

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากใยมะพร้าว

STUDY AND DEVELOPMENT OF TEMPERATURE
CONTROLLED POT FROM COCONUT FIBER



T130970



ฉพ.
๑๖๓๗๙ ๗
๒๕๕๕

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน **130970**
วัน,เดือน,ปี. **1.9.1พค. 2557**

b. **1๒๖๐๓๓๐๙**
i.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2555

KMITL-2012-ED-M-222-011

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STUDY AND DEVELOPMENT OF TEMPERATURE
CONTROLLED POT FROM COCONUT FIBER



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION
IN INDUSTRIAL DESIGN TECHNOLOGY
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2012

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับก KMITL-2012-ED-M-222-011 มอนูญตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2012

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG ใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากใยมะพร้าว
Study and Development of Temperature Controlled Pot
from Coconut Fiber

นักศึกษา นางสาวณัฐิกา ลีสกุล

รหัสประจำตัว 51063626

ปริญญา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.อภิศักดิ์	สินธุ์ศักดิ์	
รศ.อุดมศักดิ์	สาริบุตร	
ดร.ผดุงชัย	ภูพัฒน์	
รศ.สถาพร	ดีบุญมี ณ ชุมแพ	
ดร.เกรียงศักดิ์	เขี้ยวมั่ง	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ 26 มกราคม 2555 เวลา 09:00 - 10:00 น.
สถานที่สอบ ณ ห้อง ค. 407 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่ 21 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหาร จากไยมะพร้าว
นักศึกษา	นางสาวณัฐิกา ลีสกุล
รหัสประจำตัว	51063626
ปริญญา	ครุศาสตรบัณฑิต สาขาการศึกษา
สาขาวิชา	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
พ.ศ.	2555
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	อาจารย์ ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวและ (2) เพื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิของอาหารที่บรรจุในภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวกับหม้อหุงข้าวไฟฟ้าและ (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว โดยประชากรที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ผู้เชี่ยวชาญที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน 3 ด้านคือด้านการออกแบบ ด้านวัสดุและด้านวิศวกร รวมทั้งสิ้น 6 คน และกลุ่มพ่อค้าแม่ค้าในโรงจำนวน 28 ร้านค้า เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ (1) แบบบันทึกการศึกษาลักษณะของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว (2) แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (3) แบบศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว การวิเคราะห์ข้อมูล ได้ใช้ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1.รูปแบบการพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวด้านวิศวกร ด้านวัสดุและด้านการออกแบบ โดยแบบร่างรูปแบบที่ 1 มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกทรงเตี้ย มีฝาปิด 2 ชั้นคือชั้นในและชั้นนอกเพื่อป้องกันความร้อนออกสู่ภายนอก ไยมะพร้าวจะอยู่รอบของภาชนะโดยจะอยู่ด้านใต้ ด้านข้างและฝาปิดภาชนะเพื่อเก็บรักษาความร้อนได้ดียิ่งขึ้น 2.ข้าวที่ใส่ในภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวให้อุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่าข้าวที่เก็บในหม้อหุงข้าวไฟฟ้า 3.ความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว ด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความปลอดภัย ด้านความสะดวกสบายในการใช้งานและด้านราคา มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Study and Development the Temperature Controlled Pot from Coconut fiber
Student	Miss Nutthika Lesagul
Student ID.	51063626
Degree	Master of Industrial Design
Program	Industrial Design Education
Year	2012
Thesis Advisor	Associate Professor Udomsak Saributr
Thesis Co Advisor	Dr. Phadungchai Poophat

ABSTRACT

The objectives of this research were 1) to study and develop the heat-preserving food containers made from the coconut fiber, 2) to compare the different temperature of food between using coconut-fiber container and electric rice cooker, and 3) to ensure the satisfaction level of using coconut-fiber container. This report was based on 6 experts in 3 fields: product design, material, and engineering along with 28 stores of food vendors.

The research instruments used in this research were ; 1) characteristic of the heat-preserving food container from the coconut fiber, 2) expert's opinion , and 3) the satisfaction assessments. The statistic of mean and standard deviation were used.

The results show that 1) A high level of the first model of the coconut-fiber container in the engineering, material, and product design , it is the low cylinder that has 2 levels of cover for the heat-preserving and the coconut fiber covering all round container. 2) temperature of rice that was in the coconut-fiber container was warmer compare to the rice that was in the electric rice cooker ,and 3) A high level of satisfaction in regarding of usefulness, safety, comfortable and price range of coconut-fiber container.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีด้วยคำแนะนำ ความช่วยเหลือ และคำปรึกษาจาก รองศาสตราจารย์ อุดมศักดิ์ สาริบุตร และ อาจารย์ ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ ที่ให้ความช่วยเหลือ และ ช่วยแก้ปัญหาตลอดจนให้ความรู้และประสบการณ์ที่ดีแก่ข้าพเจ้า

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์สถาพร ตีบุญมี ณ ชุมแพ, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิศักดิ์ สีนธวัคและอาจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง กรรมการสอบหัวข้อและโครงร่างวิทยานิพนธ์ที่ได้ กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนชี้แนะ จนในที่สุดทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้

ขอขอบคุณ อาจารย์จันทงค์ อินทองคำ และคุณชาญ สือเฉย ที่คอยให้คำปรึกษาและชี้แนะ แนวทางการการออกแบบ ขั้นตอนการผลิตและตลอดจนทำการทดลอง

สุดท้ายต้องขอขอบคุณเพื่อนๆ ร่วมรุ่นที่ให้กำลังใจกันเรื่อยมา ที่มีน้ำใจล้นเหลือ พี่ๆ นักศึกษา ที่ให้ความช่วยเหลือ ที่เอื้อเพื่อเป็นกำลังใจสำคัญในการทำวิจัยครั้งนี้ ที่สำคัญเหนืออื่นใด คือ อาจารย์คณะศิลปกรรม และ งานประกันคุณภาพวิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา และรวมถึง อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนคริน- ทรวโรฒ ปทุมวัน ที่ให้กำลังใจเรื่อยมาและเป็นแรงผลักดันให้ดำเนินการวิจัยต่อไปอย่าท้อแท้ และ อำนวยความสะดวกให้ในหลายๆด้าน

ขอบคุณอย่างสูงสุดแต่กำลังใจที่ดีที่สุดจาก พ่อ แม่ พี่ชาย ญาติพี่น้อง ครอบครัวชมภพรและ ครอบครัวมูลทรัพย์ ผู้เป็นกำลังใจสำคัญในการช่วยเหลือทุกสิ่งทุกอย่างที่ท่านสามารถทำได้

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้แด่ ครูอาจารย์ ทุกท่านด้วยความเคารพอย่างสูงและขอมอบให้เป็นแนวทางเพื่อการศึกษาแก่ผู้ที่สนใจ ที่สามารถ นำไปศึกษาประยุกต์ใช้พัฒนาผลิตภัณฑ์ ให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้นต่อไป

ณัฐิกา ลิ้มสกุล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	X
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 หลักในการทำงาน.....	6
2.2 ตัวผลิตภัณฑ์.....	19
2.3 หลักการสร้างสรรคนวัตกรรมของ TRIZ.....	25
2.4 ไยมะพร้าว.....	26
2.5 ภาชนะที่ใช้ในครัวเรือน.....	38
2.6 สแตนเลส.....	51
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	60
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	70
3.1 ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว...70	
3.2 ขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบคุณสมบัติของอาหารที่บรรจุในภาชนะ เก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวกับหม้อหุงข้าวไฟฟ้า.....	73
3.3 ขั้นตอนที่ 3 การประเมินความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะ เก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว.....	74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	80
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อน อาหารจากไยมะพร้าว.....	80
4.2 ผลการเปรียบเทียบคุณสมบัติของอาหารที่บรรจุในภาชนะเก็บรักษา ความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวกับหม้อหุงข้าวไฟฟ้า.....	92
4.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะเก็บรักษาความร้อน อาหารจากไยมะพร้าว.....	93
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	94
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	94
5.2 อภิปรายผล.....	97
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	97
บรรณานุกรม.....	99
ภาคผนวก.....	101
ภาคผนวก ก หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญ.....	102
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	117
ภาคผนวก ค ผลงานออกแบบ และเขียนแบบเพื่อการผลิต.....	135
ภาคผนวก ง ภาพผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบร่างและให้คำแนะนำ.....	145
ภาคผนวก จ ภาพกลุ่มตัวอย่างทดสอบผลิตภัณฑ์เพื่อหาความพึงพอใจในการใช้งาน.....	149
ภาคผนวก ฉ ภาพแสดงการเปรียบเทียบภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจาก ไยมะพร้าวกับหม้อหุงข้าวไฟฟ้า.....	154
ประวัติผู้เขียน.....	157

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงลักษณะการใช้งานของสแตนเลส.....	53
2.2 แสดงผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดทั่วไป.....	58
2.3 วิธีทำความสะอาดสำหรับคราบสกปรกต่างๆ ไปได้.....	58
2.4 ความรู้และเทคนิค.....	59
3.1 แผนภูมิขั้นตอนการศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว.....	77
4.1 แสดงพฤติกรรมกรรมการขายอาหารของกลุ่มพ่อค้าและแม่ค้า.....	88
4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับ รูปแบบการออกแบบและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว.....	90
4.3 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับ รูปแบบการออกแบบและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว ด้านการออกแบบ.....	91
4.4 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับ รูปแบบการออกแบบและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว ด้านวัสดุ.....	92
4.5 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับ รูปแบบการออกแบบและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว ด้านวิศวกร.....	94
4.6 ตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติของอาหารที่บรรจุในภาชนะเก็บรักษาความร้อน อาหารจากไยมะพร้าวกับหม้อข้าวไฟฟ้า.....	96
4.7 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะเก็บ รักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว.....	97
4.8 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะเก็บ รักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว ด้านหน้าที่ใช้สอย.....	98
4.9 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะ รักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว ด้านความปลอดภัย.....	99
4.10 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะเก็บ รักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน.....	100
4.11 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจในการใช้งานของ ภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว ด้านราคา.....	101

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ภาพแสดงการใช้พลังงานหมุนเวียน.....	7
2.2 ภาพแสดงไดร์เป่าผม.....	12
2.3 ภาพแสดงหม้อหุงข้าว.....	12
2.4 ภาพแสดงเตารีด.....	12
2.5 แสดงภาพโซลาร์.....	14
2.6 แสดงภาพการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำความร้อน.....	17
2.7 แสดงภาพการพาความร้อนของน้ำในมหาสมุทร.....	17
2.8 ภาพแสดงการพาความร้อนของอากาศภายในห้อง.....	18
2.9 ภาพแสดงการถ่ายโอนความร้อนโดยการแผ่รังสีความร้อน.....	18
2.10 ภาพแสดงจากกะละมะพร้าว.....	27
2.11 ภาพแสดงมะพร้าวผลอ่อน.....	28
2.12 ภาพแสดงมะพร้าวผลแก่.....	28
2.13 ภาพแสดงจั่นมะพร้าว.....	29
2.14 ภาพแสดงยอดมะพร้าว.....	29
2.15 ภาพแสดงใบมะพร้าว.....	30
2.16 ภาพแสดงเปลือกมะพร้าว.....	30
2.17 ภาพแสดงมะพร้าว.....	33
2.18 ภาพแสดงตะกร้าจากก้านมะพร้าว.....	35
2.19 ภาพแสดงก้านมะพร้าว.....	36
2.20 แสดงภาพใบมะพร้าว.....	36
2.21 แสดงภาพรากมะพร้าว.....	37
2.22 แสดงภาพรกมะพร้าว.....	37
2.23 แสดงภาพกะลามะพร้าว.....	38
2.24 แสดงภาพโคมไฟจากมะพร้าว.....	38
2.25 แสดงภาพภาชนะที่ทำจากสแตนเลส.....	39
2.26 แสดงภาพภาชนะที่ทำจากเซรามิก.....	40
2.27 แสดงภาพภาชนะที่ทำจากพลาสติก.....	42
2.28 แสดงภาพถุงพลาสติก.....	44
2.29 แสดงภาพถาด ถ้วย หรือกล่อง ทำจากแผ่นพลาสติก.....	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.30	แสดงภาพขวดแก้ว.....45
2.31	แสดงภาพทำด้วยกระดาษแข็ง.....45
2.32	แสดงภาพขวดแก้ว หรือ ขวดพลาสติก.....46
2.33	แสดงภาพถุงพลาสติก.....46
2.34	แสดงภาพถุงประเภทหลายชั้น.....46
2.35	แสดงภาพหม้อหุงข้าวในปัจจุบัน.....48
2.36	แสดงภาพลักษณะการทำงาน.....48
2.37	แสดงภาพแผนการทำงาน.....49
2.38	แสดงภาพหม้อหุงข้าวไฟฟ้า.....49
2.39	ภาพแสดงมะพร้าวเก็บความร้อน.....50
2.40	ภาพแสดงอุปกรณ์มะพร้าวเก็บความร้อน.....50
2.41	ภาพแสดงการวาดเส้นตัดแบ่ง.....57
2.42	ภาพแสดงการเลื่อยไปตามรอยที่วัดไว้.....57
2.43	ภาพแสดงการใช้สิ่วชะะบริเวณภายในผลมะพร้าวออก.....60
2.44	ภาพแสดงการตัดแต่งบริเวณที่จะใช้ใส่พวยกา.....60
2.45	ภาพแสดงการตัดไม้ฉำฉาเป็นขนาดพอเหมาะ.....61
2.46	ภาพแสดงการตกแต่งภายในตัวกระทิก.....61
2.47	ภาพแสดงการ ทาวานิชเหลือง.....61
2.48	ภาพแสดงการใช้งานมะพร้าวเก็บความร้อน.....62
2.49	ภาพแสดงการตัดไม้ฉำฉาเป็นขนาดพอเหมาะ.....62
2.50	ภาพแสดงการตกแต่งภายในตัวกระทิก.....62
2.51	ภาพแสดงการทาวานิชเหลือง.....63
2.52	ภาพแสดงการใช้งานมะพร้าวเก็บความร้อน.....63
2.53	แสดงระบบสุญญากาศ.....64
4.1	แสดงระบบสุญญากาศ.....81
4.2	แสดงกระตักน้ำสุญญากาศ.....81
4.3	แสดงแก้วน้ำสุญญากาศ.....81
4.4	แสดงกระเป่าเก็บอุณหภูมิ.....82
4.5	แสดงกระเป่าเก็บอุณหภูมิ.....82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.6 แสดงกระเป่าเก็บอุณหภูมิ.....	82
4.7 แสดงกระตักน้ำ.....	83
4.8 แสดงกระตักน้ำ.....	83
4.9 แสดงภาพลักษณะกล่องโพน.....	83
4.10 แสดงภาพลักษณะของหม้อข้าวไฟฟ้า.....	84
4.11 แสดงภาพลักษณะของหม้อข้าวไฟฟ้า.....	85
4.12 แสดงภาพหม้อหุงข้าวใช้แก๊สหุงต้ม.....	85
4.13 แสดงแบบร่าง(Sketch Design) แบบ A.....	86
4.14 แสดงแบบร่าง(Sketch Design) แบบ B.....	87
4.15 แสดงแบบร่าง(Sketch Design) แบบ C.....	87
5.1 แสดงแบบร่าง(Sketch Design) แบบ A.....	96
ค.1 แสดงภาพ IDEA SKETCH 1.....	136
ค.2 แสดงภาพ SKETCH แบบ A.....	137
ค.3 แสดงภาพ SKETCH แบบ B.....	138
ค.4 แสดงภาพ SKETCH แบบ C.....	139
ค.5 แสดงภาพ SKETCH ภาพรวม.....	140
ค.6 แสดงเขียนแบบเพื่อการผลิต.....	141
ค.7 แสดงภาพของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าว.....	142
ค.8 แสดงภาพในของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าว.....	142
ค.9 แสดงภาพภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าว.....	143
ค.10 แสดงภาพภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าว.....	143
ค.11 แสดงภาพภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าว.....	144
ค.12 แสดงภาพภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าว.....	144
ง.1 แสดงภาพผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรให้คำแนะนำ.....	146
ง.2 แสดงภาพผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรให้คำแนะนำ.....	146
ง.3 แสดงภาพผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุให้คำแนะนำ.....	147
ง.4 แสดงภาพผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุให้คำแนะนำ.....	147

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ง.5 แสดงภาพผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุให้คำแนะนำ.....	148
ง.6 แสดงภาพผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุให้คำแนะนำ.....	148
จ.1 แสดงภาพกลุ่มตัวอย่างร้านอาหารอีสาน.....	150
จ.2 แสดงภาพกลุ่มตัวอย่างร้านอาหารอีสาน.....	150
จ.3 แสดงภาพกลุ่มตัวอย่างร้านอาหารอีสาน.....	151
จ.4 แสดงภาพกลุ่มตัวอย่างร้านอาหารอีสาน.....	151
จ.5 แสดงภาพกลุ่มตัวอย่างร้านอาหารตามสั่ง.....	152
จ.6 แสดงภาพกลุ่มตัวอย่างร้านอาหารตามสั่ง.....	152
จ.7 แสดงภาพกลุ่มตัวอย่างร้านอาหารตามสั่ง.....	153
จ.8 แสดงภาพกลุ่มตัวอย่างร้านอาหารตามสั่ง.....	153
ฉ.1 แสดงภาพการเปรียบเทียบภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าว กับหม้อหุงข้าวไฟฟ้า.....	155
ฉ.2 แสดงภาพการเปรียบเทียบภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าว กับหม้อหุงข้าวไฟฟ้า.....	156

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย

วิกฤติพลังงานในปี 1973 ก่อให้เกิดความสนใจในเรื่องการอนุรักษ์พลังงานทำให้มีการรณรงค์ประหยัดพลังงานเพื่อกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้พลังงานของประชาชน โดยทันที ผู้บริโภคแต่ละคนมีบทบาทอย่างมากต่อการบริโภคพลังงานในครัวเรือนซึ่งส่วนหนึ่งก็มีผลมาจากนิสัยการบริโภคพลังงาน และอีกส่วนหนึ่งมาจากการเลือกอุปกรณ์เครื่องใช้ในครัวเรือนนั่นเอง เมื่อเราพูดถึงการบริโภคพลังงานในประเทศที่เพิ่มขึ้นเราจะต้องคำนึงถึงการบริโภคพลังงานในรูปแบบต่างๆทั้งหมดภายในบ้าน (ชาญชัย ลิมตียากร. 2545 : 67)

พลังงานถือเป็นหัวใจหลักในการพัฒนาประเทศ ซึ่งครอบคลุมวิถีชีวิตในทุกด้านความสำเร็จที่ขึ้นกับต้นทุนเสถียรภาพพลังงาน ปัญหามลพิษ และอุณหภูมิของโลกที่ร้อนขึ้นจากการใช้เชื้อเพลิงเป็นความจริงที่ทุกประเทศในโลกไม่อาจปฏิเสธได้พลังงานใดจะถูกนำมาใช้แทนพลังงานรูปแบบเดิมที่ใช้กันอยู่เมื่อถึงภาวะวิกฤติหลังพลังงานจากน้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหินหมดไปจากโลก เป็นคำถามที่ยิ่งใหญ่ของโลกที่จะต้องเตรียมหาพลังงานที่สะอาด ปลอดภัย และยั่งยืนให้เพียงพอตลอดไป พลังงานจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนจะเป็นคำตอบของปัญหาเหล่านี้ประเทศต่างๆ รวมถึงประเทศไทยได้ให้ความสนใจในการพัฒนาพลังงานหมุนเวียนจากแหล่งต่างๆ เพื่อรองรับปัญหาที่เกิดขึ้นและกำลังจะเกิดขึ้นต่อไป (ชาญชัย ลิมตียากร. 2545 : 67)

พลังงานตามความหมายในพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 ได้กำหนดไว้ดังนี้ พลังงานคือความสามารถในการทำงานซึ่งมีอยู่ในตัวของสิ่งที่มีอายุให้งานได้ ได้แก่ พลังงานหมุนเวียน พลังงานสิ้นเปลือง และให้หมายความรวมถึงสิ่งที่มีอายุให้งานได้ เช่น เชื้อเพลิง ความร้อนแบบไฟฟ้า เป็นต้นโดยพลังงานหมุนเวียนหมายความรวมถึงพลังงานที่ได้จากไม้ ฟืน แกลบ กากอ้อย ชีวมวล น้ำ แสงอาทิตย์ ความร้อนใต้พิภพ ลม และคลื่น เป็นต้น และพลังงานสิ้นเปลือง หมายความว่า พลังงานที่ได้จากถ่านหิน หินน้ำมัน ทราายน้ำมัน น้ำมันดิบ น้ำมันเชื้อเพลิง ก๊าซธรรมชาติ และนิวเคลียร์ เป็นต้น(ชาญชัย ลิมตียากร. 2545 : 67)

นโยบายว่าด้วยพลังงานของไทย สรุปสั้น ๆ มี 4 ประการคือ

1. ต้องจัดหาพลังงานให้พอใช้ มีคุณภาพ มีความมั่นคง และราคาไม่แพงสามารถหาซื้อได้จากทั้งภายในและภายนอกประเทศ เพื่อจะได้กระจายแหล่งชนิดของพลังงานให้หลากหลาย และจะได้ถูกประเทศคู่ค้าบีบบังคับมากเกินไป
2. ชักจูงให้ประชาชนและโรงงานประหยัดพลังงาน ถ้าจะใช้ก็ให้ใช้อย่างมีประสิทธิภาพและอาจมีมาตรการบังคับให้ประหยัดด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่งเสริมให้บริษัทเอกชนมาร่วมผลิตพลังงานเพื่อลดภาระของรัฐ
4. ต้องมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย เชื้อเพลิงใดที่มีมลพิษมาก ต้องมีมาตรการกำจัดออกให้ปลอดภัย (ชาญชัย ลิมตียากร. 2545 : 67)

ในอดีตภูมิปัญญาชาวบ้านมีมากมายหลายอย่างและสามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันของเราได้มากมายและไม่เป็นอันตรายกับสิ่งแวดล้อมเพราะมีภูมิปัญญามากมายที่เราสามารถทำได้ง่ายและไม่เสียค่าใช้จ่ายอะไรมากนักดังที่จะกล่าวคือ ที่เก็บความร้อนจากภูมิปัญญาชาวบ้านที่คนสมัยก่อนจะนำลูกมะพร้าวมาคว้านเอาลูกออกจนเหลือกากมะพร้าวอย่างเดียวนำมาอุ่นน้ำร้อนได้เป็นอย่างดีและไม่เสียค่าใช้จ่ายอะไรเลยเพียงแต่ว่ากากมะพร้าวที่ได้กล่าวมานั้น อาจจะมีมีการพัฒนาให้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ ในสมัยที่เทคโนโลยีมากมายเช่นนี้ได้ผู้วิจัยก็เลยต้องการที่จะศึกษาหาวัสดุที่สามารถรักษาความร้อนได้ซึ่งในเบื้องต้นผู้วิจัยได้สังเกตเห็นแล้วว่าเพื่อให้เห็นได้ชัดเจนจึงคิดว่าจะใช้วิถีชีวิตของคนในปัจจุบันมาเป็นประเด็นในการวิจัยนั่นก็คือการรับประทานอาหารนั่นเอง

ปัจจุบันคนเรานิยมหุงข้าวด้วยหม้อไฟฟ้า หรือต้มน้ำด้วยกระติกน้ำร้อนไฟฟ้าเมื่อข้าวสุกหรือน้ำเดือด วงจรไฟฟ้าก็จะลดลงมาเป็นไฟหรี่ และไฟก็ยังไม่อยู่ในวงจรตลอดระยะเวลาที่มีอาหารอยู่ทำให้เปลืองเชื้อเพลิง เมื่อปรุงอาหารเสร็จแล้วหลังรับประทานอาหารแล้ว ถ้ายังมีอาหารเหลืออยู่อาหารเหล่านั้นก็จะเย็นทำให้ไม่รับประทาน บางรายต้องนำอาหารมาอุ่นหรือปรุงใหม่ทำให้สิ้นเปลืองเชื้อเพลิง จากความเป็นมาและความสำคัญ ตลอดจนถึงสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้เกิดแนวคิดในศึกษาภาชนะรักษาความร้อนอาหารจากใยกะปมะพร้าวให้สามารถตอบสนองความต้องการของคนเราได้เป็นอย่างดีและสามารถที่จะช่วยประหยัดพลังงานและมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากใยมะพร้าว
- 1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิของอาหารที่บรรจุในภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากใยมะพร้าวกับหม้อหุงข้าวไฟฟ้า
- 1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากใยมะพร้าว

1.3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาและพัฒนาภาชนะรักษาความร้อนอาหารจากใยมะพร้าว เพื่อเป็นแนวทางของการศึกษาและพัฒนา ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดดังต่อไปนี้
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.1 กรอบแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดตามหลักความเป็น
 อนุวณดั่งที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2542 : 209-210) อธิบายว่า สารที่
 เป็นอนุวณที่ดีความร้อนจะผ่านไม่ได้หรือถ้าผ่านได้ก็จะน้อยมาก

1.3.2 กรอบแนวคิดในการเปรียบเทียบวัสดุเก็บความร้อนจากไยมะพร้าวกับภาชนะ
 อาหารที่ใช้ทั่วไปผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดตามหลักการทํางานคือ 40 หลักการ สร้างสรรค์นวัตกรรม
 ของ TRIZ (ไตรลธิธิ์ เบนญบุญยลธิธิ์. 2550) ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ข้อที่ 3 คือ

ข้อที่ 3 คุณสมบัตินี้ประจำตัว (LOCAL QUALITY)

ก. เปลี่ยนวัตถุหรือโครงสร้างภายนอกจากสิ่งที่เป็นเนื้อเดียวกันให้ต่างกันเฉพาะส่วน

ข. ส่วนที่เป็นวัตถุต่างกันจะให้การทำงานที่ต่างกัน

1.3.3 กรอบแนวคิดในการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ภาชนะเก็บรักษาความร้อน
 อาหารจากไยมะพร้าว (ธีระชัย สุขสด .2544 : 88-91) กล่าวว่า หลักในการออกแบบผลิตภัณฑ์
 ผู้วิจัย เลือกลงมา 4 ข้อ ได้แก่

1. หน้าที่ใช้สอย
2. ความปลอดภัย
3. ความสะดวกสบายในการใช้งาน
4. ราคา

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยตามวัตถุประสงค์ในการวิจัยดังต่อไปนี้

1.4.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว

ขั้นตอนที่ 1 : ศึกษาลักษณะของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหาร

แหล่งข้อมูล ได้แก่ ภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหาร

ตัวแปรที่ศึกษา คือ ลักษณะของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหาร

ขั้นตอนที่ 2 : เพื่อพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน 3

ด้านรวมทั้งสิ้น 6 คน

1. ด้านวิศวกร
2. ด้านการออกแบบ
3. ด้านวัสดุ

ตัวแปรที่ศึกษา คือ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อภาชนะเก็บ

รักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.2 เพื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิของอาหารที่บรรจุในภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวกับหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

แหล่งข้อมูล ได้แก่ ภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวกับหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

ตัวแปรประกอบด้วย

ตัวแปรต้น คือ ประเภทของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหาร แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ 1.หม้อเก็บรักษาความร้อนจากไยมะพร้าว 2.หม้อหุงข้าวไฟฟ้า

ตัวแปรตาม คือ อุณหภูมิของอาหาร

1.4.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว

แหล่งข้อมูล ได้แก่ กลุ่มพ่อค้าและแม่ค้าที่ขาย ข้าวแกงและอาหารตามสั่งในโรงอาหารจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทั้งหมด 7 แห่ง จำนวน 28 ร้านค้า

ตัวแปรที่ศึกษาคือ ความพึงพอใจของผู้ใช้ภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.5.1 ภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว หมายถึง หม้อสแตนเลสโดยใช้ไยมะพร้าวเป็นฉนวนในการเก็บรักษาความร้อน

1.5.2 ลักษณะของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหาร หมายถึง ภาชนะที่สามารถเก็บรักษาความร้อนได้โดยไม่ต้องใช้ไฟฟ้า มีความปลอดภัยในการใช้งาน มีความสะดวกสบายและราคาเป็นราคาที่พ่อค้าแม่ค้าสามารถที่จะซื้อได้

1.5.3 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหาร หมายถึง ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อภาชนะในด้านต่อไปนี้คือ

1. ด้านการออกแบบ ประกอบด้วย การรักษาความร้อนอาหารให้ยาวนานขึ้น และลดการใช้ไฟฟ้าให้น้อยลง ขนาดของผลิตภัณฑ์มีความพอดีกับการใช้ลักษณะการใช้งาน โครงสร้างมีความแข็งแรง ปลอดภัย และเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งาน

2. ด้านวัสดุ ประกอบด้วย มีลักษณะการใช้งานที่ต้องคำนึงถึง ลดการใช้วัสดุที่เป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมโดยเลือกใช้ไยจากมะพร้าว ความปลอดภัยของผู้ใช้งานเลือกใช้สแตนเลสที่มีความแข็งแรง ทนทาน ไม่เป็นสนิม เหมาะกับใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร คุณสมบัติของสแตนเลสไม่ทำปฏิกิริยาเป็นพิษกับอาหารเมื่อสัมผัสกับอาหารโดยตรง ทำความสะอาดง่าย และสะดวกในการบำรุงรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ด้านวิศวกร ประกอบด้วย การออกแบบและพัฒนาหม้อเก็บรักษาความร้อนอาหารควรมีกลไกการทำงาน ผลิตภัณฑ์ต้องช่วยในเรื่องของการประหยัดเวลาในการอุ่นอาหารและทำให้ไม่ต้องอุ่นอาหารหลายครั้ง ให้สามารถใช้งานได้ง่ายไม่เป็นอันตราย และสอดคล้องกับศักยภาพของผู้ใช้

1.5.4 ความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหาร หมายถึง ความพึงพอใจในการใช้งานในด้านต่อไปนี้คือ

1. หน้าที่ใช้สอย ประกอบด้วย โครงสร้างผลิตภัณฑ์สามารถช่วยประหยัดเวลาในการอุ่นอาหารได้ รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีขนาดที่พอดีกับลักษณะการใช้งาน โครงสร้างของผลิตภัณฑ์สามารถช่วยในการเก็บรักษาความร้อนของอาหารได้
2. ความปลอดภัย ประกอบด้วย โครงสร้างของผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน การเลือกใช้วัสดุชั้นนอกสุดมีความแข็งแรงทนทานและไม่ทำปฏิกิริยากับอาหารโดยตรง รวมถึงการเลือกวัสดุที่เป็นตัวเก็บรักษาความร้อนอาหารต้องไม่เป็นอันตรายกับสิ่งแวดล้อม
3. ความสะดวกสบายในการใช้งานประกอบด้วย โครงสร้างของผลิตภัณฑ์มีขนาดพอดีใน การใช้งานด้ามจับของผลิตภัณฑ์ใช้งานง่าย โครงสร้างของผลิตภัณฑ์ใช้งานง่ายไม่ยุ่งยากในการใช้งานปริมาณอาหารที่ทำต่อครั้งมีปริมาณที่พอดีกับภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากใยมะพร้าว
4. ราคา ประกอบด้วย ราคาที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ ราคาของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากใยมะพร้าวเป็นราคาที่ท่านสามารถซื้อได้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว วัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อศึกษาและพัฒนาภาชนะรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว 2) เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติของอาหารที่บรรจุในภาชนะรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว กับหม้อหุงข้าวไฟฟ้า 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว ซึ่งผู้วิจัยได้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดตามลำดับดังต่อไปนี้

- 2.1 หลักการในการทำงาน
- 2.2 การออกแบบผลิตภัณฑ์
- 2.3 หลักการ สร้างสรรค์นวัตกรรม ของ TRIZ
- 2.4 ไยมะพร้าว
- 2.5 ภาชนะที่ใช้ในครัวเรือน
- 2.6 สแตนเลส
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักการในการทำงาน

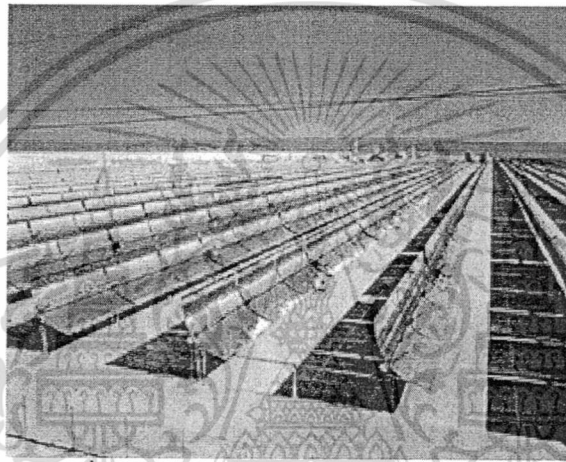
2.1.1 พลังงาน

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2553) [ออนไลน์] ได้กล่าวถึง เรื่อง พลังงานดังนี้คือ

ความต้องการพลังงานของโลกเพิ่มมากขึ้นในทุกๆปี เนื่องจากสาเหตุประการสำคัญคือ จำนวนประชากรบนโลกเพิ่มขึ้น จากการศึกษาขององค์การสหประชาชาติ (United Nation Department of Economic and Social Affairs/Population Division. 2004 : 43) ประมาณว่า สิ้นศตวรรษที่ 21 ประชากรบนโลกจะเพิ่มมากขึ้นเป็น 10-12 พันล้านคน ดังนั้นปัญหาที่เกิดขึ้นคือหา ว่าจะอย่างไรจึงจะจัดหาพลังงานให้เพียงพอแก่ความต้องการ โดยที่จำเป็นต้องคำนึงถึงความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้พลังงานนั้นด้วย คำตอบหนึ่งของปัญหานี้คือควรจัดหา พลังงานจากแหล่งพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy Resources) เพื่อมาทดแทนเชื้อเพลิง บรรพชีวิน (Fossil Fuel) ซึ่งมีปริมาณจำกัดและมีปริมาณน้อยลงนอกจากนี้ ปัญหาที่สำคัญอีก ประการหนึ่งของการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงบรรพชีวินคือ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการ เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก ซึ่งเป็นผลกระทบและปัญหาที่ต้องแก้ไขโดยเร็ว.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลังงานเป็นปัจจัยสำคัญในการตอบสนองความต้องการพื้นฐานของประชาชน ทั้งยังเป็นปัจจัยหลักในภาคธุรกิจและภาคอุตสาหกรรม หรือเราอาจเปรียบเทียบพลังงานได้กับออกซิเจนที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย นอกจากนี้การเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของประชากรและการเติบโตทางเศรษฐกิจ ยังส่งผลให้อัตราการใช้พลังงานของโลกเพิ่มขึ้นตามไปด้วย จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้แหล่งพลังงานฟอสซิล ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานเชิงพาณิชย์ที่ใช้แล้วหมดไป เช่น ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน น้ำมัน มีปริมาณลดลงเรื่อยๆ โดยเฉพาะน้ำมันมีแนวโน้มว่าจะหมดลงภายในไม่กี่สปีซข้างหน้า ด้วยเหตุนี้รัฐบาลจึงมีนโยบายเร่งหาพลังงานทดแทนที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยและมีปริมาณมากเพียงพอต่อความต้องการ นั่นจึงเป็นที่มาของพลังงานหมุนเวียน



ภาพที่ 2.1 แสดงภาพการใช้พลังงานหมุนเวียน

ที่มา : (panyathai. 20 มีนาคม 2551) [ออนไลน์]

พลังงานที่ได้มาจากกระแสพลังงานที่ต่อเนื่องและเกิดซ้ำ ๆ ในสิ่งแวดล้อม แหล่งของพลังงานหมุนเวียน คือ แหล่งพลังงานที่เกิดขึ้นอยู่ต่อเนื่องไม่หมดไป เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ ลม ชีวมวล หรือแม้แต่ขยะมูลฝอย เป็นต้น ซึ่งเทคโนโลยีเกี่ยวกับพลังงานหมุนเวียนนี้ได้รับการพัฒนาไปอย่างมาก รวมถึงการเปลี่ยนรูปพลังงานหมุนเวียนเหล่านี้เป็นพลังงานไฟฟ้า

ส่วนประเทศไทยในอดีตนั้นการผลิตไฟฟ้าได้ถูกจำกัดสิทธิแก่เฉพาะการไฟฟ้าแห่งประเทศไทยเท่านั้น แต่กฎระเบียบเหล่านี้ได้รับการพัฒนา จนเอกชนสามารถทำการผลิตไฟฟ้าได้ด้วยเช่นกัน ตลอดถึงเอกชนรายเล็ก ๆ หรือชุมชนก็สามารถทำการผลิตไฟฟ้าแล้วส่งขายไฟฟ้าให้การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายได้ด้วย จึงเป็นโอกาสที่ดีที่ผู้สนใจในการรักษาสิ่งแวดล้อม และลดการพึ่งพาระบบไฟฟ้าจากการไฟฟ้าเพียงระบบเดียว หรือต้องการมีบ้านเรือนหรือโรงงานที่มีระบบไฟฟ้าเองเพื่อประสิทธิภาพหรือภาพลักษณ์ที่ดียิ่งขึ้น

ซึ่งพลังงานหมุนเวียนที่มีศักยภาพในประเทศไทย และได้มีการพัฒนาและทดลองติดตั้งอยู่แล้วในประเทศไทย มีหลายประเภท ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชีวมวล เป็นกากเหลือจากการกลั่น เช่น แกลบ, ชานอ้อย, ปาล์มน้ำมัน หรือกากของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมที่สามารถเผาไหม้และนำพลังงานความร้อนไปผลิตกระแสไฟฟ้าได้ ก๊าซชีวภาพ ที่เกิดจากการย่อยสสารอินทรีย์ในของเสียและนำก๊าซไปเผาจนนำความร้อนที่ได้มาผลิตกระแสไฟฟ้าได้

แสงอาทิตย์ เราสามารถเปลี่ยนแสงอาทิตย์ให้เป็นไฟฟ้าได้ โดนผ่านเซลล์สุริยะที่สามารถติดตั้งที่ใดก็ได้ที่แสงอาทิตย์ส่องถึง

พลังงานน้ำ มีทั้งพลังงานน้ำขนาดใหญ่และขนาดเล็ก โดยพลังงานน้ำขนาดใหญ่สามารถนำไปสร้างเป็นเขื่อนเพื่อเก็บกักน้ำและผลิตไฟฟ้าได้ ขณะที่พลังงานน้ำขนาดเล็กอย่างแม่น้ำหรือลำธารเล็กๆ ก็สามารถนำมาผลิตไฟฟ้าได้เช่นเดียวกัน

พลังงานลม การนำกระแสลมมาหมุนกังหันเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้านั้นได้รับความนิยมอย่างมากในทวีปยุโรปและทวีปอเมริกา ซึ่งมีกระแสลมแรงสม่ำเสมอ ประโยชน์จากพลังงานหมุนเวียนพวกนี้จากต่างประเทศ และพลังงานเชื้อเพลิงยังให้ผลตอบแทนการลงทุนที่น่าสนใจอีกด้วย

ซึ่งวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรสามารถนำมาเป็นเชื้อ ประโยชน์ที่ได้จากพลังงานหมุนเวียนมีหลาย ๆ ด้าน ทั้งการรักษาสิ่งแวดล้อมลดมลพิษจากการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล จำพวกผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมต่างๆ อีกทั้งลดการนำเข้าเชื้อเพลิงเพื่องผลิตกระแสไฟฟ้าได้ และถือว่าเป็นการสร้างประโยชน์จากสิ่งด้อยค่าให้กลับมามีค่าในการพัฒนาประเทศได้ นอกจากนี้ยังช่วยบรรเทาปัญหาการเพิ่มการสะสมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ ที่จะนำไปสู่การเกิดปฏิกิริยาเรือนกระจกและจะทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น พลังงานหมุนเวียนในประเทศไทย

เนื่องจากประเทศไทยเป็นเมืองเกษตรกรรม ในแต่ละปีจะมีผลผลิตทางการเกษตรจำนวนมากไม่ว่าจะเป็นข้าว น้ำตาล ยางพารา น้ำมันปาล์ม และมันสำปะหลัง เมื่อผ่านการแปรรูปแล้วผลผลิตเหล่านี้ส่วนหนึ่งจะส่งออกไปขายยังต่างประเทศมีมูลค่าปีละหลายหมื่นล้านบาท โดยในการแปรรูปจะมีวัสดุเหลือทิ้งออกมาจำนวนหนึ่งเสมอ บรรดาโรงงานน้ำตาล โรงงานเยื่อกระดาษ โรงสีข้าว และโรงงานน้ำมันปาล์มก็ได้อาศัยชีวมวลเหลือทิ้งของตนเองเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้ในโรงงาน และกำลังการผลิตส่วนเกินก็สามารถขายให้กับการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ได้อีกด้วย

นโยบายว่าด้วยพลังงานของไทย สรุปสั้น ๆ มี 4 ประการคือ

1. ต้องจัดหาพลังงานให้พอใช้ มีคุณภาพ มีความมั่นคง และราคาไม่แพงสามารถหาซื้อได้จากทั้งภายในและภายนอกประเทศ เพื่อจะได้กระจายแหล่งชนิดของพลังงานให้หลากหลาย และจะได้ถูกประเทศคู่ค้าบีบบังคับมากเกินไป

2. ชักจูงให้ประชาชนและโรงงานประหยัดพลังงาน ถ้าจะใช้ก็ให้ใช้อย่างมีประสิทธิภาพและอาจมีมาตรการบังคับให้ประหยัดด้วย

3. ส่งเสริมให้บริษัทเอกชนมาร่วมผลิตพลังงานเพื่อลดภาระของรัฐ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ต้องมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย เชื่อเพลิงใดที่มีมลพิษมาก ต้องมีมาตรการกำจัดออกให้ปลอดภัยปล่อยทิ้ง อย่างไรก็ตาม ในที่นี้พูดถึงเฉพาะผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางกายภาพเท่านั้น

2.1.2 ปัญหาการพัฒนาพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน.2553[Internet] ได้กล่าวถึงเรื่องปัญหาการพัฒนาพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทยไว้ดังนี้คือ

เมื่อปี ๒๕๔๖ รัฐบาลได้จัดทำแผนยุทธศาสตร์พลังงานของชาติ โดยได้กำหนดเป้าหมายที่จะเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียน ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานชีวมวล จาก ๐.๕ เปอร์เซ็นต์ของพลังงานทั้งหมดที่ใช้ในปี ๒๕๔๕ เป็น ๘ เปอร์เซ็นต์ ให้ได้ภายในปี ๒๕๕๔ หรืออีก ๖ ปีข้างหน้า

ช่วงเวลาที่ผ่านมารัฐบาลเริ่มดำเนินโครงการเกี่ยวกับพลังงานหมุนเวียนหลายโครงการ เช่น โครงการไฟฟ้าเอื้ออาทร ทำการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ให้แก่หมู่บ้านในพื้นที่ห่างไกลจำนวน ๓ แสนหลังคาเรือนภายในปี ๒๕๔๘โครงการผลิตเอทานอลและส่งเสริมการใช้แก๊สโซฮอล์ โครงการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันเพื่อการผลิตไบโอดีเซล โดยขยายพื้นที่เพาะปลูกเป็น ๑๐ ล้านไร่

อย่างไรก็ตาม การพัฒนาพลังงานหมุนเวียนในประเทศไทยยังคงติดขัดปัญหาและอุปสรรคหลายประการ ตามที่นักวิชาการและผู้เชี่ยวชาญด้านพลังงานหลายท่านได้ให้ความเห็น

ชื่นชม สง่าราศรี กริเชน จากกลุ่มพลังไท องค์กรพัฒนาเอกชนที่ติดตามเรื่องพลังงานหมุนเวียน สรุปปัญหาพลังงานหมุนเวียนว่าส่วนหนึ่งเกิดจากความไม่เป็นเอกภาพระหว่างผู้วางนโยบายและผู้ปฏิบัติ โดยกระทรวงพลังงานตั้งเป้าหมายการใช้พลังงานหมุนเวียนไว้ ๘ เปอร์เซ็นต์ ในปี ๒๕๕๔ แต่ บริษัท กฟผ. จำกัด (มหาชน) กลับวางเป้าหมายการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนในปี ๒๕๕๔ ไว้เพียง ๑.๓ เปอร์เซ็นต์เท่านั้น

โรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กบ้านแม่กำปอง จ.เชียงใหม่ เป็นกรณีตัวอย่างของปัญหาอีกรูปแบบหนึ่ง โรงไฟฟ้าพลังน้ำแห่งนี้เป็นโครงการความร่วมมือระหว่างรัฐและชุมชน โดยกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พ.พ.) สนับสนุนทุนส่วนหนึ่ง รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขณะที่ชาวบ้านลงทุนและลงแรงขุดฝาย วางท่อน้ำ จัดหาวัสดุก่อสร้างจำพวกปูน หิน ไม้ ภายหลังเมื่อระบบสายส่งไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) เข้ามาถึงหมู่บ้าน ไฟฟ้าที่ผลิตจากโรงไฟฟ้าพลังน้ำจึงเหลือใช้

