

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โครงการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์ปิ้งย่างเอนกประสงค์จากโลหะ
สำหรับธุรกิจขนาดย่อย

METAL GRILL SET AND ACCESSORIES
FOR SMALL BUSINESS



๑๕๖
๑๕๖๔๑
๑๕๖๔๑-๑๕๖๔๑

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 71311
วัน,เดือน,ปี..... - 8 พ.ศ. 255๐

b. ๑๕๖๔๑๑๒
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2548 - ๔๙

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.....กรรมการ

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติ
ให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์
บัณฑิต

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์ บรรเจิด เอี่ยมเมตตา)

(อาจารย์ นภกมล พิมลเกตุ)

(อาจารย์ สมนึก กมลเสวีกุล)

(อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง)

(ว่าที่ร้อยตรี ชัยรักษ์ ดีปัญญา)

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ว่าที่ร้อยตรี ชัยรักษ์ ดีปัญญา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์ปิ้งย่างเอนกประสงค์จากโลหะ สำหรับธุรกิจขนาดย่อย METAL GRILL SET AND ACCESSORIES FOR SMALL BUSINESS	
ชื่อนักศึกษา	นายอัฐชัย	แก้วสุข
รหัสนักศึกษา	44020298	
คณะ	สถาปัตยกรรมศาสตร์	
ภาควิชา	ศิลปอุตสาหกรรม	
ปีการศึกษา	2548	

บทคัดย่อ

จากการที่ภาครัฐมีนโยบายส่งเสริมสนับสนุนเรื่องการค้าเสรีของประชาชน โดยการสร้างอาชีพ ให้อุปกรณ์เพื่อมาลงทุนเปลี่ยนแปลงธุรกิจ ให้คำปรึกษา แลค้ำประกันถึงหลักชีวะอนามัย ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญในการดำรงชีวิต เกี่ยวโยงไปถึงการพัฒนาทรัพยากรบุคคลและเศรษฐกิจระดับชาติ ทางกระทรวงสาธารณสุข มีโครงการต่างๆ ที่ส่งเสริมเรื่องนี้ เช่น โครงการอาหารปลอดภัย โครงการตลาดนำซื้อ โครงการ Green Food Good Test เพื่อตอบสนองแก่กลุ่มผู้บริโภคเพื่อให้เกิดความรู้สึกว่าอาหารนั้นเมื่อรับประทานเข้าไปแล้วปลอดภัย ไม่มีสารพิษตกค้างงานหรืออาชีพที่สัมผัสกับอาหารอยู่บ่อยๆ นั้น คงหนีไม่พ้นอาชีพที่เกี่ยวกับการขายอาหารซึ่งถ้าพูดถึงขนาดของตลาดที่มีขนาดใหญ่ ในการขายแล้วคงหนีไม่พ้นร้านขายอาหารปิ้งย่างขนาดย่อย ซึ่งทั้งหมดล้วนเป็นกลุ่มใหญ่ที่สุดภายในประเทศ และเป็นส่วนที่ต้องได้รับการดูแลเรื่องชีวะอนามัยอย่างทั่วถึง

จากอาชีพที่เกี่ยวข้องกับอาหารนั้น อุปกรณ์ในการประกอบอาหารก็มีความสำคัญในด้านการประกอบอาชีพ สร้างรายได้และการนำเสนอภาพลักษณ์ของความสะอาด นำรับประทานให้แก่ลูกค้า เคาบึงก็เป็นอุปกรณ์อย่างหนึ่งในการประกอบอาหารเพื่อจำหน่าย

จากปัญหาที่เกิดขึ้นกับพฤติกรรมการขายของ ทำให้ศึกษาเรียบเรียงปัญหาและหาแนวทางในการแก้ปัญหา โดยวางแนวทางในการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือด้านพฤติกรรมผู้ใช้และอุปกรณ์เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เคม ผลสรุปจากการศึกษาทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการออกแบบได้ดังนี้

ด้านรูปลักษณะ

- ออกแบบให้ชุดอุปกรณ์มีลักษณะที่แสดงถึงความสะอาด ถูกหลักชีวะอนามัย
- ใช้เส้นสายที่ไม่สลับซับซ้อน สมัยใหม่ ดูแล้วรู้สึกสะอาด และหลบเลี่ยงชอก ต่างที่ไม่

จำเป็นให้น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ออกแบบให้ชุดอุปกรณ์มีเอกลักษณ์ที่บ่งชี้ถึงความเข้าชุดกัน โดยใช้กราฟิกและลวดลายประกอบ
- ออกแบบให้ชุดอุปกรณ์มีลักษณะ เป็นชุดที่สามารถแยกส่วนและสามารถนำส่วนนั้นๆ ไปใช้งานได้ เช่น สามารถนำส่วนเตาออกไปแยกใช้ได้

ด้านการใช้งาน

- ออกแบบให้ชุดอุปกรณ์สามารถรองรับอาหารที่ปิ้งในการขายได้ มี หมูปิ้ง หมูสะเต๊ะ ไข่กรอกอีสาน ลูกชิ้นปิ้ง ปลาหมึกปิ้ง
 - ออกแบบให้ชุดอุปกรณ์สามารถขนส่งเคลื่อนย้ายได้สะดวก การถือ
 - ออกแบบให้ตัวเตาสามารถรองรับกับการต่อขยายเพิ่มขึ้นเมื่อมีการเพิ่มจำนวนอาหารที่ต้องการปิ้งย่าง หรือขยายกิจการ
 - ออกแบบให้ลักษณะของตัวเตามีรูปแบบที่สามารถกระจายความร้อน และให้ความร้อนกับอาหารได้ทั่วถึง
 - เลือกเชื้อเพลิงที่เหมาะสมกับสถานที่ขาย และต้นทุนในการผลิต
 - เป็นรูปแบบที่เป็นชุดที่สามารถเรียงซ้อนกัน ได้เพื่อให้สะดวกแก่การเคลื่อนย้ายขนส่งและประหยัดพื้นที่
 - ออกแบบอุปกรณ์ที่เป็นรูปแบบใหม่ในการปิ้งอาหารในแต่ละชนิดเพื่อการกระจายความร้อนที่ทั่วถึง และลดการสัมผัสจากมือสู่อาหารให้ได้น้อยที่สุด
- สิ่งที่กล่าวมาตามหัวข้อข้างต้น โครงการนี้มุ่งเน้นไปที่วิธีการใช้งานที่สะดวกคล่องแคล่ว และรูปลักษณ์ภายนอกเพื่อให้เกิดความลงตัวที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

- ขอขอบคุณ คุณพ่อ คุณแม่ สำหรับชีวิตที่ให้มา การศึกษาที่ส่งเสริม กำลังใจในการทำงาน และ ประสบการณ์ชีวิตที่ไม่มีใครเหมือน ขอขอบคุณมากครับ
- ขอขอบคุณคุณปู่ หนูเพียร ที่บอกกรรมวิธีการเผาถ่านที่ทำมาตั้งแต่รุ่นคุณปู่ คุณย่ามากครับ
- ขอขอบคุณคุณอา และคุณน้า สำหรับคำสอนและยานพาหนะมากครับ
- ขอขอบคุณอาอู๊ด สำหรับคำปรึกษาปัญหา คอมพิวเตอร์ ตลอดเวลาที่เรียนมาครับ
- ขอขอบคุณคุณน้อง ทั้ง 2 สำหรับเรื่องปวดหัวทั้งหลายและเพื่อนเล่นเวลาอยู่บ้าน
- ขอขอบคุณนางสาววรชารี (พาร์) สำหรับความช่วยเหลือและ ที่ว่างที่มาเติมให้เต็ม ตลอดเวลานะ
- ขอขอบคุณอาจารย์ ตั้งแต่ เริ่มเข้าเรียนอนุบาล ที่พร้าสอนมากนั้นคือวเชิญ ให้คนเป็นคน ขึ้นมาขอขอบคุณมากครับ
- ขอขอบคุณอาจารย์ ฉัฐพล (เซรามิกส์) ที่ทำให้ผมได้รับทุนตลอดทั้ง 5 ปี ถ้าไม่มีในจุดผม คงไม่มีที่ที่จะเรียนแล้วครับขอขอบคุณมากครับ
- ขอขอบคุณอาจารย์ กลุ่มออกแบบโลหะทุกท่าน สำหรับคำปรึกษาทุกอย่างไม่ว่าจะเป็น วิทยานิพนธ์ เรื่องเรียนหรือเรื่องงานขอขอบคุณมากครับ
- ขอขอบคุณ พี่ประหยัด พี่ประหวัด โรงงานปฏิบัติงาน โลหะมากครับ ถ้าไม่มีพวกพี่ๆ ผมก็ไม่รู้จะทำงานอย่างไรแล้วครับ ขอขอบคุณจากใจจริงเลยครับ
- ขอขอบคุณ อาจารย์ศรัณย์ (ที่เอ๋) กับแนวคิด โอกาสในการทำงาน อาหาร ที่อยู่ ความเมตตา ที่มีให้เสมอครับ
- ขอขอบคุณ พี่บริษัท IDO พี่โม พี่บัน สำหรับประสบการณ์ทำงานที่มีค่ามากๆครับ
- ขอขอบคุณ พี่ช้าง พี่ป้อ กับการสอน Rhino และความห่วงใย ให้คำปรึกษา และความแมนๆในการทำงานครับ
- ขอขอบคุณพี่ โย กับคำปรึกษา ที่สามารถคุยได้ทุกเรื่อง จนถึงการช่วยเรียบเรียงความคิดใน วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ครับ ขอขอบคุณมากจริงๆครับ
- ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อน สายรหัส 47 ทุกคนครับ ที่คอยถามไถ่ห่วงใยช่วยเหลือใน วิทยานิพนธ์เล่มนี้ครับ
- ขอขอบคุณเพื่อน SK BAND 82 เพื่อน รติ ตุง แจ็ค ถั่ว นัม กิว ฟรุค เม่า สำหรับความสนิท คำแนะนำ ร่วมทุกข์ ร่วมสุข ในทุกทุกที่เมื่อต้องการ
- ขอขอบคุณ เพื่อน Metal ทั้ง 7 คน เพื่อนนิค คีบ ธง แป๊ะ แบงค์ อาร์ท อีฟ ที่ ดุๆ ดู่ๆ เรื่อยๆ มาด้วยกัน ถึงมันจะไม่ราบเรียบทั้งหมดแต่ก็ออกมาด้วยดี (จริงๆจะ) ก็คงไม่มี บรรยากาศสวยงามนี้อีกแล้ว นะขอขอบคุณกับประสบการณ์ดีๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขอขอบคุณเพื่อนร่วม ปี 5 เพื่อนร่วมบูท กับการใช้ชีวิตคนอยู่หอ ตลอด 5 ปี ความช่วยเหลือความห่วงใย ความคิดริเริ่มในการทำงานบางอย่าง ที่มีครบทุกรสที่จะ ไม่มีสิ่งนะ
- ขอขอบคุณ เพื่อนร่วมทีมฟุตบอล ปี5ทุกคนสำหรับความสนุกสนานตลอด 5 ปี ที่สุดจะบรรยายเป็นภาษาลูกหนังได้
- ขอขอบคุณ น้องป๊อก น้องรัก ที่ช่วยเหลือมาทุกอย่าง ไม่ได้นายที่คงตายไปแล้วขอบคุณมากๆ บรรยายไม่ถูก
- ขอขอบคุณ น้องกอลพี น้องเอก ที่ช่วยเหลือ เปิดทางในการทำวิทยานิพนธ์ มันหลายชั้นนะ จำไม่ได้ว่าชั้นไหน ขอขอบคุณนะ น้อง
- ขอขอบคุณ น้องก้องสำหรับกราฟฟิกร้านอันแสนน่ารัก น้องศักดิ์กับแรงงาน โมเดลอันสุดแข็งแกร่ง น้องตาด้า น้องแพรว น้องอ้อม น้องตูน ที่คอยถามไถ่ความเคลื่อนไหว ความช่วยเหลือที่ต้องการเสมอและเสียหัวเราะเวลาทำงานอดหลับอดนอน ขอขอบคุณมากนะน้อง (โ้ยเหนื่อย)
- ขอขอบคุณทุกๆคนที่ผมนึกไม่ออก ไม่ได้เอ่ยชื่อ ที่มีส่วนร่วมในการทำให้เกิดตัวผมและวิทยานิพนธ์เล่มนี้ขอบคุณมาก มาก นะครับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ	
กิตติกรรมประกาศ	
อนุมติผล	
สารบัญตารางประกอบ	
สารบัญภาพประกอบ	
บทที่ 1	
1.1 บทนำ	1
1.2 ความเป็นไปได้ของโครงการ	2
1.3 ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา	3
1.4 ขอบเขตของโครงการ	13
1.5 แนวทางในการออกแบบ	14
1.6 แนวทางการศึกษาวิจัย	14
1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	15
1.8 นิยามศัพท์	15
บทที่ 2	
การค้นคว้าและวิเคราะห์ข้อมูล	
2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงและเชื้อเพลิง	16
2.1.1 ข้อมูลของเชื้อเพลิงที่นำมาใช้วิเคราะห์และสรุปผล	
2.1.1.1 เชื้อเพลิงจากถ่าน	16
- คุณสมบัติของถ่านและการใช้ประโยชน์	17
- ประเภทของถ่าน	
1) ถ่านอัดแท่งจากกะลามะพร้าว	18
2) ถ่านอัดแท่งจากขี้เลื่อย	19
3) ถ่านหินลาวา	20
- ถ่านที่พบได้ตามท้องตลาดทั่วไปแบ่งออกเป็น	
1) ถ่านที่ใช้ในการหุงต้มอาหาร	
○ ถ่านคิกไฟง่าย	20
○ ถ่านธรรมชาติ	20
○ ถ่านไม้อัดแท่ง	20

2) ถ่านบาร์บีคิว	
○ ถ่านบาร์บีคิวไทย	
○ ถ่านบาร์บีคิวอเมริกา	
2.1.1.2 ก๊าซหุงต้ม	21
2.1.1.3 ขดลวดไฟฟ้า	21
2.1.2 ข้อมูลโครงสร้างของเตาที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ	22
2.1.2.1 ลักษณะของเตาที่มีอยู่ในท้องตลาด	23
- เตาแบบใช้ถ่านเป็นเชื้อเพลิง	23
- เตาแบบใช้แก๊ส	24
- เตาแบบใช้ไฟฟ้า	25
- เตาแบบสั่งทำ	25
1) เตาตั้งน้ำมันผ่าซีก	25
2) เตาเหล็กแผ่นประกอบ	25
3) เตาปิ้งย่างโลหะสแตนเลส	26
2.1.3 ข้อควรคำนึงถึงเพื่อให้เกิดการเผาไหม้ที่ดี	27
2.1.3.1 ปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถนะของเตา	27
- การสูญเสียความร้อนโดยการพา	27
- การสูญเสียโดยการนำความร้อน	27
- การสูญเสียความร้อนโดยการแผ่รังสีความร้อน	27
- ขนาดของเชื้อเพลิง	27
- ประเภทของเชื้อเพลิง	28
- ช่องอากาศเข้า	28
2.1.3.2 วัสดุที่ใช้ในการสร้างเตา	28
- ตัวเตา	28
- ฉนวนกันความร้อน	28
2.1.3.3 ตัวแปรที่มีผลต่อประสิทธิภาพของเตา	28
1) ตัวแปรภายใน	29
● ระยะห่างของชั้นรองรับเชื้อเพลิงและตะแกรงปิ้ง	29

● ขนาดของช่องอากาศ	29
● ความหนาของรังผึ้ง	29
● พื้นที่รังผึ้งหรือตะแกรงเผาไหม้	29
● ระยะห่างขอบปากเตา	29
● ฉนวนภายใน	29
● ขนาดห้องเผาไหม้	29
● ชนิดของวัสดุทำตัวเตา	29
2) ตัวแปรภายนอก	29
สรุปองค์ประกอบสำคัญที่ตัวเตาต้องมี	30
2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ซื้ออาหาร	31
2.2.1 สรุปผลของแบบสอบถาม	31
2.2.2 วิเคราะห์ข้อมูลของผู้ซื้อ	31
2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับกายภาพของอาหาร	37
2.3.1 ลักษณะของอาหารแบ่งเป็น 2 ประเภท	38
2.3.1.1 อ่อนนุ่มมี น้ำมัน	38
2.3.1.2 อ่อนนุ่ม ไม่มีน้ำมัน	38
2.3.2 ส่วนประกอบของเครื่องเคียงที่ต้องผ่านความร้อน	39
2.4 ข้อมูลพฤติกรรมการใช้สอย	
2.4.1 สรุปผลจากแบบสอบถาม	41
2.4.2 ข้อมูลพฤติกรรมการเตรียมอาหาร	48
2.4.3 ข้อมูลพฤติกรรมการจัดร้าน วิเคราะห์	51
2.4.4 ข้อมูลพฤติกรรมขณะขาย วิเคราะห์	52
2.4.5 ข้อมูลพฤติกรรมหลังจากค้าขาย การเก็บอุปกรณ์	53
2.4.6 ข้อมูลรายละเอียดของร้านอาหาร	54
- ร้านขายหมูปิ้ง	54
- ร้านขายหมูสะเต๊ะ	55
- ร้านขายไส้กรอกอีสาน	56
- ร้านขายลูกชิ้นปิ้ง	57
- ร้านขายปลาหมึกปิ้ง	58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.7 ข้อมูลขนาดสัดส่วนที่สัมพันธ์กับการออกแบบ	59
2.4.8 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่และพื้นที่ในการทำงาน	60
- วิเคราะห์ลักษณะในการจัดวางพื้นที่ที่เหมาะสม	62
2.4.9 วิเคราะห์ขนาดของพื้นที่เตาและสรุปผล	65
2.4.9.1 การเปรียบเทียบพื้นที่หน้าตัดของเตา	67
2.4.9.2 รูปแบบของรังผึ้ง	68
2.4.10 วิเคราะห์ ปัญหา สาเหตุ ที่เกิดขึ้นจากแบบสอบถาม	69
2.4.11 ข้อมูลอุปกรณ์ทำอาหารที่เกี่ยวข้อง	71
- มีด	71
- กรรไกร	72
- ถาดแสดงอาหาร	73
- อ่างใส่อาหารดิบ	74
- หม้อน้ำจิ้ม	75
- เขียงรองหั่นอาหาร	76
2.4.12 ข้อมูลพื้นที่ส่วนแสดงอาหาร	77
วิเคราะห์และสรุปผล	78
2.4.13 ข้อมูลตะแกรง	79
วิเคราะห์และสรุปผล	80
2.4.14 ข้อมูลพื้นที่ภาชนะใส่เหรียญ	81
- พฤติกรรมการรับและทอนเงิน	82
- วิเคราะห์และสรุปผล	83
2.4.15 ข้อมูลรูปแบบ ขนาด ปริมาตร ของภาชนะบรรจุถุงพลาสติก	83
วิเคราะห์และสรุปผล	84
2.4.16 ข้อมูลลักษณะของฐานเตา	85
วิเคราะห์และสรุปผล	86
2.4.17 ระบบพับ	86
วิเคราะห์	86
2.4.18 พื้นที่ในการเก็บอาหารและเชื้อเพลิง	87
- การเปรียบเทียบพื้นที่ในการจัดวาง	88

- พื้นที่ในการใช้เก็บถ่าน	89
- ขนาดของถ่านอัดแท่งที่มีขาย	90
2.4.19 หลักเกณฑ์เกี่ยวกับความชัดเจนในการมองเห็น วิเคราะห์และสรุปผล	91
2.4.20 ข้อมูลเรื่องของการนำพาสลิตภัณฑ์	94
- ลักษณะประเภทของผู้ค้า แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ	
1) ค้าแบบแผงลอย	94
2) แบบตั้งร้าน	94
2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับ วัสดุและกรรมวิธีการผลิต	
2.5.1 วัสดุที่นำมาใช้ในการออกแบบ	95
2.5.1.1 เหล็ก	95
- คุณสมบัติและลักษณะ โดยทั่วไปของเหล็ก	95
- ชนิดของเหล็กที่ผลิตออกมาสู่ตลาด	95
1) เหล็กหล่อ	95
2) เหล็กอ่อน	95
3) เหล็กกล้า	95
■ เหล็กกล้าผสมคาร์บอนธรรมดา	95
■ เหล็กกล้าผสมค่าความต้านแรงสูง	95
■ เหล็กกล้าโครงสร้างผสมต่ำ	96
■ เหล็กกล้าหล่อ	96
■ เหล็กกล้าไร้สนิม	96
■ เหล็กเครื่องมือ	98
- รูปแบบของเหล็กที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในปัจจุบัน	98
- ขนาดมาตรฐานของโลหะแผ่น	99
2.5.1.2 วัสดุที่นำมาใช้ในการออกแบบ (เหล็กกล้าไร้สนิม)	100
- ชนิดของเหล็กกล้าไร้สนิม	
- ประโยชน์ของเหล็กกล้าไร้สนิม	
2.5.1.3 ฟีนอลิก	104
2.5.1.4 อะคริลิก	105

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2	กรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม	106
2.5.2.1	ขั้นตอนการผลิตเกี่ยวกับเหล็กในอุตสาหกรรม	106
	- แบ่งได้เป็น 4 ขั้นตอนคือ	
	1) การตัด	106
	2) การประกอบ	107
	3) การยึดติด	109
	4) การตกแต่งขั้นสำเร็จ	109
2.5.3	ข้อมูลในส่วนเครื่องจักร	110
	- แบ่งแผนกหลักในการขึ้นรูปเป็น 3 แผนกคือ	
	1) แผนกแม่พิมพ์ (Pre Process)	110
	2) แผนกขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (In Process)	112
	3) แผนกประกอบ (Post Process)	113
2.5.4	แนวทางการวิเคราะห์วัสดุส่วนต่างๆ ของผลิตภัณฑ์	115
2.6	สรุปแนวทางในการออกแบบ	118
2.6.1	เตา	118
2.6.2	ฐานเตา	124
2.6.3	ตะแกรง	128
บทที่ 3	การออกแบบและพัฒนาแบบ	131
3.1	ขั้นตอนการสรุปข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์	131
3.1.1	เตา	132
3.1.2	ฐานเตา	134
3.1.3	ตะแกรง	135
3.2	การทำแบบร่าง	136
3.3	การพัฒนาแบบ	141
บทที่ 4	การเสนอผลงานการออกแบบขั้นสุดท้าย	146
4.1	เสนอผลงานการออกแบบ	
4.2	แบบแสดงรายละเอียดและภาพถ่ายจริง	
บทที่ 5	บทสรุป	155
5.1	สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา	155

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.1 ปัญหาหรือข้อเสนอและในการออกแบบ	155
5.1.2 ปัญหาหรือข้อเสนอและในการผลิต	155
5.2 สรุปผลการออกแบบ และข้อเสนอแนะของอาจารย์ ที่ปรึกษาและคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์	156
บรรณานุกรมและเอกสารอ้างอิง	157
ประวัติการศึกษา	158
ภาคผนวก	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 2.1	แสดงคุณสมบัติของถ่านอัดแท่ง	20
ตารางที่ 2.2	เปรียบเทียบเชื้อเพลิง	22
ตารางที่ 2.3	แสดงส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์เคม	23
ตารางที่ 2.4	แสดงราคาและขนาดของเตาที่มีขาย	24
ตารางที่ 2.5	แสดงขนาดของเตา บั้งย่าง ถังผ่าซีก	25
ตารางที่ 2.6	แสดงขนาดของเตา บั้งย่าง แผ่นประกอบ	26
ตารางที่ 2.7	แสดงขนาดของเตา บั้งย่าง โลหะสแตนเลส	26
ตารางที่ 2.8	แสดง ขนาดของอาหารในแต่ละราคา	37
ตารางที่ 2.9	แสดงความแตกต่างของอาหาร	38
ตารางที่ 2.10	ข้อดีและข้อเสียของการจัดวางที่นั่งในแบบต่างๆ	63
ตารางที่ 2.11	แสดง จำนวนอาหารที่วางอยู่บนเตา ขนาด 24 นิ้ว ในการบั้ง 1 ครั้ง	67
ตารางที่ 2.12	แสดงปัญหา สาเหตุ และแนวทางในการแก้ปัญหา	69
ตารางที่ 2.13	ขนาดของมีด	71
ตารางที่ 2.14	ขนาดของกรรไกร	72
ตารางที่ 2.15	ขนาดของถาดแสดงอาหาร	73
ตารางที่ 2.16	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	74
ตารางที่ 2.17	ขนาดของหม้อน้ำจิ้ม	75
ตารางที่ 2.18	ขนาดของที่รองหั่นอาหาร	76
ตารางที่ 2.19	วิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของแต่ละแบบ	80
ตารางที่ 2.20	แสดงการใช้ขนาดของถุงร้อนใส่ในการนำมาใส่อาหารขาย	84
ตารางที่ 2.21	แสดงการใช้ขนาดของถุงหิ้วในการนำมาใส่อาหารขาย	84
ตารางที่ 2.22	เปรียบเทียบฐานวาง	85
ตารางที่ 2.23	วิเคราะห์ลักษณะบานพับที่เป็นแนวทางการออกแบบ	86
ตารางที่ 2.24	แสดง ค่าเปรียบเทียบปริมาณที่ขาย เมื่อคิดเป็นจำนวนไม้	87
ตารางที่ 2.25	แสดงปริมาตรของฐานอัดแท่งกะลามะพร้าว	90
ตารางที่ 2.26	คุณสมบัติทางกายภาพของสแตนเลสเปรียบเทียบกับวัสดุชนิดต่างๆ	101
ตารางที่ 2.27	คุณสมบัติทางกายภาพของสแตนเลสเปรียบเทียบกับวัสดุชนิดต่างๆ	102

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

	หน้า	
ตารางที่ 2.28	เงื่อนไขการพิจารณาเลือกวัสดุ	116
ตารางที่ 2.29	วิเคราะห์รูปทรงของเตาที่ใช้	118
ตารางที่ 2.30	วิเคราะห์การแก้ปัญหาเรื่องของควัน	118
ตารางที่ 2.31	วิเคราะห์ช่องทางในการเค็มเชื้อเพลิง	119
ตารางที่ 2.32	วิเคราะห์วัสดุในการทำตัวเตา	119
ตารางที่ 2.33	วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการทำารองน้ำมัน	120
ตารางที่ 2.34	วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการห้องเชื้อเพลิง	120
ตารางที่ 2.35	วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการทำรังผึ้ง	121
ตารางที่ 2.36	วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการทำส่วนรองรับเต้าถ่าน	121
ตารางที่ 2.37	วิเคราะห์ลักษณะของการทำส่วนยกตัวเตา	122
ตารางที่ 2.38	วิเคราะห์พื้นที่ในการวางถ่าน	124
ตารางที่ 2.39	วิเคราะห์พื้นที่ในการวางส่วนรองรับน้ำมัน	125
ตารางที่ 2.40	วิเคราะห์รูปแบบของถาดน้ำจิ้ม	125
ตารางที่ 2.41	วิเคราะห์ลักษณะของมือจับ	126
ตารางที่ 2.42	วิเคราะห์รูปแบบตะแกรงในการปิ้งย่าง	128
ตารางที่ 2.43	วิเคราะห์รูปแบบของหน้าตัดที่นำมาใช้ในการทำตะแกรง	128
ตารางที่ 2.44	วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการทำห้องเชื้อเพลิง	129

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

	หน้า	
ภาพที่ 2.1	กามมะพร้าว	18
ภาพที่ 2.2	ถ่านอัดแท่งจากขี้เลื่อย	19
ภาพที่ 2.3	ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	24
ภาพที่ 2.4	ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	24
ภาพที่ 2.5	แสดง รายได้ ของการสอบถาม	31
ภาพที่ 2.6	แสดงอาหารที่ซื้อภายใน 1 สัปดาห์	31
ภาพที่ 2.7	แสดงจำนวนคนที่รับประทานครั้งละ กี่คน	31
ภาพที่ 2.8	แสดงเวลาที่รับประทาน อาหารประเภทปิ้งย่าง	32
ภาพที่ 2.9	แสดงจำนวนการซื้อในแต่ละครั้ง	32
ภาพที่ 2.10	แสดงปริมาณ ในการเลือกซื้อขึ้นอยู่กับปัจจัยใด	32
ภาพที่ 2.11	แสดงลำดับความสำคัญในการเลือกซื้ออาหาร	33
ภาพที่ 2.12	แสดงปัจจัยที่ทำให้ไม่เลือกซื้ออาหาร	33
ภาพที่ 2.13	แสดงปริมาณวันที่ท่านคิดว่าไม่น่าราคาแพงและ เป็นส่วนดึงดูดให้เกิดความสนใจต่ออาหาร	33
ภาพที่ 2.14	แสดงเชื้อเพลิงที่ทำให้รู้สึกไม่น่ารับประทาน	34
ภาพที่ 2.15	แสดงรูปทรงที่ ดึงดูดความสนใจ	34
ภาพที่ 2.16	แสดงรูปแบบที่เคา ที่น่าสนใจ	34
ภาพที่ 2.17	แสดง พฤติกรรมการเตรียมน้ำจิ้ม	39
ภาพที่ 2.18	แสดงพฤติกรรมการทำขนมปัง	40
ภาพที่ 2.19	แสดงเพศของผู้ชาย	41
ภาพที่ 2.20	แสดงอายุของผู้ค้า	41
ภาพที่ 2.21	แสดงจำนวนผู้ค้า	41
ภาพที่ 2.22	แสดงรายได้ที่ขายได้ต่อ 1 วัน	42
ภาพที่ 2.23	แสดงช่วงเวลาที่ขาย	42
ภาพที่ 2.24	แสดงระยะเวลาที่ขายอาหาร	42
ภาพที่ 2.25	แสดงจำนวนอาหารที่ขาย ต่อวัน	43
ภาพที่ 2.26	แสดงเชื้อเพลิงที่ใช้	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

	หน้า	
ภาพที่ 2.27	แสดง เหตุผล ในการใช้ถ่านเป็นเชื้อเพลิง	43
ภาพที่ 2.28	แสดงแสดงจำนวนเตา	44
ภาพที่ 2.29	แสดงปัญหาที่เกิดขึ้นในการประกอบอาหาร	44
ภาพที่ 2.30	แสดงการเปลี่ยนแปลงวิธีการอย่างแบบใหม่	44
ภาพที่ 2.31	แสดงลำดับปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยขณะที่ย่าง	45
ภาพที่ 2.32	แสดงการทำความสะอาดขณะขาย	45
ภาพที่ 2.33	แสดงปัญหาในการเก็บและบำรุงอุปกรณ์	45
ภาพที่ 2.34	แสดงปัญหาที่เกิดกับการเก็บเงิน	46
ภาพที่ 2.35	แสดงลำดับความสำคัญในการเลือกซื้อเตา	46
ภาพที่ 2.36	แสดงพฤติกรรมของผู้ค้ามี 5 ชั้น	48
ภาพที่ 2.37	แสดงพฤติกรรมของผู้ค้า	51
ภาพที่ 2.38	แสดงพฤติกรรมขณะขายเรียงเป็นลำดับขั้นตอน	52
ภาพที่ 2.39	แสดงพฤติกรรมหลังการขายอาหารในการจัดเก็บและ ทำความสะอาด	53
ภาพที่ 2.40	ร้านขายอาหาร	54
ภาพที่ 2.41	ร้านขายอาหาร	56
ภาพที่ 2.42	ร้านขายอาหาร	57
ภาพที่ 2.43	ร้านขายอาหาร	58
ภาพที่ 2.44	ร้านขายอาหาร	58
ภาพที่ 2.45	สัดส่วนระยะการใช้งาน ผู้ชาย 95เปอร์เซ็นต์ไทด์	59
ภาพที่ 2.46	สัดส่วนระยะการใช้งาน ผู้หญิง 95เปอร์เซ็นต์ไทด์	59
ภาพที่ 2.47	การจัดวางร้านค้าโดยทั่วไป(จากการสำรวจ และสอบถามผู้ค้า)	60
ภาพที่ 2.48	ขนาดสัดส่วน เปอร์เซนต์ไทด์ที่ 95	61
ภาพที่ 2.49	การจัดเรียงพื้นที่ แบบที่ 1	62
ภาพที่ 2.50	การจัดเรียงพื้นที่ แบบที่ 2	62
ภาพที่ 2.51	การจัดเรียงพื้นที่ แบบที่ 3	62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

	หน้า	
ภาพที่ 2.52	แสดงขนาดพื้นที่เตาที่มากที่สุดผู้ขายอาหารสามารถ ปิ้ง ย่าง ได้อย่างสะดวก สำหรับ 1 คน	65
ภาพที่ 2.53	แสดงขนาดพื้นที่เตาที่มากที่สุดผู้ขายอาหารสามารถ ปิ้ง ย่าง ได้อย่างสะดวกสำหรับ 2 คน	66
ภาพที่ 2.54	แสดงปัญหาที่เกิดขึ้นของผู้ค้าขณะทำการขาย	69
ภาพที่ 2.55	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	71
ภาพที่ 2.56	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	72
ภาพที่ 2.57	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	73
ภาพที่ 2.58	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	74
ภาพที่ 2.59	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	75
ภาพที่ 2.60	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	76
ภาพที่ 2.61	แสดงการพื้นที่ในการจัดวางอุปกรณ์ต่างๆ ในการขาย	77
ภาพที่ 2.62	ตะแกรงแบบที่ 1-4	79
ภาพที่ 2.63	แสดงขนาดของเหรียญ	81
ภาพที่ 2.64	แสดงพฤติกรรมกรรมการทอนเงิน	82
ภาพที่ 2.65	แสดงการเก็บถาดในแนวตั้ง	88
ภาพที่ 2.66	แสดงการวางเรียงกัน ในแนวนอน	88
ภาพที่ 2.67	แสดงพฤติกรรมการใช้ถาด	89
ภาพที่ 2.68	แสดงความสัมพันธ์ของขนาดสัญลักษณ์กับระยะห่าง	91
ภาพที่ 2.69	แสดงความสัมพันธ์ของระยะทางกับองศาการมอง	92
ภาพที่ 2.70	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดตัวอักษรกับระยะทาง	93
ภาพที่ 2.71	แสดงขั้นตอนการขนย้าย	94
ภาพที่ 2.72	แสดงความสัมพันธ์ ความแข็งแรงของวัสดุ	103
ภาพที่ 2.73	เครื่องไส	110
ภาพที่ 2.74	เครื่องเจียรระโน	110
ภาพที่ 2.75	เครื่องกัด	111

สารบัญภาพ(ต่อ)

		หน้า
ภาพที่ 2.76	เครื่อง Wire Cut	111
ภาพที่ 2.77	แม่พิมพ์ที่ถูกตัดโดยเครื่อง Wire Cut	112
ภาพที่ 2.78	เครื่องปั๊มระบบไฮดรอลิก ขนาด 150 ตัน ยี่ห้อ PGA	112
ภาพที่ 2.79	เครื่องปั๊มระบบเฟือง ขนาด 70 ตัน ยี่ห้อ Hiyama	112
ภาพที่ 2.80	เครื่องปั๊มระบบเฟือง ขนาด 100 ตัน ยี่ห้อ Shinohara	113
ภาพที่ 2.81	เครื่องเชื่อม ยี่ห้อ Panasonic	113
ภาพที่ 2.82	เครื่องเชื่อมแบบสปอท ยี่ห้อ Kimura	113
ภาพที่ 2.83	เครื่องขัด กำลัง 1 HP	114
ภาพที่ 3.1	กลุ่มเป้าหมายของโครงการ	131
ภาพที่ 3.2	แนวทางการออกแบบ	136
ภาพที่ 3.3	Sketch design เตา	137
ภาพที่ 3.4	Sketch design เตา	137
ภาพที่ 3.5	Sketch design ฐานเตา	138
ภาพที่ 3.6	Sketch design ฐานเตา	138
ภาพที่ 3.7	การเลือกแบบเตา	139
ภาพที่ 3.8	การเลือกแบบเตา	139
ภาพที่ 3.9	Fix design	140
ภาพที่ 3.10	Fix design	140
ภาพที่ 3.11	Development sketch design	141
ภาพที่ 3.12	Development sketch design	141
ภาพที่ 3.13	Development sketch design	142
ภาพที่ 3.14	Development sketch design	142
ภาพที่ 3.15	Development sketch design	143
ภาพที่ 3.16	Development sketch design	143
ภาพที่ 3.17	แสดงการพัฒนาการออกแบบส่วนที่เลื่อนเตา	144
ภาพที่ 3.18	แสดงการพัฒนาการออกแบบสัญลักษณ์ที่ป้าย	144

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 3.19	แสดงทัศนียภาพ 145
ภาพที่ 4.1	แสดงทัศนียภาพ 146
ภาพที่ 4.2	แสดงการจัดพื้นที่ใช้สอยและส่วนใช้สอย 147
ภาพที่ 4.3	แสดงส่วนใช้สอยต่างๆ 147
ภาพที่ 4.4	แสดงรูปด้าน 148
ภาพที่ 4.5	แสดงรูปด้าน 148
ภาพที่ 4.6	แสดงรูปด้าน 149
ภาพที่ 4.7	แสดงทัศนียภาพ 149
ภาพที่ 4.8	แสดงทัศนียภาพ 150
ภาพที่ 4.9	แสดงทัศนียภาพ 150
ภาพที่ 4.10	แสดงทัศนียภาพ 151
ภาพที่ 4.11	แสดงวิธีถอดอุปกรณ์และใส่อุปกรณ์ 151
ภาพที่ 4.12	แสดงวิธีวิธีพับส่วนพื้นที่ขายอาหาร 152
ภาพที่ 4.13	แสดงวิธีการถอดคาดเก็บอาหารดิบ 152
ภาพที่ 4.14	แสดงทัศนียภาพของเขา 153
ภาพที่ 4.15	แสดงทัศนียภาพของเขาขณะใช้งาน 153
ภาพที่ 4.16	แสดงทัศนียภาพของเขา 154
ภาพที่ 4.17	ทัศนียภาพของเขาขณะทำการตะแกรงและไม้ยกตะแกรง 154

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

1.1 บทนำ

จากการที่ภาครัฐมีนโยบายส่งเสริมสนับสนุนเรื่องการแก้ปัญหาเศรษฐกิจเรื่องปากท้องของประชาชน โดยการสร้างอาชีพ ให้กู้ยืมเงินเพื่อมาลงทุนเปลี่ยนแปลงธุรกิจ ให้คำปรึกษา และทำนึ่งถึงหลักชีวะอนามัย ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญในการดำรงชีวิต เกี่ยวโยงไปถึงการพัฒนาทรัพยากรบุคคลและเศรษฐกิจระดับชาติ ทางกระทรวงสาธารณสุข มีโครงการต่างๆ ที่ส่งเสริมเรื่องนี้ เช่น โครงการอาหารปลอดภัย โครงการตลาดน้ำเชื้อ โครงการ Green Food Good Test เพื่อตอบสนองแก่กลุ่มผู้บริโภคเพื่อให้เกิดความรู้สึกว่าอาหารนั้นเมื่อรับประทานเข้าไปแล้วปลอดภัย ไม่มีสารพิษตกค้างงานหรืออาชีพที่สัมผัสกับอาหารอยู่บ่อยๆ นั้น คงหนีไม่พ้น อาชีพที่เกี่ยวกับการขายอาหารซึ่งถ้าพูดถึงขนาดของตลาดที่มีขนาดใหญ่ ในการขายแล้วคงหนีไม่พ้น ร้านขายอาหารบึงย่าง ขนาดย่อย ซึ่งทั้งหมดล้วนเป็นกลุ่มใหญ่ที่สุดภายในประเทศ และเป็นส่วนที่ต้องได้รับการดูแลเรื่องชีวะอนามัยอย่างทั่วถึง

จากอาชีพที่เกี่ยวข้องกับอาหารนั้น อุปกรณ์ในการประกอบอาหารก็มีความสำคัญในด้านการประกอบอาชีพ สร้างรายได้และการนำเสนอภาพลักษณ์ของความสะอาด นำรับประทานให้แก่ลูกค้า เตาบึงก็เป็นอุปกรณ์อย่างหนึ่งในการประกอบอาหารเพื่อจำหน่าย จากสถิติจะเห็นได้ว่าร้านอาหารบึงย่างขนาดเล็กจะมีจำหน่ายอยู่ทุกจุดทั่วประเทศ ถ้ามีการออกแบบให้เตาใหม่นั้นสามารถทดแทนของเดิมที่มีอยู่ ประสิทธิภาพในการใช้งานสูงกว่าเดิม แต่ราคาอาจขยับสูงขึ้นเพียงเล็กน้อย ผลลัพธ์ของการใช้เตาที่ถูกชีวะอนามัยจะยกระดับความเป็นอยู่ของคนภายในประเทศได้ และยังสามารถผลิตออกมาในจำนวนมากๆ ในรูปแบบ ของ ระบบอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นการคิดที่สามารถผลักดันให้เกิดทั้ง ธุรกิจการขายอาหาร และการสร้างอุปกรณ์ ให้เกิดควบคู่กันไป

ตัวอุปกรณ์บึงย่างปัจจุบันที่มีอยู่ในตลาด ขาดการพัฒนาเรื่องรูปแบบ รูปทรง วัสดุ หน้าที่การใช้งาน การรักษาความสะอาด การศึกษาพฤติกรรม ของผู้ใช้อย่างแท้จริง ทำให้เห็นปัญหาต่างๆ เกิดขึ้นกับตัวผู้ใช้ ซึ่งปัจจุบัน นโยบายด้านชีวะอนามัยมีความจำเป็นต่อผู้บริโภคเป็นอย่างมาก ถ้าได้รับการออกแบบพัฒนาให้สอดคล้องกับหลักอนามัยอย่างจริงจัง จะส่งผลให้ เป็นการขยายเศรษฐกิจ และยกระดับความเป็นอยู่ของคนภายในประเทศให้สูงขึ้นและดีกว่าเดิม

1.2 ความเป็นไปได้ของโครงการ

ความเป็นไปได้ด้านนโยบาย

ปัจจุบันภาครัฐมีนโยบายในการส่งเสริม การสร้างรายได้และอาหารการกิน ควบคู่กัน โดยมีนโยบายที่จะกระจาย โครงการต่างๆและเรื่องชีวะอนามัย ไปสู่ประชาชนทั่วประเทศในทุกอำเภอและจังหวัด เพื่อยกระดับความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น การมีอุปกรณ์ในการประกอบอาชีพที่อิงหลักและสนับสนุน โครงการของทางภาครัฐ ก็เป็นส่วนหนึ่งที่ข้าพเจ้าคิดว่า ควรได้รับการศึกษาและพัฒนารูปแบบให้ได้ มาตรฐานสุขอนามัย

ความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ

ปัจจุบันภาครัฐได้ให้การสนับสนุน ในการกระตุ้นเศรษฐกิจขนาดย่อยเพื่อให้เกิดการลงทุน การกระจายรายได้ โดยการปล่อยสินเชื่อ เป็นทุน แก่ผู้ประกอบการทั้งเก่าและใหม่ เพื่อก่อตั้งหรือ พัฒนา ธุรกิจของตน ให้ดีขึ้นทั้งยังเป็นการยก ระดับร้านค้าให้มีความน่าเชื่อถืออีกด้วย

ความเป็นไปได้ด้านสังคมวัฒนธรรม

เป็นการออกแบบเตาที่เหมาะสมกับการใช้งาน การใช้เชื้อเพลิงที่ประหยัดทรัพยากร คือมาจาก วัสดุเหลือใช้ ประกอบกับตัวเตาที่วัสดุและการสะสมของคราบสกปรกทำให้เป็นพิษต่อผู้ใช้งานน้อยที่สุด ในการปฏิบัติงานมีประโยชน์ใช้สอยสูง แต่ทั้งนี้ไม่ขัดต่อวัฒนธรรมประเพณีอันดีงามของคนไทยรวม ไปถึง ชีวะอนามัยที่จะเกิดขึ้นกับผู้บริโภคอีกด้วย

ความเป็นไปได้ด้านการออกแบบ

การออกแบบเตาปิ้งเอนกประสงค์นี้ ได้ศึกษาจากพฤติกรรมการใช้งานของผู้ประกอบการค้า จึง สามารถสรุปปัญหาต่างๆ ออกมาได้และใช้หลักการออกแบบเข้าไปแก้ปัญหา ซึ่งการออกแบบนี้ก็ตั้งอยู่ บนความถูกต้องเป็นจริง เหมาะสมกับสรีระขนาดสัดส่วนของคนไทย ลักษณะรูปแบบของเตา จะเป็น โครงสร้างประกอบแข็งแรง ทนทานต่อการใช้งาน ซึ่งอาจทำจากเหล็ก สแตนเลส มีคุณสมบัติทนต่อ การสึกกร่อนจากสนิม มีการใช้วัสดุอื่นที่เหมาะสมในบางส่วน เพื่อให้เกิดประโยชน์ในด้านการใช้ สอย และช่วยเพิ่มความกลมกลืนในเรื่องรูปร่างรูปทรง สามารถดูแลรักษาทำความสะอาด เป็น ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับลักษณะสภาพแวดล้อม การใช้งานและ การดำเนินชีวิตของคนไทย

สรุปความเป็นไปได้ของโครงการ

โครงการนี้เป็นโครงการที่สอดคล้องกับนโยบายของภาครัฐบาล ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสภาพแวดล้อมของประเทศ การผลิตที่เป็นระบบอุตสาหกรรม โดยการใช้การออกแบบมาช่วยใน การแก้ปัญหา เพื่อให้สามารถสนองตอบความต้องการของผู้ใช้ได้

1.3 ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา

ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
<p><u>ด้านการใช้งานและชีวอนามัย</u></p> <p>1. เชื้อเพลิงแบบที่ไม่มีมาตรฐานเป็นถ่านทำให้เกิดข้อเสียต่างๆ ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 การใช้ความร้อนที่ไม่สม่ำเสมอ 1.2 การแตกปะทุ 1.3 มีควันทำให้เกิดมลภาวะทางกลิ่น <p>2. ปัญหาเรื่องการกระจายความร้อนไม่ทั่วถึงทำให้อาหารไหม้และมีบางส่วนที่สุกไม่สม่ำเสมอ</p> <p>กัน</p> 	<p>1. หาแหล่งเชื้อเพลิงทดแทนที่มีประสิทธิภาพสูงกว่า หรือเทียบเท่าของเดิม มาใช้ทดแทนโดยสามารถควบคุมมาตรฐานของเชื้อเพลิงได้ เช่น เชื้อเพลิงอัดแท่ง จากชีลื้อย, จากกะลามะพร้าว จากฝักข้าวโพด</p> <p>2. แก้ปัญหาโดยแบ่งเป็น 2 ลำดับขั้นตอนคือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 ออกแบบให้มีรูปทรงที่สามารถกระจายความร้อน โดยทั่วถึงทั้งเตา มีแนวคิดในการแก้ปัญหา ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ทำให้เตามีรูปแบบ ลักษณะเป็น วงกลม - ออกแบบให้ช่องใส่ถ่านมีรางที่เป็นลักษณะถอดเปลี่ยนหรือถอดออกมาเพื่อใช้เชื้อให้ถ่านกระจายความร้อนได้อย่างสม่ำเสมอ


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>3. การเพิ่มปริมาณความร้อนอาจจะทำให้เกิดแผลพุพองได้ โดยผิวหนังสัมผัสกับผิวหนังสัมผัสของเขาหรือตะแกรง</p>  <p>4. จากการศึกษาการปิ้ง เรื่องของน้ำมันของอาหารที่หยดลงสู่ ถ่านซึ่งทำให้ถ่านปะทุขึ้นและทำให้เกิดการปิ้งน้ำมันเกิดขึ้น คุณแล้วเกิดความสกปรกไม่น่ารับประทาน และ การทำความสะอาดที่ยากลำบาก</p>	<p>2.2 จากหลักการที่ทำให้การกระจายความร้อนที่ทำให้อาหารสุกอย่างสม่ำเสมอ คือการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งระหว่างเชื้อเพลิงหรืออาหาร โดยเกิดการหมุนเพื่อการกระจายความร้อนที่ทั่วถึง</p> <p>แนวทางที่น่าสนใจมี 2 แนวทางคือ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ให้ส่วนของอาหารมีการเคลื่อน ไหวแต่ตัวเชื้อเพลิงอยู่คงที่ด้วยวิธีการดังนี้ ออกแบบให้ส่วนปิ้งสามารถหมุนได้ซึ่งการหมุนที่ตัวอาหารทั้งหมดจึงทำให้อาหาร ได้รับความร้อนทั่วถึง - ให้ส่วนของถ่านเคลื่อนที่เพื่อกระจายความร้อนทั่วๆ ไม่กระจุกที่จุดเดียว <p>3.ออกแบบให้ส่วนช่องใส่ถ่าน สามารถถอดเข้าออกจากตัวได้โดยไม่ต้องยกตะแกรงวางอาหารออก</p> <p>4. ออกแบบให้ตะแกรงลาดชันและให้เหล็กตะแกรงเป็นเสมือนตัวที่นำให้น้ำมันไหลจากตัวอาหาร ลงไปสู่รางรองน้ำมัน ของเตาที่มีแยกไว้ต่างหาก</p>
---	--

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>5. ปัญหาในการระบายไถ่ถ่าน</p> <ul style="list-style-type: none"> - เนื่องจากผลิตภัณฑ์เคมส์ส่วนเก็บไถ่ถ่านนั้นจะเป็นส่วนที่เปิดคือมีลมผ่านเข้าออกทำให้เกิดการฟุ้งของไถ่ถ่าน - การดักไถ่ถ่านออกจากช่องรองรับ ซึ่งเป็นช่องที่เล็กทำให้ระบายไถ่ถ่านไม่สะดวก  <p>6. ปัญหาเรื่องวิธีการปิ้ง</p> <ul style="list-style-type: none"> - การไหม้ของไม้เสียบที่หัดขณะปิ้ง - การสัมผัสระหว่าง ไม้กับ มือคนให้น้อยที่สุด <p>เพราะความร้อนอาจทำให้มือพอง และเรื่องสุขอนามัยในอาหารที่ลดการสัมผัสระหว่างอาหารและมือ</p> 	<p>5.แนวทางในการแก้ไข</p> <ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบส่วนรองรับมีฝาปิดเปิดที่มีขนาดใหญ่พอที่จะใช้ภาชนะตักออกมาทิ้งได้ <p>6. เพื่อให้ลูกค้าเกิดความรู้สึกน่รับประทาน การสัมผัสจากมือผู้ค้าสู่ตัวอาหาร จะต้องสัมผัสให้น้อยที่สุดฉะนั้นแนวทางในการแก้ปัญหามีทางเลือกดังนี้</p> <p>6.1 แก้ไขที่วิธีการปิ้ง</p> <p>6.2 ปรับเปลี่ยนที่วิธีการเสียบไม้แบบใหม่</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใช้วิธีการใช้ ไม้ที่เป็นโลหะเสียบแทนเพื่อลดปัญหาที่เกิดการไหม้ของไม้ และ โลหะ สามารถทำความสะอาดได้ง่าย
--	--

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>7. ส่วนอุปกรณ์แสดงสินค้า</p> <ul style="list-style-type: none"> - ปัญหาเรื่องมีการตกค้างของน้ำมันที่ตัวถาด เกิดคราบสกปรกทำให้ดูไม่น่ารับประทาน - ที่ส่วนแสดง อาหารเป็นส่วนที่ไม่มีการป้องกัน เรื่องของฝุ่น สิ่งสกปรก ทำให้ดูไม่น่ารับประทาน 	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้วิธีการเสียบ โดยให้เว้นส่วนปลายไม้ทั้ง 2 ข้างไว้ เพื่อลดการสัมผัสกับตัวตะแกรงเหล็กปิ้ง - ใช้วิธีการเสียบ โดยเป็นการร้อยอาหาร เข้าโลหะเส้น และใช้วิธีการ แขนวน โดยให้ความร้อนผ่านจากด้านล่างขึ้นสู่ด้านบน โดยวิธีนี้จะทำให้อาหารไม่สัมผัสกับตะแกรงปิ้ง และโลหะที่นำมาใช้ร้อยอาหารก็สามารถถอดทำความสะอาดได้อย่างสะดวก <p>7.แนวทางในการแก้ปัญหา</p> <ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบให้ส่วนถาดรองรับมีการระบายออกของน้ำมันและมีส่วน รองรับน้ำมันอยู่ด้านล่าง เพื่อสะดวกในการ ทำความสะอาดและนำรับประทาน
--	---

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>8. วัสดุเดิมที่เป็นหลัก อาจเกิดสนิมส่งผลกระทบต่ออาหารการกิน</p> <p>9. การระบายควันที่สามารถควบคุมทิศทางให้ส่งผลกระทบต่อผู้ใช้ได้น้อยที่สุด</p> <p>10. จากการศึกษาพฤติกรรม ถ้ามีส่วนใดของร่างกายสัมผัสกับเตา จะทำให้เกิดอันตราย เกิดแผลพุพอง</p>	<p>- จากหลักการ อาหารสดต้องได้รับอากาศที่ถ่ายเทเพื่อป้องกันการอับชื้น ส่วนแสดงอาหารต้องมีการออกแบบให้มีส่วนป้องกันฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกที่อาจตกหรือมาสัมผัสต่อตัวอาหารได้ และสามารถถ่ายเทอากาศได้</p> <p>- มีการแยกช่องเพื่อแสดงประเภทของอาหารที่ชัดเจน</p> <p>8. เลือกใช้วัสดุที่เป็นเหล็กกล้าไร้สนิม (stainless steel) หรือเหล็ก เคลือบผิว</p> <p>9. มีช่องทางดักควันที่สามารถระบายควันให้ออกไปทิศทางเดียวกันได้ โดยใช้วิธีต่างๆเช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - การดักควันด้วยน้ำ โดยให้ควันผ่านช่องทางที่มีผิวหน้าของน้ำเป็นตัวดัก - การระบายควันด้วยตัวดูด โดยออกแบบให้มีส่วนต่อขยายเข้ากับพัดลมดูดควัน <p>10. ออกแบบให้ลักษณะของเตามีรูปแบบที่ถ่ายเทความร้อนสู่ผิวภายนอกให้ได้น้อยที่สุดด้วยแนวทาง ทำให้เตามีลักษณะเหมือนมี แผงกัน 2 ชั้นในการลดความร้อนจากชั้นในออกมาให้น้อยที่สุด</p> <p>10.1 อาจกันในลักษณะมี น้ำแทรกอยู่ในชั้นกลาง</p> <p>10.2 อาจกันโดยใช้วัสดุที่เป็นฉนวน ชั้นกลาง</p> <p>10.3 ช่องสูญญากาศ</p>
--	--

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>11. ไม่สามารถควบคุมระดับความร้อนในการย่างอาหารที่ต่างกันได้ในทันที เมื่อเกิดการลุกของไฟหรือต้องการความร้อนที่ไม่มาก ในการอุ่นอาหาร</p>	<p>11. ออกแบบให้ลักษณะของเตามีการลดความร้อนจากตัว เชื้อเพลิงมาสู่ตัวอาหาร</p> <p>11.1 โดยหลักการแล้ว ถ้ามีตัวกั้นกลางระหว่างเชื้อเพลิงกับอาหาร ข้อเสนอแนะทางในการแก้ปัญหา คือ คั่นกลางระหว่างเชื้อเพลิงกับอาหารด้วย แผ่นโลหะ ที่มีรูห่างๆ เพื่อกันความร้อนที่เกิดขึ้น</p> <p>11.2 สามารถปรับระยะความห่างระหว่างตัวอาหารกับ ชั้นของเชื้อเพลิงได้</p>
<p>12. เนื่องจากตัวผลิตภัณฑ์เป็นชุด ต้องคำนึงถึงการ เคลื่อนย้ายขนส่งและการป้องกันสิ่งแปลกปลอมขณะ ไม่ใช้งาน</p>	<p>12. การแก้ปัญหา</p> <ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบให้ลักษณะของตัวเตามีตัวป้องกันขณะเคลื่อนย้ายและขณะที่ไม่ได้ใช้งาน โดยจัดให้มีฝาครอบเตา - ออกแบบให้ชุดอุปกรณ์ทั้งหมดสามารถเก็บรวมแบบซ้อนกัน ได้เพื่อประหยัดพื้นที่ในการขนส่งในการยกขึ้นยานพาหนะ - ออกแบบให้ชุดอุปกรณ์ทั้งหมดสามารถเก็บรวมแบบซ้อนกัน ได้และมีล้อเลื่อนเพื่อช่วยในการเคลื่อนย้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>13. การวางตำแหน่งของอุปกรณ์ จากการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้การวางตำแหน่งของอุปกรณ์ในการขายนั้นขาดการศึกษาการจัดวางอย่างเป็นระเบียบ ดังนั้นปัญหาในจุดนี้เป็นอีกจุดหนึ่งที่ต้องแก้ไข เพื่อการออกแบบการจัดวางให้กับอุปกรณ์อย่างเหมาะสม</p>	<p>13. จากการศึกษาพฤติกรรมในการขาย อย่างเป็นลำดับขั้นตอน เห็นว่าการวางอุปกรณ์ในตำแหน่งคร่าวๆ โดยคำนึงถึง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ลำดับขั้นตอนในการขาย 2. วัสดุที่ต้องอยู่ห่างจากความร้อน 3. ลำดับความสำคัญในการขาย <p>ทำให้ได้ แผนภาพคร่าวๆ ดังนี้</p> <div data-bbox="815 738 1361 1108" data-label="Diagram"> </div>
<p>14. การขนย้ายและขนส่งอุปกรณ์ทุกชิ้นสามารถประกอบเป็น ยูนิต ตั้งขายในร้านแล้ว ตัวชิ้นส่วนอุปกรณ์ ยังสามารถ แยกชิ้นเพื่อนำมาใช้งานตามที่ต้องการ ได้ด้วย</p>	<p>14. แนวทางในการแก้ปัญหาคือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 14.1 ออกแบบส่วนต่างๆ ของอุปกรณ์ให้เป็น ชิ้นเดียว เพื่อให้สามารถ แยกใช้งาน และสะดวกขนส่งด้วยวิธีการยก การแยกอุปกรณ์เพื่อทำความสะอาด 14.2 ออกแบบให้อุปกรณ์สามารถ ซ้อนกันได้เพื่อประหยัดพื้นที่ให้การขนย้าย 14.3 ออกแบบให้ ส่วนอุปกรณ์ที่มีขนาดใหญ่ มีล้อเลื่อน และเก็บอุปกรณ์ อื่นๆ เข้ารวมไว้ในชุดเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>15. การล้างทำความสะอาด</p>	<p>15.แนวทางในการออกแบบให้ สามารถล้างทำความสะอาดได้</p> <p>15.1 ออกแบบให้อุปกรณ์ สามารถถอดแยก ออกเป็นชิ้น ช่อยได้ เช่น ตัวเตาสามารถถอดแยก ออกเพื่อสะดวกในการทำความสะอาด</p> <p>15.2 หลีกเลี่ยงการทำให้เกิด ช่อง เคี้ยวหรือดิ่งที่ ขึ้นสัมผัสอาหาร เพราะสิ่งเหล่านี้เป็นปัญหาใน การทำความสะอาดที่ไม่ทั่วถึง</p>
-------------------------------	--

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>ด้านความงาม</p> <p>16. เนื่องจากเตาเค็มนั้นเป็นเตาที่มีรูปแบบที่เป็นราง ตะแกรงปิ้งจะอยู่ในแนวยาวการรองรับอาหารที่จะปิ้งที่มีขนาดต่างๆ กันต้องการอุปกรณ์อื่นมาช่วยในการใช้งาน เช่น การปิ้งหมู กับ การปิ้งไส้กรอกอีสาน ทำให้เกิดความไม่สวยงามไม่เข้ากับลักษณะของเตา</p> <p>17. เนื่องจากผลิตภัณฑ์เค็มไม่ได้รับการคำนึงถึงการขยายกิจการ อาจต้องใช้เตาในการปิ้งมากขึ้น และขาดความสวยงามในด้านรูปลักษณ์</p> <p>18. เนื่องจากร้านขายอาหาร ขายป้ายบอกราคาของสินค้า ซึ่งในความเป็นจริงทุกร้านเพื่อให้ตรงกับ ที่ สคบ.กำหนด เพื่อการคุ้มครองสิทธิของผู้บริโภค</p>	<p>16. จากพฤติกรรมและการใช้งานอาหารที่ใช้สำหรับเตาอบประสงคนี้ ส่วนใหญ่จะเป็นอาหารเสียบไม้ ขนาด ความยาวของไม้ และรูปแบบของอาหารจะมีต่างกัน ไปแต่ส่วนใหญ่จะต่างกันไม่มาก แต่ถ้า คำนึงถึงเรื่องความแตกต่างกัน ควรเน้นที่ขนาดของอาหารที่มีขนาดเล็กที่สุด เพราะว่า ถ้าตะแกรงมีขนาดใหญ่อาจทำให้อาหารตกลงไปในถาดใส่เชื้อเพลิงได้ แนวทางในการแก้ไขคือ ออกแบบให้มีอุปกรณ์เสริม ที่สามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับ ขนาดของอาหารที่่าง โดยเป็นอุปกรณ์ที่เข้าชุดกันกับตัวเตา และสามารถรองรับกับขนาดของอาหารที่มีขนาดเล็กได้</p> <p>17. แนวทางในการแก้ไขปัญหา</p> <ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบให้เตา มีส่วนรองรับการขยาย ในลักษณะที่เป็น ระบบต่อกัน ทำให้ประหยัดพื้นที่ - ออกแบบให้ตัวเตากับส่วนแสดงอาหาร มีลักษณะที่สอดคล้องกันในแง่ของความงาม <p>18. ออกแบบป้ายบอกราคาสินค้าจะต้องมีที่สามารถถอดเปลี่ยนได้โดยใช้สามารถถอดเปลี่ยนตัวอักษรและสัญลักษณ์ที่ บ่งชี้เอกลักษณ์ของร้านเพื่อความน่าสนใจและเชิญชวนลูกค้าได้</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถถอดเปลี่ยนป้ายราคาได้ - สามารถเปลี่ยนสีและ กราฟิกเพื่อความสวยงามและดึงดูดลูกค้า
---	---

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>19. อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องเช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - ภาชนะบรรจุจุฬาสติกที่ใช้บรรจุอาหาร - ภาชนะเก็บมีด และอุปกรณ์ ข้างเคียง <p>ไม่ได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่สอดคล้องกันทำให้ตัวร้านดูไม่น่าเชื่อถือ</p>	<p>19. ออกแบบอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้มีลักษณะที่สอดคล้องกับอุปกรณ์ชนิดอื่น ในด้าน</p> <ul style="list-style-type: none"> - วัสดุที่ใช้ - รูปแบบ รูปทรง - ลักษณะกราฟิกที่นำมาใช้ <p>เพื่อให้เกิดความน่าเชื่อถือ สะอาด และน่าสนใจ</p>
--	---



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขอบเขตโครงการ

1. เป็นโครงการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์ที่ใช้ในการขายอาหารปิ้งย่างเพื่อการบริโภค จากโลหะแผ่นสำหรับธุรกิจ ขนาดย่อย
2. เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับประกอบการขายภายในร้านขายอาหาร โดยตัวอุปกรณ์จะอยู่รวมกันเป็นชุดครบชุด สามารถแยกส่วนนำออกมาใช้ได้ คือ เตา ส่วนแสดงอาหารสุก ภาชนะบรรจุ ภาชนะในการบรรจุถุงพลาสติก
3. ออกแบบอุปกรณ์เสริมที่เป็นส่วนระบายควัน สำหรับการติดตั้งเพื่อนำไปใช้งานซึ่งเป็นส่วนอุปกรณ์แยกเสริม สามารถซื้อและนำมาประกอบทีหลังได้ โดยตัวอุปกรณ์สามารถต่อพ่วงกับมอเตอร์ในการดูดและระบายควันเตา
4. สามารถขนย้ายอุปกรณ์เป็นส่วนๆ ได้เช่น ส่วนแสดงอาหารสุก ภาชนะบรรจุอุปกรณ์ในการตกแต่งอาหาร ภาชนะในการบรรจุถุงพลาสติก
5. อุปกรณ์ที่ออกแบบมีดังนี้
 - 5.1 ส่วนปิ้งย่าง ออกแบบให้สามารถรองรับกับการปิ้งอาหารดังต่อไปนี้ หมูปิ้ง หมูสะเต๊ะ ไข่กรอกอีสาน ลูกชิ้นปิ้ง ปลาหมึกปิ้ง
 - เตา
 - ตะแกรงรองปิ้ง ย่างอาหาร
 - 5.2 ส่วนแสดงอาหาร
 - ถาดใส่อาหาร
 - ส่วนป้องกันฝุ่นละออง
 - 5.3 ส่วนภาชนะ
 - ภาชนะบรรจุถุงพลาสติก
 - ภาชนะเก็บอุปกรณ์ เช่น มีด
 - 5.4 ส่วนป้ายราคาและโฆษณา
6. เลือกเชื้อเพลิงที่เหมาะสมกับการใช้งาน
7. ออกแบบให้สามารถ ขนส่งเคลื่อนย้ายได้สะดวก โดยออกแบบให้มีส่วนหัวที่สามารถ ขกจับ โดยที่ตัวภาชนะสามารถซ้อนกันเพื่อลดขนาดและพื้นที่ ได้ทั้งยังสะดวกในการขนย้าย
8. ออกแบบให้มีความเป็นเอกลักษณ์ สำหรับอุปกรณ์แต่ละชิ้นให้มีลักษณะเข้าพวกกัน
9. ออกแบบกราฟิกในส่วนของป้ายราคาและโฆษณา เพื่อที่หน้าสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 แนวทางการออกแบบ

ด้านรูปลักษณ์

- ออกแบบให้ชุดอุปกรณ์มีลักษณะที่แสดงถึงความสะอาด ถูกหลักชีวอนามัย
- ใช้เส้นสายที่ไม่สลับซับซ้อน ดูทันสมัย ให้ความรู้สึกสะอาด และหลบเลี่ยงชอกต่างๆ ที่ไม่จำเป็นให้น้อยที่สุด

- ออกแบบให้ชุดอุปกรณ์มีเอกลักษณ์ที่บ่งชี้ถึงความเข้าชุดกัน โดยใช้กราฟิกและลวดลายประกอบ

- ออกแบบให้ชุดอุปกรณ์มีลักษณะเป็นชุด ที่สามารถแยกส่วนและนำส่วนนั้นๆ ไปใช้ได้ เช่น สามารถนำส่วนเตา ออกไปแยกใช้ได้

ด้านการใช้งาน

- ออกแบบให้ชุดอุปกรณ์สามารถรองรับอาหารที่บึ่งขายได้หลากหลายทั้ง หมูสะเต๊ะ ไส้กรอกอีสาน หมูบึ่ง ลูกชิ้น ปลาหมึกบึ่ง

- ออกแบบให้ชุดอุปกรณ์สามารถขนส่งเคลื่อนย้ายได้สะดวก การถือ

- ออกแบบให้ตัวเตาสามารถรองรับกับการต่อขยายเพิ่มขึ้นเมื่อมีการเพิ่มจำนวนอาหารที่ต้องการบึ่งย่าง หรือขยายกิจการ

- ออกแบบให้ลักษณะของตัวเตามีรูปแบบที่สามารถกระจายความร้อน และให้ความร้อนกับอาหาร ได้ทั่วถึง

- เลือกเชื้อเพลิงที่เหมาะสมกับสถานที่ขาย และต้นทุนในการผลิต

- มีรูปแบบที่เป็นชุดสามารถเรียงซ้อนกันได้เพื่อให้สะดวกแก่การเคลื่อนย้าย ขนส่ง และประหยัดพื้นที่

- ออกแบบอุปกรณ์ที่เป็นรูปแบบใหม่ในการบึ่งอาหาร ในแต่ละชนิดเพื่อการกระจายความร้อนที่ทั่วถึง และลดการสัมผัสจากมือสู่อาหารให้ได้น้อยที่สุด

1.6 แนวทางการศึกษาวิจัย

ข้อมูลด้านพฤติกรรมผู้ใช้

ศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้และความต้องการในสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ

1. ศึกษาพฤติกรรมผู้ค้าขาย ในการเตรียมอุปกรณ์และวัตถุดิบในการค้าขาย
2. ศึกษาพฤติกรรมการบึ่งของอาหารแต่ละประเภท
3. ศึกษารูปร่างขนาดสัดส่วนของมนุษย์ที่มีความเกี่ยวข้องกับการใช้งาน

ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

1. ศึกษาระบบต่างๆ ที่เกี่ยวกับเตาและภาชนะที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษากระบวนการระบายควัน
3. ศึกษาการให้พลังงานความร้อนของเชื้อเพลิงที่นำมาใช้
4. ศึกษาวิธีการปิ้งอาหารกับเตาในลักษณะต่างๆกัน
5. ศึกษาขนาดสัดส่วนของภาชนะที่ออกแบบสำหรับผู้บริโภคให้สอดคล้องกับการใช้งาน
6. ศึกษาขนาด รูปทรงและสีสันทนของผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำมาปรับใช้ได้อย่างเหมาะสม
7. ศึกษาถึงคุณสมบัติของวัสดุแต่ละชนิดเพื่อนำมาใช้ ให้เหมาะสมกับหน้าที่การใช้งาน
8. ศึกษาการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

ศึกษารูปแบบและลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง ที่มีจำหน่ายทั้งในและต่างประเทศ

1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. เตาและส่วนแสดงอาหาร ที่ถูก หลักชีวอนามัย ปลอดภัย
2. เตาปิ้งย่างอเนกประสงค์ ที่สามารถ ปิ้ง ได้ทั้งหมูสะเต๊ะ ไส้กรอกอีสาน หมูปิ้ง ลูกชิ้น ปลาหมึกปิ้ง
3. สามารถให้ประโยชน์ใช้สอยและ ความสะดวกในการใช้งาน
4. มีรูปแบบที่ทันสมัย สวยงามน่าใช้เหมาะสมกับยุคสมัย
5. เป็นการส่งเสริมผลิตภัณฑ์งานโลหะในประเทศ ให้มีการพัฒนาทั้งด้านรูปทรง ประโยชน์ใช้สอย และความงาม เป็นการยกระดับมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศให้สูงขึ้น

1.8 นิยามศัพท์

การปิ้ง หมายถึง การทำอาหารให้สุก โดยวางของสิ่งนั้นไว้เหนือไฟที่ไม่สู้แรงนัก การปิ้งต้องปิ้งให้ผิวสุกเกรียมหรือกรอบ เช่น การปิ้งข้าวตัง การปิ้งกล้วย การปิ้งขนมหม้อแกง (ตามแบบสมัยโบราณปิ้งด้วยเตาด่าน มิได้ใช้เตาอบเหมือนปัจจุบัน)

การย่าง หมายถึง การทำอาหารให้สุก โดยวางอาหารไว้เหนือไฟอ่อนๆ หมั่นกลับไปกลับมา จนข้างในสุกและข้างนอกอ่อนนุ่มหรือแห้งกรอบซึ่งต้องใช้เวลาานพอสมควร จึงจะได้อาหาร ที่มีลักษณะและรสชาติดี เช่น การย่างปลา ย่างเนื้อสัตว์ต่างๆ

ผู้บริโภค หมายถึง ในวิทยานิพนธ์เล่มนี้คือ ผู้ค้าขายอาหาร ที่นำ เตา และชุดอุปกรณ์มาใช้

