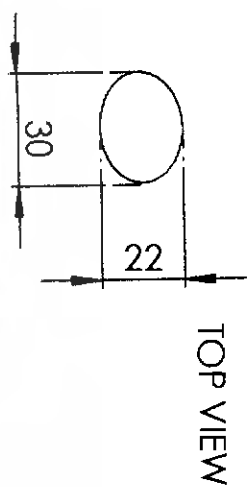


item 9

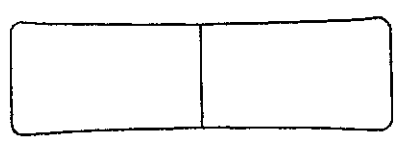
part 2

หน้า 55	โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนาน้ำร้อนที่ช่วยนำรังสีจากวัตถุโลหะสำหรับรถเข็น UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANBUNKET		
นายชทา อนุภา	รหัส 44020255	ปีการศึกษา 2548	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ตมประสงค์ รุ่งเรือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาสถาปัตยกรรม	มาตราส่วน 1:4	หน้าช มน.
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งไปไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



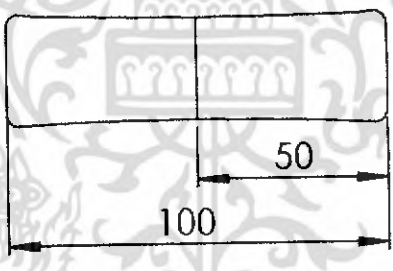
BACK VIEW



L. SIDE VIEW



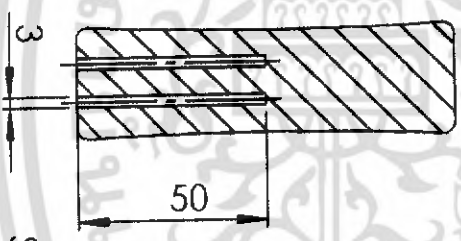
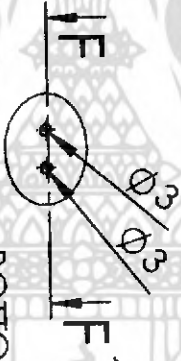
FRONT VIEW



R. SIDE VIEW



BOTTOM VIEW



SECTION F-F

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

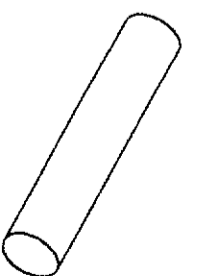
DETAIL

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนถ่ายน้ำดื่มและน้ำร้อนที่จังหวัดภูเก็ตสำหรับรถเข็น  
UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET

ขนาดหน้า กุณา	รหัส 44020255	ปีการศึกษา 2548	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	มาตราส่วน 1:2	หน้าช นน.
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			

part 3

item 9



PERSPECTIVE



BACK VIEW

L. SIDE VIEW

FRONT VIEW

TOP VIEW

BOTTOM VIEW

R. SIDE VIEW

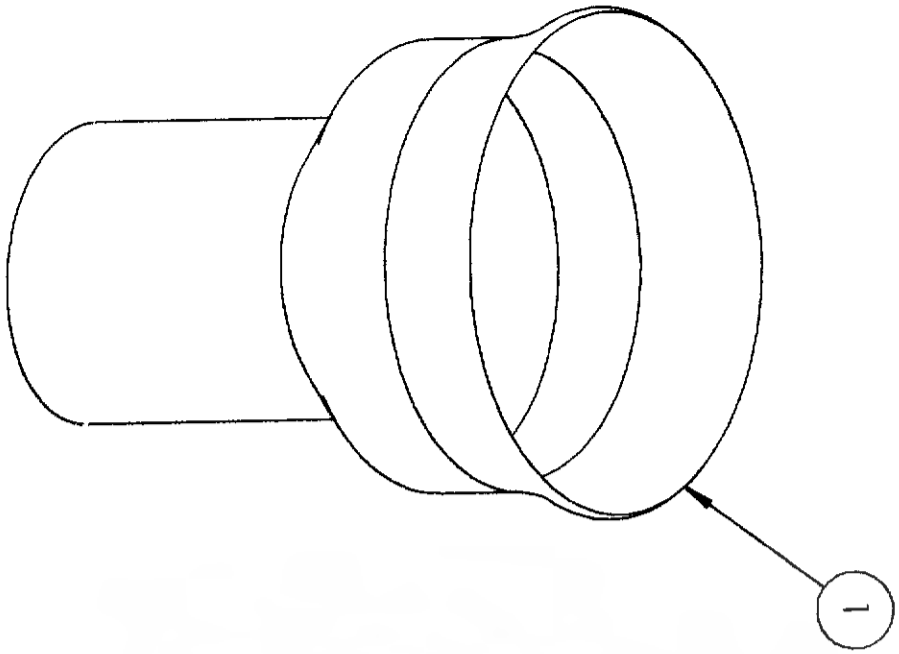
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

item 9

part 4

หน้า 57

โครงการออกแบบรับร่างชุดอุปกรณ์ขนานน้ำดื่มและเต้าช้อนน้ำชงจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET			
นายคทา อุ่นภา	รหัส 44020255	ปีการศึกษา 2548	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาสถาปัตยกรรม	บทราวส่วน 2:1	หน่วย มม.
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			



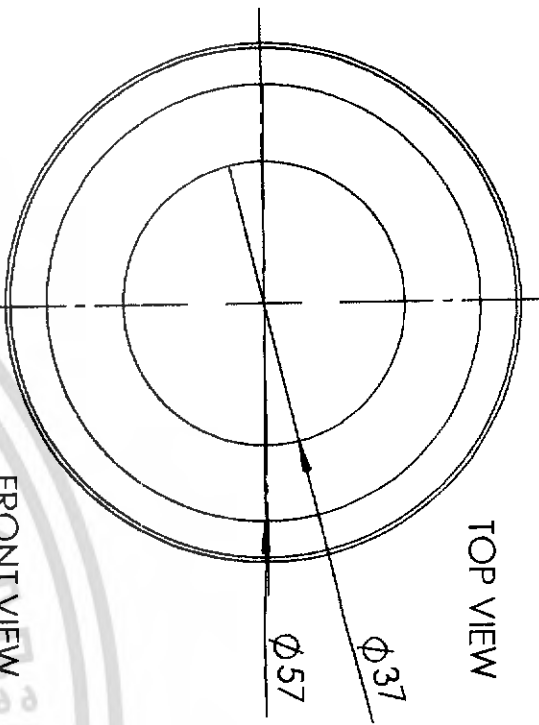
part	name	material	process	finishing	color	quantity	remark
1	กรรม	stainless steel ( 430 )	pressing	polish	-	1	-



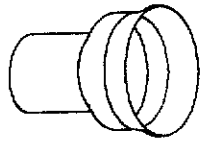
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง

item 10

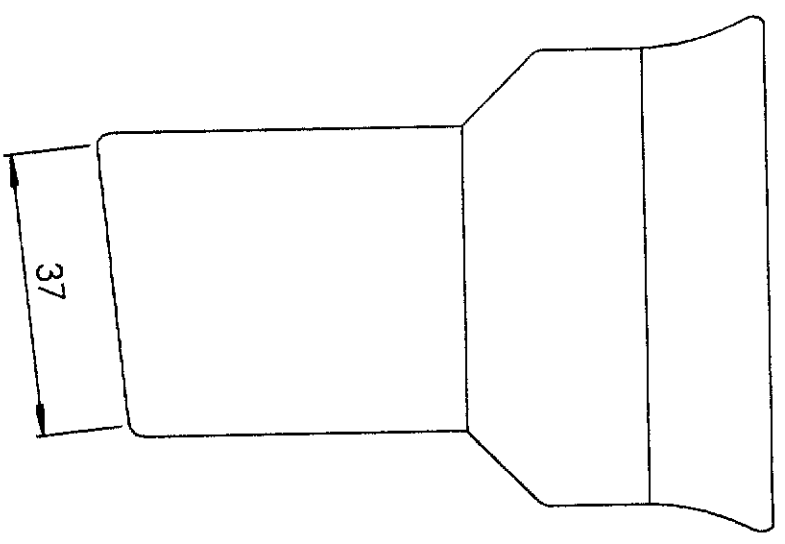
โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนาน้ำดื่มและถ้วยน้ำจืดจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET			
นายศุภา อูบมา	รหัส 44020255	ปีการศึกษา 2548	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาสถาปัตยกรรม	มทร.ราชภัฏ	หน่วย นบ.
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			