ปัจจุบันหมู่บ้านแม่กำปองได้เชื่อมระบบสายส่งไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังน้ำโรงที่ ๒ ของหมู่บ้าน เข้ากับระบบสายส่งของ กฟภ. เพื่อขายไฟฟ้าส่วนเกินเข้าระบบ โดยข้อตกลงเดิมมีว่ารายได้จากการจำหน่ายกระแสไฟฟ้าจะเข้าสู่ชุมชน ทว่ากลับติดขัดปัญหาจากระเบียบที่ว่า โรงไฟฟ้าพลังน้ำบ้านแม่กำปองได้รับทุนสนับสนุนจากรัฐ รายได้จากการจำหน่ายไฟฟ้าจึงต้องเข้ารัฐ ทุกวันนี้ชุมชนจึงไม่มีรายได้จากการขายไฟฟ้าส่วนเกิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตั้งแต่ปี ๒๕๒๖ ที่ พ.พ. ได้เข้าไปช่วยจัดสร้างโรงไฟฟ้าพลังน้ำให้แก่หลายหมู่บ้านในพื้นที่ห่างไกล โดยเฉพาะทางภาคเหนือที่มีป่าเขาและลำธารสมบูรณ์ โดยที่ผ่านมามีโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำเช่นที่หมู่บ้านแม่กำปองเกิดขึ้น ๕๙ โครงการ ทว่าหลังจากระบบสายส่งไฟฟ้าของ กฟผ. เข้าไปถึงหมู่บ้านแต่ละแห่ง หลายหมู่บ้านได้เลิกใช้งานโรงไฟฟ้าพลังน้ำของตน ในปัจจุบันมีโรงไฟฟ้าพลังน้ำในหมู่บ้านที่ยังดำเนินการอยู่เพียง ๒๓ โครงการ ส่วนที่เหลืออยู่ในสภาพไร้การซ่อมแซมหรือถูกทิ้งเอาไว้เฉยๆ

ชื่นชมมีความเห็นว่า หากจะรักษาโรงไฟฟ้าพลังน้ำเอาไว้ ควรจะเชื่อมต่อบริเวณสายส่งของโรงไฟฟ้าพลังน้ำเข้ากับ กฟผ. เนื่องจากระยะหลังหลายหมู่บ้านขยายตัว ทำให้ไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าพลังน้ำเริ่มไม่พอใช้งาน เกิดไฟตกหรือไฟดับบางขณะ หากได้ไฟฟ้าจาก กฟผ. เข้ามาเสริมในระบบ จะทำให้การใช้ไฟฟ้าสมดุลยิ่งขึ้น

“หมู่บ้านอื่น พอเห็นตัวอย่างกรณีหมู่บ้านแม่กำปอง จึงพากันชะงัก ไม่อยากดำเนินการเชื่อมสายส่งของโรงไฟฟ้าพลังน้ำกับของ กฟผ. เพราะกลัวมีเรื่องยุ่งยาก” ชื่นชมกล่าว

นอกจากนั้น นโยบายของรัฐบาลในการรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตรายเล็ก (SPP) ก็ยังมีปัญหาในทางปฏิบัติ โดยเฉพาะการกำหนดกฎเกณฑ์ในการเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้า

นโยบายสำคัญในการพัฒนาพลังงานหมุนเวียนที่กระทรวงพลังงานจะนำมาปฏิบัติในอนาคต คือ นโยบายการกำหนดสัดส่วนพลังงานหมุนเวียน (Renewable Portfolio Standard, RPS) โดยกำหนดว่า ผู้พัฒนาโครงการโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงฟอสซิล (ไม่รวมโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดใหญ่) จะต้องจัดหาพลังงานหมุนเวียนที่มีกำลังการผลิตติดตั้งเท่ากับ ๕ เปอร์เซ็นต์ของกำลังการผลิตของโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงฟอสซิลที่จะเกิดขึ้นใหม่

2.1.3 พลังงานของความร้อน

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน.2553[Internet] ได้กล่าวถึงเรื่องพลังงานของความร้อนไว้ดังนี้คือ

พลังงานความร้อน เป็น รูปแบบหนึ่งของพลังงาน มนุษย์เราได้พลังงานความร้อนมาจากหลายแห่งด้วยกัน เช่น จากดวงอาทิตย์, พลังงานในของเหลวร้อนใต้พื้นพิภพ , การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง, พลังงานไฟฟ้า, พลังงานนิวเคลียร์, พลังงานน้ำในหม้อต้มน้ำ, พลังงานเปลวไฟ ผลของความร้อนทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น อุณหภูมิสูงขึ้น หรือมีการเปลี่ยนสถานะไป และนอกจากนี้แล้ว พลังงานความร้อน ยังสามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีได้อีกด้วย หน่วยที่ใช้วัดปริมาณความร้อน คือ แคลอรี โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า แคลอรีมิเตอร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้บรรยายเกี่ยวกับพลังงานความร้อนว่าเป็นพลังงานรูปแบบหนึ่งที่ทำให้ประโยชน์กับมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น ใช้ในการหุงต้มอาหาร ทำให้เสื้อผ้าแห้ง ให้ความอบอุ่น ฆ่าเชื้อโรค ผลิตกระแสไฟฟ้า เป็นต้น นอกจากนี้ได้กล่าวถึงแหล่งกำเนิดของพลังงานความร้อนว่าพลังงานความร้อนมีแหล่งกำเนิดจากที่ต่างๆคือ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. จากดวงอาทิตย์ซึ่งให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย ใช้ตากเสื้อผ้าและผักผลไม้ต่างๆ
2. จากเชื้อเพลิงต่างๆตามธรรมชาติเช่น ฟืน ถ่าน ถ่านหิน แก๊สหุงต้ม น้ำมัน ได้นำมาใช้ในการหุงต้มอาหารนำมาต้มให้เดือดหมუნกั้งหันไอน้ำเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าใช้ในการเดินเครื่องจักรกลต่างๆ
3. จากพลังงานกล ซึ่งเมื่อวัตถุเคลื่อนที่จะเกิดการเสียดสี ทำให้เกิดความร้อน เช่น เมื่อใช้ค้อนตอกตะปู ตะปูจะเริ่มร้อนขึ้น
4. จากพลังงานไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้าจะแปรเปลี่ยนเป็นความร้อนได้ เมื่อใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทให้ความร้อน เช่น เต้าไฟฟ้า เตาไรต์ หม้อหุงข้าวไฟฟ้า เป็นต้น
5. จากความร้อนใต้พิภพ เช่น น้ำพุร้อน บ่อน้ำร้อน ก๊าซร้อน ได้นำมาใช้ประโยชน์โดยเป็นน้ำอุ่นใช้อาบ ใช้บ่มใบยา ต้มไข่ให้สุก ฯลฯ
6. จากการสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสีในเตาปฏิกรณ์นิวเคลียร์ ซึ่งจะให้ความร้อนมหาศาล ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าอื่นๆ

2.1.4 เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน

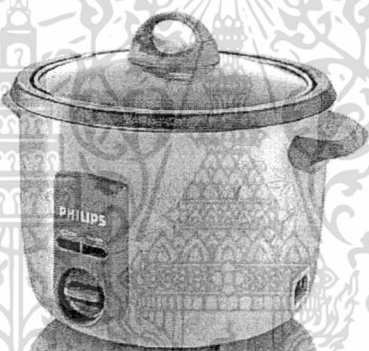
สุตารัตน์ ญัฐภูมิบุญ. (2547) [ออนไลน์] ได้กล่าวถึงเรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อนไว้ดังนี้คือ

เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน เป็นเครื่องใช้ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน โดยใช้หลักการคือ เมื่อปล่อยกระแสไฟฟ้าผ่านขดลวดตัวนำที่มีความต้านทานสูงๆ ลวดตัวนำนั้นจะร้อนจนสามารถนำความร้อนออกไปใช้ประโยชน์ได้ เนื่องจากเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อนมาก จึงสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้ามากเมื่อเปรียบกับการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทอื่นๆ เมื่อใช้ในเวลาที่เท่ากัน ฉะนั้นขณะใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าให้พลังงานความร้อนจึงควรใช้ด้วยความระมัดระวัง ตัวอย่างเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน เช่น เตาไรต์ หม้อหุงข้าว กระทะไฟฟ้า กาต้มน้ำ เครื่องต้มน้ำกาแฟ เต้าไฟฟ้า ฯลฯ



ภาพที่ 2.2 แสดงภาพไดร์เป่าผม

ที่มา : (weloveshopping. 20 มีนาคม 2551) [ออนไลน์]



ภาพที่ 2.3 แสดงภาพหม้อหุงข้าว

ที่มา : (talad. 20 มีนาคม 2555) [ออนไลน์]



ภาพที่ 2.4 แสดงภาพเตารีด

เอที่มา : (thaigoodview. 20 มีนาคม 2551) [ออนไลน์] ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบในเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อนมีดังนี้

1. ขดลวดความร้อน หรือแผ่นความร้อน มักทำจากโลหะผสมระหว่างนิกเกิลกับโครเมียม เรียกว่า นิโครม ซึ่งมีสมบัติคือมีจุดหลอมเหลวสูงมากจึงทนความร้อนได้สูง เมื่อมีความร้อนเกิดขึ้น มากๆจึงไม่ขาดและมีความต้านทานสูงมาก

2. เทอร์โมสตาร์ท หรือสวิตช์ความร้อนอัตโนมัติ ทำหน้าที่ควบคุมอุณหภูมิไม่ให้ร้อนเกินไป มีส่วนประกอบเป็นโลหะต่างชนิดกัน 2 แผ่นมาประกบกัน เมื่อได้รับความร้อนจะขยายตัวได้ไม่เท่ากัน เช่น เหล็กกับทองเหลือง โดยให้แผ่นโลหะที่ขยายตัวได้น้อย(เหล็ก)อยู่ด้านบน ส่วนโลหะที่จะขยายตัว ได้มาก(ทองเหลือง)อยู่ด้านล่าง เมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านแผ่นโลหะทั้งสองมากขึ้น จะทำให้มีอุณหภูมิ สูงจนแผ่นโลหะทั้งสองซึ่งขยายตัวได้ต่างกันโลหะที่ขยายตัวได้มากจะขยายตัวโค้งงอ เป็นเหตุให้จุด สัมผัสแยกออกจากกัน เกิดเป็นวงจรเปิด กระแสไฟฟ้าจึงไหลผ่านไม่ได้ และเมื่อแผ่นโลหะทั้งสองเย็น ลงก็จะสัมผัสกันเหมือนเดิม เกิดเป็นวงจรปิด กระแสไฟฟ้าจึงไหลผ่านได้อีกครั้งหนึ่ง

3. แผ่นไมกา หรือ แผ่นใยหิน ซึ่งเป็นฉนวนไฟฟ้า ในเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงาน ความร้อนบางชนิด เช่น เตารีด หม้อหุงข้าว เต้าไฟฟ้า จะมีแผ่นไมกา หรือใยหิน เพื่อป้องกันไม่ให้ขดลวด หลอมละลาย และป้องกันไฟฟ้ารั่วขณะใช้งาน

2.1.5 กำลังไฟฟ้า(Electric Power)

บนเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิดจะมีตัวเลขกำกับไว้เสมอ เกี่ยวกับกำลังไฟฟ้า และความต่าง ศักย์ไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้านั้นๆ เช่น หม้อหุงข้าว ขนาด "220 V 800 W" 200 V หมายถึง หม้อหุงข้าวใบนี้ใช้กับไฟที่มีความต่างศักย์ 220 โวลต์ ส่วน 800 W หมายถึง ค่าพลังงานที่หม้อหุง ข้าวนี้ใช้ใน เวลา 1 วินาที หรือ เรียกว่ากำลังไฟฟ้า ดังนั้นพลังงานไฟฟ้าที่เครื่องใช้ไฟฟ้าใช้ไปในเวลา 1 วินาที เช่น เตารีด 1,000 วัตต์ คือ เมื่อใช้เตารีดนี้จะสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า 1,000 จูลต่อวินาที หรือวัตต์

กำลังไฟฟ้า จะมีค่าขึ้นอยู่กับปริมาณกระแสที่ไหลผ่านเครื่องใช้ไฟฟ้าโดยกำลังไฟฟ้ามีค่า เท่ากับผลคูณระหว่างความต่างศักย์กับกระแสไฟฟ้าเขียนสมการได้ดังนี้

$$P = VI$$

เมื่อกำหนดให้Pแทนกำลังไฟฟ้ามีหน่วยเป็นวัตต์

Vแทนความต่างศักย์ที่ต่อกับเครื่องใช้ไฟฟ้ามีหน่วยเป็นโวลต์

I แทนกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านเครื่องใช้ไฟฟ้ามีหน่วยเป็นแอมแปร์

$$\text{พลังงานไฟฟ้า(จูล)} = \text{กำลังไฟฟ้า(วัตต์)} \times \text{เวลา(วินาที)}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อกำหนดให้ P แทน กำลังไฟฟ้า มีหน่วยเป็น วัตต์
 W แทน พลังงานไฟฟ้า มีหน่วยเป็นจูล
 t แทน เวลา มีหน่วยเป็น วินาที

หรือ
$$W = P \times t$$

ดังนั้นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้กำลังไฟฟ้าสูงๆ ถ้าใช้เป็นเวลานานจะสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้ามาก ซึ่งในการคิดค่าพลังงานไฟฟ้าจะคิดเป็นหน่วยที่ใหญ่กว่าจูล คือกิโลวัตต์ และคิดเวลาเวลาเป็นชั่วโมง ดังนั้น หน่วยของพลังงานไฟฟ้าจึงเป็น กิโลวัตต์-ชั่วโมง หรือ หน่วย หรือยูนิต ซึ่งเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

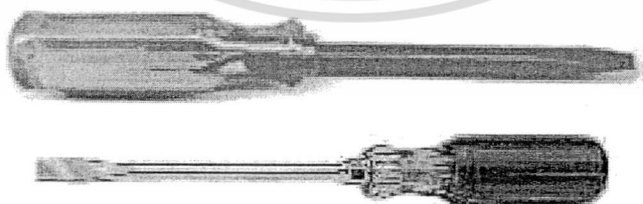
$$\text{พลังงานไฟฟ้า(หน่วย)} = \text{กำลังไฟฟ้า(กิโลวัตต์)} \times \text{เวลา (ชั่วโมง)}$$

พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในบ้านอ่านได้จากเครื่องมือวัดพลังงานไฟฟ้าที่เรียกว่า มาตรไฟฟ้า ซึ่งวัดพลังงานไฟฟ้าเป็นกิโลวัตต์-ชั่วโมง หรือหน่วย มาตรไฟฟ้ามีหลายขนาดกำหนดตามปริมาณกระแสไฟฟ้าสูงสุดที่ผ่านมาตรไฟฟ้า

2.1.6 ฉนวนไฟฟ้า

ฉนวน (Insulator) คือ สสาร วัสดุ วัสดุ หรือ อุปกรณ์ที่ไม่สามารถยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไปได้ หรือ ด้านการไหลของกระแสไฟฟ้าไม่ให้ผ่านไปได้ ได้แก่ ไม้แห้ง พลาสติก, ยาง, แก้ว และ กระดาษแห้ง เป็นต้น

ฉนวนไฟฟ้าทำหน้าที่ป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า สายไฟจะหุ้มด้วยฉนวนไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าส่วนที่ต้องสัมผัสกับร่างกายจะเป็นฉนวนไฟฟ้า เช่น ไขควง เตารีด ส่วนที่เป็นมือจับจะเป็นฉนวนไฟฟ้าจำพวกพลาสติก



ภาพที่ 2.5 แสดงภาพไขควง

ที่มา : (horhook. 20 มีนาคม 2551) [ออนไลน์]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุฉนวนไฟฟ้าฉนวนคือวัสดุที่มีคุณสมบัติในการกีดกันหรือขัดขวางการไหล ของ กระแสไฟฟ้าหรือวัสดุที่กระแสไฟฟ้าไม่สามารถไหลผ่านได้ ได้แก่ ยาง ไฟเบอร์ พลาสติก ฯลฯ

ฉนวนจะต้องสามารถป้องกันตัวนำไฟฟ้าจากความร้อนหรือของเหลวที่สามารถกัดกร่อนตัวนำไฟฟ้าและสามารถกันน้ำได้ดี ฉนวนที่ใช้หุ้มตัวนำไฟฟ้าต้องมีความต้านทานสูง ต้องไม่ถูกกรดหรือด่างกัดกร่อนได้ตั้งแต่อุณหภูมิ 0 ถึง 200 องศาฟาเรนไฮต์ และต้องไม่ดูดความชื้นในอากาศ ฉนวนที่ใช้หุ้มตัวนำไฟฟ้ามีอยู่หลายชนิด ได้แก่ แร่ใยหิน ยางทนความร้อนพลาสติก PVC ฉนวนที่นิยมใช้งาน ได้แก่

ก. ฉนวนยาง ฉนวนยางที่ใช้หุ้มตัวนำไฟฟ้าและสายเคเบิลทำจากยางพารา 20 ถึง 40% ผสมกับแร่ธาตุอีกหลายชนิด เช่น ผงซิลิเกตของแมกนีเซียม สังกะสีออกไซด์ ฯลฯ และมีกำมะถันปนอยู่ด้วยเล็กน้อย ใช้ทำสายไฟฟ้าแรงสูง

ข. พลาสติก PVC เป็นฉนวนที่มีคุณสมบัติบดบังได้ แต่ไม่ดีเท่ากับยาง ไม่มีปฏิกิริยากับออกซิเจนและน้ำมันต่าง ๆ ไม่มีปฏิกิริยากับกรดและด่าง ทนอุณหภูมิได้สูง จึงเป็นที่นิยมใช้งานกันมากในปัจจุบัน

2.1.7 พลังความร้อน

1. ความหมายของความร้อน

ความร้อนเป็นพลังงานรูปหนึ่ง สามารถทำงานได้ นำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ความร้อนเกิดจากดวงอาทิตย์ จากการเสียดสีของวัตถุ เกิดจากความร้อนแสง เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง

2. การเคลื่อนที่ของความร้อน

ความร้อนเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้ ซึ่งเรียกว่า "การถ่ายโอนความร้อน" โดยอาศัยตัวกลางเป็นสื่อหรือเส้นทางเดินตัวกลางหรือสื่อของการถ่ายโอนความร้อน ได้แก่ อากาศ น้ำ โลหะแก้ว

3. วิธีการถ่ายโอนความร้อน

3.1 ความร้อนถ่ายโอนจากที่มีอุณหภูมิสูงกว่าไปสู่ที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า

3.2 การนำความร้อน ตัวนำความร้อน เช่น เหล็ก ทองแดง ทองเหลือง อะลูมิเนียม ฉนวนความร้อน เช่น พลาสติก ไม้ ยางสังเคราะห์

4. การพาความร้อน

การพาความร้อน คือการถ่ายโอนความร้อนที่เกิดจากที่สารใดสารหนึ่ง ได้รับความร้อนแล้ว ความหนาแน่นของอนุภาคน้อยลงขยายตัวลอยตัวสูงขึ้น พร้อมทั้งพาความร้อนไปด้วย ขณะเดียวกันส่วนอื่นที่ยังไม่ได้รับความร้อนยังมีความหนาแน่นของอนุภาคมากกว่า จะเคลื่อนมาแทนที่เป็นแบบนี้ไปเรื่อยๆ จนสารนั้นได้รับความร้อนทั่วกัน เรียกว่า "การพาความร้อน"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การแผ่รังสี

การแผ่รังสี คือ การถ่ายโอนความร้อนที่เกิดจากแหล่งความร้อนหนึ่ง ผ่านไอความร้อนไปยังสารที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า โดยไม่ต้องอาศัยตัวกลาง เรียกว่า การแผ่รังสี เช่น การตากปลาแห้ง ตากเสื้อผ้ากลางแจ้ง

6. การวัดอุณหภูมิ

เราสามารถทราบได้โดยการ วัดระดับความร้อนของสิ่งนั้นๆ เครื่องมือที่ใช้วัดระดับความร้อนเรียกว่า "เทอร์โมมิเตอร์" ซึ่งทั่วไปนิยมใช้บอกองศาเซลเซียส และองศาฟาเรนไฮต์ การใช้โดยการใช้กระเปาะเทอร์โมมิเตอร์สัมผัสกับสิ่งที่ต้องการวัดโดยตรงจริงๆ เท่านั้นและตั้งตรง อ่านสเกลต้องอ่านในระดับสายตาและระดับเดียวกับของเหลวในเทอร์โมมิเตอร์

7. หลักการทำงานของเทอร์โมมิเตอร์

จะบรรจุของเหลวที่ในปรอท หรือ แอลกอฮอล์ผสมสี เหตุที่ใช้ของเหลวนี้นี้เพราะมีคุณสมบัติในการขยายและหดตัว หลักการสำคัญของเทอร์โมมิเตอร์ มีอยู่ว่า สารเมื่อได้รับความร้อนจะขยายตัว และเมื่อลดความร้อนจะหดตัว หรือมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ

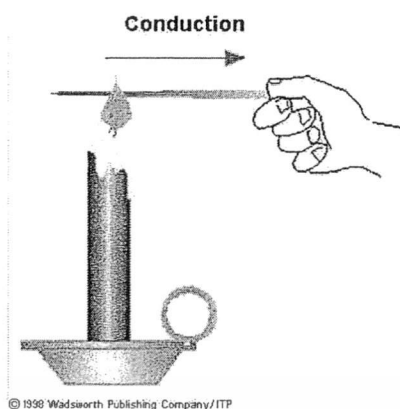
2.1.8 การถ่ายโอนพลังงานความร้อน

การถ่ายเทความร้อนเป็นการศึกษาถึงอัตราการถ่ายเทพลังงานในรูปของความร้อนที่เกิดขึ้นในระบบ ซึ่งอาจเกิดขึ้นระหว่างระบบสองระบบหรือระหว่างระบบหนึ่งและสิ่งแวดล้อม เมื่อมีความแตกต่างของอุณหภูมิ โดยไม่มีการเปลี่ยนรูปพลังงานความร้อนไปเป็นพลังงานรูปอื่น เมื่อเกิดความแตกต่างของอุณหภูมิในระบบจะทำให้พลังงานในรูปความร้อนถ่ายเทจากบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า หรือกล่าวได้ว่าเกิดความลาดเอียงของอุณหภูมิ(Temperature Gradient) ขึ้นในระบบซึ่งหาได้จากค่าการกระจายของอุณหภูมิ (Temperature Distribution) เมื่อเราทราบการกระจายของอุณหภูมิก็สามารถหาอัตราการถ่ายเทความร้อนต่อพื้นที่ได้

การถ่ายโอนพลังงานความร้อน เป็นการถ่ายเทพลังงานความร้อนระหว่างที่สองแห่งที่มีอุณหภูมิแตกต่างกันวิธีการถ่ายโอนพลังงานความร้อนแบ่งได้เป็น 3 วิธีดังนี้

1. การถ่ายโอนความร้อนโดยการนำความร้อน เป็นการถ่ายโอนความร้อนโดยความร้อนจะเคลื่อนที่ไปตามเนื้อของวัตถุจากตำแหน่งที่มีอุณหภูมิสูงไปสู่ตำแหน่งที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า โดยที่วัตถุที่เป็นตัวกลางในการถ่ายโอนความร้อนไม่ได้เคลื่อนที่ เช่น การนำแผ่นอะลูมิเนียมมาเผาไฟ โมเลกุลของแผ่นอะลูมิเนียมที่อยู่ใกล้เปลวไฟจะร้อนก่อนโมเลกุลที่อยู่ไกลออกไป เมื่อได้รับความร้อนจะสั่นมากขึ้นจึงชนกับโมเลกุลที่อยู่ติดกัน และทำให้โมเลกุลที่อยู่ติดกันสั่นต่อเนื่องกันไป ความร้อนจึงถูกถ่ายโอนไปโดยการสั่นของโมเลกุลของแผ่นอะลูมิเนียมโลหะต่างๆ เช่น เงิน ทอง อะลูมิเนียม เหล็ก เป็นวัตถุที่นำความร้อนได้ดี จึงถูกนำมาทำภาชนะในการหุงต้มอาหาร วัตถุที่นำความร้อนไม่ดีจะถูกนำมาทำฉนวนกันความร้อน เช่น ไม้ พลาสติก แก้ว กระเบื้อง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.6 แสดงภาพการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำความร้อน

ที่มา : (lpsci. 6 มกราคม 2552) [ออนไลน์]

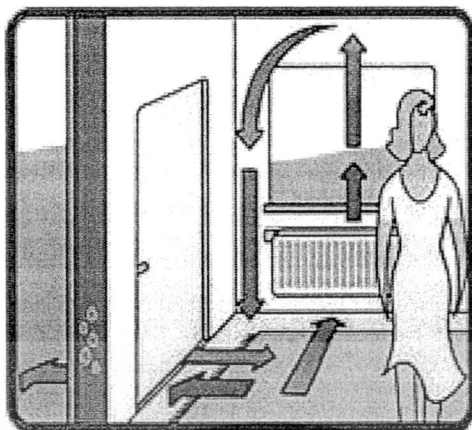
2. การถ่ายโอนความร้อนโดยการพาความร้อน เป็นการถ่ายโอนความร้อนโดยวัตถุที่เป็นตัวกลางในการพาความร้อนจะเคลื่อนที่ไปพร้อมกับความร้อนที่พาไป ตัวกลางในการพาความร้อนจึงเป็นสารที่โมเลกุลเคลื่อนที่ได้ง่าย ได้แก่ ของเหลวและแก๊ส ลมบกกลมทะเลเป็นการเคลื่อนที่ของอากาศที่พาความร้อนจากบริเวณหนึ่งไปยังอีกบริเวณหนึ่ง การต้ม การนึ่ง และการทอดอาหารเป็นการทำให้อาหารสุกโดยการพาความร้อน



ภาพที่ 2.7 แสดงภาพการพาความร้อนของน้ำในมหาสมุทร

ที่มา : (lpsci. 6 มกราคม 2552) [ออนไลน์]

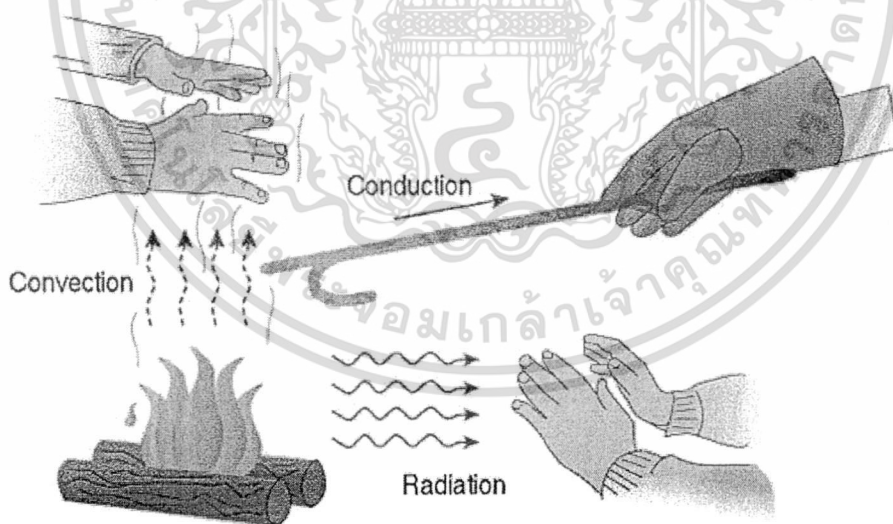
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.8 แสดงภาพการพาความร้อนของอากาศภายในห้อง

ที่มา : (lpsci. 6 มกราคม 2552) [ออนไลน์]

3. การถ่ายโอนความร้อนโดยการแผ่รังสีความร้อน เป็นการถ่ายโอนความร้อนโดยไม่ต้องอาศัยตัวกลาง เช่น การแผ่รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์มายังโลก การแผ่รังสีความร้อนจากเตาไฟไปยังอาหารที่ปิ้งย่างบนเตาไฟ เป็นต้น



ภาพที่ 2.9 แสดงภาพการถ่ายโอนความร้อนโดยการแผ่รังสีความร้อน

ที่มา : (lpsci. 6 มกราคม 2552) [ออนไลน์]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ผลิตภัณฑ์ (Product)

ธีรชัย สุขสด. 2544. [Internet] ได้กล่าวถึง ผลิตภัณฑ์ (Product) ไว้ดังนี้คือ

2.2.1 ผลิตภัณฑ์ (Product)

หมายถึง สินค้า หรือบริการ ที่ผู้ประกอบการสามารถผลิต หรือ จัดหาเพื่อสนองความต้องการของ ตลาดได้

ปัจจุบัน ผลิตภัณฑ์ หมายถึง ตัวสินค้ารวมกับความพึงพอใจ และผลประโยชน์อื่นที่ผู้บริโภคได้รับจาก การซื้อสินค้านั้น รวมถึงการบรรจุหีบห่อ และยี่ห้อผลิตภัณฑ์ที่นำออกสู่ตลาด ต้องมีคุณภาพดีเป็นที่ยอมรับ ของผู้บริโภค

2.2.2 ประเภทของผลิตภัณฑ์

ประเภทของผลิตภัณฑ์ แบ่งตามวัตถุประสงค์ในการซื้อของผู้ซื้อ สามารถ แบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 ผลิตภัณฑ์บริโภค (Consumer product) หมายถึงสินค้า หรือ บริการ ที่ซื้อโดยผู้บริโภคขั้นสุดท้าย (Final consumer)

กลุ่มที่ 2 ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (Industrial product) หมายถึง สินค้าหรือ บริการที่บุคคล องค์กรซื้อ เพื่อใช้ในกระบวนการผลิตสินค้าอื่น หรือใช้ในการประกอบธุรกิจ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมีเป้าหมายที่ตลาดอุตสาหกรรม ผู้ซื้อที่ ซื้อไปเพื่อการผลิตให้บริการหรือ ดำเนินงานของกิจการซึ่งส่วนใหญ่คือองค์กรหรือ ผู้ใช้ทางอุตสาหกรรม

2.2.3 องค์ประกอบของผลิตภัณฑ์

องค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ (Product component) แบ่งตามคุณสมบัติ ของผลิตภัณฑ์ ออกเป็นระดับได้ดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์หลัก (core product) หมายถึง ประโยชน์พื้นฐานของ ผลิตภัณฑ์ที่ ผู้บริโภคจะได้รับจากสินค้าโดยตรง

2. รูปลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ (Tangible product หรือ formal product) หมายถึง ลักษณะทางกายภาพที่ผู้บริโภคสามารถสัมผัส รับรู้ได้ซึ่งเป็นส่วนเสริม ผลิตภัณฑ์ ให้ทำหน้าที่ให้ สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เชิญชวน ให้ซื้อยิ่งขึ้น ได้แก่ คุณภาพ รูปร่างลักษณะ รูปแบบการบรรจุภัณฑ์ตราสินค้า

3. ผลิตภัณฑ์ที่คาดหวัง (Expected product) หมายถึง กลุ่มของ คุณสมบัติและ เงื่อนไขที่ผู้ซื้อคาดหวังว่าจะได้รับ และใช้เป็นข้อตกลง เมื่อมีการซื้อ สินค้าในการเสนอผลิตภัณฑ์ที่ คาดหวังจะคำนึงถึงการเสนอความพึงพอใจของลูกค้าเป็นหลัก

4. ผลิตภัณฑ์ควบ หมายถึงผลประโยชน์เพิ่มเติม หรือบริการที่ผู้ซื้อจะได้รับควบคู่ไปกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การซื้อสินค้าประกอบด้วยบริการหลังขายต่างๆ บริษัทผู้ผลิต จะควบคุมโดยการมอบให้คนกลางในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การติดตั้ง การขนส่ง การรับประกันการให้สินเชื่อ และการให้ บริการอื่นๆ

2.2.4 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

วินัย โสมตี. (2525) [Internet] ได้กล่าวถึง หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ ไว้ ดังนี้คือ

การออกแบบผลิตภัณฑ์ คือกระบวนการของความคิดและจินตนาการที่สร้างสรรค์เพื่อประโยชน์ในการใช้สอยในการดำรงชีวิตของมนุษย์ เป็นการผสมผสานในเรื่องของวิทยาศาสตร์และสุนทรียศาสตร์ทางด้านศิลปะ โดยผลิตภัณฑ์บางชนิดมีจุดประสงค์ต่อแนวทางการดำรงชีวิต โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อผู้บริโภค สังคมและสิ่งแวดล้อม บางชนิดตอบสนองต่อค่านิยมในสังคมตามวิธีของสังคมที่มีความเจริญทางเทคโนโลยี

หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

1. หน้าที่ใช้สอย หน้าที่ใช้สอยถือเป็นหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สำคัญที่สุดเป็นอันดับแรกที่ต้องคำนึงผลิตภัณฑ์ทุกชนิดต้องมีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกสบาย ผลิตภัณฑ์นั้นถือว่ามีประโยชน์ใช้สอยดี (High function) แต่ถ้าหากผลิตภัณฑ์ใดไม่สามารถสนองความต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์นั้นก็ถือว่ามีประโยชน์ใช้สอยไม่ดีเท่าที่ควร (Low function) สำหรับคำว่าประโยชน์ใช้สอยดี (High function) นั้น เพื่อให้ง่ายแก่การเข้าใจขอให้ดูตัวอย่างการออกแบบมีดหั่นผักแม้ว่ามีดหั่นผักจะมีประสิทธิภาพในการหั่นผักให้ขาดได้ตามความต้องการ แต่จะกล่าวว่ามีดนั้นมีประโยชน์ใช้สอยดี (High function) ยังไม่ได้ จะต้องมององค์ประกอบอย่างอื่นร่วมอีกเช่น ด้ามจับของมีดนั้นจะต้องมีความโค้งงอที่สัมพันธ์กับขนาดของมือผู้ใช้ซึ่งจะเป็นส่วนที่ก่อให้เกิดความสะดวกสบายในการหั่นผักด้วย และภายหลังจากการใช้งานแล้วยังสามารถทำความสะอาดได้ง่าย การเก็บและบำรุงรักษาจะต้องง่ายสะดวกด้วย ประโยชน์ใช้สอยของมีดจึงจะครบถ้วนและสมบูรณ์

เรื่องหน้าที่ใช้สอยนับว่าเป็นสิ่งที่ละเอียดอ่อนซับซ้อนมาก ผลิตภัณฑ์บางอย่างมีประโยชน์ใช้สอยตามที่ผู้คนต่างๆ ไปทราบเบื้องต้นว่า มีหน้าที่ใช้สอยแบบนี้ แต่ความละเอียดอ่อนที่นักออกแบบได้คิดออกมานั้นได้ตอบสนองความสะดวกสบายอย่างเต็มที่ เช่น มีดในครัวมีหน้าที่หลักคือใช้ความคมช่วยในการหั่น สับ แต่เราจะเห็นได้ว่ามีการออกแบบมีดที่ใช้ในครัวอยู่มากมายหลายแบบหลายชนิดตามความละเอียดในการใช้ประโยชน์เป็นการเฉพาะที่แตกต่างเช่น มีดสำหรับปอกผลไม้ มีดแล่นเนื้อสัตว์ มีดสับกระดูก มีดบะช่อ มีดหั่นผัก เป็นต้น ซึ่งก็ได้มีการออกแบบลักษณะแตกต่างกันออกไปตามการใช้งาน ถ้าหากมีการใช้มีดอยู่ชนิดเดียวแล้วใช้กันทุกอย่างตั้งแต่แล่นเนื้อ สับบะช่อ สับกระดูก หั่นผัก ก็อาจจะใช้ได้ แต่จะไม่ได้ความสะดวกเท่าที่ควร หรืออาจได้รับอุบัติเหตุขณะที่ใช้ได้ เพราะไม่ใช่ประโยชน์ใช้สอยที่ได้รับการออกแบบมาให้ใช้เป็นการเฉพาะอย่างการออกแบบเก้าอี้

เหมือนกัน หน้าที่ใช้สอยเบื้องต้นของเก้าอี้ คือใช้สำหรับนั่ง แต่นั่งในกิจกรรมใดนั่งในห้องรับแขก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดลักษณะรูปแบบเก้าอี้ก็เป็นความสะดวกในการนั่งรับแขก พุดคุยกัน นั่งรับประทานอาหารขนาด ลักษณะเก้าอี้ก็เป็นความเหมาะสมกับโต๊ะอาหาร นั่งเขียนแบบบนโต๊ะเขียนแบบ เก้าอี้ก็จะมีขนาด ลักษณะที่ใช้สำหรับการนั่งทำงานเขียนแบบ ถ้าจะเอาเก้าอี้รับแขกมานั่งเขียนแบบ ก็คงจะเกิดการ เมื่อยล้า ปวดหลัง ปวดคอ แล้วนั่งทำงานได้ไม่นาน ตัวอย่างดังกล่าวต้องการที่จะพุดถึงเรื่องของหน้าที่ ใช้สอยของผลิตภัณฑ์ว่าเป็นสิ่งที่สำคัญและละเอียดอ่อนมาก ซึ่งนักออกแบบจำเป็นต้อง ศึกษาข้อมูลอย่างละเอียด

2. ความปลอดภัย สิ่งที่อำนวยความสะดวกได้มากเพียงใด ย่อมจะมีโทษเพียงนั้น ผลิตภัณฑ์ที่ให้ความสะดวกต่างๆ มักจะเกิดจากเครื่องจักรกลและเครื่องใช้ไฟฟ้า การออกแบบควร คำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้ ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ก็ต้องแสดงเครื่องหมายไว้ให้ชัดเจนหรือมีคำอธิบาย ไว้ ผลิตภัณฑ์สำหรับเด็ก ต้องคำนึงถึงวัสดุที่เป็นพิษเวลาเด็กเอาเข้าปากกัดหรืออม นักออกแบบ จะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้เป็นสำคัญ มีการออกแบบบางอย่าง ต้องใช้เทคนิคที่เรียกว่า แบบธรรมดา แต่คาดไม่ถึงช่วยในการให้ความปลอดภัย เช่น การออกแบบหัวเกลียววาล์ว ถังแก๊ส หรือปั๊มเกลียว ล็อกใบพัดของพัดลม จะมีการทาเกลียวเปิดให้ย้อนศรตรงกันข้ามกับเกลียวทั่วๆ ไป เพื่อความปลอดภัย สำหรับคนที่ไม่ทราบหรือเคยมือไปหมุนเล่นคือ ยิ่งหมุนก็ยิ่งขันแน่น เป็นการเพิ่ม ความปลอดภัยให้แก่ผู้ใช้

3. ความแข็งแรง ผลิตภัณฑ์จะต้องมีความแข็งแรงในตัวของผลิตภัณฑ์หรือ โครงสร้างเป็นความเหมาะสมในการที่นักออกแบบรู้จักใช้คุณสมบัติของวัสดุและจำนวน หรือปริมาณ ของโครงสร้าง ในกรณีที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่จะต้องมีการรับน้ำหนัก เช่น โต๊ะ เก้าอี้ ต้องเข้าใจหลัก โครงสร้างและการรับน้ำหนัก อีกทั้งต้องไม่ทิ้งเรื่องของความสวยงามทางศิลปะ เพราะมีปัญหาว่า ถ้า ใช้โครงสร้างให้มากเพื่อความแข็งแรง จะเกิดสวนทางกับความงาม นักออกแบบจะต้องเป็นผู้ดึงเอาสิ่ง สองสิ่งนี้เข้ามาอยู่ในความพอดีให้ได้

ส่วนความแข็งแรงของตัวผลิตภัณฑ์เองนั้นก็ขึ้นอยู่กับที่การออกแบบรูปร่างและการ เลือกใช้วัสดุ และประกอบกับการศึกษาข้อมูลการใช้ผลิตภัณฑ์ว่า ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวต้องรับน้ำหนัก หรือกระทบกระแทกอะไรหรือไม่ในขณะที่ใช้งานก็จะต้องทดลองประกอบการออกแบบไปด้วย แต่ อย่างไม่รู้ก็ตาม ความแข็งแรงของโครงสร้างหรือตัวผลิตภัณฑ์ นอกจากเลือกใช้ประเภทของวัสดุ โครงสร้างที่เหมาะสมแล้วยังต้องคำนึงถึงความประหยัดควบคู่กันไปด้วย

4. ความสะดวกสบายในการใช้ นักออกแบบต้องศึกษาวิชากายวิภาคเชิงกล เกี่ยวกับสัดส่วน ขนาด และขีดจำกัดที่เหมาะสมสำหรับอวัยวะส่วนต่างๆ ในร่างกายของมนุษย์ทุกเพศ ทุกวัย ซึ่งจะประกอบด้วยความรู้ทางด้านขนาดสัดส่วนมนุษย์ (Anthropom) ด้านสรีรศาสตร์ (Physiology) จะทำให้ทราบ ขีดจำกัด ความสามารถของอวัยวะส่วนต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ เพื่อใช้ ประกอบการออกแบบ หรือศึกษาด้านจิตวิทยา ซึ่งความรู้ในด้านต่างๆ ที่กล่าวมานี้ จะทำให้นัก ออกแบบ ออกแบบและกำหนดขนาด (Dimensions) ส่วนโค้ง ส่วนเว้า ส่วนตรง ส่วนแคบของ ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้อย่างพอดีกับร่างกายหรืออวัยวะของมนุษย์ที่ใช้ ก็จะทำให้เกิดความสะดวกสบาย

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการใช้การไม่เมื่อยมือหรือเกิดการล้าในขณะที่ใช้ไปนานๆ ผลผลิตที่จำเป็นอย่างหนึ่งที่ต้องศึกษา วิชาดังกล่าว ก็จะเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้ใช้ต้องใช้ช่วยระงับร่างกายไปสัมผัสเป็นเวลานาน เช่น แก้อี้ ด้าม เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ การออกแบบภายในห้องโดยสารรถยนต์ ที่มีจ็อบรถจักรยาน ปุ่มสัมผัสต่างๆ เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ที่ยกตัวอย่างมานี้ถ้าผู้ใช้ผู้ใช้ได้เคยใช้มาแล้วเกิดความไม่สบายร่างกายขึ้น ก็แสดงว่า ศึกษากายวิภาคเชิงกลไม่ดีพอแต่ทั้งนี้ก็ต้องศึกษาผลิตภัณฑ์ดังกล่าวให้ดีกว่า จะไปเหมาว่าผลิตภัณฑ์ นั้นไม่ดี เพราะผลิตภัณฑ์บางชนิดผลิตมาจากประเทศตะวันตก ซึ่งออกแบบโดยใช้มาตรฐานผู้ใช้ของ ชาวตะวันตก ที่มีรูปร่างใหญ่โตกว่าชาวเอเชีย เมื่อชาวเอเชียนามาใช้อาจจะไม่พอดีหรือหลวม ไม่ สะดวกในการใช้งาน นักออกแบบจึงจำเป็นต้องศึกษาสัดส่วนร่างกายของชนชาติหรือเผ่าพันธุ์ที่ใช้ ผลิตภัณฑ์เป็นเกณฑ์

5. ความสวยงาม ผลผลิตที่ในยุคปัจจุบันนี้ความสวยงามนับว่ามีความสำคัญไม่ยิ่ง หย่อนไปกว่าหน้าที่ใช้สอยเลย ความสวยงามจะเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการตัดสินใจซื้อเพราะประทับใจ ส่วนหน้าที่ใช้สอยจะดีหรือไม่ต้องใช้เวลาอีกระยะหนึ่งคือใช้ไปเรื่อยๆ ก็เกิดข้อบกพร่องในหน้าที่ใช้ สอยให้เห็นภายหลัง ผลิตภัณฑ์บางอย่างความสวยงามก็คือ หน้าที่ใช้สอยนั่นเอง เช่น ผลิตภัณฑ์ของที่ ระลึก ของโชว์ตกแต่งต่างๆ ซึ่งผู้ซื้อเกิดความประทับใจในความสวยงามของผลิตภัณฑ์ ความสวยงาม จะเกิดมาจากสิ่งสองสิ่งด้วยกันคือ รูปร่าง (Form) และสี (Color) การกำหนดรูปร่างและสี ในงาน ออกแบบผลิตภัณฑ์ไม่เหมือนกับการกำหนด รูปร่าง สี ได้ตามความนึกคิดของจิตรกรที่ต้องการ แต่ใน งานออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นในลักษณะศิลปะอุตสาหกรรมจะหาตามความชอบ ความรู้สึกนึกคิดของ นักออกแบบแต่เพียงผู้เดียวไม่ได้จำเป็นต้องยึดข้อมูลและกฎเกณฑ์ผสมผสานรูปร่างและสีสันทให้ เหมาะสม

ด้วยเหตุของความสำคัญของรูปร่างและสีที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ นักออกแบบจึงจำเป็นต้อง ศึกษาวินัยที่จะต้องศึกษาวิชา ทฤษฎีหรือหลักการออกแบบและวิชาทฤษฎีสี ซึ่งเป็นวิชาทางด้านของศิลปะ แล้วนำมาประยุกต์ผสมใช้กับศิลปะทางด้านอุตสาหกรรมให้เกิดความกลมกลืน

6. ราคาพอสมควร ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นมาขายนั้นย่อมต้องมีข้อมูลด้านผู้บริโภค และการตลาดที่ได้ค้นคว้าและสำรวจแล้ว ผลิตภัณฑ์ย่อมจะต้องมีการกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้ว่า เป็นคนกลุ่มใด อาชีพฐานะเป็นอย่างไร มีความต้องการใช้สินค้าหรือผลิตภัณฑ์นี้เพียงใด นักออกแบบก็จะเป็นผู้กำหนดแบบผลิตภัณฑ์ ประมาณราคาขายให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่จะ ซื้อได้การจะได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีราคาเหมาะสมกับผู้ซื้อนั้น ก็อยู่ที่การเลือกใช้ชนิดหรือเกรดของวัสดุ และเลือกวิธีการผลิตที่ง่ายรวดเร็ว เหมาะสม

อย่างไรก็ดี ถ้าประมาณการออกมาแล้ว ปรากฏว่า ราคาค่อนข้างจะสูงกว่าที่กำหนดไว้ ก็ อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาองค์ประกอบด้านต่างๆ กันใหม่ แต่ก็ยังคงคงไว้ซึ่งคุณค่าของ ผลิตภัณฑ์นั้น เรียกว่าเป็นวิธีการลดค่าใช้จ่าย

7. การซ่อมแซมง่าย หลักการนี้คงจะใช้กับผลิตภัณฑ์ เครื่องจักรกล เครื่องยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ที่มีกลไกภายในซับซ้อน อะไหล่บางชิ้นย่อมต้องมีการเสื่อมสภาพไปตามอายุการ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้งานหรือการใช้งานในทางที่ผิด นักออกแบบย่อมที่จะต้องศึกษาถึงตำแหน่งในการจัดวางกลไกแต่ละชิ้นตลอดจนนอตสกรู เพื่อที่จะได้ออกแบบส่วนของฝาครอบบริเวณต่างๆ ให้สะดวก ในการถอดซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอะไหล่ง่าย

