

โครงการออกแบบปรับปรุงเตาต้มฆ่าเชื้อโรคช้อน-ส้อมที่ใช้ในการรับประทานอาหาร
สำหรับโรงอาหาร

DESIGNING PROJECT OF IMPROVING THE PASTURIZING FUNACE
FOR SPOON AND FORK IN THE CANTEEN



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตรศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาการศึกษาศาสนาและวัฒนธรรม สาขาศิลปศาสตรบัณฑิต

คณะศิลปศาสตรบัณฑิต

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พ.ศ. 2541

DESIGNING PROJECT OF IMPROVING THE PASTURIZING FUNACE
FOR SPOON AND FORK IN THE CANTEEN



A THESIS IS SUBMITTEN IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIMENT
FOR THE DEGREE
BACHELOR OF SCIENCE IN INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION
DEPARTMENT OF ARCHITECTURE EDUCATION
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1998



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ เตาต้มฆ่าเชื้อโรคเชื้อ-ส้อม ที่ใช้ในการรับประทานอาหารสำหรับโรงอาหาร
นักศึกษา นางสาวนงคันทน์ ปาณา
หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

รายชื่อ	ลงนาม
อ.อดมศักดิ์ สาริบุตร	
อ.สถาพร ตีบุญมี ณ ชุมแพ	
รศ.นพคุณ สุขสถาน	
อ.มงคล นกชัยเทพ	
อ.ธเนศ ภริมย์การ	
อ.พิศุทธิ์ ศิริพันธ์	
อ.ดารณี เฟื่องสะละ	
อ.นิรัช สุดสังข์	
อ.ประวิทย์ เหลียงกอบกิจ	
อ.เอกชัย เลิศชาของ	
อ.จตุรงค์ เลหาะเพ็ญแสง	
อ.ภูซงค์ โรจน์แสงรัตน์	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 11 มีนาคม 2541 เวลา 10.00 - 10.30 สถานที่สอบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
(รศ.ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์)
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ฉบับนี้

วัน/เดือน/ปี 16 มีนาคม 2541

หัวข้อวิทยานิพนธ์

โครงการออกแบบปรับปรุงเตาต้มฆ่าเชื้อโรคซoon-ส้อมที่ใช้ใน
การรับประทานอาหาร สำหรับโรงอาหาร

นักศึกษา

นางสาวนงคันทน์ ปาณา

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

อาจารย์ดารณี เพ็งสะและ

ระดับการศึกษา

ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม

ภาควิชา

ครุศาสตรสถาปัตยกรรม

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.

2541

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการออกแบบปรับปรุงเตาต้มฆ่าเชื้อโรคซoon-ส้อมที่ใช้ในการรับประทานอาหาร สำหรับโรงอาหาร โดยจะเน้นประสิทธิภาพที่สามารถจะฆ่าเชื้อโรคได้และสร้างความปลอดภัยในขณะที่ใช้งานให้กับผู้บริโภคได้ โดยจะคำนึงถึงระบบการทำงานของเตาที่สามารถฆ่าเชื้อโรคได้และยังสามารถใช้งานได้อย่างสะดวกสบาย เคลื่อนย้ายได้โดยสะดวก จะเน้นโครงสร้างที่แข็งแรง ตัวครอบข้างนอกใช้วัสดุโลหะเคลือบสี ส่วนภายในที่สัมผัสกับความชื้นก็จะใช้วัสดุประเภทสแตนเลส เพราะไม่ทำให้เกิดสนิมและทนสารเคมีชนิดอื่นด้วย ตัวโครงสร้างจะต้องสามารถเคลื่อนย้ายได้โดยสะดวก และง่ายต่อการซ่อมบำรุง

วิธีดำเนินการวิจัย เริ่มจากการหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลตามร้านอาหารต่างๆที่มีการนำอุปกรณ์ที่ใช้ในการรักษาความสะอาดซoon-ส้อมมาใช้ และการสัมภาษณ์จากเอกสาร และการศึกษาถึงผลิตภัณฑ์เดิม วิธีการในการทำความเข้าใจอุปกรณ์ในการรับประทานอาหาร เพื่อการเสนอหัวข้อ ข้อมูลเบื้องต้น วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุกรรมวิธีการผลิต การวิเคราะห์การเลือกใช้วัสดุในส่วนประกอบต่างๆ เพื่อการออกแบบของโครงสร้าง ทำการทดลองการฆ่าเชื้อโรคโดยใช้การต้มในหึ่งปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และนำไปสู่การสรุปผลการวิเคราะห์สู่การออกแบบ การเขียนแบบเพื่อการผลิต การนำเสนอผลงานข้อมูลฉบับสมบูรณ์ บทคัดย่อ หุ่นจำลอง และแผ่นนำเสนอข้อมูล ที่จะสามารถให้เข้าใจในงานวิจัยมากยิ่งขึ้น

ผลการวิจัยปรากฏว่า จากแหล่งบริการที่ขายอาหารในรูปแบบของโรงอาหารจะอยู่ในสภาพที่ก่อให้เกิดเชื้อโรคมากที่สุด ดังนั้นจึงให้ความสำคัญที่ควรจะต้องใช้เตาต้มฆ่าเชื้อโรคช้อน-ส้อมที่ใช้ในการรับประทานอาหาร สำหรับโรงอาหาร โดยเชื้อโรคที่พบส่วนใหญ่จะเป็นเชื้อพยาธิที่มาจากสัตว์ เชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรกระบบทางเดินอาหาร จากเชื้อแบคทีเรีย เช่น อหิวาตกโรค บิด ไทฟอยด์ ท้องร่วง อาหารเป็นพิษ เป็นต้น ได้ทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์โดยการนำช้อนที่มาจากโรงอาหารที่พร้อมจะให้บริการแก่ลูกค้า โดยช้อน-ส้อมชุดหนึ่งจะนำไปต้ม และช้อน-ส้อมอีกชุดหนึ่งไม่ผ่านการต้มซึ่งผลจากการทดลองปรากฏว่าช้อนที่ไม่ได้ผ่านการต้มเกิดเชื้อโรคเป็นจำนวนมากและช้อน-ส้อมที่ผ่านการต้มแล้วไม่เกิดเชื้อโรคปนเปื้อนเลย สำหรับเตาต้มฆ่าเชื้อโรคช้อน-ส้อมนี้จะใช้ระบบการทำงานแบบเตาต้มไฟฟ้า เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการควบคุมความร้อนได้ดี มีความปลอดภัยในการใช้งานสูงและประหยัดงบประมาณอีกด้วยโดยจะออกแบบให้ตัวครอบภายนอกเป็นที่ช่วยป้องกันการกระจายของความร้อนจากการสอบถามตามโรงอาหารทั่วไปพบว่าโดยเฉลี่ยในช่วงเวลาหนึ่งที่มีผู้มาใช้บริการมากที่สุดคือช่วงเวลาดอนกลางวันจะใช้ช้อน-ส้อมเพื่อให้บริการเป็นจำนวนประมาณ 100-120 คู่ต่อวัน ซึ่งทางผู้วิจัยได้นำมาเป็นตัวกำหนดการใช้โดยจะสามารถบรรจุช้อน-ส้อมภายในเตาได้เป็นจำนวน 150 คู่ จึงสามารถให้บริการได้อย่างทั่วถึง อีกทั้งยังสามารถยกตะแกรงที่ใช้ใส่ช้อน-ส้อม เพื่อเปลี่ยนในช่วงเวลาที่มีผู้มาใช้บริการเป็นจำนวนมากได้อีกด้วย โดยขนาดของเตาจะมีขนาด 40 X 60 X 30 CM. ระบบการทำงานก็จะเริ่มจากการปรับการตั้งอุณหภูมิ แล้วกดปุ่มเพื่อเริ่มการทำงาน ปุ่มสีแดงก็จะติดเพื่อให้ทราบว่าน้ำกำลังเดือดซึ่งเป็นอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เมื่อน้ำเดือดเป็นเวลา 10 นาทีก็จะปรับอุณหภูมิให้ต่ำลงเหลือ 50 องศาเซลเซียส แล้วก็จะคงที่ที่อุณหภูมินี้ไปเรื่อยๆ ก็จะเกิดไฟสเขียว ในสถานะนี้ก็จะสามารถเปิดใช้งานได้จากระบบการทำงานได้จากระบบการทำงานต่างๆ จะเห็นว่าสามารถที่จะฆ่าเชื้อโรคได้ในระดับหนึ่ง

THESIS TITLE : DESIGNING PROJECT OF IMPROVING THE
PASTURIZING FUNACE FOR SPOON AND
FORK IN THE CANTEEN
STUDENT : MISS NONGNUTH PANA
THESIS ADVISOR : MISS DARANEE PANGSALAE
LEVEL OF STUDY : BACHELOR OF SCIENCE IN INDUSTRIAL
EDUCATION (INDUSTRIAL DESIGN)
B.S.I.ED (INDUSTRIAL DESIGN)
SUBJECT : ARCHITECTURAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF
TECHNOLOGY LADKRABANG
YEAR : 1998

ABSTRACT

This research is conducted with the object to improve the design of Pasturizing for the use of spoon and forks in the canteen by emphasizing on the efficiency in pasturizing and provide safety was for the user. The xesicern of this research is focused on working system of this furnace the practical and convenient in usage as well as easily removalent. To inhance to strength of machine body , external panel is made of color coated steel while internal panel is made of stainles steel. To project the machine from rust and chemical effect. Besides such body is designed for the purpose of moveable and facilitate the maintainace.

Research of resenrch start from survey and gather data from vavious foodshop where such machine is used ,paper interview and product study. Besides the study also further down to the cleaning method. All starting phase are conducted to finalize the proposed topic , primaling data. The proces then moves on to the analyzing stage induding. Data of raw material , production , process , selected material for each parts design and follow by pasturizing lab- test at the laboratory of king mongkut 's Institute of

II

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Technology Ladkrabang . Result from lab-test will lead to the summary and final design , Production drawing , Presentation of complete report , Preface , Model , and Presentation sheet which will support the understanding in this research.

Result from this research found that Canteen is the place in which mostly infected with germs. Therefore using pasturing furnace for spoon and fork in the canteen has to be taken into consideration. Such germs are including of parasitism from animal, Bacterium which create the digestive disease. I.E. cholera. Dysentery , typhoid, Diarrhoea and food poisoning. The lab test has been conducted in the laboratory by sampling spoons and forks which are provided at the canteen. The first set was taken to the pasturizing process while the second was done nothing. The result showed that the first set was free from germs while the second one was plenty of germs. The electrical working system has been designed for such furnace in order to enhance the efficiency in temperature control , safety in work and cost saving. The external cover has been designed to prevent the spread of heat. According to the data gathered from various canteen, the most busy period at this place is noon-time. With the average number of used spoon and fork at 100-120 set per day. This information is one of the designed factor. In the area of machine capacity for 150 set of spoon and fork to make it sufficient in providing the service for all customers. The movable sieve has been designed for this function under the size of 40 x 60 x 30 cm. The operating system starts once the sieve is placed in place, temperature should be set then the starting button. When the temperature increase up to 100 c, red light will show to confirm the boiled status. The water will keep on boiling for the period of 10 minutes then temperature will go down to 50 c and remain at this point while green light showing at this time. At this stage the machine is still working. With such designed system, Pasturization can be achieved at some certain level.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	V
สารบัญแผนภูมิ.....	VI
คำอธิบาย/คำย่อ/คำนิยามศัพท์ที่ใช้.....	VII

บทที่

1. บทนำ	
> ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
> วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
> ปัญหาที่เกิดขึ้น.....	3
> แนวทางแก้ปัญหา.....	3
> วิธีดำเนินการวิจัย.....	10
> ขอบเขตการศึกษาข้อมูล.....	10
> ขอบเขตในการออกแบบ.....	11
> ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	11
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
> การสุขาภิบาลอาหาร.....	13
> พฤติกรรมการใช้บริการในโรงอาหาร.....	26
> วัสดุและกรรมวิธีการผลิต ในงานอุตสาหกรรม.....	30
> อุปกรณ์ให้ความร้อน (เตาแก๊ส).....	45
> อุปกรณ์สร้างความร้อน.....	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์.....	63
การออกแบบอุตสาหกรรมโลหะ.....	70
จิตวิทยาเกี่ยวกับสี.....	76
ขนาดสัดส่วนกับการใช้งาน.....	86
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	95
3. วิธีดำเนินการวิจัย.....	
วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล.....	99
แหล่งที่มาของข้อมูล.....	100
ประชากรกลุ่มตัวอย่าง.....	100
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล.....	101
วิธีสร้างเครื่องมือการวิจัย.....	101
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล.....	102
4. ผลการวิเคราะห์	
ตารางวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้บริโภค.....	105
ตารางการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบ.....	114
ผลการวิเคราะห์ และผลการทดลองฆ่าเชื้อโรคในห้องปฏิบัติการ.....	128
- แนวการออกแบบ.....	134
- SKETCH DESIGN.....	134
- PRESENTATION.....	136
- WORKING DRAWING.....	145
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
สรุปการวิจัย.....	153
ข้อเสนอแนะ.....	153

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
รายการอ้างอิง.....	154
ภาคผนวก.....	155
ประวัติผู้วิจัย.....	156



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงตัวประธานจากธรรมชาติจากการสังเคราะห์.....	64
2. แสดงกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	101
3. แสดงข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	105
4. แสดงพฤติกรรมและความคิดเห็นในการปฏิบัติภายในโรงอาหาร.....	107
5. แสดงข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม(ผู้บริหาร).....	109
6. แสดงข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับความต้องการและความคิดเห็นของผู้บริโภค.....	111
7. แสดงการวิเคราะห์ที่ใช้ในการให้ความร้อน.....	115
8. แสดงการวิเคราะห์ระบบการฆ่าเชื้อโรคที่นำมาใช้.....	117
9. แสดงการวิเคราะห์ตำแหน่งของสวิตช์ควบคุม.....	118
10. แสดงการวิเคราะห์พลาสติกที่นำมาใช้ผลิตเป็นปุ่มปรับอุณหภูมิ.....	119
11. แสดงการวิเคราะห์รูปทรงในการบรรจุชิ้น-ส้อม.....	120
12. แสดงการวิเคราะห์วัสดุที่นำมาผลิตเป็นภาชนะบรรจุชิ้น-ส้อม.....	121
13. แสดงการวิเคราะห์การประกอบโครงร่าง.....	122
14. แสดงการวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกที่นำมาใช้ผลิตเป็นหุ้บภาชนะ.....	123
15. แสดงการวิเคราะห์การเลือกใช้ชนิดของกระแสไฟฟ้า.....	124
16. แสดงการวิเคราะห์ช่องระบายอากาศโครงร่างด้านข้าง.....	125
17. แสดงการวิเคราะห์วัสดุสำหรับรองรับจุดสัมผัสพื้น.....	126
18. แสดงการวิเคราะห์สายไฟ.....	127

ตารางภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงลักษณะการวางซ้อน-ส้อมในภาชนะที่ต้ม.....	3
2. แสดงลักษณะของช่องในภาชนะที่ใช้ใส่ซ้อน-ส้อม.....	4
3. แสดงลักษณะของหม้อต้มของร้านอาหารในโรงพยาบาลจุฬา.....	5
4. แสดงช่องภาชนะที่ใช้ต้มบนเตา.....	5
5. แสดงตำแหน่งการวางถังแก๊สด้านหลังของเตา.....	6
6. แสดงการป้องกัน การกระจายของความร้อนด้านหลังเตา.....	7
7. แสดงโครงสร้างภายนอกของเตา.....	8
8. แสดงช่องภาชนะที่ใช้ต้มบนเตา.....	9
9. แสดงบรรยากาศของร้านอาหารในโรงอาหาร.....	27
10. แสดงบรรยากาศของร้านอาหาร.....	27
11. แสดงตำแหน่งการวางซ้อน-ส้อมของโรงอาหารที่ไม่ใช้เตาค้นฆ่าเชื้อ.....	28
12. แสดงการวางซ้อน-ส้อมของโรงอาหารที่ใช้เตาค้นฆ่าเชื้อ.....	28
13. แสดงการทำความสะอาดซ้อน-ส้อมโดยการต้ม.....	30
14. แสดงขนาดสัดส่วนของซ้อน-ส้อม.....	30
15. แสดงมือถือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ทำด้วยพี.อี.ซี.....	42
16. แสดงเก้าอี้ทำจากโพลีเอสเตอร์.....	43
17. แสดงลักษณะของเตาแก๊ส.....	46
18. แสดงลักษณะของเตาแก๊สแบบจุดเอง.....	47
19. แสดงลักษณะของเตาแก๊สที่จุดด้วยปืน.....	47
20. แสดงเตาแก๊สระบบจุดอัตโนมัติแบบ PIEZO.....	48
21. แสดงเตาแก๊สแบบอิเล็กทรอนิกส์.....	49
22. แสดงลดความร้อนแบบเปลือย.....	52
23. แสดงลดความร้อนแบบกึ่งปิด.....	53
24. แสดงหม้อหุงข้าวไฟฟ้าที่ใช้ลดความร้อนแบบปิด.....	54
25. แสดงตัวเลขบอกเวลาของเตาอบไมโครเวฟ.....	60

VI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
26. แสดงรูปแบบของนาฬิกาไขลาน อัตโนมิติ.....	61
27. แสดงของหุ้บบแบบลอยตัว.....	62
28. แสดงลักษณะของหุ้บบแบบพับเก็บได้.....	63
29. แสดงสีพลาสติกใช้ทำด็ก.....	66
30. แสดงชั้นสีสำเร็จ.....	67
31. แสดงอักษรแบบ Casion antigva medium.....	78
32. แสดงตัวอักษรแบบ Transitional.....	79
33. แสดงตัวอักษรแบบ Modern.....	80
34. แสดงขนาดตัวพิมพ์ใหญ่.....	81
35. แสดงสัดส่วนของมนุษย์.....	87
36. แสดงขนาดสัดส่วนชาย หญิงขณะกำลังยืน และนั่ง.....	88
37. แสดงสัดส่วนทำยื่นค้ำหน้าของเพศชาย.....	89
38. แสดงสัดส่วนทำยื่นค้ำข้างของเพศชาย.....	90
39. แสดงข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสายตามนุษย์.....	91
40. แสดงการวัดขนาดสัดส่วนเมื่อของผู้ชาย ผู้หญิง และเด็ก.....	92
41. แสดงข้อมูลตัวเลขของผู้หญิงขณะยืนที่แผงควบคุม.....	93
42. แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์.....	130
43. แสดงการนำอาหารเลี้ยงเชื้อเข้าเตาอบ.....	130
44. แสดงการนำอาหารเลี้ยงเชื้อเข้าตู้ Auto clave.....	131
45. แสดง Plate อาหารที่เกิดเชื้อโรคจากช้อน-ส้อมที่ไม่ผ่านการต้ม.....	132
46. แสดง Plate อาหารที่เกิดเชื้อโรคจากช้อน-ส้อมที่ผ่านการต้ม.....	133
47. แสดงการเปรียบเทียบ การเกิดเชื้อโรค.....	133
48. แสดงภาพ SKETCH DESIGN.....	134
49. แสดงภาพ SKETCH DESIGN.....	134
50. แสดงภาพ SKETCH DESIGN.....	135
51. แสดงภาพ SKETCH DESIGN.....	135
54. แสดงภาพ PRESENTATION	136
55. แสดงภาพ PRESENTATION.....	136

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
56. แสดงภาพ PRESENTATION.....	137
57. แสดงภาพ PRESENTATION.....	137
58. แสดงภาพ PRESENTATION.....	138
59. แสดงภาพ PRESENTATION.....	138
60. แสดงภาพ PRESENTATION.....	139
61. แสดงภาพ PRESENTATION.....	139
62. แสดงภาพ PRESENTATION.....	140
63. แสดงภาพ PRESENTATION.....	140
64. แสดงภาพ PRESENTATION.....	141
65. แสดงภาพ MODEL.....	142
66. แสดงภาพ MODEL.....	142
67. แสดงภาพ MODEL.....	143
68. แสดงภาพ MODEL.....	143
69. แสดงภาพ MODEL.....	144
70. แสดงภาพ MODEL.....	144
71. แสดงภาพ WORKING DRAWING.....	145
72. แสดงภาพ WORKING DRAWING.....	146
73. แสดงภาพ WORKING DRAWING.....	147
74. แสดงภาพ WORKING DRAWING.....	148
75. แสดงภาพ WORKING DRAWING.....	149
76. แสดงภาพ WORKING DRAWING.....	150
77. แสดงภาพ WORKING DRAWING.....	151

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี เพราะได้รับความเมตตาจาก อาจารย์คารณี เพ็งสะและ ที่ได้ให้ความกรุณาแนะนำแก่ผู้วิจัยตลอดมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ อาจารย์อุดมศักดิ์ สารินทร อาจารย์สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ อาจารย์ธเนศ ภริมย์การ อาจารย์นิรัช สุดสังข์ อาจารย์ประวิทย์ เหลียงกอบกิจ อาจารย์เอกชัย เลิศข้าของ อาจารย์ภูงค์ โรจน์แสงรัตน์ อาจารย์จาตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง ที่กรุณาแนะนำแนวทางและคอยให้กำลังใจแก่ผู้ทำการวิจัยเสมอมา

ขอขอบคุณ หัวหน้าภาควิชาชีววิทยาประยุกต์และคุณ ผยอม เกียรติกำจร เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความร่วมมือแก่ผู้วิจัยในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลต่างๆ และการทดลองในห้องปฏิบัติการ ด้วยดีมาตลอด

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ที่ให้เงินทุนการศึกษาแก่ข้าพเจ้า ซึ่งประกอบด้วย บิดามารดา พี่ และกำลังใจจากญาติๆ เพื่อนๆ ให้แก่ข้าพเจ้า จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

III

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยามศัพท์ที่ใช้

การสุขาภิบาล	หมายถึง	การสร้างและการปรับปรุงสภาพแวดล้อมเพื่อให้ได้ผลดีต่อสุขภาพอนามัย
ซ็อน-ส้อม	หมายถึง	เครื่องใช้สำหรับตักของกิน มีที่จับยื่นออกมา
เชื้อโรค	หมายถึง	สิ่งมีชีวิตที่เข้าร่างกายคนหรือสัตว์ทำให้เกิดโรคได้
เตา	หมายถึง	ที่สำหรับก่อไฟหรือเผาสิ่งต่างๆ



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

ในสภาพสังคมในปัจจุบันที่สภาพแวดล้อมเกิดการเสื่อมโทรม ก่อให้เกิดปัญหาแก่สังคมมนุษย์โดยทั่วไป สภาพความไม่ปลอดภัยต่อมนุษย์ ที่อาจทำให้เกิดอันตรายขึ้นได้หลายลักษณะ เช่น อันตรายที่เกิดจาก ผลของเทคโนโลยีที่นับวันจะเจริญก้าวหน้าขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง จากการใช้ชีวิตในสังคมมนุษย์ และจากการที่ต้องเผชิญอยู่กับสภาวะแวดล้อมที่เป็นพิษ เมื่อกล่าวถึงสภาวะสิ่งแวดล้อมที่เป็นพิษ ผลที่ทำให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์จึงเกิดอันเนื่องมาจาก เชื้อโรค อาทิ จากเชื้อแบคทีเรีย จากเชื้อไวรัส ชนิดต่างๆ เหล่านี้ จะแฝงตัวอยู่ในสภาวะแวดล้อม โดยทั่วไป ทุกสถานะ และสามารถจะเข้าสู่ร่างกายได้ทุกทางไม่ว่าจะเป็น ทางลมหายใจ ทางการสัมผัส และจากการรับประทานอาหาร ซึ่งเราพบว่าเชื้อโรคจะเข้าสู่ร่างกายได้มากที่สุดโดยการรับประทานอาหาร และจากการหาข้อมูลในเรื่องของแหล่งที่ทำให้เกิดเชื้อโรค ในทางการรับประทานอาหาร พบว่า ร้านอาหารที่มีการบริการลูกค้าอย่างหนาแน่น หรือสถานที่ขายอาหาร ที่เรียกว่า "โรงอาหาร" โดยทั่วไป จะเป็นแหล่งที่มีเชื้อโรคมามากที่สุด เหตุที่สถานที่เหล่านี้มีจำนวนของเชื้อโรคมามาก เนื่องมาจากจำนวนของผู้ใช้บริการมีจำนวนมาก อุปสรรคในการรับประทานอาหารจึงมีการปนเปื้อนดูแลสุขภาพไม่ทั่วถึง และในด้านของการให้บริการแก่ผู้ใช้บริการก็จะเป็นไปในลักษณะการบริการตัวเองในส่วนของการหยิบช้อน - ส้อมที่ใช้ในการรับประทานอาหาร และจากการศึกษาข้อมูลจากการสัมภาษณ์พบว่าหลายร้านตระหนักถึงความสำคัญของการทำความสะอาดในส่วนของการหยิบช้อน - ส้อมเป็นพิเศษ

การพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมเป็นอย่างไรก็ตาม ตัวการที่ทำให้เกิดปัญหาของโรคอันเนื่องมาจากอาหารเป็นสื่อก็คือ ตัวกำหนดสภาพแวดล้อม และชีววิทยา ซึ่งจะคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง ฉะนั้น โรคนี้ไม่ว่าจะเกิดขึ้นที่ใดก็ตาม การป้องกัน และการควบคุมจะอยู่บนพื้นฐานของหลักการ และเทคนิคอันหนึ่งอันเดียวกัน นั่นคือ "หลีกเลี่ยง หรือให้มีการปนเปื้อนน้อยที่สุด ทำลาย หรืออยู่ห่างจากการที่จะทำให้เกิดการปนเปื้อน และป้องกันการแพร่กระจาย หรือการขยายพันธุ์ของตัวการที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนนั่น" (สากุล เอี่ยมศิลา, 2539)

➢ เนื่องจากร้านอาหารเป็นแหล่งผลิต และจำหน่ายอาหารแก่ประชาชนทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตเมือง มีจำนวนร้านอาหารที่เพิ่มมากขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับประชาชนที่เพิ่มมากขึ้น ประกอบกับแนวโน้มในการประกอบอาชีพของประชาชน ทำให้ต้องออกทำงานนอกบ้านเป็นประจำ จึงไม่สะดวกในการกลับไปบริโภคอาหารที่บ้านได้ จึงจำเป็นต้องรับประทานอาหารนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บ้านอยู่เสมอโดยโอกาสที่ประชาชนซึ่งรับประทานอาหารนอกบ้านจะได้รับเชื้อโรคจากอาหารนอกบ้านจะได้รับเชื้อโรคจากอาหารย่อมมีมากด้วยแต่ถ้าร้านอาหารนั้นไม่ระมัดระวังในเรื่องของสุขาภิบาลให้ดีพอ ร้านอาหารจะเป็นแหล่งที่แพร่เชื้อโรคที่เป็นอันตราย ต่อประชาชน และทำให้เกิดโรคระบาดยากแก่การควบคุม (ณรงค์ ณ เชียงใหม่, 2530)

ร้านอาหารมั่งคั่งวิริติ และ ร้านอาหารภายในโรงพยาบาลจุฬาฯ จึงนำวิธีการในการดื่มมาใช้ในการฆ่าเชื้อโรคที่ปนเปื้อนมากับช้อน - ส้อมได้ อันเนื่องมาจากเป็นอุปกรณ์ในการรับประทานอาหารที่ควรจะต้องได้รับการเอาใจใส่ในเรื่องของความสะดวกมากเป็นพิเศษเนื่องจาก เป็นอุปกรณ์ที่เกิดการปนเปื้อนของเชื้อโรคได้ง่าย และอุปกรณ์ที่ต้องสัมผัสกับปากของคนซึ่งเป็นอวัยวะที่ทำให้เกิดโรคติดต่อขึ้นได้โดยง่าย

โรงอาหารเป็นสถานที่ปรุงประกอบอาหารและให้บริการกับสมาชิกในองค์กรเช่น หน่วยงาน, โรงงาน, บริษัท สถาบันการศึกษาต่างๆ ซึ่งผู้บริโภคมักอาจเป็นกลุ่ม นักเรียนพนักงาน เจ้าหน้าที่ หรือสมาชิกอื่นๆ แต่ละแห่งมักมีผู้บริโภคเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงต้องจัดโรงอาหารให้ถูกสุขลักษณะและดูแลรักษาความสะดวกอุปกรณ์ในการรับประทานอาหาร

ทางผู้วิจัยจึงได้มีแนวความคิดที่จะออกแบบปรับปรุงเตาต้มฆ่าเชื้อโรคช้อน - ส้อม ที่ใช้ในการรับประทานอาหาร ภายในโรงอาหาร เพื่อสนองตอบต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ

วัตถุประสงค์ของโครงการ

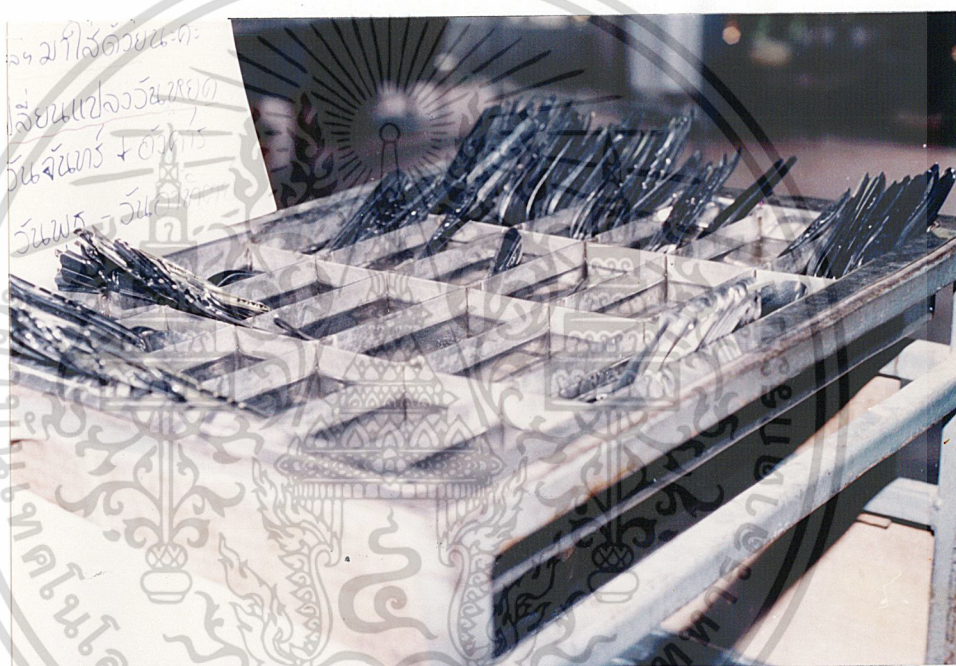
1. เพื่อออกแบบปรับปรุงเตาต้มฆ่าเชื้อโรคช้อน - ส้อม ที่ใช้ในการรับประทานอาหาร สำหรับ โรงอาหาร
2. เพื่อออกแบบปรับปรุงเตาต้มฆ่าเชื้อโรคช้อน - ส้อม ที่ใช้ในการรับประทานอาหาร สำหรับ โรงอาหาร ให้มีส่วนช่วยป้องกันอันตรายเนื่องจากกระบวนการ ทำงานของเตาต้มให้แก่ผู้ใช้บริการ
3. เพื่อออกแบบปรับปรุงเตาต้มฆ่าเชื้อโรคช้อน - ส้อม ที่ใช้ในการรับประทานอาหาร สำหรับ โรงอาหาร ให้เป็นแนวทางในการพัฒนาในระบบอุตสาหกรรมต่อไป

ปัญหาที่เกิดขึ้น

1. ซ้อน - ส้อมที่วางอยู่ในภาชนะที่ตื้น หยิบจับเพื่อนำมาใช้งานไม่สะดวกเนื่องจากวางอยู่อย่างไม่เป็นระเบียบ

ภาพที่ 1

แสดงลักษณะการวางซ้อน-ส้อมในภาชนะที่ตื้น



แนวทางแก้ปัญหา

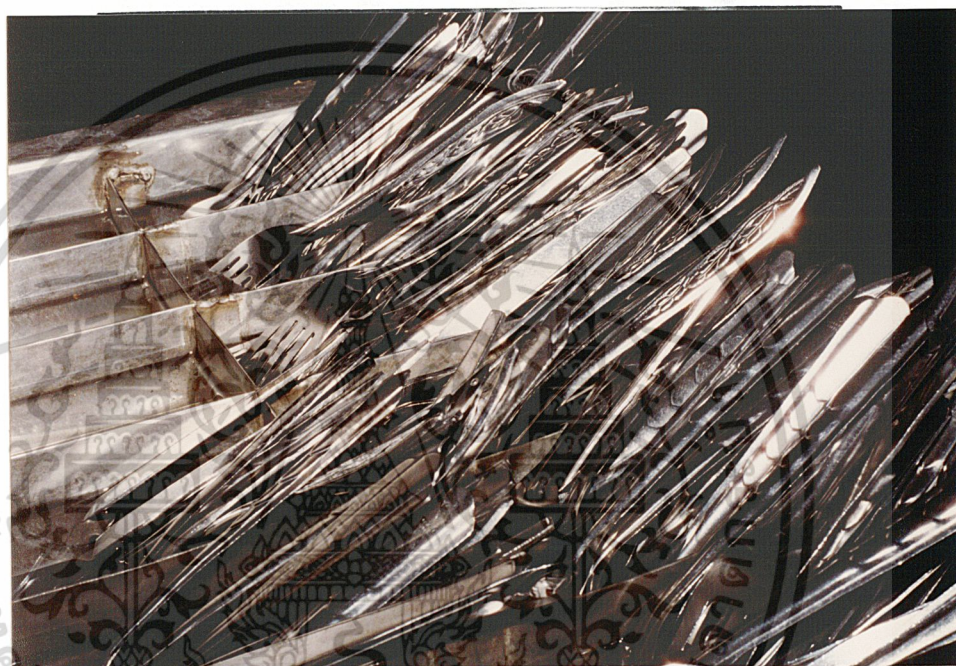
- ออกแบบให้ภาชนะที่ใช้ในการตักมีรูปแบบ และรูปทรงที่เหมาะสมในการวางซ้อน - ส้อม เพื่อ สร้างความเป็นระเบียบ และง่ายต่อการใช้งาน โดยยึดหลักความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เนื่องจากขนาดของภาชนะที่ใช้ช้อน - ส้อมมีพื้นที่กว้างเมื่อผู้ใช้งานต้องการหยิบช้อน - ส้อมอาจเกิดอันตรายจากน้ำที่กระเด็นขึ้นได้

ภาพที่ 2

แสดงลักษณะของช่องในภาชนะที่ใช้ใส่ช้อน - ส้อม



แนวทางแก้ปัญหา

- ออกแบบให้ภาชนะนั้นให้สามารถป้องกันไม่ให้น้ำกระเด็นออกมาเพื่อสร้างความปลอดภัยให้กับผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางแก้ปัญหา

- ออกแบบให้ภาชนะมีรูปลักษณะที่เหมาะสม และ มีความเพียงพอที่จะบรรจุจำนวนชิ้น
- สีสัน และไม่ทำให้ลดประสิทธิภาพในการรักษาความสะอาดมาเชื้อโรค

4. ถังแก๊สอยู่ในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม เพราะตั้งอยู่บริเวณที่มีคนเดินผ่านไปมาอาจเกิดอันตรายได้ง่าย

ภาพที่ 5

แสดงตำแหน่งการวางถังแก๊สด้านหลังของเตา



แนวทางแก้ปัญหา

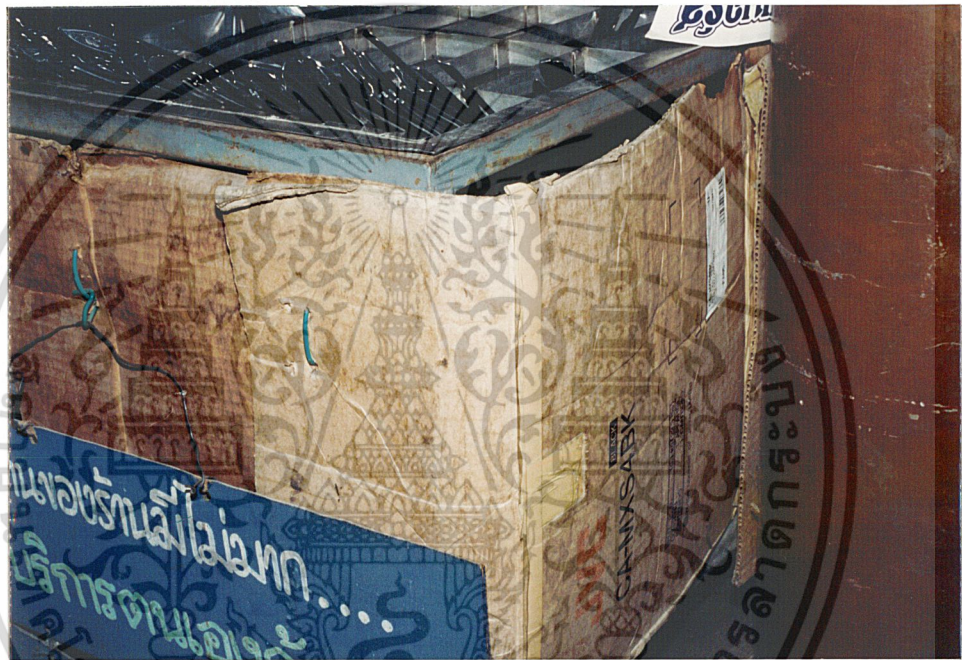
- ออกแบบให้การจัดตั้งของถังแก๊สอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม มีความปลอดภัย และสะดวกต่อการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ส่วนที่ใช้ป้องกันความร้อนจากเตาทำจากวัสดุประเภทกระดาษ ซึ่งอาจก่อให้เกิดการลุกไหม้ได้โดยง่าย

ภาพที่ 6

แสดงการป้องกัน การกระจายของความร้อนด้านหลังของเตา



แนวทางแก้ปัญหา

- ศึกษาวัสดุที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมในการที่จะช่วยป้องกันการกระจายของความร้อนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. โครงสร้างภายนอกที่ใช้วางส่วนต่างๆของเตาทำจากวัสดุประเภทเหล็กทำให้เกิดสนิมได้ง่าย เกิดความสกปรก

ภาพที่ 7

แสดง โครงสร้างภายนอกของการวางส่วนต่างๆ ของเตา



แนวทางแก้ปัญหา

- ศึกษาวัสดุ คุณสมบัติของวัสดุที่จะนำมาใช้งาน ให้สามารถทนต่อสภาวะแวดล้อมในสภาพต่างได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ช่องภาชนะที่มีขนาดเท่ากันทุกช่องและมีจำนวนมากจึงทำให้สิ้นเปลืองเนื้อที่ใช้สอย

ภาพที่ 8

แสดงช่องภาชนะที่ใช้คัมบนเตา



แนวทางแก้ปัญหา

- ออกแบบให้ช่องภาชนะมีขนาด และจำนวนที่เหมาะสมกับพื้นที่ใช้สอยโดยคำนึงถึงคุณสมบัติของวัสดุ และ กรรมวิธีการผลิตด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. อุณหภูมิที่ใช้ในการรักษาความสะอาดไม่สามารถควบคุมได้อย่างสม่ำเสมอจึงถูกการปนเปื้อนได้
เมื่ออุณหภูมิลดต่ำลงในระดับที่ทำให้เชื้อโรคก่อตัวขึ้นได้อีก

แนวทางแก้ปัญหา

- ศึกษากระบวนการควบคุมอุณหภูมิที่มีความเหมาะสม

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การศึกษาข้อมูล
2. การตีปัญหา
3. การตั้งวัตถุประสงค์
4. การวิเคราะห์
5. การสังเคราะห์
6. การนำเสนอภาพร่าง
7. การนำเสนอผลงาน
8. การนำเสนอผลงานเหมือนจริง
9. หุ่นจำลอง

ขอบเขตการศึกษาข้อมูล

1. เพื่อศึกษาความเป็นมาความสำคัญ และแนวความคิดในการรักษาความสะอาด และการฆ่าเชื้อโรคชั้น - ส้อมที่ใช้ในการรับประทานอาหารสำหรับโรงอาหาร
2. เพื่อศึกษาระบบการทำงานของเตาต้มฆ่าเชื้อ และเครื่องที่ใช้ในการทำ ความสะอาดประเภทต่างๆ
3. เพื่อศึกษาประเภท และชนิดของโรค และวิธีการฆ่าเชื้อโรคชนิดนั้นๆ
4. เพื่อศึกษาความสำคัญ และความจำเป็นที่ต้องฆ่าเชื้อโรคชั้น - ส้อมที่ใช้ในการรับประทานอาหาร
5. เพื่อศึกษาวัสดุที่นำมาผลิต และกรรมวิธีการผลิต
6. เพื่อศึกษารูปแบบ และเอกลักษณ์ต่างๆ
7. เพื่อศึกษาข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิม และผลิตภัณฑ์ข้างเคียง
8. เพื่อศึกษาขนาดสัดส่วน ของผู้บริโภค
9. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 10. เพื่อศึกษา และจิตวิทยา การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตในการออกแบบ

1. ออกแบบปรับปรุงเตาต้มฆ่าเชื้อโรคช้อน - ส้อมที่ใช้ในการรับประทานอาหารสำหรับ
โรงอาหาร
2. ออกแบบให้มีรูปแบบ และเอกลักษณ์ที่เหมาะสมกับร้านอาหาร
3. ออกแบบให้มีส่วนช่วยป้องกันอันตรายได้ อาทิ จากอุณหภูมิที่ใช้ในการทำ ความ
สะอาด จากระบบการทำงานของเครื่อง
4. ออกแบบให้มีประโยชน์ใช้สอยเพิ่มเติมที่มีความเหมาะสมในการใช้งาน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้เตาต้มที่ใช้ในการทำ ความสะอาดฆ่าเชื้อโรคช้อน - ส้อมที่ใช้ในการรับประทาน
อาหารให้กับโรงอาหาร
2. ได้อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำ ความสะอาดฆ่าเชื้อโรคช้อน - ส้อมที่ใช้ในการรับประทาน
อาหารที่สามารถป้องกันอันตราย แก่ผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. จะเป็นการแบ่งเบาระภาระของผู้ให้บริการ ภายในร้านได้ เพราะผู้ใช้บริการสามารถ
บริการตนเองได้โดยสะดวก และสร้างความมั่นใจแก่ผู้ใช้บริการถึงความสะอาด และ
ความปลอดภัยจากเชื้อโรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการทำวิจัยในครั้งนี้ เนื่องจากโครงการออกแบบปรับปรุงเตาต้มฆ่าเชื้อโรคช้อน-ส้อม ที่ใช้ในการรับประทานอาหารนี้ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ค่อนข้างใหม่ยังมีการนำมาใช้ไม่แพร่หลายมากนัก จึงจำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลในส่วนต่างๆที่มีความสำคัญ และเกี่ยวข้องกับงานการวิจัย ทั้งนี้ก็เพื่อให้การทำวิจัยบรรลุตามวัตถุประสงค์ของโครงการคือ

1. เพื่อออกแบบปรับปรุงเตาต้มฆ่าเชื้อโรคช้อน-ส้อมที่ใช้ในการรับประทานอาหาร สำหรับโรงอาหาร
2. เพื่อออกแบบปรับปรุงเตาต้มฆ่าเชื้อโรคช้อน-ส้อมที่ใช้ในการรับประทานอาหาร สำหรับ โรงอาหาร ให้มีส่วนที่ช่วยป้องกันอันตรายเนื่องจากการ ทำงานของเตาต้ม ให้แก่ผู้ใช้บริการ
3. เพื่อออกแบบปรับปรุงเตาต้มฆ่าเชื้อโรคช้อน-ส้อมที่ใช้ในการรับประทานอาหาร ให้เป็นแนวทางในการพัฒนาในระบบอุตสาหกรรมต่อไป

ซึ่งจากการที่ได้ทำการศึกษาค้นคว้า และการหาข้อมูลที่มีส่วนเกี่ยวข้องมีดังนี้

- | | |
|----------|---|
| ตอนที่ 1 | ข้อบังคับเกี่ยวกับสุขาภิบาลอาหาร |
| ตอนที่ 2 | พฤติกรรมการใช้งานในโรงอาหาร |
| ตอนที่ 3 | วัสดุที่มีความเกี่ยวข้อง และกรรมวิธีการผลิต |
| ตอนที่ 4 | ส่วนประกอบ และระบบการทำงานของเตาแก๊ส |
| ตอนที่ 5 | อุปกรณ์สร้างความร้อน และการถ่ายเทความร้อน |
| ตอนที่ 6 | หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ |
| ตอนที่ 7 | ขนาดสัดส่วน กับ การใช้งาน |
| ตอนที่ 8 | งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง |

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษานางสือ และตำราหลายเล่ม และได้ยกเรื่องสำคัญที่ควรจะต้องศึกษา เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ โดยได้ทำการสรุปเนื้อหา ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 การสุขาภิบาลอาหาร(FOOD SANITATION)

ในการทำวิจัยในครั้งนี้ การศึกษาในเรื่องของการสุขาภิบาลอาหารมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นโครงการที่เกี่ยวข้องกับการควบคุม และป้องกันการเกิดเชื้อโรคในการรับประทาน อาหาร โดยจะทำการศึกษาถึงรายละเอียดในเรื่องของ วัตถุประสงค์ของการจัดการสุขาภิบาลอาหาร โรคที่เกิดจากอาหาร กฎข้อบังคับของการสุขาภิบาลอาหาร รวมถึงขั้นตอนของการทำความสะอาด อุปกรณ์ในการรับประทานอาหารที่ถูกต้อง โดยมีรายละเอียดดังนี้ (ณรงค์ ณ เชียงใหม่, 2530:53-55)

อาหารเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตอยู่ของมนุษย์และสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาหารของมนุษย์เรานั้น จะต้องเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางอาหารที่ร่างกายต้องการ และต้องสะอาดปลอดภัยปราศจากเชื้อโรคและพิษต่าง ๆ มิเช่นนั้นแล้วจะทำให้เกิดโทษ เป็นช่องทางทำให้เกิดการเจ็บป่วย และอาจทำให้เสียชีวิตได้ ดังนั้น ความสำคัญของการอาหาร จึงแบ่งออกได้ 2 อย่าง คือ

1. อาหารวิทยา หรือโภชนาการต่าง ๆ ได้แก่ เรื่องเกี่ยวกับคุณค่าของอาหารที่กินเข้าไป เพื่อให้ได้อาหารตามที่ร่างกายต้องการ และเพื่อไม่ให้เกิดโรคขาดธาตุอาหาร
2. การสุขาภิบาลอาหาร คือ การป้องกันโรคติดต่อต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นเนื่องจาก การกินอาหารที่ไม่ถูกหลักสุขาภิบาล เป็นคั้นว่า อาหารนั้นปรุงไม่สุก รวมตลอดถึงภาชนะใส่อาหาร การบริการอาหาร ไม่ถูกสุขลักษณะ มีเชื้อโรคปะปนอยู่ จึงทำให้ผู้รับประทานอาหารนั้นเข้าไปแล้วเกิดโรคขึ้นได้

วัตถุประสงค์ของการจัดการสุขาภิบาลอาหาร

1. เพื่อป้องกันโรคติดต่อต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเนื่องจากอาหารเป็นสื่อนำโรค
2. เพื่อส่งเสริมสุขภาพอนามัยของประชาชนผู้บริโภค
3. เพื่อสร้างสุขนิสัยให้แก่ผู้ปรุงอาหารและบริการ
4. เพื่อหาวิธีการที่จะปรับปรุงแก้ไขวิธีการจัดการสุขาภิบาลอาหาร ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

โรคที่เกิดเนื่องจากอาหาร (Food-Borne Diseases)

อาหารเป็นพิษเกิดจากสาเหตุต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. โรคที่เกิดจากอาหารติดเชื้อ มีเชื้อแบคทีเรีย เช่น เชื้ออหิวาตกโรค ไทฟอยด์ โรคบิด ซึ่งโรคเหล่านี้เกิดจากการกินอาหารที่มีแบคทีเรียดังกล่าวปะปนอยู่ จึงทำให้เกิดโรคได้

2. โรคเกิดจากกินอาหารที่มีตัวพยาธิหรือไข่ของพยาธิปะปนอยู่เข้าไป เช่น กินเนื้อวัว หรือ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหมู เนื้อปลา ผัก และกระเจี๊ยบที่มีพยาธิอยู่ ซึ่งพยาธิไม่ได้ถูกฆ่าให้ตายเสียก่อนก็จะทำให้ผู้บริโภคอาหารชนิดนั้น ๆ เป็นโรคพยาธิได้ เช่น พยาธิตัวสีดำ ไข่เดือนกลม พยาธิใบไม้ในตับ และพยาธิตัวจิ๋ว เป็นต้น

3. โรคอาหารเกิดจากจากพิษ (toxin) ของเชื้อแบคทีเรียปะปนอยู่ เช่น Botulism food poisoning และ Staphylococcus food poisoning

4. โรคอาหารที่เกิดจากสารเคมี อาจเกิดจากสารเคมีที่ใช้ปรุงแต่งอาหาร เช่น สี ผงชูรส สารกันบูด หรือสารเคมีที่เป็นโลหะ เช่น ตะกั่ว (lead) สารหนู (arsenic) สังกะสี (zinc) แคดเมียม (cadmium)ปรอท (mercury) ไซยาไนด์ (cyanide) และอื่น ๆ สารเหล่านี้เข้าไปปะปนอยู่ในอาหาร รวมตลอดถึงพิษที่เกิดจากการใช้ยาฆ่าแมลงต่าง ๆ

5. โรคอาหารที่เกิดจากสารที่เป็นพิษตามธรรมชาติ เนื่องด้วยพืชหรือสัตว์บางชนิดมีสารเป็นพิษอยู่ในตัวของมันเองโดยที่ตัวมันไม่ปรากฏอาการ แต่เมื่อคนนำมาบริโภคแล้วทำให้เกิดโรคได้ เช่น เห็ดบางชนิด ปลา หอยบางชนิด เป็นต้น

ข้อควรปรับปรุงสุขาภิบาลอาหาร

ในการปรับปรุงการสุขาภิบาลอาหาร เพื่อประโยชน์ในการป้องกันและส่งเสริมสุขภาพอนามัยของผู้บริโภคอาหาร ควรจะปฏิบัติและคำนึงถึงเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

1. ความสะอาดและปลอดภัยของอาหาร จะต้องคำนึงถึงเหล่านี้ คือ

ก. แหล่งที่มาของอาหาร กรรมวิธีการผลิต การบรรจุ การขนส่ง จะต้องทำด้วยความระมัดระวังการสัมผัสเชื้อโรค

ข. ความสะอาดและอายุการเก็บ อาหารที่นำมาปรุงต้องได้อาหารสด ๆ หรือใหม่ สะอาด อาหารเมื่อปรุงเสร็จแล้วต้องไม่เก็บไว้นานจนเกินไป จะให้เสื่อมคุณภาพการเก็บต้องเก็บในภาชนะที่ สะอาดปราศจากเชื้อโรค