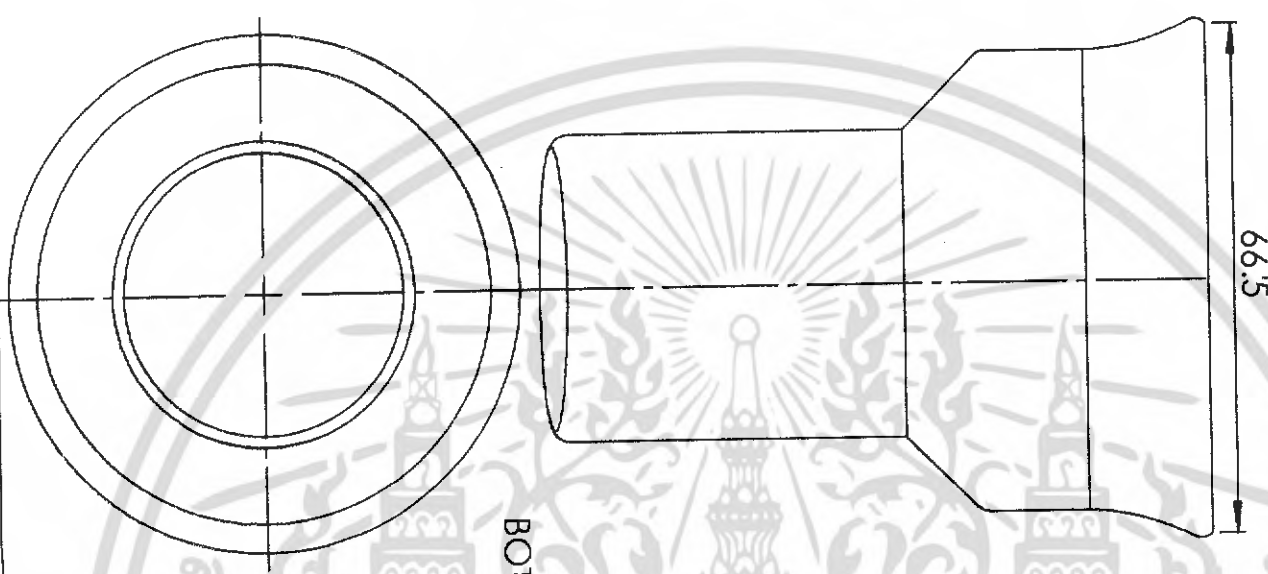
TOP VIEW



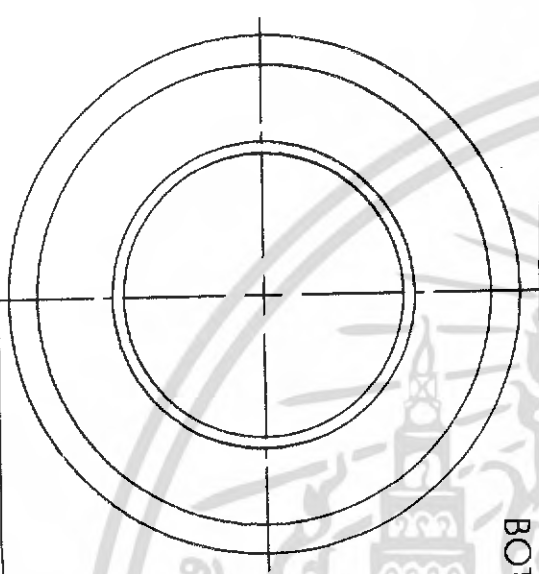
PERSPECTIVE



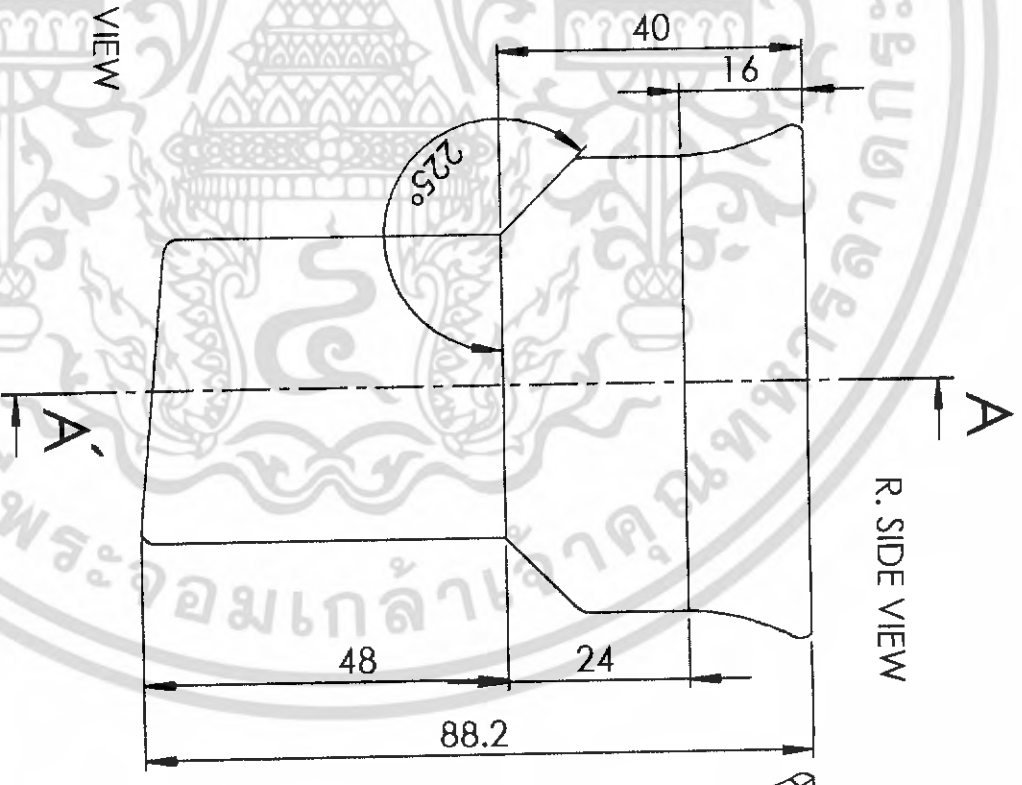
L. SIDE VIEW



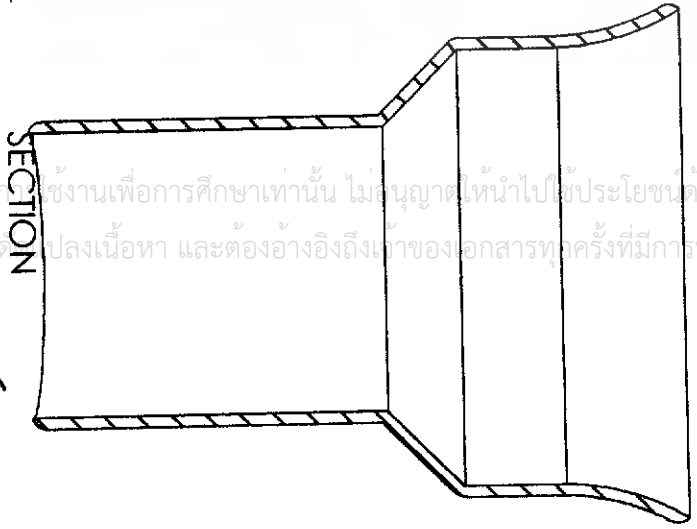
FRONT VIEW



BOTTOM VIEW



R. SIDE VIEW



SECTION A-A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือเผยแพร่ข้อมูลใดๆ ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

item 10

part 1

หน้า 59

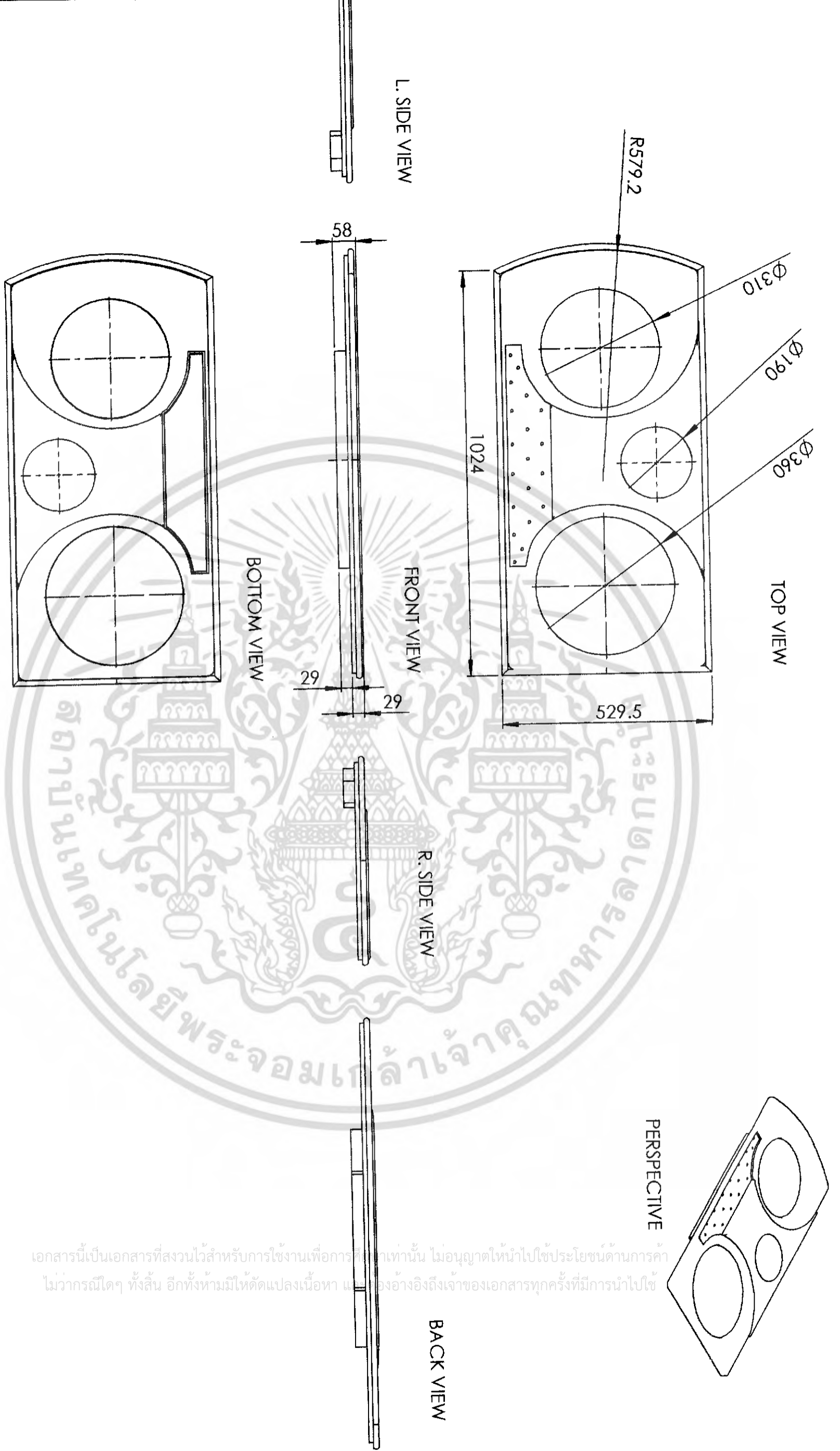
โครงการออกแบบปรัปรังชุดอุปกรณ์ขนาน้ำดื่มและเครื่องดื่มร้อน  
UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANUNKET

นายชทา อุณา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม มาตรฐาน 1:1 หน่วย นม.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