8. วัสดุและวิธีการผลิต ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ผลิตด้วยวัสดุสังเคราะห์ อาจมีกรรมวิธีการเลือกใช้วัสดุและวิธีผลิตได้หลายแบบ แต่แบบหรือวิธีใดถึงจะเหมาะสมที่สุด ที่จะไม่ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงกว่าที่ประมาณ ฉะนั้น นักออกแบบคงจะต้องศึกษาเรื่องวัสดุและวิธีผลิตให้ลึกซึ้ง โดยเฉพาะวัสดุจากพวกพลาสติกในแต่ละชนิด จะมีคุณสมบัติทางกายภาพที่ต่างกันออกไป เช่น มีความใส ทนความร้อน ผิวมันวาว ทนกรดต่างได้ดี ไม่ลื่น เป็นต้น ก็ต้องเลือกให้คุณสมบัติดังกล่าวให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่พึงมีอยู่ในยุคสมัยนี้ มีการรณรงค์ช่วยกันพิทักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการใช้วัสดุที่นำกลับมาเวียนมาใช้ใหม่ ก็ยังทำให้นักออกแบบย่อมต้องมีบทบาทเพิ่มขึ้นอีกคือ เป็นผู้ช่วยพิทักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการเลือกใช้วัสดุที่หมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ได้ ที่เรียกว่า “ รีไซเคิล ”

9. การขนส่ง นักออกแบบต้องคำนึงถึงการประหยัดค่าขนส่ง การขนส่งสะดวกหรือไม่ ระยะใกล้หรือระยะไกลกินเนื้อที่ในการขนส่งมาน้อยเพียงใด การขนส่งทางบกทางน้ำหรือทางอากาศต้องทำการบรรจุหีบห่ออย่างไร ถึงจะทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่เกิดการเสียหายชำรุด ขนาดของตู้คอนเทนเนอร์บรรจุสินค้าหรือเนื้อที่ที่ใช้ในการขนส่งมีขนาด กว้าง ยาว สูง เท่าไร เป็นต้น หรือในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบมีขนาดใหญ่โดยยาวมาก เช่น เตียง หรือพัดลมแบบตั้งพื้น นักออกแบบก็ควรที่จะคำนึงถึงเรื่องการขนส่ง ตั้งแต่ขั้นตอนของการออกแบบกันเสีย คือ ออกแบบให้มีชิ้นส่วน สามารถถอดประกอบได้ง่าย สะดวก เพื่อให้หีบห่อมีขนาดเล็กที่สุดสามารถบรรจุได้ในลังที่เป็นขนาดมาตรฐาน เพื่อการประหยัดค่าขนส่ง เมื่อผู้ซื้อซื้อไปก็สามารถที่จะขนส่งได้ด้วยตนเองนากลับไปบ้านก็สามารถประกอบชิ้นส่วนให้เข้ารูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้โดยสะดวกด้วยตนเอง

เรื่องหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้กล่าวมาทั้ง 9 ข้อนี้เป็นหลักการที่นักออกแบบผลิตภัณฑ์ต้องคำนึงถึงเป็นหลักการทางสากลที่ได้กล่าวไว้ในขอบเขตอย่างกว้าง ครอบคลุมผลิตภัณฑ์ไว้ทั่วทุกกลุ่มทุกประเภทในผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดนั้น อาจจะไม่ต้องคำนึงหลักการดังกล่าวครบทุกข้อก็ได้ ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์หรือผลิตภัณฑ์บางชนิดก็อาจจะต้องคำนึงถึงหลักการดังกล่าวครบถ้วนทุกข้อ เช่น ออกแบบผลิตภัณฑ์ไว้แขวนเสื้อ ก็คงจะเน้นหลักการด้านประโยชน์ใช้สอย ความสะดวกในการใช้และความสวยงามเป็นหลัก คงจะไม่ต้องไปคำนึงถึงด้านการซ่อมแซม เพราะไม่มีกลไกซับซ้อนอะไร หรือการขนส่ง เพราะขนาดจำกัดตามประโยชน์ใช้สอยบังคับ เป็นต้น ในขณะที่ผลิตภัณฑ์บางอย่างเช่น ออกแบบผลิตภัณฑ์รถยนต์ ก็จำเป็นที่นักออกแบบจะต้องคำนึงถึงหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ครบทั้ง 9 ข้อ เป็นต้น

ระดับการสร้างสรรค์ 4 ระดับ

ประภัสรา โคตชะ. (2554) [Internet] ได้กล่าวถึงระดับการสร้างสรรค์ 4 ระดับ ไว้ดังนี้คือ

1. การค้นพบสิ่งใหม่ (Discovery) ได้แก่ผลงานซึ่งเป็นสิ่งใหม่ยังไม่มีใครเคยค้นพบมาก่อน ในงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ออกแบบปัจจุบันไม่ค่อยเห็นนัก เนื่องจากการออกแบบมีรากฐาน การพัฒนามาจากงานเดิม การไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค้นพบสิ่งใหม่ส่วนใหญ่ นั้นมักจะเกิดขึ้นในวงการวิทยาศาสตร์ การค้นพบทฤษฎี และหลักการ หรือสารใหม่ๆ เป็นต้น

2. การริเริ่มใหม่ (Innovation) เป็นผลงานที่เกิดขึ้นจากการนำหลักการหรือการค้นพบมาใช้ สร้างให้เกิดสิ่งใหม่ ที่มีคุณค่า ในการแก้ปัญหา เช่น เครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมัน เปลี่ยนมาเป็นใช้ไฟฟ้า

3. การสังเคราะห์ใหม่ (Synthesis) เป็นผลงานที่เกิดจากการรวบรวมผลงานเดิมที่มีอยู่แล้ว มาสังเคราะห์สร้างให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ เช่น การรวบรวมความสามารถด้าน ถ่ายรูป ถ่ายวีดีโอ อินเทอร์เน็ต ไลน์ เกม แผนที่ โทรศัพท์ ฯลฯ ไว้ในโทรศัพท์มือถือ

4. การดัดแปลงใหม่ (Mutation) เป็นผลงานที่พบเห็นทั่วไป ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบ ขนาดหรือคุณสมบัติบางประการ ให้มีความแตกต่างจากสิ่งของที่มีอยู่เดิม ทำให้ผู้ผลิตต้องเร่งผลิต สินค้าประเภทเดิมแต่สามารถดึงดูดความสนใจได้ดีกว่า อันเป็นผลทำให้เกิดการแข่งขันทางการค้า

สิ่งดลใจในการออกแบบ (Inspiration) แรงดลใจหรือแรงบันดาลใจมาจากสิ่งต่างที่นักออกแบบได้มีประสบการณ์ตรงจากการพบเห็น หรือจากมโนภาพของความคิด ซึ่งเป็นเส้นทางสร้างแนวคิด ในการสร้างสรรค์งานออกแบบ

ลักษณะของผลิตภัณฑ์ (Style)

1. แบบโบราณ (Old style) เป็นการออกแบบแนวอนุรักษ์นิยม โดยยึดแบบอย่างจากของเดิม มาออกแบบ

2. แบบอมตะ (Classic style) คือการออกแบบที่มีมานานแต่ยังไม่ล้าสมัย

3. แบบร่วมสมัย (Contemporary style) คือการนำเอาของเก่าและของใหม่มาออกแบบให้เหมาะสมกับยุคสมัย

4. แบบทันสมัย (Modern style) การออกแบบที่เป็นปัจจุบัน เข้ากับสมัยนิยม

5. แบบล้ำสมัย (Advance style) คือการออกแบบที่มองถึงอนาคตหรือเป็นผู้นำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 หลักการ สร้างสรรค์นวัตกรรม ของ TRIZ

คลื่นความคิด : “ทริซ” (TRIZ) หลักการสร้างสรรค์นวัตกรรมจากรัสเซีย บัญชา ธนบุญสมบัติ ได้กล่าวไว้ดังนี้คือ

เมื่อสิบปีที่แล้ว ได้มีวิธีคิดแนวใหม่เรียกว่า ทริซ (Triz) ที่แพร่จากรัสเซียมายังอเมริกา เป็นวิธีแก้ปัญหาสำหรับการประดิษฐ์คิดค้น ภายใต้หลักการคิดที่ว่า ปัญหาและข้อขัดแย้งทุกอย่าง ถ้าหากเรานำมาจัดให้เป็นหลักการทั่ว ๆ ไป (generalize) จะพบว่า แท้จริงมันเคยถูกนำมาใช้ในสาขาทั่ว ๆ ไปอยู่แล้ว พุดง่าย ๆ เราสามารถเรียนรู้ได้รวดเร็วจากสิ่งประดิษฐ์ที่มีมาก่อนแล้ว

เจนริก อัลทชูลเลอร์ (Genrich Altshuller) เกิดเมื่อปี พ.ศ. ๒๔๖๙ อายุ ๑๔ ปี โดยช่วงที่เรียนแค่เกรด ๙ (เท่ากับ ม. ๓ ของเรา) ก็ประดิษฐ์เครื่องดำน้ำ พอถึงเกรด ๑๐ ก็สร้างเรือติดเครื่องยนต์จรวด ซึ่งใช้สารคาร์ไบด์เป็นเชื้อเพลิง

อัลทชูลเลอร์ ศึกษาวิศวกรรมเครื่องกล และเริ่มงานครั้งแรกเมื่ออายุได้ ๒๐ ปี โดยเป็นผู้ช่วยนักประดิษฐ์ และทำหน้าที่กรอกเอกสารในกรมสิทธิบัตรของกองทัพเรือโซเวียต (เรื่องนี้ทำให้คิดถึง ไลน์สไตน์ซึ่งเมื่อยังหนุ่มก็เคยทำงานเป็นพนักงานจดสิทธิบัตรด้วยเช่นกัน)

ขณะที่ทำงานในกรมสิทธิบัตรอยู่นั้น อัลทชูลเลอร์อ่านสิทธิบัตรไปก็ครุ่นคิดไปด้วยว่า เบื้องหลังสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ นี้มีที่มา-ที่ไปอย่างไรแก่นสาระอะไรร่วมกัน หลังจากศึกษาแนวคิดในสิทธิบัตรจำนวนนับพัน ในที่สุดเขาก็มองเห็นรูปแบบที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ กัน จนได้หลักการแก้ปัญหาในเชิงนวัตกรรมที่เรียกว่า TRIZ (ออกเสียงว่า ทริซ) คำว่า TRIZ เป็นคำย่อมาจากภาษารัสเซียว่า ๆ ว่า ที ออริยา รีเชเนีย อีซาบริตาเทลสกี ซาดาช (Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch) แปลว่า ทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

เมื่อค้นพบ TRIZ หรือ หลักการสร้างสรรค์นวัตกรรมนี้แล้ว เขาก็บันทึกและตีพิมพ์เผยแพร่ โดยต่อมามีวิศวกรชาวรัสเซียอย่างน้อย ๕ หมื่นคนได้รับการฝึกฝนตามหลักการนี้ และเมื่อขยายแนวคิดไปทั่วโลก ปรากฏว่าในปัจจุบันมีการนำ TRIZ ไปใช้และก่อให้เกิดการจดสิทธิบัตรทั่วโลกแล้วมากกว่าล้านราย

หลักการ 40 ข้อ ในการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น ปัญหาต่างๆ ทางวิศวกรรมสามารถแก้ไขได้ด้วยหลักการข้อใดข้อหนึ่ง หรือหลายข้อ โดยใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหา ที่สอดคล้องกับลักษณะของปัญหาแต่ละอย่าง ซึ่งบางปัญหาอาจจะใช้หลายหลักการในการแก้ปัญหาขึ้นอยู่กับการนำไปตีความและประยุกต์ใช้งานต่อไป

ข้อที่ 3. คุณสมบัติประจำตัว (Local Quality)

- ก. เปลี่ยนวัตถุหรือโครงสร้างภายนอกจากสิ่งที่เป็นเนื้อเดียวกันให้ต่างกันเฉพาะส่วน
- ข. ส่วนที่เป็นวัตถุต่างกันจะให้การทำงานที่ต่างกัน

2.4 โยมะพร้าว

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต. 2553. [Internet] ได้กล่าวถึงโยมะพร้าวไว้ดังนี้คือ

2.4.1 มะพร้าว

มะพร้าวเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศที่มีการใช้อย่างกว้างขวาง ทั้งในด้านการบริโภคและเป็นวัตถุดิบเพื่อการอุตสาหกรรม ความต้องการมีมากขึ้นทุกปี แต่ผลผลิตของไทยมีแนวโน้มลดลงจนไม่พอบริโภคในประเทศ ต้องนำเข้าทั้งมะพร้าวผลและผลิตภัณฑ์มะพร้าวมากขึ้น จากรายงานองค์การอาหารและเกษตรแห่งประชาชาติ (F.A.O.) คาดว่าปี 2533 ประเทศไทยจะขาดแคลนมะพร้าวคิดเป็นเนื้อมะพร้าวแห้งประมาณ 330000 ตัน หากยังปล่อยให้สภาพทำสวนมะพร้าวเป็นเช่นนี้อยู่ต่อไป แม้ว่าปริมาณผลผลิตของมะพร้าวในรอบหลายปีที่ผ่านมาจะมีแนวโน้มเฉลี่ยเพิ่มขึ้น แต่เป็นการเพิ่มขึ้นเนื่องจากการขยายพื้นที่ปลูกมิใช่เป็นการเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ให้สูงขึ้น จากความเป็นจริงแล้วผลผลิตต่อไร่มีแนวโน้มเล็กลง ในปัจจุบันการขยายพื้นที่เพาะปลูกให้มากขึ้นเป็นการยากที่จะกระทำต่อไปได้เพราะพื้นที่มีจำกัด อาจสืบเนื่องมาจากสวนมะพร้าวส่วนใหญ่เป็นสวน ขนาดเล็กมีเนื้อที่ถือครองน้อยมีรายได้ต่ำ และรายได้จากการจำหน่ายต่อพื้นที่เมื่อเปรียบเทียบกับพืชอื่นๆ แล้วน้อยกว่ามาก จึงทำให้ชาวสวนหมดกำลังใจหันไปประกอบอาชีพอื่น ขาดความสนใจที่จะปรับปรุงดูแลสวนมะพร้าวที่ตนอยู่ อาจกล่าวได้ว่า สภาพการทำสวนมะพร้าวเมื่อสร้างสวนแล้วก็จะปล่อยให้มะพร้าวเจริญเติบโตไปตามธรรมชาติ มีการกำจัดวัชพืชเป็นครั้งคราวเกษตรกรส่วนใหญ่ยังไม่รู้จัก วิธีการบำรุงรักษาสวน การคัดเลือกพันธุ์ปลูกทำให้ต้นมะพร้าวทรุดโทรมเป็นแหล่งสะสมของโรคและแมลง ผลผลิตมะพร้าวในสวนลดลง ดังนั้นเกษตรกรชาวสวนจะต้องมีความรู้และเข้าใจหลักปฏิบัติในการปลูกและดูแลรักษาสวน เพื่อให้ต้นมะพร้าวเจริญเติบโตได้ดี ตกผลเร็วให้ผลผลิตสูงตามความต้องการ เนื่องจากปริมาณความต้องการมะพร้าวที่เพิ่มขึ้น ประกอบกับน้ำมันมะพร้าวและน้ำมันพืชทั่วไปในตลาดโลกก็มีราคาสูง จึงเป็นโอกาสดีถ้าหากเกษตรกรชาวสวนจะหันมาสนใจเพิ่มผลผลิตโดยการปรับปรุงมะพร้าวที่มีอยู่เดิมให้สูงขึ้น และยังไม่สายเกินไปสำหรับผู้ที่จะสร้างสวนมะพร้าวใหม่ เพราะตลาดยังมีความต้องการอีกมาก รัฐบาลเองก็มีการประกันราคามะพร้าวเพื่อให้ชาวสวนมั่นใจว่าจะไม่ประสบปัญหาเรื่องราคาตกต่ำจึงหวังว่าการปลูกมะพร้าวจะเป็นอาชีพที่มั่นคงและทำรายได้ให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกไม่แพ้ผลเศรษฐกิจอื่นๆ ต่อไป

มะพร้าว เป็นพืชยืนต้นชนิดหนึ่งที่เรารู้จักกันดี อยู่ในตระกูลปาล์ม เราใช้ประโยชน์จากมะพร้าวได้หลายทาง เช่น น้ำและเนื้อมะพร้าวอ่อนใช้รับประทาน เนื้อในผลแก่นำไปชูดและคั้นทำกะทิ กะลำนนำไปประดิษฐ์สิ่งของต่าง ๆ เช่น กระบาย โคมไฟ ฯลฯ นอกจากนี้มะพร้าวจัดเป็นไม้มงคลชนิดหนึ่ง ตามตำราพรหมชาติฉบับหลวง ได้กำหนดให้ปลูกมะพร้าวไว้ทางทิศตะวันออกของบ้าน เพื่อความเป็นสิริมงคล

มะพร้าว เป็นพืชยืนต้น ใบมีลักษณะเป็นใบประกอบแบบขนนก ผลประกอบด้วยเอพิคาร์ป (epicarp) คือเปลือกนอก ถัดไปข้างในจะเป็นมีโซคาร์ป (mesocarp) หรือโยมะพร้าว ถัดไปข้างในไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นส่วนเอนโดคาร์ป (endocarp) หรือกะลามะพร้าว ซึ่งจะมีรูสีคล้ำอยู่ 3 รู สำหรับงอก ถัดจากส่วนเอนโดคาร์ปเข้าไปจะเป็นส่วนเอนโดสเปิร์ม หรือที่เราเรียกว่าเนื้อมะพร้าว ภายในมะพร้าวจะมีน้ำมะพร้าวซึ่งเมื่อมะพร้าวแก่เอนโดสเปิร์มก็จะดูดเอาน้ำมะพร้าวไปหมดขณะที่มะพร้าวยังอ่อน ชั้นเอนโดสเปิร์ม (เนื้อมะพร้าว) ภายในผลมีลักษณะบางและอ่อนนุ่ม ภายในมีน้ำมะพร้าว ซึ่งในระยะนี้เรามักสอยเอามะพร้าวลงมารับประทานน้ำและเนื้อ เมื่อมะพร้าวแก่ ซึ่งสังเกตได้จากการที่เปลือกนอกเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ชั้นเอนโดสเปิร์มก็จะหนาและแข็งขึ้น จนในที่สุดมะพร้าวก็นั่นลงจากต้น

ประโยชน์ของมะพร้าว

มะพร้าวเป็นพืชยืนต้น ขนาดกลาง เพาะปลูกได้ดีบริเวณดินทรายหรือชายทะเล ผลมีสีเขียวอ่อนและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเมื่อแก่จัด รับประทานได้ทั้งน้ำและเนื้อ ทุกส่วนในมะพร้าว 1 ต้นสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มากมาย



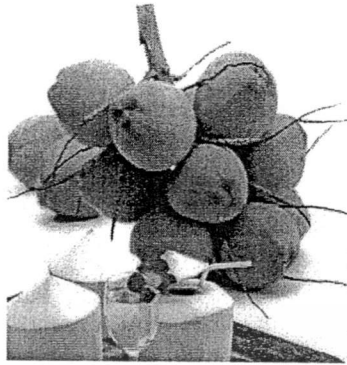
ภาพที่ 2.10 แสดงภาพจากกะละมะพร้าว

ที่มา : (storesiam. 20 มีนาคม 2551) [ออนไลน์]

ผลิตภัณฑ์จากกะลามะพร้าว

กะลามะพร้าว วัสดุเหลือใช้จากผลมะพร้าว สามารถนำมาแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าได้มากมาย ได้แก่ ทำถ่านหุงต้ม ถ่านกัมมัน น้ำควันถ่านสำหรับใช้ป้องกันมอดแมลง ประดิษฐ์สิ่งของเครื่องใช้ และอุปกรณ์งานครัว

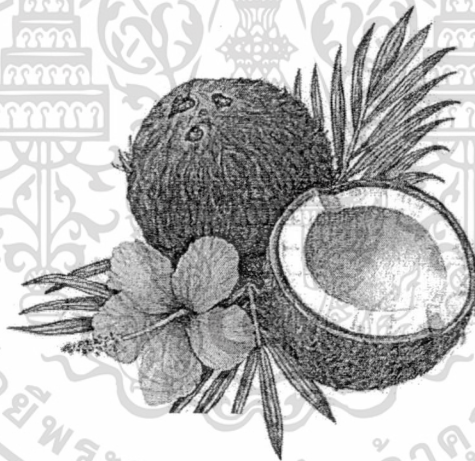
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.11 แสดงภาพมะพร้าวผลอ่อน

ที่มา : (thipkasorn. 20 ตุลาคม 2550) [ออนไลน์]

มะพร้าวผลอ่อน นอกจากจะนิยมบริโภคผลสดแล้ว ยังนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ ได้ อีก เช่น มะพร้าวเผา วุ้นมะพร้าว และเป็นส่วนประกอบของอาหารคาวหวาน อีกมากมาย



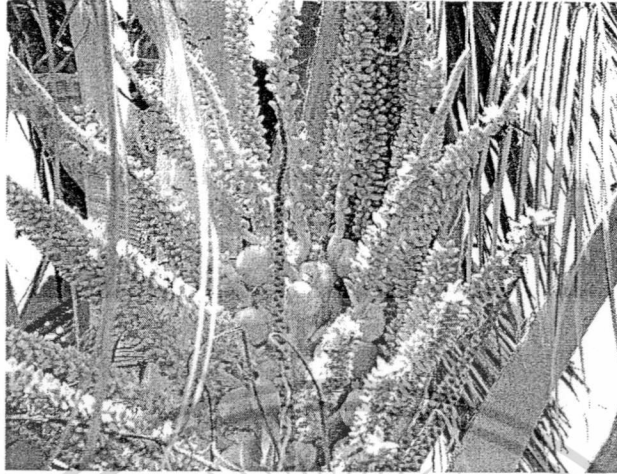
ภาพที่ 2.12 แสดงภาพมะพร้าวผลแก่

ที่มา : (taladkaset. 20 ตุลาคม 2550) [ออนไลน์]

ผลิตภัณฑ์จากมะพร้าวผลแก่

มะพร้าวผลแก่ เมื่อมะพร้าว นำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้มากมาย ได้แก่ คั้นเป็นกะทิ สดและกะทิกล่อง มะพร้าวอบน้ำผึ้ง น้ำมันมะพร้าว น้ำมันไบโอดีเซล เป็นต้นน้ำมะพร้าว ในน้ำมะพร้าวมีฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่จำเป็นสำหรับผู้หญิง จึงเหมาะในการบริโภค โดยเฉพาะผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน หรือหญิงที่ต้องการฮอร์โมนเพื่อปรับสมดุลของร่างกาย นอกจากนี้ น้ำมะพร้าวยังสามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ อีกมากมาย ได้แก่ วุ้นน้ำมะพร้าว น้ำส้มสายชู และเครื่องดื่ม

เอเจนซีที่ปรึกษาในการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.13 แสดงภาพจันมะพร้าว

ที่มา : (blogging. 18 สิงหาคม 2551) [ออนไลน์]

จันมะพร้าว อุดมด้วยน้ำตาลฟรุตโทส อันเป็นแหล่งอาหารของผึ้งและแมลงต่างๆ ด้วยเหตุนี้ จึงได้มีการนำน้ำหวานจากจันมะพร้าวมาทำน้ำตาล ไว้ปรุงอาหารคาวหวาน และทำน้ำตาลสด ไว้เป็น เครื่องดื่มที่ให้พลังงานได้อย่างดี

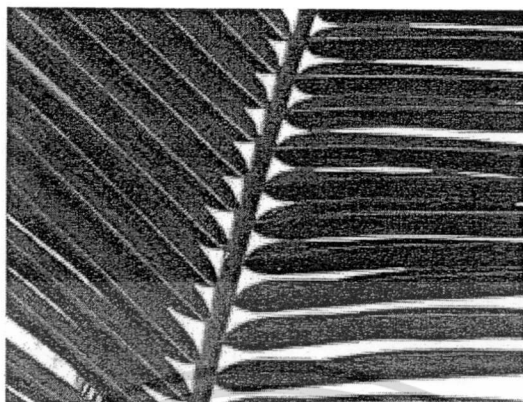


ภาพที่ 2.14 แสดงภาพยอดมะพร้าว

ที่มา : (gotoknow. 18 สิงหาคม 2551) [ออนไลน์]

ยอดมะพร้าว ปัจจุบันเกษตรกรหันมาปลูกมะพร้าวตัดยอดกันมากขึ้น เนื่องจากได้ผลผลิตเร็ว และเป็นที่ต้องการของตลาดมากขึ้น ซึ่งยอดมะพร้าวสามารถนำมาประกอบอาหารได้หลากหลายเมนู เช่น แกงส้ม แกงคั่ว ยำ ส้มตำ ผัด เป็นต้น

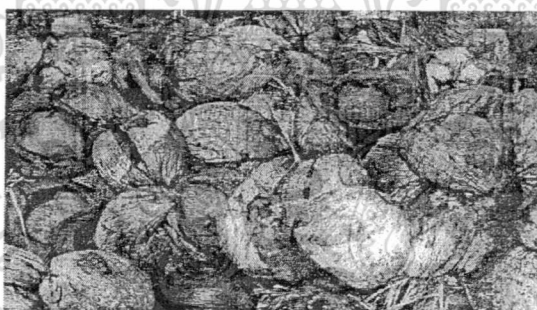
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.15 แสดงภาพใบมะพร้าว

ที่มา : (pukpic. 28 สิงหาคม 2550) [ออนไลน์]

ใบมะพร้าว เป็นวัสดุที่คนทุกยุคทุกสมัย ได้นำมาทำสิ่งของเครื่องใช้มากมาย ได้แก่ ไม้กวาด กระเช้า กระจาด ตะกร้า



ภาพที่ 2.16 แสดงภาพเปลือกมะพร้าว

ที่มา : (gotoknow. 28 สิงหาคม 2550) [ออนไลน์]

เปลือกมะพร้าว เป็นเศษวัสดุที่มีมูลค่าไม่น้อยเช่นกัน เพราะสามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้แก่ ทำที่นอน ที่เช็ดเท้า ไม้กวาด และด้วยคุณสมบัติของเปลือกมะพร้าวที่มีการเก็บความชื้นได้ดี จึงนำมาใช้ประโยชน์ในการเป็นวัสดุเพาะกล้วยไม้ และเป็นส่วนผสมของดินปลูกต้นไม้ อีกด้วย

รกมะพร้าว อาจเป็นสิ่งที่คนทั่วไปมองข้ามไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์ แต่ยังมีบางคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ นำรกมะพร้าวมาประดิษฐ์ตกแต่งในงานศิลปะมากมาย เช่น การ์ด ส.ค.ส. ของชำร่วย กล่อง สมุด โน้ต อัลบั้ม ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำต้น เมื่อมะพร้าวหมดอายุหรือถูกโค่นทิ้งแล้ว ลำต้นมะพร้าวยังนำมาใช้ประโยชน์ได้อีก เช่น ทำเฟอร์นิเจอร์ โต๊ะ เก้าอี้ ทำฝาผนังอาคารบ้านเรือน ทำรั้ว กระจ่างต้นไม้ และตกแต่งจัดสวน เป็นต้น

2.4.2 ลักษณะและหน้าที่ของส่วนต่างๆในต้นมะพร้าว

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต. 2553. [Internet] ได้กล่าวลักษณะและหน้าที่ของส่วนต่างๆในต้นมะพร้าว ไว้ดังนี้คือ

ราก ต้นมะพร้าวเป็นเหมือนพืชใบเลี้ยงเดี่ยวทั่วไปคือไม่มีรากแก้วแต่มีรากเส้นใหญ่ๆ เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 ซม. ออกไปจากโคนต้นโดยตรงเรียกว่ารากใหญ่ (Main Root) รากใหญ่มีความยาว 3 – 20 เมตร เมื่อแรกกอกออกจากลำต้นจะมีสีเหลืองอ่อนต่อมาเปลี่ยนเป็นสีแดง และสีน้ำตาลแดงตามลำดับต้นมะพร้าวจะผลิตรากใหญ่ออกมาเรื่อยๆเพื่อทดแทนรากเดิมที่ตายไปต้นมะพร้าวแต่ละต้นจะมีรากใหญ่อยู่ถึง 2,500 ถึง 3,000 รากหน้าที่ของรากใหญ่นี้มีหน้าที่ลำเลียงอาหารเข้าสู่ลำต้นมากกว่าดูดอาหารโดยตรง เพราะรากใหญ่ห่อหุ้มด้วยเส้นใยซึ่งน้ำซึมผ่านเข้าไปภายในรากไม่ได้ มีเฉพาะส่วนซึ่งอยู่ติดกับปลายสุดของรากที่เป็นส่วนที่บอบบาง น้ำและอาหารซึมผ่านเข้าไปได้ บนรากใหญ่จะมีรากที่ทำหน้าที่หายใจเรียกว่า

Pneumatophores

รากสาขา เป็นรากที่แตกแขนงออกไปจากรากใหญ่และแตกแขนงออกไปเรื่อยๆรากเหล่านี้แผ่กระจายออกไปตามดินชั้นต่างๆเพื่อดูดน้ำและแร่ธาตุมายังรากใหญ่และลำเลียงเข้าสู่ต้นมะพร้าว นอกจากนี้มีหน้าที่ดูดน้ำและแร่ธาตุแล้วยังมีหน้าที่ยึดเหนี่ยวลำต้นมิให้โค่นล้ม

ลำต้นมะพร้าว มีรูปร่างเป็นรูปทรงกระบอกแต่ตอนส่วนโคนซึ่งสูงพ้นจากดินประมาณ 1 เมตร จะใหญ่กว่าส่วนลำต้นซึ่งมองดูลักษณะเป็นรูปกรวยคว่ำภาษาไทย เรียกว่า สะโพก ภาษาอังกฤษเรียกว่า Bole เป็นที่ซึ่ง ต้นมะพร้าวผลิตรากออกไป ถ้าหากบริเวณนี้ผู้โดยสั้วแวดล้อมภายนอกหรือโดยที่ต้นมะพร้าวอายุแก่เกินไปต้นมะพร้าวก็สามารถผลิตรากออกจากลำต้นโดยตรงได้ ลำต้นมะพร้าวมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 25 ถึง 30 ซม. มองดูเป็นปล้องๆ ซึ่งปล้องนี้เป็นที่เกิดจากโคนทางและจั่นที่เคยติดอยู่กับลำต้นแล้วเหี่ยวแห้งหลุดไป ลำต้นมะพร้าวไม่มีเยื่อรอยแผลเป็นเจริญเติบโต จึงไม่มีการขยายตัวทางด้านข้าง เมื่อกำเนิดมีลำต้นขนาดเท่าใดก็มีขนาดเดิมไปตลอดชีวิต และถ้าลำต้นเกิดมีรอยแผลเป็นขึ้น รอยแผลนั้นจะคงอยู่ตลอดไป ต้นมะพร้าวไม่สามารถสร้างเซลล์ออกมาทำให้รอยแผลนั้นหายไปได้

ลำต้นมะพร้าวเจริญเติบโตทางด้านความสูงทางเดียว เพราะที่ยอดมะพร้าวมีตาเจริญเติบโตอยู่ตาเดียว ถ้าตานั้นถูกทำลายมะพร้าวทั้งต้นก็ตายไปด้วย ในบางกรณีจะเห็นว่าลำต้นมะพร้าวมีขนาดลำต้นไม่สม่ำเสมอ บางส่วนขอดีเล็ก ถัดขึ้นไปมีขนาดโตขึ้น ที่เป็นดังนี้เพราะว่าในขณะที่ลำต้นกำลังเจริญเติบโตถ้าฝนฟ้าอำนวยและดินอุดมสมบูรณ์ลำต้นก็ใหญ่ แต่ถ้าขาดความอุดมสมบูรณ์ลำต้นก็เล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบมะพร้าว มีสีเขียวขนาดกว้างประมาณ 2-5 ซม. ยาว 50 – 100 ซม. ใบมะพร้าวเรียงติดกันเป็นแผงทั้งสองข้างทางมะพร้าว ประมาณ 200-240ใบ ใบที่อยู่ส่วนโคนของทางและตอนปลายทางจะสั้นมากประมาณ 30 ซม. ส่วนใบที่ติดอยู่ตรงกลางยาวมากถึง 100 ซม. กว้างขึ้นไปทางมะพร้าวยาวประมาณ 5 – 6.5 เมตร ก้านทางยาวประมาณ 1.2 – 1.65 เมตร ทางมะพร้าวที่อยู่บนยอดมะพร้าว ติดเรียงเวียนรอบต้นเหมือนกับเกลียวของตะปูควง ซึ่งมีทั้งเกลียวเวียนซ้ายและเวียนขวา แต่ละทางติดเวียนรอบต้นห่างกันเป็นมุม 137 – 140 องศาต้นมะพร้าวที่ออกผลจะมีทางบนต้น 30-35 ทาง จำนวนทางบนต้นมะพร้าวไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของต้น สิ่งแวดล้อมที่ปลูก ปุ๋ยที่ใช้และฤดูกาล ต้นมะพร้าวที่แข็งแรงปลูกในดินดินดี ปุ๋ยดี จะมีทางบนต้นมาก เฉลี่ยประมาณ 12 ทาง และสามารถอยู่บนต้นได้นาน 2.5 - 3 ปี ส่วนมะพร้าวที่เริ่มปลูกยังไม่ออกผลทางจะมีอายุน้อยกว่านี้และจำนวนทางที่ผลิตต่อปีก็น้อยกว่า

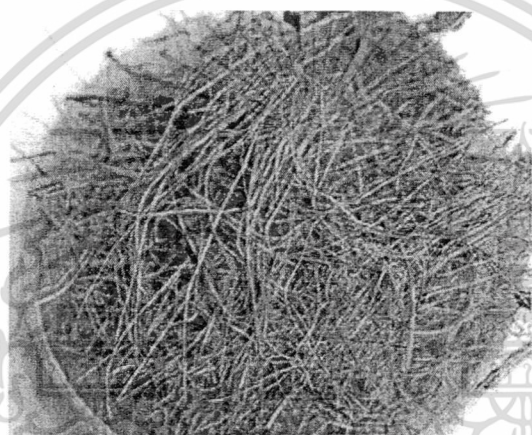
ดอกมะพร้าว มะพร้าวเป็นพืชพวก Monoecious คือมีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่แยกกัน แต่ดอกทั้งสองชนิดอยู่ในช่อดอกหรือจั่นเดียวกัน บริเวณที่มะพร้าวจะออกจั่นคือ บนลำต้นตรงโคนทางที่อยู่ในซอกมุมใบ มะพร้าวที่ออกดอกแล้วที่โคนทางจะมีตาดอกอยู่ทุกโคนทาง เมื่อดอกเจริญเติบโตเป็นจั่นแล้ว จะไพล่ออกมาจากโคนทางเมื่อดอกมาใหม่ๆมีกาบหุ้มจั่นหรือช่อดอกไว้ทำให้มองดูคล้ายกับใบหอกมีปลายแหลม เมื่อจั่นโตเต็มที่ก็จะแตกออกตามแนวยาวจากปลายมาหาโคน ทำให้เห็นช่อดอกอยู่ภายใน ซึ่งประกอบด้วยก้านช่อดอก อยู่ตอนโคนและตั้งแต่ตอนกลางถึงปลายช่อ มีแขนงแยกออกเป็นระแง้ ที่โคนของระแง้แต่ละอันมีดอกตัวเมีย 1-10 ดอก แต่บางที่เราจะพบจั่นมะพร้าวบางจั่นไม่มีดอกตัวเมียเลย

การบานของดอก ดอกตัวผู้เริ่มบานเมื่อกาบหุ้มจั่นเปิดออก โดยดอกตัวผู้ที่อยู่ตอนยอดของจั่นเริ่มบานก่อน แต่ละดอกจะบานอยู่ประมาณ 1 วัน ก็ร่วงหล่นไป ระยะเวลาระยะเวลาตั้งแต่ดอกตัวผู้ดอกแรกบานถึงดอกสุดท้ายโรยกินเวลาประมาณ 20-24 วัน หลังจากดอกตัวผู้โรยหมดแล้ว 1-4 วัน ดอกตัวเมียจึงจะเริ่มบาน ระยะเวลาบานรับละอองเกสรกินเวลานาน 1-2 วัน ดังนั้น การผสมพันธุ์จึงใช้ละอองเกสรตัวผู้จากช่อดอกเดียวกันไม่ได้ ลักษณะดังกล่าวเป็นการบานผสมพันธุ์ของมะพร้าวต้นสูง ส่วนมะพร้าวพันธุ์ต้นเตี้ยการบานของดอกจะแตกต่างกับต้นสูงจะเป็นแบบลักษณะที่ผสมตัวเอง จากลักษณะการผสมพันธุ์ที่ไม่เหมือนกันนี้จึงเป็นลักษณะหนึ่งที่แตกต่างกันระหว่างพันธุ์ต้นเตี้ยและพันธุ์ต้นสูง

ผล ผลมะพร้าวประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 ชั้นดังนี้

- Exocarp คือส่วนเปลือกนอกสุดสีของเปลือกจะมีตั้งแต่สี เขียว เหลือง น้ำตาล น้ำตาลแดง และสีงาช้าง
- Mesocarp คือ ส่วนเนื้อเยื่อถัดจากเปลือกชั้นนอก จะมีลักษณะเป็นเส้นใยและหยุ่น มีความหนาประมาณ 2-5 ซม.

- Endocarp คือส่วนของกะลาซึ่งเป็นส่วนเนื้อเยื่อที่แข็งที่สุด มีรูปร่างกลมมีขี้ตา 3 ตา ภายในประกอบด้วย
 - seed coat มีลักษณะเป็นแผ่นเนื้อเยื่อบางๆสีน้ำตาลถัดจาก seed coat จะเป็นส่วนเนื้อมะพร้าว solid
 - endosperm และน้ำมะพร้าว เนื้อมะพร้าวขณะยังอ่อนเนื้อจะบางและอ่อนนุ่ม ผลแก่เนื้อจะแข็ง หนาประมาณ 4-10 มม. ส่วนของเมล็ดคือส่วนของ Endocarp หรือส่วนที่ถูกห่อหุ้มด้วยกะลาทั้งหมดนั่นเอง ส่วนของคัพพะ Embryo จะแทรกอยู่ตรงคาน้ำ เมื่อผลแก่จัดและอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจะพัฒนาเป็นหน่อแทงออกนอกกะลาเจริญเป็นต้นใหม่ต่อไป



ภาพที่ 2.17 แสดงภาพใยมะพร้าว

ที่มา : (vchakarn. 15 เมษายน 2553) [ออนไลน์]

2.4.3 ใยมะพร้าว

- ใช้เป็นวัสดุดับหลักในสินค้าประเภทที่นอนเพื่อสุขภาพ และเตียงนอนของโรงพยาบาล เนื่องจากมีคุณสมบัติของการหมุนเวียนอากาศสูง
- ใช้เป็นฉนวนในการดูดซับเสียงสำหรับห้องบันทึกเสียงและระบบเสียงในลำโพงผลิตเป็นวัสดุป้องกันการกระเทือน
 - ใช้ผลิตเป็นวัสดุป้องกันการกระเทือน เหมาะสำหรับสินค้าประเภทเฟอร์นิเจอร์ เช่น เป็นวัสดุภายในที่นั่งโดยสารบนเครื่องบินโดยสาร และเบาะนั่งในรถยนต์ชั้นหนึ่ง
 - ใช้ในอุตสาหกรรมการเกษตร เช่นการใช้เป็นฐานรองเพื่อการยึดเกาะของต้นกล้าและต้นกล้วยไม้ หรือใช้แทนหญ้าและฟางคลุมพื้นดินรอบ ๆ ต้นไม้ เพื่อรักษาความชื้น
 - ใช้ปกคลุมที่โล่งและแท่นที่-ออฟ ของสนามกอล์ฟเพื่อเก็บกักความชื้นและรักษาพื้นหญ้าให้เขียวขุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ในต่างประเทศ ม้วนใยมะพร้าวสามารถนำไปใช้เป็นอุปกรณ์ป้องกันการพังทลายของดินริมตลิ่ง หรือเป็นเขื่อนป้องกันการซัดของคลื่นริมแม่น้ำ
- ใช้ผลิตเชือกเกลียวที่มีความเหนียว แข็งแรง ทนทาน มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับเชือกปอ
- ใช้ผลิตแปรง ไม้กวาด และพรมเก็บดักฝุ่นภายนอกอาคาร ซึ่งพรมใยมะพร้าวจะมีอายุการใช้งาน
- ใช้ผลิตเป็นส่วนประกอบของอิฐมวลเบา
- เศษเหลือจากการผลิตใยมะพร้าวเรียกว่า “ขุยมะพร้าว” มีลักษณะเป็น เศษใยมะพร้าวเส้นสั้น ๆ เศษขุยและเศษผงจากกาบมะพร้าว ซึ่งขุยมะพร้าวนี้สามารถนำไปเป็นส่วนประกอบในการทำปุ๋ยแล้ว และเชื้อเพลิงชีวมวลได้ เป็นอย่างดี

ที่มาและคุณสมบัติของที่นอนใยมะพร้าว

เส้นใยมะพร้าวที่มาจากผลมะพร้าวอ่อนจะมีสีเหลืองทอง และเส้นใยที่มาจากผลมะพร้าวแก่จะมีสีน้ำตาลไหม้ เราสามารถแบ่งคุณภาพของใยมะพร้าวออกเป็น 2 ระดับคือ

- ใยมะพร้าวคุณภาพต่ำ มีลักษณะเป็นปมขรุขระ มีเศษกาบใยปะปนอยู่บ้าง ความยาวเส้นใยไม่แน่นอน เส้นใยคุณภาพต่ำนี้ มีชื่อในภาษาอังกฤษคือ “Bristle Fiber” แปลว่า “เส้นใยที่ขรุขระ”
- ใยมะพร้าวคุณภาพสูง มีลักษณะเป็นเส้นใยเรียบเสมอ ความยาวเส้นใยประมาณ 2-10 ซม. เส้นใยชนิดนี้มีชื่อในภาษาอังกฤษคือ “Mattress Fiber” แปลว่า “เส้นใยสำหรับทำที่นอน” และแม้ว่าจะมีการนำใยมะพร้าวไปใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลาย แต่กว่า 90% ของอุตสาหกรรมใยมะพร้าวในประเทศไทย คือการนำใยมะพร้าวมาใช้เป็นวัตถุดิบหลักในสินค้าประเภทที่นอนเพื่อสุขภาพ เช่น เตียงนอนของโรงพยาบาล และที่นอนสำหรับผู้ที่มีความผิดปกติของกระดูกสันหลัง ซึ่งเป็นสาเหตุของอาการปวดหลัง การพัฒนาของที่นอนใยมะพร้าวเริ่มขึ้นในประเทศไทยกว่า 30 ปีมาแล้ว โดยบริษัทในโครงการทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์ และบริษัท วิคตอรี อินดัสเตรียล จำกัด เป็นบริษัทเอกชนแห่งแรกที่เริ่มทำการพัฒนาที่นอนใยมะพร้าวเพื่อสุขภาพ ตามหลักสรีระศาสตร์ คุณสมบัติหลักของที่นอนใยมะพร้าวที่สามารถรักษา และบรรเทาอาการปวดหลังคือ ที่นอนที่ผลิตด้วยใยมะพร้าวล้วนจะมีความหนาแน่นสูง จึงไม่จมลงตามน้ำหนักตัว แต่ยังคงความนุ่มนวล และสอดคล้องกับสรีระของผู้นอนได้เป็นอย่างดี แม้จะผ่านการใช้งานที่ยาวนานที่นอนใยมะพร้าวก็นิ่งคงรูป ไม่ยุบตัว เหมือนกับที่นอนประเภทอื่นและเนื่องจากที่นอนใยมะพร้าว มีโครงสร้างของเส้นใยธรรมชาติที่สานกันอยู่อย่างหนาแน่นและไม่เป็นระเบียบ จึงทำให้เกิดช่องว่างขนาดเล็กระหว่างเส้นใยจำนวนมหาศาล ช่องว่างเล็ก ๆ เหล่านี้เป็นสาเหตุให้ที่นอนใยมะพร้าวมีคุณสมบัติในการหมุนเวียนถ่ายเทอากาศสูง ทำให้สามารถระบายความร้อนในสภาพอากาศร้อนได้อย่างดีเยี่ยม ที่นอนใยมะพร้าวจึงเป็นที่นอน ที่เหมาะสำหรับประเทศที่มีภูมิอากาศร้อนเช่นประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 งานฝีมือจากมะพร้าว

มะพร้าวเป็นพืชที่มีความผูกพันกับ วัฒนธรรมความเป็นอยู่ของคนไทยมาช้านาน คุณสมบัติที่ดีของมะพร้าว คือ ส่วนต่างๆ ของมะพร้าวสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างคุ้มค่า และสามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ หลากหลาย ตั้งแต่ ลำต้น ใบ ก้าน ผล กะลา รากมะพร้าว กาบมะพร้าว รากมะพร้าวประเภทของรูปแบบผลิตภัณฑ์มะพร้าว เฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานหัตถกรรม มีมากมายหลายชนิด ขึ้นอยู่กับวัสดุที่มาจากส่วนต่างๆ ของมะพร้าว เช่น

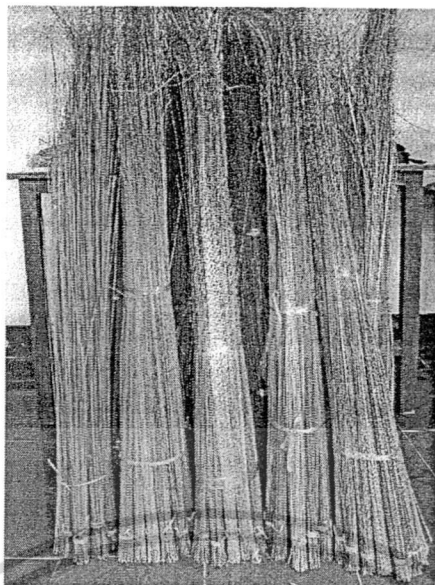
ก้านมะพร้าว หรือแกนใบ นำมาผลิตงานหัตถกรรมได้หลายอย่าง เช่น ไม้กวาด เสียนหม้อ หรือกันหม้อ ที่รองจาน เครื่องประดับข้างฝา โป๊ะไฟฟ้า พัด ที่หุ้มภาชนะปิดดอกไม้ กระเป๋าถือสตรี กระดาษใส่ผลไม้ เป็นต้น