บทที่ 2

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากไม้เคียง วิเคราะห์และสรุปผล

2.1.1 ข้อมูลของเชื้อเพลิงที่นำมาเลือกใช้ วิเคราะห์และสรุปผล

เชื้อเพลิงสำหรับเคียงอย่างอนกประสงค์ นั้นจะแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่เชื้อเพลิงจากแก๊สจากไฟฟ้า และจากถ่าน โดยถ่านอาจจัดอยู่ในหัวข้อของไม้เชื้อเพลิง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1.1.1 เชื้อเพลิงจากถ่าน

เชื้อเพลิง ไม้มีหลายรูปแบบอาจเป็น ไม้พื้น ถ่าน ชี้เลื้อย-ชี้กบ ไม้ไผ่ ตลอดจน ชี้เลื้อย/ ถ่านอัดแท่ง และแก๊สมวลชีวภาพ ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะ ไม้พื้นและถ่าน ลักษณะ ไม้พื้นที่ดีจะมีน้ำหนักหรือความหนาแน่นสูง (ไม่รวมความชื้น) ค่าความร้อนสูง กลิ่นและควันน้อย ปราศจากยางหรือสารแทรกที่เป็นพิษ ชี้เลื้อยน้อย จุดติดไฟง่าย และมอดช้ำ ผึ่งแห้ง ได้ค่อนข้างเร็ว เสื่อมสภาพช้า (จากการผุหรือแมลงกัดกิน) ระหว่างการผึ่งและระหว่างการเก็บรักษา สำหรับถ่านที่ดีจะมีน้ำหนักสูงค่าความร้อนสูง ก้อนถ่านแข็งแรง ไม่ปริยุ่ยหรือเป็นผงง่าย หลังจากติดแล้วอยู่ได้นาน ไม่แตกปะทุระหว่างติดไฟ ปริมาณความร้อนต่ำ และมีสิ่งเจือปนอื่นน้อย

เมื่อพิจารณาถึงสมบัติของพื้นและถ่านที่ดีดังกล่าวจะมีไม้ไม้ที่ชนิดเท่านั้นที่เป็น ไม้เชื้อเพลิงที่ดีคือ ไม้โกงกาง ถั่ว ชาก ก่อ มะขามป้อม นนทรี ตีนนก แด้ว ตะคร้อ เป็นต้น สำหรับถ่านอาจมีปัจจัยกระบวนการผลิตเข้ามาเกี่ยวข้องที่สำคัญคือเทคนิคในการเผา ชนิดของเตา ตลอดจนการเตรียมไม้ก่อนเข้าเผา นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับการนำไปใช้งานเช่น การรมควันยางจะต้องใช้ไม้จากป่าชายเลนซึ่งมีราคาแพงแต่อยู่ได้นาน ให้ความร้อนสม่ำเสมอไม่ต้องเติมพื้นบ่อยๆ และมีปริมาณชี้เลื้อยน้อย สำหรับไม้ยางพาราแม้ว่าค่าความร้อนจะเท่าๆ กับ ไม้โกงกาง แต่มอดเร็ว ชี้เลื้อยมาก นิยมใช้ในอุตสาหกรรมเผาอิฐ ปลายป่น เนื่องจากหาได้ง่ายและราคาถูกกว่า แต่ต้องระวังไม่เก็บไว้นานเกินกว่า 6 เดือน เพราะค่าความร้อนจะน้อยลงมาก ส่วน ไม้พื้นที่ใช้กับเตาหุงต้มครัวเรือนครั้งหนึ่งๆ ใช้เป็นปริมาณน้อยจึงไม่เลือกชนิด ไม้กัน เพียงแต่ไม่ควรมิดวันมาก และกลิ่นรุนแรงเท่านั้น

สำหรับคุณสมบัติของถ่านสมบัติที่ดีในการใช้งานนั้นแตกต่างจาก ไม้พื้นดังกล่าวมาแล้ว ยังมีความแข็งแรงของก้อนถ่านที่สามารถหักเป็นท่อนหรือผ่านเป็นลิ้มได้ง่ายโดยไม่ปริยุ่ยหรือแตกเป็นผงมากนัก คุกรุ่นอยู่ได้นาน ไม่ปะทุมากขณะติดไฟ เช่น การถลุงเหล็กซึ่งจะจำกัดปริมาณชี้เลื้อยไว้ไม่เกิน 4 % เป็นต้น

คุณสมบัติของถ่านและการใช้ประโยชน์

คุณสมบัติทางฟิสิกส์โดยทั่ว ๆ ไปของถ่าน เช่นการหดตัว ความแน่น ความพรุน การดูดคาย ความชื้น และความต้านทานไฟฟ้าเหล่านี้ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติเป็นสำคัญ ในการพิจารณาคุณสมบัติของถ่านนั้นอาจเลือกพิจารณาถึงคุณสมบัติที่สำคัญเกี่ยวข้องกับการใช้งานจริงๆ ในที่นี้จะพิจารณาถึงคุณสมบัติของถ่านในการใช้ถ่านเป็นเชื้อเพลิงหุงต้มคังหัวข้อต่อไปนี้

1. ความหนาแน่นของถ่านก้อน ถ่านที่จะใช้เป็นเชื้อเพลิงหุงต้มสำหรับเตาทั่วไป ควรมีความหนาแน่นปานกลาง 400 กก./ลบ.ม. ขึ้นไป ถ่านที่เบาเกินไปไม่เหมาะสมที่จะนำมาหุงต้มเพราะเนื้อที่ของเตามีจำกัด ดังนั้นถ่านที่เบาเกินไปควรนำไปทำถ่านอัดเสียก่อนจึงจะเหมาะสมเป็นเชื้อเพลิง ตัวอย่างถ่านที่เชื่อว่ามีคุณภาพเหมาะสมกับการหุงต้ม เช่น ถ่านจากไม้โกงกาง ตะคร้อ มะค่าแค้ กะบก มะขามเทศ สะแกนาและฝรั่ง เป็นต้น

2. การแตกระเบิดเมื่อติดไฟ ถ่านที่จะใช้เป็นเชื้อเพลิงหุงต้มไม่ควรมีการแตกระเบิดเมื่อติดไฟเป็นที่เชื่อว่าการแตกระเบิดเมื่อติดไฟของถ่านเกิดจากสารอนินทรีย์บางตัวที่มากเกินไปเช่น โซเดียม แมกนีเซียม และฟอสฟอรัส เป็นต้น จากการสอบถามผู้ผลิตถ่าน ผู้ใช้ถ่าน สรุปได้ว่า การแตกระเบิดเมื่อติดไฟ เช่น ไม้สีเสียดแก่แดง ประคู้ มะค่าโมง และหิ เป็นต้น เป็นที่น่าสังเกตว่า ถ่านไม้เหล่านี้จะให้ถ่านแตกระเบิดมากกว่า กระที่ และไม้สจจะให้ถ่านแตกระเบิดมากกว่าไม้แห้ง เป็นต้น

3.คว้น ถ่านที่มีคว้นมากไม่เหมาะสมที่จะเป็นเชื้อเพลิงสำหรับหุงต้ม คว้นของถ่านขึ้นอยู่กับปริมาณสารระเหยในถ่านซึ่งเป็นปฏิภาคโดยตรงกับคุณสมบัติที่ใช้ผลิตถ่าน ปกติถ่านที่มีปริมาณสารระเหยต่ำกว่า 25 % จะเป็นถ่านที่ปราศจากคว้น

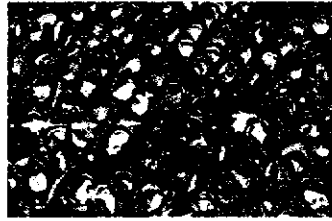
4. ค่าความร้อน (Heat or calorific value) ค่าความร้อนของถ่านมีลักษณะเช่นเดียวกับคว้นคือขึ้นอยู่กับคุณสมบัติและเวลาในการผลิตถ่าน ถ้าเผาถ่านสุกมากก็มีปริมาณคาร์บอนเสถียร (Fixed carbon) สูงถ่านจะให้ค่าความร้อนสูง แต่จะมีน้ำหนักเบาเพราะมาก ถ้าเผาถ่านไม่สุกเต็มที่ประมาณค่าคาร์บอนเสถียรก็จะต่ำ ถ่านก็จะมีค่าความร้อนต่ำไปด้วย ที่นิยมใช้กันในท้องตลาดจะมีค่าความร้อนโดยเฉลี่ยประมาณ 7,000 แคลอรีต่อกรัม แต่ค่าความร้อนเพียง 6,500 แคลอรีต่อกรัม ก็สามารถใช้งานได้ดีแล้ว

5. การใช้ประโยชน์ของถ่าน การใช้ประโยชน์ของถ่านในประเทศไทยนอกจากใช้เป็นเชื้อเพลิงหุงต้มแล้ว ถ่านอาจใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตปูนขาว ถลุงเหล็ก เป็นต้น

ราคาขายส่งถ่านประมาณ กระสอบละ 130 บาท (ถ่านหนักกระสอบละประมาณ 30 กก.) เพราะฉะนั้นถ่านมีราคาขายส่งกิโลกรัมละ 4.25 บาท

71311

ถ่านอัดแท่งจากกะลามะพร้าว



ภาพที่ 2.1 กาบมะพร้าว

คุณสมบัติของถ่านอัดแท่งจากกะลามะพร้าว

คุณสมบัติเด่นของถ่านอัดแท่งจากกะลามะพร้าว

- เหมาะสำหรับ ธุรกิจหมวย่างเกาหลี ร้านอาหาร ดัม บ๊ิง ย่าง เป็นเชื้อเพลิงเหมือนถ่านไม้ทั่วไป
- ให้ความร้อนสูง เนื่องจากเป็นถ่านที่ได้รับการเผาไหม้เต็มที่
- ปลอกลอย ไม่มีสารตกค้างและไม่ทำลายสุขภาพ เพราะถ่าน ได้ถูกเผาไหม้ด้วยอุณหภูมิเกิน 800 องศา ทำให้ไม่มีสารก่อมะเร็ง(สามารถทดสอบกับถ่านทั่วไปได้โดยการนำไปต้มน้ำร้อนหากก้นหม้อเป็นเขม่าสีดำแสดงว่าถ่านที่ใช้ ถูกเผาไหม้ไม่สุกและมีสารก่อมะเร็ง
- ทนนาน สามารถใช้ได้ยาวนานกว่าถ่านไม้ธรรมดาถึง 2.5 - 3 เท่า
- ประหยัด เพราะใช้ได้ยาวนาน ไม่แตก และไม่ดับเมื่อจุดติดแล้ว ทำให้ไม่มีการเสียเปลว เนื่องจากถ่านจะเผาไหม้จนกว่าจะกลายเป็นขี้เถ้า
- ไม่แตกประทุ อย่างถ่าน ไม้ทั่วไป
- ไม่มีควัน เนื่องจากความชื้นน้อยมาก
- ไม่มีกลิ่น เพราะผลิตจากวัสดุธรรมชาติ 100 % ไม่ผสมสารเคมีใด ๆ
- ไม่ดับกลางคัน แม้ว่าจะใช้ในที่ที่อากาศถ่ายเทน้อยทำให้ไม่ต้องเปลี่ยนถ่านบ่อย ๆ
- ให้ความร้อนสูงสม่ำเสมอ ไม่วูบวบเนื่องจากความหนาแน่นของถ่านเท่ากันทุกส่วน

ถ่านอัดแท่งมีการผลิตเพื่อจำหน่ายในขนาด มาตรฐาน 2 ขนาดดังนี้

1. ถ่านอัดแท่งรูปทรงกระบอก มีรูกลวง ขนาด 4x4.5 เซนติเมตร
2. ถ่านอัดแท่งรูปทรงกระบอก มีรูกลวง ขนาด 20x4.5 เซนติเมตร

ถ่านอัดแท่งจากขี้เลื่อย



ภาพที่ 2.2 ถ่านอัดแท่งจากขี้เลื่อย

ถ่านอัดแท่งผลิตจากขี้เลื่อยไม้เบญจพรรณ และ ไม้ยางพารา ขั้นตอนการผลิตเริ่มจากการนำขี้เลื่อยมาอัดแท่งด้วยความร้อนเป็นแท่งพินจนไม่มีรูอากาศภายในซึ่งเป็นต้นเหตุทำให้เกิดการแตกประทุระหว่างการเผาไหม้ จากนั้นจึงนำมาเผาในเตาเผาแบบพิเศษซึ่งใช้อุณหภูมิสูงกว่า 500 องศาเซลเซียสจนได้ถ่านที่สุกเต็มที่จนแทบปราศจากความชื้น ทำให้ถ่านแข็ง ไม่มีสะเก็ดไฟ ไม่มีควันและกลิ่นเหมาะสมสำหรับ: ธุรกิจหม้อย่างเกาหลี ร้านอาหาร คัม บีง ย่าง เป็นเชื้อเพลิงเหมือนถ่านไม้ทั่วไป จากขี้เลื่อยคุณภาพดี ผ่านการอัดด้วยกรรมวิธีการอัดร้อน ทำให้ได้แท่งพินขี้เลื่อยคุณภาพสูง จากนั้นเรานำแท่งพินที่ได้ไปเผาด้วยเตาอิวาตะ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีการเผาถ่านของญี่ปุ่นมาช้านาน และเป็นที่ยอมรับว่า ถ่านที่เผาจากเตาอิวาตะนี้คุณภาพของถ่านจะมีคุณภาพดีแน่นอน คุณสมบัติเด่นของถ่านอัดแท่งจากขี้เลื่อย

- ให้ความร้อนสูง เนื่องจากเป็นถ่านที่ได้รับการเผาไหม้เต็มที่
- ปลอดภัยไม่มีสารตกค้าง เพราะถ่านได้ถูกเผาไหม้ด้วยอุณหภูมิเกิน 800 องศาทำให้ไม่มีสารก่อมะเร็ง (สามารถทดสอบกับถ่านทั่วไปได้โดยการนำไปคัมน้ำร้อนหากกันหม้อเป็นเขม่าสีดำแสดงว่า ถ่านที่ใช้ถูกเผาไม่สุกและมีสารก่อมะเร็ง)
- ทนนาน สามารถใช้ได้ยาวนานกว่าถ่านไม้ธรรมดาถึง 3 เท่า
- ประหยัด เพราะใช้ได้ยาวนาน ไม่แตก และไม่ดับเมื่อจุดติดแล้ว
- ไม่แตกประทุ อย่างถ่านไม้ทั่วไป
- ไม่มีควัน เนื่องจากความชื้นน้อยมาก
- ไม่มีกลิ่น เพราะผลิตจากวัสดุธรรมชาติ 100 % ไม่ผสมสารเคมีใด ๆ
- ไม่ดับกลางคัน แม้ว่าจะใช้ในในที่ที่อากาศถ่ายเทน้อยทำให้ไม่ต้องเปลี่ยนถ่านบ่อย ๆ
- สะดวกและสะอาดในการใช้ เนื่องจากถูกบรรจุไว้ในถุงพลาสติก หรือ กระสอบ ง่ายต่อการเก็บรักษา ไม่มีฝุ่น

ถ่านอัดแท่งมีการผลิตเพื่อจำหน่ายในขนาด มาตรฐาน 2 ขนาดดังนี้

1. ถ่านอัดแท่งรูปทรงกระบอก มีรูกลวง ขนาด 4 x 4.5 เซนติเมตร
2. ถ่านอัดแท่งรูปทรงกระบอก มีรูกลวง ขนาด 10-15 x 4.5 เซนติเมตร

ตารางที่ 2.1 แสดงคุณสมบัติของถ่านอัดแท่ง

ถ่านอัดแท่ง ชนิด	ค่าความร้อน (Heating Value)	กำมะถัน (Sulfur)	ขี้เถ้า (Ash)	ความชื้น (Moisture)	การเผาไหม้ (Fixed Carbon)	ความ หนาแน่น (Density)
ถ่าน กะลามะพร้าว	7,100-7,300 kcal/kg	0.0%	3.7% - 7.7%	7.1% - 7.8%	81.0%-83.0%	970 kg/m ³
ถ่านขี้เลื่อย	7,200-7,400 kcal/kg	0.0%	8.1%- 8.5%	6.1%- 6.8%	82.0%-85.0%	970 kg/m ³

* จาก เว็บไซต์ www.charcoal.snmcenter.com

ถ่านหินลาวา

ลักษณะของถ่านคือ หินลาวา จากภูเขาไฟ สกัดเป็นก้อนเล็กๆ เป็นถ่านหินนำเข้าจากต่างประเทศ มีจำนวนน้อย วิธีใช้คือ การใช้ควบคู่กับเตาที่เป็นก๊าซ ต้องเปิดไฟจากเตาก๊าซคอยหล่อเลี้ยง ถ่านสามารถใช้ได้หลายๆ ครั้ง ในการใช้แต่ละครั้งเอง ตัวถ่านจะค่อยๆ กร่อนลง จนหมด การใช้ ใช้ 24 ชั่วโมง ต่อ 1 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 390 บาท สามารถหาซื้อได้ตามร้านเครื่องครัว ชั้นนำ ถ่านที่มีขายตามท้องตลาด

- 1) ถ่านที่ใช้ในการหุงต้มอาหาร เป็นถ่านที่หาซื้อได้ตามตลาดทั่วไป แบ่งเป็น 3 เกรด
 - ถ่านติดไฟง่าย เป็นถ่านคุณภาพดี มีราคาแพงกว่าถ่านธรรมดาประมาณเท่าตัวส่วนใหญ่เป็น

ไม้ไผ่กอง

- ถ่านธรรมดา เป็นถ่านคุณภาพปานกลางมีราคาถูกราคาขายส่ง กิโลละ 4.25 บาท
- ถ่านไม้อัดแท่ง เป็นถ่านที่มีคุณภาพมาตรฐาน ราคาถูก ราคาขายกิโลกรัมละ 15 บาท

2) ถ่านบาร์บีคิว หาซื้อได้ตามห้างสรรพสินค้า แคนกเครื่องครัว มักขายในส่วนของอุปกรณ์เสริม สำหรับเตาปิ้งย่างบาร์บีคิว มี 2 ชนิด

- ถ่านบาร์บีคิวของไทย ขายเป็นกล่องละ 3 กิโลกรัม ราคา 100 บาท
- ถ่านบาร์บีคิวของอเมริกา ขายเป็นถุงถุงละ 2.27 กิโลกรัม ราคา 180 บาทใช้คู่กับน้ำมันจุด

ถ่านราคาขวดละ 170 บาท

2.1.1.2 ก๊าซหุงต้ม

ก๊าซ แอล.พี.จี หรือก๊าซปิโตรเลียมเหลวบรรจุถังหรือเตาก๊าซหุงต้ม ที่รู้จักกันคืออยู่ทั่วไป เป็นก๊าซที่ได้มาจากขบวนการกลั่นน้ำมันดิบในโรงงานกลั่นน้ำมัน หรือได้จากขบวนการแยกก๊าซธรรมชาติจากโรงงานแยกก๊าซ ก๊าซหุงต้มเป็นส่วนผสมของโพรเพนและบิวเทน มีสถานะเป็นของเหลวภายใต้ความกดดันสูงที่อุณหภูมิค่า บรรจุในถังเหล็กอย่างปลอดภัย ขนาดบรรจุถัง สำหรับครัวเรือนมีขนาดดังนี้

1.12 กก. , 13.5 กก., 15 กก., 25 กก., 45 กก., และ 50 กก.

2.ขนาดบรรจุถังปิกนิก ประมาณ 1กก., 2 กก., 3 กก., และ 4 กก., แล้วแต่ขนาดของถังและความต้องการของผู้ใช้งาน






2.1.1.3 ขดลวดไฟฟ้า

ขดลวดไฟฟ้า คือเตาที่ใช้กระแสไฟฟ้าโดยใช้ความร้อนจากเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้า โดยการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นความร้อนใช้ในการหุงต้มหรือปรุงอาหาร เตาไฟฟ้าที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันมีตั้งแต่ขนาดเล็กที่สามารถให้ความร้อนได้ระดับเดียวกัน จนถึงขนาดใหญ่ที่สามารถปรับระดับความร้อนได้หลายระดับ

ลักษณะของตัวเตา เตาที่ใช้ขดลวดความร้อนเป็นตัวต้านทาน มีทั้งแบบปรับระดับความร้อนไม่ได้ แบบปรับระดับความร้อนได้ และแบบอัตโนมัติ เตาชนิดนี้จะทำเฉพาะตัวเตา ผู้ใช้งานสามารถนำหม้อหรือภาชนะอื่นๆ ตั้งบนเตาก็จะทำการหุงต้มได้ตามที่ต้องการ

ตารางเปรียบเทียบข้อเท็จจริง ที่นำมาใช้

ปัจจัยที่ใช้ในการเปรียบเทียบ

1. ความนิ่ม เกิดจาก การหาซื้อได้ง่าย* แทนด้วยสัญลักษณ์  จำนวนปริมาณที่แบ่งขายเป็นปริมาณที่ใช้ในแต่ละวัน แทนด้วยสัญลักษณ์ 
2. จัดเก็บง่าย เกิดจาก มีน้ำหนักเบา แทนด้วยสัญลักษณ์  สะดวกในการขนย้าย แทนด้วยสัญลักษณ์  ไม่มีปัญหาเรื่องความร้อน แทนด้วยสัญลักษณ์ 
3. ราคา ถูก เกิดจาก การเปรียบเทียบปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในแต่ละวัน แทนด้วยสัญลักษณ์
4. จิตวิทยา ความรู้สึกของการนำเชื้อเพลิงในแต่ละประเภทมาใช้ว่ารู้สึกปลอดภัยหรือไม่
5. ความสะอาด เกิดจาก สารพิษ หรือสารเจือปนที่มากับเปลวเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 เปรียบเทียบเชื้อเพลิง

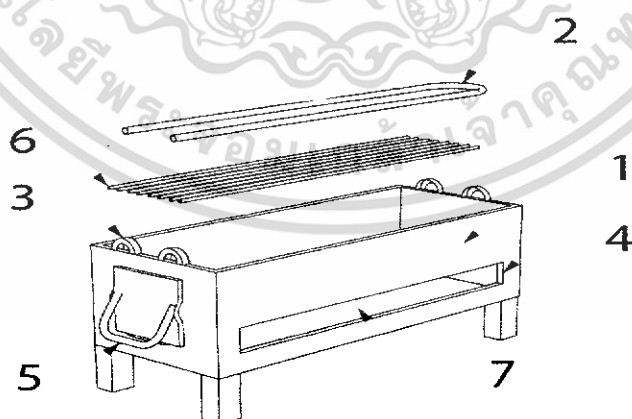
ประเภทของเชื้อเพลิง	ความนิยม		การจัดเก็บ ขนย้าย			ราคา	ความสะดวก	จิตวิทยา
	■	▲	★	●	◐			
	2	1	1	2	1	2	3	3
ก๊าซ	✓				✓	✓		
ถ่านไม้	✓	✓	✓	✓		✓		✓
ถ่านอัดแท่ง	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
ถ่านลวาว			✓	✓				
ขดลวดไฟฟ้า					✓		✓	

หมายเหตุ การให้ค่าความสำคัญ มีลำดับตั้งแต่ 1 - 3 โดยให้ค่าของ 3 เป็นค่ามากที่สุด

*อ้างอิงข้อมูล จากแบบสอบถาม ผู้ค้าอาหาร

สรุป เนื่องจากการออกแบบมุ่งเน้นไปที่อาหารประเภทปิ้ง-ย่างรวมถึงความเหมาะสมกับการเป็นอุปกรณ์ที่จะใช้เข้าไปขาย ตามสถานที่ต่างๆ เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย จึงได้กำหนดในขอบเขตของการออกแบบให้ใช้เชื้อเพลิงประเภทถ่าน เพราะเตาถ่านทำให้เกิดกลิ่นหอม และเป็นเสน่ห์ของอาหารปิ้ง-ย่าง จากตารางดังกล่าวเห็นได้ชัดว่า เชื้อเพลิงประเภทถ่านมีความสะดวกในการนำมาใช้งานจริง ประเภทของถ่านที่มีมาตรฐาน สามารถอ้างอิง กระบวนการผลิต ได้และมีคุณภาพด้านการใช้งานและความสะดวก คือ ถ่านประเภท ถ่านอัดแท่ง

2.1.2 ข้อมูลของโครงสร้างของเตาที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2. 3 แสดงส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์เคม

หมายเลข	เรียกว่า / มีหน้าที่	วัสดุที่ใช้ทำ	กระบวนการผลิต
1	ตัวเตา	สแตนเลส	พับขึ้นรูป
2	ตะแกรงรองปิ้ง	เหล็ก	คัดขึ้นรูป
3	รูยึด ตะแกรงรองปิ้ง	สแตนเลส	ปั๊มขึ้นรูป
4	ช่อง ดักขี้เถ้า	สแตนเลส	พับขึ้นรูป
5	หูจับ	เหล็ก	คัดขึ้นรูป
6	รังผึ้ง หรือ ที่รองถ่าน ทำหน้าที่ เป็นรังเชื้อเพลิงเมื่อเวลาใส่ถ่าน	เหล็ก	เชื่อมไฟฟ้า
7	ส่วนรองรับขี้เถ้า	สแตนเลส	พับขึ้นรูป

2.1.2.1 ลักษณะของเตาที่มีอยู่ในท้องตลาดแบ่งโดยลักษณะของเชื้อเพลิงที่ใช้

1.เตาแบบใช้ถ่านเป็นเชื้อเพลิง

- ถ่านไม้
- ถ่านลาวา
- ถ่านอัดแท่ง

2.เตาแบบใช้แก๊ส

3. เตาแบบใช้ไฟฟ้า

4.เตาแบบสั่งทำ

- เตาแบบใช้ถ่านเป็นเชื้อเพลิง จะมีขนาด ที่ต่างกันไป โดยจะใช้หน่วย นิ้ว เรียกในขนาดต่างๆกัน โดยราคาและขนาดในท้องตลาดมีขนาดตั้งแต่ 14—26 นิ้ว ดังนี้

ตารางที่ 2. 4 แสดงราคาและขนาดของเตาที่มีขาย

ขนาดของเตา	ยาว (มิลลิเมตร)	กว้าง (มิลลิเมตร)	สูง(มิลลิเมตร)	ราคา (บาท)
14 นิ้ว	350.00	162.50	200.00	300
16 นิ้ว	580.00	162.50	200.00	350
18 นิ้ว	450.00	162.50	200.00	500
24 นิ้ว	600.00	162.50	200.00	1,000

* หมายเหตุ ขึ้นอยู่กับเกรดของ สแตนเลส

ส่วนถ่านที่เป็นถ่านแบบลาวานั้น จะใช้แก๊สในการจุดไฟให้ติด จากนั้นค่อยปิดแก๊ส พอใช้เสด็จแล้วก็นำถ่านลาวาล้างทำความสะอาดและเก็บไปใช้ต่อ โดยราคาของถ่านจะอยู่ที่กิโลกรัมละ 900-1000 บาท



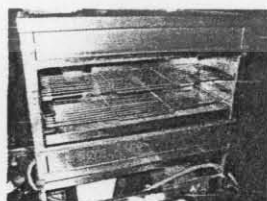
ภาพที่ 2. 3 ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

-เตาแบบใช้แก๊ส ลักษณะของเตาใช้เชื้อเพลิงเป็นถังแก๊สหุงต้ม ในการให้ความร้อน รูปแบบของตัวเตาจะเปลี่ยนไปตาม การออกแบบของแต่ละร้านแต่จะมีลักษณะของการให้ความร้อนที่เด่นชัดอยู่ 2 รูปแบบคือ

1) การให้ความร้อนจากด้านล่างของเตา ขึ้นสู่ตัวอาหาร

2) การให้ความร้อนจากด้านบนของเตา ลงสู่ตัวอาหาร

ขนาดของเตานั้น จะมีขนาด เล็กๆ จนถึงขนาดใหญ่ที่ใช้ในห้องครัวของร้านอาหารขนาดใหญ่ ราคาของเตานั้นจะขึ้นอยู่กับขนาด ตามตลาดที่มีขายโดยทั่วไป 18 นิ้ว ราคา 2,000 บาท ส่วนของเตาที่ให้ความร้อนจากด้านบนลงมาด้านล่างนั้น อยู่ที่ 12,000 บาท



ภาพที่ 2. 4 ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เตาแบบไฟฟ้า ลักษณะของเตาจะใช้ขดลวดไฟฟ้านำความร้อน ผ่านขดลวดไปสู่ตู้ตั้งอาหาร โดยใช้ไฟจากไฟฟ้าขนาดของเตาจะไม่ใหญ่มากอยู่ที่ 12 นิ้ว-16 นิ้ว ราคาอยู่ที่ 700- 800 บาท ส่วนใหญ่ไม่นิยมนำมาใช้ในการนำมาปิ้ง อย่างอาหาร ขาข เพราะต้องเสียบใช้กับไฟฟ้า

- เตาแบบตั้งทำ จะเป็นเตาที่ผู้ค้าตั้งทางร้าน ประกอบ และทำขึ้นเองโดยมีแบบ และขนาดอยู่แล้ว ส่วนเชื้อเพลิงนั้นก็แล้วแต่ผู้ค้าที่จะเลือก ราคาขึ้นอยู่กับปริมาณวัสดุและระบบเชื้อเพลิงที่ใช้

เตาปิ้งย่างที่พบในท้องตลาด

เนื่องจากยังไม่มีการวิจัยที่นำเสนอเกี่ยวกับเตาปิ้งย่าง ที่ใช้ถ่านเกิดขึ้น เตาที่รวบรวมมานี้เป็นเตาที่ทำเองและสั่งซื้อตามท้องตลาด ที่สามารถหาพบได้ทั่วไป

1) เตาตั้งน้ำมันผ่าซีก

ลักษณะเตาเป็นเตาที่มีขนาดใหญ่ตัวเตาทำจากถังน้ำมัน 200 ลิตร นำมาผ่าซีก และตัดความยาวที่ 750.00 มิลลิเมตร ใช้แผ่นเหล็กปิดด้านที่ตัด เจาะรูระบายอากาศด้านล่างขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 9.00 มิลลิเมตร ไม่มีรังผึ้งรองรับเชื้อเพลิง วิธีใช้งานนำเหล็กขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 6.00 มิลลิเมตร เชื่อมเป็นตะแกรงรองรับวัสดุที่จะปิ้งย่าง วางด้านบน จะใช้ในการปิ้งย่าง ไก่ ปลา ที่มีขนาดใหญ่ แต่มีปัญหาเนื่องจาก ไม่มีรังผึ้งทำให้การเผาไหม้ ของเชื้อเพลิงไม่ดี เกิดควันและเขม่ามาก ถ้าที่ใช้แล้วจะล่องหล่นสู่พื้นทำให้สกปรกและเคลื่อนย้ายไม่สะดวก

ตารางที่ 2. 5 แสดงขนาดของเตา ปิ้งย่าง ถังผ่าซีก

องค์ประกอบของเตาปิ้งย่าง ถังผ่าซีก	ขนาดของเตา
ขนาดของปากเตา (กว้าง x ยาว)	460 x 750 ตารางมิลลิเมตร
ระยะห่างระแนงถึงปากเตา	200 มิลลิเมตร
ความหนาชั้นตะแกรง(ทำจากเหล็กแผ่นเจาะรู)	3 มิลลิเมตร
พื้นที่รูรังผึ้ง	50% ของพื้นที่
ขนาดช่องอากาศเข้า	17250 มิลลิเมตร
ความหนาของตัวเตา	3 มิลลิเมตร

2) เตาเหล็กแผ่นประกอบ

ตัวเตาทำจากเหล็กแผ่นหนา 4.5 มิลลิเมตร ประกอบเป็นผนังทั้งสี่ด้าน ขนาดของตัวเตาไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ปิ้งย่าง เอง ด้านล่างเจาะช่องอากาศเข้ามีรังผึ้งทำจากเหล็กแผ่น

หนา 4.5 มิลลิเมตร เจาะรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9.00 มิลลิเมตร ระยะห่าง 25.00 มิลลิเมตร เพื่อรองรับเชื้อเพลิง การใช้งานใช้ปิ้งวัสดุที่มีขนาดใหญ่เช่น ไม้ ปลา หมู เป็นต้น ข้อเสียคือมีขนาดใหญ่ น้ำหนักมากเคลื่อนย้าย ไม่สะดวก ห้องเผาไหม้ใหญ่ ทำให้สิ้นเปลืองเชื้อเพลิงมาก

ตารางที่ 2.6 แสดงขนาดของเตา ปิ้งย่าง แผ่นประกอบ

องค์ประกอบของเตาปิ้งย่าง แผ่นประกอบ	ขนาดของเตา
ขนาดของปากเตา (กว้าง x ยาว)	400 x 60 ตารางมิลลิเมตร
ระยะห่างระแนงถึงปากเตา	100 มิลลิเมตร
ความหนาชั้นตะแกรง(ทำจากเหล็กแผ่นเจาะรู)	เส้นผ่านศูนย์กลาง 6.00 มิลลิเมตร
พื้นที่รูรั้งคั้ง	10 % ของพื้นที่
ขนาดช่องอากาศเข้า	17250 มิลลิเมตร
ความหนาของตัวเตา	3 มิลลิเมตร

3) เตาปิ้งย่าง โลหะสแตนเลส

ตัวเตาทำจาก สแตนเลส หนา 4.00 มิลลิเมตร ตัวเตามีขนาดกว้าง 160 มิลลิเมตร ยาว 500 มิลลิเมตร สูง 150 มิลลิเมตร ภายในไม่มีฉนวน รั้งคั้งทำจากเหล็กเส้นเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.00 มิลลิเมตร เชื่องคึดกันรองรับเชื้อเพลิง ด้านหน้าเจาะช่องอากาศเข้าขนาด 40 x 490 ตารางมิลลิเมตร เป็นเตาที่นิยมใช้มากที่สุดเนื่องจากมีจำหน่ายมากที่สุด เพราะมีขนาดเล็กเคลื่อนย้ายสะดวก การใช้งานใช้ปิ้งลูกชิ้น ปลาหมึกสด หมูสะเต๊ะ ไส้กรอก เป็นต้น ตารางที่ 2.7 แสดงขนาดของเตา ปิ้งย่าง โลหะสแตนเลส

องค์ประกอบของเตาปิ้งย่าง โลหะสแตนเลส	ขนาดของเตา
ขนาดของปากเตา (กว้าง x ยาว)	150 x 500 ตารางมิลลิเมตร
ระยะห่างระแนงถึงปากเตา	80 มิลลิเมตร
ความหนาชั้นตะแกรง(ทำจากเหล็กแผ่นเจาะรู)	เส้นผ่านศูนย์กลาง 6.00 มิลลิเมตร
พื้นที่รูรั้งคั้ง	50 % ของพื้นที่
ขนาดช่องอากาศเข้า	1760 มิลลิเมตร
ความหนาของตัวเตา	3 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 องค์ประกอบของการเกิดการเผาไหม้ที่ดี

จากการศึกษาการสร้างเตาบั้งอย่างคั่นแบบและศึกษาประสิทธิภาพเชิงความร้อน โดยนายเรืองชัย สงสำเภา, 2541 พบว่า

2.1.3.1 ปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถนะของเตา (Factors affecting stove performance)

ประสิทธิภาพของเตา จะสูงหรือต่ำก็ขึ้นอยู่กับปัจจัยตัวแปรทั้งภายนอก และภายในของตัวเตา และสภาพแวดล้อม ตัวแปรภายใน จากการศึกษเบื้องต้น พบว่าตัวแปรภายในของเตาอั้งโล่ถ่าน เช่น น้ำหนักเตา พื้นที่รูรังผึ้งเตา ช่องระบายอากาศร้อน ช่องอากาศเข้า และความลาดเอียงผนังเตาภายในจะมีผลต่อสมรรถนะของเตาสูงมากซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. การสูญเสียความร้อนโดยการพา (Convective heat loss) การพาความร้อนเกิดจากการเคลื่อนที่ของก๊าซเนื่องจากอุณหภูมิต่างกันภายในเตา การพาความร้อนที่พบจะผ่านทางช่องว่างของเตาและภาชนะ เมื่อก๊าซที่มีอุณหภูมิสูงออกจากเตา พลังงานความร้อนจะถูกพาออกไปด้วย และนี่คือพลังงานความร้อนที่จะต้องสูญเสียไป ลมเป็นปัจจัยทำให้เกิดการสูญเสียความร้อน ตัวอย่างเช่น เตาหินสามก้อน (Open fire stoves) สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของเตา โดยการสร้างเครื่องกำบังลม ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพของเตาเพิ่มขึ้นประมาณ 17% หรือในเตาอั้งโล่ พบว่าประสิทธิภาพของเตาเพิ่มขึ้น โดยการลดขนาดของพื้นที่ช่องว่างระหว่างกันภาชนะและขอบปากเตา

2. การสูญเสียโดยการนำความร้อน (Conductive heat loss) การสูญเสียความร้อนโดยการนำความร้อนจะพบได้เมื่อเตาไม่มีฉนวนกันความร้อนที่ดี เช่น การสูญเสียความร้อนในเตาที่ทำจากโลหะ การลดการสูญเสียโดยใช้เตาที่มีฉนวนกันความร้อน อย่างไรก็ตามความหนาของฉนวนกันความร้อนแม้ว่าจะช่วยลดระยะเวลาในการหุงต้ม แต่มวลของผนังเตาจะดูดซับความร้อนไว้มากกว่าผนังเตาจะดูดซับความร้อน ไว้มากกว่าผนังเตาที่เปลือยซึ่งมีการสูญเสียความร้อนออกภายนอก

3. การสูญเสียความร้อนโดยการแผ่รังสีความร้อน (Radiative heat loss) การสูญเสียเริ่มตั้งแต่ความร้อนถูกส่งผลผ่านไปยังภาชนะ โดยตรงคือการแผ่รังสี การสูญเสียโดยการแผ่รังสีจะมีผลต่อประสิทธิภาพของเตา ทำให้เชื่อได้ว่าการสูญเสียความร้อนจะปรากฏให้เห็น โดยผ่านช่องความร้อน เนื่องจากการแผ่รังสี ด้วยเหตุนี้จึงยังเป็นแนวปฏิบัติในการปรับปรุงประสิทธิภาพของเตา และในกรณีที่ภาชนะไม่พอดีกับเตา การสูญเสียความร้อนเนื่องจากการแผ่รังสีจะยิ่งสูงเพิ่มขึ้น

4. ขนาดของเชื้อเพลิง (Size of fuel) ขนาดของเชื้อเพลิงเป็นปัญหาหนึ่งที่มีต่อการเปรียบเทียบเตาในทางปฏิบัติ ขนาดของเชื้อเพลิงที่ใช้จากการทดลองพบว่า ประสิทธิภาพของเตาอั้งโล่จะเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดของเชื้อเพลิงเล็กลง

5.ประเภทของเชื้อเพลิง(Types of biomass) ชีวมวลหลายชนิดสามารถนำมาใช้กับเตาได้ส่วนมากได้แก่ ไม้พื้น ถ่าน วัสดุเหลือใช้จากการเกษตร เช่น แกลบ ชานอ้อยเป็นต้น เชื้อเพลิงเหล่านี้เมื่อเผาไหม้จะให้ความร้อนที่ไม่สม่ำเสมอ พบว่าประสิทธิภาพของเตาจะแปรผันตามเชื้อเพลิงที่ใช้ ตัวอย่างเช่น เตาอั้งโล่ มีประสิทธิภาพระหว่าง 18.15-33.10%

6. ช่องอากาศเข้า (Air supply) พลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นในเตาคือ พลังงานที่ได้จากการเผาไหม้ เปอร์เซ็นต์ของการเผาไหม้สูงสุดเป็นตัวกำหนดสมรรถนะของเตา เชื้อเพลิงที่ให้ค่าความร้อนสูงจะคายความร้อนภายใต้เงื่อนไขที่ได้รับอากาศอย่างเพียงพอ และเหมาะสม ในทางตรงกันข้ามถ้าอากาศมากเกินไปความร้อนจะถูกใช้ทำให้สมรรถนะของเตาลดลง

2.1.3.2 วัสดุที่ใช้ในการสร้างเตา

ในการสร้างประกอบเตาจะประกอบด้วยวัสดุตัวเตาและฉนวน ซึ่งเป็นโครงสร้างที่สำคัญของเตาคั้งนั้นวัสดุที่จะนำมาใช้จึงต้องพิจารณาจากปัจจัยหลายอย่างเช่นเป็นวัสดุที่ทนต่อความร้อน ราคาถูก หาง่าย และมีน้ำหนักเบา

- ตัวเตา เป็นวัสดุที่เป็น โครงสร้างหลักของเตาซึ่งจะต้องสัมผัสกับความร้อนจากห้องเผาไหม้ตลอดเวลาการใช้งาน และยังเป็นตัวป้องกันความร้อน ไม่ให้เกิดความสูญเสียในขณะเกิดการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง จากการศึกษาของ(เคน ฤกษ์ ประสาท และพีบีสแมน ,1982)พบว่าเมื่อนำก๊าซร้อนขนาด 1000 องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิสภาพแวดล้อม 300 องศาเซลเซียส สัมประสิทธิ์การพาความร้อน 30 วัตต์/ตารางเมตร องศาเซลเซียส และผ่านผนังเตาที่ทำจากวัสดุ 3 ชนิด ได้แก่ โลหะ เซรามิก และดินตาคแห้งที่ความหนาต่างกันพบว่าที่ระยะเวลา 2 ชั่วโมง เซรามิกยอมให้ความร้อนผ่าน 41.2 เมกกะจูล/ตารางเมตร และดินตาคแห้ง 54.7 เมกกะจูล /ตารางเมตร โลหะ57.6 เมกกะจูล/ตารางเมตร

- ฉนวนกันความร้อน ทำหน้าที่ป้องกันความร้อนจากเชื้อเพลิงในห้องเผาไหม้ ให้เกิดการสูญเสียความร้อนขณะใช้งานแบ่งได้เป็น ประเภท

ก. ฉนวนภายใน จากการพัฒนาเตาอั้งโล่ประสิทธิภาพสูงของกรมป่าไม้พบว่า ฉนวนภายในที่ใช้จะประกอบด้วยเส้นแกลบบดละเอียด ส่วนและดินเหนียวละลายน้ำ ส่วน โคขปริมาตรเป็นฉนวนทาภายในป้องกันความร้อน สัมผัสกับตัวเตาโดยตรง

ข. ฉนวนภายนอก ที่ใช้กับเตาประสิทธิภาพสูงพบว่าใช้อัตราส่วนของเส้นแกลบ บดละเอียด 10 ส่วน ผสมกับดินเหนียวละลายน้ำ 1 ส่วน โคขปริมาตร เพื่อป้องกัน ความร้อนจากเตาออกสู่ภายนอก โดยมีเปลือกถักเตาห่อหุ้มฉนวน ไว้อีกชั้น

2.1.3.3 ตัวแปรที่มีผลต่อประสิทธิภาพของเตา

ตัวแปรที่มีผลต่อประสิทธิภาพของเตาจะประกอบด้วยกัน 2 ตัวแปรคือ

1) ตัวแปรภายใน ซึ่งจะมีผลต่อประสิทธิภาพของเตาได้แก่

- ระยะห่างของชั้นรองรับเชื้อเพลิงและตะแกรงปิ้ง ซึ่งหากห่างมากเกินไปจะทำให้ประสิทธิภาพการได้รับความร้อนลดน้อยลงแต่ถ้าใกล้เกินไปอาจทำให้ช่องว่างสำหรับใส่เชื้อเพลิงไม่เพียงพอและ ชิ้นงานอาจเกิดความเสียหายขณะใช้งานได้เนื่องจากสัมผัสความร้อนมากเกินไป

- ขนาดช่องอากาศ จะต้องเหมาะสมและสามารถปรับลดได้ตามความจำเป็นถ้าหากอากาศเข้ามากเกินไปจะทำให้เกิดการสูญเสียความร้อนไปกับแก๊สร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้ แต่ ถ้าน้อยเกินไป จะทำให้การลุกไหม้ไม่เพียงพอและเสียเวลาในการใช้งาน

- ความหนาของรังผึ้ง จากการศึกษาต้นแบบเตาประสิทธิภาพสูง(อรุณและคณะ 2527) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของเตาอั้งโล่ถ่าน โดยการทดสอบคัมภ์น้ำเดือด พบว่ามีความหนาของ ชั้นเตา 3.6 ซม. จะทำให้ประสิทธิภาพสูงที่สุด 34.1%

- พื้นที่รูรังผึ้งหรือตะแกรงเผาไหม้ ซึ่งจะต้องรองรับเชื้อเพลิงและมีช่องว่างเพียงพอเพื่อให้อากาศเข้าได้เพียงพอ และทั่วถึงขณะที่เกิดการลุกไหม้ของเชื้อเพลิง ซึ่ง หากช่องว่างที่ อากาศ เข้าไม่เพียงพอจะทำให้เกิดการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ได้(อรุณและคณะ 2527) ได้ ศึกษาประสิทธิภาพของเตาอั้งโล่ถ่านพบว่า พื้นที่รูตะแกรงเผาไหม้ 43.5%ของพื้นที่รูตะแกรงทั้งหมดให้ประสิทธิภาพสูงที่สุด 34.5%

- ระยะห่างขอบปากเตา กับกันภาชนะพบว่าที่ระยะห่างระหว่าง 0.5- 1 ซม. จะให้ประสิทธิภาพสูงที่สุด 34.5%

- ฉนวนภายใน พบว่า ดินเหนียวผสมกับเถ้าแกลบดำ อัตราส่วน 1 ต่อ 5 โดยปริมาตรผสมให้เป็นเนื้อเดียวกันสามารถช่วยลดการสูญเสียความร้อนสู่ภายนอก ได้และทำให้ตัวเตาคงทนที่ความหนา 1 ซม.

- ขนาดห้องเผาไหม้ ขนาดห้องเผาไหม้ต้องเหมาะสมและสะดวกในการลัดเชื้อเพลิงขณะใช้งานซึ่งจะแปรผันตามระยะห่างของชั้นรังผึ้ง

- ชนิดของวัสดุทำตัวเตา จะต้องเป็นวัสดุที่คงทน หาง่าย ราคาถูก และยังมีคุณสมบัติเป็นฉนวนความร้อนด้วย

2) ตัวแปรภายนอก ที่มีผลต่อประสิทธิภาพการใช้งานได้แก่

- ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำตัวเตา จะต้องเป็นวัสดุที่คงทนหาง่าย และราคาถูกและยังมีคุณสมบัติเป็นฉนวนความร้อนด้วย เตาอั้งโล่ในประเทศไทย นิยมใช้ดินเหนียวผสมเถ้าแกลบดำ นำมาผลิตเป็นตัวเตา เนื่องจากหาง่ายและราคาถูกแต่มีข้อจำกัดคือ ก่อนการนำไปใช้งาน จะต้องผ่านการเผาให้สุกเพื่อให้เกิดความทนทานและเมื่อมีการใช้งานมักแตกร้าวเมื่อมีการใช้งาน

- ขนาดตัวเตา จะต้องเหมาะสมกับการใช้งานและวัสดุที่ใช้ต้องทนทานหาง่ายและมีราคาถูก
- น้ำหนักเตาจะต้องมีน้ำหนักเหมาะสมเพื่อความสะอาดแก่การใช้งาน

สรุปสิ่งที่ตัวเตาจะต้องมี

1. ขนาดช่องอากาศ จะต้องเหมาะสมและสามารถปรับลดได้ตามความจำเป็นถ้าหากอากาศเข้ามากเกินไปจะทำให้เกิดการสูญเสียความร้อน ไปกับแก๊สร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้ แต่ ถ้าน้อยเกินไป จะทำให้การลุกไหม้ไม่เพียงพอและเสียเวลาในการใช้งาน

2. ริงคิ่ง

3. พื้นที่รูริงคิ่งหรือตะแกรงเผาไหม้ ซึ่งจะต้องรองรับเชื้อเพลิงและมีช่องว่างเพียงพอเพื่อให้ อากาศเข้าได้เพียงพอ และทั่วถึงขณะที่เกิดการลุกไหม้ของเชื้อเพลิง พื้นที่รูตะแกรงเผาไหม้ 43.5% ของพื้นที่รูตะแกรงทั้งหมดให้ประสิทธิภาพสูงสุด

4. ระยะห่างขอบปากเตา

5. ห้องเผาไหม้ ขนาดห้องเผาไหม้ต้องเหมาะสมและสะดวกในการลดเชื้อเพลิงขณะใช้งาน

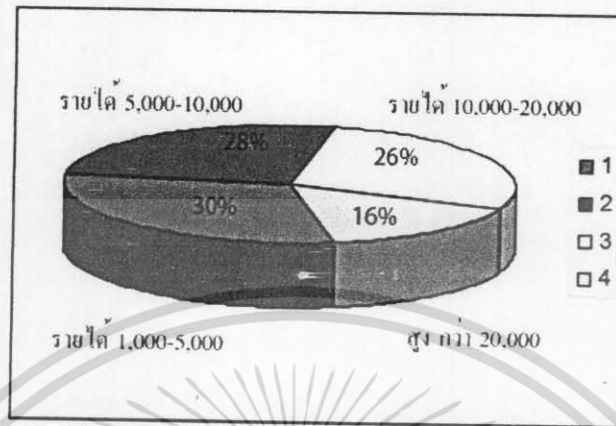
6. ส่วนรองรับถ้ำถ่าน

7. พื้นที่ในการวางตะแกรงปิ้งย่าง

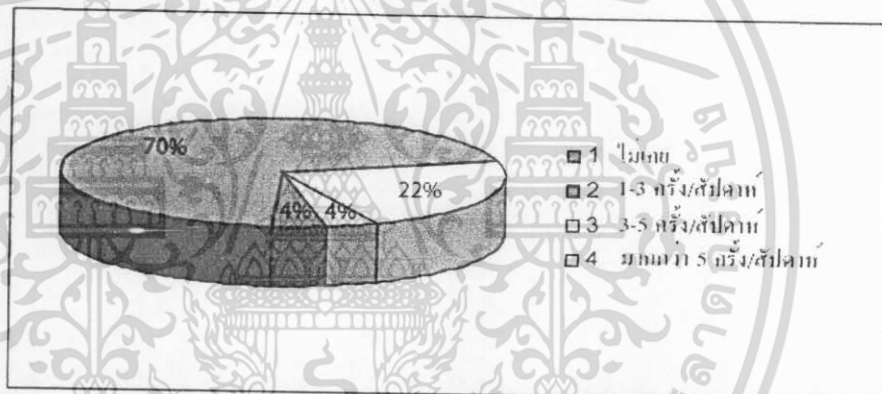
8. ตัวเตาเป็นวัสดุที่ต้องทนต่อความร้อนเพราะสัมผัสต่อความร้อนโดยตรง

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ซื้อ

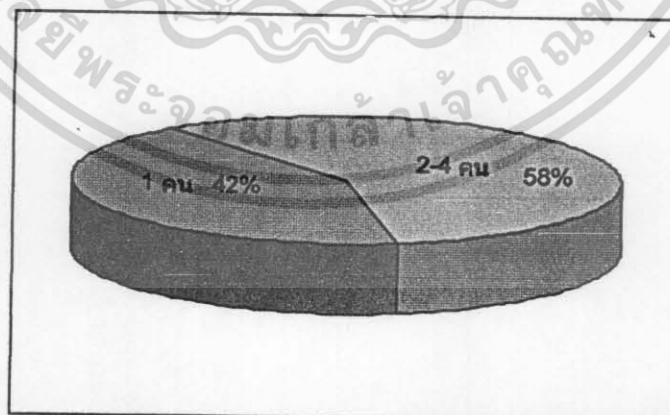
2.2.1 สรุปผลจากแบบสอบถามผู้ซื้อ



ภาพที่ 2.5 แสดง รายได้ ของการสอบถาม

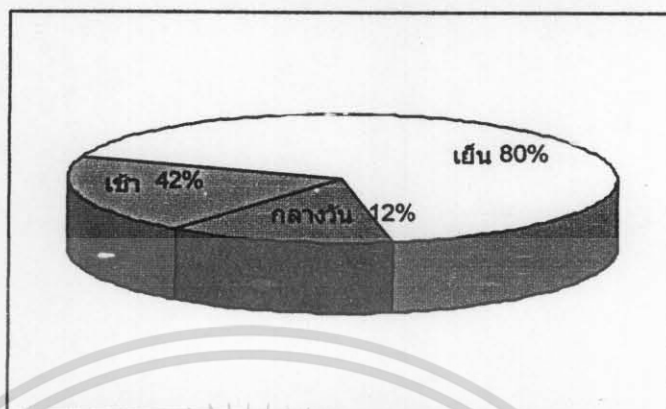


ภาพที่ 2.6 แสดงอาหารที่ซื้อภายใน 1 สัปดาห์

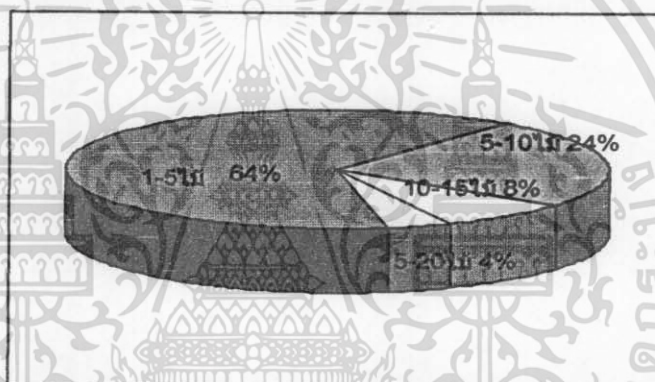


ภาพที่ 2.7 แสดงจำนวนคนที่รับประทานครั้งละ กี่คน

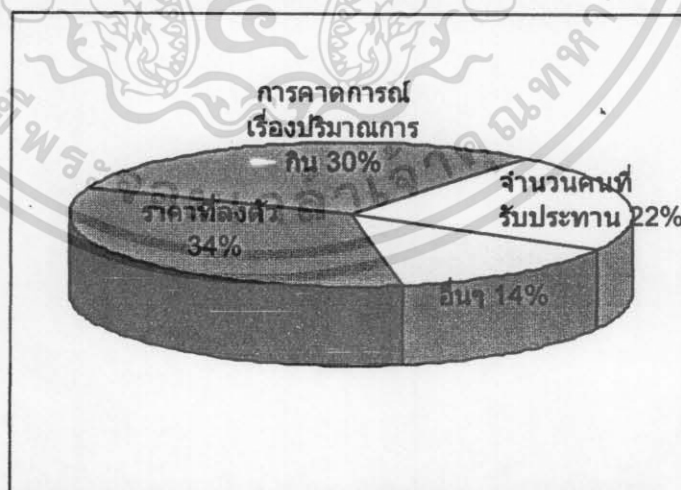
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.8 แสดงเวลาที่รับประทาน อาหารประเภทแป้งย่าง

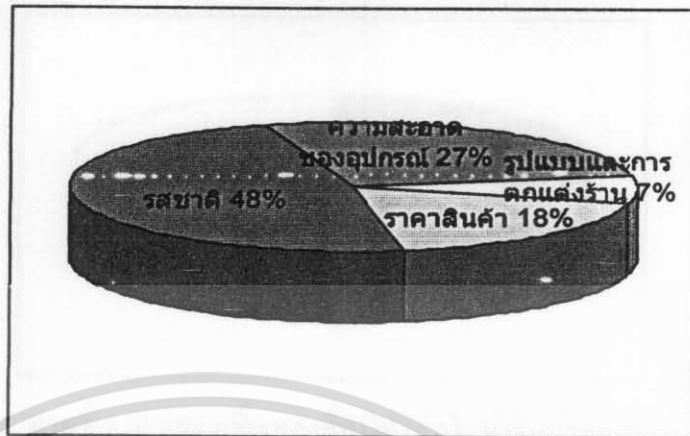


ภาพที่ 2.9 แสดงจำนวนการซื้อในแต่ละครั้ง



ภาพที่ 2.10 แสดงปริมาณในการเลือกซื้อขึ้นอยู่กับปัจจัยใด

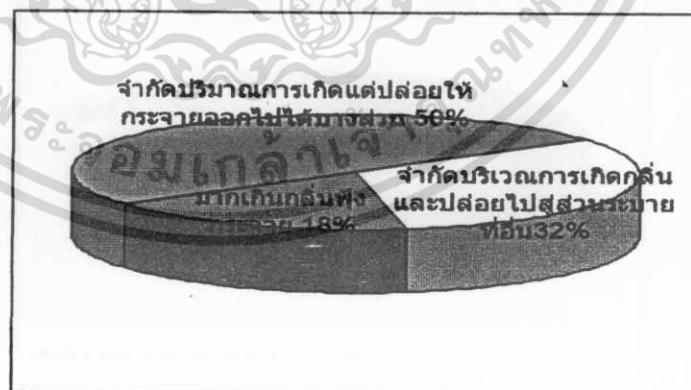
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.11 แสดงลำดับความสำคัญในการเลือกซื้ออาหาร

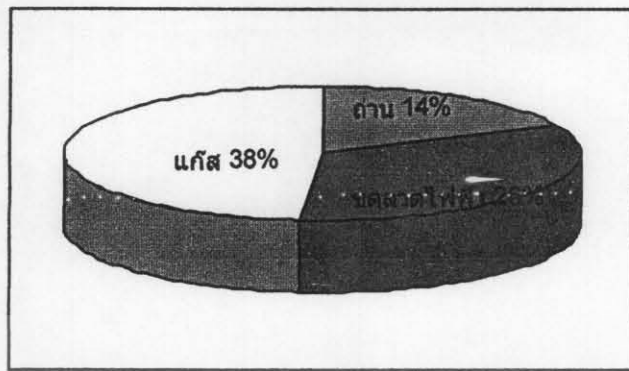


ภาพที่ 2.12 แสดงปัจจัยที่ทำให้ไม่เลือกซื้ออาหาร

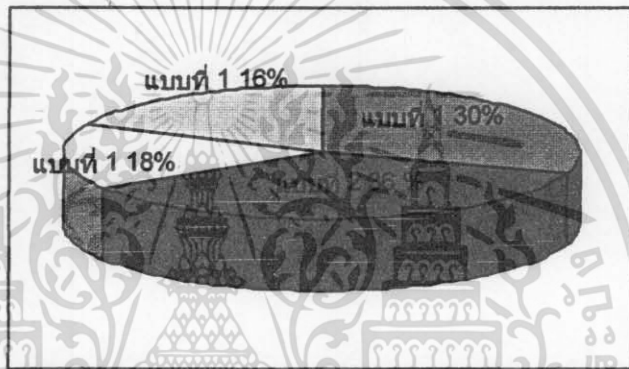


ภาพที่ 2.13 แสดงปริมาณควันที่ท่านคิดว่าไม่น่ารำคาญและเป็นส่วนดึงดูดให้เกิดความสนใจต่ออาหาร

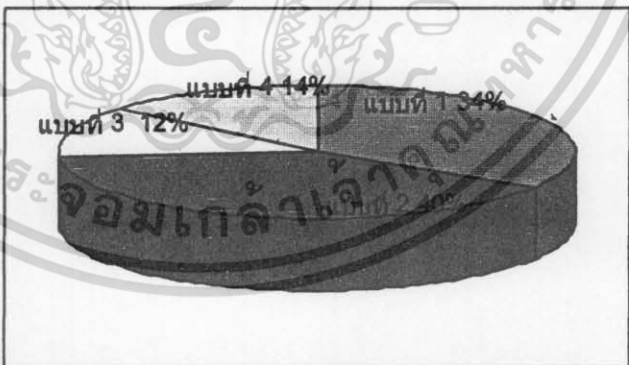
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.14 แสดงเชื้อเพลิงที่ทำให้รู้สึกไม่น่ารับประทาน



ภาพที่ 2.15 แสดงรูปทรงที่ดึงดูดความสนใจ



ภาพที่ 2.16 แสดงรูปแบบที่เตาที่น่าสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 จากข้อมูลสามารถ วิเคราะห์ได้ว่า

- กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มลูกค้าส่วนใหญ่ จะเป็นวัยเรียนและวัยทำงาน รายได้อยู่ในระดับปานกลาง ถึงน้อย คือ ตั้งแต่ 1,000 บาทขึ้นไป ส่วนใหญ่จะซื้ออาหารประเภทปิ้งย่าง ไว้รับประทานในคอน เช่น กับอาหารมือเย็น หรือทานอาหารเพื่อรองท้อง

- ปริมาณในการซื้อ

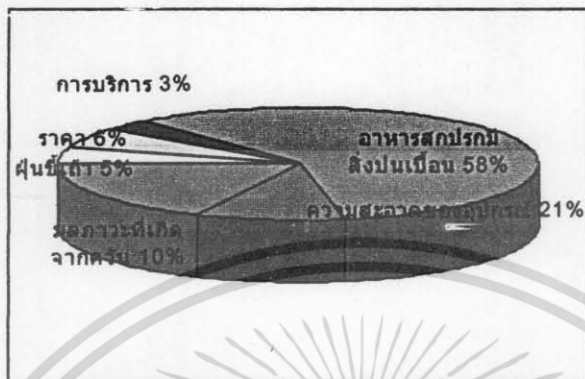
ส่วนใหญ่จะซื้อรับประทานครั้งละ 2-4 คน ในจำนวน 1-5 ไม้น 1 สัปดาห์ ปริมาณการซื้อ 1-3 ต่อสัปดาห์ ปัจจัยด้านปริมาณในการเลือกซื้อ จะอยู่ที่ราคาของอาหารที่เป็นชูคว่า ราคาลงตัวหรือไม่ ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อ

เรื่องเชื้อเพลิง ถ่านเป็นเชื้อเพลิงที่ให้ความรู้สึกที่นำรับประทานมากกว่า แก๊ส เนื่องจากลักษณะของตัวเชื้อเพลิงที่มีกลิ่น และรสชาติของอาหารกับตัวเชื้อเพลิงที่ให้ความรู้สึกที่ไม่อร่อย เมื่อใช้เชื้อเพลิงชนิดนี้

ปัจจัยด้านรสชาติ เป็นปัจจัยหลักในการเลือกซื้อส่วนปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบ และเลือกซื้อ เรื่องความสะอาดของตัวอุปกรณ์และรูปแบบและการตกแต่งร้าน ตามมาเป็นลำดับ เรื่องของวัน จากแบบสอบถาม การจำกัดปริมาณของวันนั้น สามารถทำได้ แต่ ปล่อยออกมาในบางส่วน เพราะในตัวผู้ซื้อส่วนใหญ่ยังคิดว่าวันถ้ามีไม่มากไป ยังคงเป็น รูปแบบที่ดึงดูดความสนใจของตัวอาหารอยู่

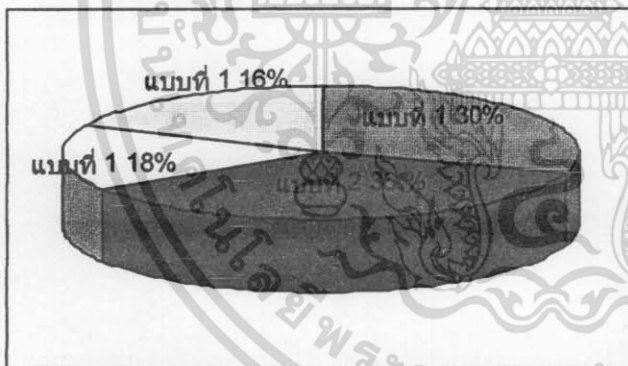
ความพึงพอใจในด้านจิตใจ

ข้อมูลจากแบบสอบถาม



ภาพที่ 2.12 แสดงปัจจัยที่ทำให้ไม่เลือกซื้ออาหาร

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ความสะอาดเป็น ปัจจัยด้านจิตใจที่มีความต้องการเป็นอันดับแรกแนวโน้มเรื่องของอุปกรณ์หรือสภาพลักษณะของงานในการออกแบบจะเป็น รูปแบบที่แสดงถึงความสะอาด



ภาพที่ 2.16 แสดงรูปทรงที่ ดึงดูดความสนใจ

จากแบบสอบถาม แสดงถึงรูปแบบที่ดึงดูดความสนใจคือแบบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ภาพลักษณ์ของอาหาร

ตารางที่ 2.8 แสดง ขนาดของอาหารในแต่ละราคา

ชนิดอาหาร	ราคา บาท/ไม้	ความยาว ไม้ (มม.)	ขนาดของผิวอาหารที่ สัมผัสความร้อน กว้างxยาวxสูง (มม.)
หมูปิ้ง	2-3	150	30 x70x 3
หมูปิ้ง	3.5	150	35 x70x 3
หมูสะเต๊ะ	2-3	150	30 x70x 3
ปลาหมึกย่าง	5	200	35 x120x 5
ปลาหมึกย่าง	10	300	40 x150x 5
ลูกชิ้น	5	180	30 x120x 30
ไส้กรอก อีสาน	5	150	25 x80x 25
ไส้กรอก อีสานแบบ เม็ด	1-2	-	25

อาหารที่อยู่ในขอบเขตของโครงการมีดังนี้ หมูปิ้ง หมูสะเต๊ะ ลูกชิ้นปิ้ง ไส้กรอกอีสาน ปลาหมึกย่าง ไส้กรอกอีสานแบบเป็นลูก ลักษณะของอาหาร เป็น 2 ลักษณะคือ อ่อนนุ่ม มีน้ำมัน และอาหารอ่อนนุ่ม ไม่มีมัน

ตารางที่ 2.9 แสดงความแตกต่างของอาหาร

อาหาร	หมูบึ่ง	หมูสะเต๊ะ	ลูกชิ้นบึ่ง	ไส้กรอก อีสาน	ปลากหมึก ย่าง	ไส้กรอก อีสานแบบ เป็นลูก
ลักษณะการ ขาย	เสียบไม้	เสียบไม้	เสียบไม้	เสียบไม้	เสียบไม้	เป็นพวง คัด ขายเป็นลูก
น้ำมันที่ตัว อาหาร	มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี

2.3.1 ลักษณะของอาหารแบ่งเป็น 2 ประเภท

2.3.1.1 อ่อนนุ่ม มีน้ำมัน ได้แก่ หมูบึ่ง หมูสะเต๊ะ ไส้กรอกอีสาน ไส้กรอกอีสานแบบเป็นลูก

- ก่อนการปรุง เนื่องจากเป็นเนื้อสัตว์คือหมูเป็นส่วนหลัก 100% ในเนื้อสัตว์มีส่วนประกอบด้วย ไขมัน และ โปรตีน เมื่อการนำผ่านความร้อน ไขมันจะรวมกันเป็นหยดออกมาจากตัวอาหาร

- หลังการปรุง ตัวอาหารจะได้รับการคลุกเครื่องปรุงต่าง ๆ เช่น ซอส ซีอิ๊ว น้ำตาล กระเทียม น้ำมันทำให้ตัวอาหารเริ่มมีรสชาติ ในขณะที่เดียวกัน เมื่อนำอาหารผ่านความร้อน กลิ่นของเครื่องปรุงติดอยู่ที่อาหารจะถูกความร้อน เผาไหม้ทำให้ระเหยลอยออกมาตามลม เช่นเดียวกับน้ำมันที่ออกมาจากอาหาร จะทำให้เกิด 3 สิ่งคือ

- 1) เกิดกลิ่นที่เกิดจากการระเหยลอยออกมาตามควัน
- 2) เกิดการปะทุ ไฟคุด และควัน
- 3) คราบของน้ำมันที่เกาะกับตัวตะแกรงที่เกิดการจับตัวและแข็งตัวกลายเป็นตะกรันดำเกาะอยู่

- หลังผ่านความร้อน อาหารจะยังมีความมันไหลออกมาจากตัวอาหารอยู่บ้างแต่ไม่มากเท่ากับขณะที่ผ่านความร้อน ตัวอาหารมีไอความร้อนปล่อยออกมาจากตัวอาหาร

2.3.1.2 อ่อนนุ่ม ไม่มีน้ำมัน ได้แก่ ลูกชิ้นบึ่ง ปลากหมึกย่าง ลักษณะของอาหารมีส่วนของไขมัน

เป็นส่วนประกอบน้อย ที่ตัวลูกชิ้นจะมีส่วนผสมของแป้ง 70% และ โปรตีน 30% ส่วนปลากหมึก มีไขมันน้อยมากประมาณ 5 % เท่านั้น (จาก หนังสือ โภชนาการศาสตร์)

- ก่อนการปรุง ลูกชิ้นส่วนใหญ่จากการสำรวจจะพบว่า จะไม่มีการคลุกตัวอาหาร กับเครื่องปรุงรสต่างๆ แต่จะเป็นการจุ่มน้ำจิ้ม ก่อนการบึ่ง ย่างและหลังการบึ่ง ย่าง

- หลังการปรุง จากลักษณะกายภาพของอาหารที่มีส่วนของไขมันน้อยมาก ทำให้ขณะที่ปิ้งตัวอาหารจะไม่มีน้ำมันในการหล่อเลี้ยงแต่จะมีน้ำจืดที่คลุกอาหารหล่อเลี้ยงแทน หยคน้ำมันที่เกิดจากอาหาร ไม่เกิดขึ้นทำให้ เกิดควันไฟน้อยมาก สิ่งที่เกิดขึ้นกับตัวอาหารมี 2 สิ่งคือ

- 1). กลิ่นจากตัวอาหาร
- 2). การหดตัว และสีที่เปลี่ยนแปลงที่เกิดจากความร้อน

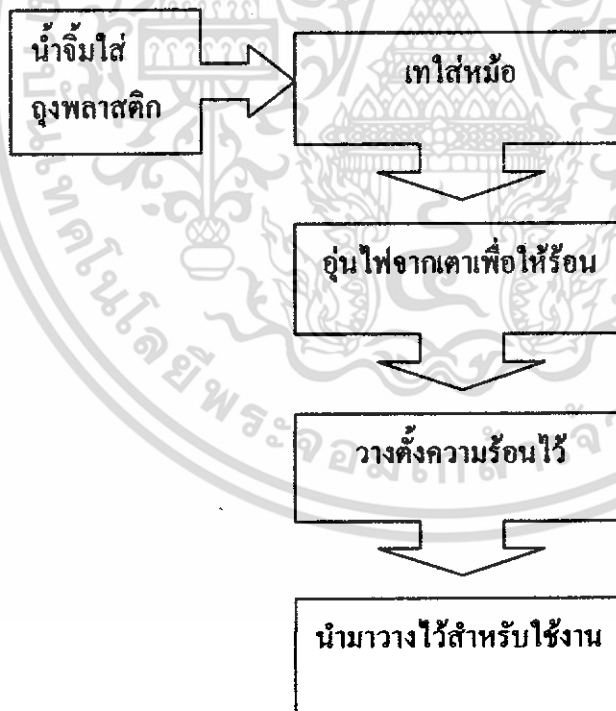
- หลังผ่านความร้อน อาหารจะไม่มีน้ำมันไหลออกมาจากตัวอาหารอยู่ ตัวอาหารมีไอลความร้อนปล่อยออกมาจากตัวอาหาร