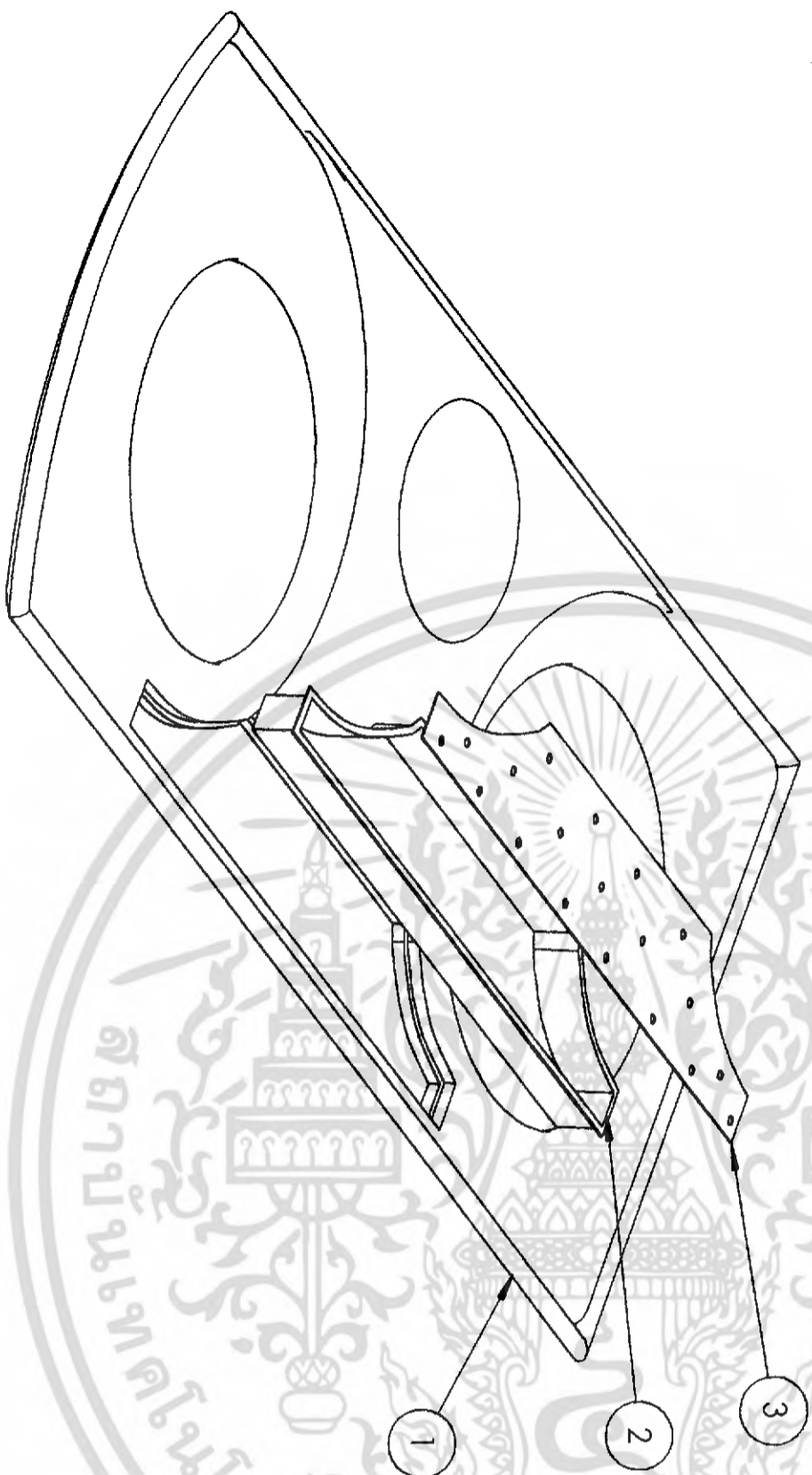
# item 11 elevation



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์เขี่ยน้ำตู้แช่และตู้ช่วยน้ำแข็งจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET	
นายคทา อูบมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม	มาตราส่วน 1:10
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	หน้า 60

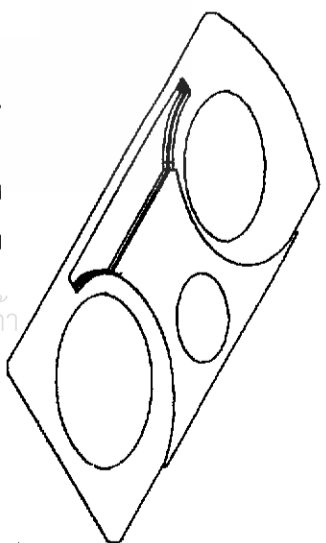
part	name	material	process	finishing	color	quantity	remark
1	topรถเข็น	stainless steel (304)	pressing	polish	-	1	-
2	ส่วนรองน้ำ	stainless steel (304)	pressing	polish	-	1	-
3	แผ่นรองน้ำ	stainless steel (304)	cutting	polish	-	1	-



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# item 11 assembly

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์เข็นน้ำที่ใช้และได้สวอนซ์ชิงจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET		สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
นักศึกษา ภูมิภา	รหัส 44020255	ปีการศึกษา 2548	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมบัติประสงค์ รุ่งเรือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	ภาควิชาส่วน	หน่วย บบ.
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			



PERSPECTIVE



L. SIDE VIEW



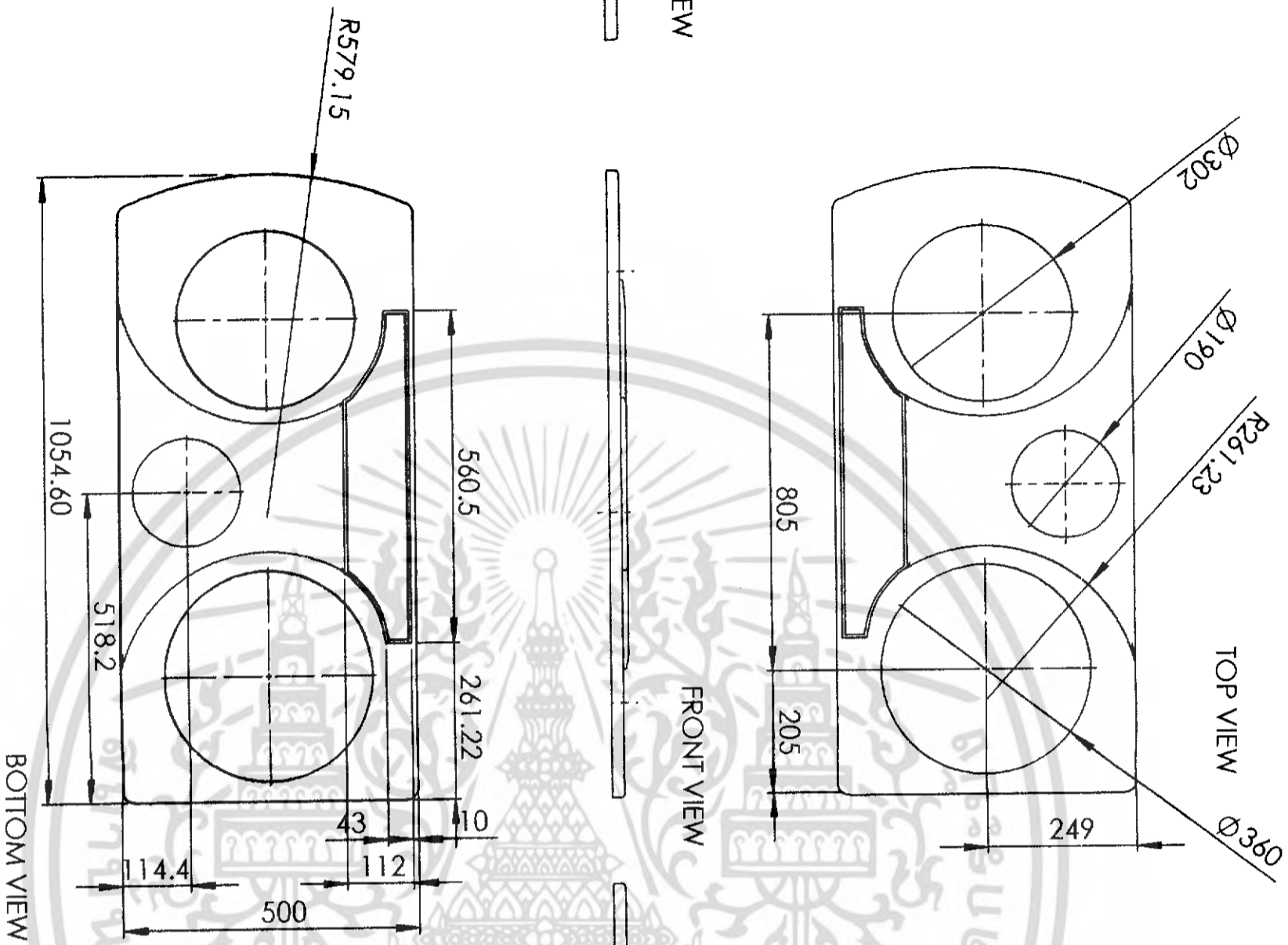
FRONT VIEW



R. SIDE VIEW



BACK VIEW



item 11

part 1

หน้า 62

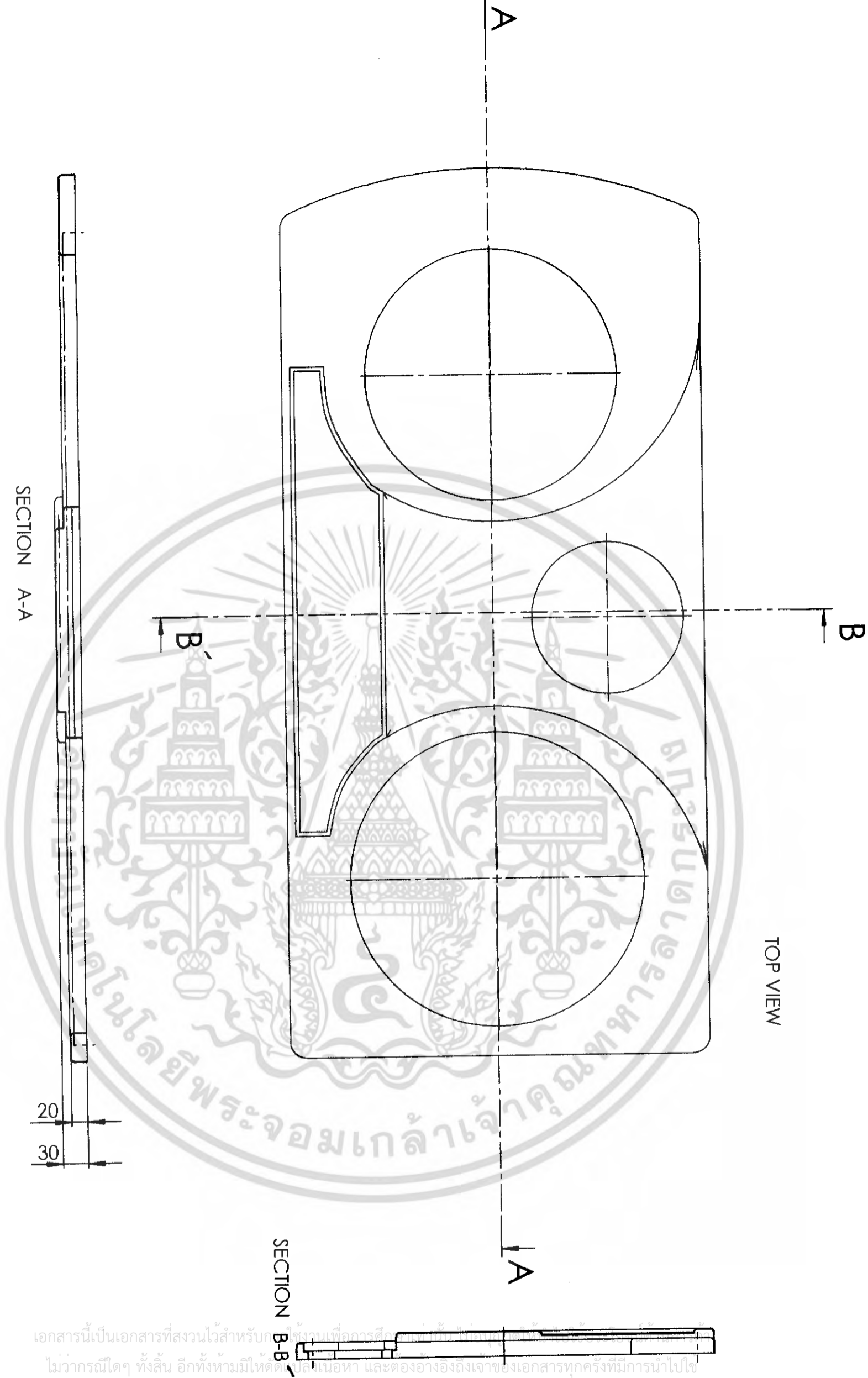
โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ช่างไม้สำหรับช่างไม้ช่างก่อสร้าง  
 UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANUNKET

นายคทา อูบมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



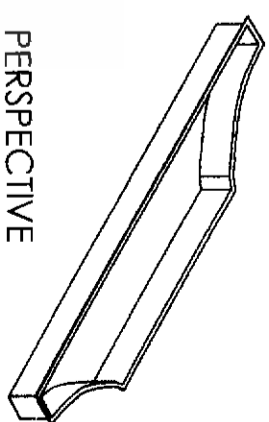
item 11

part 1

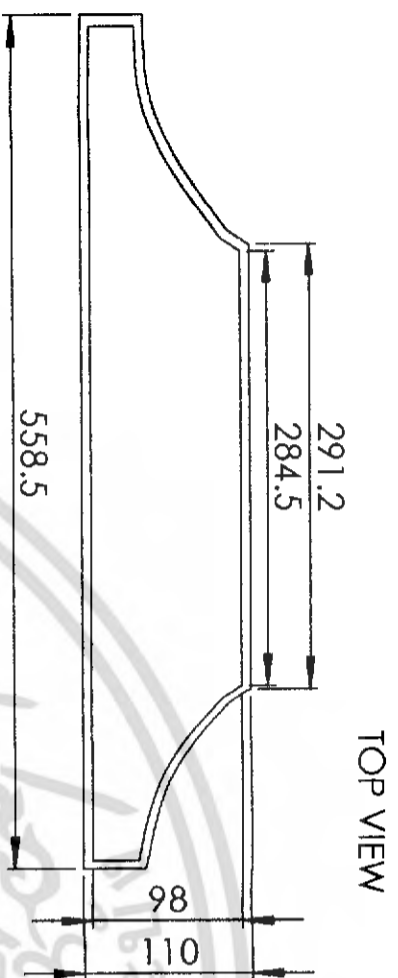
หน้า 63

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนาน้ำดื่มและตู้แช่เครื่องดื่มจากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET			
นอชคทา คุปมา	รหัส 44020255	ปีการศึกษา 2548	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สนประเสริฐ รุ่งเรือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาสถาปัตยกรรม	มหาสารคาม 1:5	นายช มน.
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			

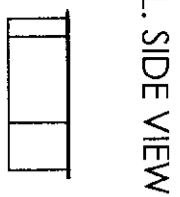
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบุคคลที่ระบุไว้เท่านั้น ห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกไปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PERSPECTIVE



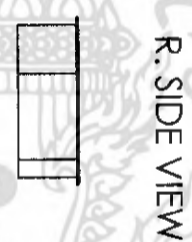
TOP VIEW



L. SIDE VIEW



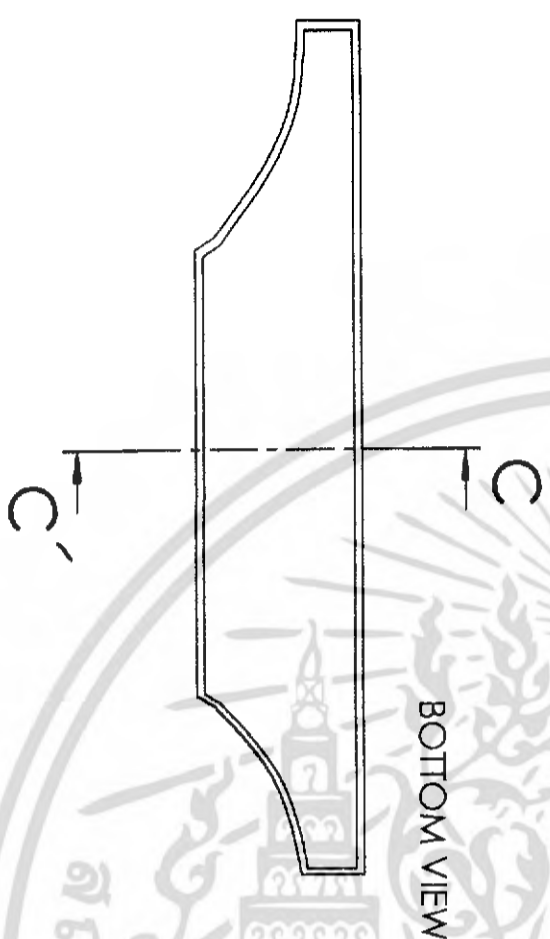
FRONT VIEW



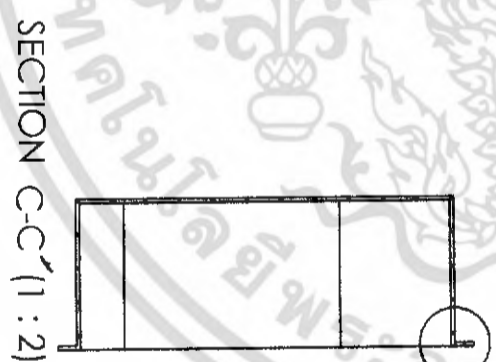
R. SIDE VIEW



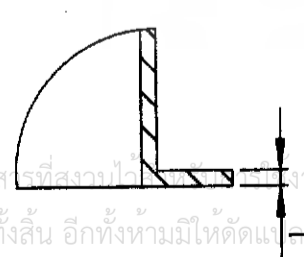
BACK VIEW



BOTTOM VIEW



SECTION C-C' (1 : 2)



DETAIL 1 (2 : 1)

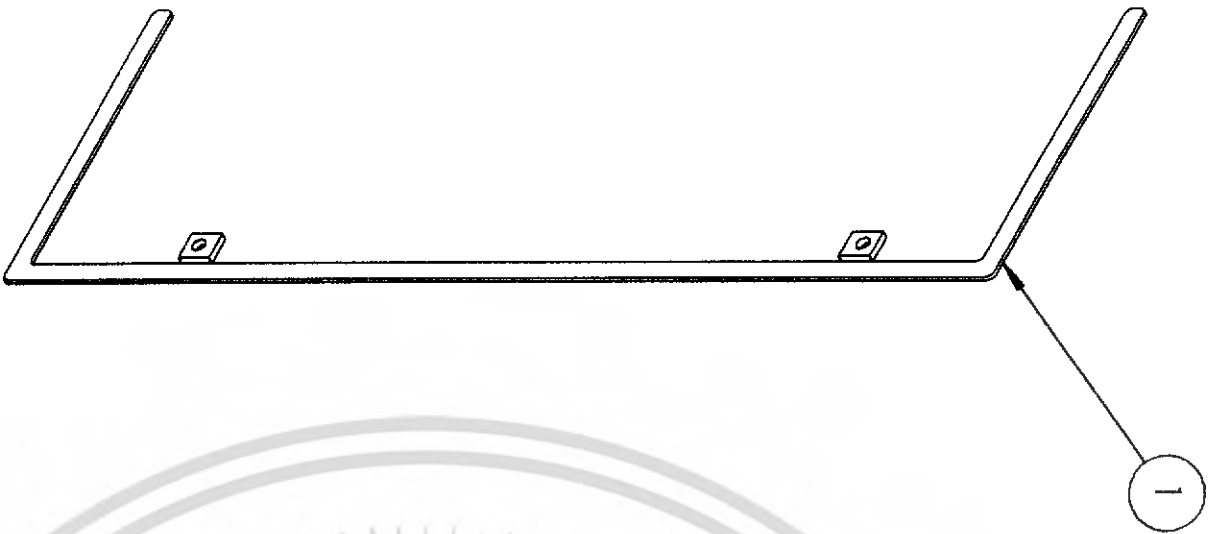
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และตีพิมพ์อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

item 11

part 2

หน้า 64

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขนาน้ำดื่มและเต้าหู้จากวัสดุโลหะสำหรับรถเข็น UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANMUNKET			
นายททา อภิมา	รหัส 44020255	ปีการศึกษา 2548	อาจารย์ปรึกษา อ.สมบัติรงค์ รุ่งเรือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	มาตราส่วน 1:5	หน่วย นน.
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			



part	name	material	process	finishing	color	quantity	remark
1	ถัง	stainless steel (304)	cutting	-	-	1	-