ค. การเก็บอาหารจะต้องปกปิดให้มีมิดชิด ป้องกันแมลงวันและสัตว์ลงไปได้

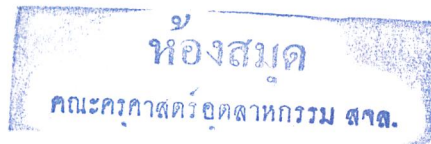
ง. การสัมผัสอาหารต้องให้อุณหภูมิเหมาะสม ใช้ภาชนะตักโดยหลีกเลี่ยงการจับต้องด้วยมือ

2. ความสะอาดและปลอดภัยของน้ำดื่ม น้ำใช้ สถานที่จำหน่ายอาหารจะต้องคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้ คือ

ก. คุณภาพของน้ำ น้ำที่ใช้เพื่อปรุงหรือประกอบอาหาร ควรจะได้อมาจากแหล่งที่สะอาดและ

ถูกหลักสุขาภิบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ข. ปริมาณของน้ำจะต้องเพียงพอกับความต้องการ

ค. การเก็บน้ำ ต้องเก็บในภาชนะที่สะอาด มีฝาปิดมิดชิด ตลอดจนการนำน้ำไปใช้ควรระวังอย่าให้เกิดสกปรกได้ ตลอดจนน้ำแข็ง การเก็บและการจับจะต้องให้ถูกหลักสุขาภิบาล

3. สุขภาพอนามัยของผู้ประกอบอาหารและบริการ

ก. สุขภาพของคนปรุง บริกร และคนงานที่เกี่ยวข้องกับการบริการอาหาร จะต้องไม่ป่วยเป็นโรคติดต่อ บุคคลเหล่านี้จะต้องผ่านการตรวจของแพทย์ และควรตรวจร่างกายอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และมีใบรับรองการตรวจของแพทย์

ข. สุขอนามัยของคนปรุง บริกร และคนงานบริการอาหารนั้น จะต้องได้รับการฝึกอบรมสุขนิสัยในการสัมผัส หรือจับต้องอาหาร ภาชนะใส่อาหาร บุคคลเหล่านี้จะต้องล้างมือให้สะอาดอยู่เสมอ

ค. เสื้อผ้าเครื่องแต่งกายและเครื่องใช้ของผู้เกี่ยวข้องกับการบริการอาหารจะต้องสะอาด เช่น มีเครื่องแบบสำหรับผู้ที่ทำงานเกี่ยวกับการบริการอาหาร คนปรุงควรมีหมวกสวมหรือใช้ผ้าคลุมผม ผ้ากันเปื้อนและควรทำความสะอาดบ่อย

4. การล้าง การเก็บภาชนะและเครื่องมือใช้ในการปรุงอาหาร

ภาชนะ เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่ใช้ในการประกอบอาหาร จำเป็นต้องรักษาความสะอาดและเก็บไว้ในที่สะอาดและปลอดภัย ถ้าหากอาหารนั้นถูกใส่ในภาชนะหรือเครื่องมือที่ไม่สะอาดก็อาจสามารถแพร่เชื้อโรคได้ การล้างภาชนะให้สะอาดนั้นเป็นสิ่งจำเป็นยิ่ง การล้างภาชนะด้วยมือต้องอาศัยความรู้ความชำนาญ ตลอดทั้งประสิทธิภาพในการทำงาน การล้างควรทำเป็นขั้น ๆ ดังนี้คือ

ก. กวาดเอาเศษอาหารที่เหลือค้างอยู่ในภาชนะออกให้หมดเสียก่อน

ข. ล้างภาชนะในอ่างแรก จะให้ลึกลงใต้น้ำที่อุณหภูมิ 110-120°F จะทำให้สะอาดในการล้าง ช่วยให้ออกไขมันได้ง่ายขึ้น ใช้สารทำความสะอาด (detergent) เช่น ผงซักฟอก หรือสบู่ ใส่ลงไปประมาณ 0.25-0.3 ฟิฟตีเอ็ม

ค. เมื่อล้างในอ่างใบที่ 1 เสร็จแล้ว นำไปล้างในอ่างใบที่ 2 ซึ่งมีอุณหภูมิ 140°F (warm rinse water)

ง. แล้วนำไปล้างในอ่างใบที่ 3 ซึ่งเป็นใบสุดท้าย วัตถุประสงค์เพื่อจะฆ่าเชื้อโรค (sterilize) ฉะนั้นน้ำในอ่างนี้จะต้องร้อนมาก คือ มีอุณหภูมิ 170-180°F ถ้าไม่ใช้น้ำร้อนเราอาจใช้สารละลายคลอรีน ซึ่งมีความเข้มข้น 50-100 ฟิฟตีเอ็ม แช่ไว้นาน 2 นาที ได้เช่นเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ. ไม่ควรใช้ผ้าเช็ดภาชนะ ควรปล่อยให้แห้งเอง แล้วนำไปเก็บให้พ้นจากสิ่งสกปรกและเปื้อนเชื้อโรคต่าง ๆ เช่น เก็บให้พ้นจากฝุ่นละออง หนู แมลง ภาชนะบางอย่างควรเก็บไว้ในที่หยิบจับออกมาใช้ได้ง่าย เช่น กระทะ ถ้วย ชาม ฯลฯ

2.1.1 เชื้อโรคที่เกิดจากการปนเปื้อนในอาหาร(กองสุขาภิบาลอาหาร กรมอนามัย,2539:4-9)

อาหารเป็นปัจจัยที่สำคัญมากอย่างหนึ่งต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ อาหารที่ร่างกายต้องการจะต้องมีปริมาณเพียงพอแก่ความต้องการของร่างกาย และต้องมีคุณค่า คือ มีส่วนประกอบที่สารอาหารต่าง ๆ ที่ร่างกายสามารถนำไปใช้ประโยชน์ เพื่อการหล่อเลี้ยงและการเจริญเติบโตของร่างกายได้ นอกจากนั้น อาหารที่รับประทานจะต้องมีคุณภาพคือไม่มีการปนเปื้อนจากสารเคมีที่เป็นอันตรายหรือการปนเปื้อนจากเชื้อโรค การปนเปื้อนเกิดขึ้นเนื่องจากกรรมวิธีในการผสม การประกอบ การปรุง การเสิร์ฟ และการเก็บรักษาอาหารนั้น ก็อาจผู้บริโภคได้รับอันตรายจากนี้ อาจเนื่องจากการปฏิบัติที่ผิดหลักเกณฑ์การสุขาภิบาลอาหาร ซึ่งจะพบได้โดยทั่ว ๆ ไปหากอาหารปรุงไม่สุก หรือ ดิบ ๆ ทุก ๆ อาหารที่เก็บรักษาไม่ดี ปล่อยทิ้งไว้นาน ๆ ภาชนะใส่อาหารจะสัมผัสอาหารที่อุณหภูมิไม่เหมาะสมหรือไม่สะอาด การปนเปื้อนที่เกิดจากผู้ประกอบ ผู้ปรุง ผู้เสิร์ฟอาหาร ฯลฯ สิ่งเหล่านี้จะเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้อาหารนั้นเกิดอันตรายแก่ผู้บริโภคได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการที่จะออกแบบเตาต้มฆ่าเชื้อโรคช้อน-ส้อมที่ใช้ในการรับประทานอาหาร และข้อมูลเกี่ยวกับภาวะการเกิดโรคจึงมีความจำเป็นที่ควรจะศึกษาในรายละเอียดดังนี้

สิ่งที่ทำให้อาหารขาดคุณภาพเกิดจากสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. เชื้อพยาธิจากสัตว์ ได้แก่ พยาธิต่าง ๆ ที่เกิดกับสัตว์ เช่น พยาธิตัวเล็ก พยาธิตัวจิ๋วที่อยู่ในสัตว์น้ำจืด เช่น ปลา กุ้ง หอย

2. เชื้อจุลินทรีย์ มีเชื้อจุลินทรีย์มากมายหลายชนิด ถ้าปะปนมากับอาหารโดยมีชื่อนั้นยังไม่ถูกทำลายให้หมดไปก่อนที่จะบริโภคอาหารที่มีเชื้อโรคเหล่านั้น ก็ทำให้เกิดเป็นโรคระบบทางเดินอาหารได้โดยง่าย โดยเฉพาะเชื้อโรคจากแบคทีเรีย เช่น อหิวาตกโรค บิด ไทฟอยด์ ท้องร่วง อาหารเป็นพิษ เป็นต้น

3. พิษของเชื้อโรค เชื้อจุลินทรีย์บางชนิดเมื่อมีปะปนมากับอาหารและปล่อยทิ้งไว้ในระยะเวลาหนึ่ง เชื้อนั้นจะเพิ่มจำนวนมากขึ้น พร้อมกับผลิตสารพิษ (Toxin) ทำอันตรายต่อผู้บริโภคอาหารนั้นได้ เช่น *staphylococcus, clostridium botulinum, clostridium perfringens* เชื้อราบางชนิดที่สร้างสารอัลฟาโทกซิน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. พืชของสารเคมี สารเคมีหลายชนิดที่ถูกนำมาใช้ในบ้านเรือน เช่น ยาฆ่าแมลง ยาเบื่อหนู ผงประมาณทอง ที่อาจจะปนเข้าไปในอาหารโดยบังเอิญ หรือติดค้างบนผัก ผลไม้ ทำให้ผู้บริโภคได้รับสารอันตราย

5. โรคที่เกิดจากอาหารเป็นสื่อบางชนิดที่มีอาการเฉียบพลัน เกิดการเจ็บป่วยทันที หรือในระยะเวลาอันสั้น บางชนิดมีการสะสมทีละเล็กละน้อย จนในที่สุดก็จะทำให้เกิดการ

เจ็บป่วย ซึ่งยากแก่การรักษาให้หายได้ โรคต่าง ๆ เมื่อเกิดการเจ็บป่วยขึ้นมาถ้ารักษาไม่หายก็จะทำให้

- ร่างกายอ่อนแอ เช่น โรคพยาธิไส้เดือน ตัวตืด โรคบิด โรคอุจจาระร่วง
- ร่างกายพิการ เช่น โรค โปลิโอ โรคปรอทเป็นพิษ
- ตาย เช่น โรคอุจจาระร่วงอย่างแรงจากเชื้อ *Vibrio Cholerae* อาการเป็นพิษจากสารเคมีหรือพิษจากแบคทีเรียที่มีอยู่ในอาหารกระป๋อง

2.1.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดโรคจากอาหาร หรือเกิดอาหารเป็นพิษ ได้แก่

1. การเก็บรักษาอาหารอย่างไม่ถูกวิธี (Improper Storage)

การเก็บอาหารในอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสม จุลินทรีย์ที่เป็น *Pathogens* จะเจริญได้ดีในอุณหภูมิระหว่าง $25^{\circ} - 40^{\circ} \text{C}$ ดังนั้นอาหารร้อนที่ไม่ทำให้เย็นลงอย่างรวดเร็ว หรือไม่เก็บไว้ในอุณหภูมิที่สูงเพียงพอ ($60^{\circ} - 70^{\circ} \text{C}$) จะสามารถทำให้ *Pathogens* เจริญได้ระหว่างที่รอการบริโภค อาหารปริมาณมาก ๆ ที่เตรียมไว้ก่อนรับประทานเป็นเวลานานหลายชั่วโมง บางครั้งแม้จะเก็บไว้ในที่เย็น แต่ถ้าเก็บไว้ในภาชนะใหญ่และลึกก็จะทำให้อุณหภูมิอาหารเย็นลงไม่เพียงพอเป็นสาเหตุให้ *Pathogens* เจริญเติบโตได้

2. การให้ความร้อนไม่เพียงพอ (Inadequate Cooking)

การให้ความร้อนนี้หมายถึง การให้ความร้อนทุกขั้นตอนการผลิตที่มีวัตถุประสงค์เพื่อทำลาย จุลินทรีย์ที่เป็น *Pathogens* และสารพิษ สารพิษหลายชนิด เช่น สารพิษสามารถทนความร้อนได้สูงมาก อุณหภูมิใน *retort* ก็ไม่สามารถทำให้พิษของมันได้ จึงควรระวังไม่ให้เกิดการปนเปื้อน และเปิดโอกาสให้เจริญเติบโตถึง อาหาร ปริมาณสารพิษเพียงเท่านี้ก็สามารถทำให้เกิดอาหารเป็นพิษได้แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สุขลักษณะส่วนบุคคลที่ไม่ดีของผู้ปฏิบัติงาน (Poor Personal Hygiene)

จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคมักถ่ายทอดโดยทางปากและอุจจาระ เช่น Hepatitis A, Norwalk, Shigella, E. coli 157 : H7 ส่วน Staphylococcus aureus จะถ่ายทอดจากมือ ผิวหนัง บาดแผล ฝี หนอง ของผู้ปฏิบัติการสู่อาหาร และหากมีเวลามากพอ สภาวะแวดล้อมอเนกก็จะเจริญเติบโตและสร้างสารพิษในที่สุด ดังนั้น การตรวจร่างกายของผู้ปฏิบัติการจึงควรทำเดือนละ 1 ครั้ง นอกจากนี้ยังควรอบรมให้พนักงานรู้และเข้าใจวิธีการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง และเข้าใจสาเหตุและแหล่งของการปนเปื้อน

4. การปนเปื้อนข้าม (Cross Contamination)

จุลินทรีย์พวก Pathogens สามารถถ่ายทอดจากวัตถุดิบสู่ผลิตภัณฑ์สุดท้าย โดยทางภาชนะและเครื่องมือต่าง ๆ หากไม่มีการแยกให้เป็นสัดส่วนอย่างชัดเจนไม่ควรนำภาชนะและเครื่องมือที่ใช้กับวัตถุดิบไปใช้กับผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการให้ความร้อนแล้ว หากไม่ได้ล้างทำความสะอาดและฆ่าเชื้ออย่างเพียงพอ นอกจากนี้ยังไม่ควรเก็บวัตถุในบริเวณเดียวกันกับอาหารที่ผ่านการให้ความร้อนแล้ว เครื่องมือต่าง ๆ เช่น เหยียง slicers, grinders เป็นเครื่องมือที่ทำความสะดวกตอนข้างยาก จึงควรเอาใจใส่ดูแล และกำหนดวิธีการล้างให้ถูกต้อง

5. การให้ความร้อนแก่อาก่อนการบริโภคไม่ถูกต้อง (Improper Reheating)

ในการอุ่นอาหารแช่เย็นหรืออาหารแช่แข็ง หรือการคั่วอาหารแห้ง เช่น บะหมี่สำเร็จรูป ควรให้ความร้อนให้สูงเพียงพอที่จะทำลายจุลินทรีย์พวก Pathogens ได้เพื่อเป็นการป้องกันในกรณีที่มี Pathogens ปนมากับอาหาร นอกจากนี้ การอุ่นหรือเก็บอาหารที่อุณหภูมิไม่สูงมากนักเป็นเวลานาน ๆ เช่น ในตู้อบ ตู้ไอน้ำ มักจะเป็นสาเหตุของการเจริญเติบโตของ Pathogens ได้ ถ้าไม่ควบคุมให้อุณหภูมินั้นสูงเพียงพอ

ดังนั้นการป้องกันโรคต่าง ๆ ที่เกิดจากอาหารเป็นสื่อ จึงจำเป็นต้องใช้วิธีการทางสุขาภิบาลอาหาร กล่าวคือ ต้องป้องกันการปนเปื้อน โดยการควบคุมสื่อกลางที่จะนำเชื้อโรค พยาธิและสารเคมีต่าง ๆ ไปสู่อาหาร ซึ่งได้แก่ การควบคุมปัจจัย 5 เรื่อง ดังนี้คือ

ปัจจัยที่ 1 สถานที่

ปัจจัยที่ 2 อาหาร

ปัจจัยที่ 3 ภาชนะอุปกรณ์

ปัจจัยที่ 4 บุคลากร

ปัจจัยที่ 5 สัตว์แมลงนำโรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สถานที่ คือ การจัดสถานที่ปรุง ประกอบอาหาร และสถานที่รับประทานอาหารให้ถูกสุขลักษณะ โดยหมายถึง ห้องครัว และโรงอาหาร โดยดำเนินการในเรื่องเกี่ยวกับ

- สถานที่ตั้ง โรงอาหารหรือโรงครัว ควรเป็นอาคารถาวรเป็นสัดส่วนเฉพาะ ตั้งห่างจากแหล่งปนเปื้อนที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้

- พื้นที่และวัสดุที่ใช้ พื้นที่ของโรงอาหารควรมีขนาดพอเหมาะเช่น 6-8 ตารางฟุต/คน สำหรับพื้นที่ของโรงครัวควรมีขนาดระหว่าง 30-60% ของขนาดโรงอาหาร วัสดุที่ใช้บริเวณพื้นผนัง เพดาน ทำด้วยวัสดุแข็งแรงตามความเหมาะสม ง่ายต่อการทำความสะอาด มีการบำรุงรักษา และทำความสะอาดเป็นประจำ- การระบายอากาศ โรงอาหารหรือโรงครัว ควรมีการระบายอากาศที่ดี ทั้งนี้เพื่อลดควันและกลิ่นอาหารออกไป

- ระบบแสงสว่าง ควรจัดให้มีแสงสว่างกระจายพอเพียง

- ระบบกำจัดน้ำเสีย ขยะมูลฝอย ควรจัดให้มีถังขยะถูกสุขลักษณะ คือ ไม้รั้วซึม มีฝาปิด มีการรวบรวมขยะเพื่อกำจัดทุกวัน และมีบ่อดักไขมันที่มีสภาพดี ไม่แตกร้าว ส้วมและอ่างล้างมือ ควรมีส้วมที่ถูกสุขลักษณะ แยกเพศสำหรับนักเรียน แยกเป็นเอกเทศห่างจากโรงอาหาร และส้วมที่ถูกสุขลักษณะสำหรับผู้ปรุง ประกอบอาหาร อยู่ในอาคารเดียวกับโรงอาหารหรือโรงครัว และควรจัดให้มีอ่างล้างมือพร้อมสบู่ ที่นักเรียนและผู้ปรุงประกอบอาหาร

2. อาหาร การจัดการอาหารดิบ สารปรุงแต่งอาหาร อาหารปรุงสำเร็จ อาหารกระป๋อง น้ำดื่ม นม และเครื่องดื่มต่าง ๆ ในเรื่องเกี่ยวกับ

2.1 หลักการเลือกซื้ออาหาร คือ

- เลือกอาหารที่มีประโยชน์ในแง่คุณค่าของอาหาร
- เลือกอาหารที่สะอาดปลอดภัยจากสารเคมี และเชื้อโรค
- เลือกอาหารที่มีราคาประหยัด

2.2 หลักการปรุงอาหาร คือ

- ปรุงอาหารให้สุกเสมอโดยใช้ความร้อน
- ปรุงอาหารให้สะอาดปลอดภัย
- ปรุงอาหารโดยสงวนคุณค่าอาหาร

2.3 หลักการเก็บอาหาร คือ

- เก็บอาหารให้เป็นสัดส่วนมีระเบียบ
- เก็บอาหารให้สด สะอาดอยู่เสมอ
- เก็บอาหารให้พ้นจากการปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อมที่เป็นอันตราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ภาชนะอุปกรณ์ คือ การจัดการภาชนะอุปกรณ์ที่ใช้ในการรองรับอาหาร ทั้งในระหว่างการปรุง ประกอบ การเก็บ และการเสิร์ฟอาหาร เช่น จาน ชาม ช้อน ส้อม ตะเกียบ แก้วน้ำ กะทะ ตะหลิว เขียง เป็นต้น ในเรื่องเกี่ยวกับหลักการเลือกซื้อภาชนะอุปกรณ์ จะต้องเลือกซื้อภาชนะอุปกรณ์ที่ทำจากวัสดุปลอดภัย ไม่เป็นพิษ และมีการออกแบบที่ถูกต้อง ล้างทำความสะอาดได้ง่าย

4. บุคลากร การจัดการเกี่ยวกับบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการบริการอาหาร ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มบุคคล 3 กลุ่ม คือ

เจ้าหน้าที่ จะเป็นบุคลากรที่จัดการอบรมและควบคุม ตรวจสอบแนะนำผู้ผลิต ผู้จำหน่ายอาหาร ให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ พร้อมทั้งจะต้องเผยแพร่ความรู้แก่ประชาชนผู้บริโภคได้ บางกรณีมีความจำเป็นต้องมีบทลงโทษแก่ผู้ไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำของเจ้าหน้าที่

- ผู้ผลิต ผู้จำหน่ายอาหาร จะต้องเลือกประกอบ-ปรุงอาหารที่มีความสะอาดปลอดภัยให้แก่ผู้บริโภคและควรจะมีใบรับรองมาตรฐาน จากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง ควรมีคุณธรรมในการประกอบอาชีพอีกด้วย

เนื่องจากร้านอาหารเป็นแหล่งผลิต และจำหน่ายอาหารแก่ประชาชนทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตเมือง มีจำนวนร้านอาหารเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก เพื่อให้สอดคล้องกับประชาชนที่เพิ่มมากขึ้น ประกอบกับแนวโน้มในการประกอบอาชีพของประชาชน ทำให้ต้องออกทำงานนอกบ้านเป็นประจำ จึงไม่สะดวกในการกลับไปบริโภคอาหารที่บ้านได้ จึงจำเป็นต้องรับประทานอาหารนอกบ้านอยู่เสมอ โอกาสที่ประชาชนซึ่งรับประทานอาหารนอกบ้านจะได้รับเชื้อโรคจากอาหารย่อมมีมากด้วย ถ้าหากร้านอาหารนั้นไม่ระมัดระวังในเรื่องสุขาภิบาลให้ดีพอ ร้านอาหารจะเป็นแหล่งแพร่เชื้อโรคที่เป็นอันตราย ต่อประชาชน และทำให้เกิดโรคระบาด ยากแก่การควบคุม โรคที่เกิดจากอาหารเป็นสื่อ (Foodborne diseases) อาจแบ่งออกเป็นชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย (Bacterial infection)
2. เกิดจากพิษของเชื้อแบคทีเรีย (Bacterial toxin)
3. เกิดจากเชื้อปรสิต (Parasitic infection)
4. เกิดจากไวรัส (Virus infection)
5. เกิดจากเชื้อรา (Fungus toxin)
6. เกิดจากสารเคมี (Chemical poison)
7. เกิดจากอาหารที่เป็นพิษตามธรรมชาติ (Natural poison)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย เนื่องจากรับประทานอาหารที่มีเชื้อแบคทีเรียปนเปื้อนอยู่ ซึ่งเชื้อโรคนี้มีขนาดเล็กมาก หากเรานำเชื้อโรคเหล่านี้มารวมกันทีละตัวในความยาวหนึ่งนิ้วฟุต จะต้องใช้เชื้อโรคถึง 25,000 ตัว เชื้อโรคเหล่านี้มีอยู่ทั่วไปในน้ำ อากาศ บนดิน ขนาดและรูปร่างต่างกันไปแล้วแต่ชนิดของเชื้อโรคบางชนิด รูปกลม รูปแท่ง หรือรูปเกลียวสว่าน และจะแพร่พันธุ์อย่างรวดเร็วในความชื้น และอุณหภูมิที่เหมาะสม คือ ประมาณ 37 องศาเซลเซียส โดยการแบ่งตัวจาก 1 เป็น 2 เป็น 4 เรื่อยไป ภายใน 6 ชั่วโมง เชื้อตัวหนึ่งจะเพิ่มจำนวนได้ถึง 25,000 ตัว เชื้อโรคเหล่านี้คือ เชื้ออหิวาตกโรค บิด ไทฟอยด์ คอติบ วัณโรค ฯลฯ

2. เกิดจากพิษของเชื้อแบคทีเรีย แบคทีเรียที่มีอยู่ในอาหารบางชนิดขณะเจริญจะปล่อยสารพิษออกมาปะปนกับอาหาร เชื้อโรคชนิดหนึ่งที่มักพบในอาหารกระป๋องที่มีกรรมวิธีการผลิตที่ไม่สะอาดพอจะปล่อยสารพิษมาขณะเจริญเพิ่มมากขึ้น พิษชนิดนี้มีความรุนแรงมาก หากไม่สังเกตหรือรู้เท่าไม่ถึงการณ์รับประทานเข้าไปจะมีอาการวิงเวียน อ่อนเพลีย ตาพร่า กล้ามเนื้ออ่อนเปลี้ย เป็นอัมพาต กลืน พุคหยาใจลำบาก ผู้ป่วยมักตายด้วยโรคหัวใจวาย

3. เกิดจากเชื้อปรสิต ได้แก่ พยาธิ และ โปรโตซัว พวกนี้บางชนิดตัวเล็ก บางชนิดตัวใหญ่ ส่วนมากอาศัยอยู่ในลำไส้ของคน หรือสัตว์ พวกพยาธิตัวใหญ่มองเห็นด้วยตาเปล่า เช่น พยาธิตัวคืด พยาธิเส้นบัว พยาธิตัวจิ๊ด พยาธิไส้เดือน พยาธิใบไม้ ฯลฯ ติดต่อกับคนโดยการกินอาหารที่มีไข่หรือตัวอ่อนของพยาธิเข้าไปเจริญเติบโตในร่างกาย คอยแย่งอาหารกิน และรบกวน ทำให้มีอาการอ่อนเพลีย มึนงง สติปัญญาเสื่อม

4. เกิดจากเชื้อไวรัส เชื้อไวรัสเป็นสิ่งมีชีวิตที่เล็กที่สุด เล็กกว่าเชื้อแบคทีเรียหลายร้อยเท่า พวกนี้ต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ที่มีกำลังขยายเป็นแสน ๆ เท่า จึงจะมองเห็นชัดมีอยู่ทั่วไปในอุจจาระ น้ำมูก หรือน้ำลาย มันสามารถเจริญหรือแพร่พันธุ์ไม่ได้ เชื้อนี้นำโรสมาสู่คนได้หลายอย่าง เช่น โปลิโอ คับอักเสบบ หัด ไข้หวัดใหญ่ หัด อีสุกอีใส กางหมู ฯลฯ

5. เกิดจากเชื้อรา มักเกิดในอาหารจำพวกที่เป็นเมล็ด หรือพวกอาหารแห้งที่เก็บไว้ในที่มีความชื้นสูง เช่น อาหารจำพวกถั่ว ข้าว ปลาแห้ง ฯลฯ แต่ที่พบมากที่สุด คือ ถั่วลิสง เชื้อราจะปล่อยสารพิษชนิดหนึ่งลงในอาหาร สารพิษชนิดนี้ทนความร้อนได้มาก ไม่สามารถทำให้เสื่อมสลายโดยการต้มให้เดือดได้ ถ้ารับประทานอาหารที่มีพิษชนิดนี้เข้าไปอาจเกิดเป็นโรคมะเร็งในตับ หรือเกิดอาการต่าง ๆ เช่น มีไข้สูง คับโต สมออักเสบบ และตายในที่สุด

6. เกิดจากสารเคมี สารเคมีที่เป็นพิษอาจปะปนเข้าไปในอาหาร โดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ หรือปริมาณมากพอที่จะทำให้เกิดอาการเจ็บป่วยอย่างรุนแรง และถึงตายได้ เช่น แคดเมียม และพลวงที่อยู่ในสีเคลือบภาชนะสารหนู หรือฟลูออไรด์ในยาฆ่าแมลง โซดาไนต์ ในน้ำยาขัดเงินบางชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตะกั่ว หรือสีต่าง ๆ สารกันบูด พวกกรด บอริก หรือกรดซัลฟิวริก สารทำให้เปื่อยนุ่ม พวกโซดาผง นอกจากนี้ยังมีสารจำพวกสังกะสี ทองแดง ดีบุก และยาฆ่าแมลงต่าง ๆ ฯลฯ

7. เกิดจากอาหารที่เป็นพิษตามธรรมชาติ โดยธรรมชาติของพืชหรือสัตว์บางชนิดจะมีสารพิษอยู่ในตัวเอง เช่น เห็ดบางชนิด คางคก หรือเมล็ดพืชบางอย่างจะมีสารที่เป็นพิษสะสมในตัวเอง การที่จะบริโภคอาหารประเภทนี้จะต้องพิจารณาให้รอบครอบเสียก่อน

สรุป

จากการศึกษาหาข้อมูลในเรื่องของเชื้อโรคชนิดต่างๆที่เกิดขึ้นได้ และเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ซึ่งมีอยู่ปนเปื้อนในอาหาร ซึ่งจากการหาข้อมูลทำให้ทราบว่าเชื้อโรคอยู่มากมายหลายชนิด และส่วนใหญ่จะปนมากับอาหารที่เรารับประทาน ซึ่งถ้าอาหารชนิดนั้นไม่ได้รับการดูแลเอาใจใส่ในเรื่องของความสะอาดก็ยิ่งจะก่อให้เกิดปัญหาดังข้อมูลที่ได้รวบรวมสรุปดังนี้

สิ่งที่ทำให้อาหารขาดคุณภาพเกิดจากสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. เชื้อพยาธิจากสัตว์ ได้แก่ พวกพยาธิต่าง ๆ ที่เกิดกับสัตว์ เช่น พยาธิตัวตัด พยาธิตัวจี๊ดที่อยู่ในสัตว์น้ำจืด เช่น ปลา กุ้ง หอย
2. มีเชื้อจุลินทรีย์มากมายหลายชนิด ถ้าปะปนมากับอาหารโดยเชื้อนั้นยังไม่ถูกทำลายให้หมดไปก่อนที่จะบริโภคอาหารที่มีเชื้อโรคเหล่านั้น ก็ทำให้เกิดเป็นโรคระบบทางเดินอาหารได้โดยง่าย โดยเฉพาะเชื้อโรคจากแบคทีเรีย เช่น อหิวาตกโรค บิด ไทฟอยด์
3. พิษของเชื้อโรค เชื้อจุลินทรีย์บางชนิดเมื่อมีปะปนมากับอาหารและปล่อยทิ้งไว้ในระยะเวลาหนึ่ง เชื้อนั้นจะเพิ่มจำนวนมากขึ้น พร้อมกับผลิตสารพิษ (Toxin) ทำอันตรายต่อผู้บริโภคอาหารนั้นได้
4. พิษของสารเคมี สารเคมีหลายชนิดที่ถูกนำมาใช้ในบ้านเรือน เช่น ยาฆ่าแมลง ยาเบื่อหนู ผงประมานทอง ที่อาจจะปนเข้าไปในอาหารโดยบังเอิญ หรือติดค้างบนผัก ผลไม้ ทำให้ผู้บริโภคได้รับสารอันตราย
5. โรคที่เกิดจากอาหารเป็นสื่อบางชนิดที่มีอาการเฉียบพลัน เกิดการเจ็บป่วยทันที หรือในระยะเวลาอันสั้น บางชนิดมีการสะสมที่ละเล็กละน้อย จนในที่สุดก็จะทำให้เกิดการ

2.1.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดโรคจากอาหาร หรือเกิดอาหารเป็นพิษ ได้แก่

1.1 การเก็บรักษาอาหารอย่างไม่ถูกวิธี (Improper Storage) เช่น การเก็บอาหารในอุณหภูมิ

ที่ไม่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 การให้ความร้อนไม่เพียงพอ (Inadequate Cooking)

การให้ความร้อนนี้หมายถึง การให้ความร้อนทุกขั้นตอนการผลิตที่มีวัตถุประสงค์เพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่เป็น Pathogens และสารพิษ สารพิษหลายชนิด

3. สุขลักษณะส่วนบุคคลที่ไม่ดีของผู้ปฏิบัติงาน (Poor Personal Hygiene) จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคมักถ่ายทอดโดยทางปากและอุจจาระ เช่น Hepatitis A, Norwalk, Shigella, E. coli 157 : H7 ส่วน Staphylococcus aureus จะถ่ายทอดจากมือ ผิวหนัง บาดแผล

4. การปนเปื้อนข้าม (Cross Contamination)

จุลินทรีย์พวก Pathogens สามารถถ่ายทอดจากวัตถุดิบสู่ผลิตภัณฑ์สุดท้าย โดยทางภาชนะ และเครื่องมือต่าง ๆ หากไม่มีการแยกให้เป็นสัดส่วนอย่างชัดเจนไม่ควรนำภาชนะ

2.1.3 การทำลายเชื้อโรค (ณรงค์ ณ เชียงใหม่, 2530 : 365-368)

การทำลายเชื้อโรค หรือการฆ่าเชื้อโรค (Disinfection) หมายถึง การฆ่าหรือนำออกไปซึ่งตัวการที่ทำให้เกิดการติดเชื้อ ซึ่งอยู่ภายนอกร่างกาย โคนวิธีการทางเคมี หรือวิธีการทางกายภาพ

การทำให้ปราศจากเชื้อ (Sterilization) หมายถึง การทำลายจุลินทรีย์ทุกตัวที่อยู่บนวัตถุใด ๆ โดยวิธีการทางกายภาพ หรือการใช้สารเคมี การใช้รังสีหรือการกรองแก๊สหรือของเหลวบนที่กรองซึ่งจุลินทรีย์ผ่านไม่ได้

การพาสเจอร์ไรส์ (Pasteurization) หมายถึง วิธีการฆ่าเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคในน้ำนม เป็นการฆ่าเชื้อโรควิธีหนึ่ง แต่ไม่สามารถทำลายสปอร์ของแบคทีเรียบางชนิดได้

การแซนนิไทซ์ (Sanitizing) หมายถึง การทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรคที่อยู่บนผิวของภาชนะใส่อาหาร หรืออื่น ๆ เพื่อมิให้ภาชนะนั้นมีส่วนทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ โดยลดจำนวนจุลินทรีย์ลงจนถึงระดับที่เชื่อว่าปลอดภัย

การอบหรือการรม (Fumigation) หมายถึง การทำลายสัตว์โดยเฉพาะอย่างยิ่งแมลง และสัตว์ทะเล โดยการใช้สารเป็นแก๊ส สารที่ใช้เพื่อการอบนี้เรียก Fumigant

ยาหรือสารฆ่าเชื้อโรค (Disinfectant) หมายถึง สารที่สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรียได้ ยาฆ่าเชื้อโรคหลายชนิดมีฤทธิ์เป็นยาดับกลิ่นได้ด้วย แต่ตรงข้ามยาดับกลิ่นหลายชนิดไม่มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อ

โรคอาจเรียกว่า Germicide หรือ Bactericide

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยาระงับเชื้อ (Antiseptic) หมายถึง สารที่ยับยั้งการเจริญเติบโต หรือการเพิ่มจำนวนของแบคทีเรีย สารพวกนี้ไม่ใช่ยาฆ่าเชื้อโรค แต่เป็นสารป้องกันมิให้เกิดการเน่าเปื่อย หรือทำให้เกิดการเน่าเปื่อยช้าลง สารบางอย่างที่มีความเข้มข้นสูงอาจมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรคได้ แต่ถ้ามีความเข้มข้นน้อยมันมีฤทธิ์เป็นเพียงยาระงับเชื้อโรคเท่านั้น ยาระงับเชื้อโรคนิยมใช้เรียกสาร ที่ใช้สำหรับเนื้อเยื่อหรือผิวหนังหรือบาดแผล

ลักษณะของการทำลายเชื้อโรค

ยาฆ่าเชื้อโรคควรใช้ถึงขวากันระหว่างผู้ป่วยกับประชาชนที่อยู่รอบ ๆ ผู้ป่วย ดังนั้น การที่ทำให้เชื้อโรคจึงควรทำให้ใกล้ผู้ป่วยที่สุดเท่าที่จะทำได้ ตามปกติจะทำการฆ่าเชื้อโรคในสิ่งจับถ่ายและสิ่งของเครื่องใช้ของผู้ป่วย เช่น เสื้อผ้า ที่นอน ผ้าปูที่นอน ผ้าเช็ดหน้า และภาชนะใส่อาหาร ทั้งนี้ เพราะสิ่งจับถ่ายและสิ่งของเครื่องใช้นี้เอง เป็นตัวที่ทำให้เชื้อโรคแพร่กระจายออกไปสู่คนอื่น แม้ว่าจะไม่มีการสัมผัสโดยตรงกับผู้ป่วยก็ตาม

ลักษณะของการทำลายเชื้อโรค มี 2 แบบ คือ

(1) การทำให้เชื้อโรคแบบฉับพลัน (Concurrent Disinfection) เป็นการฆ่าเชื้อโรคในสิ่งจับถ่ายทุกอย่างทันทีที่ออกจากผู้ป่วย และบนสิ่งของเครื่องใช้ทันทีที่ผู้ป่วยใช้แล้ว หรือสัมผัสกับผู้ป่วย ในระหว่างเวลาที่ผู้ป่วยนั้นกำลังเจ็บป่วยอยู่

(2) การทำลายเชื้อโรคขั้นสุดท้าย (Terminal Disinfection) เป็นการฆ่าเชื้อโรคครั้งสุดท้ายที่จะทำให้ผู้ป่วยหายเป็นปกติหรือย้ายไปที่อื่น ทั้งนี้ โดยการฆ่าเชื้อโรคที่ติดอยู่กับเครื่องนอน สิ่งของเครื่องใช้และบางครั้งต้องฆ่าเชื้อโรคในห้องที่ผู้ป่วยเคยพักอยู่แล้วด้วย การฆ่าเชื้อโรคแบบนี้อาจรวมถึงการอบ หรือการรมด้วย

สภาวะที่มีอิทธิพลต่อการทำลายเชื้อโรค

(1) ความเข้มข้น และชนิดของยาฆ่าเชื้อโรค สารบางอย่างถ้ามีความเข้มข้นมากจะมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อโรค ถ้าเข้มข้นปานกลางจะมีฤทธิ์เพียงยับยั้งเชื้อโรค แต่ถ้าเจือจางมาก ๆ อาจเป็นสารที่กระตุ้นให้มีการเจริญเติบโตขึ้นก็ได้ ยาฆ่าเชื้อโรคต่างชนิดกันยังมีฤทธิ์ต่างกันด้วย

(2) ความเข้ม (Intensity) และธรรมชาติของสารฆ่าเชื้อโรคทางกายภาพ เช่น ความร้อน หรือรังสี ถ้ามีความเข้มมาก จะทำให้เชื้อโรคมีอัตราตายสูง

(3) เวลาสัมผัส ถ้ามีเวลาสัมผัสระหว่างสารฆ่าเชื้อโรคกับเชื้อโรคนาน จำนวนเชื้อโรคที่

ตายก็จะยิ่งมากขึ้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4) อุณหภูมิ สำหรับสารเคมี ถ้ามีอุณหภูมิสูง จะออกฤทธิ์ได้เร็วกว่าที่ใช้ในสภาวะอุณหภูมิ
ต่ำๆ

(5) จำนวนเชื้อโรค ถ้ามีจำนวนมากย่อมต้องการเวลาสัมผัสนาน และต้องใช้ยาฆ่าเชื้อโรคที่มี
ปริมาณมากกว่าด้วย

(6) ชนิดของเชื้อโรค แต่ละชนิดมีความไวต่อยาหรือสารฆ่าเชื้อโรคต่างกัน เชื้อโรคธรรมดา
จะถูกทำลายได้เร็วกว่าชนิดที่มีสปอร์ สปอร์ชนิดเดียวกันก็ยังมี ความทนทานต่อยาฆ่าเชื้อโรคต่าง
ชนิดกันไม่เท่ากันด้วย

(7) ลักษณะของวัตถุที่จุลินทรีย์นั้นอาศัยอยู่ ตามปกติเชื้อโรคจะถูกทำลายได้เร็วในสภาวะที่
เป็นกรด ถ้าอยู่ในสภาวะที่มีสารอินทรีย์ปนอยู่ด้วย สารอินทรีย์นั้นก็จะรวมตัวกับยาฆ่าเชื้อโรค
กลายเป็นป्लอกหรือตะกอนห่อหุ้มตัวเชื้อโรคนั้นเสียอีก ทำให้โอกาสที่เชื้อโรคจะถูกทำลายมีน้อย
ลง

กลไกในการออกฤทธิ์ทำลายเชื้อโรค สารฆ่าเชื้อโรคทางกายภาพ

(1) ไฟ การเผาด้วยไฟ สามารถทำลายเชื้อโรคได้ดีที่สุด ในการควบคุมโรคติดต่อ มักใช้กับ
สิ่งของที่ทิ้งไปได้ เช่น ผ้าพันแผล เสื้อผ้า และเครื่องนอนเก่า ๆ ส่วนเศษกระดูกหรือในกระดาดเสีย
ก่อนแล้วจึงเผาเพื่อมิให้ฝุ่นกระจายเป็นละอองในอากาศ

(2) ไอน้ำ ใช้ฆ่าเชื้อโรคบนผิววัตถุต่าง ๆ โดยให้ไอน้ำร้อนผ่านไบบนผิวนั้น โดยไม่ต้องใช้
ความดันและให้ใช้เวลาสัมผัสประมาณ 30-40 นาที ถ้าเป็นไอน้ำ ในถึงที่ปิดสนิทจะเป็นการทำให้
ปราศจากเชื้อโรคภายใต้ความดัน โดยมีเวลาสัมผัส 15-30 นาที ที่ความดัน 15-20 ปอนด์ต่อตาราง
นิ้ว ซึ่งจะมีอุณหภูมิสูงถึง 121 เซลเซียส เช่น ในเครื่องนึ่ง (Autoclave) ที่ใช้สเตอไรส์ เครื่องมือ
แพทย์ หรือในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา

(3) การต้ม การต้มจนเดือดสามารถฆ่าจุลินทรีย์ในวัตถุติดเชื้อต่าง ๆ ได้ภายใน 2-3 นาที (ต้ม
น้ำดื่มให้เดือด 1 นาทีก็พอ เพราะเชื้อโรคในน้ำจะถูกกับน้ำร้อนโดยตรง ไม่มีวัตถุอื่นขวางกั้นจึงตาย
เร็วกว่า) การต้มไม่ใช่วิธีการที่ทำให้ปราศจากเชื้อ เพราะที่อุณหภูมิ 100 เซลเซียส ไม่สามารถทำลาย
สปอร์ของแบคทีเรียได้ในเวลาอันสั้นเท่านี้ สปอร์ของเชื้อ *Clostridium botulinum* ทนอยู่ได้ 100
องศาเซลเซียส เป็นเวลานานมาก แต่ถ้าเพิ่มอุณหภูมิขึ้นเป็น 120 องศาเซลเซียส จะอยู่ได้เพียง 5
นาที การต้มอาจใช้ฆ่าเชื้อโรคในเสื้อผ้าและสิ่งขับถ่ายต่าง ๆ ได้ อุณหภูมิที่ต่ำกว่าจุดเดือดก็สามารถ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำลายจุลินทรีย์ไม่เหมือนกัน โดยเฉพาะพวกที่ทำให้เกิดโรค แต่ต้องใช้เวลานานพอ เช่น การพาสเจอร์ไร้น้ำนมซึ่งใช้อุณหภูมิ 62.7 องศาเซลเซียส (145°F) เป็นเวลา 30 นาที

(4) ความร้อนแห้ง (Dry Heat) ใช้ฆ่าเชื้อโรคได้แต่ไม่สามารถแทรกซึมเข้าไปในเนื้อวัตถุได้ดีเหมือนไอน้ำ นอกจากนั้นความร้อนแห้งยังอาจทำลายสิ่งทออีกด้วย ฉะนั้น จึงมีประสิทธิภาพน้อยกว่าความร้อนเปียกมาก ตามปกติจะใช้ความร้อนแห้งเพื่อการทำให้ปราศจากเชื้อ สำหรับเครื่องแก้วหรือน้ำมัน โดยใช้เตาอบ (Oven) ที่อุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

(5) ความเย็น ความเย็นหรือการใช้อุณหภูมิต่ำ ๆ ไม่ใช่สิ่งที่ฆ่าเชื้อโรค หรือแม้จะมีผลในการฆ่าเชื้อโรคบ้างก็มีผลช้าเกินไป จนไม่อาจหวังพึ่งได้ ความเย็นเพียงแต่สามารถยับยั้งการเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์เท่านั้น เชื้อไข้ไทฟอยด์สามารถอยู่ได้ที่ 0 องศาเซลเซียส นานถึง 3 เดือน

(6) ความแห้ง (Dryness or Desiccation) สามารถยับยั้งการเพิ่มจำนวนของแบคทีเรีย และถ้าอยู่ในสถานะที่แห้ง ๆ เช่นนั้น แบคทีเรียก็จะตายในที่สุด เชื้อโกลิเรียจะตายในเวลาไม่กี่ชั่วโมง แต่เชื้อพวกสเตรปโตคอคคัส อาจอยู่ได้นานหลายสัปดาห์ เชื้อวัณโรคในเสมหะยังอยู่ได้นานกว่านั้น อีก ส่วนสปอร์ที่แห้งอยู่ได้นานไม่มีกำหนด

(7) แสง แสงเป็นสารฆ่าเชื้อโรคชนิดหนึ่ง รังสีที่อยู่ปลายทางด้านรังสีเหนือม่วงของสเปกตรัมมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อโรคสูงที่สุด ส่วนรังสีเหนือม่วงหรืออัลตราไวโอเลตนั้นมีอำนาจเป็นพิษ ดังนั้น จึงใช้แสงในการฆ่าเชื้อโรคได้ อย่างไรก็ตาม รังสีอัลตราไวโอเลต ไม่สามารถผ่านกระจกธรรมดาได้ จึงต้องให้วัตถุที่เอาไปทำลายเชืโรคนั้นถูกกับแสงโดยตรง

นอกจากแสงแล้วยังมีรังสีอื่นอีกที่ใช้ฆ่าเชื้อโรคได้ แต่ค่าใช้จ่ายแพงมาก เช่น เอกซเรย์ คีโรเรย์ แกมมาเรย์ เป็นต้น

2.2 พฤติกรรมการใช้บริการภายในร้านอาหาร

พฤติกรรมของผู้ที่เข้ามาใช้บริการภายในร้านอาหารจะเริ่มจากการซื้ออาหารยังร้านที่มีการจำหน่าย อาหารประเภทต่างๆ ซึ่งร้านอาหารส่วนใหญ่ก็จะจัดการจำหน่ายอาหาร ตามความถนัดหรือความต้องการของผู้ขาย เช่น ร้านขายอาหารประเภทอาหารตามสั่ง ร้านขายอาหารประเภทก๋วยเตี๋ยว - บะหมี่ ร้านขายอาหารประเภทเข้านวดแกงบรรยาการของร้านอาหารขายอาหารภายในร้านอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 9

บรรยากาศของร้านขายอาหารภายในโรงอาหาร



ภาพที่ 10

บรรยากาศของร้านอาหาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำเอกสารนี้ไปใช้ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงแหล่งที่มาของเอกสารฉบับนี้

เมื่อผู้ให้บริการเลือกประเภทของอาหาร ได้ตามความต้องการของแต่ละคนแล้ว ก็จะต้องหยิบอุปกรณ์ในการที่จะใช้รับประทานอาหาร ซึ่งประกอบไปด้วย ช้อน-ส้อม (สำหรับร้านอาหารประเภทข้าวราดแกง, ช้อน-ตะเกียบ สำหรับอาหารประเภทก๋วยเตี๋ยว-บะหมี่)

ภาพที่ 11

ตำแหน่งการวางช้อน-ส้อมของร้านอาหารที่ไม่มีการใช้เตาต้มเพื่อฆ่าเชื้อโรค



ภาพที่ 12

ตำแหน่งการวางช้อน-ส้อมของร้านอาหารที่มีการใช้เตาต้มฆ่าเชื้อโรค



ในกรณีที่ร้านอาหารที่ไม่มีเตาต้มฆ่าเชื้อโรค ผู้ใช้บริการก็จะหยิบช้อนไปใช้ได้เลยโดยการหยิบช้อน-ส้อมที่มีอยู่ร่วมกันเป็นจำนวนมาก และส้อมที่มีอยู่ร่วมกันอีกกองหนึ่งแล้วนั่งรับประทานอาหารตามโต๊ะที่ร้านอาหารจัดไว้ให้

สำหรับร้านอาหารที่มีเตาต้มฆ่าเชื้อโรคก็จะเพิ่มภาระ ให้แก่ผู้ใช้บริการอีกขั้นตอนหนึ่ง นั่นก็คือเมื่อผู้ที่ใช้บริการหยิบช้อน-ส้อมที่ใช้ในการรับประทานอาหารก็จะนำมาลวกในน้ำร้อนที่มีอุณหภูมิสูง ในระยะเวลาหนึ่งแล้วยกช้อน-ส้อมขึ้นแล้วจึงรับประทานอาหารยังโต๊ะที่จัดไว้ให้

ภาพที่ 13

แสดงการทำความสะอาดช้อน-ส้อมโดยการต้มในน้ำร้อนอุณหภูมิสูง
(ร้านอาหารภายในโรงพยาบาลจุฬา)



สรุปขั้นตอนการให้บริการภายในร้านอาหาร

1. ผู้ใช้บริการ ซื้ออาหารอาหารภายในโรงพยาบาล
2. หยิบช้อน-ส้อม หรืออุปกรณ์อื่นๆตามจุดที่จัดวางไว้ พร้อมกับปรุงอาหาร
3. รับประทานอาหารตามตำแหน่งที่ทางร้านได้จัดไว้ให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

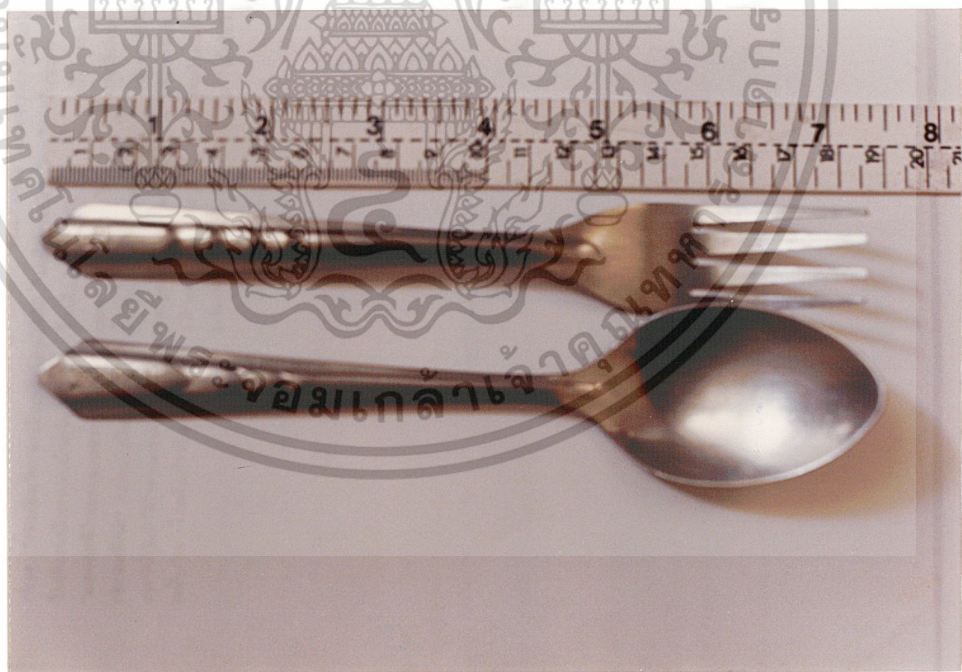
4. เมื่อรับประทานอาหารเสร็จเรียบร้อยแล้ว พนักงานของร้านก็จะเก็บอุปกรณ์นั้นไปล้างทำความสะอาด
5. พนักงานจะแยกอุปกรณ์ต่างๆ หรือนำไปผ่านขั้นตอนต่างๆ ตามความเหมาะสม ซึ่งในส่วนของช้อนส้อมก็จะถูกนำมาวางยังตำแหน่ง หรือภาชนะที่ใช้ในการต้มฆ่าเชื้อโรค เพื่อให้บริการแก่ลูกค้าต่อไป