2.3.2 ส่วนประกอบของเครื่องเคียงที่ต้องผ่านความร้อน

- 1). น้ำจิ้ม
- 2). ขนบั้ง

พฤติกรรมทำให้ความร้อน

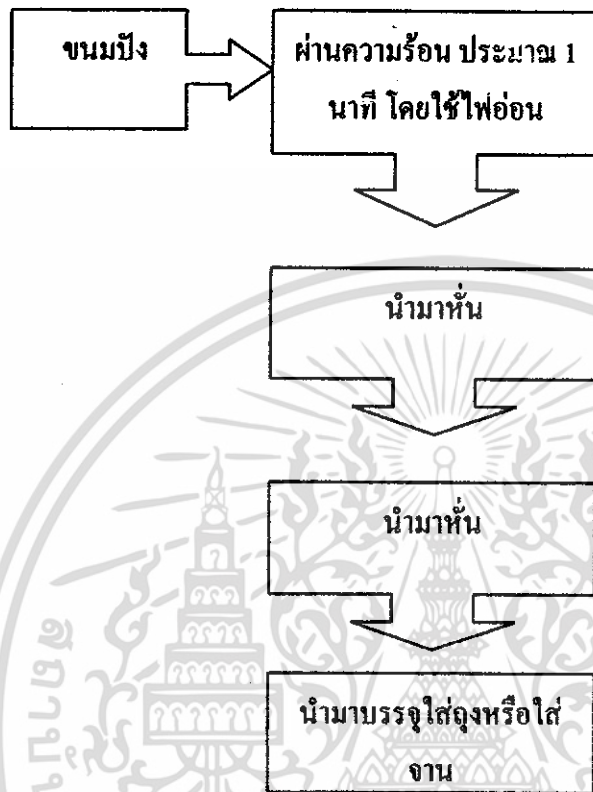
- 1). น้ำจิ้ม



ภาพที่ 2.17 แสดง พฤติกรรมการเตรียมน้ำจิ้ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2).ขนมปังแผ่น



ภาพที่ 2.18 แสดงพฤติกรรมการทำงานขนมปัง

จากพฤติกรรมดังกล่าวแสดงถึงการอุ่นน้ำจิ้มจะทำให้อาหารมีความร้อนนำรับประทาน มีผลต่อผู้บริโภคเรื่องความสะดวก ขนมปังเป็นเครื่องเคียงของการขายหมูสะเต๊ะ กรรมวิธีผ่านความร้อนเพียงบางๆ 1 นาทีเพื่อให้ขนมปังแห้ง

ดังนั้นจากพฤติกรรมของเครื่องเคียงที่นำมาประกอบอาหารนั้นต้องใช้ความร้อนจากตัวเตา ให้เป็นประโยชน์และรบกวนการ ปิ้งย่าง ขณะขายให้น้อยที่สุด

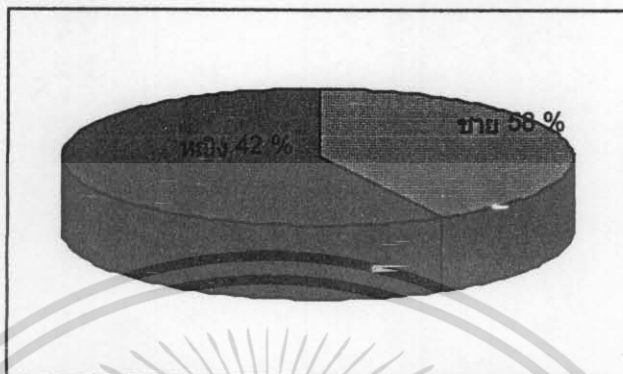
สรุป

- ที่ตัวเตาสามารถใช้ความร้อนจากเตาในการอุ่นน้ำจิ้ม โดยไม่ไปรบกวนพื้นที่ในการปิ้งย่าง สามารถยกหม้อน้ำจิ้มมาอุ่นได้ทุกเวลา ทำให้ลักษณะของตัวเตามีพื้นที่ในการอุ่น และใช้เชื้อเพลิงร่วมกันกับการปิ้งย่างได้

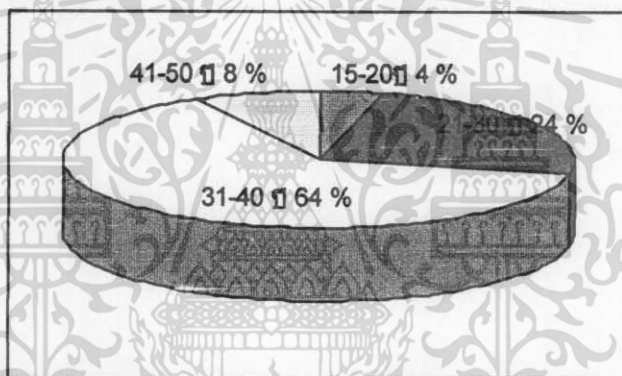
- ตัวตะแกรงย่างหมูสะเต๊ะต้องมีพื้นที่ในการปิ้งขนมปัง โดยให้ตัวขนมปังสัมผัสไฟเพียงอ่อนๆ

2.4 ข้อมูลพฤติกรรมการใช้สอย

2.4.1 สรุปผลจากแบบสอบถามผู้ค้า



ภาพที่ 2.19 แสดงเพศของผู้ขาย

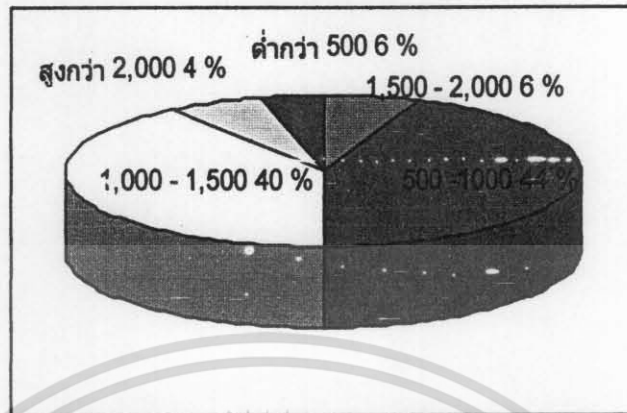


ภาพที่ 2.20 แสดงอายุของผู้ค้า

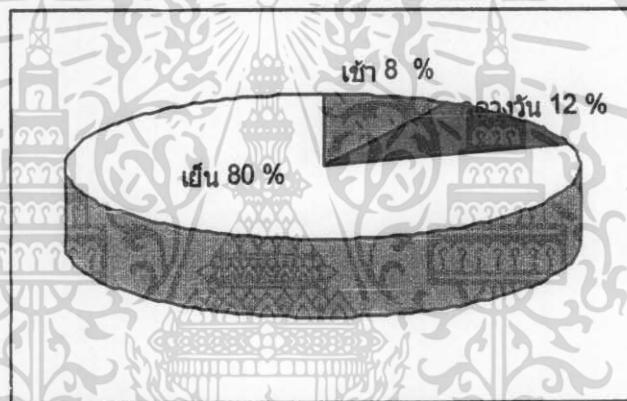


ภาพที่ 2.21 แสดงจำนวนผู้ค้า

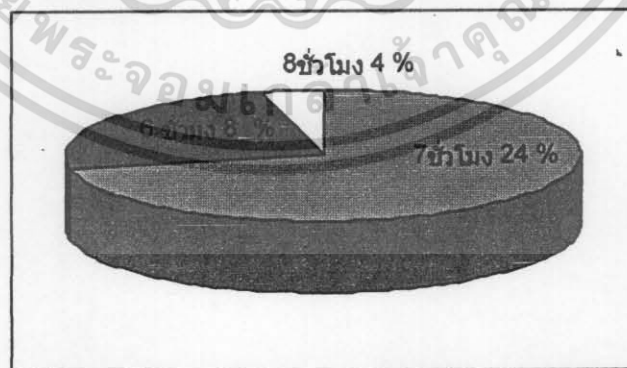
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.22 แสดงรายได้ที่ขายได้ต่อ 1 วัน

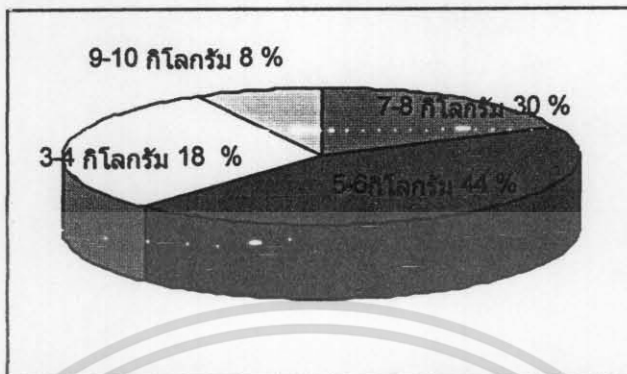


ภาพที่ 2.23 แสดงช่วงเวลาที่ยขาย



ภาพที่ 2.24 แสดงระยะเวลาที่ยขายอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.25 แสดงจำนวนอาหารที่ขาย ต่อวัน

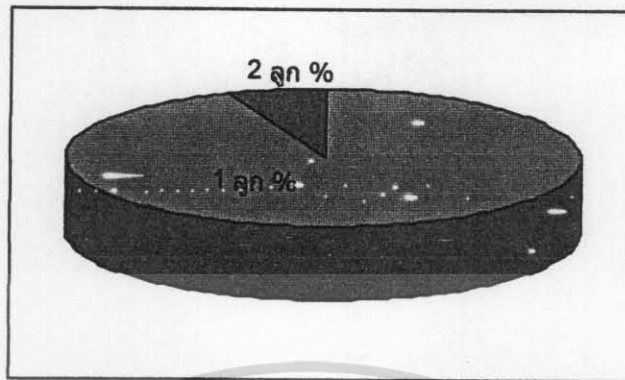


ภาพที่ 2.26 แสดงเชื้อเพลิงที่ใช้



ภาพที่ 2.27 แสดง เหตุผลในการใช้ถ่านเป็นเชื้อเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.28 แสดงแสดงจำนวนเตา

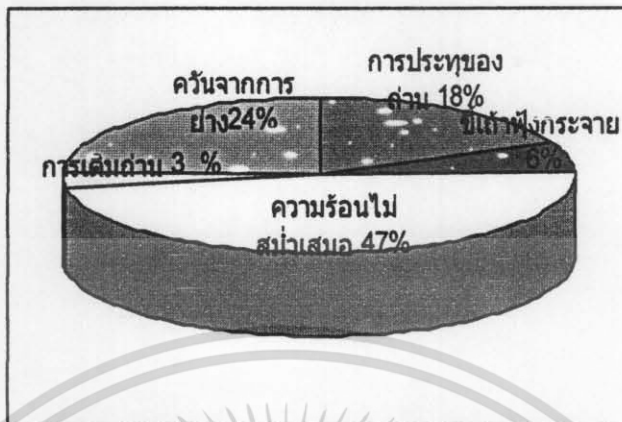


ภาพที่ 2.29 แสดงปัญหาที่เกิดขึ้นในการประกอบอาหาร



ภาพที่ 2.30 แสดงการเปลี่ยนแปลงวิธีการข้างแบบใหม่

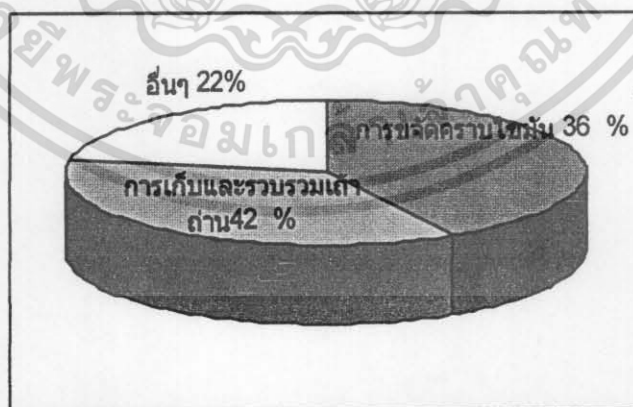
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.31 แสดงลำดับปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยขณะที่ย่าง

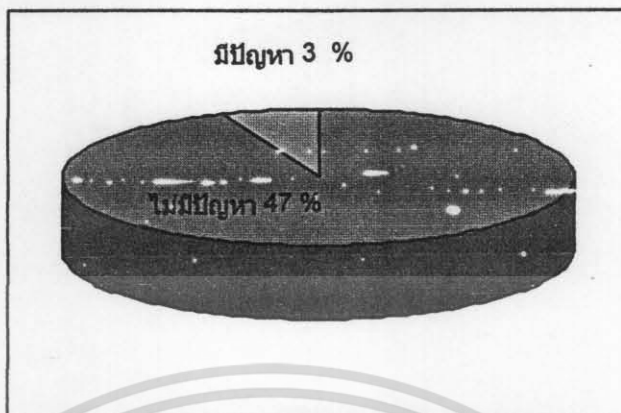


ภาพที่ 2.32 แสดงการทำความสะอาดขณะขาย



ภาพที่ 2.33 แสดงปัญหาในการเก็บและบำรุงอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.34 แสดงปัญหาที่เกิดกับการเก็บเงิน



ภาพที่ 2.35 แสดงลำดับความสำคัญในการเลือกซื้อเตา

จากข้อมูลสามารถ วิเคราะห์ได้ว่า

- ลักษณะของผู้ค้า

เฉลี่ยอายุส่วนใหญ่อยู่ที่ 31 – 40 ปี รายได้ อยู่ที่ 500 – 1,000 บาท/วัน เมื่อหักทุนแล้ว
ช่วงเวลาที่ขายอาหาร อยู่ในช่วงเย็นเพราะ เป็นช่วงเวลาเลิกงาน และเลิกเรียน เป็นช่วงขายดีที่สุด

- ปริมาณในการการขาย

ปริมาณการขายคิดเป็นกิโลกรัม ตกประมาณ 5-6 กิโลกรัม ประมาณ 600 ไม้ ระยะเวลาที่ขาย
ประมาณ 6 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เชื้อเพลิง

เชื้อเพลิงที่ใช้ เป็นเชื้อเพลิงถ่าน เพราะ เป็นเชื้อเพลิงที่หาซื้อง่าย ไม่ยุ่งยาก และมีกลิ่นของอาหารคิงคูดลูกค้า

- อุปกรณ์ เป็นอุปกรณ์ที่ขายตามท้องตลาด เพราะความสะดวกสบายหาง่าย

- ปัญหาที่เกิดขึ้นขณะขาย

เป็นเรื่องของการควบคุมความร้อน มาเป็นอันดับแรก และควันจากการย่าง เป็นอันดับสอง และเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยกับการขายอาหาร การเก็บเงินนั้น ไม่ส่งผลยากลำบากกับผู้ชาย

- การทำความสะอาด

ในขณะที่ขายจะใช้ผ้าชุบน้ำหมาดๆ ในการเช็ดทำความสะอาด หลังจากนั้นเมื่อขายเสร็จจะนำไปล้าง ยังกที่หัก ด้วยแปรงลวด สก๊อตไบค์และน้ำยาล้างจาน

- ปัจจัยในการเลือกซื้อเตา

เรื่องของประสิทธิภาพในการทำงานจะมาเป็นอันดับแรก เรื่องของราคาเป็นอันดับ สอง ส่วนเรื่องรูปทรงนั้น อยู่ในอันดับที่สี่ ในแบบสอบถามจากห้าอันดับ

2.4.2 พฤติกรรมการเตรียมอาหาร

พฤติกรรมและหน้าที่ใช้สอย

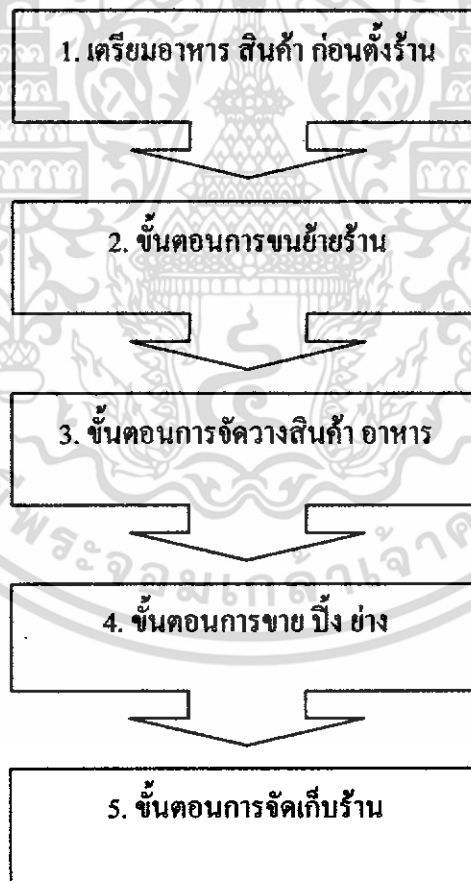
พฤติกรรมการใช้งานของผู้เกี่ยวข้อง

การแบ่งประเภทของผู้เกี่ยวข้องกับตัวแผงลอยสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ฝ่าย คือ

1. ผู้ค้า
2. ผู้ซื้อ

ผู้ค้า สามารถ จำแนกประเภทได้ 2 แบบคือ

- 1) ค้าแบบแผงลอย เป็นลักษณะ รถเงินขาย และ ตั้ง โต๊ะ
 - ขายตามจุดผ่อนผัน
 - ขายส่วนแผง ช่องแบ่งของตลาด
- 2) ขายแบบควบคู่กับกิจการอื่น เช่น ร้านอาหาร เป็นลักษณะแบบตั้งโต๊ะ



ภาพที่ 2.36 แสดงพฤติกรรมของการขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เตรียมอาหาร สินค้า ก่อนตั้งร้าน เป็นการนำอาหารที่ได้มา ทำการแปรรูปเพื่อพร้อมสู่กระบวนการปิ้งย่าง ในการขาย มีขั้นตอน ดังนี้

- ทำการหั่นอาหารที่ได้มาเพื่อ สะดวกในการเสียบ และการ จำกัดปริมาณอาหารในการขาย
- ทำการ ปรงอาหาร หมักอาหาร เพื่อนำอาหาร ไปเสียบไม้ นำไปขาย
- เสียบไม้ และบรรจุลงภาชนะ
- เก็บอาหารที่เสียบ ไม้ไว้ในที่เย็นเพื่อรักษาสภาพอาหาร ให้พร้อมที่จะนำไปขาย

2. ขั้นตอนการเตรียมสถานที่ที่จะตั้ง ขายมีลักษณะที่เป็น รถเข็น และตั้ง-โต๊ะ

รถเข็น เป็นการนำอุปกรณ์ที่จะใช้ในการขายและอาหารที่จะขายเตรียม เพื่อจะนำมาจัดสินค้า และขายในลำดับถัดไป อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในการขาย หลักๆ จะมีดังนี้

- เตาปิ้ง ย่าง
- ถาด หรือส่วนแสดงอาหาร
- ส่วนใสบรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุอาหาร
- ภาชนะใส่น้ำจิ้มและเครื่องปรุงรส
- อุปกรณ์ในการหั่น มีด เขียง
- อุปกรณ์ในการเขี่ยถ่าน มีที่คีบถ่าน ที่ตักขี้เถ้า ภาชนะใส่ขี้เถ้า

ตั้งโต๊ะ เป็นการประกอบร้านตาม สถานที่ เช่นตลาดหรือจุดผ่อนผัน โดยการขนของใส่รถยนต์ หรือรถเข็นของ และมาประกอบโต๊ะขายยังสถานที่แห่งนั้น อุปกรณ์ขายที่ใช้จะมีดังนี้

- โต๊ะสำหรับตั้งสินค้า และอุปกรณ์ต่างๆ
- เตาปิ้ง ย่าง
- ถาด หรือส่วนแสดงอาหาร
- ส่วนใสบรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุอาหาร
- ภาชนะใส่น้ำจิ้มและเครื่องปรุงรส
- อุปกรณ์ในการหั่น มีด เขียง
- อุปกรณ์ในการเขี่ยถ่าน มีที่คีบถ่าน ที่ตักขี้เถ้า ภาชนะใส่ขี้เถ้า

3. ขั้นตอนการจัดวางสินค้า อาหาร เป็นการจัดอุปกรณ์ต่างๆที่จะใช้ในการขาย รวมถึงอาหารที่เตรียมพร้อม ปิ้ง ย่าง โดยการจัด จะแยกเป็นส่วนต่างๆ ได้ดังนี้

- ส่วนปิ้งย่าง
- ส่วนจัดแสดงอาหารที่ปิ้ง ย่าง อาหารเสิร์ฟแล้ว และส่วนของน้ำจิ้มปรุงรส

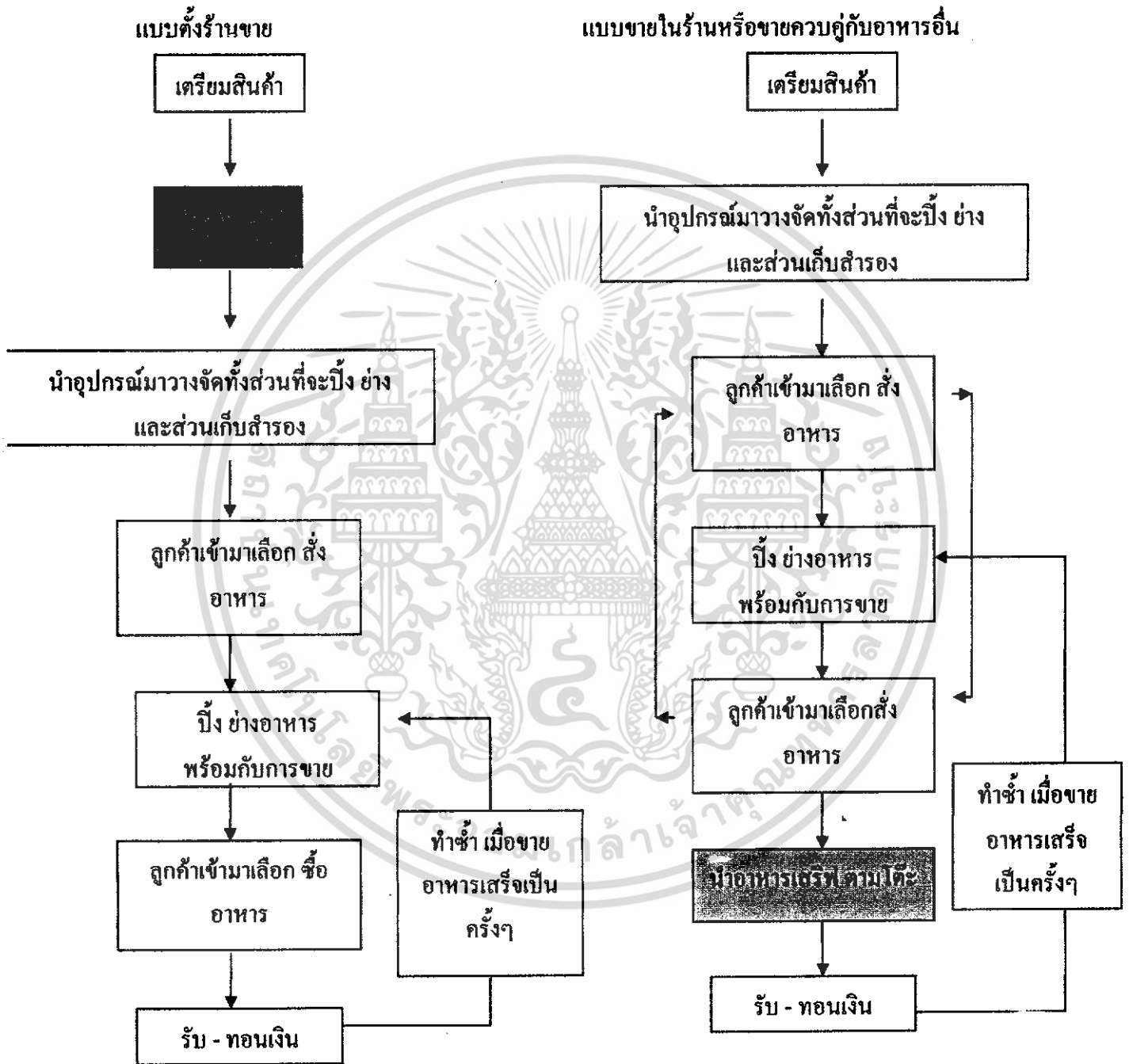
- ส่วนพื้นที่เอนกประสงค์
- ส่วนภาชนะใส่บรรจุภัณฑ์ สำหรับใส่บรรจุอาหาร
- ส่วนวางอาหารที่รอการปิ้ง

4. ขั้นตอนการขายและ ปิ้ง อย่าง อาหาร เป็นการนำอาหารที่เตรียมพร้อมขายไว้แล้ว ขึ้นมาปิ้งอย่างผ่านความร้อนจากตัวเตาและขายอาหารขณะที่มีลูกค้าทำการซื้อ

5. ขั้นตอนการจัดเก็บร้าน สามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วนคือ 1. ส่วนเตา จะเป็นการจัดการกับถ่านที่ยังติดไฟอยู่ บางร้านจะทำการดับถ่านโดยการใช้น้ำค่อยๆ พรม และให้ถ่านค่อยดับไป บางร้านใช้วิธีตักถ่านออกจากเตาและใช้น้ำราดให้ดับ บางร้านใช้วิธีปิดเตาโดยใช้แผ่นเหล็กปิด เพื่อไม่ให้ลมผ่านเข้าไป และให้ถ่านค่อยๆ ดับไป บางร้านดับโดยการตักขี้เถ้ากลับให้ดับ 2. ส่วนอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง การเก็บอุปกรณ์ที่ใช้เช็คและทำความสะอาด หรืออุปกรณ์บางชิ้นที่ต้องนำกลับไปล้าง พร้อมกับกลับสถานที่พัก 3. ส่วนอาหารที่เตรียมพร้อมที่จะอย่างนั้น ก็จัดเก็บลงตู้แช่เย็นเพื่อรักษาสภาพไม่ให้เน่าเสีย



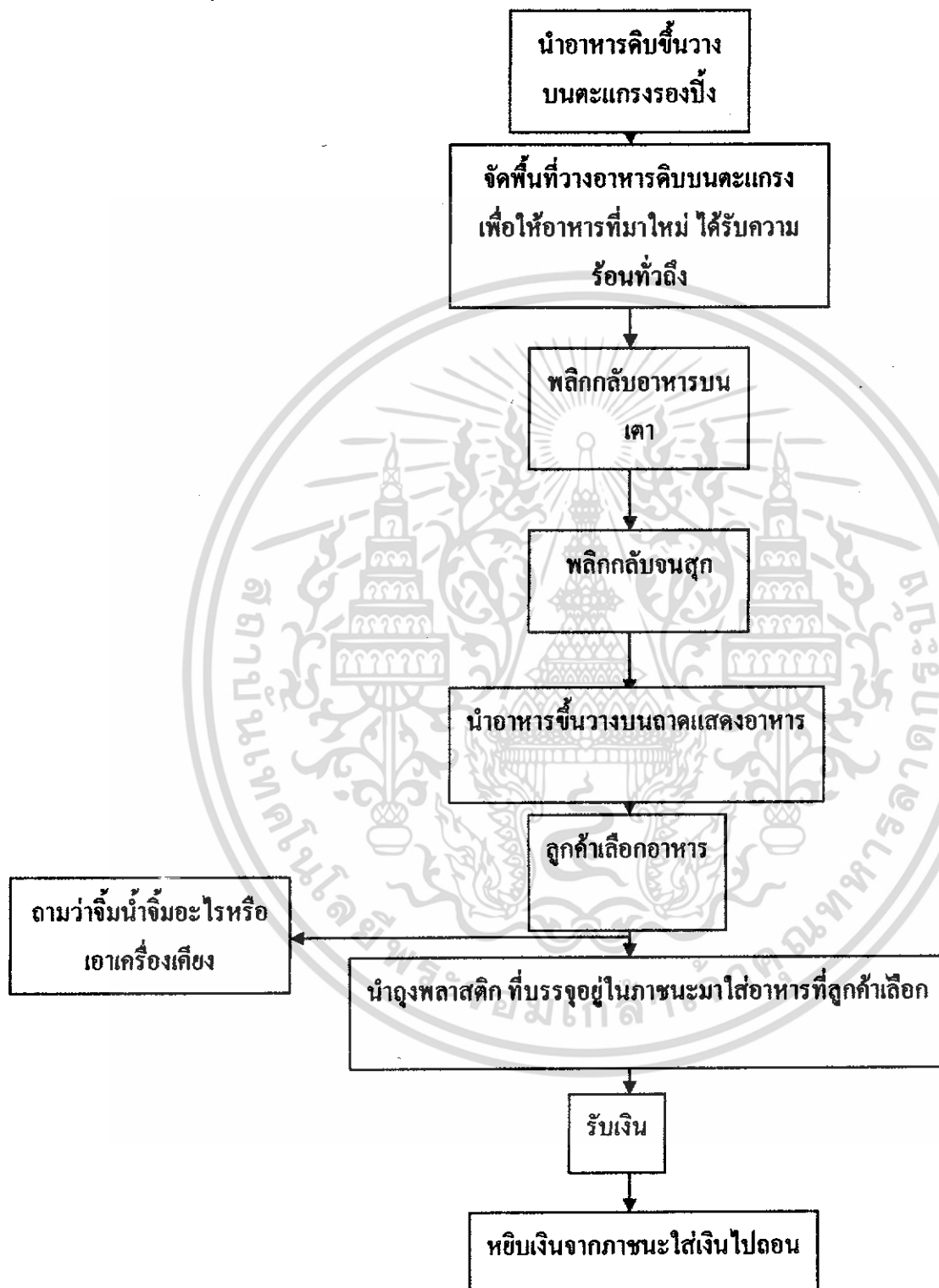
2.4.3 พฤติกรรมการจัดร้าน



ภาพที่ 2.37 แสดงพฤติกรรมของผู้ค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

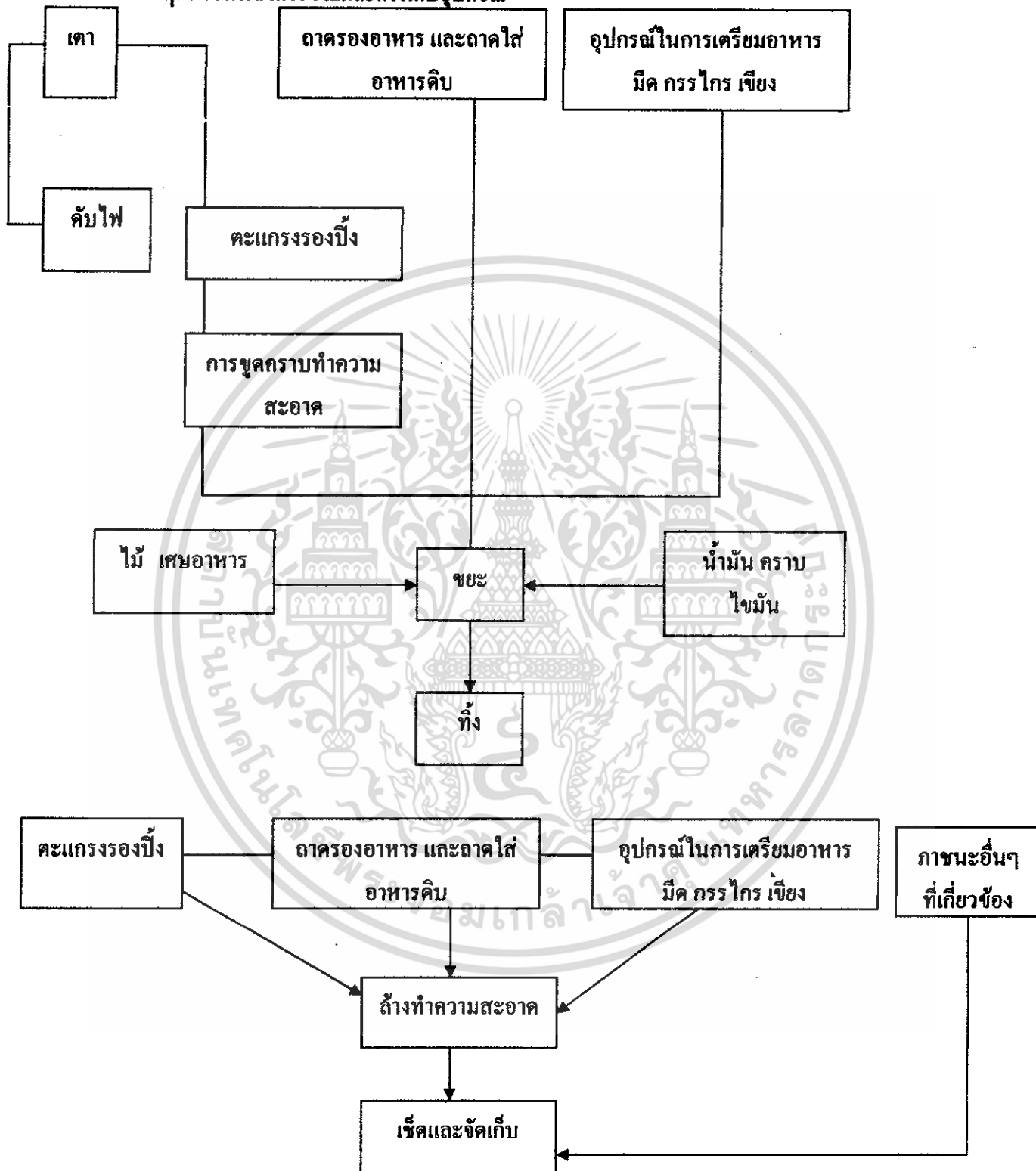
2.4.4 พฤติกรรมขณะขาย



ภาพที่ 2.38 แสดงพฤติกรรมขณะขายเรียงเป็นลำดับขั้นตอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.5 พฤติกรรมหลังการขายและการเก็บอุปกรณ์



ภาพที่ 2.39 แสดงพฤติกรรมหลังการขายอาหารในการจัดเก็บและทำความสะอาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.6 รายละเอียดของร้านขายอาหารที่เกี่ยวข้อง

ร้านขายหมูปิ้ง

ลักษณะอาหาร เป็นอาหารปิ้ง ย่าง เสียบไม้
 ราคา/ขนาดของอาหาร มีตั้งแต่ 2-5 บาท โดยจะมีขนาดของ ไม้ อยู่ที่ 120.00 mm. 150.00 mm.
 180.00 200.00mm

เครื่องเคียงที่ขายคู่กัน ข้าวเหนียว

อุปกรณ์ที่ใช้ - เตาหมูปิ้งขนาด ยาว 14 – 24 นิ้ว กว้าง 6.50 – 12 นิ้ว สูง 8 – 10 นิ้ว



- ถาดแสดงอาหาร

- หม้อน้ำจิ้ม จำนวน 2 ใบ

- ถาดใส่หมูที่ยังไม่ได้ปิ้ง

- ท็อปปิ้งถาด / ที่หนีบถาด / ถังใส่ซีอิ๊ว / ภาชนะใส่ ถาด

- ภาชนะใส่ถุงพลาสติก

- ภาชนะใส่เงิน เศษสตางค์

- ร่ม / ขาตั้งร่ม

ภาพที่ 2.40 ร้านขายอาหาร - เก้าอี้นั่ง

- ภาชนะใส่ขยะ

พฤติกรรมกรการปิ้ง

- นำหมูที่เสียบ ไม้แล้วขึ้นวางบนรางเหล็ก ทั้ง 2 ข้างของเตา โดยวางห่างกันเล็กน้อยเพื่อไม่ให้ หมูติดกัน
- พลิกไม้หมูโดยใช้มือพลิก เพื่อให้เนื้อหมูอีกด้าน โคนความร้อน
- คอยควบคุมความร้อนของถาด โดยการพัด และเพิ่มถาดในกรณีถาดไม่ติดไฟ และคอยกลบ ซีอิ๊วเมื่อไฟลุก
- พลิกไม้หมูทั้ง 2 ข้าง โดยตลอดโดยระวังอย่าให้เกิดรอยไหม้ที่หมู ระยะเวลาต่อไม้ใช้เวลาประมาณ 2-3 นาที
- นำหมูที่ปิ้งแล้วออกจากเตาและวางที่ถาดแสดงอาหาร

ร้านขายหมูสะเต๊ะ

ลักษณะอาหาร	เป็นอาหารปิ้งย่าง เสียบไม้
ราคา/ขนาดของอาหาร	มีตั้งแต่ 2-3 บาท โดยจะมีขนาดของไม้ อยู่ที่ 120.00 mm. 150.00 mm. 180.00 200.00mm
เครื่องเคียงที่ขายคู่กัน	น้ำจิ้ม/ ขนมหั้ว / ผัก
อุปกรณ์ที่ใช้	- เตาหมูปิ้งขนาด ยาว 14 – 24 นิ้ว กว้าง 6.50 – 12 นิ้ว สูง 8 – 10 นิ้ว และตามขนาดที่ตั้งทำ - ถาดแสดงอาหาร - หม้อน้ำจิ้ม - ถาดใส่หมูที่ยังไม่ได้ปิ้ง - ท็อปปิ้งถาด / ที่หนีบถาด / ถังใส่ซีอิ๊ว / ภาชนะใส่ ถาด - ภาชนะใส่ถาดพลาสติก - ตะแกรงรองปิ้งขนมหั้ว - เขียง/ มีด - ภาชนะใส่น้ำกะทิ - ภาชนะใส่เงิน เศษสตางค์ - ร่ม / ขาดังร่ม - เก้าอี้นั่ง - ภาชนะใส่ขยะ

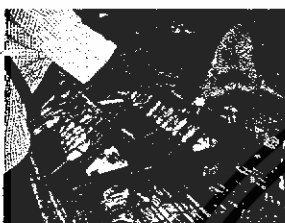
พฤติกรรมกรปิ้ง

- นำหมูที่เสียบไม้แล้วขึ้นวางบนรางเหล็ก ทั้ง 2 ข้างของเตาโดยวางห่างกันเล็กน้อยเพื่อไม่ให้ หมูติดกัน
- พลิกไม้หมูโดยใช้มือพลิก เพื่อให้เนื้อหมูอีกด้านโดนความร้อน
- คอยควบคุมความร้อนของถาด โดยการพัด และเพิ่มถ่านในกรณีที่ถ่านไม่ติดไฟ และคอยกลบ ซีอิ๊วเมื่อ ไฟดู
- พลิกไม้หมูทั้ง 2 ข้างโดยตลอดโดยระวังอย่าให้เกิดรอยไหม้ที่หมู ระยะเวลาต่อไม้ใช้เวลาประมาณ 2-3 นาที
- นำหมูที่ปิ้งแล้วออกจากเตาและวางที่ถาดแสดงอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร้านขายไส้กรอกอีสาน

ลักษณะอาหาร	เป็นอาหารปิ้ง ย่าง เสียบไม้
ราคา/ขนาดของอาหาร	ราคาไม้ละ 5 บาท ขนาดของไม้ 150.00 mm. 180.00 และแบบเป็นลูก ลูก- ละ 1 – 2 บาท โดยมีขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 20.00 mm.
เครื่องเคียงที่ขายคู่กัน	ผักชนิดต่าง เช่น กะหล่ำปลี พริกขี้หนู ชিং ต้นหอม / ข้าวเหนียว
อุปกรณ์ที่ใช้	- เตาปิ้งขนาด ยาว 14 – 24 นิ้ว กว้าง 6.50 – 12 นิ้ว สูง 8 – 10 นิ้ว และตาม ขนาดที่สั่งทำ



- ถาดแสดงอาหาร
- ถาดใส่ไส้กรอกที่ยัง ไม่ได้ปิ้ง
- ทัพพีคอกถ่าน / ที่หนีบถ่าน / ถังใส่ซี๊ด้า / ภาชนะใส่ ถ่าน
- ภาชนะใส่ถุงพลาสติก
- ภาชนะใส่ผัก
- เขียง/ มีด
- ตะแกรงรองปิ้งไส้กรอกแบบเป็นลูก
- ที่ตียบ กลับข้างไส้กรอกขณะปิ้ง
- ภาชนะใส่เงิน เศษสตางค์
- ร่ม / ขาดังร่ม

ภาพที่ 2.41 ร้านขายอาหาร - แก้อี้นั่ง

- ภาชนะใส่ขยะ

พฤติกรรมกรปิ้ง

- นำไส้กรอกที่เสียบไม้แล้วขึ้นวางบนรางเหล็ก ทั้ง 2 ข้างของเตา ส่วนไส้กรอกที่มีลักษณะเป็นลูกจะใช้ตะแกรงอีกลักษณะหนึ่งรองรับในการปิ้ง
- พลิกไม้ไส้กรอกโดยใช้มือพลิก เพื่อให้ไส้กรอกอีกด้าน โดนความร้อนส่วนไส้กรอกที่เป็นลูก จะใช้ที่หนีบในการตียบกับข้าง
- คอยควบคุมความร้อนของถ่าน โดยการพัด และเพิ่มถ่านในกรณีที่ถ่าน ไม้ติดไฟ และคอยกลบ ซี๊ด้าเมื่อ ไฟลุก
- พลิกไม้ไส้กรอกทั้ง 2 ข้าง โดยตลอดโดยระวังอย่าให้เกิดรอยไหม้ที่ไส้กรอก ระยะเวลาต่อไม้ ใช้เวลา ประมาณ 3-5 นาที ส่วนแบบลูกใช้ระยะเวลา ประมาณ 2-3 นาที
- นำไส้กรอกที่ปิ้งแล้วออกจากเตาและวางที่ถาดแสดงอาหาร

ร้านขายลูกชิ้นปิ้ง

ลักษณะอาหาร	เป็นอาหารปิ้งย่าง เสียบไม้
ราคา/ขนาดของอาหาร	มีตั้งแต่ 2-3 บาท โดยจะมีขนาดของ ไม้ อยู่ที่ 200.00mm
เครื่องเคียงที่ขายคู่กัน	น้ำจิ้ม/ ผัก
อุปกรณ์ที่ใช้	- เตาปิ้งขนาด ยาว 14 – 24 นิ้ว กว้าง 6.50 – 12 นิ้ว สูง 8 – 10 นิ้ว และตาม ขนาดที่สั่งทำ



- ถาดแสดงอาหาร
- หม้อน้ำจิ้ม
- ถาดใส่ลูกชิ้นที่ยังไม่ได้ปิ้ง
- ทัพพีตักถ่าน / ที่หนีบถ่าน / ถังใส่ขี้เถ้า / ภาชนะใส่ ถ่าน
- ภาชนะใส่ถุงพลาสติก
- เขียง/ มีด
- ภาชนะใส่เงิน เศษสตางค์
- ร่ม / ขาดังร่ม
- เก้าอี้นั่ง
- ภาชนะใส่ขยะ

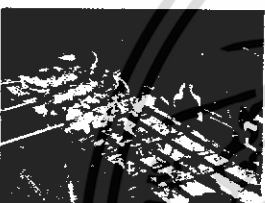
ภาพที่ 2.42 ร้านขายอาหาร

พฤติกรรมกรปิ้ง

- นำลูกชิ้นที่เสียบ ไม้แล้ว ปาดด้วยมีด ให้เป็นรอยที่ลูกชิ้น เพื่อให้ลูกชิ้นสุกได้ทั่วถึง ขึ้น
วางบนรางเหล็ก ทั้ง 2 ข้างของเตา
- พลิกไม้ลูกชิ้น โดยใช้มือพลิก เพื่อให้เนื้อหมูอีกด้าน โคนความร้อน
- คอยควบคุมความร้อนของถ่าน โดยการพัด และเพิ่มถ่านในกรณีที่ถ่านไม่ติดไฟ และคอย
กลบขี้เถ้าเมื่อ ไฟดู
- พลิกไม้ลูกชิ้นทั้ง 2 ข้าง โดยตลอดโดยระวังอย่าให้เกิดรอยไหม้ที่ลูกชิ้น ระยะเวลาต่อ ไม้
ใช้เวลา ประมาณ 2-3 นาที
- นำลูกชิ้นที่ปิ้งแล้วออกจากเตาและวางที่ถาดแสดงอาหาร

ร้านขายปลาหมึกปิ้ง

ลักษณะอาหาร เป็นอาหารปิ้งย่าง เสียบไม้
 ราคา/ขนาดของอาหาร มีตั้งแต่ 5-10 บาท โดยจะมีขนาดของไม้ อยู่ที่ 200.00mm 230.00mm.
 เครื่องเคียงที่ขายคู่กัน น้ำจิ้ม/
 อุปกรณ์ที่ใช้



- เตาปิ้งขนาด ยาว 14 – 24 นิ้ว กว้าง 6.50 – 12 นิ้ว สูง 8 – 10 นิ้ว

และตาม ขนาดที่สั่งทำ

- ถาดแสดงอาหาร

- หม้อน้ำจิ้ม

- ถาดใส่ปลาหมึกที่ยังไม่ได้ปิ้ง

- ท็อปปิ้งถ่าน / ที่หนีบถ่าน / ถังใส่ซีอิ๊ว / ภาชนะใส่ ถ่าน

- ภาชนะใส่ถุงพลาสติก

- เขียง/ มีด

- ภาชนะใส่เงิน เศษสตางค์

- ร่ม / ขาดังร่ม

ภาพที่ 2.43 ร้านขายอาหาร

- เก้าอี้นั่ง

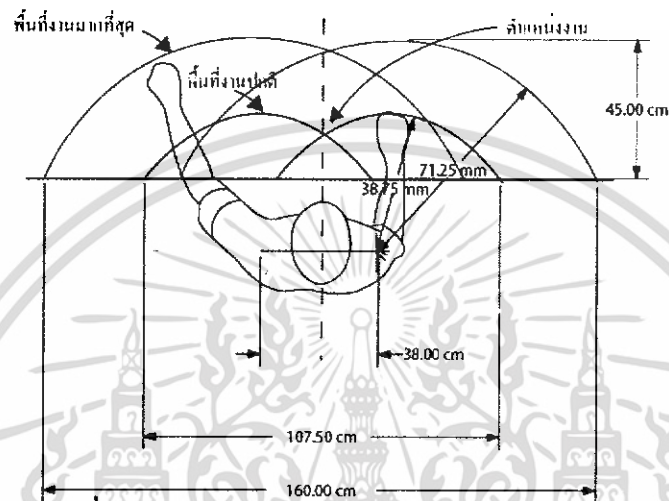
- ภาชนะใส่ขยะ

พฤติกรรมกรปิ้ง

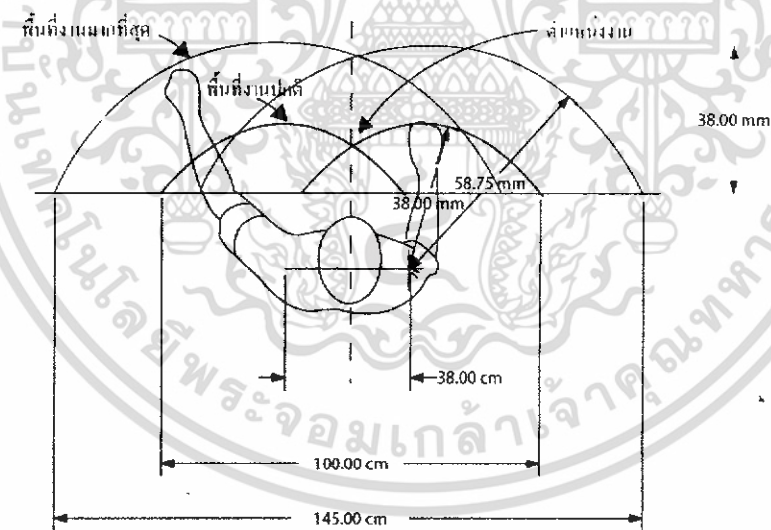
- นำปลาหมึกที่เสียบไม้แล้ว ปาดด้วยมีด ให้เป็นรอยที่ปลาหมึก เพื่อให้ปลาหมึกสุกได้ทั่วถึง ขึ้นวางบน รางเหล็ก ทั้ง 2 ข้างของเตา
- พลิก ไม้ปลาหมึกโดยใช้มือพลิก เพื่อให้ปลาหมึกอีกด้าน โคนความร้อน
- คอยควบคุมความร้อนของถ่าน โดยการพัด และเพิ่มถ่าน ในกรณีที่ถ่าน ไม่ติดไฟ และคอยกลบ ซีอิ๊วเมื่อ ไฟดู
- พลิก ไม้ปลาหมึกทั้ง 2 ข้าง โดยตลอด โดยระวังอย่าให้เกิดรอยไหม้ที่ปลาหมึก ระยะเวลาต่อไม้ ใช้เวลา ประมาณ 3-5 นาที
- นำปลาหมึกที่ปิ้งแล้วออกจากเตาและวางที่ถาดแสดงอาหาร

2.3.7 ข้อมูลขนาดสัดส่วนที่สัมพันธ์กับการออกแบบ

ลักษณะการใช้งานผลิตภัณฑ์มีการใช้งาน โดยการนั่งสลับนินหรือการนั่งเพียงอย่างเดียวจะมีพื้นที่การมองเห็นและการหยิบจับอุปกรณ์ทางด้านหน้าผู้ใช้ ดังนั้นพื้นที่การใช้งานจึงสัมพันธ์กับระยะของร่างกาย ในอิริยาบถของการใช้งาน รูปแสดงสัดส่วนระยะการใช้งานปกติ



ภาพที่ 2.45 สัดส่วนระยะการใช้งาน ผู้ชาย 95เปอร์เซ็นต์ไทด์



ภาพที่ 2.46 สัดส่วนระยะการใช้งาน ผู้หญิง 95เปอร์เซ็นต์ไทด์

ภาพ แสดงพื้นที่ทำงานปกติและพื้นที่ทำงานสูงสุดที่เกิดจากการวาดมือในแนวราบของผู้ชายและผู้หญิง ตามแนวความคิดของ ริชาร์ด อาร์ต ฟาร์เลย์ (พ.ศ.2498)

พื้นที่ใช้ทำงานแบ่งเป็น 2 ลักษณะ

1. พื้นที่ใช้งานปกติ (Normal Working Area) เป็นพื้นที่ทำงานที่ผู้กวาดแขน ท่อนบนและท่อนล่างเป็นครึ่งวงกลมโดยหมุนที่ข้อศอก สามารถที่จะหยิบจับได้สะดวก
2. พื้นที่ใช้งานสูงสุด (Maximum Working Area) หรือระยะเอื้อมที่มากที่สุดเป็นพื้นที่ที่ผู้ทำงานเหยียดแขน โดยหมุนที่หัวไหล่ เป็นระยะจากปลายนิ้วมือถึงหัวไหล่

2.4.8 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่และพื้นที่ในการทำงาน ลักษณะสถานที่

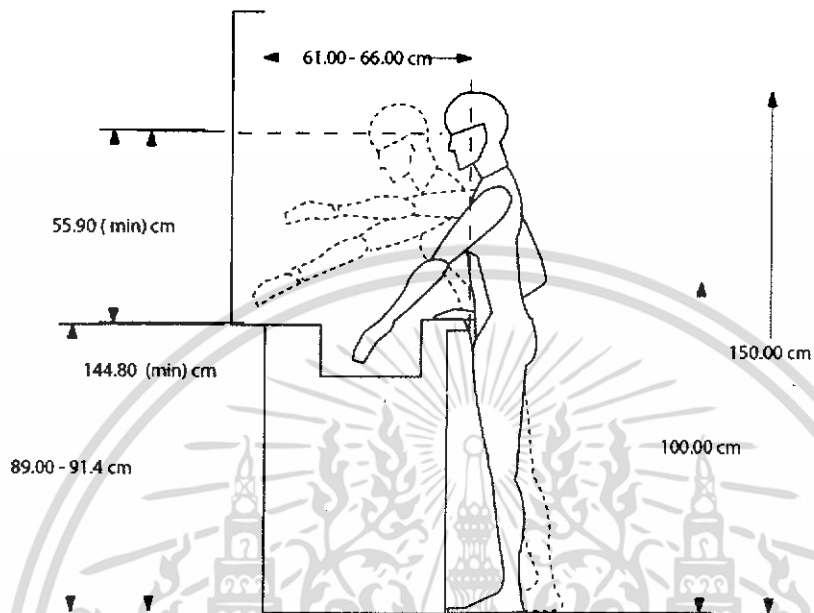
เป็นร้านขายหน้าอาคาร ตัวอาคารเป็นพื้นที่ของบ้านหรือในลักษณะพื้นที่ที่จัดผ่อนผันให้ขาย ถูกกฎหมาย โดยพื้นที่ในการขาย มีขอบเขตประมาณ 1.50 x 1.00 เมตร (จากพระราชบัญญัติรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมืองหมวด 1 การรักษาความสะอาดในพื้นที่สาธารณะ และสถานสาธารณะ พ.ศ.2535) ลักษณะเป็นการวางร้านแบบลอยตัว จากพื้นที่ว่าง



ภาพที่ 2.47 แสดง การจัดวางร้านค้าโดยทั่วไป(จากการสำรวจ และสอบถามผู้ค้า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดสัดส่วนของผู้ใช้ด้านข้าง

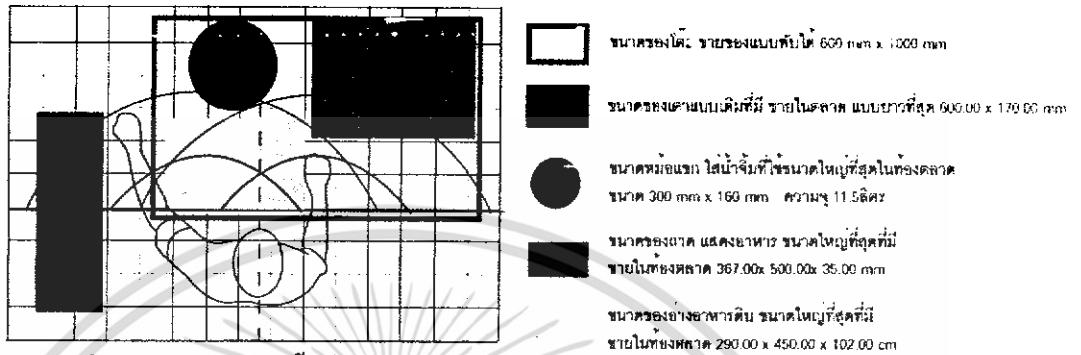


ภาพที่ 2.48 ขนาดสัดส่วน เปอร์เซนต์ไทล์ที่ 95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

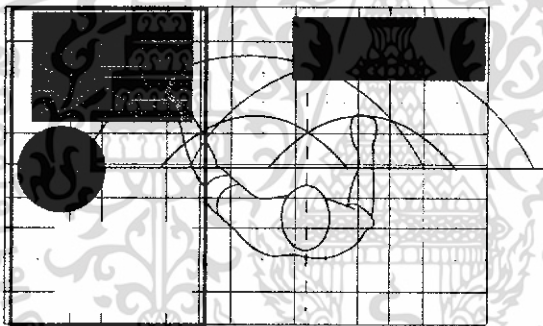
วิเคราะห์ลักษณะในการจัดวางพื้นที่ที่เหมาะสม

แบบที่ 1 เป็นการจัดร้านในลักษณะ นำเตาวางไว้ทางด้านข้าง และ ส่วนแสดงอาหารและส่วนทำกิจกรรมในการซื้อขายจะอยู่ด้านหน้า



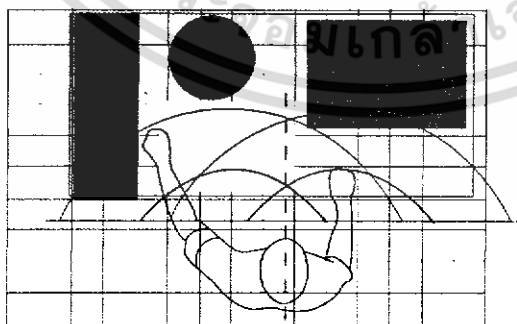
ภาพที่ 2.49 การจัดเรียงพื้นที่ แบบที่ 1

แบบที่ 2 เป็นการจัดร้านในลักษณะ นำเตาวางไว้ทางด้านหน้า และ ส่วนแสดงอาหารและส่วนทำกิจกรรมในการซื้อขายจะอยู่ด้านหน้าแต่พื้นที่ในการทำกิจกรรมค้าขายจะวางได้น้อยลง



ภาพ ที่ 2.50 การจัดเรียงพื้นที่ แบบที่ 2

แบบที่ 3 เป็นการจัดร้านในลักษณะ นำเตาวางไว้ทางด้านข้าง และ ส่วนแสดงอาหารและส่วนทำกิจกรรมในการซื้อขายจะอยู่ด้านหน้า โดยขนาดของพื้นที่วางจะขยายให้ยาวขึ้น ทำให้เกิดพื้นที่ในการใช้งานมากขึ้น



ภาพที่ 2.51 การจัดเรียงพื้นที่ แบบที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.10 ข้อดีและข้อเสียของการจัดวางพื้นที่ในแบบต่างๆ

ข้อดี ของแบบที่ 1	ข้อเสียของแบบที่ 1
<ul style="list-style-type: none"> - ความร้อนที่เตาแผ่ออกมาสัมผัสกับผู้ซื้ออาหาร เป็นพื้นที่วงแคบ - การส่งอาหารที่คืบ ไปยังเตาทำอยู่ในระยะที่ทำงานได้สะดวก 	<ul style="list-style-type: none"> - ส่วนพื้นที่อเนกประสงค์ในการ ทำกิจกรรมซื้อขายมีน้อย

ข้อดี ของแบบที่ 2	ข้อเสียของแบบที่ 2
<ul style="list-style-type: none"> - มีพื้นที่สำหรับ ในการทำกิจกรรมในการปิ้ง และการขาย กว้างขวาง 	<ul style="list-style-type: none"> - ความร้อนที่เกิดที่เตาส่งผลกระทบต่อลูกค้าผู้ซื้ออาหาร ในพื้นที่วงกว้าง - การส่งอาหารที่คืบ ไปยังเตาทำอยู่ในระยะที่ทำงาน ได้ไม่สะดวก - ส่วนพื้นที่อเนกประสงค์ในการ ทำกิจกรรมซื้อขายมีน้อย

ข้อดี ของแบบที่ 3	ข้อเสียของแบบที่ 3
<ul style="list-style-type: none"> - ความร้อนที่เตาแผ่ออกมาสัมผัสกับผู้ซื้ออาหาร เป็นพื้นที่วงแคบ - การส่งอาหารที่คืบ ไปยังเตา อยู่ในระยะที่ทำงาน ได้สะดวก - มีพื้นที่อเนกประสงค์ในการ ทำกิจกรรมซื้อขายมีมากขึ้น 	<ul style="list-style-type: none"> - มีพื้นที่สำหรับ ในการทำกิจกรรมในการปิ้ง มีน้อยลง ศูนย์เสิร์ฟระยะในการ ใช้เตาไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยในการนำมาวิเคราะห์

สามารถแบ่งออกเป็น 2 เหตุหลักคือ

1. ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อตัวผู้ซื้ออาหาร

1.1 ความร้อนที่แผ่ออกมาสู่ผู้ซื้อในปริมาณที่มาก

1.2 พื้นที่ที่ใช้ในการจัดแสดงอาหารเพื่อให้ผู้ซื้อมีโอกาสเลือกสินค้า

2. ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผู้ใช้เตา

2.1 ระยะในการเคลื่อนที่จากพื้นที่เตา มายังพื้นที่ขายอาหารที่สะดวก

2.2 พื้นที่ที่เอนกประสงค์ในการจัดการกับกิจกรรมการชื้อขายที่เกิดขึ้นมีพื้นที่ที่เหมาะสมไม่เบียดกันเกินไป

2.3 ระยะการเอื่อม ในการใช้พื้นที่ หน้าเตาได้ทั่วถึง

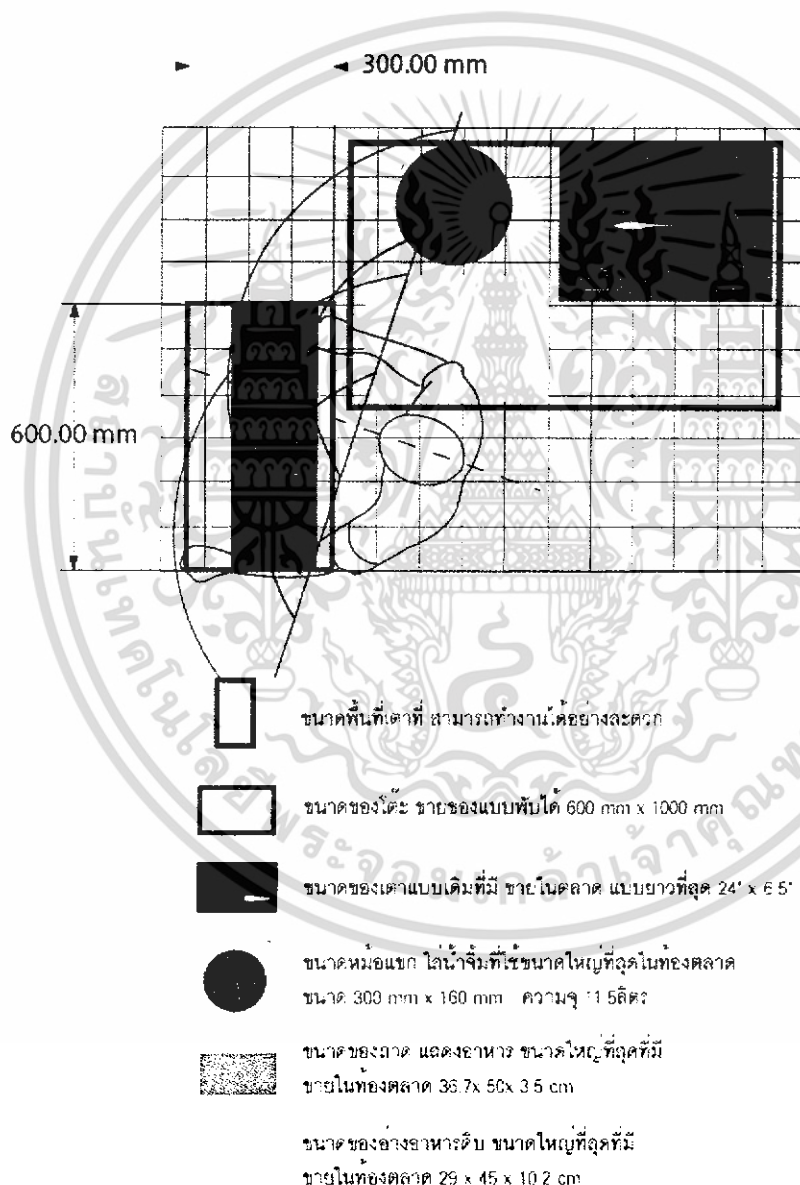
สรุป

จากการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของทั้ง 3 แบบ การให้ค่าความสำคัญกับผู้ซื้อ จะมาเป็นอันดับแรกสำหรับอาชีพค้าขายและให้บริการ หน้าที่การใช้งานเป็นปัจจัยรองลงมาเป็นลำดับ ตารางการเปรียบเทียบแสดงให้เห็นว่า แบบที่ 2 นั้นเป็น การแผ่ความร้อน สัมผัสกับผู้ซื้อมากที่สุด และเป็นการใช้งานเรื่องของ ระยะเอื่อม ในการปิ้งอาหารทั้ง 2 ผังที่ลำบาก จึงเห็นว่าจากการวิเคราะห์ลักษณะของการจัดวางพื้นที่แบบที่ 2 ไม่มีความเหมาะสม ส่วนการจัดวางแบบที่ 1 และ 3 นั้นจะเห็นว่าทำอันตรายต่อผู้ซื้อน้อยที่สุดและยังสามารถใช้งานได้สะดวก จึงนำ การจัดวางพื้นที่ทั้ง 2 แบบ มาใช้ในการออกแบบ

2.4.9 วิเคราะห์ขนาดของพื้นที่เตา

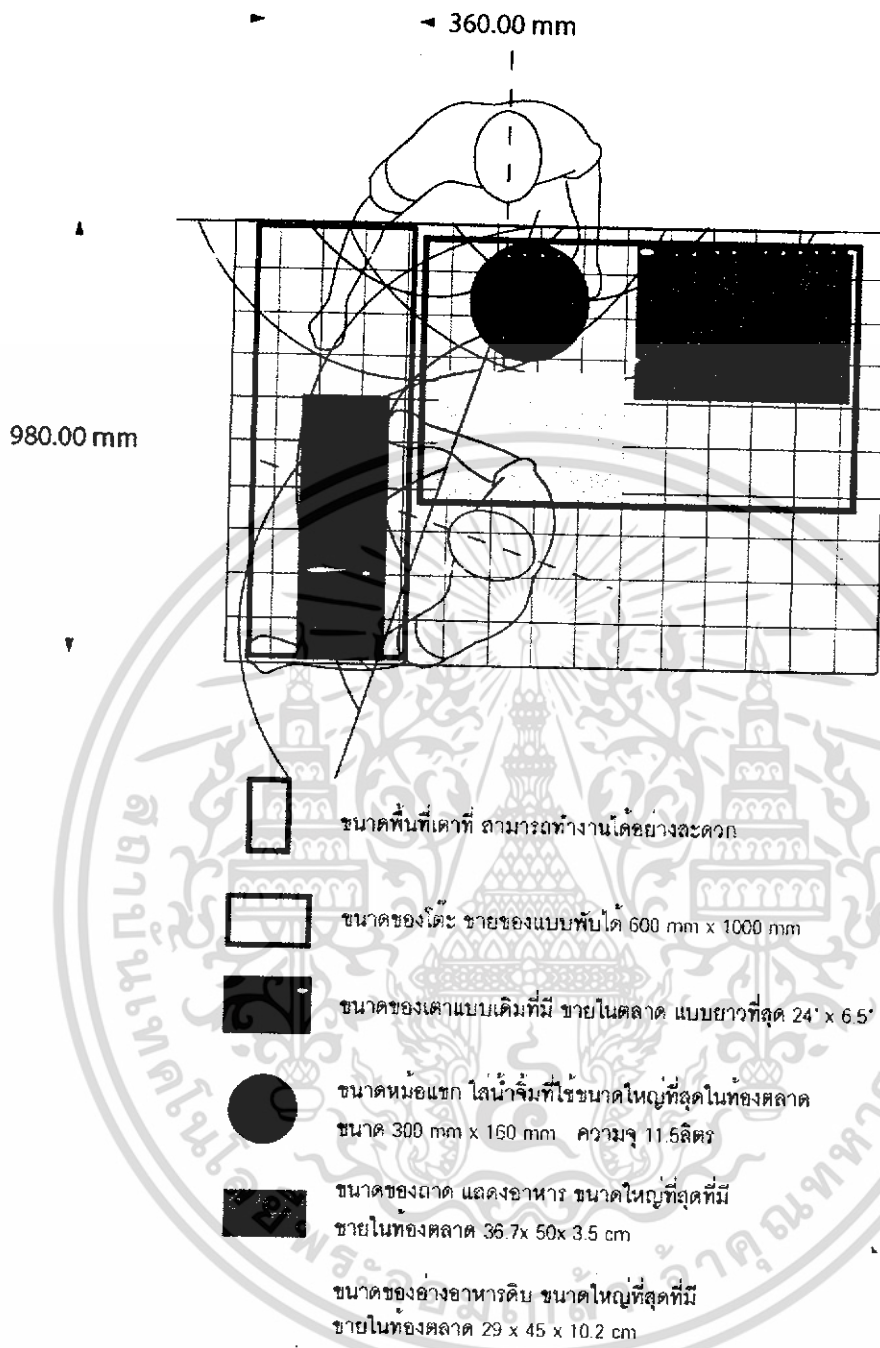
จากการจัดวางพื้นที่แบบที่ 1 และ 3 เราสามารถหาพื้นที่ของเตาได้จาก

1. ศักยภาพของคนในการใช้เตาได้เต็มพื้นที่หน้าตัดทั้ง คนชาย 1คน และแบบคนชาย 2 คนอื่น
เนื่องจาก ปริมาณของ อาหารเพิ่ม จำนวนขึ้น เกิดการขยับขยายของกิจการ ทำให้เตาใหญ่ จำนวนคนที่
ที่อย่างจึงเพิ่มขึ้นมาตาม
2. จากพื้นที่ที่เหมาะสมในการจัดวางพื้นที่ทำงาน ภายในพื้นที่ 1.50 x 1.00เมตร



ภาพที่ 2.52 แสดงขนาดพื้นที่เตาที่มากที่สุดผู้ขายอาหารสามารถ บัง อย่างได้อย่างสะดวก สำหรับ 1 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.53 แสดงขนาดพื้นที่เคาท์ที่มากที่สุดผู้ขายอาหารสามารถ บัง อย่างได้อย่างสะดวกสำหรับ 2 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.9.1 ข้อมูลการเปรียบเทียบ พื้นที่หน้าตัดของเตา

จากการเปรียบเทียบ ใช้เตาขนาดใหญ่ที่สุดที่มีขาย บนพื้นที่หน้าตัดของเตานั้นสามารถ วางอาหารแต่ละประเภทได้ จำนวนกี่ไม้ ในการปิ้ง 1 ครั้ง

ขนาดของเตา ที่เปรียบเทียบ เตา 24 นิ้ว ขนาด $600 \times 163 = 978$ ตารางมิลลิเมตร

ตารางที่ 2.11 แสดง จำนวนอาหารที่วางอยู่บนเตา ขนาด 24 นิ้ว ในการปิ้ง 1 ครั้ง

ชนิดอาหาร	ราคา บาท/ไม้	ความยาว ไม้ (มม.)	ขนาดของผิวอาหารที่ สัมผัสความร้อน กว้างxยาวxสูง (มม.)	จำนวนความจุของเตา ไม้
หมูปิ้ง	2-3	150	30 x70x 3	40
หมูปิ้ง	3.5	150	35 x70x 3	30
หมูสะเต๊ะ	2-3	150	30 x70x 3	40
ปลาหมึกย่าง	5	200	35 x120x 5	16
ปลาหมึกย่าง	10	300	40 x150x 5	12
ลูกชิ้น	5	180	30 x120x 30	18
ไส้กรอก อีสาน	5	150	25 x80x 25	40
ไส้กรอก อีสานแบบ เม็ด	1-2	-	25	90 (ลูก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง การหาปริมาณพื้นที่รองรับเต้าถ่าน

จากข้อมูล ของ เต้าถ่านกะลามะพร้าว เบอร์เซนต์ของซีเด้าที่ได้จากถ่านคิดเป็น 7.7% โดยปริมาตร จากการคำนวณให้ Y คือปริมาตรถ่าน ที่ใส่เข้าไป มีหน่วย ลูกบาศก์มิลลิเมตร เพราะฉะนั้น การคำนวณหา ปริมาตร ของเต้าถ่านที่ได้ก็คือ

$$Y/7.7 = \text{ปริมาตรของซีเด้า}$$

$$\text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{สูง} / 7.7 = \text{ปริมาตรของซีเด้า}$$

คิดจากตัวแปรทั้งหมดที่หาได้จากข้อมูลเต้าที่มีอยู่แล้ว

ยาว คือ 600.00 จากขนาดของเต้าที่มีขายยาวสุดในท้องตลาด

กว้าง คือ 163.00

สูง คือ 200.00

ฉะนั้น ถ้าใส่ถ่านเต็ม รางจะได้ปริมาตรซีเด้า

$$600 \times 163 \times 200 / 7.7 = 2540259.79 \text{ ลูกบาศก์มิลลิเมตร}$$

$$\text{จะได้ปริมาตรของซีเด้า} = 2540.25 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$$