ภาพที่ 2.18 แสดงภาพตะกร้าจากก้านมะพร้าว

ที่มา : (dzygroup. 10 มิถุนายน 2549) [ออนไลน์]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

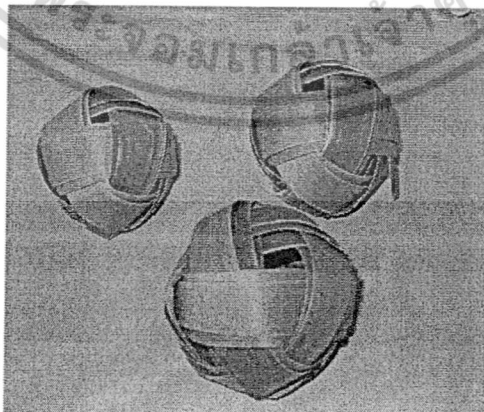


ภาพที่ 2.19 แสดงภาพก้อนมะพร้าว

ที่มา : (chiangraifocus. 10 มิถุนายน 2549) [ออนไลน์]

กอบมะพร้าวหรือเปลือกมะพร้าว มีคุณสมบัติแข็งแรง คงทนต่อน้ำและน้ำทะเล มีความยืดหยุ่น และสปริงดี นำมาทำเชือก ทำพรม กระสอบ แปรชนิดต่างๆ อวน ไม้กวาด เส้นใยเส้น ใช้อัดไส้ของที่นอน เบาะรถยนต์ เป็นต้น

ใบมะพร้าว ใช้สานเป็นภาชนะใส่ของชั่วคราว ห่อขนม สานหมวกกันแดด สานเป็นเครื่องเล่นเด็ก และผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกรูปสัตว์ต่างๆ ของที่ระลึกประดับตกแต่ง

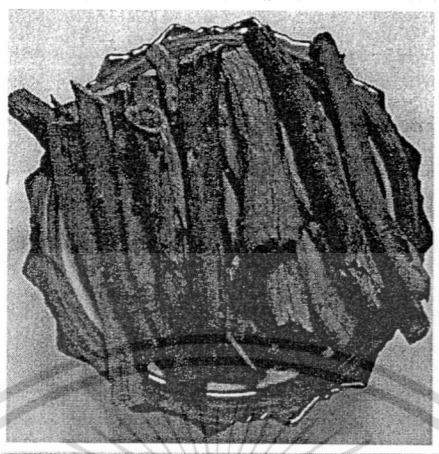


ภาพที่ 2.20 แสดงภาพใบมะพร้าว

ที่มา : (thaigoodview. 10 มิถุนายน 2549) [ออนไลน์]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

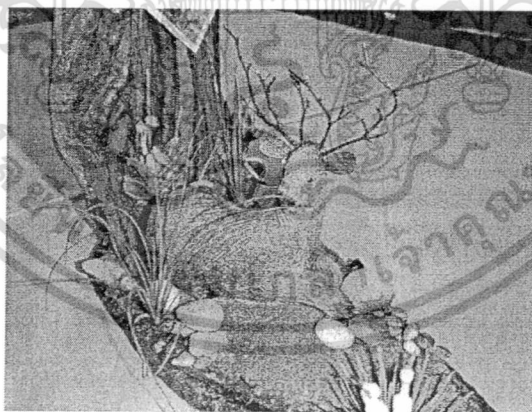
รากมะพร้าว เป็นเส้นยาว เหนียวมาก ใช้สานเป็นผลิตภัณฑ์ใช้สอย จำพวก ตะกร้า ถาด ภาชนะสำหรับดอกไม้หรือใส่ของต่างๆ ประดิษฐ์เป็นหัตถกรรมของที่ระลึก



ภาพที่ 2.21 แสดงภาพรากมะพร้าว

ที่มา : (boonmee-herb. 10 มิถุนายน 2549) [ออนไลน์]

รากมะพร้าว หรือเยื่อหุ้มคอมะพร้าว ลักษณะเป็นแผ่นใยหยาบบางๆ ยืดหยุ่นได้ แต่แยกขาดง่าย ใช้ผลิตหัตถกรรมประเภท กระเป๋า หมวก รองเท้าแตะ ก่องใส่ของ ดอกไม้ประดิษฐ์ เป็นต้น



ภาพที่ 2.22 แสดงภาพรากมะพร้าว

ที่มา : (gotoknow. 10 มิถุนายน 2549) [ออนไลน์]

กะลามะพร้าว มะพร้าวแก่จะมีความคงทนมาก ไม่หุดตัวแม้ถูกน้ำ ถูกแดด แต่จะเปราะง่าย หักง่าย หากกระทบกับสิ่งที่แข็งๆ ใช้ทำผลิตภัณฑ์ ภาชนะ เครื่องประดับ เครื่องดนตรี ที่วางแก้วน้ำ กระบวยตักน้ำ ที่เขี่ยบุหรี่ เป็นต้น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.23 แสดงภาพกะลามะพร้าว

ที่มา : (gotoknow. 10 มิถุนายน 2549) [ออนไลน์]



ภาพที่ 2.24 แสดงภาพคอมไฟจากมะพร้าว

ที่มา : (pinyofurniture. 10 มิถุนายน 2549) [ออนไลน์]

2.5 ภาชนะที่ใช้ในครัวเรือน

Greenpeace Thailand. 2553 [ออนไลน์] ได้กล่าวถึงภาชนะที่ใช้ในครัวเรือนดังนี้คือ

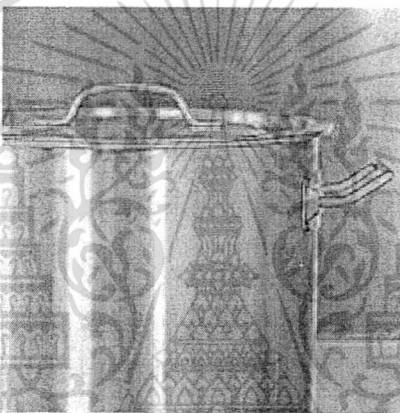
2.5.1 ภาชนะที่ใช้ในครัวเรือน

ในยุค ที่ผู้คนตื่นตัวในเรื่องของสุขภาพ สิ่งหนึ่งที่ทำให้คนเราหวาดผวากันมากคือ สารพิษปนเปื้อนที่มากับอาหาร แต่สารพิษส่วนหนึ่งที่เราได้รับ อาจเกิดขึ้นจากภาชนะในครัวเรือนที่ใช้กันอยู่ทุกวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อหลายปีที่แล้วนักวิจัยได้เตือนผู้บริโภคว่า อะลูมิเนียมอาจมีส่วนที่ทำให้เกิดโรคสมองเสื่อมอัลไซเมอร์ ทำให้ผู้บริโภคพากันโยนหม้อ กระทะที่ทำจากอะลูมิเนียมทิ้งเป็นจำนวนมาก แต่ข้อมูลการวิจัยในปัจจุบันพบว่า อะลูมิเนียมที่ละลายออกมาปนในอาหารมีปริมาณเพียงเล็กน้อย ซึ่งไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ ดังนั้นการใช้ภาชนะอะลูมิเนียมหุงต้มอาหารจึงค่อนข้างปลอดภัย

ภาชนะที่ทำจากสแตนเลส เป็นภาชนะที่นิยมใช้รองลงมา สแตนเลสมีส่วนผสมของโลหะหลายชนิด เช่น นิกเกิล โครเมียม เหล็ก และโมลิบดีนัม จากการวิจัยพบว่าภาชนะเครื่องครัวที่ทำจากสแตนเลส อาจให้ประโยชน์ต่อร่างกาย เพราะสแตนเลสมีส่วนผสมของโครเมียมและธาตุเหล็ก ซึ่งเป็นแร่ธาตุที่จำเป็นต่อร่างกาย เมื่อนำมาใช้หุงต้มก็จะมีธาตุเหล่านี้ออกมาปะปนในอาหารเพียงเล็กน้อย จึงไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย แต่กลับให้ประโยชน์ต่อผู้ที่ขาดโครเมียมและธาตุเหล็ก



ภาพที่ 2.25 แสดงภาพภาชนะที่ทำจากสแตนเลส

ที่มา : (michi. 10 มิถุนายน 2549) [ออนไลน์]

แต่ขณะเดียวกัน สารนิกเกิลอาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดอาการของผิวหนังได้ ในผู้ที่แพ้นิกเกิล อย่างไรก็ตาม นิกเกิลจะละลายออกมาในอาหารที่เครื่องปรุงมีฤทธิ์เป็นกรด เช่น การใช้ น้ำส้มสายชูหรือซอสมะเขือเทศ สำหรับคนที่มีอาการแพ้สารนิกเกิล ก็อาจจะเลือกใช้ภาชนะสแตนเลสที่เคลือบสารอีนาเมลซึ่งเป็นสารเคมีที่ไม่ก่อให้เกิดปฏิกิริยากับอาหารที่มีฤทธิ์เป็นกรด

ภาชนะที่ทำมาจากทองแดง ตอบสนองต่อความร้อนได้ดี แต่ถ้านำมาปรุงอาหารที่มีฤทธิ์เป็นกรดจะสามารถละลายทองแดงออกมาได้ ทองแดงจะเป็นธาตุที่สำคัญต่อร่างกายในการช่วยสร้างเม็ดเลือดแดง การได้รับทองแดงในปริมาณเล็กน้อยไม่ได้ก่อให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพ แต่ถ้าวร่างกายได้รับการสะสมทองแดงในปริมาณมากเกินไปที่ควรมีในเลือด จะทำให้เกิดอาการท้องเสียและอาเจียนจากทองแดงเป็นพิษได้ เพื่อป้องกันปัญหานี้ภาชนะที่ทำจากทองแดง จึงได้รับวิวัฒนาการขึ้นมาด้วยการเคลือบดีบุก แต่ดีบุกที่เคลือบไว้ก็จะมีผลเชื่อมโยงไปตามอายุการใช้งาน ฉะนั้นเมื่อใช้ไปนาน ๆ ก็ควรจะมีการเปลี่ยนใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาชนะที่เคลือบสารเทฟลอน สารชนิดนี้ช่วยป้องกันการติดของอาหาร ทั้งยังทำความสะอาดง่าย และช่วยลดปริมาณไขมันในการปรุงอาหารได้ด้วย เพราะภาชนะหากไม่เคลือบเทฟลอน จะต้องใช้น้ำมันมากขึ้นเวลาผัดหรือทอด เพื่อไม่ให้อาหารติดกระทะ อนึ่งหากมีการลอกหลุดของสารที่เคลือบปะปนกับอาหาร ก็จะไม่เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค เนื่องจากเป็นสารที่ไม่เป็นพิษ ร่างกายไม่สามารถดูดซึมเข้าไปได้และจะถูกขับถ่ายออกมา

ภาชนะเซรามิก

ภาชนะชนิดนี้มีส่วนผสมของสารตะกั่วอยู่ หากมีอยู่ในปริมาณที่มากเกินไปจะเป็นอันตรายได้ เมื่อนำไปใส่อาหารโดยเฉพาะอย่างยิ่งอาหารที่มีฤทธิ์เป็นกรด รวมทั้งมีข้อเตือนว่าไม่ควรใช้ภาชนะประเภทนี้กับกาแฟร้อน ชาร้อน ซุปมะเขือเทศ และน้ำผลไม้เพราะจะทำให้สารตะกั่วละลายออกมาได้



ภาพที่ 2.26 แสดงภาพภาชนะที่ทำจากเซรามิก

ที่มา : (michi. 10 มิถุนายน 2549) [ออนไลน์]

สารตะกั่วเป็นอันตรายต่ออวัยวะและระบบต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ตับ ไต ระบบสืบพันธุ์ ระบบหมุนเวียนโลหิตหัวใจ ระบบภูมิคุ้มกัน และระบบย่อยอาหาร สารตะกั่วจะถูกดูดซึมเข้าไปสะสมอยู่ในอวัยวะต่าง ๆ โดยเฉพาะในกระดูกจะสะสมปนกับแคลเซียม เพราะร่างกายไม่สามารถจะแยกแยะระหว่างสารตะกั่วและแคลเซียมได้ ถ้าสารตะกั่วสะสมในปริมาณมากจะทำให้เกิดพิษได้ ถ้าเกิดขึ้นในเด็กสารตะกั่วจะทำลายเซลล์สมอง ทำให้สมรรถภาพในการเรียนรู้เสียไป ยับยั้งการเจริญเติบโตทำให้ร่างกายแคระแกรน และตายในที่สุด

ฉะนั้น เพื่อความปลอดภัยโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับหญิงตั้งครรภ์ ไม่ควรใช้ภาชนะเซรามิกบรรจุเก็บรักษาอาหาร หรือแม้กระทั่งเครื่องดื่มในชีวิตประจำวัน

ข้อแนะนำเพื่อความปลอดภัยในการใช้ภาชนะ

หลีกเลี่ยงการเก็บรักษาอาหารเป็นเวลานาน ๆ ในภาชนะหุงต้ม เมื่อปรุงอาหารเสร็จแล้ว อาหารที่เหลือควรเก็บไว้ในภาชนะพลาสติกหรือภาชนะที่ทำด้วยแก้ว

ทำความสะอาดภาชนะตามคำแนะนำของผู้ผลิต หลีกเลี่ยงการขัดถูที่จะทำให้ผิวหน้าของภาชนะถลอกหรือหลุดลอกสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลาสติกในครัวเรือน

สารเคมีที่สลายจากพลาสติกสามารถผ่านเข้าไปในอาหารได้ ไม่ว่าจะถูกความร้อนหรือไม่ แต่ความร้อนและแสงจะเร่งกระบวนการให้เกิดเร็วขึ้น คำถามที่ตามมาคือ สิ่งเหล่านั้นก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพในอนาคตได้หรือไม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารประเภทที่ทำลายฮอร์โมน สารประเภทนี้จะรบกวนหรือยับยั้งการทำงานของฮอร์โมนธรรมชาติในร่างกาย ลดปริมาณอสุจิ ทำให้เด็กเป็นสาวเร็วกว่าอายุที่ควรและเพิ่มความเสี่ยงของโรคมะเร็ง

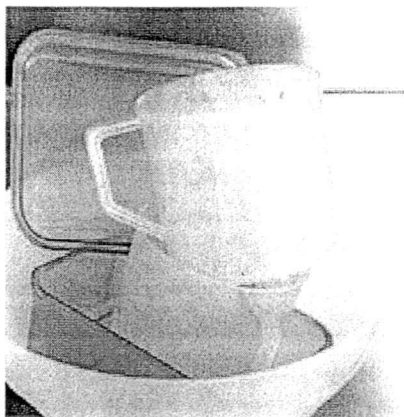
พลาสติกที่สลายตัวสามารถที่จะผ่านเข้าไปปะปนกับอาหาร พบได้มากในภาชนะใช้ใส่อาหาร ซ็อกกลับบ้าน อาหารที่บรรจุในภาชนะประเภทนี้เป็นเวลานาน จะมีกลิ่นและรสของพลาสติกชนิดนี้ติดมาด้วย

อาหารประเภทที่เป็นกรด จะดูดซึมสารพลาสติกได้ดีกว่าอาหารชนิดที่เป็นด่างหรือกรดต่ำ ความร้อนสูง ๆ เช่น จากเตาไมโครเวฟ และความเย็นจากตู้เย็นสามารถเพิ่มปริมาณการดูดซึมสารพลาสติกเข้าไปในอาหาร ได้

แม้แต่พลาสติกที่ใช้กับเตาไมโครเวฟก็อาจก่อให้เกิดอันตรายได้ อันตรายที่มักเกิดขึ้นคือ ผู้บริโภคมักใช้ภาชนะพลาสติกที่ไม่ได้ระบุว่า ใช้กับตู้อบไมโครเวฟอุ่นอาหาร ทำให้พลาสติกละลายเข้าไปในอาหารและยังทำลายรสชาติของอาหารที่อุ่น

ข้อแนะนำสำหรับการใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติก

- เวลา อุ่นอาหารในตู้อบไมโครเวฟ เลือกภาชนะที่ทำจากแก้วหรือเซรามิคแก้ว หลีกเลี่ยงการใช้ภาชนะพลาสติก แม้จะระบุว่าปลอดภัยในการใช้กับไมโครเวฟ
- ไม่ใช้พลาสติกห่ออาหารในการปรุงหรืออุ่นอาหารในตู้อบไมโครเวฟ
- อาหารประเภทเนื้อสัตว์ หรือซีสใช้วัสดุประเภทโพลีเอทิลีนห่อเพราะไม่มีสารพลาสติก หรือถ้า จะให้ดีไปกว่านั้นห่อด้วยแผ่นอะลูมิเนียมฟอยล์หรือกระดาษไข
- อาหารที่เหลือ เก็บไว้ในภาชนะประเภทที่ทำด้วยแก้ว
- ภาชนะพลาสติกที่เก่าชำรุดไม่ควรนำมาใช้ต่อ



ภาพที่ 2.27 แสดงภาพภาชนะที่ทำจากพลาสติก

ที่มา : (michi. 10 มิถุนายน 2549) [ออนไลน์]

เตาไมโครเวฟ

สิ่งที่ผู้บริโภคต้องระวังในการใช้เตาไมโครเวฟ คือ ภาชนะที่ใช้ใส่อาหารประเภทโลหะ กระดาษอะลูมิเนียม นมบรรจุในกล่องกระดาษที่บุด้านในด้วยอะลูมิเนียม งานขามที่มีขอบเป็นโลหะ เงินหรือโลหะทอง ไม่ควรใช้กับเตาไมโครเวฟ โลหะ เช่น สลัดที่ไขมุดึงพลาสติกควรแกะออก มิฉะนั้น อาจทำให้เกิดการติดไฟ และอาจเกิดไฟไหม้ภายในตู้อบไมโครเวฟได้

สารรังสีที่รั่วจากเตาไมโครเวฟ

ปริมาณของสารรังสีที่รั่วจากตู้อบไมโครเวฟค่อนข้างต่ำ และไม่อยู่ในเกณฑ์ที่จะก่อให้เกิดอันตราย สิ่งที่บ้านควรระวังเป็นพิเศษ คือ เมื่อวัสดุตามขอบประตูชำรุดหรือหากมีรอยร้าวและรอยแตก เศษอาหารติดอยู่ตามขอบตู้ทำให้ประตูปิดไม่สนิท หรือ การชำรุดของตู้เนื่องจากการขนย้าย หรือเกิดเปลวไฟภายในตู้ จะทำให้มีปริมาณรังสีรั่วมากกว่าระดับปกติซึ่งเป็นอันตรายได้

สำหรับผู้ป่วยโรคหัวใจที่ใส่เครื่องควบคุมระบบการทำงานของหัวใจ (pacemakers) โดยเฉพาะรุ่นเก่าซึ่งไม่สามารถจะป้องกันการรบกวนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า จากตู้อบไมโครเวฟ เหมือนเครื่องควบคุมรุ่นใหม่ ควรอยู่ห่างจากตู้อบไมโครเวฟประมาณ 5 ฟุต และพบแพทย์ทันทีเมื่อมีอาการผิดปกติ

2.5.2 ภาชนะบรรจุอาหาร

ตามพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 หมายถึง "วัตถุที่ใช้บรรจุอาหารไม่ว่าด้วยการใส่หรือห่อ หรือด้วยวิธีใดๆ และให้หมายความรวมถึงฝาและจุกด้วย"

ภาชนะที่ใช้บรรจุอาหารมีส่วนสัมพันธ์กับการถนอมรักษาอาหารอย่างใกล้ชิดกับอาหารทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็นอาหารกึ่งสำเร็จรูป อาหารสำเร็จรูป และอาหารผ่านวิธีการถนอมอาหารแบบต่างๆ เช่น การแช่แข็ง การทำแห้ง หรือแม้แต่อหารสดกล่าวคือ ภายหลังจากทำวิธีการถนอมอาหารแล้ว ภาชนะบรรจุเท่านั้นที่จะช่วยรักษาคุณภาพของอาหารนั้นให้คงสภาพที่อยู่จนถึงผู้บริโภค ถ้าเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาชนะบรรจุไม่มีประสิทธิภาพอาหารนั้นจะเสื่อมเสียไป แม้ว่าจะผ่านวิธีการถนอมอาหารที่ดีเลิศมาแล้วก็ตาม นอกจากนี้วิธีถนอมอาหารรักษาอาหารบางวิธีไม่อาจทำได้เลย หากปราศจากภาชนะบรรจุที่เหมาะสม ตัวอย่างเช่น การใช้ความร้อนฆ่าเชื้อโรคในอาหารซึ่งบรรจุในกระป๋อง เป็นต้น

2.5.3 ลักษณะของภาชนะบรรจุอาหาร

1. สะอาดถูกสุขลักษณะ
2. ไม่เป็นพิษ
3. ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี กับอาหาร หรือการปนเปื้อนแก่อาหาร
4. ช่วยรักษาและป้องกันอาหารให้มีคุณภาพดีตลอดอายุการเก็บรักษา
5. ส่งเสริมให้ผลิตภัณฑ์อาหารดูดีขึ้น ทำให้ผู้ซื้อเกิดความอยากซื้อ
6. ราคาพอสมควร
7. เป็นไปตามบทบัญญัติทางกฎหมายที่ใช้บังคับอยู่

อาหารแห้ง

อาหารแห้ง เป็นอาหารซึ่งผ่านขบวนการอบหรือตากแห้ง เพื่อให้ส่วนที่เป็นน้ำถูกกำจัดออกไป เช่น ผัก ผลไม้ตากแห้ง เนื้อแห้ง น้ำผลไม้ผง

คุณสมบัติของภาชนะที่บรรจุอาหารแห้ง

1. ความสามารถป้องกันความชื้น ภาชนะบรรจุที่ดีจะต้องสามารถป้องกันไอน้ำจากสภาวะอากาศรอบๆ ไม่ให้ผ่านเข้าไปในภาชนะบรรจุ เพราะจะทำให้อาหารขึ้นเกาะกันเป็นก้อน ซึ่งจะทำให้เกิดรา และทำให้ปฏิกิริยาเคมีภายในอาหารเกิดเร็วขึ้น เช่น การเหม็นหืน การเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เป็นต้น
2. ความสามารถป้องกันอากาศ ภาชนะบรรจุที่ดีจะต้องสามารถป้องกันก๊าซออกซิเจน จากสภาวะอากาศรอบๆ ผ่านเข้าไปในภาชนะบรรจุ ภายในอาหารแห้งปฏิกิริยาเคมียังดำเนินไปช้าๆ ทำให้สี กลิ่น รส และเนื้อสัมผัสของอาหารเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้น ถ้าในภาชนะบรรจุมีก๊าซออกซิเจนอยู่ ปฏิกิริยาเคมีในอาหารแห้งจะเกิดได้เร็วขึ้นและอายุการเก็บรักษาของอาหารนั้นจะสั้นลง นอกจากนั้นอาหารบางชนิดมีส่วนประกอบของไขมันอยู่จะทำปฏิกิริยากับก๊าซออกซิเจนเกิดการเหม็นหืนได้
3. ความทนทานต่อการกดหรือเสียดสี ภาชนะบรรจุที่ดีจะต้องทนทานต่อการกดหรือเสียดสีได้ดี ทั้งนี้เนื่องจากเนื้ออาหารแห้งมักแข็ง เปราะ แตกง่าย และมีส่วนแหลมคมสามารถทิ่มแทงภาชนะบรรจุได้

ชนิดภาชนะบรรจุอาหารแห้ง

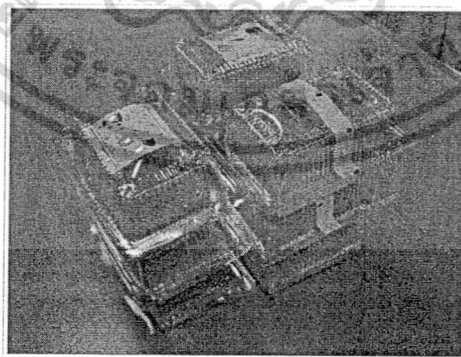
1. ถุงพลาสติก ถุงพลาสติกทำจากสารหลายชนิด เช่น โพลีเอทิลีน (polyethylene) หรือ โพลีโพรพิลีน (polypropylene) หรือทำมาจากการประกบพลาสติกต่างชนิดเข้าด้วยกัน หรือประกบกับวัสดุอื่น เช่น กระดาษ แผ่นเปลวอะลูมิเนียม เป็นต้น เช่น ถุงใส่เครื่องต้มผง หรือน้ำผลไม้ผง ก๋วยเตี๋ยวแห้ง มักร่อนแห้ง บางผลิตภัณฑ์อาจใช้การบรรจุระบบสูญญากาศด้วย เช่น กุ้งแห้ง ไส้กรอก กุนเชียง ฯลฯ



ภาพที่ 2.28 แสดงภาพถุงพลาสติก

ที่มา : (famedev.doae. 10 มิถุนายน 2549) [ออนไลน์]

2. ถาด ถ้วย หรือกล่อง ทำจากแผ่นพลาสติก ภาชนะพวกนี้เป็นพลาสติกที่ขึ้นรูป ซึ่งสามารถใช้พลาสติกได้หลายชนิด เช่น โพลีเอทิลีน (polyethylene) หรือโพลิสไตรีน (polystyrene) เช่น น้ำพริกตาแดงแห้ง ขนมไทยแห้งๆ ภาชนะเหล่านี้อาจมีฝาเป็นวัสดุประเภทเดียวกัน หรือใช้ฟิล์มพลาสติกบางๆ จำพวกโพลีไวนิลคลอไรด์ (polyvinylchloride) ห่อรัดก็ได้



ภาพที่ 2.29 แสดงภาพถาด ถ้วย หรือกล่อง ทำจากแผ่นพลาสติก

ที่มา : (xn-13k1attk2b. 10 มิถุนายน 2549) [ออนไลน์]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

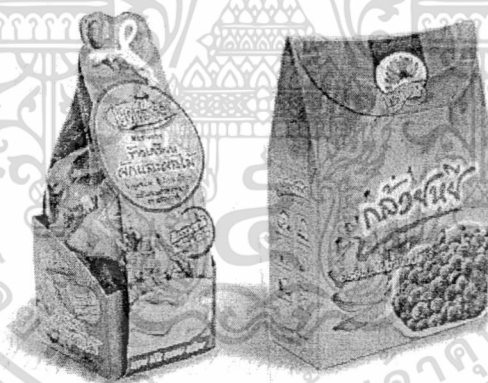
3. ขวดแก้ว เช่น ขวดใส่น้ำมะตูมผง ขิงผง เป็นต้น



ภาพที่ 2.30 แสดงภาพขวดแก้ว

ที่มา : (bunjupun. 10 มิถุนายน 2549) [ออนไลน์]

4. กล่องกระดาษแข็ง ทำด้วยกระดาษแข็ง หรืออาจใช้กระดาษแข็งเคลือบไข หรือเคลือบด้วยแผ่นเปลวอลูมิเนียมก็ได้ เพื่อให้สามารถป้องกันความชื้นได้ดี เช่น กล่องใส่ลูกเกตแห้ง ภายในกล่องกระดาษอาจมีถุงพลาสติกบรรจุอาหารแห้งอีกชั้นหนึ่ง



ภาพที่ 2.31 แสดงภาพทำด้วยกระดาษแข็ง

ที่มา : (kamarat. 10 มิถุนายน 2549) [ออนไลน์]

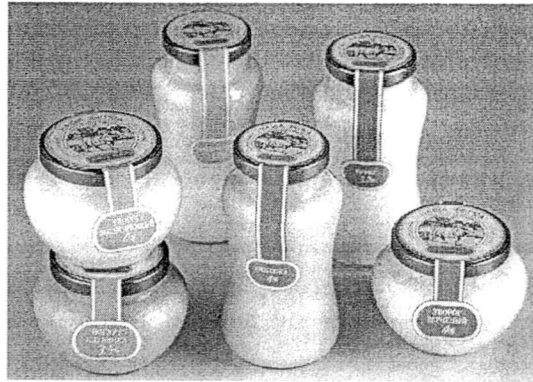
อาหารเหลวหรือกึ่งเหลว

การบรรจุหีบห่ออาหารประเภทนี้มักประสบปัญหาในเรื่องอาหารรั่วซึม ทำให้เลอะเทอะไม่น่าดู ดังนั้นจึงควรเลือกใช้ภาชนะบรรจุที่แน่นหนา สามารถป้องกันการรั่วซึมของของเหลวได้

ชนิดภาชนะบรรจุอาหารเหลวหรือกึ่งเหลว

1. ขวดแก้ว หรือ ขวดพลาสติก ต้องใช้ชนิดที่มีฝาปิดได้สนิทแน่น พลาสติกที่ใช้ทำขวดใช้ PE หรือ PP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.32 แสดงภาพขวดแก้ว หรือ ขวดพลาสติก

ที่มา : (blogspot. 15 มิถุนายน 2549) [ออนไลน์]

2. ถุงพลาสติก พลาสติกที่ใช้ทำถุงใช้ PE หรือ PET ตะเข็บตรงรอยผนึกต้องปิดสนิท



ภาพที่ 2.33 แสดงภาพถุงพลาสติก

ที่มา : (bunjupun. 15 มิถุนายน 2549) [ออนไลน์]

3. ถุงประเภทหลายชั้น (laminated)



ภาพที่ 2.34 แสดงภาพถุงประเภทหลายชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ห้ามการใช้นงนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.4 ลักษณะภาชนะใส่ข้าวของพ่อค้าและแม่ค้า

2.5.4.1 หม้อหุงข้าว

ศรีโพบูลย์อิเล็กทรอนิกส์.2553[Internet] ได้กล่าวถึงหม้อหุงข้าวไว้ดังนี้คือ

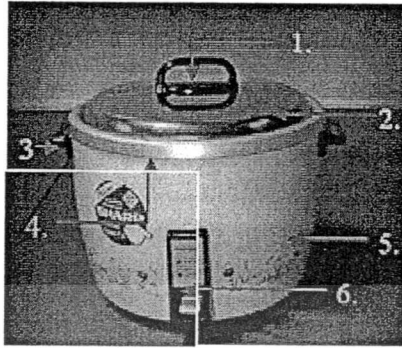
หม้อหุงข้าว เป็นอุปกรณ์ใช้สำหรับหุงข้าว เกิดขึ้นที่ประเทศญี่ปุ่น หม้อหุงข้าวที่เก่าแก่ที่สุด เรียกว่า คามาโดะ มีมาตั้งแต่ยุคสมัยโคฟุน ค.ศ. 300-710 คามาโดะเป็นเตาดินเสริมด้วยอิฐหักเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและทนทานต่อความร้อน ใช้พื้นในการหุงต้ม นอกจากใช้หุงข้าวแล้วก็ยังนำมาต้มซูปลั้ว แต่เคลื่อนย้ายไม่ได้ ต่อมาสมัยนารา-เฮอัน ราวปี ค.ศ.710-794 หม้อหุงข้าวพัฒนามาเป็น โอกิ-คามาโดะ สร้างขึ้นให้ใช้งานกลางแจ้ง และมีภาชนะแยกส่วนสำหรับบรรจุอาหารที่เรียกว่า ฮากามะ สำหรับหย่อนลงในหลุมที่ด้านล่างมีกองฟืนสำหรับหุงต้ม ภายหลังมีการประดิษฐ์ภาชนะบรรจุข้าวสำหรับหุงโดยเฉพาะ มีลักษณะเป็นทรงรีทำด้วยโลหะ เรียกว่า โอกามา เรียกหม้อหุงข้าวชนิดนี้ว่า มูชิ-คามาโดะ

เริ่มมีการทดลองผลิตหม้อหุงข้าวไฟฟ้าเป็นครั้งแรก ในช่วงปลายยุคสมัยโตโช กลางทศวรรษ 1920 ต่อมาปลายทศวรรษ 1940 บริษัทมิตซูบิชิ อิเล็กทริก ผลิตหม้อหุงข้าวที่มีหม้อและขดลวดนำความร้อนอยู่ภายใน ซึ่งเป็นรูปแบบที่ใกล้เคียงที่สุดกับหม้อหุงข้าวในปัจจุบัน แต่ก็ยังไม่สะดวกสบายนัก ยังไม่มีระบบอัตโนมัติ ภายหลังบริษัทมิตซูบิชิและโซนี่ผลิตหม้อหุงข้าวออกจำหน่าย แต่ก็ยังไม่ประสบความสำเร็จ

ในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 ที่สตรีญี่ปุ่นต้องใช้แรงงานในการสงครามด้วยความสะดวกรวดเร็วและประหยัดเวลาในการหุงข้าวจึงจำเป็นอย่างยิ่ง ในวันที่ 10 ธันวาคม 1956 บริษัทโตชิบานำหม้อหุงข้าวอัตโนมัติออกวางจำหน่าย 700 ใบ ประสบความสำเร็จมาก โตชิบาเริ่มผลิตหม้อหุงข้าวอีก 200,000 ใบ ในเวลาเพียง 1 เดือน อีก 4 ปี ต่อมาหม้อหุงข้าวเริ่มแพร่หลายไปเกือบครึ่งประเทศ หม้อหุงข้าวของโตชิบานี้ใช้เวลาเพียง 20 นาที มี 2 ชั้น ชั้นนอกสำหรับบรรจุน้ำ ส่วนชั้นในสำหรับบรรจุข้าว รูปแบบนี้ใช้อยู่จนถึง 9 ปี จึงเปลี่ยนพัฒนามาเป็นหม้อหุงข้าวในยุคปัจจุบัน

ส่วนประกอบของหม้อหุงข้าวไฟฟ้าที่ใช้กันทั่วไปในปัจจุบัน

1. ที่จับฝาหม้อภายนอก
2. ฝาปิดหม้อ
3. หูจับหม้อชั้นนอก
4. หม้อชั้นใน
5. หม้อชั้นนอก
6. ชุดควบคุมแสดงการทำงาน

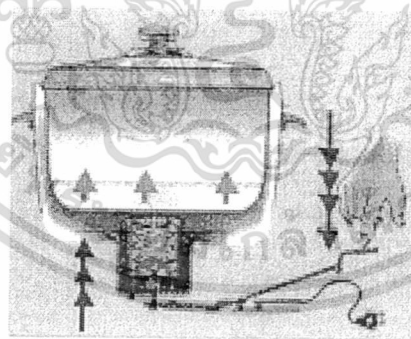


ภาพที่ 2.35 แสดงภาพหม้อหุงข้าวในปัจจุบัน

ที่มา : (edu.e-tech. 20 มกราคม 2550) [ออนไลน์]

หลักการทำงานของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

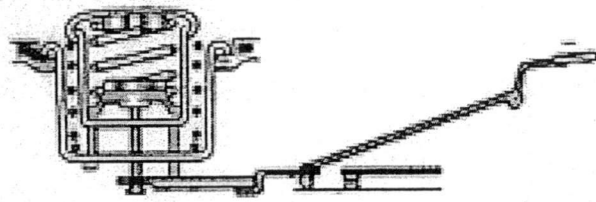
เมื่อกดสวิตซ์ในการหุงข้าวแล้วคานบังคับจะดันสปริงขึ้นไปแทงแม่เหล็กที่อยู่ทางด้านล่างของสปริงจะดูดแท่งเหล็กเฟอร์ไรต์ที่อยู่ด้านบนของสปริงทำให้หน้าสัมผัสติดกันมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านหน้าสัมผัสเข้าสู่วงจรหุงและแผ่นความร้อน ทำให้แผ่นความร้อนจะร้อนขึ้นเรื่อยๆและส่งผ่านความร้อนไปยังหม้อชั้นในและข้าวที่อยู่ในหม้อ



ภาพที่ 2.36 แสดงภาพลักษณะการทำงาน

ที่มา : (edu.e-tech. 20 มกราคม 2550) [ออนไลน์]

เมื่อข้าวสุกได้ปริมาณน้ำที่เราเติมพอดีหุงข้าวสายน้ำจะกลายเป็นไอน้ำและกลายเป็นไอน้ำอยู่ในหม้อชั้นในซึ่งจะทำให้ข้าวสุกและอุณหภูมิสูงมากยิ่งขึ้นอุณหภูมิที่สูงขึ้นมากจนจะทำให้แท่งเหล็กเฟอร์ไรต์เสื่อมสภาพเป็นสภาพทำให้แรงดึงดูดระหว่างแท่งแม่เหล็กกับแท่งเหล็กเฟอร์ไรต์แม่เหล็กเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.37 แสดงภาพหม้อหุงข้าวในปัจจุบัน
ที่มา : (edu.e-tech. 20 มกราคม 2550) [ออนไลน์]

ปัญหาที่เกิดกับหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

1. หม้อหุงข้าวไม่ทำงาน
 - สายไฟขาด
 - สวิตช์เสีย
 - ขั้วปลั๊กหลุดหรือหลวม
 - ลวดความร้อนขาด
2. หม้อหุงข้าวไม่ตัดไฟ
 - เทอร์โมสแตทไม่ทำงาน
 - เทอร์โมสแตทไม่สัมผัส กับด้านล่างของภาชนะ
3. ขณะอุ่นข้าวข้าวไหม้
 - วงจรอุ่นข้าวผิดปกติ
 - เกิดการลัดวงจร ของลวดความร้อน

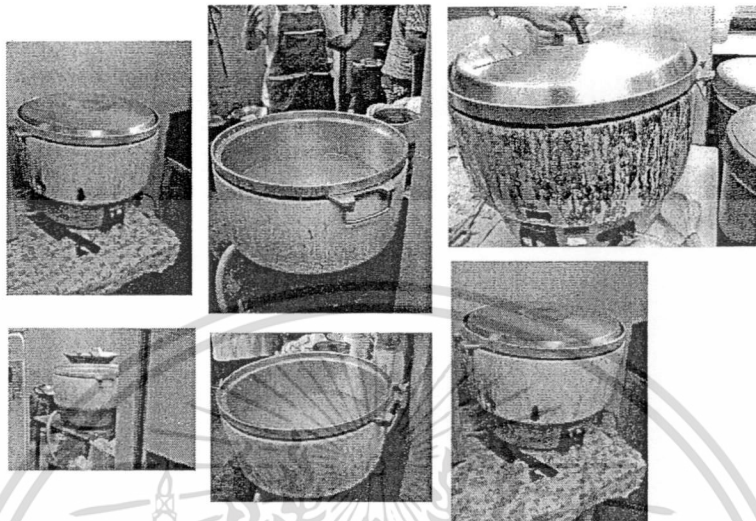


ภาพที่ 2.38 แสดงภาพหม้อหุงข้าวไฟฟ้า
ที่มา : (edu.e-tech. 20 มกราคม 2550) [ออนไลน์]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.5.2 หม้อหุงข้าวใช้แก๊สหุงต้ม

ลักษณะการหุงข้าวด้วยแก๊ส คือ กดปุ่ม แล้วจุดไฟ จากนั้น กดปุ่มหุง พอข้าวสุก ปุ่มกดหุงจะติดกลับและเข้าสู่โหมดอุ่น คล้ายๆ กับหม้อหุงข้าวไฟฟ้า เพียงแต่มีปุ่มจุดไฟเพิ่มในขั้นแรก

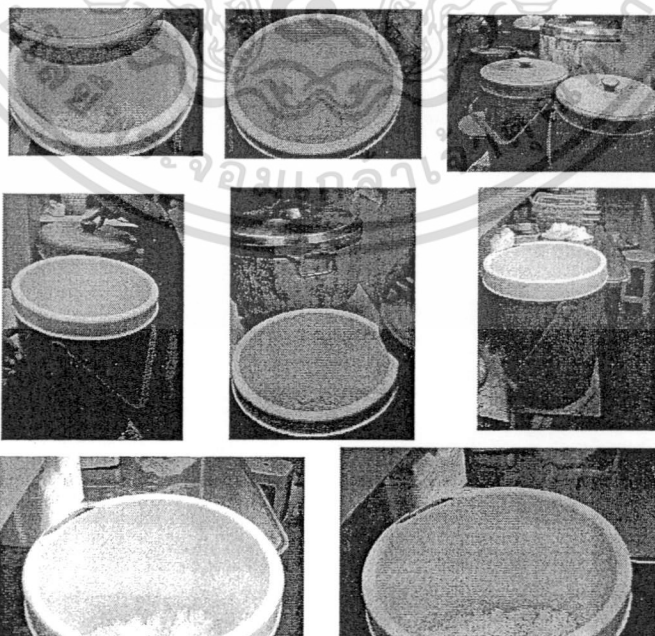


ภาพที่ 2.39 แสดงภาพหม้อหุงข้าวใช้แก๊สหุงต้ม

ที่มา : ณีรัฐกา ลีสกุล (กันยายน 2554)

2.5.4.3 กระตักน้ำใส่ข้าว

การใช้งานของกระตักน้ำของพ่อค้าและแม่ค้าคือ เมื่อข้าวสุกแล้วจะเทข้าวใส่ในกระตักน้ำถ้าเป็นข้าวเหนียวบางรายจะใช้ผ้าขาวบางวางลงในกระตักก่อนแล้วจึงเทข้าวเหนียวลงไปแต่ในบางร้านค้าจะนำข้าวใส่ในถุ้งร้อนก่อนแล้วจึงนำมาเรียงในกระตัก



ภาพที่ 2.40 แสดงภาพกระตักใส่ข้าวของพ่อค้าและแม่ค้า

เอกที่มาจาก ณีรัฐกา ลีสกุล (กันยายน 2554) ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 สแตนเลส

สุชาติ กิจพิทักษ์ .2540 ได้กล่าวถึงเรื่องสแตนเลสไว้ดังนี้คือ

2.6.1 ความเป็นมาของสแตนเลส

ในปี 1913 Mr. Harry Brearley แห่งมหาวิทยาลัย Sheffield ประเทศอังกฤษได้วิจัยทดลองค้นคว้า ผสมธาตุต่าง ๆ ลงในเหล็กกล้าและดูว่าจะให้คุณภาพในด้านใด ทำให้เขาได้ค้นพบเหล็กกล้าไร้สนิม หรือเรียกกันทั่วไปว่าเหล็กกล้าสแตนเลส : Stainless steel ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่าสั้น ๆ ว่า “สแตนเลส” โดยในขณะที่ทดลองผสมได้เพิ่มธาตุโครเมียม (Chromium : Cr) มากกว่า 12% พบว่าสแตนเลสมีความต้านทานการกัดกร่อนในบรรยากาศแวดล้อมของกรด (Acidcorrosion) การค้นพบของเขาจึงเป็นรากฐานของการพัฒนาสแตนเลสเกรดต่าง ๆ ที่ทนต่อการกัดกร่อนในเวลาต่อมา ต่อมาในปี 1920 ได้มีการผลิตสแตนเลสขึ้นมา 2 ชนิด ที่ใช้กันมากที่สุดในเวลานั้นคือ สแตนเลส เกรดมาร์เทนซิติค (มีส่วนผสมของโครเมียม 13- 18%) และสแตนเลสเกรดออสเทนนิติก (มีส่วนผสมของโครเมียม 18% และนิกเกิล 8%) ในปัจจุบันสแตนเลสจะหมายถึงเหล็กกล้าที่ต้านทานการ กัดกร่อนได้ดี ซึ่งมีส่วนผสมของโครเมียมไม่ต่ำกว่า 10.5% โดยทำให้เกิดฟิล์มเคลือบผิวถาวร (Passive film) ซึ่งมันสามารถสร้างฟิล์มโครเมียมออกไซด์ที่เคลือบผิวตัวเองได้ใหม่ ขึ้นอยู่กับระดับพลังงานของอะตอมโครเมียม ด้วยเหตุนี้จึงทำให้สแตนเลสมีคุณสมบัติต้านทานการกัดกร่อนได้ดี

2.6.2 ลักษณะของสแตนเลส

สแตนเลส หรือตามศัพท์บัญญัติเรียกว่า เหล็กกล้าไร้สนิม เป็นเหล็กที่มีปริมาณคาร์บอนต่ำ (น้อยกว่า 2%) ของน้ำหนัก มีส่วนผสมของโครเมียม อย่างน้อย 10.5% กำเนิดขึ้นในปี พ.ศ.1903 เมื่อนักวิทยาศาสตร์พบว่า การเติมนิกเกิล โมบดินัม ไททานเนียม ไนโอเนียม หรือโลหะอื่นแตกต่างกันไปตามชนิด ของคุณสมบัติเชิงกล และการใช้ลงในเหล็กกล้าธรรมดา ทำให้เหล็กกล้ามีความต้านทานการเกิดสนิมได้

2.6.3 ประเภทของสแตนเลส

1. เกรด ออสเทนนิติก (Austenitic) แม่เหล็กดูดไม่ติด นอกจากส่วนผสมของโครเมียม 18%แล้ว ยังมีนิกเกิลที่ช่วยเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อนอีกด้วย ชนิดออสเทนนิติกเป็นที่นิยมใช้อย่างกว้างขวางมากที่สุดในบรรดาสแตนเลสด้วยกัน ส่วนออสเทนนิติกที่มีโครเมียมผสมอยู่สูง 20% ถึง 25% และนิกเกิล 1%ถึง 20% จะสามารถทนการเกิดออกซิไดซ์ได้ที่อุณหภูมิสูง ซึ่งใช้ในส่วประกอบของเตาหลอม ท่อนำความร้อน และแผ่นกันความร้อนในเครื่องยนต์ จะเรียกว่า เหล็กกล้าไร้สนิม ชนิดทนความร้อน (Heat Resisting Steel)

2. เกรดเฟอร์ริติก (Ferritic) แม่เหล็กดูดติด มีส่วนผสมของคาร์บอนต่ำ และมีโครเมียมเป็นส่วนผสมหลัก คือประมาณ 13% หรือ 17% การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เกรดเฟอร์ริติก (Ferritic) แม่เหล็กดูดติด มีส่วนผสมของคาร์บอนต่ำ และมีโครเมียมเป็นส่วนผสมหลัก คือประมาณ 13% หรือ 17%

3. เกรดมาร์เทนซิติก (Martensitic) แม่เหล็กดูดติด โดยทั่วไปจะมีโครเมียมผสมอยู่ 12% และมีส่วนผสมของคาร์บอนในระดับปานกลาง มักนำไปใช้ทำส้อม มีด เครื่องมือตัด และเครื่องมือวิศวกรอื่นๆ ซึ่งต้องการคุณสมบัติเด่นในด้าน การต้านทานการสึกกร่อน และความแข็งแรงทนทาน

