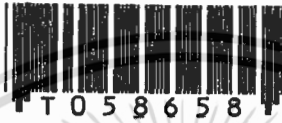


สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การศึกษาและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า
สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

A STUDY AND DEVELOPMENT OF THE ELECTRICAL ALUMINIUM
FOIL BAR SEALING MACHINE FOR PLASTIC CUPS
AS THE PACKAGING FOR FOOD



ธานี สุกนระชาติ
THANEE SUKONTACHART

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ณ
ธ 517 ๗
254๙

บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 58658.....
วัน,เดือน,ปี : 31 ส.ค. 2549

114614๖๑
b.....
i.....

**A STUDY AND DEVELOPMENT OF THE ELECTRICAL ALUMINIUM
FOIL BAR SEALING MACHINE FOR PLASTIC CUPS
AS THE PACKAGING FOR FOOD**



**A THEMATIC PAPER SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN INDUSTRIAL DESIGN TECHNOLOGY
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2004



COPYRIGHT 2004

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสารนิพนธ์	การศึกษาและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก
นักศึกษา	นายธานี สุคนธระชาติ
รหัสประจำตัว	45063523
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
พ.ศ.	2547
อาจารย์ผู้ควบคุมสารนิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิรัช สุกสังข์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนา และสร้างเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกและเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องให้ได้ตามเกณฑ์การทดสอบที่กำหนดของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ด้วยเรื่องการรั่วซึม (leakage) และเพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้วด้านการใช้งานซึ่งแบ่งเป็น 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความสะดวกสบายในการใช้ ด้านการซ่อมแซมและวัสดุ ด้านความปลอดภัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเพื่อวัดความพึงพอใจกลุ่มแม่บ้านผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คนเป็นผู้ฉีกฝาของผลิตภัณฑ์ของตน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบประเมินรูปแบบและแบบประเมินเปรียบเทียบความพึงพอใจในการใช้งานของเครื่องเดิมกับเครื่องที่พัฒนาแล้วโดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือการวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลสรุปการพัฒนาเครื่องระบบต้นกำลัง สามารถใช้เครื่องอัดลมขนาดเล็กได้ตั้งแต่ 0.25 HP มีแรงอัดอากาศประมาณ 8 bar. ขึ้นไป ใช้กระแสไฟฟ้า 220 /240 Volt อนุกรมเฟสเดียว ซึ่งเป็นระบบส่งกำลังเป็นกระบอกนิวเมติกที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลูกสูบในกระบอกเท่ากับ 70 mm. ระบบไฟฟ้า ใช้สวิตช์แบบกด มีหลอดไฟให้เห็นในสวิตช์แสดงว่าเครื่องกำลังทำงานอยู่ ส่วนสายที่ใช้ต่อจากไฟฟ้าบ้านนั้นจะใช้สายต่อพ่วงในอุปกรณ์จำพวกคอมพิวเตอร์จะใช้ปลั๊กที่มีลักษณะแบบขาเสียบสามขาและหุ้มด้วยยาง เพื่อป้องกันอันตรายอันเกิดจากกระแสไฟลัดวงจร

ผลสรุป จากการวิจัยพบว่าบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกที่ปิดผนึกด้วยฝาอลูมิเนียมพอยล์ด้วยเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้ว ไม่มีการรั่วซึม (leakage)เป็นไปตามเกณฑ์การทดสอบ ผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกมีความพึงพอใจในการใช้งานเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้วสูงกว่าเครื่องแบบเดิม อยู่ในระดับ ดี ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์และสมมติฐานการวิจัย

Thematic Paper Title	A Study and Development of the Electrical Aluminium foil bar Sealing Machine for Plastic cups as the Packaging for Food
Student	Mr. Thanee Sukontachart
Student ID.	45063523
Degree	Master of Science in Industrial Education
Programme	Industrial Design Technology
Year	2004
Thematic Paper Advisor	Assistant Professor Dr. Nirat Soodsang

ABSTRACT

This research aims to A Study and Development of the Electrical Aluminium foil bar Sealing Machine for Plastic cups and find effective of machine by determined of center of Thai packaging, Institution of Science and Technology Thailand , of leakage and compare satisfaction of user in using former and new inventor and divide into 4 sides : utility, convenience in use, repair and materials, safety.

The sample group are housewife group 3 groups 10 persons, to packing products, tools used is form and comparison of satisfaction of work with former one dividing into 2 parts: average data analysis and standard deviation value.

The result is it can use small pressure from 0.25 HP, pressure about 8 bar over, using 220/240 Volt, one phase, transporting neumatic cylinder that has diameter of cylinder equal to 70 mm., electric system, pressing switch, having tube in switch to show its working, the cable used will be connected to computer equipments and use three plug and cover with rubber to protect danger from short cut circuit.

The result is packaging has no leakage by test standard, user of machine has satisfaction to machine more than before, in Good level which is objective of research and assumption.

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จากท่าน ผศ.ดร.นิรัช สุดสังข์ อาจารย์ผู้ควบคุมสารนิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจ และช่วยตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จึงทำให้สารนิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอขอบพระคุณไว้เป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ รศ.สถาพร คีบุญมี ณ ชุมแพ และ รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร คณะกรรมการสอบตลอดจน ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ที่ได้ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อให้สารนิพนธ์เล่มนี้สมบูรณ์ขึ้น

ขอขอบพระคุณท่านคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ตลอดจนข้อคิดต่าง ๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าและเป็นแนวทางในการจัดทำสารนิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ ดร.ธัญญารัตน์ วิริยะพิทักษ์ อาจารย์สุขเกษม สิทธิพงษ์ และ อาจารย์สินีนารถ จริยโชติเลิศ ที่ได้ให้คำแนะนำตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือในการทำการทำวิจัย แก้ไขข้อบกพร่องของเครื่องมือให้มีคุณภาพสูงสุด

ขอขอบพระคุณท่านสุรศิษฏ์ บุญญาภิสิทธิ์ ผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 9 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม และท่านศักดิ์ แสนสุภา หัวหน้างานพัฒนาเทคโนโลยีการบรรจุภัณฑ์ ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญและผู้มีประสบการณ์ในด้านที่เกี่ยวข้องตลอดจนผู้เชี่ยวชาญด้านอื่นๆทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำแนะนำตรวจสอบและประเมินรูปแบบ พร้อมทั้งเสนอแนะสิ่งที่ข้อคิดอันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณคุณแม่บ้านเกษตรกรผู้ประกอบการวิสาหกิจชุมชน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้สละเวลาและเอื้อเฟื้อสถานที่ ตลอดจนที่ให้ข้อมูลหลังทดลองใช้เครื่องปิดผนึกฝาลอุมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก รวมถึงเพื่อนฯ สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม รุ่น 3 ทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังในการจัดทำสารนิพนธ์เล่มนี้

ขอขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่ง รวมทั้งพี่น้องทุกคน ที่ได้ให้กำลังใจให้การสนับสนุน และความช่วยเหลือตลอดมา

ท้ายสุดขอขอบคุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากสารนิพนธ์เล่มนี้ ให้เป็นประโยชน์กับประเทศชาติสืบไป

ธานี สุคนธชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VII
สารบัญภาพ.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	5
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	6
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
2.1 ศึกษานโยบายของโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์.....	13
2.2 ศึกษาความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มบรรจุภัณฑ์เพื่อพัฒนาศักยภาพ ในการแข่งขันทางการค้า.....	16
2.3 ศึกษาบรรจุภัณฑ์กับการถนอมอาหาร.....	19
2.4 ศึกษาสาเหตุการเสียของอาหาร.....	22
2.5 ศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับฝาปิด.....	25
2.6 ศึกษาประเภทของการปิดผนึกด้วยเครื่องจักร.....	26
2.7 ศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอลูมิเนียมเปลว.....	29
2.8 ศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่เหมาะสม.....	32
2.9 ศึกษาข้อพิจารณาในการเลือกใช้เครื่องจักรให้เหมาะกับงาน.....	38
2.10 ศึกษาระบบการทำงานของเครื่องจักร.....	40
2.11 ศึกษาความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีพื้นฐานในระบบอัตโนมัติ.....	45
2.12 ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องจักรบรรจุภัณฑ์.....	49

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปลงนิตยสารหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.13	ศึกษาข้อพิจารณาในการเลือกใช้วัสดุในการผลิตเครื่องจักร.....	53
2.14	ศึกษาประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 193 พ.ศ. 2543 เรื่องวิธีการผลิต เครื่องมือ เครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร.....	56
2.15	ศึกษาชนิดของวัสดุที่ใช้.....	62
2.16	ศึกษาขนาดสัดส่วนร่างกายมนุษย์และข้อมูลเกี่ยวกับสรีระศาสตร์.....	63
2.17	ศึกษาการตลาดเพื่อออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์.....	69
2.18	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	73
บทที่ 3	วิธีดำเนินการวิจัย	77
3.1	ตอนที่ 1 เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก.....	77
3.1.1.1	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	80
3.1.1.2	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	80
3.1.1.3	วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	83
3.1.1.4	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	84
3.2	ตอนที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อน ไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกให้ได้ตามเกณฑ์.....	85
3.2.1	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	85
3.2.2	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	86
3.2.3	วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	86
3.2.4	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	88
3.3	ตอนที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์ แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้านการใช้งานของ เครื่องแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้ว.....	88
3.3.1	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	88
3.3.2	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	89
3.3.3	วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	90
3.3.4	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	92

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	93
4.1 ตอนที่ 1 เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก.....	93
4.1.1 ผลจากการศึกษาจากเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	94
4.1.2 ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล.....	101
4.2 ตอนที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อน ไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกให้ได้ตามเกณฑ์.....	104
4.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	102
4.3 ตอนที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์ แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ด้านการใช้งานของ เครื่องแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้ว.....	105
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	114
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	114
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	132
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	136
บรรณานุกรม	138
ภาคผนวก	140
ภาคผนวก ก การหาคุณภาพแบบประเมิน.....	141
ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูล.....	180
ภาคผนวก ค ภาพการตรวจเครื่องมือและแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทรงคุณวุฒิ..	193
ภาคผนวก ง ภาพการพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อน ไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก.....	198
ภาคผนวก จ การเขียนแบบเพื่อการประเมินเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์ แบบบาร์ร้อน ไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก.....	209

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	การแสดงตัวเลขอัตราส่วนระหว่างมิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย.....65
2.2	การแสดงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย.....66
2.3	การแสดงค่าตัวเลขความสูงขึ้นในการปฏิบัติงาน.....67
2.4	การแสดงตัวเลขขนาดครีมีकरणเอื้อมในระยะต่าง ๆ.....68
3.1	การแสดงผลสรุปค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรม (IOC)83
3.2	การแสดงผลสรุปค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรม (IOC).....90
4.1	แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็น ในการประเมินรูปแบบเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อน ไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้านวิศวกรรม (N = 2).....101
4.2	แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็น ในการประเมินรูปแบบเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อน ไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้านเทคโนโลยีการบรรจุ (N = 2).....103
4.3	แสดงผลการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อน ไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกนำมาแสดงเป็นค่าเป็นร้อยละ...104
4.4	แสดงผลสรุปการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อน ไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้านการใช้งาน.....109
5.1	แสดงผลสรุปการทดสอบว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม (leakage).....125
5.2	แสดงผลข้อเปรียบเทียบของเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อน ไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้านการใช้งานระหว่างแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้ว131

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1	แสดงภาพรูปร่างขนาดของบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์น้ำปลาหวานที่ผลิตจากพลาสติกประเภท โพลีสไตรีน (PS).....9
1.2	แสดงภาพรูปร่างขนาดของบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์วุ้นมะพร้าวในน้ำเชื่อมที่ผลิตจาก พลาสติก ประเภท โพลีโพรพิลีน (PP).....10
1.3	แสดงภาพรูปร่างขนาดของบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์น้ำสลัดที่ผลิตจากพลาสติกประเภท โพลีโพรพิลีน (PP).....10
2.1	แสดงการปิดผนึกแบบบาร์ร้อน.....27
2.2	แสดงการรีดปิดปากของ ระบบสายพาน.....28
2.3	แสดงการปิดผนึกแบบกระตุ้นด้วยไฟฟ้า.....28
2.4	แสดงภาพ เครื่องมือ Vacuum chamber technique52
2.5	การแสดงผลการเคลื่อนที่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย.....65
2.6	การแสดงผลส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย67
3.1	ลำดับขั้นตอนในการ ดำเนินการ.....78
ค 1	การตรวจความถูกต้องและความพร้อมของเครื่องมือการวิจัยกับ ผศ.ดร.นิรัช สูดังษ์...194
ค 2	การตรวจความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยโดย อ.สุขเกษม สิทธิพงษ์.....194
ค 3	การตรวจความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยกับอ. สินีนาถ จริยโชติเลิศ.....195
ค 4	การตรวจความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยโดย อ.ดร.ธัญญารัตน์ วิริยะพิทักษ์....195
ค 5	การตรวจและประเมินรูปแบบและปรับปรุงจุดบกพร่องกับ นายศักดิ์ แสนสุภา.....196
ค 6	การตรวจและประเมินรูปแบบและปรับปรุงจุดบกพร่องกับนายสุรศิษฏ์ บุญญาภิสิทธิ์..196
ค 7	การตรวจและประเมินรูปแบบและปรับปรุงจุดบกพร่องกับ นายทศพร นะพะศาลา.....197
ค 8	การตรวจและประเมินรูปแบบและปรับปรุงจุดบกพร่องกับ นายสุรพล มณีแจ่ม.....197
ง 1	การขอความอนุเคราะห์ต่อ นายสาขชล สำเร็จผล เพื่อประสานงานและ อำนวยความสะดวกในการทดสอบเครื่องจักรต้นแบบกับกลุ่มตัวอย่าง.....199
ง 2	ขอความอนุเคราะห์เข้าทดสอบบรรจุภัณฑ์ต่อ นางอัญชติ กมลรัตน์กุล.....199
ง 3	สัมภาษณ์ข้อมูลกับว่าที่ ร.ต. สุรพล บุญไพศาล เจ้าของกิจการ ร้านนายหนู จ. อ่างทอง ผู้ผลิตน้ำสลัดบรรจุด้วยพลาสติก.....200

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ง 4	สัมภาษณ์ข้อมูลกับพันเอกอนุวัติ อินสว่าง ตำแหน่ง ประธาน กลุ่มสตรีและเยาวชนสหกรณ์ตำบลบางกร่าง จ.นนทบุรี ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์น้ำปลาหวานบรรจุด้วยพลาสติก.....200
ง 5	สัมภาษณ์ข้อมูลกับนางสมศรี เกดแก้ว ตำแหน่ง ประธาน กลุ่มสหกรณ์การเกษตรอำเภอบ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์วุ้นมะพร้าวบรรจุด้วยพลาสติก.....201
ง 6	ผู้วิจัยร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการบรรจุตรวจสอบเครื่องฯ ก่อนกระบวนการ ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง.....201
ง 7	ผู้วิจัยร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมตรวจสอบเครื่องฯก่อนกระบวนการทดสอบ กับกลุ่มตัวอย่าง.....202
ง 8	เครื่องปิดผนึกฝากลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อน ไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหาร ประเภทด้วยพลาสติก ที่พร้อมเข้าสู่ กระบวนการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง.....202
ง 9	แสดงต้นแบบของเครื่องปิดผนึกฝากลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อน ไฟฟ้า สำหรับ บรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติก.....203
ง 10	แสดงระบบไฟฟ้าของชุดควบคุมความร้อนภายในเครื่อง203
ง 11	ผู้วิจัยอธิบายถึงวิธีการใช้งานเครื่องปิดผนึกฝากลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อน ไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติกต่อผู้ใช้เครื่องของ กลุ่มสหกรณ์การเกษตรอำเภอบ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร.....204
ง 12	ผู้วิจัยอธิบายถึงวิธีการใช้งานเครื่องปิดผนึกฝากลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อน ไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติกต่อผู้ใช้เครื่องของ ร้านนายหนู จ. อ่างทอง ผู้ผลิตน้ำสลัดบรรจุด้วยพลาสติก.....204
ง 13	ผู้วิจัยอธิบายถึงวิธีการใช้งานเครื่องปิดผนึกฝากลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อน ไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติกต่อผู้ใช้เครื่องของ กลุ่มสตรีและเยาวชนสหกรณ์ตำบลบางกร่าง จ.นนทบุรี ผู้ผลิตน้ำปลาหวาน บรรจุด้วยพลาสติก.....205
ง 14	ผู้ทดสอบใช้เครื่องจากกลุ่มสตรีและเยาวชนสหกรณ์ตำบลบางกร่าง จ.นนทบุรี กรอกแบบสอบถามเพื่อเปรียบเทียบการใช้งานของเครื่องที่พัฒนาแล้วกับ เครื่องเดิม... 205

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ง 15 ผู้ทดสอบใช้เครื่องจากร้านนายหมู จ. อ่างทอง กัดงครอกแบบสอบถาม เพื่อ เปรียบเทียบการใช้งานของเครื่องที่พัฒนาแล้วกับ เครื่องเดิม.....	206
ง 16 ผู้ทดสอบใช้เครื่องจากกลุ่มสหกรณ์การเกษตรอำเภอบ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร กัดงครอกแบบสอบถามเพื่อ เปรียบเทียบการใช้งาน.....	206
ง 17 เครื่องปิดผนึกฝากลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภท ถ้วยพลาสติกเครื่องรูปแบบเดิม.....	207
ง 18 ภาพแบบจำลองเครื่องปิดผนึกฝากลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์ อาหารประเภท ถ้วยพลาสติกก่อนการปรับปรุง.....	207
ง 19 เครื่องทดสอบของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078 ว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม (leakage) ประเภท Vacuum chamber technique.....	208
ง 20 เจ้าหน้าที่ของ ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยกำลังทดสอบเรื่องการรั่วซึม (leakage) ประเภท Vacuum chamber technique	208
ง 1 การเขียนแบบเพื่อการผลิต เครื่องปิดผนึกฝากลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก.....	210

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมอาหารเป็นอุตสาหกรรมที่สร้างรายได้หลักให้แก่ประเทศไทย ตั้งแต่ผู้ประกอบการไปจนถึงเกษตรกร เพราะใช้วัตถุดิบภายในประเทศเป็นหลัก สามารถนำเอาผลผลิตทางการเกษตรไปพัฒนาและแปรรูปในทางอุตสาหกรรมได้หลากหลายทำให้ง่ายต่อการลงทุน (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 2546 : 4)

การนำผลผลิตทางการเกษตรมาแปรรูปจะช่วยป้องกันการล้นตลาดของผลิตผลสด ซึ่งช่วยยกระดับราคาผลิตผลไม่ให้ตกต่ำ การเพิ่มมูลค่าของผลิตผลทางการเกษตรมาแปรรูปเป็นอาหารระดับอุตสาหกรรม ที่สามารถรับวัตถุดิบเพื่อผลิตเป็นอาหารจำนวนมากได้ การผลิตอาหารให้ได้มาตรฐานเพื่อความปลอดภัยต่อผู้บริโภค การส่งเสริมให้ผลิตภัณฑ์แปรรูปอาหารให้เป็นที่ยอมรับ และสามารถขยายตลาดการค้าออกไปสู่ต่างประเทศ จะช่วยเพิ่มพูนรายได้ให้แก่ประเทศได้เป็นอย่างดี (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 2546 : 23)

คำริ สุโขชนัง กล่าวถึง การกระจายอุตสาหกรรมมาสู่ส่วนภูมิภาค อ่างในคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (2522 : 233-237) และการส่งเสริมให้ราษฎรหันมาประกอบอาชีพอุตสาหกรรมในครอบครัว ก็เป็นการกระจายความเจริญในทางเศรษฐกิจไปสู่ส่วนภูมิภาคทางหนึ่งด้วยเหมือนกัน ทั้งนี้เพราะเป็นการช่วยแก้ปัญหาในการปกครองและสังคมของประเทศ ช่วยยกระดับมาตรฐานการครองชีพของราษฎรในท้องถิ่นแต่ละครอบครัวให้สูงขึ้น ช่วยทำให้ทรัพยากรธรรมชาติหรือวัสดุหรือผลผลิตทางการเกษตรที่มีอยู่ในท้องถิ่นมีประโยชน์และมีมูลค่าเพิ่มขึ้น และเป็นการใช้แรงงานที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

อุตสาหกรรมในครัวเรือนมีความสัมพันธ์กับวิถีชีวิตของคนในชนบท ควบคู่กับการทำเกษตรกรรม จากเดิมเป็นการผลิตเพื่อใช้สอยในครอบครัว โดยใช้วัตถุดิบ ทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่น ผสมผสานกับภูมิปัญญาที่ได้รับการสั่งสมและถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษ ผลิตเครื่องอุปโภคบริโภคเพื่อใช้สอยในครอบครัว ต่อมามีการส่งเสริมฝึกอบรมจากหน่วยงานราชการ ทำให้อุตสาหกรรมในครัวเรือนขยายเป็นอุตสาหกรรมชุมชนและอุตสาหกรรมขนาดย่อม และมีบทบาทสำคัญในการสร้างงานสร้างรายได้ ส่งเสริมการกระจาย รายได้อย่างกว้างขวาง พร้อมกับนำเงินตราต่างประเทศเข้าประเทศในรูปการส่งออกเป็นจำนวนมาก (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 2544 : 9-11)

ปัจจุบันนี้ประชาชนในท้องถิ่นต่าง ๆ ได้รวมตัวกันเป็นชมรมหรือสหกรณ์ นำวัตถุดิบที่ได้จากการเกษตรและการเลี้ยงสัตว์มาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป เพื่อบริโภคหรือจำหน่ายเป็นการช่วยลด

รายจ่ายและเพิ่มรายได้ เช่น เครื่องดื่มทำจากผลไม้ท้องถิ่น เครื่องดื่มจากสมุนไพร กะปิ น้ำปลา ขนมหวาน อาหารขบเคี้ยว เป็นต้น ซึ่งผลิตภัณฑ์เหล่านี้จะต้องสะอาด ปลอดภัย และมีคุณภาพหรือมาตรฐานที่กฎหมายกำหนด (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข. 2545 : 3)

สัญญา สัญญาวิวัฒน์ (2528 : 17) กล่าวถึงการพัฒนาท้องถิ่น เป็นการยกระดับความเป็นอยู่ของประชาชนในชุมชนให้ดีขึ้น เพื่อให้ชุมชนและบุคคลเจริญ โดยอาศัยกำลังความสามารถของประชาชนและการช่วยเหลือของรัฐบาลร่วมกัน โดยยึดหลักให้ประชาชนช่วยตัวเอง ให้มีส่วนร่วม การใช้ผู้นำจากท้องถิ่น การประเมินผล ฯลฯ เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่ชุมชนประสบ เป็นการสนองความต้องการของชุมชน เพื่อให้ชุมชนบรรลุถึงซึ่งการอยู่ดีกินดีโดยส่วนรวม ตลอดจนพยายามกระจายความเจริญไปสู่ชนบท เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตในท้องถิ่น ในแต่ละท้องถิ่นจะมีความแตกต่างกันทางด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม ฉะนั้นการนำเทคโนโลยีไปใช้เพื่อการพัฒนาให้เกิดประโยชน์อย่างแท้จริงจำเป็นต้องพิจารณาถึงปัจจัยต่าง ๆ ดังกล่าวควบคู่กันไป

ศิริ ฮามสุโพธิ์ (2536 : 4) กล่าวถึงเทคโนโลยีที่เหมาะสมเป็นแนวคิดที่เกิดขึ้นเพื่อแก้ปัญหาในประเทศกำลังพัฒนาซึ่งเป็นประเทศที่ยากจนและล้าหลัง โดยความหมายทางเศรษฐศาสตร์ประเทศเหล่านี้เป็นประเทศที่ขาดเงินทุนและเทคโนโลยี ประชาชนมีสภาพไร้การศึกษา ประสิทธิภาพในการผลิตต่ำ ไม่มีการสะสมส่วนเกินทางเศรษฐกิจ

ประเทศที่กำลังพัฒนา เช่น ประเทศไทยนี้มีปัญหาไม่เหมือนกับประเทศที่พัฒนาแล้ว กล่าวคือ ประเทศเราประสบปัญหาเกี่ยวกับอัตราคนว่างงานค่อนข้างสูงและปัญหาเกี่ยวกับการขาดเงินทุน ซึ่งประเทศที่พัฒนาแล้วจะไม่มีปัญหาด้านเงินทุนแต่จะมีปัญหาเกี่ยวกับค่าแรงงานที่ค่อนข้างสูง ด้วยเหตุนี้จะเห็นได้ว่าเครื่องมือเครื่องจักรหรือเทคโนโลยีที่ทันสมัยต่างๆที่ได้จากการค้นคว้าทดลองและปรับปรุงโดยประเทศที่พัฒนาแล้วจะมีราคาแพงและมีระบบการควบคุมแบบอัตโนมัติ ทั้งนี้เพราะต้องการทุนค่าใช้จ่ายในด้านค่าแรงงาน และเพื่อลดข้อผิดพลาดอันอาจจะเกิดขึ้นจากการทำงานของคน คือ เป็นเทคโนโลยีที่ประหยัดแรงงานคนแต่เทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับประเทศที่กำลังพัฒนาควรเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยก่อให้เกิดการสร้างงาน และใช้เงินทุนน้อย ดังนั้นในการพัฒนาอุตสาหกรรมสำหรับประเทศไทยนั้นควรใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยแต่ต้องเหมาะสมกับสภาพความต้องการและสิ่งแวดล้อม อันรวมถึง ทางด้านวัฒนธรรม สังคม เศรษฐกิจ และการเมืองด้วย หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่าเทคโนโลยีที่เหมาะสม (คำริ สุโขชนัง) อ่างในคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล. 2522 : 233-237)

ปุ่น และสมพร คงเจริญเกียรติ (2541 : 255) กล่าวว่า ผู้ประกอบการทางด้านแปรรูปอาหารย่อมจะต้องมีเครื่องจักรบรรจุภัณฑ์ใช้อยู่ เนื่องจากเมื่อมีการแปรรูปอาหารเสร็จแล้ว ย่อมต้องใช้บรรจุภัณฑ์ทำหน้าที่นำส่งสินค้าไปยังจุดขายและเครื่องจักรบรรจุภัณฑ์ย่อมเข้ามามีบทบาทในหน้าที่บรรจุและปิดผนึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องจักรสำหรับการบรรจุภัณฑ์นับว่าเป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร เครื่องปิดผนึกแบบร้อนหรือที่คนทั่วไปเรียกกันว่า "เครื่องซีลฝาพอยล์" นับว่ามีส่วนช่วยในการถนอมอาหารในระดับเบื้องต้น อีกทั้งช่วยในการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์และยังสอดคล้องกับโครงการหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์เป็นอย่างยิ่ง ซึ่งการบรรจุจะต้องอาศัยการผนึกเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา โดยอาศัยฝาปิดที่เรียกว่าแผ่นเปลวอลูมิเนียมหรือพอยล์ (กองพัฒนาการบริหารงานเกษตรกรรมส่งเสริมการเกษตร. 2538 : 18)

ปุ่น และสมพร คงเจริญเกียรติ (2541 : 278) ได้กล่าวถึงฝาอลูมิเนียมพอยล์ซึ่งคุ้นเคยเนื่องจากใช้กับขวดนมเปรี้ยวหรือนมสดเป็นส่วนใหญ่โดยหลักการของเครื่องปิดผนึกแบบบาร์ร้อน (Bar Sealer) มีหลักการการทำงานที่คล้ายกับเครื่องเตารีดซึ่งแปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน เครื่องปิดผนึกนี้ นับเป็นเครื่องที่ใช้กันมากที่สุดโดยปกติบาร์ร้อนจะมีเพียงด้านเดียวการปิดผนึกแบบนี้ตัวบาร์ร้อน จะอยู่ด้านบนด้วยแรงกดสม่ำเสมอทั้งบริเวณเครื่องปิดผนึกแบบนี้ใช้ปิดผนึกพลาสติกที่การเคลือบหลายชั้น

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้มุ่งเน้นการพัฒนาเครื่องปิดผนึกแบบบาร์ร้อนเพื่อการผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก โดยมีแนวคิดเบื้องต้นที่จะใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการพัฒนาเครื่องจักรดังกล่าว ให้สอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมายคือกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรและผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ผู้ใช้เครื่องจักรดังกล่าว มีส่วนร่วมในขั้นตอนต่าง ๆ ในกระบวนการพัฒนามากที่สุดภายใต้สภาพปัญหาในด้านต่าง ๆ ของอุปกรณ์เดิมดังต่อไปนี้

1. ด้านประโยชน์ใช้สอย จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่าฝาอลูมิเนียมพอยล์ที่ผนึกมีการรั่วซึม อันเกิดจากแรงกดที่ไม่สม่ำเสมอ ทำให้เกิดการรั่วซึม สินค้าที่บรรจุจึงเกิดความเสียหาย
2. ด้านความสะดวกสบายในการใช้ เครื่องจักรแบบเดิมนั้นมีกรรมวิธีในการผนึกด้วยแรงกดจากมือและใช้ระบบการโยกเพื่อปิดผนึกฝาทำให้ผู้ใช้เกิดความเมื่อยล้าจากการทำงาน
3. ด้านการซ่อมแซมและวัสดุ เดิมวัสดุที่ใช้เป็นเหล็กชุบโครเมียม โดยถ้าใช้เครื่องจักรแบบเดิมเป็นระยะเวลาานาน จะส่งผลให้เกิดสนิมบนตัวเครื่องจักร และอาจก่อให้เกิดปฏิกิริยาที่เป็นอันตรายแก่สุขภาพของผู้บริโภคได้ซึ่งวัสดุแบบเดิมที่ใช้ ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2544 ว่าด้วยเรื่อง เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิต ส่วนการซ่อมแซมบางจุดทำได้ยากเนื่องจากชิ้นส่วนบางชิ้นเป็นชิ้นที่ผลิตขึ้นเฉพาะจึงไม่มีขายตามท้องตลาด

4. ด้านความปลอดภัย รูปแบบของเครื่องจักรเดิมนั้น มีการวางชุดควบคุมไฟฟ้า ไว้ในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม อาจมีผลให้กระแสไฟฟ้าเกิดการลัดวงจร เช่น ความผิดพลาดจากการบรรจุผลิตภัณฑ์ที่เป็นของเหลวที่สามารถซึมเข้าไปยังชุดควบคุมไฟฟ้าและส่งผลให้กระแสไฟฟ้าเกิดการลัดวงจรได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากสภาพปัญหาของเครื่องปิดฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบเดิมนั้นจึงนำไปสู่แนวคิดในการพัฒนาใน การวิจัยเรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องปิดฝานึ่งฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์ประเภทถ้วยพลาสติก” จึงถือเป็นการยกระดับผลิตภัณฑ์ของวิสาหกิจชุมชน ให้มีมาตรฐานตามเกณฑ์ด้วยการใช้เครื่องจักรที่เหมาะสมสอดคล้องกับความเป็นอยู่ นำรายได้มาสู่ชุมชน สร้างความเข้มแข็ง ส่งเสริมการพัฒนาชนบทและยกระดับผลิตภัณฑ์ของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร และผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนา และสร้างเครื่องปิดฝานึ่งฝาอลูมิเนียมฟอยล์ แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก
2. เพื่อหาประสิทธิภาพ ของเครื่องปิดฝานึ่งฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกให้ได้ตามเกณฑ์การทดสอบที่กำหนดของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTMD 3078 ว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม (leakage) ประเภท Vacuum chamber technique
3. เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปิดฝานึ่งฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้านการใช้งานของเครื่องแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

1.3 สมมติฐานการวิจัย

- 1.3.1 บรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกที่ปิดฝานึ่ง ด้วฝาอลูมิเนียมฟอยล์ด้วยเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้ว ไม่มีการรั่วซึม (leakage)เป็นไปตามเกณฑ์การทดสอบที่กำหนดของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTMD 3078ว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม (leakage) ประเภท Vacuum chamber technique
- 1.3.2 ผู้ใช้งานเครื่องปิดฝานึ่งฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกมีความพึงพอใจในการใช้งานเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้วสูงกว่าเครื่องแบบเดิม

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 ในการศึกษาและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์ แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ผู้วิจัยได้ใช้หลักในการออกแบบผลิตภัณฑ์ตามกรอบแนวคิดของ พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์ (2518 : 43-44) ที่กล่าวถึงว่าการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมต้องคำนึงถึงหน้าที่ใช้สอยความปลอดภัย ความแข็งแรง ความสะดวกสบายในการใช้ ความสวยงาม น่าใช้ ราคาพอสมควร การซ่อมแซมง่าย เพื่อให้สอดคล้องกับการแก้ปัญหาของการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้เลือกแนวทางการแก้ปัญหาของการวิจัย 4 ประการคือ

1.4.1.1 หน้าที่ใช้สอย (Function)

1.4.1.2 ความสะดวกสบายในการใช้ (Ergonomics)

1.4.1.3 การซ่อมแซมง่าย (Ease of maintenance)

1.4.1.4 ความปลอดภัย (Safety)

1.4.2 ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดของ ศิริ ฮามสุโพธิ์ (2536 : 64-66) เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับเทคโนโลยีในการพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์ แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก โดยเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมเป็นแนวคิดร่วมในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยซึ่งเทคโนโลยีที่เหมาะสม คือ เทคโนโลยีที่มีความสอดคล้องกับศักยภาพของผู้ใช้ ที่สำคัญคือ ความรู้ ประสบการณ์ ทักษะ และกำลังทางเศรษฐกิจของผู้ใช้ ดังนี้

1.4.2.1 การผลิตเทคโนโลยีจะต้องอาศัยแรงงานและความสามารถของชุมชนเป็นหลักได้

1.4.2.2 การกำหนดงานควรเป็นงาน หรือกิจกรรมที่เหมาะสมกับเทคโนโลยี และสภาพของท้องถิ่น

1.4.2.3 ความยากง่ายเทคโนโลยีที่ผลิตขึ้นจะต้องง่ายสะดวกต่อการใช้ และบำรุงรักษา

1.4.2.4 สถานที่ผลิต เทคโนโลยีที่ผลิตจะต้องผลิตได้เองในท้องถิ่นนั้น ๆ ไม่ควรนำเข้าจากต่างประเทศถ้าไม่จำเป็น

1.4.3 ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดของสำนักคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข (2545 : 140 – 146) ที่กล่าวถึงข้อพึงปฏิบัติสำหรับผู้ผลิตอาหาร ตามข้อกำหนดตามประกาศ กระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543 เรื่อง เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิตประกอบการใช้ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการผลิต วัสดุที่ใช้ การบำรุงรักษา จากข้อกำหนดดังกล่าว ผู้วิจัยได้เลือกกรอบแนวคิดที่เกี่ยวข้องด้านวัสดุ ดังนี้