2.4.9.2 รูปแบบของรังผึ้ง

จากการศึกษาจะพบว่า พื้นที่ของรังผึ้งในเต้า ควรจะมีพื้นที่ 43.5% จะได้ประสิทธิภาพของเต้าได้ดีที่สุด หน้าที่ของรังผึ้ง คือ

- 1). เป็นส่วนรองรับกับตัวถ่าน ที่เผาไหม้
- 2). เป็นส่วน ที่ทำให้อากาศ ผ่านเข้าไป เลี้ยงเชื้อเพลิงให้ลุกติด
- 3). เป็นส่วน ทำให้ซีเด้า ผ่านลง ไปสู่ช่องรองรับ ซีเด้า

ฉะนั้นลักษณะของรังผึ้งที่ควรจะเป็นคือ

- 1). เป็นช่องที่สัมผัสกับตัวถ่านมากที่สุดเพื่อให้ลมหล่อเลี้ยงกับถ่านลุก ติด ไฟ
- 2). เป็นวัสดุที่ทนต่อความร้อน เพราะสัมผัสกับความร้อนโดยตรง

สรุป

จากภาพ ทั้ง 2 ภาพ ภาพแรก แสดงการขายอาหารเพียง 1 คน และสามารถใส่เตาในพื้นที่ 600 x 300 ตารางมิลลิเมตร ได้อย่างสะดวก ภาพที่ 2 แสดงการขายอาหาร 2 คน สามารถใส่เตาในพื้นที่ 980x 360 ตารางมิลลิเมตร โดยพื้นที่นี้สามารถนำมา คิดเป็นพื้นที่ต่อขยายในการต่อเตา 2 ตัวเมื่อมีการขยาย กิจการขึ้น

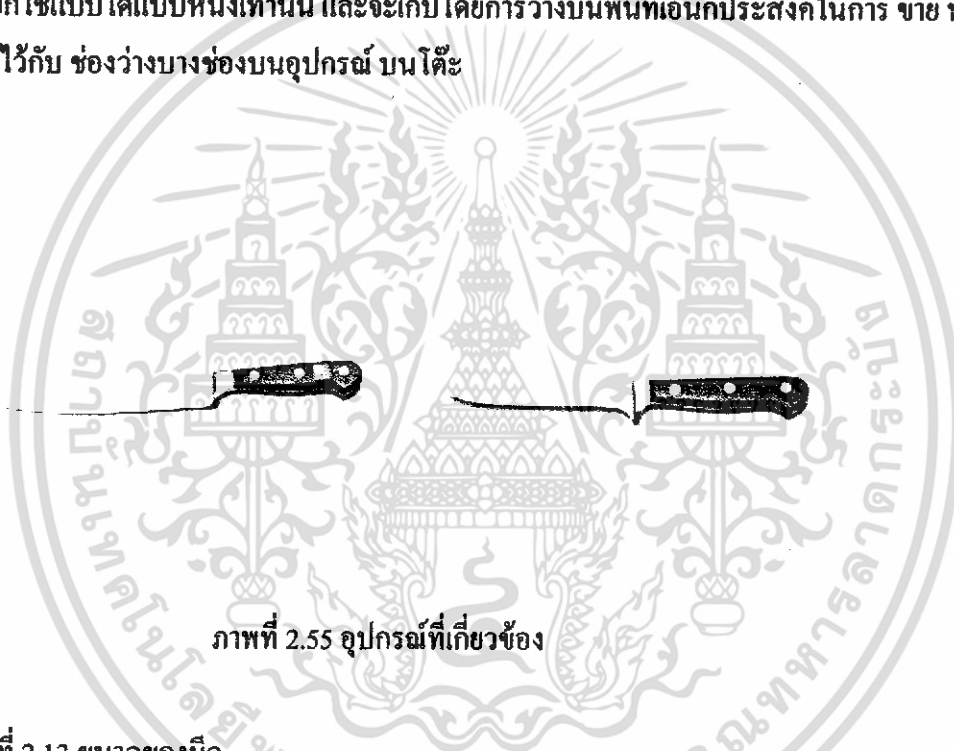
2.4.11 ข้อมูลอุปกรณ์ทำอาหารที่เกี่ยวข้อง

- มีด

มีดเครื่องมือในการหั่น แล่ ปอก ซอย ผ่า ในการขายอาหารมีดที่ใช้กันอยู่ มี 2 ลักษณะคือ

1. มีดสำหรับ หั่น ปอก ซอย แล่ ผ่า ควรมีลักษณะเป็นมีแบบ บาง แคมและขาวมี ปลายมนหรือ ปลายแหลมแต่มีปลายแหลมจะสามารถใช้ประโยชน์มากกว่า
2. มีดปอก มีขนาดเล็กสำหรับใช้ปอกเปลือกต่างๆ มีขนาดกระชับมือ ใบมีดสั้น

จากการสำรวจ กลุ่มร้านค้า จะพบว่า ร้านค้าที่มีมีดอยู่นั้นจะมีมีดเพียง 1 เล่ม เพื่อใช้ในการหั่น แล่ โดย จะเลือกใช้แบบใดแบบหนึ่งเท่านั้น และจะเก็บโดยการวางบนพื้นที่เอนกประสงค์ในการ ขาย หรือ เหน็บไว้กับ ช่องว่างบางช่องบนอุปกรณ์ บนโต๊ะ



ภาพที่ 2.55 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ 2.13 ขนาดของมีด

กว้าง (มิลลิเมตร)	ยาว (มิลลิเมตร)
23.00	225.00
28.00	223.00
35.00	258.00
40.00	285.00

*ข้อมูลจากบริษัท ไทยสแตนเลสสตีลจำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรรไกร

กรรไกรเป็นอุปกรณ์ที่ ผู้ค้าใช้ในการตัด ส่วนที่ไม่ต้องการออกจากตัวอาหาร เช่น ส่วนที่ไหม้ ส่วนที่ดำไม่น่ารับประทาน ตามร้านอาหารจะมีกรรไกร อยู่ที่ร้าน 1 เล่ม ขนาดกรรไกรที่มีใช้กัน อยู่มีดังนี้



ภาพที่ 2.56 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

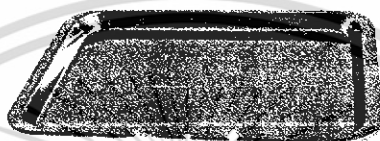
ตารางที่ 2.14 ขนาดของกรรไกร

ขนาด	กว้าง (มิลลิเมตร)	ยาว (มิลลิเมตร)
5 นิ้ว	80.00	125.00
6 นิ้ว	100.00	150.00
7 นิ้ว	100.00	175.00
8 นิ้ว	100.00	200.00
8 ½ นิ้ว	100.00	212.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถาดแสดงอาหาร

ถาดที่ใช้ในการแสดงอาหาร โดยทั่วไปจากการสำรวจ จะใช้ถาดลักษณะ สี่เหลี่ยม จำนวน 1 ใบ ในการใส่อาหาร เพื่อให้ลูกค้าเห็นและเลือกซื้อ โดยถาดในท้องตลาดทำจากโลหะสแตนเลส เพื่อความคงทน และสวยงาม ขนาดของถาดที่มีใช้กันอยู่ มีดังนี้



ภาพที่ 2.57 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

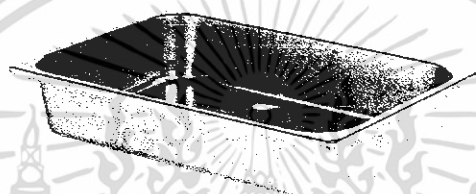
ตารางที่ 2.15 ขนาดของถาดแสดงอาหาร

ประเภทของถาด	กว้าง (ซม.)	ยาว(ซม.)	สูง(ซม.)
ถาดเหลี่ยม 25 ซม	21.5	28.5	2
ถาดเหลี่ยม 30 ซม	25	34	2.5
ถาดเหลี่ยม 35 ซม.	29	39	2.5
ถาดเหลี่ยม 40 ซม.	32.7	44.6	2.5
ถาดเหลี่ยม 45 ซม.	36.7	50	3.5

*ข้อมูลจากบริษัท ไทยสแตนเลสตีลจำกัด

- อ่างใส่อาหารคิบ

เป็นส่วนใส่อาหารคิบ ที่เตรียมใส่เตาไฟโดยทั่วไปมักเป็นอ่างสแตนเลสเพราะสามารถเก็บความเย็นไว้ได้ และดูสะอาด เมื่อใส่อาหารโดยทั่วไปจะมีอ่าง 1 ใบประจำอยู่บนโต๊ะที่ขายอาหารเพื่อรอการนำ อาหารขึ้นสู่เตาขนาดของอ่างที่มีใช้กันอยู่ มีดังนี้



ภาพที่ 2.58 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

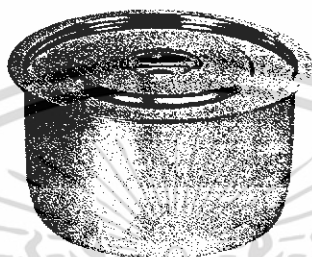
ตารางที่ 2.16 ขนาดของอ่างใส่อาหารคิบ

ประเภทของอ่าง	กว้าง(ซม.)	ยาว(ซม.)	สูง(ซม.)	ความจุ(ลิตร)
อ่างอาหาร 35 ซม.	22.8	34.8	6.4	4.09
อ่างอาหาร 40 ซม.	26	40	8.2	6.98
อ่างอาหาร 45 ซม.	29	45	10.2	10.97

*ข้อมูลจากบริษัท ไทยสแตนเลสตีลจำกัด

- หม้อน้ำจิ้ม

หม้อน้ำจิ้มที่พบตามร้านนั้นโดยทั่วไปแล้ว จะเป็นหม้อที่ไม่มีด้ามจับ ทำจากโลหะ สแตนเลส เพราะความสะอาดและการนำน้ำจิ้มผ่านความร้อน ขนาดของหม้อน้ำจิ้มที่มีในท้องตลาดมีดังนี้



ภาพที่ 2.59 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

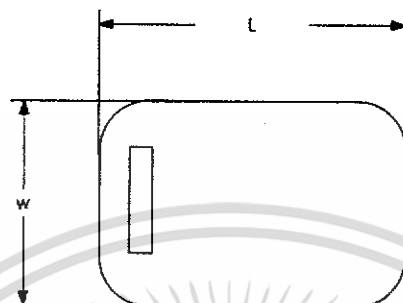
ตารางที่ 2.17 ขนาดของหม้อน้ำจิ้ม

ประเภทของหม้อ	เส้นผ่านศูนย์กลาง (ซม.)	ความสูง (ซม.)	ความจุ (ลิตร)
หม้อแฉก 14 ซม.	17	7.8	1.26
หม้อแฉก 18 ซม.	21.2	10.2	2.6
หม้อแฉก 22 ซม.	25.4	12.2	4.65
หม้อแฉก 26 ซม.	29.5	14.2	7.53
หม้อแฉก 30 ซม.	33.8	16	11.5

*ข้อมูลจากบริษัท ไทยสแตนเลสตีลจำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขนาดที่รองหันอาหาร



ภาพที่ 22 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

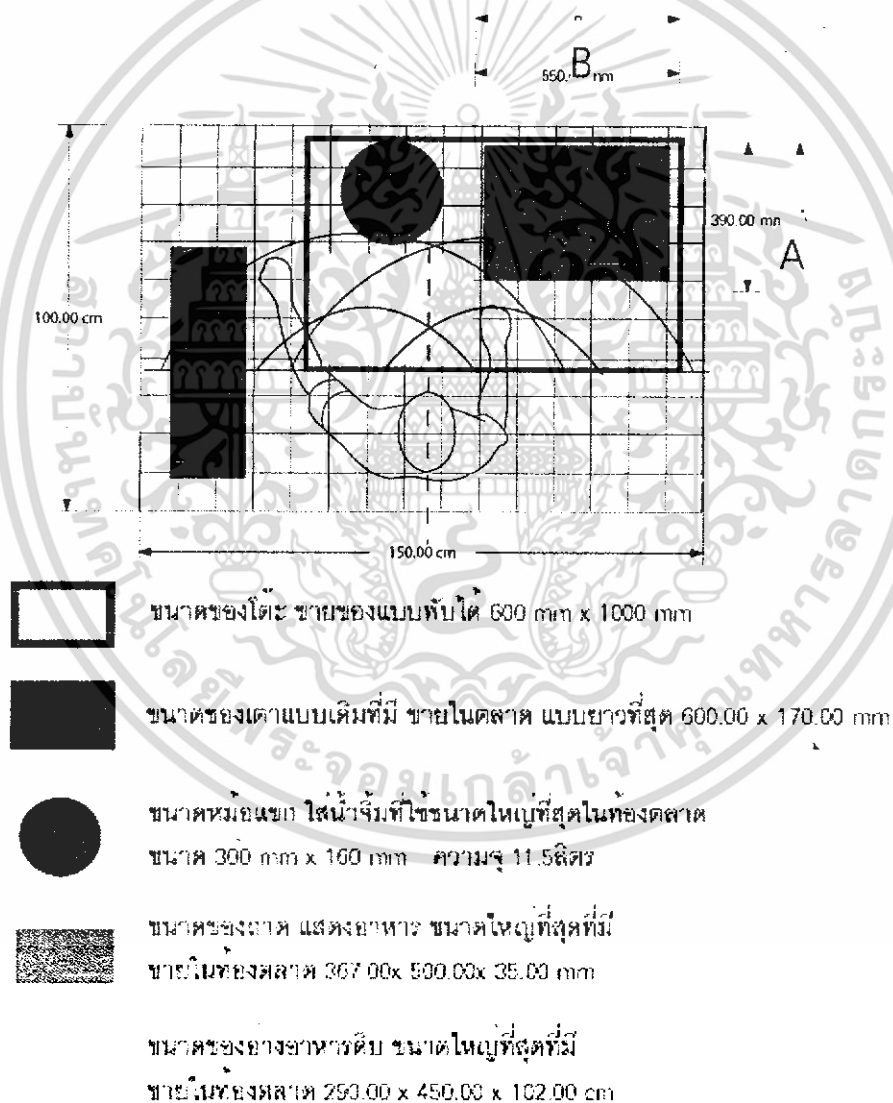
ตารางที่ 2.18 ขนาดของที่รองหันอาหาร

ขนาด	กว้าง (มม.)	ยาว(มม.)
เขียงพลาสติกขนาดเล็ก	150.00	200.00
เขียงพลาสติกขนาดกลาง	180.00	230.00
เขียงพลาสติกขนาดใหญ่	210.00	260.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.12 ข้อมูลพื้นที่ส่วนแสดงอาหาร

จากการสังเกตร้านค้าและสรุปแบบสอบถาม ถึงเรื่องของความสะอาด ผู้ซื้อเรื่องของความสะอาดมาเป็นอันดับแรก การหาวิธีที่จะป้องกันฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกลงสู่ตัวอาหารจึงเป็นสิ่งสำคัญ และสร้างความมั่นใจกับลูกค้า ว่าอาหารที่อยู่ภายในส่วนแสดงอาหารเป็นอาหารที่มีความสะอาดจริงๆ จากเรื่องกายภาพของตัวอาหาร เมื่ออาหารสุกแล้ว สิ่งหนึ่งที่ติดมากับอาหารด้วยคือ ไอของความร้อน ในด้านของความรู้สึก เมื่อผู้ซื้อเห็นไอ ความร้อนที่ปล່อยออกมาจากตัวอาหารก็จะแสดงว่าอาหารนั้นสุกสะอาดจริง ไอของความร้อนนั้นจะระเหยออกมาอย่างรวดเร็ว ถ้าถ่ายเทความร้อนอย่างทั่วถึงตลอดเวลา เช่นการวางอาหารไว้บนถาด ลมจะพัดเอาความร้อนออกไปอย่างรวดเร็ว



ภาพที่ 2.61 แสดงการพื้นที่ในการจัดวางอุปกรณ์ต่างๆ ในการขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพ การจัดวางตำแหน่ง ส่วนแสดงอาหาร จะมีพื้นที่ น้อยที่สุด 550.00 x 390.00 mm คิดจากขนาดพื้นที่ที่ใหญ่ที่สุดของภาชนะในการวางอาหาร และการใช้พื้นที่ บนโต๊ะขนาด 600x 1000 mm ซึ่งเป็นขนาดของ โต๊ะที่เล็กที่มีขาย

วิเคราะห์

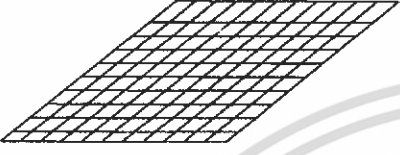
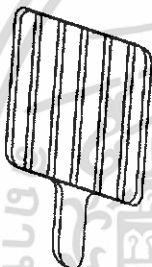

- ลมเป็นปัจจัยหลักในการทำให้เกิดฝุ่น สิ่งแปลกปลอม และนำพาความร้อนออกไปจากอาหาร
- อาหารต้องการการระบายของอากาศเช่นกันเพื่อป้องกันการ หมักของกลิ่นที่เกิดขึ้น
- ผู้ซื้อต้องการเห็นอาหารในความรู้สึกที่อาหารสะอาด ซึ่งเป็นปัจจัยหลักในการซื้ออาหาร

สรุป

- จะมีพื้นที่ น้อยที่สุด 550.00 x 390.00 mm
- ต้องสามารถปกป้องฝุ่นระอุและสิ่งปนเปื้อนได้
- สามารถป้องกันลมจากภายนอกที่นำพาไอความร้อน ออกไปอย่างรวดเร็ว
- สามารถให้ผู้ซื้อเห็นถึงความสดใหม่ของอาหารได้
- สามารถ เลือกหยิบ อาหาร ได้อย่างสะดวก ทั้งผู้ค้าและผู้ซื้อ

2.4.13 ตะแกรง

ตะแกรงของบึงย่าง อาหารที่มีอยู่ในห้องตลาดจะมีหลายรูปแบบด้วยกัน วิธีการใช้ก็จะแตกต่างกันไปตัวอย่างรูปแบบของตะแกรงหน้าที่การใช้งานที่ต่างกัน

1.  รูปแบบของตะแกรง มีลักษณะเป็น การสานกันเป็นสี่เหลี่ยม สามารถรองรับอาหารได้ทุกขนาด กรรมวิธีการผลิตใช้โลหะเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร วิธีการเชื่อมแบบจุด
2.  เป็นตะแกรงที่ใช้ในการย่างปลาหมึกแห้ง สามารถหนีบตัวอาหารไม่ให้เคลื่อนที่ขณะบึงย่างได้ กรรมวิธีการผลิตใช้โลหะเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร วิธีการเชื่อมแบบจุด
3.  เป็นรางเหล็ก เส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร ใช้ย่างอาหาร โดยการ นำอาหาร จำพวกเสียบไม้ วางพาด
4.  เป็นตะแกรงทางเคียวใช้ย่างอาหารที่มีขนาดใหญ่ กรรมวิธีการผลิตใช้โลหะเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร วิธีการเชื่อมแบบจุด

ภาพที่ 2.62 ตะแกรงแบบที่1- 4

ตารางที่ 2.19 วิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของแต่ละแบบ

แบบที่ 1

ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> - สามารถรองรับกับขนาดของอาหารได้ทุกประเภท - สามารถใช้แปรงลวดในการทำความสะอาด 	<ul style="list-style-type: none"> - เมื่อใช้กับอาหารในลักษณะเสียบไม้ คั่ว ไก่ ไม้ อาจโดนเปลวไฟ ทำให้ไม้ห้กได้

แบบที่ 2

ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> - สามารถหนีบอาหารไม่ให้เคลื่อนที่ได้ - สามารถกลับข้างอาหาร โดยมือไม่ต้องสัมผัสกับตัวอาหาร - สามารถใช้แปรงลวดในการทำความสะอาดได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่สามารถรองรับกับขนาดของอาหารที่มีความหนา มากได้

แบบที่ 3

ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> - สามารถใช้แปรงลวดในการทำความสะอาดได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่สามารถรองรับกับรูปแบบของอาหารที่เป็นพวง เช่น ไส้กรอกอีสาน ได้ - เมื่อใช้กับอาหารในลักษณะเสียบไม้ คั่ว ไก่ ไม้ อาจโดนเปลวไฟ ทำให้ไม้ห้กได้

แบบที่ 4

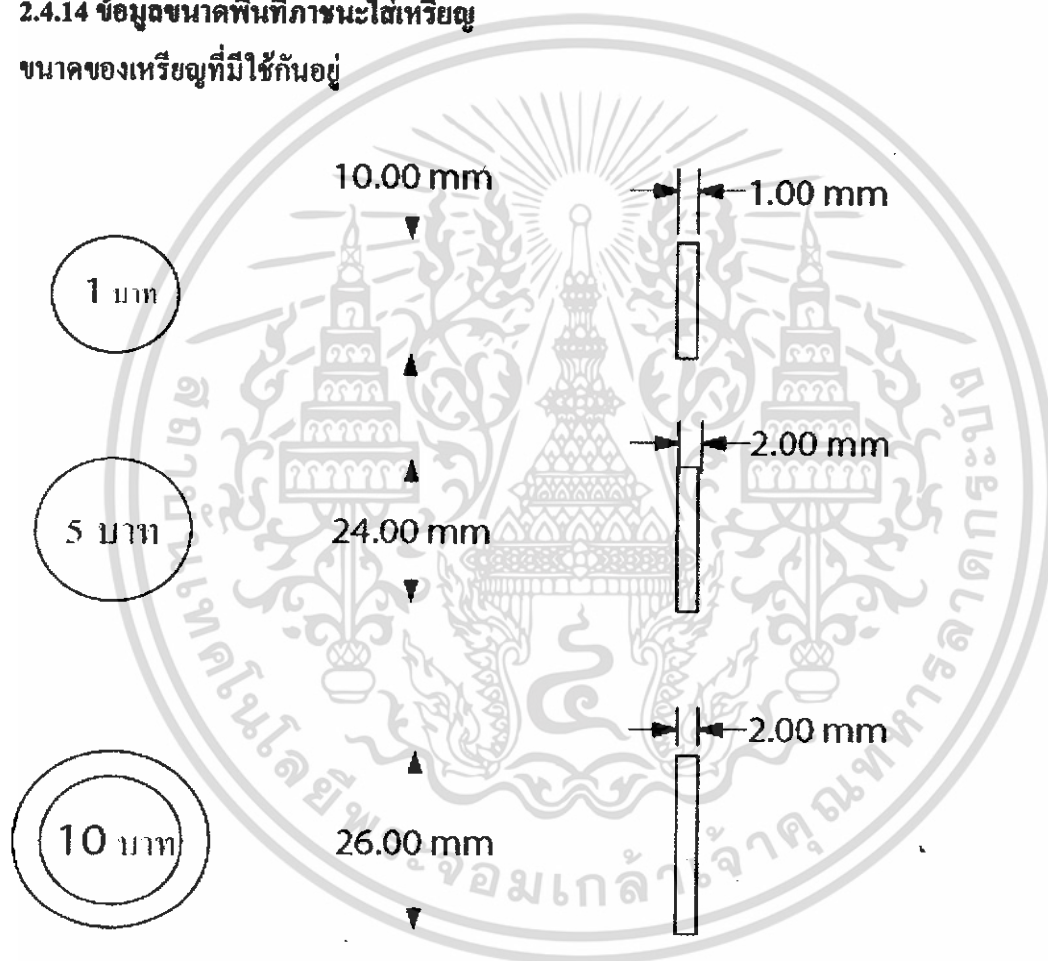
ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> - สามารถใช้แปรงลวดในการทำความสะอาดได้ - ใช้ได้กับอาหารที่มีชิ้นใหญ่ได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่สามารถรองรับกับรูปแบบของอาหารที่เป็นพวง เช่น ไส้กรอกอีสาน ได้ - ใช้กับอาหารเสียบได้แค่ทางเดียว - เมื่อใช้กับอาหารในลักษณะเสียบไม้ คั่ว ไก่ ไม้ อาจโดนเปลวไฟ ทำให้ไม้ห้กได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

- ตัวตะแกรงต้องสามารถวางอาหาร ได้ทั้ง 2 ประเภทคือแบบเป็นพวงและแบบเสียบไม้
- ตัวตะแกรงต้องสามารถทำความสะอาดได้ง่ายคือ ไม่มีซอก หลืบ
- ตัวตะแกรงต้องสามารถใช้พื้นที่หน้าตัดเตาได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด
- ตัวตะแกรงต้องสามารถทำให้ความร้อนสัมผัสได้ทั่วถึงตัวอาหาร

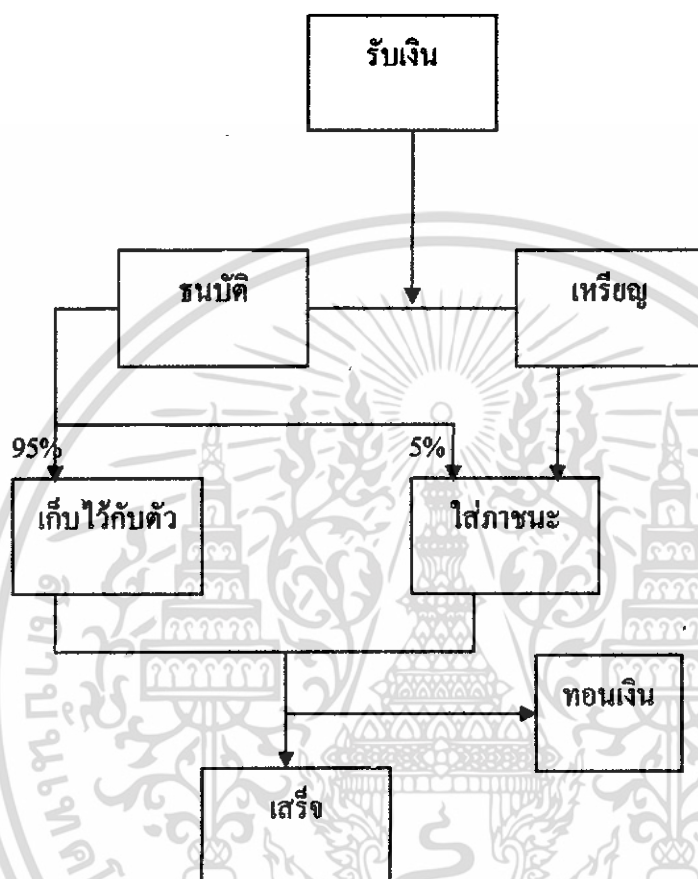
2.4.14 ข้อมูลขนาดพื้นที่ภาชนะใส่เหรียญ ขนาดของเหรียญที่มีใช้กันอยู่



ภาพที่ 2.63 แสดงขนาดของเหรียญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมในการ รับและทอน เงิน



ภาพที่ 2.64 แสดงพฤติกรรมกรรมการทอนเงิน

ปริมาณของเหรียญที่ให้แลก ในธนาคาร เป็นจำนวนต่อหน่วยคือ 100 บาท

เหรียญ 1 บาท จำนวน 100 เหรียญ

เหรียญ 5 บาท จำนวน 20 เหรียญ

เหรียญ 10 บาท จำนวน 10 เหรียญ

การหาพื้นที่ที่สามารถรองรับกับจำนวนเหรียญได้

เหรียญ 1 บาท คัดจาก ปริมาตร เหรียญเทียบเป็น สี่เหลี่ยม ได้ $10 \times 10 \times 1 = 100$ ลูกบาศก์มิลลิเมตร

เหรียญ 5 บาท คัดจาก ปริมาตร เหรียญเทียบเป็น สี่เหลี่ยม ได้ $24 \times 24 \times 2 = 1152$ ลูกบาศก์มิลลิเมตร

เหรียญ 10 บาท คัดจาก ปริมาตร เหรียญเทียบเป็น สี่เหลี่ยม ได้ $26 \times 26 \times 2 = 1352$ ลูกบาศก์มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉะนั้น เหรียญ 1 บาท จำนวน 100 เหรียญ ใช้พื้นที่ $100 \times 100 = 10,000$ ลูกบาศก์มิลลิเมตร
 = 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ฉะนั้น เหรียญ 5 บาท จำนวน 100 เหรียญ ใช้พื้นที่ $1152 \times 100 = 115,200$ ลูกบาศก์มิลลิเมตร
 = 115.2 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ฉะนั้น เหรียญ 10 บาท จำนวน 100 เหรียญ ใช้พื้นที่ $1352 \times 100 = 135,200$ ลูกบาศก์มิลลิเมตร
 = 135.2 ลูกบาศก์เซนติเมตร

สรุป

- พื้นที่ในการเก็บเหรียญ 1 บาท ต้องไม่ต่ำกว่า 10 ลบ.ซม.
- พื้นที่ในการเก็บเหรียญ 5 บาท ต้องไม่ต่ำกว่า 115.2 ลบ.ซม.
- พื้นที่ในการเก็บเหรียญ 10 บาท ต้องไม่ต่ำกว่า 135.2 ลบ.ซม.

2.4.15 ข้อมูลรูปแบบ ขนาด ปริมาตร ของภาชนะบรรจุถุงพลาสติก

รูปแบบของถุงที่นำมาใช้ มี 2 รูปแบบ คือ

1. ถุงร้อนใส คือ ถุงที่ใส่และสัมผัสกับตัวอาหาร โดยตรง ตัวถุงทำจากพลาสติก ชนิด PP มีขนาดต่างๆ ที่ใช้ใส่อาหารดังนี้

7 x 10 นิ้ว	น้ำหนักที่ บรรจุ ขาย 500 กรัม	ราคา 36 บาท	ถุงเมื่อถูก บรรจุ ขายจะ
6 x 9 นิ้ว	น้ำหนักที่ บรรจุ ขาย 500 กรัม	ราคา 36 บาท	
5 x 8 นิ้ว	น้ำหนักที่ บรรจุ ขาย 500 กรัม	ราคา 36 บาท	
4 ½ x 7 นิ้ว	น้ำหนักที่ บรรจุ ขาย 500 กรัม	ราคา 36 บาท	
3 x 5 นิ้ว	น้ำหนักที่ บรรจุ ขาย 200 กรัม	ราคา 16 บาท	

2. ถุงหิ้วพลาสติก คือ ถุง ที่ใส่รองจากถุงร้อน อีกหนึ่งชั้น ทำหน้าที่ ทำสำหรับหิ้วพกพาขนาด ต่างที่นำมาใช้ในการบรรจุอาหารขายมีดังนี้

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
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

ตารางที่ 2.20 แสดงการใช้ขนาดของถุงร้อนใสในการนำมาใส่อาหารขาย

ขนาดของถุง	ปริมาณความจุ ของอาหารที่ใส่ถุง (ไม้)		อาหารที่เลือกใส่ ตามขนาดของถุง		ความจุของถุงที่ เหมาะกับปริมาณ ที่ซื้อต่อหนึ่งคน	ปริมาณของถุงที่ ใช้เพียงพอในแต่ละ ละวัน
	ไม้เล็ก	ไม้ใหญ่	แกง	ปิ้ง-ย่าง		
3 x 5 นิ้ว	1-5	0		●		½ กิโลกรัม
4 ½ x 7 นิ้ว	1-10	1-5		●	●	½ กิโลกรัม
5 x 8 นิ้ว	1-15	1-10	●			½ กิโลกรัม
6 x 9 นิ้ว	1-20	1-15	●	●	●	½ กิโลกรัม
7 x 10 นิ้ว	1-30	1-20	●	●		½ กิโลกรัม

สรุปตาราง จากตาราง จะเห็นว่า ถุงขนาด 4 ½ x 7 นิ้ว และ 6 x 9 นิ้ว เป็นขนาดที่มีความจุต่อหนึ่งคนพอดี และในช่วง การซื้อ มีขนาดที่ครอบคลุม ตั้งแต่ 1-20 ไม้ โดยปกติแล้ว ถุงทั้ง 2 ขนาด จากการสำรวจนั้นพบว่าร้านค้าจะใช้ ถุงทั้ง 2 ขนาดนี้ในการ ใส่อาหารขาย

ตารางที่ 2.21 แสดงการใช้ขนาดของถุงหิ้วในการนำมาใส่อาหารขาย

ขนาดของถุง	ปริมาณความจุ ของอาหารที่ใส่ถุง (ไม้)		อาหารที่เลือกใส่ ตามขนาดของถุง		ความจุของถุงที่ เหมาะกับปริมาณที่ ซื้อต่อหนึ่งคน	ปริมาณของถุงที่ ใช้เพียงพอในแต่ละ ละวัน
	ไม้เล็ก	ไม้ใหญ่	แกง	ปิ้ง-ย่าง		
6 x 9 นิ้ว	1-10	1-5		●	●	300 กิโลกรัม
6 x 14 นิ้ว	1-30	1-20	●	●	●	300 กิโลกรัม
8 x 15 นิ้ว	1-50	1-40	●	●		300 กิโลกรัม
9 x 18 นิ้ว	1-70	1-60	●	●		300 กิโลกรัม

สรุปจากตาราง

จากตาราง จะเห็นว่า ถุงขนาด 6 x 14 นิ้ว และ 6 x 9 นิ้ว เป็นขนาดที่มีความจุต่อหนึ่งคนพอดี แต่เนื่องจาก 6 x 9 นิ้ว เป็นขนาดที่เล็ก และในช่วง การซื้อ มีขนาดที่ไม่ครอบคลุม ตั้งแต่ 1-20

ไม้ จึงตัด ขนาด 6 x 9 นิ้ว ออก และจากการสำรวจนั้นพบว่าร้านค้าจะใช้ ดุงทั้ง 2 ขนาดในการ ใส่อาหารขาย คือ 6 x 14 นิ้ว ส่วนอีก ขนาดคือ 8 x 15 นิ้ว เนื่องจากทางร้านต้องการเพื่อไว้ สำหรับการใส่ในขนาดหลายๆ

สรุปขนาดของดุงที่นำมาใส่อาหารมี และจำนวนที่นำมาใช้

จากข้อสรุปและตารางทำให้ทราบว่า ดุงร้อน ที่ นำมาใช้ และดุงหู้หิ้วพลาสติก คือ ดุงร้อนขนาด 4 ½ x 7 นิ้ว และ 6 x 9 นิ้ว จำนวน อย่างละ ½ กิโลกรัม ดุงหู้หิ้วขนาด 6 x 14 นิ้ว จำนวน 300 ใบ และ 8 x 15 นิ้ว จำนวน 100 ใบ

2.4.16 ข้อมูลลักษณะของฐานเตา

ฐานของเตา เป็นส่วนในการวางรองรับตัวเตา มี 2 ลักษณะด้วยกันจากการสำรวจ

1. วางบนขาที่ทำออกมา เพื่อวางเตาโดยเฉพาะ
2. วางไว้บนโต๊ะ เกี่ยวกับส่วนขายอาหาร

ความแตกต่างของการวางไว้ทั้ง 2 แบบ

ตารางที่ 2.22 เปรียบเทียบฐานวาง

วางที่ตัวฐาน		วางไว้บนโต๊ะ	
ข้อดี	ข้อเสีย	ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> - มีความมั่นคงแข็งแรง - ทรายสกปรกต่างๆ ไม่ปะปนกับส่วนค้าขายอาหาร - สามารถแยกส่วนในการทำงานของร้านค้าได้เป็นสัดส่วน 	<ul style="list-style-type: none"> - มีอุปกรณ์หลายชิ้น 	<ul style="list-style-type: none"> - ประหยัดพื้นที่ 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่มั่นคง - ส่วนของทราย น้ำมันจากเตาจะสร้างความสกปรกให้กับตัวโต๊ะ - ชี้อัดจากตัวเตาจะปลิวลอยลงสู่ตัวอาหาร

สรุป

ข้อควรคำนึง ในการทำฐานเตา

- 1) . ต้องสามารถรองรับกับน้ำหนักของเตา และตัวอาหารที่อยู่บนตัวเตาได้ อย่างมั่นคง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2). สามารถทำความสะอาดได้

3). เป็นวัสดุที่ทนต่อความร้อน

เนื่องจากพื้นที่ ได้ฐานเตา เป็นพื้นที่ว่าง สามารถ เป็นพื้นที่อเนกประสงค์ในการเก็บอาหาร หรือ ใช้ในการวางถาดได้

2.4.17 ระบบพับ

ข้อมูลระบบ โครงสร้างต่างๆของผลิตภัณฑ์


ระบบพับ (Hinge) บานพับที่เลือกนำมาใช้เป็นแนวทางการออกแบบการพับของชุดผลิตภัณฑ์ มีดังนี้

- Roll Hinge
- Pivot Hinge
- Flap Hinge

ตารางที่ 2.23 วิเคราะห์ลักษณะบานพับที่เป็นแนวทางการออกแบบ

รูป/ชนิดบานพับ	ลักษณะการใช้งาน		การรับน้ำหนัก	มั่นคงแข็งแรง
	ข้อดี	ข้อเสีย		
Roll Hinge (180°) 	ใช้งานสะดวก พับง่าย ออกแบบ ติดตั้งง่าย	มุมการเปิด-ปิด ไม่แน่นอน ไม่ นิ่งอยู่กับที่ ยัง มองเห็นบาน พับที่ตัว Product	เหมาะกับการรับ น้ำหนักในการ เปิดด้านข้างเช่น ประตูบานกลาง	พอใช้
Pivote Hinge (90°) 	สามารถ ติดตั้งได้ เรียบร้อย ทางด้านขอบ บนและขอบ ล่าง	มีขนาดยาว เกะกะ	เหมาะกับการรับ น้ำหนักใน ด้านข้าง เช่นบาน ตู้ หรือโต๊ะ อเนกประสงค์ สำหรับสำนักงาน	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>Flap Hinge with Table Adjust (180) (90) (270)</p> 	<p>มันคงในมุมที่กำหนด การล็อก ตาม taper</p>	<p>มีชิ้นส่วนประกอบหลายชิ้น</p>	<p>เหมาะกับการรับน้ำหนักในแนวตั้ง เช่น โต๊ะพับ</p>	<p>ดีมาก</p>
--	---	---------------------------------	--	--------------

2.4.18 พื้นที่ในการเก็บอาหารและเชื้อเพลิง

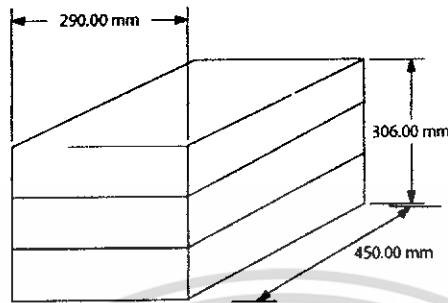
จากแบบสอบถามพบว่า ในจำนวนอาหารที่ขายในแต่ละวันในวันหนึ่งใช้เวลาในการขาย 5-6 ชั่วโมง ซึ่งสินค้าที่ขายในแต่ละวันจะอยู่ที่ 4-8 กิโลกรัมซึ่งเป็นจำนวนที่เพียงพอในแต่ละวัน เมื่อผ่านการแปรรูปเป็นการเสียบไม้แล้ว อาหารแต่ละประเภท จะได้เป็นจำนวนไม้ และสามารถบรรจุ ลงบน ถาดใส่อาหารดิบขนาด 45x29x10.2 ซม. ความจุ 10.97ลิตร ได้จำนวนเท่าใด

ตารางที่ 2.24 แสดง ค่าเปรียบเทียบปริมาณที่ขาย เมื่อคิดเป็นจำนวนไม้

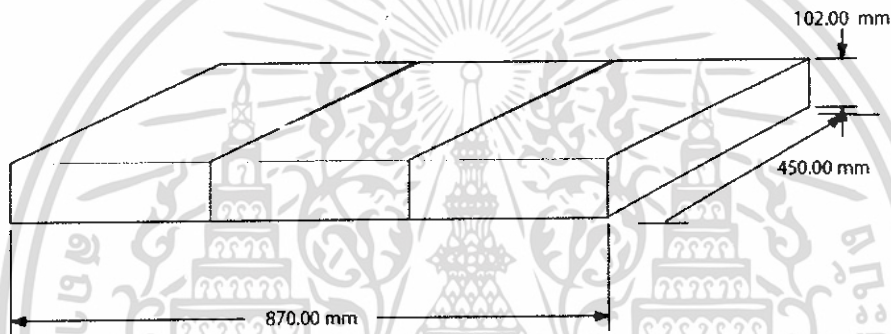
ชนิดอาหาร	จำนวนกิโลกรัม	จำนวนไม้	เมื่อบรรจุลงถาดอาหาร
หมูปิ้ง	4	250-270	1 ถาด
หมูสะเต๊ะ	4	250-300	1 ถาด
ไส้กรอกอีสาน	5	100	1 ถาดครึ่ง
ปลาหมึกย่าง	4	200	1 ถาด
ลูกชิ้นปิ้ง	4	200-250	1 ถาด

จากตารางจะเห็นว่าใน 1 วัน ปริมาณการขายอยู่ในระหว่าง 4-6 กิโลกรัม ฉะนั้นถาดใส่อาหารที่ใช้จะอยู่ที่จำนวน 3 ถาด ในการใส่ปริมาณ อาหาร

การเปรียบเทียบขนาดพื้นที่ในการจัดวาง ถาดอาหารดิบ ก่อนการปิ้งย่าง



ภาพที่ 2.65 แสดงการเก็บถาดในแนวตั้ง



ภาพที่ 2.66 แสดงการวางเรียงกันในแนวนอน

จากภาพ การพิจารณาการใช้พื้นที่ ในการวางของ ข้อพิจารณาในการใช้คำนึงถึง การประหยัดพื้นที่ในแนวนอน เพราะจากพื้นที่ที่ใช้ในการขาย มีขนาดจำกัด จึงเลือกใช้การพิจารณา การจัดวางในแนวตั้ง แสดงวิธีการหาพื้นที่ในแนวตั้งในการวางของ

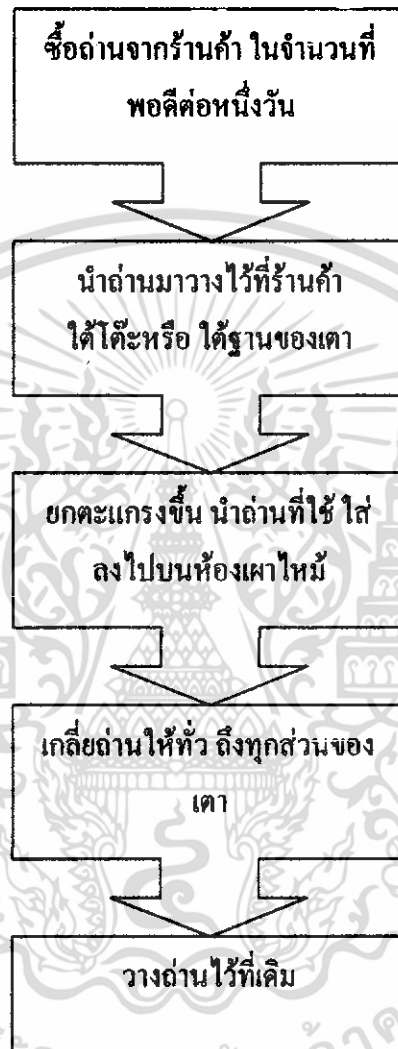
จากวิธีนี้จะใช้พื้นที่ในการวาง ของ เท่ากับ $450.00 \times 290.00 = 13,050.00$ ตารางมิลลิเมตร
 $= 1,305$ ตารางเซนติเมตร
 ปริมาตร $450.00 \times 290.00 \times 306.00 = 39,933,000.00$ ลูกบาศก์มิลลิเมตร
 $= 39,933.00$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

สรุป

- เลือกการพิจารณาในแนวตั้ง เพราะคำนึงถึงการประหยัดพื้นที่ในแนวราบที่มีจำกัด

พื้นที่ในการใช้เก็บถ่าน

พฤติกรรมในการใช้ถ่าน



ภาพที่ 2.67 แสดงพฤติกรรมการใช้ถ่าน

จากพฤติกรรมข้างต้นการเก็บถ่านนั้นจะใส่ภาชนะ รองรับเอาไว้แต่ ไม่มีการนำถ่านออกจากถุงบรรจุที่ใส่ถ่านมา สาเหตุเนื่องจาก

- ทำให้เกิดภาชนะที่รองรับ มีถ่านตกค้างในแต่ละครั้ง เนื่องจากขนาดของท่าน มีขนาดไม่เท่ากันและมีผงถ่าน เล็กๆ ปนอยู่
- การฟุ้งกระจาย
- การทำความสะอาด ในส่วนที่ไม่จำเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดของถ่านอัดแท่งที่มีขาย

ตารางที่ 2.25 แสดงปริมาณของฐานอัดแท่งกะลามะพร้าว

ชนิดถ่านอัดแท่ง	ขนาด เซนติเมตร	ราคา/ กิโลกรัม	1 กิโลกรัม มีปริมาณ
- กะลามะพร้าว รูปทรงกระบอก มีรูกรวง	4.00x4.50	15 บาท	4200 ลบ.ซม

ข้อมูลจากแบบสคบถาม

ปริมาณของการใช้ถ่านในแต่ละวัน จะใช้จำนวน 1-2 กิโลกรัม ในช่วงเวลา 5-6 ชั่วโมง

- แสดงวิธีคิดหาพื้นที่ในการเก็บถ่าน

ถ่าน 1 แท่ง มีปริมาตร $4.00 \times 4.00 \times 4.50 = 72$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

ถ่านอัดแท่ง 2 กิโลกรัม ใช้ปริมาตร 8400 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ถ่านอัดแท่ง 2 กิโลกรัม ได้ปริมาณถ่าน 117 แท่ง

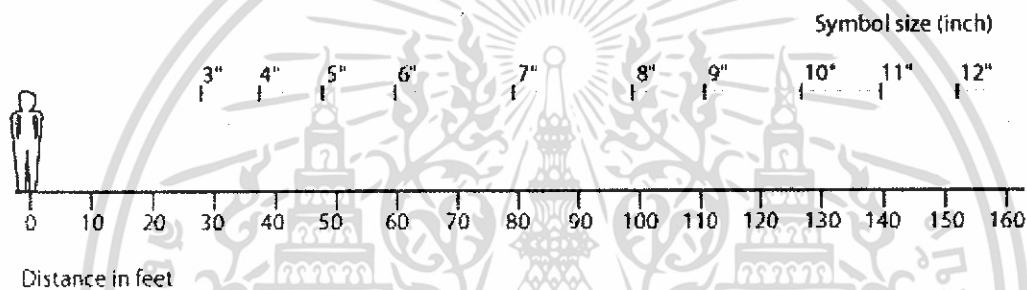
ฉะนั้นพื้นที่ในการวางถ่านต้องสามารถวางถ่านได้ 117 แท่ง

สรุป

- พื้นที่ที่ใช้ในการวางถ่าน คำนึงถึงการวางในแนวตั้ง เพื่อประหยัดพื้นที่ในการใช้ถ่าน
- พื้นที่ในการวางถ่านต้องวางถ่านได้ในจำนวน 117 แท่ง

2.4.19 หลักเกณฑ์เกี่ยวกับความชัดเจนในการมองเห็น (LEGIBILITY CRITERIAL)

แผนภาพข้างล่างนี้ เป็นการบรรยายให้เห็นผลการทดสอบในแง่ปฏิบัติกับแผ่นสัญลักษณ์หลาย ๆ ประเภทและแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์คร่าว ๆ ระหว่างขนาดกับระยะทาง ตามจุดประสงค์ของแผนภาพนี้-ความชัดเจนในการเห็น (LEGIBILITY) หมายถึงความสามารถรับรู้ในสิ่งต่าง ๆ ซึ่งทำให้สัญลักษณ์ที่ถูกนำมาใช้นั้นเกิดความหมายในตัวของมัน โดยปราศจากการใช้ถ้อยคำหรือเงื่อนไขอื่นใด ๆ การทดสอบถูกกระทำในแสงสว่างเวลากลางวัน โดยใช้สัญลักษณ์ที่มีรูปความหมาย (FIGURE) สีดำบนพื้นสัญลักษณ์ (SYMBOL FIELD) สีขาว สัญลักษณ์ทั้งหมดนั้นถูกแสดงหรือติดตั้งบนผนังป้ายสีดำ



ภาพที่ 2.68 แสดงความสัมพันธ์ของขนาดสัญลักษณ์กับระยะห่าง

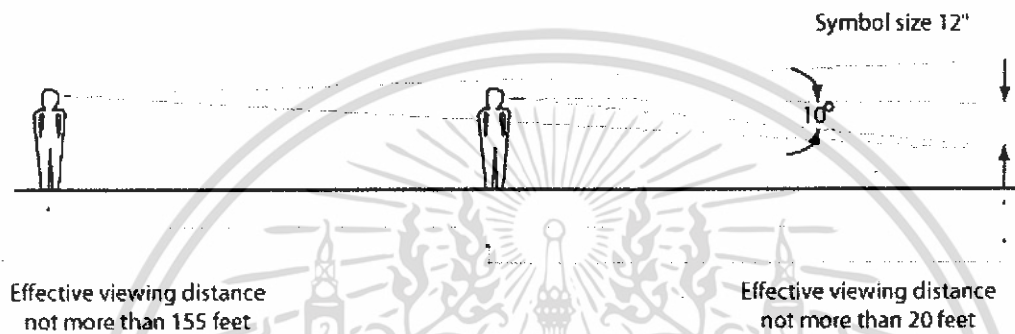
ในประเด็นสำคัญที่สุดอันหนึ่งของสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายที่ดีคือ การจัดวางตำแหน่ง ยิ่งจัดให้ใกล้ระดับสายตาได้เท่าไร ก็ยังเป็นผลดีเท่านั้น

หลักการที่ใช้ได้เป็นประโยชน์คือ พยายามหลีกเลี่ยงการจัดวางตำแหน่งป้ายของสัญลักษณ์ให้อยู่นอกเขตมุม 10 องศา จากเส้นระดับสายตา สูตรสำเร็จอันนี้มีคุณค่าในทางปฏิบัติและในเมืองต้นนั้น ขึ้นอยู่กับความสูงของตำแหน่งการจัดวาง ยกเว้นกรณีพิเศษ เช่น การวางป้ายบนสัญลักษณ์บนทางหลวง

ถ้าหากมีความจำเป็นต้องกำหนดมุมการมองเห็นเกินกว่า 10 องศา จากเส้นระดับสายตา ความสัมพันธ์ระหว่างขนาด/ระยะทางจะต้องถูกปรับตามไปด้วย เช่น ป้ายสัญลักษณ์ที่ห่างจากพื้น 15 ฟุต ก็จะต้องมีขนาดใหญ่กว่าป้ายสัญลักษณ์แบบเดียวกันที่สูงระดับ 8 ฟุต ควรจะสังเกตด้วยว่า ความชัดเจนในการมองเห็นนั้นเปลี่ยนแปลงไปได้มากระหว่างสัญลักษณ์ชนิดหนึ่งกับอีกชนิดหนึ่ง หรือระหว่างการออกแบบสไตล်หนึ่งกับอีกสไตล်หนึ่งรวมทั้งความชัดเจนดังกล่าวยังมีความสัมพันธ์กับสีที่ใช้ แสงสว่างและความหนักเบา การจัดวางและมุมการมอง ข้อเสนอแนะก็คือ ควรมีการทดสอบในทางปฏิบัติเกี่ยวกับการติดตั้งและมองเห็นเกี่ยวกับการใช้ตัวอักษรหรือเกี่ยวกับการจัดวางในเงื่อนไขสภาพที่สร้างขึ้น แต่ถ้าหากจะ -กำหนดความเสมอภาคในความชัดเจนของป้ายสัญลักษณ์- ที่จะถูกจัดวางใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่งของการเห็นที่แตกต่างกัน ด้วยการสร้างขนาดของป้ายที่แตกต่างกันผลของการกระทำนั้น อาจนำมาซึ่งความวุ่นวายในการมองเห็นได้ ข้อเสนอแนะในที่นี้ก็คือ ควรกำหนดคุณลักษณะต่าง ๆ ของป้ายสัญลักษณ์ที่จะต้องอยู่ในตำแหน่งซึ่งให้ความชัดเจนในการเห็นน้อยที่สุดให้ลงตัวก่อนแล้วใช้คุณลักษณะนั้นกำหนดขนาดและสัญลักษณ์ทั้งหมดที่จะใช้ในระบบของการออกแบบนั้น โดยตลอด



ภาพที่ 2.69 แสดงความสัมพันธ์ของระยะทางกับองศาการมองเห็น

ปฏิกริยาของสีต่อการมองเห็น

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

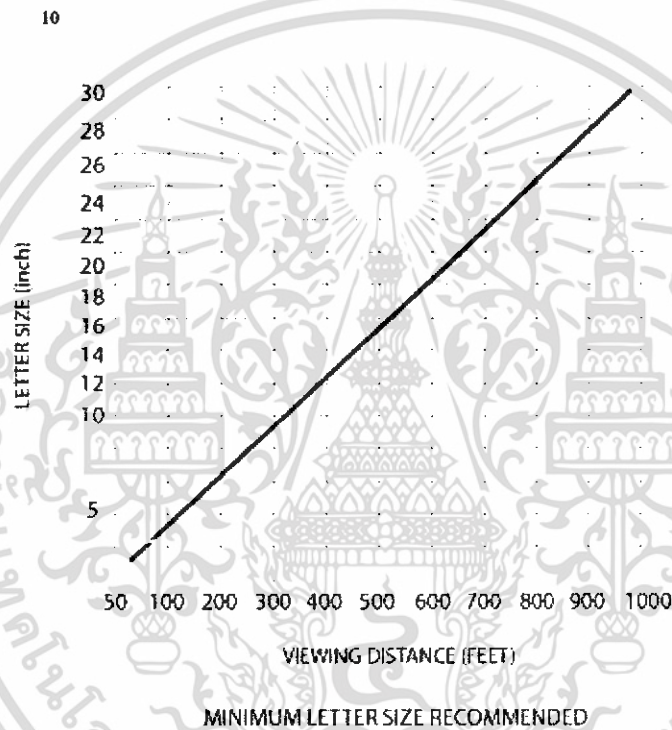
การพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของสัญลักษณ์และขนาดตัวอักษร

ด้วยการทดสอบเชิงปฏิบัติหรือการใช้แผ่นภาพเกี่ยวกับความชัดเจนในการเห็นข้างต้น เราสามารถนำมาเป็นหลักพิจารณาแบบที่ต้องการและขนาดของป้ายสัญลักษณ์ที่จะให้ความมั่นใจในความแจ่มชัดในการมองจากระยะไกลสุดเท่าที่จำเป็นต่อข้อจำกัดทางสภาวะการณ์

ป้ายสัญลักษณ์อาจมีขนาดเกินกว่านั้น หากผู้ออกแบบต้องการ แต่ไม่ควรจะให้ความแจ่มชัดในการมองลดลงกว่าแบบที่กำหนดตามเกณฑ์ นอกเสียจากกรณีที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้

ขนาดของอักษรที่ใช้สัญลักษณ์(ถ้าหากมี) ก็ควรจะกำหนดโดยการทดสอบจากความเป็นจริงแต่หลักทฤษฎีคือ -ความสูงตัวอักษรเพิ่มขึ้น 1 นิ้ว ทุก ๆ ระยะการมองเห็น 50 ฟุต

ขนาดตัวหนังสือที่เล็กที่สุดในระยะมอง 3 เมตร เท่ากับ 0.3 นิ้ว หากมองในระยะไกลกว่านี้ใช้ สูตรความสูงของตัวหนังสือที่ต้องการ = ระยะมอง(ฟุต)/5.3 นิ้ว



ภาพที่ 2.70 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดตัวอักษรกับระยะทางเกี่ยวกับพื้นผนังรองรับสัญลักษณ์ แสดงตัวอย่างได้ดังภาพตัวอย่างทั้ง 2 ข้างล่าง

- ผนังสีดำ ใช้พื้นสัญลักษณ์สีขาว รูปสัญลักษณ์สีดำ

ผนังสีเทา (หรือสีอื่น) หากต้องใช้เป็นพื้น ต้องแน่ใจว่าสีดังกล่าวจะสร้างความแจ่มชัดในการเห็นได้ ถ้าหากสีดำเป็นสีผนัง ก็จะใช้อักษรสีขาว

สรุป

การออกแบบป้ายที่จะติดสัญลักษณ์นั้นควรที่จะคำนึงถึงระยะของการมอง และองศาของการมองเป็นหลัก คือ องศาของการมองควรอยู่ในระยะ 10 องศาของการมอง ส่วนเรื่องของขนาดตัวรูปสัญลักษณ์ควรมีขนาดที่เล็กที่สุดในระยะ 3 เมตร ประมาณ ครึ่ง นิ้ว ส่วนสีของตัวอักษรที่สามารถเห็นได้ชัดเจนในระยะ 5 เมตร คือ ตัวหนังสือสีขาวบนพื้นเขียว

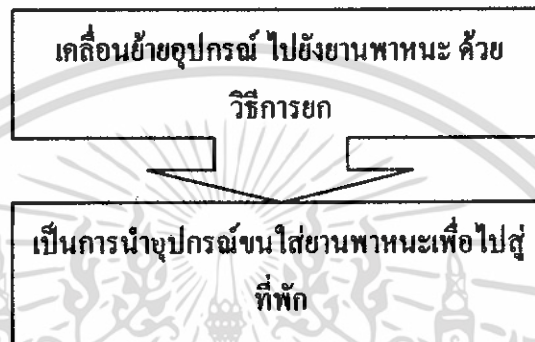
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.20 ข้อมูลเรื่องของการนำพาสลิกภัณฑ์

จากการสำรวจแหล่งข้อมูลที่แบ่งผู้ค้าออกเป็น 2 ประเภท

1. ค้าแบบแผงลอย

การขายนั้น จะเป็นการขายตามจุดผ่อนผันต่างๆ การยกของเก็บนั้นถือเป็นอีกหนึ่งเรื่องที่มีความสำคัญ สามารถแบ่งขั้นตอนการ เคลื่อนย้ายเป็น 2 ส่วนคือ



ภาพที่ 2.71 แสดงขั้นตอนการขนย้าย

ส่วนที่ 1 เป็นการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ไปยังยานพาหนะ หลักที่ขนส่งมาที่ตัวอุปกรณ์ ลักษณะของอุปกรณ์ชิ้นใหญ่คือตัวเขาจะมีหูหิ้วหรือส่วนจับถือติดมากับตัวเขา ส่วนอุปกรณ์ชิ้นเล็กจะสามารถ หยิบจับด้วยมือได้

ส่วนที่ 2 เป็นเหตุการณ์หลังจากขนอุปกรณ์ต่างๆ มาถึง ยานพาหนะหลักแล้ว โดยจะนำอุปกรณ์ใส่ยานพาหนะและนำกลับที่ปัก โดยยานพาหนะจากการสำรวจจะเป็นลักษณะของการใส่รถกระบะเป็นส่วนใหญ่ และที่ตัวเขาจะมีการป้องกันสิ่งสกปรก แผลกปลอมเข้ามาสร้างความเสียหายที่ตัวเขาโดยการคลุมไว้

2.แบบตั้งร้าน

ลักษณะการขายจะเป็นการขายในพื้นที่เป็นร้าน พื้นที่การขายจะเป็นพื้นที่ของตนเอง จากการสำรวจจะพบว่าของชิ้นใหญ่จะไม่มีการเคลื่อนย้าย จะอยู่กับที่ ส่วนของชิ้นเล็กจะทำการ เก็บเข้าบ้านพัก โดยของชิ้นใหญ่บางร้านจะมีผ้าคลุมหรือวัสดุปิดตัวเขาไว้ บางที่ไม่มีการคลุมป้องกัน

สรุป

จากกลุ่มเป้าหมายของผลิตภัณฑ์พบว่า เป็นการค้าขายแบบตั้งร้านอยู่กับที่บนพื้นที่ส่วนตัว และจุดผ่อนผัน ลักษณะของการนำพาสลิกภัณฑ์ ใช้กับอุปกรณ์ ให้สามารถขนย้ายในระยะสั้นได้

2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับ วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

2.5.1 วัสดุที่นำมาใช้ในการออกแบบ

2.5.1.1 เหล็ก

คุณสมบัติและลักษณะโดยทั่วไปของเหล็ก

เหล็กบริสุทธิ์มีความเหนียวอ่อนตัวสูง มีความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส หลอมเหลวที่ 1539 องศาเซลเซียส และจะเดือดเป็นไอที่ 245 องศาเซลเซียส เหล็กจัดเป็นโลหะที่จัดว่ามีความแข็งแรงมากประเภทหนึ่ง การยึดประกอบ การตกแต่งก็สามารถทำได้โดยง่าย แต่เหล็กมีข้อเสียที่สำคัญมากอย่างหนึ่ง คือ สามารถรวมตัวกับออกซิเจนได้ดี ทำให้เป็นสนิมได้ง่าย ทำให้ขาดคุณสมบัติการบำรุงที่ดี และยังทำให้ผุกร่อนได้ง่ายด้วย แต่สามารถป้องกันได้โดยการเคลือบผิว ขุบสารกันสนิมเช่น โครเมียม สังกะสี หรือ ใช้วิธีการพ่นสี ทาสีกันสนิม

ชนิดของเหล็กที่ผลิตออกมาสู่ตลาด

1.เหล็กหล่อ (Cast Iron) เหล็กหล่อที่ใช้งานทั่วไปมีคาร์บอนผสมอยู่ระหว่าง 2.5%- 4.0 เป็นที่ทราบกันว่าเมื่อมีคาร์บอนผสมอยู่มากเหล็กจะเปราะและมีความเหนียวน้อยลง เพราะฉะนั้นเหล็กหล่อจึงขึ้นรูปเย็นไม่ได้ แต่เมื่อนำไปหลอมเหลวแล้วจะไหลได้ง่ายจึงสามารถจะหล่อเป็นรูปทรงต่างๆ ได้ดี เมื่อเย็นตัวลงแล้วทำการบ่มจะทำให้สามารถตัดกลึงได้ เหล็กหล่อก็มีความต้านแรงดึงต่ำกว่าความต้านแรงกด (Compressive Strength) จึงเหมาะกับชิ้นงานที่รับแรงกด นอกจากนั้นคุณสมบัติของเหล็กหล่อยังเปลี่ยนแปลงไปได้มากเมื่อผสมโลหะผสมชนิดต่างๆ และผ่านกรรมวิธีทางความร้อนต่างกันเพื่อความเหมาะสมกับการใช้งาน

2.เหล็กอ่อน เป็นเหล็กที่สามารถขึ้นรูปได้ง่าย

3. เหล็กกล้า แบ่งเป็น 7 ชนิด

๑ เหล็กกล้าผสมคาร์บอนธรรมดา (Plain carbon steel) ยังแบ่งออกเป็น 3 ประเภทได้แก่

ก. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ ใช้ในการทำท่อ โครงสร้าง ถัง รถไฟ ตัวถังรถยนต์ สลักเกลียว วิธีการผลิตทำได้ทั้งรีดร้อน และรีดเย็น ถ้าต้องการให้ผิวเหล็กทนต่อการสึกหรอก็ทำการชุบแข็ง

ข. เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง ใช้ในการทำเพลากลาง เพลาข้อเหวี่ยง ก้านสูบ และชิ้นส่วนเครื่องจักรกลที่ต้องการความต้านแรงสูงกว่าเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ

ค. เหล็กกล้าคาร์บอนสูง ใช้มากเมื่อผลิตภัณฑ์ต้องมีความแข็ง และความต้านแรงสูงพร้อมกันนั้นทนต่อการสึกหรอดีด้วย ใช้ทำเครื่องมือชนิดต่างๆ เช่น ดอกสว่าน ดอกถั่ว วนู เครื่องมือต่างๆ อุปกรณ์ที่ต้องการความคม ยังใช้ทำลวดสปริง และลวดสลิงอีกด้วย

๒ เหล็กกล้าผสมต่ำความต้านแรงสูง (High-strength, Low-alloy steel) นำไปใช้งานในลักษณะที่ผลิตออกมาโดยตรงเป็นส่วนมากหรืออาจจะใช้กรรมวิธีความร้อนในการปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติทางกลขึ้นอีกก็ได้ เมื่อนำไปผ่านวิธีความร้อนเหล็กกล้าชนิดนี้ได้รับการปรับปรุงให้มีความต้านแรงดึง ความแข็ง ความเหนียว และความเหนียวนุ่มขึ้น ไปอีก

๑ เหล็กกล้าโครงสร้าง ผสมต่ำ (Low alloy structural steel) เหล็กชนิดนี้ใช้งานทางด้านการขนส่งและการก่อสร้าง เหล็กกล้าชนิดนี้มีได้ผ่านกรรมวิธีความร้อน ฉะนั้นคุณสมบัติต่างๆ จึงขึ้นอยู่กับกรรมวิธีผสมโลหะลงไปอย่างเหมาะสม กับปริมาณคาร์บอนที่มีอยู่

๑ เหล็กกล้าหล่อ เหล็กกล้าหล่อมีส่วนประกอบทางเคมีคล้ายกับเหล็กกล้าเหนียว (Wrought Steel) แต่ว่าได้เพิ่มให้มีซิลิกอนและแมงกานีสมากกว่า และได้ลดก๊าซออกซิเจน และก๊าซอย่างอื่นในเนื้อเหล็ก เหล็กกล้าหล่อใช้ทำชิ้นส่วนที่มีรูปร่างซับซ้อนซึ่งต้องการให้มีคุณสมบัติทางกลใกล้เคียงกับเหล็กกล้าเหนียว ด้วยราคาถูกกว่าการผลิตด้วยวิธีอื่นๆ นอกจากนั้นเหล็กกล้าหล่อยังมีคุณสมบัติทางกลที่ดีกว่าเหล็กกล้าหล่อ กรรมวิธีทางความร้อนยังช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกล บางประการของเหล็กกล้าหล่อ ได้อีกด้วย

๑ เหล็กกล้าไร้สนิม เหล็กกล้าไร้สนิมมีอยู่ 3 ชนิดคือ

1) เหล็กกล้าไร้สนิมแบบออสเทนิติก เป็นกลุ่มของโครเมียม – นิกเกิลอยู่ในอนุกรม 300 กลุ่มของโครเมียม-นิกเกิล-แมงกานีส ประกอบด้วยชนิด 201และ202 อนุกรม 300 โดยทั่วไปแล้วมีความต้านทานต่อการกัดกร่อนดีกว่าแบบมาร์เทนซิกและเฟอร์ริติก เหล็กกล้าไร้สนิมทุกชนิดมีความต้านทานต่อการกัดกร่อนดีกว่าแบบมาร์เทนซิกและเฟอร์ริติก เหล็กกล้าไร้สนิมทุกชนิดมีความทนต่อการตกสะเก็ด และมีความต้านทานแรงที่อุณหภูมิสูงดี ชนิด 302 เป็นชนิดที่ใช้งานทั่วไป และมักเรียกว่าเหล็กไร้สนิม 18-8 ซึ่งใช้มากในอุตสาหกรรมทาง ด้านอาหาร อุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุเครื่องใช้ในครัว เครื่องประดับทางด้านสถาปัตยกรรม โรงงานนม โรงงานทอผ้า เป็นต้น เหล็กกล้าไร้สนิมมีความต้านทานต่อการกัดกร่อนได้ดี ขึ้นรูปได้ง่ายและราคาพอสมควร ชนิดที่ใช้กันมากในอนุกรมนี้คือ 304,316,346,347

เหล็กกล้าไร้สนิมแบบออสเทนิติกชุบแข็งไม่ได้ แต่จะแข็งในขณะที่ขึ้นรูปเย็นแล้วตามด้วยการแอนนิลอย่างรวดเร็วหลังจากการขึ้นรูปเย็น เหล็กกล้าไร้สนิมแบบออสเทนิติกดัดโค้งได้ยาก เพราะจะแข็งขึ้นจากการขึ้นรูปเย็น ดังนั้นจึงมีอัตราการดัดโค้ง 50 % ของเหล็กกล้า B112 ที่ใช้เป็นมาตรฐาน ในการเปรียบเทียบ อนุกรม 300 นี้มีความเหนียวมากแต่จะแข็งเมื่อขึ้นรูปเย็น จึงมีคุณสมบัติทางด้านการขึ้นรูปไม่ดีนัก

เหล็กกล้าไร้สนิมแบบออสเทนิติกคือขึ้นรูปได้และเชื่อมได้โดยวิธีการเชื่อมหลอมเหลว (Fusion Weld) ภายหลังการเชื่อมควรทำการแอนนิลด้วย

2) เหล็กกล้าไร้สนิมแบบเฟอร์ริติก (Ferritic) (บางส่วนของอนุกรม 400) ชุบแข็งไม่ได้ ด้วยกรรมวิธีทางความร้อน และไม่สามารถทำให้แข็งมากนักโดยการขึ้นรูปเย็น มีความเหนียวจึงรัดงอได้ เมื่อขึ้นรูปเย็นความต้านทานแรงดึงจะเพิ่มขึ้นประมาณ 30 % แต่ความต้านทานแรงดึงจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเท่านั้นเหล็กกล้าไร้สนิมแบบเฟอร์ริติกคือขึ้นรูปและรีดได้สะดวกแต่ความต้าน

แรงดึงจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเท่านั้นเหล็กกล้าไร้สนิมแบบเฟอร์ริติกขึ้นรูปและรีดได้สะดวกแต่คุณสมบัติทางด้านการตัดกลึงไม่ดีนัก ดังนั้นในการตัดกลึงจึงต้องใช้เครื่องมือตัดที่มีความคมอยู่เสมอ

เหล็กกล้าชนิดนี้เชื่อมไฟฟ้า และเชื่อมโดยใช้ความต้านทานได้ (Resistance Welding) แต่ต้องทำแอนนีส เพื่อความลดความแปรและเพิ่มความเหนียวนุ่ม ในการที่จะให้ได้รอยเชื่อมที่แข็งแรงที่สุดจะต้องใช้ลวดเชื่อมแบบออสตินิติก เมื่ออุณหภูมิ สูงขึ้นเหล็กกล้าเฟอร์ริติกจะมีความเหนียวนุ่มลดลง คุณสมบัติทางด้านการตีบดลงและความต้านทานแรงดึงแตกหัก (Breaking Strength) ลดลง

3) เหล็กกล้าไร้สนิมแบบมาร์เทนซิติค (Martensitic) คล้ายกับแบบเฟอร์ริติกคืออยู่ในกลุ่มโครเมียมเหล็ก และเป็นส่วนหนึ่งของอนุกรม 400 เหล็กกล้าไร้สนิมแบบมาร์เทนซิติคที่ใช้ทั่วไปคือชนิด 410 ซึ่งมีราคาแพงที่สุด เหล็กกล้าไร้สนิมแบบมาร์เทนซิติครับแรงกระแทกได้ดี และชุบแข็งได้โดยเผาให้ร้อนที่อุณหภูมิ 982 องศาเซลเซียส แล้วชุบในน้ำมัน จากนั้นทำการเทมเปอร์

การใช้งานของเหล็กกล้ามาร์เทนซิติคอนุกรม 400 มีอยู่มากมายเช่น ชนิด 410 ใช้ทำวาล์ว ตะแกรงกรองผง เพลาล้อเรือสูบ ใบมีด สลักเกลียว แป้นเกลียว และชิ้นส่วนต่างๆ ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ชนิด 403 ใช้ทำใบของกังหันไอน้ำ ใบเครื่องอัดลมของเครื่องยนต์เจ็ท และชิ้นส่วนที่รับความเค้นสูง ชนิด 416 ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนของคาร์บูเรเตอร์ ชิ้นส่วนอุปกรณ์ วาล์ว เพลลา และด้ามกอล์ฟ ชนิด 420 เมื่อผ่านกรรมวิธีทางความร้อนจะมีความแข็งแรงสูงจึงใช้ในการผลิตลูกปืนในแบริ่ง บูซิ่ง (Bushing) ชิ้นส่วนของวาล์ว บ่าวาล์ว และมีราคาแพง