4. เกรดดูเพล็กซ์ (Duplex) แม่เหล็กดูดติด มีโครงสร้างผสมระหว่างเฟอร์ไรต์และออสเทนไนต์ มีโครเมียมผสมอยู่ประมาณ 18-28% และนิกเกิล 4.5-8% เหล็กชนิดนี้มักถูกนำไปใช้งานที่มีคลอรีนสูงเพื่อป้องกันมิให้เกิดการกัดกร่อนแบบรูเข็ม (Pitting corrosion) และช่วยเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อน ที่เป็นรอยร้าวอันเนื่องมาจากแรงกดดัน (Stress corrosion cracking resistance)

5. เหล็กกล้าชุบแข็งแบบตกผลึก (Precipitation Hardening Steel) มีโครเมียมผสมอยู่ 17 % และมีนิกเกิล ทองแดง และไนโอเบียมผสมอยู่ด้วย เนื่องจากเหล็กชนิดนี้สามารถชุบแข็งได้ในคราวเดียว จึงเหมาะสำหรับทำแกน ปัมป์ หัววาล์ว และส่วนประกอบของอากาศยาน สแตนเลสสตีล ที่นิยมใช้ทั่วไปคือ ออสเทนนิค และเฟอร์ริติก ซึ่งคิดเป็น 95%ของเหล็กกล้าไร้สนิม ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

สแตนเลสสตีลไม่ใช่อัลลอยล์เพียงอย่างเดียว แต่ถูกจัดอยู่ในชนิดของเหล็ก อัลลอยล์จะมีส่วนประกอบเป็นโครเมียมอย่างน้อย 10.5% ส่วนประกอบอื่นๆได้ถูกผสมเพิ่มขึ้นมาเพื่อเพิ่มการป้องกันการเกิดสนิมและการเกิดความร้อนได้ดีขึ้น เพิ่มคุณสมบัติทางกลไกและส่วนผสมใหม่ๆเข้าไป ดังนั้นสแตนเลส จึงมีมากกว่า 50 ชนิด โดยถูกกำหนดขึ้นโดยองค์กร the American Iron and Steel Institute(AISI) การแยกชนิดของสแตนเลสโดยทั่วไปแล้วมีอยู่ 3 ข้อคือ

1. ส่วนประกอบทางเทคนิคของโลหะ

2. ระบบเรียงลำดับของ AISI

3. การจัดกลุ่มเดียวกันของระบบเรียงลำดับ ได้ถูกพัฒนาโดยองค์กรของอเมริกาที่ทำหน้าที่ทดสอบแร่ธาตุ(ASTM)และองค์กรยานยนต์วิศวกรรม โดยจะกำหนดตัวเลขให้กับโลหะและอัลลอยล์ทุกชนิด

ประเภทของอัลลอยล์

เบอร์ 304 เป็นสแตนเลสสตีลพื้นฐานที่ใช้ในการตกแต่งเพื่อความสวยงาม ชนิดนี้ง่ายต่อการขึ้นรูปและป้องกันการเกิดสนิมได้เป็นอย่างดี

เบอร์ 304L เป็นสแตนเลสสตีลเบอร์ 304 ที่ใช้คาร์บอนเป็นส่วนประกอบน้อยลงมา ใช้ในงานการเชื่อมอย่างกว้างขวาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แสดงลักษณะการใช้งานของสแตนเลส

Grade	ลักษณะการนำไปใช้งาน	ประเภทอุตสาหกรรม
201	<ul style="list-style-type: none"> - ทำพื้นรถเข็นต่างๆ - ทำเฟอร์นิเจอร์ - ทำแผง และอุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุ - ถังเก็บ, ถังแก๊ส - กั้นชนรถทุกประเภท - ท่อพักท่อไอเสีย - ลายประดับรั้ว, ราวประเภทต่างๆ 	<ul style="list-style-type: none"> - อุตสาหกรรมรถเข็น - อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ - อุตสาหกรรมเกี่ยวกับการขนส่ง - อุตสาหกรรมแก๊ส - อุตสาหกรรมประกอบรถบรรทุก - อุตสาหกรรมประกอบรถยนต์ - อุตสาหกรรมทำรั้ว, ราวประตู, หน้าต่างๆ(ใช้งานภายใน)
202	<ul style="list-style-type: none"> - ใกล้เคียงกับเกรด 201 แต่มีความต้านทานการกัดกร่อนได้ดีกว่า 	เหมือนเกรด 201
304	<ul style="list-style-type: none"> - ตู้เย็น, เครื่องทำความเย็น - ทำเฟอร์นิเจอร์สนาม, เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้งานภายนอก - ถัง/แทงค์ บรรจุน้ำ - เครื่องใช้เกี่ยวกับครัวเรือน เช่น เต้า - โต้ะ : อุปกรณ์ประกอบอาหาร - เครื่องมือเวชภัณฑ์ ในโรงพยาบาล - เครื่องล้างจาน, อ่างล้างจาน, ภาชนะหุงต้ม 	<ul style="list-style-type: none"> - อุตสาหกรรมผลิตเครื่องเย็น - อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ - อุตสาหกรรมผลิตถังน้ำ - อุตสาหกรรมผลิต/สั่งทำเครื่องครัวอุปกรณ์, อุปกรณ์ต่างๆ - อุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์ - อุตสาหกรรมเครื่องใช้ในครัวเรือน/ อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

Grade	ลักษณะการนำไปใช้งาน	ประเภทอุตสาหกรรม
316	<ul style="list-style-type: none"> - โดยทั่วไปมีการใช้งานเหมือนเกรด 304 ซึ่งมีลักษณะการใช้งานที่กว้างกว่าเกรด 304 คือ - งานตกแต่งอาคาร, งานสถาปัตยกรรม - ผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม - ผลิตภัณฑ์เครื่องมือแพทย์ ,เวชภัณฑ์ต่างๆ ที่ใช้ในโรงพยาบาล - ผลิตภัณฑ์ที่ใช้อุตสาหกรรมต่อเรือ 	<ul style="list-style-type: none"> - อุตสาหกรรมเกี่ยวกับการตกแต่งภายใน - อุตสาหกรรมอาหาร และเครื่องดื่ม - อุตสาหกรรมปิโตรเคมี - อุตสาหกรรมการต่อเรือ
410, 430	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้ทำเฟอร์นิเจอร์, สินค้าตกแต่งภายในบ้าน, อาคาร - เครื่องใช้, เครื่องมือบนโต๊ะอาหาร, มีด, ช้อน-ส้อม - อุปกรณ์ ดูดฝุ่น, ท่อดูดควัน, ท่อดัก - ใช้ทำส่วนประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ เช่น ท่อพัก, ท่อไอเสีย, ถังน้ำมัน 	<ul style="list-style-type: none"> - อุตสาหกรรมตกแต่งภายในอาคาร - อุตสาหกรรมเครื่องใช้ในครัวเรือน - อุตสาหกรรมผลิตท่อต่างๆ - อุตสาหกรรมประกอบชิ้นส่วนรถยนต์

2.6.4 คุณสมบัติทั่วไป และ คุณสมบัติทางกายภาพ

ศาสตราจารย์ คันทโชติ ได้กล่าวถึงเรื่องคุณสมบัติทั่วไป และ คุณสมบัติทางกายภาพไว้ดังนี้คือ คุณสมบัติทางกายภาพของสแตนเลส เมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุประเภทอื่น ค่าที่แสดงในตารางที่ 1 เป็นเพียงค่าประมาณ เนื่องจากการเปรียบเทียบทำได้ยาก ค่าความหนาแน่นสูงของสแตนเลสแตกต่างจากวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างอื่นๆ อย่างเห็นได้ชัด ในส่วนของคุณสมบัติเกี่ยวกับความร้อน ความสามารถ ทนความร้อนของสแตนเลส มีข้อสังเกต 3 ประการคือ

1. การที่มีจุดหลอมเหลวสูง ทำให้มีอัตราความคืบตี เมื่อเทียบกับเซรามิกที่อุณหภูมิต่ำกว่า 1000 C°
2. การที่มีค่านำความร้อนระดับปานกลาง ทำให้สแตนเลสเหมาะที่จะใช้ในงานที่ต้องทนความร้อน (คอนเทนเนอร์) หรือต้องการคุณสมบัตินำความร้อนได้ดี (เครื่องถ่ายความร้อน)
3. การมีค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวระดับปานกลาง จึงสามารถใช้ความยาวมากๆ ได้โดยใช้ตัวเชื่อมน้อย (เช่น ในการทำหลังคา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติเชิงกล

สแตนเลสโดยทั่วไปจะมีส่วนผสมของเหล็กประมาณ 70-80% จึงทำให้มีคุณสมบัติของเหล็กที่สำคัญ 2 ประการคือ ความแข็งและความแกร่ง ในตารางที่ 2 นี้เป็นการเปรียบเทียบคุณสมบัติเชิงกลกับวัสดุชนิดอื่น จะเห็นได้ว่าพลาสติกซึ่งเป็นวัสดุที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางมีความแข็งแรงและโมดูลัส ความยืดหยุ่นต่ำ ส่วนเซรามิกมีความแข็งแรงและความเหนียวสูงแต่มีความแกร่งหรือความสามารถรับแรงกระแทกโดยไม่แตกหักต่ำ สแตนเลสให้ค่า ที่เป็นกลางของทั้งความแข็ง ความแกร่ง และความเหนียว เนื่องจากมีส่วนผสมของธาตุเหล็กอยู่มาก และจะมีเพิ่มขึ้นอีกในชนิดออสเทนิติก และตารางที่ 3 จะแสดงให้เห็นค่าความแข็งแรงสูงสุด (Ultimate Tensile Strength) ของสแตนเลส ไม่ว่าจะชนิดที่อ่อนตัวง่าย ซึ่งสามารถทำให้ขึ้นรูปเย็นได้ดี เช่น การขึ้นรูปลึก (Deep Drawing) จนถึงชนิดความแข็งแรงสูงสุด ซึ่งได้จากการขึ้นรูปเย็นหรือการทำให้เย็นตัวโดยเร็ว (Quenching) หรือชนิดชุบแข็ง แบบตกผลึก (Precipitation Hardening) ซึ่งเหมาะใช้ทำสปริง

2.6.5 คุณสมบัติของสแตนเลส

สแตนเลสต่างชนิดกันที่มีโครงสร้างต่างกัน จะมีลักษณะค่าความแข็งแรงที่เปลี่ยนแปลงแตกต่างกันดังในรูปจะแสดงให้เห็น แนวโค้งของค่าความแข็งแรง โดยทั่วไปของเกรดสแตนเลส 4 ชนิด

1. เกรดมาร์เทนซิติก มีค่าความจำนนความแข็งแรง และค่าความแข็งแรงสูงสุด สูงมากในสภาพที่ผ่านกระบวนการอบชุบ แต่จะมีค่าการยืดตัวต่ำ
2. เกรดเฟอร์ริติก มีค่าความจำนนความแข็งแรง และค่าความแข็งแรงสูงสุดปานกลาง เมื่อรวมกับค่าความยืดตัวสูง จึงทำให้สามารถขึ้นรูปได้ดี
3. เกรดออสเทนิติก มีค่าความจำนนความแข็งแรงใกล้เคียงกับชนิดเฟอร์ริติก แต่มีค่าความแข็งแรงสูงสุดและความยืดตัวสูง จึงสามารถขึ้นรูปได้ดีมาก
4. เกรดดูเพล็กซ์ (ออสเตไนท์ - เฟอร์ไรต์) มีค่าความจำนนความแข็งแรง และค่าความยืดตัวสูงจึงเรียกได้ว่า เหล็กชนิดนี้มีทั้งความแข็งแรง และความเหนียวที่สูงเป็นเลิศ

2.6.6 ความต้านทานการกัดกร่อน

สแตนเลสทนต่อการกัดกร่อนได้ โลหะทุกชนิดทั่วไปจะทำปฏิกิริยากับออกซิเจน ในอากาศเกิดเป็นฟิล์มออกไซด์ ที่เกิดบนผิวเหล็กทั่วไป จะทำปฏิกิริยาออกซิไดซ์ และทำให้เกิดสภาพพื้นผิวเหล็กผุกร่อน ที่เราเรียกว่า เป็นสนิม แต่สแตนเลสมีโครเมียมผสมอยู่ 10.5% ขึ้นไป ทำให้คุณสมบัติของฟิล์มออกไซด์บนพื้นผิวเปลี่ยนแปลงไป กลายเป็นฟิล์มปกป้อง หรือพลาสซิฟเลเยอร์

(Passive Layer) ที่เหมือนเกราะป้องกัน การกัดกร่อน ซึ่งปรากฏการณ์นี้เรียกว่า พาสซีวิตี (Passivity) फिल्मปกป้องนี้จะมีขนาดบางมาก (สำหรับแผ่นสแตนเลสบางขนาด 1 มม. फिल्मหรือพลาสติกเลเยอร์นี้ จะมีความบางเทียบเท่ากับวงกระดาษ 1 แผ่นบนตึกสูง 20 ชั้น) และมองตาเปล่าไม่เห็นฟิล์มนี้จะเกาะติดแน่น และทำหน้าที่ปกป้องสแตนเลส จากการกัดกร่อนทั้งหมดหากนำไปผลิตแปรรูปหรือใช้งานในสภาพเหมาะสม เมื่อเกิดมีการขีดข่วน फिल्मปกป้องนี้จะสร้างขึ้นใหม่ได้เองตลอดเวลา

ความคงทนของพาสซีสเลเยอร์ เป็นปัจจัยหลักของความต้านทานการกัดกร่อนของสแตนเลสนอกจากนี้ ยังขึ้นอยู่กับสภาพการกัดกร่อนอันได้แก่ ความรุนแรง ของปฏิกิริยาออกซิไดซ์ ความเป็นกรดปริมาณสารละลายคลอไรด์ และอุณหภูมิ โดยทั่วไปแล้วการเพิ่มปริมาณ โครเมียมจะช่วยให้เพิ่มความต้านทาน การกัดกร่อนของสแตนเลส การเติมนิเกิลจะช่วยเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อนโดยทั่วไป ให้ทนสภาวะกัดกร่อนรุนแรงได้ ส่วนโมลิบดีนัมจะช่วยเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อนเฉพาะที่ เช่น การกัดกร่อนแบบรูเข็ม (Pitting Corrosion)

ในทางปฏิบัติ สแตนเลสชนิดเฟอร์ริติก มีการใช้งานจำกัดในสภาพการกัดกร่อนปานกลาง และในสภาพชนบท ทั้งชนิดเฟอร์ริติกและออสเทนนิติก สามารถใช้ทำ อุปกรณ์เครื่องใช้ในครัวเรือนได้แต่เนื่องจากชนิดออสเทนนิติกสามารถทนการกัดกร่อนได้ดี และทำความสะอาดง่าย จึงนิยมใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร และเครื่องดื่ม นอกจากนี้ชนิดออสเทนนิติกยังทนการกัดกร่อนจากสารเคมีหลายประเภทได้แก่ กรด, อัลคาลายด์ เป็นต้น ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลาย ในอุตสาหกรรมเคมี และกระบวนการผลิตต่างๆ

ความแข็งแรง (Strength)

สแตนเลสสามารถเพื่อความแข็งแรงได้จากการขึ้นรูปเย็น (Cold work hardening) ทำให้สามารถออกแบบงานเพื่อลดความหนา น้ำหนักและราคา สแตนเลสบางเกรดอาจใช้ในงานที่ทนความร้อนขณะยังคงความแข็งแรงสูง

การดึงดูดใจในความสวยงาม (Aesthetic appeal)

สแตนเลสทำให้ผิวสวยงามได้หลายวิธี และง่ายต่อการบำรุงรักษาให้ผิวงานมีคุณภาพสูงสามารถทำให้ สแตนเลสมีผิวสีทอง, บรอนซ์, เขียว, เงิน และสีดำ ด้วยกรรมวิธีชุบเคลือบผิวด้วยเคมี ไฟฟ้า (Electro - chemical process)

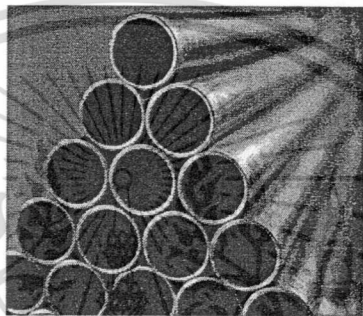
คุณสมบัติด้านสุขศาสตร์ (Hygienic properties)

ความสามารถในด้านความสะอาดเป็นเหตุข้อแรกๆที่เลือกใช้ สแตนเลสในงานโรงพยาบาล ห้อง - ครัว อาหารและงานด้านเภสัชกรรม วงจรชีวิตการใช้งานของสแตนเลส

คือ ทนทาน การบำรุงรักษาต่ำ และค่าใช้จ่ายต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับระยะเวลาการใช้งาน สแตนเลสสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycles) ได้ง่ายและเศษของสแตนเลสมีคุณค่าสูง

ทวีศักดิ์ อ่วมน้อย (2543: 60-6) อ้างถึงลักษณะภายนอกของสแตนเลสสตีล Characteristics และคุณสมบัติทางกายภาพ Physical Properties ดังนี้

สแตนเลสสตีล มักพบในลักษณะเป็นแผ่น หรือเป็นม้วน สำหรับใช้ในโรงงาน และชนิดที่เป็นท่อ นอกจากนี้ก็ยังมีลักษณะที่เป็นแผ่นขนาดตั้งแต่ ¼ นิ้วขึ้นไปของสแตนเลสสตีล ลักษณะที่มองเห็นได้จะเป็นโลหะผสมที่มีสีขาวอมฟ้า มีทั้งชนิดที่เป็นมันและด้าน



ภาพที่ 2.41 ภาพแสดงลักษณะของสแตนเลส

ที่มา : (rely. 28 ตุลาคม 2552) [ออนไลน์]



ภาพที่ 2.42 ภาพแสดงลักษณะของสแตนเลส

ที่มา : (classified.nalueng. 28 ตุลาคม 2552) [ออนไลน์]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 แสดงผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดทั่วไป

ผลิตภัณฑ์	ตัวอย่าง	การใช้และข้อควรระวัง
ผงซักฟอก	ผงซักฟอก และสบู่ที่ใช้ในบ้าน	- น้ำยาทำความสะอาดระจก ใช้ล้างสแตนเลสได้เป็นครั้งคราว แต่ต้องล้างออกด้วยน้ำเย็นให้หมด
ยาฆ่าเชื้อ	ในบ้านและในอุตสาหกรรม	- ต้องใช้ยาฆ่าเชื้อเจือจาง โดยจำกัดจำนวนครั้งที่ใช้ ต้องล้างออกด้วยน้ำให้สะอาด
สารละลาย	แอลกอฮอล์ และอะซิโตน	- สำหรับคราบที่ล้างด้วยสบู่ไม่ออก เช่น สี และคราบมันจากสารอินทรีย์ จากนั้นล้างด้วยสารละลายแล้วเช็ดออกด้วยสบู่ และล้างออกด้วยน้ำสะอาด
กรดทำความสะอาด	สารละลายทำความสะอาดที่มีส่วนผสมของฟอสฟอรัสและไนตริก	- เป็นวิธีสุดท้ายที่ควรใช้ทำความสะอาดสแตนเลส ล้างออกด้วยน้ำร้อนหลายๆ ครั้ง โดยใช้ความระมัดระวัง ควรปรึกษาผู้เชี่ยวชาญสำหรับการใช้ที่ถูกต้องและปลอดภัย

ตารางที่ 2.3 วิธีทำความสะอาดสำหรับคราบสกปรกต่างๆ ไป

คราบสกปรก	วิธีการทำความสะอาด
รอยนิ้วมือ	- ล้างด้วยสบู่ ผงซักฟอก หรือสารละลาย เช่น แอลกอฮอล์ หรืออะซิโตน ล้างออกด้วยน้ำเย็น และเช็ดให้แห้ง
น้ำมัน คราบน้ำมัน	- ล้างด้วยสารละลายไฮโดรคาร์บอน / ออร์แกนิก (เช่น แอลกอฮอล์) แล้วล้างออกด้วยสบู่ / ผงซักฟอกอย่างอ่อน และน้ำ ล้างออกด้วยน้ำเย็น และเช็ดให้แห้ง แนะนำให้จุ่มชิ้นงานให้โชกก่อนล้างในน้ำสบู่อุ่น ๆ
สี	- ล้างออกด้วยสารละลายสี ใช้แปรงไนลอนนุ่ม ๆ ขัดออก แล้วล้างออกด้วยน้ำเย็นและเช็ดให้แห้ง
เปลี่ยนสีเนื่องจากความร้อน	- ทาครีม (เช่น บรีสโซ) ลงบนแผ่นขัดที่ไม่ได้ทำจากเหล็ก แล้วขัดคราบที่ติดบนสแตนเลสออก ความร้อนขัดไปในทิศทางเดียวกันกับพื้นผิว ล้างออกด้วยน้ำเย็น และเช็ดให้แห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 ความรู้และเทคนิค

ควรทำ	ไม่ควรทำ
- เมื่อไม่ได้มีการทำความสะอาดสเตนเลสอย่างสม่ำเสมอ เมื่อสังเกตเห็นคราบหรือฝุ่นละอองใด ๆ ต้องรีบทำความสะอาดทันที	- ไม่ควรเคลือบผิวสเตนเลสด้วยแว็ก หรือวัสดุที่ผสมน้ำมัน เพราะจะทำให้คราบสกปรกหรือฝุ่นละอองติดบนพื้นผิวได้ง่ายขึ้น และล้างทำความสะอาดออกได้ยาก
- การทำความสะอาดสเตนเลส ควรเริ่มจากผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด ที่อ่อนที่สุด โดยเริ่มใช้ในบริเวณเล็ก ๆ ก่อนเพื่อดูว่าเกิดผลกระทบอะไร กับผิวสเตนเลสหรือไม่	- ไม่ควรใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด ที่มีส่วนผสมของคลอไรด์และฮาไลด์ เช่น โบรไมน์, ไฮโอตินและผลูออรีน
- ใช้น้ำอุ่นล้างคาบความมันออก	- ไม่ควรใช้ยาฆ่าเชื้อในการทำความสะอาดชิ้นส่วนสเตนเลส
- หมั่นล้างสเตนเลสด้วยน้ำสะอาด เป็นขั้นตอนสุดท้ายเช็ดให้แห้งด้วยผ้านุ่ม หรือกระดาษชำระ	- ไม่ควรใช้กรดไฮโดรคลอริก (HCl) ในการทำความสะอาด เพราะอาจก่อให้เกิดการกัดกร่อน แบบรูเข็ม และการแตกเนื่องจากความเครียด (Stress Corrosion Cracking)
- เมื่อใช้กรดกัดทำความสะอาดสเตนเลส ควรใช้ด้วยความระมัดระวัง	- ไม่ควรใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดที่เราไม่แน่ใจ
- หลังจากใช้เครื่องครัวที่ทำด้วยสเตนเลส ควรล้างให้สะอาดทุกครั้ง	- ไม่ควรใช้ผลิตภัณฑ์ที่ทำความสะอาดเครื่องเงิน ในการทำความสะอาดสเตนเลส
- หลีกเลี่ยงคราบ/สนิมเหล็ก ที่อาจติดมากับอุปกรณ์ทำความสะอาด ที่ทำมาจากเหล็ก หรือใช้ทำความสะอาดชิ้นส่วนเหล็กกล้าคาร์บอน	- ไม่ควรใช้สบู่ หรือผงซักฟอกมากเกินไป เพราะจะทำให้ผิวสเตนเลสมีวและหมองลง
- ในกรณีที่ประสบปัญหาในการทำ ความสะอาด สเตนเลสควรปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ	- ไม่ควรทำความสะอาด และทำพาสซิเวชันในขั้นตอนเดียวกัน ควรทำตามขั้นตอนคือ ล้างก่อนแล้วค่อยทำพาสซิเวชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

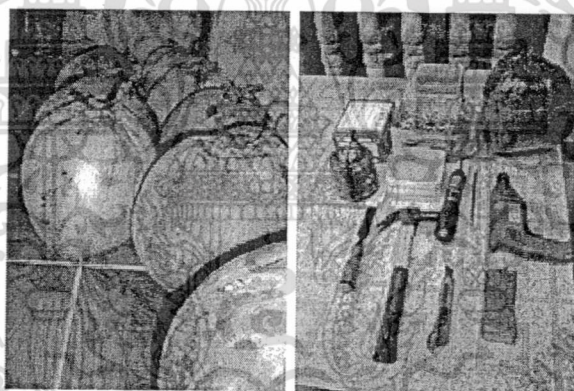
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 มะพร้าวเก็บความร้อน



ภาพที่ 2.43 ภาพแสดงมะพร้าวเก็บความร้อน

ที่มา : (mblog.manager. 28 ตุลาคม 2552) [ออนไลน์]



ภาพที่ 2.44 ภาพแสดงอุปกรณ์มะพร้าวเก็บความร้อน

ที่มา : (mblog.manager. 28 ตุลาคม 2552) [ออนไลน์]

คุณลุงบุญทรง ลักษณะนิยานนท์ คือคนที่เผยแพร่มะพร้าวเก็บความร้อนภูมิปัญญาไทยๆ ขึ้นนี้ การเก็บความร้อนของกระดิกน้ำร้อนนี้เป็นเพราะคุณสมบัติของเปลือกมะพร้าวเองที่เก็บอุณหภูมิดีดี มันสามารถเก็บความร้อนอยู่ได้ถึงครึ่งก่อนวันเลยทีเดียว ที่สำคัญมันดูสวยเด่นเป็นสง่า และสามารถนำมาเป็นของแต่งบ้านได้ด้วย

ส่วนอุปกรณ์ในการทำนั้นก็จะมี “มะพร้าวใหญ่” แล้ว ยังมีแผ่นไม้ฉำฉาสำหรับทำฐานรอง กาน้ำ ขอล็ก เลื่อย สี่ว ค้อน มีดคัทเตอร์ เศษผ้า สว่าน กระจดาชทราย หมุด ตะปูควง แปรง ทาสี น้ำมันวานิชเหลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.45 ภาพแสดงการวาดเส้นตัดแบ่ง

ที่มา : (mblog.manager. 28 ตุลาคม 2552) [ออนไลน์]

1. นำผลมะพร้าวไปวาดเส้นตัดแบ่งตัวกระดูกกับฝาด้วยชอล์ก (ตากมะพร้าวให้แห้งสนิท)



ภาพที่ 2.46 ภาพแสดงการเลื่อยไปตามรอยที่วัดไว้

ที่มา : (mblog.manager. 28 ตุลาคม 2552) [ออนไลน์]



ภาพที่ 2.47 ภาพแสดงการใช้สิ่วชะบริเวณภายในผลมะพร้าวออก

เอกสารที่มา : (mblog.manager. 28 ตุลาคม 2552) [ออนไลน์] ¹ นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.48 ภาพแสดงการตัดแต่งบริเวณที่จะใช้ใส่พวยกา
ที่มา : (mblog.manager. 28 ตุลาคม 2552) [ออนไลน์]

2. ขั้นตอนนี้ต้องนำกาน้ำลงไปวัดในกระตัก เพื่อให้เกิดความพอดีกับขนาด



ภาพที่ 2.49 ภาพแสดงการตัดไม้ฉำฉาเป็นขนาดพอเหมาะ
ที่มา : (mblog.manager. 28 ตุลาคม 2552) [ออนไลน์]

3. ชัดกระดาศทรายให้เรียบก่อนที่จะเอามาวัดกับก้นกระตัก



ภาพที่ 2.50 ภาพแสดงการตกแต่งภายในตัวกระตัก

ที่มา : (mblog.manager. 28 ตุลาคม 2552) [ออนไลน์]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.51 ภาพแสดงการ ทาวานิชเหลืออง

ที่มา : (mblog.manager. 28 ตุลาคม 2552) [ออนไลน์]



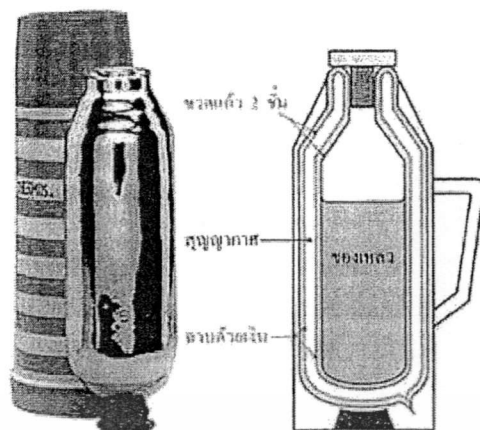
ภาพที่ 2.52 ภาพแสดงการการใช้งานมะพร้าวเก็บความร้อน

ที่มา : (mblog.manager. 28 ตุลาคม 2552) [ออนไลน์]

ขวดสุญญากาศ

ขวดสุญญากาศ หรือ ขวดเทอร์มอส รักษาให้น้ำชาร้อน (หรือรักษาให้ไอศกรีมเย็น) ให้หลักการลดหรือหยุดการนำความร้อน ลดการพาความร้อนและการแผ่รังสีความร้อน ส่วนประกอบเป็นขวดแก้ว 2 ชั้น ที่ว่างระหว่างผนังทั้งสองฉาบด้วยเงินแวววาว และดูดอากาศออกจนเป็นสุญญากาศ ที่ต้องให้เป็นสุญญากาศก็เพราะป้องกันการส่งผ่านความร้อน โดยหยุดการนำความร้อนและการพาความร้อน เงินที่ฉาบไว้กับผนังแก้วด้านหนึ่งจะลดการแผ่รังสีของพลังงาน ส่วนที่ฉาบไว้กับผนังแก้ว อีกด้านหนึ่งจะสะท้อนรังสีอินฟราเรดที่อาจแผ่รังสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า, ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.53 แสดงระบบสูญญากาศ

ที่มา : (electron.rmutphysics. 28 ตุลาคม 2552) [ออนไลน์]

แนวคิดเบื้องต้นในการป้องกันการสูญเสียความร้อน (พีระศักดิ์ สนั่นไพเราะ. 27 เมษายน 2547) กล่าวว่า การสูญเสียพลังงานในโรงงานอาจเกิดขึ้นได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น การสูญเสียความร้อนอันเนื่องมาจากการหุ้มฉนวนที่ไม่เหมาะสม การรั่วไหลของไอน้ำตามรอยรั่วต่างๆ ระบบมีการสูญเสียความร้อนอันเนื่องมาจากสตรีมแทรกป้องกันการสูญเสียอันเนื่องมาจากสาเหตุต่างๆ เหล่านี้ นอกจากจะให้ผลในด้านการประหยัดพลังงานแล้ว ยังมีผลอย่างมากต่อความปลอดภัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ดียิ่งด้วย ตัวอย่างเช่น พื้นที่ผิวที่อุณหภูมิสูงอาจจะเป็นอันตรายต่อผู้ทำงานในบริเวณดังกล่าว และทำให้พื้นที่ในบริเวณนั้นมีอุณหภูมิสูง การรั่วไหลของไอน้ำก็จะมีผลในทำนองเดียวกัน

ท่อส่งไอน้ำจะต้องหุ้มฉนวนเสมอ การลงทุนหุ้มฉนวนท่อไอน้ำจะได้รับทุนคืนภายใน 1 ปี เกณฑ์อย่างง่ายที่ใช้ในการพิจารณาความเหมาะสมของการหุ้มฉนวนท่อ เราจะพิจารณาที่อุณหภูมิผิวนอกของฉนวน การหุ้มฉนวนควรพิจารณาให้มีการหุ้มท่อ หน้าแปลน วาล์ว เฮดเดอร์ และอุปกรณ์ที่ใช้ไอน้ำทั่วไปที่มีความจำเป็นต้องเก็บรักษาความร้อน ซึ่งอาจจะหมายถึงถึงย้อมผ้าด้วย ในกรณีของหน้าแปลนอาจจะเทียบเป็นความยาวของท่อตรงใช้ 0.4 เมตร และวาล์วเทียบเป็นความยาวของท่อตรงใช้ 1.2 เมตร โดยทั่วไป อุณหภูมิผิวนอกไม่ควรเกิน 50 C อย่างไรก็ตาม สำหรับท่อส่งไอน้ำที่อยู่ในบริเวณที่มีการปรับอากาศ ฉนวนหุ้มท่อต้องหนาเพิ่มขึ้น กล่าวคือ อุณหภูมิผิวนอกที่เหมาะสมควรจะต่ำกว่าตัวเลขที่ให้ไว้ข้างต้น ทั้งนี้เนื่องจากอุณหภูมิอากาศรอบท่อต่ำ จะทำให้มีการสูญเสียความร้อนเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งความร้อนที่สูญเสียจากท่อจะกลายเป็นภาระทางความร้อนของเครื่องปรับอากาศด้วย

โครงการพัฒนาวัสดุฉนวนเบาจากเส้นใยมะพร้าว (จันทร์ฉาย ทองปิ่น. ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ม.ศิลปากร) จากการศึกษาในประเทศไทย ประสบปัญหาเรื่องการขาดแคลนไม้เพื่อนำมาทำเป็นวัสดุต่างๆ เช่น เฟอร์นิเจอร์ ของเด็กเล่น ฯลฯ จึงได้มีความพยายามไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่จะคิดประดิษฐ์ไม้เทียมขึ้น โดยใช้ของเหลือจากเศษไม้ วัสดุไม้เหลือใช้ ผงไม้ หรือเส้นใยจากขี้เลื่อย ไม้ เส้นใยจากใบสับปะรด เส้นใยจากขานอ้อย เต็มลงในพลาสติก เช่น พวกพอลิโอฟีนส์ ซึ่งดูเหมือน ไม้มาก แต่มีอายุการใช้งานที่นานกว่า เนื่องจากไม่ถูกรบกวนจากแมลงต่างๆ เช่น ปลวก มอด ถ้าคิด ในเทอมของการใช้วัสดุเริ่มต้น จะเป็นการประหยัดต้นทุนในการใช้เม็ดพลาสติกอย่างมาก เนื่องจาก วัสดุเหลือใช้เหล่านี้มีราคาถูก และได้สมบัติของวัสดุใหม่ที่ดีขึ้น เนื่องจากเส้นใยที่เติมลงไปมีความ แข็งแรงสูง และยังสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำรูปใหม่อีกด้วย

วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่กล่าวข้างต้นมีหลากหลาย เส้นใยมะพร้าว หรือ ใยมะพร้าว นับเป็นวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรที่มีอยู่มากโดยเฉพาะในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ แม้ว่าจะมีการนำ เส้นใยมะพร้าวมาประยุกต์ใช้เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆได้หลากหลายแล้วก็ตาม แต่ยังมีมูลค่าเพิ่มไม่มากนัก ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ความคิดที่จะนำเส้นใยมะพร้าวมาผสมกับพลาสติกประเภท โอลิฟินส์ เพื่อ ประยุกต์ใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์ต่างๆแทนไม้ หรือนำมาทำเป็นส่วนประกอบในการตกแต่งบ้าน เช่น วง กบประตู วงกบหน้าต่าง หรือเป็นวัสดุสำหรับทำพาเลท เป็นต้น นับว่าจะเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับเส้น ใยมะพร้าวให้มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถส่งเสริมให้เป็นอุตสาหกรรมในระดับท้องถิ่นได้อีกด้วย ซึ่งผลที่ตามมาคือ เป็นการส่งเสริมอุตสาหกรรมในระดับ SME โดยใช้วัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรม เกษตร

เยื่อมะพร้าวแทนโฟม (โรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี อำเภอเมือง พิชญโลก. 2535) ปัจจุบันนี้มีการ นำโฟมมาใช้ทำกล่องบรรจุของต่าง ๆ ทำตัวอักษร พวงหรีด ปัญหาที่ตามมาคือ ไม่สามารถย่อยสลาย ได้ ทำให้เกิดมลภาวะเมื่อกำจัดทิ้ง จึงได้คิดนำวัสดุจากธรรมชาติที่หาง่าย ย่อยสลายได้ ได้แก่เส้นใย จากผลมะพร้าวที่เรียกว่ากาบมะพร้าวมาแปรรูปใช้แทนโฟม จากการทดลองพบว่า เมื่อนำเส้นใย มะพร้าวมาทำให้ยุ่ยและอ่อนตัวลงโดยต้มกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ เข้มข้น 2 โมล/ลิตร เป็น เวลานาน 5 ชั่วโมง แล้วล้างน้ำให้สะอาดนำไปพอกสีโดยต้มกับสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์เป็น เวลานาน 15 นาที นำไปล้างน้ำแล้วปั่นให้เส้นใยสั้นลง นำเส้นใยที่ได้ไปใส่น้ำ แล้วร่อนเยื่อด้วย ตะแกรง นำไปตากให้แห้งได้แผ่นเส้นใยที่มีสีน้ำตาลอ่อน ยุ่ย ไม่เกาะกัน จึงทดลองนำเส้นใยมะพร้าว มาใส่วัสดุประสานต่าง ๆ กันได้แก่ ชันสน แป้งมัน ดินขาว และสารส้ม พบว่าได้เส้นใยที่ติดกันเป็น แผ่นแต่ยังมีสมบัติไม่ดีนัก ต่อมาจึงทดลองใส่วัสดุประสานทุกชนิดลงไปในเส้นใยพร้อม ๆ กันคือ ชัน สน แป้งมัน ดินขาว และสารส้ม เมื่อตากแห้งแล้วพบว่า เป็นแผ่นเส้นใยที่มีสมบัติเนื้อแน่น ผิวเรียบ สีนมมือ ทึบแสง สามารถนำไปใช้แปรรูปเป็นของใช้แทนโฟมได้ เช่น ทำกล่อง แต่ถ้าทำกล่องที่ได้นี้ไปใส่ อาหาร อาจได้รับสารเคมีเป็นอันตรายได้ จึงทดลองใช้ปูนจากทางจรเข้เป็นวัสดุประสานแทนสารเคมี ได้แผ่นเยื่อที่มีลักษณะเหมือนกับใช้ชันสน แป้งมัน ดินขาว และสารส้มรวมกัน และพบว่าสามารถลอก ออกมาเป็นแผ่นได้ง่ายกว่าต่อมาจึงนำแผ่นเส้นใยมะพร้าวมาแปรรูปเป็นของใช้ เช่น ทำกล่องรูปร่าง ต่าง ๆ โดยนำแผ่นเส้นใยมะพร้าวมาฉีกหรือตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ ชุบแป้งเปียกแล้วปะซ้อน ๆ กัน เพื่อให้ หนาขึ้นรับน้ำหนักได้มากและสามารถรักษารูปร่างไว้ได้ ของใช้จากเส้นใยมะพร้าวนี้เป็นวัสดุจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของโรงเรียนเฉลิมขวัญสตรีศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉนวนความร้อนจากวัชพืช (โรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย อำเภอเมือง ขอนแก่น. 2535) จุดมุ่งหมายของการศึกษาโครงการนี้เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการกั้นความร้อนของเยื่อกระดาษจากวัชพืชบางชนิดกับโฟม โดยนำเอาวัชพืช 3 ชนิด ได้แก่ ผักตบชวา ฐูปญาณี และกกสามเหลี่ยมมาผ่านกระบวนการอัดให้เป็นแผ่น แล้วนำมาทดลองกั้นความร้อนพบว่าความสามารถในการกั้นความร้อนมีผลใกล้เคียงกันกับโฟมซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการศึกษาค้นคว้าที่ตั้งไว้ จึงควรได้ศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำมาประยุกต์ใช้กั้นความร้อนแทนโฟมที่เป็นปัญหามลพิษที่ร้ายแรงในปัจจุบันต่อไป

โครงการพลังงานมหัศจรรย์จากมะพร้าว (ภัทธริยา พุ่มสุวรรณ และคณะ) เนื่องจากว่าประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ดังนั้นการเลือกใช้พลังงาน สีเขียวจึงเป็นทางที่น่าสนใจ ซึ่งมะพร้าวในปัจจุบันใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ แปะหรือน้ำตาลมาผลิตเป็นเอทานอล และการนำพืชไปทำเชื้อเพลิงโดยตรง วิธีการศึกษานำน้ำหวานจากมะพร้าวมาต้มฆ่าเชื้อโรค และนำไปหมักกับยีสต์เพื่อให้ได้เอทานอลคำนวณร้อยละของเอทานอล และคำนวณพลังงานจากเอทานอล จากนั้นนำน้ำตาลมา ฆ่าเชื้อหมักเป็นเอทานอล และนำเอทานอลที่ได้มากลั่นและหาปริมาณร้อยละที่ได้ ทดลองหาพลังงานความร้อนของเอทานอลจากสูตรเคมี ส่วนวัสดุที่เหลือใช้จากมะพร้าว ในการทดลองหาปริมาณความร้อนที่ได้จากวัสดุจากมะพร้าวเป็นแคลอรีต่อกรัม และนำมาเปรียบเทียบกับปริมาตรความร้อนจากพลังงานเขียวอื่นๆ

โครงการอุ่นได้โดยไม่ใช้ไฟฟ้าอุ่นได้จากใบพืช (วิระพัฒน์ จิตอามาตย์และคณะ) เป็นโครงการพลังงานความร้อนที่ได้จากกระบวนการหมักการย่อยสลายของสารอินทรีย์หรือกระบวนการของการหมัก สิ่งที่เกิดขึ้นเป็นก๊าซต่างๆ น้ำ และพลังงานความร้อน และพลังงานความร้อนนี้เองที่คณะผู้จัดทำโครงการทำการทดลองโดยการที่นำเอาเศษใบไม้ที่ร่วงหล่น และเศษพืชผักที่เหลือเหล่านี้ เราสามารถที่จะนำมาก่อให้เกิดประโยชน์อย่างสูงที่สุด โดยการที่นำเอาเศษใบไม้ และเศษอาหารที่เหลือมาหมักลงในถังขนาด 200 ลิตร จำนวน 4 ถัง แล้วต่อท่อ PVC ซึ่งทาสีดำผ่านเพื่อทำให้น้ำในท่อ PVC ที่ผ่านถึงหมักเกิดอุณหภูมิที่สูงขึ้น และสามารถที่จะนำที่ได้มาใช้ในการอาบหรือใช้ประโยชน์อื่นๆ ได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องทำน้ำอุ่นให้ต้องสิ้นเปลืองไฟฟ้าเลยนอกจากนั้น สามารถที่จะนำเอาเศษอาหารและเศษใบไม้ที่ผ่านการหมักแล้ว นำมาใช้เป็นปุ๋ยหมักไปใส่ต้นไม้ให้ประโยชน์มากมาย และยังสามารถช่วยลดการใช้พลังงาน โดยการที่ใช้พลังงานชีวภาพ

มาลินี ชัยศุภกิจสินธ์ (2550 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่อง บทบาทของเส้นใยธรรมชาติต่อสมบัติของเส้นใยไม้อัดผสมระหว่างโฟมพอลิสไตรีนกับเส้นใย เตรียมแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่น 0.3 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร โดยผสมกับโฟมพอลิสไตรีนเหลือทิ้งกับเส้นใยธรรมชาติ 4 ชนิด ได้แก่ เส้นใยมะพร้าว เส้นใยชานอ้อย เส้นใยสับปะรด และเส้นใยกล้วยน้ำว้า อัตราส่วนของเส้นใยธรรมชาติกับโฟมพอลิสไตรีนเหลือทิ้ง 85:15 ใช้ฟินอลฟอร์มมาดีไฮด์ 15 เปอร์เซนต์ ของปีนสารนำหนักของผสมเป็นสารยึดติด ผลการทดลองพบว่า แผ่นใยไม้อัดผสมระหว่างกับโฟมพอลิสไตรีนกับเส้นใยกล้วยน้ำว้าพองตัวมากที่สุด เนื่องจากมีปริมาณลิกนินน้อย แต่แผ่นใยไม้อัดผสมระหว่าง

เอกลีกรวมกันเป็นเส้นใยที่แข็งแรงทนทานใช้แทนพลาสติกได้เป็นอย่างดีในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โฟมพอลิโอสไตรรีนกับเส้นใยอ้อยดูน้ำได้ดีเนื่องจากช่องว่างบริเวณผิวโฟมกับเส้นใย แผ่นใยไม้อัดผสมระหว่างโฟมพอลิโอสไตรรีนกับเส้นใยมะพร้าวมีสมบัติเชิงกลดีที่สุด เพราะเส้นใยมีความยาวต่อเส้นผ่าศูนย์กลางสูง ในบรรดาแผ่นใยไม้อัดผสมเหล่านี้แผ่นใยไม้อัดผสมระหว่างโฟมพอลิโอสไตรรีนกับเส้นใยลัมปะรดมีสมบัติการดูดเสียงต่ำที่สุด สรุปได้ว่าสัณฐานวิทยาของเส้นใยมีส่วนสำคัญต่อการดูดเสียงของแผ่นใยไม้อัด

คัมภีร์ นนทราย (2550 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากากเบียร์เป็นแผ่นวัสดุทดแทนไม้ โดยการวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวัสดุแผ่นประกอบทดแทนไม้ด้วยกากเบียร์ โดยนำกากเบียร์ที่เหลือจากกระบวนการผลิตเบียร์ในโรงงานอุตสาหกรรมมาแปรสภาพให้เกิดประโยชน์เพิ่มขึ้น โดยการนำกากเบียร์มาอัดเป็นแผ่นประกอบทดแทนไม้ ซึ่งใช้กาวยูเรีย-ฟอร์มาลดีไฮด์เป็นวัสดุประสาน โดยกำหนดเปอร์เซ็นต์ส่วนผสมมวลที่แตกต่างกันคือ 7% , 10% , 13% และ 16% และทำการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและเชิงกลของแผ่นประกอบทดแทนไม้ ที่ได้จากกากเบียร์ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง (มอก.966-2533) และสรุปแนวทางการนำวัสดุแผ่นประกอบทดแทนไม้ด้วยกากเบียร์ไปใช้งานได้ตรงตามคุณสมบัติทางกายภาพและเชิงกลที่ได้จากการทดสอบ 5 ด้าน คือ ความหนาแน่น , ด้านความชื้น,ด้านความต้านแรงดัด,ด้านความต้านแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้า และ ด้านการดูดซึมความชื้นและขยายตัวตามความหนา