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีให้นำไปใช้

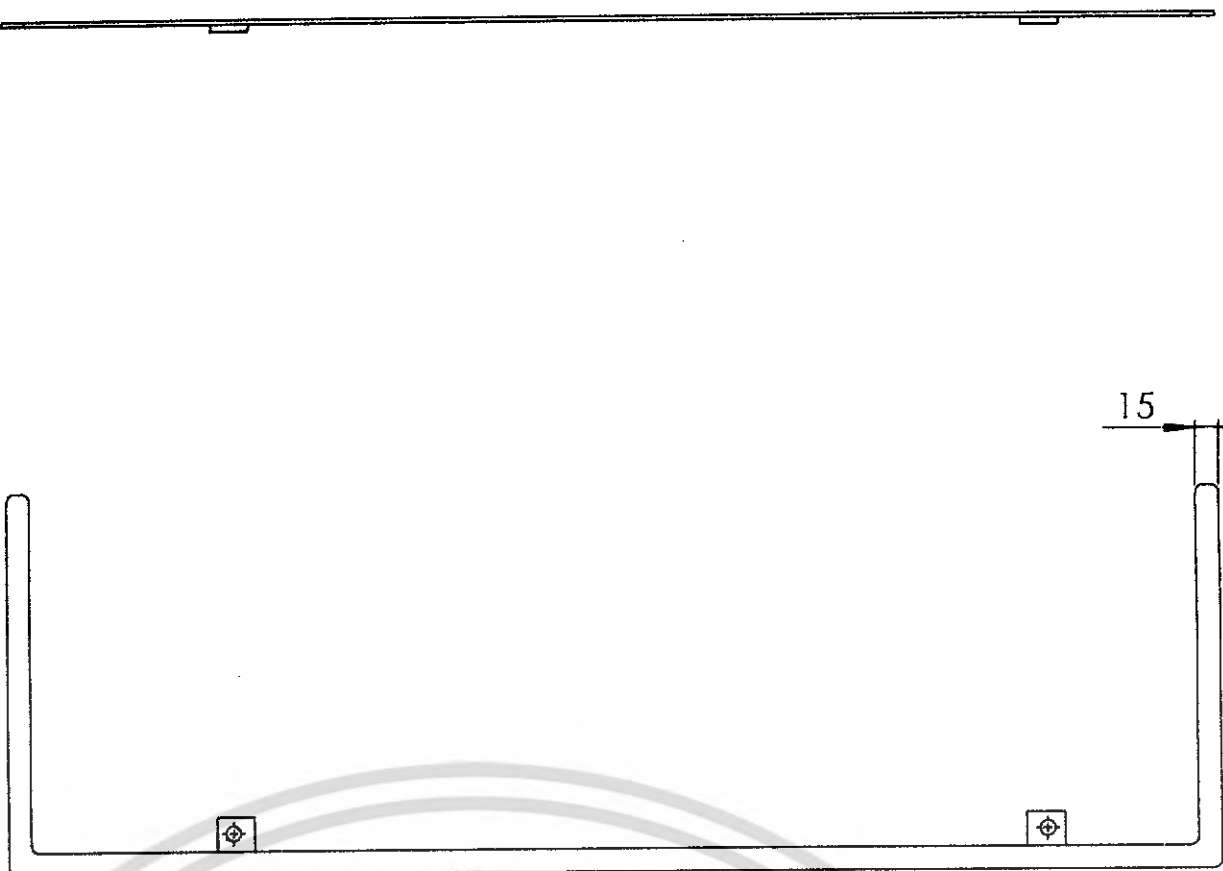
item 12

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ช่วยนำน้ำดื่มและน้ำแข็งจากตู้ตู้โลหะสำหรับรถขนส่ง UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANUNKET	
นายคทา อุบมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมประสงค์ รุ่งเรือง มตราส่ววน
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	หน่ยช นน.
หน้า 66	

TOP VIEW



L. SIDE VIEW



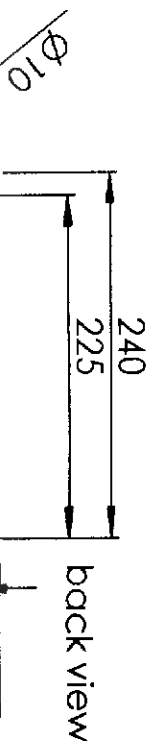
FRONT VIEW



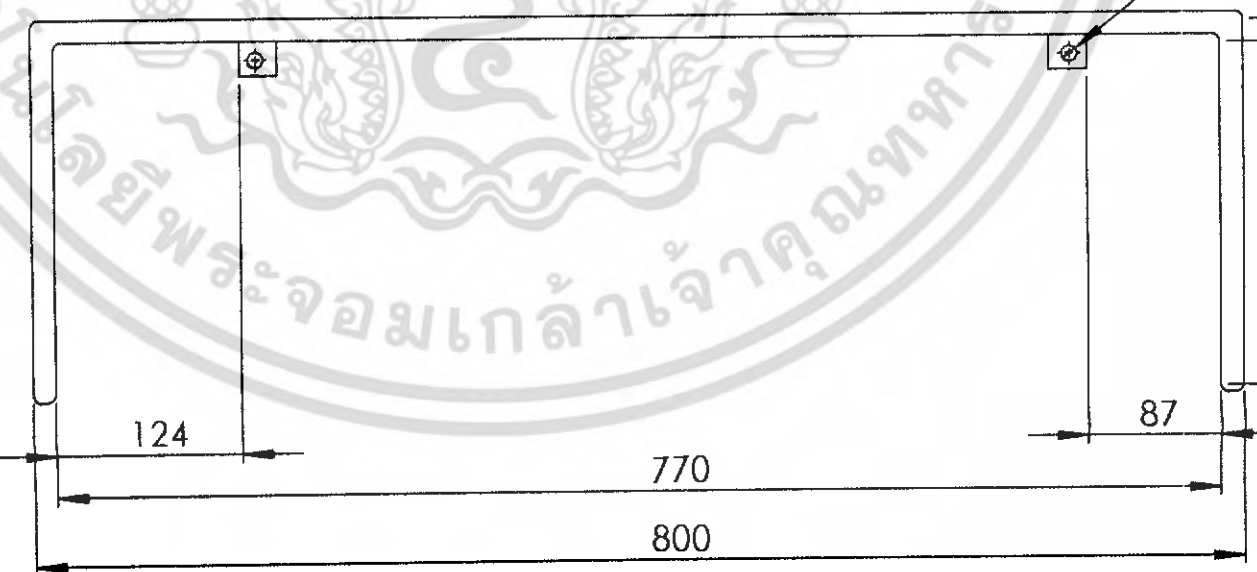
R. SIDE VIEW



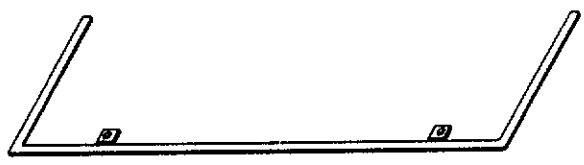
BOTTOM VIEW



back view



PERSPECTIVE



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

item 12

part 1

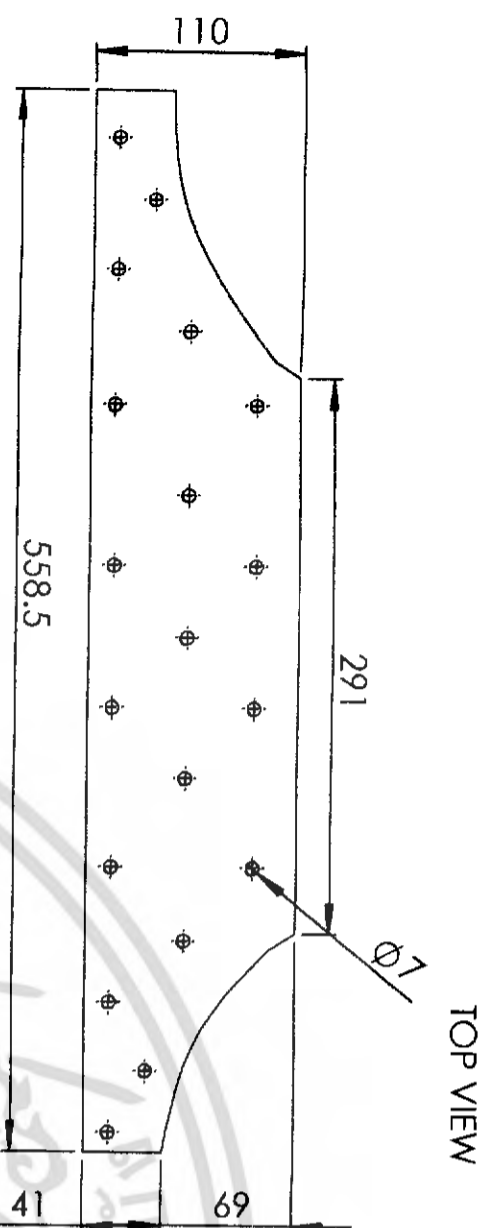
หน้า 67

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ช่วยน้ำดื่มและทำความสะอาดเครื่อง  
UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET

นายคทา อภิมา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สมบัติรงค์ รุ่งเรือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม มาตราส่วน 1:5 หน้าที่ ๓๓

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



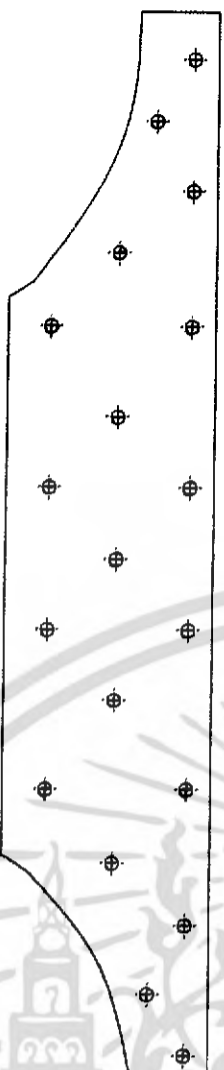
TOP VIEW

L. SIDE VIEW

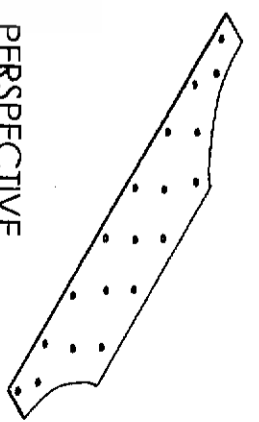
FRONT VIEW

R. SIDE VIEW

BACK VIEW

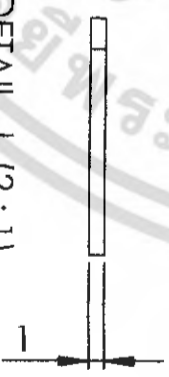


BOTTOM VIEW



PERSPECTIVE

DETAIL J (2 : 1)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

item 11

part 3

หน้า 65

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ช่างไม้และทำสวนน้ำเชิงจากวัสดุโลหะสำหรับโรงเรียน  
UTENSILS FOR SERVICE BEANCURD AND BEANJUNKET

นายคทา กุปภา รหัส 44020255 ปีการศึกษา 2548

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์ปริศนา ก.สมประสงค์ รุ่งเรือง

มาตราส่วน 1:4

หน้า ๖๖

## ภาคผนวก



แบบสอบถาม โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ขายน้ำเต้าหู้และเต้าฮวยน้ำแข็ง  
สำหรับรถเข็นจากวัสดุโลหะ

โดย นายคทา อูปมา  
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โปรดทำเครื่องหมายถูกในช่องสี่เหลี่ยมหน้าข้อความที่เป็นคำตอบของท่าน ( สำหรับผู้ชาย )

ส่วนที่ 1

- เพศ  ชาย  หญิง
- อายุ  ต่ำกว่า 16 ปี  16 - 20 ปี  21 - 24 ปี  24 ปีขึ้นไป
- ระดับการศึกษา  ประถม  มัธยม  ปวช - ปวส  ปริญญาตรี
- รายได้ต่อเดือน  ต่ำกว่า 5,000 บาท  5,001 - 10,000 บาท
- 10,001 - 20,000 บาท  20,001 - 30,000 บาท
- 30,000 - 50,000 บาท  มากกว่า 50,000 บาท