ถ้ามีการบอบสมอยู่มากจะต้องตัดกลึงด้วยความเร็วตัดต่ำและป้อนทีละน้อย ชนิดที่เหมาะสมกับการขึ้นรูปเย็นคือ 403 และ 410 เหล็กกล้ามาร์เทนซิติคอัด ฆณะร้อน และรีดได้ที่อุณหภูมิระหว่าง 65 องศาเซลเซียส ถึง 130 องศาเซลเซียส เสียก่อน ภายหลังการเชื่อมจึงปล่อยให้เย็นตัวลงในอากาศ จนถึงอุณหภูมิระหว่าง 650 องศาเซลเซียส ถึง 730 องศาเซลเซียส

เหล็กกล้าไร้สนิมมาร์เทนซิติคมีคุณสมบัติเลิศทางด้าน การแตกหักที่อุณหภูมิสูงถึง 540 องศาเซลเซียส

เหล็กกล้าไร้สนิมทั้งสามแบบนี้บัดกรีอ่อน (Soft soldered) และบัดกรีแข็ง (Hard soldered) ได้การบัดกรีอ่อน (ใช้ลวดบัดกรีเป็นโลหะผสมระหว่างดีบุก - ตะกั่ว) ไม่มีปัญหาแต่อย่างใด เพราะใช้อุณหภูมิต่ำจึงไม่ทำให้เกิดคาร์ไบด์ (carbide) ที่ไม่ต้องการ แต่การบัดกรีแข็ง (ใช้ลวดบัดกรีเป็นทองเหลือง หรือ เงิน) ต้องใช้อุณหภูมิสูง (อย่างต่ำที่สุด 620 องศาเซลเซียสจึงอาจทำให้เหล็กกล้าไร้สนิมแบบออสตินิติกเกิด คาร์ไบด์ที่ไม่ต้องการขึ้นได้ เพราะฉะนั้นถ้าต้องการบัดกรีแข็งจึงต้องใช้เหล็กกล้าชนิดที่มีคาร์บอนต่ำหรืออาจใช้ลวดทองแดงในการบัดกรีก็ได้ (Copper Braze) แต่ต้องใช้ทองแดงที่มีความบริสุทธิ์มากและต้องมีการปกป้องผิวขณะบัดกรีด้วย นอกจากนั้นในการบัดกรี

ต้องใช้อุณหภูมิสูงถึง 1095 องศาเซลเซียส ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อกรรมวิธีทางความร้อนที่ได้กระทำกับเหล็กกล้าไร้สนิมมาก่อนแล้ว ดังนั้นวิธีการบัดกรีเช่นนี้จึงมักใช้กับรอยเส็กๆ เท่านั้น

๑ เหล็กเครื่องมือ เนื่องจากส่วนผสมทางเคมีของเหล็กเครื่องมือทำให้เหล็กเครื่องมือชุบแข็งได้ด้วยกรรมวิธีทางความร้อน จึงมีคุณสมบัติพิเศษเหมาะกับการนำไปทำเป็นเครื่องมือตัด เครื่องมือเฉือน แบบขึ้นรูป (Forming die) คอกส่ว่น อุปกรณ์ตอกอัด (Punches) เป็นต้น โดยทั่วไปแล้วเหล็กเครื่องมือควรมีลักษณะที่น่าพึงพอใจดังต่อไปนี้คือ

- ยังมีความแข็งแรงและความต้านแรงสูงในขณะที่อุณหภูมิจากการตัดกลึงสูงขึ้น
 - สามารถรับแรงกระตุก และแรงกระแทกได้ โดยไม่บิ่นหรือแตกหัก (มีความเหนียว-นุ่ม)
 - สามารถทนต่อการสึกหรอและบุชจิคเมื่อใช้งานอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ไม่ต้องลับเครื่องมือหรือเปลี่ยนเครื่องมือบ่อยครั้ง
- ๑ เหล็กกล้าพิเศษ เหล็กกล้าพิเศษ ใช้งานเมื่อต้องการวัสดุที่มีคุณสมบัติเป็นพิเศษ บางครั้งจำเป็นต้องใช้งานที่อุณหภูมิต่ำ โดยไม่ต้องการความต้านแรงสูงมากนัก หรือมีความต้านทานแรงดึงที่สูงมาก

รูปแบบของเหล็กที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในปัจจุบัน

1. เหล็กกลมตัน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3/16-9 นิ้ว ยาว 6 เมตร
2. เหล็กแผ่นหนา 1/32 - 4 นิ้ว ขนาด 4 ฟุต 8 ฟุต
3. เหล็กกลวงรูปสี่เหลี่ยมกว้าง 1/4 - 4 1/2 นิ้ว
4. ท่อเหล็กกลมกลวง : เส้นผ่านศูนย์กลาง 1/2 - 6 นิ้ว
5. เหล็กพืดหนา 1/2 - 1/4 กว้าง 1/4 - 4 นิ้ว ยาว 6 เมตร
6. เหล็กรูปตัว U และ C

สรุปคุณสมบัติของเหล็ก

- ข้อดี
- มีความแข็งแรง รับน้ำหนักได้ดี
 - การขึ้นรูปได้ง่าย
 - การยึดประกอบ และตกแต่งได้ง่าย
 - หาซื้อได้ง่าย
 - มีราคาถูก
- ข้อเสีย
- เป็นสนิมผุกร่อนได้ง่าย
 - มีน้ำหนักมาก
 - การบำรุงรักษาทำได้ยาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดมาตรฐานของโลหะแผ่น

โลหะแผ่นมีขนาดต่างๆ กัน ขนาดมาตรฐานของอเมริกา มีดังนี้ คือ

30x96 นิ้ว 36x96 นิ้ว

30x120 นิ้ว 36x120 นิ้ว

ขนาดที่นิยมใช้กันมาก คือ 36x96 นิ้ว

ในท้องตลาดเมืองไทย จะใช้กันมากเพียง 2 ขนาด คือ 36x96 นิ้ว และ 48x96 นิ้ว ซึ่งเรียกกันจนเคยชินว่า โลหะแผ่นขนาด 3x8 และ 4x8 ฟุต ตามลำดับ

ในกรณีที่ต้องการขนาดพิเศษ สามารถจะสั่งทำจากโรงงานที่ผลิตได้ เพื่อความสะดวกและรวดเร็ว ในการวัด กำหนดเป็นตัวเลข (GAGE) ทั้งนี้ก็เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการวัด อ่านค่าความหนาของโลหะได้อย่างละเอียดถูกต้อง ตัวเลขต่างๆ จะบอกความหนาเป็น ทศนิยม หรือเศษส่วนของนิ้ว

GAGE ที่ใช้เป็นมาตรฐานสำหรับวัดความหนาของโลหะแผ่นมีอยู่ 2 ชนิด คือ

1. UNITEDSTATE STANDARD GAGE หรือ MANUFACTURER'S GAGE ความหนาของโลหะแผ่นที่เป็นเหล็ก FERROUS METAL เช่นเหล็กดำ , เหล็กอบสังกะสี เป็นต้น

2. AMERICAN STANDARD WIRE GAGE และ ROWN AND CHARP GAGE ใช้สำหรับวัดความหนาของโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก (NON FERROUS METAL) เช่นอลูมิเนียม ทองเหลือง ทองแดง ดีบุก สแตนเลส เป็นต้น

ความหนาของโลหะแผ่น ที่ใช้อยู่ระหว่าง 0.0070 นิ้ว (36 GAGE) ถึง 0.1876 นิ้ว (7 GAGE) ถ้า หมายเลข ที่แสดงความหนาของโลหะเพิ่มขึ้น ความหนาของโลหะแผ่นก็จะลดลง น้อยลง เช่น โลหะแผ่นเบอร์ 16 ก็จะมีความหนามากกว่าโลหะแผ่นเบอร์ 22 เป็นต้น

รูปร่าง GAGE สำหรับวัดความหนาของโลหะแผ่นเป็นแผ่นกลม ทำด้วยเหล็กแข็งอย่างดี มีเส้นผ่าศูนย์กลาง $3\frac{3}{4}$ นิ้ว และหนา $1/8$ นิ้ว ด้านหน้า ของ GAGE จะบอกความหนาเป็นตัวเลข จาก 0,1,2,3,4,.....ถึง 36 เมื่อต้องการที่จะดูจำนวนความหนาเป็นทศนิยม ก็ดูได้จากด้านหลังที่ตรงช่องเดียวกับตัวเลขของ GAGE ด้านหน้า เช่น

ความหนาของโลหะแผ่นเบอร์ 16 จะหนาเท่ากับ 0.0624 หรือ ประมาณ $1/16$ นิ้ว

ความหนาของโลหะแผ่นเบอร์ 22 จะหนาเท่ากับ 0.0624 หรือ ประมาณ $1/32$ นิ้ว

ความหนาของโลหะแผ่นเบอร์ 28 จะหนาเท่ากับ 0.0624 หรือ ประมาณ $1/64$ นิ้ว

การใช้ GAGE วัดความหนาของโลหะแผ่นไม่เคลือบผิว การอ่านค่าความหนาสามารถจะอ่านเป็นตัวเลขได้เลยโดยความหนาจะไม่ผิดพลาด แต่สำหรับโลหะแผ่นที่มีการเคลือบผิวนั้น จะต้องอ่านตัวเลขของ GAGE NUMBER ถดลงมา 1 GAGE เสมอ เช่น เมื่อวัดความหนาได้เท่า GAGE เบอร์ 24 ความหนาจริง จะเท่ากับ GAGE เบอร์ 23 เป็นต้น

2.5.1.2 ในส่วนของวัสดุที่มีความเกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบ มีดังนี้

เหล็กกล้าไร้สนิม (STAINLESS STEEL) หมายถึง เหล็กกล้าที่มีปริมาณของคาร์บอนต่ำกว่าร้อยละ 0.2 และมีส่วนผสมของธาตุโครเมียมอยู่อย่างน้อย 10.5 % และมีการเติมนิเกิล โมลิบดีนัม ไททาเนียม ไนโอเบียมหรือโลหะอื่นแตกต่างกันไปตามชนิด ตามความต้องการใช้งาน และคุณสมบัติที่ต้องการ มีสมบัติด้านทานการกัดกร่อนและไม่เป็นสนิม

ชนิดของเหล็กกล้าไร้สนิม แบ่งตามลักษณะโครงสร้างจุลภาคออกเป็น 4 ชนิดหลักๆ คือ

1) เกรดออสเตนิติก แม่เหล็กดูดไม่ติด นอกจากส่วนผสมของโครเมียม 18% แล้ว ยังมีนิเกิลที่ช่วยเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อน เหล็กชนิดนี้ผลิตได้ง่าย จึงเป็นที่นิยมใช้อย่างกว้างขวางที่สุด

2) เกรดเฟอร์ริติก แม่เหล็กดูดติด มีส่วนผสมของคาร์บอนต่ำ และมีโครเมียมเป็นส่วนผสมหลัก คือประมาณ 13% หรือ 17%

3) เกรดมาร์เทนซิกิก แม่เหล็กดูดติด โดยทั่วไปจะมีโครเมียมผสมอยู่ 12% และมีส่วนผสมของคาร์บอนในระดับปานกลาง มักนำไปใช้ทำส้อม มีด เครื่องมือตัดและเครื่องมือวิศวกรอื่นๆ ซึ่งต้องการคุณสมบัติเด่นในด้านการต้านทานการสึกกร่อน และความแข็งแรงทนทาน

4) เกรดดูเพล็กซ์ แม่เหล็กดูดติด มีโครงสร้างผสมระหว่างเฟอร์ไรต์ และออสเตไนต์ มีโครเมียมผสมอยู่ประมาณ 18-28% และนิเกิล 4.5-8% เหล็กชนิดนี้มักถูกนำไปใช้งานที่มีคลอรีนสูง เพื่อป้องกันมิให้เกิดการกัดกร่อนแบบรูเข็ม (Pitting corrosion) และช่วยเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อนที่เป็นรอยร้าวอันเนื่องมาจากแรงกดคั้น (Stress corrosion cracking resistance)

สแตนเลสที่นิยมใช้ทั่วไป คือ ออสเตนิติกและเฟอร์ริติก ซึ่งคิดเป็น 95% ของสแตนเลสที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

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

- ด้านทานการกัดกร่อนได้ดี
- มีความอ่อนตัว (ดีกว่าโลหะทั่วไปและโลหะผสม)
- เชื่อมได้ดี (ทุกกระบวนการ) ชนิดแผ่นหนา 0.3-4.0 มม.
- สามารถขึ้นรูปได้ง่าย
- สามารถขัดพื้นผิวได้ง่าย
- ทำความสะอาดได้ง่าย

เครื่องใช้เหล็กกล้าไร้สนิม แบ่งออกเป็น 3 ชั้นคุณภาพ ตามส่วนประกอบทางเคมีของแผ่นเหล็กไร้สนิม ที่ใช้ทำ ซึ่งมีดังต่อไปนี้

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

ตารางที่ 2.26 คุณสมบัติทางกายภาพของสแตนเลสเปรียบเทียบกับวัสดุชนิดต่างๆ²

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

ข้อมูลจากมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเลขที่ มอก. 808-2531

¹ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, มอก. 808-2531

² บริษัท ไทยน็อคซ์

		ความหนาแน่น	จุดหลอมเหลว	สัมประสิทธิ์การขยายตัว	ค่าความนำความร้อน	ความจุความร้อนจำเพาะ	ค่าความต้านทาน	คุณสมบัติพิเศษ
หน่วย								
เหล็กกล้าอะลูมิเนียม		7.87	1530	12	46	455	16	ใช่
เหล็กกล้าไร้สนิม	304	7.93	1450	16	15	500	80	ไม่ใช่
	430	7.7	1500	10.2	26	460	60	ใช่
อะลูมิเนียม (4)		2.7	660	24	240	880	2.6	ไม่ใช่
ทองแดง (4)		8.90	1080	16.5	340	380	1.7	ไม่ใช่
สังกะสี (4)		7.1	420	30	110	420	5.7	ไม่ใช่
ไททานเนียม		4.51	1800	8.5	19	550	50	ไม่ใช่
พลาสติก	PE	0.9	< 130	100	0.35			
	PP	0.9	< 180	100	0.15			
แก้ว		2.5	600	9	1			
เซรามิก	AL	4.0	2000	8.5	30			
	ZR	6.0	2700	10.5	2			

ทุกค่าเป็นค่าโดยประมาณ

- (1) ที่อุณหภูมิ 20°C (2) ในสภาพของเหลว (3) 0-100°C (4) ผ่านการอบอ่อน
 (5) PE - โพลีเอทิลีน / PP - โพลีโพรพิลีน (6) AL - อะลูมิเนียม / ZR - ซีโรไซด์

ตารางที่ 2.27 คุณสมบัติทางกายภาพของสแตนเลสเปรียบเทียบกับวัสดุชนิดต่างๆ²

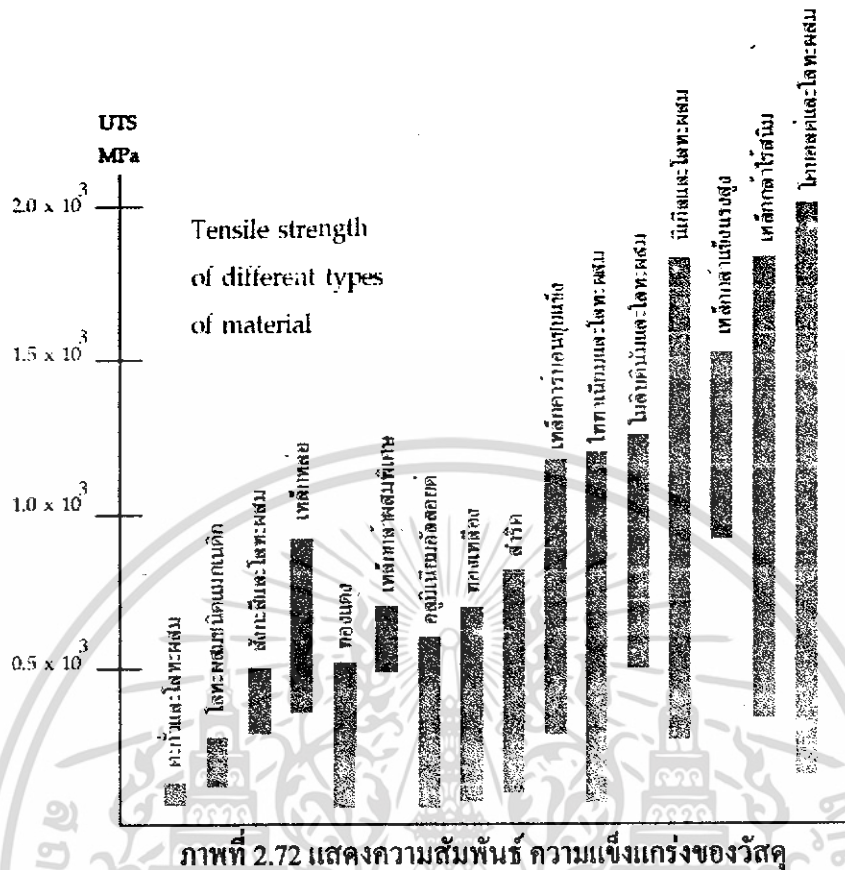
¹มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, มอก. 808-2531

²บริษัท ไทยน็อกซ์

		ความแข็ง	ความเหนียว	ความแกร่ง
		ความแข็งแรง	โมดูลัสความยืดหยุ่น	แรงกระแทก
หน่วย				
เหล็กกล้าอะลูมิเนียม		420	210	-
เหล็กกล้าไร้สนิม	304	600	193	++
	430	540	200	++
อะลูมิเนียม (1)		75/90	69	++
ทองแดง (1)		230	120	++
สังกะสี		220	100	+
คอนกรีต		2/5	30	--
พลาสติก	PE	35	0.7	+
	PP	40	1	-
แก้ว		35	80	-
เซรามิก	AL	240	370	-
	ZR	500	200	-

ทุกค่าเป็นค่าโดยประมาณ (1) ผ่านการอบอ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.72 แสดงความสัมพันธ์ ความแข็งแรงของวัสดุ

บริษัท ไทยน็อกซ์

ประโยชน์ของสแตนเลส

1) สแตนเลสเพื่อสุขอนามัยในการบริโภค

สแตนเลสเป็นวัสดุที่สมบูรณ์แบบสำหรับใช้ในครัวเรือนและในอุตสาหกรรมอาหาร เนื่องจากมีความทนทานต่อการกัดกร่อนสูงจึงไม่เป็นสนิมและไม่ทำปฏิกิริยากับกรด และเกลือที่มีอยู่ในอาหาร มีพื้นผิวที่เรียบและมีความเป็นกลางจึงไม่ดูดซึมรสชาติใดๆ ทำความสะอาดได้ง่ายและถูกหลักอนามัยในทุกขั้นตอนการใช้ทนความร้อน ความเย็น และการเปลี่ยนอุณหภูมิโดยฉับพลัน ได้ดี

2) สแตนเลสเพื่ออภีระดับของชีวิต

สแตนเลสช่วยให้ชีวิตประจำวันของเราสะดวกสบายขึ้น เครื่องใช้ในบ้านอันทันสมัยส่วนใหญ่มีส่วนประกอบที่ทำจากสแตนเลส ไม่ว่าจะเป็นอ่างล้างจาน เครื่องล้างจาน เครื่องซักผ้า อุปกรณ์ประกอบอาหาร เครื่องปิ้งขนมปัง แทงค์น้ำ ฯลฯ ซึ่งมีรูปลักษณะที่เงางามทำความสะอาดง่าย ทำให้อ่าน่าอยู่ขึ้น

3) สแตนเลสเพื่อความงามที่คงทน

คุณสมบัติเด่นสองประการของสแตนเลส ได้แก่ ความแข็งแรงและความทนทาน ทำให้สแตนเลสเป็นวัสดุก่อสร้างที่เยี่ยมยอด ยิ่งไปกว่านั้นสแตนเลสยังมีรูปทรงและพื้นผิวหลากหลายให้เลือก

สามารถประยุกต์ใช้งานตกแต่งได้อย่างมากมาย เช่น ด้านหน้าอาคาร หลังคา ทางเข้าอาคาร กรอบ ประตู-หน้าต่าง การตกแต่งภายใน สตรีทเฟอร์นิเจอร์ เช่น ศาลารอรถเมย์ ป้ายโฆษณา ฯลฯ

4) สเตนเลสเพื่อเทคโนโลยีขั้นสูง

ด้วยลักษณะพิเศษในด้านการต้านทานการกัดกร่อน ประกอบกับมีคุณสมบัติเชิงกลสูง จึงมีการนำสเตนเลสไปใช้ในการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ในอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง เช่น เวช อุตสาหกรรม อุตสาหกรรมการบิน คอมพิวเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์ เทคโนโลยีนิวเคลียร์ ฯลฯ

5) สเตนเลสเพื่อการคมนาคมขนส่ง

ด้วยคุณลักษณะเด่นในด้านการต้านทานการกัดกร่อน มีคุณสมบัติเชิงกลสูง และทนไฟ จึงมีการนำสเตนเลสไปใช้ในอุตสาหกรรมการขนส่งอย่างแพร่หลาย เช่น ในการสร้างตู้รถโดยสาร ส่วนประกอบต่างๆ ของรถไฟ ตู้คอนเทนเนอร์ แท็งก์ขนส่งน้ำมัน หรือเคมีภัณฑ์ต่างๆ ฯลฯ นอกจากนี้สเตนเลสยังใช้ในอุปกรณ์ต่างๆ ในรถยนต์ ไม่ว่าจะเป็นระบบท่อไอเสีย คาตาลิติก คอนเวอร์เตอร์ ท่อไอดี กันชน ฝาครอบล้อ อลูมิเนียม

6) สเตนเลสวัสดุที่ช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

สเตนเลสเป็นวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่ถึง 100% และกว่า 80% ของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตมาจากเศษเหล็กกล้าไร้สนิม ดังนั้นจึงถือได้ว่าสเตนเลสเป็นวัสดุที่ช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม

2.5.1.3 ฟีนอลิก (Phenolic)

พลาสติกชนิดนี้รู้จักกันในชื่อของ เบกเกิลไลท์ (Bakelite) มีชื่อทางเคมีว่า Phenol-Formaldehyde มีปริมาณการใช้สูงสุด (Work Horse) ในพลาสติกเทอร์โมเซตติงด้วยกัน

ฟีนอลิกเป็นพลาสติกชนิดที่น้ำหนักปานกลาง มี ถ.พ. 1.25-1.55 มีความแข็งที่สุดชนิดหนึ่ง รับแรงดึงได้พอสมควร แต่รับแรงอัดได้ดีมาก รับแรงบดงอได้น้อย สามารถทำเป็นสีต่างๆ ได้ มีทึบแสง ฝ้า และใส มีทั้งชนิดขึ้นรูปโดยการใช้น้ำแรงอัดและความร้อน และชนิดหล่อเย็น

การใช้ประโยชน์

นิยมใช้ทำด้ามจับมือ หูหม้อ หูกระทะ ฝาครอบจานจ่ายรถยนต์ อุปกรณ์ไฟฟ้า ภาชนะบรรจุสารเคมี ตู้ทีวี

ลักษณะทางกายภาพของ PHENOLIC MOLDING COMPOUNDS

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

2.5.1.4 อะคริลิก (Acrylics)

หรือ Polymethylmethacrylate และรู้จักกันในชื่อการค้าว่าเพล็กซิกลาส (Plexiglas) ดูไรท์ (Lucite) โพลีกลาส (Polyglas) ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมโดยนำไปผสมกับพลาสติกชนิดอื่นเช่น สไตรีน ทิวซี เกิดเป็นพลาสติกชนิดใหม่

คุณสมบัติ

เป็นพลาสติกที่ใสที่สุดชนิดหนึ่งแข็งแรงพอสมควรเป็นรอยขีดข่วนง่าย (ชนิดพิเศษแข็งแรงมาก) ทนแสงอุลตราไวโอเลตได้ดี เป็นฉนวนไฟฟ้าดีมาก ทนสารเคมี ได้พอสมควร ไม่ควรให้ถูกน้ำมัน เบนซิน อะซีโตน คลอโรฟอร์ม สเปรย์น้ำหอม และพวกกรดออกซิไดซิ่ง ชนิดเข้ม อะคริลิกทำเป็นสีต่างๆ ได้มีทั้งชนิดใส ฝ้า โปร่งแสง ทึบแสง เมื่อจับจะรู้สึกอุ่นและสบายมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ประโยชน์

นิยมนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น ป้ายร้านค้า ป้ายโฆษณา โคมหลังคากระจกแว่นตา เลนส์ โคมไฟ เฟอร์นิเจอร์ ถาดและถ้วยบรรจุของเหลวชนิดใส สีฟัน รถยนต์และในรูปเส้นใยใช้ทำพรม

กรรมวิธีการผลิต	Injection, Extrusion, Casting, Electrostatic
อุณหภูมิที่ใช้ในการผลิต	324-475 F
ความหนาหลังการผลิต	0.02-0.08 นิ้ว/นิ้ว
ความถ่วงจำเพาะ	1.17-1.20
ปริมาตร ลบ.นิ้ว/ปอนด์	23.97-23.1
ทนแรงดึง	8,000-12,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงอัด	12,000-18,500 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงกระแทก	0.3-0.5
ความแข็ง	M 58 - M 105
ทนความร้อนโดยปกติ	140-190 F
ทนกรด	ดีมาก ยกเว้นกรด Oxidizing Acids
ทนด่าง	พอใช้ (ถูกทำลายโดยด่างแก่)
ทนสารละลาย	ดีแต่ไม่ทน Ketones, Esters, Aromatic
ทนแสงแดด	ดีมาก
ความใส	ใสมาก

2.5.2 กรรมวิธีการผลิตหลักในอุตสาหกรรม

2.5.2.1 ขั้นตอนการผลิตเกี่ยวกับหลักในทางอุตสาหกรรม

ในการผลิตอาจแบ่งขั้นตอนที่สำคัญๆ ออกได้ 4 ขั้นตอน

1. การตัด (Cutting)
2. การประกอบ (Forming)
3. การยึดติด (Fastening)
4. การตกแต่งขั้นสำเร็จ (Finishing)

การตัด (Cutting)

แบ่งออกได้เป็น 10 ประเภทคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) เลื่อย (Sawing) เป็นวิธีการแยกชิ้นงานโดยใช้เครื่องมือที่มีฟัน ตามขอบเคลื่อนผ่านในชิ้นงาน เช่น ใบลื่อย เลื่อยวง เลื่อน
- 2) ตัด (Shearing) เป็นวิธีการใช้วัสดุที่มีขอบแข็งแรง เลื่อนแยกชิ้นงานออกจากกัน เช่น กรรไกรตัดโลหะ
- 3) เจาะตัด (Punching) วิธีนี้กับวิธีตัด (Shearing) แต่วิธีนี้ต้องใช้แรงเฉือน โดยใช้แรงกดดันชิ้นงานให้ขาดจากกัน เช่น เครื่องตัดที่ใช้แรงกระแทก
- 4) เจาะ (Drilling) เป็นวิธีการเจาะรูโดยใช้ดอกสว่าน เช่น เจาะด้วย แท่นสว่าน แท่นกลึง
- 5) ขัด (Abrasing) เป็นวิธีการใช้วัสดุที่มีความแข็งแรงน้อยกว่า ขัดออกหรือถูออก เช่น ใช้กระดาษทรายขัดโลหะ
- 6) ไส (Sharping) เป็นวิธีการเอาเครื่องจักรขูดชิ้นงาน หรือเรียกว่าเป็นการไสชิ้นงาน เป็นวิธีที่ใช้กันมากในโรงงาน ใช้ได้กับเฉพาะงานที่เป็นเส้นตรง
- 7) Milling เป็นวิธีที่ใช้กันมากโดยการ ใช้ใบเลื่อย คล้ายเลื่อยวงเลื่อน ตัด ชิ้นงานที่เป็นแผ่นบาง
- 8) การกลึง (Turning) เป็นวิธีการทำงาน โดยใช้เครื่องกลึง กลึงชิ้นงานออกมาเป็นรูปทรงกระบอก หรือทรงกลม
- 9) การตัดโดยใช้ความร้อน (Thermal cutting) เป็นวิธีการตัดโดยใช้ความร้อนหลอมละลายเช่น ใช้ แสงเลเซอร์ตัดงาน
- 10) การตัดโดยใช้สารเคมี (Chemical cutting) เป็นวิธีการตัด โดยใช้ปฏิกิริยาทางเคมีเข้าช่วย ส่วนมากใช้กับงานกัดผิวโลหะโดยใช้กรด ค่าง หรือบางทีอาจมีไฟฟ้าเข้ามาเกี่ยวข้อง

การประกอบ (Forming)
 เป็นการนำเทคนิคมาใช้ในการ เปลี่ยนแปลงรูปร่างวัสดุ โดยไม่มีการเอาวัสดุมาเพิ่มหรือตัดทิ้ง การขึ้นรูปนั้นอาจเป็นวิธี HOT forming หรือ Cold forming ก็ขึ้นอยู่กับวัสดุที่จะนำมาใช้โดยจำเป็นต้องรู้คุณสมบัติ ก่อน แต่การที่จะเลือกใช้การขึ้นรูปวิธีใดก็ตามควรที่จะต้องพิจารณาถึงประสิทธิภาพของเครื่องมือ การประหยัดทางอุตสาหกรรม และประสิทธิภาพของการวิธีการผลิต ดังนั้นการขึ้นรูปจึงแบ่งออกได้ 8 วิธี

1) Casting เป็นวิธีการเทโลหะที่หลอมละลายลงในแบบแล้วปล่อยให้เย็น แล้วจึงแกะแบบที่ใช้ การหล่อมีหลายชนิด คือ

- การหล่อแบบทราย (SAND CASTING) เป็นการเทโลหะที่หลอมละลายลงไปแบบทราย ซึ่งได้อาแบบไม้ หรือแบบโลหะแล้วทิ้งไว้ให้โลหะแข็งตัวในแบบแล้วเอาออก ปัจจุบัน ไม่นิยมใช้

เหมือนแต่ก่อน ส่วนมากใช้ทำอุปกรณ์และเครื่องจักรต่างๆ เหล็กหล่อ (CAST IRON) ที่ได้จากการหล่อ โดยวิธีนี้นิยมใช้ในการทำชิ้นส่วนเครื่องจักร เนื่องจากรับแรงได้ดี

- การหล่อแบบโลหะ (PERMANENT MOULD CASTING) มีวิธีการเหมือนกับการหล่อแบบทรายแตกต่างกันที่แบบหล่อทำด้วยโลหะ ใช้ได้เป็นการถาวร วิธีนี้ใช้กับสินค้าเครื่องใช้ภายในบ้าน และสินค้าสำหรับบริการ การหล่อแบบนี้เรียกว่าแบบทราย และเหมาะที่จะใช้เมื่อจำนวนการผลิตไม่มากพอที่จะลงทุนทำแม่แบบเพื่อใช้หล่อ โดยวิธี

- ดายคาสติ้ง (DIE CASTING) วิธีนี้ทำโดยใช้แรงอัดทางกล MANHANICAL ทั้ง HYDRAULIC หรือ PNCUMTIC โลหะที่หลอมเหลวจะถูกดันเข้าไปในแม่แบบที่ทำด้วยเหล็กกล้า วิธีนี้สามารถผลิตได้เป็นจำนวนมากและรวดเร็ว ได้ชิ้นส่วนที่มีขนาดถูกต้องและแน่นอน ทำให้ลดการตกแต่งภายหลังการหล่อลงได้ หรือบางทีก็ไม่ต้องตกแต่งเลย วิธีนี้อาจใช้หล่องานที่ต้องการความละเอียด แม็ดตัวอักษร เป็นวิธีหล่อสินค้าที่ใช้ภายในบ้านหรือสินค้าระดับบริการ

- สลัสค์โมลด์ (SLUSH MOULD CASTING) คล้ายกับการขึ้นรูปภาชนะ ceramic ด้วยน้ำ slip กล่าวคือ ทำโดยการเทโลหะหลอมเหลวลงในแบบ แล้วปล่อยให้โลหะที่ติดกับแบบเย็น จนแข็งตัวแล้วเทโลหะส่วนที่ยังเหลวอยู่ออก จะทำให้เหลือแต่เปลือกโลหะแข็ง วิธีนี้ทำเมื่อมีการผลิตจำนวนน้อย และใช้ทำชิ้นส่วนที่มีขนาดเล็ก

2) Bonding เป็นวิธีการขึ้นรูปโดยการพัน เพื่อให้งานชิ้นนั้นมีแรงดึงมากขึ้น โดยมากเป็นงานที่ออกมาเป็นเส้นตรง

3) Froging เป็นวิธีการ forming โดยใช้แรงอัดบีบให้โลหะกดเป็น รูปทรง โดยเผาโลหะให้ร้อนก่อนแล้วใส่ในเครื่องจักร เครื่องจักรจะบีบให้โลหะเปลี่ยนรูป

4) Prossing เป็นวิธีการอัดพวกโลหะที่เป็นแผ่นให้เป็นรูปร่างต่างๆ โดยมี mold 2 ตัว อัดบีบโลหะให้ได้รูปที่ต้องการเช่น ทำถาด คล้ายกับวิธี Bending แต่ Prossing มีหลายทิศทางกว่า

5) Drawing เป็นการดึงโลหะจาก DIE โดยต้องให้ความร้อนแก่โลหะจนอ่อนตัว แล้วใส่ใน DIE แล้วดึงออกมาเป็นรูปแบบสายตัว

6) Extruding เป็นวิธีการฉีดโลหะที่หลอมเหลวเข้าไปในแบบที่ทำไว้ เป็นกรรมวิธีที่ใช้ในอุตสาหกรรมที่ต้องการจำนวนมากๆ

7) Rolling การม้วน มีวิธีการเหมือน CRETRUDING แต่ทำงานโดยใช้ลูกกลิ้งรัคแผ่นโลหะที่เผาไฟร้อนๆ ให้เป็นรูปร่างต่างๆเช่น เหล็กฉาก ,เหล็กกลม

การยึดติด (Fastening)

เป็นวิธีการที่ทำให้โลหะติดกัน เป็นการเชื่อมโลหะ ตั้งแต่ 2 แผ่นขึ้นไปแบ่งออกเป็น

1) Reveting เป็นวิธีการทาง mechanical การยึดหมุดเป็นกระบวนการต่อแผ่นโลหะแบบถาวรที่สำคัญวิธีหนึ่ง ตะเข็บยึดหมุดจะให้กับแผ่นงานที่ต้องการความแข็งแรง และไม่ต้องการให้มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายในของแผ่นโลหะที่นำมาซ้อนกัน โดยการใส่ หมุด ที่มีด้านหนึ่งเป็นหัว อีกด้านหนึ่งเป็นปลายแหลม เพื่อสอดไป ในแผ่นงานซึ่งเจาะรูไว้แล้ว วิธีนี้เป็นแบบถาวร ใช้กับ โลหะแผ่น การยึดหมุดสามารถจะกระทำได้ 2 วิธี คือ การใช้มือ และการใช้เครื่องจักร การใช้มือจะใช้กับแผ่นงานที่มีขนาดบางหรือเล็ก โดยใช้ค้อนยึดหมุด กับชุดยึดหมุด หรือใช้ค้อนค้อนป้อน หรือการใช้เครื่องจักรเข้าช่วยในการยึด โดยการกดอัด (Squeezes) ลงบนตัวหมุด

2) Threading วิธีการนี้คล้ายกับวิธี Reveting แต่ใช้ nut และ bolt แทน วิธีนี้เป็นแบบกึ่งถาวร คือ ถอดได้ใช้ได้กับโลหะแผ่น

3) Seaming เป็นวิธีการพับตะเข็บ ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ตัวของมันยึดอยู่ด้วยกัน

4) Cermenting เป็นวิธีการเชื่อมถาวร โดยใช้ สารเคมีในการเชื่อมติด ซึ่งคล้ายกับกาวติดไม้ แต่กาวนี้จะมีแรงยึดเหนี่ยว สูงเป็นพิเศษ 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 การตกแต่งขั้นสำเร็จ (Finishing)

ขบวนการป้องกันผิวหน้าโลหะ ทำให้งานชิ้นนั้นดูสวยงาม จึงดูความสนใจมากขึ้น แบ่งเป็น

1) Buffing คือวิธีการขัดผิวหน้าของโลหะให้เรียบขึ้นเงา อาจใช้หิน ผ้า การดาบทราย ฯลฯ เพื่อช่วยให้เรียบมากขึ้น อาจใช้พวก polishing liquid มาช่วยเช่น Brasso

2) Texturing เป็นวิธีที่สำคัญวิธีหนึ่งในการตกแต่งขั้นสำเร็จ วิธีที่ง่ายที่สุดคือ มักใช้ค้อนทุบโลหะ เป็นลายต่างๆ สำหรับความต้องการทางด้านประโยชน์ใช้สอยคือทำให้ผิวหยาบ จับแล้วไม่หลุดมือง่าย ๆ และทำให้เกิดความสวยงาม การทำ Textuering ที่ผิวงาน อาจทำให้เรียบร้อย ขึ้น โดยการนำไปเคลือบผิวอีกที

3) Colouring นอกจากวิธีพ่นสีตามธรรมชาติแล้ว อาจใช้เทคนิคและความร้อนมาช่วย เพื่อให้โลหะเกิด oxide เคลือบผิวหน้าโลหะได้ เช่นการชุบหรือการ oxidizing ได้แก่พวกนิกเกิลหรือโครเมียม

4) Coating เป็นวิธีทำให้ผิวหน้าของโลหะดูสวยขึ้น เป็นการป้องกันผิวหน้าของโลหะ อาจทำได้โดยวิธีพ่นหรือทาก็ได้ เช่น การใช้แลกเกอร์เคลือบหรือใช้ขี้ผึ้ง Wax การเคลือบผิวด้วยพลาสติกหรือ enameling

ข้อมูลในส่วนของเครื่องจักรและเครื่องมือ (Machines and Tools)

2.5.3 ข้อมูลในส่วนของเครื่องจักร (Machines)

เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตนั้นมียุ่่มาก จึงใช้การอ้างอิงจาก โรงงาน เอสดับบลิวไวร์กัท จำกัด ซึ่งเป็นโรงงานที่ประกอบการเกี่ยวกับการขึ้นรูปโลหะ โดยสามารถแบ่งได้หลักๆ 3 แผนก คือ

- แผนกแม่พิมพ์ (Pre-Process)
- แผนกขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (In-Process)
- แผนกประกอบ (Post-Process)

แผนกแม่พิมพ์ (Pre-Process) ประกอบด้วยเครื่องจักรดังต่อไปนี้

- 1) เครื่องไส ขี้หื้อ Uchida กำลังเครื่อง 3 HP (2.2 kW) ใช้สำหรับแต่งผิวหน้าให้เรียบ



ภาพที่ 2.73 เครื่องไส

- 2) เครื่องเจียรไน ขี้หื้อ Bridge Port กำลังเครื่อง 3.2 HP (2.4 kW) ใช้ปรับแต่งผิวหน้าแม่พิมพ์และชิ้นงาน

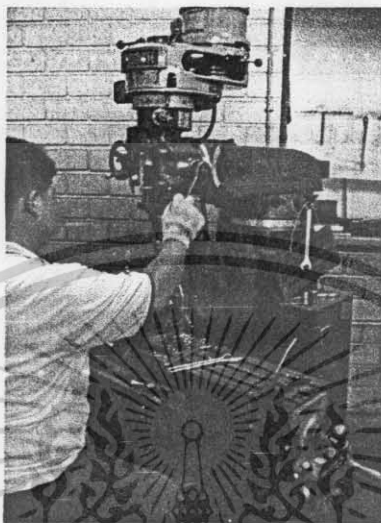


ภาพที่ 2.74 เครื่องเจียรไน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) เครื่องกัด ยี่ห้อ Dobby ขนาด 2 HP ใช้สำหรับกัดและเจาะชิ้นงานตามต้องการ โดยใช้คน

ควบคุม



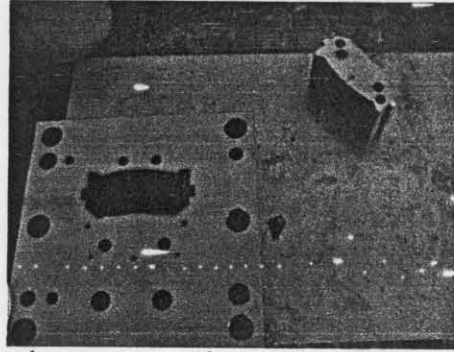
ภาพที่ 2.75 เครื่องกัด

4) เครื่อง Wire Cut ยี่ห้อ Mitsubishi กำลังเครื่อง 11 HP ใช้ตัดแม่พิมพ์ให้ได้ขนาดโดยการใช้เส้นลวดที่มีกระแสไฟฟ้าวิ่งผ่าน กำหนดขนาดตามต้องการด้วยคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 2.76 เครื่อง Wire Cut

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

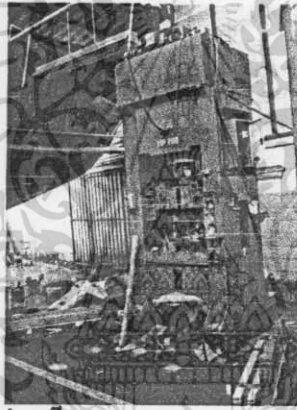


ภาพที่ 2.77 แม่พิมพ์ที่ถูกตัดโดยเครื่อง Wire Cut

แผนกขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (In-Process)

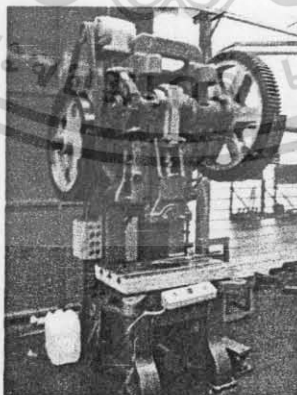
ขึ้นรูปโดยการปั๊ม เครื่องปั๊มที่ใช้แบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ

1) เครื่องปั๊มระบบไฮดรอลิก ขนาด 150 ตัน ขึ้นรูปโดยการกดโลหะแผ่นลงไปบนแม่พิมพ์ ให้เป็นรูปร่างตามต้องการ



ภาพที่ 2.78 เครื่องปั๊มระบบไฮดรอลิก ขนาด 150 ตัน ยี่ห้อ PGA

2) เครื่องปั๊มระบบที่เป็นล้อหมุนหรือระบบเฟือง ขนาด 20 ตัน 25 ตัน 30 ตัน 40 ตัน 50 ตัน 55 ตัน 60 ตัน 65 ตัน 70 ตัน 100 ตัน และ 125 ตัน



ภาพที่ 2.79 เครื่องปั๊มระบบเฟือง ขนาด 70 ตัน ยี่ห้อ Hiyama

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



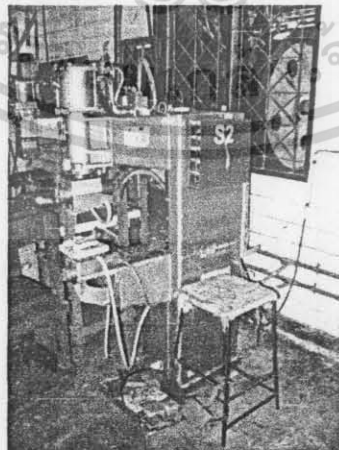
ภาพที่ 2.80 เครื่องปั๊มระบบเฟือง ขนาด 100 ตัน ยี่ห้อ Shinohara
แผนประกอบ (Post-Process) มีเครื่องจักรที่ใช้ ดังนี้

- 1) เครื่องเชื่อม ยี่ห้อ Panasonic กำลัง 17 HP ใช้เชื่อมประกอบชิ้นงานเข้าด้วยกัน ด้วยการใช้
ไฟฟ้า



ภาพที่ 2.81 เครื่องเชื่อม ยี่ห้อ Panasonic

- 2) เครื่องเชื่อมแบบสปอต ยี่ห้อ Kimura SW กำลัง 6.86 HP ใช้เชื่อมชิ้นงานแบบจุด



ภาพที่ 2.82 เครื่องเชื่อมแบบสปอต ยี่ห้อ Kimura

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) เครื่องขัด กำลึง 1 HP ใช้ในการขัดแต่งผิวชิ้นงานให้ได้ขนาดตามต้องการ



ภาพที่ 2.83 เครื่องขัด กำลึง 1 HP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 แนวทางการวิเคราะห์วัสดุส่วนต่างๆ ของผลิตภัณฑ์

โครงสร้างของชุดผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ แบ่งเป็น โครงสร้างหลัก

1.เตา

- คัมเตา
- รางรอน้ำมัน
- ห้องเชื้อเพลิง
- รางผึ้ง
- ส่วนรองรับเต้าถ่าน

2. ส่วนฐานเตา

3. ส่วนพื้นที่ในการขาย

4. ตะแกรง

5. ภาชนะที่เกี่ยวข้อง

- ส่วนครอบตัวเตาหลังใช้งาน
- ส่วนแสดงอาหาร

วัสดุที่นำมาพิจารณาคุณสมบัติสอดคล้องกับการใช้งาน

1. เหล็กชุบกันสนิม

2. สแตนเลส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.28 เงื่อนไขการพิจารณาเลือกวัสดุ

โครงสร้าง	น้ำหนักเบา	ทนความร้อน	แข็งแรงทนทาน	แสดงรูปลักษณะให้เห็นภายนอก	ทำความสะอาด
1. โครงสร้างเตา					
- ตัวเตา	xxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx
- รางรองรับน้ำมัน	xx	xxxx	xxxx	xx	xxxx
- ห้องเชื้อเพลิง	xx	xxxx	xxxx	x	xxx
- รังผึ้ง	xx	xxxx	xxxx	xx	xx
- ส่วนรองรับซีเมนต์	xx	xxxx	xxxx	x	xx
2. ส่วนฐานเตา	xxx	xxx	xxxx	xxxx	xxxx
3. ส่วนพื้นที่ในการขาย	xxx	xxx	xxxx	xxxx	xxxx
4. ส่วนเก็บอาหารสด	xxx	xxxx			xxxx
5. ตะแกรง	xx	xxxx	xxxx	xxx	xxxx
6. ภาชนะ					
- ใส่น้ำจิ้ม	xx	x	xxxx	xxxx	xxxx
- ใส่อุปพลาสติก					
- โครงตู้					
-					

X คือค่าความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางวิเคราะห์สรุปได้ดังนี้คือ

- สแตนเลส

ใช้ในส่วนที่แสดงรูปลักษณะภายนอก ให้ลูกค้าเห็น และทำความสะอาดได้ง่ายคงทนแข็งแรงใช้ทำส่วนของตัวเตา ส่วนฐานเตา ส่วนพื้นที่ในการขาย ภาชนะใส่ถุงพลาสติก ส่วนเก็บอาหารสด ส่วนเก็บเชื้อเพลิงและเครื่องมือ ตะแกรง ส่วนแสดงอาหาร

- เหล็กชุบกัสนิม





ใช้ในส่วนที่สัมผัสกับความร้อนโดยตรง ไม่แสดงรูปลักษณะภายนอกให้เห็น เป็นวัสดุที่ทนทานแข็งแรง ใช้ทำส่วนภายในตัวเตา รางรองรับน้ำมัน ห้องเชื้อเพลิง รั้งค้ำ ส่วนรองรับชี้เต้า



2.6 สรุป แนวทางในการออกแบบ

2.6.1. เตา

ตารางที่ 2.29 วิเคราะห์รูปทรงของเตาที่ใช้

	ค่า ความสำคัญ								
การทำความสะดวก	2	3	6	3	6	1	2	2	4
รูปทรงที่ช่วยกระจายความร้อน	3	3	9	2	6	1	3	1	3
กรรมวิธีการผลิต	2	2	4	2	4	1	2	3	6
รูปทรงที่น่าสนใจ	1	2	2	2	2	3	3	2	2
การประหยัดพื้นที่	2	2	4	2	4	1	2	3	6
	10		25		18		10		21

สรุป รูปทรงที่ใช้ในการออกแบบเตา คือ แบบวงกลม ตารางที่ 2.30 วิเคราะห์การแก้ปัญหาเรื่องของควัน

	ค่า ความสำคัญ	วางรองรับ น้ำมัน	เครื่องดูด ควัน	ปล่อง ระบาย ควัน			
ใช้พลังงาน อย่างประหยัด	2	3	6	1	2	3	6
กลิ่นที่ดึงดูดลูกค้า	2	3	6	1	2	2	4
เพิ่มทุนในการผลิต	3	2	6	1	3	1	3
	10		18		7		13

สรุป การแก้ปัญหาเรื่องของควัน ใช้ วางรองรับน้ำมัน

ตารางที่ 2.31 วิเคราะห์ช่องทางในการเติมเชื้อเพลิง

	ค่า ความสำคัญ	ด้านข้างของ ตัวเตา		ด้านบนของ ตัวเตา		ด้านล่างของตัว เตา	
ชี้เป้าสัมผัสอาหารน้อย ที่สุด	4	3	12	1	4	2	8
สะดวกในการเติมถ่าน	3	3	9	2	6	1	3
สามารถมองเห็นในจุดที่ ถ่านไม่ติดได้	2	2	2	3	6	3	6
สะดวกในการเปลี่ยนถ่าน	1	2	2	2	2	1	1
	10		25		18		18

สรุป ใช้วิธีการเติมเชื้อเพลิงจากด้านข้างของเตา

ตารางที่ 2.32 วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการทำ ตัวเตา

	ค่า ความสำคัญ	สแตนเลสสตีล	อลูมิเนียม		เหล็กชุบกัสนิม		
ทนความร้อน	3	3	9	2	6	3	9
แข็งแรงทนทาน	2	3	6	1	2	3	6
รูปลักษณะที่แสดงภายนอก	1	3	3	2	2	1	1
ความสะดวก	2	3	6	1	2	1	2
ราคา	2	1	2	2	4	2	4
	10		26		16		22

สรุป ใช้สแตนเลสสตีลทำตัวเตา

ตารางที่ 2.33 วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการทำ รังรอน้ำมัน

	ค่า ความสำคัญ	สแตนเลสสตีล		อลูมิเนียม		เหล็กชุบกัสนิม	
ทนความร้อน	3	3	9	2	6	3	9
แข็งแรงทนทาน	3	3	6	1	2	3	6
ความสะอาด	2	3	6	1	2	1	2
ราคา	2	1	2	2	4	3	6
	10		23		14		22

สรุป ใช้สแตนเลสสตีลทำรังรอน้ำมัน

ตารางที่ 2.34 วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการทำ ห้องเชื้อเพลิง

	ค่า ความสำคัญ	สแตนเลสสตีล		อลูมิเนียม		เหล็กชุบกัสนิม	
ทนความร้อน	3	3	9	2	6	3	9
แข็งแรงทนทาน	2	3	6	1	2	3	6
รูปลักษณะที่แสดงภายนอก	1	3	3	2	2	1	1
การทำความสะอาด	2	3	6	1	2	1	2
ราคา	2	1	2	2	4	2	4
	10		26		16		22

สรุป ใช้สแตนเลสสตีลทำห้องเชื้อเพลิง

ตารางที่ 2.35 วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการทำ รั้วฝั่ง

	ค่า ความสำคัญ	สแตนเลสสตีล		อลูมิเนียม		เหล็กชุบกัสนิม	
ทนความร้อน	3	3	9	2	6	3	9
แข็งแรงทนทาน	2	3	6	1	2	3	6
รูปลักษณะที่แสดงภายนอก	1	3	3	2	2	1	1
ความสะดวก	2	3	6	1	2	1	2
ราคา	2	1	2	2	4	2	4
	10		26		16		22

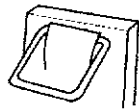


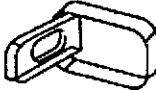
สรุป ใช้เหล็กชุบกัสนิมทำตัวเดา

ตารางที่ 2.36 วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการทำ ส่วนรองรับเก้าอี้

	ค่า ความสำคัญ	สแตนเลสสตีล		อลูมิเนียม		เหล็กชุบกัสนิม	
ทนความร้อน	2	3	6	2	4	3	6
แข็งแรงทนทาน	2	3	6	1	2	3	6
ความคงเมื่อสัมผัสกับความร้อนโดยตรง	3	2	6	1	3	3	9
ความสะดวก	2	3	6	1	2	1	2
ราคา	1	1	2	2	4	2	4
	10		26		16		27

สรุป ใช้สแตนเลสสตีลทำรองรับเก้าอี้

ตารางที่ 2.37 วิเคราะห์ลักษณะของการทำส่วนยก ตัวเตา

	ค่าความสำคัญ								
ลดการสัมผัสความร้อนโดยตรง	3	2	6	2	6	1	3	1	3
ดีอง่ายสะดวก	3	2	6	3	9	1	3	1	3
สะดวกในการผลิต	1	2	2	3	3	1	1	1	1
ความสวยงาม	1	2	2	2	2	3	3	3	3
การรับน้ำหนัก	2	2	4	2	4	3	6	1	2
	10		20		24		11		10

สรุป ใช้วิธีการยกแบบ  มาใช้ในการออกแบบ

สรุปสิ่งที่ตัวเตาจะต้องมี

1. ขนาดช่องอากาศ จะต้องเหมาะสมและสามารถปรับลดได้ตามความจำเป็นถ้าหากอากาศเข้ามากเกินไปจะทำให้เกิดการสูญเสียความร้อนไปกับแก๊สร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้ แต่ ถ้าน้อยเกินไป จะทำให้การลุกไหม้ไม่เพียงพอและเสียเวลาในการทำงาน
2. รังผึ้ง
3. พื้นที่รูรังผึ้งหรือตะแกรงเผาไหม้ ซึ่งจะต้องรองรับเชื้อเพลิงและมีช่องว่างเพียงพอเพื่อให้อากาศเข้าได้เพียงพอ และทั่วถึงขณะที่เกิดการลุกไหม้ของเชื้อเพลิง พื้นที่รูตะแกรงเผาไหม้ 43.5% โดยประมาณของพื้นที่รูตะแกรงทั้งหมดให้ประสิทธิภาพสูงสุด*
4. ห้องเผาไหม้ ขนาดห้องเผาไหม้ต้องเหมาะสมและสะดวกในการลดเชื้อเพลิงขณะใช้งาน
5. ส่วนรองรับถ้ำถ่าน
6. พื้นที่ในการวางตะแกรงปิ้ง ย่าง
7. ตัวเตาเป็นวัสดุที่ต้องทนต่อความร้อนเพราะสัมผัสต่อความร้อนโดยตรง
8. ต้องรองรับถ้ำถ่านได้ 2540.25 ลูกบาศก์เซนติเมตร**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. เตาในพื้นที่ 600 x 300 - 600 x 400 ตารางมิลลิเมตร ได้ อย่างเป็นสะดวก การขายอาหาร 2 คน
สามารถใช้เตาในพื้นที่ 980x 500 ตารางมิลลิเมตร***

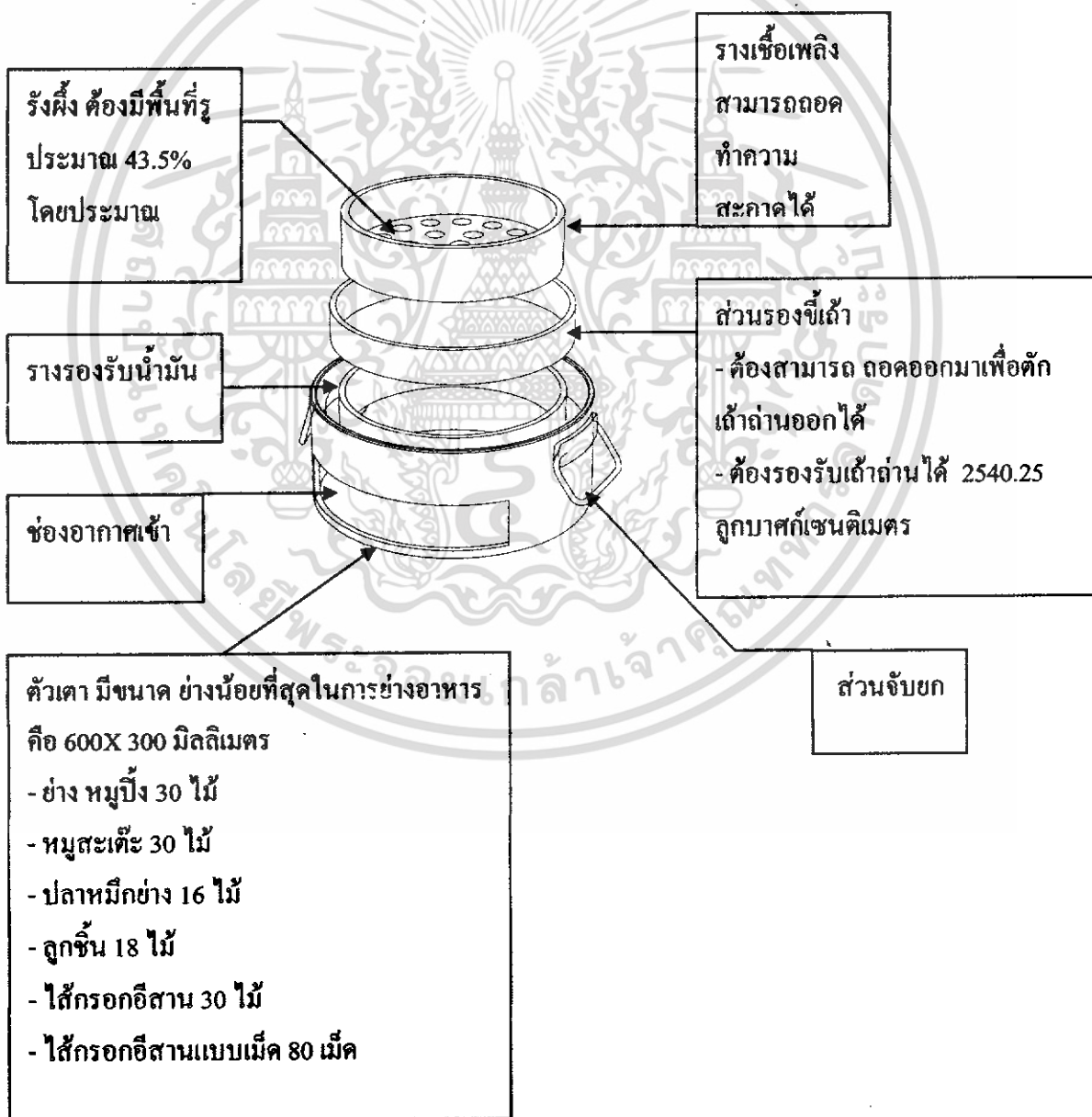
10. ตัวเตาส่วนจับยก เพื่อเคลื่อนย้าย

ข้อมูลอ้างอิงจาก

*จาก บทที่ 2 หน้า

**จากบทที่ 2 หน้า

*** จากบทที่ 2 หน้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6..2 ฐานเตา

สรุปพื้นที่ในการวางถ่าน







- พื้นที่ที่ใช้ในการวางถ่าน คำนึงถึงการวางในแนวตั้ง เพื่อประหยัดพื้นที่ในการใช้ถ่าน
- พื้นที่ในการวางถ่านต้องวางถ่าน ได้ในจำนวนเป็นอย่างน้อย 117 แท่ง ใช้ปริมาตร 8400

ลูกบาศก์เซนติเมตร

สรุปพื้นที่ในการใส่เหรียญ


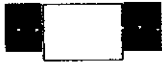

- พื้นที่ในการเก็บเหรียญ 1 บาท คือ ไม่ต่ำกว่า 10 ลบ.ซม.
- พื้นที่ในการเก็บ เหรียญ 5 บาท คือ ไม่ต่ำกว่า 115.2 ลบ.ซม.
- พื้นที่ในการเก็บเหรียญ 10 บาท คือ ไม่ต่ำกว่า 135.2 ลบ.ซม.

ตารางที่ 2.38 วิเคราะห์พื้นที่ในการวางถ่าน

	ค่า ความสำคัญ	ได้ฐาน		ด้านข้าง		ด้านหลัง	
							
ประหยัดพื้นที่	4	3	12	1	4	1	4
สะดวกในการนำมาใช้งาน	2	2	4	3	6	3	6
เป็นพื้นที่ที่มีความขึ้นน้อยที่สุด	1	3	3	2	4	2	2
สะดวกในการทำความสะอาด	3	2	6	3	9	3	9
	10		25		23		21

สรุป วางถ่านในพื้นที่ได้เตา

ตารางที่ 2.39 วิเคราะห์พื้นที่ในการวางส่วนรองรับน้ำมัน

	ค่า ความสำคัญ	ได้ฐาน		ด้านข้าง		ด้านหลัง	
							
ประหยัดพื้นที่	5	3	15	1	5	1	5
ระยะใกล้ที่สุดในการ ลำเลียงน้ำมัน	2	3	6	2	4	1	2
สะดวกในการทำความสะอาด	3	2	6	3	9	3	9
סהאד	10		27		18		16

สรุป พื้นที่ในการวางภาชนะรองรับน้ำมันคือพื้นที่ได้ฐาน

ตารางที่ 2.40 วิเคราะห์รูปแบบของถาดน้ำจิ้ม

	ค่า ความสำคัญ						
สามารถจิ้มน้ำจิ้มได้ทั่วถึง	3	3	9	3	9	2	6
สะดวกในการจิ้ม	2	3	6	2	4	1	2
สะดวกในการทำความสะอาด	3	2	6	3	9	1	3
סהאד							
รูปแบบและความน่าสนใจ	2	1	2	2	4	1	2
	10		23		26		13

สรุป ใช้แบบ  ในการนำมาใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.41 วิเคราะห์ลักษณะของมือจับ

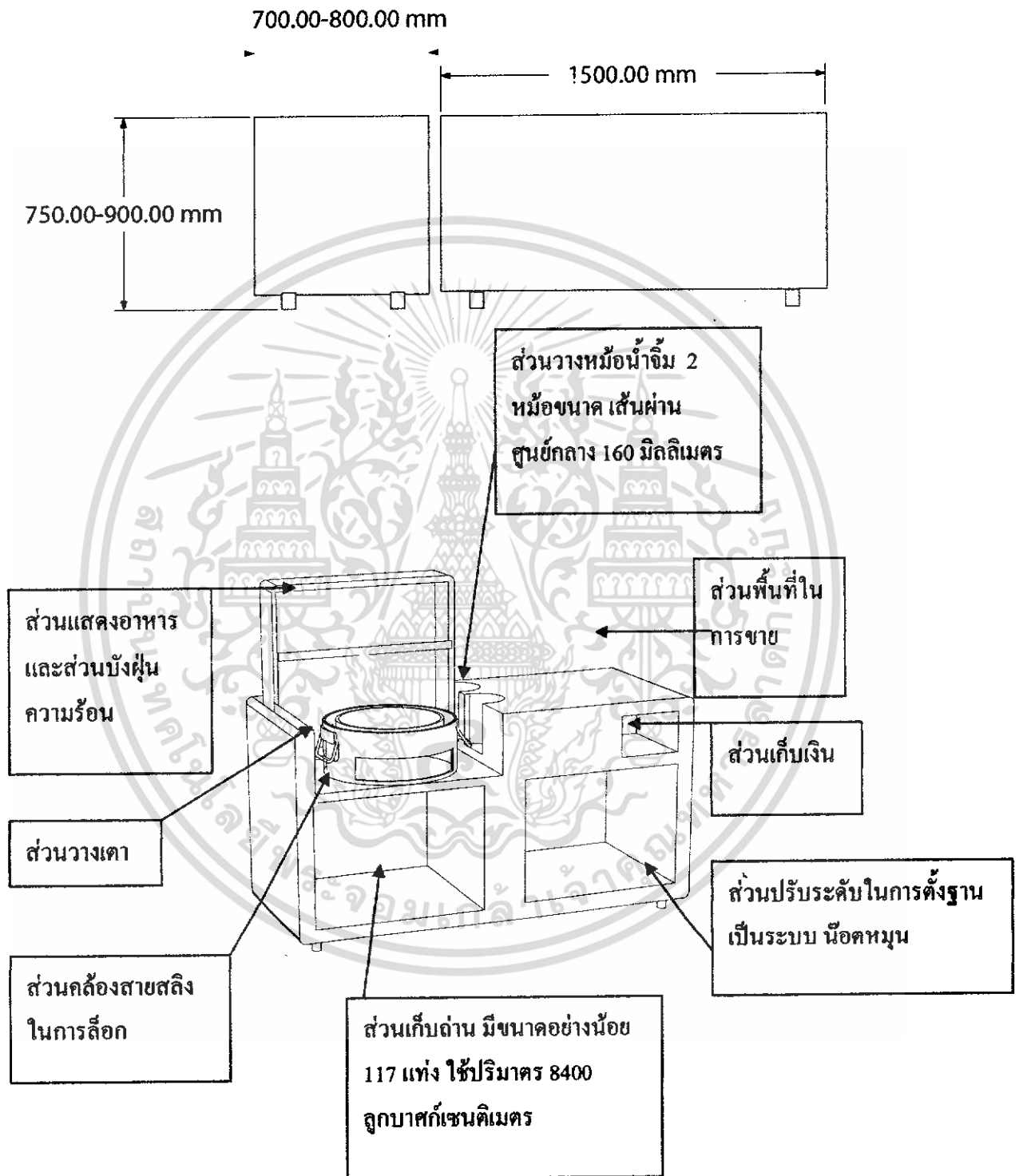
	ค่า ความสำคัญ								
จับถนัดมือ	4	3	12	1	4	2	4	2	8
การทำความสะดวก	2	3	6	2	4	2	4	3	6
ง่ายต่อการผลิต	1	1	1	3	1	1	1	1	1
ปลอดภัย	3	3	9	1	3	1	3	3	9
	10		28		12		12		24

สรุป ใช้การออกแบบมือจับแบบ 

สรุปเรื่อง พื้นที่ในการแสดงอาหารและส่วนขายอาหาร

- ต้องสามารถปกป้องฝุ่นละอองและสิ่งปนเปื้อนได้
- สามารถป้องกันลมจากภายนอกที่นำพาไอความร้อน ออกไปอย่างรวดเร็ว
- สามารถให้ผู้ซื้อเห็นถึงความสดใหม่ของอาหารได้
- ตัวลาดใส่อาหารต้องสามารถรองรับอาหาร ที่ขายในและประเภทได้ อย่างน้อยคั้งนี้ชนิดละ 10-20 ไม้มเพราะในอาหารแต่ละประเภท ต้องการการขาย แบบที่ปิ้งเสด็จแล้ว ขายเลย ไม่ต้องรอให้สุกแล้ว ไปแสดง ขาย เช่น ปลาหมึก ใส่กรอกอีสานแบบเป็น ถูก พื้นที่ลาด แสดงควรมีขนาดพื้นที่อย่างน้อยที่สุดประมาณ 300.00x300.00 มิลลิเมตร*
- พื้นที่ในการขายนั้นประกอบไปด้วย ลาดวางอาหารดิบ เขียง ถูกพลาสติก จากข้อมูลการจัดวางและขนาด จะทำให้ได้พื้นที่ในการขาย อย่างน้อยที่สุดคือ 500.00x600.00 มิลลิเมตร**

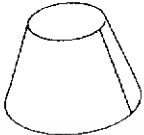
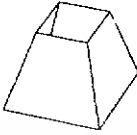
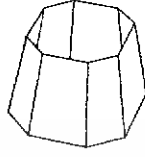
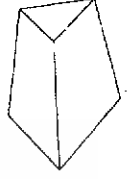
สรุปเรื่องของขนาดของฐานเตาโดยสังเขป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3. ตะแกรง

ตารางที่ 2.42 วิเคราะห์รูปแบบของตะแกรงในการบั้งย่าง

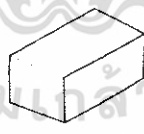
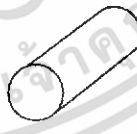
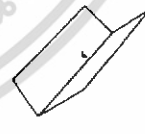
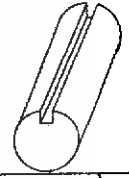
	ค่า ความสำคัญ								
สอดคล้องกับรูปทรงของ ตัวเตา	2	3	6	1	2	2	4	1	2
สามารถวางอาหารได้ทั่วถึง	3	3	9	2	6	2	6	1	3
รูปทรงที่น่าสนใจ	1	2	2	1	1	3	3	2	2
การกระจายความร้อนได้ดี	2	3	6	2	4	3	6	2	4
ใช้พื้นที่หน้าตัดเตาได้มาก ที่สุด	2	3	6	2	4	3	6	1	2
	10		29		17		25		13

สรุป ใช้รูปทรง



ในการออกแบบ

ตารางที่ 2.43 วิเคราะห์รูปแบบของหน้าตัดที่นำมาใช้ในการทำตะแกรง

	ค่า ความสำคัญ								
ความสะดวกไม่มีขอกหลีบ	3	2	6	3	9	1	3	1	3
น้ำมันไหลลงสู่รางได้ อย่างดี	23	1	2	2	4	3	6	3	6
การผลิต	1	3	3	3	3	3	3	1	1
การทำความสะดวก	3	3	9	3	9	2	6	1	3
ความปลอดภัย	1	2	2	3	3	1	1	1	1
	10		22		28		19		14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป ใช้รูปทรง  ในการออกแบบในการทำตะแกรง

ตารางที่ 2.44 วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการทำ ห้องเชื้อเพลิง

	ค่า ความสำคัญ	แอสตนเลสสตีล		อลูมิเนียม		เหล็กชุบกัสนิม	
ทนความร้อน	3	3	9	2	6	3	9
แข็งแรงทนทาน	3	3	6	1	2	3	6
การทำความสะอาด สะอาด	1	3	3	1	1	1	1
ราคา	1	1	1	2	2	3	3
การผลิต	2	1	2	1	2	3	6
	10		21		13		25

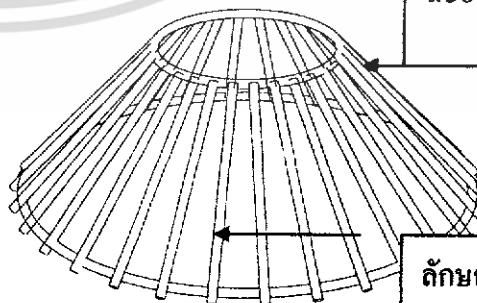
สรุป

ใช้เหล็กชุบกัสนิม ในการออกแบบในการทำตะแกรง

สรุป

- ตัวตะแกรงต้องสามารถวางอาหารได้ทั้ง 2 ประเภทคือแบบเป็นพวงและแบบเสียบไม้
- ตัวตะแกรงต้องสามารถทำความสะอาดได้ง่าย
- ตัวตะแกรงต้องสามารถใช้พื้นที่หน้าตัดเตาได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด
- ตัวตะแกรงต้องสามารถทำให้ความร้อนสัมผัสได้ทั่วถึงตัวอาหาร
- ตัวเตา มีขนาด อย่างน้อยที่สุดในการย่างอาหาร คือ 600X 300 มิลลิเมตร และตะแกรงสามารถย่างอาหารต่างๆ ได้ครั้งละ