1.4.3.1 วัสดุที่ใช้ในการผลิตเครื่องจักร หมายถึง วัสดุที่ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหาร ไม่เป็นพิษ ไม่เป็นสนิม แข็งแรง ทนทาน มีผิวสัมผัสและรอยเชื่อมเรียบเพื่อง่ายต่อการทำความสะอาด ไม่กักคราบ และไม่ควรรักษาด้วยไม้ (เนื่องจากไม้จะเกิดการเปื่อยขึ้นและเป็นแหล่งสะสมของเชื้อรา) ไม้กวาดเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า (เชอร์รา) ไม้กวาดชนิดอื่น ๆ อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.4 ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์มาตรฐานในการหาประสิทธิภาพ ทดสอบผลิตภัณฑ์ที่บรรจุภายในภาชนะบรรจุ (Packages with product) โดยทดสอบจาก

1.4.4.1 การรั่วซึม (leakage) ประเภท Vacuum chamber technique ของ ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTMD

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก” ได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยโดยมีตัวแปรประชากรกลุ่มตัวอย่าง ที่จะทำการศึกษาดังนี้

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

1. กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ผลิตภัณฑ์อาหารของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรและผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมที่ได้รับการส่งเสริมจากศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 8 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย การวิจัยนี้ได้นำเอากลุ่มตัวอย่างจากกลุ่มที่มีความต้องการพัฒนาด้านเทคโนโลยีการบรรจุผลิตภัณฑ์ จากข้อมูลของศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 8 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม โดยแบ่งผลิตภัณฑ์ออกเป็น 3 ประเภท

2.1 ผลิตภัณฑ์น้ำปลาหวานบรรจุด้วยพลาสติก จากกลุ่มสตรีและเยาวชนสหกรณ์ตำบลบางกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี

2.2 ผลิตภัณฑ์วุ้นมะพร้าวในน้ำเชื่อมบรรจุด้วยพลาสติก จากกลุ่มสหกรณ์การเกษตรอำเภอบ้านแพ้ว อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร

2.3 ผลิตภัณฑ์น้ำสลัด จากร้านนายหนู 66/14 หมู่ 3 ตำบลศาลาแดง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง

วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพ ของเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกให้ได้ตามเกณฑ์การทดสอบที่กำหนดของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTMD 3078 ว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม (leakage) ประเภท Vacuum chamber technique เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการศึกษาด้านประสิทธิภาพของเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติกมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. นำบรรจุภัณฑ์ที่บรรจุผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่มีขนาดและชนิดของพลาสติกต่างกัน ปิดฝาอลูมิเนียมฟอยล์ด้วยเครื่องที่พัฒนาแล้วไปทดสอบกับเครื่องทดสอบของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย โดยทดสอบผลิตภัณฑ์ที่บรรจุภายในภาชนะบรรจุ (Packages with product) ว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม (leakage) ประเภท Vacuum chamber technique ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078

2. ในการทดสอบประสิทธิภาพจะบรรจุผลิตภัณฑ์จริงที่กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรและผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมผลิตเพื่อการจำหน่าย โดยจะนำผลิตภัณฑ์ของทั้ง 3 ชนิด ผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์ด้วยเครื่องที่พัฒนาแล้ว ผลิตภัณฑ์ละ 30 ชิ้น และสุ่มตัวอย่างจำนวน 10 ชิ้น เพื่อนำไปทดสอบดูการรั่วซึมจากบรรจุภัณฑ์ที่ปิดฝาด้วยเครื่องที่พัฒนาแล้ว โดยเทียบกับเกณฑ์การทดสอบ โดยมีผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด คือ

2.1 ผลิตภัณฑ์น้ำปลาหวานบรรจุด้วยพลาสติก จากกลุ่มสตรีและเยาวชน สหกรณ์ตำบลบางกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี

2.2 ผลิตภัณฑ์วุ้นมะพร้าวในน้ำเชื่อมบรรจุด้วยพลาสติก จากกลุ่มสหกรณ์การเกษตรอำเภอบ้านแพ้ว อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร

2.3 ผลิตภัณฑ์น้ำสลัด จากร้านนายหนู 66/14 หมู่ 3 ตำบลศาลาแดง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง

3. เมื่อทำการทดลองเสร็จสิ้น นำแบบบันทึกที่ได้จาก ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยนำมาวิเคราะห์ผลที่ได้และนำผลที่ได้เปรียบเทียบกับเกณฑ์เพื่อที่จะนำไปปรับปรุงแก้ไขและหาประสิทธิภาพต่อไป

4. ในการทดสอบ เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องปิดผนึกฝาฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติก จะทำการทดสอบโดย การใช้เครื่องมือทดสอบการรั่วซึม (leakage tester) ประเภท Vacuum chamber technique ของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย เป็นการตรวจรอยรั่วของบรรจุภัณฑ์ที่ปิดผนึกด้วยฝาฟอยล์ โดยถือหลักการให้บรรจุภัณฑ์จมอยู่ใต้น้ำในสถานะที่ปิดสนิท ทำให้เกิดระบบสุญญากาศขึ้น ถ้าไม่มีฟองอากาศเกิดขึ้นก็แสดงว่าการปิดฝาจของบรรจุภัณฑ์สนิทไม่รั่วซึม ถ้าตัวอย่างทดสอบมีรอยรั่วจะสังเกตเห็นฟองอากาศที่เกิดขึ้นรอบ ๆ บรรจุภัณฑ์ จะเป็นสิ่งบ่งชี้ว่าบรรจุภัณฑ์นั้นรั่วซึม ไม่เหมาะสมกับการนำไปใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ เพราะทำให้ผลิตภัณฑ์เสื่อมคุณภาพเร็วกว่าที่กำหนด

วัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้านการใช้งานของเครื่องแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

ในการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกเพื่อเปรียบเทียบด้านการใช้งานของเครื่องแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้วมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. ให้กลุ่มแม่บ้านเกษตรกร และผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมจำนวน 3 กลุ่มๆละ 10 คน บรรจุผลิตภัณฑ์ของตนจำนวน 30 ชิ้น เพื่อทดสอบการใช้งานของเครื่องที่ได้พัฒนาแล้ว และเปรียบเทียบความพึงพอใจของลักษณะการใช้งานกับเครื่องแบบเดิม โดยมีผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด คือ

1.1 ผลิตภัณฑ์น้ำปลาหวานบรรจุด้วยพลาสติกจากกลุ่มสตรีและเยาวชน สหกรณ์ตำบลบางกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี

1.2 ผลิตภัณฑ์วุ้นมะพร้าวในน้ำเชื่อม บรรจุด้วยพลาสติก จากกลุ่มสหกรณ์การเกษตรอำเภอบ้านแพ้ว อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร

1.3 ผลิตภัณฑ์น้ำสลัด จากร้านนายหนู 66/14 หมู่ 3 ตำบลศาลาแดง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง

2. เมื่อทำการทดลองเสร็จสิ้น นำแบบบันทึกที่ได้นำมาวิเคราะห์ผลที่ได้และนำผลที่ได้จากการเปรียบเทียบวัดความพึงพอใจเพื่อที่จะนำไปเป็นข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

1.5.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์ แบบบาร์ร้อนสำหรับบรรจุภัณฑ์ด้วยพลาสติก ผู้วิจัยได้กำหนด ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1.5.2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ เครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์ประเภทถ้วยพลาสติก ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

1.5.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ประสิทธิภาพของเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์ประเภทถ้วยพลาสติก โดยแบ่งเป็น 2 ประการคือ

1) ประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐานในการทดสอบผลิตภัณฑ์ที่บรรจุภายในภาชนะบรรจุ (Packages with product) ว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม (leakage) ประเภท Vacuum chamber technique ของ ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ความพึงพอใจด้านการใช้งาน อันเกิดจากการเปรียบเทียบผลจากการใช้เครื่องแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้ว ของผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

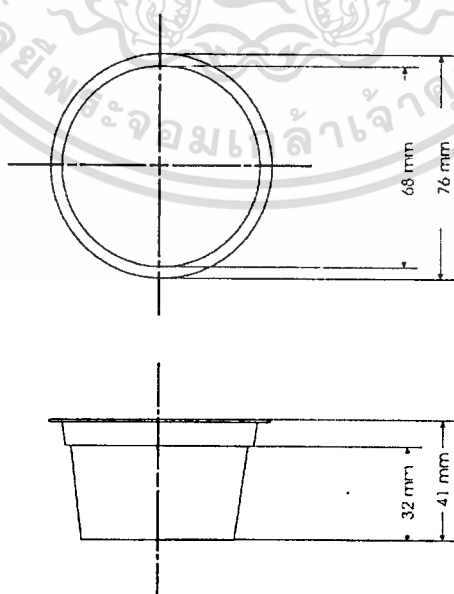
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 การพัฒนา หมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่มีการกำหนดทิศทาง ที่มีการวางแผนกำหนดไว้ล่วงหน้า

1.6.2 เครื่องผนึกฝาฟอยล์ หมายถึง เครื่องจักรที่ใช้ในการปิดฝา ที่ทำมาจากแผ่นเปลวอลูมิเนียมเคลือบ มีหลักการทำงานคล้ายกับเครื่องเตารีดซึ่งแปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน อาศัยแรงกดและความร้อนเพื่อที่จะละลายพลาสติกที่เคลือบอยู่บนผิวฟอยล์นั้นให้ติดกับปากของถ้วยบรรจุภัณฑ์พลาสติก เมื่อถูกความร้อน

1.6.3 บรรจุภัณฑ์ประเภทถ้วยพลาสติก หมายถึง พลาสติกที่มีคุณสมบัติสำหรับการบรรจุอาหารมีรูปทรงกระบอกหรือมีลักษณะคล้ายถ้วย โดยพลาสติกดังกล่าวผลิตขึ้นมาเพื่อรองรับกับการผนึกที่ทำมาจากแผ่นเปลวอลูมิเนียมเคลือบ เช่น พลาสติกประเภท โพลิสไตรีน (PS) โพลีโพรพิลีน (PP)

1.6.3.1 บรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์น้ำปลาหวาน บรรจุด้วยพลาสติก จากกลุ่มสตรีและเยาวชนสหกรณ์ตำบลบางกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี ซึ่งบรรจุภัณฑ์ดังกล่าวผลิตจากพลาสติกประเภท โพลิสไตรีน (PS) ที่มีขนาดดังภาพที่ 1.1

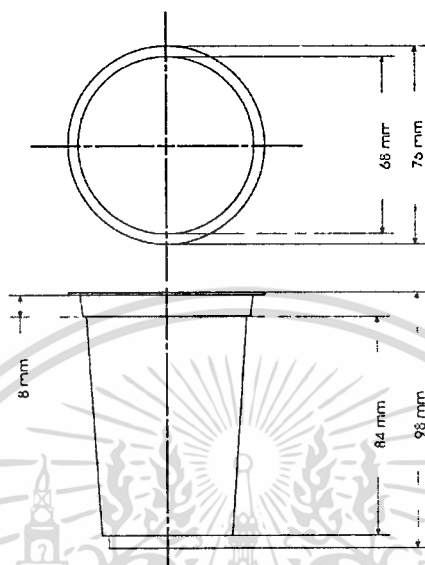


ภาพที่ 1.1 แสดงภาพรูปร่างขนาดของบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์น้ำปลาหวานที่ผลิตจาก

พลาสติกประเภท โพลิสไตรีน (PS)

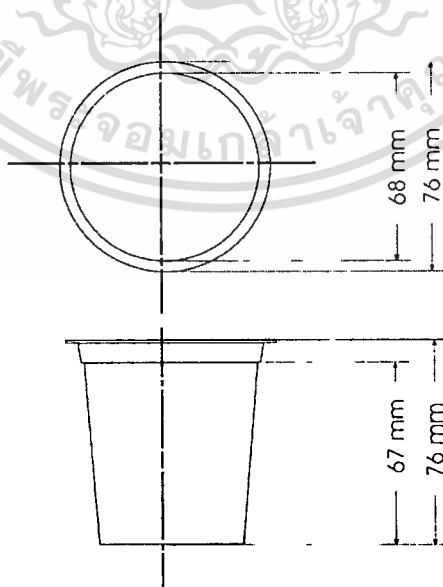
เอกสารนี้เป็นเอกสารหลวงในเรขาคณิตหรือการเขียน เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.3.2 บรรจุก้นสำหรับผลิตภัณฑ์วุ้นมะพร้าวในน้ำเชื่อมบรรจุด้วยพลาสติก จากกลุ่มสหกรณ์การเกษตรอำเภอบ้านแพ้ว อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งบรรจุก้นดังกล่าวผลิตจากพลาสติกประเภทโพลีโพรพิลีน (PP) ที่มีขนาดดังภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.2 แสดงภาพรูปร่างขนาดของบรรจุก้นสำหรับผลิตภัณฑ์วุ้นมะพร้าวในน้ำเชื่อมที่ผลิตจากพลาสติกประเภท โพลีโพรพิลีน (PP)

1.6.3.2 บรรจุก้นสำหรับผลิตภัณฑ์น้ำสลัด จากร้านนายหนู 66/14 หมู่ 3 ตำบลศาลาแดง อำเภอมือง จังหวัดอ่างทอง ซึ่งบรรจุก้นดังกล่าวผลิตจากพลาสติกประเภทโพลีโพรพิลีน (PP) ที่มีขนาดดังภาพที่ 1.3



ภาพที่ 1.3 แสดงภาพรูปร่างขนาดของบรรจุก้นสำหรับผลิตภัณฑ์น้ำสลัด ที่ผลิตจากพลาสติกประเภท โพลีโพรพิลีน (PP)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.4 ฟาฟอยล์ หมายถึง แผ่นเปลวอลูมิเนียมเคลือบพลาสติกที่รีดให้เป็นแผ่นบาง ๆ มีรูปร่างและขนาดของฝาที่มีความเหมาะสมกับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกที่ต้องการใช้งาน รวมถึงขนาดดังกล่าวมีการจำหน่ายอยู่ในท้องตลาดแล้ว และมีความหนาตั้งแต่ 40-65 ไมครอน ตามความเหมาะสมที่ใช้ในการผนึกปากขวดหรือบรรจุภัณฑ์ประเภทถ้วยพลาสติก โดยคุณสมบัติของอลูมิเนียมฟอยล์จะทำหน้าที่เป็นวัสดุป้องกันไอน้ำและอากาศ ส่วนพลาสติกที่เคลือบอยู่บนผิวฟอยล์จะเป็นวัสดุในการปิดผนึก เพราะจะละลายติดกับปากขวดพลาสติกเมื่อถูกความร้อน

1.6.5 บาร์ร็อนไฟฟ้า หมายถึง แถบความร้อนที่นำมาแปรสภาพเป็นรูปทรงตามขนาดของความเหมาะสมกับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกที่ต้องการใช้ เป็นอุปกรณ์ที่อยู่ภายในเครื่องผนึกฝาฟอยล์ มีหน้าที่ในการรองรับการกดจากการผนึกฝาที่เกิดจากการแปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อนเพื่อที่จะละลายพลาสติกที่เคลือบอยู่บนผิวของฝาฟอยล์นั้นให้ติดกับปากของถ้วยบรรจุภัณฑ์พลาสติก เมื่อถูกความร้อน

1.6.6 ประสิทธิภาพ คือ ผลที่ได้จากการทดสอบเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร็อน ไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก จะทำการทดสอบโดยพิจารณาจาก

1.6.6.1 ทดสอบการรั่วซึม (leakage tester) ประเภท Vacuum chamber technique ของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย เป็นการตรวจรอยรั่วของบรรจุภัณฑ์ที่ปิดผนึกด้วยฟาฟอยล์ โดยถือหลักการให้บรรจุภัณฑ์จมอยู่ใต้น้ำในภาชนะที่ปิดสนิท ทำให้เกิดระบบสุญญากาศขึ้น ถ้าไม่มีฟองอากาศเกิดขึ้นก็แสดงว่าการปิดฝาของบรรจุภัณฑ์สนิทไม่รั่วซึม ถ้าตัวอย่างทดสอบมีรอยรั่วจะสังเกตเห็นฟองอากาศที่เกิดขึ้นรอบ ๆ บรรจุภัณฑ์ จะเป็นสิ่งบ่งชี้ว่าบรรจุภัณฑ์นั้นรั่วซึม ไม่เหมาะสมกับการนำไปใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ เพราะทำให้ผลิตภัณฑ์เสื่อมคุณภาพเร็วกว่าที่กำหนด

1.6.6.2 ความพึงพอใจด้านการใช้งานอันเกิดจากการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร็อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกของเครื่องแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

1.6.7 เกณฑ์ หมายถึง หลักที่ใช้ในการกำหนดการรั่วซึม เพื่อดูความสามารถในผนึกบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกมีประสิทธิภาพตามการทดสอบหรือไม่ ซึ่งเป็นไปตามข้อกำหนดของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078

1.6.8 การบรรจุด้วยเครื่องแบบเดิมหมายถึง การผนึกปิดฝาฟอยล์ ด้วยเครื่องปิดผนึกแบบบาร์ร็อน ชนิดใช้มือโยก หรือ การปิดผนึกฝาด้วยวิธีการปิดฟอยล์ด้วยเตารีดความร้อน

1.6.9 ผลิตภัณฑ์น้ำปลาหวานบรรจุด้วยพลาสติก หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากน้ำปลาและน้ำตาลปึก ด้วยการเคี่ยวผ่านความร้อนเพื่อให้เข้ากัน ผลิตภัณฑ์นี้นำไปรับประทานร่วมกับ

1.6.10 ผลิตภัณฑ์วุ้นมะพร้าวในน้ำเชื่อมบรรจุด้วยพลาสติก หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการแปรรูปอาหารจากเนื้อมะพร้าว โดยมีส่วนประกอบของวุ้น น้ำตาล และน้ำเชื่อม ผลิตโดยกลุ่มสหกรณ์การเกษตรอำเภอบ้านแพ้ว อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร

1.6.11 ผลิตภัณฑ์น้ำสัด หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่เป็นอาหารมีความเหลวข้นใช้รับประทานร่วมกับผักและผลไม้ซึ่งผลิตโดยร้านนายหนู 66/14 หมู่ 3 ตำบลศาลาแดง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง

1.6.12 กลุ่มแม่บ้านเกษตรกร หมายถึง ประชาชนในท้องถิ่นต่าง ๆ ได้รวมตัวกันเป็นชมรมหรือสหกรณ์ นำวัตถุดิบที่ได้จากการเกษตรและการเลี้ยงสัตว์มาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปเพื่อบริโภคหรือจำหน่ายเป็นการช่วยลด รายจ่ายและเพิ่มรายได้ เช่น เครื่องดื่มทำจากผลไม้ท้องถิ่น เครื่องดื่มจากสมุนไพร กะปิ น้ำปลา ขนมหวาน อาหารขบเคี้ยว เป็นต้น

1.6.13 วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม หมายถึง ผู้ประกอบการที่ทำธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและแปรรูปอาหารที่เป็นนิติบุคคล ที่กิจการสอดคล้องกับวิถีของคนในชุมชนโดยใช้วัตถุดิบส่วนใหญ่ใช้ในประเทศ โดยกิจการแต่ละกิจการนั้นจะใช้จ่ายเงินลงทุนประกอบการไม่มากนักหรือใช้เงินลงทุนในขอบเขตที่ไม่เกินความสามารถของสถาบันการเงิน

1.6.14 ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรม ภาคที่ 8 จังหวัดสุพรรณบุรี หมายถึง หน่วยงานหนึ่งของกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ตั้งขึ้นเพื่อบริการประชาชนในการให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนงานด้านอุตสาหกรรมซึ่งมีความรับผิดชอบในพื้นที่อันประกอบด้วย จังหวัดนนทบุรี อโยธยา สุพรรณบุรีอ่างทอง สิงห์บุรี ราชบุรี นครปฐม เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โครงการวิจัยและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฟอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร็อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 ศึกษานโยบายของโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์
- 2.2 ศึกษาความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มบรรจุภัณฑ์เพื่อพัฒนาศักยภาพในการแข่งขันทางการค้า
- 2.3 ศึกษาบรรจุภัณฑ์กับการถนอมอาหาร
- 2.4 ศึกษาสาเหตุการเสียของอาหาร
- 2.5 ศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับฝาปิด
- 2.6 ศึกษาประเภทของการปิดผนึกด้วยเครื่องจักร
- 2.7 ศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอลูมิเนียมเปลว
- 2.8 ศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่เหมาะสม
- 2.9 ศึกษาข้อพิจารณาในการเลือกใช้เครื่องจักรให้เหมาะกับงาน
- 2.10 ศึกษาระบบการทำงานของเครื่องจักร
- 2.11 ศึกษาความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีพื้นฐานในระบบอัตโนมัติ
- 2.12 ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องจักรบรรจุภัณฑ์
- 2.13 ศึกษาข้อพิจารณาในการเลือกใช้วัสดุในการผลิตเครื่องจักร
- 2.14 ศึกษาประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 193 พ.ศ. 2543 เรื่องวิธีการผลิตเครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร
- 2.15 ศึกษาชนิดของวัสดุที่ใช้
- 2.16 ศึกษาขนาดสัดส่วนร่างกายมนุษย์และข้อมูลเกี่ยวกับสรีระศาสตร์
- 2.17 ศึกษาการตลาดเพื่อออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์
- 2.18 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ศึกษา นโยบายของโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์

คณะกรรมการอำนวยการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์แห่งชาติ (ม.ป.ป. : 1-6) อ้างถึง “หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์” เป็นแนวคิดที่ต้องการดำเนินงานเพื่อให้เกิดการพัฒนาศักยภาพของชุมชนในการสร้างเอกลักษณ์สินค้าชุมชนของแต่ละพื้นที่ ที่ตลาดรองรับและทำเป็นธุรกิจที่ยั่งยืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์ ไม่ได้หมายถึงตัวสินค้าเพียงอย่างเดียว แต่เป็นกระบวนการทางความคิด รวมถึง การบริการดูแลการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, การรักษาภูมิปัญญาไทย การท่องเที่ยว ศิลปวัฒนธรรม ประเพณี การต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น การแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อให้ กลายเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ มีจุดเด่นจุดขายที่รู้จักกันแพร่หลายไปทั่วประเทศและทั่วโลก มีหลักการพื้นฐาน 3 ข้อ

1. ภูมิปัญญาท้องถิ่นสู่สากล (Local Yet Global)
2. พึ่งตนเองและคิดอย่างสร้างสรรค์ (Self-Reliance-Creativity)
3. การสร้างทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Development)

นโยบายรัฐบาลได้แสดงต่อรัฐสภา รัฐบาลจะจัดให้มีโครงการหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ เพื่อให้แต่ละชุมชนได้ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการพัฒนาสินค้า โดยรัฐพร้อมที่จะเข้าช่วยเหลือ ในด้านความรู้สมัยใหม่ และการบริหารจัดการ เพื่อเชื่อมโยงสินค้าจากชุมชนสู่ตลาดทั้งในประเทศ และต่างประเทศด้วย ระบบร้านค้าเครือข่ายและอินเทอร์เน็ต

นโยบายตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วย คณะกรรมการอำนวยการหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์แห่งชาติ พ.ศ. 2544 รัฐบาลได้มีนโยบายในการดำเนินโครงการ หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ เพื่อส่งเสริมสนับสนุนกระบวนการพัฒนาท้องถิ่น สร้างชุมชนเข้มแข็ง พึ่งตนเองได้ ให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการสร้างงาน สร้างรายได้ด้วยการนำทรัพยากรและภูมิปัญญาในท้องถิ่น มาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ และบริการคุณภาพที่มีจุดเด่นและมูลค่าเพิ่มเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งใน และต่างประเทศ สอดคล้องกับวัฒนธรรมและวิถีชีวิตของท้องถิ่น

โดยสรุปนโยบายของรัฐบาล ในการดำเนินงานตามโครงการ หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ ที่ แสดงต่อรัฐสภาและระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วย คณะกรรมการอำนวยการ หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์แห่งชาติ พ.ศ. 2544 เพื่อ

1. สร้างงาน สร้างรายได้แก่ชุมชน
2. สร้างความเข้มแข็งแก่ชุมชนให้สามารถคิดเอง ทำเอง ในการพัฒนาท้องถิ่น
3. ส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่น
4. ส่งเสริมการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์
5. ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของชุมชน ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยสอดคล้องกับ วิถีชีวิตและวัฒนธรรมในท้องถิ่น

ขบวนการสร้างรายได้โดยการพึ่งตนเองเป็นแนวคิดที่เน้นขบวนการสร้างรายได้จาก ผลิตภัณฑ์ในแต่ละหมู่บ้านหรือตำบลแนวคิดนี้สนับสนุนและส่งเสริมให้ท้องถิ่นสามารถสร้าง ผลิตภัณฑ์ (Product) และตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์นี้โดยเฉพาะ โดยที่ท้องถิ่นจำเป็นต้องพึ่งตนเอง (Self-reliance) เป็นหลัก ดังนั้นผู้ที่เกี่ยวข้องในขบวนการนี้จำเป็นต้องอุทิศพลังงาน (Energy) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) และความปรารถนา (desire) ที่จะใช้ทรัพยากรที่หาพบในท้องถิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่วางไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษารวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัย ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นหลัก เพื่อที่จะสร้างการกินดีอยู่ดี และคุณภาพชีวิตมุ่งสู่ตลาดสากล พร้อม ๆ กับการเน้นท้องถิ่น ขบวนการนี้พยายามที่จะเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะของท้องถิ่นเป็นหลัก ให้เข้าสู่ มาตรฐานสากล เพื่อจะขยายขอบเขตตลาดไปสู่ตลาดโลก เสริมกับการตลาดในประเทศการคิดค้น และพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่แต่ละท้องถิ่นผลิตขึ้นให้มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับ มีการจัดการทางด้านการ ตลาดอย่างเหมาะสมสามารถเพิ่มรายได้ให้แก่ชุมชนนั้น ๆ ได้ทางหนึ่ง

คนในท้องถิ่นให้ความร่วมมือร่วมใจกันให้คำแนะนำและให้กำลังใจซึ่งกันและกัน มีจุดประสงค์ไปในทางเดียวกัน จึงจะสามารถทำให้ความคิดนั้น ๆ สำเร็จได้ สิ่งที่มีมองเห็นได้ชัดก็คือ การคิดค้น และการสร้างผลิตภัณฑ์บนรากฐานของภูมิปัญญาท้องถิ่นและวัฒนธรรม สิ่งที่มีมอง 'ไม่เห็น' คือ พลังแห่งความเป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกันของคนในท้องถิ่นซึ่งจะเกิดจากความเชื่อมั่นซึ่งกัน และกันนั่นเอง

แนวการพัฒนาท้องถิ่นนี้เป็นการสืบสานวัฒนธรรมที่ดีงามให้คงอยู่ต่อไป สร้างความ ภาคภูมิใจให้กับคนรุ่นต่อ ๆ ไป แนวทางการพัฒนาที่สอดคล้องกันกับธรรมชาติ จะช่วยพัฒนา คุณภาพชีวิตให้สูงขึ้น อยู่กับธรรมชาติอย่างชาญฉลาดและก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ช่วยสร้าง กำลังใจให้เกิดขึ้น รวมทั้งเป็นการสร้างความเชื่อมั่นให้กับหน่วยงานที่จะให้การสนับสนุน

แนวทางการพัฒนานี้จะเป็นแนวทางการส่งเสริมและสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ โดยมีกิจกรรม ทางการตลาด การผลิต การบริหารจัดการ และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางด้านการผลิต ซึ่งจะ นำไปสู่การพัฒนาชนบท เกิดการสร้างงานสร้างรายได้ และนำไปสู่เป้าหมายของการมีคุณภาพชีวิต ที่ดีของประชากรและวางรากฐานที่สำคัญของประเทศและสังคมไทย

แนวคิด “หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์” เป็นแนวคิดที่ต้องการให้แต่ละหมู่บ้านมีผลิตภัณฑ์ (หลัก) 1 ประเภท เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัตถุดิบ ทรัพยากรของท้องถิ่น ลดปัญหาการอพยพย้ายถิ่น ไปสู่เมืองใหญ่ ซึ่งถือได้ว่าเป็นการสร้างเศรษฐกิจชุมชนให้เกิดขึ้นเป็นแนวคิดที่สอดคล้องกับการ พัฒนาเศรษฐกิจ พอเพียง ตามแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว

กิจกรรมทางเศรษฐกิจ “หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์” นี้จะเป็นเครื่องมือที่กระตุ้นให้เกิด กระบวนการเรียนรู้ของชุมชน เกิดการดำเนินการพัฒนาเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง นับเป็นกลยุทธ์การ พัฒนาที่อาศัยหมู่บ้านเป็นหน่วยการพัฒนา (Unit of Development) เบื้องต้น และรวมเป็นเครือข่าย ภายใต้อำเภอ

“โครงการ หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์” จึงถูกกำหนดให้เป็นนโยบายสำคัญในการแก้ไข ปัญหาเศรษฐกิจและความยากจนของประเทศ โดยมุ่งหวังให้เกิดการปรับโครงสร้างภาคการผลิต หันมาสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัตถุดิบที่มีอยู่ ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์ผสมผสานกับ วัฒนธรรมประเพณีและการท่องเที่ยว สามารถเชื่อมโยงสนับสนุนการกระจายสินค้าชุมชนออกสู่ ตลาดภายนอกได้ในระดับสากล เป็นการสร้างเศรษฐกิจชุมชนพึ่งตนเองให้ราษฎรมีงานทำ มีรายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ไปนอกวงจำกัดการใช้โดยไม่ขออนุญาต
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ไปนอกวงจำกัดการใช้โดยไม่ขออนุญาต
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุมชน ประชาชนคิดเองทำเอง” รัฐทำหน้าที่เป็นเพียงผู้ให้การสนับสนุนเท่านั้น เป็นแนวคิดในการพัฒนาเพื่อวางรากฐานความยั่งยืนจากข้างล่างไปสู่ระดับประเทศในที่สุด

2.2 ศึกษาความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มบรรจุภัณฑ์เพื่อพัฒนาศักยภาพในการแข่งขันทางการค้า

ปุ่น คงเจริญเกียรติ อ่างใน (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 2546 : 30-37) เกี่ยวกับแนวโน้มบรรจุภัณฑ์ในยุคนี้นอกจากการปกป้องรักษาสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้ว ยังต้องออกแบบให้แข่งขันกันอำนวยความสะดวกในการนำสินค้าออกใช้ พร้อมทั้งคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อมไม่ว่าจะเป็นการนำกลับมาผลิตใหม่ (Recycle) ได้ง่าย และช่วยกันลดทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ ที่ผลิตวัสดุบรรจุภัณฑ์

อุตสาหกรรมที่ใช้บรรจุภัณฑ์มากที่สุด คือ อุตสาหกรรมอาหาร เป็นที่ทราบกันดีว่า วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการแปรรูปเป็นบรรจุภัณฑ์มี 4 ประเภท คือ เยื่อกระดาษ โลหะ แก้ว และพลาสติก บรรจุภัณฑ์ที่แปรรูปจากวัสดุทั้ง 4 นี้ แต่ละประเภทต่างมีจุดด้อย ในคุณสมบัติเป็นเอกเทศของตัวเอง เช่น กระป๋องโลหะขึ้นสนิมและรั่วได้ แก้วแตกหักได้ง่ายและมีน้ำหนักมาก ก่อองกระดาษดูดความชื้นและบวมสลายได้ง่าย พลาสติกมีปัญหาการซึมผ่านและไม่ทนต่อสภาวะการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากวัสดุแต่ละประเภท จึงมีข้อบกพร่องของวัสดุแต่ละชนิดต่างกัน ซึ่งมีผลต่ออายุของการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์นั้น

แนวโน้มของบรรจุภัณฑ์แต่ละประเภทดังกล่าวจึงเป็นเรื่องวิวัฒนาการทางเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่พยายามจะลดจุดบกพร่องของบรรจุภัณฑ์แต่ละประเภท โดยคำนึงถึงความต้องการของผู้บริโภค ความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม กฎหมายและข้อบังคับใหม่ พร้อมทั้งความสามารถที่จะประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ในเชิงพาณิชย์ด้วยค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม

2.2.1 บรรจุภัณฑ์พกพา (Portable Packaging)

ชีวิตประจำวันในยุคศหัสวรรษใหม่นี้ มนุษยชาติดูจะเร่งรีบกันมากขึ้น ซึ่งเห็นได้จากการรับประทานอาหารภายในรถ หรือรับประทานอาหารในที่ทำงาน ด้วยเหตุนี้บรรจุภัณฑ์ที่สามารถสนองความต้องการในชีวิตประจำวันที่เปลี่ยนไปนี้จึงได้รับการขนานนามว่า “บรรจุภัณฑ์พกพา” และได้รับการพัฒนาออกมาในรูปของบรรจุภัณฑ์พกพาตามซูเปอร์มาร์เก็ตต่าง ๆ ทั่วโลก บรรจุภัณฑ์ที่มีชื่อว่า บรรจุภัณฑ์พกพาประกอบด้วยคุณสมบัติต่าง ๆ เหล่านี้

2.2.1.1 สามารถใช้มือถือเดียวหยิบ ถือได้ง่าย

2.2.1.2 มีปริมาณบรรจุพอกับการบริโภคได้เพียงคนเดียวครั้งเดียว(Single Serving Size)

2.2.1.3 มีการใช้งานอย่างสะดวก

2.2.1.4 ปรุงสำเร็จรูปและเตรียมได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1.5 ไม่ต้องใช้เครื่องครัวต่างๆ พร้อมทั้งสามารถวางบนพื้นที่ราบและบริเวณ สะดวก

พิจารณาจากองค์ประกอบเหล่านี้ บรรจุภัณฑ์พกพาสามารถผลิตได้จากวัสดุต่างชนิดกัน แปรผันตามประเภทของผลิตภัณฑ์ที่บรรจุใส่ อุตสาหกรรมที่มีวิวัฒนาการบรรจุภัณฑ์พกพามาก ที่สุด คือ อุตสาหกรรมอาหารจำพวกเครื่องดื่มและผลิตภัณฑ์นม ซึ่งพยายามจะส่งเสริมผลิตภัณฑ์ อาหารเหล่านี้บริโภคเป็นอาหารว่าง (Snack Food) กอปรกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการเก็บไว้ในสภาพ บรรยากาศห้อง (Room Atmosphere) หรือที่เรียก Shelf – Stable Foods โดยไม่จำเป็นต้องเก็บใน ตู้เย็น ระบบการบรรจุภัณฑ์จึงจำเป็นต้องใช้กระบวนการแปรรูป และบรรจุภัณฑ์ที่มีโครงสร้าง พิเศษ เช่น การฆ่าเชื้ออุณหภูมิต่ำ การบรรจุแบบปลอดเชื้อ (Aseptic Packaging) เป็นต้น การ บรรจุแบบปรับอากาศ (Modified Atmosphere Packaging หรือ MPA) (Active Packaging)

ตามที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อ บรรจุภัณฑ์พกพา ชีวิตความเป็นอยู่โดยเฉลี่ยของผู้บริโภค เริ่มเปลี่ยนไป จำนวนสมาชิกในครอบครัวเริ่มลดน้อยลง หรือแม้แต่ในครอบครัวที่มีสมาชิก หลายคน โอกาสที่จะรับประทานอาหารพร้อมหน้ากันยิ่งลดน้อยลง นอกจากนี้ความนิยมและ อุปนิสัยในการบริโภคของสมาชิกในครอบครัวเริ่มเปลี่ยนไปเนื่องจากมีโอกาสในการเลือกประเภท อาหารได้มากขึ้น ด้วยเหตุนี้อาหารกระป๋องมีแนวโน้มที่จะพัฒนาเป็นบรรจุภัณฑ์พกพามากขึ้น อาจด้วยการออกแบบฝาแบบปิดด้วยเปลวอุมิเนียมเพื่อเพิ่มความสะดวกในการเปิดบริโภค