ท่านนำรถเข็นมาตั้งขายเต้าหู้และเต้าฮวยบ่อยแค่ไหน

- ทุกวัน  2 - 3 ต่อสัปดาห์  4 - 5 วัน  6 วัน

ช่วงเวลาในการขาย

- เช้า  เย็น  ทั้งเช้าและเย็น

สถานที่ขาย

- ตลาด ริมทางเดินตามสถานที่ชุมชน

ส่วนที่ 2

1. ท่านให้ความสำคัญกับภาพลักษณ์ของรถเข็นขายน้ำเต้าหู้และเต้าฮวยมากน้อยเพียงไร

- น้อย  ปานกลาง  มาก

2. สิ่งใดที่ท่านให้ความสำคัญเกี่ยวกับอุปกรณ์การขาย ( เรียงลำดับตามหมายเลข )

- ความสะอาด  การใช้งาน  ความสวยงาม  ราคา

3. ท่านใช้เชื้อเพลิงชนิดใดในการอุ่นน้ำเต้าหู้และน้ำแข็ง

- ก๊าซ  เตาดาน  อื่นๆ ( ระบุ ..... )
- ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ระหว่างน้ำเต้าหู้และเต้าฮวยน้ำซึ่งส่วนใหญ่ท่านชายอะไรได้มากที่สุดในแต่ละวัน

- น้ำเต้าหู้  เต้าฮวยน้ำซึ่ง

5. ท่านมีเครื่องใส่น้ำเต้าหู้และเต้าฮวยชนิดใดบ้าง ( ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ )

- ลูกเต๋อย  สาคุ  วั่น  
 ปาท่องโก๋กรอบ  น้ำตาลทราย  น้ำตาลทรายแดง  
 เม็ดนางลัก  ถั่วแดง  อื่นๆ( ระบุ .....

6. ปัญหาใดที่ท่านพบบ่อยที่สุดขณะการขาย ( ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ )

- คู่่นละออง  ความร้อนจากหม้อ  ความชื้น  
 ความร้อนจากเตาและกาน้ำ  แผลงรบกวนต่างๆ  
 อื่นๆ ( ระบุ .....

7. ท่านมีปัญหาในการทำความสะอาดภาชนะต่างๆอย่างไรบ้าง ( ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ )

- มีขอกมูกมากทำความสะอาดได้ยาก  คราบต่างๆติดฝังแน่น  
 บางจุดการทำความสะอาดเข้าไปไม่ถึง  อื่นๆ ( ระบุ .....

8. ท่านมีปัญหาในการจัดเก็บอุปกรณ์ต่างๆอย่างไรหลังเลิกขาย ( ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ )

- มีหลายชิ้นเก็บรวบรวมลำบาก  เปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บ  
 อื่นๆ ( ระบุ .....