อุปกรณ์ที่ใช้ในการรับประทานอาหารภายในร้านอาหาร

อุปกรณ์ที่ใช้ในการรับประทานอาหาร ภายในร้านอาหาร จะเป็นไปในลักษณะที่ขึ้นอยู่กับชนิดของรายการอาหาร เช่นอาหารประเภทข้าวราดแกงก็จะใช้อุปกรณ์ประเภท ช้อน-ส้อมเป็นอุปกรณ์หลักในการรับประทานอาหาร อาหารประเภทก๋วยเตี๋ยวก็จะเพิ่ม ตะเกียบที่นิยมใช้ในการรับประทานอาหารขึ้นมาอีกชนิดหนึ่ง แต่ช้อน-ส้อมจะเป็นอุปกรณ์หลักที่จะใช้เสมอซึ่งมีขนาดมาตรฐานดังนี้

ภาพที่ 14

แสดงขนาดกีดส่วนของช้อน-ส้อมที่ใช้ภายในร้านอาหาร



2.3 วัสดุที่มีความเกี่ยวข้องและกรรมวิธีการผลิต

ในส่วนของการทำโครงการเตาต้มฆ่าเชื้อโรค ช้อน-ส้อมที่ใช้ในการรับประทานอาหารนี้ในเรื่องของวัสดุ ซึ่งถือว่าวัสดุเป็นเรื่องที่จะต้องให้ความสำคัญ เพราะจะเป็นโครงสร้างที่มีความจำเป็นในการที่จะทำให้ ผลิตภัณฑ์นั้นมีคุณภาพต่อไป เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนเวียนสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1 ผลกระทบโลหะกับงานอุตสาหกรรม (สาคร กันธโชติ, 2529:52-62)

ทุกสิ่งทุกอย่างไม่ว่าจะถูกผลิตขึ้นจากโลหะ หรือถูกผลิตขึ้นจากเครื่องจักรกลที่ทำด้วยโลหะ ในปัจจุบันประมาณ 6 เปอร์เซ็นต์ของการผลิต ผลกระทบโลหะ เป็นการผลิตเครื่องจักรกลในการผลิตทางอุตสาหกรรม

สำหรับการทำโครงการวิจัยในครั้งนี้จึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาในเรื่องของผลกระทบที่มีความใกล้เคียง โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลกระทบที่ทำจากโลหะเพื่อที่จะนำมาเป็นข้อมูลในการออกแบบต่อไป โดยมีรายละเอียดดังนี้

ผลกระทบโลหะกับการขนส่ง

ในการขนส่งไม่ว่าจะเป็นเครื่องบิน รถราง รถไฟ รถยนต์ และเรือ จะใช้โลหะผลิตเป็นจำนวนมากทีเดียว ในส่วนต่าง ๆ ของรถยนต์จะมีโลหะอยู่หลายชนิด เช่น เหล็กกล้า เหล็กเหนียว ทองและอะลูมิเนียมและอื่น ๆ อีกมากมาย

ผลกระทบโลหะกับการก่อสร้าง

เราไม่สามารถจะบอกได้ว่ามีจำนวนโลหะเป็นจำนวนเท่าใดในการสร้างสะพาน อาคาร บ้านพักอาศัย แต่ที่แน่นอนนั้นการก่อสร้างอาคารใหญ่ ๆ จะให้เหล็กเป็นโครงสร้างภายในก่อนที่จะหล่อปูนซีเมนต์ โลหะได้ถูกนำไปใช้ในงานก่อสร้างมีหนึ่งหลายล้านตัน

ผลกระทบโลหะกับเครื่องใช้ภายในบ้าน

ผลกระทบเครื่องใช้ในห้องครัวที่ทำด้วยโลหะเป็นสิ่งจำเป็นต้องใช้เป็นกิจวัตร เช่น หม้อหุงข้าว หม้อแกง กระทะ และอุปกรณ์ในห้องครัวอื่น ๆ ส่วนแต่ทำด้วยโลหะแทบทั้งสิ้น เช่น กระทะ อลูมิเนียมเป็นสื่อความร้อนได้อย่างดี และสามารถเป็นฉนวนได้รวดเร็ว อีกทั้งง่ายในการทำความสะดวก อย่างไรก็ตามในการใช้นั้นไม่ควรที่จะนำไปจุ่มน้ำทิ้งขณะกระทะยังร้อนมากอยู่ เพราะจะทำให้รูปร่างของภาชนะเปลี่ยนไป นอกจากนี้โลหะอื่น ๆ ที่ก็มีเช่น เหล็ก ทองแดง ดีบุก แต่จะอยู่ในรูปของโลหะผสม เป็นต้น

2.3.2 วัสดุในงานอุตสาหกรรม (เกษม บุญเพ็ญ, 2533 : 1-6)

ในส่วนของการผลิตเตาต้มฆ่าเชื้อโรคช้อน-ส้อม นี้เนื่องจาก วัสดุที่นำมาใช้งาน เป็นวัสดุประเภทโลหะดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาในเรื่องของการ ประกอบในกระบวนการผลิต จึงได้ศึกษาในเรื่องของการใช้ตัวยึดเชื่อมต่าง ๆ รวมถึงเทคนิคในการขึ้นรูปโลหะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อนที่จะศึกษาคุณสมบัติของโลหะแผ่น ควรจะได้รู้ขอบข่ายของคำว่า "โลหะแผ่น" เสียก่อน โลหะแผ่น (Sheet metal) ในงานช่างทั่วไปหมายถึง โลหะแผ่นทุกชนิดที่มีความหนาไม่เกิน 3/16

โลหะแผ่นโดยทั่วไป แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้คือ

1. โลหะแผ่นเปลือย (Bare metal or Uncoated metal)
2. โลหะแผ่นเคลือบผิว (Coated metal)

โลหะแผ่นเปลือย ส่วนมากจะเป็นโลหะแผ่นนอกกลุ่มเหล็ก (Non ferrous metal) เช่น แผ่นทองแดงแผ่น อลูมิเนียม แผ่นทองเหลือง เป็นต้น

โลหะแผ่นเคลือบ จะทำให้โลหะแผ่นในกลุ่มเหล็ก (Ferrous metal) เสียก่อนแล้วจึงนำไปเคลือบผิวด้วยโลหะตามที่ต้องการ เช่น เหล็กอาบสังกะสีหรือคิงก เป็นต้น

วัตถุประสงค์ของการเคลือบผิวเพื่อป้องกันมิให้เกิดการกัดกร่อน ซึ่งจะทำให้โลหะนั้นมีอายุการใช้งานได้นานขึ้น

ดังนั้นการใช้งานโลหะแผ่นเคลือบกับโลหะแผ่นเปลือยจึงต่างกันมากการนำโลหะแผ่นเปลือยไปใช้งานอื่น ๆ เช่นนำไปเชื่อม ชัดผิว ตะไบ หรือกระบวนการอื่น ๆ ที่ต้องเสียผิวหน้าของงานก็จะไม่ทำให้เกิดผลเสียหายในการกัดกร่อนแต่อย่างใดแต่สำหรับโลหะเคลือบผิวหน้าของงานไม่ควรได้รับอันตรายใด ๆ เลย เพราะถ้าผิวหน้าของโลหะที่เคลือบผิวอยู่หลุดออกไปแล้วจะเป็นเหตุให้โลหะนั้นสูญเสียคุณสมบัติในด้านการทนต่อการกัดกร่อนได้ง่ายขึ้น

2.3.2.1 อลูมิเนียม (Aluminium)

อลูมิเนียม เป็นโลหะแผ่นเปลือยประเภท Non ferrous metal โดยปกติจะเป็นแผ่นอลูมิเนียมมีความบริสุทธิ์ไม่ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ แต่จะเป็นอลูมิเนียมผสมโลหะหรือธาตุอื่น ๆ อีกเล็กน้อยเพื่อให้อลูมิเนียมมีคุณสมบัติบางประการดีขึ้น อลูมิเนียมบริสุทธิ์จะอ่อนมาก ในลักษณะที่เป็นแผ่นจะไม่ค่อยใช้งานบ่อยนัก

อลูมิเนียมแผ่นจะมีส่วนผสมของทองแดง ซิลิกอน เหล็ก แมงกานีส ส่วนอลูมิเนียมชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ได้อยู่ในลักษณะที่เป็นแผ่น จะผสมนิเกิล แมกนีเซียมและโครเมียมอย่างไรก็ตาม อลูมิเนียมผสมทุกชนิดจะต้องมีอลูมิเนียมผสมอยู่ ไม่น้อยกว่า 90 % เสมอ

อลูมิเนียมผสมมีอยู่หลายชนิด ชนิดต่าง ๆ เหล่านี้มีคุณสมบัติแตกต่างกันและมีค่าความแข็งที่แตกต่างกันออกไปอีกประมาณ 40 เกรด (Grades) ดังนั้นควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับงานแต่ละชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อลูมิเนียมผสมจะถูกกำหนดคุณสมบัติตาม Number ต่าง ๆ กัน สำหรับในงานโลหะแผ่น จะใช้ Number 3003 แต่ในทางการค้าจะนิยมเรียกเป็นตัวอักษร เช่น O , H เป็นต้น

"O" หมายถึงอลูมิเนียมอ่อน (Soft) ใช้งานได้ดีเหมือนกับแผ่นสังกะสี

"H" หมายถึงอลูมิเนียมแข็ง (Hard) บางชนิดดัดโค้งได้ แต่บางชนิดไม่สามารถที่จะดัดโค้งได้

"T" หมายถึงอลูมิเนียมที่จะต้องใช้งานที่เกี่ยวกับความร้อน (Heat treated) อยู่เสมอ

ตัวเลขตามหลังอักษร H หรือ T จะบอกความแข็ง เช่น Number 3003 ที่ใช้งานโลหะแผ่นทั่วไปจะเขียนเป็น H 14 เป็นต้น ซึ่งอลูมิเนียม Number ดังกล่าวนี้นี้มีความแข็งไม่มากนัก สามารถดัดโค้งหรือขึ้นรูปได้ดี

อลูมิเนียมจะลัดงัดได้ง่ายเพราะมีสีขาว น้ำหนักเบา บางชนิดจะมีสีใกล้เคียงกับสเตนเลส (Stainless steel) สามารถจะนำไปเชื่อมได้และจะต้องใช้น้ำประสาน (Flux) ชนิดพิเศษ สำหรับการบัดกรีก็สามารถกระทำได้เช่นเดียวกัน แต่ทั้งนี้จะต้องใช้น้ำประสาน ตะกั่วบัดกรี และความร้อนของหัวแร้งให้ถูกต้องมิฉะนั้นจะทำให้การบัดกรีไม่ได้ผล

อลูมิเนียมเป็นโลหะมีผิวเป็นมันและทนต่อการกัดกร่อนได้ดีในบรรยากาศปกติ ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการความสวยงาม

2.3.2.2 สเตลส (Stainless steel)

Stainless steel เป็นโลหะเปลือยประเภท Ferrous metal ซึ่งมีส่วนผสมประกอบด้วย เหล็ก โครเมียม นิกเกิล และธาตุอื่น ๆ อีกเล็กน้อย Stainless steel มีหลายชนิดสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการได้ โดยปกติของ Stainless steel จะมีสีคล้ายเงิน และมีลักษณะเป็นมัน

Stainless steel นิยมใช้ทำเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ภาชนะใส่อาหารหรืองานเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมอย่างละเอียดที่ต้องการความสวยงามใช้ได้ทั้งภายนอกและภายในตัวอาคาร โดยไม่ต้องมีการทาสีหรือเคลือบผิวเพื่อป้องกันการกัดกร่อนด้วยวัสดุอื่นใด ทั้งสิ้น

คุณสมบัติทางกายภาพของ Stainless Steel ก็เหมือนโลหะผสมชนิดอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่าง ๆ ที่ผสมลงไปขณะที่ยังหลอมละลายอยู่ซึ่งต้องระมัดระวังควบคุมอุณหภูมิ และบรรยากาศของก๊าซต่าง ๆ ด้วยธาตุต่าง ๆ ที่ผสมเข้าเป็น Stainless Steel ได้แก่

นิเกิล(Nickel) จะเพิ่มความแข็งแรง ความเหนียว ป้องกันการกัดกร่อน ได้ดีและเพิ่มความเกิดตัวในขณะดัดโค้ง ไม่ให้ฉีกขาดหรือแตกร้าวได้ง่าย

แมงกานีส (Manganese) ช่วยเพิ่มความแข็งแรง ความเหนียวและทนต่อแรงดึงได้สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครเมียม(Chromium) จะเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อน ความแข็งแรงและสาเหตุต่อแรงดึงสูง

วานาเดียม(Vanadium) จะเพิ่มความเหนียวให้กับ Stainless steel

โมลิบดีนัมและโคลัมเบียม (Molybdenum and Columbium) จะต้านทานการกัดกร่อน

ติตานิยม (Titanium) และแมกนีเซียม (Magnesium) จะทำให้ Stainless steel มีน้ำหนักเบา

Stainless steel มีอยู่หลายชนิด ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้ว โดยทั่วไปจะมีส่วนผสมหลักคือเหล็ก (Fe) , นิกเกิล (Ni) และโครเมียม (Cr)

Stainless steel แบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 3 ประเภทตามชนิดของโครงสร้างซึ่งได้แก่

1. AUSTENITIC STAINLESS STEEL จะประกอบด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียม 18 % และธาตุอื่น ๆ ผสมอยู่อีกประมาณ 2-4% Stainless steel ประเภทนี้จะจัดอยู่ในหมู่ 300 และมีชื่อเรียกว่า CHROME-NICKEL ซึ่งความแข็งแรงสูงมากแต่มีความเหนียวต่ำ และไม่มีคุณสมบัติความเป็นแม่เหล็กอยู่เลย

2. MARTENSITIC STAINLESS STEEL จะประกอบไปด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียมอยู่ระหว่าง 11.5 - 17 % และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอน (C) อีกไม่เกิน 1.2% Stainless steel ประเภทนี้จะมีความแข็งแรงอยู่มาก แต่ก็มีค่าเปราะมากอีกเช่นเดียวกัน

3. FERRITIC STAINLESS STEEL ซึ่งจะประกอบไปด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียมอยู่ระหว่าง 17-27% และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอนอีกไม่เกิน 0.2% Stainless steel ประเภทนี้จะมีคุณสมบัติอ่อนและเหนียวมาก

Stainless steel ประเภท Martensitic และ Ferritic จะจัดอยู่ในหมู่ 400 และมีคุณสมบัติความเป็นแม่เหล็กสูงมาก

Stainless Steel เป็นโลหะที่มีราคาแพง แต่อายุการใช้งานยาวนานมากทนต่อการกัดกร่อนได้ดี และเสียค่าบำรุงรักษาถูกอีกด้วย เมื่อเทียบกับโลหะชนิดอื่น ๆ ดังนั้นในการทำงานควรเลือก Stainless Steel ให้เหมาะสมกับการทำงานด้วย

สรุป

วัสดุประเภทโลหะมีอยู่มากมายหลายชนิดคุณสมบัติก็จะแตกต่างกันไป เพราะวัสดุประเภทโลหะมีรูปลักษณะแตกต่างกัน ดังที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา และได้สรุปได้ดังนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โลหะแผ่นโดยทั่วไป แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้คือ

1. โลหะแผ่นเปลือย (Bare metal or Uncoated meta)
2. โลหะแผ่นเคลือบผิว (Coatec metal)

โลหะแผ่นเปลือย ส่วนมากจะเป็น โลหะแผ่นนอกกลุ่มเหล็ก (Non ferros metal)เช่น แผ่นทองแดง แผ่นอลูมิเนียม แผ่นทองเหลือง เป็นต้น

โลหะแผ่นเคลือบ จะทำให้โลหะแผ่นในกลุ่มเหล็ก (ferrous metal) เสียก่อนแล้วจึงนำไปเคลือบผิวด้วยโลหะตามที่ต้องการ เช่น เหล็กอาบสังกะสีหรือดีบุก เป็นต้น

วัตถุประสงค์ของการเคลือบผิวเพื่อป้องกันมิให้เกิดการกัดกร่อน ซึ่งจะทำให้โลหะนั้นมีอายุการใช้งานได้นานขึ้น

อลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีผิวเป็นมัน และทนต่อการกัดกร่อนได้ดีในบรรยากาศปกติ ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ต้องการความสวยงาม

Stainless steel เป็นโลหะเปลือยประเภท Ferrous metal นิยมใช้ทำเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ภาชนะใส่อาหารหรืองานเกี่ยวกับ สถาปัตยกรรมอย่างละเอียดที่ต้องการความสวยงาม ใช้ได้ดีทั้งภายนอกและภายในตัวอาคาร โดยไม่ต้องมีการทาสีหรือเคลือบผิวเพื่อป้องกันการกัดกร่อนด้วยวัสดุอื่นๆ ใดทั้งสิ้น

Stainless steel เป็นโลหะที่มีราคาแพง แต่อายุการใช้งานยาวนานมากทนต่อการกัดกร่อนได้ดี และเสียค่าบำรุงรักษาถูกอีกด้วย เมื่อเทียบกับโลหะชนิดอื่น ๆ ดังนั้นในการทำงานควรเลือก Stainless steel ให้เหมาะกับการทำงานด้วย

2.3.3 กรรมวิธีการใช้เครื่องจักรผลิตชิ้นส่วนให้ได้ขนาดตามต้องการ (สาคร กัณธิ์โชติ, 2529 : 99-138)

กรรมวิธีการผลิต การแปรรูปแบบพิเศษ

1. การกลึง (Turning) เป็นกรรมวิธีที่ทำให้วัสดุชิ้นงานเป็นรูปทรงกระบอก โดยจับชิ้นงานไว้บนเครื่องให้หมุนรอบแกนใดแกนหนึ่งเสียก่อน แล้วหมุนเข้าตัดกับคมมีด คมมีดจะทำให้ที่ปาดผิว ชิ้นงานออกเป็นรูปทรงกระบอก งานที่ได้นี้เรียกว่า งานกลึง

2.3.4 กรรมวิธีการตกแต่งผิววัสดุชิ้นงาน

กรรมวิธีในขั้นนี้ต้องการทำให้ผิวชิ้นงานเรียบ มีขนาดที่แน่นอน มีความเที่ยงตรง และให้เกิดความสวยงาม รวมทั้งให้ทนต่อการกัดกร่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรรมวิธีขั้นนี้จะทำให้วัสดุชิ้นงานเปลี่ยนแปลงขนาดเล็กน้อย ส่วนมากมักเป็นกรรมวิธีการทำให้ผิวชิ้นงานเรียบ เช่น การเจียรไนต้องการให้ได้ขนาดที่ถูกต้องและขนาดเดียวกัน ต้องการที่ทำให้ผิวเรียบด้วย ส่วนการเคลือบผิวชิ้นงานจุดประสงค์เพื่อป้องกันการกัดกร่อนผิวชิ้นงานหรือเพื่อให้เกิดความสวยงามโดยมากแล้วขนาดจะไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

การตกแต่งผิวงานผลิตภัณฑ์โลหะ

การตกแต่งผิวงานโลหะขั้นนี้มีวิธีการหลายวิธี ขึ้นอยู่กับเหตุผลในการตกแต่งผิวงานโลหะขั้นแต่ละชนิด การตกแต่งผิวงานโลหะขั้นนี้อาจจะมีวัตถุประสงค์ใดวัตถุประสงค์หนึ่งหรือมากกว่านั้น ได้แก่

1. เพื่อปรับปรุงผิวชิ้นงานให้มีความสวยงาม เช่น การเคลือบผิวผลิตภัณฑ์ การพ่นและการชุบ เป็นต้น
2. เพื่อป้องกันการกัดกร่อนทั้งภายในและนอกของผลิตภัณฑ์ เช่น การพ่นเคลือบผิวด้วยอีพอกซี
3. เพื่อเคลือบผิวชิ้นงานที่มีราคาแพง และทำให้ชิ้นงานดูมีราคาแพงขึ้น เช่น เครื่องใช้บนโต๊ะอาหาร ซึ่งอาจจะทำด้วยทองเหลืองหรือเงิน เป็นต้น

การตกแต่งผิวงานโลหะทั้งหมดสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ 3 กลุ่ม คือ

1. การเพิ่มวัสดุบนผิวหน้าชิ้นงาน เช่น การชุบไฟฟ้า เป็นต้น
2. การขจัดวัสดุออกจากผิวหน้าชิ้นงาน เช่น การเจียรไน เป็นต้น
3. การทำให้ผิวหน้าชิ้นงานมีความแข็งแรงขึ้น การอบชุบ การยิงผิวด้วยเม็ดทราย เป็นต้น ถ้าเรามองดูผลิตภัณฑ์รอบ ๆ ตัวเราที่ใช้กันอยู่ทุกวันนี้ เราจะเห็นว่า การตกแต่งผิวงานมีมากมายหลายชนิด การตกแต่งผิวงานนั้นจะใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่ง หรืออาจจะมากกว่านั้นขึ้นอยู่กับชิ้นส่วนนั้นว่ามีความเหมาะสมอย่างไร

ชนิดของการตกแต่งผิวงานผลิตภัณฑ์โลหะ

การตกแต่งผิวงานโลหะขั้นนี้มีวิธีการหลายวิธี เพื่อที่จะทำให้งานที่ผลิตออกมาได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ เช่น การเคลือบสังกะสี การพ่นสี เพื่อป้องกันการกัดกร่อน สำหรับงานผลิตภัณฑ์ทำให้ทองแดง หรือทองเหลืองมีการพ่นเคลือบแลคเกอร์หลังจากการขัดเงาแล้ว เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดออกไซด์ เป็นต้น นอกจากนั้นแล้วยังมีการพ่นสีหรือวิธีการอื่น ๆ อีกมากมายเพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้เกิดความสวยงามเป็นจุดสนใจผู้พบเห็นสนใจในผลิตภัณฑ์นั้น ๆ อย่างไรก็ตามการตกแต่งผิวควรที่จะสามารถทำให้ง่าย รวดเร็ว และราคาไม่แพงจนเกินไป

การตกแต่งผิวงานสามารถแยกออกได้ดังนี้

1. การเพิ่มวัสดุบนผิวหน้างาน เช่น การใช้ดีเคลือบแก้ว และการใช้แลคเกอร์เพื่อที่จะปรับปรุงผลิตภัณฑ์ที่ปรากฏแก่สายตามีความสวยงามเป็นจุดสนใจ หรืออาจจะมีวัตถุประสงค์ของการนำผลิตภัณฑ์ไปใช้ภายนอก การเพิ่มวัสดุบนผิวหน้างานเพื่อป้องกันการกัดกร่อน
2. การเคลือบด้วยวัสดุอื่น ๆ โดยการจุ่มหรือการพ่น เช่น การเคลือบสังกะสี การพ่นพลาสติก เพื่อปรับปรุงผิวงานที่ปรากฏแก่สายตาให้มีความสวยงาม และทนต่อการกัดกร่อน
3. การชุบผิวด้วยไฟฟ้า ในการชุบผิวนั้นจุดประสงค์เพื่อความสวยงาม ทนต่อการกัดกร่อน ทำให้งานที่ผ่านจากการชุบแล้วมีราคามากขึ้น การชุบผิวด้วยไฟฟ้า ได้แก่ การชุบทองแดง การชุบสังกะสี การชุบนิกเกิล การชุบโครเมียม การชุบทอง และการชุบเงิน เป็นต้น

2.3.5 กระบวนการผลิตโลหะแผ่น (มานพ ดันตระกูล, 2535 : 139-168)

ในส่วนของการผลิตเตาต้มฆ่าเชื้อโรคช้อน-ส้อม นี้เนื่องจาก วัสดุที่นำมาใช้งานเป็นวัสดุประเภทโลหะ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาในเรื่องของการประกอบในกระบวนการผลิต จึงได้ศึกษาในเรื่องของการใช้ตัวยึดเชื่อมต่าง ๆ รวมถึงเทคนิคในการขึ้นรูปโลหะ

การเชื่อมโลหะแผ่น

งานเชื่อมโลหะแผ่นด้วยก๊าซ

การเชื่อมประสาน เป็นวิธีการที่จะยึดชิ้นงานโลหะเข้าด้วยกัน (ไม่สามารถถอดลิ้อออกได้) ด้วยการให้ความร้อนก่อน หรือไม่ให้ความร้อนก่อนก็ได้ โดยการทำให้ลวดเชื่อมประสานหลอมละลาย หรือไม่ต้องใช้ลวดเชื่อมประสานก็ได้

วิธีการเชื่อมประสานโลหะด้วยการหลอมละลาย ได้แก่

ก. การเชื่อมประสานด้วยเปลวก๊าซ

ข. การเชื่อมประสานด้วยไฟฟ้า แบ่งเป็นแบบใช้ลวดเชื่อมหลอมละลาย หรือแบบเชื่อมจุด (ชิ้นงานหลอมละลายบริเวณจุดเดียวกัน) อย่างหมดจด ถ้าไม่ต้องการให้เกิดออกไซด์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเชื่อมอลูมิเนียมและอลูมิเนียมผสม จะต้องปรับเปลวเชื่อมให้มีเปลวคดน้อย ๆ ซึ่งจะใช้

บัคกรีแข็งเหล็กกล้า ทองแดง ทองเหลือง ได้เช่นเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการเชื่อมด้วยเปลวก๊าซ

คุณภาพงานเชื่อมด้วยก๊าซจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของวิธีการเชื่อม การส่ายหัวเชื่อม และการส่ายลวดเชื่อม ลวดเชื่อมจะทำหน้าที่ต่อเติมรอยต่อของชิ้นงาน โดยจะถูกหลอมด้วยเปลวก๊าซกลายเป็นบ่อหลอมละลาย การเชื่อมประสานได้ดีจะต้องใช้เวลาในการเรียนและฝึกหัดเป็นอย่างมาก

วิธีการเชื่อมแบบฟอร์แฮนด์ (forehand method)

วิธีนี้จะมีบริเวณด้านล่าง (บริเวณรากของแนวเชื่อม) ของโลหะแผ่นที่จะไม่ถูกหลอมละลาย ซึ่งก็เป็นผลการเชื่อมประสานที่ไม่สมบูรณ์วิธีการนี้ใช้ลวดเชื่อมโลหะแผ่นหนาไม่เกิน 3 mm

วิธีการเชื่อมแบบแบ็กแฮนด์ (backhand method)

วิธีนี้จะมีการส่ายลวดเชื่อมเป็นแนววงกลม โดยจะมีการให้ความร้อนแก่ชิ้นงานเต็มที่ ทำให้การเชื่อมเกิดการซึมลึกประสานกับช่วงล่างของโลหะแผ่นอย่างถูกต้อง จึงเหมาะสมกับโลหะแผ่นที่หนาเกินกว่า 3 mm ความเร็วในการเชื่อมวิธีนี้จะเร็วกว่าแบบฟอร์แฮนด์ ผิวรอยเชื่อมวิธีแบ็กแฮนด์นี้จะไม่มีรูพรุนหรือขี้ตะกรัน

ลวดเชื่อมเหล็กกล้าจะต้องมีส่วนเจือเทียบเท่ากับชิ้นงานเหล็กกล้าที่จะเชื่อม ลวดเชื่อมเหล็กกล้าจะมีอยู่ 7 ชนิด ที่แตกต่างกัน มีขนาดยาว 1 เมตร เพื่อป้องกันการกัดกร่อนจะมีการอาบเคลือบทองแดงบาง ๆ เพื่อป้องกันอันตรายที่จะบังเกิดต่อตามอง จะต้องตัดปลายส่วนบนให้งอในระหว่างการเชื่อมชิ้นงานเสมอ

ขบวนการเชื่อมไฟฟ้า

ในการทำให้เกิดการหลอมละลายเป็นน้ำโลหะ ถึง 4000 องศาเซลเซียส นั้น ซึ่งจะต้องใช้กำลังงานการหลอมละลายและความเร็วในการเชื่อมมากกว่าการเชื่อมด้วยเปลวก๊าซ การทำให้เกิดประกายไฟระหว่างอิเล็กโตรด (ขั้วลบ) และชิ้นงาน (ขั้วบวก) จะกระทำโดยการจีแท่งอิเล็กโตรด (ลวดเชื่อมไฟฟ้า) ลงบนชิ้นงาน ทำให้เกิดวงจรไฟฟ้าปิดที่มีกระแสไฟฟ้าไหลสูงมากที่แรงดันไฟฟ้าต่ำ ทำให้เกิดความร้อนสูงมาก ในขณะขยับแท่งอิเล็กโตรดให้ห่างจากชิ้นงาน จะเกิดมีอิเล็กตรอนวิ่งออกจากปลายแท่งอิเล็กโตรด (โดยมีลมเป็นตัวนำหรือที่เรียกว่า การไอออนในเวชชันด้วยความเร็วสูงมากถึง 10 m/s ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจากพลังงานกลมาเป็นพลังงานความร้อนที่มีอุณหภูมิสูงมากจนสามารถละลายแท่งอิเล็กโตรดได้ ซึ่งทำให้เกิดการส่งถ่ายเนื้อโลหะไปยังชิ้นงานได้เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นการรักษาระยะห่างของลวดเชื่อมกับชิ้นงาน และการประกอบลวดเชื่อมให้หนึ่ง จึงเป็นเงื่อนไขสำคัญในการที่จะหลอมแท่งอิเล็กทรอนิกส์ให้ละลายและยึดติดชิ้นงาน

สรุป

การเชื่อมประสานด้วยก๊าซ

วิธีการนี้จะใช้หัวเชื่อมก๊าซ เป่าด้วยเปลวก๊าซบนชิ้นงานที่จะเชื่อมประสานเข้าด้วยกันให้หลอมละลาย แล้วใช้ลวดเชื่อมที่เป็นโลหะชนิดเดียวกันกับชิ้นงานเดิมเข้าไป เปลวก๊าซที่ใช้จะเป็นก๊าซอะเซทิลีนกับก๊าซออกซิเจน โดยใช้ผสมเข้าด้วยกันผ่านหัวเชื่อมก๊าซทั้งสอง (จะบรรจุไว้ในถังแยกกัน)

หัวเชื่อมก๊าซ

หัวเชื่อมก๊าซ บริเวณปลายที่เป็นหัวเป่าเปลวก๊าซจะมีขนาดโตแตกต่างกันไป โดยหัวเป่าที่มีขนาดโตจะใช้กับโลหะแผ่นหนากว่า

ก่อนการจุดเปลวหัวเชื่อมก๊าซ ให้ทำการหมุนเปิดลิ้นออกซิเจนก่อนแล้วค่อยเปิดลิ้นอะเซทิลีนตามหลัง ส่วนในเวลาดับเปลวให้ปิดลิ้นอะเซทิลีนก่อนเสมอ

ชิ้นงานโลหะแผ่นที่มีความหนาเกินกว่า 4 mm จะต้องมีการบากชิ้นงานตามรูปร่างที่ต้องการก่อน เช่น ร่องตัว V ด้วยการกัด ตัดด้วยก๊าซ เป็นต้น จึงจะสามารถเชื่อมให้ซึมลึกได้

วิธีการเชื่อมแบบแบคแฮนด์ (backhand method)

วิธีนี้จะมีการถ่ายลวดเชื่อมเป็นแนววงกลม โดยจะมีการให้ความร้อนแก่ชิ้นงานเดิมที่ ทำให้การเชื่อมเกิดการซึมลึกประสานกับช่วงล่างของโลหะแผ่นอย่างถูกต้อง จึงเหมาะสมกับโลหะแผ่นที่หนาเกินกว่า 3 mm ความเร็วในการเชื่อมวิธีนี้จะเร็วกว่าแบบโฟร์แฮนด์ ผิวยรอยเชื่อมวิธีแบคแฮนด์นี้จะไม่มียุพูนหรือขึ้นตะกรัน

ขบวนการเชื่อมไฟฟ้า

ในการทำให้เกิดการหลอมละลายเป็นน้ำโลหะ ถึง 4000°C นั้น ซึ่งจะต้องใช้กำลังงานการหลอมละลายและความเร็วในการเชื่อมมากกว่าการเชื่อมด้วยเปลวก๊าซ การทำให้เกิดประกายไฟฟฟาระหว่างอิเล็กทรอนิกส์ (ขั้วลบ) และชิ้นงาน (ขั้วบวก) จะกระทำโดยการจี้แท่งอิเล็กทรอนิกส์ (ลวดเชื่อมไฟฟ้า) ลงบนชิ้นงาน ทำให้เกิดวงจรไฟฟ้าปิดที่มีกระแสไฟฟ้าไหลสูงมากที่แรงดันไฟฟ้าต่ำ ทำให้เกิดความร้อนสูงมาก ในขณะที่ขั้วแท่งอิเล็กทรอนิกส์ให้ห่างจากชิ้นงาน จะเกิดมีอิเล็กตรอนวิ่งออกจากปลายแท่งอิเล็กทรอนิกส์ (โดยมีลมเป็นตัวนำหรือที่เรียกว่า การไอออนในชั้นด้วยความเร็วสูงมากถึงเอกซารีนเป็นเอกซารีนที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10 m/s ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจากพลังงานกลมาเป็นพลังงานความร้อนที่มีอุณหภูมิสูงมากจนสามารถ

2.3.6 พลาสติก และคุณสมบัติของพลาสติก (คอกรูป พุทรมงคล,2534)

พลาสติกมีคุณสมบัติพิเศษ สามารถใช้ทดแทนวัสดุอื่นได้เกือบทั้งหมด เนื่องจากพลาสติกมีคุณสมบัติต่างๆ คือ เบา อ่อนตัว แข็ง ทนความร้อน ยืดตัว กันน้ำได้ ทนสารเคมี ใส ทึบ ฯลฯ

แหล่งวัตถุดิบพลาสติก

ส่วนมากพลาสติกได้จากวัตถุดิบจากก๊าซธรรมชาติ น้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน และหินแร่ นอกจากนี้ยังสามารถผลิตได้จากผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรอีกด้วย

ประเภทของพลาสติก

พลาสติกแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. เทอร์โมเซตติง (Thermosetting)
2. เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic)

เทอร์โมเซตติง (Thermosetting)

เทอร์โมเซตติง หรือพลาสติกแข็ง เป็นพลาสติกที่สามารถขึ้นรูปไว้ด้วยความร้อน และจะใช้แรงดัน หรือไม่ใช้แรงดันก็ได้ ความร้อนที่ให้ในตอนแรก จะทำให้พลาสติกอ่อนตัว เพื่อให้ขึ้นรูปได้ พลาสติกชนิดนี้จะไม่สามารถนำไปหลอมละลายกลับมาใช้ได้อีก เปรียบเสมือนไข่เมื่อสุกแล้ว จะทำให้เหลวกลับมาเหมือนเดิมอีกไม่ได้

เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic)

เทอร์โมพลาสติก หรือพลาสติกอ่อน จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีขณะให้ความร้อน ดังนั้นพลาสติกชนิดนี้จึงไม่แข็งตัวอย่างถาวร เมื่อนำไปทำผลิตภัณฑ์แล้วยังคงสามารถอ่อนตัวเมื่อได้รับอุณหภูมิสูง และจะนำมาหลอมละลายใหม่ได้อีก

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าถึงคุณสมบัติของพลาสติกทั้ง 2 ประเภทจึงได้ทราบว่าพลาสติกชนิดเทอร์โมเซตติง เป็นพลาสติกที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมในการนำมาใช้งานในการเป็นส่วนประกอบบางชิ้นในการออกแบบเคาต์ม้าน้ำเชื้อโรค แต่ยังคงต้องศึกษาต่อไปอีกว่าพลาสติกประเภทเทอร์โมเซตติงยังสามารถแบ่งได้อีกเป็นหลายชนิด ดังมีรายละเอียดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.6.1 อามิโน (AMINO) แบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ๆคือ

1. ยูเรีย (Urea)
2. เมลามีน (Melamine)

คุณสมบัติทั่วไป อามิโนมีน้ำหนักมากกว่าพลาสติกทั่วไปเล็กน้อย คือ มี ถ.พ. ระหว่าง 1.47-1.55 รับแรงดึงได้ดีพอสมควร รับแรงอัด และแรงบิดงอได้ดีมาก ผสมใยหิน (Asbestos) จะทนความร้อนได้ 204.4 องศาเซลเซียส ทนความเย็นได้ -21 องศาเซลเซียส เนื้อแข็งทนการขีดข่วนได้ดี ไม่เหมาะกับการใช้ภายนอก ถูกแสงแดดจะซีด และเสื่อมคุณภาพ มีสีต่างๆ มีทั้งผ้า และทึบแสง

คุณสมบัติทางไฟฟ้า เป็นฉนวนไฟฟ้า

คุณสมบัติทางเคมี ทนกรด และด่างชนิดอ่อนได้ ทนสารเคมีอื่นๆ เช่น พงชักฟอก น้ำมัน ไขมัน ทินเนอร์ ดูดซึมน้ำได้บ้าง น้ำซากาเฟออาจทำให้เกิดคราบได้

2.3.6.2 อีพอกซี Epoxy นำมาใช้ในอุตสาหกรรมราวปี ค.ศ. 1947 รู้จักอย่างแพร่หลายในรูปของการติดโลหะ และผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสชนิดดี

คุณสมบัติทั่วไป อีพอกซีนี้น้ำหนักปานกลาง รับแรงดึง แรงอัด แรงกระแทกได้ดีถึง 65,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว ซึ่งมากกว่าเหล็กโครงสร้างรับได้เพียง 60,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว ใช้ทำภาชนะขึ้นงานได้ดี เช่น โลหะ แก้ว พลาสติก เซรามิก ยาง โดยไม่คำนึงถึงลักษณะของผิวจะเรียบ หรือขรุขระ

คุณสมบัติทางไฟฟ้า อีพอกซีมีค่าหาคำนวณน้อยมาก เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี ทนไฟอาร์ก ทนความร้อนได้ถึง 315.5 องศาเซลเซียส ความเย็นไม่สามารถเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติได้

คุณสมบัติทางเคมี ทนกรด ด่าง และสารละลายได้ดี ดูดซึมน้ำในอัตราที่ต่ำ เคลือบผิวโรงแย้มเนี่ยม เคลือบกรอบ หน้าเครื่องโทรทัศน์

ในรูปของผลิตภัณฑ์อีพอกซีนี้นำไปทำเป็นไฟเบอร์กลาสชนิดดี ใช้เป็นชิ้นส่วนบนเครื่องบิน รถยนต์

2.3.6.3 ฟีนอลิก (Phenolic) พลาสติกชนิดนี้รู้จักดีในชื่อเบกเกอร์ไลท์

คุณสมบัติทั่วไป มีน้ำหนักปานกลาง มีความแข็งที่สุดชนิดหนึ่ง รับแรงดึงได้ดีพอสมควร แต่รับแรงอัดได้ดีมาก

คุณสมบัติทางไฟฟ้า เป็นฉนวนชนิดที่ทั้งไฟฟ้าความถี่สูง และความถี่ต่ำ ทนไฟอาร์กทนความร้อนในภาวะปกติประมาณ 71.1-82.2 องศาเซลเซียส เอกสารนี้เป็นเอกสารของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

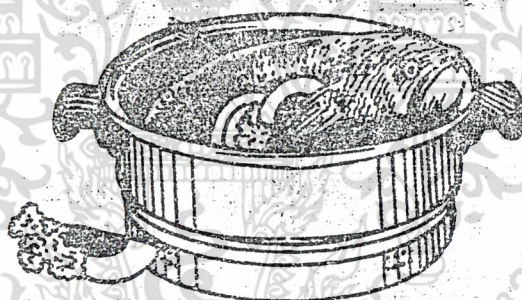
คุณสมบัติทางเคมี พอลิเมอร์พลาสติกชนิดอื่นๆ คือ ทนกรด และด่างชนิดอ่อนทนสารเคมี อ่อนๆได้ เช่น น้ำ แอลกอฮอล์ ไขมัน น้ำมัน ฯลฯ

ประโยชน์ ใช้ทำด้ามมือจับ หูหม้อ หูกระทะ ฝาครอบจานจ่ายรถยนต์ อุปกรณ์ไฟฟ้า ถาดบรรจุสารเคมี ตู้ทีวี ฯลฯ

ในรูปของของเหลวใช้เป็นวัตถุดิบประสานกันสารเคมี และกาวไม้อัดกันน้ำ ฟีนอลิกสามารถทำเป็นโฟมได้ จึงขยายตัวได้ถึง 300 เท่า โฟมฟีนอลิกใช้ทำทุ่นลอยน้ำใช้งาน ต่างๆ และใช้เสริมความแข็งแรงในปีกเครื่องบิน

ภาพที่ 15

มือถือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ทำด้วยฟีนอลิก



2.3.6.4 โพลีเอสเตอร์ (Unsaturated Polyester) จะรู้จักในรูปของผลิตภัณฑ์ไฟ

เบอร์กลาส เพราะกว่า 80% ของผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ทำจากโพลีเอสเตอร์ โพลีเอสเตอร์มีทั้ง เทอร์โชเตดจ์ และเทอร์โมพลาสติก ซึ่งแตกต่างกันแต่โครงสร้างผลิตภัณฑ์

แอลคิด เป็นโพลีเอสเตอร์ชนิดเทอร์โมเซตติง นิยมนำไปใช้ทำเคลือบสี แลคเกอร์ และ น้ำยาเคลือบผิวชนิดอื่นๆ อย่างกว้างขวาง

คุณสมบัติทั่วไป หากเป็นผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสรับแรงดึง แรงอัด และแรงบิดงอได้ดี ผิวหน้ามีความแข็งแรงพอสมควร ถูแดดซีด ทนสภาพอากาศภายนอกได้ดี มีสีต่างๆมากมาย

เป็น ฉนวนไฟฟ้าได้ดี ทนกรด ด่างชนิดอ่อนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ นิยมใช้ทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสมากที่สุด เพราะทนความร้อนได้ระหว่าง 121.1-176.6 องศาเซลเซียส เช่น เรือ รถยนต์ ชิ้นส่วนในเครื่องบิน ถังบรรจุของเหลว เฟอร์นิเจอร์ ส่วนประกอบในอาคาร เช่น ช่องใส่แสง แผงกันแดด หลังคา

โพลีเอสเตอร์ยังนิยมทำผลิตภัณฑ์พลาสติกหล่อ เช่น พระพุทธรูป ตุ๊กตารูปสัตว์ ผลิตภัณฑ์หินอ่อนเทียมกระดุม ฯลฯ

ภาพที่ 16

แสดงเก้าอี้ทำจากโพลีเอสเตอร์



2.3.6.5 ซิลิโคน(Silicone)

คุณสมบัติทั่วไป ซิลิโคนเป็นพลาสติกที่หนักชนิดหนึ่งมีถพ. ระหว่าง 1.6-2.0 มีใช้ทั้งรูปของ ของเหลวและคงรูป รับแรงดึง และแรงอัด แรงบดงอได้ปานกลาง ทึบแสง สามารถทำเป็นสีได้แต่ไม่จำเป็น เพราะซิลิโคนถูกนำไปใช้งานจริง ๆ มากกว่าเป็นส่วนตกแต่ง

คุณสมบัติทางเคมี ทนกรด ด่างได้ทุกชนิด ไม่เกาะติดง่าย ไม่ว่าจะเป็นพลาสติก ยาง แก้ว หรือโลหะจึงเหมาะทำเป็นน้ำยาถอดแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ ทำยางแม่แบบชนิดทนความร้อน ยางขอบบานปิดเปิดในยานอวกาศ ใช้ปูพื้น ขอบสระน้ำเพื่อกันลื่น เส้นขาวบนถนน ชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้า น้ำยาถอดแบบในอุตสาหกรรม หลายประเภท

2.3.6.6 ยูเรเทน หรือโพลียูเรเทน (Urethane หรือ Polyurethane)

คุณสมบัติ ยูเรเทนมี ถ.พ. 1.15-1.20 ในรูปผงหรือฟองน้ำมาก โฟมหรือฟองน้ำชนิด อ่อนตัว ใช้ทำฟองน้ำชนิดต่างๆกัน เช่น ไม้ โลหะ ยาง ผ้า คอนกรีต กระดาษ หนังสือ และอื่นๆ สามารถนำไปใช้เป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆได้อย่างกว้างขวางเช่น กาว ชิ้นส่วนในรถยนต์ ขนแปลง ดอกยางรถยนต์ หนังสือพิมพ์ ล้อสเก็ต

สรุป

จากการศึกษาข้อมูลในเรื่องของพลาสติก และคุณสมบัติ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบได้สรุป ความสำคัญของพลาสติกแต่ละชนิดได้ดังนี้

พลาสติกแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. เทอร์โมเซตติง (Thermosetting)
2. เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic)

เทอร์โมเซตติง (Thermosetting)

เทอร์โมเซตติง หรือพลาสติกแข็ง เป็นพลาสติกที่สามารถขึ้นรูปไว้ด้วยความร้อน และจะใช้แรงดัน หรือไม่ใช้แรงดันก็ได้

1. ยูเรีย (Urea)
2. เมลามีน (Melamine)

คุณสมบัติทั่วไป อามิโนมีน้ำหนักมากกว่าพลาสติกทั่วไปเล็กน้อย คือ มี ถ.พ. ระหว่าง 1.47-1.55 รับแรงดึงได้ดีพอสมควร รับแรงอัด และแรงบิดงอได้ดีมาก ผสมใยหิน (Asbestos) จะทนความร้อนได้ 204.4 องศาเซลเซียส ทนความเย็นได้ -21 องศาเซลเซียส

อีพอกซี Epoxy นำมาใช้ในอุตสาหกรรมราวปี ค.ศ. 1947 รู้จักอย่างแพร่หลายในรูปของ กาวติดโลหะ และผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสชนิดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4.7 ฟีนอลิก (Phenolic) พลาสติกชนิดนี้รู้จักกันในชื่อเบกเกอร์ไลต์

คุณสมบัติทั่วไป มีน้ำหนักปานกลาง มีความแข็งที่สุดชนิดหนึ่ง รับแรงดึงได้พอสมควร โปลียเอสเตอร์ (Unsaturated Polyester) จะรู้จักในรูปของผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส เพราะกว่า 80% ของผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ทำจากโพลีเอสเตอร์ โพลีเอสเตอร์มีทั้งเทอร์โซเซตติง และเทอร์โมพลาสติก ซ็อกคล้องกันแต่โครงสร้างผิดกัน

ซิลิโคน (Silicone)

คุณสมบัติทั่วไป ซิลิโคนเป็นพลาสติกที่หนักชนิดหนึ่งมีถพ. ระหว่าง 1.6-2.0 มีใช้ทั้งรูปของของเหลวและคงรูป รับแรงดึง และแรงอัด แรงบิดงอได้ปานกลาง ทึบแสง สามารถทำเป็นสีได้แต่ไม่จำเป็น เพราะซิลิโคนถูกนำไปใช้งานจริงมากกว่าเป็นส่วนตกแต่ง

ในส่วนของเราที่ใช้ในการให้ความร้อน จำเป็นที่จะต้องศึกษาถึงคุณสมบัติที่มีความเหมาะสมที่สุดในการนำมาใช้งาน ซึ่งแยกประเภทของเราได้หลายประเภท เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุด ซึ่งสามารถจำแนกเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

2.4 ข้อมูลอุปกรณ์สร้างความร้อน

2.4.1 เตาไฟฟ้า (ธงชัย ศิริประยูคต์ : 2538)

ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับระบบและการทำงานของเตาไฟฟ้า ดังนี้
เตาไฟฟ้าแบบขดลวด ความร้อนจะได้จากการปล่อยกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวดด้านทานเตาไฟฟ้าจะใช้งานได้ดีเพราะไม่มีเขม่าหรือควัน แต่จะเปลืองไฟมาก ถ้าจะให้ประหยัดและสูญเสียกำลังไฟฟ้าน้อยสุด จะต้องหาภาชนะที่จะรับความร้อนให้พอดีกับขนาดของเตาไฟฟ้า เตาไฟฟ้าแบ่งออกเป็น 2 ชนิด

ชนิดให้ความร้อนระดับเดียว เตาไฟฟ้าชนิดนี้จะไม่มีสวิตช์ควบคุมการทำงานของขดลวดความร้อน ถ้าต้องการใช้เตาไฟฟ้าชนิดนี้ก็เสียบปลั๊กภายในบ้านได้เลย และถ้าจะเลิกใช้ก็ถอดปลั๊กออก

เตาไฟฟ้าชนิดมีสวิตช์ควบคุมระดับความร้อน เตาไฟฟ้านี้จะประกอบด้วยขดลวดความร้อนตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไป และจะมีสวิตช์ควบคุมระดับความร้อนหรือควบคุมการทำงานของขดลวดความร้อนให้ทำงานและให้ความร้อนตามต้องการ

2.4.2 เตาแก๊ส (พีระพงศ์ ตระกูลแพทย์ 2537 : 64)

ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับระบบและการทำงานของเตาแก๊ส ดังต่อไปนี้