- ย่าง หมูปิ้ง 30 ไม้
- หมูสะเต๊ะ 30 ไม้
- ลูกชิ้น 18 ไม้
- ไส้กรอกอีสาน 30 ไม้
- ไส้กรอกอีสานแบบเม็ด 80 เม็ด

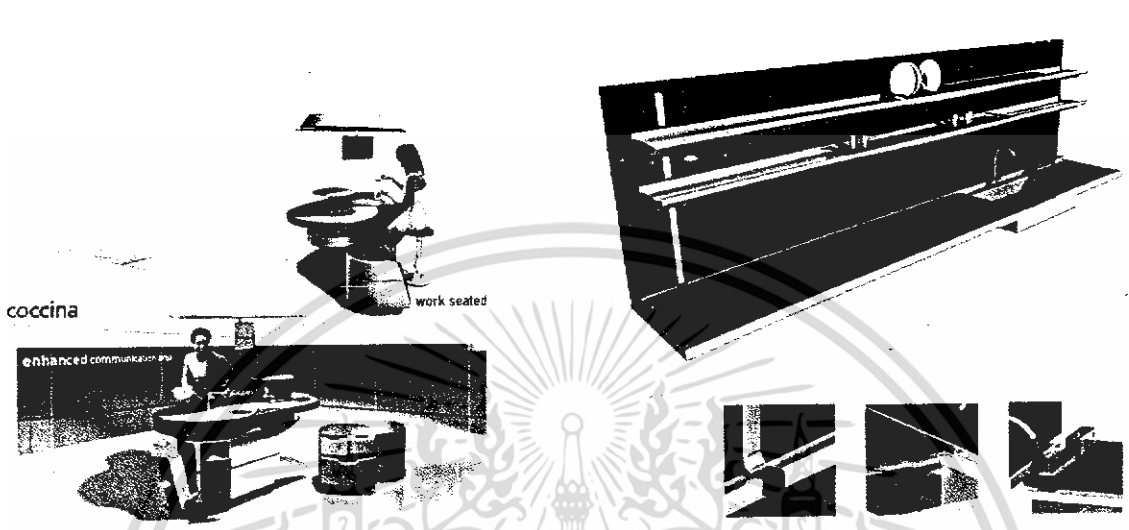


สามารถยกตะแกรง
ออกเพื่อล้างทำความสะอาด
และเช็ดถ่านได้

ลักษณะที่ลาดเอียงเพื่อ
ทำให้น้ำมันที่หยดจาก
อาหาร ไหลลงสู่ถาด
ลวงน้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปแนวทางในการออกแบบ



จากภาพทั้ง 2 ที่เห็น ภาพทางซ้าย จะเป็นภาพ ที่แสดงถึงแนวทาง ที่เน้นไปทาง ฟังก์ชันการใช้งาน มีเส้นสายที่แสดงถึงความ โท้ง ภาพทางขวา เป็นภาพที่แสดงถึงแนวทาง ที่เรียบง่าย สะอาด ดูแล้วสบายตา เป็น เส้นตรงๆ ภาพทั้งสอง สื่อโดยใช้ รูปทรงที่เป็น เรขาคณิตในการออกแบบ ทำให้งานดูมีความน่าสนใจ ทั้งจาก ฟังก์ชันการใช้งาน และความเรียบง่าย ฉะนั้น แนวทางในการออกแบบที่นำมาใช้เป็นแรงบันดาลใจในการออกแบบคือ รูปทรงเรขาคณิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบและการพัฒนาแบบ

จากข้อมูลที่ทำการศึกษา ในบทที่ 2 ทำให้ได้แนวทางในการออกแบบโดยสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

3.1 ขั้นตอนการสรุปข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์

3.1.1 เตา

3.1.2 ฐานเตา

3.1.3 ตะแกรง

3.2 การทำแบบร่าง

3.3 การพัฒนาแบบ

3.1 ขั้นตอนการสรุปข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์

- ศึกษาปัญหาและหาแนวทางในการแก้ไข

เป็นขั้นตอนของการศึกษาปัญหาจากการสอบถาม จากทั้ง 2 ทางคือ ผู้ขายอาหารและซื้ออาหาร โดยปัญหาที่เกิดขึ้น เป็น 2 ทางคือ ทางฝ่ายผู้ขายอาหารพบในเรื่องของ หน้าที่การใช้งาน และประโยชน์ใช้สอย เป็นส่วนใหญ่ ทางฝ่ายลูกค้า พบในเรื่องของการบริการ ความงามของร้าน และความสะอาดสบาย จากนั้นได้ศึกษาค้นคว้าหาสาเหตุของปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นและเสนอแนวทางแก้ไขที่เหมาะสมที่สุด



ภาพที่ 3.1 กลุ่มเป้าหมายของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1 เตา

สรุปสิ่งที่ควาจะต้องมี

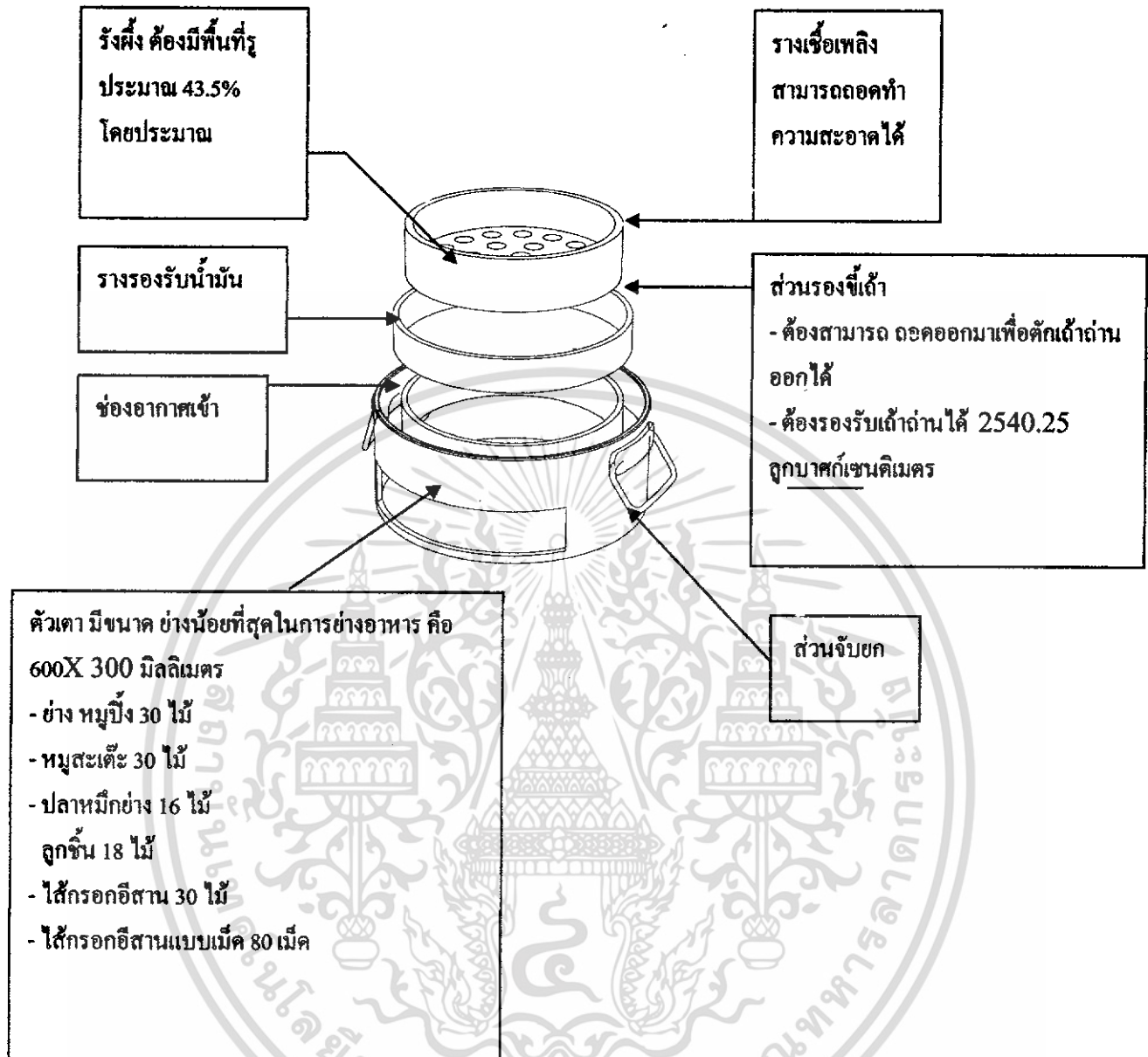
1. ขนาดช่องอากาศ จะต้องเหมาะสมและสามารถปรับลดได้ตามความจำเป็นถ้าหากอากาศเข้ามากเกินไปจะทำให้เกิดการสูญเสียความร้อนไปกับแก๊สร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้ แต่ถ้าน้อยเกินไปจะทำให้การลุกไหม้ไม่เพียงพอและเสียเวลาในการทำงาน
2. รังผึ้ง
3. พื้นที่รูรังผึ้งหรือตะแกรงเผาไหม้ ซึ่งจะต้องรองรับเชื้อเพลิงและมีช่องว่างเพียงพอเพื่อให้อากาศเข้าได้เพียงพอ และทั่วถึงขณะที่เกิดการลุกไหม้ของเชื้อเพลิง พื้นที่รูตะแกรงเผาไหม้ 43.5% โดยประมาณของพื้นที่รูตะแกรงทั้งหมดให้ประสิทธิภาพสูงสุด*
4. ห้องเผาไหม้ ขนาดห้องเผาไหม้ต้องเหมาะสมและสะดวกในการลดเชื้อเพลิงขณะใช้งาน
5. ส่วนรองรับถ้ำถ่าน
6. พื้นที่ในการวางตะแกรงปิ้งย่าง
7. ตัวเตาเป็นวัสดุที่ต้องทนต่อความร้อนเพราะสัมผัสต่อความร้อนโดยตรง
8. ต้องรองรับถ้ำถ่านได้ 2540.25 ลูกบาศก์เซนติเมตร**
9. เตาในพื้นที่ 600 X 300 - 600 X 400 ตารางมิลลิเมตร ได้ อย่างเป็นสะดวก การขายอาหาร 2 คน สามารถใช้เตาในพื้นที่ 980X 500 ตารางมิลลิเมตร***
10. ตัวเตาส่วนจับยก เพื่อเคลื่อนย้าย
11. รูปแบบของเตาเป็นลักษณะวงกลมเนื่องจากสะดวกในการทำความสะดวก เป็นรูปแบบที่ช่วยกระจายความร้อน น่าสนใจ

ข้อมูลอ้างอิงจาก

*จาก บทที่ 2 หน้า

**จากบทที่ 2 หน้า

*** จากบทที่ 2 หน้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 ฐานเตา

สรุปเรื่อง พื้นที่ในการแสดงอาหารและส่วนขายอาหาร

- ต้องสามารถปกป้องฝุ่นละอองและสิ่งปนเปื้อนได้
- สามารถป้องกันลมจากภายนอกที่นำพาไอความร้อน ออกไปอย่างรวดเร็ว
- สามารถให้ผู้ซื้อเห็นถึงความสดใหม่ของอาหารได้
- ตัวเตาใส่อาหารต้องสามารถรองรับอาหาร ที่ขายในและประเภทได้ อย่างน้อยคังนี้ชนิด

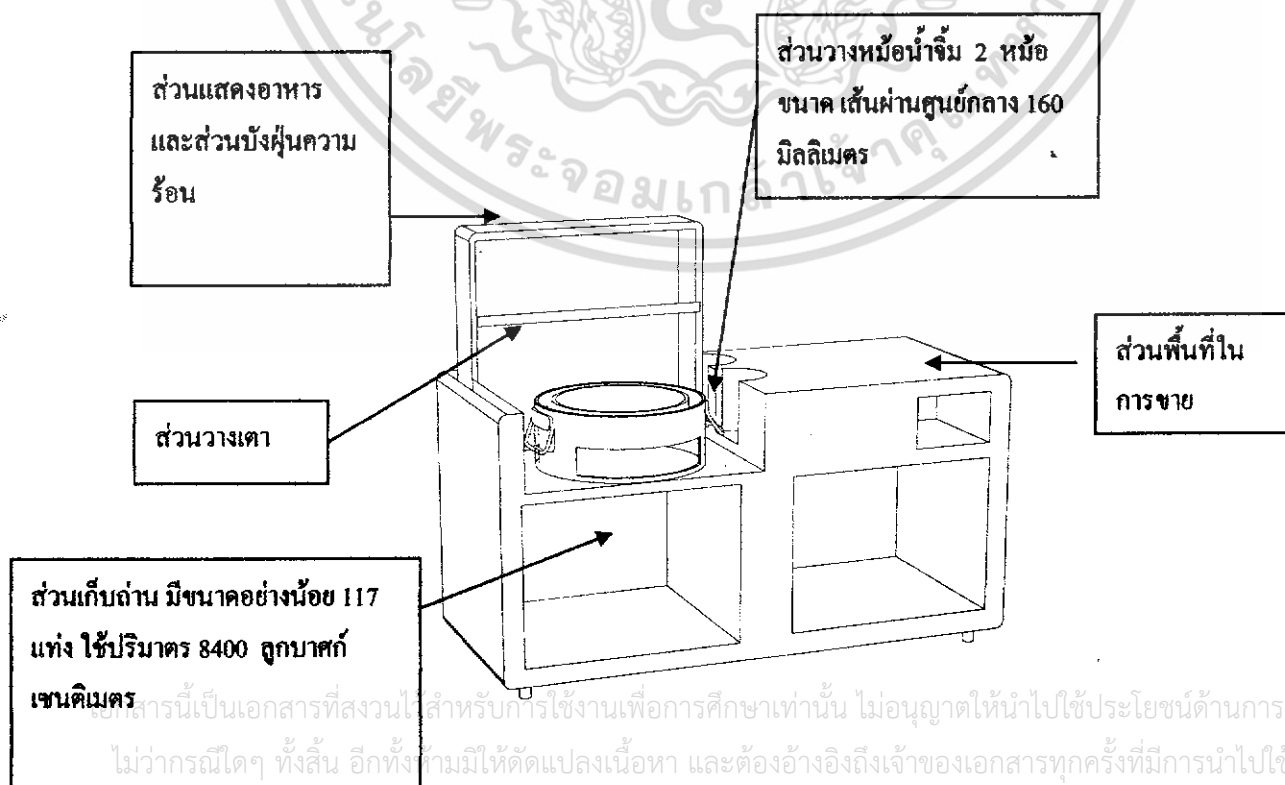
ละ 10-20 ไม้เพราะในอาหารแต่ละประเภท ต้องการการการขาย แบบที่ปิ้งเสด็จแล้ว ขายเลย ไม่ต้องรอให้สุกแล้ว ไปแสดง ขาย เช่น ปลาหมึก ไส้กรอกอีสานแบบเป็น ลูก พื้นที่ถาด แสดงควร มีขนาดพื้นที่อย่างน้อยที่สุดประมาณ 300.00X300.00 มิลลิเมตร*

- รูปแบบของถาดน้ำจิ้มใช้แบบ  ในการนำมาใช้งาน

- พื้นที่ในการขายนั้นประกอบไปด้วย ถาดวางอาหารดิบ เขียง ถุงพลาสติก จากข้อมูลการจัดวางและขนาด จะทำให้ได้พื้นที่ในการขาย อย่างน้อยที่สุดคือ 500.00X600.00 มิลลิเมตร**

- ใช้การวางป้าย โฆษณา คือ ตำแหน่ง สูงจากพื้นดิน 1800.00 – 2000.00 มิลลิเมตร เพราะเป็นระยะที่สามารถมองเห็น ได้ชัดเจนในระยะใกล้และไกล

- ใช้ลูกล้อ เพื่อช่วยในการเคลื่อนย้าย โดยใช้ลูกล้อขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 80 .00 mm โดยเลือกใช้รุ่นที่มี ก้านเหยียบบล็อกล้อ
สรุปเรื่องของขนาดของฐานเตาโดยสังเขป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

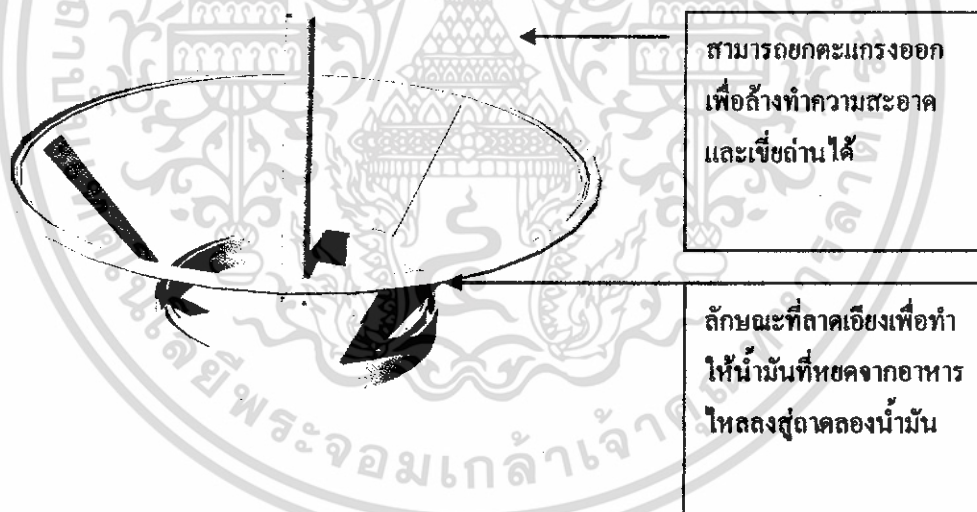
3.1.3 ตะแกรง

สรุป

- ใช้กลไกในการทำให้เคลื่อนที่ ข้อควรคำนึง จะต้องคำนึงถึง หน้าที่การใช้งาน ความ สะดวกสบาย มาก่อนเป็นลำดับแรก

- ตัวตะแกรงต้องสามารถทำความสะอาดได้ง่าย
- ตัวตะแกรงต้องสามารถใช้พื้นที่หน้าตัดเคาได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด
- ตัวตะแกรงต้องสามารถทำให้ความร้อนสัมผัสได้ทั่วถึงตัวอาหาร
- ตัวเคา มีขนาด ย่างน้อยที่สุดในกรอย่างอาหาร คือ 600X 300 มิลลิเมตร และตะแกรงสามารถย่างอาหารต่างๆ ได้ครั้งละ

- ย่าง หมูปิ้ง 30 ไม้
- หมูสะเต๊ะ 30 ไม้
- ลูกชิ้น 18 ไม้
- ไส้กรอกอีสาน 30 ไม้
- ไส้กรอกอีสานแบบเม็ค 80 เม็ค



3.2 การทำแบบร่าง

- สร้างแนวทางในการออกแบบ

เป็นการสร้างทางเลือกจากแบบสอบถามที่ทำการสอบถามไปแล้วในข้อ 3.1 ทำให้ได้ข้อสรุปในการออกแบบและสร้างแนวทางในการออกแบบจากแบบสอบถามได้ โดยจากภาพที่เลือกนั้น มี 2 แนวทางในการออกแบบคือ 1. simple modern 2. functional modern ซึ่งทั้งสองแนวทางนี้มีความแตกต่างกัน คือ functional modern เป็นรูปแบบที่เน้น ไปทางหน้าที่การใช้งาน มีเส้นสายที่แสดงถึงความโค้ง มีความสลับซับซ้อน มากกว่า simple modern 2. simple modern เน้นไปในแนวทางเรียบง่ายสะอาด ดูแล้วสบายตา เป็นเส้นตรง โดยทั้ง 2 แนวทางนั้นมียุคสมัยของรูปทรงที่เป็นเลขาคณิต ในการออกแบบทำให้งานดูมีความน่าสนใจ



ภาพที่ 3.2 แนวทางในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.4 sketct design เตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.6 sketct design ฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการเลือกแบบที่ดีที่สุดจากทั้ง 2 แนวทางในการออกแบบเพื่อการพัฒนาแบบในขั้นต่อไป

FIX DESIGN

เกณฑ์	ค่าความสำคัญ												
ความคล่องตัวในการใช้งาน	3	2	6	3	9	2	6	2	6	3	9	1	3
สอดคล้องกับแนวทางในการออกแบบ	2	2	4	3	6	2	4	2	4	3	6	2	4
กรงน้าย้าย	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	1	1
ความน่าสนใจ	2	3	6	3	6	1	2	1	2	1	2	3	6
การผลิต	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	4	2	4
	10		20		25		16		16		24		18

ชื่อเอกสาร: เอกสารข้อมูลแบบแปลนชุดเครื่องมือสำหรับประกอบเครื่องปรุงรส
 ชื่อแบบ: แบบที่ 1 สำหรับประกอบเครื่องปรุงรสขนาดเล็ก
 ชื่อสาขาวิชา: สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์
 สาขาวิชา: สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์
 ผู้จัดทำ: นายอภิสิทธิ์ นามวงศ์
 วันที่จัดทำ: ๑๖/๐๖/๒๕๖๑

METAL GRILL SET AND ACCESSORIES FOR SMALL BUSINESS

ภาพที่ 3.7 การเลือก แบบตัวเตา

FIX DESIGN

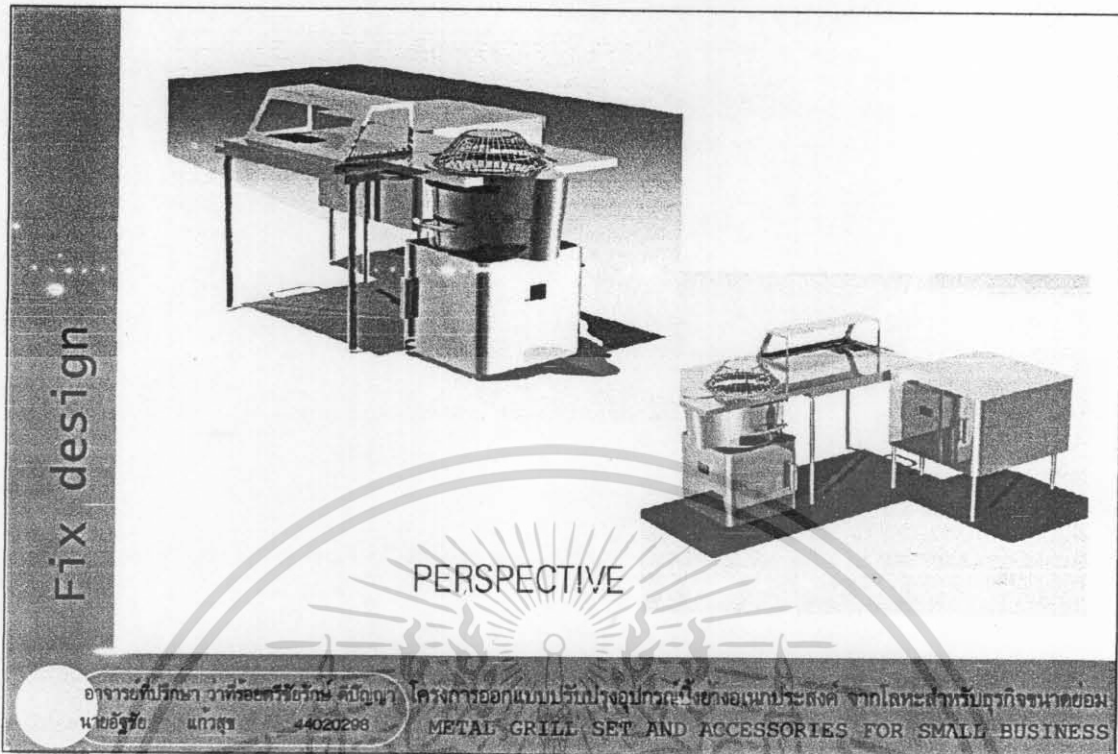
เกณฑ์	ค่าความสำคัญ										
ความคล่องตัวในการใช้งาน	3	3	9	3	9	3	9	2	6	2	6
สอดคล้องกับแนวทางในการออกแบบ	2	3	6	2	4	2	4	2	4	2	4
กรงน้าย้าย	1	3	3	1	1	1	1	1	2	2	2
ความน่าสนใจ	2	3	6	2	4	1	2	2	4	2	4
ราคา	2	2	4	1	2	1	2	1	2	1	2
	10		28		20		18		20		18

ชื่อเอกสาร: เอกสารข้อมูลแบบแปลนชุดเครื่องมือสำหรับประกอบเครื่องปรุงรส
 ชื่อแบบ: แบบที่ 1 สำหรับประกอบเครื่องปรุงรสขนาดเล็ก
 ชื่อสาขาวิชา: สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์
 สาขาวิชา: สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์
 ผู้จัดทำ: นายอภิสิทธิ์ นามวงศ์
 วันที่จัดทำ: ๑๖/๐๖/๒๕๖๑

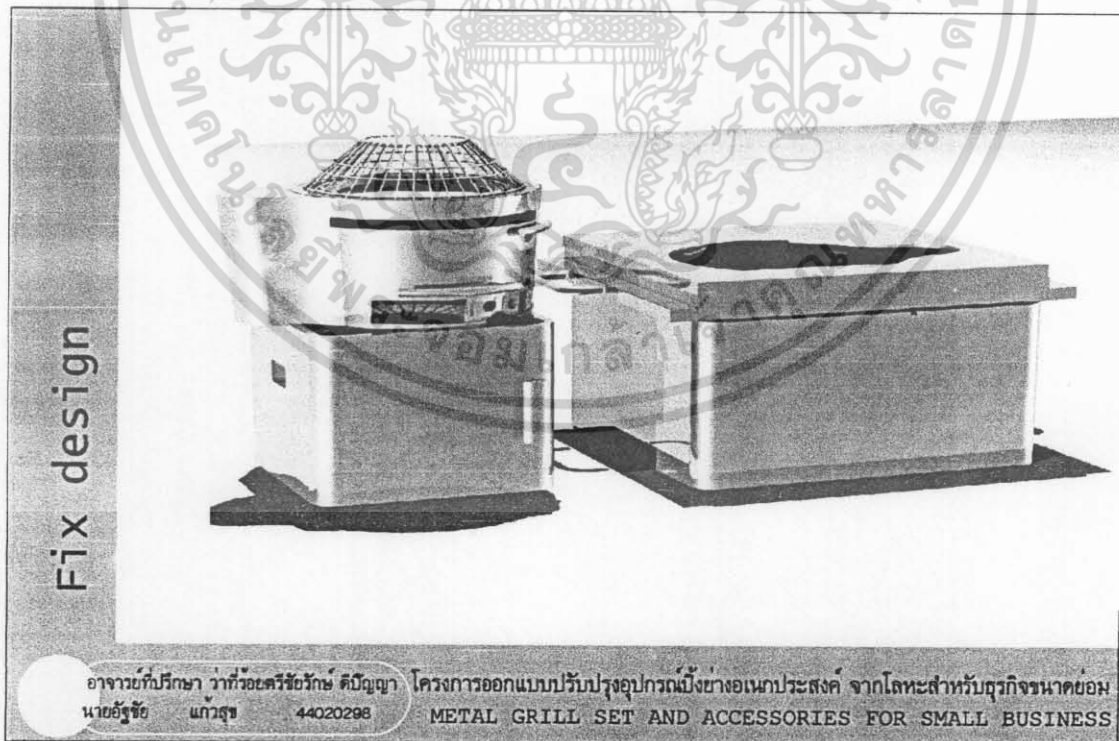
METAL GRILL SET AND ACCESSORIES FOR SMALL BUSINESS

ภาพที่ 3.8 การเลือก แบบตัวเตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



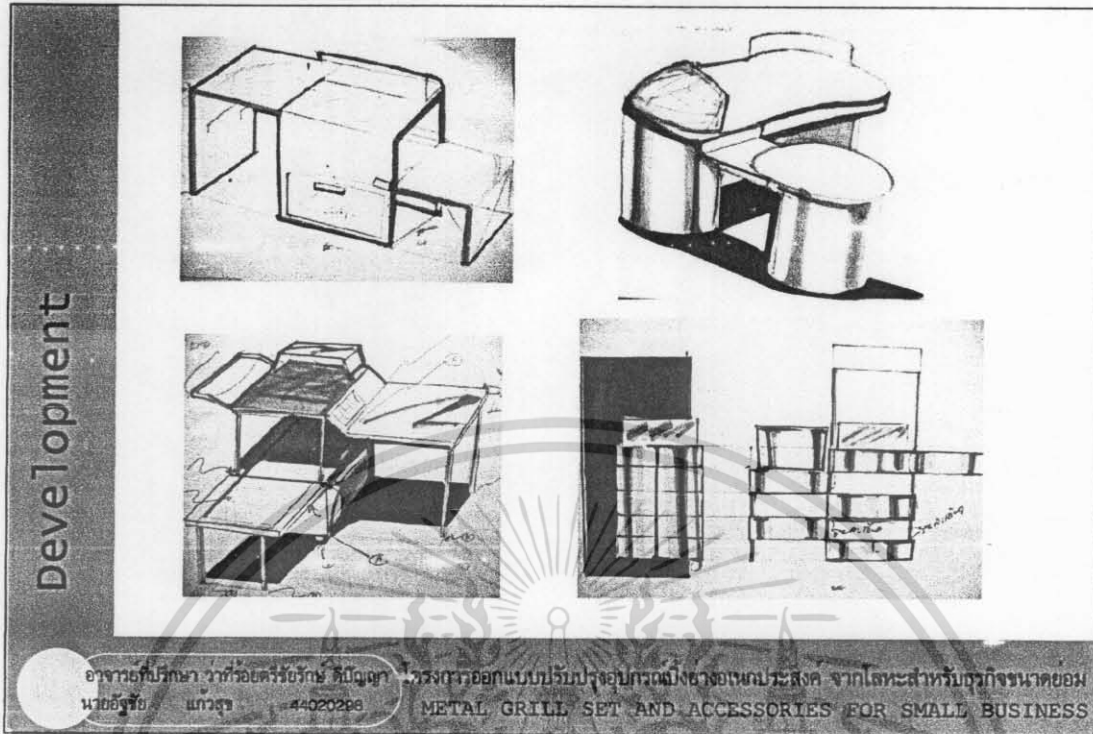
ภาพ ที่ 3.9 Fix design



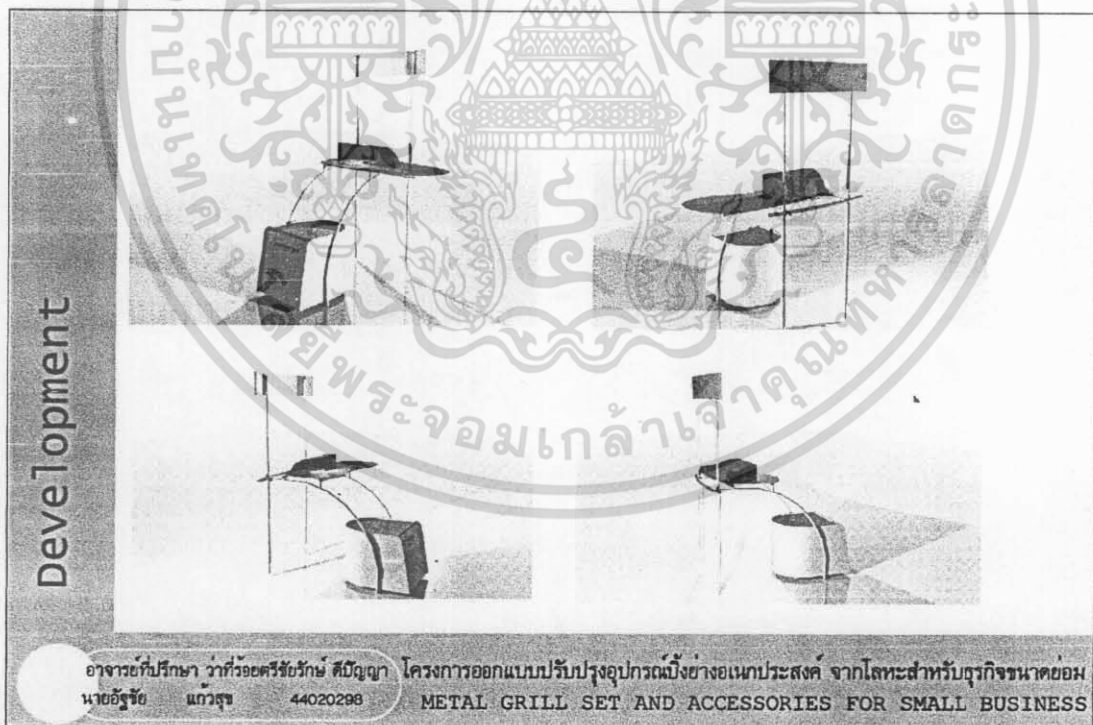
ภาพ ที่ 3.10 Fix design

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การพัฒนาแบบ

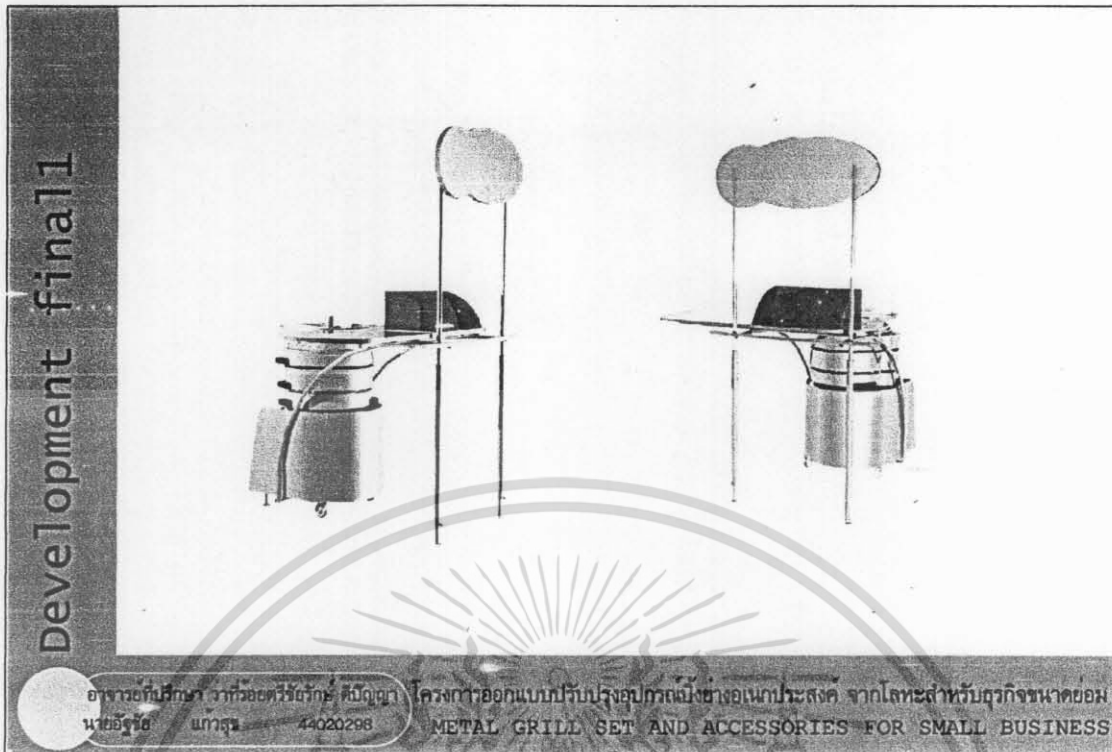


ภาพที่ 3.11 Development sketct design ฐาน



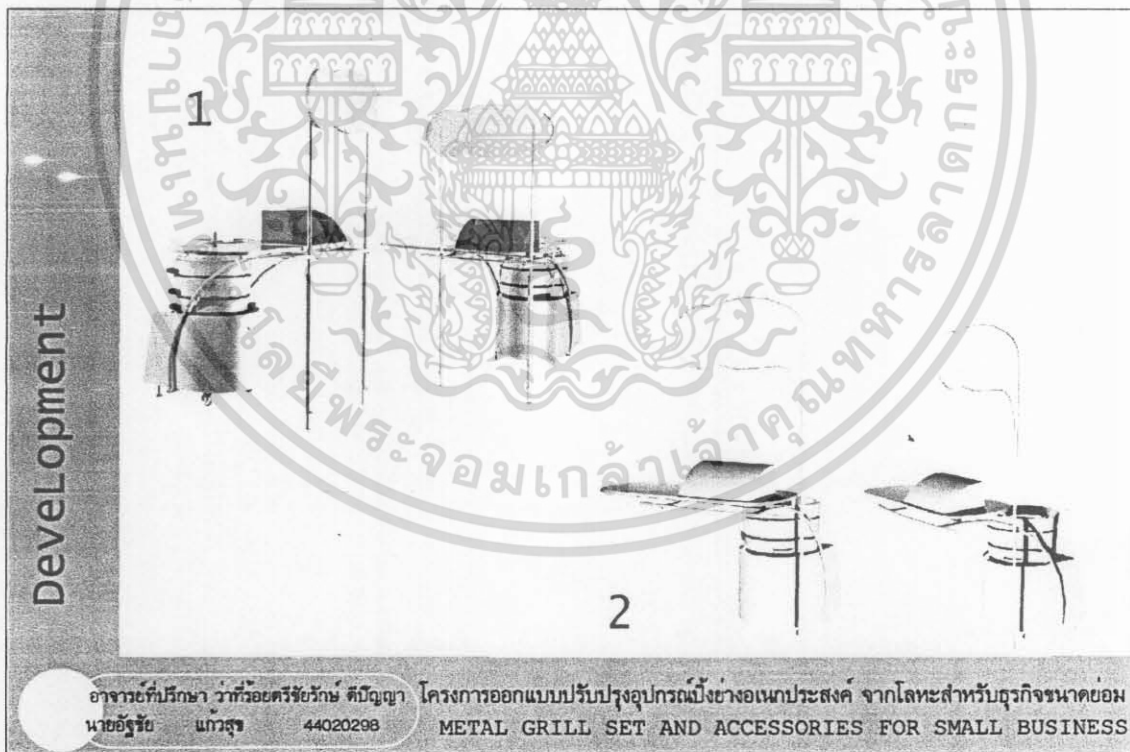
ภาพที่ 3.12 Development sketct design ฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



อาจารย์ปรึกษา วาทีระตรีชัยรักษ์ ศิษย์นิเทศา โครงการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์ตั้งย่างเนื้อประเภทกระทะเหล็ก จากโลหะสำหรับธุรกิจขนาดย่อม
 นายอัครชัย แก้วสุธา 44020298 METAL GRILL SET AND ACCESSORIES FOR SMALL BUSINESS

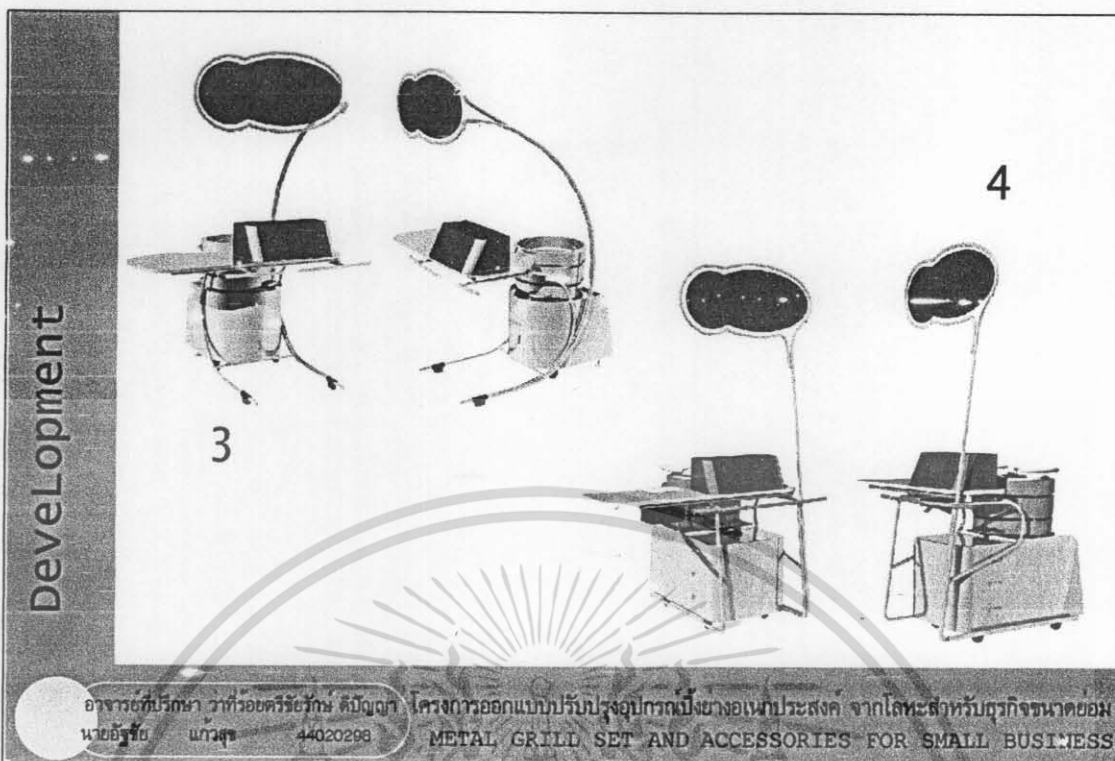
ภาพที่ 3.13 Development sketct design



อาจารย์ที่ปรึกษา วาทีระตรีชัยรักษ์ ศิษย์นิเทศา โครงการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์ตั้งย่างเนื้อประเภทกระทะเหล็ก จากโลหะสำหรับธุรกิจขนาดย่อม
 นายอัครชัย แก้วสุธา 44020298 METAL GRILL SET AND ACCESSORIES FOR SMALL BUSINESS

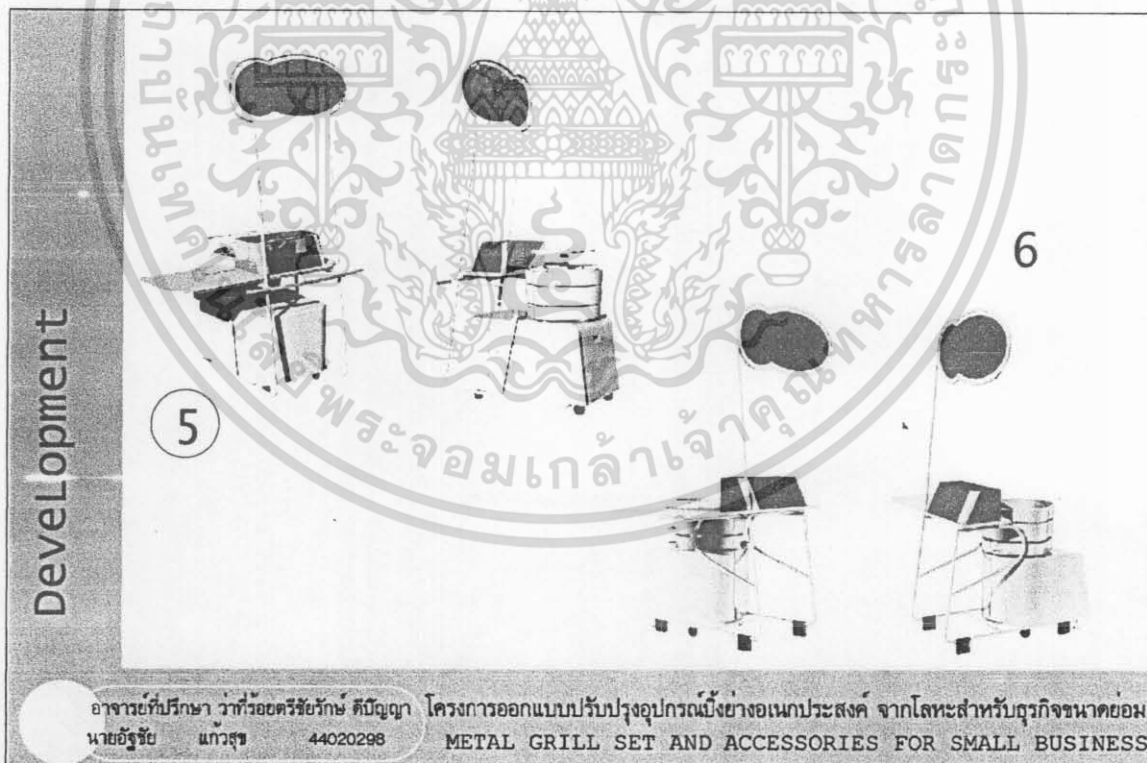
ภาพที่ 3.14 แสดงการพัฒนาการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



อาจารย์ปรึกษา วาที่ร้อยตรีวิวัฒน์ คิมิฉญา โครงการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์ย่างเนื้อประเภทเหล็ก จากโลหะสำหรับธุรกิจขนาดย่อม
 นายอรรชัย แก้วสุ 44020298 METAL GRILL SET AND ACCESSORIES FOR SMALL BUSINESS

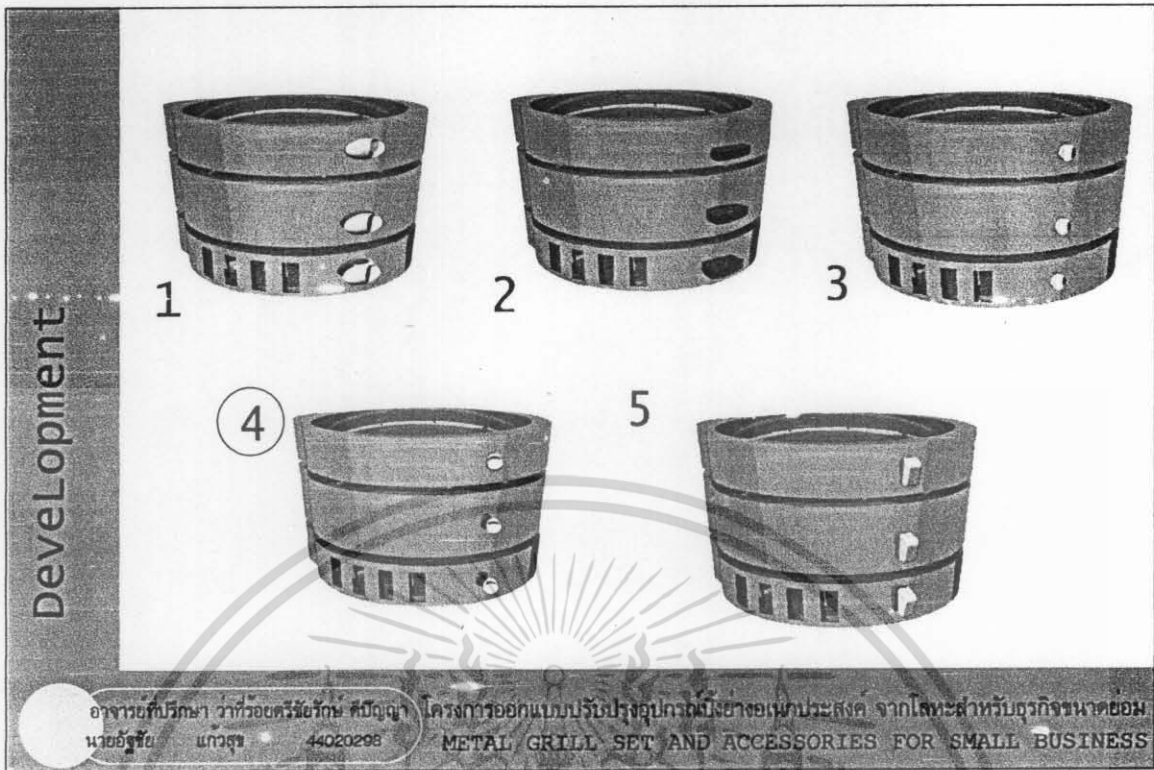
ภาพที่ 3.15 แสดงการพัฒนาการออกแบบ



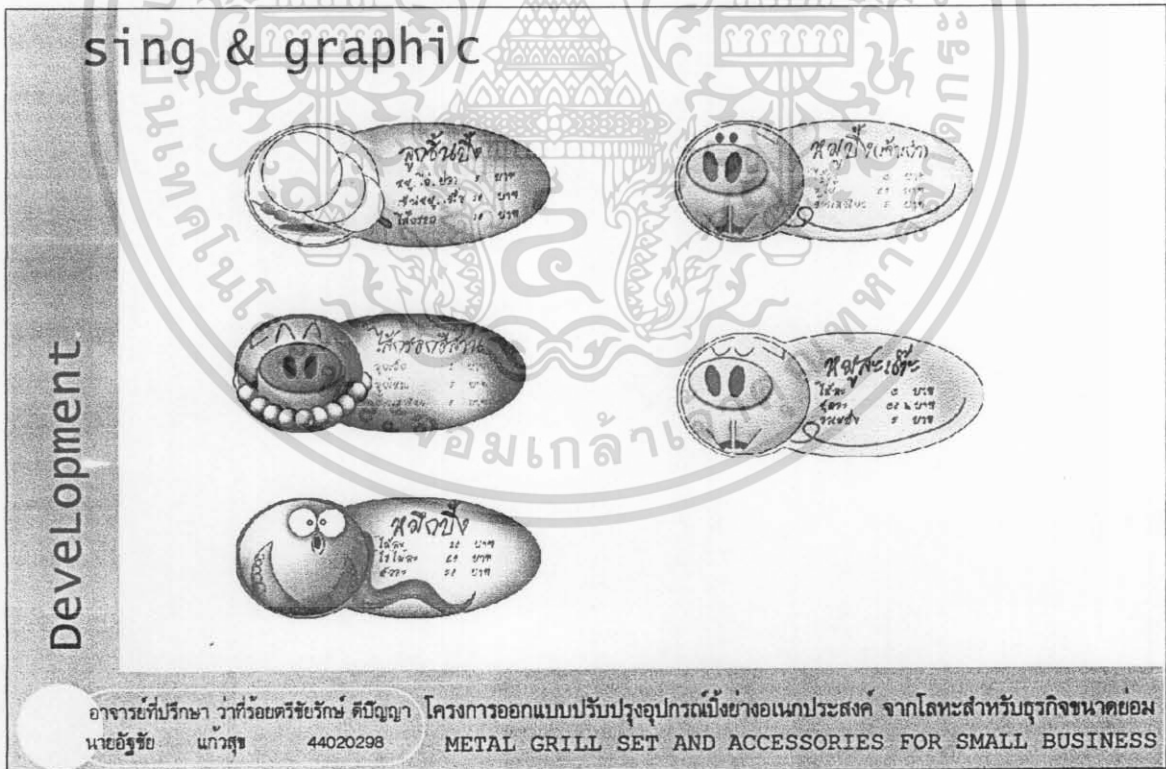
อาจารย์ปรึกษา วาที่ร้อยตรีวิวัฒน์ คิมิฉญา โครงการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์ย่างเนื้อประเภทเหล็ก จากโลหะสำหรับธุรกิจขนาดย่อม
 นายอรรชัย แก้วสุ 44020298 METAL GRILL SET AND ACCESSORIES FOR SMALL BUSINESS

ภาพที่ 3.16 แสดงการพัฒนาการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.17 แสดงการพัฒนาการออกแบบส่วนที่ต่อเนื่อง



ภาพที่ 3.18 แสดงการพัฒนาการออกแบบสัญลักษณ์ที่ป้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

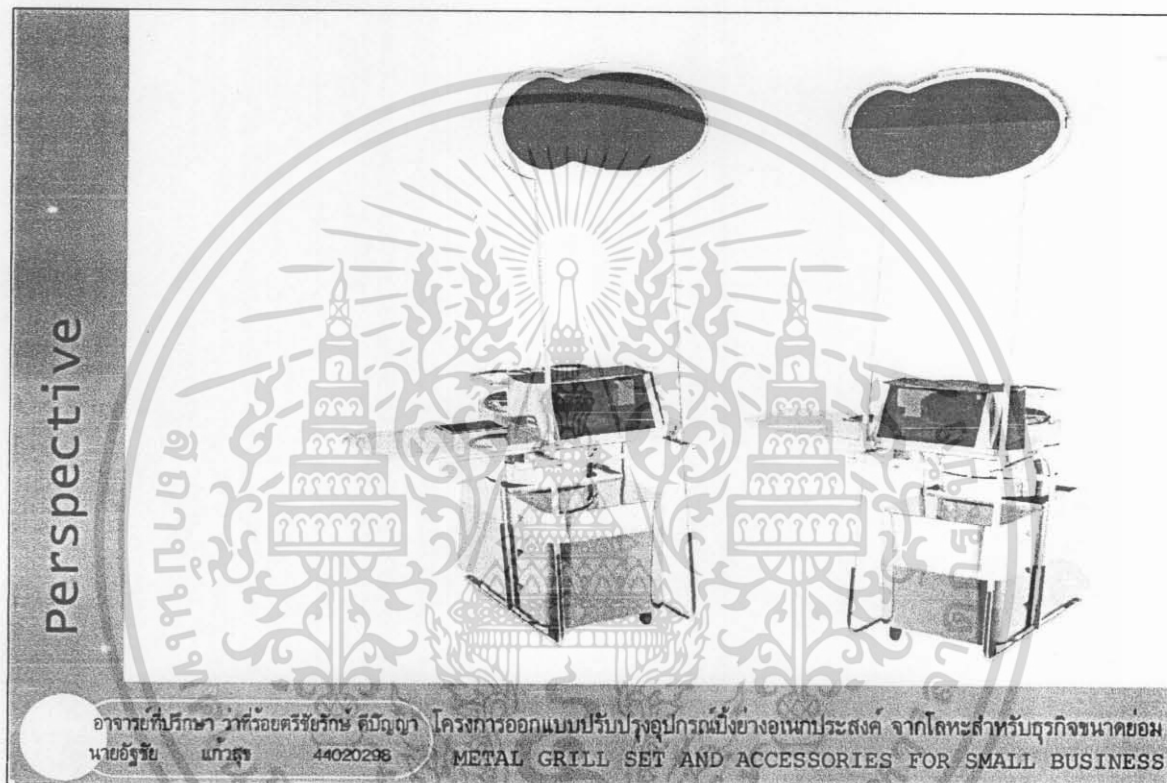
การนำเสนอผลงานการออกแบบ

ประกอบด้วย

4.1 เสนอผลงานการออกแบบ

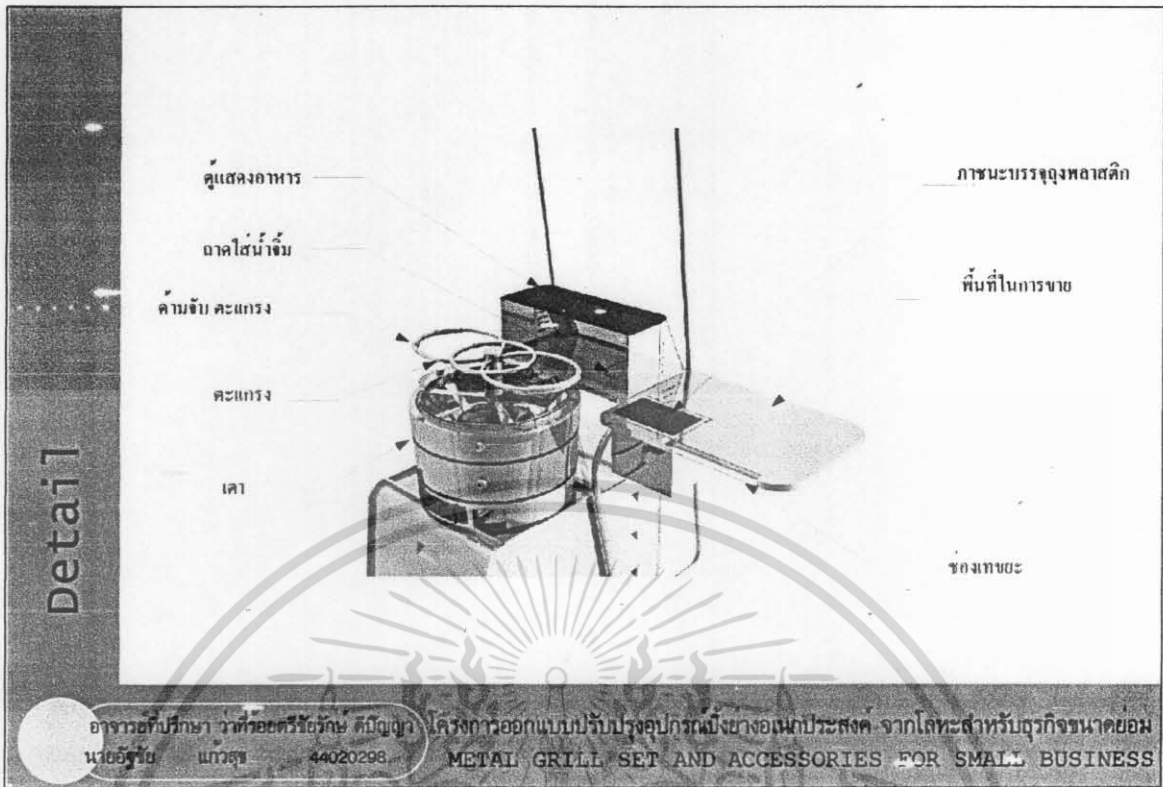
4.2 แบบแสดงรายละเอียดและภาพถ่ายจริง

4.1 เสนอผลงานการออกแบบ



ภาพที่ 4.1 แสดงทัศนียภาพ

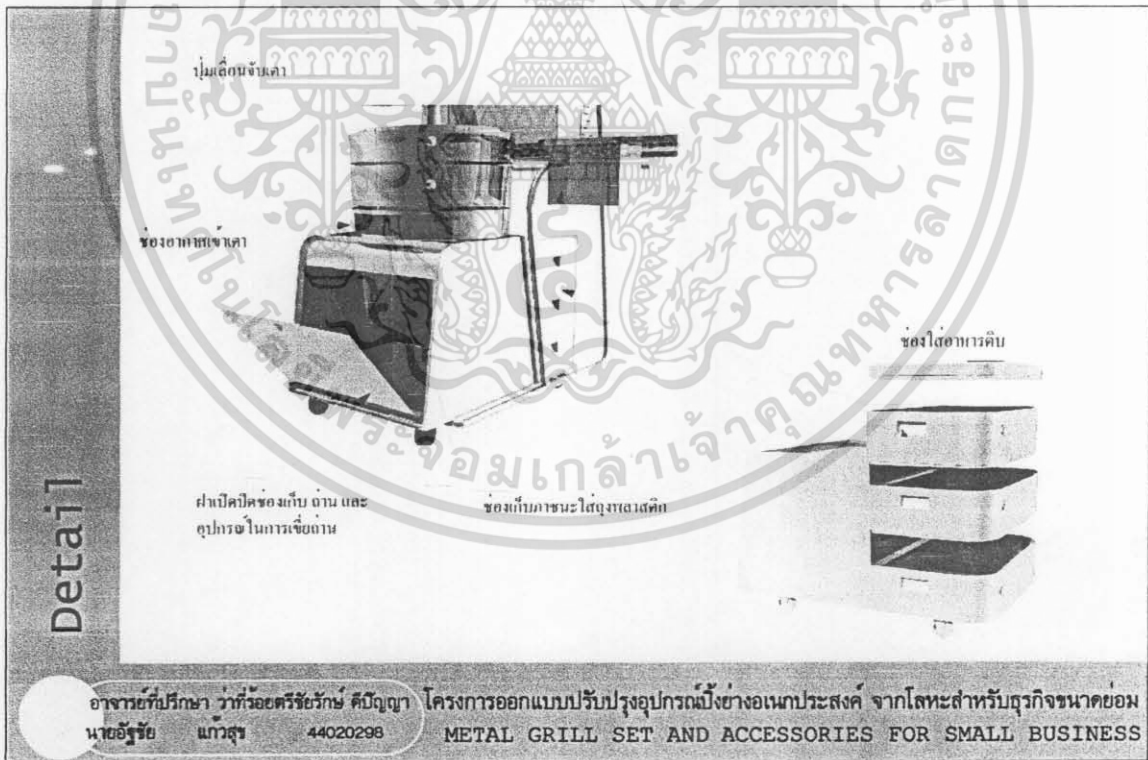
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Detail

อาจารย์ที่ปรึกษา ว่าที่ร้อยตรีร้อยโท ศิณีฤดา โครงการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์ข้างนอกประเภทแผงปรุงรส จากโลหะสำหรับธุรกิจขนาดย่อม นายอรรักษ์ แก้วสุ 44020298 METAL GRILL SET AND ACCESSORIES FOR SMALL BUSINESS

ภาพที่ 4.2 แสดงการจัดพื้นที่ใช้สอยและส่วนใช้สอย

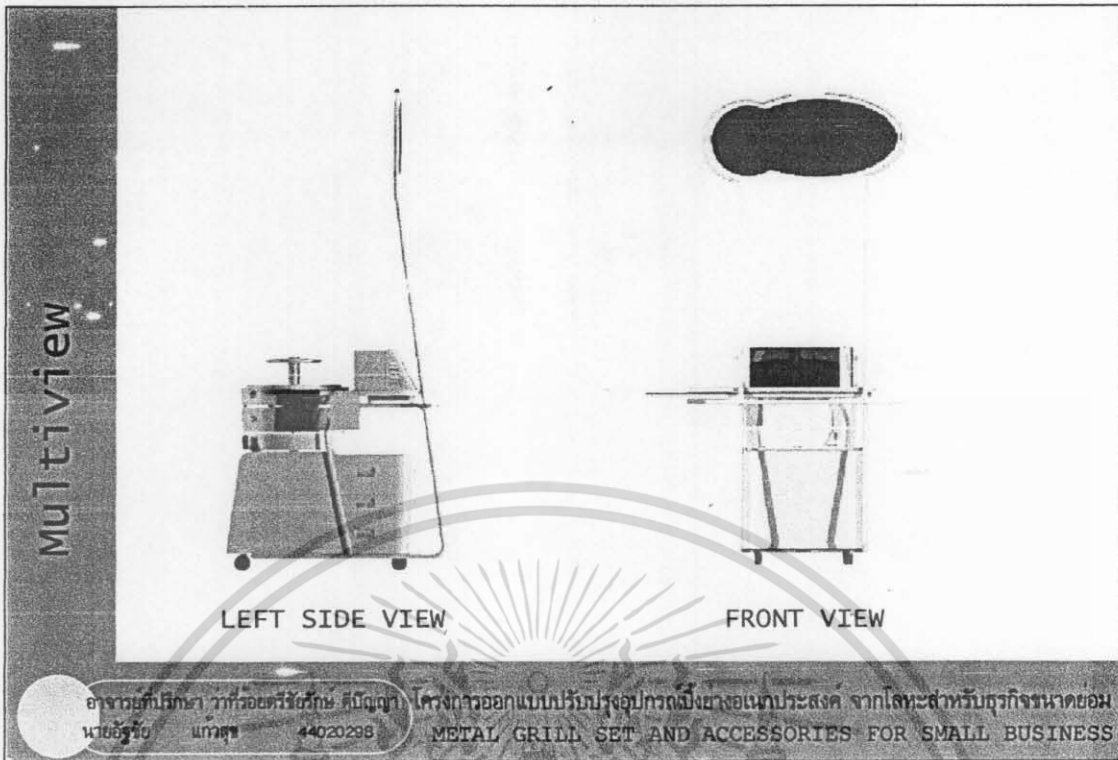


Detail

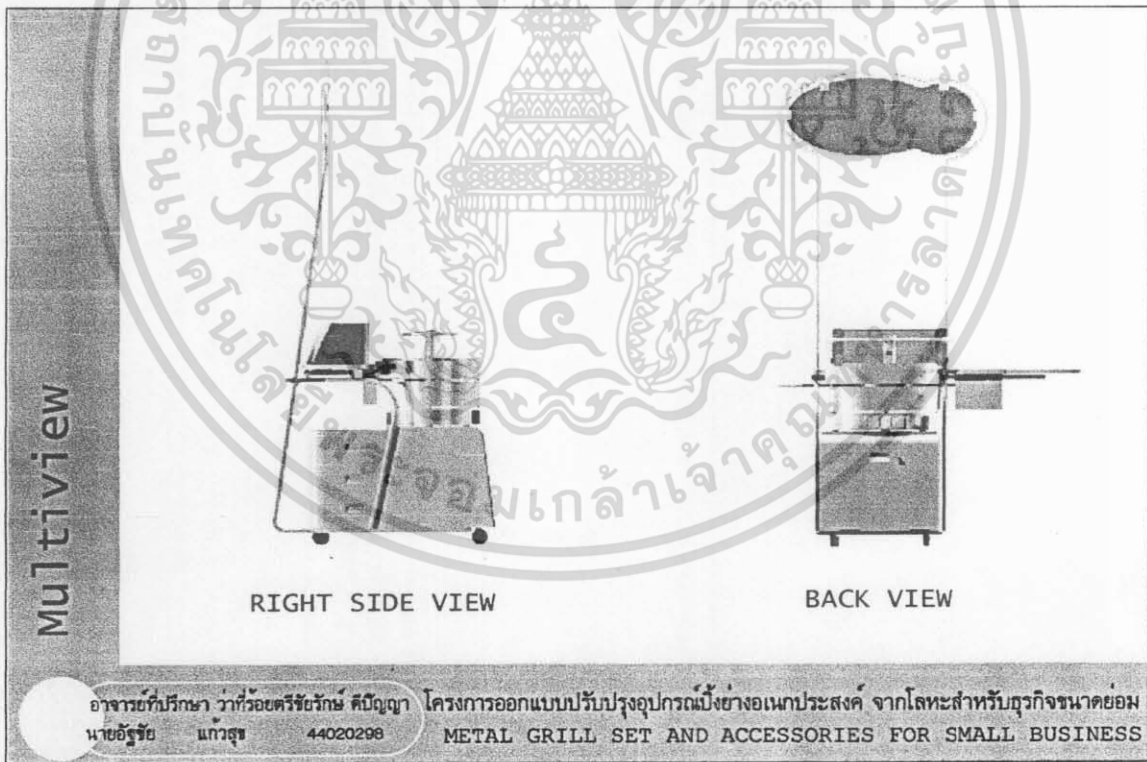
อาจารย์ที่ปรึกษา ว่าที่ร้อยตรีร้อยโท ศิณีฤดา โครงการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์ข้างนอกประเภทแผงปรุงรส จากโลหะสำหรับธุรกิจขนาดย่อม นายอรรักษ์ แก้วสุ 44020298 METAL GRILL SET AND ACCESSORIES FOR SMALL BUSINESS

ภาพที่ 4.3 แสดงส่วนใช้สอยต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

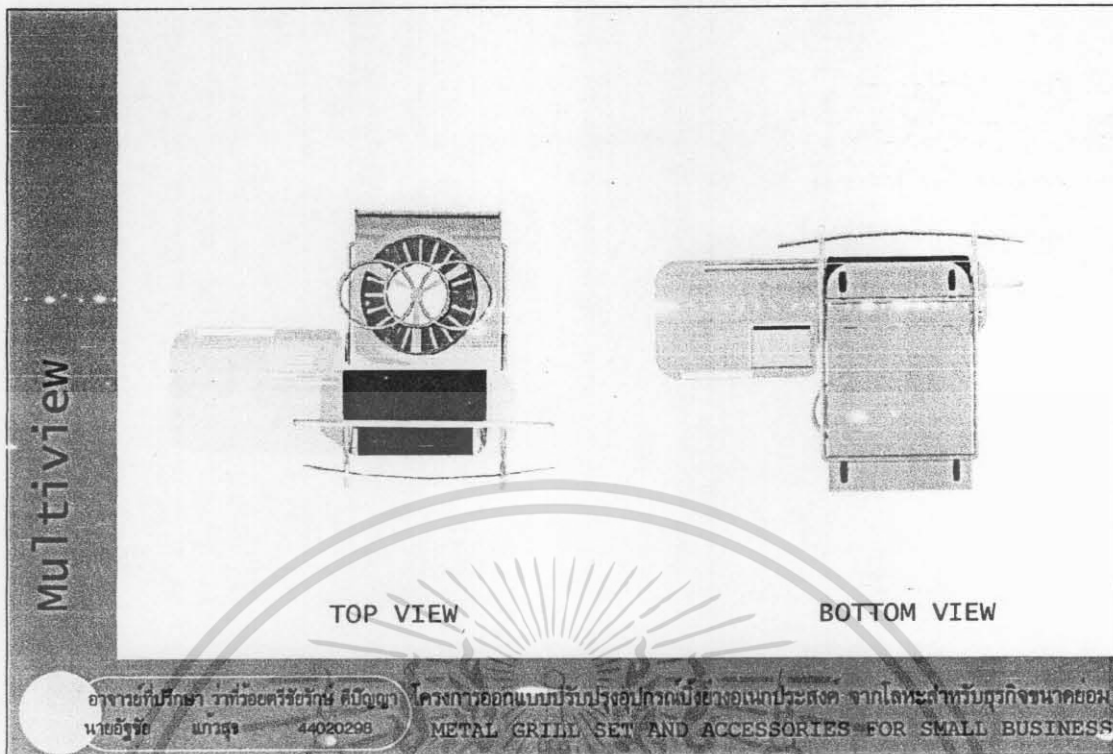


ภาพที่ 4.4 แสดงรูปด้าน



ภาพที่ 4.5 แสดงรูปด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.6 แสดงรูปด้าน