9. ภาพในข้อใดที่ท่านชอบมากที่สุด



10. พื้นผิวของวัสดุในข้อใดที่เหมาะสมกับอุปกรณ์การขายมากที่สุด

- ขรุขระ  ผิวเรียบเงา  ผิวด้าน

11. ภาพในข้อใดที่ท่านชอบมากที่สุด

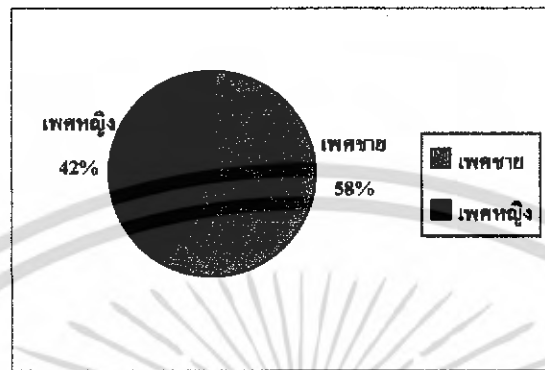


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

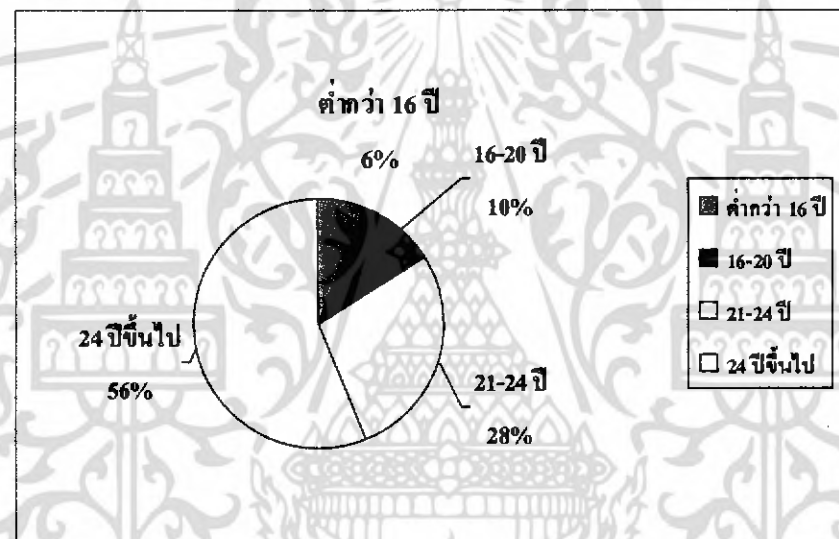
สรุปแบบสอบถามสำหรับผู้ขาย

ส่วนที่ 1

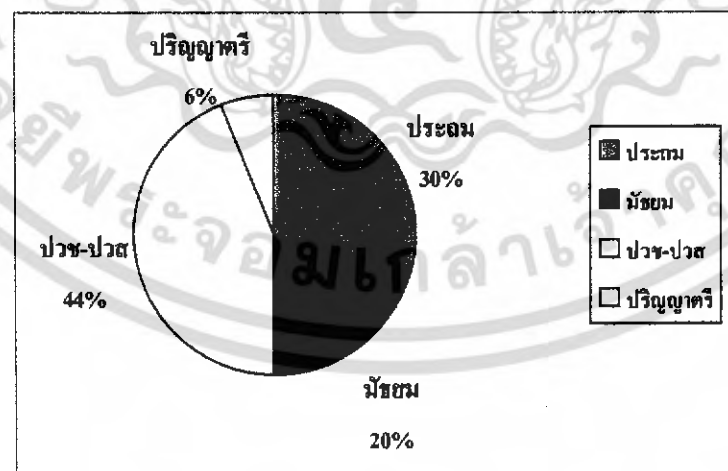
เพศ



อายุ

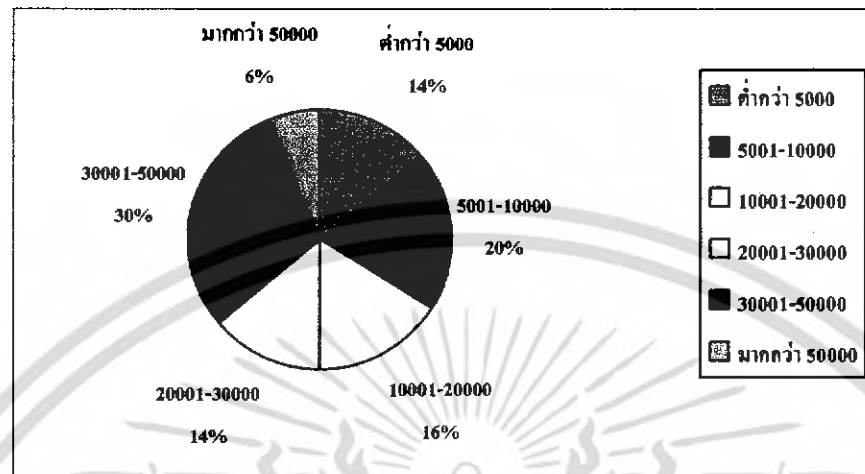


ระดับการศึกษา

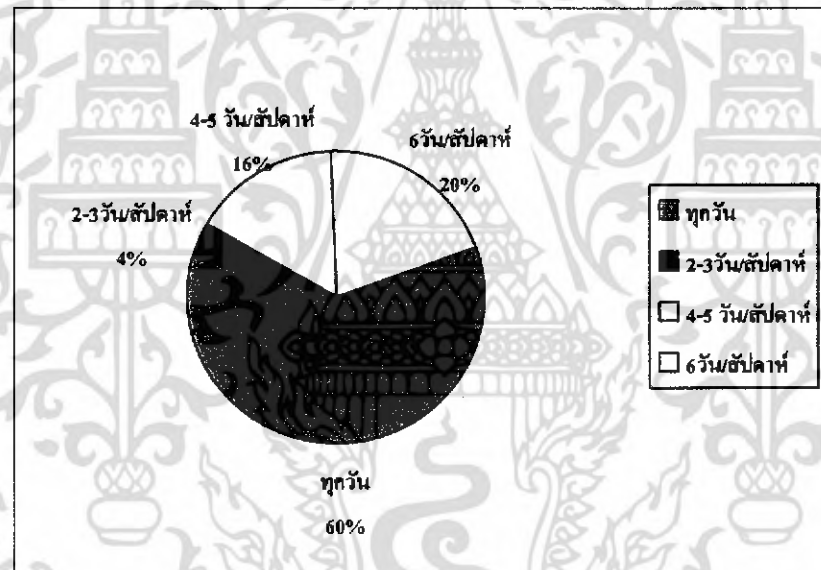


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายได้ต่อเดือน

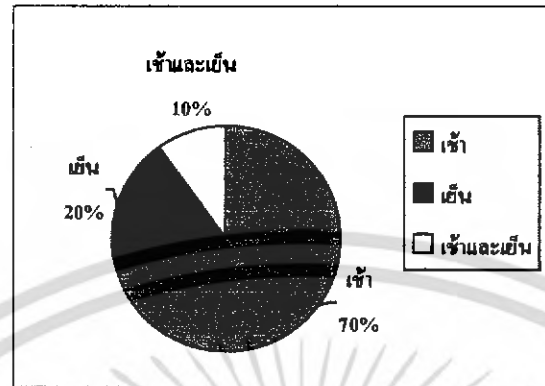


## ทำนนำรถเข็นมาตั้งขายเต้าหู้และเต้าฮวยบ่อยแค่ไหน

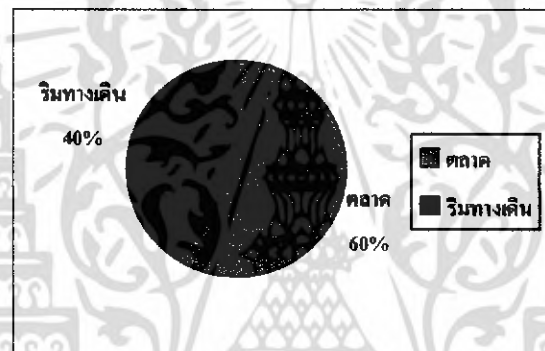


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ช่วงเวลาในการขาย

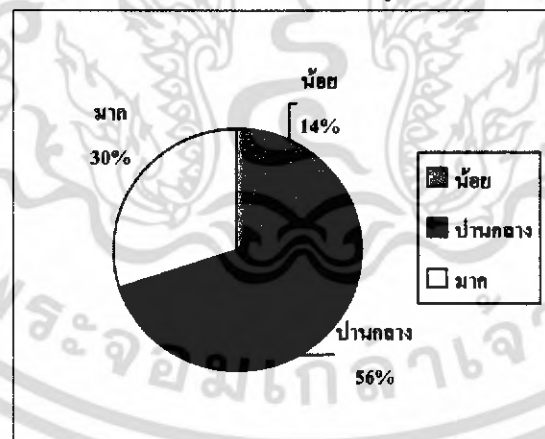


## สถานที่ขาย



## ส่วนที่ 2

1. ท่านให้ความสำคัญกับภาพลักษณ์ของรถเข็นขายน้ำได้หู้และได้สวยมากน้อยเพียงไร

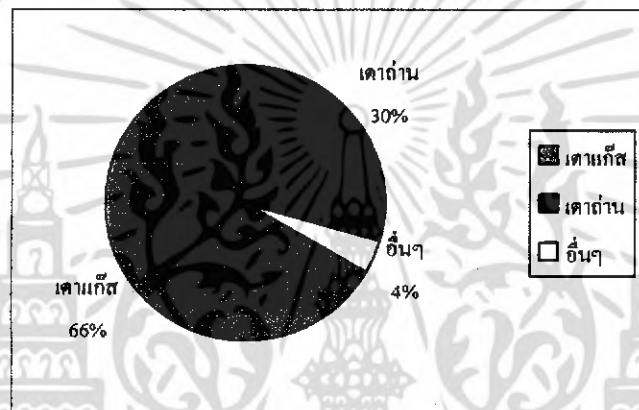


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

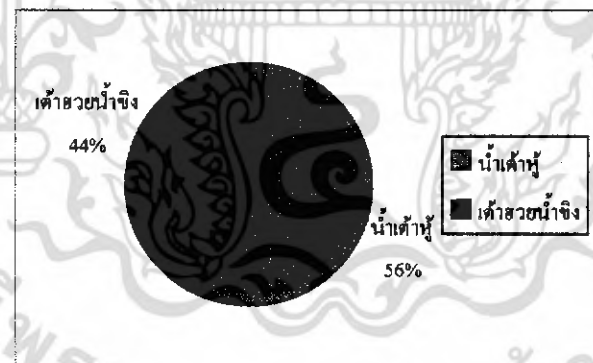
2. สิ่งที่คุณให้ความสำคัญเกี่ยวกับอุปกรณ์การขาย (เรียงลำดับตามหมายเลข)

1. ความสะอาด
2. ราคา
3. การใช้งาน
4. ความสวยงาม

3. ท่านใช้เชื้อเพลิงชนิดใดในการอุ่นน้ำเต้าหู้และน้ำขิง



4. ระหว่างน้ำเต้าหู้และเต้าฮวยน้ำขิงส่วนใหญ่ท่านขายอะไรได้มากที่สุดในแต่ละวัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ท่านมีเครื่องใส่หน้าเต้าหูและเต้าฮวยชนิดใดบ้าง

ผลสรุปมีดังนี้

- |             |                  |
|-------------|------------------|
| 1. ลูกเดือย | 4. น้ำตาลทราย    |
| 2. สาขุ     | 5. น้ำตาลทรายแดง |
| 3. รุ้น     | 6. ปาท่องโก๋กรอบ |

6. ปัญหาใดที่ท่านพบบ่อยที่สุดขณะการขาย

ผลสรุปมีดังนี้

1. ผู้่นละออง
2. ความร้อนจากหม้อ
3. ความร้อนจากเตาและกาน้ำ
4. ความชื้น
5. แมลงรบกวนต่างๆ

7. ท่านมีปัญหาในการทำความสะอาดภาชนะต่างๆอย่างไรบ้าง

ผลสรุปมีดังนี้

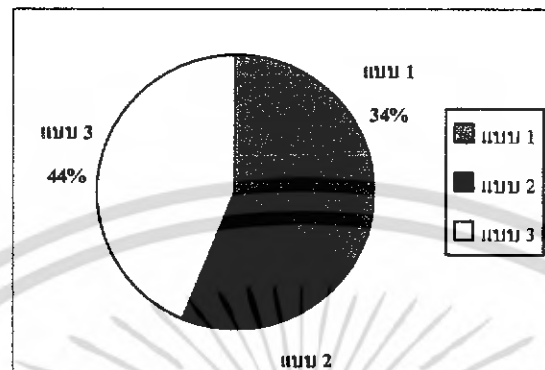
1. มีขอกมูมทำความสะอาดได้ยาก
2. บางจุดทำความสะอาดไม่ถึง
3. คราบฝังแน่น

8. ท่านมีปัญหาในการจัดเก็บอุปกรณ์ต่างๆอย่างไรหลังเลิกขาย

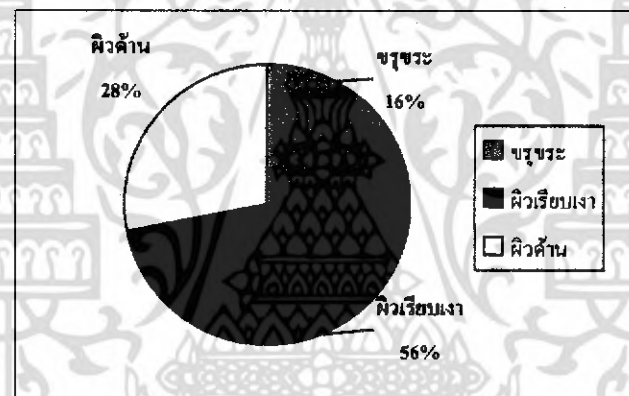
ผลสรุปมีดังนี้

1. มีหลายชิ้นเก็บรวบรวมลำบาก
2. เป็ลืองเนื้อที่

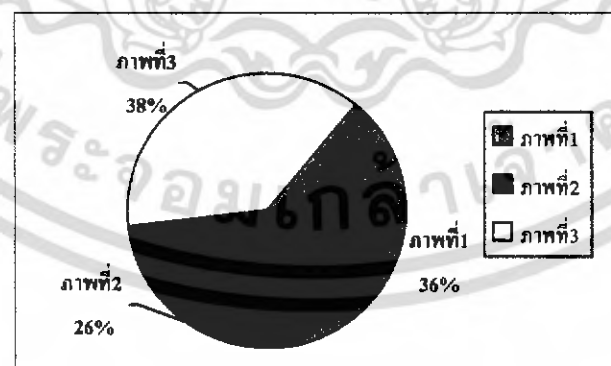
## 9. ภาพในข้อใดที่ท่านชอบมากที่สุด



## 10. พื้นผิวของวัสดุในข้อใดที่เหมาะสมกับอุปกรณ์การขายมากที่สุด



## 11. ภาพในข้อใดที่ท่านชอบมากที่สุด

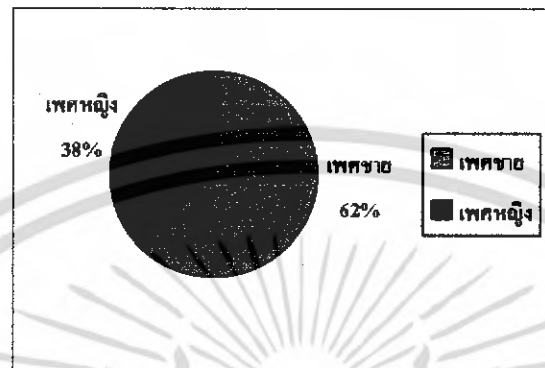


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

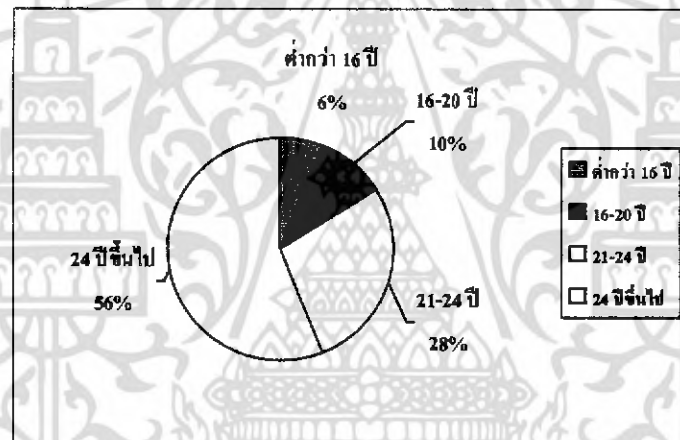
## แผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์การตอบแบบสอบถามสำหรับผู้บริโภค