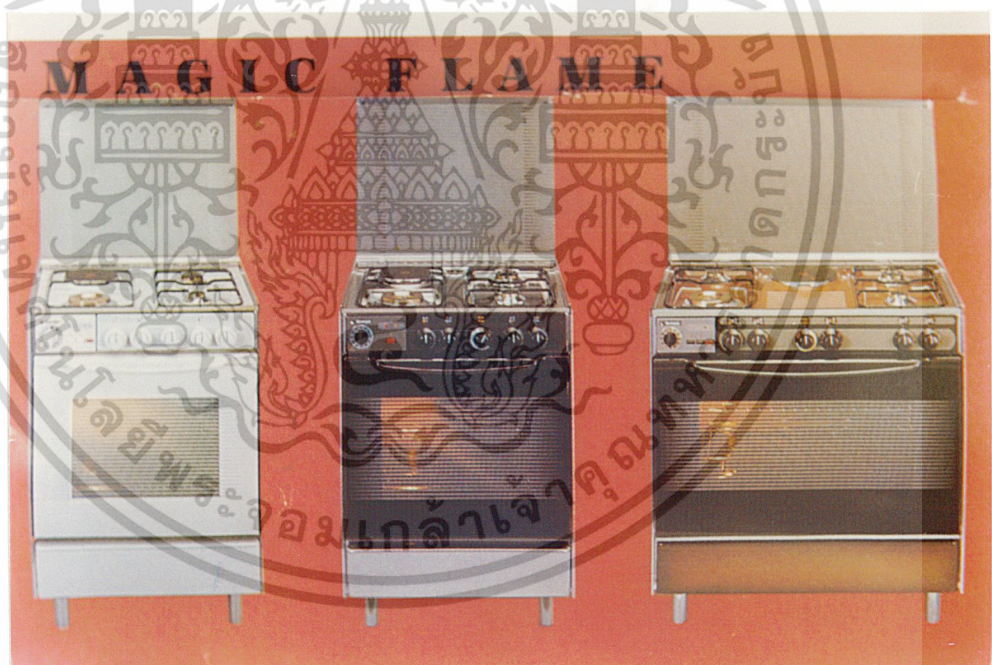
เตาแก๊สมักเป็นที่นิยมใช้กันทั่วไปในกลุ่มผู้มีรายได้ปานกลางและสูง เตาแก๊สจะสะดวกสบายและรวดเร็วในการใช้งาน สามารถเร่งหรือหรี่ไฟได้ตามความต้องการสามารถปรับความร้อนได้ทีละเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยงตรงไม่มีควันรบกวน การทำความสะอาดง่าย การใช้งานก็เพียงแต่มีเตาแก๊ส (หัวเตา) อาจจะเป็นตัวเตาเดี่ยวหรือเป็นชุด และถึงแก๊สขนาดที่เหมาะสมนำมาต่อเข้ากันระหว่างหัวเตาและถึงแก๊ส การจุดไฟอัตโนมัติก็เพียงแต่ใช้มือบิดลูกบิดก็จะเกิดประกายไฟติดกับแก๊สที่หัวเตา หัว

จุดเตาอัตโนมัติ นี้จะมีส่วนช่วยให้มีความสะดวกสบายและความปลอดภัยเพิ่มขึ้นเมื่อไฟติดก็ปรุงอาหารได้เลย เมื่อไม่ต้องการใช้ก็ปิดสวิทช์ไม่ให้แก๊สออกได้ไฟก็จะดับ (พีระพงษ์ ตระกูลแพทย์, 2537 : 64)

ภาพที่ 17

แสดงลักษณะของเตาแก๊ส



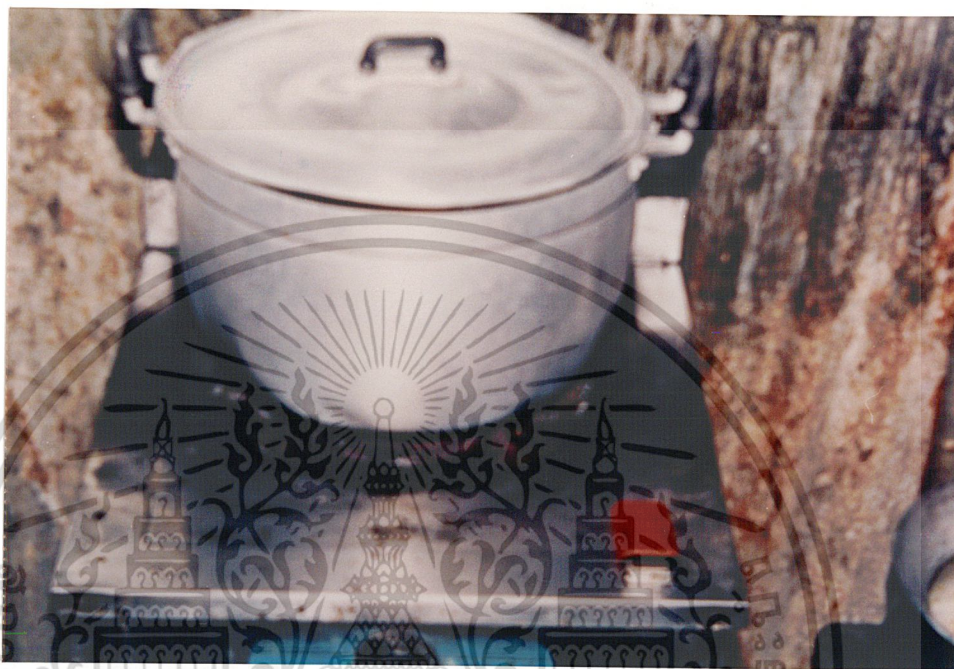
2.4.3 ระบบจุดไฟ

ระบบธรรมดา (จุดเอง) การจุดก็เพียงเปิดสวิทช์ให้แก๊สออกตามรูแก๊สมาที่หัวเตา แล้วจุดไฟโดยใช้ไม้ขีดไฟไปอยู่ที่หัวเตาก็จะทำให้ไฟติด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 18

แสดงลักษณะของเตาแก๊สแบบจุดเอง



2.4.4 ระบบจุดด้วยปืน การจุดก็เปิดสวิทช์ให้แก๊สออกมาตามรูแก๊สมาที่หัวเตา แล้วจุดไฟโดยใช้ปืนสำหรับจุดแก๊สยิงที่หัวเตาจะเกิดประกายไฟทำให้ไฟติด

ภาพที่ 19

แสดงลักษณะของเตาแก๊สแบบจุดด้วยปืน



เอกสารนี้เป็นเอกสาร

การค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นกรณีที่มีการติดต่อและต้องยื่นไปยังเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีคนไปใช้

ภาพที่ 21

แสดงเตาแก๊สแบบอิเล็กทรอนิกส์



2.4.8 พลังงานไฟฟ้า (สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว : 2533)

ได้กล่าวไว้ว่า ระบบพลังงานในที่นี้คือพลังงานไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแสตรง (Dc) และไฟฟ้ากระแสสลับ (Ac)

กระแสไฟฟ้าที่จ่ายจากแบตเตอรี่แห้งหรือแบตเตอรี่รถยนต์เรียกว่ากระแสตรง (Dc) ซึ่งไหลจากขั้ว(+) ไปยังขั้ว(-) ส่วนกระแสที่จ่ายจากหม้อแปลงเรียกว่ากระแสสลับ (Ac) การเปลี่ยนไหลของกระแส 50 ครั้งต่อวินาที ที่มีความถี่ 50

กำลังไฟฟ้า Power

กำลังไฟฟ้าที่กำหนดเป็นความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้าก็เช่นเดียวกับกำลังที่ได้โดยใช้น้ำหนักผลคูณของปริมาณน้ำความสูงของระดับน้ำ กำลังไฟฟ้าเป็นปริมาณที่ได้รับต่อหน่วยระยะเวลาที่คือผลคูณของความต่างศักย์ 1 โวลต์ กับกระแส 1 แอมแปร์ในเวลา 1 วินาที เรียกว่า 1 วัตต์ ฉะนั้นเมื่อหลอดไฟขนาด 3 แอมแปร์ที่ใช้กับแบตเตอรี่จะมีกำลังช่วงสว่าง 36 วัตต์

กรณีกระแสสลับ (Ac) เนื่องจากกระแสเปลี่ยนทางตลอดเวลาประมาณกำลังไฟ (Watt) จะเป็น 0.9 เท่าของความต่างศักย์ และกระแสไฟฟ้าในเฟสเดียวและ 1.5 เท่าในเฟสสาม

เหมือน 1000 เมตร เท่ากับ 1 กิโลกรัม และ 1000 กรัม เท่ากับ 1 กิโลกรัม 1000 วัตต์ คือเท่ากับ 1 กิโลวัตต์ (KW) 36 วัตต์เท่ากับ 0.036 กิโลวัตต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.5 ระบบจุดอัตโนมัติ มี 2 แบบ

แบบ PIEZO เป็นการจุดประกายไฟโดยใช้มือปิดลูกบิด โดยที่แกนของลูกบิดนั้น เชื่อมต่อกับถ่านไฟแห้ง เมื่อปิดลูกบิดก็จะเกิดประกายไฟติดกับแก๊สที่หัวเตาพอดี ระบบจุดแบบนี้ต้นทุนการผลิตไม่สูงนัก เตาแก๊สที่มีระบบจุดแบบนี้จึงมีราคาไม่แพง

ภาพที่ 20

แสดงเตาแก๊สระบบจุดอัตโนมัติแบบ PIEZO



2.4.6 แบบอิเล็กทรอนิกส์

เป็นการจุดไฟด้วยกระแสไฟฟ้า ที่บริเวณหัวเตาจะมีจุดไฟฟ้า เมื่อเวลากดสวิทช์จะเกิดประกายไฟสปาร์กขึ้นที่หัวจุด เพียงแค่เปิดแก๊สแล้วกดสวิทช์ไฟก็จะติดที่หัวเตาทันที เนื่องจากใช้ไฟฟ้าในการจุดไฟ ดังนั้นเตาแก๊สแบบนี้จึงต้องเสียบปลั๊กก่อนใช้งาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดกระแสไฟฟ้า สว่างอยู่นาน 50 ชั่วโมง ปริมาณไฟฟ้าที่ได้รับคือ 1.8 KEH (Kilowatt-Hour) ซึ่งหมายถึง $0.036 \text{ กิโลวัตต์} \times 50 = \text{ชั่วโมง} = 1.8 \text{ กิโลวัตต์ชั่วโมง}$ หรืออาจจะพูดได้ว่า 1.8 กิโลวัตต์ของไฟฟ้าได้ถูกใช้ไปก็ว่าได้

ค่าไฟถูกคำนวณจากปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ไปเป็นค่ากิโลวัตต์ชั่วโมงต่อเดือน เช่น ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ในหลอดไฟ 100 วัตต์ 6 ชั่วโมง/วัน และเครื่องยัดขนาด 30 วัตต์ 45 กิโลวัตต์ ปริมาณกระแสไฟฟ้า 50 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อเดือน

ความต้านทาน (Resistance)

แม้จะมีความสูงของระดับน้ำ หากกั้นหรือประตุน้ำ น้ำจะไม่ไหลในท่อหรือหากเปิดเล็กน้อยก็จะไหลออกมาเล็กน้อย หรืออาจจะกล่าวได้ว่าการไหลของน้ำจะลดลงเมื่อมีความต้องการในท่อกระแสไหลของน้ำจะลดลงเมื่อมีความต้านทานในหลอดแม้ว่าจะมีความต่างศักย์ก็ตาม

สื่อไฟฟ้า เช่น โลหะที่มีความต้านทานน้อยหรือค่าและกระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านได้ดีในทางตรงข้ามสื่อไฟฟ้าที่เหลว เช่น ไม้มีความต้านทานสูงและกระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้น้อย วัตถุที่มีความต้านทานสูงจนหยุดการไหลของกระแสไฟฟ้าเหมือนกับลื่นที่หยุดการไหลของน้ำในท่อเรียกว่า ฉนวน หลอดไฟที่กล่าวถึงจะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน 3 แอมแปร์ เมื่อมันถูกต่อกับแบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์แต่อีกหลอดหนึ่งกระแสไหลเพียง 1 แอมแปร์ (หมายถึงหลอดขนาด 12 วัตต์) ดังนั้นหลอดอันหลังก็มีความต้านทานสูงกว่าหลอดอันแรก 3 เท่า เนื่องจากฉนวนไม่ยอมให้กระแสไหลผ่านเลย จึงมีค่าของความต้านทานสูงไม่มีกำหนด

ความต้านทานที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ 1 แอมแปร์ ที่ความต่างศักย์ 1 โวลต์ เรียกว่า 1 โอห์ม (Q) หรือผลหารระหว่างความต่างศักย์กับกระแสไฟฟ้าจะเป็นความต้านทานหรือความต่างศักย์ (V) = กระแสไฟฟ้า (A) = ความต้านทาน (Q) = หลอดไฟ 2 หลอดที่หลอดที่กล่าวมานี้ความต้านทาน 4 และ 12 ตามลำดับ

สรุป

จากการศึกษาข้อมูลด้านพลังงานและเชื้อเพลิงจากพลังงานดังกล่าวทั้ง 3 พลังงาน ไม่ว่าจะเป็นพลังงานจากน้ำมันเตา, พลังงานก๊าซปิโตรเลียมเหลว, และพลังงานไฟฟ้า ก็ล้วนแต่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อการที่จะนำไปวิเคราะห์ให้ได้ความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่ได้นำมาออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารพลังงานสำหรับโครงการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ข้อมูลด้านอุปกรณ์สร้างความร้อนและควบคุมความร้อน (ชัยเชษฐ์ เพชรไชย, เอิบจันทร์สุวรรณ, สุธีย์ ตั้งสุวรรณ และภิรภัทร พันทวีพงษ์ : 2534)

ได้กล่าวไว้ว่า อุปกรณ์สร้างความร้อนและอุปกรณ์ควบคุมความร้อนเป็นส่วนประกอบหนึ่งที่อยู่ในเครื่องใช้ไฟฟ้าทำความร้อนโดยทั่วไป เช่น เตาไฟฟ้า เตารีดไฟฟ้า และหม้อหุงข้าวไฟฟ้า เป็นต้น อุปกรณ์ทางความร้อนเหล่านี้จะเป็นตัวทำหน้าที่เปลี่ยนจากพลังงานไฟฟ้าให้มาอยู่ในรูปของพลังงานความร้อน

แต่ถ้าจะนำมากล่าวเป็นข้อมูลหลักในส่วนสร้างและให้ความร้อน อุปกรณ์ทางความร้อนจากการที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูล จึงแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

2.5.1 อุปกรณ์สร้างความร้อน

อุปกรณ์สร้างความร้อนมักมีการใช้อยู่ทั่วไปภายใต้ของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน เช่น หม้อหุงข้าวไฟฟ้า เตาอบไฟฟ้า และเครื่องเป่าผมไฟฟ้า เป็นต้น แล่ส่วนที่จะเป็นอุปกรณ์สร้างความร้อนด้วยไฟฟ้ามีหลายวิธีด้วยกันแต่ที่ใช้กันมากโดยทั่วไปมีดังนี้

2.5.2 อุปกรณ์สร้างความร้อนโดยใช้ลวดความร้อนหรือลวดต้านทาน

ลวดความร้อน แบ่งตามลักษณะการออกแบบเพื่อใช้งานได้ 3 แบบ คือ

1. ลวดความร้อนแบบเปลือย ลวดความร้อนแบบนี้จะมีลักษณะเป็นขดคล้ายสปริงคั้งที่เป็นลักษณะแบบนี้เนื่องมาจากความต้านทานของลวดเปลี่ยนแปลงไปตามความยาวของเส้นลวดวิธีแก้ปัญหาคือการใช้ลวดยาวมากเพื่อให้เกิดความร้อนสูงโดยการทำเป็นขดลวดเหมือนสปริงซึ่งจะทำให้ได้ลวดที่มีความยาวหรือความต้านทานเพียงพอ ส่วนขนาดของกำลังไฟฟ้าจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหรือความโตของเส้นลวด เส้นลวดมีขนาดใหญ่ก็จะให้กำลังไฟฟ้ามาก ถ้าเส้นเล็กก็จะให้กำลังไฟฟ้าน้อย ลวดความร้อนดังกล่าวมักจะใช้ในเตาไฟฟ้า เครื่องอบแห้ง เครื่องเป่าผม เครื่องอบผม เครื่องปิ้งขนมปัง เป็นต้น

ภาพที่ 22

ลวดความร้อนแบบเปลือย



ข. ลวดความร้อนในเตาไฟฟ้า

ค. ลวดความร้อนในเครื่องเป่าผม

2. ลวดความร้อนแบบกึ่งปิด ลวดความร้อนแบบนี้จะมีลักษณะแบบพันอยู่ รอบแผ่นไมกา (Mica) ซึ่งมีคุณสมบัติทนความร้อนได้สูงและเปิดฉนวนไฟฟ้า และเมื่อพันลวดความร้อนรอบแผ่นไมกาแล้วก็จะใช้แผ่นฉนวนปิดหน้าของลวดความร้อนอีกทีหนึ่ง ลวดความร้อนแบบนี้มักจะใช้ใน เตาไฟฟ้า กาต้มน้ำไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ เครื่องอุ่นข้าวในหม้อหุงข้าวร้อนใหม่ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารทรัพย์สินทางปัญญาของบริษัทฯ เพื่อใช้ในการฝึกอบรมเท่านั้น ไม่สามารถนำเอกสารนี้ไปใช้ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 23
 ลวดความร้อนแบบกึ่งปิด



3. ลวดความร้อนแบบปิด ลวดความร้อนแบบนี้จะเป็นการนำลวดความร้อนแบบเปลือย ซึ่งมีลักษณะคล้ายสปริงสอดเข้าไปในท่อโลหะซึ่งอาจจะทำด้วยเหล็กทองแดง หรือโลหะไร้สนิม (stainless) ในระหว่างท่อกับลวดจะเป็นแมกนีเซียมออกไซด์ แมกนีเซียมออกไซด์นี้จะมีคุณสมบัติเป็นฉนวนไฟฟ้า ไม่แตกหรือร้าวง่ายเมื่อได้รับความร้อนสูง ทั้งยังมีคุณสมบัติส่งถ่ายความร้อนได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 24
หม้อหุงข้าวไฟฟ้าที่ใช้สวความร้อนแบบปิด



2.5.3 อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ

ความร้อนที่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้านอกจากสามารถควบคุมให้เริ่มและหยุดได้ทันทีตามต้องการโดยควบคุมกระแสไฟฟ้าแล้ว ยังสามารถที่จะควบคุมรักษาระดับความร้อนที่เกิดขึ้นใหม่มากหรือน้อยได้ด้วยอันจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการใช้งานบางอย่างที่ต้องการความร้อนหลายระดับ อุปกรณ์บังคับความร้อนโดยอัตโนมัตินี้มีชื่อเรียกว่า “เทอร์โมสแตต” (Thermostat) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ให้ความร้อนคงที่ เทอร์โมสแตตแบ่งออกเป็น 5 ชนิด คือ

1. เทอร์โมสแตตชนิดแผ่นโลหะคู่ เป็นเทอร์โมสแตตที่ใช้แผ่นโลหะ 2 ชนิดประกบติดกัน โดยที่โลหะทั้งสองชนิดนั้นมีความสามารถในการขยายตัวได้ต่างกัน เช่น แผ่นเหล็กกับทองแดงหรือแผ่นเหล็กกับทองเหลือง เรียกแผ่นโลหะแบบนี้ว่าแผ่นโลหะคู่ (bimetal) เมื่อได้รับความร้อนแผ่นโลหะคู่จะขยายตัวโดยที่โลหะที่มีขยายตัวมากกว่าจะพยายามดันตัวออก แต่ถูกโลหะที่ขยายตัวได้น้อยกว่าดึงไว้ ทำให้เกิดการโค้งงอไปทางด้านโลหะที่มีการขยายตัวน้อยกว่าหน้าสัมผัส (contact) ที่ต้องจerkก็แยกออกจากกัน แต่เมื่ออุณหภูมิของแผ่นโลหะคู่ลดลงการโค้งงอก็จะกลับสู่ตำแหน่งเดิม ทำให้วงจรต่อเช่นเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เทอร์โมสแตตชนิดแม่เหล็ก สารที่มีคุณสมบัติเป็นแม่เหล็กจะต้องมีโมเลกุลภายในเรียงตัวกันอย่างมีระเบียบ ถ้าโมเลกุลเรียงตัวกันเป็นระเบียบมาก คุณสมบัติในการเป็นแม่เหล็กก็จะมีมาก แต่ถ้าโมเลกุลเรียงตัวกันน้อย คุณสมบัติของแม่เหล็กก็น้อยตามไปด้วย และถ้าโมเลกุลของสารไม่เรียงตัวหรือไม่เป็นระเบียบก็จะไม่มีคุณสมบัติของการเป็นแม่เหล็ก

3. เทอร์โมสแตตชนิดที่ใช้กระเปาะ เทอร์โมสแตตชนิดนี้จะใช้ในการควบคุมทั้งอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าทำความร้อน และเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เป็นเครื่องทำความเย็น โดยอาศัยสารที่มีคุณสมบัติไวต่ออุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง อาจจะเป็นก๊าซหรือก๊าซผสมกับของเหลว ตัวอย่างเช่น แอลกอฮอล์ แอมโมเนีย ฟรีออน สารดังกล่าวจะเป็นตัวบังคับให้เทอร์โมสแตตทำงานได้ กล่าวคือเมื่อเทอร์โมสแตตชนิดนี้ได้รับความร้อนที่ปลายกระเปาะ จะทำให้สารที่อยู่ภายในกระเปาะและภายในท่อเล็กๆ เกิดการขยายตัวและการขยายตัวที่เกิดขึ้นนี้จะทำให้ส่งแรงดันไปผลักเบลโลว์ (bellow) ให้เคลื่อนที่ การเคลื่อนที่ของเบลโลว์นี้สามารถนำไปบังคับหรือควบคุมหน้าสัมผัสให้ตัดกระแสไฟฟ้าไม่ให้ไหลผ่านเครื่องใช้ไฟฟ้า เมื่อความร้อนของเครื่องใช้ไฟฟ้าถึงจุดที่ตั้งไว้ ตัวอย่างของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้เทอร์โมสแตตชนิดนี้ คือ ตู้เย็น เครื่องปรับอากาศ และหม้ออุ่นข้าว อีเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

4. เทอร์โมสแตตชนิดใช้เทอร์มิสเตอร์ เทอร์มิสเตอร์ (Thermistor) เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พวกสารกึ่งตัวนำที่มีคุณสมบัติสามารถเปลี่ยนค่าความต้านทานของตัวเองได้ เมื่ออุณหภูมิหรือความร้อนเปลี่ยนแปลง โดยทั่วไปเทอร์มิสเตอร์ทำด้วยเซรามิกเคลือบด้วยผลออกไซด์ของโลหะ ซึ่งปกติมักจะเป็นออกไซด์ของนิกเกิลหรือแมงกานีส และมีออกไซด์ของโลหะอื่น ๆ ปนอยู่บ้างเล็กน้อย ซึ่งชั้นแรกผิวด้านนอกของโลหะออกไซด์จะถูกมาผสมกับน้ำแล้วกวาดจนเข้ากันดี มีลักษณะคล้ายน้ำโคลนชั้น ๆ จากนั้นจะถูกนำมาปั้นเป็นรูปต่าง ๆ ตามที่ต้องการ แล้วนำมาเผาที่อุณหภูมิสูงกว่า 1,000 องศาเซลเซียส (หรือ 1,832 องศาฟาเรนไฮต์) หลังจากนั้นจะถูกนำมาเคลือบด้วยเงิน และมีตะกั่วปนบ้างเล็กน้อย และชั้นสุดท้ายจะถูกนำมาเคลือบด้วยพลาสติกประเภทโพลีเอสเตอร์หรือแก้ว หรืออาจจะนำไปบรรจุในตัวถังลักษณะที่ต้องการ

เทอร์โมสแตตชนิดนี้มักจะใช้ในหม้ออุ่นไฟฟ้า เบาะวางเท้าไฟฟ้า เครื่องเป่าลมร้อนและเตาผิงไฟฟ้า เป็นต้น

5. เทอร์โมสแตตชนิดเทอร์โมคัปเปิล เทอร์โมคัปเปิล (Thermocouple) คือการนำเอาโลหะ 2 ชนิดพันต่อกันแน่น และเมื่อจุดต่อของโลหะทั้งสองได้รับความร้อนจะมีผลให้ปลายของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลวดโลหะเกิดความต่างศักย์ระหว่างจุดต่อร้อน และจุดต่อเย็น เกิดมีแรงดันไฟฟ้าขึ้นมาได้ ซึ่งการเกิดขึ้นของแรงดันไฟฟ้างี้กล่าวได้ว่าเราสามารถนำไปจ่ายให้กับวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อไปควบคุมกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านเครื่องใช้ไฟฟ้าต่อไป สำหรับลวดโลหะที่ใช้มักจะใช้ลวดโลหะต่างชนิด เช่น อาจจะเป็นเหล็ก หรือลวดทองแดงหรือ แพลทินัม กับ ไครเมียม เป็นต้น เพราะลวดทั้งสองชนิดนี้เมื่อนำมาต่อเข้าด้วยกันและได้รับความร้อนจะสามารถให้แรงดันไฟฟ้ามากกว่าลวดโลหะชนิดอื่น และเมื่อต้องการแรงดันไฟฟ้าที่สูงขึ้นก็สามารถต่อเทอร์โมคัปเปิลกันแบบอนุกรมเป็นจุดต่อได้

เทอร์มิสเตอร์แบ่งได้ออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. ชนิดความต้านทานลดลงเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น หรือ “NTC” (Negative Temperature Coefficient)
2. ชนิดความต้านทานเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น หรือ “PTC” (Positive Temperature Coefficient)

ชนิดที่จะกล่าวถึงนี้เป็นชนิด PTC เพราะเป็นความต้านทานที่มีความไวต่ออุณหภูมิสูงซึ่งการเปลี่ยนแปลงลักษณะนี้เราสามารถนำมาป้อนให้กับวงจรอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้วงจรดังกล่าววัดกระแสไฟฟ้าไม่ให้ไหลผ่านเครื่องใช้ไฟฟ้าเมื่ออุณหภูมิสูงถึงจุดที่ตั้งไว้

สรุป

อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิได้ให้ความหมายภายใต้ชื่อที่เรียกว่า “เทอร์โมสตัท” (Thermostast) ซึ่งสามารถแยกออกได้ 5 ชนิด คือ ชนิดแผ่นโลหะคู่, ชนิดแม่เหล็ก, ชนิดที่ใช้กระเปาะ, ชนิดให้เทอร์โมมิเตอร์และเทอร์โมคัปเปิล ในแต่ละชนิดนี้มีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป จึงเป็นส่วนที่จะช่วยให้ผู้วิจัยนำข้อมูลเหล่านี้ไปพิจารณาและวิเคราะห์ให้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน ในงานวิจัยโครงการออกแบบปรับปรุงผลิตภัณฑ์

2.5.4 ศึกษาข้อมูลด้านการถ่ายทอดพลังงาน

2.5.4.1 สายไฟ (ชัยเชษฐ์ เพชรไชย,เอิบ จันทรสวรรณ,สุริย์ ตั้งสกุลและภริภัทร พันทวี วงษ์ : 2534)

ได้ศึกษาข้อมูลสายไฟฟ้าไว้ว่า สายไฟ ได้ถูกแบ่งออกตามลักษณะของสายไฟฟ้าที่มีความเหมาะสมกับการใช้งาน สายไฟที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันได้ถูกแบ่งออกเป็น 2 แบบใหญ่ คือ สายดิน ซึ่งเป็นสายเส้นเดียว อาจเป็นทองแดงหรืออลูมิเนียมก็ได้ มีเพียงเส้นเดียวแข็งคดโค้งลำบาก สำหรับเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สายเคเบิลเป็นสายไฟประกอบไปด้วยสายเส้นเคเบิลหลาย ๆ เส้นตีเป็นเกลียวเข้าด้วยกัน มีคุณสมบัติอ่อนตัวได้ง่าย (ไชยเชษฐา เพชรไชย, 2534 : 17-21)

แต่อย่างไรก็ตามการเลือกใช้สายไฟต้องคำนึง ดังนี้

1. จำนวนกระแสไฟที่สายสามารถทนได้
2. กำลังไฟฟ้าสูญเสียไปในสาย
3. ค่าแรงดันไฟฟ้าเปลี่ยนแปลง

ดังนั้นเราสามารถแบ่งลักษณะของสายไฟที่ใช้ตามบ้านทั่วไปได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

1. สายสำหรับดวงโคม เป็นสายแบบย่อย ๆ หลายเส้น เพื่อต้องการให้ยืดหยุ่น อ่อนตัวได้ง่าย ใช้ฉนวนพวกเทอร์โมพลาสติกหุ้ม
2. สายไฟสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทความร้อน เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน เช่น เตาไรต์ เครื่องปั้นดินเผา เตาเผา มักจะมีเอสเบลทอสหุ้มรอบ ๆ ภายนอกของสายจะมีฉนวนหุ้มไว้อีกชั้นหนึ่ง
3. สายไฟสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทให้กำลังงาน เป็นสายอ่อนที่นำมาต่อให้พวกมอเตอร์ขนาดใหญ่ ซึ่งใช้งานหนักรับกระแสมาก ต้องเป็นสายโค เพื่อป้องกันมิให้เกิดความร้อน

สรุป

การเลือกสายชนิดใด ประเภทใด ต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับสภาพเครื่องใช้ไฟฟ้านั้นด้วย โดยมีสิ่งที่จะต้องคำนึงเกี่ยวกับสาย แรงดันไฟฟ้าเท่าใด กระแสไฟฟ้าเท่าใด อุณหภูมิเท่าใด สภาพบรรยากาศเป็นอย่างไร

2.5.4.2 เค้าเสียบสายไฟฟ้า (สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว : 2533)

ได้ทำการศึกษาข้อมูลทางด้านเค้าเสียบสายไฟฟ้า โดยได้มีการกล่าวไว้ว่า เค้าเสียบนี้เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งขึ้นเพื่อการเชื่อมต่อระหว่างปลั๊กและสายไฟเพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าสู่เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดเคลื่อนย้ายหรือชนิดมือถือเค้าเสียบนี้บางทีก็เรียก ปลั๊กตัวเมียก็ได้เหมือนกัน

ชนิดของเค้าเสียบ เค้าเสียบมีอยู่หลายแบบด้วยกัน สำหรับใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ กัน ซึ่งโดยปกติธรรมดา เค้าเสียบนี้จะมีจุดสัมผัสรับกระแสไฟฟ้าที่อยู่กับที่จำนวน 2 หรือ 3 ตัว ติดตั้งหรือยึดไว้บนฐานรองที่เป็นฉนวนและมีช่องเสียบเพื่อรับขาเสียบปลั๊กเค้าเสียบนี้จะบอกขนาดไว้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ว่า ทางไฟฟ้า เป็นแอมแปร์ และโวลต์โดยค่าทางไฟฟ้านี้เป็นตัวกำหนดจำนวนจุดสัมผัสรับไฟ และรูปแบบการวางตำแหน่งของจุดสัมผัส

สรุป

เต้าเสียบอาจมีการออกแบบให้มีช่องเสียบตรง หรือลึอกก็ได้ เต้าเสียบและปลั๊กชนิดที่มีการ ล็อกได้จะนิยมใช้กันมาก ในงานพาณิชย์กรรม และงานอุตสาหกรรมมากกว่าใช้กับที่พักอาศัย เต้าเสียบจะมีอักษรย่อสัญลักษณ์และสีบอกลักษณะการใช้งาน

2.5.4.3 ปลั๊กไฟฟ้า (ธงชัย สิริประยูรศักดิ์ : 2538)

ได้ทำการศึกษาประเภทของปลั๊กไฟฟ้า โดยได้มีการกล่าวไว้ดังต่อไปนี้ ปลั๊กไฟฟ้าเป็น อุปกรณ์ทางไฟฟ้าชนิดหนึ่ง มีหน้าที่เป็นอุปกรณ์ในการกระแสไฟฟ้าจากเต้าเสียบสายไฟให้กระแส ไฟฟ้าไหลผ่านสายไฟฟ้าไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อใช้งาน

ชนิดของปลั๊กไฟฟ้า มีอยู่ด้วยกันหลายแบบทั้งแบบ 2 ขา และ 3 ขา ซึ่งในประเทศไทยนั้น ใช้ปลั๊กไฟฟ้าแบบ 2 ขา และขาของปลั๊กไฟฟ้าจะมีอยู่ด้วยกัน 2 ลักษณะคือแบบแบน และแบบ กลม

สรุป

รูปและลักษณะของไฟฟ้ามีด้วยกัน แตกต่างกันไป ตามลักษณะของการใช้งาน แต่ อย่างไรก็ตามลักษณะของปลั๊กไฟจะต้องมีสัมพันธ์กับสายไฟที่ใช้กับผลิตภัณฑ์ด้วย เพราะกำลัง ไฟฟ้าที่ใช้มีความแตกต่างกันออกไป จึงควรที่จะมีการวิเคราะห์ถึงคุณสมบัติของปลั๊กก่อนที่จะนำ ไปใช้กับตัวผลิตภัณฑ์

2.5.4.4 สวิตช์ควบคุม (ธารรงค์ โชตะบังสะ , 2534 : 87-101)

ได้ทำการศึกษาและจัดชนิดของสวิตช์ควบคุมโดยได้มีการกล่าวไว้ว่า สวิตช์จะเป็นตัว กำหนดการเปิด-ปิดวงจร สวิตช์อาจจะประกอบด้วยขั้ว ๆ เดียวหรือหลายขั้วก็ได้ เช่น อาจจะมีขั้ว เพียงขั้วเดียว สองขั้ว หรือมากกว่านั้น โดยทั่วไปสวิตช์มักจะใช้เป็นตัวเปิด-ปิด ให้วงจรทำงานหรือ ไม่ให้วงจรทำงาน การสัมผัสของตัวนำไฟฟ้าให้ครบวงจรการทำงานของสวิตช์ควบคุม โดยระบบ แมคคานิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของสวิตช์มีมากมายหลายชนิดแล้วแต่ว่าที่การทำงาน หรือลักษณะการเปิด-ปิดวงจร แบ่งออกเป็น 6 ชนิด

1. สวิตช์กดติดปล่อยดับ (Momentary Switch) เมื่อกดจะทำให้วงจรเปิด เมื่อปล่อยจะทำให้วงจรปิด เช่น สวิตช์กดออก เป็นต้น สวิตช์แบบนี้เหมาะแก่งานจำพวกปิดวงจรชั่วคราว
2. สวิตช์กดติดกดดับ (Lock Switch) เมื่อกดจะทำให้วงจรปิด การให้วงจรเปิดก็กดอีกครั้ง วงจรก็จะเปิด บางสวิตช์มีไฟอยู่ในตัว เมื่อกดปิดให้รู้ว่า เครื่องกำลังทำงานและกดอีกครั้งวงจรจะเปิดไฟจะดับเป็นที่นิยมใช้กันทั่วไป
3. สวิตช์โยก (Toggle Switch) ลักษณะการใช้งานเป็นการโยกก้านสวิตช์ให้ทำงาน จำนวนของขาสวิตช์แล้วแต่การใช้งาน โดยมากจะมีตั้งแต่ 2 ขาขึ้นไป
4. สวิตช์เลื่อน (Slide Switch) คล้ายกับสวิตช์โยกแต่ใช้งานโดยการเปลี่ยนปุ่มสวิตช์ซึ่ง อาจจะมีจังหวะการเลื่อนหลาย ๆ ช่วง
5. สวิตช์หมุน (Rotary or Selector Switch) ส่วนมากจะเป็นการใช้ในหน้าที่เลือกทางเดิน ไฟฟ้าหลายตำแหน่ง เช่น การเลือกเมนูในวิทยุ เป็นต้น
6. สวิตช์จิ๋ว (Micro Switch) เป็นสวิตช์ที่มีความเชื่อถือได้สูง สามารถทนแรงเคลื่อนและ กระแสได้หลาย ๆ แอมแปร์ ส่วนสัมผัสที่เป็นตัวนำเคลือบด้วยทอง ทำให้เป็นทางเดินไฟฟ้าที่ดี ลักษณะสวิตช์จะทำงานโดยการกดเบา ๆ ที่คานหรือปุ่มเล็ก ๆ โดยปกติแล้วจะต้องมีกลไกเข้ามา ประกอบ เพื่อทำหน้าที่กดสวิตช์ เพราะปุ่มกดเล็กเกินไปกว่าที่จะใช้น้ำกดได้โดยสะดวก ไมโคร สวิตช์นี้มีหลายชนิด จำนวนขาที่ใช้งานจะมี 2 หรือ 3 ขาขึ้นไป สวิตช์ชนิดนี้ได้รับการออกแบบมา ให้ใช้กับงานเฉพาะอย่างต่าง ๆ รูปร่างของไมโครสวิตช์แตกต่างกันไปตามสถานะการใช้ การติดตั้งจะต้องระมัดระวัง เพราะส่วนของแรงกดอาจทำให้สวิตช์แตกได้

สรุป

ปุ่มสำหรับเดินเครื่องและปุ่มสำหรับหยุดเครื่องควรวางอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม กับผู้ปฏิบัติงานไม่ว่าใหม่หรือเก่าต้องไม่หลงลืม สามารถกดปุ่มได้ถูกต้องแม้ว่าจะอยู่ในสภาพที่ร้อนก็ตาม ถ้าปุ่มทั้งสองอยู่ในแผงเดียวกันก็ต้องพยายามแยกให้อยู่ห่างกัน โดยมีปุ่มอื่นแทรกอยู่ตรงกลางนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติเนื้อหาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลาง ในกรณีที่แผงควบคุมเป็นแผงอยู่ควรจะจัดตำแหน่งของปุ่มบังคับของแผงให้ดูเหมือนกัน เพื่อจะจำได้ง่าย

2.5.4.5 ศึกษากระบวนการตั้งเวลา

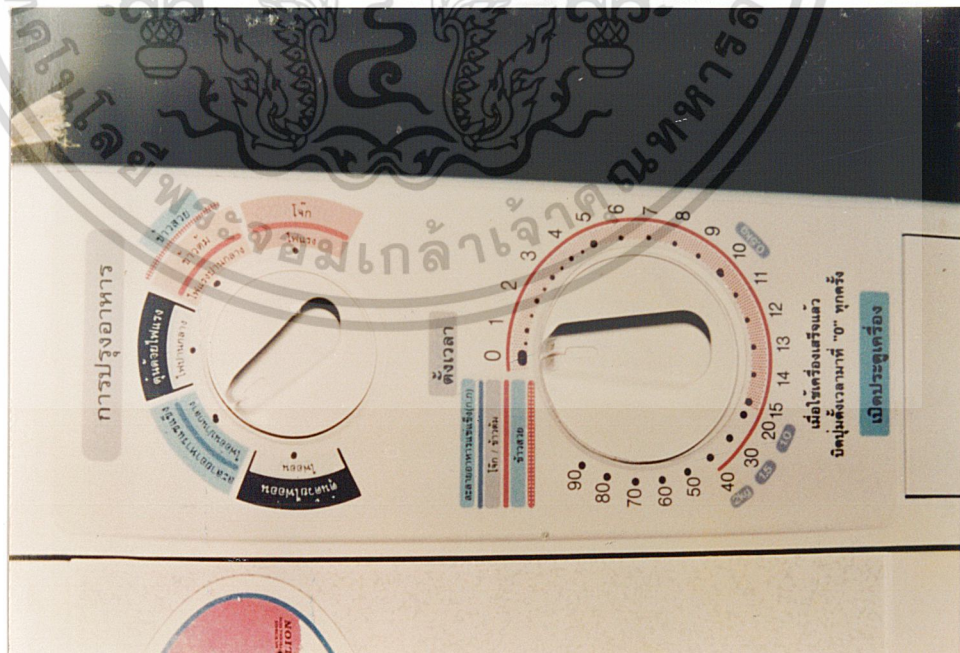
ตัวตั้งเวลา หมายถึง อุปกรณ์ที่เมื่อได้รับสัญญาณที่เป็นไฟฟ้าหรือทางกลหน้าสัมผัสภายในยังไม่เปิดหรือปิดทันที แต่จะมีหน่วยเวลาออกไปตามเวลาที่ตั้งไว้เมื่อครบเวลานั้น หน้าสัมผัสจะเปิดหรือปิด ตัวตั้งเวลาเป็นรีเลย์ที่มีหน่วยคั้งเวลานั่นเอง

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบการตั้งเวลา ได้แบ่งรูปแบบการตั้งเวลาออกเป็น 2 รูปแบบดังนี้

แบบตัวเลขเรียงตามเข็มนาฬิกา เป็นรูปแบบที่สามารถใช้กับอุปกรณ์เครื่องใช้ที่ต้องการให้ปฏิบัติงานตามกำหนดเวลาที่กำหนด เช่น เตารอบ ไมโครเวฟ เครื่องทำน้ำอุ่น เป็นต้น

ภาพที่ 25

แสดงตัวเลขบอกเวลาของเตารอบไมโครเวฟ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบตัวเลขเรียงทวนเข็มนาฬิกา

เป็นรูปแบบที่เป็นลักษณะการกำหนดเวลาตามที่ต้องการทีละช่วง ทีละระยะ สามารถใช้กับอุปกรณ์ที่ต้องการทดสอบหรือทดลองตามกำหนดเวลาได้เป็นอย่างดี

เมื่อทราบถึงรูปแบบของตัวเลขบอกเวลาแล้ว สิ่งสำคัญอย่างยิ่งสำหรับข้อมูลทางด้านการศึกษเกี่ยวกับตัวตั้งเวลา คือ ระบบต่าง ๆ ของตัวตั้งเวลา ก็สามารถแบ่งออกได้ 4 ระบบเช่นกัน

1. ระบบของนาฬิกาไขลานอัตโนมัติ เป็นระบบที่มีความทนทานเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งนาฬิกาไขลานอัตโนมัตินี้ให้ความสะดวกและประหยัดแก่ผู้ใช้อย่างมาก

ภาพที่ 26

แสดงรูปแบบของนาฬิกาไขลานอัตโนมัติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หูจับแบบลอยตัว เป็นลักษณะของหูจับที่ยื่นออกมาจากตัว BODY เพื่อความสะดวกในการหิ้วและนำพา

ภาพที่ 27

แสดงลักษณะของหูจับแบบลอยตัว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. หูจับแบบพับเก็บได้ เป็นลักษณะของหูจับที่สามารถจับเก็บเข้าที่ได้ เพื่อความสะดวก กระทั่งรัดต่อพื้นที่ เป็นการไม่สิ้นเปลืองพื้นที่

ภาพที่ 28

แสดงลักษณะของหูจับแบบพับเก็บได้



สรุป

หูจับจากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า พอที่จะกล่าวได้ว่า หูจับมีหน้าที่โดยรวม คือสามารถที่จะหิ้วหรือถือเคลื่อนย้ายได้ แต่ประโยชน์และลักษณะของการใช้งานก็มีความแตกต่างกันออกไปตามความต้องการและความเหมาะสมของผู้ใช้งาน ดังนั้นจึงควรที่จะมีการวิเคราะห์พิจารณาก่อนการนำไปใช้งาน

2.6 สื่อกับการออกแบบผลิตภัณฑ์

2.6.1 วัตถุประสงค์ในการใช้สื่อ

1. เพื่อความสวยงาม
2. เพื่อป้องกันการกัดกร่อน
3. เพื่อเป็นสัญลักษณ์
4. เพื่อเป็นสัญลักษณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เพื่อช่วยในการตกแต่ง

6. เพื่อให้เกิดความรู้สึก

2.6.2 ผงสี หรือเนื้อสี (Pigment) คือ ส่วนเป็นเนื้อสีทำให้เกิดสีต่างๆ และเป็น ส่วนที่ติดกับชิ้นงาน เช่น สีเลบ ตะกั่วแดง ผงสีหรือเนื้อสีซึ่งจะได้สีต่างๆจากแหล่งที่แตกต่างกัน

- สีแดง ได้จาก ตะกั่วแดง ออกไซด์ของเหล็ก และดินแดง
- สีนํ้าเงิน ได้จากโคบอลต์
- สีเขียว ได้จาก คอปเปอร์ซัลเฟต
- สีดำ ได้จาก แกรไฟต์
- สีขาว ได้จาก ไทเทเนียมไดออกไซด์ สังกะสีออกไซด์ และตะกั่วขาว
- สีเหลือง ได้จาก ผงสังกะสีเหลือง และสังกะสีโคเมท

2.6.3 ตัวประสาน หรือกาว (Binder)

ทำหน้าที่ประสานอนุภาคผงสีเข้าด้วยกันทำให้เนื้อสีเกาะติดแน่นกับผิวชิ้นงาน แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 1

ตัวประสานจากธรรมชาติ และจากการสังเคราะห์

จากธรรมชาติ	จากการสังเคราะห์
ครั้ง	อะมิโนเรซิน
ยางพารา	ฟีนอลิกเรซิน
น้ำมันพืช	อีพอกซีเรซิน
ชันสน	ไวน์ลเรซิน
หนังสัตว์	ซลิกอนเรซิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.4 ตัวทำละลาย (Solvent)

ทำหน้าที่ละลายผงสีและกาวเข้าด้วยกัน ตัวทำละลายได้แก่ น้ำมันชักผ่านแห้ง น้ำ น้ำมันสน ทินเนอร์ เวลาจะเลือกใช้ตัวทำละลายต้องเลือกให้ถูกกับประเภทของสี ตัวทำละลายนั้นจะมีอยู่ 2 ชนิดคือ

- เข้ากันได้ คือ เลือกตัวทำละลายได้ต้อง สีจะละลายเป็นเนื้อเดียวกัน
- เข้ากันไม่ได้ คือ ถ้าตัวทำละลายไม่ถูกต้อง สีจะเกาะกันเป็นก้อนไม่เป็นเนื้อเดียว กันสีที่ทาแล้วแห้งเร็วเกินไป จะทำให้สีเป็นฝ้าสีขาวไม่สวย ส่วนสีที่แห้งช้าเกินไปสีจะหยดเป็นทางไม่เรียบไม่สวยงาม ถ้าเกิดเหตุการณ์อย่างนี้ต้องแก้ไขโดยเติมตัวทำละลายให้เหมาะสม

2.6.5 สารปรุงแต่ง หรือสารเติมแต่ง

หรือสารเพิ่มคุณภาพ (Additive) ทำหน้าที่ปรุงแต่งคุณภาพของสี เช่น สารกันบูด สารป้องกันการเกิดรา สารควบคุมระยะเวลาแห้งตัวของสี

2.6.6 ชนิดของการเลือกใช้สี

เนื่องจากสีมีหลายชนิดและหลายประเภท เวลาจะใช้งานต้องเลือกให้ถูกต้อง สีมีอยู่ด้วยกัน 4 ชนิด คือ

2.6.6.1 สีน้ำมัน (Oil Paint) ประกอบด้วยผงสี ตัวประสาน ตัวทำละลาย สารปรุงแต่ง ตัว

ประสาน ใช้น้ำมันชักแห้ง ตัวทำละลายใช้น้ำมันสน สีน้ำมันมีอยู่ด้วยกันหลายชนิดได้แก่

1. สีรองพื้น หรือสีไพรเมอร์ (Primer Paint) ใช้สำหรับทาพื้นผิววัสดุงานเพื่อป้องกันสนิม ทาก่อนที่จะทาสีจริง
2. สีอะลูมิเนียม (Aluminium Paint) ได้จากอะลูมิเนียมออกไซด์ สีชนิดนี้มีคุณสมบัติในการสะท้อนแสงได้ดี นิยมทาที่อาคารร้อน และท่ออากาศร้อน เพื่อมิให้ของเหลวที่อยู่ภายในท่อเกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ
3. สีทากันเรือ ได้จากตะกั่วแดง หรือตะกั่วเหลืองใช้สำหรับทากันเรือ เพื่อป้องกันการกัดกร่อนของน้ำทะเล และป้องกันตัวเฟรียง
4. สียาง (Bituminous Paint) สีนี้ทำด้วยยาง ใช้ทาโลหะและผนังตึกได้ดีมาก ติดแน่นทนทานใช้งานได้ดี แต่สีดำเป็นสีที่พึงรังเกียจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.6.2 สีเคลือบ (Enamel Paint) ประกอบด้วยผงสี สารปรุงแต่ง ตัวประสาน และตัวทำละลาย ตัวประสานใช้น้ำมันจากธรรมชาติ ตัวทำละลายใช้น้ำมันสนสีเคลือบอีกชนิดหนึ่ง ตัวประสานใช้น้ำมันวานิช จากการสังเคราะห์ (ยูเรียฟอว์มาดีไซล์) ตัวทำละลายใช้ทินเนอร์ (ชนิดนี้จะแห้งเร็ว)

2.6.6.3 สีแล็กเกอร์ (Lacquer Paint) ประกอบไปด้วยผงสี สารปรุงแต่ง ตัวประสานใช้กาวลาเทกซ์หรือกาว PVA เป็นตัวทำละลายในน้ำ

2.6.4 แบ่งประเภทตามการระเหย

2.6.4.1 แบ่งประเภททางการระเหย

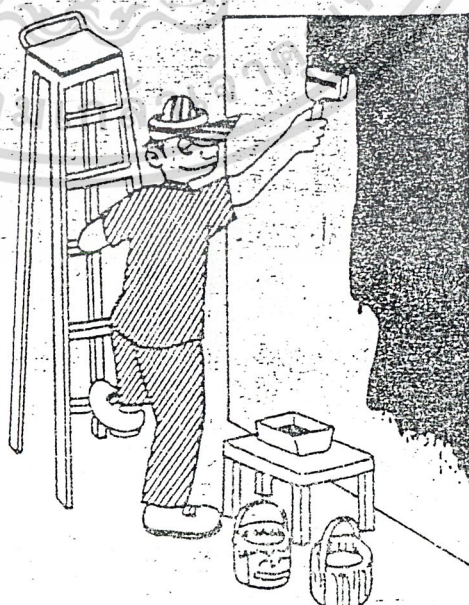
1. สีแห้งเร็ว ใช้เวลา 10-15 นาที การแห้งจะแห้งจากข้างนอก สีชนิดนี้ถ้าต้องการ
2. สีแห้งช้า จะแห้งโดยการระเหย และการอบ ใช้เวลา 18-24 ชั่วโมงแห้งแล้วจะเงางามไม่ต้องขัด

2.6.4.2 แบ่งประเภทตามงาน

1. สีสำหรับตกแต่งอาคารบ้านเรือน เช่น สีพลาสติก ใช้ทาผนังปูน ฝา เพดาน สีน้ำมันใช้ทาประตูหน้าต่างส่วนที่เป็นเหล็ก

ภาพที่ 29

สีพลาสติกใช้ทาตึก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีสำหรับพ่นรถยนต์ เช่น สีแลคเกอร์ส่วนใหญ่จะใช้สีแล็กเกอร์อีนาเมล ใช้พ่นรถทั้งคัน หรือบางส่วน เครื่องจักรกล

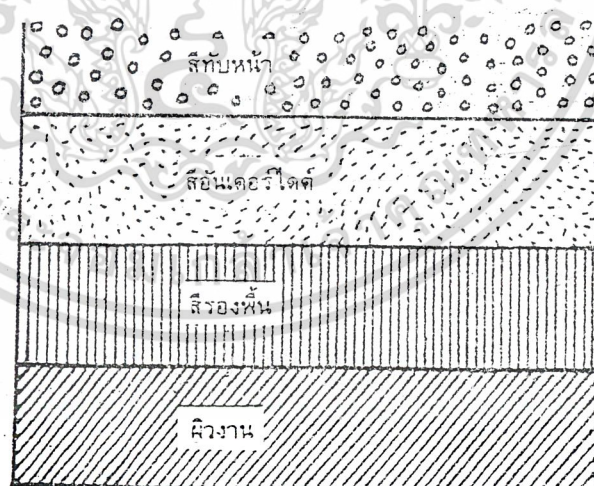
4. สีที่ทนต่อความร้อน และการกัดกร่อน ส่วนใหญ่ใช้สีอีพอกซีนิยัม ทำท่อส่งน้ำมัน ท่อน้ำร้อน นอกจากนั้นยังเป็นสีที่ทาถังแก๊ส