4.2 แบบแสดงรายละเอียดและภาพถ่ายจริง

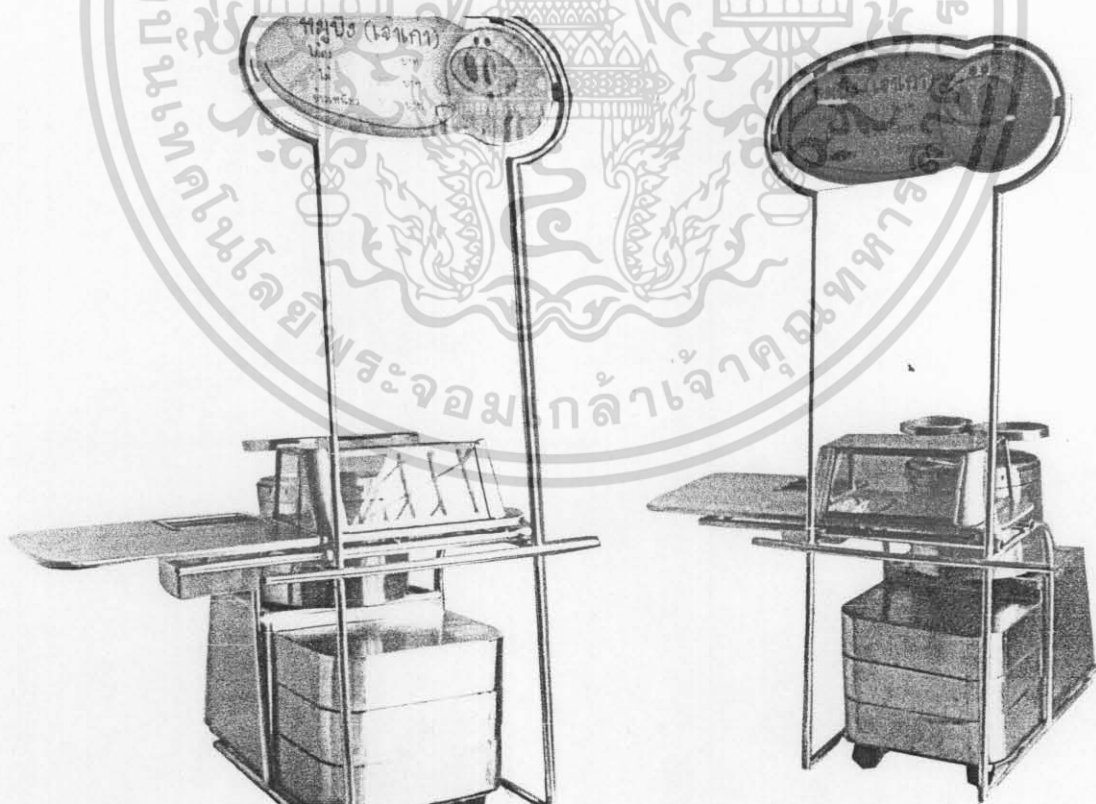


ภาพที่ 4.7 แสดงทัศนียภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

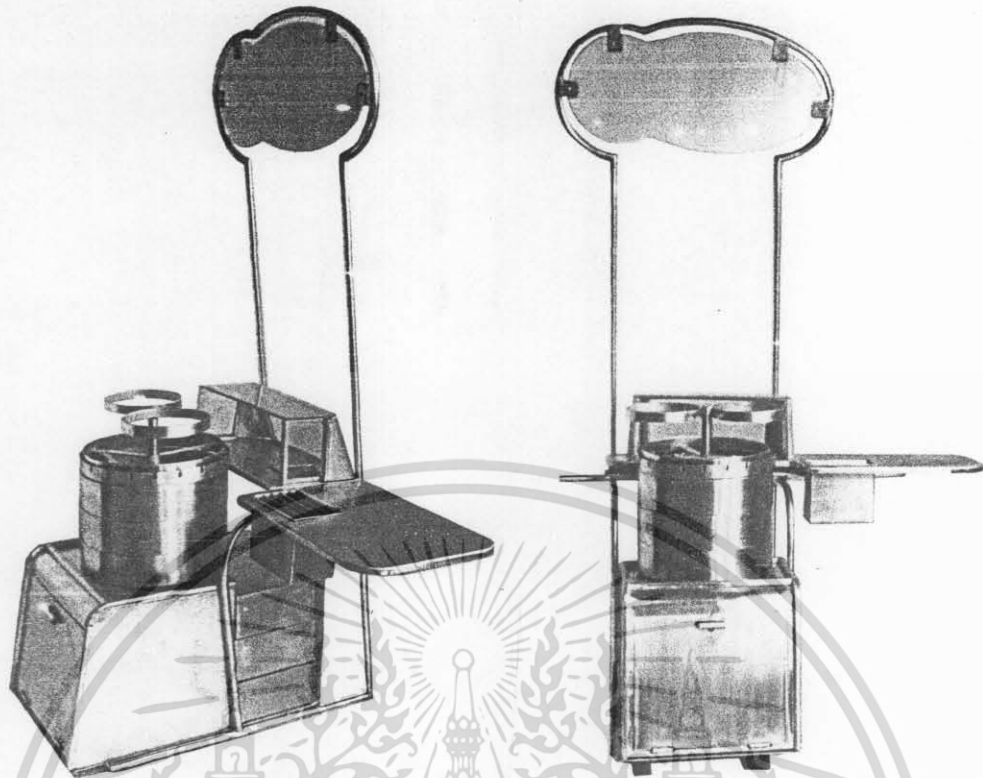


ภาพที่ 4.8 แสดงทัศนียภาพ

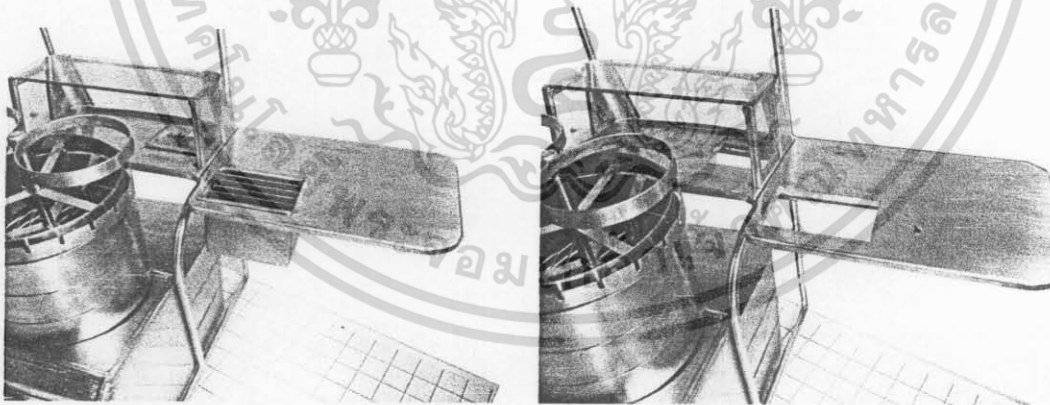


ภาพที่ 4.9 แสดงทัศนียภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

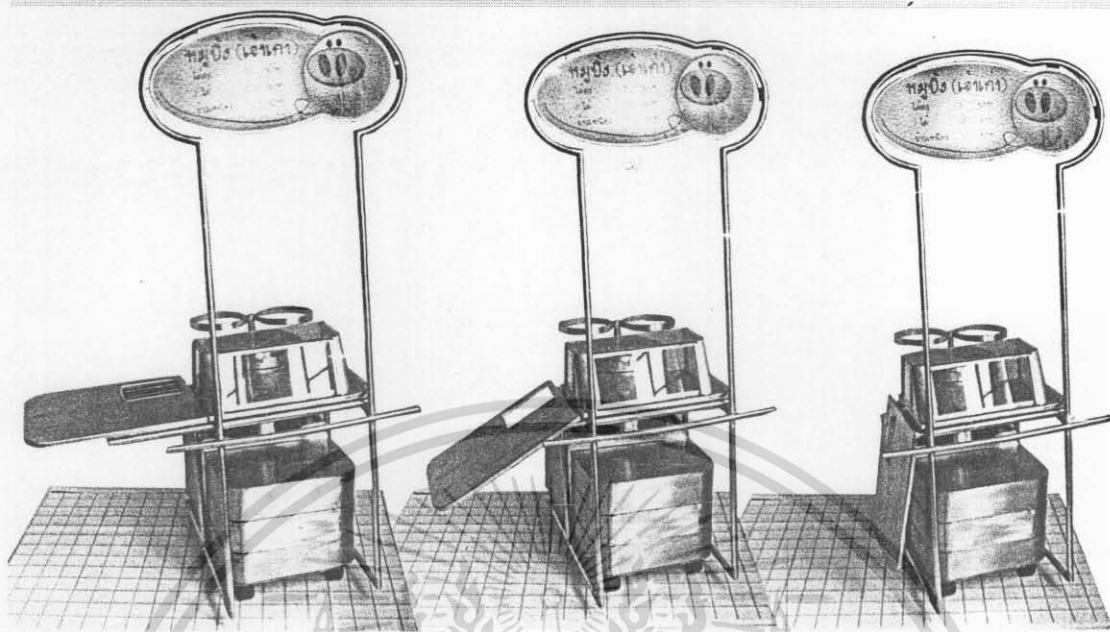


ภาพที่ 4.10 แสดงทัศนียภาพ

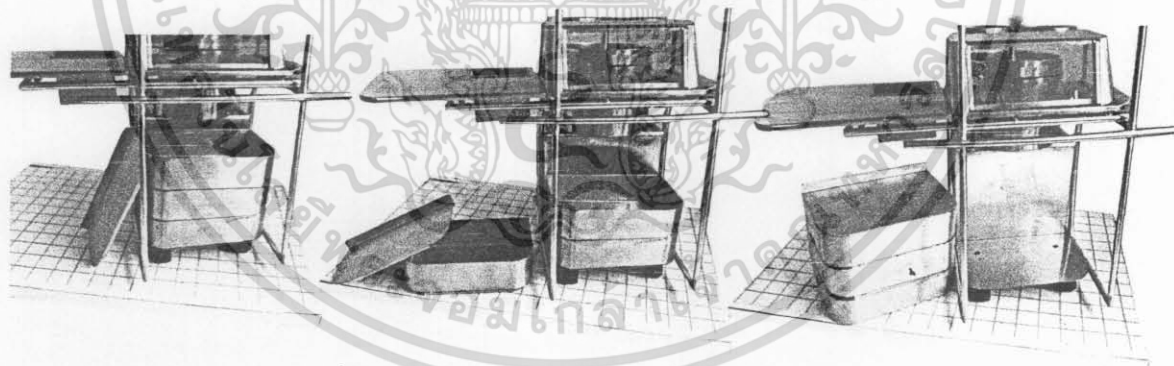


ภาพที่ 4.11 แสดงวิธีถอดอุปกรณ์ และใส่อุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

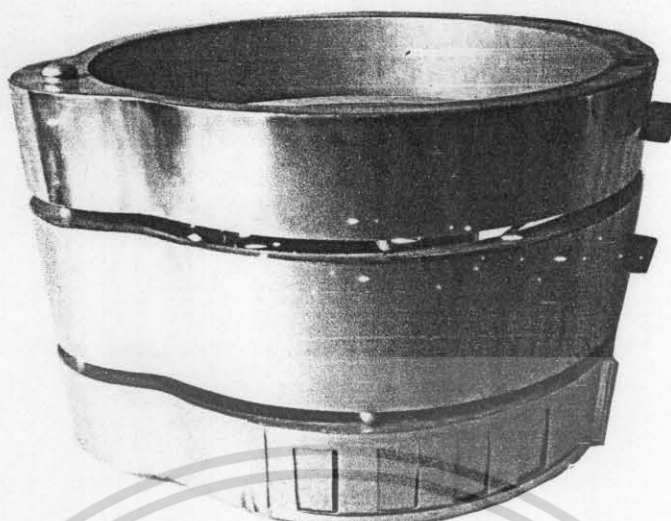


ภาพที่ 4.12 แสดงวิธีพับส่วนที่ขึ้นที่ขายอาหาร



ภาพที่ 4.13 แสดงวิธีการถอดถาดเก็บอาหารดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.14 ทัศนียภาพของเตา



ภาพที่ 4.15 ทัศนียภาพของเตาขณะใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.16 ทัศนียภาพของเตา



ภาพที่ 4.17 ทัศนียภาพของเตาขณะทำการยกตะแกรงและไม้ยกตะแกรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุป

5.1.สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา

โครงการนี้เป็นโครงการที่ให้ความสำคัญกับ กลุ่ม ผู้ค้าอาหารระดับล่าง ถึงระดับกลาง โดยตัวโครงการต้องคำนึงถึง สุขอนามัย และหน้าที่การใช้งานเป็นสำคัญลำดับแรก การหาข้อมูล จึงเป็นเรื่องสำคัญในการที่ผู้จัดทำต้องออกสำรวจพื้นที่จริง ในหลายๆพื้นที่ เพื่อหาความแตกต่าง ของความต้องการ และปัญหาที่เกิดขึ้นของผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งผู้ซื้อ และผู้ขาย ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการ ออกแบบ นี้สามารถตอบสนองต่อหน้าที่การใช้งาน และพร้อมในการใช้งาน สะดวกคล่องตัว นำเสนอภาพลักษณ์ของความสะอาด ชวนรับประทาน อย่างไรก็ตามในเรื่องของการพัฒนานั้น โครงการยังสามารถนำไปพัฒนาต่อ ในเรื่องของความงามและรูปแบบที่น่าสนใจ โดยใช้ข้อมูลและ การวิเคราะห์จากโครงการนี้เป็นส่วนช่วยในการทำงานต่อไป

5.1.1 ปัญหาหรือข้อเสนอแนะในการออกแบบ

- 1) ตะแกรง เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่คำนึงถึงหน้าที่การใช้งาน ในเรื่องของการออกแบบ ถ้าจะคำนึงถึงความงาม อาจลดหน้าที่การใช้งานบางอย่าง หรือ ก็กระบบการปิ้งขึ้นแบบใหม่ เพื่อ แก้ไขในเรื่องของความงามที่ยังขาดหายอยู่
- 2) ออกแบบให้ตัวเตามีขนาดเล็กกลง
- 3) ความสูงของร้าน อาจออกแบบให้พับเก็บได้เมื่อเลิกใช้งาน
- 4) ขนาดของพื้นที่ที่ใช้ในการขาย มีขนาดเล็กตามระเบียบของ การขายของทางเท้า ทำให้ การออกแบบมีผลทำให้ ได้พื้นที่ในการใช้งาน น้อยลง
- 5) รายละเอียดของตัวตู้แสดงอาหาร มีขอกมมมากเกินไป

5.1.2 ปัญหาหรือข้อเสนอแนะในการผลิต

- 1) เนื่องจากเป็นชิ้นงานที่ ต้องรักษา ต้นทุนในการผลิตให้ได้ต่ำที่สุดเพื่อให้ตรงกับ เป้าหมาย จึงทำให้ การเลือกใช้วัสดุ ที่มีประสิทธิภาพไม่เต็มที่
- 2) การผลิตชิ้นงาน ในแต่ละส่วน มีกระบวนการผลิตที่หลากหลาย ทำให้ต้นทุนในการ ผลิตสูง

5.2 สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของอาจารย์

- 1) ตัวตะแกรง ควรทำร่องรองรับไม้เป็นแบบพื้นปลาต่อเนื่องกัน เพื่อป้องกันขนาดของไม้ย่าง ที่มีขนาดไม้เท่ากัน และป้องกันปัญหาการทำความสะอาด
- 2) ขนาดความยาวของที่เข็น มีขนาดยาวไปและเป็นอันตรายต่อเด็ก
- 3) ความสูงของซุ้มขายของมีขนาดสูงเกิน ไปทำให้อาจ โคนลมพัดและทำให้ป้ายสั่น ไม้มันคง
- 4) ภาชนะใส่ถุงพลาสติกควรมีการเอียงเพื่อ รับกับการงอของถุง ไม่ควรทำในแนวตั้ง ฉาก
- 5) คำนึงถึงการล้างทำความสะอาดเป็นสิ่งสำคัญ
- 6) ทำถึงขยะด้วยจะดี
- 7) เลื่อนตู้ให้ใช้พื้นที่ฝั่งขวา และจะทำให้การใช้งานสะดวกขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- จันทนีย์ วงศ์คำและคณะ,โครงการแหล่งลอยกรุงเทพมหานคร ,
- พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์ ,หนังสือ ชื่อพลาสติก ISBN 974-486-032-4
- พรประเสริฐ สีลาสุนทรวัฒนา,เตาพัฒนาเศรษฐกิจ
- เรืองชัย สงสำเนา ,มหาวิทยาลัยมหิดล ,บัณฑิตวิทยาลัย, “การสร้างเตาปิ้งย่าง-ย่างดินแบบ
และศึกษาประสิทธิภาพเชิงความร้อน 2541 หน้า17ข้อ2.2
- นายวีรพันธุ์ สีลาวรวงศ์,โครงการออกแบบชุดอุปกรณ์เตาสนามเซรามิกส์ สำหรับประกอบ
อาหาร , สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ศิริวรรณ เสรีรัตน์ พฤศจิกายน
- www.Charcoal.snmcenter.com
- www.royalchitralada.or.th
- www.tssda.org

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติการศึกษา

ชื่อ	นายอัฐชัย แก้วสุข
ประถมศึกษา	โรงเรียนไกรวิทย์อนุสรณ์ โรงเรียนวัดประยุรวงศาวาส
มัธยมศึกษา	โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย
อุดมศึกษา	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

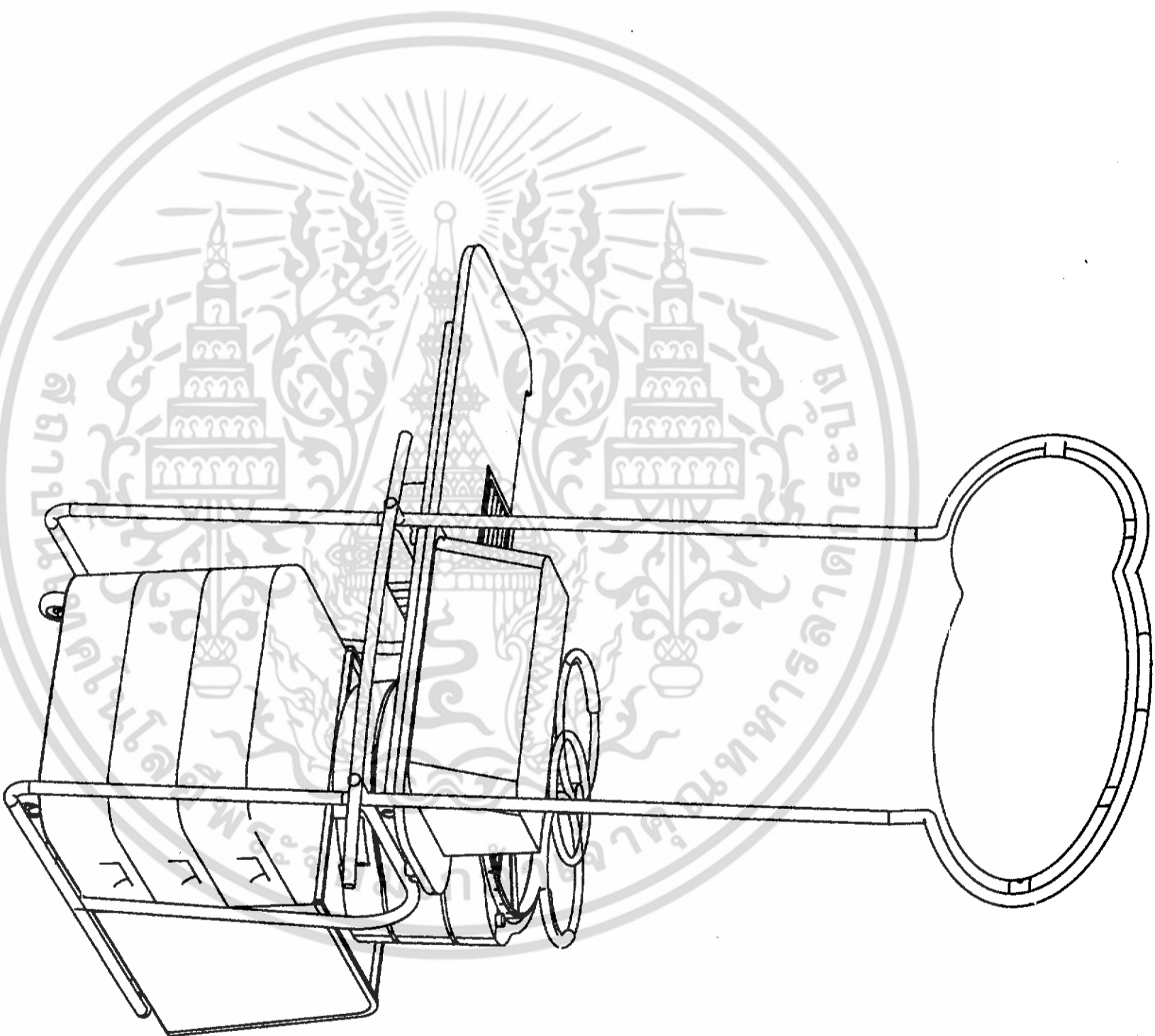


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก



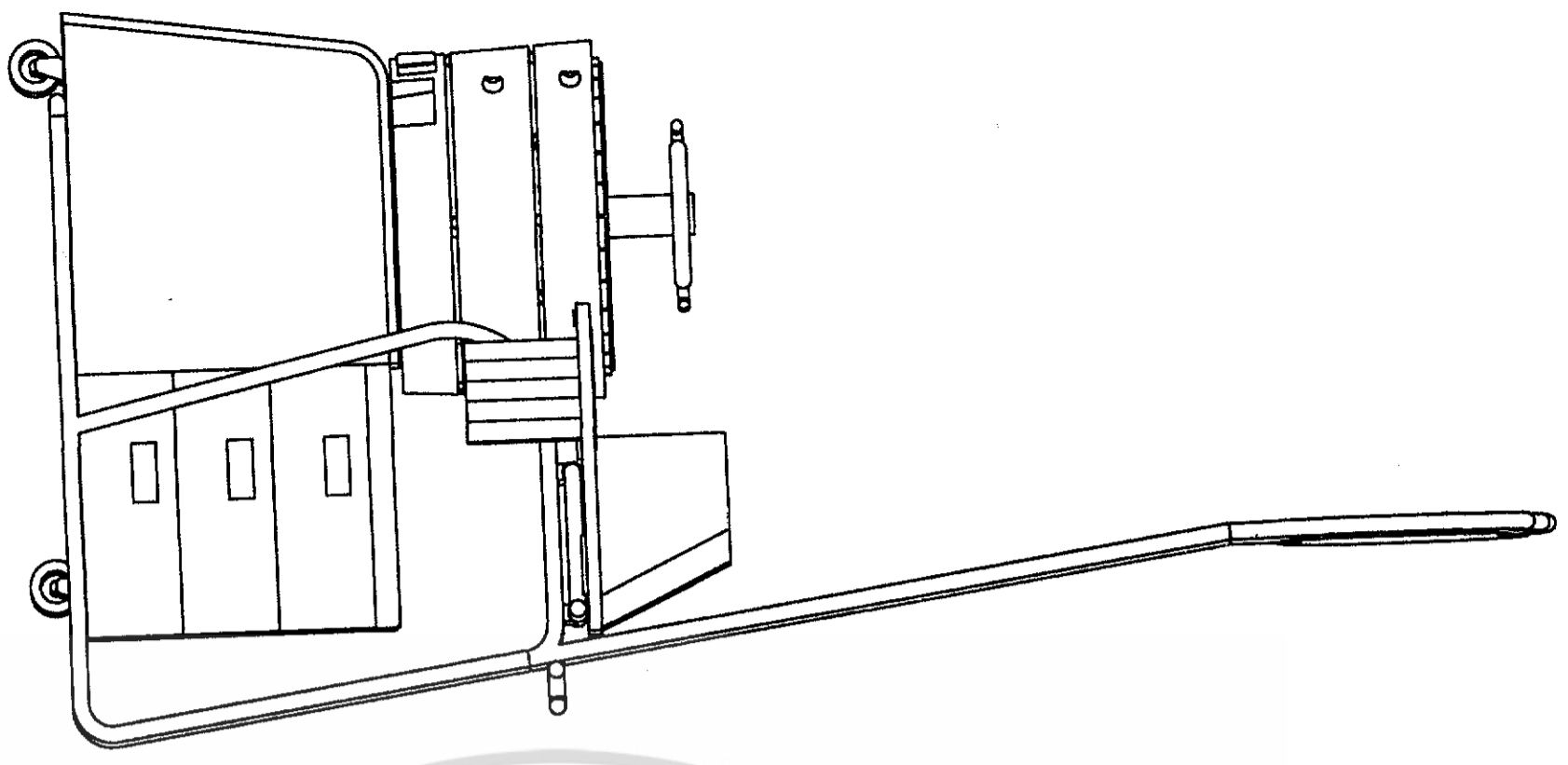
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



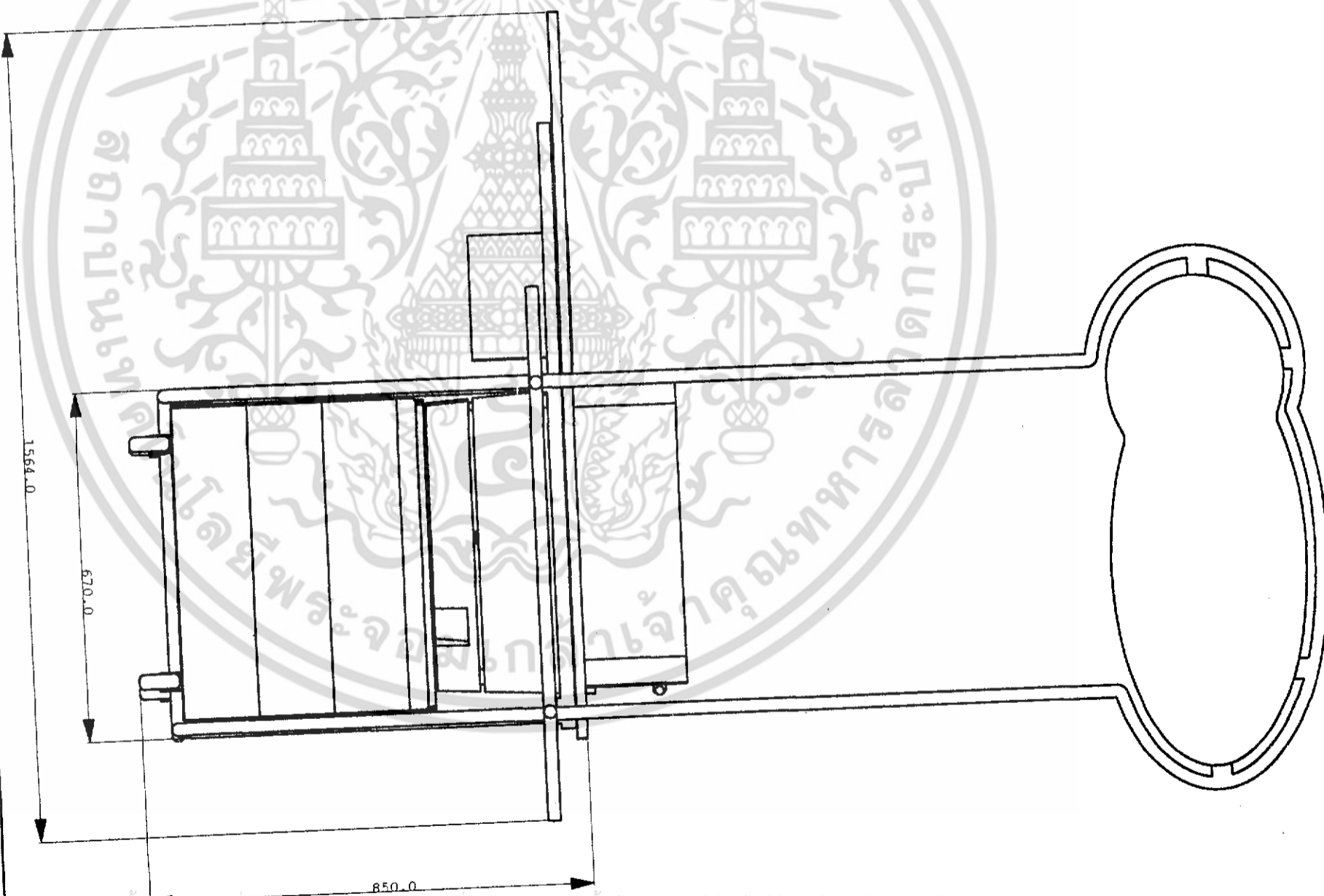
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PERSPECTIVE

โครงการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์อาหารที่ขายของมาประสงค์จากโต๊ะและแผนสำหรับธุรกิจขนาดเล็ก		ปีการศึกษาที่ 2548
นายอัฐชัย แก้วสุข	อาจารย์ที่ปรึกษา วาทีรอยศศิริ รัชต์คม ศิษย์ภูเขา	
มาตราส่วน 1 : 15	แผ่นที่ 1	
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



LEFT SIDE VIEW

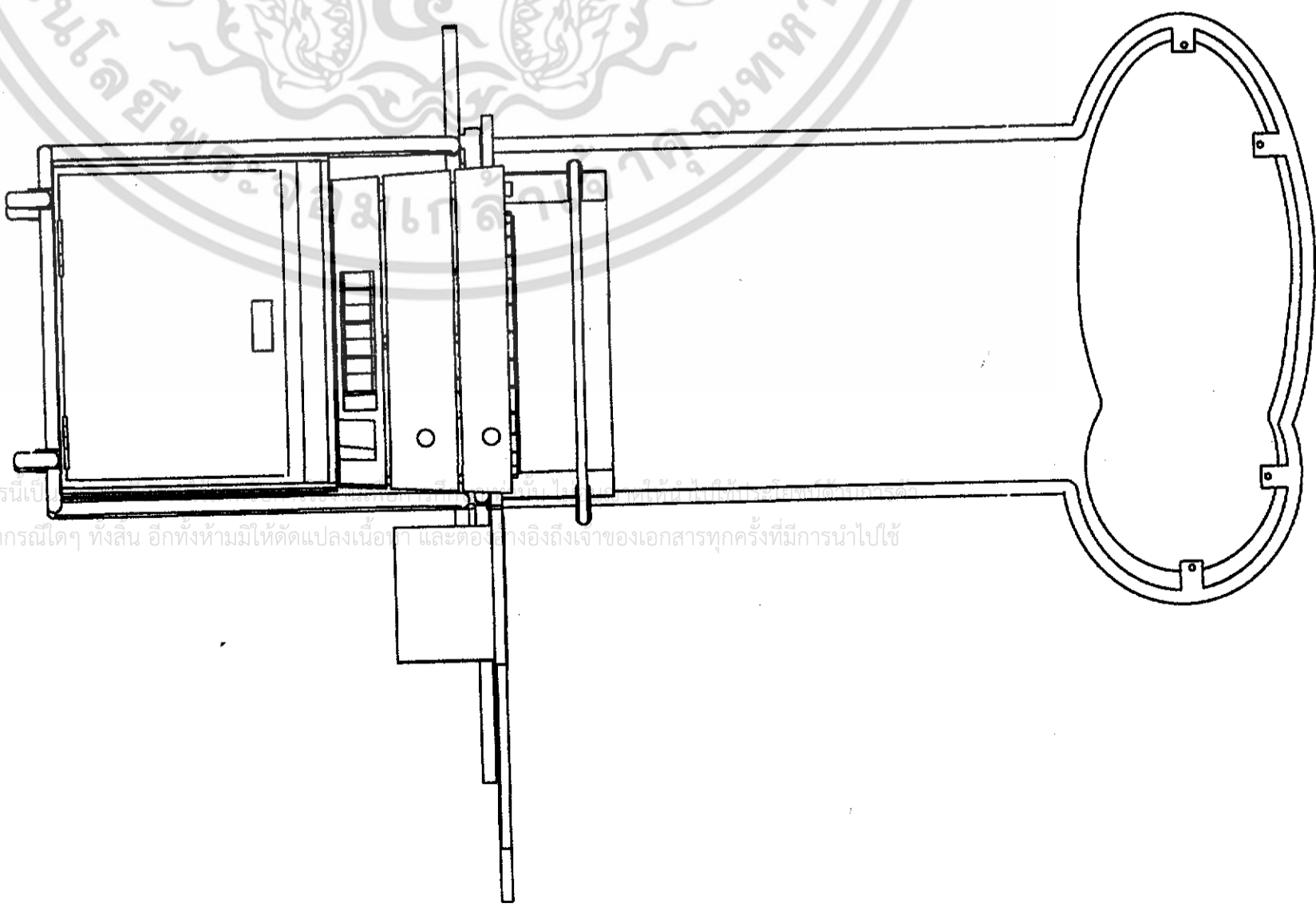
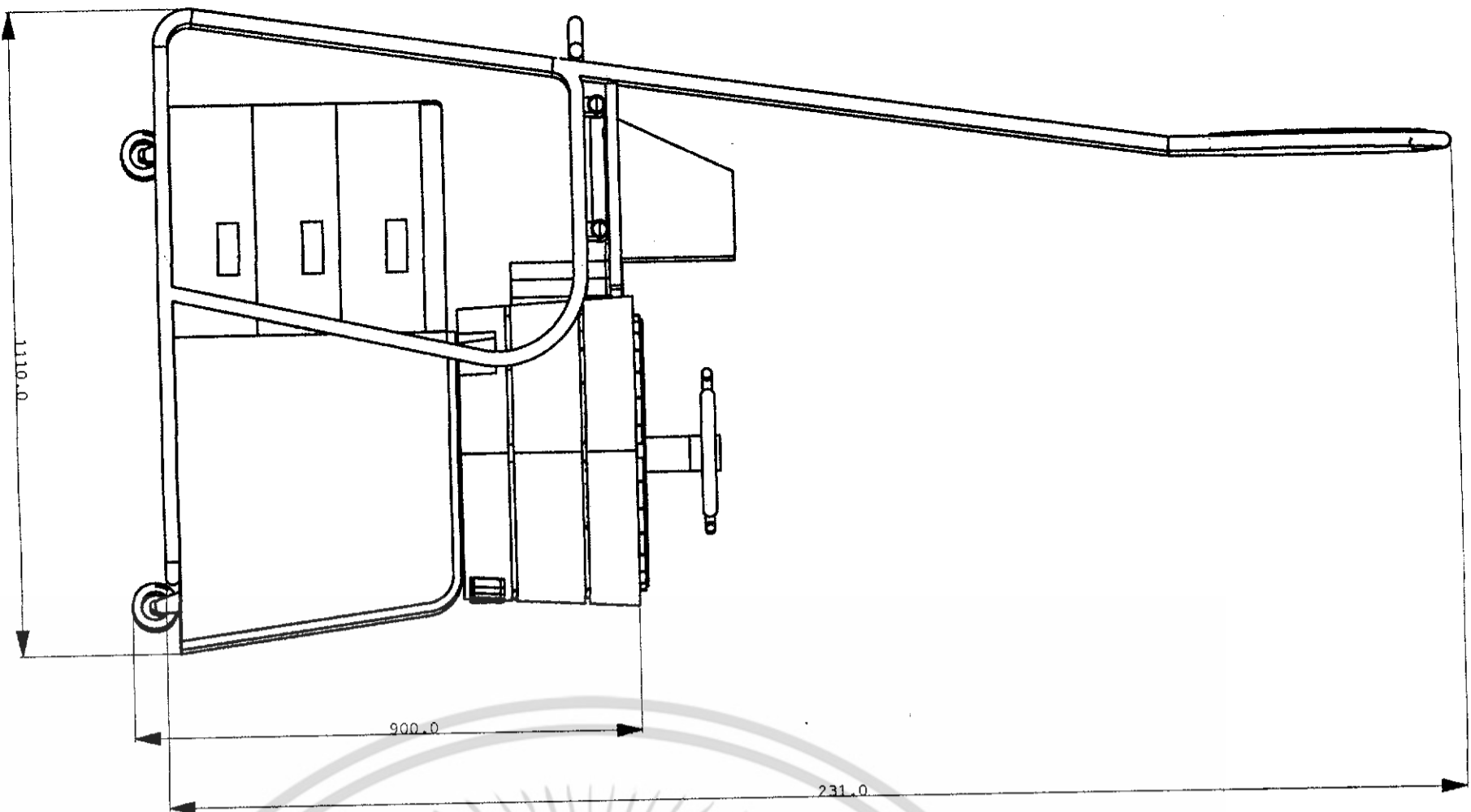


FRONT VIEW

ELEVATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์ทางการแพทย์ประเภทเครื่องใช้สำหรับปฏิบัติงานหยาบ		ปีการศึกษาที่ 2548
นายผู้ชัย แก้วสุข	อาจารย์ที่ปรึกษา วิชาที่รับผิดชอบ ชัยรัตน์ ศิษย์อุษา	
มาตราส่วน 1 : 15	หน้าที่ย ๒	
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าจากุเทศการลาดกระบัง		



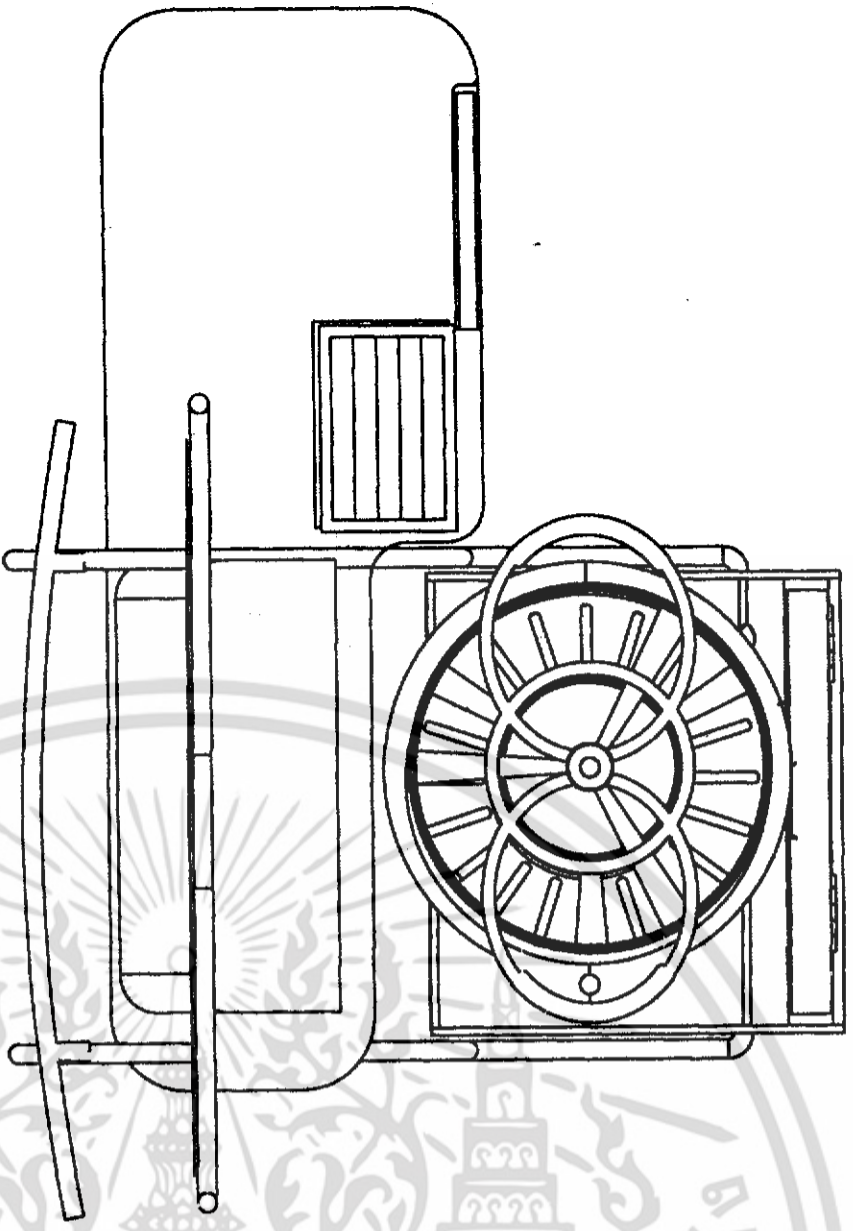
ELEVATION

RIGHT SIDE VIEW

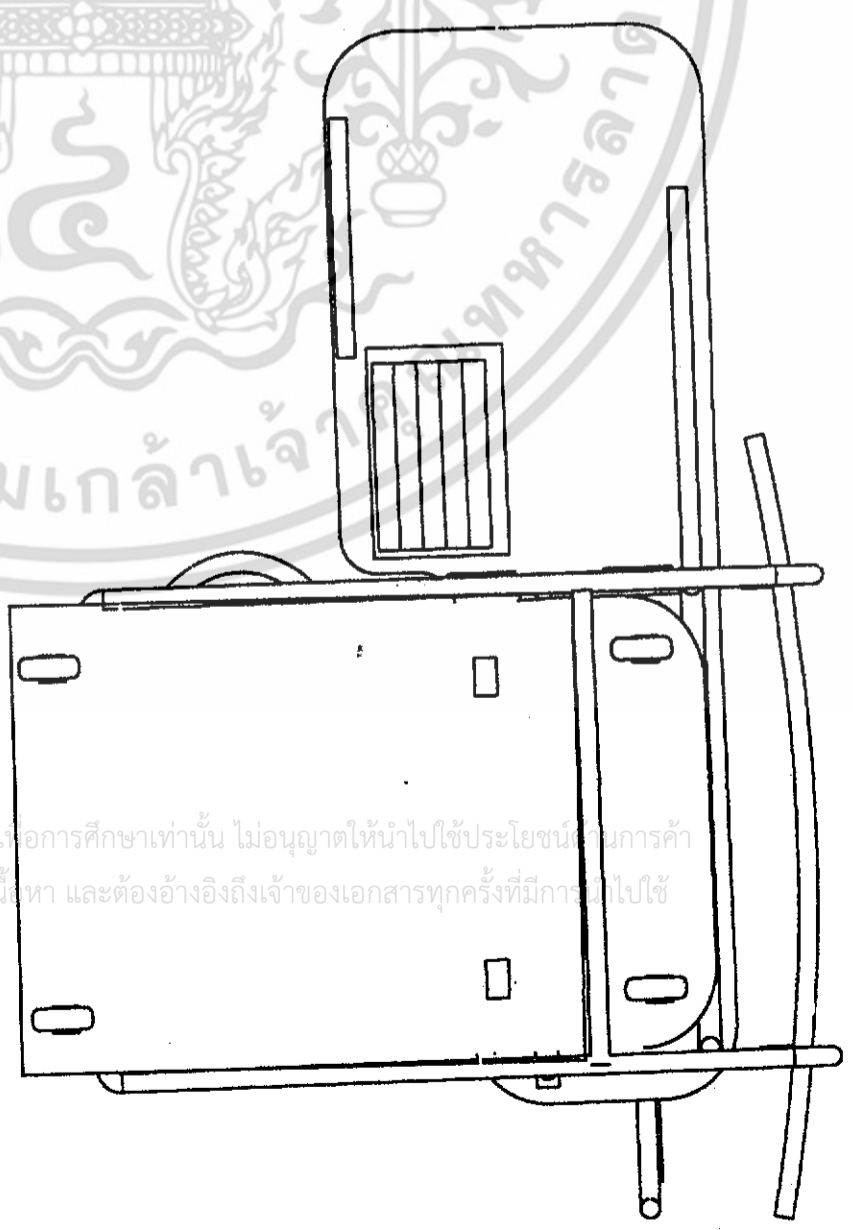
BACK VIEW

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

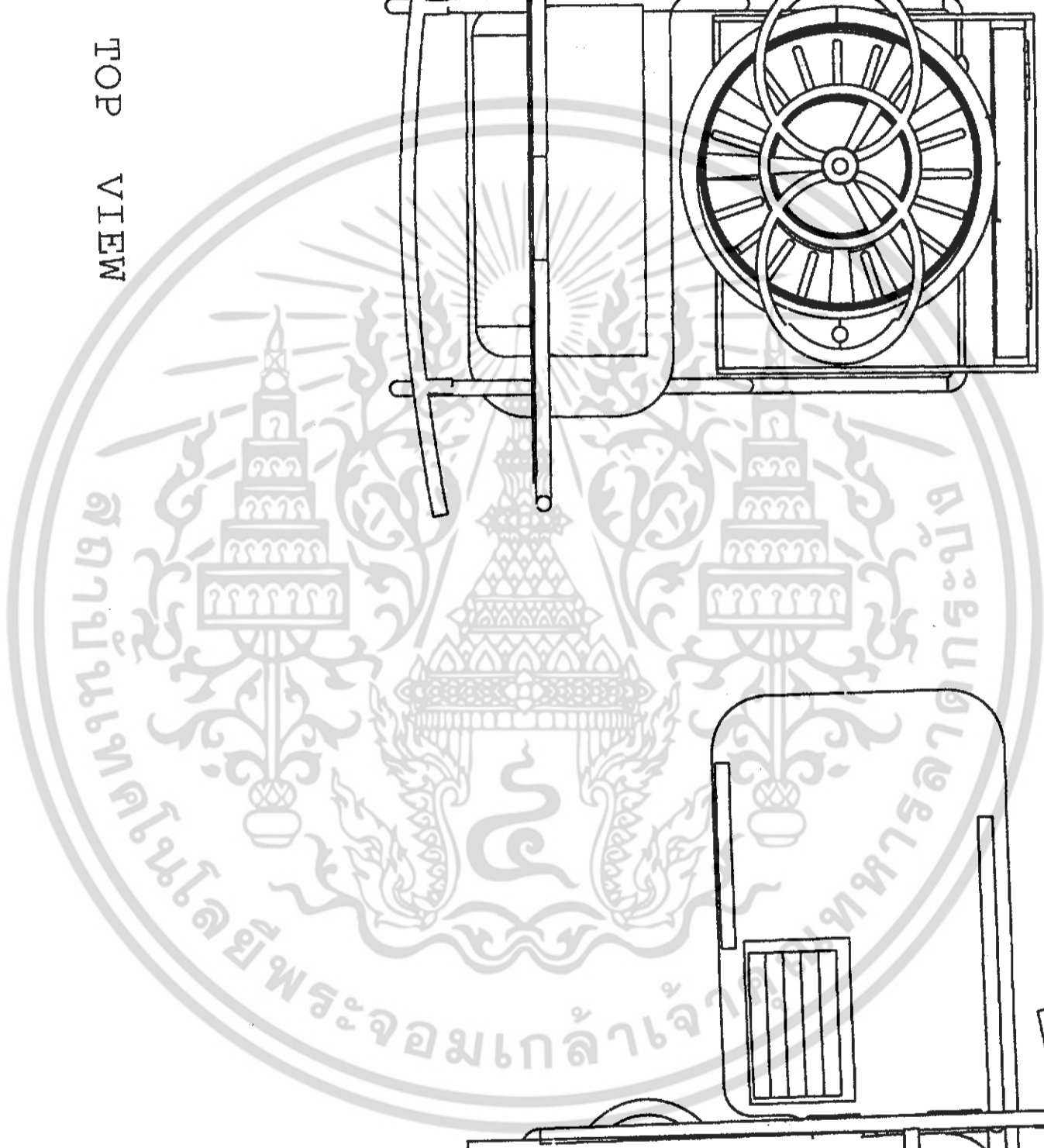
โครงการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์อาหารปิ้งย่างเมกกาประตงจากโลหะผสมสำหรับสูรของนาเมอซ		ปีการศึกษาที่ 2548
นายอัฐชัย แก้วสูง	อาจารย์ที่ปรึกษา ราชัยยศร์ ชัยรัตน์ ศักัญญา	
มกราคม 1 : 15	หน้ารวม 3	
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



TOP VIEW



BOTTOM VIEW

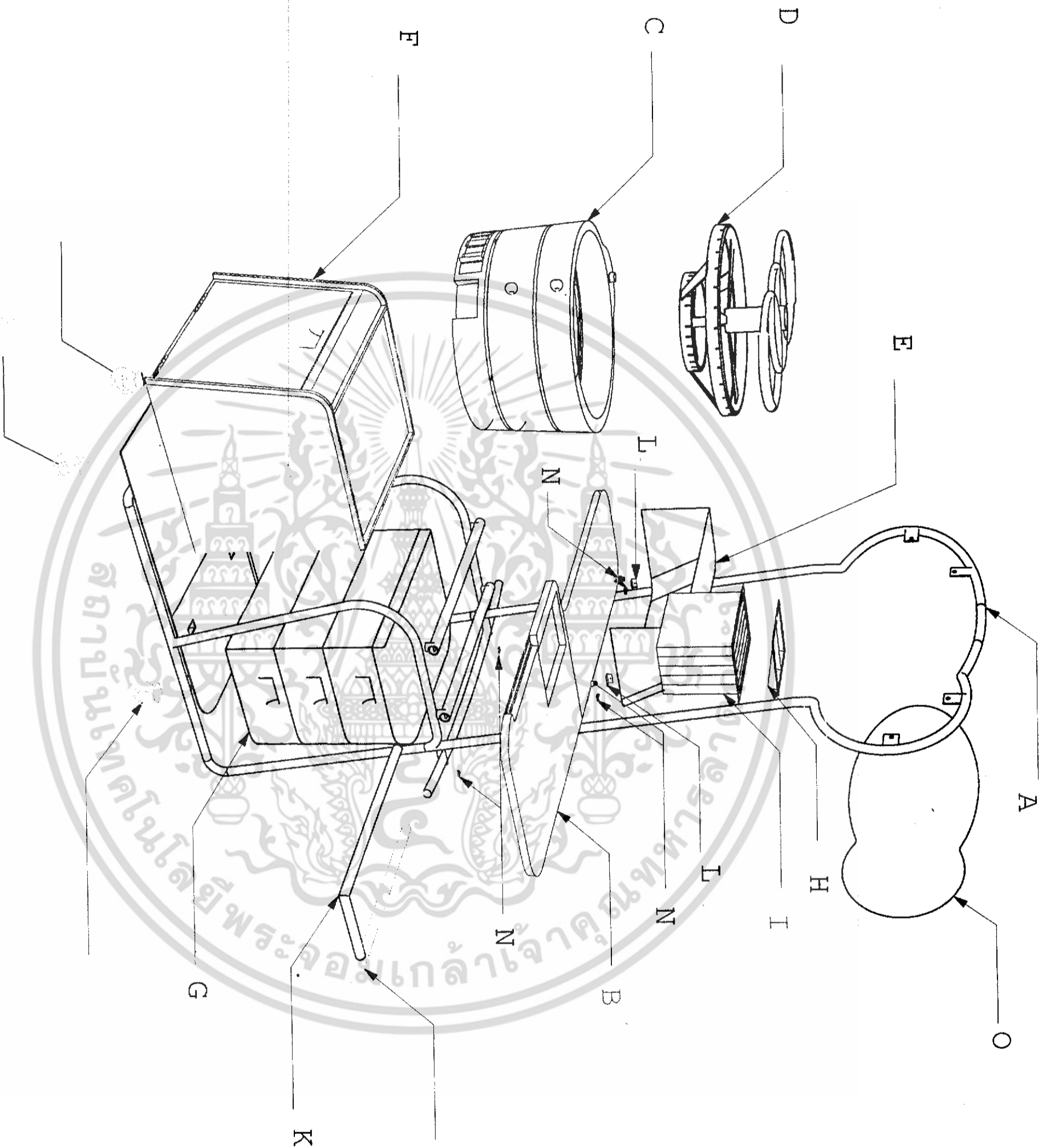


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกาไปใช้

ELEVATION

โครงการออกแบบปรับปรุงโครงร่างของอาคารที่ช่างออกแบบโครงสร้างจากโพลีเอทเธนสำหรับธุรกิจงานเย็บ		ปีการศึกษาที่ 2548
นายอัฐชัย แก้วสุข	อาจารย์ที่ปรึกษา วิชาที่รับผิดชอบ ศึกษาศาสตร์ ศาสตร์ศึกษา	
มาตราส่วน 1 : 15	หน่วย mm	แผ่นที่ 4
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

ASSEMBLY



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

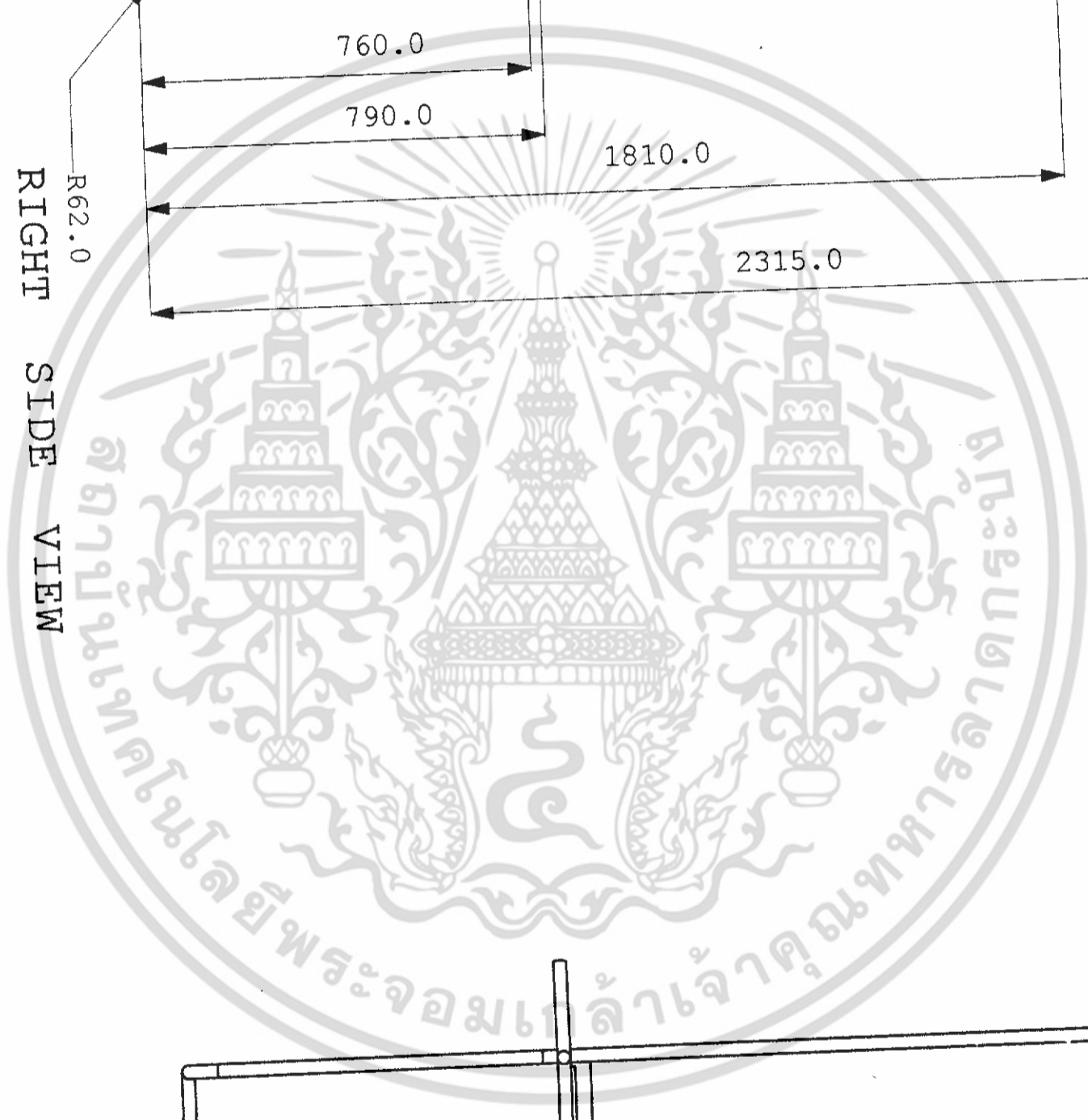
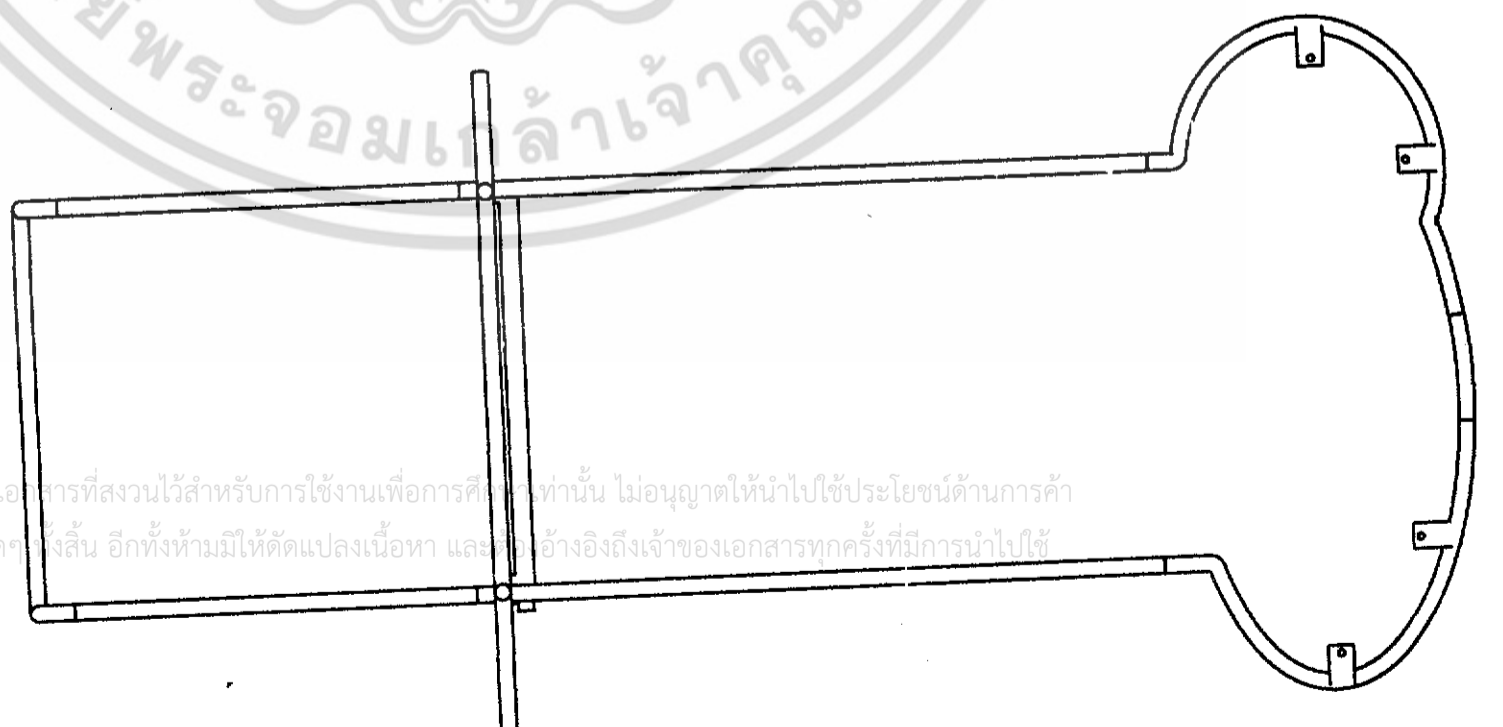
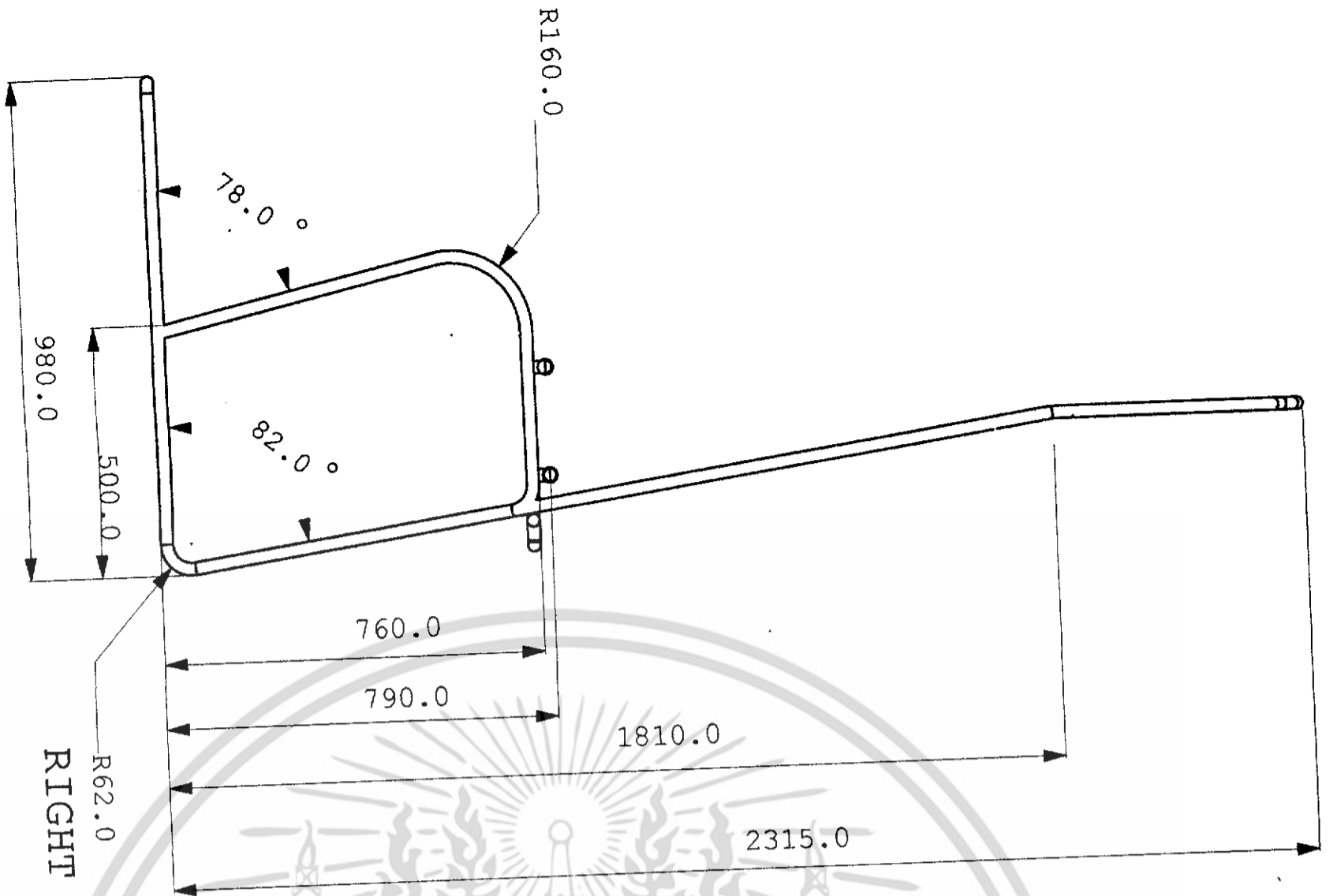
โครงการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์อาหารปิ้งย่างแบบประสงจากโลหะแผ่นสำหรับธุรกิจงานขาย		ปีการศึกษาที่ 2548
นายอัฐชัย แก้วสุข	อาจารย์ที่ปรึกษา ว่าที่ร้อยตรี ชัยรัตน์ ศิษย์ภูเขา	
มารราส่วน	หน่วย ชม	แผ่นที่ 5
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

PART	Name	Qty.	Material	Process	Color	Finished	Remark
A	โครง	1	Iron	Welding	Stainless	non direction mirror	
B	พื้นที่ในการขาย	1	Stainless (403)	Welding	Stainless	non direction mirror	
C	เตา	1	Stainless (403)	Welding	Stainless	non direction mirror	
D	ตะแกรง	1	Stainless (304)	Welding	Stainless	non direction mirror	
E	ตู้แสดงอาหาร	1	Stainless, Glass	Welding	Stainless	non direction mirror	
F	ตู้เก็บถาด	1	Stainless (403)	Welding	Stainless	non direction mirror	
G	ตู้เก็บอาหารสด	1	Stainless (304)	Pressing	Stainless	non direction mirror	
H	ถาดน้ำดื่ม	1	Stainless (304)	Pressing	Stainless	non direction mirror	
I	ภาชนะใส่ถุงพลาสติก	1	Stainless (403)	Welding	Stainless	non direction mirror	
J	เหล็กค้ำตรง	1	Iron	-	Chromium	-	
K	เหล็กค้ำงอ	1	Iron	Welding	Chromium	-	
L	ขอบซี่ตู้แสดงอาหาร	1	Stainless (403)	Welding	Stainless	Polished	
M	ล้อ	4	-	-	Black	-	stp.
N	นอต	4	-	-	-	-	stp.
O	ป้าย	1	ABS	Cutting	White	Paint	

SPECIFICATION

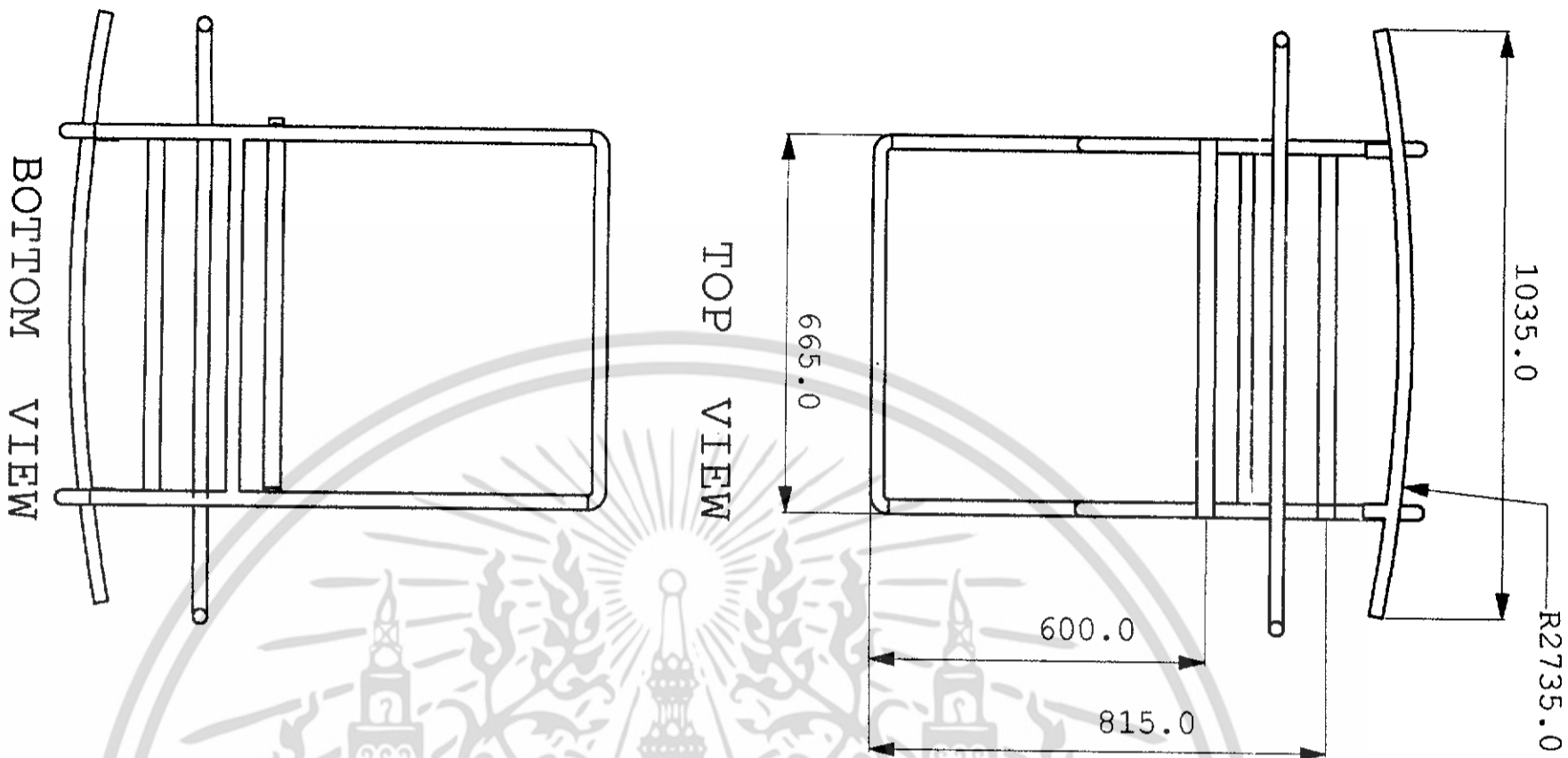
โครงการออกแบบรับทำตู้ปรุงสุกพร้อมขายอาหารที่วางของอุปกรณ์ประกอบจากโพลีเอทิลีนสำหรับธุรกิจขนาดย่อม				ปีการศึกษาที่ 2548
นายอัฐชัย แก้วสุข	อาจารย์ที่ปรึกษา	วราธิ์ร้อยตรี ชัยรัตน์ สิบสุภา		
นศ.รชชช	หน่วย ชม	แผนที่ 6		
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง				

ELEVATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และเผยแพร่อย่างอื่นอย่างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงอาคารอาหารที่ว่างนอกประตูจากโถงหะเหม็นส์ วิทยาลัยอาชีวศึกษา		ปีการศึกษาที่ 2548
นายอัฐชัย แก้วสุข	อาจารย์ที่ปรึกษาว่าที่ร้อยตรี ชัยรัตน์ คีโยธยา	A-1
มาตราธรรม 1:15	หน่วย มม. แผนที่ 10	
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



ELEVATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ที่อื่น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา

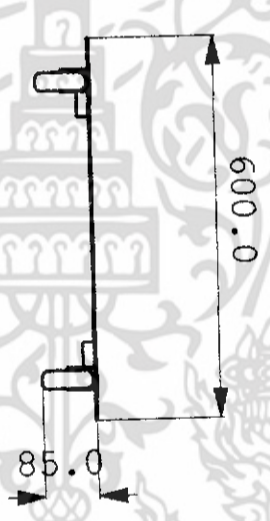
โครงการออกแบบปรับปรุงโครงสร้างอาคารที่ขยายอเนกประสงค์ของคณะเทคโนโลยีการศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		ปีการศึกษาที่ 2548
นายอัฐชัย แก้วสุข	อาจารย์ที่ปรึกษาว่าที่ร้อยตรี ชัยรัตน์ ศิป์ขุญา	A-1
มาตราส่วน 1 : 15	หน้าที่ย 11	
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

ELEVATION

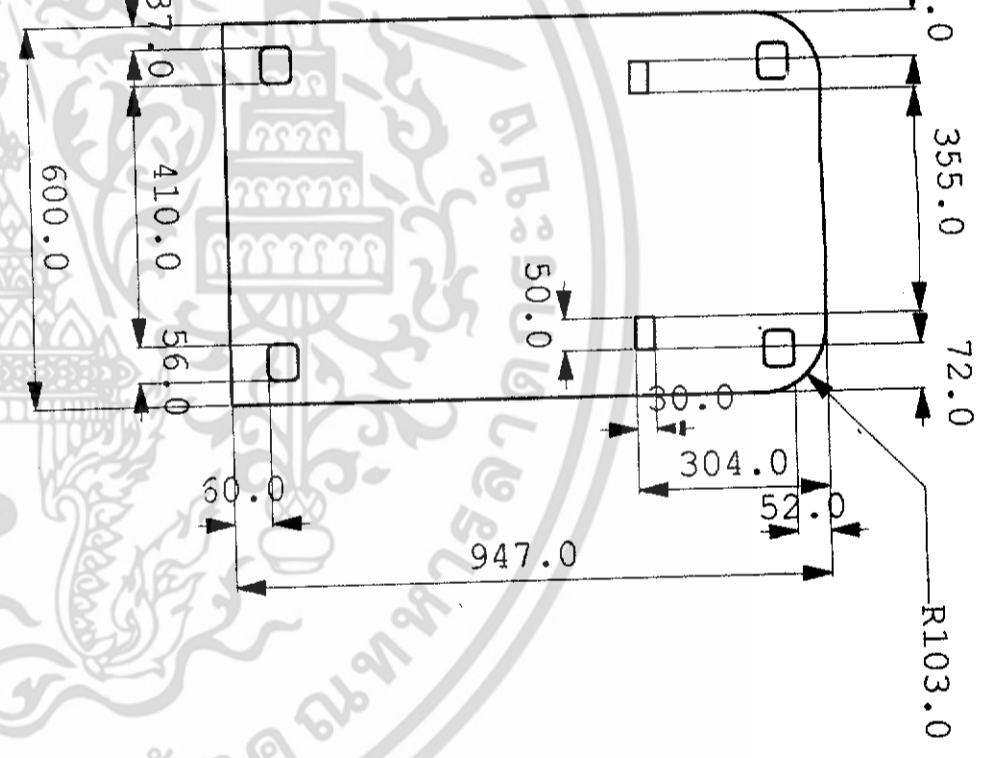
LEFT SIDE VIEW



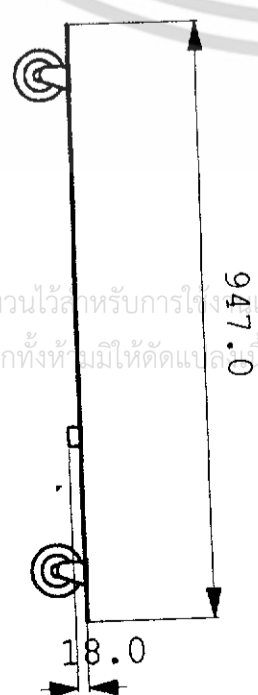
FRONT VIEW



TOP VIEW



RIGHT SIDE VIEW

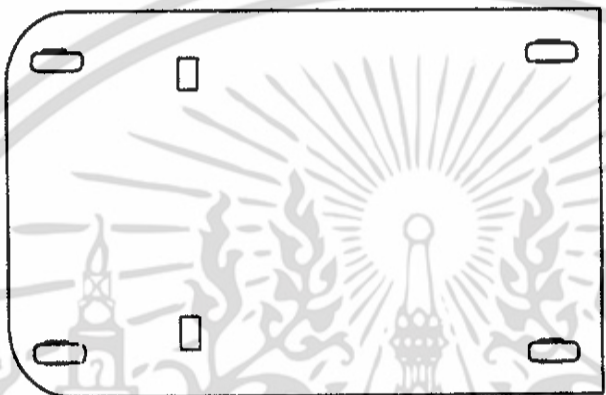


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแบบนี้ออก และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์อาหารปิ้งย่างของกรมประมงจากโลหะแม่เหล็กสำหรับธุรกิจงานขาย		ปีการศึกษาที่ 2548
นายอัฐชัย แก้วสุข	อาจารย์ที่ปรึกษาว่าที่ร้อยตรี ชัยรัตน์ ศิป์โยธา	A-3
มาตราฐาน 1:15	แผ่นที่ 12	
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