2.2.2 บรรจุภัณฑ์พลาสติก

อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกนับเป็นอุตสาหกรรมที่มีการพัฒนาเคลื่อนไหวมากที่สุด และเป็นอุตสาหกรรมผลิตบรรจุภัณฑ์ที่มีใช้มากเป็นอันดับสองรองจากอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ กระดาษ ปริมาณยอดขายของบรรจุภัณฑ์พลาสติกมีประมาณ 1/3 ของยอดจำหน่าย บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ ทั้งหมด มากกว่าครึ่งหนึ่งของบรรจุภัณฑ์พลาสติก หรือประมาณ 60% เป็นบรรจุภัณฑ์พลาสติก อื่น ๆ ที่นิยมใช้มี ขวด ถาด ลัง เป็นต้น

2.2.3 บรรจุภัณฑ์แก้ว

บรรจุภัณฑ์ที่มีประวัติศาสตร์ยาวนานที่สุดนี้ ในปัจจุบันยังได้รับความนิยมในวงการที่ ต้องการความสวยงามและดูมีคุณค่า นอกจากนี้ความจำเป็นและความสะดวกในการนำมาผลิตใหม่ และบรรจุใหม่ ทำให้บรรจุภัณฑ์แก้วได้รับการยอมรับว่าเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

วิวัฒนาการของขวดแก้วนอกจากจะช่วยลดน้ำหนักของตัวขวดแล้ว แนวโน้มยังคงมุ่งสู่การ ตกแต่งขวดแก้วให้สวยงามมากยิ่งขึ้น เช่น การกัดผิวแก้วเป็นลายต่าง ๆ (Etching Glass) การเคลือบ ขวดแก้วด้วยสารเคมีพิเศษต่าง ๆ เช่น สารเคลือบเซรามิก (Ceramic Enamel) สารที่ใช้เคลือบ หรือผสมในเนื้อแก้วจะวิวัฒนาการสู่ขวดแก้วที่แตกไม่แตก (Unbreakable Glass) ด้วยการผสมเนื้อ แก้วกับ โพลีเมอร์พิเศษบางชนิด และคงไม่แน่นอนเกินรอที่จะเห็นแก้วแตกไม่แตกในอนาคตอันใกล้นี้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

หลังจากที่ขวด PET ได้รับการค้นพบและผลิตใช้ในเชิงพาณิชย์เมื่อประมาณ 30 ปีที่แล้ว ขวดแก้วเริ่มสูญเสียส่วนแบ่งการตลาดตลอดมา โดยเริ่มจากอุตสาหกรรมน้ำอัดลม แล้วค่อยขยายสู่อุตสาหกรรมเครื่องชुरส รวมทั้งอุตสาหกรรมยาและเครื่องสำอาง แม้ว่าขวด PET จะสามารถเจาะตลาดได้มากขึ้นเรื่อย ๆ แต่ในบางวงการ เช่น อุตสาหกรรมเบียร์ ขวด PET ที่บรรจุเบียร์สามารถเจาะตลาดได้เพียงบางส่วนเท่านั้น ตัวอย่างเช่น เบียร์ที่จำหน่ายในสนามกีฬาเพื่อป้องกันเหตุการณ์ร้ายที่อาจเกิดในสนามกีฬา กล่าวโดยทั่ว ๆ ไปแล้ว ในบางประเทศที่นิยมดื่มเบียร์จากขวดโดยตรง เช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศอังกฤษ ผู้บริโภคส่วนใหญ่ยังคงนิยมเบียร์ที่บรรจุขวดแก้วเพราะความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของขวดแก้ว พร้อมทั้งความรู้สึกที่ดื่มจากขวดโดยตรงที่คุ้นเคยกับขวดแก้วมากกว่า นอกจากนี้ขวดแก้วยังสามารถเก็บความเย็นได้ดีกว่าขวดพลาสติก

การใช้ฉลากหดรูปทั้งหมด (All Over Shrink Sleeves) เริ่มได้รับความนิยม เนื่องจากฉลากดังกล่าวช่วยลดอุบัติเหตุบางส่วนเมื่อขวดแตก เนื่องจากการหดรูปทั้งขวด และยังสร้างภาพพจน์ใหม่ ๆ กับขวดเมื่อวางขายตามห้างหรือขวด กล่าวโดยสรุป บรรจุภัณฑ์แก้วยังคงสามารถรักษาคุณค่าในตลาดบางส่วน และภาพพจน์ความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมยังเป็นกลยุทธ์ที่สามารถเจาะตลาดใหม่ ๆ ได้

2.2.4 บรรจุภัณฑ์ที่กระป๋อง

บรรจุภัณฑ์อาหารที่ใส่ในกระป๋องยังคงต้องปกป้องส่วนแบ่งตลาดจากบรรจุภัณฑ์ประเภทอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นแก้ว พลาสติก โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากซองต้มได้ (Retoit Pouch) ในประเทศที่พัฒนาแล้ว อาหารกระป๋องมีความเจริญเติบโตค่อนข้างต่ำ คือ ไม่เกินร้อยละ 3 จุดคืออย่างหนึ่งของอาหารกระป๋อง คือ ไม่สามารถมองเห็นอาหารภายในได้ แม้ว่าจะมีความพยายามในการพัฒนากระป๋องพลาสติกใสที่มีการมองเห็นสินค้า แต่ก็ไม่เป็นที่ยอมรับ นอกจากนี้ความสามารถในการเก็บอาหารได้นานถึง 2 ปี กลับจะก่อให้เกิดผลเสีย เนื่องจากเก็บไว้นานเกินควร ทำให้โอกาสเพิ่มยอดขายของอาหารกระป๋องลดน้อยลง วิศวกรรมการของ บรรจุภัณฑ์ที่กระป๋องจะคล้ายกับบรรจุภัณฑ์แก้ว คือมีการลดน้ำหนักของกระป๋องมาตลอดเวลาพร้อม ๆ กับพัฒนากระป๋องให้เบาลง และยังคงต้องรักษามาตรฐานความแข็งแรงใกล้เคียงกัน การขึ้นรูปผิวกระป๋องให้เป็นหยักหรือเป็นร่อง (Beading) เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้เพิ่มความแข็งแรง ไม่ว่าจะเป็นร่องที่เดินรอยตามเส้นรอบวง หรือร่องที่เดินตามแนวความสูงของกระป๋อง ล้วนเป็นวิธีการเพิ่มความแข็งแรงของกระป๋อง วิศวกรรมการใหม่คือ การจัดแนวร่องที่มีขนาดไม่เท่ากัน และมีระยะห่างแปรตามความต้องการบริเวณที่จะเสริมความแข็งแรง (Varibeard System) การเดินร่องแบบนี้จะช่วยเพิ่มความแข็งแรงบริเวณที่อ่อนแอที่สุด เพื่อลดโอกาสโป่งตัวเมื่อมีการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน

2.2.5 บรรจุภัณฑ์รวมกลุ่ม (Mulltipacks)

บรรจุภัณฑ์รวมกลุ่ม ถือเป็นบรรจุภัณฑ์พิเศษที่มีส่วนช่วยในการกระจายสินค้าออกสู่ท้องตลาดมากขึ้น พร้อมทั้งสนองตอบความต้องการของผู้ซื้อและผู้บริโภค บรรจุภัณฑ์รวมกลุ่มมักจะมีผลต่อการกระตุ้นให้เกิดความต้องการของผู้ซื้อ ณ จุดขาย ด้วยราคาต่อหน่วยที่ต่ำกว่าเมื่อซื้อเพิ่มมากขึ้น

สภาวะการแข่งขันของธุรกิจค้าปลีกได้ทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้นเรื่อย ๆ กลยุทธ์อย่างหนึ่งคือการระบายสินค้าเพื่อรับเงินสดมาให้เร็วมากที่สุด แม้ว่ากำไรต่อหน่วยของสินค้าในบรรจุภัณฑ์ปฐมภูมิจะลดลงก็ตาม รูปแบบของบรรจุภัณฑ์รวมกลุ่มมักจะห่อรวมโดยใช้ฟิล์มรีดรูป หรือกล่องกระดาษแข็งที่พิมพ์สอดสีอย่างสวยงาม

บรรจุภัณฑ์รวมกลุ่มมักจะห่อรวมบรรจุภัณฑ์ปฐมภูมิจำนวน 6 หน่วย และมีแนวโน้มจะมีการบรรจุจำนวนหน่วยมากขึ้น เช่น บรรจุมากถึง 12 หน่วยต่อหน่วยบรรจุรวมเมื่อมีปริมาณต่อหน่วยบรรจุมากขึ้น บรรจุภัณฑ์กระป๋องอลูมิเนียมจะมีภาษีดีกว่า เนื่องจากมีน้ำหนักเบากว่า

ในตลาดระดับล่าง บรรจุภัณฑ์รวมกลุ่มโดยใช้ฟิล์มห่อรีดรูปแบบไม่มีการพิมพ์พร้อมทั้งไม่มีแผ่นกระดาษรองรับข้างล่าง จะมีแนวโน้มได้รับความนิยมมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งใช้กับสินค้าจำพวกน้ำดื่ม น้ำผลไม้ และอาหารกระป๋องเพื่อช่วยประหยัดต้นทุนบรรจุภัณฑ์

2.2.6 สภาวะสิ่งแวดล้อม

ความจำเป็นในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ยังคงเป็นหัวใจสำคัญต่อความสำเร็จของบรรจุภัณฑ์ในยุคนี้ วิธีการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมวิธีที่ง่ายและสะดวกที่สุดคือ การลดปริมาณวัสดุบรรจุภัณฑ์ (Source Reduction) ซึ่งสามารถกระทำได้หลายวิธี เช่น การลดน้ำหนัก การลดปริมาตร การลดความสลับซับซ้อนของความหลากหลายของวัสดุ (Less Composite Materials) พัฒนาลินค้าให้มีความแข็งแรงมากขึ้น ส่งปริมาณสินค้าต่อหน่วยบรรจุภัณฑ์ให้มากขึ้น เป็นต้น

จากแนวโน้มการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ย่อมแปรตามสภาวะการค้ารังสีพของผู้บริโภค บรรจุภัณฑ์พกพา เป็นตัวอย่างหนึ่งของการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่เปลี่ยนไปเพื่อสนองตามผู้ใช้บรรจุภัณฑ์ ในขณะที่เดียวกัน ขั้นตอนการผลิตที่เปลี่ยนแปลงที่ใช้อุตสาหกรรมสนับสนุนมากขึ้น ส่งผลให้บรรจุภัณฑ์ระหว่างการผลิตทวีความสำคัญมากขึ้น

2.3 ศึกษาบรรจุภัณฑ์กับการถนอมอาหาร

2.3.1 การถนอมอาหาร

ปุ่น และสมพร คงเจริญเกียรติ (2541:21 – 25) กล่าวว่า การถนอมอาหารหมายถึง การรักษาระดับคุณภาพของอาหารนั้น ๆ ให้คงไว้ในระดับคงที่ และยาวนานที่สุดที่จะเป็นไปได้โดยการลดหรือเอาออกซึ่งปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเสื่อมเสียของอาหาร ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำจัดปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อการเสื่อมคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหาร ในขณะเดียวกันก็ยังรักษาคุณภาพเป็นที่ต้องการไว้ได้จนกระทั่งส่งถึงมือผู้บริโภค

คุณภาพและการเก็บรักษาที่เหมาะสมของระบบบรรจุภัณฑ์ ซึ่งทำหน้าที่รักษาคุณค่าและคุณภาพของอาหารไว้ได้ในระยะเวลาที่กำหนด บรรจุภัณฑ์อาหารที่ดีต้องคำนึงถึงปัจจัยดังต่อไปนี้

2.3.1.1 สุขอนามัย

อาหารต้องไม่เจือปนด้วยสารพิษใด ๆ ในปริมาณที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคปริมาณบริโภคที่เหมาะสมแปรตามความถี่ในการบริโภคและปริมาณอาหารที่ร่างกายสามารถย่อยสลายได้ ส่วนระดับของสารพิษที่พิกัดในระหว่างการผลิตและการจัดจำหน่าย จะต้องไม่เกิดสะสมจนทำให้อาหารเสื่อมคุณภาพในระดับที่ผู้บริโภคยอมรับไม่ได้

2.3.1.2 คุณค่าทางโภชนาการ

คุณค่าทางโภชนาการ คือ ปริมาณของสารอาหารที่มีอยู่ในอาหาร ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภคคุณค่าทางโภชนาการ แบ่งออกได้ 2 รูปแบบ คือ

1) สารอาหารในรูปแบบพลังงานที่ถูกกักเก็บไว้ในรูปทางเคมี เช่น ไขมัน และแป้ง ซึ่งการเสื่อมสลายของพลังงานอาจเกิดจากการย่อยสลายหรือการบริโภคโดยสิ่งมีชีวิต เช่น เชื้อรา แมลง เป็นต้น

2) สารอาหารที่มีคุณค่าในการรักษาความสมดุลของร่างกาย เช่น กรดอะมิโน วิตามิน ต่าง ๆ และแร่ธาตุต่าง ๆ เป็นต้น

2.3.1.3 คุณสมบัติทางด้านรสชาติหรือกลิ่น

พิจารณาจากในแง่ของผู้ผลิตอาหาร คุณสมบัติทางด้านรสชาติหรือกลิ่น หมายถึง ระดับความพอใจที่ผลิตภัณฑ์ สามารถตอบสนองต่อความต้องการของคนกลุ่มใหญ่ ในสภาพแวดล้อมใด ๆ ในช่วงเวลาหนึ่ง ในแง่ของบรรจุภัณฑ์แล้วคุณสมบัติของรสชาติ และกลิ่นมีความสัมพันธ์กับสถานะของบรรจุภัณฑ์ เนื่องจากบรรจุภัณฑ์ที่ด้อยคุณภาพหรือไม่ดีพอ อาจทำให้เกิดกลิ่นและรสชาติที่ไม่พึงประสงค์

2.3.1.4 คุณภาพของเทคโนโลยี

คุณภาพในแง่นี้ ส่วนใหญ่มักเกิดขึ้นในประเทศกำลังพัฒนาซึ่งไม่มีทางเลือกมากนักในการเลือกใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ดีพอ คุณภาพของเทคโนโลยีมีผลกระทบต่อผู้ผลิตในการที่จะเลือกใช้วัตถุดิบหรือเทคนิคในการบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม รวมทั้งเทคโนโลยีในการแปรรูปอาหารและเทคนิคการยืดอายุของอาหาร

2.3.2 บรรจุภัณฑ์เพื่อการรักษาคุณภาพอาหาร

บทบาทของบรรจุภัณฑ์ในอีกแง่หนึ่ง คือ เป็นเครื่องมือในการช่วยเก็บรักษาคุณค่าของอาหาร และทำหน้าที่ในการรักษาคุณภาพอาหาร 2 ทาง คือ การปกป้องเชิงรับและการปกป้องเชิงรุก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่สิ่งที่สำคัญที่สุด ไม่ว่าจะเป็นการปกป้องเชิงรับหรือเชิงรุกก็ตาม ตัวบรรจุภัณฑ์จะต้องไม่เป็นสาเหตุที่ทำให้ผลิตภัณฑ์เสื่อมคุณค่าหรือด้อยคุณภาพลง กล่าวคือ ตัวบรรจุภัณฑ์เองไม่ไปทำปฏิกิริยากับผลิตภัณฑ์อาหารนอกจากนี้ บรรจุภัณฑ์อาหาร โดยเฉพาะพลาสติกยังต้องทำหน้าที่ช่วยเก็บกลิ่นของผลิตภัณฑ์อาหารไว้ กลิ่นที่เปลี่ยนแปลงอาจจะเกิดจากสิ่งแปลกปลอม จากบรรยากาศซึมผ่านผิวของบรรจุภัณฑ์เข้าไปทำปฏิกิริยา หรืออาจจะเกิดจากกลิ่นที่อยู่ในอาหารถูกดูดซึมโดยบรรจุภัณฑ์ หรือกลิ่นซึมผ่านออกสู่บรรยากาศภายนอก

2.3.2.1 การปกป้องเชิงรับ

การปกป้องเชิงรับ หมายถึง บรรจุภัณฑ์ที่ทำหน้าที่ใส่อาหารเพียงอย่างเดียว ทำหน้าที่เป็นตัวกั้นผลิตภัณฑ์ไม่ให้สัมผัสกับบรรยากาศภายนอก บรรจุภัณฑ์จะทำหน้าที่เป็นกลไกในการปกป้องผลิตภัณฑ์จากสิ่งเหล่านี้

1) การป้องกันทางกายภาพ ผลิตภัณฑ์อาหารจำเป็นต้องได้รับการปกป้องจากภัยอันตรายดังต่อไปนี้

1.1 การรั่ว การหลุดรอดของผลิตภัณฑ์ ในระหว่างการขนส่งและการเก็บรักษา เป็นสิ่งที่ไม่ควรเกิดขึ้น ปรากฏการณ์เช่นนี้ดูเหมือนว่าจะเกิดจากการ ปิดผนึกที่ไม่แข็งแรงพอที่จะรองรับแรงกระแทกหรือแรงดันทะลุระหว่างขนส่งอีกตัวอย่างที่เห็นได้ชัดในแถบประเทศเขตร้อนก็คือ การทำลายบรรจุภัณฑ์ที่เกิดจากการรอนไชของแมลง ทำให้เกิดความเสียหายต่อผลิตภัณฑ์ในเวลาต่อมา

1.2 การซึมผ่านวัสดุ ปรากฏการณ์การซึมผ่านของผลิตภัณฑ์อาจเกิดขึ้นได้ทั้งในสถานะของเหลวหรือในสถานะที่เป็นก๊าซ ในกรณีของเหลวที่มีภาวะการรั่วซึมส่วนมากจะพบเห็นที่รอยปิดผนึกของถุงพลาสติกทั่ว ๆ ไป เนื่องจากวัสดุบรรจุภัณฑ์เกือบทั้งหมดยกเว้นรอยเชื่อมของกระป๋องหรือฝาขวดแล้วจะมีรูพรุนเพียงพอที่ก๊าซจะผ่านได้ หากมองในแง่ของการซึมผ่านของก๊าซบรรจุภัณฑ์ทำหน้าที่ใน 2 ลักษณะ คือ

1. ป้องกันการซึมผ่านของก๊าซจากภายนอกสู่ภายในบรรจุภัณฑ์ อันได้แก่

1.1 การเกิดการเหม็นหืนของผลิตภัณฑ์จากการซึมผ่านของออกซิเจนที่เข้าไปทำปฏิกิริยา

1.2 กลิ่นจากภายนอกปนเปื้อนกับกลิ่นของอาหาร ในสถานะแวดล้อมที่เต็มไปด้วยกลิ่นหลากหลาย เช่น กลิ่นควิน กลิ่นน้ำมัน ซึ่งสามารถทำปฏิกิริยากับคุณสมบัติของอาหารได้จากการซึมผ่านเข้าไปในบรรจุภัณฑ์

2. ป้องกันการถ่ายเทจากภายในสู่ภายนอกบรรจุภัณฑ์

2.1 ป้องกันการสูญเสียกลิ่นของบรรจุภัณฑ์

2.2 ลดการระเหยของน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสาร 2.3 หลักเกี่ยวกับการรั่วซึมของก๊าซที่บรรจุไว้เพื่อรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2.2 การปกป้องเชิงรุก

เมื่อไรก็ตามที่บรรจุภัณฑ์มีบทบาทต่อการเตรียมและรักษาผลิตภัณฑ์อาหาร บทบาทของบรรจุภัณฑ์นั้นก็นับเป็นการปกป้องเชิงรุก ในปัจจุบันนี้ ด้วยวิวัฒนาการความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ระบบบรรจุภัณฑ์ที่ถูกออกแบบเฉพาะด้วยเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่น่าสนใจมีดังนี้คือ

1) การฆ่าเชื้อ หนึ่งในกรรมวิธีรักษาอาหารที่เก่าแก่ที่สุด คือ การใช้ความร้อนฆ่าเชื้ออาหารที่บรรจุอยู่ในกระป๋องและขวดแก้ว บรรจุภัณฑ์จะต้องถูกปิดผนึกเพื่อกันอากาศได้อย่างสมบูรณ์ เพื่อป้องกันความร้อนที่จะทำให้รอยผนึกแยกออกจากกันได้ รวมถึงการระเบิดและบวมด้วยวิวัฒนาการของเทคโนโลยีการฆ่าเชื้อก้าวหน้าตามไปกับวิวัฒนาการทางด้านบรรจุภัณฑ์ จากการฆ่าเชื้อของกระป๋องและขวดแก้วได้พัฒนามาเป็นซองและถาดพลาสติก

2) บรรจุภัณฑ์ปลอดเชื้อ วัสดุบรรจุภัณฑ์จะต้องผ่านการฆ่าเชื้อโดยตรง ไม่ว่าจะโดยการฆ่าเชื้อภายใต้สภาวะไครโอหรือการฉายรังสี หรือกรรมวิธีอื่น แล้วจึงบรรจุและปิดผนึกในทันทีภายใต้สภาวะปลอดเชื้อ ภายใต้สภาวะนี้วัสดุบรรจุภัณฑ์และรอยปิดผนึกจะถูกควบคุมให้ปราศจากเชื้ออย่างสมบูรณ์

3) บรรจุภัณฑ์ปรับสภาวะบรรยากาศ ภายใต้การปรับสภาวะบรรยากาศ (ก๊าซแต่ละชนิด จะเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์บางประเภทเท่านั้น) ระบบของบรรจุภัณฑ์จะเป็นตัวกำหนดอายุของผลิตภัณฑ์แต่เป็นที่น่าเสียดายว่าการวิจัยและเทคโนโลยีขั้นสูงในสาขานี้ถูกเก็บงำเฉพาะในทางธุรกิจบางสาขาเท่านั้น

4) บรรจุภัณฑ์ชนิดพิเศษ ผลิตภัณฑ์บางประเภทที่มีมูลค่าสูง ๆ เช่น กาแฟ ในการบรรจุจะใช้บรรจุภัณฑ์แบบพิเศษที่สามารถปลดปล่อยความดันภายในที่เกิดขึ้นจากเม็ดกาแฟ แต่ราคาของบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้ก็จะสูงตามคุณสมบัติในการใช้งานด้วย

บทบาทโดยตรงของบรรจุภัณฑ์พิสูจน์ให้เห็นถึงความโดดเด่นในสภาพภาคหน้าของอุตสาหกรรมอาหาร ดังเห็นได้จากการออกแบบบรรจุภัณฑ์จะกลายเป็นสิ่งสำคัญส่วนหนึ่งในการออกแบบผลิตภัณฑ์อาหารชนิดใหม่ หรือในการพัฒนากระบวนการผลิตแปรรูปใหม่ ๆ

2.4 ศีรษะเหตุการเสียของอาหาร

Kaufman, A.W. (1947) อ้างใน ครุณี เอ็ดเวิร์ดส (2533 : 105-116) กล่าวถึง สาเหตุการเสียของอาหาร (Causes of Food Spoilage) ว่าการเสียของอาหาร เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านเคมี และกายภาพอันอาจเป็นผลให้อาหารนั้นเป็นพิษ หรือบริโภคไม่ได้ และคุณลักษณะของอาหารทางด้านรส กลิ่น ลักษณะเนื้อเปลี่ยนไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหารทั้งพืชผักผลไม้และเนื้อสัตว์ มีการเสียไปตามธรรมชาติ เช่น ถ้าเอาเนื้อปลาวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง แล้วเฝ้าดูการเปลี่ยนแปลงทุกวัน จะเห็นว่ามีการเสียเกิดขึ้นเรื่อย ๆ เป็นลำดับจนถึงจุดสุดท้ายของการสลายตัว สาเหตุที่ทำให้อาหารเสีย แยกออกเป็น 2 อย่าง คือ

2.4.1 การเสียของอาหารที่เกิดขึ้นภายใน (Endogeneous Food Spoilage) ตัวการที่ทำให้เกิดการเสียได้แก่ เอนไซม์ (Enzymes)

2.4.2 การเสียของอาหารที่เกิดขึ้นจากภายนอก (Exogeneous Food Spoilage) ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 ประเภทคือ

2.4.2.1 เหตุที่เกิดจากจุลินทรีย์ (Microbial Causes)

2.4.2.2 เหตุที่เกิดจากเคมี (Chemical Causes)

2.4.2.3 เหตุที่เกิดจากกายภาพ (Physical Causes)

2.4.1 การเสียของอาหารที่เกิดขึ้นภายใน (Endogeneous Food Spoilage)

เป็นการเสียที่เกิดขึ้นจากสิ่งที่อยู่ภายในของเนื้ออาหาร ได้แก่ เอนไซม์ (Enzymes) ตัวอย่างการเสียของอาหารเนื่องจากเอนไซม์ เช่น ปฏิกิริยาการเปลี่ยนของอาหารไปเป็นสีน้ำตาล (Browning Reaction) การเหม็นหืน (Rancidity) ของอาหารพวกไขมัน การสุกงอมของผลไม้เป็นต้น

เอนไซม์ คือ โปรตีนชนิดหนึ่ง ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวเร่ง (Catalyst) ปฏิกิริยาทางเคมีในสิ่งที่มีชีวิตทุกชนิด หลังจากที่พืชถูกเก็บเกี่ยว หรือสัตว์ถูกฆ่าชำแหละแล้วปฏิกิริยาการทำงานของเอนไซม์ยังคงดำเนินอยู่ เอนไซม์นอกจากจะพบตามธรรมชาติในอาหารแล้ว ยังพบมากในจุลินทรีย์ต่าง ๆ

2.4.2 การเสียของอาหารที่เกิดขึ้นจากภายนอก (Exogeneous Food Spoilage) แบ่งเป็นสาเหตุของการเสียของอาหารด้วยวิธีนี้ได้ 3 อย่างคือ

2.4.2.1 เหตุที่เกิดจากจุลินทรีย์ (Microbial Causes) จุลินทรีย์จะเจริญและแพร่พันธุ์ได้เร็วบนอาหารที่มีความชื้นพอเหมาะ สารอาหารครบถ้วนในสภาพที่มีอุณหภูมิและออกซิเจนเหมาะสมอาหารแต่ละชนิดจึงเป็นแหล่งสำหรับการแพร่พันธุ์ของเชื้อจุลินทรีย์เป็นอย่างดีชนิดของเชื้อ (Classes of Micro-organisms) ที่ทำให้อาหารเสีย

1. เชื้อรา (Molds) สามารถเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ได้ในอาหารทุกชนิดที่ประกอบขึ้นจากสารเคมี จำพวก คาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน แต่ถูกทำลายเมื่อโดนความร้อน เจริญได้ในอาหารที่มีความเป็นกรดสูง เช่น ซอสมะเขือเทศ น้ำส้ม อาหารที่มีน้ำตาลในปริมาณสูง เช่น แยม เยลลี่ อาจสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่า เนื่องจากเชื้อรานี้มักขึ้นอยู่บนผิวหน้าของอาหารและเกิดเป็นสีให้เห็น

2. ยีสต์ (Yeast) เจริญได้ดีในอาหารที่มีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบ ยีสต์จะพบได้ทั่วไปในอากาศ ดิน น้ำ ผลไม้ รวมทั้งอาหารที่มีน้ำตาลเกือบทุกชนิด อุณหภูมิที่ 20-38 องศาเซลเซียส เหมาะสมที่สุดสำหรับการเจริญของจุลินทรีย์นี้ ถ้าที่อุณหภูมิต่ำจะระงับการเจริญเติบโต เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของเซลล์ และจะถูกทำลายเมื่อโดนความร้อนสูง เช่นที่อุณหภูมิ 71-82 องศาเซลเซียส นานประมาณ 20-60 นาที

3. แบคทีเรีย (Bacteria) มีหลายชนิดเจริญได้ทั้งในอากาศ ดิน น้ำ และอาหารทุกประเภท แบคทีเรียส่วนใหญ่ไม่เจริญเติบโตในสภาพของอาหารที่มีความเป็นกรดสูง อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญของแบคทีเรียอยู่ระหว่าง 20-55 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของแบคทีเรีย

2.4.2.2 เหตุที่เกิดจากเคมี (Chemical Causes)

อาหารทุกชนิดประกอบขึ้นจากส่วนประกอบทางเคมีของธาตุและการประกอบ เมื่อพืช ผัก ผลไม้ ตายลงก็ย่อมจะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ในปัจจุบันมีการใช้สารเคมีหลายอย่างผสมในอาหาร เพื่อจุดประสงค์ของการเก็บรักษาอาหาร แต่ถ้าใช้ปริมาณที่มากเกินไปทำให้อาหารเสีย และเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ดังนั้นในการเลือกใช้สารเคมีผสมอาหาร จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริโภคเป็นสำคัญสารเคมีบางชนิดที่อาจปนมาจากอาหารและเป็นพิษต่อผู้บริโภค ได้แก่ ตะกั่ว (Lead) สารหนู (Arsenic)ปรอท (Mercury) สังกะสี (Zinc) พลวง (Antimony) และแคดเมียม(Cadmium)

เคมีภัณฑ์บางอย่างเช่น ยาฆ่าแมลง (Insecticides) และยาฆ่าสัตว์ทำลายต่าง ๆ (Pesticides) ซึ่งชาวไร่ ชาวสวน ใช้ฉีดป้องกันพืชทางการเกษตร เมื่อนำมาขายโดยฤทธิ์ยายังไม่หมด ทำให้อาหารเสียได้ และเป็นพิษต่อผู้บริโภคอาหารนั้นด้วย

นอกจากนี้ปฏิกิริยาทางเคมีที่ทำให้อาหารเสีย เช่น ปฏิกิริยาการเติมออกซิเจนในไขมันที่มีน้ำอยู่ด้วย ทำให้ไขมันเหม็นหืน (Rancidity) ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคหรือในอาหารกระป๋องที่ไล่อากาศออกไม่หมดทำให้ออกซิเจนยังคงหลงเหลืออยู่ภายใน จะก่อให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีระหว่างออกซิเจนและคิงุกที่เคลือบภายในของกระป๋อง ดังนั้น ลักษณะภายในของกระป๋องเปลี่ยนไป ทำให้คุณภาพของอาหารที่บรรจุอยู่เสียไปด้วย

การใช้น้ำกระด้าง ก็อาจเป็นเหตุให้อาหารมีลักษณะเปลี่ยนไป ซึ่งอาจเกิดปฏิกิริยากับอาหารบางชนิดจนได้สารพิษขึ้นได้ หรือบางครั้งไม่ทำให้อาหารเสีย

ถ้าใช้ภาชนะ เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่เป็นโลหะ และมีผิวหน้าสัมผัสกับอาหารก็อาจเป็นเหตุให้อาหารเสียได้ โดยโลหะละลายออกมาปะปนในอาหารทำให้เกิดเป็นพิษต่อผู้บริโภค

นอกจากสารเคมีและโลหะแล้ว ยังมีผงซักฟอกที่ใช้ในการทำความสะอาดสถานที่ อุปกรณ์เครื่องใช้ ถ้ำล้างออกไม่หมด ทำให้ติดในอาหาร ซึ่งก็เป็นอีกเหตุหนึ่งที่ทำให้อาหารเสีย

2.4.2.3 เหตุที่เกิดจากกายภาพ (Physical Causes)

การเสียบของผัก ผลไม้ และอาหารอื่น ๆ เริ่มต้นตั้งแต่การเก็บเกี่ยว จนถึงผู้บริโภคหมายถึงการเก็บเกี่ยวอย่างไม่ระมัดระวัง ทำให้อาหารเกิดรอยชำ การวางไว้บนพื้นดิน บรรจุในภาชนะที่สกปรก และบรรจุไม่เป็นระเบียบ การขนย้ายไม่ได้ระมัดระวังทำให้เกิดการกระทบกระเทือน มีผลไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้อาหารชำรุดเสียหาย ระยะเวลาของการเก็บ รวมถึงสภาพแวดล้อมการเก็บ จนถึงผู้บริโภค สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้มีผลทำให้ผัก ผลไม้ เกิดรอยดำหนิ ฟกช้ำ ทำให้อาหารเสีย และคุณภาพอาหารด้อยลงด้วย

2.5 ศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับฝาปิด

มยุรี ภาคลำเจียก และอมรรัตน์ สวัสดิ์ทิต (2534 : 54 – 60) ได้กล่าวถึง ฝาปิด (closure) เป็นส่วนหนึ่งของบรรจุภัณฑ์ที่มีมากมายหลายรูปแบบ หากเป็นขวดมักจะเรียกว่าฝาปิด ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้ผลิตภัณฑ์ที่บรรจุอยู่ภายในไหลออกมาปนเปื้อน และอาจจะมีแผ่นบางซึ่งทำจากวัสดุต่างชนิดกันปิดผนึกแน่นที่ปากขวด แล้วจึงปิดฝาขวดทับอีกทีหนึ่ง ปัจจุบันการสนองความต้องการในแง่ของการใช้งานที่ให้ความสะดวก ทำให้มีรูปแบบของฝาปิดแตกต่างกันออกไป ทั้งในแง่ของวัสดุที่ใช้ และรูปร่างต่าง ๆ

2.5.1 หน้าที่ของฝาปิด

ฝาปิดเป็นส่วนหนึ่งที่ดีต่อกับบรรจุภัณฑ์แก้ว พลาสติก หรือโลหะ ไม่ว่าจะเป็หลอด กระจก ขวด และถัง ฝาปิดจะต้องทำงานร่วมกับบรรจุภัณฑ์เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ 3 ประการคือ เพื่อปกป้องคุ้มครองสินค้า เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้ และเพื่อเป็นสื่อในทางการตลาด

2.5.1.1 คุ้มครองและป้องกันสินค้า การปกป้องคุ้มครองมีความหมาย 2 ประการ ประการแรก คือคุ้มครอง ไม่ให้สินค้าหรือส่วนผสมที่สำคัญหกออกมาจากบรรจุภัณฑ์ และประการที่ 2 ป้องกันมิให้ก๊าซ ไอน้ำ และสิ่งปนเปื้อนอื่น ๆ เข้าไปภายใน เพื่อสนองวัตถุประสงค์ดังกล่าว ทั้งฝาปิดและบรรจุภัณฑ์จะต้องทำหน้าที่ร่วมกันและอยู่ในระบบเดียวกันการปิดแน่น ทึบต่อสินค้านั้น อาจเสื่อมสภาพได้หลายประการเช่นการซึมผ่านของไอน้ำ การปนเปื้อนก๊าซออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ และเชื้อจุลินทรีย์ ตลอดจนการดูดความร้อน ความเย็น และความเค้นทางกายภาพระหว่างการใช้งานถ่ายและขนส่ง