2.6.5 การทาสีและพ่นสี

เพื่อให้เกิดความสวยงามและคงทน การทาสีและพ่นสีจะต้องทำด้วยความปราณีตเรียบ ร้อยไม่รีบร้อน โดยเริ่มทำให้ดีตั้งแต่การเตรียมพื้นผิวงาน คือ การทำความสะอาดผิวงานให้เรียบ ก่อนทาสีหรือพ่นสี ทำได้ 3 วิธี คือ

1. โดยแปรงลวด
2. โดยใช้กระดาษทราย
3. โดยใช้ทรายพ่น

ภาพที่ 30
ชั้นสีสำเร็จ



2.6.5.1 ทาสีรองพื้น เพื่อป้องกันสนิม ทำให้สีเกาะยึดแน่นกับผิวงานได้ดี

2.6.5.2 ทาสีอเนกประสงค์ เพื่อ

- ป้องกันภาวะภายนอก
- ป้องกันสารเคมีจากพื้นผิวงานออกฤทธิ์กับสีทับหน้า
- เพิ่มแรงเกาะยึดระหว่างสีที่ทาหรือสีที่ติดกับชิ้นงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.5.3 ทาหรือพ่นสีทับหน้า เพื่อความสวยงามและป้องกันความชื้น

2.6.6 ลำดับปฏิบัติ

2.6.6.1 วัสดุที่เป็นคอนกรีต

- ปิดฝุ่นด้วยแปรง
- ทาสีลงไป
- ถ้าคอนกรีตที่เคยทาสีมาก่อนก็ต้องขูดสีเดิมออกก่อน แล้วค่อยทาสีตามขั้นตอนแรก

2.6.6.2 วัสดุที่เป็นไม้

- ขัดด้วยกระดาษทราย
- ทาสีพื้น
- ทาสีจริง

2.6.6.3 วัสดุที่เป็นโลหะ

- ล้างคราบน้ำมัน ล้างสกปรกออก
- ขัดด้วยกระดาษทราย
- ล้างด้วยน้ำสะอาด
- ตากแดดให้แห้ง พ่นหรือทาสีลงไป

2.6.6.4 ข้อควรระวังในการใช้สี

1. คุ้ณลากที่ข้างกระป๋องก่อนใช้สี
2. ทาสีร่องพื้น และค่อยทาสีจริง
3. เลือกตัวทำละลายที่ถูกต้องกับสี เช่น สีน้ำมันใช้น้ำมันสนเป็นตัวทำละลาย
4. สีแลคเกอร์ ใช้น้ำมันสนเป็นตัวทำละลาย
5. สีเคลือบ ใช้ทินเนอร์เป็นตัวทำละลาย
6. สีพลาสติก หรือสีน้ำ ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย
7. เมื่อใช้สีเสร็จแล้วต้องปิดให้สนิท
8. แปรงที่ใช้ทาสีพลาสติก หลังใช้งานต้องแช่น้ำไว้ไม่ให้สีที่ติดอยู่แข็ง
9. ถ้าเป็นแปรงทาสีน้ำมันและสีแลคเกอร์ ต้องทำความสะอาดทันทีที่เลิกใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้โดยไม่ผ่านการคัดค้าน
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ล้างมือและอาบน้ำให้สะอาด

11. เวลาผสมตัวทำละลายห้ามสูบบุหรี่เพราะตัวทำละลายเป็นสารไวไฟ

สรุป

สีเป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งที่เราจะทำการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล เราจำเป็นที่จะต้องทำการศึกษาค้นคว้า เพราะโครงการนี้มีส่วนที่จะต้องมีการตกแต่งด้วยการใช้สี มีจุดประสงค์เพื่อความสวยงาม เพื่อป้องกันการกัดกร่อน เพื่อเป็นสัญลักษณ์ ให้เกิดความรู้สึกรู้สึกต่างๆ เพื่อช่วยในการตกแต่ง

องค์ประกอบของสีโดยสรุปแล้วจะประกอบด้วย

ตัวประสาน หรือกาว (Binder)

ทำหน้าที่ประสานอนุภาคผงสีเข้าด้วยกันทำให้เนื้อสีเกาะติดแน่นกับผิวชิ้นงาน

1. ผงสี หรือเนื้อสี (Pigment) คือ ส่วนเป็นเนื้อสีทำให้เกิดสีต่างๆ และเป็นส่วนที่ติดกับชิ้นงาน เช่น สีเดบ ตะกั่วแดง ผงสีหรือเนื้อสีซึ่งจะได้สีต่างๆจากแหล่งที่แตกต่างกัน

2. ตัวทำละลาย (Solvent)

ทำหน้าที่ละลายผงสีและกาวเข้าด้วยกัน ตัวทำละลายได้แก่ น้ำมันชักผ้าแห้ง น้ำ น้ำมันสน ทินเนอร์ เวลาจะเลือกใช้ตัวทำละลายต้องเลือกให้ถูกกับประเภทของสี

3. สารปรุงแต่ง หรือสารเติมแต่ง

หรือสารเพิ่มคุณภาพ (Additive) ทำหน้าที่ ปรุงแต่งคุณภาพของสี

4. ชนิดของการเลือกใช้สี

สีน้ำมัน (Oil Paint) ประกอบด้วยผงสี ตัวประสาน ตัวทำละลาย สารปรุงแต่ง ตัวประสาน ใช้น้ำมันชักแห้ง ตัวทำละลายใช้น้ำมันสน

สีเคลือบ (Enamel Paint) ประกอบด้วยผงสี สารปรุงแต่ง ตัวประสาน และตัวทำละลาย ตัวประสานใช้น้ำมันจากธรรมชาติ ตัวทำละลายใช้น้ำมันสนสีเคลือบอีกชนิดหนึ่ง ตัวประสานใช้น้ำมันวานิช จากการสังเคราะห์ (ยูเรียฟอรัมาดีไซส์) ตัวทำละลายใช้ทินเนอร์ (ชนิดนี้จะแห้งเร็ว)

สีแลคเกอร์ (Lacquer Paint) ประกอบไปด้วยผงสี สารปรุงแต่ง ตัวประสานใช้กาวลาเทกซ์หรือกาว PVA เป็นตัวทำละลายในน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.7 การออกแบบผลิตภัณฑ์โลหะ (ศาสตราจารย์ คันทะโชติ, วิศิษฐ์ ศิริสัมพันธ์ : 2529)

ผลิตภัณฑ์ทุกอย่างที่ผลิตขึ้นจะต้องผ่านการออกแบบเสียก่อน ในขั้นตอนการออกแบบเป็นเพียงความนึกคิดในใจของผู้ออกแบบ จากนั้นก็เปลี่ยนมาเป็นการร่างแบบกระดาษ ต่อมาจึงมีการเขียนแบบที่สมบูรณ์ และแบบขยายหรือมากกว่านั้น จากนั้นจึงทำหุ่นขึ้นมาทดสอบ ท้ายสุดจึงผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จ ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการออกแบบอย่างดี คือผลิตภัณฑ์ที่ทำขึ้นมาอย่างถูกต้อง มีประโยชน์ใช้สอยดี และมีความสวยงามดูใจในการซื้อ

2.6.8 หลักการของการออกแบบ (Principles of Design)

1. มีความสมดุล (Balance) ความสมดุลเป็นสภาพหนึ่งซึ่งชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องจะมีน้ำหนัก หรือพื้นที่ทั้งสองข้างเท่ากันจากจุดศูนย์กลาง หรือกลมกลืนกัน ความสมดุลสามารถเกิดขึ้นได้เมื่อวัตถุต่างๆ หรือสีต่างๆวางไว้ที่ส่วนต่างๆเป็นระยะทางห่างจากสายตาโดยวัดได้อยู่ในสภาพสมดุล สมดุลปกติจะเกิดเมื่อระยะทางทั้งสองข้างเท่ากัน ส่วนสมดุลผิดปกติเกิดเมื่อวัตถุที่อยู่ตรงกันข้ามดูเหมือนเท่ากัน

2. ได้สัดส่วน (Proportion) สัดส่วนคือความสัมพันธ์ระหว่างขนาดต่างๆ ของชิ้นส่วนต่างๆ หรือเป็นความสัมพันธ์ของพื้นที่ สีเหลี่ยมผืนผ้าได้สัดส่วนมากกว่าสี่เหลี่ยมจัตุรัส ความสูงและความกว้างของสี่เหลี่ยมผืนผ้าเห็นได้ชัดเจนด้วยสายตา

3. มีจังหวะ หรือทำซ้ำ (Rhythm หรือ Repetition) จังหวะ คือผลที่ได้จากการใช้ลากเส้นซ้ำๆ หรือใช้รูปร่างซ้ำๆ ในระยะห่างที่สม่ำเสมอ จังหวะนี้จะทำให้วัตถุดูสวยงาม และทำให้ความรู้สึกถึงความเคลื่อนไหว

4. มีความกลมกลืนกัน (Harmony) ความกลมกลืน คือสภาพที่ชิ้นส่วนต่างๆ ของวัตถุดูเหมาะสม และเข้ากันได้ดี

5. มีจุดเด่น (Emphasis) จุดเด่นเป็นจุดศูนย์กลางความสนใจ ชิ้นส่วนของวัตถุอาจทำให้เด่นขึ้นจากรูปร่างของวัตถุ หรือการใช้สี หรือตกแต่งวัตถุนั้นๆ

2.6.9 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์โลหะ

1. หน้าที่ใช้สอย (Function) ต้องพิจารณาผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบหรือไม่ สามารถทำหน้าที่ได้ดีหรือไม่ ผลิตภัณฑ์จะมีประโยชน์ก็ต่อเมื่อสามารถสนองวัตถุประสงค์ของการใช้ก็คือการออกแบบนั้นบรรลุผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความปลอดภัย (Safety) ผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบนั้นต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้และผู้ที่เกี่ยวข้องด้วย เช่น ภาชนะใส่อาหารที่ทำจากทองแดง หรือส่วนผสมของตะกั่ว ซึ่งเป็นสารที่มีพิษต่อร่างกายไม่ควรนำมาใช้ นอกจากนี้การออกแบบต้องให้ความรู้ดีกว่าเมื่อใช้ผลิตภัณฑ์นั้นๆไปแล้วมีความปลอดภัย

3. ความทนทาน (Durability) โครงการที่ถูกรออกแบบนั้นจะต้องสนองต่อหน้าที่ที่ได้เป็นเวลานานตามที่คิดไว้ คือสิ่งที่สร้างนั้นจะต้องแข็งแรงด้วย

4. การประหยัด (Economy) โครงการที่ออกแบบนั้นสามารถจะผลิตได้ในทางเศรษฐศาสตร์หมายความว่า จะต้องใช้วัสดุอย่างประหยัด และเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงานโดยที่ราคาไม่แพง

5. วัสดุ (Material) โครงการนั้นจะต้องเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับงานมีความทนทาน และประหยัด เพราะโลหะแต่ละชนิดมีความเหมาะสมในการนำไปใช้งานที่ต่างกัน ก่อนที่จะนำโลหะมาใช้จะต้องแน่ใจว่ารู้จักโลหะที่จะนำมาใช้เป็นอย่างไร และทราบถึงวิธีการใช้ การขึ้นรูป ทำให้โค้ง

6. โครงสร้าง (Constuction) วิธีการทำโครงสร้างของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดควรทำให้เหมาะสมกับงาน มีความทนทานประหยัด และใช้วัสดุที่เหมาะสม

7. ความสะดวกสบายในการใช้ (Ergonomic) หมายถึง ต้องคำนึงถึงสัดส่วนที่เหมาะสมในการใช้งาน ขนาดความสูง กว้าง ยาว และขีดจำกัดของผู้อุปโภคประกอบในการออกแบบ เช่นการหยิบง่ายใช้คล่องในตัวของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

8. ความสวยงาม (Beauty) ผลิตภัณฑ์จะสวยงามเมื่อมันมีรูปร่าง และขนาดเหมาะสมกับการใช้ในการใช้งานซึ่งความสวยงามนี้จะเริ่มมาจากหน้าที่ของมันเอง

9. ลักษณะเฉพาะ (Personality) โครงการนั้นอาจจะได้คะแนนสูงในเรื่องของคุณภาพแต่จริงๆ แล้วยังขาดความน่าสนใจ การมีลักษณะเฉพาะจะให้ความรู้สึกับนักออกแบบที่เขาได้ทำการออกแบบขึ้นมา ด้วยตัวของเขาเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. **กรรมวิธีการผลิต (Production)** เมื่อทำการออกแบบแล้วสามารถที่จะทำการผลิตได้
ง่ายการผลิตโครงการที่ท่านทำในโรงปฏิบัติงานโลหะในแต่ละชิ้นส่วนควรรวมเข้าด้วยกันได้เป็น
อย่างดี การเอาใจใส่อย่างใกล้ชิดกับชิ้นส่วนต่างๆ จะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ดี

11. **การซ่อมบำรุงรักษาง่าย (Easy of Maintenance)** ผลิตภัณฑ์เมื่อนำไปใช้งาน เมื่อ
ได้รับความเสียหายควรสามารถแก้ไข และซ่อมแซมได้ง่าย ไม่ยุ่งยากเมื่อมีการชำรุดเสียหาย ค่า
บำรุงรักษาและการสึกกร่อนต่ำ

12. **การขนส่ง (Transportation)** นักออกแบบต้องคำนึงถึงความสะดวก ค่าขนส่ง
จะขนส่งสะดวกหรือไม่ ระยะใกล้ไกล ขนส่งทางบกทางน้ำหรือทางอากาศ ต้องบรรจุหีบห่อ
อย่างไรที่จะไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์เสียหาย

2.6.10 สื่อกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ (มนตรี ยอดบางเตย, 2538: 76-79)

ในการทำโครงการออกแบบปรับปรุงเตาต้มมาเชื้อโรคช้อน-ส้อมที่ใช้ในการรับประทาน
อาหาร ข้อมูลในเรื่องของจิตวิทยาสีในการใช้สัญลักษณ์ ต่างๆ มีความจำเป็น และความสำคัญมาก
เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่ค่อนข้างใหม่ ดังนั้น ข้อมูลในส่วนนี้จึงมีความจำเป็นที่ควรศึกษาเพื่อไม่
ให้ผู้ใช้บริการเกิดความสับสนในการใช้งาน ซึ่งจากการหาข้อมูลมีรายละเอียดดังนี้

สีนับเป็นปัจจัยสำคัญ ต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นอย่างมาก สีมียุทธพลในสินค้าเกือบ
ทุกชนิด สีมียุทธพลช่วยในการจำหน่ายสูงขึ้น นักออกแบบควรจะให้ความสนใจเกี่ยวกับสี
ในทางจิตวิทยา (Colors Psychology) โดยปกติคนทั่วไป มักจะชอบสีเป็นพิเศษอยู่สีหนึ่ง หรือมาก
กว่า ทั้งนี้เนื่องมาจากความเกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อม อันเป็นความรู้สึกที่เปลี่ยนแปลงยาก แต่การ
ศึกษาและการหาเหตุผลที่ดีจะช่วยให้ได้รสนิยมในเรื่องสีดีขึ้น

นักออกแบบจำเป็นจะต้องเรียนรู้ในเรื่องเกี่ยวกับทฤษฎีสี เพื่อสามารถนำไปใช้กับการออก
แบบได้เป็นอย่างดี กล่าวคือ สามารถทำให้เกิดความประทับใจ สะอาด สวย ๆ ฯลฯ และแม้กระทั่ง
ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเล็ก หรือใหญ่ก็ได้ ก็ด้วยสีทำให้เกิดความรู้สึกต่างๆ กันเป็นอัน

สีที่ทำให้เกิดความรู้สึกต่างๆ พอสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ให้ความรู้สึกเรื่องขนาด (Size)

การมองสีขึ้นตามลักษณะและความรู้สึกอันแก่ของสีนั้น อยู่ที่ว่าให้สีของภาชนะบรรจุ
หีบห่อเป็นอันมาก เช่น สีอ่อน จะทำให้มองเห็นวัตถุมีขนาดใหญ่ สีเข้ม ซึ่งตรงข้ามทำให้วัตถุ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เล็กลง ความรู้สึกเช่นนี้จะเหมือนกันไม่ว่าจะเป็นรูปทรง หรือวัตถุรูปร่าง สีอะไร เช่น หมวก รองเท้า ตะเกียง ถ้าจะทำให้ผลิตภัณฑ์ดูใหญ่ก็ต้องใช้สีอ่อน และถ้าทำให้ดูเล็กก็เพิ่มความเข้ม ผลิตภัณฑ์ที่เป็นเครื่องยนต์ทำให้มองดูไม่น่าเกลียด โดยใช้สีกลมกลืนกันไปกับเงา เช่น ใช้สีเข้ม ชนิดด้าน หรือมัน เพราะการใช้สีดำ จะมีเงามากจากการสะท้อนทำให้ไม่ได้ผลตามต้องการ ในกรณีเดียวกัน สีอ่อนจะทำให้วัตถุอยู่ใกล้ และสีเข้มจะมองดูวัตถุไกล สีกลุ่มร้อนมีอิทธิพลในเรื่อง ระยะ กล่าวคือ สีร้อนดูใกล้ และสีเย็น (Cool Colors) ดูไกล

2. ความรู้สึกในเรื่องที่เกี่ยวกับน้ำหนัก (Weight)

สีอ่อน (Light Value) จะมองดูเบา และสีแก่ (Dark Value) จะมองดูหนักและสีเย็น (Cool Colors) เช่น สีน้ำเงินอ่อน สีเขียวอมฟ้า สีม่วงอมฟ้า และสีเหลืองจะทำให้ดูเบาในเรื่อง น้ำหนัก สีร้อน (Warm Colors) สีส้ม สีแดง สีแสด ทำให้ดูหนัก ความเข้าใจเรื่องสีและน้ำหนัก เป็นสิ่งที่ต้องทบทวน และมีผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมด้วย เพราะการที่จะใช้สีและน้ำหนักอย่างกลมกลืนกับทางด้านความรู้สึกที่ให้กับวัตถุนั้น ควรจะมีคุณค่ามากขึ้น

3. ความรู้สึกในเรื่องเกี่ยวกับความแข็งแรง (Strength)

น้ำหนัก และความแข็งแรง จะต้องมีความเกี่ยวข้องกัน คือ สีร้อน (Warm colors) ที่มี Chroma รุนแรง เช่น สีแดง สีแสด สีเหลืองเข้ม มักจะแสดงให้เห็นถึงความรู้สึกถึงความแข็งแรง มากกว่าสีที่เข้มกว่า หรือสีเทากว่า แต่สีบรอนซ์ สีน้ำเงินเข้มอมเทา จะทำให้ดูมีความรู้สึกเหมือน เหล็ก จึงเหมาะสำหรับแสดงถึงความแข็งแรง แข็งแกร่ง (Stranght)

4. ความรู้สึกเกี่ยวกับอุณหภูมิ (Temperature)

บรรดาสีที่อยู่ในกลุ่มร้อน (Warm Colors) ได้แก่ สีแดง สีแสด สีเหลือง จะมีความ รุนแรง ให้ความรู้สึกร้อน ไม่สบายใจ สีน้ำเงินอ่อน สีเขียวอมฟ้า ฟ้าอมม่วงและสีขาว ให้ความรู้สึกถึงความเย็น

5. ความรู้สึกที่เกี่ยวกับความสะอาด (Cleanliness)

สีขาว เป็นสีที่เหมาะสมที่สุด แต่ถ้าสีขาวถูกผสมไปในทางสีน้ำเงินจะทำให้มองดูรู้สึกสกปรก ไม่บริสุทธิ์ จนกระทั่งสีน้ำเงินมีปริมาณมากพอจนเห็นเป็นสีฟ้า ในทางอุตสาหกรรมส่วนมากจะใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีขาวยผสมกับสีเหลืองแดง (สีงาช้าง) สีเหลืองอ่อน สีเขียวอ่อน จัดว่าเป็นสีที่แสดงความสะอาด น่าใช้

6. ความรู้สึกที่เกี่ยวกับความสง่างาม (Dignity)

สีเทา เป็นสีที่แสดงความสง่างามได้ดีที่สุด สีที่ควรเลือกใช้คือสีเทาอมน้ำเงิน สีเทาอมม่วง สีเทาอมเขียว และสีแสดคล้ำ อาจใช้สีร้อนเน้นบ้างเล็กน้อย

การใช้สีในงานอุตสาหกรรม

ในวงการอุตสาหกรรม จะมีความโน้มเอียงในการเลือกสีที่เป็นมาตรฐาน ซึ่งมีเหตุผลในการใช้สีบางสีเป็นสีที่มีต่อแสง สีที่หาง่าย เพราะสะดวกต่อการสั่งซื้อ ไม่ว่ากรณีใดสำหรับการใช้สีทางอุตสาหกรรมต้องใช้ให้ถูกต้อง และเหมาะสมตามเหตุผล

ในวงการอุตสาหกรรมการใช้สีได้ะทำงานเหล็ก หรือเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในสำนักงานใช้สีเทาอมเขียว หรือเทาบรอนซ์ เพราะเป็นสีราคาถูกผสมอยู่

เครื่องจักรต่างๆ ใช้สีเทาอมน้ำเงิน เพราะเป็นสีที่สมาคมสร้างเครื่องจักรเลือกสรรแล้ว ชั้นวางเนื้อ และที่คั่นเนื้อ เครื่องควัก ใช้สีขาวให้ดูสะอาด

การใช้สีเปลี่ยนแปลงไปอย่างช้าๆ เช่น เครื่องมือ เครื่องใช้ที่เคยใช้สีแดงเป็นส่วนมาก แต่ต่อมาสีก็ค่อยๆ อ่อนลง เครื่องบดเนื้อใช้สีทองแทน เครื่องจักรต่างๆ ก็ใช้สีตามความพอใจของบริษัท

ในปัจจุบันการใช้เครื่องปรับอากาศ ได้มีส่วนเกี่ยวข้องอย่างมากสำหรับความสะดวกของสีทั้งที่บ้าน และที่สำนักงาน เพราะว่าในอดีตเครื่องเฟอร์นิเจอร์ใช้สีเข้ม เมื่อฝุ่นเกาะจะทำให้สีอ่อนลง

ขนบธรรมเนียมประเพณีมีอิทธิพลต่อการใช้สีด้วย กล่าวคือ ประชาชนหัวโบราณนิวอิงแลนด์ (New England) ชอบใช้สีมืดๆ หรือพวกสีเทามากกว่า เพราะเป็นพวกเคร่งศาสนา

สิทธยนต์แสดงให้เห็นว่าเรื่องความนิยมทางสีของคนทั่วไปได้จากการทดลอง ได้แสดงให้เห็นว่าการเลือกสีรถยนต์มีส่วนสำคัญของสภาพจิตใจของคน เช่น ระยะของปีที่มีความคับแค้นทางเศรษฐกิจ การค้าตกต่ำ ระยะสงคราม มักจะเป็นสีเข้มๆ เช่น สีดำ สีเทา เมื่ออยู่ในระยะร่ำรวยจิตใจสบาย ก็เลือกใช้สีสดใส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นเครื่องหมาย (Identification Marks & Data Plates)

ผลิตภัณฑ์เกือบทุกชนิด จะต้องมียี่ห้อหรือเครื่องหมายที่เกี่ยวข้อง ชนิดของผลิตภัณฑ์ วิธีการใช้ หมายเลขเครื่อง ฯลฯ ซึ่งบางอย่างอยู่ในความควบคุมของกฎหมายด้วย คือ ต้องมีแสดงไว้ควบคู่กับผลิตภัณฑ์

เครื่องหมายดังกล่าว แบ่งออกได้ 3 ชนิด คือ

1. แผ่นเครื่องหมายแสดงหลักฐาน (Identification Mark) เช่น ชื่อการค้า (Trade Names) ชื่อรุ่นของผลิตภัณฑ์ (Style Names) เครื่องหมายการค้า (Trade Marks)
2. แผ่นกำหนดเกณฑ์ (Data plates) เช่น เครื่องหมายลิขสิทธิ์ และเครื่องหมายการตรวจสอบ (Patent and Inspection Data) ชื่อผู้ผลิต และที่อยู่ (Maker's Name and Address) คำแนะนำในการใช้ (Instructions for Operating) ของเครื่องหมายเตือนอันตราย (Warning-notices) เครื่องหมายรับรองคุณภาพ (Underwriter Approval) ฯลฯ
3. แผ่นอุปกรณ์เกี่ยวกับการปฏิบัติ (Operating Accessories) เช่น หน้าปัด (Dial) ปุ่มตั้งเวลา (Timing Devices) ปุ่มเปิด - ปิด (Switch Plates) เข็มอุณหภูมิ (Thermal Indicators) กล้องควบคุม (Control Panel) ฯลฯ

การสร้างเอกลักษณ์ (Corporate Identity)

คือสิ่งที่มีลักษณะเฉพาะของโรงงาน หรือบริษัท ว่าสิ่งนั้นเป็นสมบัติของตนเป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานของตน หรือเป็นบริการตน โดยมีการออกแบบส่วนประกอบของกิจการทั้งหมด ให้เป็นหนึ่ง (Unity) เดียวกัน ด้วยการใช้สี รูปแบบ เป็นสื่อในการแสดง

จุดมุ่งหมายของการสร้างเอกลักษณ์ (Corporate Identity)

ก็เพื่อให้ประชาชน ลูกค้า มีความทรงจำต่อผลิตภัณฑ์ ต่อการบริการ และสิ่งของอื่นๆ ของโรงงาน หรือบริษัทได้ง่าย ทั้งยังเป็นการสร้างศรัทธาเชื่อถือแก่ประชาชนอีกด้วย

สิ่งที่จะต้องแสดงเพื่อให้เกิดลักษณะเฉพาะมีหลายอย่าง เช่น

- ชื่อ การใช้คำ และรูปแบบของตัวอักษรที่เหมือนกันทั้งหมด
- เครื่องหมาย หรือสัญลักษณ์
- สี ใช้สีที่เหมือนกันทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลักษณะของผลิตภัณฑ์ เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าทั้งหมด หรือผลิตภัณฑ์อาหารทั้งหมด ฯลฯ
- ถึงพิมพ์ การจัดหัวจดหมาย ใบสั่งของ ใบเสร็จรับเงิน ฯลฯ
- บริการสีของรถส่งของ-รถบริการ
- หีบห่อ รูปแบบ การใช้สี
- เครื่องแบบ เจ้าหน้าที่ คนงาน

2.6.11 จิตวิทยาเกี่ยวกับสี (Psychology of color)

ความหมายในเชิงสัญลักษณ์ของสีได้แฝงความหมายกว้างๆ ในเชิงจิตวิทยาเอาไว้ด้วย ยิ่งไปกว่านั้นสีต่างๆ อาจส่งผลกระทบต่อเราในเชิงจิตวิทยา โดยมันไม่จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับสัญลักษณ์ใดๆเลยก็ได้ และผลจากจิตวิทยาของสีหนึ่ง อาจแตกต่างไปจากความสำคัญในเชิงสัญลักษณ์ด้วย ตัวอย่าง เช่น สีดำ โดยปกติแล้วมักจะหมายถึงความโศกเศร้า แต่เสื้อคลุมยาวหรือชุดสีดำ เช่น ชุดทักซิโด (Tux-edo) กลับเป็นชุดชุดที่แสดงถึงความเด่น และความภูมิฐานในงาน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์แวดล้อมต่างๆ หรืออย่างเสื้อคลุมยาวสีส้ม หรือสีแดงซึ่งเป็นสีที่ดูฉูดฉาดตา อาจจะดูผิดปกตืทะเลาะ

ไม่ว่าจะเป็นความพอใจ หรือไม่พอใจอันเกี่ยวเนื่องมาจากปฏิกิริยาของสี เราจะใช้ความรู้สึกของเราเหล่านี้ไปในทางปฏิบัติ กล่าวคือ ปัจจุบันมักจะใช้สีของผนังของโรงพยาบาล และโรงเรียนเป็นสีเขียวอ่อนๆ (Nile green สีเขียวแม่น้ำไนล์) ยิ่งกว่าจะใช้สีเทาปราศจากชีวิตชีวา หรือสีเหลืองอ่อน หรือสีขาวจางเช่นคังก่อน ทั้งนี้เพราะเราพบว่า สีเขียวที่นุ่มนวลจะให้ความรู้สึกพักผ่อนแก่สายตา และวิญญานนั่นเอง เรายังค้นพบต่อไปว่าห้องเล็กๆ ห้องหนึ่งมันดูใหญ่ขึ้นถ้าหากระบายสีโทนสีเบาๆ และจะดูกว้างมากถ้าผนังด้านใด ด้านหนึ่งของมันถูกทาด้วยสีที่ต่างออกไป สีที่มากกว่าจะช่วยให้เรามีความรู้สึกเกี่ยวกับอากาศ หรือความว่าง ในขณะที่สีที่ต่างออกไปนั้นจะทำให้รู้สึกว่าเป็นการเปิดออกไปสู่ทัศนียภาพอีกภาพหนึ่งนั่นเอง

นักออกแบบจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับทฤษฎีสี เพื่อสามารถนำไปใช้กับการออกแบบได้เป็นอย่างดี ความรู้สึกอ่อนแก่ของสีนั้นอยู่ที่การให้สีของภาชนะบรรจุหีบห่อ นั้นเป็นอันมาก เช่น สีอ่อน จะทำให้วัตถุมีขนาดใหญ่ สีเข้ม จะทำให้วัตถุดูเล็กลง

2.6.12 ตัวอักษรและตัวพิมพ์ (ประชิด ทิณบุตร : 2530)

ตัวอักษรเป็นสื่อความหมายเข้าใจอย่างหนึ่งที่มีมนุษย์ใช้ในการติดต่อซึ่งกันและกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอักษรหรือตัวพิมพ์จึงจัดว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานสำคัญอันดับแรกของการออกแบบการจัดวาง เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องเหมาะสม การออกแบบกราฟฟิก โดยทั่ว ๆ ไป มีการนำตัวอักษรมาใช้ในการออกแบบเป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

1. ใช้ตัวอักษรเป็นส่วนดึงดูดสายตา มีลักษณะตัวอักษรแบบ Displayface เพื่อการตกแต่งหรือการเน้นข้อความข่าวสารให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้ดู ผู้อ่านด้วยการใช้ขนาดรูปแบบตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่ มีความเด่นเป็นพิเศษ

2. ใช้ตัวอักษรเป็นส่วนบรรยายหรืออธิบายเนื้อหา คือ การใช้ตัวอักษรเป็น bookface หรือเป็นตัว TEXT ที่มีขนาดเล็กในลักษณะของการเรียงพิมพ์ข้อความ Typesetting) เพื่อการบรรยายหรืออธิบายส่วนประกอบปลีกย่อยของข่าวสารและเนื้อหาที่ต้องการสื่อสารเผยแพร่

การที่จะนำตัวอักษรหรือตัวพิมพ์มาใช้ในการออกแบบกราฟฟิก ผู้ออกแบบจึงควรที่จะต้องมีการศึกษาเรียนรู้ถึงส่วนประกอบของตัวอักษรในภาษาต่าง ๆ ในเรื่องต่อไปนี้ คือ

1. รูปแบบตัวอักษร (Type style)
2. ขนาดของตัวอักษร (Type size)
3. รูปร่างลักษณะของตัวอักษร (Type character)

ตัวอักษรภาษาอังกฤษหรือตัวอักษรโรมัน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษ หรือ โรมัน เป็นชื่อแทนภาษาพูดที่จัดว่าเป็นภาษาสากล (International Language) ซึ่งมีลักษณะการเรียงตัวอักษรเป็นคำในแนวระดับเดียวกันตลอดจากซ้ายไปขวา การอ่านก็อ่านเรียงคำจากซ้ายไปขวาเช่นกัน ไม่มีสระหรือวรรณยุกต์ประกอบข้างบน-ล่างเหมือนภาษาไทย ในชุดตัวอักษรหนึ่ง ๆ ต้องประกอบด้วยตัวอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ (Capital Letter or Upper-case) และตัวพิมพ์เล็ก (Lower-case) เพื่อใช้ผสมเป็นคำ รูปประโยค ตามหลักไวยากรณ์ของภาษาดังพอที่จะประมวลเป็นรูปแบบ (Style) ได้ดังนี้

แบบตัวอักษรในภาษาอังกฤษ ENGLISH OR ROMAN TYPE STYLE

1. แบบ Traditional old style เป็นตัวพิมพ์ที่ได้มาจากการเขียน การคัดลายมือ

(Handwriting) ด้วยปากกาขนนก หรือปากกาแบน ซึ่งจะ ได้ลายเส้นของตัวอักษร ที่มีความหนาบาง ไม่แตกต่างกันนักและมักมีเส้นยื่นของฐานและปลายตัวอักษรที่เรียกว่า SERIF ค่อนข้างมน เช่น ตัวอักษรแบบ GARAMONT, CASLON ที่ออกแบบขึ้นในราวต้นศตวรรษที่ 18 เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนสิทธิ์ในเนื้อหาโดยผู้จัดทำ ไม่สามารถนำเนื้อหาไปใช้โดยไม่ผ่านการอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 31

Caslon antiqua medium



2. แบบ Transitional หรือแบบดัดแปลงที่พัฒนามาจาก Old Style ในช่วงปลายศตวรรษที่ 18 โดยให้มีส่วนความหนา-บางของตัวอักษรแตกต่างกัน เส้นเล็กและคมขึ้นทั้งส่วนโค้งและ SERIF การออกแบบตัวอักษรมิได้อาศัยการเลียนแบบจากการเขียนแต่อย่างใดแม้แต่ได้อาศัยเครื่องมือทางการเขียนแบบ เช่น วงเวียนเข้าช่วย รูปแบบตัวอักษรนี้ก็ได้แก่ แบบ BASKERVILLE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 32

แสดงตัวอักษรแบบ Transitional



3. แบบ Modern เป็นแบบตัวอักษรสมัยใหม่ที่เริ่มขึ้นในราวปลายศตวรรษที่ 18 เช่นกัน โดยถือว่าแบบ Modern แบบแรกได้แก่ BODONI ที่แสดงให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงใหม่ ๆ คือ เริ่มมีการลดขนาดของ SERIF ลงเป็นเส้นตรงบาง ๆ ความหนาบางก็แตกต่างอย่างเด่นชัด และการออกแบบตัวอักษรก็มีการใช้เครื่องมือเขียนเข้ามาช่วยอย่างเต็มที่ เช่น การเขียนส่วนโค้ง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 33

แสดงตัวอักษรแบบ Modern

ABCDEFGH
 abcdefghijk

Bauer Bodoni

Bodoni Bk ABCDEFGHIJKLMNOP
 Bodoni Book: 5 7 8 9 10 11 12 14 16 18 24 30 36 42 48

Bodoni Bk Ital ABCDEFGHIJKLMNOP
 Bodoni Book Italico: 5 7 8 9 10 11 12 14 16 18 24 30 36 42 48

Bodoni ABCDEFGHIJKLMNOPQ
 Bodoni: 5 7 8 9 10 11 12 14 16 18 24 30 36 42 48 60 72

Bodoni Ital ABCDEFGHIJKLMNOP
 Bodoni Italico: 5 7 8 9 10 11 12 14 16 18 24 30 36 42 48

รูปร่างลักษณะของตัวอักษรภาษาอังกฤษ ENGLISH TYPE CHARACTER

(วัฒนธรรม จุฑาวิภาค, 2537)

อักษรภาษาอังกฤษ มีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันไปเช่นเดียวกับภาษาอื่น ๆ ซึ่งพอจะ
 จำแนกลักษณะรูปร่างออกเป็น 4 ประเภทด้วยกันคือ

ประเภทตัวธรรมดา ได้แก่ ABCDEFGHKNQORSUVXYZ

ประเภทตัวแคบ ได้แก่ L.T

ประเภทตัวกว้าง ได้แก่ M.W

ประเภทตัวบาง ได้แก่ I.J

ทั้ง 4 ประเภทนี้เป็นรูปร่างและลักษณะทั่ว ๆ ไปของตัวอักษรในแต่ละชุด ซึ่งมีความกว้าง
 (WIDTH) ที่แตกต่างกันออกไป นอกจากนี้ยังสามารถออกแบบให้แตกแขนงต่อไปได้อีกหลายแบบ
 ตามลักษณะความหนา-บางและทิศทางของเส้น เช่น

- ตัวเอน (Italic)
- ตัวธรรมดา (Normao)
- ตัวบางพิเศษ (Extra Light)
- ตัวแคบ (Condensed)
- ตัวบาง (Light)
- ตัวหนา (Bold)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

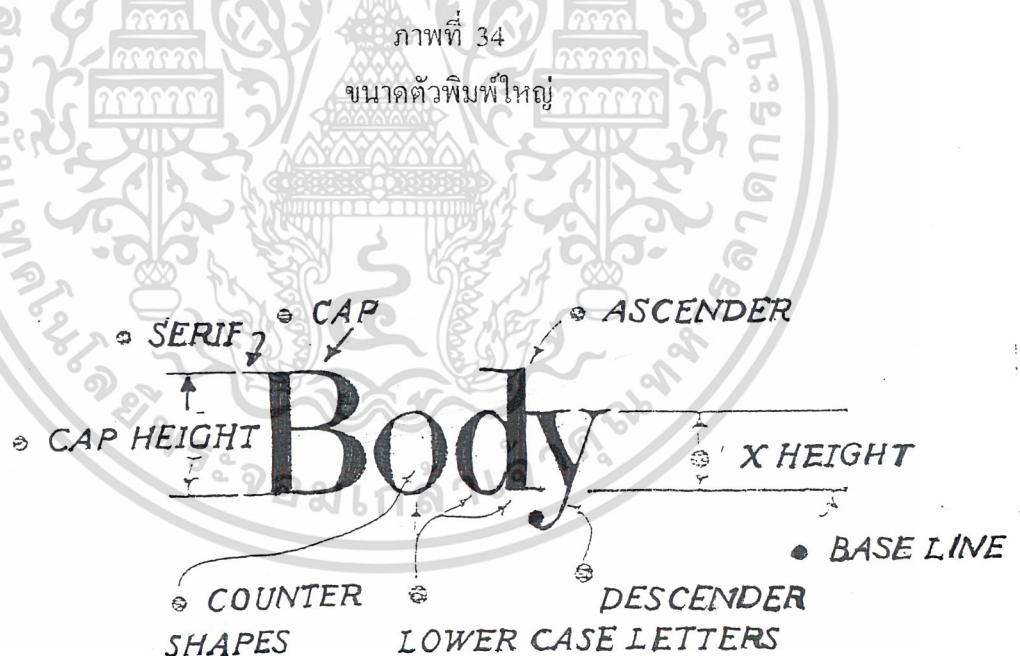
- ตัวเส้นขอบ (Outline)
- ตัวหนาพิเศษ (Extra-Bold)
- ตัวดำ (Black)

Baskerville ITALIC

จะเห็นว่าตัวพิมพ์แบบหนึ่งนั้น อาจแตกแขนงออกไปได้หลายชั้น ในแต่ละวิธีอาจแตกแขนงซ้อนกันออกไป เช่น อาจสร้างเป็นตัวหนา-เคลบ, ตัวหนา-กว้าง หรือทั้งหนาทั้งกว้างและเอนด้วยก็ได้

ขนาดตัวอักษรภาษาอังกฤษ ENGLISH TYPE SIZE

ในที่นี้หมายถึง ขนาดและสัดส่วนของตัวอักษรตามโครงสร้างของตัวพิมพ์ใหญ่ พิมพ์เล็ก ซึ่งมีส่วนประกอบและขนาดดังนี้



สัดส่วนต่าง ๆ ดังกล่าวนี้นี้เป็นสัดส่วนที่นำสู่การกำหนดขนาดและรูปร่างของตัวอักษรโดย

ถือเอาความสูงของตัวอักษร X (พิมพ์เล็ก) เรียกว่า X-HEIGHT เป็นหลักในการจัดขนาดตัวอักษร เอกสารนี้เป็นเอกสารทสรงานวิชาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่าง ๆ เพื่อกำหนดการหล่อตัวพิมพ์ขึ้นมาซึ่งในอังกฤษและอเมริกาใช้ระบบการวัดเป็นนิ้วมีชื่อเรียก
กำกับขนาดตัวพิมพ์ว่า พิก้า (Picas) และพอยท์ (Points) มีหน่วยของการวัด คือ

12 พอยท์	=	1 พิก้า
6 พิก้า	=	1 นิ้ว (2.5 ซม.)
72 พอยท์	=	1 นิ้ว

รูปแบบของตัวอักษรภาษาไทย

รูปแบบของตัวอักษรในภาษาไทยนั้นมีรูปแบบ (Style) ต่าง ๆ มากมาย ซึ่งพอจะจำแนก
ตามลักษณะการเขียนได้ดังนี้

1. แบบมีหัวกลม เป็นตัวอักษรที่แสดงลักษณะเอกลักษณ์เฉพาะของภาษาไทย คือ เป็นตัว
อักษรที่มี “หัว” เป็นรูปแบบตัวอักษรที่อ่านง่าย มีระเบียบ ดังนั้นตัวอักษรประเภทนี้จึงนิยมใช้ใ
การสื่อสารที่เป็นทางการ หรือเป็นตัวเรียงพิมพ์ในเนื้อหาทางเอกสาร สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ
2. แบบตัวตัดและไม่มีหัว เป็นรูปแบบที่ได้ หรือดัดแปลงมาจากการเขียนด้วยปากกาปาก
ตัด หรือปากกาปากแบน ลักษณะของ “หัว” จึงคล้ายกับการตั้งมุมมองสายของปลายปากกาที่จับเขียน
3. แบบคัดลายมือ หรือที่เรียกว่า “ตัวอาลักษณ์” เป็นรูปแบบตัวอักษรที่เกิดจากการคัดลาย
มือที่เขียนด้วยปากกาแหลม เช่น เหล็กจาร ปากกาหมึกซึม ปากกาขนนก เป็นต้น เป็นแบบที่นิยม
เขียนเป็นตัวหนังสือตึกแต่งทางราชการ เช่น เขียนบัตรเชิญ ปริญญาบัตร และอื่น ๆ ที่ให้ความรู้สึก
ว่าเป็นเกียรติและการยกย่อง
4. แบบหวัด (Free Hand Writing) เป็นรูปแบบที่เกิดจากการเขียนอย่างอิสระ ไม่มีแบบแผน
และเขียนขึ้นมาอย่างง่าย ๆ
5. แบบประดิษฐ์ เป็นตัวอักษรที่เขียนขึ้นมาเพื่อการตกแต่ง หรือให้แสดงความกลมกลืน
กับข้อความ ความหมายหรือภาพประกอบต่าง ๆ เพื่อดึงดูดสายตาให้น่าสนใจ ซึ่งส่วนใหญ่มักใช้
เป็นหัวเรื่อง ข่าวสาร ที่ต้องการบอกกล่าวหรือสื่อสารให้ทราบเป็นอันดับแรก

รูปร่างลักษณะของตัวอักษรภาษาไทย

รูปร่างลักษณะของอักษรไทยนั้น ถ้าจะสังเกตให้ดีจะเห็นว่าบางตัวจะมีลักษณะคล้ายคลึง
กัน จะแตกต่างกันก็เพราะการหันเหของ “หัว” และต่างกันตรง “หาง”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคการจัดตัวอักษร

เทคนิคการจัดตัวอักษรสำหรับเนื้อเรื่อง และส่วนประกอบในหน้าหนังสือ ก็คือ การจัดช่องไฟของตัวอักษรนั่นเอง ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากขนาด รูปร่างของตัวอักษรในแต่ละแบบ มีส่วนกว้าง แบน ไม่เท่ากัน เมื่อนำมาประกอบกัน เป็นคำจึงต้องคำนึงถึงความต่อเนื่องของตัวอักษร หรือหน่วยของคำ การเว้นวรรคต่าง ๆ ซึ่งการจัดช่องไฟของตัวอักษร (SPACING) ในภาษาต่าง ๆ มักมี 3 ลักษณะ คือ

1. ระยะระหว่างตัวอักษรหรือช่องไฟ (Letter Spacing) ที่นำมารวมกันเป็นคำ ควรมีระยะพอเหมาะ ไม่เบียดหรือชิดกันจนเกินไป หรือห่างกันจนเกินไป

LETTER SPACING

2. ระยะระหว่างคำ (Word Spacing) ในภาษาไทยอาจมีใช้น้อย แต่ในภาษาอังกฤษจำเป็นต้องมีเพราะเขียนเป็นคำ ๆ ไป การวางคำใกล้เคียงกันเกินไป ทำให้ผู้อ่านเสียเวลาในการแยกคำ ส่วนคำที่อยู่ห่างกันจะเกิดช่องสีขาว หรือลำสีขาวเป็นทางลงไปเต็มหน้า ทำให้สายตาสะดุดการเคลื่อนไหวในขณะที่อ่าน

การจัดแถวตัวอักษร

การนำตัวอักษรแต่ละตัว หรือแต่ละคำมาเรียงกันเป็นบรรทัดนั้น อาจจะทำให้หลายแบบดังนี้

1. เสมอหน้า (flush left, ragged right) ตัวอักษรจะเรียงชิดเส้นขอบหน้า ส่วนปลายบรรทัดด้านขวาจะขาดหรือเกินก็ได้

2. เสมอหลัง (flush right, ragged left) ตัวอักษรเรียงชิดเส้นของด้านหลัง ส่วนปลายบรรทัดด้านซ้ายจะขาดหรือเกินก็ได้

3. เสมอหน้า เสมอหลัง (flush left, flush right or justified) ตัวอักษรเรียงชิดเส้นของทั้งสอง ด้านหน้าและด้านหลัง เป็นวิธีเรียงที่ค่อนข้างยากจะต้องนับตัวอักษรให้เท่ากัน หากไม่ลงตัวจะต้องตัดตัวอักษรออกแล้วเพิ่มส่วนที่เป็นวรรคให้มากขึ้น

4. วางกลาง (Centered) จะถือตัวกลางของบรรทัดแรกเป็นสำคัญ บรรทัดต่อไปจะเรียงขาดหรือเกิน จะต้องมิตัวอักษรเหลือข้างละเท่า ๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. วางไม่สมมูล (Asymmetrical) จะเรียงบรรทัดไหนอย่างไรก็ได้ แต่เมื่อดูรวม ๆ กันแล้วต้องให้เกิดความสมมูล

2.7 ขนาดสัดส่วนกับการใช้งาน(สาคร กันโชค, 2528: 43-58)

ในการใช้งานของเตาต้มฆ่าใช้โรค-ส้อมต้องคำนึงถึงสัดส่วนการใช้งานเพื่อให้เกิดความเหมาะสม และสะดวกสบายทั้งพนักงานที่ใช้บริการ และผู้ใช้บริโภค(ผู้บริโภค) เพื่อสนองตอบต่อความต้องการในด้านของการใช้งาน จึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาในส่วนของคุณลักษณะโครงสร้างเพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อการออกแบบ

ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานเรื่องสัดส่วนของมนุษย์นั้น ได้มีการศึกษามานานแล้วก่อน ค.ศ 3000 จากหลักฐานการค้นพบจากสุสานในพิริมิคของเมมฟิส (Memphis) จากนั้นได้มีนักวิทยาศาสตร์และนักศิลปะศาสตร์ ทำการศึกษาในเรื่องนี้เรื่อยมา

การเรียนรู้เกี่ยวกับมาตรฐานเรื่องสัดส่วนของมนุษย์ ได้ทำการศึกษาจากศพของมเหสีของฟาโรห์ซึ่งอยู่ในยุค Ptolomaic ของกรีกและโรมัน และเป็นที่ยอมรับในมาตรฐานเรื่องสัดส่วนของมนุษย์ในเวลานั้นโดยการสอนของ Alberti, Leonarde da Vinic, micclangeio และคนอื่น ๆ คอยเฉพาะ Direr เป็นคนสำคัญ ในการวางรากฐานการศึกษาเรื่องนี้ได้จัดระบบการวัดสัดส่วนของมนุษย์ เช่น ความยาวของศีรษะ หน้า เท้า และแบ่งส่วนย่อยรายละเอียดอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กันของแต่ละส่วน ซึ่งกลายเป็นมาตรฐานที่ใช้กันอยู่ทุกวันนี้ ในสมัยใหม่ยอมรับการจัดระบบการจัดพฤกษ

วิธีการวัดสัดส่วนของมนุษย์

Direr ได้พบวิธีการวัดสัดส่วนของมนุษย์ ซึ่งเป็นที่ยอมรับและเห็นพ้องต้องกันทั่ว ๆ ไป โดยเขาเริ่มวัดความสูงของร่างกายมนุษย์และกำหนดส่วนย่อยไว้ดังต่อไปนี้

ครึ่งหนึ่งของความสูงทั้งหมด = ครึ่งหนึ่งของร่างกายวัดจากคันทันขาหรือขาหนีบขึ้นไปถึง
ศีรษะตอนบน

ครึ่งหนึ่งของความสูงทั้งหมด = ความยาวของเขาวัดจากข้อเท้าถึงหัวเข่าและจากปลาย
กางถึงสะดือ

ครึ่งหนึ่งของความสูงทั้งหมด = ความยาวของเท้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

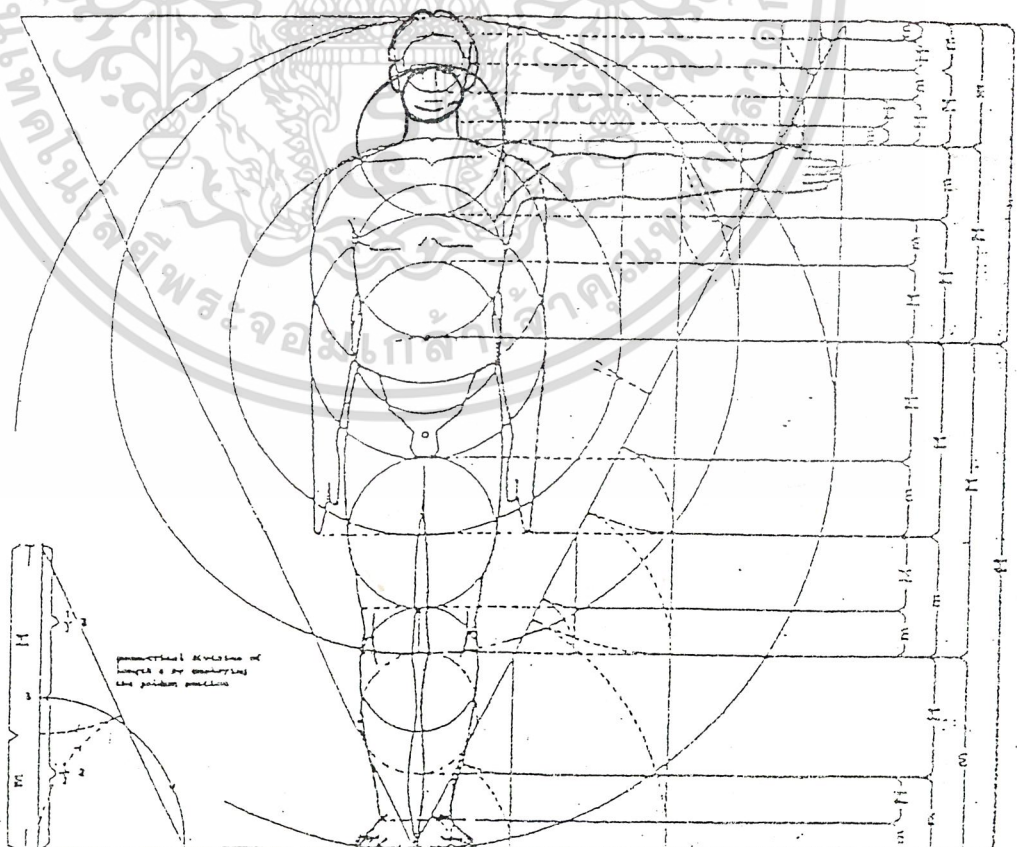
ครึ่งหนึ่งของความสูงทั้งหมด = ความยาวของศรีษะส่วนบนถึงปลายคางและจากปลายคางถึงราวนม