ผลการวิจัยสรุปว่า

1. แผ่นประกอบทดแทนไม้ที่ผลิตจากกากเบียร์ มีผลการทดสอบไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง (มอก. 966-2533)
- 2.แนวทางการนำวัสดุแผ่นประกอบไม้ทดแทนไม้ที่ได้จากกากเบียร์ไปใช้งานให้ตรงตามคุณสมบัติทางกายภาพ และเชิงกลที่ได้จากการทดสอบ สามารถสรุปแนวทางได้ คือ คุณสมบัติของแผ่นประกอบที่ได้จากกากเบียร์ไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง (มอก.966-2533) แต่มีคุณสมบัติที่ใกล้เคียงและสามารถนำมาแปรสภาพเป็นวัสดุตกแต่งที่มีสภาพเทียบเคียงผิวไม้อัด หรืออุปกรณ์ที่ไม่ต้องการรับแรงเชิงกลมากนัก เช่น ผลิตภัณฑ์จำพวกของตกแต่ง เช่น กรอบรูป กล้องใสนามบัตร ชิ้นส่วนเสริมงานเฟอร์นิเจอร์ ฯลฯ

นพรัตน์ นานคงแนบ (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแผ่นขึ้นไม้อัดค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนต่ำโดยมีอัตราส่วนที่เหมาะสม ระหว่างเปลือกทุเรียนและใยมะพร้าว วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ เพื่อพัฒนาแผ่นขึ้นไม้อัด ค่าการนำความร้อนต่ำ โดยมีอัตราส่วนที่เหมาะสม ระหว่างเปลือกทุเรียนและใยมะพร้าว แผ่นขึ้นไม้อัดนี้ มุ่งหวังเพื่อนำมาใช้เป็นส่วนประกอบของอาคารสำหรับการประหยัดพลังงาน

ผลการศึกษา การศึกษานี้ทำการศึกษา 2 ปัจจัยหลัก คือ อัตราส่วนระหว่างเปลือกทุเรียน และใยมะพร้าว (โดยน้ำหนัก) และความหนาแน่น แผ่นไม้ขึ้นไม้อัด จะถูกทำขึ้นตามกระบวนการผลิตทั่วไป ผลปรากฏว่าอัตราส่วนผสม และความหนาแน่น มีผลกระทบต่อการศึกษา คุณสมบัติสุดท้ายของแผ่นไม้อัด

สรุปและวิจารณ์ อัตราส่วนที่เหมาะสมของเปลือกทุเรียน และใยมะพร้าวคือ 10:90 (โดยน้ำหนัก) ตามลำดับ ที่ความหนาแน่น 856 kg/m^3 โดยมีคุณสมบัติดังนี้ : ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน 0.1342 W/m.K โมดูลัสแตกหัก 440.46 kgf/cm^2 โมดูลัสยืดหยุ่น $21,867 \text{ kgf/cm}^2$ แรงยึดเหนี่ยวภายใน 37.25 kgf/cm^2 การพองตัวทางด้านความหนา 10.49% และ ค่าความชื้น 6.22%

จากการเปรียบเทียบกับแผ่นไม้อัดที่ทำจากเปลือกทุเรียน และใยมะพร้าว คุณสมบัติของแผ่นไม้อัดที่ผลิตจากส่วนผสมระหว่างเปลือกทุเรียนและใยมะพร้าวมีคุณสมบัติดีกว่า ยกเว้นแต่ค่าโมดูลัสยืดหยุ่น ซึ่งจะมีค่าลดลง แผ่นไม้อัดชนิดใหม่นี้มีค่าการนำความร้อนต่ำ ที่น่าสนใจ คือ การประหยัดพลังงานเมื่อนำมาใช้เป็นฉนวนของกำแพงและฝ้าเพดาน แผ่นไม้อัดชนิดใหม่ควรนำมาผลิตเป็นเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งมีข้อดีคือช่วยจัดการกับขยะทางการเกษตร

วิโชติ ศรีวิเศษ (2546 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่อง ศักยภาพการประหยัดพลังงานในอุตสาหกรรมโดยใช้ฉนวน งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนที่ได้จากการคำนวณโดยใช้สมการทางทฤษฎีกับค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนที่แนะนำในมาตรฐาน ASTM และมาตรฐาน BS โดยได้ศึกษาเปรียบเทียบ ในกรณีที่ไม่มีการเคลื่อนที่ของอากาศ แวดล้อมและมีการเคลื่อนที่ของอากาศแวดล้อม สมมุติฐานในการศึกษากำหนดให้อุณหภูมิอากาศแวดล้อมคงที่เท่ากับ 30°C หลังจากนั้นนำผลที่ได้มาสร้างกราฟและตารางหา heat loss เพื่อใช้ในประเทศไทย ในการเปรียบเทียบในกรณีที่ไม่มีการเคลื่อนที่ของอากาศแวดล้อมได้ใช้สมการทางทฤษฎีของ Churchill และ Ozone ใช้เปรียบเทียบกับค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนจากมาตรฐาน ASTM และมาตรฐาน BS พบว่าในกรณีท่อเปลือยเมื่ออุณหภูมิผิวภายนอกมีค่าไม่เกิน 100°C ค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนจากมาตรฐาน BS มีค่าใกล้เคียงกันกับค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนจากสมการทางทฤษฎีของ Churchill และ Ozone แต่ถ้าเปลือยที่มีอุณหภูมิผิวภายนอกมีค่าเกิน 100°C ค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนที่แนะนำจากสมการของมาตรฐาน BS โดยเฉลี่ยจะมีค่าสูงกว่าค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนจากสมการทางทฤษฎีอยู่ประมาณ 25% ค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนที่แนะนำในมาตรฐาน ASTM ในกรณีที่ไม่มีการเคลื่อนที่ของอากาศแวดล้อมภายนอกจะมีค่าต่ำกว่าทางทฤษฎีอยู่ประมาณ 60% ส่วนในกรณีที่มีการเคลื่อนที่ของอากาศแวดล้อมภายนอกได้ใช้สมการทางทฤษฎีของ Hilpert เพื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนของท่อเปลือยที่อุณหภูมิ 40% หรือ 600% จากสองมาตรฐานดังกล่าวข้างต้น พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนที่แนะนำจากมาตรฐาน BS จะสูงกว่าค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนจากสมการทางทฤษฎีอยู่ประมาณ 14% - 20% ส่วนค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนที่แนะนำในมาตรฐาน ASTM จะต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนจากสมการทางทฤษฎีอยู่ประมาณ 50% -60% ที่ความเร็วลมไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 m/s และ 2 m/s ตามลำดับ การศึกษาเกี่ยวกับการหุ้มฉนวนท่อไอน้ำได้ศึกษาขนาดความหนาที่เหมาะสมทางเศรษฐกิจในโรงงานของบริษัทไม้อัดไทย เมื่ออุณหภูมิแวดล้อมมีค่าเหมือนกันกับกรณีแรกและอุณหภูมิผิวท่อไอน้ำเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง 100°C หรือ 200°C โดยที่ท่อไอน้ำถูกส่งผ่านท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกเท่ากับ 21.7 mm, 34.0 และ 48.6 mm. โรงงานดังกล่าวผลิตไอน้ำจากหม้อไอน้ำที่มีประสิทธิภาพ 85 % โดยใช้ น้ำมันเตาเกรด C เป็นเชื้อเพลิงและมีชั่วโมงการทำงานต่อปีเท่ากับ 6000 ชั่วโมง การศึกษาขนาดความหนาของฉนวนที่เหมาะสมของโรงงานตัวอย่างดังกล่าว ใช้สมการทางทฤษฎีเป็นสมการหาความร้อนสูญเสียโดยพิจารณาเป็นกรณีลมนิ่ง ผลการศึกษาสรุปได้ว่าท่อไอน้ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 48.6 mm. ทางโรงงานได้ติดตั้งฉนวนหนา 50 mm. ซึ่งเป็นความหนาที่เหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์อยู่แล้ว ส่วนท่อไอน้ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 21.7 mm. และ 34.0 mm. ทางโรงงานติดตั้งฉนวนหนา 50 mm.ซึ่งเมื่อวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์พบว่า เป็นฉนวนที่หนาเกินไป โดยขนาดความหนาที่เหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์พบว่า เป็นฉนวนที่หนาเกินไป โดยขนาดความหนาที่เหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ของฉนวนไอน้ำทั้งสองคือ 38 mm.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว ผู้วิจัยได้แบ่งวิธีดำเนินการวิจัยเป็น 3 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว

ขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบคุณสมบัติของอาหารที่บรรจุในภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวกับหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว

สำหรับรายละเอียดแต่ละขั้นตอนมีดังนี้คือ

3.1 ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว

การศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวผู้วิจัยได้แบ่ง เป็น 2 ขั้นตอนย่อยคือ

1.1 ศึกษาลักษณะของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหาร

1. แหล่งข้อมูล

แหล่งข้อมูลที่ใช้ศึกษาลักษณะของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารคือ ภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหาร

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือ แบบบันทึก

การสร้างและพัฒนาแบบบันทึก

แบบบันทึกมีขั้นตอนหลัก ๆ ในการสร้างดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์และหัวข้อในเรื่องที่เกี่ยวกับภาชนะเก็บรักษาอาหาร
2. คัดเลือกเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องให้ตรงตามหัวข้อ
3. ร่างข้อความเกี่ยวกับหัวข้อเรื่องและประเด็นที่ต้องการศึกษาในแง่ของความชัดเจนในการสื่อความหมาย และความครบถ้วน
4. ให้อาจารย์ที่ปรึกษาทำการตรวจสอบและแก้ไขความถูกต้องของเนื้อหาและความเหมาะสมของถ้อยคำ สำนวนภาษาและความชัดเจนในข้อความถาม

5. ให้ผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความถามกับพฤติกรรม (IOC) จำนวน 3 ท่านประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ

2.1 ผศ.ดร.รัฐไท พรเจริญ

อาจารย์ประจำภาควิชาออกแบบผลิตภัณฑ์

คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

2.2 ผศ.นันทพัทธ์ น้อยสวัสดิ์

อาจารย์คณะศิลปกรรม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ

3.1 อาจารย์จ๋านงค์ อินทองคำ

อาจารย์ชำนาญการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา

3.2 ผศ.พวงทอง พุ่มอยู่ อาจารย์กลุ่มงานคหกรรมและงานเกษตร

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือ แบบประเมิน เป็นแบบมาตราประมาณค่า

5 ระดับ

การสร้างและพัฒนาแบบประเมิน

การพัฒนาแบบประเมินมีขั้นตอนหลัก ๆ ในการสร้างดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์และหัวข้อในเรื่องที่เกี่ยวกับภาชนะเก็บรักษาอาหาร

2. คัดเลือกเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องให้ตรงตามหัวข้อ

3. ร่างข้อความเกี่ยวกับหัวข้อเรื่องและประเด็นที่ต้องการศึกษาในแง่ของความชัดเจน

ในการสื่อความหมาย และความครบถ้วน

4. ให้อาจารย์ที่ปรึกษาทำการตรวจสอบและแก้ไขความถูกต้องของเนื้อหาและความเหมาะสมของถ้อยคำ สำนวนภาษาและความชัดเจนในข้อความ

5. ให้ผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับพฤติกรรม (IOC) จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย

5.1 ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

5.2 ผศ.ธเนศ ภิรมย์การ

อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีการออกแบบ

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

5.3 รศ.ว่าที่ร้อยโท พิชัย สดภิบาล

รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผลการประเมิน พบว่า การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบข้อคำถามพิจารณาคัดเลือกในจุดประสงค์ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00 ซึ่งแสดงว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับคำนิยามศัพท์

6. ปรับปรุงและจัดพิมพ์

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขออนุญาตใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว

1. นำข้อมูลจากแบบสอบถามที่ได้มาทำการวิเคราะห์

2. ออกแบบและพัฒนาแบบร่าง (Sketch Design) คร่าวๆของภาชนะเก็บรักษา

ความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว

3. นำแบบร่าง (Sketch Design) ที่พัฒนาไว้มาทำเป็นแบบร่างที่มีรายละเอียดเพิ่มมากขึ้นในลักษณะที่น่าสนใจโดยผู้วิจัยเอง

4. เลือกแบบที่มีความน่าจะเป็นในการใช้งานมากที่สุดจำนวน 3 แบบมาลงสีให้มีความใกล้เคียงกับของจริงมากที่สุด

5. นำแบบร่าง (Sketch Design) เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยเพื่อให้อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยทำการเลือกแบบร่าง (Sketch Design) ให้เหลือจำนวน 3 แบบ

6. นำแบบร่าง (Sketch Design) จำนวน 3 แบบเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินว่าแบบใดในจำนวน 3 แบบสามารถนำไปใช้งานได้จริงมากที่สุด

7. ทำการประเมินและสรุปรูปแบบการพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยคำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean : \bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.)

เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย

4.51-5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
3.51-4.50	หมายถึง	เหมาะสมมาก
2.51-3.50	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
1.51-2.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1.00-1.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

3.2 ขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบอุณหภูมิของอาหารที่บรรจุในภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวกับหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. แหล่งข้อมูล

แหล่งข้อมูล คือ ภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวและหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือ นาฬิกา, หม้อหุงข้าวไฟฟ้า, เทอร์โมมิเตอร์และแบบบันทึก

การสร้างและพัฒนาแบบบันทึก

แบบบันทึกมีขั้นตอนหลัก ๆ ในการสร้างดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์และหัวข้อในเรื่องที่เกี่ยวกับภาชนะเก็บรักษาอาหาร
2. คัดเลือกเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องให้ตรงตามหัวข้อ
3. ร่างข้อความเกี่ยวกับหัวข้อเรื่องและประเด็นที่ต้องการศึกษาในแง่ของความชัดเจนในการสื่อความหมาย และความครบถ้วน
4. ให้อาจารย์ที่ปรึกษาทำการตรวจสอบและแก้ไขความถูกต้องของเนื้อหาและความเหมาะสมของถ้อยคำ สำนวนภาษาและความชัดเจนในแบบบันทึก

5. ปรับปรุงและจัดพิมพ์

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นำข้าวไปหุงด้วยหม้อหุงข้าวไฟฟ้าจำนวน 2 ใบ
2. นำข้าวที่สุกแล้วในหม้อใบที่หนึ่งไปใส่ในภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว
3. นำเทอร์โมมิเตอร์มาจุ่มไว้ในภาชนะแล้วจดลงในแบบบันทึก
5. นำเทอร์โมมิเตอร์มาจุ่มไว้หม้อหุงข้าวไฟฟ้าใบที่สองแล้วจดลงในแบบบันทึก
6. จับเวลา 3 ชั่วโมง
7. ทำการจดอุณหภูมิที่ได้จากเทอร์โมมิเตอร์หลังจากเวลาผ่านไปแล้ว 3 ชั่วโมง
8. ทำซ้ำแบบเดิมเป็นจำนวน 2 ครั้ง
9. นำค่าอุณหภูมิที่วัดได้มาหาค่าเฉลี่ย

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยคำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean : \bar{X})

3.3 ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว

1. แหล่งข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งข้อมูลที่ใช้ คือ กลุ่มพ่อค้าและแม่ค้าที่ขาย ข้าวแกงและอาหารตามสั่ง เขต บริเวณโรงอาหารที่อยู่ภายใต้การดูแลของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 7 แห่ง โดยมีจำนวน ประชากรทั้งหมดจำนวน 28 ร้านค้า

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือ แบบสอบถาม วัดความพึงพอใจในการใช้งาน ภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว 5 ระดับ

5	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
3	หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
2	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
1	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบสอบถามโดยผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามที่มุ่งประเด็นที่ต้องการชี้วัด 4 ด้านคือ

1. ด้านประโยชน์ใช้สอย
2. ด้านความปลอดภัย
3. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน
4. ด้านราคา

โดยแบบสอบถามจะเป็นแบบสอบถามแบบมีโครงสร้างเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวโดยการสร้างแบบสอบถาม มีขั้นตอนดังนี้

การสร้างและพัฒนาแบบสอบถามที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นโดยศึกษาจากทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยมีกระบวนการดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้าทฤษฎีเอกสารทางวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. กำหนดรูปแบบของคำถามที่ต้องการใช้ให้เหมาะสมกับผู้ที่ตอบ
3. สร้างแบบสอบถามโดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาจากงานวิจัยที่ใกล้เคียงแล้วนำมา

ประยุกต์ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

4. ทบทวนร่างคำถามโดยผู้สร้างเอง ในแง่ความชัดเจน ความครบถ้วน

ความครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

5. ปรับปรุง และจัดพิมพ์

6. นำแบบสอบถามที่สร้าง เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาทำการตรวจสอบและแก้ไข ความถูกต้องของเนื้อหาและความเหมาะสมของถ้อยคำ สำนวนภาษา และความชัดเจนในข้อคำถาม ในแบบประเมิน โดยอาศัยดุลพินิจของผู้เชี่ยวชาญ โดยทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรม (IOC) โดยการนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาลงความเห็นและให้คะแนนดังนี้

6.1 ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

6.2 ผศ.ธเนศ ภิรมย์การ

อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีการออกแบบ

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

6.3 รศ.ว่าที่ร้อยโท พิชัย สดภิบาล

รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผลการประเมิน พบว่า การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบข้อคำถามพิจารณาตัดเลือกในจุดประสงค์ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00 ซึ่งแสดงว่าข้อคำถามนั้นได้สอดคล้องกับคำนิยามศัพท์

7. ปรับปรุงแก้ไข

8. นำแบบสอบถามไปถามกลุ่มตัวอย่าง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยใช้วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการนำภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากยี่มะพร้าว ที่ได้ผ่านการเปรียบเทียบกับอุณหภูมิเรียบร้อยแล้วไปให้กลุ่มตัวอย่างพ่อค้า แม่ค้าที่ขายข้าวแกงและอาหารตามสั่ง จำนวน 28 ร้านค้าทำการตอบแบบสอบถาม

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean : \bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) ที่ได้จากแบบสอบถาม นำข้อมูลที่ได้มาประมวลผลด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม โดยนำเสนอในรูปแบบตารางพร้อมกับคำบรรยายประกอบ

เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย

4.51-5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
3.51-4.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
2.51-3.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
1.51-2.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
1.00-1.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แผนภูมิขั้นตอนการศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจาก
โยมะพร้าว

ขั้นตอน	วิธีดำเนินการวิจัย	ผลลัพธ์ที่ได้
ขั้นตอนที่ 1 เพื่อ ศึกษาและพัฒนา ภาชนะเก็บรักษา ความร้อนอาหาร จากโยมะพร้าว	<p>1.1 ศึกษาลักษณะของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหาร แหล่งข้อมูล: ภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหาร เครื่องมือที่ใช้: แบบบันทึก การเก็บรวบรวมข้อมูล: โดยการวิเคราะห์แบบบันทึกที่ได้จากแหล่งข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล: เชิงเนื้อหา (Content Analysis)</p> <p>1.2 พัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าว แหล่งข้อมูล: ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านจำนวน 3 ด้าน 1. ด้านการออกแบบ 2. ด้านวัสดุ 3. ด้านวิศวกรรม เครื่องมือที่ใช้: แบบประเมิน การเก็บรวบรวมข้อมูล: โดยการนำแบบประเมินถามไปผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านจำนวน 3 ด้านเมื่อได้ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญก็นำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าวจำนวน 3 แบบเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมิน การวิเคราะห์ข้อมูล: โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean : \bar{X})</p>	<p>ได้ทราบลักษณะของภาชนะที่ใช้บรรจุอาหารในลักษณะต่างๆ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

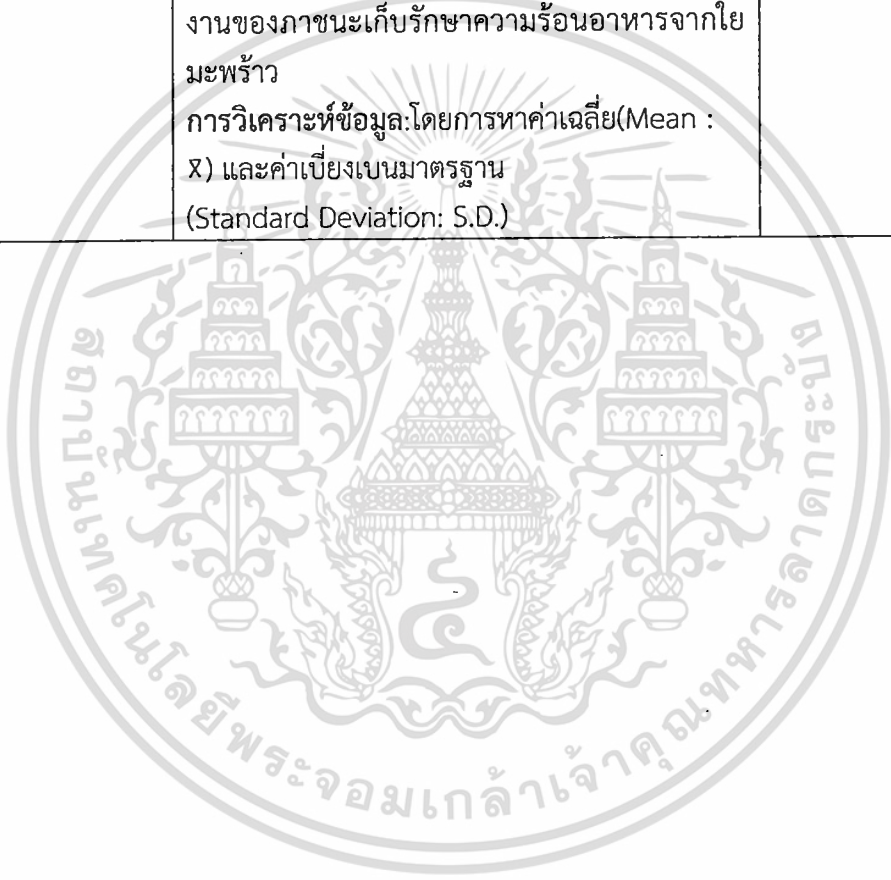
ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ขั้นตอน	วิธีดำเนินการวิจัย	ผลลัพธ์ที่ได้
<p>ขั้นตอนที่ 2</p> <p>เพื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิของอาหารที่บรรจุในภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากใยมะพร้าวกับหม้อหุงข้าวไฟฟ้า</p>	<p>เปรียบเทียบอุณหภูมิของอาหารที่บรรจุในหม้อเก็บรักษาความร้อนอาหารจากใยมะพร้าวกับหม้อหุงข้าวไฟฟ้า</p> <p>แหล่งข้อมูล: ภาชนะเก็บรักษาอาหารจากใยมะพร้าวและหม้อหุงข้าวไฟฟ้า</p> <p>เครื่องมือที่ใช้: นาฬิกา, หม้อหุงข้าวไฟฟ้า, เทอร์โมมิเตอร์, แบบบันทึก</p> <p>การเก็บรวบรวมข้อมูล: โดยการหุงข้าวด้วยหม้อข้าวไฟฟ้าชนิดเดียวกันปริมาณเท่ากันจำนวน 2 ใบเมื่อข้าวสุกตึงปลักออกแล้วนำข้าวในหม้อใบที่หนึ่ง ไปเทใส่ในภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากใยกาบมะพร้าว แล้วนำเทอร์โมมิเตอร์มาจุ่มในหม้อใบที่หนึ่ง และหม้อใบที่สองทำการจดบันทึกอุณหภูมิที่ได้จากเทอร์โมมิเตอร์ทั้ง 2 อัน พร้อมกับจับเวลา 3 ชั่วโมง แล้วทำซ้ำอย่างเดิมเป็นจำนวน 2 ครั้ง</p> <p>การวิเคราะห์ข้อมูล: โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean : \bar{X})</p>	<p>ได้ทราบว่าภาชนะชนิดใดสามารถเก็บรักษาความร้อนอาหารได้ดีกว่ากัน</p>
<p>ขั้นตอนที่ 3</p> <p>เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากใยมะพร้าว</p>	<p>ศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากใยมะพร้าว</p> <p>แหล่งข้อมูล : พ่อค้าและแม่ค้าที่ขาย ข้าวแกงและอาหารตามสั่งในโรงอาหารจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทั้งหมด 7 แห่ง จำนวน 28 ร้านค้า</p>	<p>ได้ทราบความพึงพอใจของผู้ใช้ภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากใยมะพร้าว</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ขั้นตอน	วิธีดำเนินการวิจัย	ผลลัพธ์ที่ได้
	<p>เครื่องมือที่ใช้:แบบสอบถาม</p> <p>การเก็บรวบรวมข้อมูล:ให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดลองใช้ภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าวที่ผ่านการเปรียบเทียบกับ หม้อหุงข้าวไฟฟ้าแล้วและแจกแบบสอบถามให้พ่อค้า แม่ค้าที่ขายข้าวแกงและอาหารตามสั่งจำนวน 28 ร้านค้าทำการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าว</p> <p>การวิเคราะห์ข้อมูล:โดยการหาค่าเฉลี่ย(Mean : X) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.)</p>	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว ผู้วิจัยได้แบ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้คือ

4.1 ผลการศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว

4.2 ผลการเปรียบเทียบอุณหภูมิของอาหารที่บรรจุในภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวกับหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

4.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวสำหรับผลการวิเคราะห์มีดังนี้คือ

4.1 ผลการศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว

การศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวผู้วิจัยได้แบ่ง เป็น 2 ขั้นตอนย่อยคือ

4.1.1 ผลการศึกษาลักษณะของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหาร

จากการศึกษาลักษณะของภาชนะเก็บรักษาความร้อนสามารถแบ่งผลิตภัณฑ์ที่เก็บความร้อนได้ดังนี้คือ

1. เก็บความร้อนโดยใช้สุญญากาศ ขวดสุญญากาศ หรือ ขวดเทอร์โมส ให้หลักการลดหรือหยุดการนำความร้อน ลดการพาความร้อนและการแผ่รังสีความร้อน ส่วนประกอบเป็นขวดแก้ว 2 ชั้น ที่วางระหว่างผนังทั้งสองฉาบด้วยเงินแวววาว และดูดอากาศออกจนเป็นสุญญากาศ ที่ต้องให้เป็นสุญญากาศก็เพราะป้องกันการส่งผ่านความร้อน โดยหยุดการนำความร้อน และการพาความร้อน เงินที่ฉาบไว้กับผนังแก้วด้านหนึ่งจะลดการแผ่รังสีของพลังงาน ส่วนที่ฉาบไว้กับผนังแก้ว อีกด้านหนึ่งจะสะท้อนรังสีอินฟราเรดที่อาจแผ่รังสีขวดสุญญากาศ จะไม่มีการผลิตในประเทศไทยเพราะในประเทศไทยยังไม่สามารถผลิตในระบบสุญญากาศได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.1 แสดงระบบสุญญากาศ

ที่มา : (electron.rmutphysics. 30 มกราคม 2551) [ออนไลน์]



ภาพที่ 4.2 แสดงกระติกน้ำสุญญากาศ

ที่มา : (.npromarketing. 30 มกราคม 2551) [ออนไลน์]

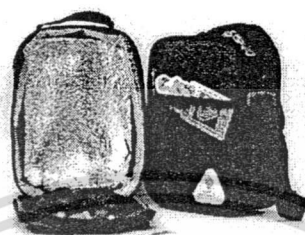


ภาพที่ 4.3 แสดงแก้วน้ำสุญญากาศ

ที่มา : (weloveshopping. 30 มกราคม 2551) [ออนไลน์]

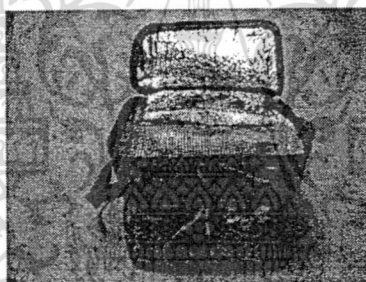
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เก็บความร้อนโดยใช้โพลีโพรไพลีน ปัจจุบันมีการใช้อย่างแพร่หลายโดยได้นำมาประยุกต์ใช้เป็นกระเป๋าเก็บความร้อน เก็บความเย็น ตลอดจนรูปแบบก็พัฒนาจนสามารถนำมาใช้ได้ทุกโอกาส ตามความต้องการของผู้ใช้งาน โดยลักษณะของการเก็บความร้อนโดยใช้พอลิโพรไพลีน มาแล้วหุ้มด้วยผ้าจากคุณสมบัติของโพลีโพรไพลีน จะทำให้สามารถเก็บความร้อนได้ 4-6 ชั่วโมง/วัน



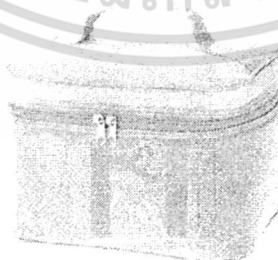
ภาพที่ 4.4 แสดงกระเป๋าเก็บอุณหภูมิ

ที่มา : (.kidstoy. 30 มกราคม 2551) [ออนไลน์]



ภาพที่ 4.5 แสดงกระเป๋าเก็บอุณหภูมิ

ที่มา : (hipremium. 30 มกราคม 2551) [ออนไลน์]

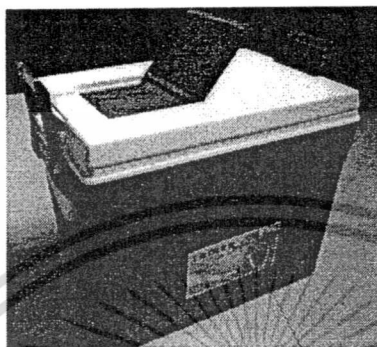


ภาพที่ 4.6 แสดงกระเป๋าเก็บอุณหภูมิ

ที่มา : (hipremium. 30 มกราคม 2551) [ออนไลน์]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เก็บความร้อนโดยใช้โฟมรวมไปถึงกล่องโฟมจะเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีราคาถูกที่สุดในประเภทของการเก็บรักษาความร้อนผลิตภัณฑ์ประเภทนี้จะนิยมนำมาใส่น้ำดื่มเนื่องจากวัสดุที่เป็นพลาสติก ราคาถูก และขนาดกะทัดรัด แต่ในปัจจุบันรูปแบบของกระติกน้ำพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว โดยในปัจจุบันจะมีการนำใส่ของร้อนอย่างมากมาย



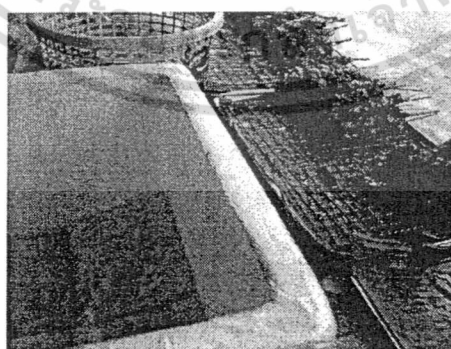
ภาพที่ 4.7 แสดงกระติกน้ำ

ที่มา : (storesiam. 30 มกราคม 2551) [ออนไลน์]



ภาพที่ 4.8 แสดงกระติกน้ำ.2549

ที่มา : (bangkokgift. 30 มกราคม 2551) [ออนไลน์]



ภาพที่ 4.9 แสดงภาพลักษณะกล่องโฟม

ที่มา : ณิชฎิกา ลีสกุล (กันยายน 2554)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ภาวะเก็บความร้อนโดยใช้ใยแก้ว ใยแก้วเป็นฉนวนที่ดีมากในการเก็บรักษาความร้อนเพราะไม่ว่าจะเป็นภาชนะที่ใช้กันทั่วไปแล้วยังรวมไปถึงการทำหลังคาใยแก้วก็ถูกนำมาใช้ในการป้องกันความร้อนลงสู่ตัวบ้าน

จากการศึกษาพบว่ากลุ่มที่ใช้ภาชนะเก็บรักษาความร้อนมากที่สุดเป็นกลุ่มพ่อค้าและแม่ค้า ผู้วิจัยจึงกำหนดกลุ่มเป้าหมายเป็นพ่อค้าและแม่ค้าในร้านอาหารเพราะมีการขายข้าวตลอดทั้งวัน ในการศึกษาพบว่าร้านที่มีการขายข้าวตลอดเวลาคือ ร้านข้าวแกง ร้านอาหารตามสั่งและร้านอาหารอีสาน โดยมีพฤติกรรมในการเก็บรักษาความร้อนของข้าวดังนี้ คือ

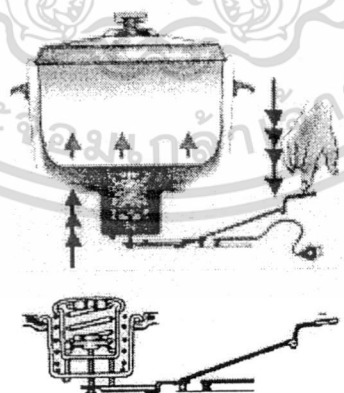
1. เมื่อข้าวสุกแล้วจะไม่ดึงปลั๊กไฟออกทันทีแต่จะเสียบปลั๊กไฟตลอดเวลาหรือเปิดแก๊สไว้ตลอดเวลาเพื่อให้ข้าวร้อนอยู่เสมอ
2. เมื่อข้าวสุกจะเปลี่ยนภาชนะมาใส่กระติกน้ำร้อนที่เพื่อเป็นการเก็บรักษาความร้อนของข้าว

ลักษณะหม้อข้าวของกลุ่มพ่อค้าและแม่ค้า

1. หม้อหุงข้าวไฟฟ้า

หลักการทำงานของหม้อหุงข้าวไฟฟ้าคือ

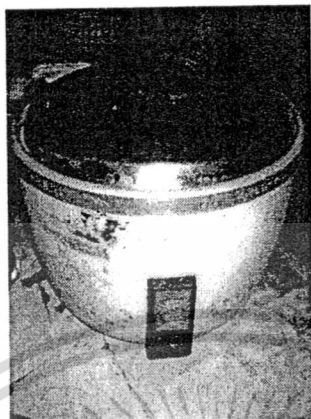
เมื่อกดสวิตซ์ในการหุงข้าวแล้วความดันสปริงจะดันสปริงขึ้นไปยังแท่งแม่เหล็กที่อยู่ทางด้านล่างของสปริงจะดูดแท่งเหล็กเฟอร์ไรต์ที่อยู่ด้านบนของสปริงทำให้หน้าสัมผัสติดกันมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านหน้าสัมผัสเข้าสู่วงจรถุงและแผ่นความร้อน ทำให้แผ่นความร้อนจะร้อนขึ้นเรื่อยๆและส่งผ่านความร้อนไปหม้อ เมื่อข้าวสุกได้ปริมาณน้ำที่เราเติมพอดีหุงข้าวสายน้ำจะกลายเป็นไอน้ำอยู่ในหม้อชั้นในซึ่งจะทำให้ข้าวสุกและอุณหภูมิสูงมากยิ่งขึ้นอุณหภูมิที่สูงขึ้นมากๆจะทำให้แท่งเหล็ก เฟอร์ไรต์เสื่อมสภาพเป็นสภาพทำให้แรงดึงดูดระหว่างแท่งแม่เหล็กกับแท่งเหล็ก เฟอร์ไรต์แม่เหล็กยังหม้อชั้นในและข้าวที่อยู่ในหม้อก็จะสุก



ภาพที่ 4.10 แสดงภาพลักษณะของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

ที่มา : (learners. 30 มกราคม 2551) [ออนไลน์]

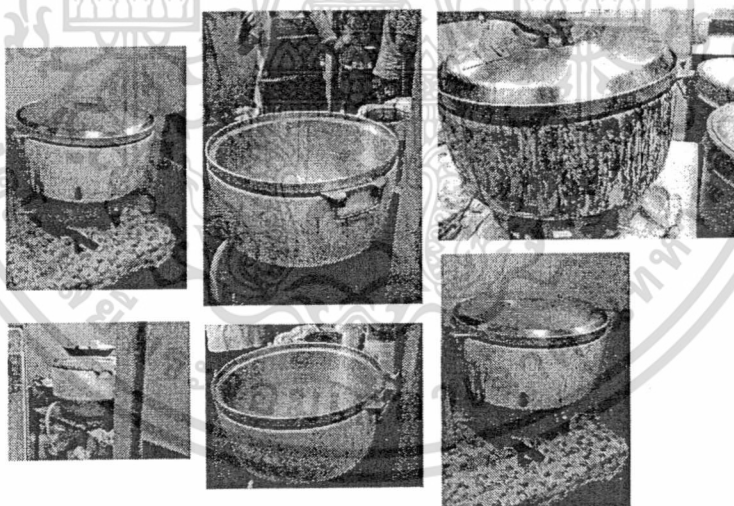
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.11 แสดงภาพลักษณะของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า
ที่มา: ณีรัฐิกา ลีสกุล (กันยายน 2554)

2. หม้อหุงข้าวใช้แก๊สหุงต้ม

ลักษณะการหุงข้าวด้วยแก๊ส คือ กดปุ่ม จุดไฟ จากนั้น กดปุ่มหุง พอข้าวสุก ปุ่มกดหุงจะติดกลับและเข้าสู่โหมดอุ่น คล้ายๆ กับหม้อหุงข้าวไฟฟ้า เพียงแต่มีปุ่มจุดไฟเพิ่มในขั้นแรก



ภาพที่ 4.12 แสดงภาพหม้อหุงข้าวใช้แก๊สหุงต้ม
ที่มา: ณีรัฐิกา ลีสกุล (กันยายน 2554)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 แสดงพฤติกรรมกรรมการขายอาหารของกลุ่มพ่อค้าและแม่ค้า

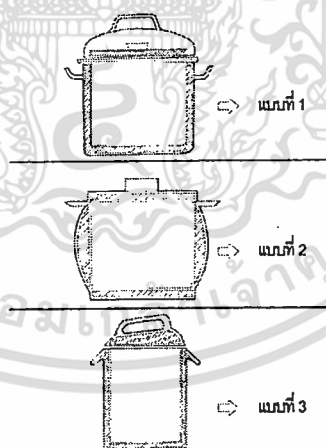
ลำดับ	รายการ	จำนวนชั่วโมง/วัน	ปริมาณข้าว/วัน	ขนาดของหม้อข้าว
1	ร้านข้าวแกง	8-12 ชั่วโมง/วัน	6-10 หม้อ/วัน	7-10 ลิตร
2	ร้านอาหารตามสั่ง	8-12 ชั่วโมง/วัน	3-6 หม้อ/วัน	5-9 ลิตร
3	ร้านอาหารอีสาน	8-12 ชั่วโมง/วัน	2-3 หม้อ/วัน	1-2 ลิตร

4.1.2 ผลการพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากใยมะพร้าว

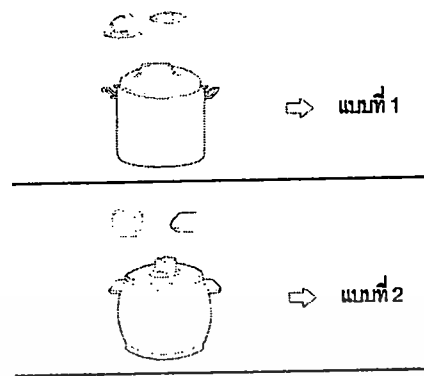
จากการพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากใยมะพร้าวผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดตามหลักความเป็นฉนวนตั้งที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2542 : 209-210) อธิบายว่า สารที่เป็นฉนวนที่ดีความร้อนจะผ่านไม่ได้หรือถ้าผ่านได้ก็จะน้อยมาก

1. ผู้วิจัยได้นำแบบร่าง (Sketch Design) จำนวน 3 แบบเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 6 ท่าน ได้ทำการวิเคราะห์เป็นรายด้านแบบภาพรวมทั้งหมด โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้านได้แก่

1. ด้านการออกแบบ
2. ด้านวัสดุ
3. ด้านวิศวกร รูปแบบที่ทำการออกแบบมีดังนี้คือ



ภาพที่ 4.13 แสดงแบบร่าง (Sketch Design) แบบ A



ภาพที่ 4.14 แสดงแบบร่าง (Sketch Design) แบบ B



ภาพที่ 4.15 แสดงแบบร่าง (Sketch Design) แบบ C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผลการประเมินการพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว
 ดังตารางที่ 4.2 - 4.5

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับ
 รูปแบบการออกแบบและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว

รายการ	ระดับความคิดเห็น (n=6)					
	รูปแบบที่ 1		รูปแบบที่ 2		รูปแบบที่ 3	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
1.ด้านการออกแบบ	4.50	0.53	3.54	0.61	3.12	0.79
2.ด้านวัสดุ	4.58	0.51	3.87	0.72	3.70	0.81
3.ด้านวิศวกร	3.62	0.78	3.62	0.78	3.13	0.46
รวม	4.23	0.61	3.68	0.71	3.17	0.69

จากตารางที่ 4.2 ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อรูปแบบการออกแบบและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว ทั้ง 3 รูปแบบ มีรายละเอียดดังนี้

รูปแบบที่ 1 ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.23$) เมื่อพิจารณาเป็นรายการพบว่า ด้านการวัสดุมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.58$) ด้านการออกแบบความคิดเห็นอยู่ระดับมาก ($\bar{X}=4.50$) และ ด้านวิศวกร มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.62$)

รูปแบบที่ 2 ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.68$) เมื่อพิจารณาเป็นรายการพบว่า ด้านการวัสดุมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.87$) ด้านวิศวกรความคิดเห็นอยู่ระดับมาก($\bar{X}=3.62$) และ ด้านวิศวกร มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.54$)

รูปแบบที่ 3 ภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.17$) เมื่อพิจารณาเป็นรายการพบว่า ด้านการวัสดุมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.70$) ด้านวิศวกรความคิดเห็นอยู่ระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.13$) และ ด้านวิศวกร มีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.12$)

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการออกแบบและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าวด้านการออกแบบ

คุณลักษณะด้านต่างๆ ของผลิตภัณฑ์	ระดับความคิดเห็น (n=6)					
	รูปแบบที่ 1		รูปแบบที่ 2		รูปแบบที่ 3	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
1.รูปแบบผลิตภัณฑ์สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม	4.67	0.51	3.50	0.54	3.00	0.89
2.รูปแบบผลิตภัณฑ์มีขนาดที่พอดีกับลักษณะการใช้งาน	4.50	0.54	3.50	0.54	3.00	0.63
3.รูปแบบผลิตภัณฑ์สามารถเก็บรักษาได้ง่ายไม่ยุ่งยากต่อการใช้งาน	4.50	0.54	3.50	0.54	3.00	0.63
4. ผลิตภัณฑ์ไม่เป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม	4.33	0.51	3.67	0.81	3.50	1.04
รวม	4.50	0.53	3.54	0.61	3.12	0.79

จากตารางที่ 4.3 ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อรูปแบบการออกแบบและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าว ทั้ง 3 รูปแบบ มีรายละเอียดดังนี้

รูปแบบที่ 1 ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.50$) เมื่อพิจารณาเป็นรายการพบว่ารูปแบบผลิตภัณฑ์สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$) รูปแบบผลิตภัณฑ์มีขนาดที่พอดีกับลักษณะการใช้งาน มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.50$) รูปแบบผลิตภัณฑ์สามารถเก็บรักษาได้ง่ายไม่ยุ่งยากต่อการใช้งาน มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.50$) และผลิตภัณฑ์ไม่เป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$)

รูปแบบที่ 2 ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}= 3.54$) เมื่อพิจารณาเป็นรายการพบว่า รูปแบบผลิตภัณฑ์สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}= 3.50$) รูปแบบผลิตภัณฑ์มีขนาดที่พอดีกับลักษณะการใช้งาน มีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}= 3.50$) รูปแบบผลิตภัณฑ์สามารถเก็บรักษาได้ง่ายไม่ยุ่งยากต่อการใช้งาน มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.50$) และ ผลิตภัณฑ์ไม่เป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}= 3.67$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบที่ 3 ภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.12$) เมื่อพิจารณาเป็นรายการพบว่า รูปแบบผลิตภัณฑ์สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.00$) รูปแบบผลิตภัณฑ์มีขนาดที่พอดีกับลักษณะการใช้งานมีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.00$) รูปแบบผลิตภัณฑ์สามารถเก็บรักษาได้ง่ายไม่ยุ่งยากต่อการใช้งานมีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.00$) และผลิตภัณฑ์ไม่เป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.50$)

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการออกแบบและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวด้านวัสดุ

คุณลักษณะด้านต่างๆ ของผลิตภัณฑ์	ระดับความคิดเห็น (n=6)					
	รูปแบบที่ 1		รูปแบบที่ 2		รูปแบบที่ 3	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
1. วัสดุไยมะพร้าวสามารถช่วยลดการใช้วัสดุที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมได้	4.67	0.51	4.67	0.51	4.67	0.51
2. การเลือกใช้ไยมะพร้าวเป็นการเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือใช้มาใช้ได้อย่างเกิดประโยชน์สูงสุด	4.67	0.51	4.67	0.51	4.67	0.51
3. วัสดุหม้อชั้นนอกสุดใช้แทนเลสมีความแข็งแรงและทนทาน	4.33	0.51	4.33	0.51	4.33	0.51
4. คุณสมบัติของสแตนเลสไม่ทำปฏิกิริยาเป็นพิษเมื่อสัมผัสกับอาหารโดยตรง	4.67	0.51	4.67	0.51	4.67	0.51
รวม	4.58	0.51	4.58	0.51	4.58	0.51

จากตารางที่ 4.4 ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อรูปแบบการออกแบบและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว ทั้ง 3 รูปแบบ มีรายละเอียดดังนี้

รูปแบบที่ 1 ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.58$) เมื่อพิจารณาเป็นรายการพบว่า วัสดุไยมะพร้าวสามารถช่วยลดการใช้วัสดุที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมได้ มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.67$) การเลือกใช้ไยมะพร้าวเป็นการเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือใช้มาใช้ได้อย่างเกิดประโยชน์สูงสุด มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.67$) วัสดุหม้อชั้นนอกสุดใช้แทนเลสมีความแข็งแรงและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทนทาน มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.33$) คุณสมบัติของสแตนเลสไม่ทำปฏิกิริยาเป็นพิษเมื่อสัมผัสกับอาหารโดยตรง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.67$)