การปิดแน่นจะเกิดขึ้นได้เมื่อจุดสัมผัสของฝาปิดและบรรจุภัณฑ์ถูกอัดกันจนเกิดการผนึกขึ้น หากใช้แผ่นวัสดุบางช่วยในการปิดด้วยแล้ว แผ่นนี้จะถูกอัดระหว่างฝาปิดและปากของบรรจุภัณฑ์ ทำให้เกิดการผนึกที่แน่นยิ่งขึ้น แผ่นบางนี้อาจทำด้วยกระดาษ พลาสติก แผ่นเปลว อะลูมิเนียม หรือจากการประกบกันของวัสดุหลายชนิด การผนึกอาจเกิดจากวัสดุที่ดีต่อกับฝาปิด เป็นรอยนูนหรือ รอยลึกบนฝาปิดสัมผัสบนพื้นผิวของปากบรรจุภัณฑ์ ทำให้เกิดการปิดแน่น ดังนั้นคำว่า “การปิด” จึงมีความหมายตั้งแต่การป้องกันไม่ให้สินค้าหกหล่นจนกระทั่ง ถึงการถนอมผลิตภัณฑ์อาหารที่ง่ายแก่การเน่าเสีย เช่น ผลิตภัณฑ์ยา ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในบ้าน ตลอดจนผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ประเภทของการปิดแน่นอาจแบ่งได้ตามลักษณะของการใช้งาน ได้แก่

การฆ่าเชื้อ การทำให้เกิดสุญญากาศ และการอัดแน่นการปิดแน่นจึงขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ไม่ว่าจะเป็นวิธีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น ประเภทของผลิตภัณฑ์ ฝาปิด แบบ บรรจุภัณฑ์ ความต้องการในการปิด ความยืดหยุ่นของแผ่นปิด ความเรียบของปากบรรจุภัณฑ์ และความแน่นในการขันเกลียว

2.5.1.2 ความสะดวกในการใช้

รูปร่างของฝาปิดนั้นจะได้รับการปรับปรุงอยู่เสมอ ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ จะเห็นว่าในปัจจุบันฝาปิดเปิดได้ง่าย เทได้สะดวกและสามารถควบคุมการเทออกได้ เทคโนโลยีของ ฝาปิดนั้นได้รับการปรับปรุงจนถึงขั้นที่เรียกว่า “ปิดแน่นและใช้สะดวก” โดยที่ทางผ่านของสินค้าอาจเป็นจะงอย ฝาฉีดยิ่ง ปีม หรือสเปรย์ เพื่อให้ความสะดวกในการใช้ผลิตภัณฑ์ ข้อบังคับที่ต้องควบคุมในเรื่องที่เกี่ยวกับฝาปิดมี 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือฝาที่ทิ้งร่องรอยไว้เมื่อถูกเปิด (temperature-evident, TE) และฝาที่เด็กเปิดไม่ได้ (child-resistant)

ฝาปิดประเภททิ้งร่องรอยไว้เมื่อถูกเปิด คือฝาปิดซึ่งเมื่อเปิดแล้วจะทิ้งหลักฐานหรือร่องรอยให้เห็นว่าถูกที่ใช้กันอยู่คือ เมื่อเปิดฝาแล้วแถบ TE อาจจะขาดหรือไม่ขาดก็ได้ บางระบบอาจจะเป็นปุ่มที่สามารถตรวจสอบการเป็นสุญญากาศได้บนฝาปิด นอกจากนี้อาจเป็นแผ่นบางทำด้วยกระดาษ แผ่นเปลวอะลูมิเนียมหรือพลาสติกปิดปากขวด

ฝาปิดประเภทเด็กเปิดไม่ได้ เป็นฝาที่เด็กอายุต่ำกว่า 5 ขวบจะเปิดไม่ออก ฝาปิดประเภทนี้ทำด้วยพลาสติกถึงร้อยละ 95 และทำด้วยโลหะเพียงร้อยละ 5 การเปิดฝาจำเป็นต้องอาศัยแรงกดและหมุนพร้อม ๆ กัน

2.5.1.3 ฝาปิดเพื่อเป็นสื่อในการตลาด

ฝาปิดเป็นจุดรวมของบรรจุภัณฑ์ จึงเป็นสื่อที่สำคัญในทางการตลาด ฝาปิดมีจุดเด่นด้วยรูปแบบแห่งความงาม ลักษณะของตัวหนังสือ และสัญลักษณ์ของกราฟฟิก การออกแบบหีบห่อนั้นมีจุดประสงค์หนึ่งคือ เพื่อการโฆษณา โดยส่งเสริมให้ผู้ซื้อเกิดการรับรู้ อันนำไปสู่ความเชื่อถือในตราหรือยี่ห้อของสินค้า ซึ่งผู้ใช้มองเห็นได้ชัดเจนในขณะที่เปิดหรือปิด เมื่อใช้ผลิตภัณฑ์ที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์นั้น ๆ

2.5.2 วัสดุใช้ทำฝา

ฝาโลหะเป็นฝาปิดที่มีความแข็งแรงที่สุด ใช้สำหรับงานทั่วไป การบรรจุแบบสุญญากาศและการบรรจุที่ต้องอัดความดัน แผ่นเหล็กเคลือบดีบุกและแผ่นเหล็กทินฟรีเหมาะสำหรับทำฝาประเภทเกลียวต่อเนื่อง ฝาปิดสุญญากาศ ฝาฉีก ฝาครอบ และฝาจีบ ส่วนใหญ่ฝาเหล็กใช้กับการบรรจุแบบสุญญากาศ สำหรับฝาอะลูมิเนียมมักมีรูปแบบเป็นฝาเกลียวหรือฝาอัดเกลียว

2.6 ศึกษาประเภทของการปิดผนึกด้วยเครื่องจักร

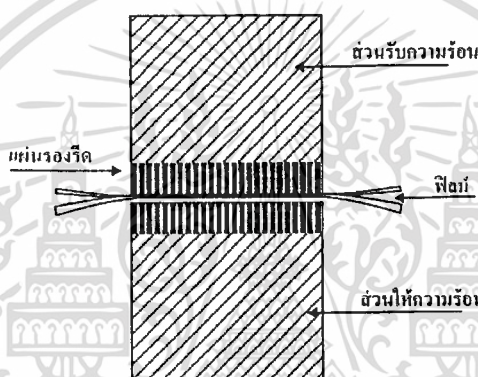
ปุ่นและสมพร คงเจริญเกียรติ (2541 : 278-280) ได้กล่าวถึงประเภทของเครื่องปิดผนึกไว้ ดังนี้ เครื่องปิดผนึก แบบร้อน และแบบเย็น (Sealing Machine Hot Seal and Cold Seal) ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1 การปิดผนึกแบบร้อน

เครื่องปิดผนึกแบบร้อน อาจแบ่งประเภทตามความสลับซับซ้อนของเครื่องจักรดังแสดงในรูปโดยเริ่มจากประเภทง่าย ๆ เรียงลำดับไว้ดังนี้

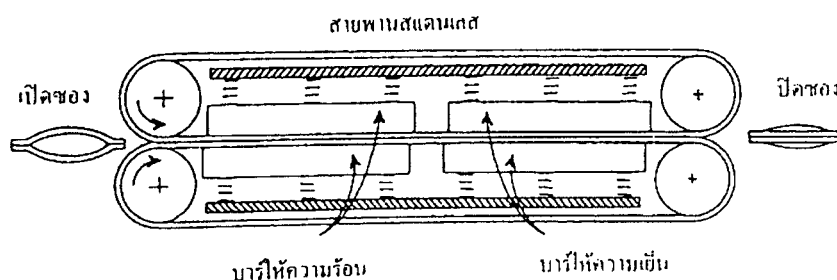
2.6.1.1 เครื่องปิดผนึกแบบบาร์ร้อน (Bar Sealer) หลักการทำงานคล้ายเครื่องเตารีดซึ่งแปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อนเครื่องปิดผนึกนี้นับเป็นเครื่องที่ใช้กันมากที่สุด ก่อนปิดผนึกนี้จะต้องจับบริเวณปากถุงให้ตึงเรียบไว้รอก่อน จึงจะได้รอยปิดผนึกที่สมบูรณ์

โดยปกติบาร์ร้อนจะมีเพียงด้านเดียว ดังรูป แสดงการปิดผนึกแบบบาร์ร้อนตัวบาร์ร้อนจะอยู่ด้านบน ด้วยการใส่แรงกดอย่างสม่ำเสมอทั้งบริเวณเครื่องปิดผนึกแบบนี้ใช้ปิดผนึกพลาสติกที่มีการเคลือบหลายชั้น



ภาพที่ 2.1 แสดงการปิดผนึกแบบบาร์ร้อน

2.6.1.2 เครื่องปิดผนึกแบบสายพาน (Band Sealer) ใช้ระบบการทำงาน เช่นเดียวกับแบบแรก แต่มีความเร็วในการทำงานสูงกว่าและแรงดันแต่ละครั้งสม่ำเสมอ สามารถตั้งระยะชิดของสายพานลดความเร็วให้ได้ความดันใกล้เคียงกันตลอดแนวปิดผนึก ความร้อนของสายพานถูกส่งผ่านจากแผ่นความร้อนและลดความร้อนดังแสดงในรูป การรีดปิดปากของระบบสายพาน สิ่งที่ยังระงัดคล้ายคลึงกับระบบแรก คือ เมื่อป้อนถุงตามรูปจากซ้ายมือเข้าสู่เครื่องนั้นปากของจะต้องตึงเรียบเพื่อให้เกิดการปิดผนึกอย่างสมบูรณ์แบบ เครื่องปิดผนึกแบบสายพานนี้มีกำลังการผลิตสูงกว่าเครื่องปิดผนึกแบบบาร์ร้อนถึง 3 เท่า จึงสมควรพิจารณาจัดหาใช้ถ้าต้องการเพิ่มกำลังการผลิต

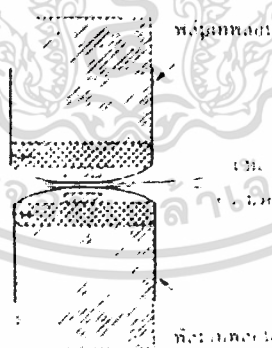


ภาพที่ 2.2 แสดงการรีดปิดปากของ ระบบสายพาน

2.6.1.3 เครื่องปิดผนึกแบบกระตุ้นด้วยไฟฟ้า (Impulse Sealer)

หลักการทำงานคล้ายคลึงกับแบบที่ได้กล่าวมาแล้ว แต่ความแตกต่างอยู่ที่บริเวณให้ความร้อน เส้นลวดที่ให้ความร้อนนี้ จะมีฉนวนความร้อนหุ้มอยู่เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านในระยะเวลาสั้น ๆ จะแปลงเป็นความร้อนเชื่อมบริเวณปากถุง ให้หลอมเหลวเป็นเส้นรอยปิดผนึกเส้น ๆ ดังแสดง ในรูป การปิดผนึกแบบกระตุ้นด้วยไฟฟ้า

เครื่องปิดผนึกระบบนี้จะมีการสะสมความร้อนน้อยกว่า และให้ความร้อนด้วยปริมาณที่แน่นอนกว่าและให้ความร้อนด้วยปริมาณที่แน่นอนกว่าในการปิดผนึกแต่ละครั้ง เครื่องปิดผนึกแบบนี้เหมาะแก่การใช้งานกับพลาสติกชั้นเดียว ๆ ไม่มีการเคลือบหลายชั้น



ภาพที่ 2.3 แสดงการปิดผนึกแบบกระตุ้นด้วยไฟฟ้า

2.6.2 การปิดผนึกแบบเย็น

องค์ประกอบในการปิดผนึก ประกอบด้วยอุณหภูมิเวลาที่ปิดผนึก แรงปิดผนึกและการเย็นตัว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ หรือความเร็วในการปิดผนึกและยังสามารถลดการใช้พลังงานของเครื่องได้มีวิวัฒนาการของภาวในการเคลื่อนชั้นในของฟิล์มบรรจุภัณฑ์ โดยสามารถปิดผนึกด้วยไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความร้อนที่ต่ำประมาณ 50 เซลเซียส และใช้เวลาน้อยทั้งในการปิดผนึกและการเย็นตัว แต่เพิ่มความดันมากขึ้นเป็นเท่าตัวจากความดันในระบบปิดผนึกแบบเดิม ผลจากการใช้ระบบผนึกแบบเย็นทำให้เครื่องจักรสามารถเพิ่มความเร็วได้สูงกว่าเท่าตัว โดยสามารถห่อได้เกินกว่า 500 ซองต่อนาที โดยเฉพาะเครื่อง Form-Fill-Seal แบบแนวราบดังแสดงในรูป เครื่องห่อ FFS แบบแนวราบ

ระบบผนึกแบบเย็น ยังเป็นระบบที่ค่อนข้างใหม่ในบ้านเรา เนื่องจากความต้องการความเร็วในการผลิตยังค่อนข้างต่ำ และค่าใช้จ่ายในการนำเข้าเครื่องปิดผนึกแบบเย็น (Cold Seal Machine) ยังมีราคาค่อนข้างสูง

2.7 ศึกษาความรู้เกี่ยวกับอลูมิเนียมเปลว

มยุรี ภาคลำเจียก และอมรรัตน์ ศวัสคติทัต (2534 : 54 – 60) กล่าวถึง อลูมิเนียมเปลว (aluminium foil) ได้จากการรีดโลหะผสมอลูมิเนียมที่มีส่วนผสมของอลูมิเนียมมากกว่า 90% มีความมันวาวราวกับกระจก และสามารถผลิตเป็นวัสดุที่บางเบา เช่น แพคเกจจิ้ง นอกจากนี้ยังมีความสมบัติเฉพาะเช่นเดียวกับโลหะผสมอลูมิเนียม ผลิตภัณฑ์อลูมิเนียมเปลวประเภทต่าง ๆ เช่น ธรรมชาติ เคลือบ หรือพ่น ใช้เพื่อการหีบห่อสินค้าโดยทำหน้าที่คุ้มครองได้อย่างดี เช่น อาหาร ยา เครื่องสำอาง และผลิตภัณฑ์อื่น ๆ โดยทั่วไปอลูมิเนียมเปลวจะมีความหมายถึงอลูมิเนียมแผ่นบางที่มีความหนาน้อยกว่า 152.4 ไมครอน (0.15 มม. 0.006 นิ้ว)

2.7.1 วัตถุดิบและการผลิต

อลูมิเนียมมักเกิดขึ้นเป็นส่วนประกอบของธาตุต่าง ๆ ในรูปของแร่ เช่น บอกไซต์ (bauxite) ไครโอไลต์ (cryolite) คอรันดัม (corundum) อะลูไนต์ (alunite) ไดแอสפור (diaspore) เทอร์คอยส์ (turquoise) สปิเนล (spinel) เคโอลิน (kaolin) เฟลด์สปาร์ (feldspar) และไมกา (mica) ในบรรดาแร่เหล่านี้การทำอลูมิเนียมจากบอกไซต์จะได้ผลคุ้มค่าที่สุด เนื่องจากมีปริมาณอะลูมิเนียมถึง 60% อะลูมิเนียม 1 กิโลกรัม ผลิตได้จากบอกไซต์ถึง 4 กิโลกรัม

อลูมิเนียมเปลวทำจากอลูมิเนียมที่มีความบริสุทธิ์ 99.35% การผลิตเริ่มจากการหลอมอลูมิเนียมแล้วหล่อลงในแบบเป็นแท่งสี่เหลี่ยมยาว แล้วจึงตัดเป็นท่อน ๆ (ingot) การที่จะผลิตให้ได้อลูมิเนียมบริสุทธิ์นั้นจะต้องนำแท่งอลูมิเนียมมาขัดผิวน้ำออกทั้ง 2 ด้าน แล้วนำไปเผาให้ร้อนผ่านเข้าเครื่องรีดร้อนเพื่อลดความหนาลงเรื่อย ๆ จนขั้นสุดท้ายได้ความหนาของอะลูมิเนียมเปลวที่ต้องการ อีกวิธีหนึ่งซึ่งนับวันจะเป็นที่นิยมมากขึ้น คือการหล่อและอัดเย็นอย่างต่อเนื่อง วิธีนี้ลดการใช้พลังงานลงมาก

ในการผลิตอลูมิเนียมเปลวที่มีความหนาน้อยกว่า 2.54 ไมครอน (0.001 นิ้ว) จะใช้อลูมิเนียมซ้อนกันสองแผ่นผ่านเข้าไปในเครื่องรีดพร้อมกัน แล้วรีดจนได้ความหนาตามต้องการ แผ่นอลูมิเนียมเปลวทั้งสองจะม้วนแยกจากกัน ด้วยวิธีนี้จึงทำให้ผิวหน้า 2 ด้านของแผ่นอลูมิเนียมมีลักษณะต่างกัน ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านที่ติดกับลูกกลิ้งจะมีผิวมันเป็นเงา ส่วนอีกด้านหนึ่งที่ไม่ได้สัมผัสกับลูกกลิ้งจะด้าน ผิวที่แตกต่างกันทั้ง 2 ด้านนี้จะมีคุณสมบัติเหมือนกันทุกประการ

ส่วนผสมของธาตุอลูมิเนียมมาตรฐาน ได้แก่ ซิลิคอน เหล็ก ทองแดง แมงกานีส แมกนีเซียม โครเมียม นิกเกิล สังกะสี และไทเทเนียม

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย ได้จัดทำมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อลูมิเนียมเปลว (มอก. 325-2528) และได้กำหนดส่วนประกอบทางเคมีของอลูมิเนียมเปลวธรรมดาไว้ ส่วนอลูมิเนียมเปลวที่ใช้ในส่วนเกี่ยวข้องกับสิ่งบริโภค ปริมาณของตะกั่วอาร์เซนิก และแคดเมียม แต่ละประเทศยอมให้มีได้ไม่เกินร้อยละ 0.01 โดยน้ำหนัก

2.7.2 ลักษณะพิเศษ

อลูมิเนียมเปลวนิยมใช้ในการหีบห่อเนื่องจากมีคุณลักษณะพิเศษดังนี้

2.7.2.1 อายุใช้งานยาว ผิวของอะลูมิเนียมแข็งโดยธรรมชาติ และไม่มีปฏิกิริยาในการเติมออกซิเจนต่อไป

2.7.2.2 ราคาถูก อลูมิเนียมมีพื้นที่ใช้งานเป็น 3 เท่าของดีบุก และมากกว่า 4 เท่าของตะกั่ว

2.7.2.3 เป็นโลหะที่มีอยู่มากมายบริเวณเปลือกโลก

2.7.2.4 มีคุณสมบัติเด่นหลายประการ เช่น พับได้ เป็นตัวนำไฟฟ้าและความร้อนสูง ด้านทานการกัดกร่อนสูง ไม่เป็นพิษ น้ำหนักเบา เป็นเงาและสะท้อนแสง กันความชื้นได้ดีเลิศ

2.7.3 การแปรรูป

อลูมิเนียมเปลวสามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อใช้ในการหีบห่อได้หลายรูปแบบและหลายประเภท กรรมวิธีในการแปรรูปอาจทำได้โดยผ่านอะลูมิเนียมเข้าไปในลูกกลิ้ง ตัดเป็นม้วนหรือแผ่น ผืนิก เคลือบ พิมพ์ และอื่น ๆ

มีการนำอลูมิเนียมเปลวมาใช้ในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อการหีบห่อถึง 75% และยังใช้ในบ้านเรือน สถาบันต่าง ๆ รวมทั้งใช้ในการตกแต่งเพื่อความสวยงาม และใช้เป็นวัสดุในการก่อสร้าง

อลูมิเนียมเปลวอาจใช้เป็นบรรจุภัณฑ์กึ่งคงรูปผลิตจากโลหะ สำหรับบรรจุอาหารแช่แข็งหรืออาหารอื่น ๆ ใช้ทำแผ่นรองได้ฝาปิด ฝาและจุกปิดสำหรับเครื่องดื่ม นม และอาหารเหลวต่าง ๆ นอกจากนั้นใช้อลูมิเนียมเปลวร่วมกับฟิล์มพลาสติกเพื่อบรรจุเครื่องดื่ม น้ำมะนาว น้ำมันเครื่อง และผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับรถยนต์และอื่น ๆ อีกทั้งอาจใช้ร่วมกับวัสดุอื่น เช่น กระดาษหรือฟิล์มพลาสติกเพื่อบรรจุผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ไม่ใช่อาหาร เช่น ยาสูบ สบู่ ผงซักฟอก ฟิล์มถ่ายรูป ยา และเครื่องสำอางค์ วัตถุประสงค์หลักในการใช้อลูมิเนียมเปลว เป็นส่วนประกอบของบรรจุภัณฑ์ก็คือคุณสมบัติในด้านการปราศจากกลิ่น สามารถป้องกันความชื้นได้ และคงสภาพไม่ว่าจะอยู่ภายใต้อุณหภูมิร้อนหรือเย็นก็ตาม ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ยังสามารถผนึกกับกระดาษ กระดาษแข็ง และฟิล์มพลาสติกได้ สามารถพิมพ์ พิมพ์ลายบน สติกและเคลือบโดยวิธีเคมีหรือไฟฟ้าก็ได้

2.7.4 การใช้อลูมิเนียมเปลวเป็นบรรจุภัณฑ์

อลูมิเนียมเปลวนิยมใช้เพื่อการหีบห่อถึงร้อยละ 75 นอกนั้นมีการใช้ในลักษณะของการตกแต่ง และเป็นวัสดุก่อสร้าง โดยทั่วไปในการใช้เป็นบรรจุภัณฑ์จะให้ความหนาเป็นองค์ประกอบในการ พิจารณา ดังนี้

ความหนา ไมครอน	การใช้งาน
8 และ 9	ห่อบุหรี่
9 - 12	ห่อขนมหวาน
ความหนา ไมครอน	การใช้งาน
12 - 15	ห่อเนยแข็ง
18 - 38	การหีบห่อแบบสติบ
40 - 65	ทำฝาปิด
30 - 150	บรรจุภัณฑ์กึ่งทรงรูป

2.7.5 ฝาปิดอลูมิเนียมเปลว

การใช้อลูมิเนียมเปลว เพื่อการหีบห่ออีกประเภทหนึ่งที่นิยมกันมากคือ ใช้เป็นฝาปิด เริ่มแรกนั้น ใช้ปิดบรรจุภัณฑ์บรรจุผลิตภัณฑ์อาหารประเภทนม เช่น ครีม โยเกิร์ต เนย และยังใช้กัน มากในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ดูแลสุขภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโรงพยาบาลที่มักจะใช้ บรรจุภัณฑ์ที่สามารถกำจัดทิ้งได้ง่าย ผลิตภัณฑ์ที่เป็นของเหลวซึ่งใช้เพียงมือ (ขนาน) เดียว มัก บรรจุในบรรจุภัณฑ์ ที่ให้ความสะดวกและสามารถป้องกันการเปิดหรือปลอมปนได้

ดังนั้นอลูมิเนียมเปลวที่ผนึกได้ด้วยความร้อน จึงใช้เป็นฝาปิดที่ไว้วางใจได้ มีอายุการเก็บนาน และให้ความคุ้มครองมากกว่าฝาปิดชนิดอื่น ๆ มักนิยมใช้เป็นฝาปิดให้กับช่องเปิดต่าง ๆ ของ บรรจุภัณฑ์

การผลิตฝานั้นมักใช้วิธีเหนี่ยวนำไฟฟ้าแทนที่จะเป็นวิธีนำไฟฟ้า จึงทำให้มีการใช้ฝาปิด อลูมิเนียมเปลวอย่างกว้างขวาง วิธีดังกล่าวจะไม่ให้ความร้อนกับฝาโดยการสัมผัสโดยตรง แต่ใช้ พลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าให้ความร้อนกับอลูมิเนียม ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของฝา จึงทำให้เกิดการผนึกแน่น ป้องกันการปลอมปนอีกด้วย

2.8 ศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่เหมาะสม

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (2522 : 15) ได้อ้างสภาพปัญหาของการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการอุตสาหกรรมและครัวเรือน

2.8.1 สถานการณ์ ปัญหา และแนวนโยบายในการพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม

ปัญหาแยกออกได้ 3 ประเด็นใหญ่ คือ

2.8.1.1 ปัญหาโดยส่วนรวมของประเทศที่เกี่ยวกับอุตสาหกรรมครอบครัว

1) ปัญหาความยากจนของเกษตรกรที่เป็นอุปสรรคในการใช้เทคโนโลยีในอุตสาหกรรมและครัวเรือน

2) ช่องว่างระหว่างคนจนและคนรวย

3) การว่างงานในชนบทตามฤดูกาล

4) การใช้เทคโนโลยีที่ไม่เหมาะสมทั้งในอุตสาหกรรมและครอบครัว

5) ปัญหาการตลาด

6) ปัญหาขาดแคลนเงินทุนเนื่องจากขาดหลักประกันในการกู้เงิน

2.8.1.2 ปัญหาที่เกี่ยวกับอุตสาหกรรมในครอบครัว

1) การขาดความรู้ทางเทคนิคและการบำรุงรักษา

2) ขาดการประสานงานระหว่างหน่วยงานราชการที่ส่งเสริมและ ภาคเอกชน

3) การใช้วัตถุดิบที่ไม่เหมาะสมในบางชนิดและการขาดแคลน

ทรัพยากรที่เป็น วัตถุดิบ (Resource) เช่น อุตสาหกรรมแกะสลักไม้ ไม้ในอนาคตหายากขึ้นทุกที

4) การตลาดมีปัญหาในด้านการผลิต ที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดทำให้อุตสาหกรรมในครัวเรือนขาดความมั่นคง

2.8.1.3 ปัญหาที่เกี่ยวกับครัวเรือน

1) ปัญหาความเสียเปรียบของอุตสาหกรรมขนาดเล็กในเรื่องจำหน่ายไม่ได้เนื่องจากวัตถุดิบในการผลิตสูงขึ้นอันเป็นผลเนื่องมาจากวิกฤตการณ์พลังงาน ทำให้รายได้ลดลง

2) ค่านิยมที่ได้รับอิทธิพลจากการโฆษณาทำให้ประชาชนมีรายจ่ายเพิ่มมากขึ้นโดยไม่จำเป็น

3) ทักษะคติในการไม่ยอมรับเทคโนโลยีเนื่องมาจาก เทคโนโลยีนั้นมีต้นทุนสูง บำรุงรักษายาก เช่น การใช้แก๊สเชื้อเพลิงจากอูจจาระ

ศิริ สามสุโพธิ์ (2536 : 64-66) กล่าวถึงความเป็นมาของเทคโนโลยีที่เหมาะสม คือ เทคโนโลยีที่เหมาะสมจะเกี่ยวพันกับภาษาอังกฤษที่ใช้กันคือคำว่า appropriate technology แปลได้ว่า “วิทยาการที่เหมาะสม” หรือบางแห่งใช้คำว่า intermediate technology แปลว่า “วิทยาการระดับกลาง” หรือบางแห่งใช้คำว่า rural technology แปลว่า “วิทยาการชนบท” แต่นักวิชาการบางท่านใช้ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำว่า “วิทยาการพื้นบ้าน” หรือ “เทคโนโลยีชนบท” เป็นต้น ถึงแม้ว่าหลายฝ่ายจะเรียกชื่อต่างกันก็ตาม แต่ก็อาจหาคำจำกัดความได้ว่า วิทยาการใด ๆ ก็ตามที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ได้อย่างเหมาะสมกับสภาพท้องถิ่นนั้น ๆ โดยมีคุณสมบัติที่สะดวก ใช้ง่าย ประหยัด ง่ายต่อการบำรุงรักษาและจัดหา ทั้งนี้อาจจะรวมถึงสิ่งที่เป็นวัตถุ เช่น เครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ และเทคนิคหรือวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วย จัดเป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมทั้งสิ้น

เทคโนโลยีที่เหมาะสมเป็นแนวคิดที่เกิดขึ้นเพื่อแก้ปัญหาในประเทศกำลังพัฒนาซึ่งเป็นประเทศที่ยากจนและล่าหลัง โดยความหมายทางเศรษฐศาสตร์ประเทศเหล่านี้เป็นประเทศที่ขาดทั้งทุนและเทคโนโลยีประชาชน มีสภาพไร้การศึกษาประสิทธิภาพ ในการผลิตต่ำ ไม่มีการสะสมส่วนเกินทางเศรษฐกิจ

นอกจากนี้ พรประชา ปสันนธัมโม (2524 : 12-13) ยังได้อธิบายเพิ่มเติมถึงความเป็นมาของเทคโนโลยีที่เหมาะสมไว้ว่า ดร. ชูมาเกอร์ (Schumacher) นักเศรษฐศาสตร์ชาวอังกฤษ ได้เป็นผู้ก่อตั้งกลุ่มพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม (intermediate technology development group) ในประเทศอังกฤษเป็นคนแรก และเขียนเผยแพร่ไว้ในหนังสือ จิวแต่แจ้ว (small is beautiful) โดยใช้ชื่อว่าเทคโนโลยีระดับกลาง ซึ่งเขาเห็นว่าเป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับท้องถิ่น ผลผลิตอันเกิดจากเทคโนโลยีนี้ ใช้ประโยชน์จากวัสดุ ทรัพยากรและแรงงานในท้องถิ่นทั้งสิ้น ไม่จำเป็นต้องนำเอาวัสดุหรือแรงงานจากต่างประเทศเข้ามา หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า สามารถดำรงอยู่ได้ด้วยตนเอง (self-reliant) มีต้องอาศัยสิ่งใดจากภายนอกหรืออาศัยสิ่งเหล่านั้นจากภายนอกน้อยที่สุด

เทคโนโลยีมีมากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันเทคโนโลยีบางอย่างเป็นตัวช่วยมนุษย์ได้อย่างดียิ่ง เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งอาจนำไปใช้ในด้านอุตสาหกรรมการผลิต การออกแบบผลิตภัณฑ์ อาจนำไปใช้ในการแพทย์ เช่น ทำอุปกรณ์ตรวจคลื่นหัวใจ ในด้านการเกษตรมีเทคโนโลยีเกี่ยวกับการใช้รถแทรกเตอร์ไถนา การใช้ปุ๋ยเคมี การผสมเทียม ฯลฯ

เทคโนโลยีบางอย่างอาจมีราคาสูงเมื่อซื้อมาแล้วไม่คุ้มกับการลงทุน เช่น มีที่ดินอยู่ 5 ไร่ แต่ซื้อรถแทรกเตอร์มาไถนา ย่อมจะไม่คุ้มกับการลงทุนเพราะรถแทรกเตอร์ราคาสูงเมื่อซื้อมาแล้วใช้งานเพียงเล็กน้อย ดังนั้นอาจใช้รถไถเดินตามหรือจ้างเขาไถนา หรืออาจเลี้ยงวัวไว้สัก 1 ตัว เพื่อใช้แรงงานในการลากจูงไถและใช้ในกิจกรรมอื่น ๆ ของการทำนาข้าว ลักษณะเช่นนี้เรียกได้ว่าเป็นการใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม หรือการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

เทคโนโลยีที่เหมาะสม ตามกรอบแนวคิดของ (ณรงค์ เสงี่ยมประชา. 2539 : 102-103) (Appropriate technology) คือเทคโนโลยีที่เลือกนำมาใช้ในท้องถิ่นหรือในชนบท โดยมีความเหมาะสมกับสภาพทางเศรษฐกิจสังคมและวัฒนธรรม รวมทั้งเหมาะสมกับความรู้ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีนั้น ๆ การมีหรือซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ แต่ใช้งานเพียงเล็กน้อย คิดคำนวณเลขง่าย ๆ บันทึกหรือช่วยทำระเบียบสามของคนจำนวนไม่น้อย และรวมถึงไม่ค่อยมีความรู้ในการใช้ การบำรุงรักษา เรียกได้ว่าเป็นการเลือกใช้เทคโนโลยีที่ไม่เหมาะสม เช่นเดียวกับกรณีไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รถปิกอัพ แต่เอามาจอดประดับบ้านอวดความร่ำรวยไม่ได้ใช้ให้เป็นประโยชน์เท่าที่ควร จัดเป็นการใช้เทคโนโลยีอย่างไม่เหมาะสมไม่ช่วยให้เศรษฐกิจและสังคมดีขึ้น ลักษณะของเทคโนโลยีที่เหมาะสมจะประกอบด้วย

1. ขนาดพอเหมาะกับงาน
2. ราคาถูกใช้ง่ายและมีประสิทธิภาพ
3. สามารถใช้วัสดุพื้นบ้านหรือวัสดุในท้องถิ่นได้มากที่สุด
4. เหมาะสมกับความรู้ ความสามารถ ฐานะทางเศรษฐกิจของผู้ใช้
5. ให้ผลคุ้มค่าหรือเกินค่า

มงคล ชาวเรือ (2528 : 138-139) อธิบายลักษณะของเทคโนโลยีที่เหมาะสมไว้ดังนี้

1. เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ทรัพยากรมนุษย์ หรือแรงงานคนเป็นจำนวนมาก
2. เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่น้อยหรือหายากให้พอเหมาะ
3. เป็นเทคโนโลยีที่เงินลงทุนน้อยหรือเหมาะสมกับสภาพทางเศรษฐกิจของประเทศ
4. เป็นเทคโนโลยีที่สามารถรองรับผู้มีความรู้ความชำนาญ ซึ่งจัดหาได้หรืออาจฝึกอบรมขึ้นได้ภายในประเทศ
5. เป็นเทคโนโลยี ซึ่งสามารถใช้วัสดุก่อสร้างภายในประเทศได้
6. เป็นเทคโนโลยี ซึ่งสามารถจะจัดหาบริการซ่อมบำรุงในประเทศได้โดยไม่ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ
7. เป็นเทคโนโลยีที่มีการเสี่ยงต่อการเลิกล้มกิจการน้อย
8. เป็นเทคโนโลยีที่ใช้งานง่าย ราคาถูก และเป็นอิสระมากกว่าเทคโนโลยีประเภทยุ่งยาก สลับซับซ้อน
9. เป็นเทคโนโลยีที่มุ่งรับใช้มนุษยชาติ มากกว่าที่จะทำให้มนุษย์กลายเป็นทาสของเครื่องจักรกล
10. เป็นเทคโนโลยีที่ส่งเสริมประชาธิปไตยหรือการช่วยตนเอง ซึ่งทุกคนหรือส่วนใหญ่ยอมรับและสามารถนำไปใช้ได้ มิใช่มีใช้ได้เฉพาะผู้ที่ร่ำรวยหรือมีอำนาจเท่านั้น

นอกจากนี้ ประภอบ ระกิติ (2532:10-11) ยังอธิบายถึงลักษณะของเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพิ่มเติมว่าด้วยเหตุผลที่ต้องการดัดแปลงเครื่องมือ และหรือวิธีการที่ทันสมัยที่มีความยุ่งยากและสลับซับซ้อนในตัวของมันเองให้มีความง่ายต่อการใช้ประโยชน์ในประเทศที่กำลังพัฒนา โดยเฉพาะคน ยากจนในชนบท เทคโนโลยีที่เหมาะสมจึงควรมีคุณลักษณะ 4 ประการ ดังต่อไปนี้

1. ต้นทุนในการผลิตถูกและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการต่ำ หมายความว่า เทคโนโลยีที่ต้องการไม่จำเป็นต้องเป็นเครื่องมือที่สั่งมาจากต่างประเทศมีราคาแพง แต่ต้องใช้ทรัพยากรที่มีอยู่หรือพอหาได้ในท้องถิ่นนั้น ๆ ท้องถิ่นสามารถผลิตหรือทำขึ้นเองได้ ใช้สิ่งที่ตนผลิตหรือคิดค้นขึ้น

เอมาจากวัสดุที่มีอยู่หรือพอหาได้ สิ่งประดิษฐ์นั้น ๆ ต้องไม่ใช่ส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ที่หาได้ยาก การค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่ต้องดูแลรักษาด้วยวิธียุ่งยากสลับซับซ้อนเหล่านี้จึงจะเรียกได้ว่าสิ่งนั้นกระบวนการนั้นเป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสม

2. ใช้แรงงานคนมากกว่าใช้เครื่องจักร หมายความว่า เทคโนโลยีที่เหมาะสมระดับชาวชนบทต้องเป็นการใช้แรงงานคนผลิตใช้แรงงานคนทำมากกว่าเครื่องจักร ทั้งนี้เน้นในเรื่องที่ว่าในชนบทของประเทศที่กำลังพัฒนานั้นมีแรงงานคนมาก อัตราการจ้างแรงงานต่ำ อัตราการว่างงานสูง จำเป็นต้องนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้ในการแก้ปัญหาการว่างงาน หรือการสร้างงานให้มีงานทำมากกว่าที่จะใช้วิธีการเพิ่มผลผลิตแต่ลดการมีงานทำ

3. มีกระบวนการผลิตและการใช้เป็นปริมาณน้อย ถ้าเป็นอุปกรณ์หรือเครื่องมือต้องมีขนาดเล็ก หมายความว่า เทคโนโลยีที่เหมาะสมระดับชาวชนบทควรเป็นเครื่องมือขนาดเล็กซึ่งพิจารณาจากการที่จะนำไปใช้ในหมู่บ้าน ในกลุ่มเล็ก ๆ หรือแม้แต่ในครอบครัวแต่ละครอบครัว โดยชุมชนแต่ละชุมชนแต่ละชุมชนสามารถจัดหาจัดซื้อ และดำเนินการได้เองในชุมชนนั้น ๆ แม้แต่กระบวนการผลิตและการใช้ควรเป็นกระบวนการที่ง่าย ๆ ไม่สลับซับซ้อนที่จะต้องใช้ทฤษฎีและพื้นฐานทางวิชาการที่สูงมากนัก สามารถถ่ายทอดวิธีการได้อย่างผสมกลมกลืนกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม ของท้องถิ่น

4. ต้องเป็นเครื่องมือและวิธีการที่ง่ายต่อการที่จะนำไปใช้ หมายความว่า เทคโนโลยีที่เหมาะสมระดับชาวชนบทต้องไม่เป็นเครื่องมือที่ยุ่งยากต่อการใช้และการรักษา ทั้งนี้เพราะชาวชนบทมีความรู้และทักษะในขีดจำกัดชาวชนบทไม่สามารถรับการฝึกอบรมให้ใช้เทคโนโลยีด้วยวิธีการที่มีเทคนิคพิเศษมากนัก

จากแนวความคิดที่อธิบายลักษณะของเทคโนโลยีที่เหมาะสมดังกล่าวแล้ว ผู้วิจัยมีแนวความคิดว่า เนื่องจากสภาพการณ์ทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของแต่ละท้องถิ่นมีความแตกต่างกันจึงไม่สามารถกำหนดลักษณะเฉพาะลงไปให้ชัดเจนได้เมื่อพิจารณาจากกรอบแนวคิด ของนักวิชาการหลายท่านสามารถสรุปลักษณะของเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตในท้องถิ่น ดังต่อไปนี้

1. การลงทุน การลงทุนหรือต้นทุนไม่มาก ควรอยู่ในขีดความสามารถของบุคคลนั้น กลุ่มนั้นจะจัดการได้
2. การใช้วัสดุดิบ จะต้องเอื้ออำนวยกับการใช้วัสดุพื้นบ้านหรือท้องถิ่นเพื่อการผลิตให้ได้มากที่สุด
3. การผลิตเทคโนโลยี จะต้องอาศัยแรงงานและความสามารถของชุมชนเป็นหลักได้
4. การกำหนดงาน ควรเป็นงานหรือกิจกรรมที่เหมาะสมกับเทคโนโลยีและสภาพของท้องถิ่น
5. ความง่าย เทคโนโลยีที่ผลิตขึ้นจะต้องง่ายสะดวกต่อการใช้ และบำรุงรักษา
6. สถานที่ผลิตเทคโนโลยีที่ผลิต จะต้องผลิตได้เองในท้องถิ่นนั้น ๆ ไม่ควรนำเข้า

จากต่างประเทศถ้าไม่จำเป็นสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การระดมทรัพยากรเทคโนโลยีที่นำไปใช้จะต้องสามารถนำแหล่งทรัพยากรและพลังงานที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาใช้ได้อย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ

8. การดัดแปลง เทคโนโลยีนั้นสามารถนำไปดัดแปลงให้เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมใหม่ได้ง่ายไม่ยุ่งยาก

9. ปราศจากเงื่อนไข จะต้องไม่มีปัญหาทางด้านลิขสิทธิ์ต่าง ๆ

ศิริ ฮามสุโพธิ์ (2536 : 64-66) กล่าวถึงข้อจำกัดและหลักเกณฑ์การเลือกใช้เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาชนบทว่า ความพยายามของนักวิชาการที่จะใช้เทคโนโลยีให้เกิดผลในการพัฒนาชนบทจนเป็นที่ยอมรับและถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลายในชนบท และสามารถก่อให้เกิดผลทางกายภาพที่มีส่วนช่วยในการยกระดับฐานะทางเศรษฐกิจ สังคมของชาวชนบททำได้ด้วยความลำบากมาก ซึ่งหมายถึงว่า จะต้องเกิดนวัตกรรมทางเทคโนโลยี (technological innovation) และเกิดการแพร่กระจายของเทคโนโลยี (technological diffusion) หรือการถ่ายทอดเทคโนโลยีในแนวระนาบ จากครอบครัวหนึ่งไปยังอีกครอบครัวหนึ่ง แต่สภาพการณ์ต่าง ๆ ในชนบทนั้นเป็นอุปสรรคอย่างยิ่งต่อการเกิดนวัตกรรมทางเทคโนโลยี เพราะการพัฒนาเทคโนโลยีไม่ยากเท่ากับการทำให้ชาวชนบทยอมรับเทคโนโลยีนั้น ๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีให้มีราคาต่ำ แต่ให้มีความคงทนที่สุด ใช้ได้ผลที่สุด เพื่อลดอัตราการเสี่ยงของชาวชนบท และในหลายกรณีเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ยากยิ่งในทางปฏิบัติ

ชาวชนบทโดยทั่วไปในประเทศกำลังพัฒนา รวมทั้งประเทศไทยเป็นชนชั้นที่ถูกเอารัดเอาเปรียบโดยชาวเมืองหรือชาวชนบทผู้มีอิทธิพลในท้องถิ่นมา เป็นเวลานานนับศตวรรษ อีกทั้งระบบเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองซึ่งพัฒนาขึ้นโดยชนชั้นปกครองมีส่วนช่วยให้การเอารัดเอาเปรียบเป็นไปอย่างกว้างขวางยิ่งขึ้น ทั้งในลักษณะที่ตั้งใจและไม่ตั้งใจ ผลสืบเนื่องที่เกิดขึ้นก็คือชาวชนบทด้อยโอกาสทางการศึกษาและเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก จึงถูกควบคุมด้านการตลาดโดยพ่อค้าคนกลางและไม่สามารถเข้าถึงบริการของรัฐ จุดอ่อนดังกล่าวเป็นข้อจำกัดต่อการใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาชนบท ดังนี้

1. การไม่ยอมรับในนวัตกรรมเทคโนโลยี ข้อจำกัดดังกล่าวนี้เป็นผลสืบเนื่องจากการที่ชาวชนบทมีพื้นฐานการศึกษาค่ำ ทำให้ขาดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็น และเป็นพื้นฐานในการทำความเข้าใจกับเทคโนโลยีใหม่ ๆ การดำเนินชีวิตยังยึดมั่นในวิธีการและความเชื่อแบบดั้งเดิม ไม่ยอมรับการเปลี่ยนแปลงหรืออาจยอมรับบางส่วน ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการใช้และพัฒนาเทคโนโลยีเป็นอย่างยิ่ง

2. ทุนทรัพย์น้อยทำให้อำนาจการซื้อต่ำ ความสามารถในการรับความเสี่ยง (risk absorbing capacity) มีไม่มากนัก

3. ตลาดถูกผูกขาดโดยพ่อค้าคนกลาง ทำให้ขาดแรงจูงใจทางด้านเศรษฐกิจ ซึ่งมีผลต่อการใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตเป็นอย่างยิ่ง เพราะชาวชนบทส่วนมากเคยถูกเอารัดเอาเปรียบจากพ่อค้าคนกลาง และมีความพึงใจว่า ถ้าปริมาณของผลผลิตมากขึ้นจะทำให้ราคาลดต่ำลงอย่างแน่นอน

4. การให้บริการด้านเทคโนโลยีมีจำกัด ผลจากการใช้บริการทางด้านเทคโนโลยี หรือ วิทยาการสมัยใหม่ที่มีความจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตของชาวชนบทมีจำกัดและไม่ทั่วถึง เป็นอุปสรรคต่อการเผยแพร่เทคโนโลยีเป็นอย่างยิ่ง เพราะการเผยแพร่เพื่อสร้างความเข้าใจ หรือการให้การแนะนำการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องเปิดโอกาสให้ชาวชนบทได้มีส่วนร่วมในการทดลองสาธิตและการปฏิบัติ จึงจะทำให้เกิดการยอมรับสามารถตัดสินใจนำเทคโนโลยีไปใช้ได้

นอกจากข้อจำกัดทั้ง 4 ประการดังกล่าวข้างต้นแล้ว สภาพการณ์ภายในของชนบทยังเป็นอุปสรรคต่อการใช้เทคโนโลยีอีกด้วย กล่าวคือ

1. ความหนาแน่นของประชากรน้อย และอยู่ห่างไกลชุมชนเมือง ทำให้เทคโนโลยีแพร่กระจายไปไม่ได้เร็วเท่าที่ควร เพราะการอยู่ห่างไกลจากแหล่งจำหน่ายผลผลิตเทคโนโลยี ทำให้ค่าขนส่งแพงขึ้น โอกาสที่จะแข่งขันยังน้อยลงอีก

2. อุปสงค์ในท้องถิ่นมีไม่มาก เนื่องจากอำนาจการซื้อที่ต่ำจึงทำให้ชาวชนบทไม่มีโอกาสพัฒนาตนเอง สภาพความเป็นอยู่จึงย่ำอยู่กับที่หรือเลวลง ในที่สุดเขาจะอยู่ในวัฏจักรแห่งความยากจน ดังปรากฏในชนบทของไทยปัจจุบันนี้

จากข้อจำกัดทั้งในตัวชาวชนบทเอง และข้อจำกัดของท้องถิ่นดังกล่าวข้างต้นสามารถตั้งหลักเกณฑ์ในการเลือกเทคโนโลยีที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาชนบทได้อย่างกว้าง ๆ ดังต่อไปนี้ คือ

1. เทคโนโลยีนั้นต้องไม่ยุ่งยากในการใช้ และไม่จำเป็นต้องอาศัยพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์มากนัก เทคโนโลยีที่ต้องอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์มากในการใช้โดยทั่วไปจะมีลักษณะเป็นกระบวนการ (process technology) ตัวอย่างเช่น เทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ ซึ่งชาวชนบทจะใช้ให้มีประสิทธิภาพอย่างเต็มที่ได้อากเมื่อเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีที่ไม่เป็นกระบวนการ เพราะส่วนใหญ่อยู่ในรูปของเครื่องจักรกลต่าง ๆ เช่น กังหันลม โอกาสที่ชาวชนบทจะใช้เทคโนโลยีประเภทนี้ได้โดยไม่ล้มเหลว มีสูงกว่าเทคโนโลยีที่มีลักษณะเป็นกระบวนการมาก

2. เทคโนโลยีนั้นต้องใช้เงินทุนไม่มากนัก เนื่องจากรายได้ที่เกิดจากส่วนเกินทางเศรษฐกิจของชาวชนบทมีน้อย อำนาจในการซื้อค่อนข้างต่ำ ถ้าเทคโนโลยีที่นำมาใช้มีราคาแพง ชาวชนบทจะหมดโอกาสทันที เพราะไม่สามารถซื้อได้ หรือถ้าซื้อด้วยวิธีการอื่นก็เท่ากับเป็นการเพิ่มภาระและอัตราการเสี่ยงก็เพิ่มมากขึ้น ดังนั้นเทคโนโลยีที่นำมาควรใช้เงินทุนไม่มากนัก ตลอดจนการดูแลรักษาต้องทำได้สะดวกอีกด้วย

3. ผลผลิตจากเทคโนโลยีไม่ถูกแข่งขันและกีดกันในตลาด ผลผลิตที่เกิดจากเทคโนโลยีนั้น ๆ ควรหลีกเลี่ยงการแข่งขันกับผลผลิตจากเทคโนโลยีที่ทันสมัยกว่าคือ ผลผลิตจากเทคโนโลยีไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในชนบทบางประเภทไม่ควรมุ่งไปที่ตลาดเดียวกับผลผลิตที่ได้จากเทคโนโลยีที่ทันสมัย เพราะมีปริมาณและคุณภาพสูงกว่า เช่น การเผยแพร่เทคโนโลยีการทำสบู่ให้ชาวชนบท ทำสบู่ไว้ใช้เองในครอบครัวหรือเพื่อจำหน่ายในบริเวณใกล้เคียงกับสบู่ที่ผลิตโดยกรรมวิธีทันสมัย ต้นทุนการผลิตต่ำกว่า อีกทั้งผลิตผลมีคุณภาพดีกว่า เป็นต้น

4. เทคโนโลยีนั้นควรจะพึงบริการสนับสนุนในเมืองให้น้อยที่สุด เช่น ฝาคอบดงหมักก๊าซชีวภาพที่ทำด้วยเหล็กนั้น ถ้าเกษตรกรชาวชนบทจะไม่มีทางซ่อมด้วยตัวเองได้ นอกจากจะต้องนำเข้าเข้าไปในเมืองให้ร้านช่างเหล็กซ่อมปะให้ ค่าขนส่งฝาคอบดงหมักอาจจะแพงจนไม่คุ้มแก่การซ่อมแซม

จากหลักเกณฑ์ดังกล่าวในทางปฏิบัติจะต้องใช้ความระมัดระวังและพิจารณาถึงข้อจำกัดต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่ปัญหาการใช้เทคโนโลยีให้เกิดประสิทธิภาพ เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของชนบทที่แตกต่างกัน ดังนั้น ถ้าผู้ใช้ได้อาศัยหลักเกณฑ์ในการเลือกใช้เทคโนโลยีที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาชนบทได้อย่างเหมาะสมกับศักยภาพของตนเองและสังคม — ยังจะนำไปสู่ความอยู่ดีกินดี ซึ่งเป็นการยกระดับคุณภาพชีวิตของชาวชนบทให้สูงขึ้น ได้อีกทางหนึ่งด้วย

2.9 ศึกษาข้อพิจารณาในการเลือกใช้เครื่องจักรที่เหมาะสมกับงาน

ปุ่น และสมพร คงเจริญเกียรติ (2541 : 278-280) ได้กล่าวถึงการเลือกเครื่องจักรการบรรจุที่มีทั้งเครื่องจักรที่ผลิตในประเทศและเครื่องจักรที่นำเข้าจากต่างประเทศ เครื่องจักรที่นำเข้านั้นอาจจะมีอยู่ในสต็อกที่สามารถดูสภาพการใช้งานและหลักการทำงานของเครื่องได้ ส่วนเครื่องจักรที่มีระดับราคาเป็นล้านบาทขึ้นไปนั้น มักจะต้องนำเข้าและตั้งทำเป็นราย ๆ ไป

2.9.1 เกณฑ์การเลือกใช้

การจัดซื้อจัดหาเครื่องจักรบรรจุภัณฑ์เริ่มต้นจากผู้จัดซื้อต้องรู้ถึงความต้องการใช้งานขนาดและความเร็วของเครื่องจักรที่ต้องการซึ่งมีรายละเอียดที่จำต้องรวบรวม ดังต่อไปนี้

2.9.1.1 สินค้าที่จะบรรจุ เราจะต้องทราบคุณสมบัติทางกายภาพ เช่น ความสามารถไหลตกด้วยตัวเอง ความหนาแน่น เป็นต้น คุณสมบัติทางเคมีชีวภาพ เช่น การกัดกร่อน ความเป็นกรด-ด่างของสินค้า ถ้ามีตัวอย่างอาหารอยู่แล้วจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้ผู้ขายเครื่องจักรตรวจสอบและทดลองกับเครื่องจักรจริง ๆ นอกจากนี้ยังต้องทราบถึงหน้าที่เฉพาะของเครื่องจักร เช่น เป็นเครื่องปิดกล่อง เครื่องบรรจุ เครื่องปิดฝา หรือ เป็นเครื่อง Form-Fill Seal เป็นต้น

2.9.1.2 สภาพะของการใช้งาน เริ่มตั้งแต่ความดันไฟฟ้า ความแปรปรวนของกระแสไฟฟ้า ความถี่ของไฟฟ้า น้ำที่จะใช้ สภาพความเป็นกรด-ด่างของน้ำ ความร้อน และความชื้นสัมพัทธ์ในบริเวณที่จะติดตั้งเครื่อง วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่สามารถหาได้ และเหมาะสมกับการใช้งานของเครื่อง

นอกจากนี้ยังควรที่จะสำรวจที่สวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.1.3 วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานกับเครื่องจักร เช่น ความหนา พร้อมทั้งค่าเบี่ยงเบนที่เครื่องจักรจะยอมรับได้ ยกตัวอย่างเช่น ความหนา 40 ไมครอน $\pm 10\%$ เป็นต้น ในกรณีที่มีตัวอย่างบรรจุภัณฑ์ที่จะใช้อยู่แล้ว สมควรอย่างยิ่งที่จะส่งตัวอย่างไปลองทดสอบกับเครื่องจักรพร้อมกับตัวอย่างอาหาร ในกรณีที่เป็นบรรจุภัณฑ์ที่เพิ่มพัฒนาขึ้นมาใหม่และยังไม่มีตัวอย่าง ควรปรึกษากับผู้ผลิตเครื่องจักรเกี่ยวกับข้อกำหนดของวัสดุที่จะใช้ผลิตบรรจุภัณฑ์ด้วย

2.9.1.4 ปริมาณหรือปริมาตรที่จะบรรจุต่อหน่วยบรรจุภัณฑ์ จะประเมินจากกำลังการผลิตต่อปี ขนาดบรรจุที่แตกต่างกัน พร้อมทั้งสามารถประเมินปริมาณที่ต้องบรรจุของแต่ละขนาดบรรจุ

2.9.1.5 ความแน่นอนในการบรรจุ โดยการวัดเป็นน้ำหนักหรือปริมาตร

2.9.1.6 บรรจุภัณฑ์ขนส่ง ที่จะใช้กับบรรจุภัณฑ์ที่บรรจุแล้วพร้อมทั้งวิธีการจัดส่ง

2.9.1.7 ความต้องการพิเศษต่าง ๆ เช่น วิธีการป้อนสินค้ามายังเครื่องบรรจุเครื่องต่อท้ายจากการบรรจุ เช่น เครื่องปิดฉลาก เป็นต้น

2.9.1.8 ราคาของอะไหล่ที่จำเป็นใช้ ที่จะส่งมาพร้อมกับการส่งมอบเครื่องจักร

2.9.1.9 วิธีการและระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักร

2.9.1.10 เวลาที่ใช้ในการส่งสินค้า

2.9.1.11 การฝึกอบรมบุคลากรในการใช้เครื่องจักร เช่น ค่าใช้จ่ายในการจัดฝึกอบรม ระยะเวลาในการฝึก และผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการฝึกดังกล่าว เป็นต้น

2.9.1.12 วิธีการจัดส่งเครื่องจักร

2.9.1.13 ข้อกำหนดอื่น ๆ ในการจัดซื้อและวิธีการจ่ายเงิน

รายละเอียดต่าง ๆ ที่เตรียมไว้ดังกล่าวข้างต้นนี้ มีจุดหมายเพื่อให้ผู้ผลิต/ขาย เครื่องสามารถเตรียมใบเสนอราคาให้ได้ตรงตามความต้องการใช้งานจริง ๆ การติดต่อผู้ผลิต/ขายเครื่องจักรนั้นสมควรที่จะพิจารณาจากผู้ผลิตที่มีเครื่องจักรมาตรฐานที่ผลิตตามความต้องการของผู้ใช้งาน รายละเอียดเหล่านี้อาจจะได้จากรายชื่อของผู้ได้ซื้อเครื่องและใช้เครื่องอยู่

เมื่อได้รับการเสนอราคาจากผู้ผลิต/ผู้ขายใด ๆ แล้ว มาตรการที่จะใช้ในการพิจารณาคัดเลือกเครื่องจักร คือ สมรรถนะในการใช้งานของเครื่องและความน่าเชื่อถือของผู้ผลิต สิ่งเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์ไปถึงความสามารถในการจัดหาอะไหล่หลังจากใช้งานไประยะหนึ่ง พิจารณาโดยรวมแล้ว มูลค่าเครื่องจักร ที่จ่ายนั้นเป็นเพียงส่วนหนึ่งของค่าใช้จ่าย ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ได้แก่ ค่าโซ่หุ่ย ค่าบำรุงรักษา เวลาที่เสียไปในการเปลี่ยนขนาด และเวลาที่ต้องหยุดเครื่องโดยไม่มีผลผลิตออกมา

หลังจากการรวบรวมราคาและพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ดังได้กล่าวมาแล้ว จะเป็นการคัดเลือก เครื่องจักรที่เหมาะสมการใช้งานรอบแรก และปรับปรุงความต้องการในการใช้งานของไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องจักรใหม่แปรตามมาตรฐานของผู้ผลิต/ผู้ขายแต่ละราย ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้เครื่องทราบถึงรายละเอียดทางเทคนิคของเครื่องจักรแต่ละรายมากขึ้นก่อนการตัดสินใจในการสั่งซื้อ สิ่งจำเป็นประการสุดท้ายคือ การหาโอกาสได้ชมเครื่องจักรที่ต้องการซื้อนั้นในสภาพการใช้งานอย่างแท้จริง พร้อมทั้งหาโอกาสพูดคุยกับผู้ใช้เครื่องนั้น ๆ ด้วย

2.10 ศึกษาระบบการทำงานของเครื่องจักร

ชาตรี อติโพธิ และ ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์ (2529 : 15-17) กล่าวว่าในปัจจุบันระบบการทำงานของเครื่องจักรได้แยกออกเป็นหลายประเภท จำกัดเป็นประเภทที่สำคัญ ๆ ได้คือ ประเภทเครื่องกล (Mechanical means) เครื่องกลที่ใช้กำลังอัดของลม (Pneumatic means) เครื่องกลที่ใช้ไฟฟ้า (Electrical means) เครื่องกลที่ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics means) จึงทำให้เกิดระบบต่าง ๆ มากมาย ทำให้เกิดการคิดค้นออกแบบแต่ละระบบที่จะทำให้เกิดการเพิ่มผลผลิตและควบคุมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบเครื่องกลต่าง ๆ ได้จำแนกรายละเอียดออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

2.10.1 ระบบเครื่องกล (Mechanical means) เน้นหนักทางด้านกรออกแบบแต่ละชิ้นส่วนของแต่ละระบบ ซึ่งต้องใช้ทักษะทางด้านวิศวกรรมที่สามารถยืดหยุ่นให้เหมาะสมกับแต่ละงาน เพื่อให้มีประสิทธิภาพและมาตรฐาน เมื่อเรารวมเครื่องอัตโนมัติเข้ากับเครื่องกลจะทำให้เครื่องจักรมีราคาแพงขึ้น แต่ผลิตได้รวดเร็วและได้ผลคุ้มค่า เช่น เครื่องทอผ้า เครื่องบรรจุหีบห่อ ฯลฯ ข้อดีของการผลิตด้วยเครื่องจักรกลที่ทำงานแบบอัตโนมัติคือ เชื่อถือได้ ระยะเวลาในการทำงานแน่นอนและบำรุงรักษาง่าย

2.10.2 ระบบเครื่องจักรที่ใช้แรงอัดของลม (Pneumatic means) มีระบบคล้ายคลึงกับระบบเครื่องกล เป็นระบบที่ง่ายต่อการผลิต แต่ละชิ้นส่วนเป็นชิ้นส่วนเฉพาะตัว เช่น กระบอกลูกสูบลมมอเตอร์ลม ซึ่งเป็นขนาดมาตรฐาน จุดเด่นของระบบที่ใช้แรงอัดของลมมีข้อดีดังนี้

1. เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบใช้งานง่ายในระบบต่าง ๆ ของแต่ละงาน
2. แรงอัดที่ใช้สามารถควบคุมได้
3. เมื่อเปรียบเทียบกับระบบไฮดรอลิกแล้วระบบนี้ง่ายกว่ามาก
4. แรงอัดของอากาศที่ใช้กับเครื่องขนาดกลางปลอดภัย คือ ระดับ 7-10 บาร์ หรือ 100-150 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว
5. ความทนทานของเครื่องยาวนาน ใช้ได้โดยไม่มีอันตราย

6. ความดันของอากาศที่ใช้สามารถแยกระบบไปควบคุมส่วนต่าง ๆ ได้ใช้วาล์ว (Valve) ปิดเปิดโดยง่าย ไม่ทำให้งานหยุดชะงัก มีเครื่องมือหรือเครื่องกลที่ใช้แรงดันของอากาศขนาดเล็กที่ใช้เป็นส่วนมากคือ เครื่องเจาะ เครื่องขันน็อต เครื่องเจียร เครื่องขุดถนน ฯลฯ เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องที่ใช้ไฟฟ้าจะมีผลดีกว่าคือ

1. มีน้ำหนักเบาสามารถนำไปใช้ได้หลายสภาวะ เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องไฟฟ้าที่ใช้กำลังขนาดเดียวกัน

2. การเปลี่ยนรอบความเร็วก็สามารถทำได้โดยการลดหรือเพิ่มกำลังอัด

3. รอบความเร็วสูงสามารถใช้ได้ถึง 100,000 รอบต่อนาที

4. สามารถทำงานเกินกำลังได้โดยไม่เป็นอันตราย

5. ชิ้นส่วนสามารถเปลี่ยนใช้งานที่แตกต่างกันได้

2.10.3 ระบบไฮดรอลิก (Hydraulic Means) สิ่งที่ทำให้ระบบนี้เหมาะสมกับงานด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. กะทัดรัด เช่น ปั๊ม (Pumps) มอเตอร์ และกระบอกสูบ สามารถใช้ในบ้านหรือสถานที่จำกัดได้

2. สามารถปรับกำลังให้มากขึ้นน้อยได้

3. ความสามารถในการทำงานระยะยาว และทุกสภาวะ

4. มีระบบหล่อลื่นตัวเอง และมีการสึกหรอน้อย

5. สามารถรับน้ำหนักสูง เหมาะสมกับเครื่องที่ต้องการอายุการใช้งานนาน ๆ

6. ความถูกต้องแน่นอนในการบังคับอัตรากำลัง และตำแหน่งการทำงาน

7. สามารถทำงานตามแนวตั้งหรือแนวนอนของเครื่องได้ ซึ่งทำให้เหมาะสมกับงาน

ที่ใช้การเคลื่อนไหว เช่น ขนถ่ายวัสดุ

8. การทำงานเหมือนกับระบบที่ใช้กำลังอัดของลม ซึ่งสามารถนำเอาระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เข้าควบคุมได้

โดยทั่วไประบบไฮดรอลิคราคาสูงกว่าเครื่องที่ใช้กำลังอัดอากาศ แต่ละส่วนของเครื่องทำงานด้วยตัวเอง เครื่องไฮดรอลิกที่ต้องการความเที่ยงตรงแน่นอนสูง แต่ละชิ้นส่วนต้องการการออกแบบอย่างดี การประกอบอย่างดี และการบำรุงรักษาที่คิมากกว่าระบบอื่น

2.10.4 ระบบไฟฟ้า (Electrical Means) ระบบไฟฟ้าเป็นระบบที่ใช้เครื่องจักรน้อย เป็นระบบที่เป็นที่สนใจมาก เพราะสามารถควบคุมโดยสวิทช์ และควบคุมในระยะไกลได้ การทำงานทำได้อย่างรวดเร็ว ชิ้นส่วนของส่วนประกอบราคาถูกแต่การออกแบบต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายสูง

ชิ้นส่วนและส่วนประกอบส่วนมากจะเป็นมอเตอร์ไฟฟ้าและใช้กำลังผลัด หรือคิงของ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการเชิงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
สนามแม่เหล็กซึ่งใช้กำลังและระยะเวลาที่คอยล์ (Coil) ของแม่เหล็กทำงาน สวิทช์มิไว้สำหรับควบคุม
ไม่มีการเผยแพร่สิ่งอื่น ๆ อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ทำให้เกิดการดำเนินงานที่แน่นอน เพราะสวิทช์จะเป็นตัวส่งสัญญาณให้เครื่องกลทำงาน สำหรับองค์ประกอบของการควบคุมในระบบนี้มีอุปกรณ์ที่ใช้เป็นส่วนมากก็คือ รีเลย์ (Relay) ซึ่งออกแบบให้เหมาะสมกับงานต่าง ๆ และรีเลย์นี้จะทำงานในองค์ประกอบต่าง ๆ คือ

1. Amplifying a Signal
2. Multiplying a Signal
3. เปลี่ยนการกระตุ้นของสัญญาณเป็นสัญญาณที่สามารถนำมาใช้ได้อีก (Memory)
4. เปลี่ยนสัญญาณที่เก็บไว้ (Memory) มาเป็นสัญญาณกระตุ้นให้เครื่องทำงานอีก ยังมีเครื่อง

นับกับการทำงานอีกประเภทหนึ่งซึ่ง Programmer หรือวงจรควบคุมเวลา (cycle timer) สามารถส่งข้อมูลที่ต้องการจะเป็นสัญญาณเลยในครั้งเดียว โดยการตั้งเวลาให้ Programmer ทำงานต่อเนื่องกันจนสำเร็จชิ้นงาน

2.10.5 ระบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Means) ระบบนี้ต้องการผู้ชำนาญการโดยเฉพาะที่จะออกแบบระบบบังคับการทำงานนี้ ส่วนใหญ่ผู้ประกอบการรายย่อยมักจะไม่สนใจที่จะต้องการที่จะมีวิศวกรไฟฟ้าอยู่ในโรงงาน เพราะถือว่าเครื่องมือเครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์เป็นเครื่องมือสำเร็จรูป การทำงานหรือใช้งานก็เพียงกดปุ่มเท่านั้น แต่อุตสาหกรรมได้พัฒนาไปมาก เช่น มีการผลิตเครื่อง Photo Electriccell เข้าของโรงงานจะทราบวิธีการใช้งานโรงงานประกอบเครื่อง แต่ควรจะทราบว่าเครื่องมือมาตรฐานในการทำงานและบำรุงรักษาอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบกับระบบไฟฟ้าจะเห็นได้ดังนี้

1. ไม่มีชิ้นส่วนใดชิ้นส่วนหนึ่งเมื่อเกิดชำรุดจะต่อให้ติดกัน หรือเชื่อมเข้าด้วยกันได้
2. ไม่มีชิ้นส่วนใดที่มาใช้แทนส่วนที่เคลื่อนไหวได้
3. ทนทานต่อการใช้งาน ถ้าไม่ใช้งานเกินกำลังเครื่อง
4. สามารถทำผลผลิตได้มาก ส่งสัญญาณได้สูง เหมือนกับกลไกไฟฟ้า มีความเปลี่ยนแปลงสูง การสร้างจะต้องประกอบด้วยมาตรฐานสูง ซึ่งจะมีการผิดพลาดไม่ได้ ถ้าชิ้นส่วนหนึ่งส่วนใดเสียจะทำให้ผิดพลาดได้

2.10.6 การเลือกระบบต่างๆ มาใช้งาน

ควรจะศึกษารายละเอียดหาข้อมูลมาซึ่งถูกต้องกับความเหมาะสม และระบบนั้นจะต้องมีส่วนสัมพันธ์กับขั้นตอนการผลิตที่จะให้วิธีการเป็นอัตโนมัติและรวดเร็วที่สุด เช่น การใช้แรงอัดระบบไฮดรอลิก (Hydraulic) จะใช้ระบบนี้ทั้งหมดอาจจะเสียค่าใช้จ่ายสูงเกินไปไม่คุ้มทุน ควรจะใช้ระบบแรงอัดลมไฮดรอลิครวมเข้าด้วยกันเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการผลิต

ในการเลือกกลไกของการผลิตจะต้องขึ้นอยู่กับหลายส่วนประกอบที่จะเป็นตัวประสานในงานและการควบคุม เช่น อุณหภูมิ ฝุ่น ควัน แรงสั่นสะเทือน และสิ่งกีดขวาง และควรคำนึงถึง

- ค่าของพลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

- ความเร็วของเครื่องและผลผลิต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตัวบุคคลที่ทำงานคือ มีความชำนาญในด้านที่เหมาะสมหรือไม่
- การจัดรูปร่างว่าเครื่องมือมีผลตามการควบคุมหรือไม่
- งบประมาณ
- วัสดุคิบ
- ความสามารถในการทำงาน
- เวลาและอุปกรณ์ในการบำรุงรักษา

บางครั้งก็มีหลายสาเหตุที่ทำให้ยากต่อการตัดสินใจสรุปหากลไกที่เหมาะสมมาใช้ให้เกิดคุณภาพของการผลิตที่ดี เพราะเครื่องจักรกลมีหลายแบบ หลายชนิด ซึ่งจะช่วยให้เรื่ององค์ประกอบของข้อมูลต่าง ๆ ที่นำมาให้ผลผลิตสูง ถ้าได้มีการศึกษาให้ลึกซึ้งก็จะทำให้การตัดสินใจง่ายขึ้น

2.10.7 การนำเอาระบบนิวเมติกส์ใช้ในงานควบคุมและทำงานของกรรมวิธีการผลิต

ลมหรืออากาศที่ถูกอัดตัวแล้วจะมีพลังงานอยู่ในตัวมัน เช่นเดียวกับของเหลวและสามารถนำเอาพลังงานที่อยู่ในตัวมันออกมาใช้งานได้ พลังงานที่ได้จากทั้งลมที่ถูกอัดตัวและของไหลเราเรียกว่า พลังงานของไหล พลังงานของไหลนั้นมีรูปแบบการใช้งานและวิธีการควบคุมคล้าย ๆ กับรูปแบบพลังงานที่ใช้ไฟฟ้า

เราอาจกล่าวได้ว่าพลังงานของไหลเป็นเสมือนมันสมอง และกล้ามเนื้อของงานอุตสาหกรรม และสามารถนำมาใช้งานในวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ได้เช่น ใช้ยัดชิ้นงาน ใช้ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว ใช้ในงานที่ต้องการ ความดันคงที่หรือเปลี่ยนแปลงใช้ในงานที่ต้องการความเร็วสัมพันธ์กัน หรือเป็นลำดับกัน (Sequence) และอื่น ๆ การทำงานในลักษณะดังที่กล่าวแล้วข้างต้น ได้เกิดขึ้นทุก ๆ วันในโรงงานอุตสาหกรรมนับเป็นหมื่นเป็นแสน โรงทั่วทั้ง โลก

2.10.8 หลักการเบื้องต้นของระบบพลังงานของไหล

ระบบพลังงานของไหลสามารถแบ่งออกเป็นหลักการที่สำคัญ 4 ประการ เปรียบเทียบกับระบบไฟฟ้า และมีการใช้งานทั่วไป ดังนี้