ครึ่งหนึ่งของความสูงทั้งหมด = ความสูงและความกว้างของใบหน้ารวมถึงหูคิ้วและความยาวของมือถึงข้อมือ

ครึ่งหนึ่งของความสูงทั้งหมด = ความกว้างของใบหน้าวัดจากปลายจมูกส่วนล่างสุดในการแบ่งสัดส่วนของมนุษย์นั้นแบ่งเป็นส่วนย่อยได้ครึ่งของความสูงทั้งหมด

ภาพที่ 34

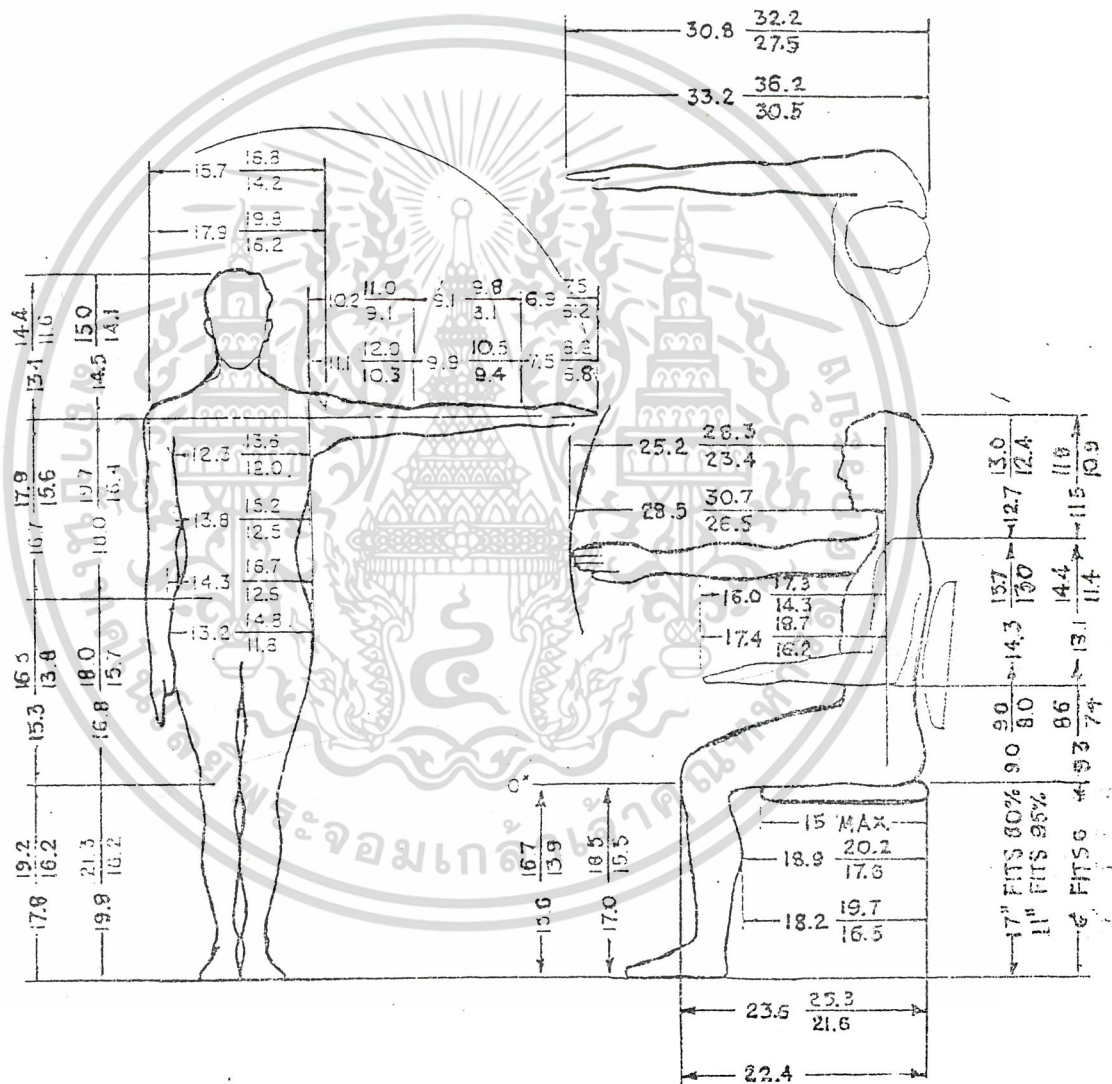
แสดงสัดส่วนของมนุษย์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

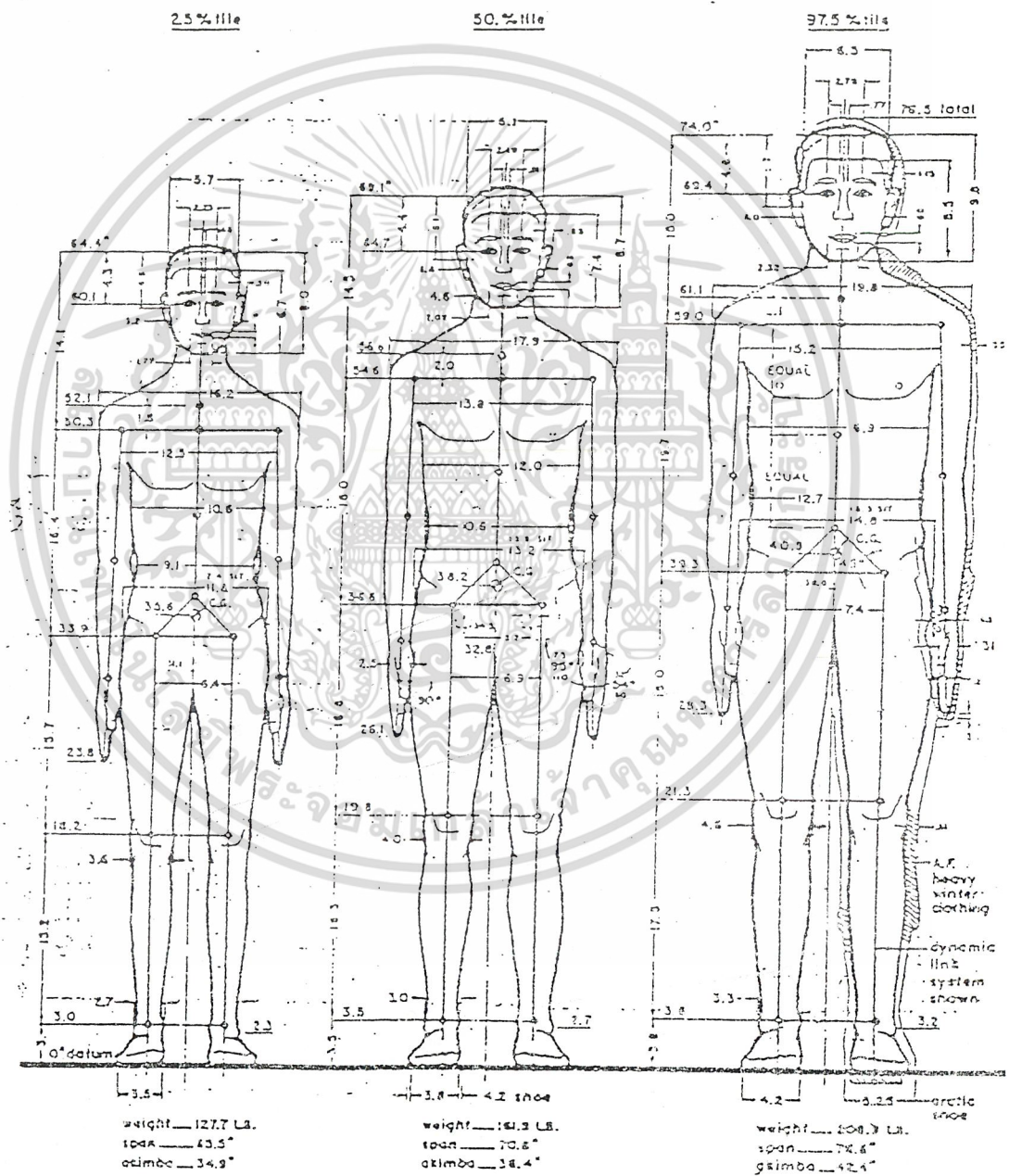
ภาพที่ 36

แสดงการวัดขนาดสำหรับผู้ชายและผู้หญิงขณะกำลังยืนและนั่ง



ภาพที่ 37

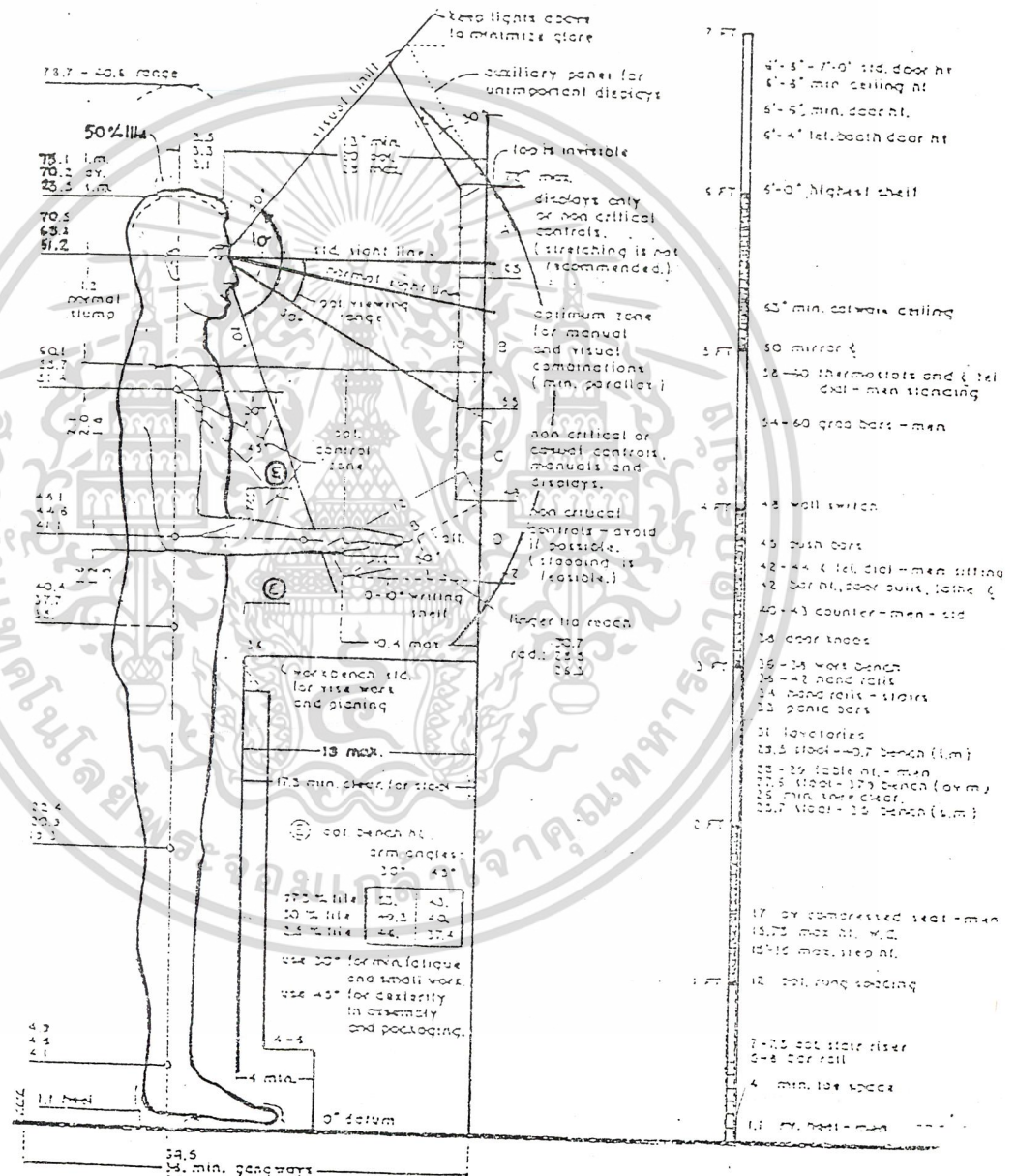
แสดงสัดส่วนทำขึ้นค่าน้ำหนักของผู้ใหญ่เพศชายทั่วไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 41

แสดงภาพและข้อมูลตัวเลขของผู้ใหญ่เพศหญิงขณะยืนที่แผงควบคุม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

ในการศึกษาสัดส่วนของมนุษย์ได้ศึกษาในส่วนที่มีความสำคัญกับการใช้งานของผลิตภัณฑ์ ซึ่งสัดส่วนที่มีความเกี่ยวข้องดังนี้ ในงานการวิจัยมีดังนี้

1. ส่วนสูงมาตรฐานของคนซึ่งจะเกี่ยวข้องกับโครงการเนื่องจากจะเป็นตัวกำหนดขนาดความสูงของเตาที่จะทำการออกแบบเพื่อให้มีขนาดและความสูงที่เหมาะสมกับการใช้งาน
2. ส่วนของมือ ซึ่งจะใช้ในการเจาะอุปกรณ์ในการรับประทานอาหาร โดยศึกษาถึงขนาดของการจับที่ถนัดมือสะดวกต่อการใช้งานความสามารถในการใช้งานของมือ
3. ส่วนของการใช้สายตาในการมอง คือ ลักษณะระดับสายตาที่ใช้ในการมอง วัตถุทางตรงทางเฉียง เพื่อนำมาใช้ในการกำหนด ตำแหน่งต่าง ของผลิตภัณฑ์



งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โครงการออกแบบปรับปรุงเตาให้ความร้อนทดสอบย้อมสีเจดสีผ้า สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกออกแบบสิ่งทอ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

โดย นายธนกร จินดาศรี

ในงานการวิจัยมีจุดประสงค์เพื่อออกแบบปรับปรุงเตาให้ความร้อนทดสอบการย้อมระดับความเข้มของสีในเนื้อหาโดยเน้นให้สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม และยังเป็นส่งเสริมการเรียนรู้ในวิชาออกแบบสิ่งทอได้อีกด้วย

ในการดำเนินโครงการจะทำการสัมภาษณ์ จากเอกสาร และการศึกษาจากของจริง แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำมาออกแบบ โดยการศึกษาข้อมูลจากสถาบันการศึกษาที่มีการเรียนการสอนวิชาออกแบบสิ่งทอ โดยจะศึกษาข้อมูลในส่วนของพฤติกรรมกรรมการเรียนการสอน และการใช้งานจากบุคคลเช่นการสัมภาษณ์การใช้แบบสอบถาม

การออกแบบ ได้นำผลการวิเคราะห์มากำหนดแนวทางในการออกแบบ และดำเนินงานการออกแบบและพัฒนาแบบ

โครงการออกแบบปรับปรุงตู้อบรังไหม

โดยนาย อภิเชต บุญเรือง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการอบรังไหม
2. เพื่อมาคัดแก้ที่อยู่อันรังไหม เพื่อป้องกันการออกเป็นผีเสื้อ เพราะจะทำให้ไหมเสียได้
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมกรรมการอบรังไหมแบบเดิม
4. เพื่อทำการออกแบบปรับปรุงเตารังไหมของเดิม เพื่อความสะดวก และได้ผลคุ้มค่า
5. เพื่อยกระดับพัฒนาในด้านการค้าให้ดีขึ้น
6. เพื่อออกแบบให้ส่วนต่างๆ มีความร้อนเหมาะสมกับการใช้งาน
7. เพื่อส่งเสริมการผลิต ในระบบอุตสาหกรรม

ความมุ่งหมายในการทำวิจัยในครั้งนี้เพื่อต้องการตอบสนองแก่เกษตรกร ผู้เลี้ยงไหม ให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการทำงาน โดยจะเริ่มต้นจากการกำหนดปัญหาต่าง ๆ แนวทางการแก้ปัญหาการออกแบบ ขอบเขตการวิจัยรวมทั้งผลประโยชน์ ที่คาดว่าจะได้รับ ศึกษาถึงประ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฟกท และชนิดของรังไหมที่มีความสำคัญต่อการเกษตรรวมทั้งพฤติกรรมของเกษตรกร และสัดส่วนสระที่เกี่ยวกับการออกแบบ

ตู้อบรังไหมที่ผู้วิจัยทำขึ้น เป็นตู้อบรังไหมไฟฟ้า โดยการใช้กระแสไฟฟ้า 220 โวลต์ เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน ตู้อบรังไหมจะบรรจุได้ 0.101 ลบ.ม. ใช้วางเรียงกัน 3 ชั้น ชั้นละ 15 ซ.ม.

โครงการออกแบบปรับปรุงรถเข็นบริการอาหารภายในโรงเรียนอนุบาล

โดย นายพรเทพ อัครมานะ

วัตถุประสงค์ในการเสนอยุทธยานิพนธ์

1. ออกแบบปรับปรุงรถเข็นบริการอาหารสำหรับใช้ในโรงเรียนอนุบาล
2. ออกแบบปรับปรุงให้มีความสะดวกในการขนย้าย จากห้องครัวไปยังห้องเรียน
3. ออกแบบให้เป็นที่จัดเก็บอุปกรณ์ และอาหารก่อนเข็นบริการ

วิธีดำเนินการวิจัย

แนวความคิดที่จะออกแบบรถเข็นบริการอาหารภายในโรงเรียนอนุบาล เพื่อที่จะให้อาหารตามห้องต่าง ๆ ที่มีการรับประทานอาหารภายในห้องเรียนที่ ทางโรงเรียนจัดไว้ให้ และยังให้ความสำคัญ รวดเร็วและอาหารที่เด็กได้รับประทานก็ยังสะอาด และถูกสุขโภชนาการ ได้มีการรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบ โดยการศึกษาข้อมูล เกี่ยวกับโรงเรียนอนุบาล แล้วศึกษารวบรวมข้อมูลจากเอกสาร และภาคสนาม แล้วจึงทำการออกแบบ

ในการศึกษาข้อมูลเพื่อที่จะใช้ในการออกแบบนั้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงอย่างแรกก็คือ พฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เข็นที่จะใช้ในการออกแบบ ระยะเวลาในการบริการอาหารภาชนะต่าง ๆ ที่ใช้ในการบริการอาหาร

โครงการออกแบบปรับปรุง เครื่องวัดความชื้นเมล็ดข้าวโพด

โดย นายนวนนท์ จิระประยุต

วัตถุประสงค์ของการวิทยานิพนธ์

1. เพื่อออกแบบปรับปรุงเครื่องวัดความชื้นของเมล็ดข้าวโพด เพื่อให้เหมาะสมกับผู้

ประกอบการศึกษาคัดค้านกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เพื่อออกแบบปรับปรุงเครื่องวัดความชื้นเมล็ดข้าวโพด ที่สามารถผลิตได้ในประเทศ
3. เพื่อสามารถเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับเครื่องวัดความชื้นเมล็ดข้าวโพด
4. เพื่อสามารถเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับเครื่องวัดความชื้นเมล็ดข้าวโพด

การออกแบบปรับปรุงเครื่องวัดความชื้นเมล็ดข้าวโพด ให้มีความเหมาะสมกับสภาพอากาศในบ้านเรามากที่สุด โดยกำหนดแนวทางที่จะศึกษาดังนี้

1. รวบรวมปัญหาเกี่ยวกับการวัด และอ่านค่าความชื้นของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดและปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เดิม

2. ศึกษาเพื่อกำหนดแนวทางแก้ไขปัญหา ที่เกิดขึ้นเป็นแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่

3. กำหนดขอบเขตของการใช้งาน ผลิตภัณฑ์ที่จะสร้างใหม่

4. กำหนดขอบเขตการศึกษาวิจัย

5. วิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่

6. ถัดจากข้อมูลที่มีอยู่แล้ว เพื่อสร้างเป็นผลิตภัณฑ์

7. สรุปผลการออกแบบผลิตภัณฑ์

เครื่องวัดความชื้นเมล็ดข้าวโพดในระบบการอัดนั้น จะใช้การส่งค่าประจุไฟฟ้าที่ผ่านคู่ขนาน แล้วนำเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านมาทำการทดสอบ เครื่องจะทำงานโดยการกดสวิทช์ ปิด-เปิดเป็นวัฏจักรการทำงาน มีการควบคุมด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดเครื่องเรือนรับประทานอาหารสำหรับอาคารชุด
โดย นายกฤษดา ชวชาติ

มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบ ชุดเครื่องเรือนรับประทานอาหาร สำหรับอาคารชุดให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้อยู่อาศัยภายในอาคารชุด ในการรับประทานอาหาร ให้มีความสะดวกในการใช้งาน และเหมาะสมสอดคล้องกับพฤติกรรมอยู่อาศัย ภายในอาคารชุดราคาประหยัด

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบ โดย จะศึกษาถึงปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นโดยเน้นความสะดวกสบายและความปลอดภัยของผู้บริโภคเป็นหลัก และออกแบบให้เหมาะสมในรายละเอียดอย่างอื่นภายในผลิตภัณฑ์

สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงการออกแบบปรับปรุงเตาต้มฆ่าเชื้อ โรคซoon-ส้อม ที่ใช้ในการรับประทานอาหาร สำหรับโรงอาหาร จะศึกษาโครงการการวิจัยของผู้วิจัยที่มีทิศทางของการวางแผนงานการดำเนินการไปในทางเดียวกัน โดยจะศึกษาว่าผู้วิจัยได้มีแนวความคิดอย่างไร และมีการวางแผนในการทำงานอย่างไร ส่วนที่ได้ข้อมูลจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะเป็นการศึกษารูปแบบ และระบบการทำงานของผลิตภัณฑ์ ที่มีระบบการให้ความร้อน โดยการต้ม และการอบ รวมไปถึงการใช้ระบบของการวัด และการควบคุมการทำงานในระบบต่างๆ และอุปกรณ์ที่ใช้ภายในโรงอาหารที่มีความจำเป็น และมีความถี่ของการใช้งานสูง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาหัวข้อ “โครงการออกแบบปรับปรุงเตาต้มฆ่าเชื้อโรค ซ้อน-ส้อม ที่ใช้ในการรับประทานอาหาร สำหรับโรงอาหาร” โดยการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน และรายละเอียดตามลำดับต่อไปนี้ คือ การสำรวจ และรวบรวมข้อมูล แหล่งที่มาของข้อมูล ประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล การสร้างเครื่องมือในการวิจัย วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 วิธีการสำรวจ และรวบรวมข้อมูล

ในการสำรวจข้อมูล และการรวบรวมข้อมูลนั้นผู้วิจัยได้ศึกษาจาก แหล่งข้อมูลต่างๆ ที่ถือว่าเป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อนำมาใช้ในการสรุปเป็น ข้อมูลเบื้องต้น และนำไปประกอบในการ วิเคราะห์ และสรุปต่อไป วิธีการที่ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจมีดังนี้

3.1.1 ข้อมูลจากการศึกษาเชิงเอกสาร (ทุติยภูมิ)

เป็นการค้นคว้าจากเอกสาร ตำรา หนังสือต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยตลอดจนงาน วิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น “โครงการออกแบบปรับปรุงเตาให้ความร้อนทดสอบเมล็ดสีฟ้า สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกออกแบบสิ่งทอสถาบันเทคโนโลยี ราชมงคล” โดย นายชนากกร จินดาศรี (2540) เป็นต้น เพื่อการศึกษา และเป็นแนวทางในการออกแบบ ทางด้านข้อมูลสถานที่ในการศึกษาข้อมูลประกอบไปด้วย ห้องสมุด หน่วยงาน บริษัทห้าง ที่ เกี่ยวข้อง

3.1.2 ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ (ภาคสนาม)

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์จากบุคคลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และมีความรู้ความชำนาญในด้านการ ควบคุมความสะอาด ตลอดจนในส่วนของการปฏิบัติการ ในการรักษาความสะอาดภายในร้าน อาหาร บุคคลที่ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ในที่นี้ คือ

น.พ. วงศ์วิสุทธิ วรวิสุทธิสารกุล (ทันตแพทย์ศาสตร์จากโรงพยาบาลลำพูน)

ซึ่งในการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยได้ทราบถึงปัญหาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิธีการ และลักษณะการติดต่อของ เชื้อโรค สามารถนำมาเป็นแนวทาง และประโยชน์ในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 การศึกษาของจริง และผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง

เป็นการดำเนินงานเก็บข้อมูลภาคสนาม คือ ผลิตภัณฑ์เดิม และผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงเพื่อให้ทราบถึงข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ทั้งข้อดี และข้อเสีย ซึ่งผู้วิจัยจะได้นำมาศึกษาเปรียบเทียบพร้อมการพัฒนาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

3.2.1 ห้องสมุดจุฬารัฐอุตสาหกรรม คณะอุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.2.2 ห้องสมุดแห่งชาติ

3.2.3 ข้อมูลข้อมูลจากการสัมภาษณ์

3.2.4 ข้อมูลจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2.5 ข้อมูลจากสถานที่

3.2.5.1 ร้านอาหารมั่งสิริศิริแห่งประเทศไทย

ได้ข้อมูลทางด้านวิธีการในการทำความสะดวกซื้อ-ส้อมโดยการดื่มในภาชนะบนเตา

3.2.5.2 ร้านอาหาร ในโรงพยาบาล

ได้ข้อมูลทางด้านวิธีการในการทำความสะดวกซื้อ-ส้อมโดยการดื่มในหม้อหุงข้าว

3.2.5.3 กรมอนามัย

ได้ข้อมูลทางด้าน วิธีการที่จะทำให้ปลอดภัย อันตรายจากเชื้อโรคชนิดต่างๆ และลักษณะทั่วไปของโรงอาหาร

3.3 ประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยการใช้บริการในโรงอาหาร

3.3.1 เจ้าของกิจการ หรือพนักงาน ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการขายอาหารภายในโรงอาหาร ซึ่งจะเป็นแนวทางที่เป็นประโยชน์ในการออกแบบเตาต้มฆ่าเชื้อโรค

3.3.2 กลุ่มผู้บริโภค ซึ่งเป็นกลุ่มบุคคลที่มาใช้บริการภายในโรงอาหาร ซึ่งหมายถึงผู้ที่ทำงานอยู่ในองค์กร หรือ อยู่ในสถาบันซึ่งภายในองค์กรหรือหน่วยงานนั้นมีโรงอาหารเพื่อบริการแก่ลูกค้า

ในการเลือกกลุ่มประชากร เพื่องานวิจัยนี้ จะมีลักษณะของการสุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นข้อมูลที่ช่วยให้ผู้วิจัยได้เห็นแนวทาง และความต้องการทั้งในคำนำรูปแบบของเตาต้ม ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง สามารถแยกรายละเอียดตามตารางดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2

ตารางแสดงกลุ่มประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	
	หญิง	ชาย
พนักงาน หรือเจ้าของกิจการ	10	5
กลุ่มผู้บริโภคทั่วไป	25	10
รวม	35	15

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

ลักษณะของเครื่องมือเป็นแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน จำนวน 50 ชุด แต่ละตอน จะเรียกชื่อต่างกันตามจุดมุ่งหมายของการวัด มีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบคำถามจำนวน 5 ข้อ

ตอนที่ 2 เป็นความคิดเห็นของพนักงาน หรือเจ้าของกิจการ และความคิดเห็นของผู้

บริโภค แยกตามสถานของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 8 ข้อ

ในการรวบรวมข้อมูล เพื่อการวิจัยในครั้งนี้ มีเครื่องมือชนิดหนึ่ง คือ การสังเกต และเก็บข้อมูล โดยการถ่ายภาพด้วยกล้องถ่ายรูป ที่ช่วยเก็บภาพต่างๆที่สำคัญ และสามารถนำมาใช้ประกอบในส่วนของข้อมูลเพื่อให้เกิดภาพพจน์ที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

3.5 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

1. ค้นคว้าจากตำรา เอกสาร งานวิจัย พร้อมทั้งคำสัมภาษณ์จากภาคสนามที่ผู้วิจัยได้ศึกษามา และนำมาประมวลเข้าเป็นแบบสอบถาม

2. ศึกษารูปแบบของเทคนิคหรือวิธีการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัยในรูปแบบต่างๆ เช่น แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบสำรวจ ฯลฯ ที่มีความเหมาะสมเพื่อการประเมิน เกี่ยวกับความต้องการด้านการใช้เตาที่จะใช้ในการฆ่าเชื้อโรคที่ใช้ในการรับประทานอาหาร ซึ่งในกรณีนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้เครื่องมือสำหรับการวิจัยเป็นแบบสอบถาม โดยมีลักษณะคำถามให้เลือกตอบซึ่งมีข้อดี คือ ประหยัดเวลา และได้คำตอบที่ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. นำแบบสอบถามที่จัดทำขึ้นให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจแก้ไข ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
4. นำแบบสอบถามไปทำการทดลองใช้กับกลุ่มประชากรตัวอย่าง โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มของผู้บริโภคทั่วไป เป็นผู้หญิง 35 คน ผู้ชาย 15 คน รวมทั้งหมดเป็นคำถาม 50 ชุด กลุ่มผู้ประกอบการ และพนักงานของร้านอาหาร ซึ่งเป็นผู้หญิง 37 คน ผู้ชาย 13คน แนวทางการวิเคราะห์ และการสรุปสำหรับการออกแบบต่อไป

3.6 วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสรุปข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์นั้น วิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการจัดทำแบบสอบถาม โดยมีรายละเอียดดังนี้ คือ

1. สถานภาพของผู้ตอบคำถาม วิเคราะห์ โดยใช้ความถี่ร้อยละเป็นตาราง
2. ความต้องการของร้านค้าที่มีต่อเดาต้ม วิเคราะห์โดยการวิเคราะห์เนื้อหาเป็นร้อยละ พร้อมเสนอเป็นตารางประกอบคำบรรยาย
3. ความคิดเห็นของกลุ่มผู้บริโภคทั่วไปที่มีต่อผลิตภัณฑ์วิเคราะห์โดยหาค่าร้อยละใช้สูตรดังนี้

การคิดค่าร้อยละ $100 \times \frac{\text{จำนวนที่ตอบ}}{\text{จำนวนเต็ม}}$

จำนวนเต็ม

เช่น แบบสอบถามจำนวนเต็มมีทั้งหมด 50 ชุด ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นผู้ชายทั้งหมด 15 คน เป็นผู้หญิง 35 คน คิดเป็นร้อยละได้ดังนี้

ผู้ชายคิดเป็นร้อยละ $100 \times \frac{15}{50}$ ร้อยละ 30

50

ผู้หญิงคิดเป็นร้อยละ $100 \times \frac{35}{50}$ ร้อยละ 70

50

คิดเป็นค่าร้อยละได้คือ แบบสอบถามนี้ได้กลุ่มประชากรตัวอย่างเป็นผู้ชายร้อยละ 30 ผู้หญิงร้อยละ 70

สรุป

การใช้วิธี การวิเคราะห์โดยการหาค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด และหาค่าความพอใจในรูปแบบใด หรือลักษณะต่างๆ ที่ผู้เกี่ยวข้องมีความชอบ และเห็นว่าเหมาะสม หรือปัญหาที่ผู้ตอบ แบบสอบถามมีความคิดเห็นที่ตรงกันที่เป็นส่วนมาก ซึ่งจะถือว่าเป็นการสรุป คำถามข้ออื่นๆ ที่จะเป็นเหตุ ผลเนื่องนำไปสู่การอ้างอิงไปสู่ การออกแบบดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดลองทางวิทยาศาสตร์ในเรื่อง การฆ่าเชื้อโรค ด้วยวิธีการต้ม

การวิเคราะห์ข้อมูล และการนำเสนอข้อมูลในการวิเคราะห์ครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ให้รูปของ ตารางการบรรยายผล โดยมีการลำดับการบรรยายดังนี้

- ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม
- ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นและ ต้องการของผู้ประกอบการ
- ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นและ ต้องการของผู้บริโภค
- ตอนที่ 4 การเสนอตารางวิเคราะห์ลักษณะของ โครงสร้าง วัสดุ รูปแบบที่เหมาะสม รวมถึงกราฟฟิค สัญลักษณ์ต่างๆ ในการออกแบบ

ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีสัญลักษณ์ และตัวเลขในการเสนอข้อมูล ซึ่งได้นำนิยามและความหมายไว้ดังนี้

ค่าความหมายที่ใช้

- | | | |
|---|---------|---------|
| 5 | หมายถึง | ดีมาก |
| 4 | หมายถึง | ดี |
| 3 | หมายถึง | ปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | น้อย |
| 1 | หมายถึง | น้อยมาก |

ดังนั้น จากผลการวิเคราะห์ต่าง ๆ จึงสามารถแบ่งหัวข้อได้ดังนี้

- 1 ข้อมูลเกี่ยวกับแบบสอบถาม
- 2 ข้อมูลผลการวิเคราะห์แนวทางในการออกแบบ

ในการวิเคราะห์แต่ละครั้ง จะประกอบไปด้วย หัวข้อข้อมูลที่ทำการศึกษา ข้อที่ใช้ในการพิจารณา และบทสรุปของการวิเคราะห์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

รายละเอียดเกี่ยวกับประวัติส่วนตัวของผู้วิจัยได้สอบถามในส่วนของเพศ อายุ วุฒิการศึกษา อาชีพ สถานที่ทำงาน ที่มีความเกี่ยวข้องกับการใช้บริการในร้านอาหาร ซึ่งแสดงไว้ในตาราง ดังนี้

ตารางที่ 3

ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน (N = 50)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	15	30
หญิง	35	70
2. สถานที่ทำงาน		
หน่วยราชการ	20	40
เอกชน	7	14
รัฐวิสาหกิจ	8	16
อื่นๆ(โรงงานอุตสาหกรรม)	15	30
3. อายุ		
18-25 ปี	12	24
26-30 ปี	25	50
31 ปีขึ้นไป	13	26
4. วุฒิ หรือระดับการศึกษา		
ต่ำกว่าปริญญาตรี		
สูงกว่าปริญญาตรี	30	60
อื่นๆ(ประถม)	4	8
	16	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ (3) ต่อ

5. ตำแหน่งการทำงาน		
เจ้าของกิจการ	30	60
พนักงานประจำร้าน	20	40

สรุป

จากตารางที่ 3 ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงประเภทของกลุ่มประชากรที่เป็นผู้กรอกแบบสอบถาม ซึ่งมีเป็นเพศชายคิดเป็นร้อยละ 30 เป็นเพศหญิงร้อยละ 70 โดยจะมีอายุอยู่ในระดับอายุประมาณ 18-25 คิดเป็นร้อยละ 24 อายุ 25-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 50 และอายุมากกว่า 30 ปีขึ้นไปคิดเป็นร้อยละ 26 จึงทำให้ทราบว่าบุคคลที่มีอายุอยู่ในวัยใดที่มีการทำกิจการ หรือปฏิบัติงานภายในโรงอาหารมากที่สุดส่วนในเรื่องของวุฒิการศึกษาส่วนมากจะจบการศึกษาระหว่าง ม. 3 แต่จะไม่เกินระดับปริญญาตรี ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 60 รองลงมาคือ ผู้ที่มีความรู้ที่จบระดับประถมศึกษาซึ่งคิดเป็นร้อยละ 32 บุคคลในกลุ่มนี้ ส่วนใหญ่ความสามารถก็จะสะสมเป็นประสบการณ์มากกว่าที่จะได้รับความรู้จากสถานศึกษา และสำหรับตำแหน่งการทำงานภายในโรงอาหาร จะมาจากเจ้าของกิจการเองร้อยละ 60 และจากพนักงานร้อยละ 40 ซึ่งจากการคิดค่าร้อยละที่ผ่านมานั้นทำให้เราได้ทราบถึงสถานภาพในบางส่วนของผู้ตอบแบบสอบถามจากผู้ประกอบการ และพนักงานพอประมาณซึ่งเป็นที่มาของข้อมูลในตอนี่ 2 ดังมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนของความต้องการของพนักงาน,เจ้าของธุรกิจที่มีต่อการรักษาความสะอาดของอุปกรณ์ในการรับประทานอาหาร

การเสนอรายละเอียดทางค่านพหุติกรรม และความคิดเห็นในการปฏิบัติงานในการขายอาหารให้กับผู้บริโภค จะเป็นส่วนของการขอความคิดเห็นในการที่จะช่วยรักษาความสะอาดให้กับภาชนะอุปกรณ์ต่างๆ ภายในร้าน และทำให้ทราบถึงลักษณะ และวิธีการในการทำ ความสะอาด และการป้องกันการเกิดเชื้อโรค และที่มาของการรักษาความสะอาด ว่ามีความต้องการอย่างไร และวิธีการเดิมมีความเหมาะสม และสะดวกในการใช้งานหรือไม่ และรายละเอียดที่กล่าวมานี้ แสดงออกมาเป็นตารางได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4

ตารางแสดงพฤติกรรม และความคิดเห็นในการปฏิบัติภายในโรงอาหาร

แบบสอบถามผู้ประกอบการ และพนักงาน	จำนวน (N=30)	ร้อยละ
1. ช่วงเวลาที่มีผู้มาใช้บริการภายในร้าน		
ตอนเช้า 08.00น. - 09.00 น.	10	33.3
ตอนบ่าย 12.00น. - 13.00 น.	15	49.95
ตอนเย็น 16.00 น. - 17.00 น.	3	9.99
ช่วงเวลาอื่นๆ (หลัง 17.00 น.)	2	6.66
2. เกณฑ์ในการดึงดูดใจลูกค้า		
ความสะอาด	15	49.95
รสชาติของอาหาร	10	33.3
อื่นๆ (การแต่งกาย)	3	9.99
3. มีเครื่องมือ หรืออุปกรณ์ที่ใช้ฆ่าเชื้อโรค		
มี	3	9.99
ไม่มี	27	89.91
4. ลักษณะการวางซ้อน-ส้อมเพื่อให้ผู้บริโภคนำไปใช้งาน		
วางปนกัน ทั้งซ้อน และส้อม	12	39.96
วางแยกกัน ไม่ปนกัน	17	56.61
อื่นๆ มีพนักงานไปบริการถึงที่โต๊ะ	1	3.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ตารางแสดงพฤติกรรม และความคิดเห็นในการปฏิบัติงานของเจ้าของกิจการ และพนักงานภายใน
ร้านอาหาร

แบบสอบถามผู้ประกอบการ และพนักงาน	จำนวน (N=30)	ร้อยละ
5. วิธีการในการทำความสะดวกอุปกรณ์ที่ใช้ในการรับ ประทานอาหาร	18	59.94
การล้าง	5	16.65
การต้ม	7	23.31
อื่นๆ(การผึ่งแดด)		
6. การแก้ไขในกรณีที่ช้อน-ส้อมไม่เพียงพอกับความต้องการ รับล้างช้อน-ส้อมที่ใช้แล้ว นำกลับมาล้างใหม่	20	66.6
หุ้ยคบริการชั่วคราว	2	6.66
อื่นๆ(มีสำรองเก็บไว้)	8	26.64
7. วิธีการเก็บรักษาช้อน-ส้อมหลังจากที่ใช้งานเสร็จแล้ว	18	59.94
ผึ่งในที่ที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก	16	53.28
เก็บไว้ในตู้เก็บมีดช้อน	6	19.98
อื่นๆ(นำมาเก็บไว้ในภาชนะที่เดิม)		
8. อุปกรณ์ชนิดอื่นที่มีความถี่ในการใช้งานสูง	22	73.26
จาน-ชาม	5	16.65
ตะเกียบ	3	9.99
อื่นๆ(ช้อน ไม้เสียบ)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

จากการหาข้อมูลความต้องการ และทางด้านการพฤติกรรมของผู้ใช้บริการ ซึ่งจากเจ้าของกิจการ และจากพนักงานของร้าน จากความคิดเห็นของผู้ประกอบการ หรือจากพนักงานในส่วน ของช่วงเวลาที่ผู้มาใช้บริการมากนั่นก็คือ ช่วงเวลาตอนกลางวันซึ่งคิดเป็นร้อยละ 49.95 และรองลงมา คือ ระยะเวลาตอนเช้า ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 33.3 และในการดึงดูดความสนใจโดยส่วนใหญ่จะ เน้น ในเรื่องของความสะอาด และรสชาติของอาหารเป็นหลัก ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 49.95 และร้อยละ 33.3 ตามลำดับ และการรักษาความสะอาดหลังจากขั้นตอนของการล้างแล้ว โดยส่วนใหญ่จะ ยังไม่มีเครื่องมือ หรืออุปกรณ์ที่จะช่วยเพิ่มความสะอาด คิดเป็นร้อยละ 89.91 สำหรับร้านที่มีเครื่องมือที่ช่วยในการทำความสะอาด ก็จะเป็นเตาที่ใช้ต้ม และ วิธีการที่ทางร้านใช้ทำความสะอาด อุปกรณ์ในการรับประทานอาหารโดยการล้างจะคิดเป็น ร้อยละ 59.94 การผึ่งแดดหลังจากการล้าง แล้งคิดเป็นร้อยละ 23.31 และการต้มคิดเป็นร้อยละ 16.65 และในขณะที่ให้บริการแก่ลูกค้านั้น ในกรณีที่ซื้อ-ส้อมไม่เพียงพอกับความต้องการวิธีการที่จะแก้ปัญหาทำได้ด้วยการล้างแล้วนำมา วางใหม่ คิดเป็นร้อยละ 66.6 โดยการเอาซื้อ-ส้อมที่มีสำรองนั้นมาใช้ ร้อยละ 26.64 และหยุด บริการชั่วคราวจะคิดเป็นร้อยละ 6.66 และหลังจากบริการแก่ลูกค้าเสร็จแล้วอุปกรณ์ประเภทซื้อ- ส้อมจะถูกเก็บโดยการผึ่งไว้ในที่อากาศถ่ายเทได้สะดวกคิดเป็นร้อยละ 59.94 เก็บไว้ในตู้ปิดมิดชิด คิดเป็นร้อยละ 53.28 และการนำมาวางไว้ที่เดิม คิดเป็นร้อยละ 19.98 และเมื่อสำรวจอีกในเรื่อง ของชนิดของอุปกรณ์ที่ควรให้ความสำคัญรองลงมาจากซื้อ-ส้อมก็คือ จาน-ชาม เนื่องจาก เป็นอู กรณ์ที่มีความถี่ในการใช้งานสูง คิดเป็นร้อยละ 73.26 และตะเกียบ คิดเป็นร้อยละ 16.65

ต่อไปจะเป็นข้อมูลในส่วนของ ความคิดเห็น และความต้องการของผู้บริโภคถึง ลักษณะ การแสดงพฤติกรรม และ ความต้องการในการใช้บริการในร้านอาหาร ในตอนต่อไป

ตารางที่ 5

ตารางแสดงข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

(ผู้บริโภค)

สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน (N = 50)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	18	39.96
หญิง	22	48.84

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปทำประโยชน์อื่นใด

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ตารางแสดงข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน (N = 50)	ร้อยละ
2. อาชีพ		
รับราชการ	17	37.74
เอกชน	8	17.76
รัฐวิสาหกิจ	2	4.44
อื่นๆ(นักศึกษา)	13	28.86
3. อายุ		
18-25 ปี	14	31.08
26-30 ปี	16	35.52
31 ปีขึ้นไป	15	33.30
4. วุฒิ หรือระดับการศึกษา		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	12	26.64
ปริญญาตรี	23	51.06
สูงกว่าปริญญาตรี	8	17.76
อื่นๆ(ประถม)	2	4.44

สรุป

จากตารางที่ 5 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงประเภทของกลุ่มประชากรที่เป็นผู้กรอกแบบสอบถาม ซึ่งมีเพศชายคิดเป็นร้อยละ 39.96 เป็นเพศหญิงร้อยละ 48.84 โดยอาชีพของผู้กรอกแบบสอบถาม จะเรียงจากอาชีพรับราชการ 37.74 ทำงานเอกชนคิดเป็นร้อยละ 17.76 นักศึกษา 28.86 และ จากรัฐวิสาหกิจร้อยละ 4.44 ตามลำดับโดยจะมีอายุ อยู่ระดับอายุประมาณ 18-25 ปีคิดเป็นร้อยละ 31.08

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุ 26-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 35.52 และ ตั้งแต่อายุ 31 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 33.3 กลุ่มผู้บริโภคนี้ จากข้อมูลจากแบบสอบถามทำให้ทราบว่าระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม ระดับปริญญาตรี จะสูงที่สุดคิดเป็นร้อยละ 51.06 ต่ำกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 26.64 สูงกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 17.76 และระดับประถมศึกษาจะคิดเป็นร้อยละ 4.44 ตามลำดับ ซึ่งจากการคิดค่าร้อยละที่ผ่านมานั้นทำให้เราได้ทราบว่าสถานภาพในบางส่วนของผู้ตอบแบบสอบถาม จากความต้องการ และความคิดเห็นของผู้บริโภคพอประมาณซึ่งเป็นที่มาของข้อมูลในตอนที่ 2 ดังมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูล ในส่วนของความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อการรักษาความสะอาดของอุปกรณ์ ในการรับประทานอาหาร

การเสนอรายละเอียดทางด้านพฤติกรรมในการบริการ และความคิดเห็นทางด้านการให้บริการของร้านอาหารที่ไปใช้บริการ ทำให้ทราบถึงความต้องการ และสิ่งที่ควรแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้สามารถสนองตอบต่อความต้องการของทั้งผู้บริโภคเอง และความต้องการของร้านที่ให้บริการ

ตารางที่ 6

ตารางแสดงข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับความต้องการ และความคิดเห็นของผู้บริโภค

ความต้องการ และความคิดเห็นของผู้บริโภค	จำนวน (N=30)	ร้อยละ
1. ช่วงเวลาที่ใช้บริการภายในร้านอาหาร		
ตอนเช้า 08.00น.-09.00น.	7	17.5
ตอนบ่าย 12.00น.-13.00น.	24	60
ตอนเย็น 16.00น.-17.00น.	6	15
	1	2.5
2. ลักษณะการให้บริการในร้านอาหาร		
บริการตัวเอง	32	80
มีพนักงานบริการ	2	5
อื่นๆ(บางอย่างต้องบริการตัวเอง)	6	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ตารางแสดงข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับความต้องการ และความคิดเห็นของผู้บริโภค

ความต้องการ และความคิดเห็นของผู้บริโภค	จำนวน (N=30)	ร้อยละ
3. เกณฑ์ในการเลือกร้านเพื่อซื้ออาหาร		
ความสะอาด	27	67.5
รสชาติของอาหาร	8	20
การบริการของพนักงาน	2	5
อื่นๆ(การแต่งกายของพนักงาน)	3	7.5
4. สาเหตุของการเกิดเชื้อโรครภายในโรงอาหาร		
อุปกรณ์ในการรับประทานอาหาร	23	51.5
ควันทิช มลพิษ จากสิ่งแวดล้อม	9	22.5
จากสัตว์เลี้ยง เช่น สุนัข แมว	7	17.5
อื่นๆ (ส่วนผสมที่ใช้ปรุงอาหาร)	1	2.5
5. ความสะอาดของอุปกรณ์ในการใช้ในการรับประทานอาหาร		
สะอาดมาก	10	25
สะอาดปานกลาง	3	57.5
ไม่สะอาด	7	17.5
6. เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ที่ใช้ทำความสะอาด		
มี	7	15.54
ไม่มี	33	73.26
7. ความต้องการเครื่องมือที่จะทำความสะอาดอุปกรณ์ที่ใช้ในการรับประทานอาหาร		
ไม่ควรมี	5	11.1
ควรมี	35	77.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ตารางแสดงข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับความต้องการ และความคิดเห็นของผู้บริโภค

ความต้องการ และความคิดเห็นของผู้บริโภค	จำนวน (N=30)	ร้อยละ
8. ขั้นตอนที่ย่างยากซับซ้อนขณะที่ใช้บริการภายในโรงอาหาร		
การต่อแถวเพื่อซื้ออาหาร	13	28.86
การหยิบอุปกรณ์ในการรับประทานอาหาร	17	37.74
การเลือกที่นั่งรับประทานอาหาร	10	22.2

สรุป

จากตารางที่ ซึ่งแสดงให้เราทราบถึง ความคิดเห็น และความต้องการของผู้บริโภคในการไปใช้บริการในโรงอาหาร โดยคำถามตอนแรกจะถามถึงบรรยากาศทั่วไปในโรงอาหาร โดยมีรายละเอียดดังนี้ ช่วงเวลาที่มาใช้บริการภายในโรงอาหาร ในตอนกลางวันช่วงเวลา 12.00 น.-13.00 น. จะเป็นช่วงเวลาที่ผู้มาใช้บริการมากที่สุดซึ่งคิดเป็นร้อยละ 60 ตอนเช้าคิดเป็น 17.5 และตอนเย็นเวลา 16.00-17.00 น. คิดเป็นร้อยละ 15 และหลังจากเวลา 17.00 น.คิดเป็นร้อยละ 2.5 ตามลำดับ การบริการในโรงอาหาร โดยทั่วไปจะเป็นการบริการแบบบริการตัวเอง ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 80 และเกณฑ์ที่ผู้บริโภคใช้ในการเลือกบริโภคอาหารอันดับแรก คือ ดูจากความสะอาดของร้าน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 67.5 รสชาติของอาหารคิดเป็นร้อยละ 20 และจากความคิดเห็นของผู้บริโภคถึงสาเหตุของการเกิดการปนเปื้อน และสาเหตุที่ผู้บริโภคเห็นว่าเกิดการปนเปื้อนมากที่สุดคือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการรับประทานอาหาร ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 57.5 และขณะที่ใช้บริการรับประทานอาหารอยู่ อุปกรณ์ที่ใช้ในการรับประทานอาหารจะสะอาดระดับปานกลางโดยคิดเป็นร้อยละ 57.5 และจากการสำรวจจากข้อมูลแบบสอบถามทำให้ทราบว่าโรงอาหารส่วนใหญ่ ยังไม่มีเครื่องมือ หรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการรักษาความสะอาดอุปกรณ์ในการรับประทานอาหารซึ่งคิดเป็นร้อยละ 77.7 และขั้นตอนในการบริการในโรงอาหาร ในขั้นตอนกสนหยิบอุปกรณ์ในการรับประทานอาหาร จะเป็นขั้นตอนที่ย่างยากมากที่สุด ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 37.74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ระบบการทำงานของเตาที่ให้ความร้อน