รูปแบบที่ 2 วัสดุโয়มะพร้าวสามารถช่วยลดการใช้วัสดุที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมได้ มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.58$) การเลือกใช้โয়มะพร้าวเป็นการเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือใช้มาใช้ได้อย่างเกิดประโยชน์สูงสุด มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.67$) วัสดุหม้อชั้นนอกสุดใช้แตนเลสมีความแข็งแรงและทนทาน มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.33$) คุณสมบัติของสแตนเลสไม่ทำปฏิกิริยาเป็นพิษเมื่อสัมผัสกับอาหารโดยตรง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.67$)

รูปแบบที่ 3 วัสดุโয়มะพร้าวสามารถช่วยลดการใช้วัสดุที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมได้ มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.58$) การเลือกใช้โয়มะพร้าวเป็นการเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือใช้มาใช้ได้อย่างเกิดประโยชน์สูงสุด มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.67$) วัสดุหม้อชั้นนอกสุดใช้แตนเลสมีความแข็งแรงและทนทาน มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.33$) คุณสมบัติของ สแตนเลสไม่ทำปฏิกิริยาเป็นพิษเมื่อสัมผัสกับอาหารโดยตรง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.67$)

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับ

รูปแบบการออกแบบและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโয়มะพร้าว
ด้านวิศวกรรม

คุณลักษณะด้านต่างๆ ของผลิตภัณฑ์	ระดับความคิดเห็น (n=6)					
	รูปแบบที่ 1		รูปแบบที่ 2		รูปแบบที่ 3	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
1.โครงสร้างของผลิตภัณฑ์สามารถช่วย ประหยัดพลังงานได้	3.83	0.75	3.83	0.75	3.00	0.63
2.โครงสร้างของผลิตภัณฑ์สามารถช่วยในการเก็บรักษาความร้อนของอาหารได้	3.67	1.21	3.67	1.21	3.17	0.40
3.โครงสร้างมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน	3.17	0.75	3.17	0.75	3.17	0.40
4. โครงสร้างผลิตภัณฑ์สามารถช่วยประหยัดเวลาในการอุ่นอาหารได้	3.83	0.40	3.83	0.40	3.17	0.40
รวม	3.62	0.78	3.62	0.78	3.12	0.46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.5 ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อรูปแบบการออกแบบและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว ทั้ง 3 รูปแบบ มีรายละเอียดดังนี้

รูปแบบที่ 1 ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.62$) เมื่อพิจารณาเป็นรายการพบว่า โครงสร้างของผลิตภัณฑ์สามารถช่วยประหยัดพลังงานได้ มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.83$) โครงสร้างของผลิตภัณฑ์สามารถช่วยในการเก็บรักษาความร้อนของอาหารได้ มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.67$) โครงสร้างมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน มีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.17$) โครงสร้างผลิตภัณฑ์สามารถช่วย ประหยัดเวลาในการอุ่นอาหารได้ โครงสร้างผลิตภัณฑ์สามารถช่วยประหยัดเวลาในการอุ่นอาหารได้มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.83$)

รูปแบบที่ 2 ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.62$) เมื่อพิจารณาเป็นรายการพบว่า โครงสร้างของผลิตภัณฑ์สามารถช่วยประหยัดพลังงานได้ มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.83$) โครงสร้างของผลิตภัณฑ์สามารถช่วยในการเก็บรักษาความร้อนของอาหารได้ มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.67$) โครงสร้างมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานมีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.17$) โครงสร้างผลิตภัณฑ์สามารถช่วย ประหยัดเวลาในการอุ่นอาหารได้ โครงสร้างผลิตภัณฑ์สามารถช่วยประหยัดเวลาในการอุ่นอาหารได้ มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.83$)

รูปแบบที่ 3 ภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.12$) เมื่อพิจารณาเป็นรายการพบว่า โครงสร้างของผลิตภัณฑ์สามารถช่วยประหยัดพลังงานได้ มีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.00$) โครงสร้างของผลิตภัณฑ์สามารถช่วยในการเก็บรักษาความร้อนของอาหารได้ มีความเหมาะสมปานกลาง ($\bar{X}=3.17$) โครงสร้างมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน มีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.17$) โครงสร้างผลิตภัณฑ์สามารถช่วย ประหยัดเวลาในการอุ่นอาหารได้ โครงสร้างผลิตภัณฑ์สามารถช่วย ประหยัดเวลาในการอุ่นอาหารได้มีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.17$)

สรุป เลือกรูปแบบที่ 1 จากแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบด้านวัสดุ และด้านวิศวกร โดยรูปแบบที่ 1 มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกทรงต่ำ มีฝาปิด 2 ชั้นคือด้านในและด้านนอก ตรงฝาปิดชั้นใน และด้านใต้ของภาชนะจะมีไยมะพร้าวเพื่อให้สามารถเก็บรักษาความร้อนได้ดียิ่งขึ้น โดยมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากกว่ารูปแบบที่ 2 และรูปแบบที่ 3 ในทุกด้านผู้วิจัยจึงเลือกรูปแบบที่ 1 มาดำเนินการวิจัยในขั้นต่อไป

4.2 ผลการเปรียบเทียบอุณหภูมิของอาหารที่บรรจุในภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวกับหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิของอาหารที่บรรจุในภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าวกับหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

ภาชนะที่บรรจุ	อุณหภูมิที่วัดได้						อุณหภูมิเฉลี่ย (C°)	อันดับ
	ครั้งที่ 1			ครั้งที่ 2				
	เช้า	เที่ยง	เย็น	เช้า	เที่ยง	เย็น		
1.หม้อเก็บรักษาความร้อนจากโยมะพร้าว	87	65	51	88	65	51	67.83	1
2.หม้อหุงข้าวไฟฟ้า	87	32	30	88	32	31	50.00	2

จากตารางที่ 4.6 พบว่า ข้าวที่เก็บในภาชนะที่เก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าวเก็บความร้อนข้าวมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่า ($T = 67.83\text{ C}^{\circ}$) ข้าวที่เก็บในหม้อหุงข้าวไฟฟ้า ($T = 50.00\text{ C}^{\circ}$) แสดงว่าภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าวสามารถเก็บความร้อนได้ดีกว่าหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

4.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าว

จากหัวข้อในการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานจำนวน 28 ร้านค้า ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เป็นรายด้าน โดยแบ่งออกเป็น 4 ด้านได้แก่

1. หน้าที่ใช้สอย
2. ความปลอดภัย
3. ความสะดวกสบายในการใช้งาน
4. ราคา

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลความหมายระดับความพึงพอใจในการใช้งานของภานะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าว

รายการ	ระดับความพึงพอใจ(n=28)		
	\bar{X}	S.D.	การแปลความหมาย
1.ด้านหน้าที่การใช้สอย	4.00	0.65	มาก
2.ด้านความปลอดภัย	4.25	0.62	มาก
3.ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน	4.15	0.69	มาก
4.ด้านราคา	4.15	0.51	มาก
รวม	4.14	0.61	มาก

จากตารางที่ 4.7 ความพึงพอใจในการใช้งานของภานะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าว ทั้ง 4 ด้านมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.14$) เมื่อพิจารณาเป็นรายการพบว่า ด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.25$) ด้านความสะดวกสบายในการใช้งานอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.15$) ด้านราคาอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.15$) และด้านราคาอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.00$)

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวได้
นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดตามลำดับ ดังนี้

- 5.1 สรุปผลการวิจัย
- 5.2 อภิปรายผล
- 5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยที่ได้จากการศึกษาเพื่อศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. การศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว
2. การเปรียบเทียบอุณหภูมิของอาหารที่บรรจุในภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวกับหม้อหุงข้าวไฟฟ้า
3. การศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว

5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.2.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว

ขั้นตอนที่ 1 : ศึกษาลักษณะของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหาร
แหล่งข้อมูล ได้แก่ ภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหาร

แหล่งข้อมูล คือ ภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหาร

ขั้นตอนที่ 2 : เพื่อพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน 3 ด้าน

รวมทั้งสิ้น 6 คน

1. ด้านการออกแบบ
2. ด้านวัสดุ
3. ด้านวิศวกร

5.1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิของอาหารที่บรรจุในภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวกับหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

แหล่งข้อมูล คือ ภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว

5.1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งข้อมูล ได้แก่ กลุ่มพ่อค้าและแม่ค้าที่ขาย ข้าวแกงและอาหารตามสั่งในโรงอาหารจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทั้งหมด 7 แห่ง จำนวน 28 ร้านค้า

5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในงานการวิจัย

5.1.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าว

ขั้นตอนที่ 1 : เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาลักษณะของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหาร คือ แบบบันทึก ที่จัดทำขึ้นเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลในสิ่งที่สังเกตเห็นและได้ค้นคว้าจากเอกสารต่างๆ รวมไปถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้วยโดยแบบบันทึกจะใช้บันทึกเหตุการณ์เรื่องราวต่าง ๆ ที่ได้เกิดขึ้นไปแล้ว

ขั้นตอนที่ 2 : เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าว คือ แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าว

5.1.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเปรียบเทียบอุณหภูมิของอาหารที่บรรจุในภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าวกับหม้อหุงข้าวไฟฟ้า คือ นาฬิกา, หม้อหุงข้าวไฟฟ้า, เทอร์โมมิเตอร์และแบบบันทึก

5.1.3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าว คือ แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งานภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าว

5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ดังต่อไปนี้

5.1.4.1 ผู้วิจัยขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลจากบัณฑิตศึกษาคณะครุศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

5.1.4.2 ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆ ตรวจสอบจำนวนและความสมบูรณ์ แบบประเมินที่ได้รับคืน

5.1.4.3 ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งานภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าว ตรวจสอบจำนวนและความสมบูรณ์ แบบประเมินที่ได้รับคืน

5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าว

การศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าวผู้วิจัยได้แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน.

1.1 ศึกษาลักษณะของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหาร ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

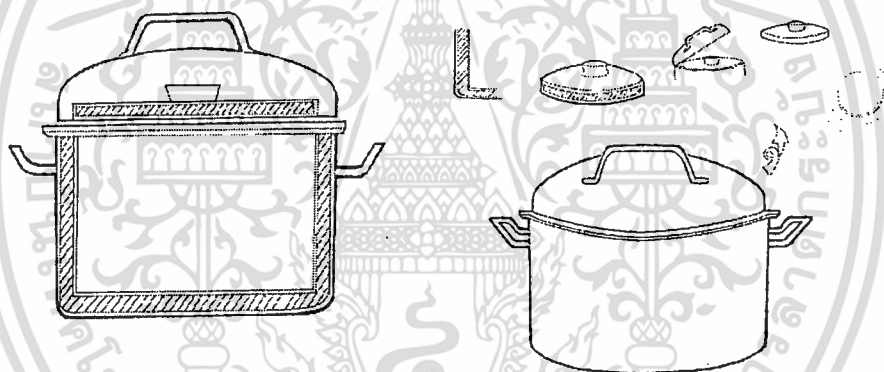
1.2 ขั้นการพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยคำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean : \bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.)

ขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบอุณหภูมิของอาหารที่บรรจุในภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวกับหม้อหุงข้าวไฟฟ้า ผู้วิจัยใช้การคำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean : \bar{X})

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean \bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.)

5.1.6 สรุปผลการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 ผลจากการศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวได้ผลการวิจัยดังต่อไปนี้ ภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีรูปแบบดังนี้คือ



ภาพที่ 5.1 ภาพแบบร่างแบบ A

ลักษณะของแบบร่างที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกทรงต่า มีฝาปิด 2 ชั้น คือชั้นในและชั้นนอก ฝาปิดด้านในจะใส่ไยมะพร้าวไว้ภายใน ฝาด้านนอกจะไม่ติดกับฝาด้านในเพื่อจำกัดอุณหภูมิให้อยู่แต่ภายในภาชนะชั้นในเท่านั้น แบบร่างแบบที่ 1 จะมีร่องอยู่รอบข้างของภาชนะเพื่อป้องกันไอน้ำที่เกิดจากความร้อนของข้าวตกลงไปสู่ภาชนะ ด้ามจับของภาชนะมีลักษณะเป็นสแตนเลสที่เชื่อมติดกับตัวผลิตภัณฑ์เป็นอย่างดีมีขนาดเล็กกะทัดรัด เพื่อง่ายต่อการหยิบ จับ

ขั้นตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบอุณหภูมิของอาหารที่บรรจุในภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวกับหม้อหุงข้าวไฟฟ้า พบว่า ข้าวที่เก็บในภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวมีอุณหภูมิ ($T = 67.83\text{ }^{\circ}\text{C}$) ข้าวที่เก็บในหม้อหุงข้าวไฟฟ้า ($T = 50.00\text{ }^{\circ}\text{C}$)

ขั้นตอนที่ 3 ความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.14$) เมื่อพิจารณาเป็นรายการพบว่า ด้านความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลอดภัยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.25$)ด้านความสะดวกสบายในการใช้งานอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.15$)
ด้านราคาอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.15$) และด้านราคาอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.00$)

5.2 อภิปรายผล

การศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวผู้วิจัยได้แบ่ง
เป็น 2 ขั้นตอนย่อยคือ

1. จากผลการวิจัยพบว่า ภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวสามารถ
เก็บความร้อนได้ดีกว่าหม้อหุงข้าวไฟฟ้าอาจเนื่องมาจาก ลักษณะของภาชนะเป็นรูปทรงกระบอกซึ่ง
ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกร(คุณชาญ สื่อเฉย)ได้กล่าวว่า รูปทรงกระบอกในรูปแบบที่ 1 มีการ
กระจายความร้อนได้ดีกว่ารูปแบบอื่น รูปแบบที่ 1 ภายในจะมีไยมะพร้าวทุกด้านซึ่งมีความเป็นฉนวน
ทำให้ความร้อนผ่านออกไปได้น้อยมาก ซึ่งสอดคล้องกับหลักความเป็นฉนวนที่สถาบันส่งเสริมการ
สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2542 : 209-210) อธิบายว่า สารที่เป็นฉนวนที่ดี ความร้อนจะผ่าน
ไม่ได้หรือถ้าผ่านได้ก็จะน้อยมาก รูปแบบที่ 1 จะมีผาด้านในกับด้านนอกซึ่งจะมีไยมะพร้าวประกอบ
อยู่ด้วยซึ่งสามารถเก็บรักษาความร้อนได้มากยิ่งขึ้นสอดคล้องกับความคิดของผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัสดุ
(อาจารย์จางค์ อินทองคำ)

2. ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวในระดับ
ดีมากทั้งนี้เนื่องมาจาก ภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวเป็นการใช้วัสดุจาก
ธรรมชาติก็สามารถเก็บรักษาความร้อนได้ โดยไม่ต้องใช้ไฟตลอดทั้งวันเหมือนหม้อหุงข้าวไฟฟ้าทำ
ให้ผู้ใช้ไม่ต้องเสียเงินในการจ่ายค่าไฟฟ้า และวัสดุที่ใช้ก็เป็นสแตนเลสที่ง่ายต่อการทำความสะอาด
เพราะสแตนเลสเป็นวัสดุที่เหมาะสมกับการใช้เป็นภาชนะประกอบอาหารมากที่สุด ภาชนะเก็บรักษา
ความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวสามารถใช้งานง่ายไม่เป็นอันตรายกับผู้ใช้งานและราคาก็เป็นราคา
ที่ผู้ใช้สามารถซื้อได้ไม่แพงจนเกินไป

5.3 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

5.3.1 ในการศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหาร
จากไยมะพร้าวในด้านประโยชน์ใช้สอย เรื่องรูปแบบผลิตภัณฑ์สามารถเก็บรักษาได้ง่ายไม่ยุ่งยากต่อ
การใช้งาน ค่าเฉลี่ยที่ได้ออกมานั้นเป็นค่าเฉลี่ยที่น้อย ถ้าผู้ที่จะนำผลการวิจัยไปใช้ควรให้
ความสำคัญกับข้อนี้

5.3.2 ในการศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหาร
จากไยมะพร้าวในด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน เรื่องด้ามจับของภาชนะใช้งานง่าย ค่าเฉลี่ยที่
ได้ออกมานั้นเป็นค่าเฉลี่ยที่น้อย ถ้าผู้ที่จะนำผลการวิจัยไปใช้ควรให้ความสำคัญกับข้อนี้ด้วย

5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.4.1 ในการเก็บข้อมูลจากพ่อค้าและแม่ค้าค่อนข้างจะมีข้อจำกัดมากเพราะพ่อค้าแม่ค้าจะยุ่งทั้งวันเพราะในการเก็บข้อมูลเพื่อศึกษาความพึงพอใจจะต้องใช้งานภาชนะและต้องใช้ทั้งวันทำให้ยากต่อการเก็บข้อมูล

5.4.2 ในการศึกษาและพัฒนาหม้อเก็บรักษาความร้อนจากไยมะพร้าวสามารถเก็บรักษาความร้อนได้ดีกว่าหม้อข้าวไฟฟ้ามากและไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม ถ้ามีการพัฒนาไปเป็นกระติกน้ำร้อน ฝาครอบของขนมครก ฝาครอบเตาของพ่อค้าแม่ค้าขายลูกชิ้น เป็นต้น ก็จะทำให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานมากยิ่งขึ้น เพราะในสภาพปัจจุบันเทคโนโลยีพัฒนาไปมากถ้าหันกลับมาดูภูมิปัญญาชาวบ้านแล้วนำไปพัฒนาให้เข้ากับคนในปัจจุบันก็จะทำให้สิ่งแวดล้อมสามารถพัฒนาไปในทางที่ดีขึ้นต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม


- โครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อชนบทและการพัฒนาที่ยั่งยืน สำนักงานพัฒนา
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. 2545. คู่มือพลังงานยั่งยืน. กรุงเทพฯ :
อินทิเกรเนตโปรโมชัน เทคโนโลยี.
- คัมภีร์ นนทราย. 2550. การพัฒนากากเปียกเป็นแผ่นวัสดุทดแทนไม้. วิทยานิพนธ์
ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร-
ลาดกระบัง.
- ชาญวุฒิ ตั้งจิตวิทยา และ สาโรจ ฐิติเกียรติพงศ์, 2521. วัสดุในงานวิศวกรรม. กรุงเทพฯ :
ซีเอ็ด ยูเคชั่น.
- ชัชวาลย์ ชัยชนะ. 2547. การพัฒนาพลังงานทดแทนและความเป็นไปได้ในประเทศไทย.
วารสารโลกพลังงาน.
- ไตรรัตน์ ศรีวัฒนา. 2523. พลังงานทดแทน. กรุงเทพฯ : นิวเคลียร์สาร.
- ไตรสิทธิ์ เบญจบุญยสิทธิ์. 2550. การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดย TRIZ Theory of
Inventive Problem Solving. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ทวีศักดิ์ อ่วมน้อย. 2543. วัสดุและเทคโนโลยีการผลิต. กรุงเทพฯ : สยามสเตชันเนอรี.
- นฤมล บุญหลงและกล้าณรงค์ ศรีรอด, 2545. อาหารเพื่อมนุษยชาติ. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นวลจันทร์ ใจใส. 2550. การประยุกต์ใช้น้ำมันหอมระเหยจากเครื่องเทศเพื่อเป็นสารถนอมอาหาร
ธรรมชาติ. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาจุลชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- นิรัช สุดสังข์. 2548. การวิจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ :
เอส พรินติ้ง เฮาส์.
- บัญญัติ บุญญา. 2546. ความปลอดภัยของอาหาร (Food Safety). กรุงเทพฯ : สยามศิลป์การพิมพ์.
- บรรเลง ศรีนิล. 2524. ตารางโลหะ. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ประคอง กรรณสุด. 2523. การจัดระดับคะแนนเป็นตัวอักษร. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ประกาศรี มีเนตรขำ. 2535. เยื่อมะพร้าวแทนโฟม. พิษณุโลก : โรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี.
- ปรียานุช แยมชมชื่น. 2553. การศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากวัสดุทดแทนไม้สำหรับที่ปัก
อาศัย. วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร-
ลาดกระบัง.
- พิชาน กิติอาษา. 2552. การส่งเสริมอุตสาหกรรมไทยในทศวรรษ 2010. ที่ปรึกษา SMEs สสว.
มณฑาทิพย์ ยุ่นฉลาด. 2548. การผลิตและการรักษาหมูย่าง. งานวิจัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มานพ ต้นตระกูลบัณฑิตย์. 2542. ความรู้พื้นฐานช่างอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : ดวงกมลสมัย.
- มาลินี ชัยศุกกิจสินธ์. 2550. บทบาทของเส้นใยธรรมชาติต่อสมบัติของเส้นใยไม้อัดผสมระหว่าง
โฟมพอลิสไตรีนกับเส้นใย. วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารวิจัยที่
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540. สถิติการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- พร รุ่งแจ้ง. 2541. มะพร้าว. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พล รมย์นุกูล. 2545. การถนอมอาหาร. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- วรุณช แจงสว่าง. 2551. พลังงานหมุนเวียน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วาสนา วงษ์ใหญ่. 2527. มะพร้าว. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วันชลี เพ็งพงศา. 2549. การอบแห้งเนื้อหมูปรุงรสด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งร่วมกับบีบีความร้อน.
วิทยานิพนธ์ มหาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- วีไล รังสาดทอง. 2545. เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร. กรุงเทพฯ : Text and Journal
Publication Ltd.
- วินัย โสมดี. 2522. หลักการออกแบบ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ศิริพร โกสุม. 2549. ฐานอาหาร สรรค์สร้างสุขภาพดี. กรุงเทพฯ : บริษัท สยาม เอ็ม แอนด์ บี
พับลิชชิง จำกัด.
- ศิริลักษณ์ สินธวาลัย. 2520. ทฤษฎีอาหาร. นนทบุรี : วรุณการพิมพ์ .
- ศักดิ์สิทธิ์ ศรีวิชัย. 2538. การปลูกมะพร้าว. กรุงเทพฯ : โครงการหนังสือเกษตรชุมชน
เพรส โปรดัก.
- สาคร คันชโชติ. 2529. การออกแบบผลิตภัณฑ์โลหะ. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- สุชาติ กิจพิทักษ์. 2540. งานโลหะแผ่นเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : เม็ดทรายพรีนติ้ง.
- อรชร พรประเสริฐ. 2548. อิทธิพลของอิมัลซิไฟเออร์และสเตบิไลเซอร์ต่อความคงตัวของ
อิมัลชันน้ำมันมะพร้าวในน้ำหลังการให้ความร้อน. งานวิจัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อภิเชษฐ์ คีรีโชติ. 2538. วัฒนธรรมการถนอมอาหารของชาวบ้านบริเวณคาบสมุทร สหิงพระ-
จังหวัดสงขลา. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (ไทยคดีศึกษา). มหาวิทยาลัยศรีนครินทร วิโรฒ
(ภาคใต้).
- อารี สิทธิพันธ์. 2524. การออกแบบ. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2545. “การออกแบบอุตสาหกรรม 6.” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม,
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- โอวาท จุฑานนท์. 2531. มะพร้าว. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- โอวาท นิติทัศน์ประภาส. 2529. อาหารเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 
- ภาคผนวก ก หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ
- ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- ภาคผนวก ค ผลงานออกแบบ และเขียนแบบเพื่อการผลิต
- ภาคผนวก ง ภาพผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบร่าง ให้คำแนะนำ
- ภาคผนวก จ ภาพกลุ่มตัวอย่างทดสอบภาชนะเพื่อหาความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะ
- ภาคผนวก ฉ ภาพแสดงการเปรียบเทียบภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าวกับหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขา. ส่วนบริหารงานทั่วไป โทร.3692

ที่ ศร 0524.04/ 2524

วันที่ 12 สิงหาคม 2553

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินเพื่อการวิจัย

เรียน ศส.คร.มคศศึกษา กลินหอม

ด้วย นางสาวฉวีภา ธีสกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การศึกษาและพัฒนาหม้อเก็บรักษาความชื้นอาหารจากโกลาบะพร้าว ” โดยมี รศ.สถาพร ศิมูณี ณ ชุมแพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.หญิง กุศล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินดังที่แนบมาพร้อมนี้ ว่ามีเนื้อหาถูกต้อง และเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวฉวีภา ธีสกุล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพฑูรย์ ทิมคี)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิจัยและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ๗๑. ส่วนบริหารงานทั่วไป โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 2739

วันที่ 31 สิงหาคม 2553

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.ธนศ กิรมย์การ

คือนางสาวฉวีภา ถีสกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษานและพัฒนาหม้อเก็บรักษาความร้อน อาหารจากโซกานะพริ้ว” โดยมี รศ.สถาพร คีบุญมี ณ ขุนแพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และดร.ศุภงษ์ กุฬพันธ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินซึ่งที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหา ถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาว ฉวีภา ถีสกุล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพฑูรย์ ทิมดี)

รองคณบดีกำกับคุณงานด้านวิจัยและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม อจล. ส่วนบริหารงานทั่วไป โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 2524

วันที่ 16 สิงหาคม 2553

เรื่อง ขอมติเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบประเมินเพื่อการวิจัย

เรียน รศ.ว่าที่ร้อยโทพิชัย วัฒนภักดี

ด้วย นางสาวณัฐภา ถีสกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การศึกษาและพัฒนาหม้อเก็บรักษาความร้อนอาหารจากใยแกมมาพรีพาร์ ” โดยมี รศ.ศดาพรศิริบุญมี ณ ชุมแพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และดร.หญิงรัช ภูพัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาดำเนินเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ เชี่ยวชาญเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบประเมินดังที่แนบมาพร้อมนี้ ว่ามีเนื้อหาถูกต้อง และเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวณัฐภา ถีสกุล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพฑูริย์ ทิมศิริ)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิจัยและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ที่ ศธ 0524.04/ 3738



คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

23 กันยายน 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรม

เรียน คุณชาญ สือเฉย

ด้วย นางสาวณัฐิกา ลีสกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยกานมะพร้าว” โดยมี รศ.สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ผดุงชัย ภู่อัสถ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรม ของ นางสาวณัฐิกา ลีสกุล

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ



(รองศาสตราจารย์ พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษาโทร.087-564-7797

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3801



คณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒๕ กันยายน 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกร

เรียน อาจารย์โอภาส บุญครองสุข

ด้วย นางสาวณัฐิกา ถีสกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโพลิเอทิลีน ” โดยมี รศ.สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ คร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกร ของ นางสาวณัฐิกา ถีสกุล

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ



(รองศาสตราจารย์ พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษาโทร.087-564-7797

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น. ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3801



คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒๕ กันยายน 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัสดุ

เรียน ผศ.พวงทอง ทุมอยู่

ด้วย นางสาวณัฐิกา ลีสกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากใยคาบะพร้าว" โดยมี รศ.สถาพร ศีบุญมี ณ ชุมแพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ผดุงชัย ภูพิลกัน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัสดุ ของ นางสาวณัฐิกา ลีสกุล

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ทิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

กณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษาโทร.087-564-7797

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 2973



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๘ สิงหาคม 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัสดุ

เรียน อาจารย์จ่านง อินทองคำ

ด้วย นางสาวณัฐิกา ลีสกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยกาบมะพร้าว ” โดยมี รศ.สถาพร ตีบุญมี ณ ชุมแพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ คร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัสดุ ของ นางสาวณัฐิกา ลีสกุล

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ทิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษาโทร.087-564-7797

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3676



คณะกรรมการอำนวยการ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

20 กันยายน 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบ

เรียน ผศ.ดร.รัฐไท พงเจริญ

ด้วย นางสาวฉัฐิกา ลีสกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยกานมะพร้าว ” โดยมี รศ.สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ผดุงชัย ภูพิศม์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอำนวยการ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบ ของ นางสาวฉัฐิกา ลีสกุล

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ทิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)
คณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษาโทร.087-564-7797

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/3804



คณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

29 กันยายน 2554

เรื่อง ขออนุมัติโครงการให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการสำนักบริหารระบบกายภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย

1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ
2. แบบสอบถาม

ด้วย นางสาวณัฐิกา ลีสกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากใยถั่วเขียว" โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ คร.ผดุงชัย กุทัตน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2553 คณะกรรมการอุดมศึกษา จึงขออนุมัติโครงการจากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวณัฐิกา ลีสกุล เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามกับพ่อค้าและแม่ค้าในร้านอาหารและขอถ่ายภาพขณะตอบแบบสอบถามภายในสำนักบริหารระบบกายภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ที่ระวุฒิ สุวรรณจันทร์)
คณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษาโทร.087-564-7797

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 2973



คณะกรรมการศูนย์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนจตุรทิศ เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๕ สิงหาคม 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบ

เรียน ผศ.นันทพัทธ์ น้อยสวัสดิ์

ด้วย นางสาวณัฐิกา ลีสกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากใยกานมะพร้าว ” โดยมี รศ.เสาวร ตีบุณมี ณ ชุมแพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการศูนย์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบ ของ นางสาวณัฐิกา ลีสกุล

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ



(รองศาสตราจารย์ ทิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษาโทร.087-564-7797

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศคณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุดมศึกษา โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตรอุดมศึกษา มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2553 ให้ดำเนินการดังนี้

นางสาวฉวีภา ลีสกุล รหัสประจำตัว 51063626 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "ศึกษาและพัฒนา ภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากใยคอกบมะพร้าว (Study and Development of Temperature Controlled Pot from Waste Coconut Fiber)" โดยมี รศ.ศาทกร ลีบุญมี ณ ชุมแพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์และดร.หญิงชัย ภูพิศนน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้ เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2553

(รองศาสตราจารย์ พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

กมลปที



คำสั่งคณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง เปลี่ยนแปลงอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ตามคำสั่งคณะกรรมการอุดมศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ 024 / 2553 ลงวันที่ 15 มกราคม 2553 เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของ นางสาวณัฐิกา ลีสกุล นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตอุตสาหกรรม โดยมี รศ.สถาพร ติบุญมี ณ ชุมแพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ผดุงชัย ภูักพัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม นั้น เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์ ของนางสาวณัฐิกา ลีสกุล เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ จึงขอเปลี่ยนแปลงอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จาก รศ.สถาพร ติบุญมี ณ ชุมแพ เป็น รศ.อุคมศักดิ์ สารวิบุศร์ และ ดร.ผดุงชัย ภูักพัฒน์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

สั่ง ณ วันที่ ๒๐ กันยายน พ.ศ. 2554

(รองศาสตราจารย์ พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี



ที่ ศธ ๖๖๒๐.๑/๕๕๐

คณะศิลปกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยบูรพา

ค.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๑๕ กันยายน ๒๕๕๔

เรื่อง การตอบรับการตีพิมพ์บทความวารสารวิชาการ "ศิลปกรรมบูรพา"

เรียน คุณหญิงกานต์ สีสกุล

ตามที่ท่านได้ส่งบทความวิจัยเรื่อง "ศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากใยถั่วไหม" เพื่อตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ "ศิลปกรรมบูรพา"

ทางคณะกรรมการจัดทำวารสารได้พิจารณาแล้ว และเห็นควรให้ดำเนินการจัดส่งบทความวิจัยของท่าน ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ๒ ท่าน เพื่ออ่านพิจารณา กลับกรองบทความวิจัย (Peer Review) โดยในกรณีถ้ามีการปรับแก้และข้อเสนอแนะ ทางกองบรรณาธิการจะดำเนินการแจ้งให้ท่านทราบ เพื่อปรับแก้เนื้อหาบทความวิจัย จนแล้วเสร็จสมบูรณ์ ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิกลับกรองบทความวิจัย

ในการนี้ ทางกองบรรณาธิการขอแจ้งให้ทราบว่า บทความวิจัยของท่านจะได้รับการลงตีพิมพ์วารสารปีที่ ๑๓ ฉบับที่ ๒ ประจำภาคปลาย ปีการศึกษา ๒๕๕๓ ซึ่งจะเผยแพร่ในเดือน ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๔ นี้ และจะดำเนินการจัดส่งวารสารให้ท่าน จำนวน ๓ เล่ม ในโอกาสต่อไป

คณะศิลปกรรมศาสตร์ ขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.เกรียงศักดิ์ เขียวม่วง)

บรรณาธิการ

สำนักงานคณบดีคณะศิลปกรรมศาสตร์

โทรศัพท์ (๐๓๘) ๑๐๒๒๒๒ ต่อ ๒๕๑๐ ๒๕๑๑

โทรสาร (๐๓๘) ๓๘๑๐๔๒

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

แบบประเมินความพึงพอใจ

การใช้งานของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว

การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว ได้จากการให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบพิจารณาความสอดคล้องของข้อความกับนิยามศัพท์ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- +1 คะแนน สำหรับข้อความที่สอดคล้องกับนิยามศัพท์
- 0 คะแนน สำหรับข้อความที่ไม่แน่ใจว่าจะสอดคล้องกับนิยามศัพท์
- 1 คะแนน สำหรับข้อความที่ไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์

นิยามศัพท์

1. หน้าที่ใช้สอย ประกอบด้วย โครงสร้างผลิตภัณฑ์สามารถช่วยประหยัดเวลาในการอุ่นอาหารได้ รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีขนาดที่พอดีกับลักษณะการใช้งาน โครงสร้างของผลิตภัณฑ์สามารถช่วยในการเก็บรักษาความร้อนของอาหารได้
2. ความปลอดภัย ประกอบด้วย โครงสร้างของผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน การเลือกใช้วัสดุชั้นนอกสุดมีความแข็งแรงทนทานและไม่ทำปฏิกิริยา เป็นพิษเมื่อสัมผัสกับอาหารโดยตรง รวมถึงการเลือกใช้วัสดุที่เป็นตัวเก็บรักษาความร้อนอาหารต้องไม่เป็นอันตรายกับสิ่งแวดล้อม
3. ความสะดวกสบายในการใช้งานประกอบด้วย โครงสร้างของผลิตภัณฑ์มีขนาดพอดีใน การใช้งานด้ามจับของผลิตภัณฑ์ใช้งานง่าย โครงสร้างของผลิตภัณฑ์ใช้งานง่ายไม่ยุ่งยากในการใช้งานปริมาณอาหารที่ทำต่อครั้งมีปริมาณที่พอดีกับภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว
- 4.ราคา ประกอบด้วย ราคาที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ ราคาของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวเป็นราคาที่ท่านสามารถซื้อได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมินความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น			
	1	0	-1	หมายเหตุ
1.ด้านหน้าที่ใช้สอย				
1.1 โครงสร้างผลิตภัณฑ์สามารถช่วยประหยัดเวลาในการอุ่นอาหารได้
1.2 รูปแบบผลิตภัณฑ์มีขนาดที่พอดีกับลักษณะการใช้งาน
1.3 รูปแบบผลิตภัณฑ์สามารถเก็บรักษาได้ง่ายไม่ยุ่งยากต่อการใช้งาน
1.4 โครงสร้างของผลิตภัณฑ์สามารถช่วยในการเก็บรักษาความร้อนของอาหารได้
2.ด้านความปลอดภัย				
2.1 โครงสร้างมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
2.2 การเลือกใช้โยกามะพร้าวคั้นในผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยกับอาหาร
2.3 วัสดุหุ้มชั้นนอกสุดใช้แตนเลสมีความแข็งแรงและทนทาน
2.4 คุณสมบัติของสแตนเลสไม่ทำปฏิกิริยาเป็นพิษเมื่อสัมผัสกับอาหารโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมินความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น			
	1	0	-1	หมายเหตุ
3.ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน				
3.1 โครงสร้างของผลิตภัณฑ์มีขนาดพอดีในการใช้งาน
3.2 ค้ำจับของภาชนะใช้งานง่าย
3.3 โครงสร้างของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโคมะพร้าวใช้งานง่ายไม่ยุ่งยากในการใช้งาน
3.4 ปริมาณอาหารที่ทำต่อครั้งมีปริมาณที่พอดีกับภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโคมะพร้าว
4.ราคา				
4.1 ราคาเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์
4.2 ราคาของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโคมะพร้าวเป็นราคาที่ท่านสามารถซื้อได้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิเป็นอย่างสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

.....
แบบประเมินภาพจำลองจากผู้เชี่ยวชาญ

การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของการประเมินเพื่อหาความเหมาะสมในการออกแบบและพัฒนาห่อเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าว ได้จากการให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบพิจารณาความสอดคล้องของข้อความกับนิยามศัพท์ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- +1 คะแนน สำหรับข้อความที่สอดคล้องกับนิยามศัพท์
- 0 คะแนน สำหรับข้อความที่ไม่แน่ใจว่าจะสอดคล้องกับนิยามศัพท์
- 1 คะแนน สำหรับข้อความที่ไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์

นิยามศัพท์

1. **ด้านการออกแบบ** ประกอบด้วย การรักษาความร้อนอาหารให้ยาวนานขึ้น และลดการใช้ไฟฟ้าให้น้อยลง ขนาดของผลิตภัณฑ์มีความพอดีกับการใช้ลักษณะการใช้งาน โครงสร้างมีความแข็งแรง ปลอดภัย และเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งาน

2. **ด้านวัสดุ** ประกอบด้วย มีลักษณะการใช้งานที่ต้องคำนึงถึง ลดการใช้วัสดุที่เป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมโดยเลือกใช้โยมะพร้าว ความปลอดภัยของผู้ใช้งานเลือกใช้สแตนเลสที่มีความแข็งแรง ทนทาน ไม่เป็นสนิม เหมาะกับใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร คุณสมบัติของสแตนเลสไม่ทำปฏิกิริยาเป็นพิษกับอาหารเมื่อสัมผัสกับอาหารโดยตรง ทำความสะอาดง่าย และสะดวกในการบำรุงรักษา

3. **ด้านวิศวกร** ประกอบด้วย การออกแบบและพัฒนาห่อเก็บรักษาความร้อนอาหารควรมีกลไกการทำงาน ผลิตภัณฑ์ต้องช่วยในเรื่องของการประหยัดเวลาในการอุ่นอาหารและทำให้ไม่ต้องอุ่นอาหารหลายครั้ง ให้สามารถใช้งานได้ง่ายไม่เป็นอันตราย และสอดคล้องกับศักยภาพของผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมินความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น			
	1	0	-1	หมายเหตุ
1.ด้านการออกแบบ				
1.1 รูปแบบผลิตภัณฑ์สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม
1.2 รูปแบบผลิตภัณฑ์มีขนาดที่พอดีกับลักษณะการใช้งาน
1.3 รูปแบบผลิตภัณฑ์สามารถเก็บรักษาได้ง่าย ไม่ยุ่งยากต่อการใช้งาน
1.4 ผลิตภัณฑ์ไม่เป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม
2.ด้านวัสดุ				
2.1 วัสดุโยกามะพร้าวสามารถช่วยลดการใช้วัสดุที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมได้
2.2 การเลือกใช้โยกมะพร้าวเป็นการเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือใช้มาใช้ได้อย่างเกิดประโยชน์สูงสุด
2.3 วัสดุหม้อชั้นนอกสุดใช้แทนเลสมีความแข็งแรงและทนทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมินความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น			
	1	0	-1	หมายเหตุ
2.4 คุณสมบัติของสแตนเลสไม่ทำปฏิกิริยาเป็นพิษเมื่อสัมผัสกับอาหาร โดยตรง
3.ด้านวิศวกร				
3.1 โครงสร้างของผลิตภัณฑ์สามารถช่วยประหยัดพลังงานได้
3.2 โครงสร้างของผลิตภัณฑ์สามารถช่วยในการเก็บรักษาความร้อนของอาหารได้
3.3 โครงสร้างมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
3.4 โครงสร้างผลิตภัณฑ์สามารถช่วยประหยัดเวลาในการอุ่นอาหารได้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิเป็นอย่างสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบประเมินความพึงพอใจ

การใช้งานของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว

แบบประเมินชุดนี้ เป็นแบบประเมินเพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว

ผู้วิจัยจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน เพื่อตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการทำวิจัยเท่านั้น การวิเคราะห์และการนำเสนอจะจัดทำในภาพรวม ดังนั้น คำตอบจากแบบประเมินจึงไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อตัวท่านและบุคคลที่เกี่ยวข้องกับตัวท่านแต่อย่างใด ผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้มาเป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว โดยประเมินความพึงพอใจทั้ง 4 ด้าน ได้แก่

1. หน้าที่ใช้สอย ประกอบด้วย โครงสร้างผลิตภัณฑ์สามารถช่วยประหยัดเวลาในการอุ่นอาหารได้ รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีขนาดที่พอดีกับลักษณะการใช้งาน โครงสร้างของผลิตภัณฑ์สามารถช่วยในการเก็บรักษาความร้อนของอาหารได้
2. ความปลอดภัย ประกอบด้วย โครงสร้างของผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน การเลือกใช้วัสดุชั้นนอกสุดมีความแข็งแรงทนทานและไม่ทำปฏิกิริยา เป็นพิษเมื่อสัมผัสกับอาหาร โดยตรง รวมถึงการเลือกใช้วัสดุที่เป็นตัวเก็บรักษาความร้อนอาหารต้องไม่เป็นอันตรายกับสิ่งแวดล้อม
3. ความสะดวกสบายในการใช้งาน ประกอบด้วย โครงสร้างของผลิตภัณฑ์มีขนาดพอดีใน การใช้งานด้ามจับของผลิตภัณฑ์ใช้งานง่าย โครงสร้างของผลิตภัณฑ์ใช้งานง่าย ไม่ยุ่งยากในการใช้งานปริมาณอาหารที่ทำต่อครั้งมีปริมาณที่พอดีกับภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว
- 4.ราคา ประกอบด้วย ราคาที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ ราคาของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวเป็นราคาที่ท่านสามารถซื้อได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจง แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน ชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ประเมิน

ตอนที่ 2 แบบประเมินความพึงพอใจ ในการออกแบบและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโคมะพร้าว

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ประเมิน

คำชี้แจง โปรดตอบคำถามต่อไปนี้

1. ชื่อร้านของผู้ประเมิน.....
2. ร้านของท่านขายอาหารประเภท.....
3. ท่านขายของมาแล้วจำนวน.....ปี
4. ท่านขายอาหารวันละ.....ชั่วโมง
5. ท่านหุงข้าววันละ.....ครั้ง

ตอนที่ 2 แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโคมะพร้าว

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางขวามือหลังข้อความที่ตรงกับความคิดเห็นที่แท้จริงในแต่ละช่องที่แสดงความคิดเห็น มีความหมายว่า

- | | | |
|---|---------|-------------------------|
| 5 | หมายถึง | มีความพึงพอใจมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | มีความพึงพอใจมาก |
| 3 | หมายถึง | มีความพึงพอใจปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | มีความพึงพอใจน้อย |
| 1 | หมายถึง | มีความพึงพอใจน้อยที่สุด |

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1.ด้านหน้าที่ใช้สอย					
1.1 โครงสร้างผลิตภัณฑ์สามารถช่วยประหยัดเวลาในการอุ่นอาหารได้					
1.2 รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดที่พอดีกับลักษณะการใช้งาน					
1.3 รูปแบบผลิตภัณฑ์สามารถเก็บรักษาได้ง่ายไม่ยุ่งยากต่อการใช้งาน					
1.4 โครงสร้างของผลิตภัณฑ์สามารถช่วยในการเก็บรักษาความร้อนของอาหารได้					
2. ด้านความปลอดภัย					
2.1 โครงสร้างมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน					
2.2 การเลือกใช้ใยคาบมะพร้าวคั้นในผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยกับอาหาร					
2.3 วัสดุหุ้มชั้นนอกสุดใช้แทนเลสมีความแข็งแรงและทนทาน					
2.4 คุณสมบัติของสแตนเลสไม่ทำปฏิกิริยาเป็นพิษเมื่อสัมผัสกับอาหารโดยตรง					
3.ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน					
3.1 โครงสร้างของผลิตภัณฑ์มีขนาดพอดีในการใช้งาน					
3.2 ค้ำจับของภาชนะใช้งานง่าย					
3.3 โครงสร้างของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากใยมะพร้าวใช้งานง่ายไม่ยุ่งยากในการใช้งาน					
3.4 ปริมาณอาหารที่ทำต่อครั้งมีปริมาณที่พอดีกับภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากใยมะพร้าว					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง การศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว

.....