1. ชุดกำลังงาน (Power units) ก็คล้าย ๆ กับสถานีจ่ายไฟฟ้า
2. วาล์วที่ใช้ควบคุมทำหน้าที่คล้ายกับ สวิตช์ ความต้านทาน ตัวตั้งเวลา (timers)

รีเลย์และอื่น ๆ

3. อุปกรณ์กำลังของเครื่องจักรกลของไหล ทำงานได้ทั้งในลักษณะหมุนแนวเส้นตรง ก็เช่นเดียวกับมอเตอร์ไฟฟ้าและ โซลินอยด์
4. ใช้ท่อเป็นตัวส่งกำลังงานส่วนไฟฟ้าใช้สายไฟ

การใช้พลังงานของไหล การใช้พลังงานของไหลมีข้อจำกัด โดยความคิดของนักออกแบบวิศวกรการผลิตหรือนัก ออกแบบเครื่องมือ ถ้าความต้องการในการใช้งานเพื่อยกกระดับ การผลัก การดึง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การยึด การเอียงตัว และการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง หรือทิศทางหมุนแล้วละก็เหมาะที่จะใช้พลังงานของไหล

ส่วนสำคัญของการใช้กำลังของไหลในอุตสาหกรรมทุกประเภททุกวันนี้ขึ้นอยู่กับภาระที่เหมาะสมทั้งในเครื่องจักรใหม่หรือการปรับปรุงเครื่องจักรเก่า สำหรับการควบคุมกำลังของไหลก็ทำได้โดยสถานีควบคุม (Control Station) ดังนั้นผู้ควบคุม (Operator) สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้สมบูรณ์ตลอดเวลา ไม่เพียงแต่ที่จะลดความพยายามของคนงานเท่านั้น แต่ก็ยังจัดการเมื่อมีข้อผิดพลาดซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการเจ็บป่วยด้วย อีกทั้งยังสามารถจัดระบบให้ทำงานได้เป็นแบบใช้มือควบคุมและแบบอัตโนมัติ และทำงานในจังหวะและเวลาที่ต้องการได้ด้วย

ระบบกำลังงานของไหลมีความยืดหยุ่น ทั้งทิศทางและความเร็ว การควบคุมก็ทำได้ง่าย ๆ โดยใช้วาล์วควบคุมแบบต่าง ๆ กัน สามารถเปลี่ยนแปลงความดันให้สัมพันธ์กับภาวะของงาน

2.10.9 องค์ประกอบที่สำคัญในการเลือกใช้ของไหล (fluid medium)

ไม่มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอนและตายตัวที่จะช่วยในการตัดสินใจเพื่อเลือกใช้ของไหลตัวใดตัวหนึ่งแต่อย่างไรก็ตาม ได้มีข้อเสนอแนะเพื่อพิจารณาดังต่อไปนี้

1. ใช้ลมหรือระบบนิวแมติกเมื่อการใช้งานต้องการความเร็วและ ความดันปานกลาง การป้อนชิ้นงาน ต้องการความแม่นยำพอสมควร
2. ใช้ระบบลมประสมไฮโดรลิกเมื่อการใช้งานต้องการเพียงความดันปานกลาง และความถูกต้องแม่นยำเพิ่มขึ้น
3. ใช้ระบบไฮโดรลิกเมื่อการใช้งานต้องการความดันสูงมากและความแม่นยำของการป้อนชิ้นงานสูง

2.10.10 ข้อดีโดยทั่วไปของนิวแมติก

สิ่งสำคัญเกี่ยวกับการนำเอาลมที่อัดแล้วไปใช้งานก็คือความดัน ซึ่งจะอยู่ในช่วง 80 ถึง 100 ปอนด์/ตร.นิ้ว หรือประมาณ 5.5 บาร์ถึง 7 บาร์ เมื่อมีความต้องการใช้ลมเพิ่มมากขึ้นก็ควรติดตั้งถังเก็บลมเข้ากับระบบและลมจะถูกอัดเข้าถังเก็บอย่างช้าตลอดเวลา โดยคอมเพรสเซอร์ ข้อดีที่สำคัญมีดังนี้

1. ความสะอาด โดยใช้ไส้กรองอากาศที่เหมาะสม ลมที่ซึมหรือรั่วไม่ก่อให้เกิดอันตราย ลมที่ระบายนอกจากวาล์วควบคุมสามารถนำไปใช้กับการควบคุมวาล์วตัวอื่นๆเช่นเครื่องจักรที่ใช้กับจิ๊ก (Jigs) นอกจากนี้ความสะอาดเป็นสิ่งจำเป็นมาก ตัวอย่างเช่น ในอุตสาหกรรมอาหาร ไม้สิ่งทอและเครื่องหนัง
2. ความปลอดภัย อุปกรณ์นิวแมติกสามารถใช้งานในอุณหภูมิสูงได้ เช่น หม้อไอน้ำ ความดัน หรือโรงงานผลิตเหล็กกล้า และในงานที่อาจก่อให้เกิดการระเบิดได้ถ้าใช้ไฟฟ้า
3. ข้อได้เปรียบในด้านราคา อุปกรณ์นิวแมติก เช่น วาล์วควบคุม ระบายอกสูบ และชุดอุปกรณ์ช่วยมีราคาต่ำกว่าอุปกรณ์ไฮโดรลิก นอกจากนี้ยังประหยัดในข้อที่ว่าอากาศมีอยู่ทั่วไปไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องซื้อหาให้เปลืองค่าใช้จ่าย ราคาของถังเก็บลมและคอมเพรสเซอร์ค่อนข้างถูกกว่าของระบบไฮดรอลิกข้อต่อและท่อทางก็ถูกกว่า อีกทั้งไม่ต้องมีที่ต่อลมกลับเข้าสู่ถังหลังจากใช้แล้วก็ปล่อยสู่อากาศ ซึ่งต่างกับระบบไฮดรอลิกต้องมีที่น้ำมันกลับถัง เพราะน้ำมันไฮดรอลิกมีราคาแพงและต้องซื้อถังที่กล่าวแล้ว

4. มีรอบการทำงานด้วยความเร็วสูง วาล์ว ควบคุมนิวแมติกมีความเร็วในการทำงานถึง 800 รอบ/นาที ในงานอุตสาหกรรม เช่น ค้อนลมความเร็วสูง ซึ่งต้องใช้อุปกรณ์นิวแมติกที่ได้ออกแบบไว้เฉพาะงาน

5. ลำดับขั้นการทำงาน วงจรนิวแมติกสามารถได้รับการออกแบบให้ทำงานเป็นลำดับได้อย่างง่ายดายและตามปกติจะต่ออนุกรมกับวาล์วแบบชักนำ (Pilot valve) เมื่อปรับแต่งไว้ถูกต้องแล้ว กระบอกสูบจะทำงานได้เหมาะสมตามที่ได้ตั้งไว้

2.10.11 ข้อเสียของลมอัด (Disadvantages of Compressed Air)

งานพัฒนาระบบอัตโนมัติ สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลและโลหะกรรมส่งเสริมอุตสาหกรรม (ม.ป.ป. : 2) ได้อ้างถึงข้อเสียของลมอัดไว้ดังนี้

1. ลมอัดถูกอัดตัวได้ เหตุที่อากาศสามารถอัดตัวได้ทำให้การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ทำงาน (ลูกสูบ) ไม่สม่ำเสมอ
2. ลมอัดมีความชื้น ลมอัดจะถูกทำให้เย็นลงหลังจากการถูกอัดเข้าในถังเก็บ ซึ่งจะทำให้เกิดการกลั่นตัวของหยดน้ำ ภายในถังเก็บลมและท่อลมในวงจร
3. ลมอัดต้องการเนื้อที่มาก เนื่องจากความดันที่ใช้ในวงจรนิวแมติกส์ไม่สูงมาก (ประมาณ 6 บาร์) ทำให้กระบอกสูบต้องมีขนาดใหญ่มาก ถ้าต้องการใช้แรงมาก ๆ
4. ลมอัดมีเสียงดัง เมื่อลมอัดระบายออกจากอุปกรณ์ทำงาน (ลูกสูบ) ไอเสียที่คายออกมาจะทำให้เกิดเสียงดังมาก ดังนั้นจึงต้องใช้ตัวเก็บเสียง (Silencer)
5. ความดันของลมอัดเปลี่ยนแปลง ความดันของลมอัดจะเพิ่มขึ้นถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นและความดันจะลดลงถ้าอุณหภูมิต่ำลง

2.11 ศึกษาความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีพื้นฐานในระบบอัตโนมัติ

ชาตรี อติโพธิ และ ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์ (2529 : 1-2) ได้กล่าวถึงความหมายของระบบอัตโนมัติหรือ AUTOMATION ไว้ว่า Mr. Del Harder แห่งบริษัท Ford Motor เป็นผู้คิดค้นนี้ขึ้นเมื่อ ค.ศ.1946 และจนปัจจุบันนี้ก็พอจะให้คำจำกัดความกว้าง ๆ ได้ว่า Automation หมายถึงการปรับปรุงเครื่องจักรเพื่อให้กระบวนการผลิตเป็นไปโดยอัตโนมัติยิ่งขึ้น ซึ่งกระบวนการผลิตที่ว่านี้อาจจะเป็นส่วนหนึ่งส่วนใดของงานก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ระบบอัตโนมัติ หมายถึง “การปรับปรุงเครื่องจักรเพื่อให้กระบวนการผลิตเป็นไปโดยอัตโนมัติยิ่งขึ้น “ซึ่งกระบวนการผลิตที่วุ่นวาย อาจจะเป็นส่วนใดส่วนหนึ่งของงานก็ได้

การใช้ระบบอัตโนมัติจึงเป็นเรื่องของขบวนการเปลี่ยนแปลงทางเทคนิคโดยแท้จริง ซึ่งไม่จำเป็นว่าต้องลงตัวออกมาเป็นเครื่องจักรที่ซับซ้อนพิสดารแต่อย่างใดถ้าเรามีเจตนาให้เครื่องจักรนั้นทำงานโดยตัวของมันเองมากขึ้น และคัดแปลงคบบางอย่างให้ถูกลักษณะแล้ว ก็ถือว่าเป็นระบบอัตโนมัติทั้งสิ้น โดยเหตุนี้ ขบวนการใช้ระบบอัตโนมัติจึงมีได้หลายรูปแบบ จากเครื่องมือง่าย ๆ ขึ้นไป จนถึงเครื่องมือที่ควบคุมโดยคอมพิวเตอร์เลยทีเดียว

ขบวนการอัตโนมัตินี้ จะนำมาใช้มากน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขแวดล้อมหลายประการ ซึ่งถ้าคัดแปลงให้เหมาะสมแล้ว เครื่องมือง่าย ๆ ก็อาจจะให้ผลดีกว่าเครื่องมือยุ่งยากซับซ้อน ก็ได้เทคนิคการใช้ระบบอัตโนมัติจึงเป็นของกลางสำหรับวงการอุตสาหกรรมทุกขนาด ที่ผู้ผลิตทุกคนสามารถนำไปใช้ในโรงงานของตนได้

2.11.1 การใช้ Automation ในอุตสาหกรรมขนาดเล็ก

ชาติรี อติโพธิ และ ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์ (2529 : 11-12) ได้อ้างถึงอุตสาหกรรมขนาดเล็กทุกชนิดจะมีปัญหาร่วมกันอยู่หลายประการ เริ่มตั้งแต่ลักษณะ การผลิตและการบริหารงานแบบครอบครัว ขนาดทุนและตลาดสินค้าจำกัด ตัวอาคารไม่เหมาะสม การใช้เครื่องจักรอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ซึ่งอาจจะมีสาเหตุจากความเก่าของเครื่องหรือเป็นเพราะถูกพนักงานขายของขายเครื่องที่เกินตัวเกินงานก็ได้ และในประการสุดท้ายก็มักจะไม่มีมั่นใจในเทคนิคหรือวิทยาการสมัยใหม่อยู่เสมอมา

อย่างไรก็ตามอุตสาหกรรมเล็ก ๆ เหล่านี้ก็มีข้อได้เปรียบอุตสาหกรรมขนาดใหญ่อยู่ในหลายจุดด้วยกัน แต่ถ้าพวกเขายังละทิ้งปล่อยให้อุตสาหกรรมใหญ่มาตัดดวงผลประโยชน์จากวิทยาการสมัยใหม่เพียงฝ่ายเดียวแล้วเขาก็จะต้องตกเป็นผู้แพ้อย่างสิ้นเชิงในที่สุด การใช้ระบบอัตโนมัติจึงเป็นเรื่องที่อุตสาหกรรมขนาดเล็กควรจะเร่งมือโดยเร็ว

การที่เราเอาระบบอัตโนมัติมาใช้ในอุตสาหกรรมเล็กนั้นก็ เป็นเพียงเพื่อนำเครื่องจักรมาทดแทนข้อบกพร่องในการทำงานของคนเราเป็นสำคัญ และขณะเดียวกันก็มีใช้การทำลายงานหรือแย่งงานของคนแต่อย่างใด หากแต่จะช่วยให้เราจัดแบ่งงานได้เหมาะสมกับความสามารถของเรา มากที่สุดเป็นสำคัญ พอจะเรียบเรียงให้เห็นเป็นวัตถุประสงค์โดยชัดเจนได้ดังนี้

2.11.1.1 เพื่อลดหรือป้องกันความเสียหายอันเกิดจากความบกพร่องของคน เช่น การเคลื่อนไหวที่จำกัดความว่างจนเหม่อลอย มาค้ำ เลินเล่อ

2.11.1.2 เพื่อปรับปรุงคุณภาพและมาตรฐานในการผลิต

2.11.1.3 เพื่อปรับปรุงการใช้ประโยชน์จากแรงงาน วัสดุดิบ เครื่องมือ ตลอดจน

พื้นที่โรงงานให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกว่าเดิม

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.11.1.4 เพื่อทดแทนแรงงานคนในกรณีที่เกิดภาวะขาดแคลนทางแรงงาน
- 2.11.1.5 เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมคนงานในกรณีที่ต้องรับคนงานใหม่อยู่เสมอ
- 2.11.1.6 เพื่อช่วยให้คนงานมีความปลอดภัยในการทำงานยิ่งขึ้น
- 2.11.1.7 เพื่อลดต้นทุนการผลิต

2.11.2 การปรับใช้ระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรมขนาดเล็ก

การใช้ระบบอัตโนมัติที่อุตสาหกรรมขนาดเล็กสามารถไต่ตรงดูความจำเป็นของงานได้เป็นราย ๆ ไป ในส่วนต่อไปก็เป็นเรื่องของการปฏิบัติว่าจะมีข้อที่ควรคำนึงอยู่อย่างไรบ้างในการนำระบบอัตโนมัติไปปรับใช้ซึ่งก็พอจะลำดับมาเสนอได้ดังนี้

2.11.2.1 ในขั้นแรกนั้นก็ขอให้เป็นที่เข้าใจว่า ระบบอัตโนมัตินั้นเป็นเรื่องของการตัดแปลงระบบการทำงานของเครื่องจักร ดังนั้นถ้าเครื่องจักรในโรงงานยังอยู่ในสภาพดีแล้วก็ไม่จำเป็นจะต้องไปหาซื้อเครื่องใหม่แต่อย่างใด

2.11.2.2 เมื่อมีเครื่องจักรที่ใช้งานได้แล้ว ปัญหาต่อไปก็เป็นเรื่องการวิเคราะห์และตัดแปลงระบบการทำงานเพื่อกำหนด โครงสร้างการควบคุมทางอัตโนมัติขึ้นมาให้ประสานกับการทำงานในช่วงต่าง ๆ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วเราก็มักจะพบหนทางที่ง่าย และประหยัดได้เสมอ ยกเว้นในบางกรณีเท่านั้นที่เราจะประสบปัญหาจนต้องสมควรซื้อเครื่องใหม่มากกว่าการตัดแปลง

2.11.2.3 การใช้ระบบอัตโนมัติไม่จำเป็น จะต้องตัดแปลงที่เดียวทั้งระบบงานแต่อย่างใด เพราะเป็นเรื่องที่สามารถจะทำกันอย่างเป็นขั้นเป็นตอนได้ ซึ่งโครงการก้าวทีละขั้น เช่นนี้คนงานทั้งหลายก็จะได้มีโอกาสปรับตัวและเรียนรู้การทำงานในระบบอัตโนมัติได้เป็นอย่างดี ความขัดแย้งระหว่างผู้คุมงานและคนงานก็จะลดน้อยลง เพราะต่างก็ได้ร่วมกันแก้ปัญหาและเรียนรู้มาด้วยกันแต่ต้น

2.11.2.4 ในอีกทางหนึ่งนั้นการค่อย ๆ ก้าวเดินเช่นนี้ก็ยังคง ช่วยลดปัญหาทางการเงินไปได้มากด้วย เพราะการใช้จ่ายในแต่ละขั้นจะมีน้อย และในขณะเดียวกันก็ยังสามารถให้ผลงานออกมาเป็นผลกำไรให้ผู้ประกอบการนำไปหมุนลงทุนปรับปรุงการใช้ระบบอัตโนมัติให้สมบูรณ์ขึ้นอีก หมุนเวียนกันไปเป็นเงินต่อเครื่องและเครื่องต่อเงินอยู่เช่นนี้ เราก็จะได้กระบวนการอัตโนมัติเต็มตามแบบแผนด้วยการลงทุนขั้นต้นจำนวนหนึ่งเท่านั้น

2.11.2.5 ด้วยเหตุนี้การเริ่มระบบอัตโนมัติ จึงควรจะเริ่มจากงานส่วนสำคัญที่ให้ได้ผลตอบแทนได้โดยรวดเร็วด้วย ยิ่งรวดเร็วเท่าใดดอกเบี้ยก็จะไถ่ไม่ทัน จนได้กำไรมาเป็นเครื่องจักรในที่สุด

2.11.3 การใช้ระบบอัตโนมัติอย่างประหยัด

การคิดในเชิงเปรียบเทียบได้ว่าระบบอัตโนมัติที่ประหยัดหรือสมตัวนั้น ดังมีข้อพิจารณาที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาควิชางานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า เป็นประเด็นในการเปรียบเทียบดังนี้
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11.3.1 ขนาดของการผลิต เทคนิคของระบบอัตโนมัตินี้ใช้ได้กับการผลิตทุกขนาด ไม่ว่าจะเป็นการผลิตทีละมาก ๆ หรือทีละชิ้น ดังนั้นแม้โรงงานเล็ก ๆ ที่มีจำนวนการผลิตจำกัด ก็สามารถจะ ดัดแปลงเครื่องจักรของตนได้เสมอ

ตัวอย่าง สมมติว่า ที่ปั้มน้ำมันแห่งหนึ่งกำลังประสบปัญหา มีลูกค้ามาใช้บริการปะยางรถยนต์เพิ่มขึ้นทุกวันจนบริการไม่ทัน ดังนั้นเมื่อสำรวจงานดูแล้วก็พบว่า มีกระบวนการอยู่หลายขั้นตอน และสาเหตุแห่งความล่าช้านั้นมีอยู่หลายประการ จึงเป็นหน้าที่ของเจ้าของบริการจะต้องพิจารณาหาทางนำระบบอัตโนมัติมาใช้ โดยการดัดแปลงที่คตินั้นควรจะเริ่มจากเครื่องมือที่มีอยู่แล้ว ซึ่งเจ้าของบริการก็ได้พบว่างานของเขานั้นมีเหตุล่าช้าอยู่ประการหนึ่งคือการทดสอบรอยรั่วของยาง ซึ่งจะต้องสูบลยางถึงสองครั้งเพื่อหารอยรั่วในขั้นแรก และตรวจสอบผลการปะยางเป็นครั้งที่สอง ทั้งนี้จะต้องนำยางที่สูบลมแล้วไปกดลงในน้ำเป็นเวลานานทีเดียว

ปัญหาเช่นนี้เราอาจจะนำระบบอัตโนมัติมาใช้ได้ โดยต่อกระบอกสูบลมเข้ากับเครื่องปั้ลมเสียบก่อนเป็นประการ โดยติดตั้งกระบอกสูบลมนี้ไว้เหนือถังน้ำเพื่อให้ทำหน้าที่กดยางให้จมลงไป ในน้ำ ซึ่งสามารถทำได้โดยใช้กรอบกดยางติดไว้ที่ปลายกระบอกสูบลมนั้น เทคนิคง่าย ๆ เช่นนี้จะช่วยให้เราสามารถกดยางลงไปใต้น้ำได้หมดทุกส่วนพร้อม ๆ กัน ขณะเดียวกันคนงานก็จะอยู่ในสภาพที่คล่องตัวสามารถตรวจหารอยรั่วได้สะดวกยิ่งขึ้น งานการก็จะเร็วขึ้นกว่าเดิมไม่น้อยเลยและต่อไปก็อาจจะปรับปรุงนำเทคนิคด้านอัตโนมัติมาใช้ให้มากขึ้นไปอีกเรื่อย ๆ ก็ได้

2.11.3.2 มาตรฐานในการผลิต การใช้ระบบอัตโนมัติที่ประสบผลสำเร็จนั้นจะต้องมีการปรับปรุงมาตรฐานมาประกอบด้วย ทั้งในการออกแบบสิ่งผลิต วัตถุดิบ คุณภาพและการประสานงาน ฯลฯ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ถ้าเราทำให้เป็นมาตรฐานคงเส้นคงวาแล้วก็จะทำให้ระบบอัตโนมัติเป็นไปด้วยดีและลดต้นทุนในการผลิตได้มากที่สุดทีเดียว

2.11.3.3 ความง่าย เครื่องจักรที่ดัดแปลงง่าย ๆ ไม่ซับซ้อนนั้นจะเป็นเครื่องที่ง่ายต่อการควบคุมและดูแลรักษา ทำให้เราพลอยมีโอกาสเลือกคนงานได้อย่างกว้างขวาง และไม่ต้องลำบากในการฝึกฝน อบรมเหมือนเช่นแต่ก่อน เพราะงานที่ทำนั้นไม่ต้องการความสามารถพิเศษแต่อย่างใด

2.11.3.4 ความยืดหยุ่น การใช้ระบบอัตโนมัติที่คตินั้นเป็นไปได้ว่าจะทำให้เราสามารถทำงานส่วนต่าง ๆ ด้วยเครื่องมือเพียงหน่วยเดียวก็ได้ ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับว่าเราจะสามารถออกแบบได้ยืดหยุ่นพอหรือไม่ ดังตัวอย่างเช่น กระบอกสูบลมที่เราคิดขึ้นมาเพื่อปะยางที่ได้กล่าวมานั้นเราก็นำไปใช้ในการถอดหรือประกอบยางด้วยก็ได้

2.11.3.5 การปรับหรือเตรียมเครื่องก่อนทำงาน ข้อนี้นับเป็นข้อสำคัญมากสำหรับการผลิตขนาดเล็ก เพราะโดยปกติทั่วไปจะต้องเสียเวลา เสียค่าใช้จ่ายในการเตรียมเครื่องก่อนเริ่มงานอยู่ไม่น้อย แต่ขณะเดียวกันก็กลับเป็นเครื่องเล็กที่มีขนาดการผลิตจำกัดทำให้ผลผลิตแต่ละชิ้นต้องรับภาระค่าเตรียมเครื่องเป็นเปอร์เซ็นต์สูงกว่าโรงงานใหญ่ ๆ มาก ดังนั้นการที่เราดัดแปลงนำไม่ว่ากรรมใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคในระบบอัตโนมัติมาใช้ก็จะมีผลช่วยให้งานตั้งเครื่องสะดวกขึ้น และลดต้นทุนการผลิตในส่วนนี้ไปได้ในตัว

2.11.3.6 การรักษาความคล่องตัว ข้อได้เปรียบที่สำคัญมากสำหรับการผลิตขนาดเล็กก็คือ ความคล่องตัว ดังนั้นการใช้ระบบอัตโนมัติที่ดีจึงต้องพยายามรักษาลักษณะเด่นข้อนี้ไว้ให้ได้มากที่สุด เพื่อที่จะสามารถปรับตัวให้เข้าถึงความจำเป็นได้เสมอในอนาคต

2.11.4 การวิเคราะห์งานก่อนการใช้ระบบอัตโนมัติ

การคัดแปลงเครื่องจักรอยู่อีกประการหนึ่งก็คือการจัดการงานโดยทั่วไป ซึ่งจะต้องแก้ไขปรับปรุงให้สอดคล้องกับการใช้ระบบอัตโนมัติด้วย กล่าวคือ

2.11.4.1 การกำจัดงานที่ฟุ่มเฟือย โดยธรรมชาติของการผลิตนั้น เรามักจะพบช่วงงานที่สิ้นเปลืองและไม่มีผลผลิตอยู่หลายประการ เช่น การขนของ การจัดวาง การทำความสะอาด ฯลฯ งานเหล่านี้เป็นเป้าหมายประการที่จะต้องตรวจสอบและตัดทอนให้มันน้อยที่สุดก่อน

2.11.4.2 การรวมงาน หลังจากกำจัดงานที่ฟุ่มเฟือยออกไปแล้ว ก็จะถึงการรวมงานที่เหลือเข้าด้วยกันบ้าง ซึ่งก็จะต้องให้ประหยัดเวลา ประหยัดทุนไปได้มากเช่นกัน

2.11.4.3 การปรับปรุงระบบบริหาร ข้อนี้ก็นับเป็นข้อที่สำคัญมากที่สุด เพราะงานที่ใช้ระบบอัตโนมัตินั้นจะต้องมีระบบการบริหารที่ดีมาสนับสนุนอยู่ด้วย ดังนั้นเมื่อเริ่มใช้ระบบอัตโนมัติแล้ว ผู้ประกอบการก็ต้องสนใจและคอยติดตามแก้ปัญหาทางบริหารไปตลอดเวลาด้วย ซึ่งในท้ายที่สุดเราก็จะพบพลอยได้ว่าการได้มีผลช่วยพัฒนางานบริหารของเราได้อย่างน่าพอใจ

การที่จะนำเครื่องจักรมาใช้ให้เป็นประโยชน์เราควรจะศึกษาเกี่ยวกับกายภาพ (Anatomy) ของเครื่องจักรอัตโนมัติเสียก่อน การที่จะใช้เครื่องจักรอัตโนมัติในงานนั้นหมายถึงว่าการใช้แรงงานมนุษย์นั้นถูกลดลงไป ดังนั้นบุคคลที่จะเข้าไปมีหน้าที่ควบคุมเครื่องจักรอัตโนมัติจะต้องได้รับการพิจารณาอย่างระมัดระวัง โดยทั่วไปแล้วการทำงานประเภทนี้แบ่งเป็นการทำงาน (Work) และการควบคุม (Control) เป็นวิธีธรรมชาติถ้าการทำงานของเครื่องจักรอัตโนมัติมีน้อย การทำงานโดยใช้แรงงานจะมีมาก ในทางตรงกันข้ามถ้าการทำงานของเครื่องจักรมีมาก แรงงานของคนจะถูกใช้น้อยลงไปในทันทีที่คิดการควบคุมนั้น จะต้องถูกควบคุมโดยบุคคล บุคคลที่มีหน้าที่ควบคุมจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับกลไกการทำงานของเครื่องจักรอัตโนมัติจึงจะสามารถสั่งงานให้เครื่องจักรอัตโนมัติทำงานในสิ่งที่คนต้องการได้

2.12 ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องจักรบรรจุภัณฑ์

ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ (2541 : 256-258) ได้กล่าวไว้ว่า เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า องค์ประกอบที่ใช้ในการพิจารณาประสิทธิภาพของเครื่องจักรมีอยู่มากมายแต่องค์ประกอบหลักไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบด้วยความเร็ว สถานที่ติดตั้ง ระบบควบคุม ค่าใช้จ่าย และการบริหาร นอกจากนี้การพิจารณาจัดหาเครื่องจักรเครื่องเดียว และการพิจารณาจัดหาเครื่องจักรสำหรับกระบวนการผลิตทั้งหมดก็มีองค์ประกอบที่แตกต่างกัน

2.12.1 องค์ประกอบที่สำคัญที่พิจารณาประสิทธิภาพของเครื่องจักร

2.12.1.1 ความเร็ว ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว องค์ประกอบแรกของเครื่องจักรที่คนทั่วไปมักคิดถึง คือความเร็วโดยเปรียบเทียบกับเงินที่ต้องลงทุน ตัวเครื่องจักรมีความเร็วที่สามารถวิ่งได้ตามที่ออกแบบเรียกว่า Mechanical Speed แต่ในขณะที่เดินเครื่องจักรในการใช้งาน ความเร็วนี้จะแปรตามปัจจัยที่เข้ามาประกอบ อันได้แก่ วัสดุหรือบรรจุภัณฑ์ ตัวสินค้า การควบคุมเครื่อง และปัจจัยอื่น ๆ ดังนั้น จึงต้องพิจารณาปัจจัยเหล่านี้ด้วยในการเลือกซื้อเครื่องจักร ความเร็วต่าง ๆ อาจแบ่งเป็น ความเร็วที่วิ่งเครื่องเพียงอย่างเดียว ความเร็วที่วิ่งโดยมีบรรจุภัณฑ์ป้อนผ่าน ความเร็วที่วิ่งได้เมื่อมีการบรรจุสินค้าใส่ในบรรจุภัณฑ์ ความเร็วต่าง ๆ ที่กล่าวมานี้ เป็นความเร็วที่จะต้องทดลองก่อนที่จะตัดสินใจซื้อเครื่อง ในสภาวะการทำงานจริง ๆ ถ้าเครื่องจักรที่ใช้งานอยู่ประจำสามารถวิ่งได้ 80% ของความเร็วที่ทดสอบจริงพร้อมสินค้าและบรรจุภัณฑ์ก็นับได้ว่ามีประสิทธิภาพที่ดี

ในกรณีที่พิจารณากำลังการผลิตของสายงานการบรรจุ ตัวอย่างเช่น เริ่มตั้งแต่การบรรจุสินค้าใส่ในบรรจุภัณฑ์ มีการปิดฉลาก จนกระทั่งการเรียงวางบนกะบะ (Palletizing) ถ้าในกระบวนการบรรจุนี้ต้องการประสิทธิภาพในการทำงาน 100 หน่วย เครื่องบรรจุในขั้นตอนแรกสุดควรจะมีความสามารถบรรจุได้ 120 หน่วย ในขณะที่เครื่องจักรในขั้นตอนสุดท้าย คือ การเรียงวางบนกะบะ ควรมีความสามารถทำงานได้ 140 หน่วย ถ้ามีการเพื่อความเร็วไว้ดังนี้ เวลาการทำงานจริงจะสามารถเดินเครื่องทั้งหมดในกระบวนการบรรจุได้ 100 หน่วยตามต้องการ เพราะได้สำรองความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน ในสายงานการบรรจุนี้ยังต้องมีเครื่องจักรหรือบริเวณที่รองรับเก็บสินค้าระหว่างการผลิต ถ้าเครื่องจักรเครื่องใดเครื่องหนึ่ง ในกระบวนการผลิตต้องหยุดและเครื่องที่เหลือในกระบวนการผลิตยังเดินเครื่องอยู่ บริเวณที่รองรับนี้ควรจะมีสามารถรองรับได้ 1 เท่าครึ่งของเวลาที่คาดว่าจะหยุด เช่น ความเร็วในการผลิตของทั้งกระบวนการผลิต คือ 100 หน่วยต่อนาที และคาดว่าเครื่องปิดฉลากจะหยุด 10 นาที ในการใส่ฉลากใหม่ บริเวณที่จะรองรับก่อนถึงเครื่องปิดฉลากควรจะรองรับได้ $100 \times 10 \times 1.5 = 1500$ หน่วย สถานที่รองรับนี้เมื่อมีการนำสินค้าเข้าไปเก็บจำต้องมีอุปกรณ์ที่จะส่งสินค้าออกไปสู่เครื่องต่อไปเมื่อเดินเครื่องใหม่

2.12.1.2 สถานที่ติดตั้งเครื่องจักร การจัดเรียงวางเครื่องจักรมีผลต่อประสิทธิภาพในการผลิต/ บรรจุ การจัดเรียงวางของเครื่องจักรเป็นแนวเส้นตรงมักจะเป็นการจัดเรียงวางที่นิยมมากที่สุดส่วนการจัดเรียงวางเป็นรูปตัวยู (U) มักจะจัดเรียงวางเมื่อมีพื้นที่จำกัดและเหมาะสม กระบวนการผลิตที่ไม่เร็วนัก หรือ เนื่องจากความสะดวกที่นำวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิตและนำสินค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสำเร็จรูปกลับเข้าคลังสินค้าด้วยระยะเวลาที่ไม่ห่างไกลกันนัก เนื่องจากการจัดเรียงเป็นรูปตัวยู (U) ถ้าสถานที่ติดตั้งเครื่องจักรมีไม่มากพอ นัก ย่อมจะมีผลต่อประสิทธิภาพในการทำงาน ดังนั้น ก่อนจะตัดสินใจจัดหาเครื่องจักรใด ๆ จำเป็นต้องพิจารณาพื้นที่ที่ต้องใช้ของเครื่องจักรให้รอบคอบ

2.12.1.3 การควบคุม ระบบการทำงานของเครื่องจักรที่สามารถควบคุมและใช้งานได้ง่ายย่อมเป็นที่นิยม ระบบการควบคุมของเครื่องจักรอาจจะควบคุมได้หลายวิธี เช่น ควบคุมด้วยเชิงกล (Mechanical) ควบคุมด้วยไฟฟ้า ควบคุมด้วยลม ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นต้น หรือเป็นการผสมผสานกันหลาย ๆ ระบบเข้าด้วยกัน ระบบควบคุมด้วยไฟฟ้า และเชิงกลเป็นระบบที่ใช้กันมานานและดูแลได้ง่ายด้วยความรู้พื้นฐานของช่างทั่วไป ระบบคอมพิวเตอร์เริ่มเข้ามามีบทบาทมากยิ่งขึ้นและจำต้องมีช่างเฉพาะสาขาช่วยในการซ่อมแซมดูแลรักษา ส่วนการซ่อมแซมของระบบคอมพิวเตอร์เป็นไปได้ลำบากนอกเสียจากว่าจะเปลี่ยนทั้งแผง ส่วนระบบลมนั้นเป็นระบบใหม่ที่ใช้ง่ายและสะดวก แต่อาจจะไม่คงทนนักและต้องคอยปรับบ่อย ๆ ระบบลมจะเหมาะสำหรับสภาวะแวดล้อมการทำงานที่กลัวการเกิดประกายไฟ

2.12.1.4 ความเข้ากันได้กับเครื่อง ปริมาณของบรรจุภัณฑ์ที่จะผลิตหรือบรรจุ ในช่วงระยะเวลาหนึ่งมักจะเกิดคำถามขึ้นในการจัดหาเครื่องจักรบรรจุภัณฑ์ ปริมาณที่ต้องการบรรจุได้นี้ไม่ใช่ปริมาณความต้องการในปัจจุบันเท่านั้น แต่ต้องประเมินถึงความต้องการในอนาคต การเลือกเครื่องจักรที่จะลงทุนให้สามารถรองรับการผลิตในอนาคตได้นานแค่ไหน ย่อมขึ้นอยู่กับงบประมาณ และเครื่องจักรที่มีอยู่ในตลาดเท่าที่จะจัดหาได้ เครื่องจักรที่ดีจะต้องมีความเข้ากันได้กับเครื่อง คือ เครื่องจักรบรรจุภัณฑ์ต้องทำงานร่วมกับวัสดุบรรจุภัณฑ์ได้เป็นอย่างดี ความสามารถของเครื่องจักรที่จะสามารถป้อน ขนถ่าย ตัด ขึ้นรูป บรรจุ หรือหน้าที่อื่น ๆ ที่กำหนดไว้ล่วงหน้าโดยใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม ถูกต้องด้วยความเร็วที่กำหนดและเกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด

2.12.1.5 การติดตั้ง การบำรุงรักษา และการบริการหลังการขาย บริการต่าง ๆ เหล่านี้ เป็นหัวใจสำคัญในการเลือกเครื่องจักร เริ่มจากการติดตั้งและการสอนให้ใช้เครื่องจักร บทเริ่มต้นนี้เป็นการปูทางให้มีการใช้และบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างถูกต้องการเริ่มต้นที่ดีนี้อาจมีมูลค่าเป็นครึ่งหนึ่งของค่าเครื่องจักร เพราะเป็นพื้นฐานการคุมเครื่องให้ได้ประสิทธิผล และลดค่าใช้จ่ายของอะไหล่ เนื่องจากบำรุงรักษาได้อย่างถูกต้อง เครื่องจักรที่ออกแบบมาดีต้องสามารถทำการบำรุงรักษาได้ง่าย กล่าวคือ การบำรุงรักษาทำได้ทุกวันอย่างง่ายด้วยการกดปุ่มเพียงปุ่มเดียว โดยไม่จำเป็นต้องหยุดเครื่อง เป็นต้น การซ่อมแซมรักษาจำเป็นต้องกระทำได้อย่างสะดวกและควรจะมีไฟแจ้งบอกบริเวณที่ติดขัดบนแผงควบคุม พร้อมทั้งเข้าถึงจุดต่าง ๆ ภายในเครื่องได้ง่าย และสามารถเปลี่ยนชิ้นส่วนได้เร็วและสามารถหาอะไหล่เปลี่ยนได้ง่าย

2.12.1.6 ค่าใช้จ่าย ค่าใช้จ่ายที่แท้จริงของเครื่องจักรใด ๆ ไม่ใช่เฉพาะเงินที่จ่ายในการซื้อเครื่องจักรเท่านั้น อันดับแรกที่ต้องพิจารณา คือ ค่าดอกเบี้ย การลงทุนซื้อเครื่องจักร เหมือนกับการลงทุนอื่น ๆ ที่ต้องมีดอกเบี้ยเกิดขึ้น ก็ฉะนั้นเอาเงินที่จะลงทุนไปฝากธนาคารกินดอกเบี้ยดีกว่าหรือไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดอกเบ็ญดีกว่า ด้วยเหตุนี้การลงทุนในเครื่องจักรจะต้องมีผลผลิตที่ขายได้กำไรมากพอจ่ายดอกเบ็ญตามเวลาที่กำหนดจะใช้เครื่องจักรนั้น ๆ

2.12.2 การตรวจสอบรอยรั่วโดยวิธี Vacuum chamber technique

ผู้วิจัยได้ใช้แนวทางการหาประสิทธิภาพของเครื่องจักรโดยหาจาก การตรวจสอบรอยรั่วของภาชนะบรรจุหรือหีบห่อขนาดเล็ก ที่บรรจุสินค้าและปิดสนิทแล้วหลังการบรรจุ เช่น ถังกระป๋อง หรือกล่อง โดยตัวอย่างทดสอบอยู่ในน้ำในภาชนะที่ปิดสนิท เมื่อทำให้เกิดระบบสุญญากาศขึ้น ถ้าตัวอย่างทดสอบมีรอยรั่ว จะเห็นฟองอากาศพุ่งขึ้นมาเป็นสายออกมาจากตำแหน่งรอยรั่วนั้น ซึ่งการทดสอบการรั่วซึม (leakage tester)ตามมาตรฐาน : ASTM D 3078 ประเภท Vacuum chamber technique จะทดสอบโดย ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2529 : 25)



ภาพที่ 2.4 แสดงภาพ เครื่องมือ Vacuum chamber technique

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13 ศึกษาข้อพิจารณาในการเลือกใช้วัสดุในการผลิตเครื่องจักร

ชาญวุฒิ ตั้งจิตวิทยา และสาโรช ฐิติเกียรติพงศ์ (2521 : 262 – 625) กล่าวว่าก่อนตัดสินใจเลือกใช้วัสดุสำหรับการวิจัยใน หัวข้อนี้ผู้วิจัยได้คำนึงถึง สมบัติทางเคมี สมบัติทางกล สมบัติอื่น ๆ ความคงทนต่อสภาพแวดล้อมความพอใจของเจ้าของงาน อายุการใช้งาน ความเหมาะสมในเชิงเศรษฐกิจ ความยากง่ายในการผลิตและการสร้างประกอบ การหาได้ง่าย ประสิทธิภาพในอดีตและความสวยงาม

2.13.1 สมบัติทางกลของวัสดุ

สมบัติทางกลที่ควรพิจารณาถึงคือ ความแข็งแรงและความเหนียว ความแข็งแรงของวัสดุวัดจากเทนไซล์สเตร็งและยิลด์สเตร็งที่อุณหภูมิใช้งาน ข้อมูลเหล่านี้มีรวบรวมไว้บ้างในบทที่ว่าด้วยวัสดุแต่ละกลุ่ม นอกจากนี้ยังอาจหาได้จากตำราทางโลหะวิทยาและวัสดุ คู่มือและเอกสารทางวิชาการของสำนักงานมาตรฐานและสมาคมวิชาชีพต่าง ๆ เช่น ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VIII, ANSI 31.3 Chemical and Refinery Piping, Cast Metals Handbook หรือหาได้จากเอกสารจำเพาะที่ผู้ผลิตทำเผยแพร่

ถ้าอุณหภูมิการใช้งานสูงกว่า $0.4 T_m$ (เมื่อ T_m คือจุดหลอมตัวของโลหะในหน่วยของคาสมบурน์) การเกิดครีพ (creep) จะรุนแรง ผู้ใช้วัสดุต้องเปรียบเทียบระหว่างค่าเทนไซล์สเตร็ง และค่าครีพรีปเจอร์สเตร็ง เพื่อคว่าค่าไหนน้อยกว่ากัน จะได้นำมาเป็นค่าความแข็งแรงของโลหะที่อุณหภูมิใช้งานนั้น ข้อมูลเกี่ยวกับครีพรีปเจอร์สเตร็งสำหรับเหล็กมีอยู่ในเอกสารอ้างอิงต่าง ๆ เช่น API RP 530 Recommended Practice for Calculation of Heater Tube Thickness in Petroleum Refineries และในเอกสารจำเพาะที่ผู้ผลิตโลหะทำเผยแพร่

สำหรับความเหนียว ข้อมูลที่บอกความเหนียวของวัสดุคือ เปอร์เซ็นต์ความยืดและเปอร์เซ็นต์การลดลงของพื้นที่หน้าตัดที่ได้จากการทดสอบการต้านแรงดึง ค่าพลังงานในการรับแรงกระแทก (impact energy) และค่าแฟรคเจอร์ทัพเนส (fracture toughness) ข้อมูลเหล่านี้ยังหาได้จากเอกสารจำเพาะที่ผู้ผลิตทำเผยแพร่

สำหรับโลหะที่มีเทนไซล์สเตร็งและยิลด์สเตร็งเท่ากัน พวกที่เหนียวมากกว่าย่อมดีกว่าพอที่เหนียวน้อยกว่า เพราะโลหะพวกนี้ยืดได้มากกว่าก่อนที่จะแตกหัก ทำให้ผู้ใช้สังเกตเห็นความเปลี่ยนแปลงในทางที่ไม่ดีได้และสามารถหาหนทางแก้ไขก่อนที่จะเกิดการแตกหักเสียหาย (failure) ในงานแปรรูปโลหะให้เปลี่ยนรูปทรงจากเดิมไปมากต้องใช้โลหะที่มีความเหนียวมาก เพื่อไม่ให้เกิดการแตกร้าวในระหว่างการแปรรูป

ในกรณีการเลือกใช้วัสดุที่ต้องรับแรงสลับ (cyclic loads) ผู้ใช้ต้องพิจารณาถึงความคงทนต่อการล้าข้อมูลเหล่านี้อาจมีไม่แพร่หลายนักแต่ก็พอประมาณได้จากเทนไซล์สเตร็งได้ถ้าเป็นโลหะ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า จำพวกเหล็ก ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13.2 สมบัติอื่น ๆ ของวัสดุ

สมบัติอื่น ๆ ที่ควรประกอบการพิจารณา ได้แก่ ความหนักเบา (ความหนาแน่น) จุดหลอมตัว การนำไฟฟ้าและความร้อน ระบบผลึกและจุลโครงสร้าง ความเหมาะสมในการใช้งานในที่อุณหภูมิสูง ความเป็นแม่เหล็ก ความยากง่ายในการขึ้นรูป

2.13.3 ความคงทนต่อสภาพแวดล้อม

สภาพแวดล้อม หมายถึง บรรยากาศหรือส่วนผสมทางเคมีที่อยู่รอบ ๆ วัสดุขณะใช้งาน อุณหภูมิที่ใช้ก็ถือเป็นสภาพแวดล้อมด้วย ในส่วนนี้ผู้เลือกใช้วัสดุต้องพิจารณาถึงความสามารถเข้ากับสภาวะแวดล้อม (compatibility) ความทนทานต่อการผุกร่อนจากสารละลายและความทนทานต่อบรรยากาศ ข้อมูลเหล่านี้อาจหาอ่านได้จากตำราทางโลหะวิทยาและวัสดุเช่น Metals Handbooks ตีพิมพ์โดย American Society for Metals, และตำราที่ว่าด้วยเรื่องการผุกร่อนของโลหะเช่น Fontana and Greene, Corrosion Engineering, McGraw Hill Book, Co.

2.13.4 ความพอใจของเจ้าของงาน (Owner's preference)

เจ้าของงานหมายถึง เจ้าของอุปกรณ์ที่กำลังถูกสร้างขึ้น นั่นก็คือผู้บริหารบริษัทหรือโรงงานอุตสาหกรรม ความพอใจของเจ้าของงานอาจเขียนระบุชัดเจนอยู่ในข้อกำหนดของงาน หรืออาจเป็นนโยบายที่มอบหมายให้แก่วิศวกรออกแบบก็ได้

ในงานอุตสาหกรรม โรงงานใดที่มีทีมงานซ่อมบำรุงที่แข็งแกร่ง เจ้าของงานอาจพอใจใช้วัสดุราคาสูงที่มีอายุการใช้งานไม่นานนัก แต่ใช้วิธีซ่อมแซมเปลี่ยนใหม่เรื่อย ๆ ถ้าผลวิเคราะห์เชิงเศรษฐกิจบอกว่าวิธีอย่างนี้ถูกกว่า ในทางตรงกันข้าม อุปกรณ์ชิ้นหนึ่งเมื่อติดตั้งใช้งานแล้ว จะถอดออกมาซ่อมแซมได้ยากมาก หรืออาจเป็นว่าถ้าอุปกรณ์ชิ้นนี้เกิดเสียหายต้องหยุดซ่อมแซมแล้วละก็ จะกระทบกระเทือนต่อกระบวนการผลิตในโรงงานอย่างมากในกรณีเช่นนี้เจ้าของงานย่อมพอใจที่จะเลือกใช้วัสดุชนิดที่มีอายุยืนนานตลอดอายุโครงการมากกว่า

ในกรณีที่เจ้าของงานมิได้ระบุความพอใจให้เป็นที่ชัดเจน วิศวกรวัสดุก็ต้องเข้าใจถึงสถานภาพของเจ้าของงานแล้วใช้วิจารณญาณเลือกแนวทางที่เหมาะสมที่สุด

2.13.5 อายุการใช้งานที่ต้องการ (Design life)

ผู้ใช้ต้องทราบหรือกำหนดว่าต้องการวัสดุที่มีความคงทนนานเท่าไรดี เช่น 10 ปี 15 ปี 20 ปี หรือนานกว่านี้ อายุการใช้งานที่ต้องการนี้จะเป็นตัวหนึ่งที่กำหนดว่าควรเลือกใช้วัสดุที่มีความคงทนตมมากน้อยระดับใดงานใด ที่ต้องการช่วงอายุการใช้งานสั้น ๆ วัสดุที่ใช้ก็ไม่จำเป็นต้องคิดเสียดังนั้นไป เพียงให้สามารถทนทานอยู่จนครบอายุที่ต้องการก็พอ เป็นหนทางให้ประหยัดค่าวัสดุได้ ข้อพิจารณานี้มีผลต่อเศรษฐกิจของการเลือกใช้วัสดุซึ่งจะกล่าวในหัวข้อถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13.6 ความเหมาะสมในเชิงเศรษฐกิจ

ความเหมาะสมนี้ดูได้จากผลการวิเคราะห์เชิงเศรษฐกิจ ซึ่งใช้หลักวิชาทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมมาพิจารณาว่าวัสดุอะไรมีความน่าสนใจในเชิงเศรษฐกิจมากกว่าวัสดุอะไร

ยกตัวอย่างเช่นท่อน้ำที่ใช้ลำเลียงน้ำทะเลในวงจรระบายความร้อนในโรงงานอุตสาหกรรม อาจทำจากวัสดุหลายอย่าง เช่น ท่อเหล็กกล้าธรรมดา เหล็กกล้าหุ้มด้วยซีเมนต์ ท่อพลาสติก และ โลหะผสมของทองแดง สมมติว่าอายุการใช้งานเฉลี่ยของวัสดุเหล่านี้คือ 5, 8, 10 และ 20 ปี ตามลำดับ การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจทำได้โดยการเปรียบเทียบว่า ถ้าใช้ท่อทองแดง ก็จะเป็นการลงทุนหนเดียว สมมติว่า 400 บาท แล้วใช้ได้จนถึง 20 ปี โดยไม่ต้องเสียค่าบำรุงรักษา แต่ถ้าใช้ท่อเหล็กกล้าธรรมดาลงทุนครั้งแรกเพียง 100 บาท แต่ต้องเปลี่ยนซ่อมแซมใหม่อีก 3 ครั้ง เพื่อให้ใช้ได้จนถึง 20 ปี การเปลี่ยนใหม่นี้ต้องเสียค่าใช้จ่ายเป็นค่าวัสดุ ค่าแรงงาน และอื่น ๆ อีกเป็นปี ๆ เป็นจำนวนเท่าไร เมื่อพิจารณารวมถึงค่าเสื่อมราคาของการลงทุนซึ่งมีผลทางด้านภาษีการค้ำแล้ว จากนั้นก็ปรับค่าของเงินเป็นปี ๆ ในอนาคตตั้งแต่ปีที่หนึ่ง ไปจนถึงปีที่สิบให้มาเป็นค่าของเงินในปัจจุบัน (present value) ตามวิธีทางเศรษฐศาสตร์ก็จะได้จำนวนเงินลงทุนสำหรับวัสดุทั้งสองชนิดที่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้

การหาเงินลงทุนของการใช้ท่อเหล็กหุ้มด้วยซีเมนต์และของท่อพลาสติก ก็สามารทำได้ทำนองเดียวกัน ในที่สุดก็จะได้ตัวเลขที่บอกให้ทราบว่าวัสดุชนิดใดมีความเหมาะสมในเชิงเศรษฐกิจมากที่สุด

2.13.7 ความยากง่ายในการผลิตและการสร้างประกอบ

การผลิตในที่นี้หมายถึงกระบวนการวิธีทำเพื่อให้ได้ชิ้นวัสดุที่มีส่วนผสมทางเคมี สมบัติทางกล ระบบผลึก จุลโครงสร้างและรูปทรงตามที่ต้องการ กระบวนการทำได้แก่ การหลอม การหล่อ การอบชุบ การขึ้นรูป การกลึงไส ฯลฯ ในการเลือกใช้วัสดุจึงต้องพิจารณาถึงความยากง่ายในการทำให้วัสดุให้ได้ตามภาวะที่ประสงค์ เมื่อได้วัสดุเป็นชิ้น ๆ แล้วก็ต้องพิจารณาต่ออีกว่า จะนำวัสดุมายึดประกอบเข้าเป็นอุปกรณ์ได้อย่างไร จะใช้วิธีเชื่อมใช้โบลต์ (bolting) หรือใช้สารเคมีประสาน (adhesive) ดี เพื่อจะได้ไม่กระทบกระเทือนต่อสมบัติทางกลและสมบัติอื่น ๆ ของวัสดุ บางครั้งจำเป็นต้องเลือกใช้การเชื่อม ซึ่งหลีกเลี่ยงในการทำให้สมบัติทางกลของชิ้นวัสดุลดลงไม่ได้ ก็ต้องพิจารณาต่ออีกว่าจะทำวิธีใดจึงจะลดผลเสียจากการเชื่อมได้ เป็นต้นว่า อาจต้องทำการอบชุบใหม่หลังงานเชื่อมเพื่อเพิ่มความเหนียวของเหล็กที่ผ่านงานเชื่อมมา เป็นต้น สิ่งเหล่านี้มีผลต่อเศรษฐกิจของการเลือกใช้วัสดุด้วย

2.13.8 ความหาได้ง่าย (Availability)

วัสดุที่สรรหาได้ง่ายมักเป็นพวกที่หาซื้อได้จากตลาดภายในประเทศ ในกรณีที่ต้องสั่งซื้อวัสดุจากต่างประเทศ ผู้ใช้ต้องคำนึงถึงเวลาในการส่งของด้วย ถ้าเวลาส่งของนานเกินไปผู้ใช้อาจต้องคิดไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หาวัสดุอื่นที่อาจมีคุณภาพด้อยกว่ามาทดแทนหรือไม่ก็ต้องสั่งเก็บสำรองวัสดุเป็นเวลานาน ทำให้ต้องลงทุนเพิ่มขึ้นการคำนึงถึงความยากง่ายในการสรรหาวัสดุช่วยประกอบการตัดสินใจเลือกใช้วัสดุนั้น ทั้งยังกระตุ้นให้มีการวางแผนสั่งซื้อวัสดุสำรองแต่เนิ่น ๆ ด้วย

2.13.9 ประสบการณ์ในอดีต

การได้เคยใช้วัสดุชนิดหนึ่งมาแล้ว ย่อมทำให้ทราบถึงความเหมาะสมของวัสดุนั้นกับงานที่ต้องการได้เป็นอย่างดี ข้อมูลจากประสบการณ์เหล่านี้แม่นยำและเชื่อถือได้ดีกว่าข้อมูลจากแหล่งอื่น การบันทึกประวัติของวัสดุในเรื่องเกี่ยวกับความเหมาะสมในการใช้งาน ปัญหาที่ประสบ อัตราเร็วของการผุกร่อน ฯลฯ ย่อมมีประโยชน์มากต่อการเลือกใช้วัสดุในครั้งต่อ ๆ ไป ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาที่อาจเกิดซ้ำขึ้นอีก นอกจากนี้ข้อมูลเหล่านี้ยังเป็นรากฐานในการพัฒนาวัสดุได้ด้วย

2.13.10 ความสวยงาม

ความสวยงามช่วยเพิ่มคุณค่าและความน่าใช้ให้กับวัสดุ ความสวยงามขึ้นกับสภาพผิวและสีสันของวัสดุ โดยปกติวัสดุที่มีผิวละเอียดราบเรียบ ย่อมแลดูดีกว่าพวกที่มีผิวหยาบขรุขระ สีสันของวัสดุอาจเป็นสีตามธรรมชาติของวัสดุ เช่น สีขาวของอลูมิเนียม สีขาวของเหล็กไร้สนิม สีชมพูของทองแดง สีทองของทองและทองเหลือง ฯลฯ หรืออาจเป็นสีทำเทียมหรือตกแต่งที่หลังก็ได้ เช่น สีจากการทาสี สีจากการชุบโครเมียม สีจากเม็ดสีที่ผสมในพลาสติก สีจากสารเคลือบผิวของวัสดุจำพวกเซรามิก ฯลฯ

2.14 ศึกษาประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 193 พ.ศ. 2543 เรื่องวิธีการผลิต

เครื่องมือ เครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร

ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข(ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543 เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือ เครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหารอ้างใน สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข (2545 : 176 – 184) โดยที่เป็นการสมควรให้มีมาตรการการประกันคุณภาพของอาหารเพื่อให้อาหารมีคุณภาพ มาตรฐาน และเพื่อคุ้มครองผู้บริโภคให้ได้รับอาหารที่ปลอดภัย

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 และมาตรา 6 (7) แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการ เกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่ง มาตรา 29 ประกอบกับมาตรา 35 มาตรา 48 และมาตรา 50 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข ออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ให้อาหารดังต่อไปนี้ เป็นอาหารที่กำหนดวิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหารไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (1) อาหารทารกและอาหารสูตรต่อเนื่องสำหรับทารกและเด็ก
- (2) อาหารเสริมสำหรับทารกและเด็กเล็ก
- (3) นมคัดแปลงสำหรับทารกและนมคัดแปลงสูตรต่อเนื่องสำหรับทารกและเด็กเล็ก
- (4) น้ำแข็ง
- (5) น้ำบริโภคน้ำในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท
- (6) เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท
- (7) อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท
- (8) นมโค
- (9) นมเปรี้ยว
- (10) ไอศกรีม
- (11) นมปรุงแต่ง
- (12) ผลิตภัณฑ์ของนม
- (13) วัตถุเจือปนอาหาร
- (14) สีผสมอาหาร
- (15) วัตถุที่ใช้ปรุงแต่งรสอาหาร
- (16) โซเดียมซัลเฟตและอาหารที่มีโซเดียมซัลเฟต
- (17) อาหารสำหรับผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก
- (18) ชา
- (19) กาแฟ
- (20) น้ำปลา
- (21) น้ำที่เหลือจากการผลิต โมโน โซเดียมกลูตาเมต (ยกเลิกโดยประกาศฯ (ฉบับที่ 239) พ.ศ.2544)
- (22) น้ำแร่ธรรมชาติ
- (23) น้ำส้มสายชู
- (24) น้ำมันและไขมัน
- (25) น้ำมันถั่วลิสง
- (26) ครีม
- (27) น้ำมันเนย
- (28) เนย
- (29) เนยแข็ง
- (30) กี้
- (31) เนยเทียม

เอกสารนี้เป็น (32) อาหารกึ่งสำเร็จรูป กับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (33) ซอสบางชนิด
- (34) น้ำมันปาล์ม
- (35) น้ำมันมะพร้าว
- (36) เครื่องดื่มเกลือแร่
- (37) น้ำมันถั่วเหลืองในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ยกเว้นที่มีสถานที่ผลิตที่ไม่เข้าลักษณะเป็น

โรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน)

- (38) ซ็อกโกเลต
- (39) แยม เยลลี่ มาร์มาเลด ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท
- (40) อาหารที่มีวัตถุประสงฆ์พิเศษ
- (41) ไข่เยี่ยวม้า
- (42) รอยัลเยลลี่และผลิตภัณฑ์รอยัลเยลลี่
- (43) ผลิตภัณฑ์ปรุงรสที่ได้จากการย่อย โปรตีนของถั่วเหลือง
- (44) น้ำผึ้ง (ยกเว้นที่มีสถานที่ผลิตที่ไม่เข้าลักษณะเป็น โรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน)
- (45) ข้าวเติมวิตามิน
- (46) แป้งข้าวกล้อง
- (47) น้ำเกลือปรุงอาหาร
- (48) ซอสในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท
- (49) ขนมปัง
- (50) หมากฝรั่งและลูกอม
- (51) วัสดุสำเร็จรูปและขนมเยลลี่
- (52) อาหารที่มีวัตถุที่ใช้เพื่อรักษาคุณภาพหรือมาตรฐานของอาหารรวมอยู่ในภาชนะบรรจุ

(ยกเลิกโดยประกาศฯ (ฉบับที่ 239) พ.ศ. 2544)

- (53) ผลิตภัณฑ์กระเทียม
- (54) ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์
- (55) วัตถุแต่งกลิ่นรส
- (56) อาหารที่มีส่วนผสมของวานหางจรเข้ (ยกเลิกโดยประกาศฯ (ฉบับที่ 239) พ.ศ. 2544)
- (57) อาหารแช่เยือกแข็ง ที่ได้ผ่านการเตรียม (Prepared) และหรือการแปรรู (Processed)

(แก้ไขโดยประกาศฯ (ฉบับที่ 239) พ.ศ. 2544)

ข้อ 2 ผู้ผลิตอาหารตามข้อ 1 เพื่อจำหน่ายต้องปฏิบัติตามวิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิตและการเก็บรักษาอาหาร ที่กำหนดไว้ในบัญชีแนบท้ายประกาศนี้

ข้อ 3 ผู้นำเข้าอาหารตามข้อ 1 เพื่อจำหน่าย ต้องจัดให้มีใบรับรองวิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในบัญชีแนบท้ายประกาศนี้ การค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 4 ให้ผู้ที่ได้รับใบอนุญาตผลิตอาหารหรือใบสำคัญการขึ้นทะเบียนตำรับอาหารหรือใบสำคัญการใช้ผลากอาหาร ตามข้อ 1 ก่อนวันที่ประกาศนี้ใช้บังคับที่ปฏิบัติไม่เป็นไปตามข้อ 2 หรือข้อ 3 ทำการปรับปรุงแก้ไขหรือจัดให้มีใบรับรองแล้วแต่กรณี ให้ถูกต้องตามประกาศนี้ภายในสองปี นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ

ข้อ 5 ประกาศนี้ ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดหนึ่งร้อยแปดสิบวัน นับแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

การผลิตอาหารจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ตามบัญชีแนบท้ายประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543 เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหารตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร ว่าด้วยสุขลักษณะทั่วไป

1. สถานที่ตั้งและอาคารผลิต

1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและใกล้เคียงอยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้อาหารที่ผลิตเกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดย

1.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบสะอาด ไม่ปล่อยให้มีการสะสมสิ่งที่ไม่ใช้แล้ว หรือสิ่งปฏิกูลอันอาจเป็นแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์และแมลง รวมทั้งเชื้อโรคต่าง ๆ ขึ้นได้

1.1.2 อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่นมากผิดปกติ

1.1.3 ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ

1.1.4 บริเวณพื้นที่ตั้งตัวอาคารไม่มีน้ำขังแฉะและสกปรก และมีท่อระบายน้ำเพื่อให้ไหลลงสู่ทางระบายน้ำสาธารณสุข ในกรณีที่ตั้งตัวอาคารซึ่งใช้ผลิต อาหารติดกับบริเวณที่มีสภาพไม่เหมาะสมหรือไม่เป็นไปตามข้อ 1.1.1-1.1.4 ต้องมีกรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันและกำจัดแมลงและสัตว์นำโรคตลอดจนฝุ่นผงและสาเหตุของการปนเปื้อนอื่น ๆ

1.2 อาคารผลิตมีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้าง ในลักษณะที่ง่ายแก่การทำงาน บำรุงสภาพ รักษาความสะอาดและสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย

1.2.1 พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารสถานที่ผลิต ต้องก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา

1.2.2 ต้องแยกบริเวณผลิตอาหารออกเป็นสัดส่วน ไม่ปะปนกับที่อยู่อาศัย

1.2.3 ต้องมีมาตรการป้องกันสัตว์และแมลงไม่ให้เข้าในบริเวณอาคารผลิต

1.2.4 จัดให้มีพื้นที่เพียงพอที่จะติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตให้เป็นไปตามสายงานการผลิตอาหาร แต่ละประเภท และแบ่งแยกพื้นที่การผลิตเป็นสัดส่วนเพื่อป้องกันการปนเปื้อนอันอาจเกิดขึ้นกับอาหารที่ ผลิตขึ้น

1.2.5 ไม่มีสิ่งของที่ไมใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตอยู่ในบริเวณผลิต

1.2.6 จัดให้มีแสงสว่างและการระบายอากาศที่เหมาะสม เพียงพอสำหรับการปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิต

2.1 ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการผลิตที่สัมผัสกับอาหารต้องทำจากวัสดุที่ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหารอันอาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

2.2 โตะที่เกี่ยวข้องกับ กระบวนการผลิตในส่วนที่สัมผัสกับอาหาร ต้องทำด้วยวัสดุที่ไม่เกิดสนิม ทำความสะอาดง่าย และไม่ทำให้เกิดปฏิกิริยา ที่อาจเป็นอันตรายแก่สุขภาพของผู้บริโภค โดยมีความสูงเหมาะสมและมีเพียงพอในการปฏิบัติงาน

2.3 การออกแบบติดตั้งเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ เหมาะสมและคำนึงถึงการปนเปื้อนที่อาจจะเกิดขึ้น รวมทั้งสามารถทำความสะอาดตัวเครื่องมือเครื่องจักร และบริเวณที่ตั้งได้ง่ายและทั่วถึง

2.4 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิตต้องเพียงพอต่อ การปฏิบัติงาน

3. การควบคุมกระบวนการผลิต

3.1 การดำเนินการทุกขั้นตอน ต้องมีการควบคุมตามหลักสุขาภิบาลที่ดี ตั้งแต่การตรวจรับวัตถุดิบและส่วนผสมในการ ผลิตอาหาร การขนย้าย การจัดเตรียม การผลิต การบรรจุ การเก็บรักษาอาหาร และการขนส่ง

3.1.1 วัตถุดิบและส่วนผสมในการผลิตอาหาร ต้องมีการคัดเลือกให้อยู่ในสภาพที่สะอาด มีคุณภาพดี เหมาะสำหรับการผลิตอาหารสำหรับบริโภค ต้องล้างหรือทำความสะอาดตามความจำเป็นเพื่อขจัดสิ่งสกปรก หรือสิ่งปนเปื้อนที่อาจติดหรือปนมากับวัตถุดิบนั้น ๆ และ ต้องเก็บรักษาวัตถุดิบภายใต้สภาวะที่ป้องกันการปนเปื้อน ได้โดยมีการเสื่อมสลายน้อยที่สุด และมีการหมุนเวียนสต็อกของวัตถุดิบและส่วนผสมอาหารอย่างมีประสิทธิภาพ

3.1.2 ภาชนะบรรจุอาหารและภาชนะที่ใช้ในการขนถ่ายวัตถุดิบ และส่วนผสมในการผลิตอาหาร ตลอดจน เครื่องมือที่ใช้ในการนี้ต้องอยู่ในสภาพที่เหมาะสมและ ไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อนกับอาหารในระหว่างการผลิต

3.1.3 น้ำแข็งและไอน้ำที่ใช้ใน กระบวนการผลิตที่สัมผัสกับ อาหารต้องมีคุณภาพมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่องน้ำแข็งและน้ำ น้ำบริโภค และการนำไปใช้ในสภาพที่ถูกสุขลักษณะ

3.1.4 น้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตต้องเป็นน้ำสะอาด บริโภคได้ มีคุณภาพมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง น้ำบริโภค และการนำไปใช้ในสภาพที่ถูกสุขลักษณะ

3.1.5 การผลิต การเก็บรักษา ขนย้าย และขนส่งผลิตภัณฑ์อาหาร ต้องป้องกันการปนเปื้อนและป้องกันการเสื่อมสลายของอาหารและภาชนะบรรจุด้วย

3.1.6 การดำเนินการควบคุมกระบวนการผลิตทั้งหมดให้อยู่ภายใต้สภาวะที่เหมาะสม

3.2 จัดทำบันทึกและรายงานอย่างน้อยดังต่อไปนี้

3.2.1 ผลการตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์อาหารเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 ชนิดและปริมาณการผลิตของผลิตภัณฑ์ และวันเดือน ปีที่ผลิต โดยให้เก็บบันทึกและรายงานไว้อย่างน้อย 2 ปี

4. การสุขาภิบาล

4.1 น้ำที่ใช้ภายในโรงงานต้องเป็นน้ำสะอาดและจัดให้มีการปรับคุณภาพน้ำตามความจำเป็น

4.2 จัดให้มีห้องล้างและอ่างล้างมือหน้าห้องล้าง ให้เพียงพอ สำหรับผู้ปฏิบัติงานและต้องถูกสุขลักษณะ มีอุปกรณ์ในการล้างมืออย่างครบถ้วนและต้องแยกต่างหากจากบริเวณผลิต หรือ ไม่เปิดสู่บริเวณผลิตโดยตรง

4.3 จัดให้มีอ่างล้างมือในบริเวณผลิตให้เพียงพอและมีอุปกรณ์ การล้างมืออย่างครบถ้วน

4.4 จัดให้มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์และแมลงในสถานที่ผลิตตามความเหมาะสม

4.5 จัดให้มีภาชนะรองรับขยะมูลฝอยที่มีฝาปิดในจำนวนที่เพียงพอและมีระบบกำจัดขยะมูลฝอยที่เหมาะสม

4.6 จัดให้มีทางระบายน้ำทิ้งและสิ่งโสโครกอย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสม และไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับเข้าสู่กระบวนการ การผลิตอาหาร

5. การบำรุงรักษาและการทำความสะอาด

5.1 ตัวอาคารสถานที่ผลิตต้องทำความสะอาดและรักษาให้อยู่ในสภาพสะอาด ถูกสุขลักษณะโดยสม่ำเสมอ

5.2 ต้องทำความสะอาด คูแฉก และเก็บรักษาเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ในการผลิตให้อยู่ในสภาพที่สะอาด ทั้งก่อนและ หลังการผลิต สำหรับชิ้นส่วนของเครื่องมือเครื่องจักรต่าง ๆ ที่อาจเป็นแหล่งสะสมจุลินทรีย์หรือก่อให้เกิดการปนเปื้อน อาหาร สามารถทำความสะอาดด้วยวิธีที่เหมาะสมและเพียงพอ

5.3 พื้นผิวของเครื่องมือและอุปกรณ์การผลิต ที่สัมผัสกับอาหาร ต้องทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ

5.4 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิตต้องมีการ ตรวจสอบและบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ต้องมี ประสิทธิภาพ

5.5 การใช้สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด ตลอดจนเคมีวัตถุที่ใช้เกี่ยวข้องกับการผลิตอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ปลอดภัย และการ เก็บรักษาวัตถุดังกล่าวจะต้องแยก

6. บุคลากรและสุขลักษณะผู้ปฏิบัติงาน

6.1 ผู้ปฏิบัติงานในบริเวณผลิตต้องไม่เป็น โรคติดต่อหรือโรคนำรังเกียจ ตามที่กำหนดโดยกฎกระทรวง หรือมีบาดแผลอันอาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนของผลิตภัณฑ์

6.2 เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานทุกคนในขณะที่ดำเนินการผลิตและมีการสัมผัสโดยตรงกับอาหาร หรือส่วนผสมของอาหารหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของพื้นที่ผิวที่อาจมีการสัมผัสกับอาหารต้อง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.1 สวมเสื้อผ้าที่สะอาดและเหมาะสมต่อการปฏิบัติงานกรณีที่ใช้เสื้อคลุมก็ต่อ

สะอาด

6.2.2 ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนเริ่มปฏิบัติงานและหลัง การปนเปื้อน

6.2.3 ใช้ถุงมือที่อยู่ในสภาพสมบูรณ์ และสะอาดถูกสุขลักษณะ ทำด้วยวัสดุที่ไม่มีสารละลายหลุดออกมาปนเปื้อนอาหารและของเหลวซึมผ่านไม่ได้ สำหรับจับต้องหรือสัมผัสกับอาหาร กรณีไม่สวมถุงมือต้องมีมาตรการให้คนงานล้างมือ เล็บ แขนให้สะอาด