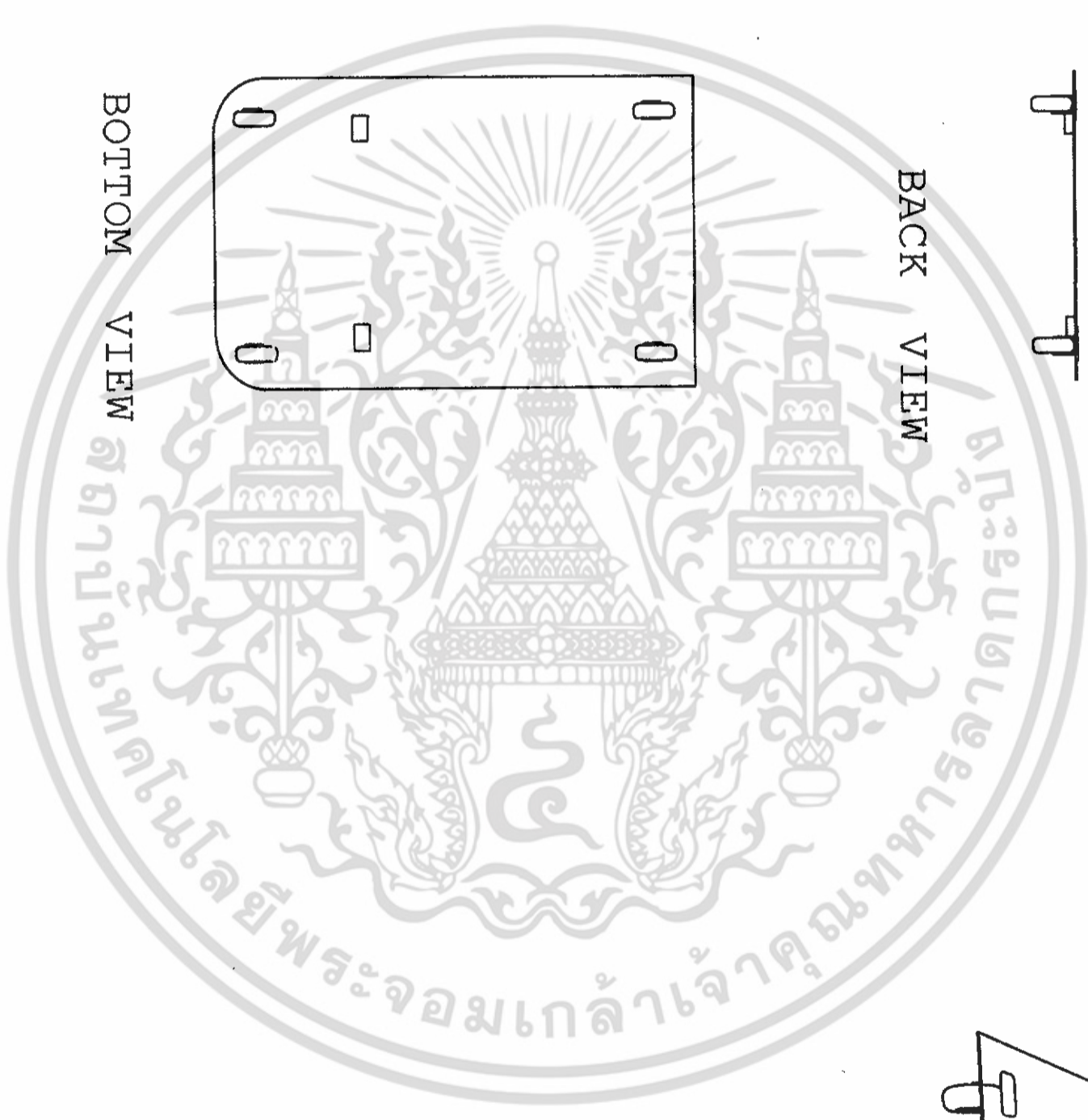
BACK VIEW



BOTTOM VIEW



PERSPECTIVE

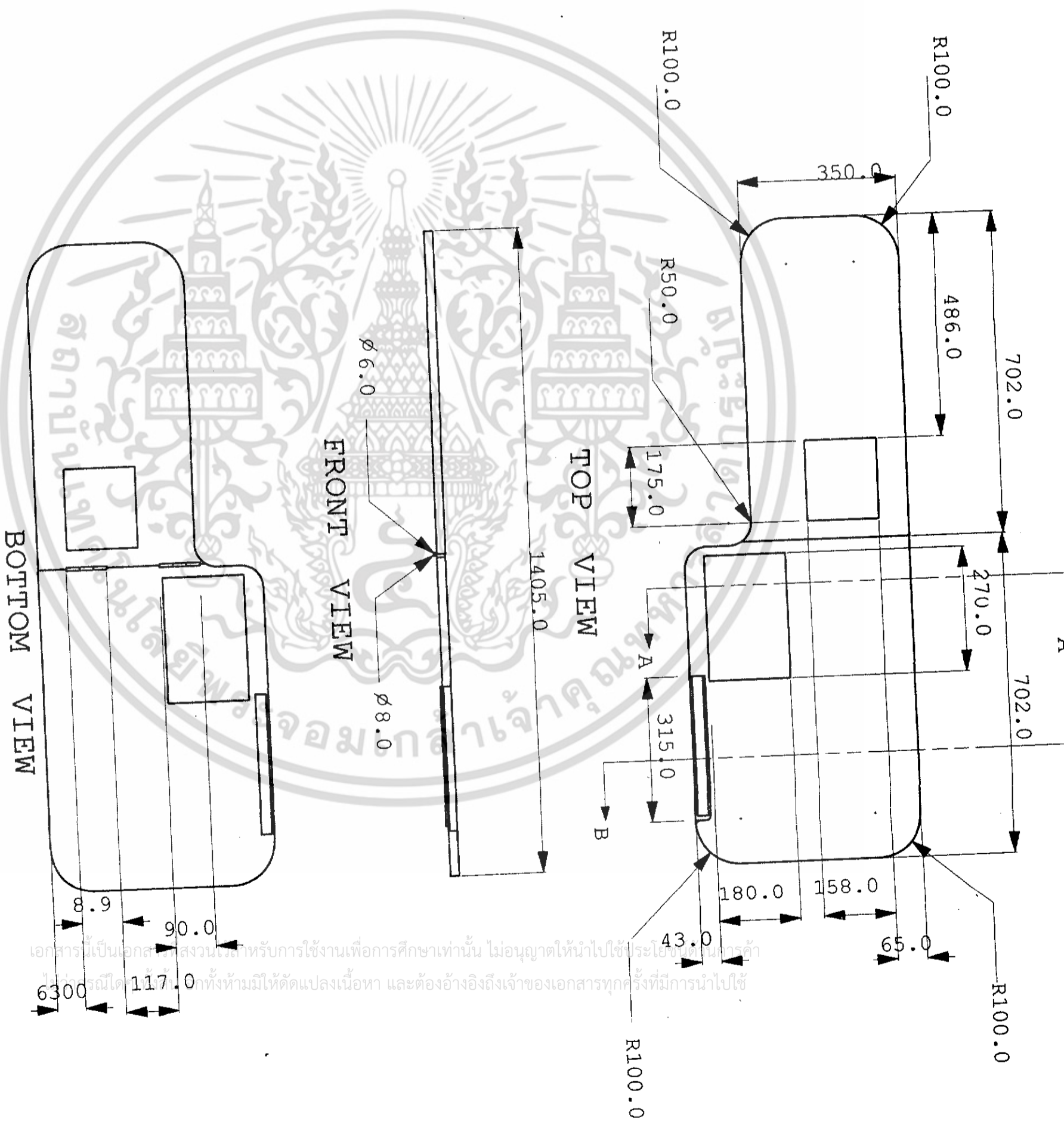


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในเชิงพาณิชย์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกกรณีที่มีการนำไปใช้

ELEVATION

โครงการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์ของอาหารที่ขายของนอกประตูของทางประตูหน้ามหาวิทยาลัย		ปีการศึกษาที่ 2548
นายผู้ชัย แก้วสุข	อาจารย์ที่ปรึกษาว่าที่ร้อยตรี ชัยรัตน์ ศิษย์ภูเขา	A-3
มาตราส่วน 1 : 15	แผ่นที่ 13	
ภาควิชาศิลปสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

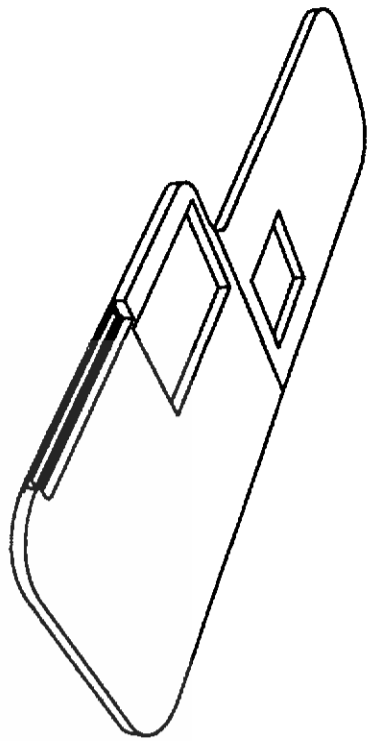
LEFT SIDE VIEW



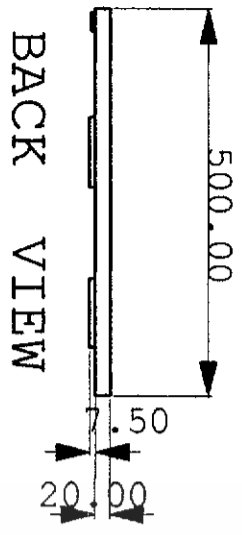
ELEVATION

โครงการออกแบบปรับปรุงอาคารเรียนอาชีวศึกษาของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ		ปีการศึกษาที่ 2548
นายอัฐชัย แก้วสุข	อาจารย์ที่ปรึกษา วรวิมลศรี ชัยรัตน์ ศิษย์อุษา	B
มาตราส่วน 1:10	หน่วย มม	
ภาควิชาศิลปสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
 หากมีข้อผิดพลาดใดๆทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PERSPECTIVE



BACK VIEW



SECTION A-A'

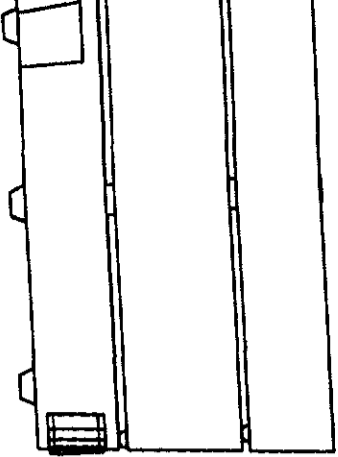
RIGHT SIDE VIEW

SECTION B-B'

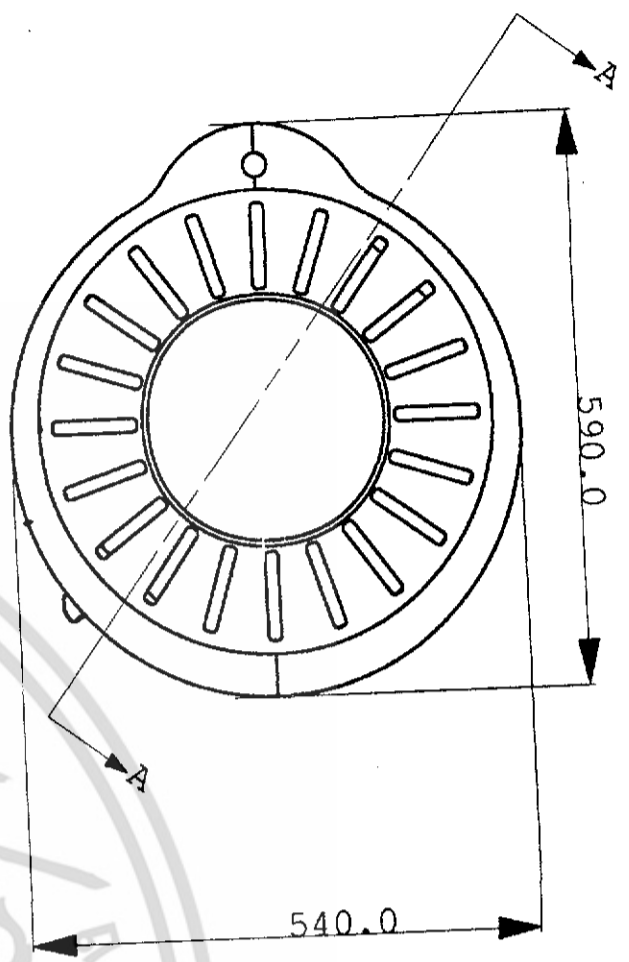
ELEVATION

โครงการออกแบบปรับปรุงกล่องอาหารปิ้งย่างของกปรประสงจากโรงแรมสำหรับธุรกิจขนานมอชย		ปีการศึกษาที่ 2548
นายอัฐชัย แก้วสุข	อาจารย์ที่ปรึกษา วารวิชัยศรี ชัยรัตน์ ศิษย์ภูเขา	B
มาตราส่วน 1 : 10	หน้ามย ๓๓๓ แผ่นที่ 15	
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

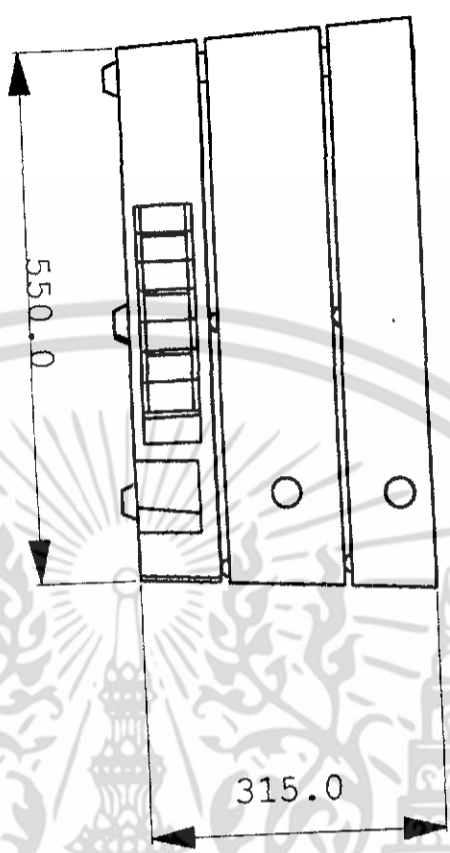
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่มีการนี้ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และสงวนลิขสิทธิ์ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



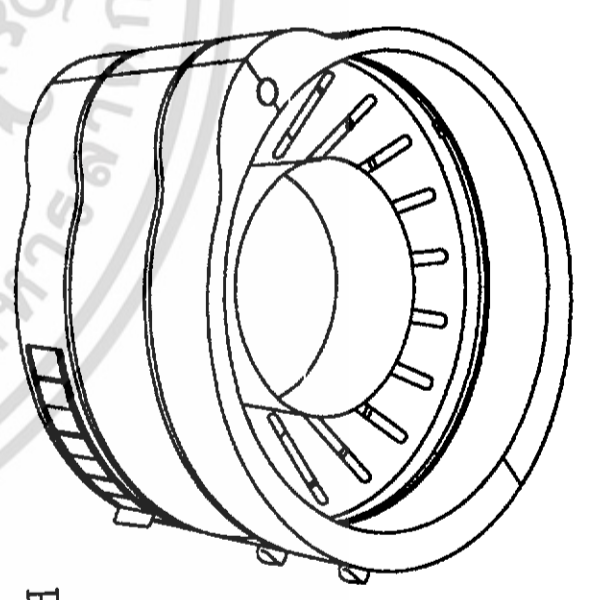
LEFT SIDE VIEW



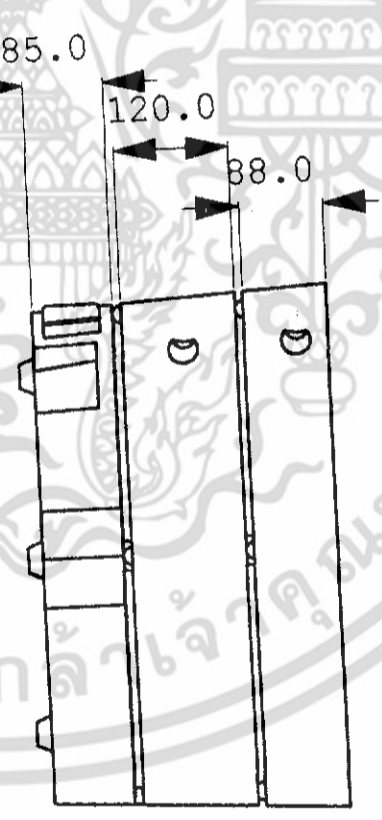
TOP VIEW



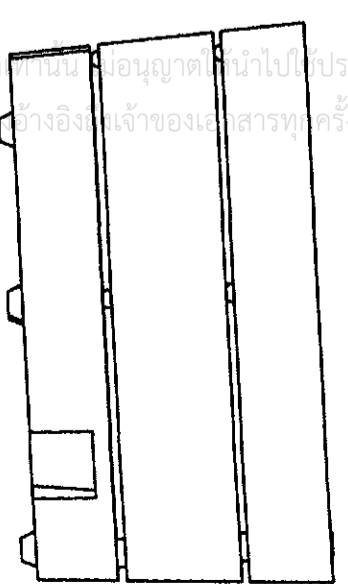
FRONT VIEW



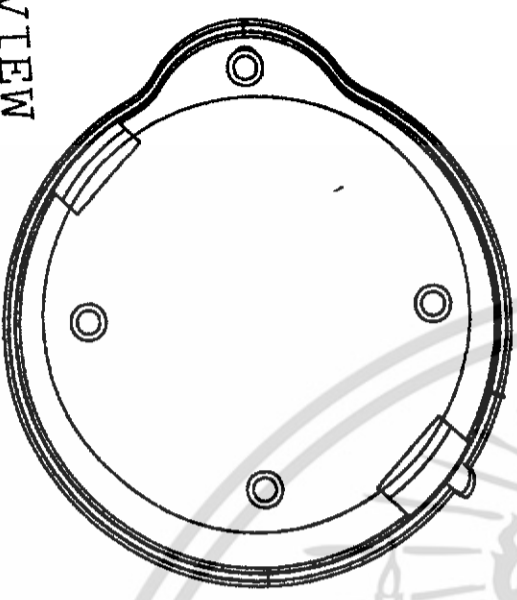
PERSPECTIVE



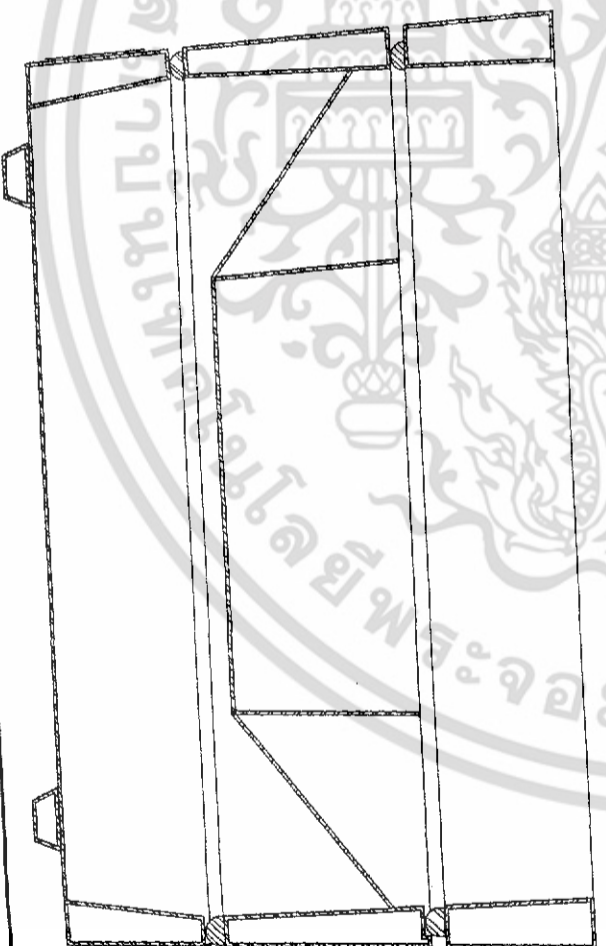
RIGHT SIDE VIEW



BACK VIEW



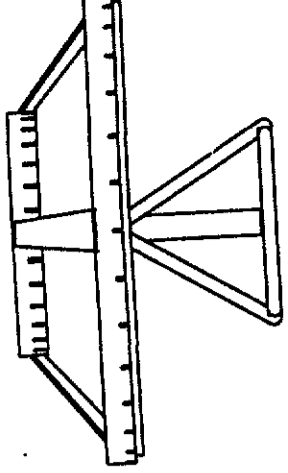
BOTTOM VIEW



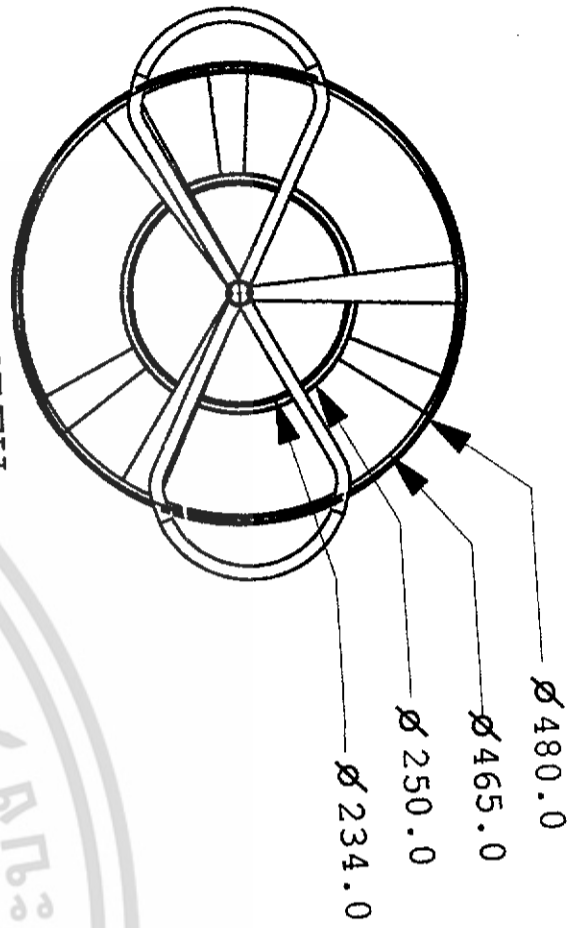
SECTION A-A'
SCALE 1:6

ELEVATION

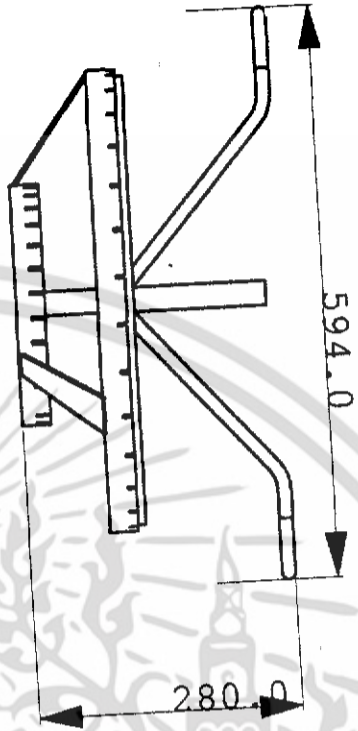
โครงการออกแบบปริญญาตรี สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าพระยา		ปีการศึกษาที่ 2548
นายอัฐชัย แก้วสุข	อาจารย์ที่ปรึกษา วาทีรยศศรี ชัยรัตน์ คิ๊งขุภา	C
มาตราส่วน 1:8	หน้าที่ยื่น 21	
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าพระยา		



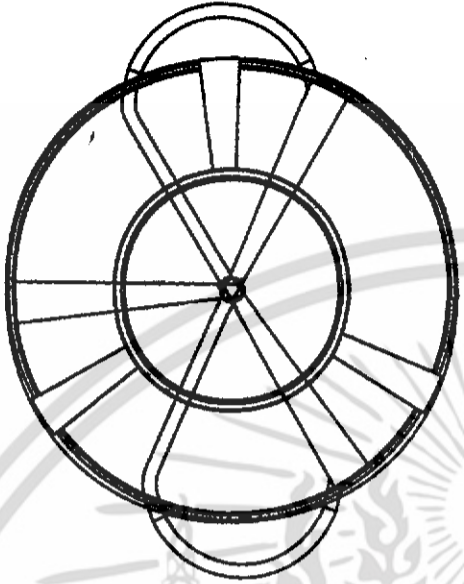
LEFT SIDE VIEW



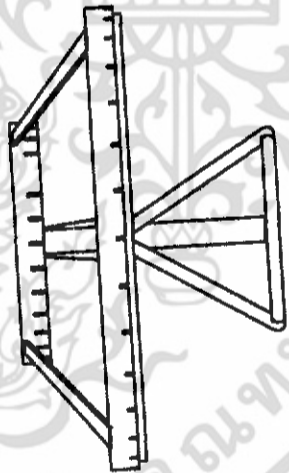
TOP VIEW



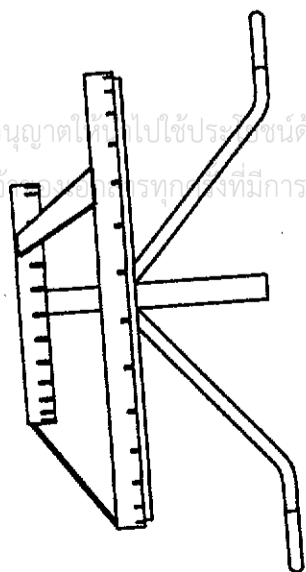
FRONT VIEW



BOTTOM VIEW



RIGHT SIDE VIEW



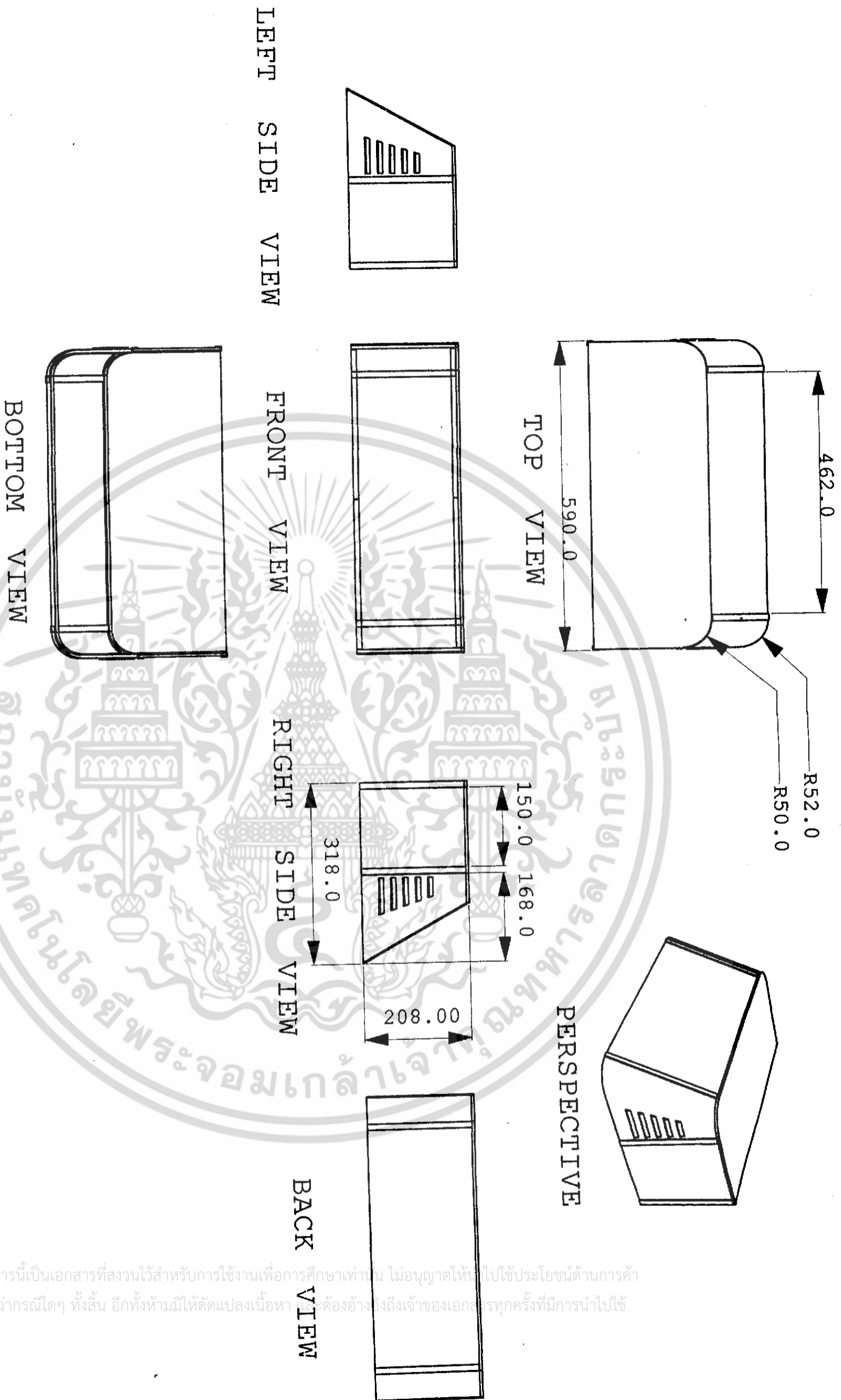
BACK VIEW

ELEVATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องสงวนลิขสิทธิ์ของผู้ออกแบบไว้ทุกประการที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์ขยายอาหารป้อนของเครื่องผสมสำหรับธุรกิจขนานน้อย		ปีการศึกษาที่ 2548
นายอัฐชัย แก้วสุข	อาจารย์ที่ปรึกษาว่าที่ร้อยตรี ชัยรัตน์ ศิษย์อุษา	D
มาตราส่วน 1 : 8	หน้าที่ย 33	
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

ELEVATION

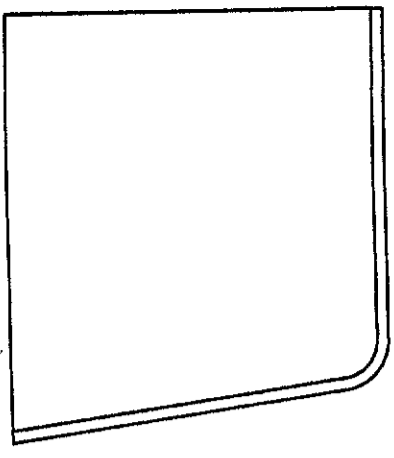


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

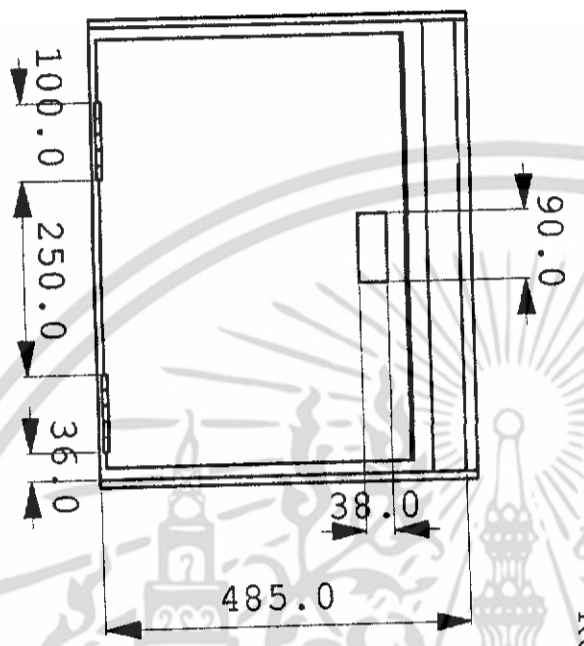
โครงการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์อาหารที่ขายของปรุงรสจากไก่หมักหมมสำหรับธุรกิจขนาดเล็ก		ปีการศึกษาที่ 2548
นายอัฐชัย แก้วสูง	อาจารย์ที่ปรึกษาว่าที่ร้อยตรี ชัยรัตน์ ศิษย์ขุภา	E
มาตราส่วน 1 : 10	หน้าผก mm แผ่นที่ 38	
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

ELEVATION

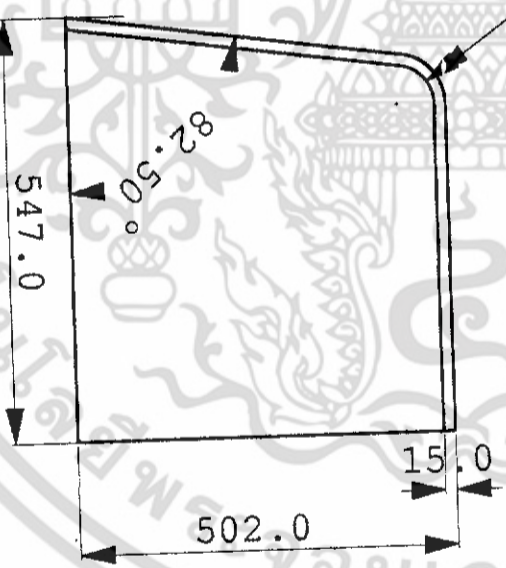
LEFT SIDE VIEW



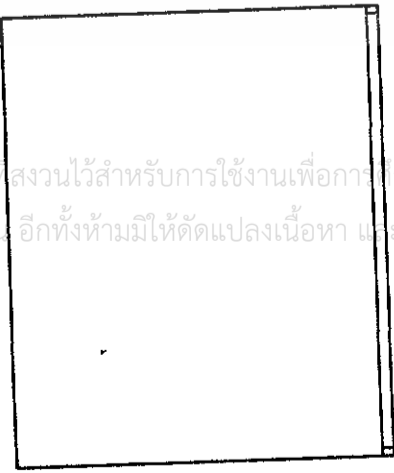
FRONT VIEW



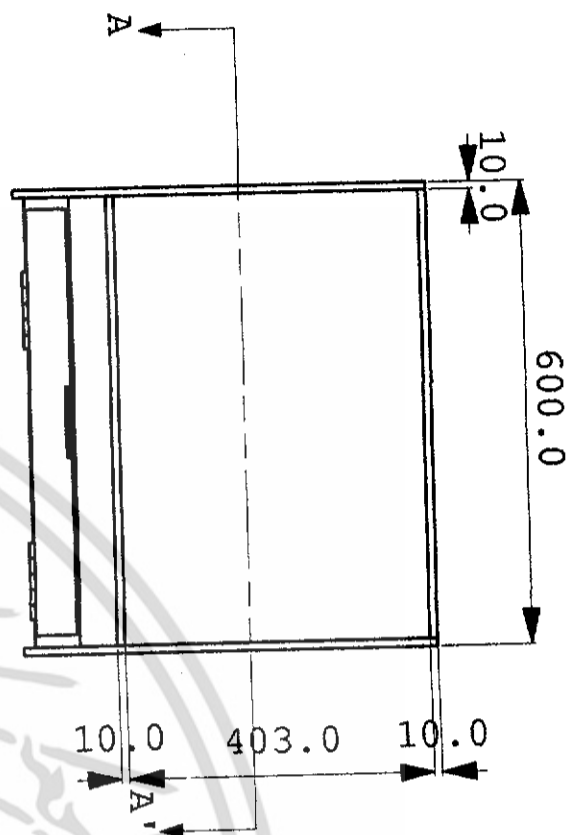
RIGHT SIDE VIEW



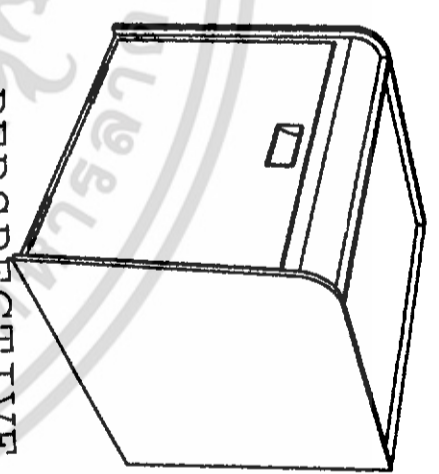
BACK VIEW



TOP VIEW

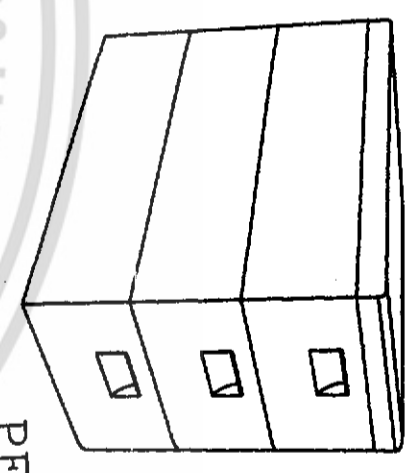
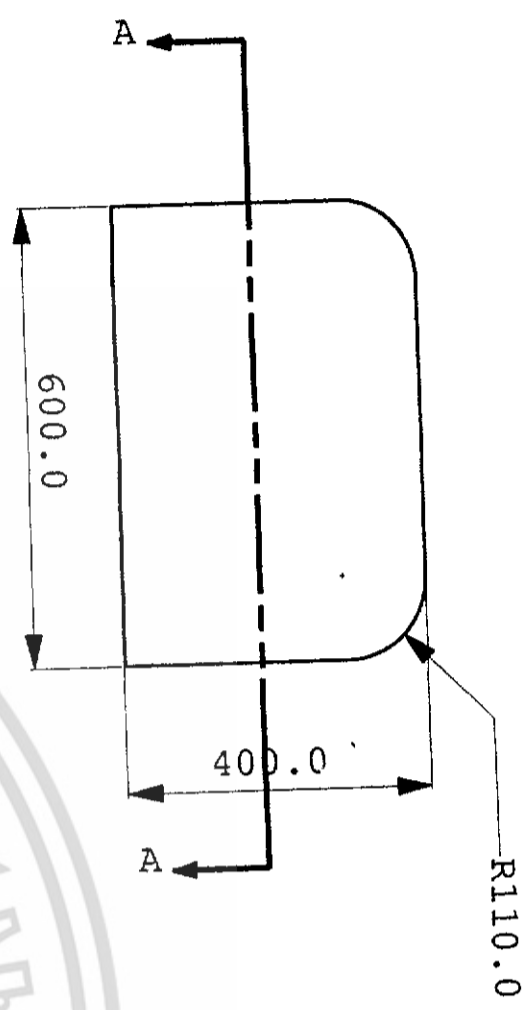


PERSPECTIVE

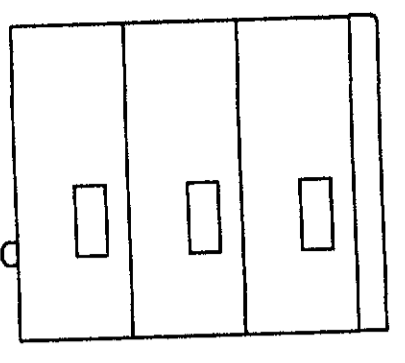


เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

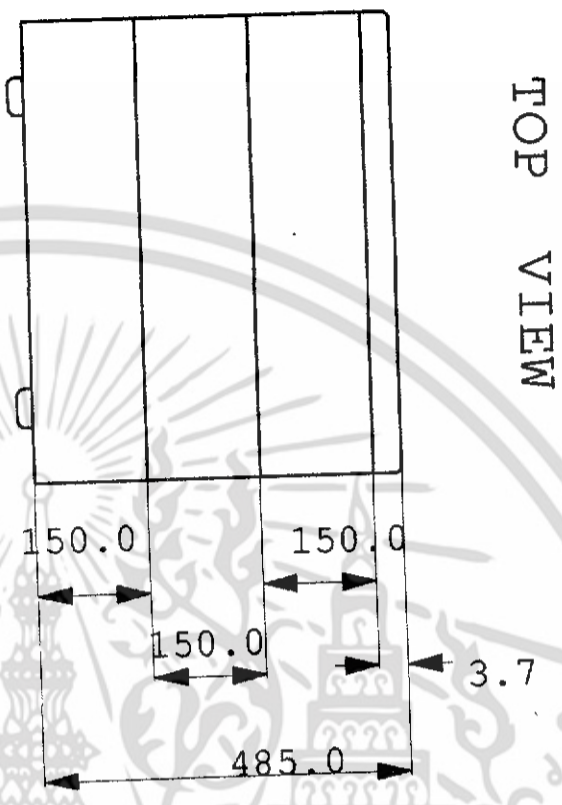
โครงการออกแบบปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพมหานคร		ปีการศึกษาที่ 2548
นายอัฐชัย แก้วสุข	อาจารย์ที่ปรึกษา วิชาที่รับผิดชอบ วิชาที่ปรึกษา คติปัญญา	F
มาตราส่วน 1:10	หน้าที่ยื่น 47	
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



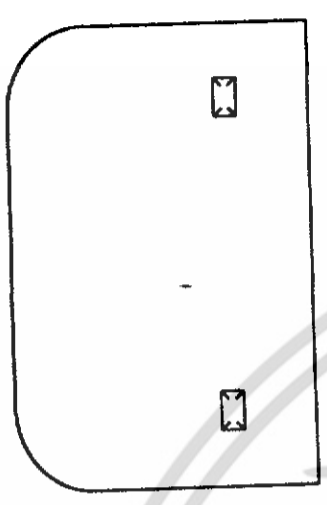
PERSPECTIVE



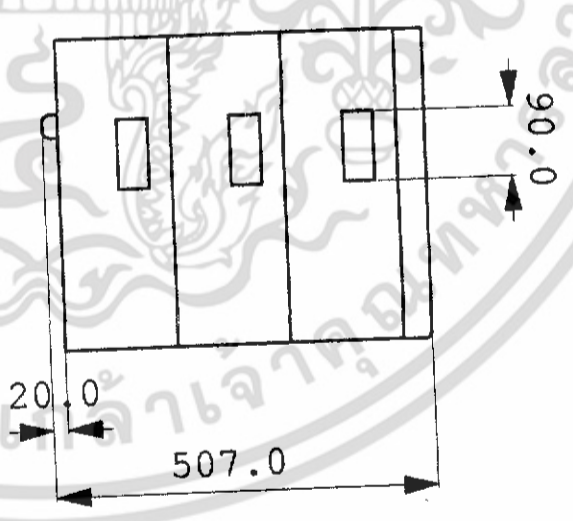
FRONT SIDE VIEW



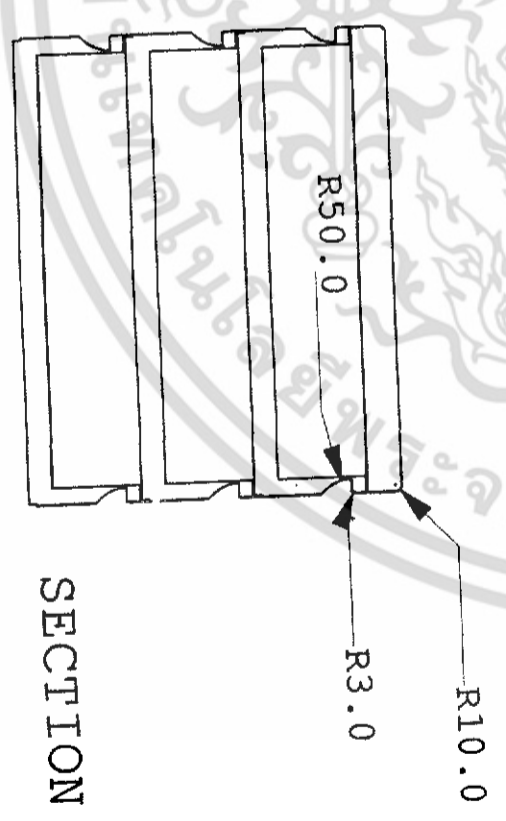
FRONT VIEW



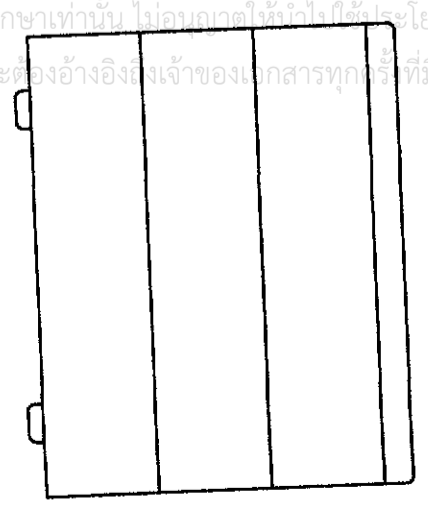
BOTTOM VIEW



RIGHT SIDE VIEW



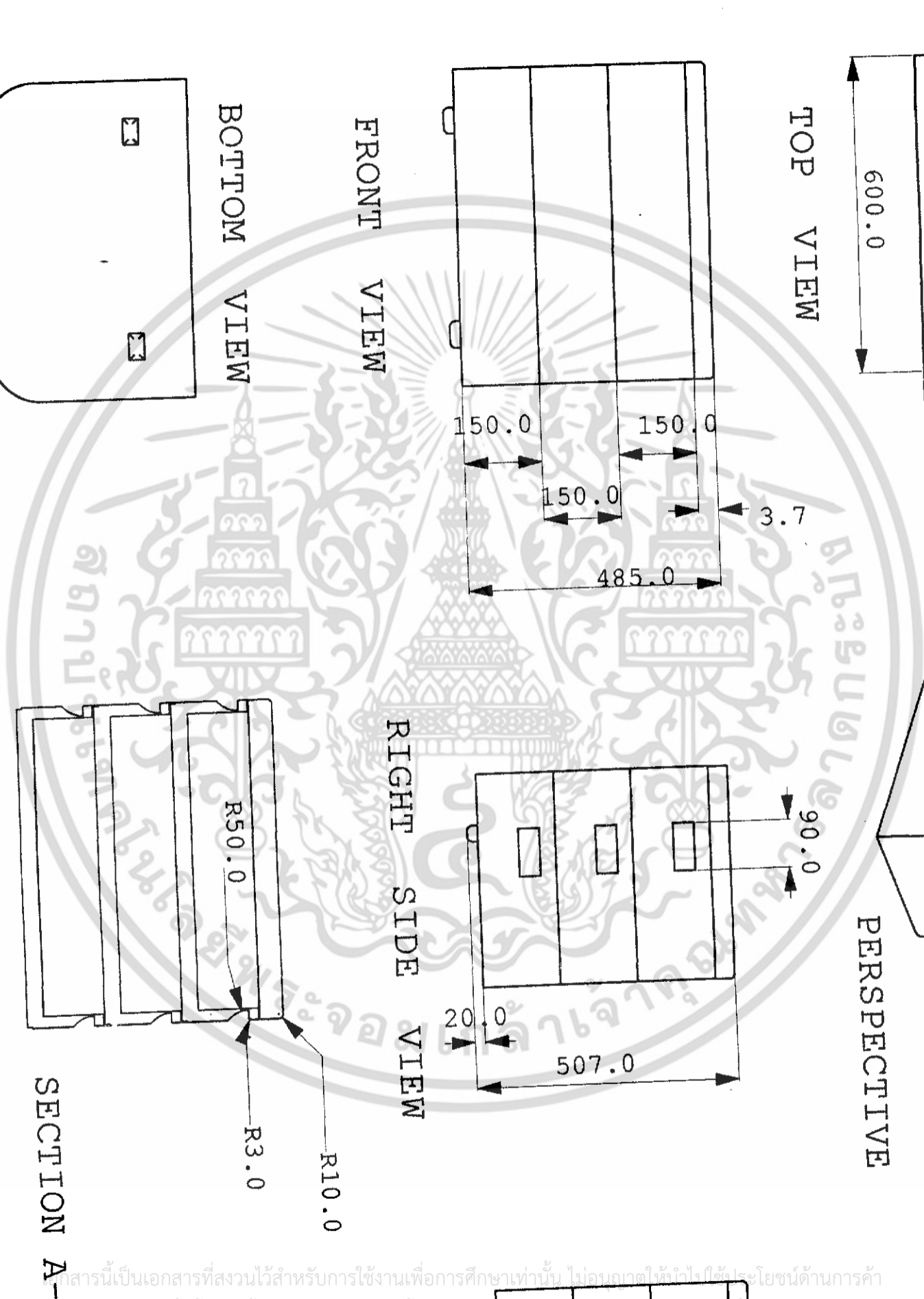
SECTION A-A'



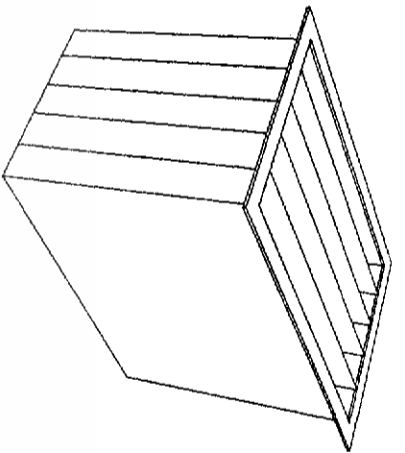
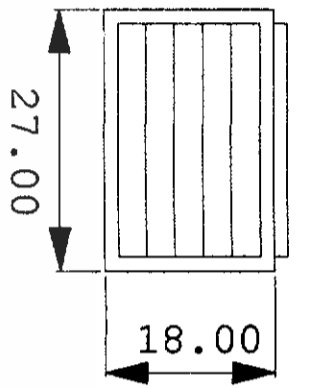
BACK VIEW

ELEVATION

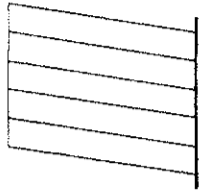
โครงการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์อาหารปิ้งย่างจากประเทศไต้หวันสำหรับธุรกิจขนาดเล็ก		ปีการศึกษาที่ 2548
นายอัฐชัย แก้วสุข	อาจารย์ที่ปรึกษา ว่าที่ร้อยตรี ชัยรัตน์ ศิษย์ภูเขา	G
มาตราส่วน 1:10	หน้าที่ 55	
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



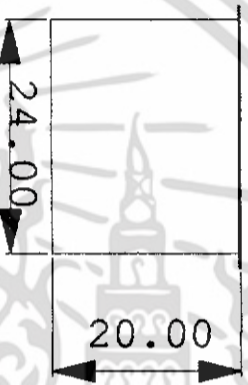
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกกรณีที่มีการนำไปใช้



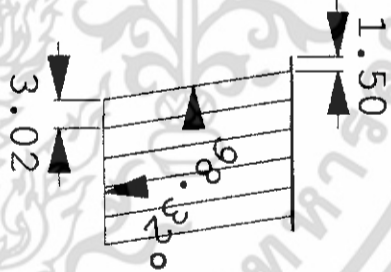
TOP VIEW PERSPECTIVE



LEFT SIDE VIEW



FRONT VIEW



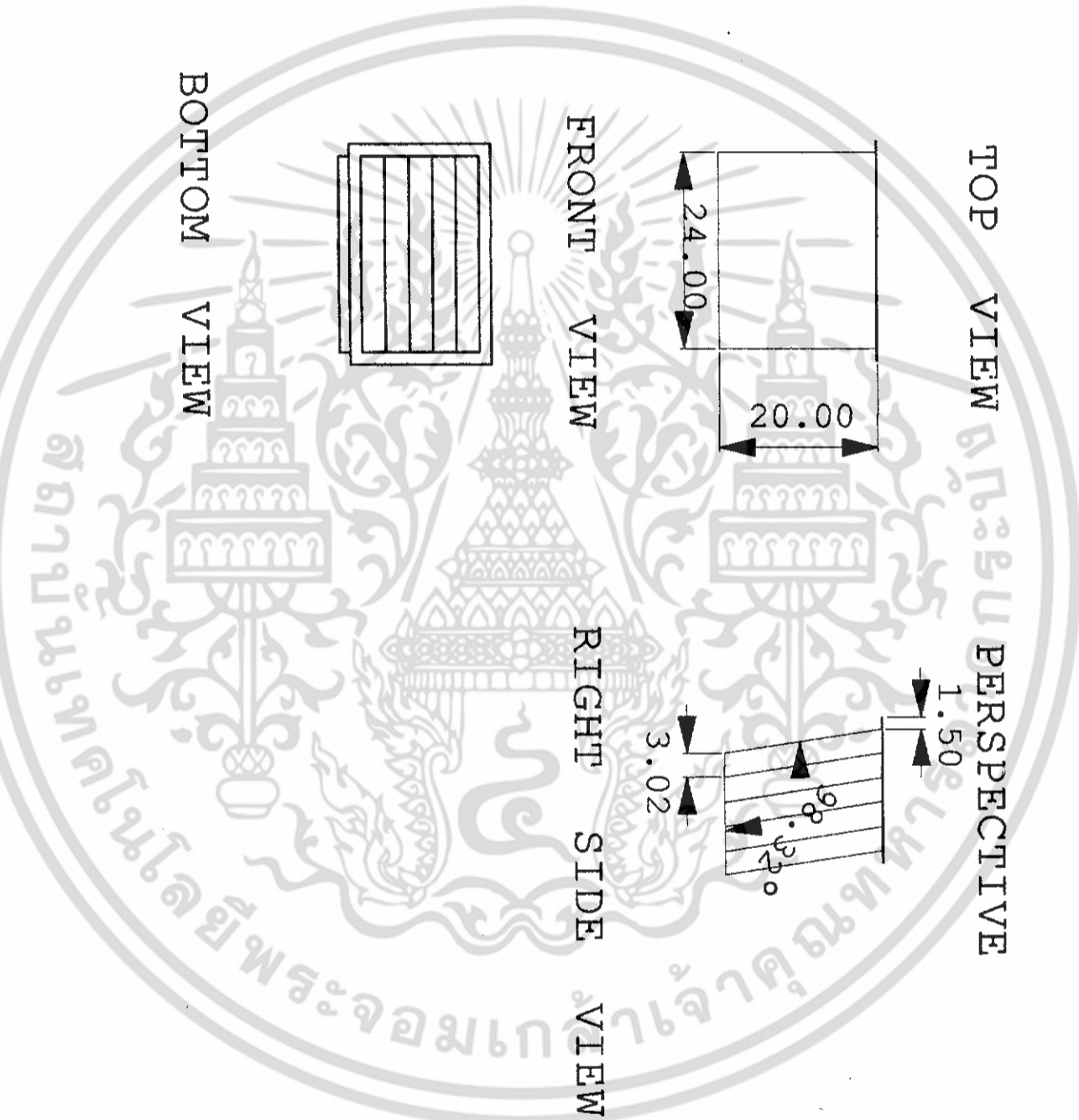
RIGHT SIDE VIEW



BACK VIEW



BOTTOM VIEW

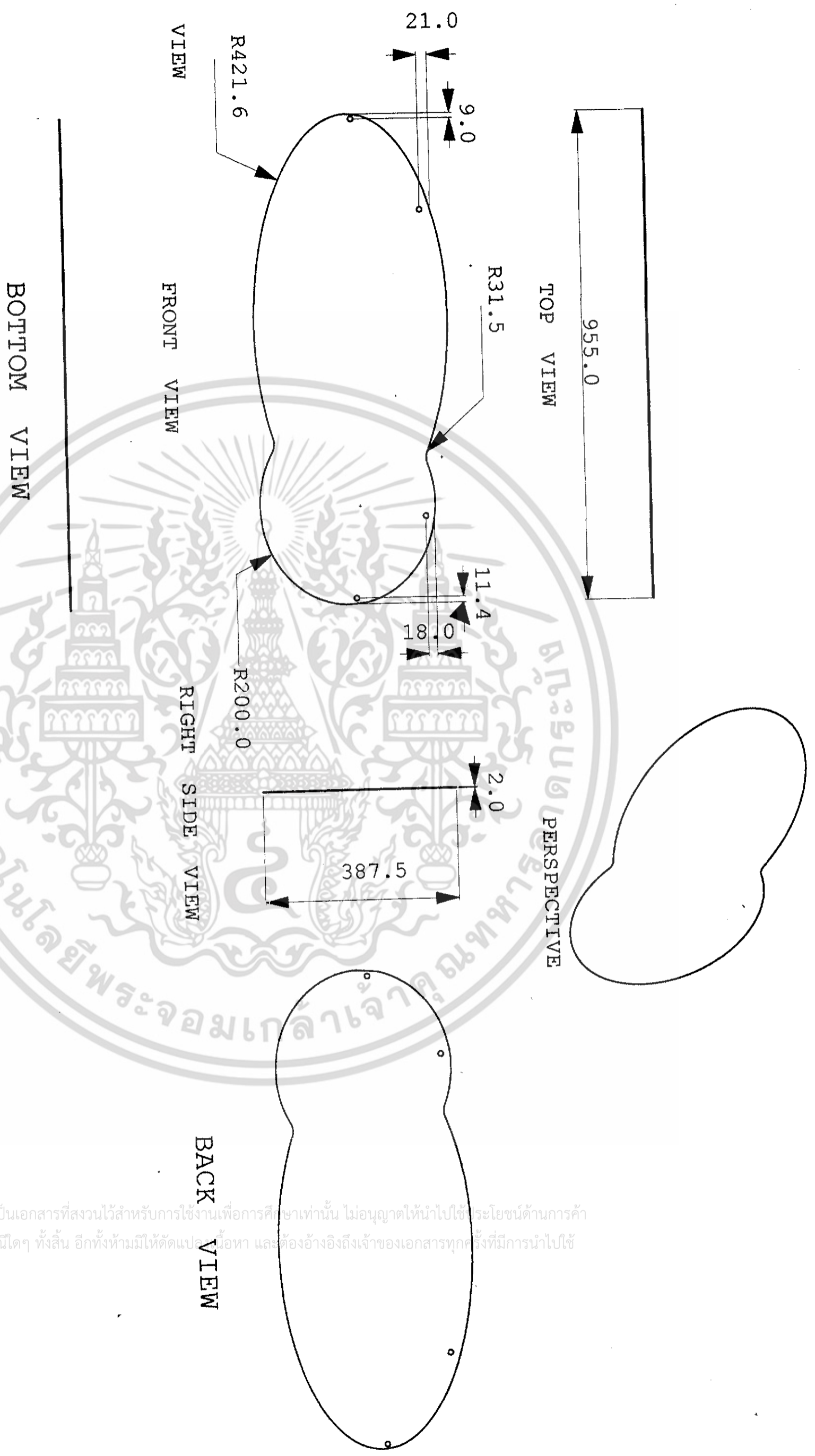


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้เชิงพาณิชย์ การนำออกไปใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง

ELEVATION

โครงการออกแบบปรับปรุงอาคารปฏิบัติช่างเทคนิคประจำคณะเทคโนโลยีการเกษตร		ปีการศึกษาที่ 2548
นายผู้ชัย แก้วสุข	อาจารย์ที่ปรึกษา ว่าที่ร้อยตรี ชัยรัตน์ สืบชูญา	I
มาตราส่วน 1 : 10	หน้าที่ยื่น 62	
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

ELEVATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงสถาปัตยกรรมของอาคารเรียนของคณะเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		ปีการศึกษาที่ 2548
นายอัฐชัย แก้วสุข	อาจารย์ปรึกษา วาที่ร้อยตรี ชัยรัตน์ คีโปงญา	○
ภาคเรียนที่ 1 : 8	หน้าที่ย 66	
ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

ภาคผนวก

แบบสอบถาม



แบบสอบถาม ประกอบข้อมูลการทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาชั้นปีที่

โครงการ ออกแบบอุปกรณ์ปิ้งย่าง เอนกประสงค์จากโลหะสำหรับ

ธุรกิจขนาดย่อม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

โดย นายอัฐชัย แก้วสุข

สำหรับ ผู้ค้า

ส่วนที่ 1

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. อายุ

15 - 20 ปี

21 - 30 ปี

31 - 40 ปี

41 - 50 ปี

50 ปีขึ้นไป

3. อาหารที่ขาย.....

4. จำนวนคนที่ขายอาหารของร้านท่าน.....

5. รายได้ต่อวัน

ต่ำกว่า 500 บาทต่อวัน

500 - 1,000 บาทต่อวัน

1,000 - 1,500 บาทต่อวัน

1,500 - 2,000 บาทต่อวัน

สูงกว่า 2,000 ขึ้นไป

6. ช่วงเวลาที่ขาย

เช้า

กลางวัน

เย็น

7. ระยะเวลาในการขายอาหาร ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ปริมาณที่ขายในแต่ละวันโดยประมาณ

.....ไม้ต่อวัน กิโลกรัม ต่อวัน

ส่วนที่ 2

9. ระยะเวลาที่ใช้ในการเตรียมร้าน.....

10. เชื้อเพลิงที่ใช้ในการให้ความร้อน

ถ่าน ไฟฟ้า แก๊ส

11. ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในแต่ละวัน

12. เหตุผลที่ท่านเลือกใช้เชื้อเพลิงชนิดดังกล่าว

คุ่มราคา สามารถหาซื้อได้ง่าย
 สะดวกในการเก็บ

13. เตาที่ท่านใช้ทำจากวัสดุใด

โลหะ อิฐ เครื่องดินเผา

ปัญหาที่พบ(ถ้ามี).....

14. ในการขายของท่าน ท่านใช้เตาในการขายกี่ลูก

1 ลูก 2 ลูก 3 ลูก 4 ลูก ขึ้นไป

15. อุปกรณ์ที่เป็น หม้อน้ำจิ้ม ถาดใส่อาหารดิบ และถาดใส่อาหารสุกควรจะเป็นอุปกรณ์

จากการสั่งซื้อสั่งทำ จากผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

16. ท่านมีปัญหาในการประกอบอาหารประเภทปิ้งย่างอย่างไรบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

การก่อไฟ การเก็บและทำความสะอาดเตาปิ้ง
 การควบคุมความร้อน พื้นที่ประกอบอาหารสกปรก
 การเตรียมอาหารก่อนการปิ้งย่าง คิวที่เกิดจากการย่าง

อื่นๆ.....

17. ท่านคิดว่าถ้ามีการเปลี่ยนแปลงวิธีการปิ้งย่างแบบใหม่ จะส่งผล ต่อการขายในเรื่องของรายได้หรือไม่

ส่งผลในทางที่ดี ส่งผลในทางที่ไม่ดี

18. ท่านมีปัญหาการใช้อุปกรณ์ในการใส่เงิน ในปัจจุบันหรือไม่

มี ไม่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19. เรียงลำดับปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งขณะทำการย่างอาหาร

- การประทุของถ่าน ชี้อัดฟุ้งกระจาย
 ความร้อนไม่สม่ำเสมอ การเติมถ่าน ควันจากการย่าง

20. ท่านใช้วิธีการใดในการทำความสะอาดอุปกรณ์ของท่านในขณะที่ขายอาหาร

- ใช้ผ้าชุบน้ำเช็ดทำความสะอาด
 ใช้ผ้าแห้งเช็ดทำความสะอาด
 ใช้ทั้งผ้าแห้งและผ้าชุบน้ำ

21. ท่านมีปัญหาในการเก็บ และบำรุงอุปกรณ์ในการปิ้งย่างอะไรบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- เก็บรวบรวม ที่แยกส่วนแยกชิ้น เปลี่ยนพื้นที่ในการเก็บ
 ทำความสะอาดยาก การเก็บและรวบรวมถ่าน
 การจัดคาบไซมัน อื่นๆ

22. หากมีอุปกรณ์ปิ้งย่างลักษณะใหม่เกิดขึ้น ท่านคิดว่าน่าสนใจหรือไม่ที่จะเปลี่ยนแปลง อุปกรณ์
ใน

การ ขายอาหาร สนใจ ไม่สนใจ

ถ้าสนใจ ให้เรียงลำดับปัจจัยในการพิจารณาในการเลือกซื้อ จาก 1-5

- ราคา ประสิทธิภาพในการใช้งาน
 การเก็บเคลื่อนย้าย รูปทรงที่ดึงดูดผู้ซื้อ
 การทำความสะอาด

23. ข้อเสนอแนะอื่นๆ เช่น เรื่องรูปร่าง รูปทรง , การตลาด , หน้าที่ใช้ทำงาน

.....
.....
.....
.....
.....



แบบสอบถาม ประกอบข้อมูลการทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาระดับ
โครงการ ออกแบบอุปกรณ์ป้องกัน เอนกประสงค์จากโลหะ

ธุรกิจขนาดย่อม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

โดย นายอรรชัย

แก้วสุข

สำหรับผู้ซื้ออาหาร

ส่วนที่ 1

1. เพศ.....
2. อายุ.....ปี
3. สถานะภาพ โสด. สมรส
4. สมาชิกในครอบครัว.....คน
5. อาชีพ.....
6. รายได้
 1,000 – 5,000 บาทต่อเดือน 10,000 – 20,000 บาทต่อเดือน
 5,000 – 10,000 บาทต่อเดือน สูงกว่า 20,000 ขึ้นไป
7. ภายใน 1 สัปดาห์ท่านซื้ออาหาร ประเภทปิ้งย่างรับประทานบ่อยครั้งเพียงใด
 ไม่เคย 1 – 3 ครั้งต่อสัปดาห์
 3-5 ครั้งต่อสัปดาห์ มากกว่า 5 ครั้ง โปรดระบุ.....
8. ในการซื้ออาหารมารับประทาน ท่านรับประทานครั้งละกี่คน
 1 คน (ตัวผู้ซื้อเอง) 2-4 คน 5 คนขึ้นไป
9. เวลาที่ท่านซื้ออาหารประเภทย่างมารับประทาน เป็นประจำคือเวลาไหน
 เช้า กลางวัน เย็น
10. จำนวนที่ซื้อในแต่ละครั้ง
 1-5 ไม้ 5-10 ไม้ 10-15 ไม้
 15-20 ไม้ 20 ไม้ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ปริมาณในการเลือกซื้อขึ้นอยู่กับ

- ราคาที่ลงตัว เช่น 5 ไม่ราคา 10บาท
- จำนวนคนที่รับประทานด้วยกัน

- การคาดการณ์เรื่องปริมาณการกิน
- อื่นๆ.....

ส่วนที่ 2

12. เรียงลำดับ ความสำคัญ จาก 1 - 4 ในการเลือกซื้อ อาหาร

- ความสะอาดของตัวอาหารและอุปกรณ์
- ขนาดและปริมาณ
- รสชาติ
- ราคาสินค้า
- รูปแบบและการตกแต่งร้าน
- ความปลอดภัย

13. ปัจจัยที่ทำให้ท่านไม่ซื้อจะมีอะไรบ้าง

- มลภาวะที่เกิดจากควัน
- ผู้ซ้ได้
- ราคา
- ความสะอาดของอุปกรณ์
- การบริการ
- อาหารสกปรก มีสิ่งปนเปื้อน

14. รูปแบบ การปิ้งที่แตกต่างจากเดิม ทำให้เปลี่ยนความรู้สึกในการเลือกซื้อหรือไม่

- ไม่เปลี่ยน
- เปลี่ยน

16. ท่านคิดว่าการส่งกลิ่นของอาหารที่มากับควันในการย่างในปริมาณใดที่ท่านคิดว่าไม่น่ารำคาญและเป็นส่วนดึงดูดให้เกิดความสนใจต่ออาหาร

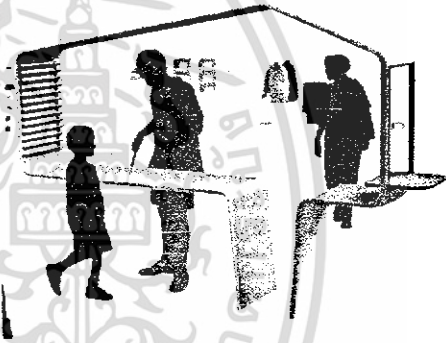
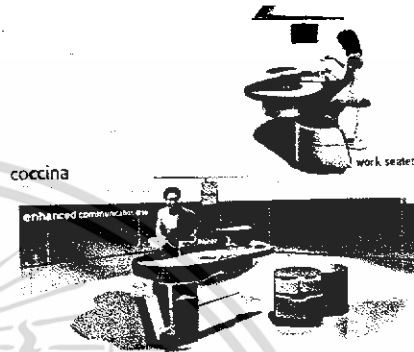
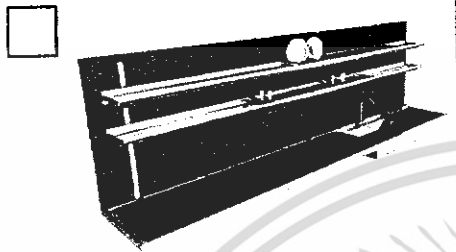
- มากเกินกลิ่นที่กระจาย
- จำกัดปริมาณการเกิดแต่ปล่อยให้ กระจายออกไปได้บางส่วน
- จำกัดบริเวณการเกิดกลิ่นและปล่อยให้สู่ส่วนระบายที่อื่น

17. เชื้อเพลิงชนิดใดที่ทำให้รู้สึกไม่มารับประทาน

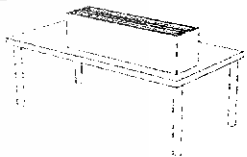
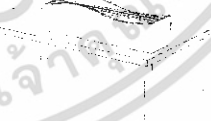
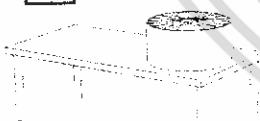
- ถ่าน ขดลวดไฟฟ้า แก๊ส

เหตุผล.....

18. รูปทรงที่ท่านคิดว่า ดึงดูดความสนใจ



20. เตาที่ท่านสนใจ



21. ข้อเสนอแนะอื่นๆ เช่น เรื่องรูปร่าง รูปทรง , การตลาด , หน้าที่การใช้งาน

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้