การทำแบบประเมินชุดนี้ เป็นแบบประเมินเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินจากภาพจำลองและผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่นำมาทำการออกแบบในการศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวให้มีประสิทธิภาพในการใช้งานมากที่สุด

ซึ่งเป็นการศึกษาวิจัยในระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยจัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์คือ (1) เพื่อศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว (2) เพื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิของอาหารที่บรรจุในภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าวกับหม้อหุงข้าวไฟฟ้า (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว

ผู้วิจัยจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน เพื่อตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการทำวิจัยเท่านั้น การวิเคราะห์และการนำเสนอจะจัดทำในภาพรวม ดังนั้น คำตอบจากแบบประเมินจึงไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อตัวท่านและบุคคลที่เกี่ยวข้องกับตัวท่านแต่อย่างใด ผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่นำมาเป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว

คำชี้แจง แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ประเมิน

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสม ในการออกแบบและพัฒนาภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ผู้วิจัยขอขอบคุณทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถามมา ณ ที่นี้ด้วย

นางสาวณัฐิกา ลีสกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไป **ผู้วิจัย** โยชนด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ประเมิน

1. ชื่อผู้ประเมิน.....
2. ตำแหน่ง / หน้าที่ปัจจุบัน.....
3. ผู้ประเมินเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านกรออกแบบ

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสม ในการศึกษาและพัฒนาหัตถ์เก็บรักษาความร้อนอาหารจาก
โยมะพร้าวจากภาพจำลอง 3 แบบ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางขวามือหลังข้อความที่ตรงกับความคิดเห็นที่
แท้จริงในแต่ละช่องที่แสดงความคิดเห็น มีความหมายว่า

- | | | |
|---|---------|-------------------------|
| 5 | หมายถึง | มีความเหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | มีความเหมาะสมมาก |
| 3 | หมายถึง | มีความเหมาะสมปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | มีความเหมาะสมน้อย |
| 1 | หมายถึง | มีความเหมาะสมน้อยที่สุด |



ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ประเมิน

1. ชื่อผู้ประเมิน.....
2. ตำแหน่ง / หน้าที่ปัจจุบัน.....
3. ผู้ประเมินเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัสดุ

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสม ในการศึกษาและพัฒนาหัตถ์เก็บรักษาความร้อนอาหารจาก

โยมะพร้าวจากภาพจำลอง 3 แบบ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางขวามือหลังข้อความที่ตรงกับความคิดเห็นที่แท้จริงในแต่ละช่องที่แสดงความคิดเห็น มีความหมายว่า

- | | | |
|---|---------|-------------------------|
| 5 | หมายถึง | มีความเหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | มีความเหมาะสมมาก |
| 3 | หมายถึง | มีความเหมาะสมปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | มีความเหมาะสมน้อย |
| 1 | หมายถึง | มีความเหมาะสมน้อยที่สุด |



ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ประเมิน

1. ชื่อผู้ประเมิน.....
2. ตำแหน่ง / หน้าที่ปัจจุบัน.....
3. ผู้ประเมินเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกร

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสม ในการศึกษาและพัฒนาหัตถ์เก็บรักษาความร้อนอาหารจา

ไขมะพร้าวจากภาพจำลอง 3 แบบ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางขวามือหลังข้อความที่ตรงกับความคิดเห็นที่แท้จริง
ในแต่ละช่องที่แสดงความคิดเห็น มีความหมายว่า

- | | | |
|---|---------|-------------------------|
| 5 | หมายถึง | มีความเหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | มีความเหมาะสมมาก |
| 3 | หมายถึง | มีความเหมาะสมปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | มีความเหมาะสมน้อย |
| 1 | หมายถึง | มีความเหมาะสมน้อยที่สุด |



รายการ	ความเหมาะสม														
	รูปแบบที่ 1					รูปแบบที่ 2					รูปแบบที่ 3				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.ด้านการออกแบบ															
1.1 รูปแบบผลิตภัณฑ์สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม															
1.2 รูปแบบผลิตภัณฑ์มีขนาดที่พอดีกับลักษณะการใช้งาน															
1.3 รูปแบบผลิตภัณฑ์สามารถเก็บรักษาได้ง่ายไม่ยุ่งยากต่อการใช้งาน															
1.4 ผลิตภัณฑ์ไม่เป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม															
2.ด้านวัสดุ															
2.1 วัสดุโยกามมะพร้าวสามารถช่วยลดการใช้วัสดุที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมได้															
2.2 การเลือกใช้โยกามมะพร้าวเป็นการเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือใช้มาใช้ได้อย่างเกิดประโยชน์สูงสุด															

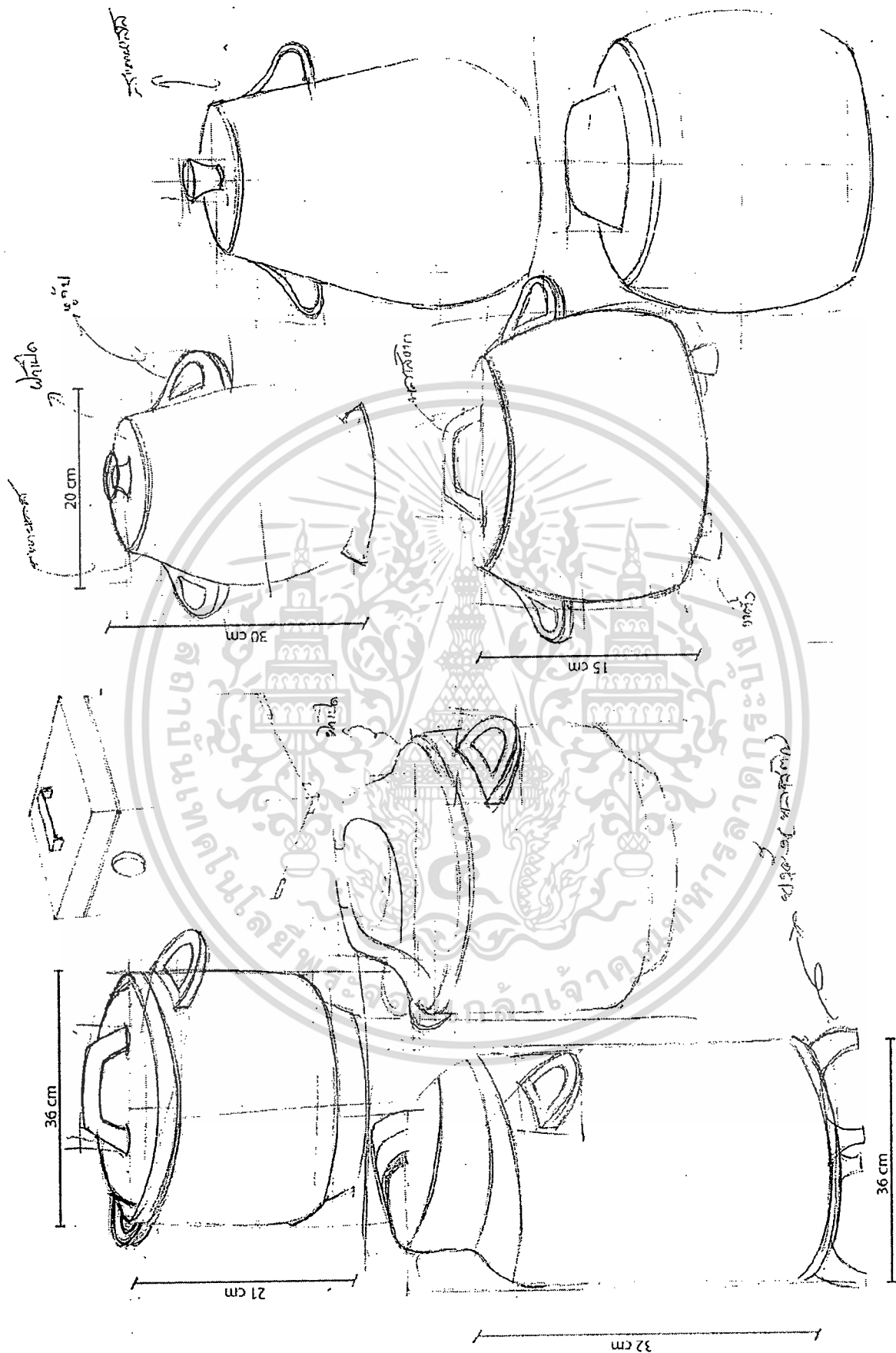
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการ	ความเหมาะสม														
	รูปแบบที่ 1					รูปแบบที่ 2					รูปแบบที่ 3				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
2.3 วัสดุหือ ชั้นนอกสุดใช้ แตนเลสมีความ แข็งแรงและทนทาน															
2.4 คุณสมบัติของ สแตนเลสไม่ทำ ปฏิกิริยา เป็นพิษ เมื่อสัมผัสกับอาหาร โดยตรง															
3.ด้านวิศวกรรม															
3.1 โครงสร้างของ ผลิตภัณฑ์สามารถ ช่วยประหยัด พลังงานได้															
3.2 โครงสร้างของ ผลิตภัณฑ์สามารถ ช่วยในการเก็บ รักษาความร้อนของ อาหารได้															
3.3 โครงสร้างมี ความปลอดภัยต่อ ผู้ใช้งาน															
3.4 โครงสร้าง ผลิตภัณฑ์สามารถ ช่วยประหยัดเวลา ในการอุ่นอาหารได้															

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

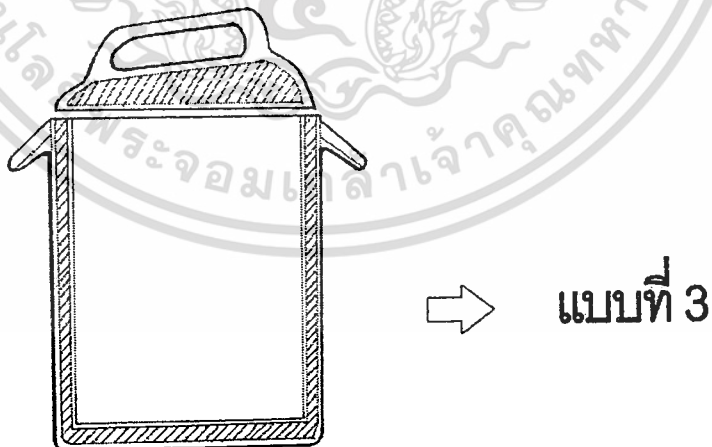
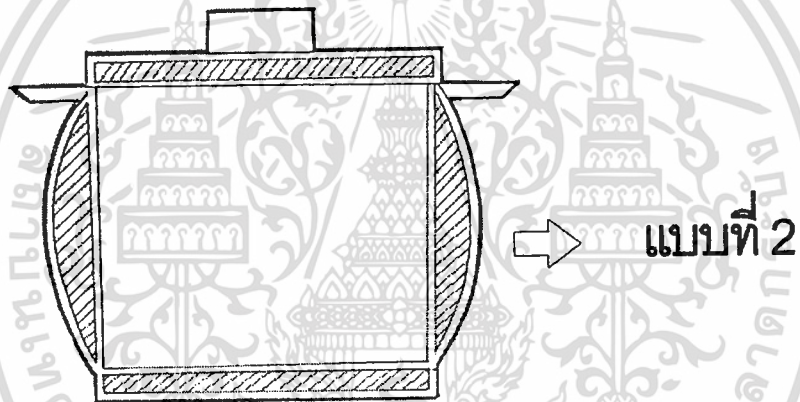
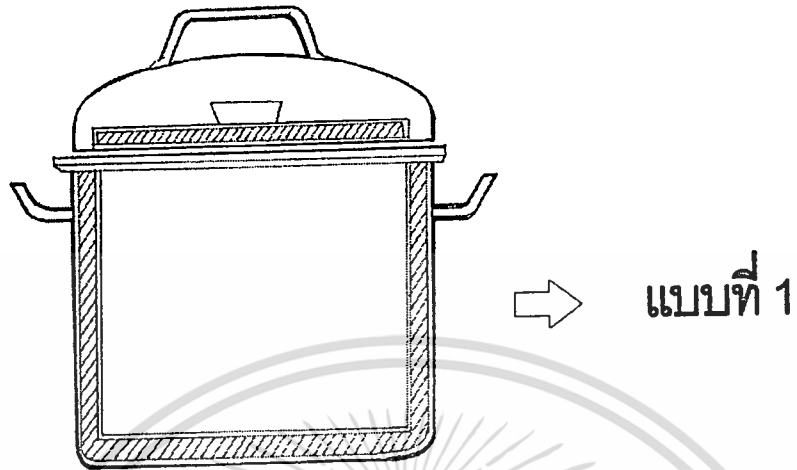


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



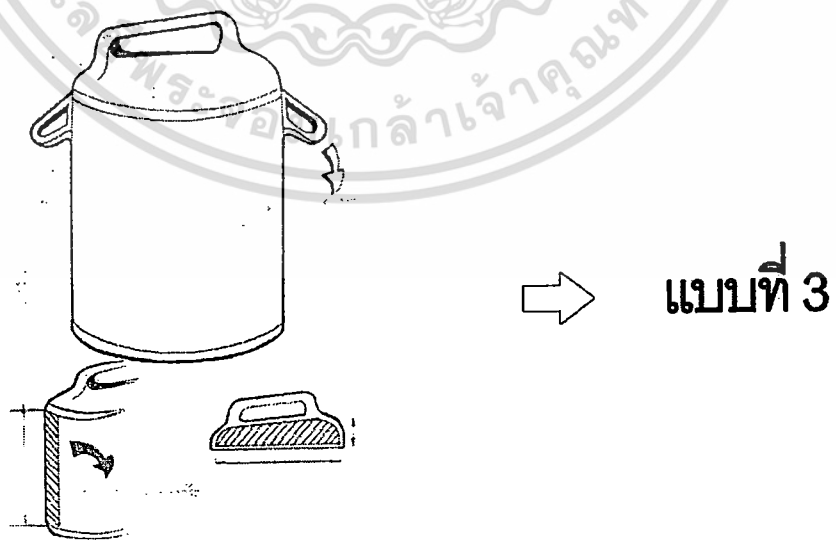
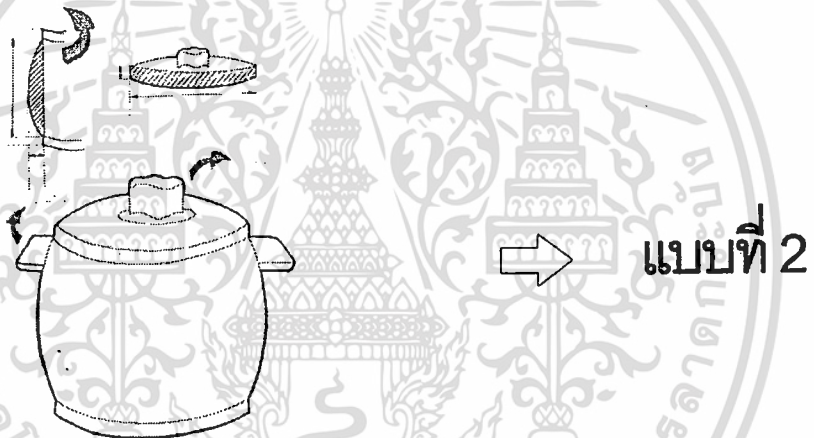
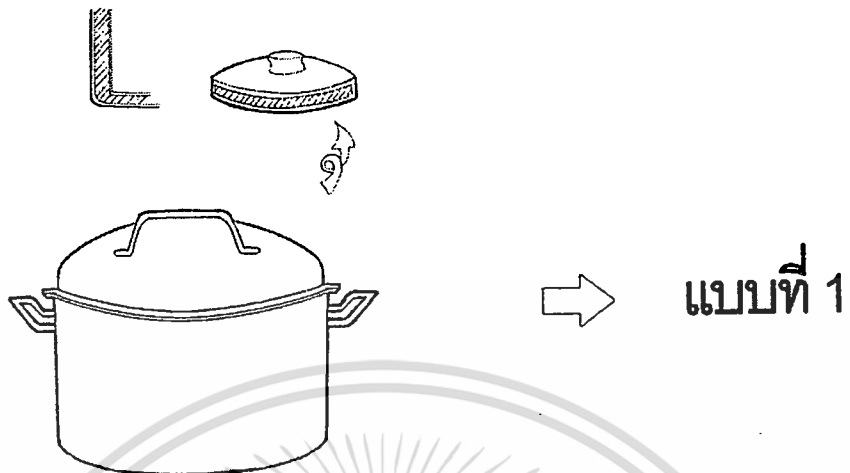
ภาพที่ ค1 แสดงภาพ SKETCH DESIGN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ... อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



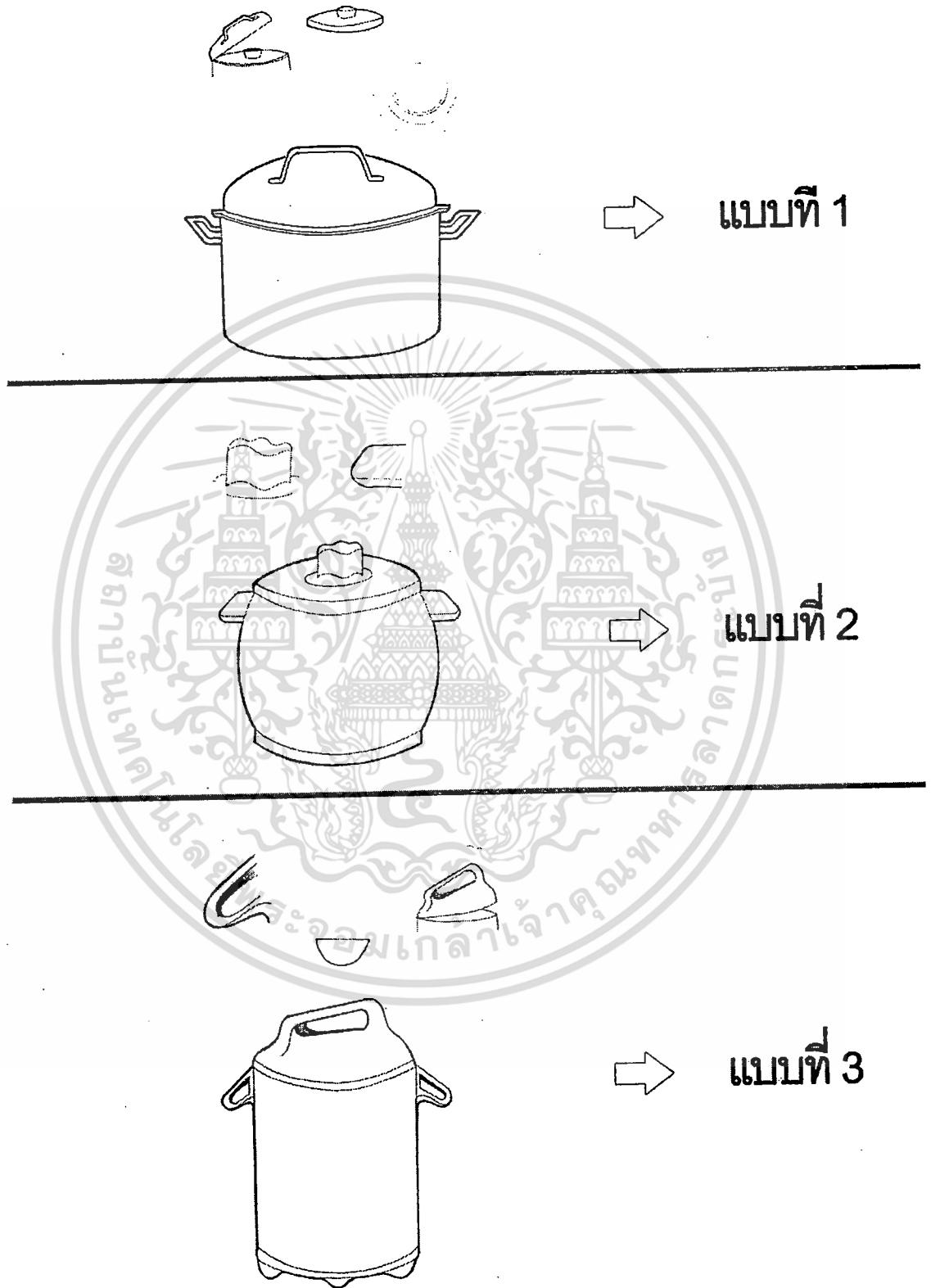
ภาพที่ ค2 แสดงภาพแบบร่างแบบ A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



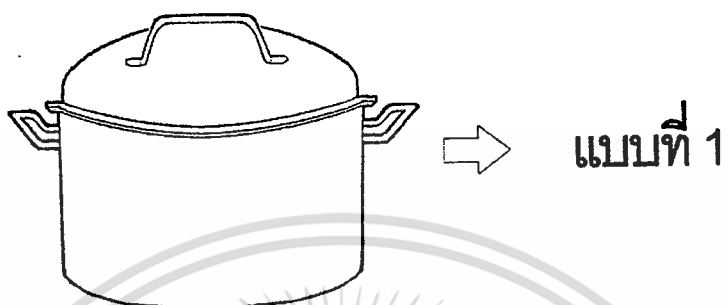
ภาพที่ 3 แสดงภาพแบบร่างแบบ B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



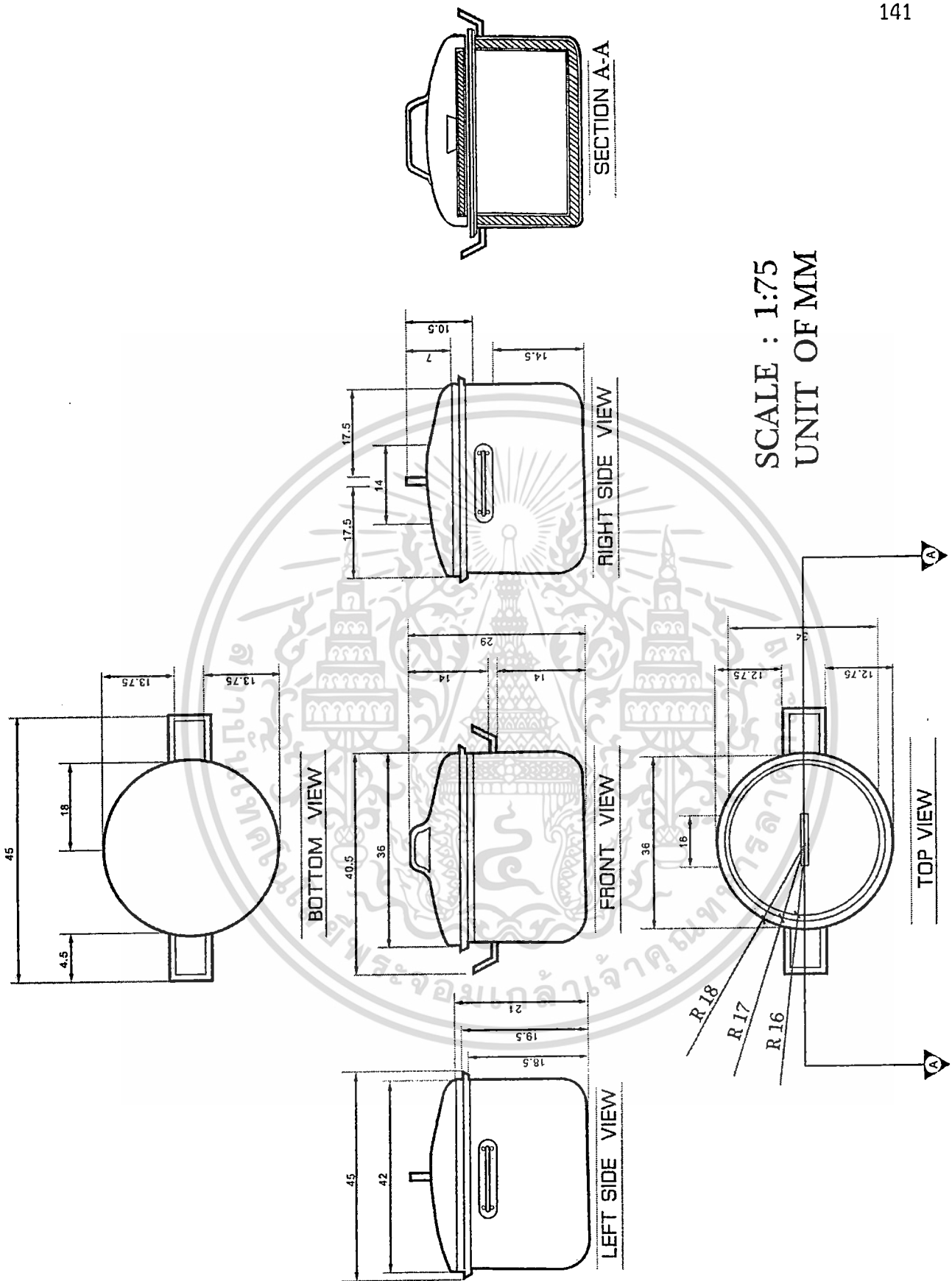
ภาพที่ ค4 แสดงภาพแบบร่างแบบ C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค5 แสดงภาพแบบร่างรวมแบบ

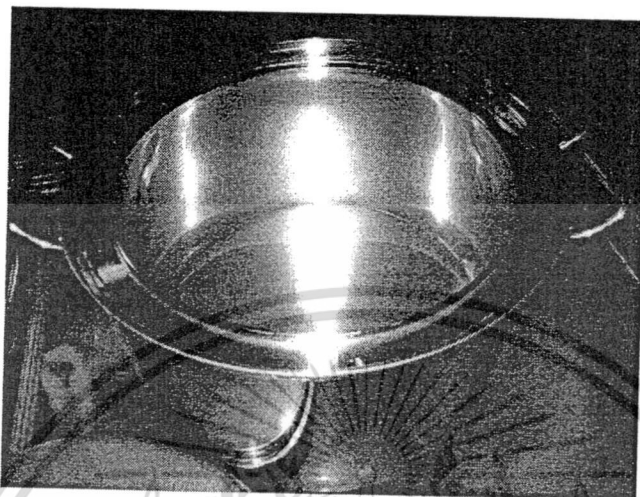
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค6 แสดงการเขียนแบบเพื่อการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพสำเร็จของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว



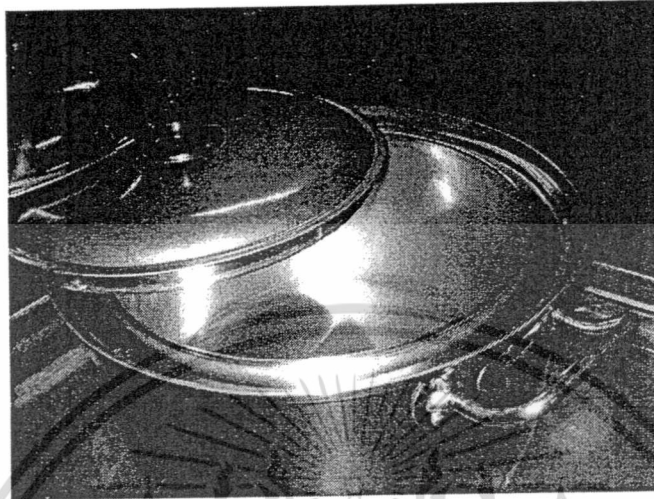
ภาพที่ ค7 ภาพด้านในของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว
ถ่ายภาพโดย ญัฐิกา ลีสกุล



ภาพที่ ค8 ภาพฝาปิดด้านในของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว
ถ่ายภาพโดย ญัฐิกา ลีสกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพสำเร็จของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าว



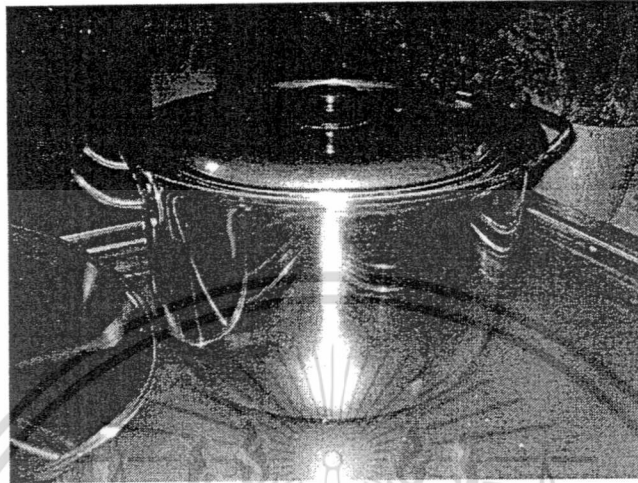
ภาพที่ ค9 ภาพการเรียงของฝาปิดภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหาร
จากโยมะพร้าวที่มี 2 ชั้น
ถ่ายภาพโดย ณัฐิกา ลี้สกุล



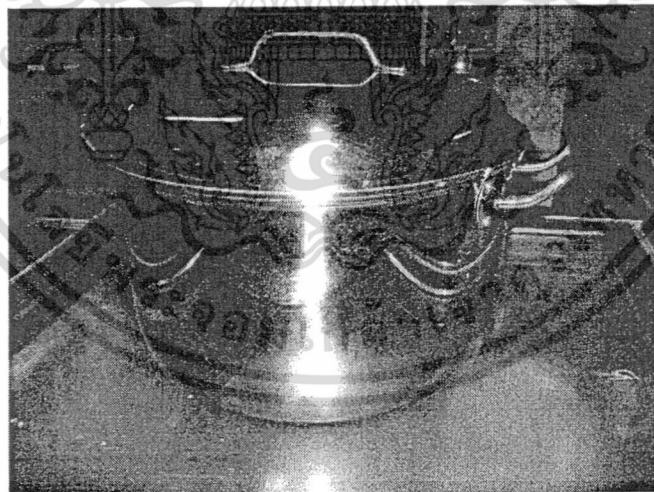
ภาพที่ ค10 ภาพเต็มของการเรียงฝาปิดภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหาร
จากโยมะพร้าวที่มี 2 ชั้น
ถ่ายภาพโดย ณัฐิกา ลี้สกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพสำเร็จของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าว



ภาพที่ ค11 ภาพลักษณะการปิดฝาด้านในของ
ภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากโยมะพร้าว
ถ่ายภาพโดย ญัฐิกา ลีสกุล



ภาพที่ ค12 ภาพโดยรวมด้านข้างของภาชนะเก็บรักษาความร้อน
อาหารจากโยมะพร้าว
ถ่ายภาพโดย ญัฐิกา ลีสกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบร่างด้านวิศวกรรม



ภาพที่ ง1 ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมให้คำแนะนำ

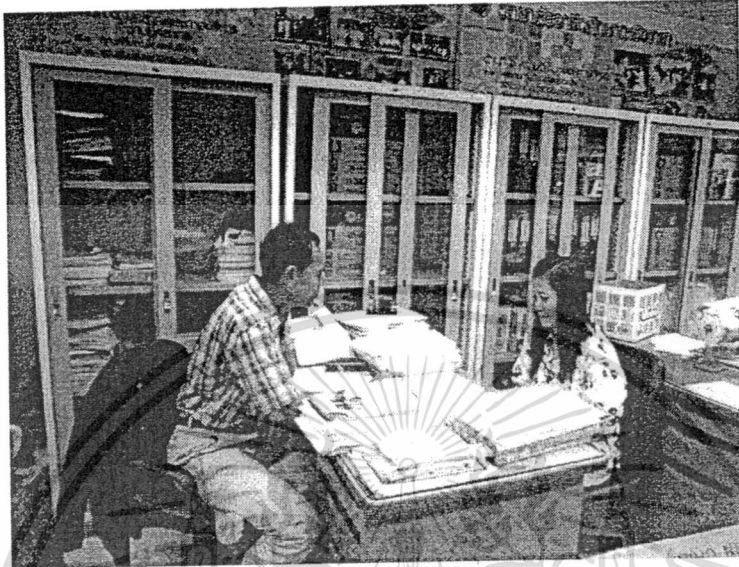


ภาพที่ ง2 ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมให้คำแนะนำ

คุณชาญ สือเฉย ผู้จัดการบริษัท เฟดเดอร์ล อีเลคตริก จำกัด
 ถ่ายภาพโดย วรนุช มุลทรัพย์ วันที่ 14 ตุลาคม 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบร่างด้านวัสดุ



ภาพที่ ๓3 ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุให้คำแนะนำ

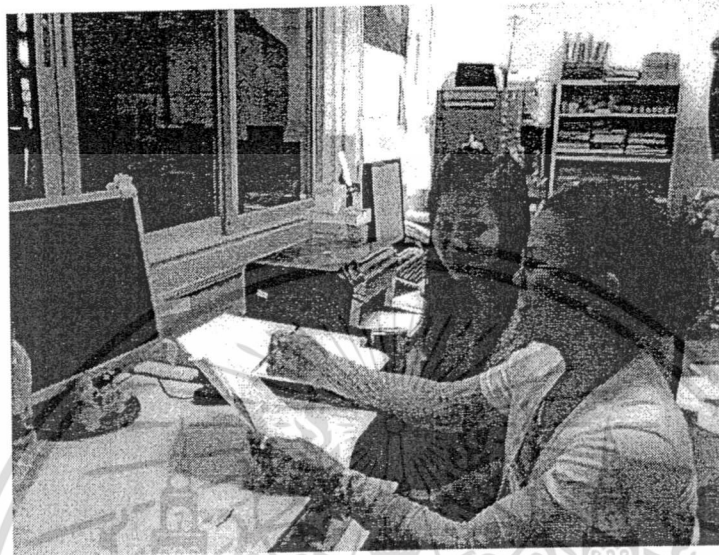


ภาพที่ ๓4 ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุให้คำแนะนำ

อาจารย์จ่านงค์ อินทองคำ อาจารย์ชำนาญการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา
ถ่ายภาพโดย ศิริพร นาคะ วันที่ 21 ตุลาคม 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบร่างด้านวัสดุ



ภาพที่ ๖5 ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุให้คำแนะนำ



ภาพที่ ๖6 ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุให้คำแนะนำ

ผศ.พวงทอง พุ่มอยู่ อาจารย์กลุ่มงานคหกรรมและงานเกษตร

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน

ถ่ายภาพโดย อินทิรา บุญญาอนุวัตร วันที่ 5 ตุลาคม 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

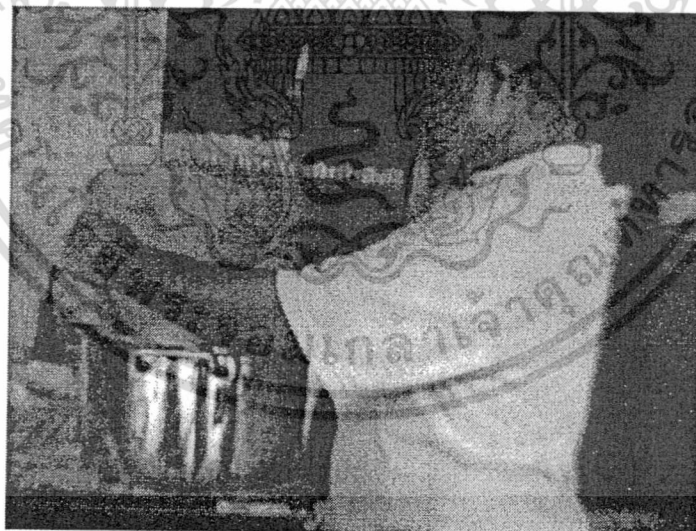


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างร้านอาหารอีสาน



ภาพที่ จ1 แสดงทดลองการคนข้าวเหนียวก่อนนำลงสู่
ภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว
ถ่ายภาพโดย ญัฐิกา ลีสกุล



ภาพที่ จ2 แสดงทดลองการเทข้าวเหนียวลงใน
ภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว
ถ่ายภาพโดย ญัฐิกา ลีสกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างร้านอาหารอีสาน



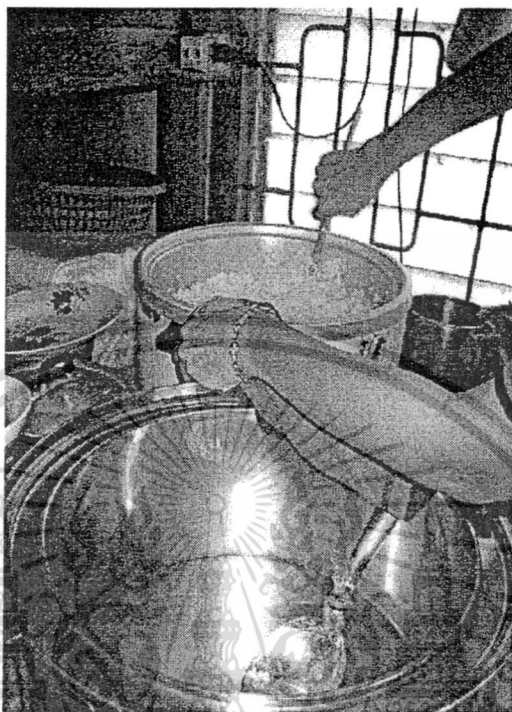
ภาพที่ จ3 แสดงการทดลองเทข้าวเหนียวลงในภาชนะเก็บรักษา
ความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว
ถ่ายภาพโดย ณัฐิกา ลีสกุล



ภาพที่ จ4 แสดงการทดลองคนข้าวเหนียวลงในภาชนะเก็บ
รักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว
ถ่ายภาพโดย ณัฐิกา ลีสกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างร้านอาหารตามสั่ง



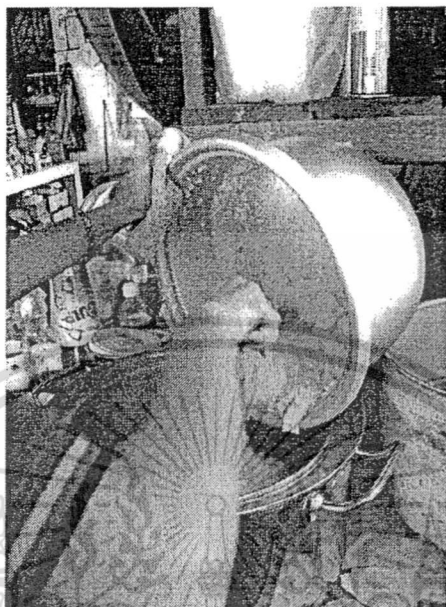
ภาพที่ จ5 แสดงการทดลองคนข้าวก่อนใส่ลงภาชนะ
เก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว
ถ่ายภาพโดย ณิชฎิกา ลีสกุล



ภาพที่ จ6 แสดงการทดลองเทข้าวใส่ลงในภาชนะเก็บ
รักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว
ถ่ายภาพโดย ณิชฎิกา ลีสกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง



ภาพที่ จ7 แสดงการทดลองเทข้าวใส่ลงในภาชนะ
เก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว
ถ่ายภาพโดย ณิชฎิกา ลีสกุล

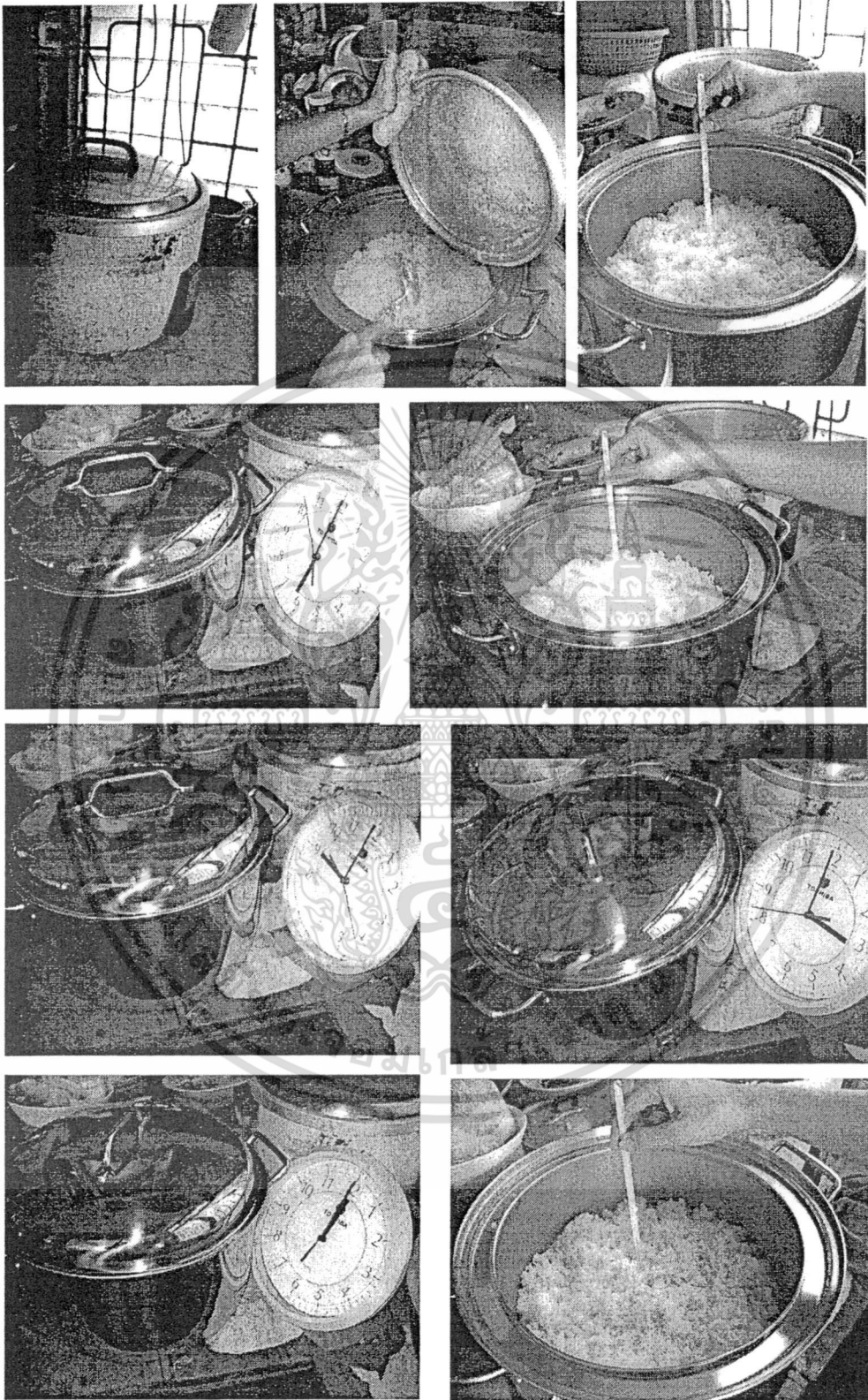


ภาพที่ จ8 แสดงการทดลองเทข้าวใส่ลงในภาชนะเก็บรักษาความร้อน
อาหารจากไยมะพร้าวจนหมดหม้อข้าวไฟฟ้า
ถ่ายภาพโดย ณิชฎิกา ลีสกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



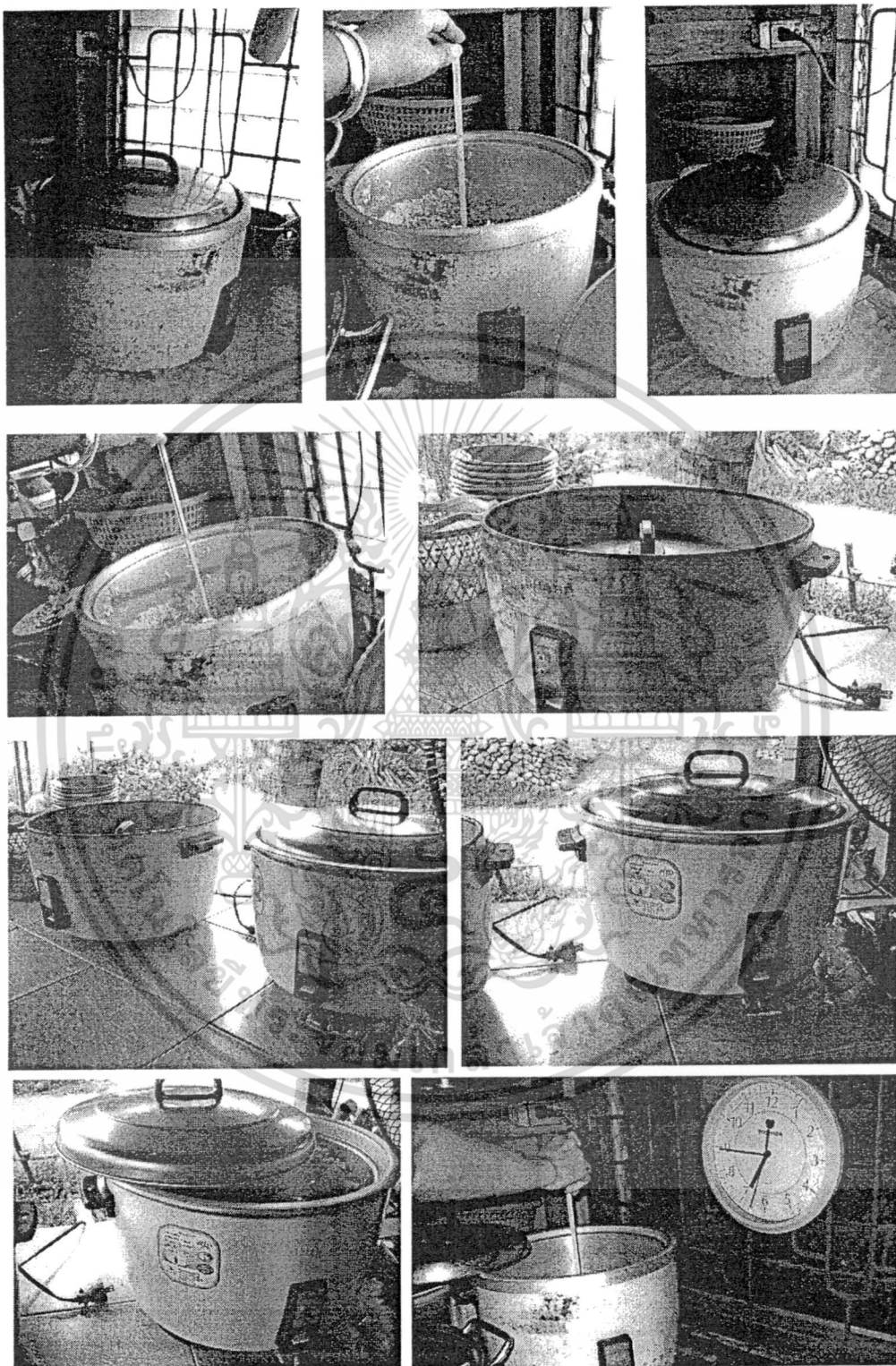
ภาพที่ ฉ1 ภาพแสดงการทดสอบและเปรียบเทียบอุณหภูมิ

ของภาชนะเก็บรักษาความร้อนอาหารจากไยมะพร้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ถ่ายภาพโดย ณิชฎิกา สีสกุล

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๑2 ภาพแสดงการทดสอบและเปรียบเทียบอุณหภูมิ

ของหม้อข้าวไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการวิจัยเท่านั้น ไม่ควรนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ถ่ายภาพโดย ณิชฎีกา ลีสกุล
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นางสาวณัฐิกา ลีสกุล
วัน เดือน ปีเกิด	8 มิถุนายน 2525
ที่อยู่	191 ม. 3 ตำบลแพรกษา อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ 10280
การศึกษา	ปี พ.ศ. 2542 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาออกแบบ คณะศิลปกรรม วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ
	ปี พ.ศ. 2545 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตโขติเวช
	ปี พ.ศ. 2547 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
	ปี พ.ศ. 2555 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประวัติการทำงาน	ปี พ.ศ. 2547 ตำแหน่งลูกจ้างชั่วคราว สาขาคอมพิวเตอร์กราฟิก คณะศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาอะเชิงเทรา
	ปี พ.ศ. 2553 ตำแหน่งลูกจ้างประจำ สาขางานออกแบบ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้