เตาอบไฟฟ้า

เตาอบไฟฟ้า (แบบให้ความร้อนมีสวิตช์ควบคุมระดับความร้อน จะประกอบด้วยลดความร้อนตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไป และจะมีสวิตช์ควบคุมระดับความร้อน หรือควบคุมการทำงานของลดความร้อนให้ทำงานและให้ความร้อนตามต้องการ

เตาแก๊ส

เตาแก๊สเป็นอุปกรณ์ที่ให้ความร้อนที่สามารถเร่งหรือหรี่ไฟได้ตามต้องการ สามารถปรับความร้อนได้โดยตรง มักใช้ในการปรุงอาหาร แต่ไม่เหมาะที่จะใช้ในการให้ความร้อนเวลานาน ๆ เพราะปริมาณของแก๊สก็จะลดปริมาณลงและอาจทำให้เกิดอันตรายได้

เตาอบไมโครเวฟ

ลักษณะของการให้ความร้อนโดยลดความร้อน กล่าวคือเตาอบไมโครเวฟ จะให้ความร้อนโดยการเปลี่ยนแปลงพลังงานไฟฟ้าความถี่ ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า การให้ความร้อนโดยเตาอบไมโครเวฟนี้ จะสิ้นเปลืองกว่าการให้ความร้อนด้วยวิธีอื่น

ตารางที่ 7
การวิเคราะห์เตาที่ใช้ในการให้ความร้อน

1. เตาไฟฟ้า

2. เตาแก๊ส

3. เตาอบไมโครเวฟ

ลำดับที่	หัวข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความปลอดภัยในการใช้งาน	5	4	5
2	ง่ายต่อการใช้งาน	5	4	4
3	ประหยัดเวลาและแรงงาน	4	5	3
4	ง่ายต่อการทำความสะอาด	5	4	4
5	การควบคุมความร้อน	5	3	5
	รวม	24	20	21

จากตารางที่ 7 เลือกใช้เตาไฟฟ้าเพื่อให้ความร้อนเพราะมีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการในการทำลายเชื้อโรค

การต้มไอน้ำร้อน (AUTOCLAVING)

ความร้อนจากไอน้ำร้อนจะทำลายเชื้อโรคได้และสามารถแทรกซึมไปยังส่วนต่าง ๆ ของเครื่องมือได้ดี อุณหภูมิของไอน้ำจะสูงขึ้นถ้าเพิ่มความร้อนภายในภาชนะที่ปิดสนิท อุณหภูมิที่สูงขึ้นจะทำลายเชื้อโรคได้เร็วขึ้น เป็นวิธีการที่ไม่สิ้นเปลืองพลังงานความร้อนมากนัก และใช้งานได้ง่าย มักใช้ทำความสะอาดเครื่องมือประเภทโลหะและแก้วเป็นหลัก

การใช้ความร้อนแห้ง (Dry heat)

การอบด้วยไอร้อนที่ใช้ไฟฟ้าหรือแก๊ส เป็นต้นกำเนิดความร้อนวิธีการนี้ค่อนข้างใช้ค่าใช้จ่ายมาก ควบคุมอุณหภูมิได้สม่ำเสมอ แต่ไม่สะดวกกับการใช้งานมากนัก เนื่องจากขั้นตอนซับซ้อนกว่าวิธีอื่น มักใช้กับการฆ่าเชื้อโรคกับอุปกรณ์ที่ใช้ในโรงพยาบาล

การอบด้วยแก๊ส (Gaseous Sterilization)

จะแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1. แก๊ส Ethylene oxide เป็นแก๊สมีอำนาจทะลุทะลวงสูง เหมาะสำหรับวัสดุที่ทนความร้อนสูง ๆ ไม่ได้ เช่น พลาสติก ฯลฯ สิ่งที่จะนำมาทำให้ปลอดเชื้อด้วยวิธีนี้ต้องให้มิดชิดด้วยวัสดุที่ยอมให้แก๊สผ่านได้ ข้อจำกัดวิธีนี้คือ ราคาแพง ระเบิดได้ อาจเป็นสารก่อมะเร็ง
2. แก๊ส Formalde hyde มีอำนาจทะลุทะลวงต่ำ ที่ใช้ประจำ คือการอบเครื่องมือ เครื่องใช้ โดยใส่ในภาชนะที่ปิดมิดชิด มักใช้ในการผ่าตัด

ตารางที่ 8
ระบบการฆ่าเชื้อโรคที่นำมาใช้

1. การต้มไอน้ำร้อน (Autoclaving)
2. การใช้ความร้อนแห้ง (Dry heat)
3. การอบด้วยแก๊ส (Gaseouse sterilization)

ลำดับที่	หัวข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ง่ายต่อการใช้งาน	4	5	4
2	ประหยัดเวลาและแรงงาน	5	5	5
3	ประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรค	5	5	5
4	งบประมาณต่ำ	5	4	3
5	ง่ายต่อการรักษาความสะอาด	5	5	4
6	ความปลอดภัยในขณะที่ใช้งาน	4	3	3
	ความเหมาะสมในการนำมาใช้	4	3	3
	รวม	32	30	27

จากตารางที่ 8 เลือกระบบการฆ่าด้วยวิธีการที่ 1 เพราะมีความเหมาะสมในการนำมาใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9

การวิเคราะห์ตำแหน่งของสวิทช์ควบคุม

1. ด้านข้างของเตา

2. ด้านหน้าของเตา

3. ด้านบนของเตา

4. ด้านล่างของเตา

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ความถนัดในการเปิด/ปิด	2	3	2	2
2	ความปลอดภัยในการทำงาน	2	3	3	1
3	ความเหมาะสมกับการใช้งาน	2	3	3	1
4	ความสะดวกเมื่อเอื้อมมือใช้งาน	3	3	3	2
5	ความสามารถในการหมุนได้ 2 ทิศทาง	2	2	2	2
	รวม	9	12	11	6

จากตารางที่ 9 เลือกตำแหน่งของสวิทช์ในการเปิดปิดด้านหน้า เพราะมีความปลอดภัยและสะดวกในการเปิดปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุประเภทพลาสติกที่นำมาใช้งาน

1. PP (Polypropylene) คุณสมบัติทนต่อการแปรรูปด้วยความร้อน ทนต่อแรงดึง ทนแรงกระแทก และทรงตัวดี ผิวแข็ง ไม่มีแนวโน้มของการสึกกร่อน ฆ่าเชื้อโรคที่อุณหภูมิ 120°C ได้ ไม่ดูดซึมน้ำ
 2. PA (Polyamide) คุณสมบัติโดยทั่วไปเหนียว ขยายตัวได้มาก มีแนวโน้มที่จะเกิดไอได้ง่าย จะเปราะเมื่ออบแห้ง
 3. ABS มีคุณสมบัติทนต่อความร้อนได้ดี ทนแรงกระแทกได้สูง ราคาถูกและมักจะถูกใช้ในงานอุตสาหกรรมกันเป็นส่วนใหญ่
- สรุปเงื่อนไขการใช้งาน
- พลาสติกจำเป็นในการนำมาใช้งาน จะต้องทนความร้อนได้ดี ทนต่อการกัดและต่างได้ และสามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม

ตารางที่ 10

การวิเคราะห์พลาสติกที่นำมาผลิตเป็นปุ่มปรับอุณหภูมิ

1. PC ทนอุณหภูมิได้สูง ใช้ทำอุปกรณ์ในการฆ่าเชื้อโรคทางการแพทย์
2. PA คุณสมบัติเหนียว ทนต่อความร้อน ทนต่อด่างอ่อน เบนซิน และน้ำมันแก๊ส
3. ABS คุณสมบัติเหนียว ทนการกระแทก มีความแข็งแรงสูง แข็ง ทึบแสง

ลำดับที่	หัวข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความแข็งแรง	5	5	5
2	การทนต่ออุณหภูมิสูง	4	4	5
3	การทนต่อการกัด และด่าง	4	4	5
4	ทนแรงกระแทก	5	4	5
	รวม	18	17	20

จากตารางที่ 10 เลือกวัสดุประเภท ABS มาใช้ในการออกแบบ เพราะมีคุณสมบัติเหมาะสม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดที่นำเอกสารนี้ไปใช้ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ รูปทรงที่นำมาใช้ในการวางซ้อน-ซ้อนในการดื่ม

การใช้งาน ภาษาที่มีรูปทรงพื้นที่ที่กล่่งดีเยี่ยมจัตุรัสมีลักษณะที่ให้ความรู้สึกเป็นระเบียบ มีเนื้อที่ในการบรรจุของใช้มากกว่าขนาดของกล่่งสามารถกำหนดได้

การใช้งาน ภาษาที่มีรูปทรงพื้นที่ที่กล่่งดีเยี่ยมผืนผ้า จะมีลักษณะที่ให้ความรู้สึกเป็นระเบียบ กว้างขวางมีเนื้อที่ในการบรรจุของได้มากกว่าขนาดของกลุ่มสามารถกำหนดได้

การใช้งาน ภาษาที่มีรูปทรงพื้นที่ที่ทรงกระบอกจะไม่สามารถจัดหรือบรรจุแต่ภาษาที่เป็นรูปทรงกระบอกสามารถทำความสะดวกได้อย่างสะดวก

ตารางที่ 11

การวิเคราะห์รูปทรงที่ใช้ในการบรรจุซ้อนซ้อนที่ใช้ในการดื่มมาเชื้อโรค

- 1 ภาษารูปทรงสี่เหลี่ยม
- 2 ภาษารูปทรงกระบอก

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1	ง่ายต่อความสะดวก	4	4
2	ง่ายต่อการผลิต	4	3
3	ความสะดวกสบายในการ	5	4
	รวม	13	11

จากตารางที่ 11 จากการวิเคราะห์คุณสมบัติของรูปทรงที่มีลักษณะเป็นทรงสี่เหลี่ยม เพราะ เหมาะสมในการนำมาใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12

การวิเคราะห์วัสดุที่นำมาผลิตเป็นภาชนะส่วนที่ใช้บรรจุข้อสอบที่ใช้ในการต้ม

1. สเตนเลส คุณสมบัติ แข็งแรง ทนแรงกระแทกได้ดี ไม่เป็นสนิม
2. อลูมิเนียม คุณสมบัติ เหนียวทนทาน ไม่เป็นสนิม

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1	มีความแข็งแรง	5	4
2	ไม่เป็นสนิม	4	3
3	ทนต่อกรดและด่างได้ดี	5	4
4	ราคาถูก	4	3
	รวม	18	14

จากตารางที่ 12 จากการวิเคราะห์วัสดุที่นำมาผลิตเป็นภาชนะส่วนที่ใช้บรรจุข้อสอบ-ข้อสอบ ที่ใช้ในการต้ม ใช้วัสดุประเภทสเตนเลสเพราะมีความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์การประกอบโครง

1. การใช้หมุดย้ำ จะเป็นการประกอบ โครงสร้าง โดยการใช้หมุดหรือน็อตเป็นตัวเชื่อมจะ
ใช้ในงานประเภทเหล็กแผ่น เหมาะกับงานที่ไม่โดนความชื้น

2. การเชื่อมโลหะแผ่น จะนิยมใช้ในงานการผลิตประเภทเหล็กแผ่นนอกกลุ่มเหล็ก (Non
Ferrous metal) เช่น แผ่นทองแดง, อลูมิเนียม, แผ่นทองเหลือง สามารถเชื่อมได้ 2 ลักษณะ คือ การ
เชื่อมด้วยแก๊สกับการเชื่อมด้วยไฟฟ้า

สรุปเงื่อนไขการใช้งาน

จะต้องสามารถเชื่อมเป็นแนวได้โดยไม่มีส่วนที่รั่วเนื่องจากจะต้องสัมผัสหรือใช้
บรรจุน้ำที่มีความชื้นอยู่ตลอดเวลา และต้อง ไม่เป็นสนิมทั้งส่วนที่เป็นแผ่น โลหะแต่จุดเชื่อมต่อ

ตารางที่ 13

การวิเคราะห์การประกอบโครงสร้าง

1. การใช้หมุดย้ำ

2. การเชื่อมไฟฟ้า

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1	มีความแข็งแรง	2	3
2	รับน้ำหนักได้ดี	3	4
3	อายุการใช้งาน	3	4
4	ง่ายต่อการผลิต	3	4
	รวม	12	16

จากตารางที่ 13 การประกอบโครงสร้างที่เหมาะสมที่สุดในการออกแบบ คือ การเชื่อมไฟฟ้า
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกที่ใช้ทำหุ้บ

1. PP (Polypropylene) คุณสมบัติทนต่อการแปรรูปด้วยความร้อน ทนต่อแรงดึง ทนแรงกระแทก และทรงตัวดี ผิวแข็ง ไม่มีแนวโน้มของการสึกกร่อน ฆ่าเชื้อโรคที่อุณหภูมิ 120°C ได้ ไม่ดูดซึมน้ำ
2. PA (Polyamide) คุณสมบัติโดยทั่วไปเหนียว ขยายตัวได้มาก มีแนวโน้มที่จะเกิดไฮโดรไลซิส จะเปราะเมื่ออบแห้ง
3. ABS มีคุณสมบัติทนต่อความร้อนได้ดี ทนแรงกระแทกได้สูง ราคาถูกและมักจะใช้ในงานอุตสาหกรรมกันเป็นส่วนใหญ่

สรุปเงื่อนไขการใช้งาน

พลาสติกจำเป็นในการนำมาใช้งาน จะต้องทนความร้อนได้ดี ทนต่อการกดและด่างได้ และสามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม

ตารางที่ 14

การวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกที่นำมาใช้ผลิตเป็นหุ้บภาษาณะ

1. PC ทนอุณหภูมิได้สูง ใช้ทำอุปกรณ์ในการฆ่าเชื้อโรคทางการแพทย์
2. PA คุณสมบัติเหนียว ทนต่อความร้อน ทนต่อด่างอ่อน เบนซินและน้ำมันแก๊ส
3. ABS คุณสมบัติเหนียว ทนการกระแทก มีความแข็งแรงสูง แข็ง ทึบแสง

ลำดับที่	หัวข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความแข็งแรง	5	5	5
2	การทนต่ออุณหภูมิสูง	5	4	4
3	การทนต่อการกด และด่าง	4	4	4
4	ทนแรงกระแทก	5	4	5
	รวม	19	17	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 14 เลือกวัสดุประเภท PC มาใช้ในการออกแบบ เพราะมีคุณสมบัติเหมาะสมกับการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ การเลือกใช้กระแสไฟฟ้า

1. ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC)

เป็นกระแสไฟฟ้าที่ใช้กันโดยทั่วไปตามบ้านพักอาศัย แยกได้เป็น 2 ระบบคือ 1 เฟส และ 3 เฟส ในครัวเรือนทั่วไปนิยมใช้ขนาด 1 เฟส และ 3 เฟส จะใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม

2. ไฟฟ้ากระแสตรง (DC)

จะมีทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าเพียงทิศทางเดียว คือ จะไหลจากขั้วที่มีศักย์ไฟฟ้าสูง ไปยังขั้วที่มีไฟฟ้าต่ำกว่า แหล่งกำเนิด กระแสไฟฟ้าตรงได้แก่ถ่านไฟฉายต่าง ๆ และแบตเตอรี่รถยนต์ ในงานไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ และงานทั่ว ๆ ไป

ตารางที่ 15

การวิเคราะห์ การเลือกใช้ชนิดของกระแสไฟฟ้า

การพิจารณาถึงชนิดของกระแสไฟฟ้ามีความสำคัญ เพราะการใช้ชนิดของกระแสไฟฟ้าที่เหมาะสมกับการทำงานของผลิตภัณฑ์จะเป็นการป้องกัน อันตรายและเหมาะสมกับการใช้งานด้วย ดังนั้นจึงได้มีการนำมาวิเคราะห์ ดังนี้

1. ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC)

2. ไฟฟ้ากระแสตรง (DC)

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1	การป้องกันอันตรายจากระบบการทำงาน	4	3
2	สะดวกต่อการควบคุมการทำงาน	4	4
3	อายุการใช้งาน	5	3
4	การให้พลังงาน	5	3
	รวม	18	13

จากตารางที่ เลือกใช้กระแสไฟฟ้าชนิดที่เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ เพราะมีความเหมาะสมกับการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ข้อระบายอากาศ

1. ข้อระบายความร้อนแบบเจาะตรง เป็นลักษณะของข้อระบายความร้อนที่เจาะในแนวตั้ง หรือแนวนอน ซึ่งจำนวนช่องนั้น ขึ้นอยู่กับความจำเป็นในการระบายอากาศ หรือความร้อน แต่ละแบบถ้าต้องการระบายความร้อนมาก ๆ ควรให้ข้อระบายอากาศ หรือความร้อนจำนวนมาก ๆ เพื่อจะเป็นการระบายความร้อนได้ดีขึ้น

2. ข้อระบายอากาศแบบเจาะรูรูป ช่องกลม หรือแบบรังผึ้ง ลักษณะนี้จะเป็นการระบายอากาศเป็นช่อง หรือเจาะรู เพื่อการระบายอากาศ หรือความร้อน ลักษณะการระบายอากาศนี้มักพบทั่วไปใน วิทยุแท็บ เป็นต้น เพราะไม่มีความร้อนในเครื่องมากนัก

3. ข้อระบายอากาศแบบครีป ลักษณะของข้อระบายอากาศเป็นลักษณะของครีป มีข้อระบายความร้อนแบบมีข้อดี คือ ช่วยป้องกันฝุ่นละอองและละอองน้ำได้ดี

ตารางที่ 16

การวิเคราะห์ ข้อระบายอากาศโครงสร้างด้านข้าง

ข้อระบายอากาศเป็นส่วนที่จำเป็นอย่างยิ่ง ที่สามารถจะช่วยยืดอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ในยาวนานยิ่งขึ้น ดังนั้นจึงได้มีการนำมาวิเคราะห์ ดังนี้

1. แบบเจาะตรง

2. แบบเจาะเป็นรูป

3. แบบครีป

ลำดับที่	หัวข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความง่ายต่อการผลิต	3	3	2
2	ความสามารถในการกันฝุ่นและน้ำ	2	2	3
3	ความสามารถในการระบายความร้อน	3	3	2
4	ความเหมาะสมกับงาน	3	2	2
5	ความสวยงาม	2	2	2
6	ความคงทนในการใช้งาน	3	2	3
	รวม	16	14	14

จากตารางที่ 16 เลือกใช้ข้อระบายอากาศแบบครีป เพราะมีความเหมาะสมกับการใช้งาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ วัสดุที่ใช้ทำปมรองฐาน

1. ยาง

จะมีคุณสมบัติยืดหยุ่นใช้ในงานอุตสาหกรรมจะเป็นตัวที่เสริมส่วนต่าง ๆ ที่ต้องการ โดยจะเน้นส่วนเล็ก ๆ น้อย ๆ ของผลิตภัณฑ์ เช่น กันกระแทกประตูชั้น ส่วนกันการขูดขีด เป็นต้น

2. พลาสติก

มีคุณสมบัติทนแรงกระแทกได้ดี สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ จะใช้ในการผลิตอุตสาหกรรมในขบวนการผลิตจำนวนมาก ๆ เพราะในกระบวนการผลิตมีวิธีการหลายวิธีที่จะเลือกผลิตออกมาในลักษณะตามต้องการ

3. โลหะ

เป็นวัสดุที่มีเนื้อแข็ง ซึ่งจะสามารถจำแนกตามส่วนผสม และขบวนการผลิตในแต่ละชนิด จึงมีประเภทของโลหะให้เลือกใช้หลายชนิดด้วยกัน ส่วนใหญ่จะใช้กับอุตสาหกรรมขนาดใหญ่กับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการความแข็งแรงมากเป็นพิเศษ สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม

ตารางที่ 17

การวิเคราะห์ วัสดุสำหรับรองรับจุดสัมผัสพื้น

1. ยาง

2. พลาสติก

3. โลหะ

4. แผ่นไม้

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ทนความเปียกชื้น	4	4	4	2
2	ความยืดหยุ่นในการรับน้ำหนัก	4	3	1	2
3	ความนุ่มในการสัมผัส	4	3	1	2
4	ง่ายต่อการผลิต	4	3	2	2
	รวม	16	13	8	6

จากตารางที่ 17. เลือกใช้วัสดุสำหรับรองรับจุดสัมผัสพื้นโดยใช้วัสดุที่ผลิตจาก “ยางสังเคราะห์”

เพราะมีคุณสมบัติที่เหมาะสมต่อการใช้งาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์สายไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ

สายไหม

เป็นวัสดุที่ทำมาจากผ้าไหม หรือ วัสดุสังเคราะห์ซึ่งวัสดุประเภทนี้จะทนความร้อนได้ดี เช่น สายเตารีด สายเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่มีอุปกรณ์ที่ใช้งานกับความร้อนสูง

สายหุ้มยาง

เป็นวัสดุสังเคราะห์ที่ผลิตขึ้นมาเพื่อเป็นฉนวนให้ทนต่อความร้อน แต่ไม่ทนไฟ

สายหุ้มพลาสติก

สายไฟชนิดนี้ทำมาจากพลาสติกแข็งที่ทนความร้อนซึ่งใช้งานได้ดีในอุณหภูมิที่สูง ไม่มาก

สายเดี่ยวและสายคู่

- สายเดี่ยว จะใช้งานกับอุปกรณ์นำเครื่องใช้ไฟฟ้าที่กินกระแสสูง ๆ ส่วนมากจะใช้เป็นสายเมนไฟฟ้า

- สายคู่ ใช้งานที่ใช้เดินสายภายในบ้าน การใช้งานจะใช้ในกระแสต่ำ เพราะสายประเภทนี้ ถ้ากระแสไหลผ่านแล้วจะเกิดความร้อน

ตารางที่ 18

การวิเคราะห์สายไฟ

- | | |
|---------------|--------------------|
| 1. สายหุ้มยาง | 2. สายหุ้มพลาสติก |
| 3. สายไหม | 4. สายเดี่ยวและคู่ |

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ทนต่อความร้อน	2	3	4	5
2	ป้องกันความร้อนได้ดี	2	4	4	5
3	ไม่เปลี่ยนง่าย ทนความชื้น	1	5	1	5
4	ยืดหยุ่นได้ดี	4	4	4	1
5	เป็นฉนวนไฟฟ้า	1	3	1	4
6	อายุการใช้งาน	1	4	3	4
	รวม	12	23	21	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่โรงเรียนใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษาข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ ทางด้านวัสดุ โครงสร้างและ กราฟฟิค ของเตาต้ม นั้น นำมารวบรวมเพื่อสรุปไปสู่แนวทางในการออกแบบ การปรับปรุงพัฒนาในด้านต่างๆ เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด

4.5.1 ทางด้านวัสดุและ โครงสร้างของเตาต้ม

วัสดุที่นำมาใช้เป็นวัสดุประเภทโลหะ โดยจะเน้นที่สามารถป้องกันสนิมและ สารเคมีได้ดี และบางตำแหน่งที่ต้องสัมผัสในการใช้งาน ซึ่งจำเป็นที่จะต้องทำจากวัสดุประเภทที่เป็นฉนวนกัน ความร้อนได้ดี ก็คือ วัสดุประเภทพลาสติก ก็จะต้องขึ้นอยู่กับประเภทของพลาสติก ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างภายนอกของเตา

วัสดุบรรจุภายใน - ตะแกรง

หุ้จับ

ปุ่มปรับอุณหภูมิ

ปุ่มรองฐาน

ลักษณะของวัสดุ

เหล็กเคลือบสี

สแตนเลส

พลาสติก PC

พลาสติก ABS

ยาง

4.5.2 ระบบการทำงานของเตาให้ความร้อน

ระบบการทำงาน จะเป็นตัวที่ควบคุมการทำงานของเตา เพื่อให้เตาสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องพิจารณา ถึงคุณสมบัติของเตา แต่ละประเภท เพื่อสรุปมีรายละเอียดดังนี้

ระบบการทำงานของเตา ใช้แบบเตาแก๊ส เพราะเป็นระบบการทำงานที่สามารถควบคุมการทำงานได้ดี ประหยัด และปลอดภัยในการใช้งาน

4.5.3 วิธีการทำลายเชื้อโรค

ในการวิจัยในครั้งนี้จุดประสงค์หลักเพื่อฆ่าเชื้อ โรคซoon-ส้อมที่ใช้ในการรับประทาน อาหาร ดังนั้น วิธีการในการเลือกใช้วิธีการทำลายเชื้อโรคจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษา เพื่อกำหนดแนวทางในการทำงาน ออกแบบ ในส่วนอื่นๆต่อไป ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือกใช้การทำลายเชื้อโรคด้วยการต้มไอน้ำร้อน เป็นการที่จะช่วยทำการควบคุมการแพร่กระจายของเชื้อโรค หลังจากการต้มด้วยอุณหภูมิที่สูงแล้ว ถ้าปล่อยให้สัมผัสกับไอน้ำร้อนจะเป็นการควบคุมการเกิดเชื้อโรค ได้ในระดับหนึ่ง

4.5.4 รูปทรง กราฟฟิค และการวางตำแหน่งของส่วนควบคุมการทำงาน

รูปทรงที่เหลี่ยมจะมีความเหมาะสมมากที่สุด เนื่องจาก มีเนื้อที่ที่สามารถบรรจุชิ้น-ส้อมได้เป็นจำนวนมาก และสะดวกต่อการใช้งาน

ผลิตภัณฑ์เน้นการใช้สีขาว เพราะเป็นสีที่แสดงถึงความสะอาด เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ส่วนของการควบคุมความร้อนก็จะอยู่ด้านหน้าของเตา สามารถใช้งานได้โดยสะดวก

4.5.5 ระบบการให้พลังงาน

จะใช้กระแสไฟฟ้า กระแสสลับ เนื่องจาก สามารถให้พลังงานได้ดี ควบคุมอุณหภูมิการให้ความร้อนได้อย่างสม่ำเสมอ และประหยัดค่าใช้จ่าย

4.6 การทดลองทางวิทยาศาสตร์ในเรื่อง การฆ่าเชื้อโรค ด้วยวิธีการต้ม

ในการทดลองเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในการนำมาใช้ในการฆ่าเชื้อโรค ซ้อน-ส้อม ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาถึงวิธีการต่างๆที่สามารถฆ่าเชื้อโรคได้ แต่จำเป็นจะต้องพิจารณาความเหมาะสมในด้านอื่นด้วย เช่น ความสะดวกสบายในการใช้งาน การควบคุมการทำงานที่เหมาะสม และประหยัดค่าใช้จ่าย ซึ่งได้ทำการทดลอง ในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- | | |
|---|-------------------|
| 1. อาหารเลี้ยงเชื้อ ในชื่อย่อ (PDA) | จำนวน 10 Plate |
| 2. ไม้พันสำลี (Swab) ในหลอดทดลอง | จำนวน 10 อัน |
| 3. น้ำเกลือ | จำนวน 0.85 % - 9% |
| 4. ซ้อนดักสาร | |
| 5. เครื่องชั่ง เครื่องตวง | |
| 6. ขวดใส่อาหารเลี้ยงเชื้อ (PDA) และขวดใส่น้ำเกลือ | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 42
แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำการทดลอง



ขั้นตอนในการทดลอง

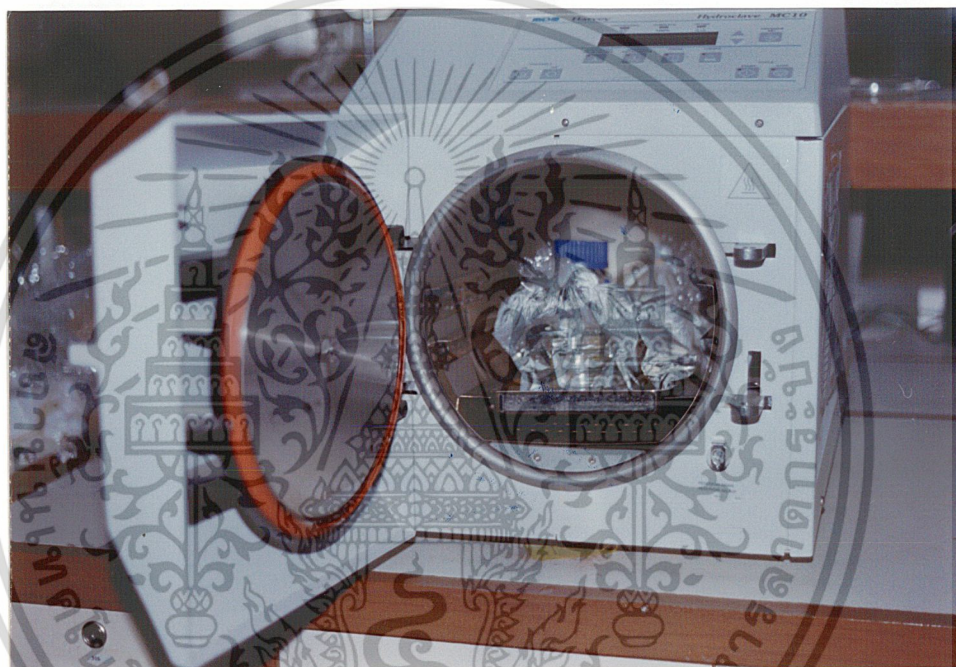
1. อาหารเลี้ยงเชื้อ ในชื่อย่อว่า PDA โดยการผสมอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีลักษณะเป็นผง 7.8 มิลลิกรัม ลงในน้ำกลั่นปริมาณ 200 ml นำมาตุ๋นเป็นเวลา 5 นาที เพื่อให้อาหารละลาย ผสมกับน้ำเป็นเอเดียวกัน

ภาพที่ 43
แสดงการนำอาหารเลี้ยงเชื้อเข้าตุ๋น

1. นำขวดอาหารเลี้ยงเชื้อ ไม้ปั่นคำลีที่ห่อด้วยฟรอยด์ และ Plate เข้าตู้ Auto clave ตั้งอุณหภูมิไว้ที่ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 45 นาที เพื่อฆ่าเชื้อ

ภาพที่ 44

แสดงการนำอุปกรณ์ในการทำการทดลองเข้าตู้ Auto clave เพื่อฆ่าเชื้อ



3. นำอาหารเลี้ยงเชื้อ เทลงใน Plate ให้ครบ 10 Plate โดยเฉลี่ย ในตู้ปลอดเชื้อ
4. นำชิ้นที่สุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คู่ โดยแบ่งเป็น 2 ชุด ชุดที่ 1 นำไปต้มที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส และชิ้นชุดที่ 2 เป็นชิ้นที่ไม่ได้ผ่านการต้มฆ่าเชื้อ
5. นำไม้ปั่นคำลีที่ฆ่าเชื้อ โรยเสร็จแล้วป้ายชิ้นทั้งชิ้น-ส้อม ชุดที่ 1 และชิ้น-ส้อมชุดที่ 2

6. ทิ้งไว้ในอุณหภูมิห้องทั่วไปเป็นเวลา 2 วัน จะเกิดผลดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการทดลอง เมื่อทิ้งไว้เป็นเวลา 2 วันปรากฏว่าซ็อนที่ผ่านการต้มที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส แล้วทิ้งไว้ให้เย็นลงในบรรยากาศที่ปรกติเป็นเวลา 10 นาทีปรากฏว่าไม่เกิดเชื้อโรคเลย และซ็อน-สัอมที่ไม่ผ่านการต้ม เกิดเชื้อโรคขึ้น ซึ่งจากการทดลองต่อไปเราพบว่าเป็นเชื้อโรคแบคทีเรีย ชนิดที่ทำให้เกิดโรคไทฟอยด์ โรคบิด และโรคท้องร่วงได้ ทั้งนี้การเกิดโรคก็จะขึ้นอยู่กับว่าร่างกายได้รับเชื้อชนิดนี้นาน้อยแค่ไหน และสุขภาพของคน ๆ นั้นด้วย

ชุดที่ 1 คือซ็อน-สัอมที่ผ่านการต้มแล้ว จะไม่ปรากฏว่ามีเชื้อโรคเกิดขึ้นเลยดังภาพ

ภาพที่ 45

แสดง Plate อาหารที่เกิดจากซ็อน-สัอม ที่ไม่ผ่านการต้มฆ่าเชื้อ



ชุดที่ 2 คือซ็อนที่ไม่ผ่านการต้มมาก่อน ซึ่งปรากฏว่ามีเชื้อโรคเกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

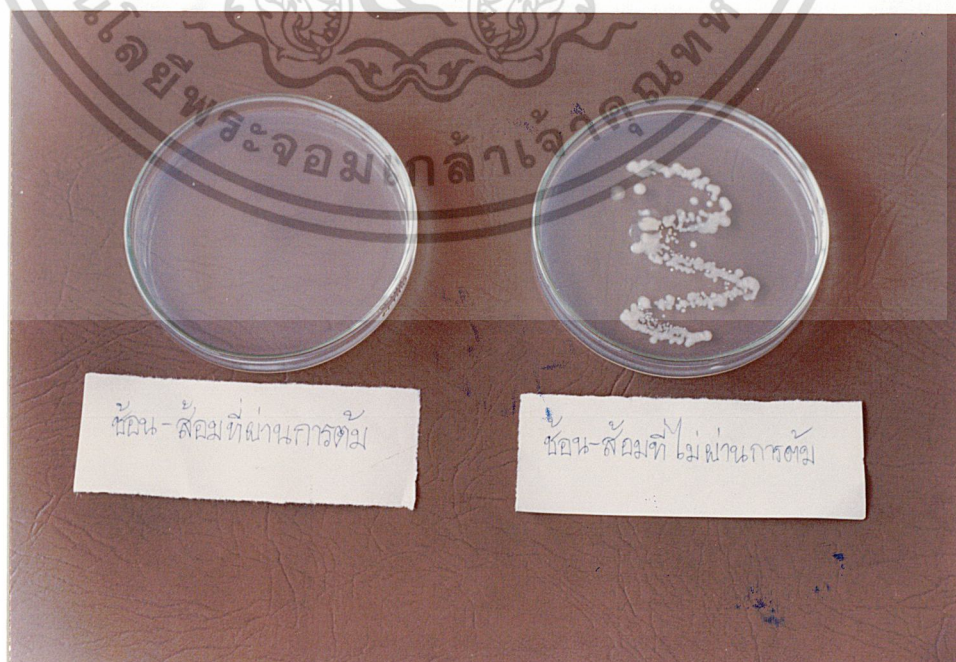
ภาพที่ 46

แสดงการเกิดเชื้อโรคจากซoon-ส้อมที่ผ่านการต้มฆ่าเชื้อ



ภาพที่ 47

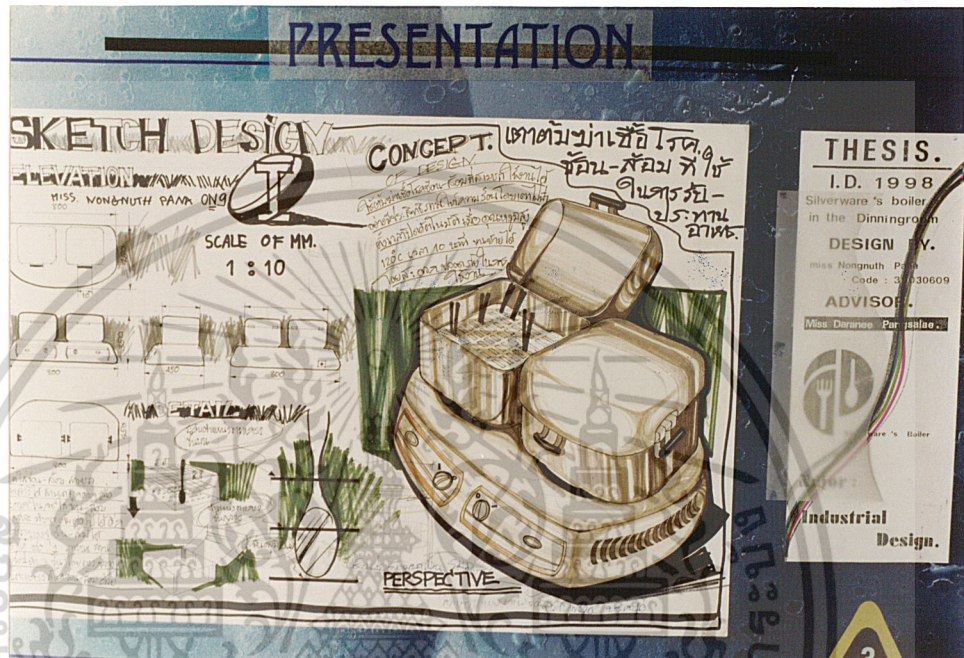
แสดงการเปรียบเทียบซoon-ส้อมที่ไม่ผ่านการต้มและซoon-ส้อมที่ผ่านการต้มฆ่าเชื้อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

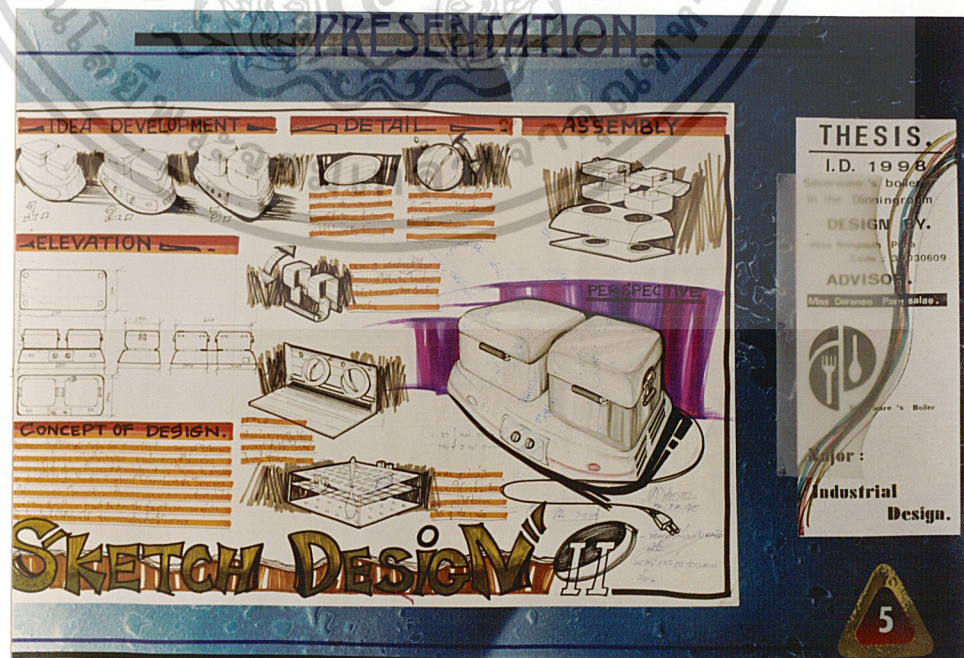
สรุปผลการออกแบบมีดังนี้

ภาพที่ 48



ภาพที่ 49

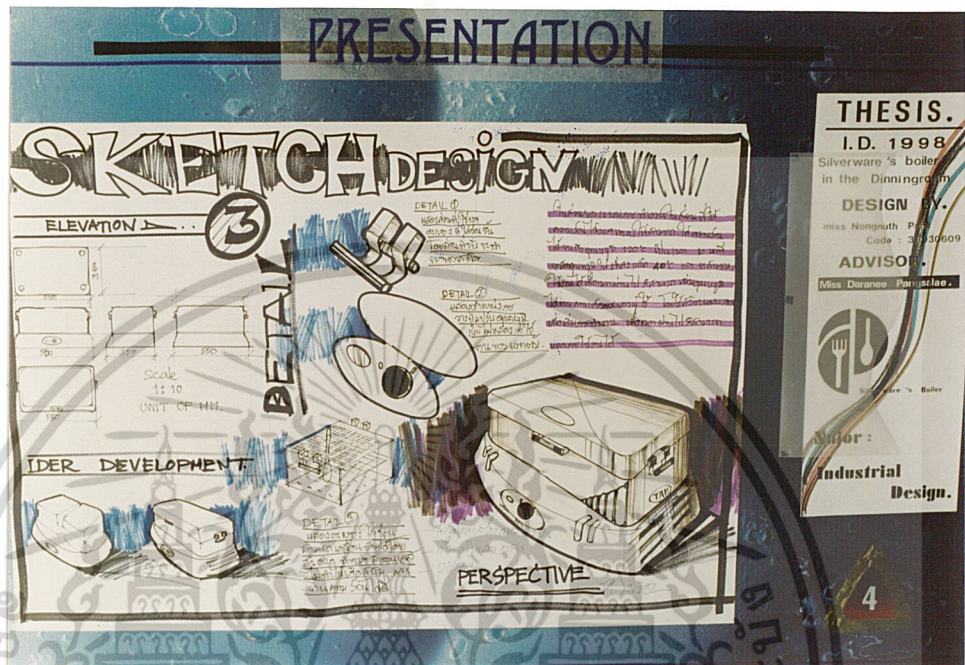
ภาพ SKETCH DESIGN



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

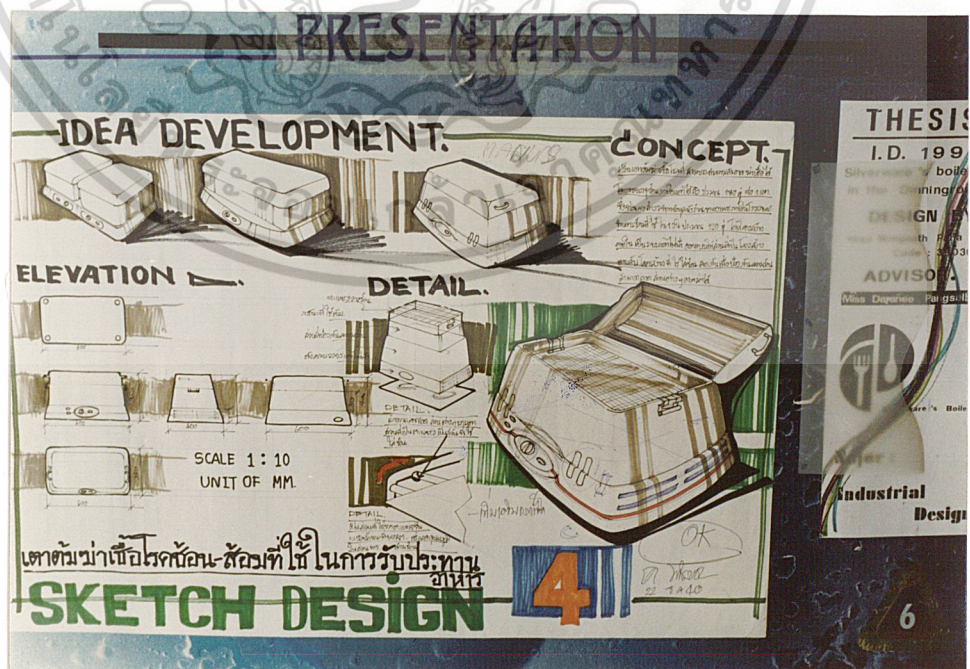
ภาพที่ 50

ภาพ SKETCH DESIGN



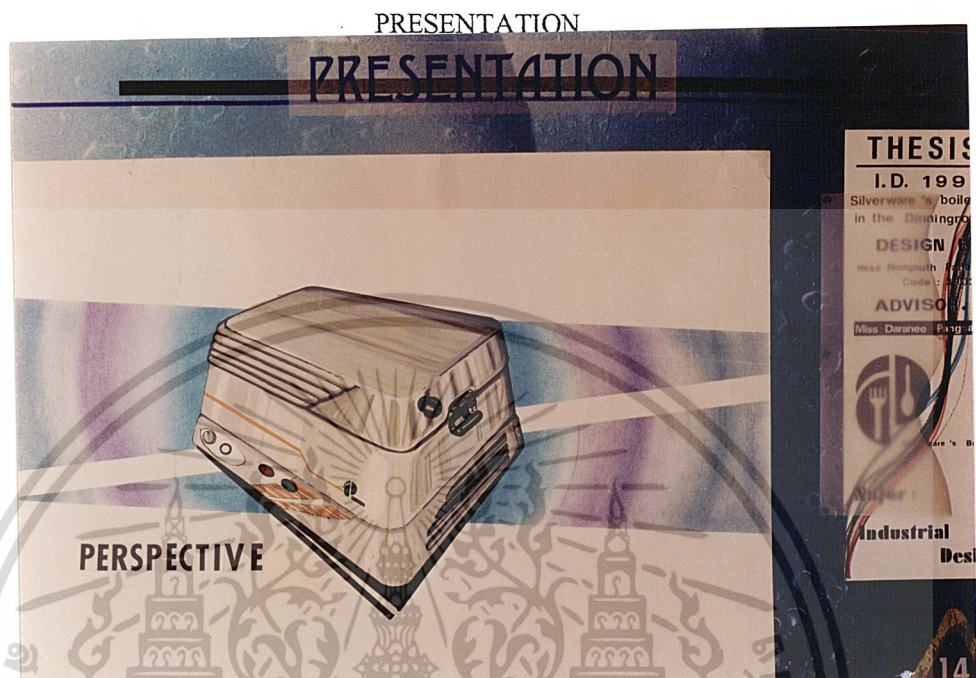
ภาพที่ 51

ภาพ SKETCH DESIGN

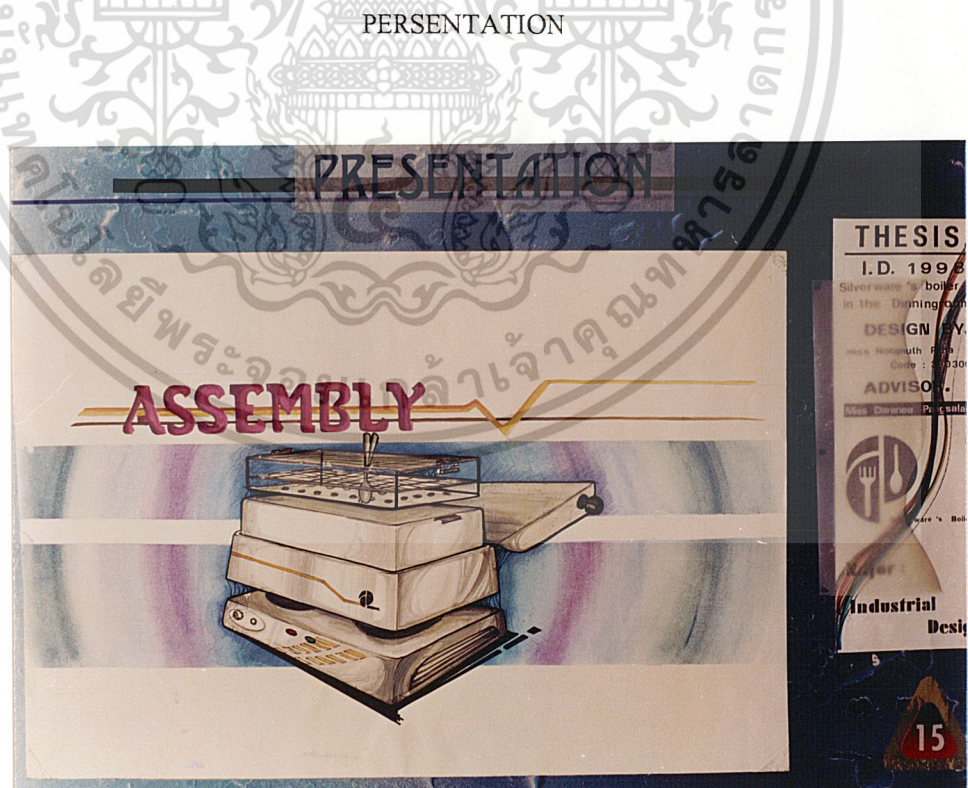


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 52



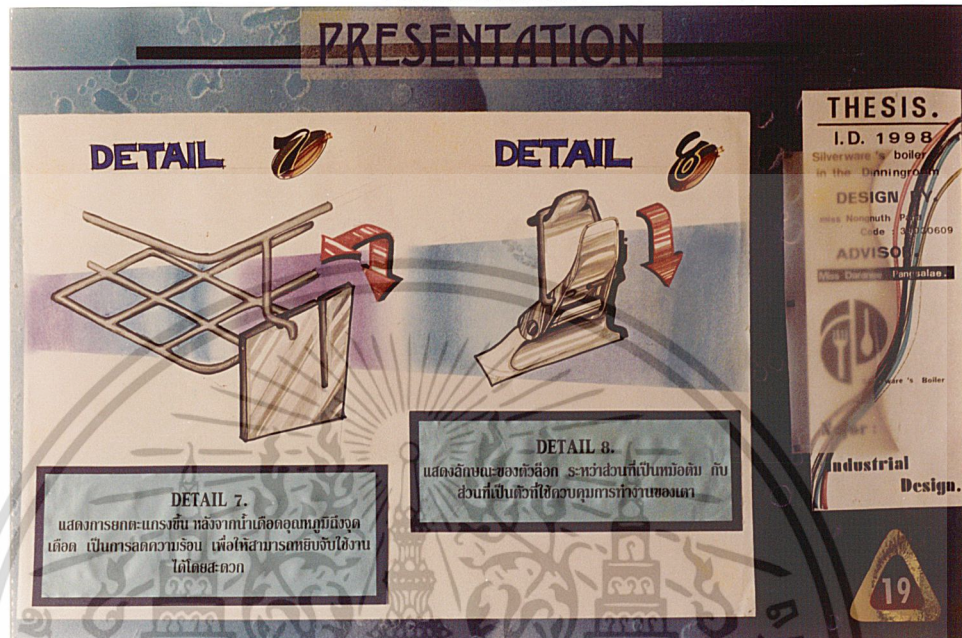
ภาพที่ 53



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 54

PRESENTATION



ภาพที่ 55

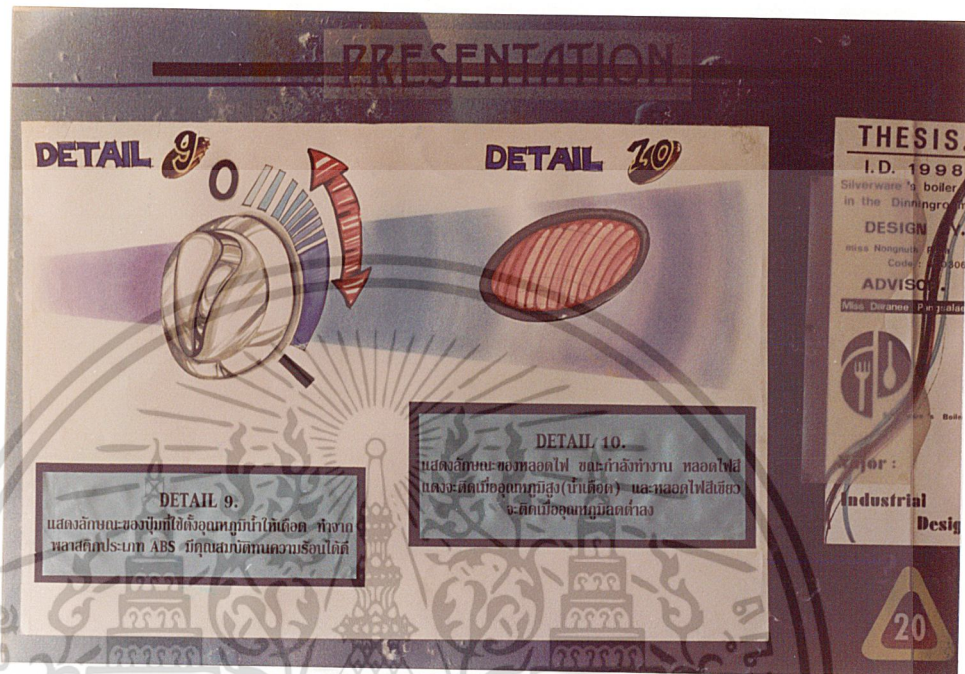
PERSANTATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