## ส่วนที่ 1

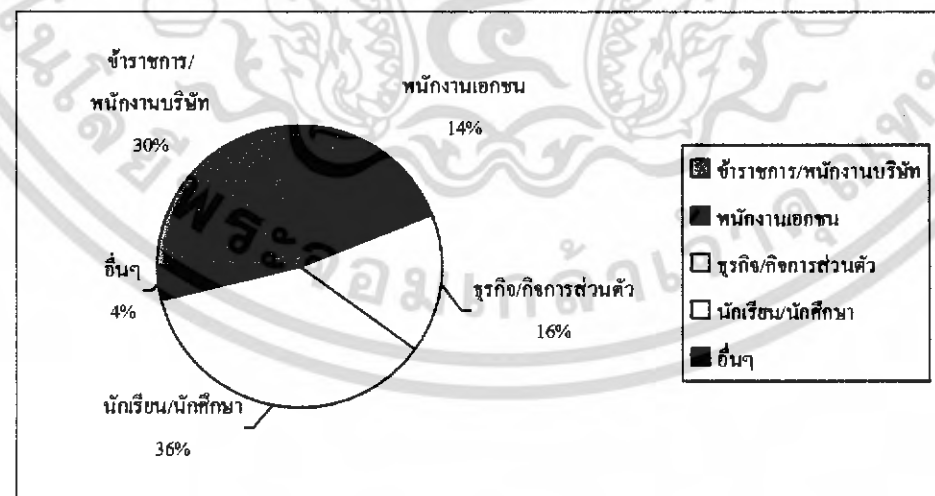
เพศ



อายุ

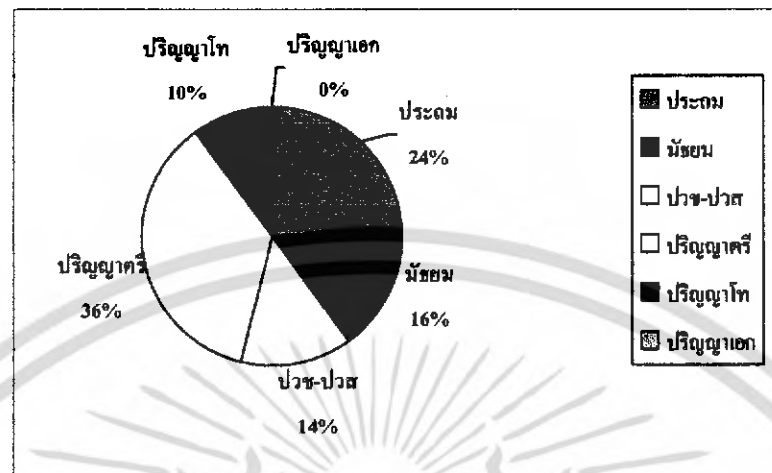


อาชีพ

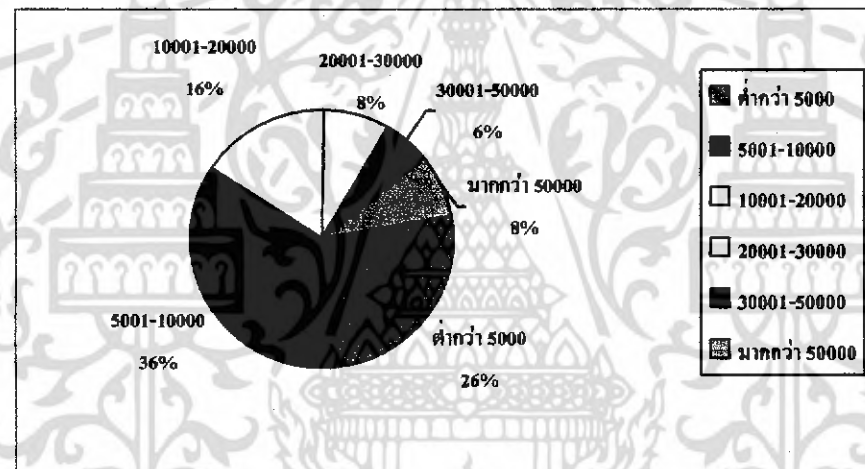


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

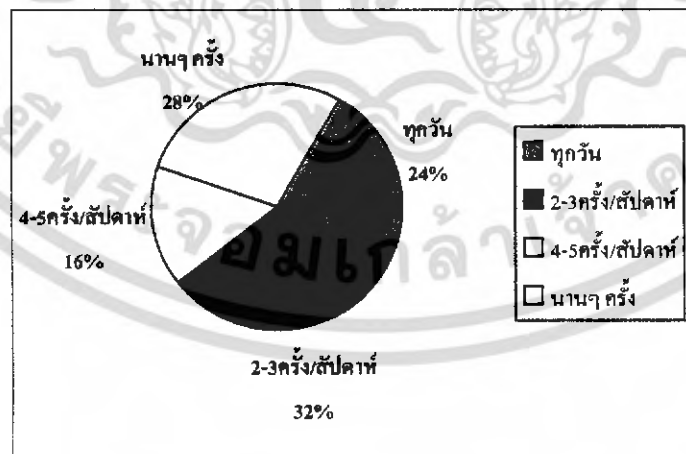
## ระดับการศึกษา



## รายได้ต่อเดือน



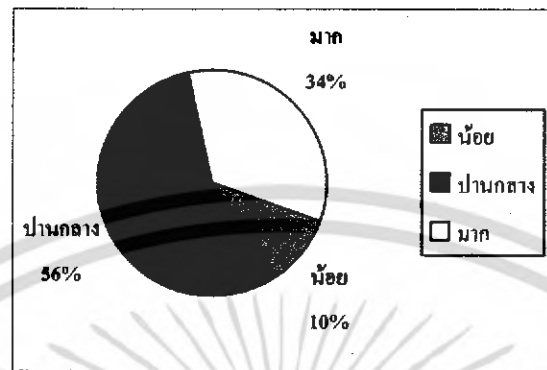
## ท่านบริโภคน้ำเต้าหู้บ่อยแค่ไหน



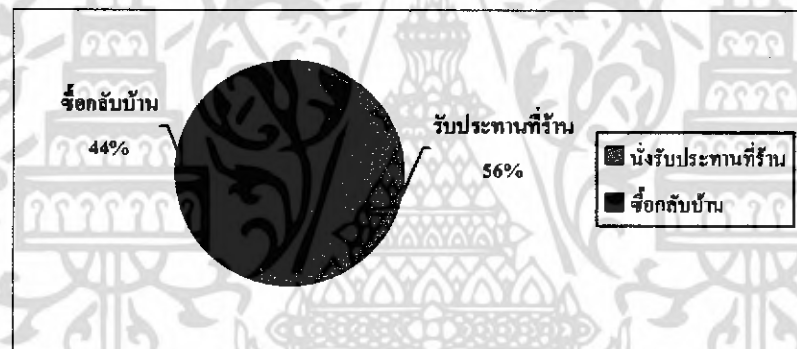
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ส่วนที่ 2

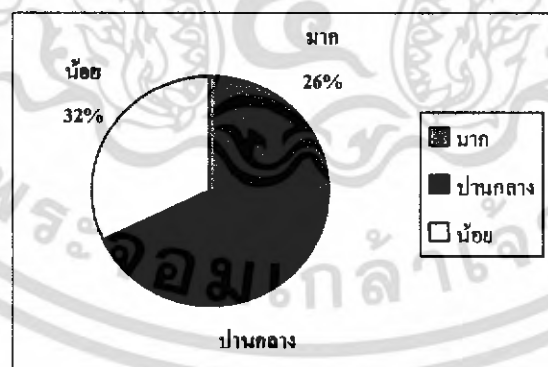
1. ท่านให้ความสำคัญกับภาพลักษณ์ของรถเข็นขายน้ำเต้าหู้มากน้อยเพียงไร



2. สิ่งใดที่ท่านให้ความสำคัญเกี่ยวกับธุรกิจการขายน้ำเต้าหู้  
สรุป ความสะอาด
3. ลักษณะการซื้อบริโภคส่วนใหญ่ของท่านเป็นแบบใด

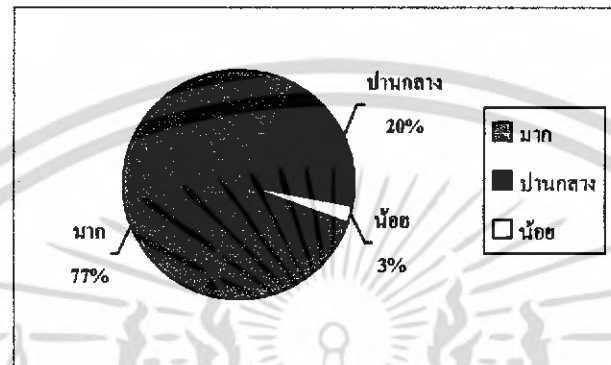


4. ท่านรู้ถึงประโยชน์ของถั่วเหลืองมากน้อยเพียงใด

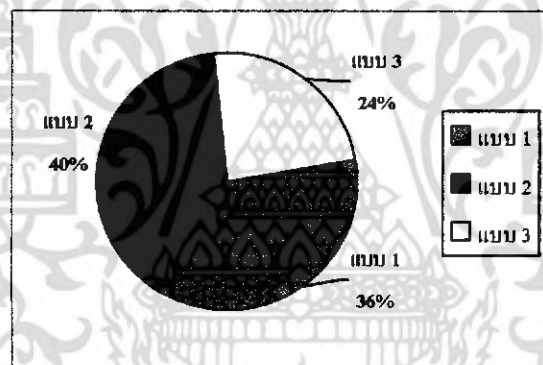


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

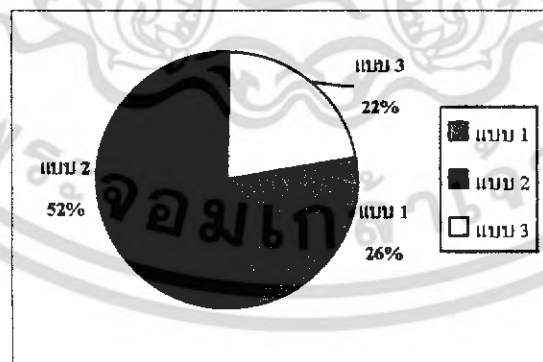
5. ท่านมีข้อเสนอแนะอย่างไรกับรถเข็นขายน้ำเต้าหู้และเต้าฮวยในปัจจุบัน  
สรุป ให้มีความสำคัญในเรื่องความสะดวกให้มาก
6. ท่านมีความต้องการในด้านความสะดวกของอุปกรณ์การขายมากน้อยเพียงใด



7. ภาพในข้อใดที่ท่านชอบมากที่สุด

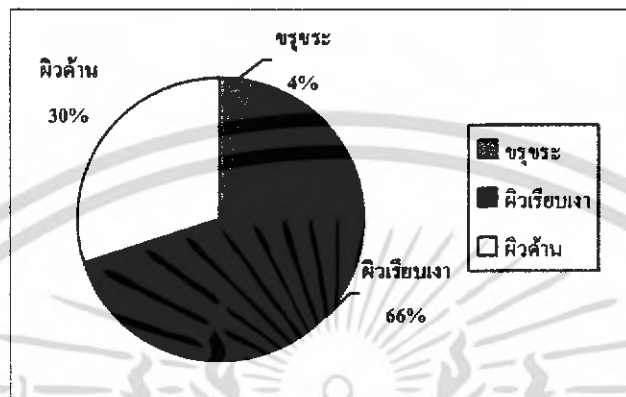


8. Style การออกแบบลักษณะใดที่ท่านชอบมากที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. พื้นผิวของวัสดุในข้อใดที่เหมาะสมกับอุปกรณ์การขายมากที่สุด



10. สีที่ท่านชอบมากที่สุด  
สีอ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติการศึกษา

ชื่อ นายคทา นามสกุล อุปมา

สำเร็จการศึกษา

ประถมศึกษา

โรงเรียนอนุบาลสุรินทร์

มัธยมศึกษาตอนต้น

โรงเรียนสุรวิทยาคาร

มัธยมศึกษาตอนปลาย

โรงเรียนสิรินธร

ปริญญาตรี

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้