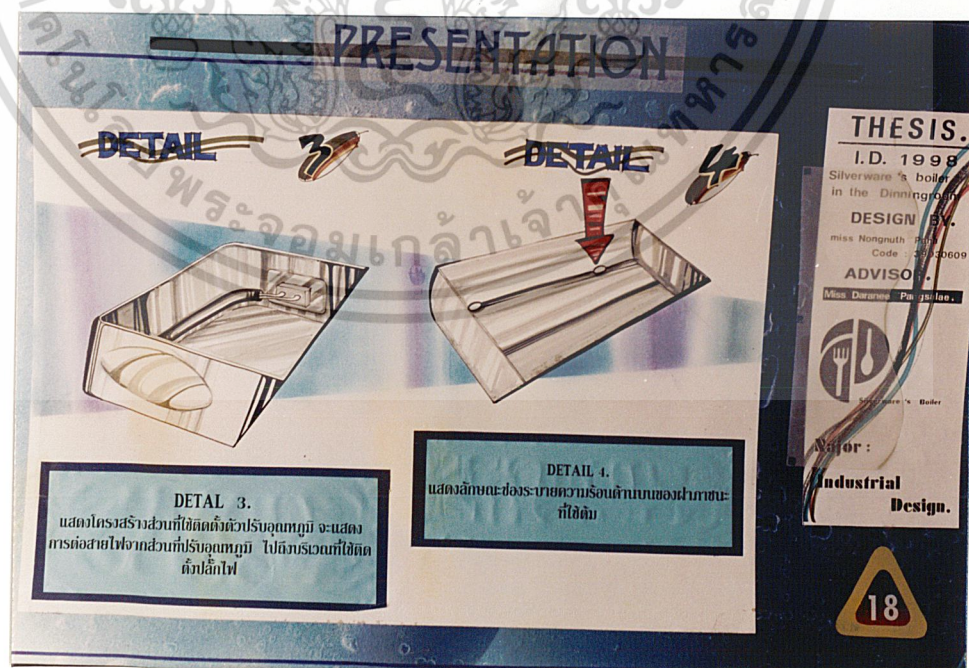
ภาพที่ 56

PRESENTATION



ภาพที่ 57

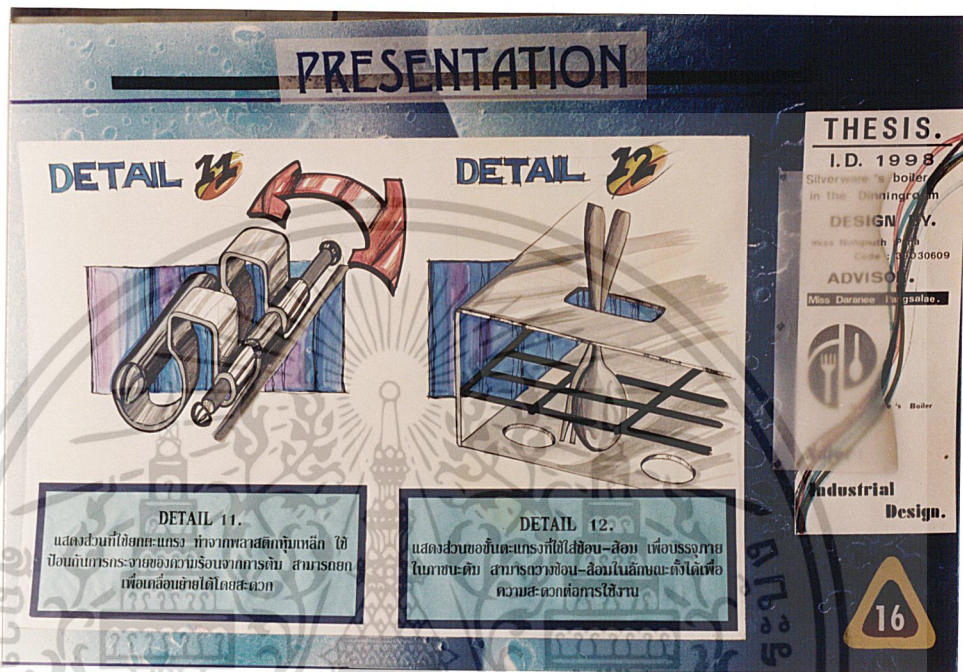
PRESENTATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 58

PRESENTATION



ภาพที่ 59

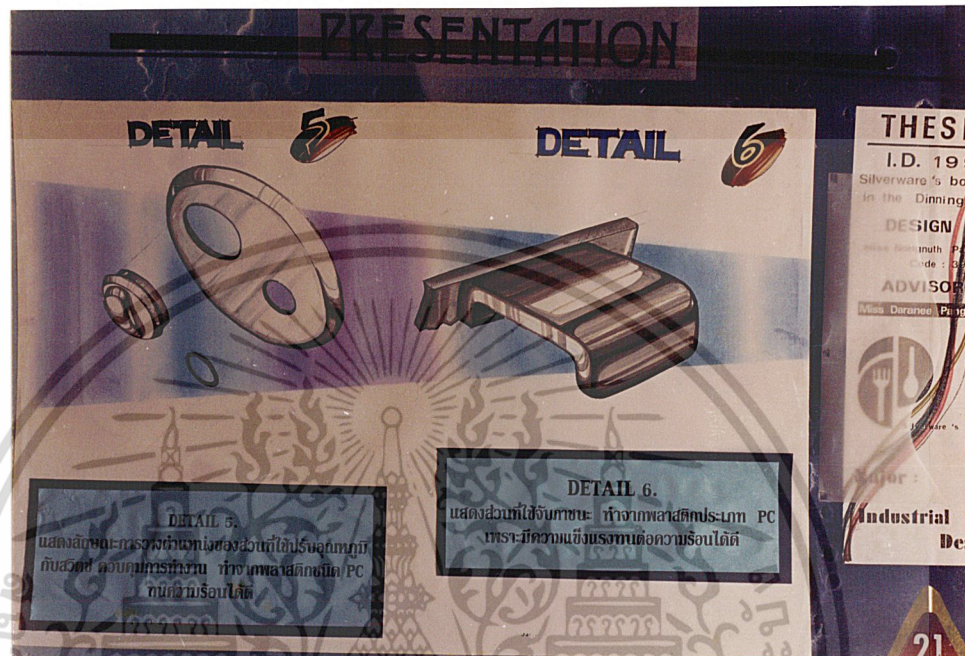
PRESENTATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

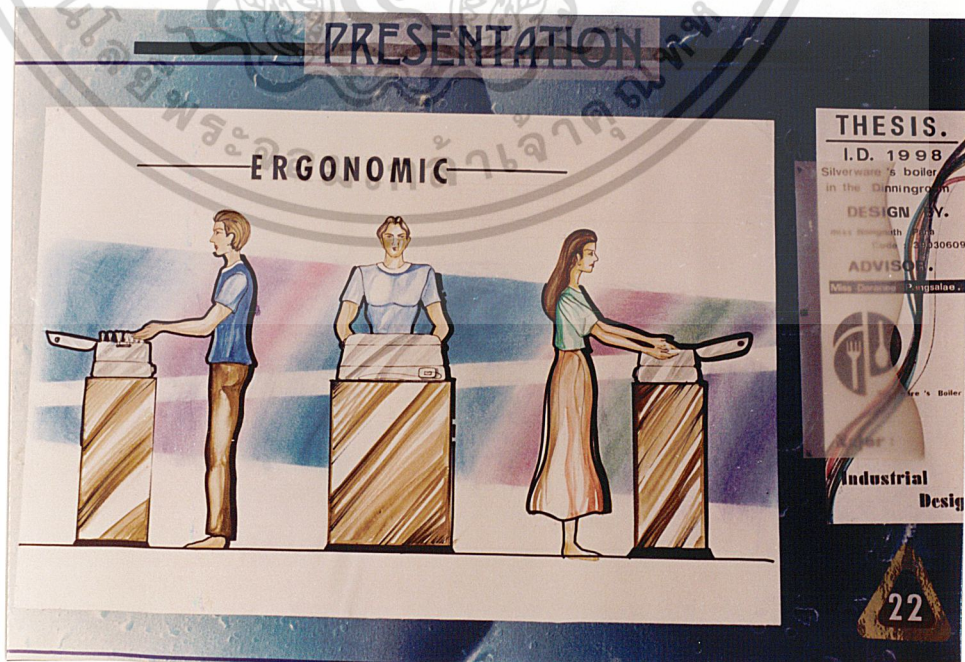
ภาพที่ 60

PRESENTATION



ภาพที่ 61

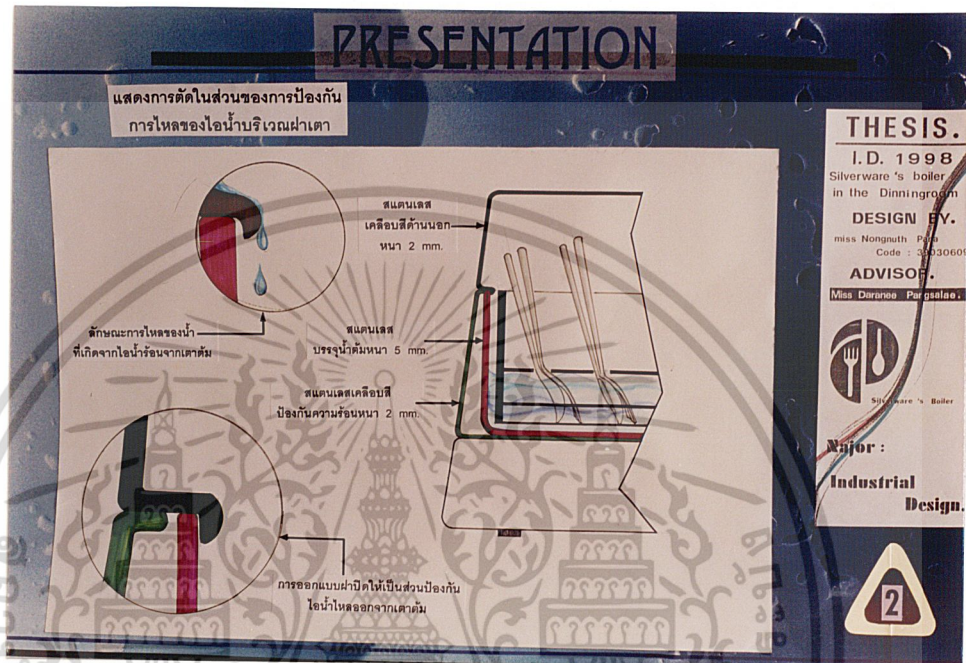
PRESENTATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

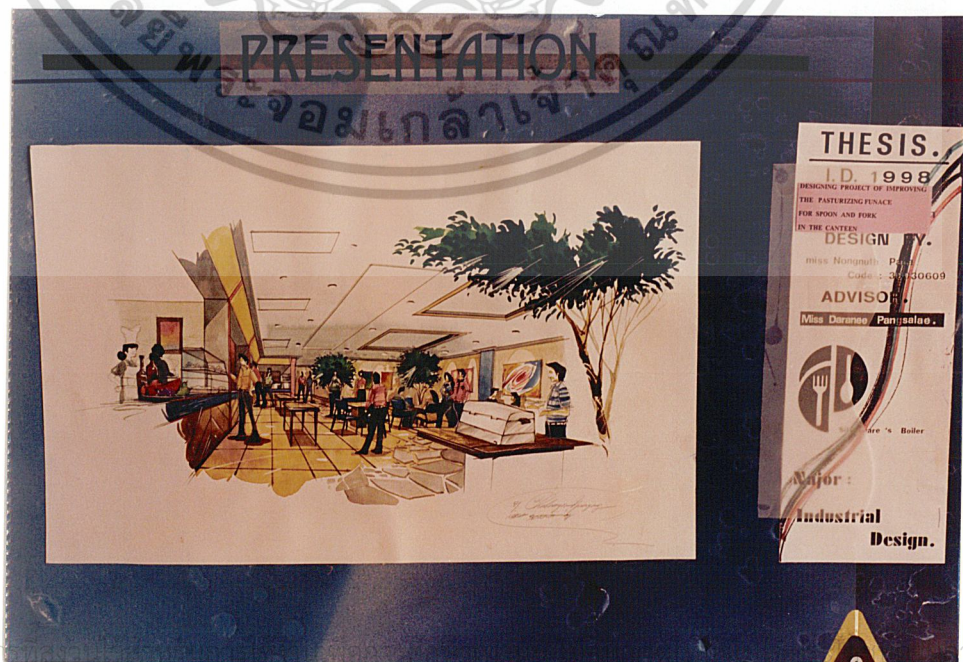
ภาพที่ 62

PRESENTATION



ภาพที่ 63

PRESENTATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับอาจารย์ผู้สอนเท่านั้น ไม่ควรนำออกนอกห้องเรียน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 64

MODEL



ภาพที่ 65

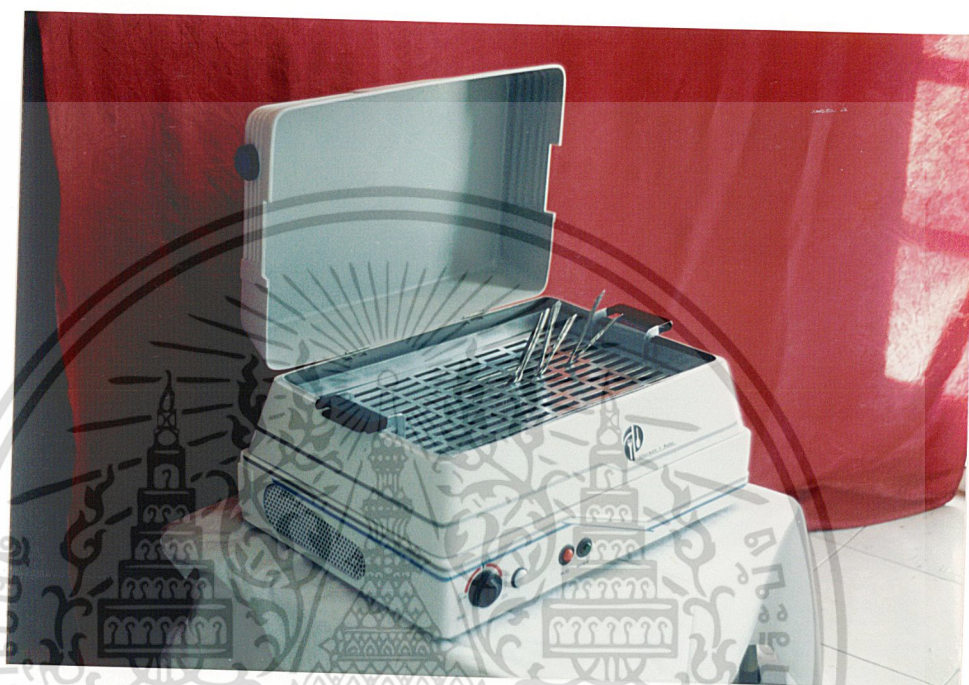
MODEL



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 66

MODEL



ภาพที่ 68

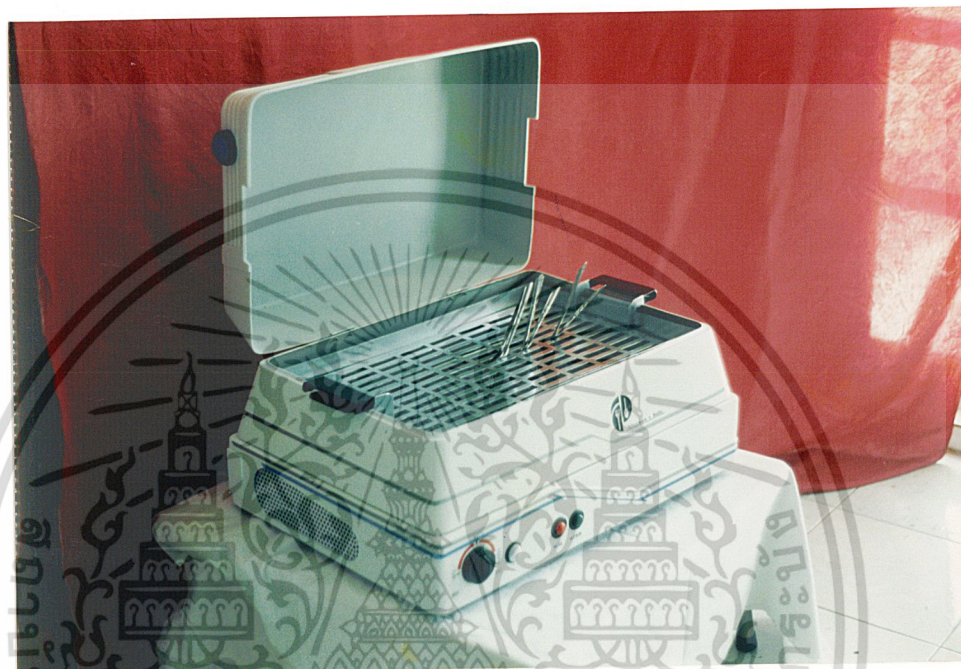
MODEL



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์เพื่อการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 66

MODEL



ภาพที่ 68

MODEL



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้วยวิธีใดๆ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 59

MODEL



ภาพที่ 70

MODEL



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



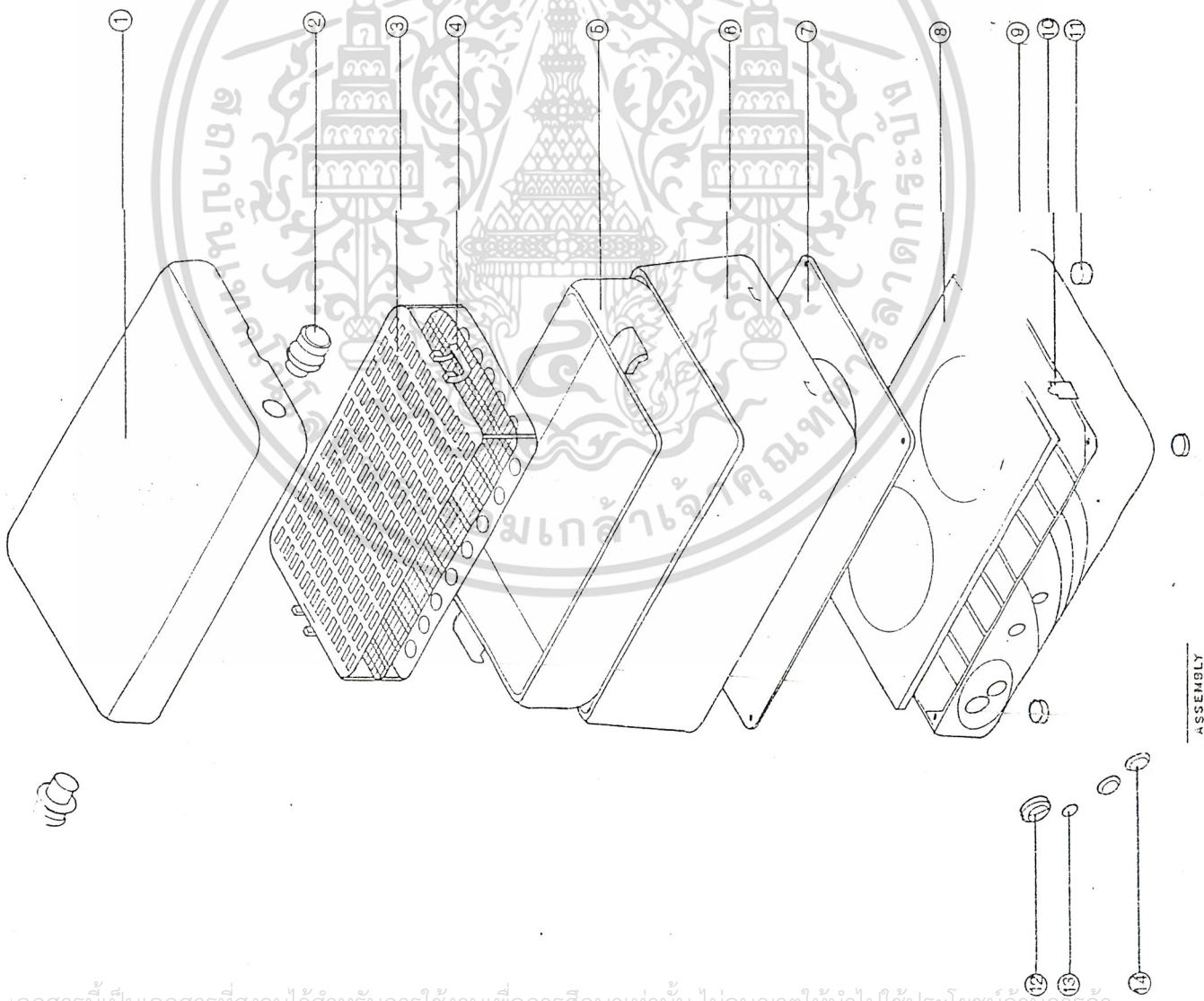
ISOMETRIC



ARCH. ED.
พ.ศ. ๒๕๖๓

ว. ศ. ปี.	15/12/40	ชื่อ - สกุล	เลขที่	แผ่นที่
นักศึกษา	นางสาวนงนุช ปุณณ		9	2
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		ชื่องาน: เสาหินทรายรัตนโกสินทร์ - ฐานบัวหน้าประตูอาคาร		
ภาคกระเบื้อง		ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์		
		อ. พารณ คุ้มและ		
		SCALE		
		UNIT OF MM		
		1 : 4		

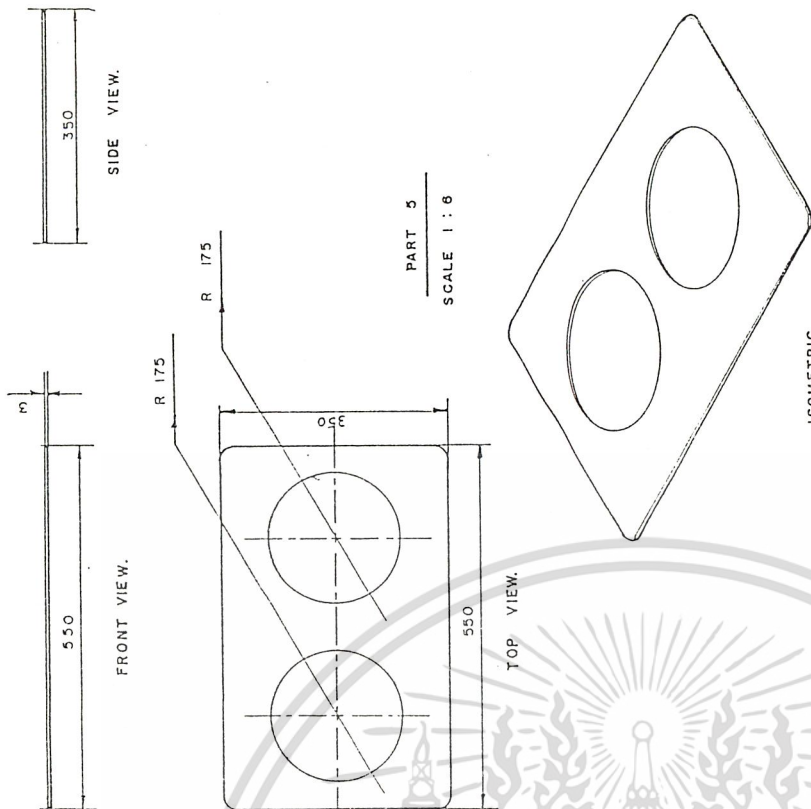
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



14	2	บุษบงไฟ	๑ 25 x 5	พลาสติก	-
13	1	บุษบงไฟ - ปิด	๑ 20 x 5	พลาสติก	-
12	1	บุษบงไฟ	๑ 30 x 15	พลาสติก	-
11	4	บุษบงไฟ	๑ 3 x 10	ยาง	-
10	4	ลวด	30 x 25 x 5	โลหะ	-
9	1	ตัวครอบบานพับ	400 x 600 x 100	โลหะ	-
8	1	แผ่นกันความร้อน	300 x 550 x 25	พลาสติก	-
7	1	ฝาครอบบานพับ	350 x 570 x 3	โลหะ	-
6	1	ตัวครอบบานพับ	335 x 470 x 115	โลหะ	-
5	1	บานพับบานพับ	315 x 470 x 110	พลาสติก	-
4	2	บุษบงไฟ	30 x 50	พลาสติก	-
3	1	ตัวครอบ	300 x 450 x 70	พลาสติก	-
2	2	บุษบงไฟ - ปิด	30 x 30	พลาสติก	-
1	1	ฝาปิด	335 x 500 x 85	พลาสติก	-
ชิ้นที่	จำนวน	ชื่อส่วน	ขนาด	วัสดุ	หมายเหตุ
1	2	3	4	5	6
ว. พ. บ.	15/12/40	ชื่อ - สกุล		วันที่	แผนที่
นักศึกษา	นางสาวณัฏฐ์ ปานา				
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง					
ชื่องาน: เสาต้นเสาเข็มคอนกรีต - ข้อ 1 สำหรับโครง			ผู้ควบคุมงาน: อ. ดร. ณัฏฐ์		
			SCALE UNIT OF MM. 1 : 5		

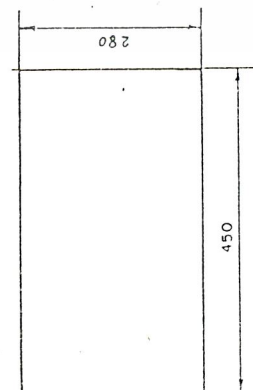
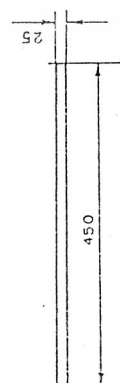
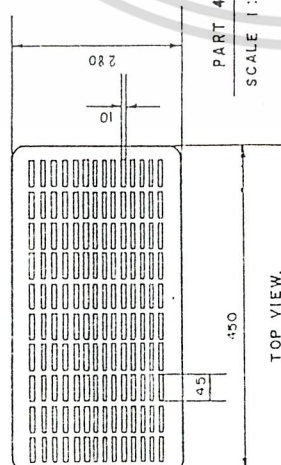
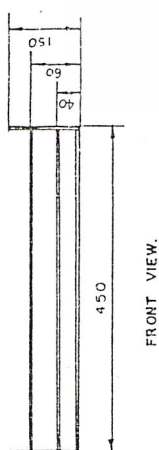
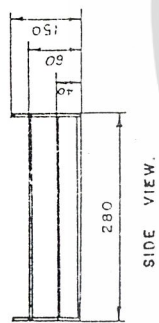
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ASSEMBLY

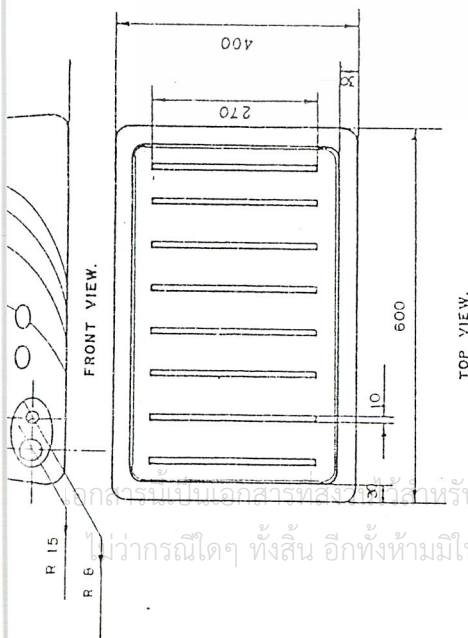


ARCH. EP. ๒7 JAN 1958

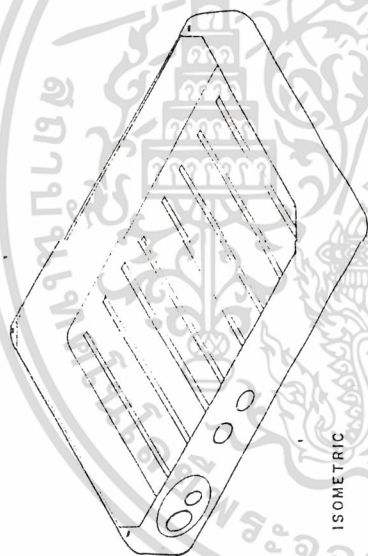
ว. จ. ป.	15/12/40	ชื่อ - สกุล	เลขที่	แผ่นที่
นักศึกษา	นางสาวนันทะ ปาณา		9	5
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง				
ชื่องาน... เคาท์มาเชอร์ค้อน - ค้อน สำหรับโรงอาหาร				
ผู้ควบคุมวิชาช่าง				
อ. คาร์ม เฟื่องและ				
SCALE				
UNIT OF MM.				



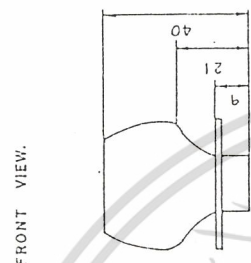
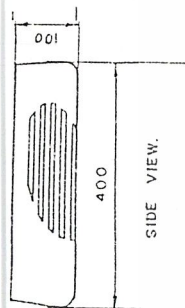
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



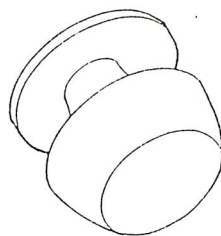
PART 7
SCALE 1:6



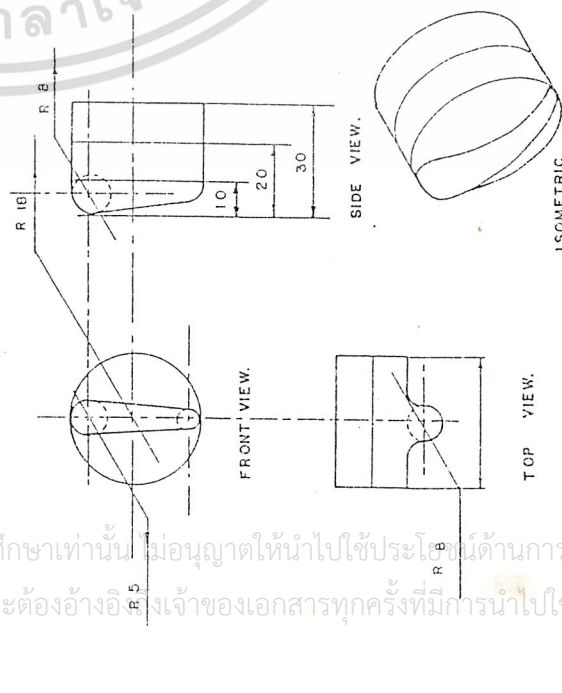
ISOMETRIC



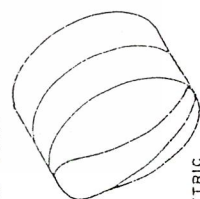
PART 8
SCALE 1:1



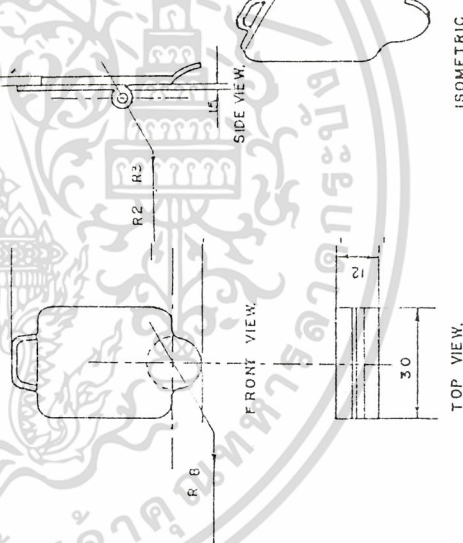
ISOMETRIC



PART 9
SCALE 1:1

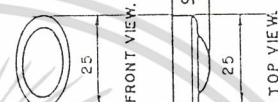


ISOMETRIC



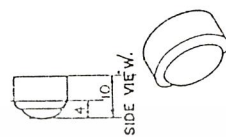
TOP VIEW.

ISOMETRIC



FRONT VIEW.

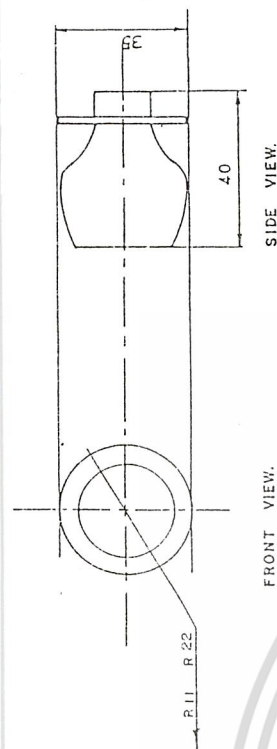
TOP VIEW.



SIDE VIEW.

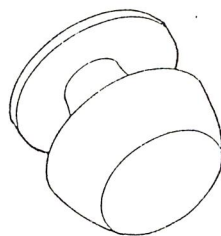


ISOMETRIC



FRONT VIEW.

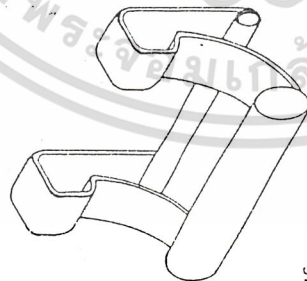
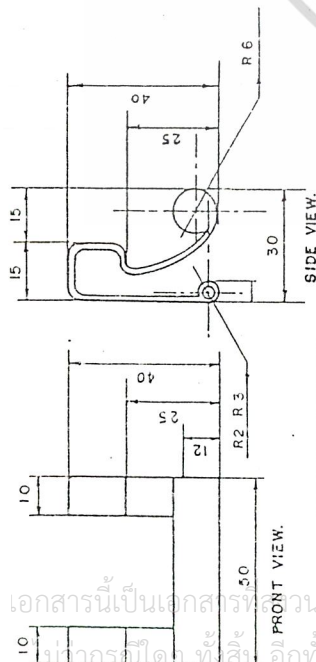
SIDE VIEW.



ISOMETRIC

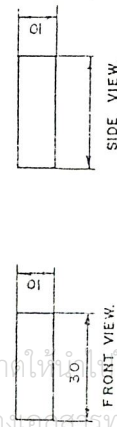
AKCH. 111. 117 JAN 1998

ว. ต. ป.	15/12/40	ชื่อ - สกุล	เลขที่	แผ่นที่
นักศึกษา	นางสาวนพพร ปาณา		9	6
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ชื่องาน: เตาต้มฆ่าเชื้อโรคชิ้น - ซ่อม สำหรับโรงอาหาร			
	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์			
	อ. จารณ ใจดีและ			
	SCALE UNIT OF MM.			

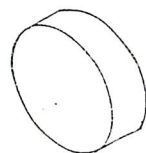


PART 13
SCALE 1:1

ISOMETRIC



PART 14
SCALE 1:1



ว.ศ.ป.	15/12/40	ชื่อ - สกุล	แสงดี
นักศึกษา	นางสาวนงนุช ปาณา	เลขที่	9
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ชื่องาน: เสาเข็มสำหรับยึดโครงสร้าง - ห้อง สำหรับโรงอาหาร		
อาจารย์	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์		
	อ. จารณี เรืองระณะ		

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมเป็นอย่างไรก็ตาม ตัวการที่ทำให้เกิดปัญหาของโรคอันเนื่องมาจากอาหารเป็นสื่อก็คือ ตัวกำหนดสภาพแวดล้อม และชีววิทยา ซึ่งจะคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง ฉะนั้น โรคนี้ไม่ว่าจะเกิดขึ้นที่ใดก็ตาม การป้องกัน และการควบคุมจะอยู่บนพื้นฐานของหลักการ และเทคนิคอันหนึ่งอันเดียวกัน นั่นคือ “หลีกเลี่ยง หรือให้มีการปนเปื้อนน้อยที่สุด ทำลาย หรืออยู่ห่างจากการที่จะทำให้เกิดการปนเปื้อน และป้องกันการแพร่กระจาย หรือการขยายพันธุ์ของตัวการ ที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนนั่น”

โรงอาหารเป็นสถานที่ปรุงประกอบอาหารและให้บริการกับสมาชิกในองค์กรเช่น หน่วย งาน, โรงงาน, บริษัท, สถาบันการศึกษาต่างๆ ซึ่งผู้บริโภคอาจเป็นกลุ่ม นักเรียนพนักงาน เจ้าหน้าที่ หรือสมาชิกอื่นๆ แต่ละแห่งมักมีผู้บริโภคเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงต้องจัดโรงอาหารให้ถูก สุขลักษณะ และดูแลรักษาความสะอาดอุปกรณ์ในการรับประทานอาหาร เป็นที่มาของวัตถุ ประสงค์ในการวิจัยในครั้งนี้

ในการทำวิจัยได้รวบรวมข้อมูลแหล่งต่างๆ ทั้งภาคสนาม ภาคเอกสาร ในส่วนของภาค สนามก็มีการสัมภาษณ์ การสร้างแบบสอบถาม การประสานงานของภาควิชาวิทยาศาสตร์ ในการ ทำการทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ สำหรับภาคเอกสารเป็นหนังสือ เอกสาร เพื่อนำมา วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางการออกแบบ

ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ภายนอก
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการอ้างอิง

กองสุขาภิบาลอาหาร กรมอนามัย. “การศึกษาการเฝ้าระวังสถานะการสุขาภิบาลอาหาร
ศึกษากรณีโรงอาหารของกระทรวงสาธารณสุขสุข”. กรุงเทพฯ : สงเคราะห์ทหาร
ผ่านศึก, 2539.

เกษมชัย บุญเพ็ญ. “พื้นฐานโลหะแผ่น”. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ประกอบเมโทร, 2533

ณรงค์ ชอนตะวัน และคณะ. “คู่มือซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน”. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
สหมิตรออฟเซต, 2537.

ณรงค์ ณ เชียงใหม่. “สุขภาพสิ่งแวดล้อมชุมชน”. หน่วยเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทย
ศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์, 2530.

ทวีสิทธิ์ ลิทธิกร “หลักและการจัดโครงการสุขภาพในโรงเรียน”. กรุงเทพฯ : บริษัทอักษร
วิพัฒน์ จำกัด, ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์.

บรรเลง ศรีนิล. “เทคโนโลยีพลาสติก”. กรุงเทพฯ : พิมพ์ที่สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-
ญี่ปุ่น), 2535.

ประชิด ทิณบุตร. “การออกแบบกราฟฟิก” กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ โอ.เอส. พรินต์ติ้ง เฮาส์,
2530.

ประกรณ์ จารุจันทร์ และคณะ. “อนามัยสิ่งแวดล้อม” กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมาธิราช, 2531.

มนตรี ยอดบางเตย. “ออกแบบผลิตภัณฑ์” .กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2538.

มานพ ดันตะระบัณฑิตย์ และคณะ. “กรรมวิธีการผลิต”. กรุงเทพฯ : ไม่ปรากฏสถานที่พิมพ์,
2535.

ลีตานุช สุเทพรักษ์, อาภากร เรืองรุ่งโรจน์. “คู่มือการสุขาภิบาลอาหารสำหรับผู้ประกอบการ
ในโรงอาหาร”. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การอาหารและยากระทรวงสาธารณสุข, 2533.

สุกัญญา พิทักษ์ศิริพรรณ “ตำป่างวงสาร” ปีที่ 14 ฉบับที่ 3 กันยายน - ธันวาคม 2536.

สุวรรณ ธรรมรงค์ “คู่มือสำหรับเจ้าหน้าที่ในการใช้แบบสำรวจร้านอาหารในโรงอาหารใน
สถาบัน(สอรร.7) และแบบสำรวจโรงครัวของโรงพยาบาล (สอพร.)”. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์องค์การอาหารและยากระทรวงสาธารณสุข, 2533.

เสน่ห์ ธนารัตน์สุยดี. “ประดิษฐ์อักษร”. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ทิพย์วิสุทธิ, 2536.

‘สาคร คัธ ไซติ “วัสดุผลิตภัณฑ์”. กรุงเทพฯ : โอ. เอส. พรินต์ติ้ง เฮาส์, 2539.

สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข “สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรค”. นนทบุรี : กองระบาด-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง

โครงการออกแบบปรับปรุงเตาต้มฆ่าเชื้อโรคช้อน - ส้อมที่ใช้ในการรับประทานอาหาร สำหรับโรง
อาหาร

แบบสอบถามนี้เป็นแบบสอบถามสำหรับพนักงาน และท่านเจ้าของร้าน และความคิดเห็น
ของกลุ่มผู้บริโภค ที่มีต่อการให้บริการภายในโรงอาหาร ที่ช่วยให้ผู้วิจัยได้ รับทราบถึงความต้องการ
การ ของกลุ่มผู้บริโภคเพื่อสรุปไปสู่รูปแบบผลิตภัณฑ์ผู้วิจัยจึงขอความกรุณาท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
ดังที่กล่าวมาในข้างต้นได้กรุณาอ่านคำถาม และตอบตามความเป็นจริง โดยไม่ต้องระบุชื่อของท่าน
ในแบบสอบถาม และคำตอบทุกข้อจะเป็นความลับ
คำชี้แจงเกี่ยวกับแบบสอบถาม

1.1 สำหรับผู้ประกอบการ และพนักงานประจำร้าน

1.2 บุคคลที่มาใช้บริการในโรงอาหาร

1. แบบสอบถามมีทั้งหมด 2 ชุด โดยจะแบ่งเป็นชุด ชุดละ 2 ตอนดังนี้

1.1.1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม และความต้องการของร้านอาหาร ที่มีต่อเครื่องที่จะใช้
ในการฆ่าเชื้อโรค

1.1.2 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถามที่มาใช้บริการภายในโรงอาหาร และความคิดเห็นของ
กลุ่มผู้บริโภคทั่วไป

2. กรุณาตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง และ โปรดตอบทุกข้อ หากท่านมีความเห็น หรือข้อ
เสนอแนะ โปรดเขียนเติมในตอนท้ายที่มีคำว่าอื่นๆ (โปรดระบุ) และในข้อเสนอแนะ จะขอพระ
คุณยิ่ง

แบบสอบถาม ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องที่ตรงกับสถานภาพของท่าน

1. เพศ () หญิง () ชาย
2. ปัจจุบันท่านประกอบกรรณอาหารอยู่ในหน่วยงานใด
 - () ราชการ
 - () เอกชน
 - () รัฐวิสาหกิจ
 - () อื่นๆ โปรดระบุ.....
3. ขณะนี้ท่านอายุระหว่าง
 - () 18-25 ปี
 - () 26-30 ปี
 - () 31 ปีขึ้นไป
4. วุฒิ หรือระดับการศึกษาของท่าน
 - () ต่ำกว่าปริญญาตรี
 - () ปริญญาตรี
 - () สูงกว่าปริญญาตรี
 - () อื่นๆ โปรดระบุ.....
5. ตำแหน่งการทำงาน
 - () เจ้าของร้าน
 - () พนักงานประจำร้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม ตอนที่ 2 ความต้องการ และความคิดเห็นของร้านค้า หรือผู้ประกอบการ ที่มีต่อการ
ใช้เตาต้มฆ่าเชื้อโรค

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย () ในวงเล็บข้อที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

1. ในช่วงเวลาใดที่มีผู้มาใช้บริการในการรับประทานอาหารมากที่สุด
 - () ตอนเช้า 08.00 น.-09.00 น.
 - () ตอนบ่าย 12.00 น.-13.00 น.
 - () ตอนเย็น 16.00 น.-17.00 น.
 - () ช่วงเวลาอื่นๆ โปรดระบุ.....
2. คุณใช้เกณฑ์อะไรในการดึงดูดความสนใจให้ลูกค้าเข้ามาใช้บริการซื้ออาหารมากที่สุด
 - () ความสะอาด
 - () รสชาติของอาหาร
 - () การบริการของร้าน
 - () อื่นๆ โปรดระบุ.....
3. ในโรงอาหารมีอุปกรณ์ หรือเครื่องมือที่จะใช้ในการฆ่าเชื้อโรคซัอน-ส้อม ภายหลังจากการทำ
ความสะอาดตามปกติแล้ว หรือไม่
 - () มี คือ.....
 - () ไม่มี
4. การวางซัอน-ส้อมที่ใช้ในการรับประทานอาหารเป็นการวางแบบใด
 - () วางปนกันทั้งซัอน และส้อม
 - () วางแยกกันเป็นส่วน ไม่ปนกัน
 - () อื่นๆ โปรดระบุ.....
5. ทางร้านของท่านเลือกใช้วิธีใดในการทำความสะดวกอุปกรณ์ที่ใช้ในการรับประทานอาหาร
 - () การล้าง
 - () การต้ม
 - () อื่นๆ โปรดระบุ.....
6. ถ้าในกรณีที่ซัอน-ส้อมไม่เพียงพอกับจำนวนผู้บริการท่านจะแก้ไขด้วยวิธีใด
 - () รีบล้างซัอน-ส้อมที่ใช้แล้ว แล้วนำกลับมาวางใหม่
 - () หยุดบริการชั่วคราว
 - () อื่นๆ โปรดระบุ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. หลังจากที่ใช้งานซ้อน - ส้อมเสร็จเรียบร้อยแล้วท่านมีวิธีในการเก็บรักษาอย่างไร

- () พึ่งในที่ ที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก
- () เก็บไว้ในตู้ ปิดมิดชิด
- () อื่นๆ โปรดระบุ.....

8. นอกจากซ้อน-ส้อม แล้วอุปกรณ์ ชนิดอื่น ที่มีความถี่ในการใช้งานสูงคืออุปกรณ์ชนิดใด

- () จาน-ชาม
- () ตะเกียบ
- () อื่นๆ โปรดระบุ.....

ผู้วิจัยขอขอบคุณทุกท่านที่สละเวลา ในการกรอกแบบสอบถาม ซึ่งจะเป็นส่วนช่วยให้การวิจัยในครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องที่ตรงกับสถานภาพของท่าน

1. เพศ () หญิง () ชาย
2. ปัจจุบันท่านประกอบอาชีพอะไร
 - () รับราชการ
 - () เอกชน
 - () รัฐวิสาหกิจ
 - () อื่นๆ โปรดระบุ.....
3. ท่านมีอายุระหว่าง
 - () 18-25 ปี
 - () 26-30 ปี
 - () 31 ปีขึ้นไป
4. วุฒิ หรือระดับการศึกษาของท่าน
 - () ต่ำกว่าปริญญาตรี
 - () ปริญญาตรี
 - () สูงกว่าปริญญาตรี
 - () อื่นๆ โปรดระบุ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม ตอนที่ 2 ความต้องการ และความคิดเห็นของกลุ่มผู้บริโภคทั่วไปที่มีต่อการใช้เตา
ต้ม หม่าเชื้อโรค ช้อน-ส้อม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (/) ในวงเล็บข้อที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

1. ช่วงเวลา ที่คุณรับประทานอาหารภายในโรงอาหาร อยู่ในช่วงเวลาใด
 - () ตอนเช้า 08.00 น.-09.00 น.
 - () ตอนบ่าย 12.00 น.-13.00 น.
 - () ตอนเย็น 16.00 น.-17.00 น.
 - () ช่วงเวลาอื่นๆ โปรดระบุ.....
2. โรงอาหารที่คุณไปใช้บริการเป็นการบริการลักษณะใด
 - () บริการตัวเอง
 - () มีพนักงานบริการ
 - () อื่นๆ โปรดระบุ.....
3. ในการมาใช้บริการแต่ละครั้งคุณใช้เกณฑ์อะไรในการเลือกบริโภคอาหารตามร้านต่างๆ
 - () ความสะอาด
 - () รสชาติของอาหาร
 - () การบริการของพนักงาน
 - () อื่นๆ โปรดระบุ.....
4. คุณคิดว่าเชื้อโรคที่อยู่ภายในโรงอาหารมาจากสาเหตุใด
 - () อุปกรณ์ในการรับประทานอาหาร
 - () ควันพิช มลพิษจากสิ่งแวดล้อม
 - () จากสัตว์เลี้ยง เช่น สุนัข แมว
 - () อื่นๆ โปรดระบุ.....
5. ช้อน-ส้อม หรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการรับประทานอาหารมีความสะอาด หรือไม่
 - () สะอาดมาก
 - () สะอาดปานกลาง
 - () ไม่สะอาด
6. ในโรงอาหารที่ท่านใช้บริการมีเครื่องมือ หรืออุปกรณ์ที่จะใช้ในการทำความสะอาดก่อนนำไปใช้
งาน หรือไม่
 - () มี ใช้หลักการ.....
 - () ไม่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. คุณคิดว่าควรมีเครื่องมือที่จะนำมาใช้ในการรักษาความสะอาดอุปกรณ์ในการรับประทานอาหาร
ก่อนนำไปใช้งานหรือไม่

() ไม่ควร เพราะ.....

() ควร เพราะ.....

8. ในขั้นตอนใดขณะที่ท่านใช้บริการที่ย่างยากมากที่สุด

() การซื้ออาหาร

() การหยิบอุปกรณ์ในการรับประทานอาหาร

() การเลือกที่นั่งรับประทานอาหาร

ผู้วิจัยขอขอบคุณทุกท่านที่สละเวลา ในการกรอกแบบสอบถาม ซึ่งจะเป็นส่วนช่วยให้การ
วิจัยในครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อผู้วิจัย

นางสาวนงคันช ปาณา

วัน เดือน ปีเกิด

วันที่ 27 เมษายน 2517

สถานที่เกิด

จังหวัดลำพูน

วุฒิการศึกษา

- ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ (เชียงใหม่)

การศึกษาปัจจุบัน

- สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม

ที่อยู่ปัจจุบัน

114 หมู่ 1 ตำบลประดู่ป่า อ.เมือง จ. ลำพูน 51000



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้