2.15 ศึกษาชนิดของวัสดุที่ใช้

จากการศึกษาเบื้องต้นตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543 เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหารของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุขพบว่าวัสดุที่มีความเป็นไปได้และสอดคล้องในการใช้งานทั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกวัสดุตามกรอบแนวคิดของ ประสงค์ เบลูจพร และคณะ (2525:8-9)ในเรื่องเหล็ก ไร้สนิมหรือสแตนเลสสตีล (Stainless Steel)

2.15.1 เหล็กไร้สนิมหรือสแตนเลสสตีล (Stainless Steel)

ค้นพบครั้งแรกในราวปี 1913 เป็นโลหะผสมที่มีโครเมียมผสมอยู่ประมาณ 13% ซึ่งมีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนจากธรรมชาติได้ดี ในปัจจุบันวิทยาการได้เปลี่ยนแปลงไปมาก ได้มีผลิตภัณฑ์ประเภทสแตนเลสสตีล (Stainless Steel) ซึ่งได้ใช้กันอย่างกว้างขวาง แบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดด้วยกันคือ

มาเทนซิติกสแตนเลสสตีล (Martensitic Stainless Steel) เป็นเหล็กไร้สนิมชนิดที่สามารถชุบแข็งได้ เชื่อมได้ ใช้กันในงานใบพัดเครื่องเทอร์ไบน์ (Turbing) เครื่องเรือน เช่น ช้อน ส้อม มีด

ออสเทนนิติกสแตนเลสสตีล (Austenitic Stainless Steel) เป็นเหล็กไร้สนิมที่ไม่สามารถชุบแข็งได้ ถ้าชุบ ณ อุณหภูมิ 1050 °C แล้ว โลหะจะนิ่มไร้สารแม่เหล็ก มีความต้านทานต่อการกัดกร่อนสูงมาก ส่วนมากใช้ในงานด้านอุตสาหกรรมเคมี เครื่องดื่ม อาหาร และงานด้านตกแต่ง

เฟอร์ริติกสแตนเลสสตีล (Ferritic Stainless Steel) เป็นโลหะไร้สนิมที่ชุบแข็งไม่ได้ การตกแต่งโครงสร้างได้หลังจากกรรมวิธีโคลด์เวิร์คกิ้ง (Cold Working) เท่านั้น โครงสร้างจะเป็นชนิดเฟอร์ไรท์ (Ferrite) และคาร์ไบด์ (Carbide) ส่วนมากใช้ในงานที่ต้องการคุณสมบัติทางด้านช่างได้ดี แต่ความทนต่อการกัดกร่อนน้อยลง

ทวิคัลด์ อวมน้อย (2543 : 60-61) อ้างถึงลักษณะภายนอกของสแตนเลส สตีล (characteristics)และคุณสมบัติทางกายภาพ(physical properties) ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สแตนเลส สตีล มักพบในลักษณะเป็นแผ่น หรือเป็นม้วน (สำหรับใช้ในโรงงาน) และชนิดที่เป็นท่อ นอกจากนี้ก็ยังมีลักษณะที่เป็นแผ่นขนาดตั้งแต่ ¼ นิ้วขึ้นไป สแตนเลส สตีล ลักษณะที่มองเห็นได้จะเป็น โลหะผสมที่มีสีขาวอมฟ้า มีทั้งชนิดที่เป็นมันและด้าน

คุณสมบัติทางกายภาพ (physical properties) ของสแตนเลส สตีล ที่ใช้ในวงการอุตสาหกรรมนั้นจะมีส่วนผสมของโครเมียม 13% คาร์บอน 0.2-0.4% ซึ่งมีคุณสมบัติทางกายภาพดังนี้

1. ทนต่อการกัดกร่อนในสภาพบรรยากาศ
2. มีความเหนียวเมื่อนำไปอบ ณ อุณหภูมิ 500-700°C
3. มีความแข็งแรง แต่จะเปราะหักเมื่อมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอนมากกว่า 0.5% ขึ้นไป
4. ทนต่อแรงดึง

คุณสมบัติที่ดีเด่นบางประการ เช่น มีผิวงานที่เป็นมันวาวไม่หมอง ให้ความรู้สึกที่แข็งแรง โปร่งเบา และคุณสมบัติอีกข้อหนึ่ง คือ ทนต่อการกัดกร่อน

2.16 ศึกษาขนาดสัดส่วนร่างกายมนุษย์และข้อมูลเกี่ยวกับสรีระศาสตร์

สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ (2540 : 33-46) กล่าวถึงการออกแบบโดยทั่วไปคือ การสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ รวมทั้งสภาพแวดล้อมเพื่อสนองความต้องการมนุษย์เพิ่มความสะดวกสบายในการทำงาน เป็นการออกแบบตามสัดส่วนร่างกายมนุษย์ (ergonomic design) ความหมายสั้นๆ ของ ergonomic คือ “Fitting the job to the worker” หรือเรียกอีกอย่างว่า Human engineering factors สามารถดัดแปลงนำไปใช้กับอะไรก็ได้ที่มนุษย์เป็นผู้ใช้สอย เป็นคำมาจากภาษากรีก Ergon = การทำงาน (Work) และ Nomos = กฎเกณฑ์ (Law)

การออกแบบที่ดีจะต้องมีข้อมูลที่สัมพันธ์กับมนุษย์และความเป็นอยู่ของมนุษย์ โดยเกี่ยวข้องกับพื้นฐานทางร่างกายมนุษย์และสังคมสำหรับนำไปสู่ขั้นตอนการออกแบบอย่างมีหลักเกณฑ์จุดเริ่มต้นของการออกแบบจะต้องศึกษาวิชาการที่เกี่ยวข้องดังนี้

มนุษย์วิทยา (anthropometry) คือการศึกษาขนาดสัดส่วนต่าง ๆ ของมนุษย์

สรีระศาสตร์ (Physiology) คือ วิชาว่าด้วยความสามารถในการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย

จิตวิทยา (psychology) เกี่ยวข้องกับความคิด ความรู้สึก (mental) และอารมณ์ (emotional area) ซึ่งรวมเรียกว่า พฤติกรรมของมนุษย์ (human behaviour) พัฒนาการ (development) และการแสดงออก (performance) เกี่ยวข้องกับการตอบสนองต่อสิ่งแวดลอม

สังคมวิทยา (sociology) ข้อมูลที่เกี่ยวข้องสังคมของมนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

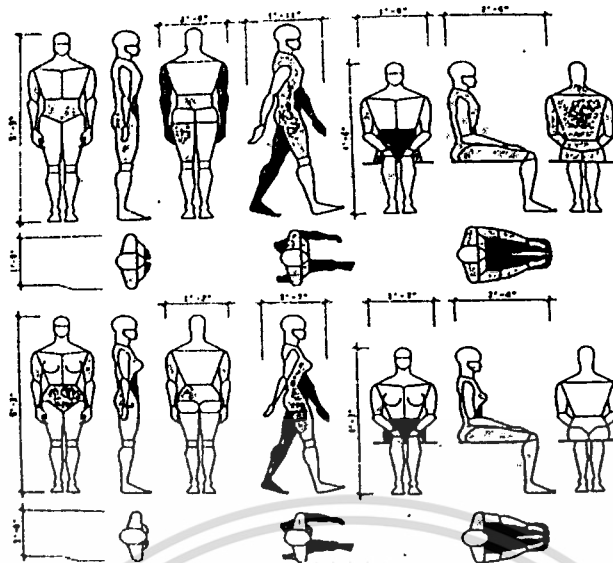
โลกที่เราอยู่อาศัยอยู่นี้มีปรากฏการณ์ตามธรรมชาติอย่างหนึ่งคือ มีแรงดึงดูดพิเศษชนิดหนึ่งซึ่งจะดึงดูดเอาวัตถุทั้งหลายบนผิวโลกเข้าสู่แกนกลางของโลก ซึ่งแรงดึงดูดนี้ทำให้วัตถุทั้งหลายบนโลกมีน้ำหนักซึ่งจุดกึ่งกลางของน้ำหนักของวัตถุนั้นเราเรียกว่า “จุดศูนย์กลาง” และจุดศูนย์กลางนี้เป็นจุดสมมติที่ใช้แทนจุดกึ่งกลางของวัตถุนั้นๆ โดยถือน้ำหนักของวัตถุนั้นทั้งหมดจะไปสะสมอยู่เป็นจุดที่ทำให้วัตถุนั้นสมดุล เช่น วัตถุรูปกลม จุดศูนย์กลางอยู่ที่จุดศูนย์กลางเป็นต้น ส่วนเส้นตรงที่ลากผ่านจุดศูนย์กลางของวัตถุในแนวตั้งสูงพื้นฐาน เรียกว่า “เส้นศูนย์กลาง” ดังนั้น เส้นตรงนี้จะอยู่ตรงไหนแล้วแต่ตำแหน่งจุดศูนย์กลาง ซึ่งเส้นนี้ทำให้ทราบว่าจุดศูนย์กลางอยู่ในฐานหรือไม่

จุดศูนย์กลางของร่างกายคนจะขึ้นอยู่กับโครงสร้างในท่ายืน หรือจะกล่าวได้ว่า “จุดใดจุดหนึ่งในร่างกายที่ทำให้ส่วนอื่น ๆ ทุกส่วนของร่างกายอยู่ในลักษณะสมดุลกันพอดี” สำหรับคนที่มีโครงสร้างปกติยืนในท่าปกติ จุดศูนย์กลางอยู่ภายในอุ้งเชิงกรานบริเวณด้านหน้าต่อกระดูกก้นกบที่ 2 หรือกระดูกสะโพก สำหรับผู้หญิงจุดดังกล่าวจะยังต่ำกว่าชายเล็กน้อย เนื่องจากผู้หญิงมีสะโพกผายโคนขาใหญ่และขาสั้นกว่าชาย

จุดศูนย์กลางของชายและหญิงสามารถเปลี่ยนตำแหน่งได้แล้วแต่ขนาด รูปร่าง ทรวดทรง อิริยาบถ และการทรงตัว น้ำหนักส่วนใหญ่ของร่างกายคนเรา ขณะยืนในท่าธรรมดาจะตกลงในฐานของฝ่าเท้าทั้งหมดเราจึงสมมติเส้นตรงเส้นหนึ่งซึ่งตั้งลงจากศีรษะถึงฝ่าเท้าเป็นเส้นที่สมมติตำแหน่งของน้ำหนักรวมตกลงทางด้านล่าง โดยผ่านจุดศูนย์กลางของร่างกาย โดยปลายล่างสมมติให้เป็นจุดที่น้ำหนักถ่ายลงพื้นล่างลักษณะเช่นนี้ปลายเส้นจะตกลงที่กึ่งกลางของฝ่าเท้าพอดีแสดงว่าน้ำหนักทั้งหมดของร่างกายจะตกลงบนกึ่งกลางฝ่าเท้าในท่ายืนปกติ

กล้ามเนื้อเป็นส่วนให้เกิดพลังงานในการเคลื่อนไหวของร่างกาย และการเคลื่อนไหวที่ดีนั้นย่อมอยู่ภายใต้อิทธิพลของการทรงตัวไปพร้อม ๆ กัน อวัยวะส่วนต่าง ๆ มีส่วนในการช่วยในการทรงตัวนั้นด้วย เช่น เวลาเดิน หรือวิ่ง จะแกว่งแขนให้สัมพันธ์กับเท้าที่ก้าวเดินหรือวิ่งด้วย ส่วนทรวงอกและสะโพกก็จะบิดไปในทางตรงกันข้ามเช่นกันการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

สัดส่วนทางด้านกายวิภาค (anatomy) ของมนุษย์เป็นปัจจัยสำคัญในการออกแบบ การออกแบบที่ดีจะได้ผลดีจะต้องแน่ใจว่าเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายอย่างแท้จริง การคำนึงถึงสัดส่วนใช้สอยส่วนตัว ได้แก่ เกี่ยวกับมือซึ่งเป็นเครื่องมือชิ้นแรกของมนุษย์ใช้สัมผัส ทำ หยิบ อุ้ม บิด และ กอบ ทำนองเดียวกันแขนที่ช่วยในการยก อุ้ม ดึง วัตถุต่าง ๆ หรือแม้กระทั่งขาที่ช่วยในการเคลื่อนไหว ร่างกาย เคลื่อนที่ไป



ภาพที่ 2.5 การแสดงภาพการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

2.16.1 แสดงตัวเลขอัตราส่วนระหว่างมิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกายต่อความสูงยืน และมิติ

วิกฤต (critical body dimension)

ตารางที่ 2.1 การแสดงตัวเลขอัตราส่วนระหว่างมิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

หมายเลข	มิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	อัตราส่วน	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด
1	ความสูงยืน	1.000	148.30	160.60	173.27
2	ความสูงระดับตา	0.933	138.36	146.60	161.66
3	ความสูงระดับไหล่	0.827	122.64	132.81	143.29
4	ความสูงระดับมือ	0.437	64.80	70.18	75.71
5	ความสูงเอื้อมมือขึ้นบน	1.255	186.11	201.55	217.45
6	ความสูงนั่ง	0.523	77.56	83.99	90.62
7	ความสูงระดับตา	0.460	68.21	73.87	97.70
8	ความสูงระดับที่นั่งถึงระดับไหล่	0.354	52.49	56.85	61.33
9	ความสูงจากที่นั่งถึงข้อศอก	0.143	21.20	22.96	24.77
10	ความสูงจากที่นั่งถึงตอบนของขาอ่อน	0.082	12.16	13.16	14.20
11	ความสูงจากพื้นถึงตอบนของเข่า	0.303	44.93	48.66	52.50
12	ระยะจากหน้าท้องถึงเข่า	0.223	33.07	38.81	38.63
13	ระยะจากก้นถึงระดับน่องตอบน	0.254	37.66	40.79	44.01
14	ระยะจากก้นถึงระดับน่องตอบน	0.218	32.32	35.01	37.77

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

หมายเลข	มิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	อัตราส่วน	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด
15	ระยะจากกันถึงเข่า	0.329	48.79	52.83	57.00
16	ความยาวของขาที่นั้ง	0.626	92.83	100.53	108.46
17	ความกว้างของที่นั้ง	0.226	33.51	36.29	39.15
18	ระยะเอี้อมแขนไปข้างหน้า	0.491	72.81	78.85	85..07
19	ความกว้างกางแขน	1.022	151.56	164.13	177..08
20	ความกว้างระหว่างศอก	0.262	38.85	42.13	45.37
21	ความกว้างของไหล่	0.253	37.51	40.63	43.83

2.16.2 ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

ตารางที่ 2.2 การแสดงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

หมายเลข	มิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด
1	ความสูง	148.30	160.60	173.27
2	ความสูงระดับสายตา	138.36	149.63	161.66
3	ความสูงระดับไหล่	122.64	132.81	143.29
4	ระยะเอี้อมแขนไปข้างหน้า	72.81	78.85	85.07
5	ความกว้างกางแขน	151.56	164..13	177.08
6	ความกว้างของไหล่	37.51	40.63	43.83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.6 การแสดงภาพส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

2.16.3 แสดงค่าตัวเลขความสูงยืนในการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 2.3 การแสดงค่าตัวเลขความสูงยืนในการปฏิบัติงาน

อายุ	ความสูง (เซนติเมตร) ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด
25-34	148.30	160.60	170.27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.16.4 แสดงตัวเลขขนาดรัศมีการเอื่อมในระยะต่าง ๆ (หน่วยเป็นมิลลิเมตร)

ตารางที่ 2.4 การแสดงตัวเลขขนาดรัศมีการเอื่อมในระยะต่าง ๆ

	รัศมีการเอื่อม		ระยะกว้าง		ระยะไกล		ระยะห่าง	ระยะเอื่อมห่างตา	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง		ชาย	หญิง
A	600	565	1530	1450	650	500	20	630	480
B	650	615	1530	1450	700	615	20	780	480
C	600	565	1530	1450	850	705	20	830	685
C	650	615	1630	1550	1000	815	20	800	795

2.16.5 ประโยชน์ของการออกแบบตามสัดส่วนร่างกายมนุษย์ (Ergonomic Design) ที่มีต่อระบบอุตสาหกรรม

1. การจัดระบบการทำงาน (lay out of work) ได้แก่ การจัดเวลาและขั้นตอนการทำงาน เพื่อลดเวลาที่จะเสียไป และเพิ่มผลงาน

2. การผ่อนคลายความตึงเครียด (repetition injuries) การทำงานในระบบการผลิตจำนวนมาก คนงานแต่ละคนจะทำงานอย่างเดี๋ยวน้ำ ๆ ซาก ๆ เพื่อให้เกิดความอ่อนเพลีย เมื่อยล้าเป็นสาเหตุให้เกิดอันตรายได้ง่าย ควรแก้โดยการเปลี่ยนแปลงงาน เพื่อผ่อนคลายความตึงเครียดของกล้ามเนื้อ

3. การขจัดความร้อน (heat stress) ในสถานที่ที่มีความร้อน ผู้ทำงานจะทำงานด้วยอารมณ์ที่ไม่เป็นสุข ไม่มีสมาธิควรแก้ไขด้วยวัสดุกันความร้อน ใช้วัสดุสะท้อนความร้อนระบบการระบายอากาศ ฯลฯ

4. การให้ความสว่าง (factory and office lighting) ปริมาณและความร้อนของแสงมีผลต่อการทำงานมาก งานต่างชนิดกันมีความต้องการแสงแตกต่างกันไป การให้แสงโดยตรงกับแสงสะท้อน ก็ควรนำไปใช้ให้เหมาะสมกับชนิดของงานด้วย

5. การลดเสียง (noise) ในโรงงานอุตสาหกรรมหรือในสำนักงาน ย่อมมีเสียงรบกวนอันเกิดจากภายในหรือจากภายนอก ระบบการกำจัดเสียง เช่น การปลูกต้นไม้รอบโรงงาน เพื่อป้องกันเสียงจากภายนอก การแขวนแผ่นดูดเสียงในโรงงาน การใช้วัสดุเป็นรูปพรุนหรืออ่อนนุ่มทำเป็นผนัง การใช้ผ้าม่านในสำนักงาน จะช่วยลดเสียงรบกวนได้มาก

6. สัญญาณหรือเครื่องหมาย (visual information) เครื่องหมายบอกทิศทาง บอกสัญญาณต่าง ๆ อาจทำขึ้นในรูปเป็นตัวหนังสือใช้สี แสง หรือสัญลักษณ์ช่วยลดอุบัติเหตุในโรงงานได้มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ขนาดสัดส่วน (anthropometrics) การรู้ขนาดสัดส่วนต่าง ๆ ของคน ช่วยให้การออกแบบได้ผลตามความต้องการของผู้ใช้

8. สรีระศาสตร์ (physiology) การศึกษาสรีระศาสตร์จะทำให้ทราบถึงขีดจำกัดความสามารถของอวัยวะส่วนต่าง ๆ เพื่อใช้ประกอบการออกแบบให้มีประโยชน์ใช้สอยดียิ่งขึ้น

2.17 ศึกษาการตลาดเพื่อออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์

พิไลวรรณ ประกอบผล (2540 : 174-177) ได้กล่าวถึงกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ นักวิชาการตลาดแต่ละท่านได้จัดแบ่งขั้นตอนในกระบวนการต่าง ๆ กัน แต่ต่างมีแนวทางเดียวกัน คือ การเริ่มต้นแสวงหาความคิดใหม่ ๆ คัดเลือกความคิดที่เหมาะสม ค้นคว้าทดลองผลิต ทดสอบตลาด และวางแผนการจัดจำหน่าย แต่อาจมีข้อแตกต่างในการกล่าวไว้ในหนังสือ Marketing Management (sixth edition) โดยแบ่งขั้นตอนในกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ออกเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. แสวงหาความคิดใหม่ (idea Generation)
2. คัดเลือกความคิด (idea Screening)
3. พัฒนาและทดสอบแนวความคิด (Concept Development and Testing)
4. วิเคราะห์เชิงธุรกิจ (Business Analysis)
5. พัฒนาผลิตภัณฑ์ (Product Development)
6. ทดสอบตลาด (Market Testing)
7. วางตลาดผลิตภัณฑ์ใหม่ (Commercialization)

2.17.1 แสวงหาความคิดใหม่ (idea Generation)

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ จะเริ่มต้นด้วยการเสาะหาความคิดแปลก ๆ ใหม่ ๆ ซึ่งสามารถคิดฝันได้อย่างกว้างขวาง ภายใต้ขอบเขตของวัตถุประสงค์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ของกิจการ อย่างน้อยที่สุดความคิดแปลกใหม่ที่จะสรรค์สร้างขึ้น มา จะต้องทราบว่า ต้องการผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เป็นนวัตกรรมหรือขยายปรับปรุงจากผลิตภัณฑ์เดิม หรือต้องการเลียนแบบผลิตภัณฑ์รายอื่น

2.17.1.1 แหล่งความคิดผลิตภัณฑ์ใหม่ (Sources of New Product Ideas)

1) แหล่งความคิดภายใน บุคลากรภายในกิจการ ตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงจนถึงพนักงานระดับปฏิบัติการ ล้วนสามารถให้ความคิดใหม่ ๆ แก่กิจการได้ แต่เดิมนั้น การคิดค้นหาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ มาสู่กิจการ ถือเป็นหน้าที่ความรับผิดชอบของเจ้าของกิจการเท่านั้น ลูกจ้างไม่มีหน้าที่จะไปเสนอความคิดเห็นใด ๆ ทำให้กิจการหลาย ๆ แห่งเสียโอกาสที่ดีไป ในปัจจุบันการแข่งขันที่สูงตลอดจนการเปลี่ยนแปลงแนวความคิด ในการบริหารที่เน้นถึงการให้ระดับผู้ปฏิบัติการมีส่วนร่วม รวมทั้งการพยายามจะใช้ข้อมูลที่ถูกต้องจากการปฏิบัติจริงมาช่วยในการวางแผน จึงมีแนวโน้มว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปิดโอกาสให้ผู้ปฏิบัติงานในระดับต่าง ๆ ช่วยกันคิดและเสนอขึ้นไปให้ผู้บริหารระดับสูง พิจารณา บริษัทใหญ่ ๆ เช่น 3M, SONY, TOYOTA ต่างได้สร้างระบบระดมความคิดจากผู้ปฏิบัติ การทุกระดับแหล่งความคิดผลิตภัณฑ์ใหม่จากภายในกิจการ

2) แหล่งความคิดภายนอก

2.1 ลูกค้ำ แหล่งสำคัญที่สุดในการแสวงหาความคิดใหม่ ๆ ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ความต้องการต่าง ๆ ที่ยังไม่ได้รับการตอบสนอง เป็นช่องทางที่ให้โอกาสแก่กิจการที่ทราบข้อมูลนั้นและสามารถคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่มาสนองได้ การได้ข้อมูลจากลูกค้ำอาจทำได้หลาย ๆ วิธี จากการสำรวจหรือสอบถามโดยตรงด้วยการวิจัยตลาด การเทียบเคียงสอบถามโดยพนักงานขาย การรับฟังปัญหาความคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะต่าง ๆ จากลูกค้ำ

2.2 สมาชิกในช่องทางจำหน่าย คนกลางในระดับต่าง ๆ ร้านค้ำที่มีโอกาสพบปะติดต่อกับลูกค้ำ จะได้รับรู้ความต้องการ คำติชมบ่นของลูกค้ำ อีกทั้งทราบการเคลื่อนไหวของคู่แข่งชั้นได้ดี จะสามารถถ่ายทอดข้อมูลต่าง ๆ มาสู่กิจการได้

2.3 คู่แข่งขันในธุรกิจ การศึกษาคู่แข่งชั้นโดยใกล้ชิดจะเป็นแหล่งความคิดใหม่ ๆ ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้ ผลิตภัณฑ์ของคู่แข่งชั้นที่จำหน่ายอยู่ในตลาด อาจมีข้อบกพร่องที่จะหยิบมาแก้ไขปรับปรุงเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ของกิจการได้ การเทียบเคียงศึกษาความลับของคู่แข่งชั้น อาจจะหาได้จากหลายแหล่ง เช่น ผู้จำหน่ายวัตถุดิบ สมาชิกคนกลางในช่องทาง หรือโดยการซื้อผลิตภัณฑ์ของคู่แข่งชั้นมาแยกส่วนวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ แล้วปรับปรุงเปลี่ยนแปลงพัฒนาให้ดีขึ้นเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ของ กิจการได้

2.4 นักวิทยาศาสตร์ หรือหน่วยงานวิจัยอิสระ มีสถาบันและนักวิชาการอิสระอยู่ไม่น้อย ที่รับงานวิจัยค้นคว้าสิ่งใหม่ ๆ ทั้งในลักษณะงานธุรกิจและรับความช่วยเหลือสนับสนุนทางการเงิน เพื่อปฏิบัติงานวิจัยค้นคว้าโดยไม่หวังผลกำไรโดยตรง ซึ่งกิจการธุรกิจอาจจะขอความช่วยเหลือขอข้อมูลต่าง ๆ ที่จะให้ความคิดใหม่ ๆ ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์

2.17.2 การคัดเลือกรวมคิด (Idea Screening)

ความคิดมากมายที่ระดมจากขั้นตอนที่ 1 จะมีหลายลักษณะเกินกว่าที่กิจการจะปฏิบัติตามได้หมด จึงต้องมีการกลั่นกรองคัดเลือกรวมคิดที่เหมาะสมที่กิจการจะนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่สู่ตลาด การปฏิบัติงานกลั่นกรองความคิดที่ไม่รอบคอบจะทำให้กิจการเกิดความเสียหายได้ วัตถุประสงค์หลักในการปฏิบัติงานขั้นที่ 2 นี้ เพื่อที่จะคัดเอาความคิดที่ไม่ดีทิ้งไป ให้เหลือแต่ความคิดที่ดีเหมาะกับกิจการเท่านั้น แต่กิจการจำนวนมากได้ปฏิบัติงานผิดพลาดจนได้รับความเสียหายในขั้นตอนที่ 2 นี้ กล่าวคือ

2.17.2.1 คัดเลือกรวมคิดที่ดีทิ้งไป (Drop Error) เพราะมองไม่เห็นความสำคัญ หรือคุณค่าของความคิดนั้น ทำให้พลาดโอกาสไป เช่น IBM และ Eastmon Kodak มองข้ามความ

เอกรังสรรค์โดยสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งชาติไทย
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดเกี่ยวกับเครื่องถ่ายเอกสารของ Chester Carlson แต่ Xerox กลับให้ความสนใจในเรื่องนี้ และประสบความสำเร็จในปัจจุบันนี้มาก

2.17.2.2 ขอมรับความคิดที่ไม่ดี (Go Error) ตรงกันข้ามกับข้อ 2.17.2.1 กิจการอาจปล่อยให้ความคิดที่ไม่ดีผ่านเข้าไปในกระบวนการพัฒนา และประสบความสำเร็จล้มเหลว ทำความเสียหายให้แก่กิจการได้มาก

2.17.3 การพัฒนาและทดสอบแนวความคิด (Concept Development and Testing)

ความคิดผลิตภัณฑ์ใหม่ (Product Idea) ที่ได้รับการคัดเลือกกว่าเหมาะสมแล้ว จะนำมาพัฒนาให้เป็นแนวความคิดผลิตภัณฑ์ (Product Concept) หรือค้นหาสิ่งที่จะเป็นความต้องการที่แท้จริงของตลาด เป้าหมาย ซึ่งจะเป็นแนวความคิดที่ชัดเจนในการนำไปพัฒนาตัวผลิตภัณฑ์ได้ ความคิดผลิตภัณฑ์ (Product Idea) หนึ่ง สามารถแปลความแตกต่างกันไปสู่ตัวตนของผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกันได้หลาย ๆ รูปแบบ ดังนั้นเพื่อป้องกันความผิดพลาดในการแปลความต้องการของตลาด เป้าหมายผิดพลาด จึงควรมีการแปลความต้องการในรูปแบบต่าง ๆ แล้วทำการทดสอบแนวความคิดต่าง ๆ (Concept Testing) ให้ชัดเจนเสียก่อน

2.17.4 วิเคราะห์เชิงธุรกิจ (Business Analysis)

ความคิดผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ผ่านมาถึงขั้นตอนนี้ เป็นขั้นตอนที่สำคัญซึ่งผู้บริหารจะตัดสินใจว่าจะเลิกหรือเดินหน้าผลิตออกจำหน่าย คือการวิเคราะห์ความสามารถในการสร้างผลตอบแทนหรือกำไรให้แก่กิจการ ดังนั้นจึงต้องมีการพิจารณาขนาดตลาด คาดคะเนอุปสงค์ประมาณการยอดขาย และประมาณการต้นทุนค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เปรียบเทียบถึงผลกำไรที่จะเกิดขึ้นว่าจะเป็นไปได้ตามวัตถุประสงค์ของกิจการหรือไม่ในการประมาณการยอดขายนักการตลาดจะต้องพิจารณาลักษณะอุปสงค์ของผลิตภัณฑ์ใหม่ที่จะเสนอขายนี้ว่า

1. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ซื้อครั้งเดียว (One Time Purchased Product) ผลิตภัณฑ์ที่มีอายุการใช้งานนาน หรือโอกาสการใช้น้อยผู้ซื้อซื้อเพียงครั้งเดียวแล้วเลิกไปเลย หรือกว่าจะซื้อชิ้นใหม่อีกนานมาก อุปสงค์ของสินค้าจะเกิดขึ้นครั้งเดียวสำหรับลูกค้าแต่ละราย

2. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ซื้อบ่อยแต่มีการซื้อทดแทน (Infrequently Purchased Product) ผลิตภัณฑ์ที่มีอายุใช้งาน แต่ช่วงเวลาก่อนข้างสั้น และยังคงต้องใช้งานอยู่ตลอดเวลา จะมีการซื้อสินค้าชิ้นใหม่เข้ามาทดแทนของเก่าที่หมดสภาพชำรุด เช่น รถยนต์ โทรทัศน์ เครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ ดังนั้น อุปสงค์ของผลิตภัณฑ์จะมีส่วนที่เกิดขึ้นจากการซื้อซ้ำของลูกค้าเดิมด้วย

3. เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการซื้อซ้ำ ๆ (Frequently Purchased Product) ผลิตภัณฑ์ที่บริโภคอุปโภคประจำวันใช้แล้วหมดเปลืองไป จะมีการซื้อซ้ำ ๆ ตลอดเวลา ดังนั้นอุปสงค์จะเพิ่มขึ้นได้มาก เมื่อระยะเวลาผ่านไป ถ้ามีการส่งเสริมการขายดีพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการประมาณยอดขาย ต้นทุนค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เพื่อพิจารณาผลตอบแทนกิจการจะต้องกำหนดแผนการตลาดขั้นต้นเสียก่อน กล่าวคือจะต้องกำหนด Marketing Mix ในส่วนของราคา แผนการจัดจำหน่าย แผนการส่งเสริมการตลาด จึงจะสามารถประมาณการยอดขาย ต้นทุนการผลิตตามอุปสงค์ที่คาดคะเนได้รวมถึงกำหนดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เกี่ยวข้องในการจัดจำหน่ายและส่งเสริมการตลาดนอกจากนั้นจะต้องวิเคราะห์ถึงมูลค่าปัจจุบัน (present value) ของผลประโยชน์ที่จะเกิดขึ้น การหมุนเวียนด้านเงินสด (Cash Flow) ตลอดระยะเวลาของโครงการในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่นี้

2.17.5 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Product Development)

หลังจากการวิเคราะห์แนวความคิดผลิตภัณฑ์ใดจนมีความแน่ใจว่าแนวความคิดผลิตภัณฑ์นั้นจะคุ้มค่าแก่การลงทุนแผนกวิจัยพัฒนาและวิศวกรรมจะเข้ามารับช่วงต่อในการพัฒนาให้มีตัวต้นขึ้นอาจจะโดยการสร้างต้นแบบหรือตัวอย่างผลิตภัณฑ์ขึ้นมาจำนวนหนึ่ง ขึ้นต้นในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้เป็นรูปร่างขึ้น อาจต้องใช้เวลา เงินทุน ความพยายามอย่างมาก กิจการจะคิดค้นหาสูตรส่วนประกอบตลอดจนกรรมวิธีการผลิตที่จะได้ผลิตภัณฑ์ตามความคิดฝันขึ้นมาอีกทั้งมีคุณค่าที่เหมาะสมในเชิงพาณิชย์ เป็นการใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง หากไม่สามารถผลิตเป็นสินค้าได้ กิจการธุรกิจจะสูญเสียเงินลงทุนไปอย่างมาก

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ จะต้องพิจารณาคูณลักษณะต่าง ๆ ที่จะเป็นที่ต้องการของตลาด เช่น ขนาด รูปทรง สี น้ำหนัก หรือคุณลักษณะอื่น ๆ ที่ผู้บริโภคต้องการ สีที่เลือกมาใช้กับผลิตภัณฑ์สามารถสื่อกับผู้บริโภคถึงความหมายต่าง ๆ ได้ เช่น น้ำยาบ้วนปาก สีแดง คือ ความรู้สึกสดชื่นสีเหลือง คือ ยาฆ่าเชื้อโรค สีเขียว แสดงถึงความเย็นชื่นปาก หรือผงซักฟอกที่มีฟองมาก แสดงว่ามีพลังซักมาก เป็นต้น

ต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นมาแล้ว จะต้องนำไปทดสอบให้เป็นที่พอใจก่อนจะออกวางตลาด โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่มีความเสี่ยงสูง เช่น ยารักษาโรค ควรจะมีการทดสอบหลาย ๆ ครั้ง เพื่อให้แน่ใจในประสิทธิภาพของยา หรือ ในกรณีที่เป็นเครื่องจักรเครื่องยนต์ต้องผ่านการทดสอบถึงความปลอดภัยในการใช้งานด้วย ฉะนั้น การทดสอบผลิตภัณฑ์จะทดสอบทั้งในส่วนการใช้งาน และการยอมรับของผู้บริโภค อาจโดยการให้ผู้บริโภคหรือตลาดเป้าหมายทดลองใช้หรือบริโภคดูว่าจะพอใจหรือไม่

ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นมาเป็นต้นแบบนี้ จะต้องสร้าง Brand ให้ด้วยและต้องพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมขึ้นมาด้วยพร้อมกัน

2.17.6 การทดสอบตลาด (Market Testing)

การทดสอบตลาด คือการนำผลิตภัณฑ์จำนวนจำกัด ไปทดลองวางตลาดเล็ก ๆ เพื่อศึกษาพฤติกรรมของผู้บริโภคหรือตลาดที่มีต่อผลิตภัณฑ์ใหม่ ก่อนการตัดสินใจผลิตจำนวนมากออกวางจำหน่ายไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตลาด การทดสอบตลาดผลิตภัณฑ์ จะทำให้เจ้าของผลิตภัณฑ์ได้ข้อมูลเกี่ยวกับตลาดเป้าหมาย คนกลาง ศักยภาพของตลาด ตลอดจนประสิทธิผลของแผนการตลาด ลักษณะการซื้อต่าง ๆ ของตลาดเป้าหมาย ฯลฯ เป็นการลดความเสี่ยงจากความล้มเหลวของผลิตภัณฑ์

สำหรับผลิตภัณฑ์เพื่อการอุตสาหกรรม มักจะไม่นิยมทดสอบตลาด แต่จะเน้นการทดสอบในห้องปฏิบัติการ การทดสอบในกระบวนการผลิต จนแน่ใจว่าจะปฏิบัติงานได้ดี หากจะมีการทดสอบตลาดก็จะเป็นลักษณะการทดสอบจากการใช้งานจริง (Product use test) ผู้ขายจะเสนอขายผลิตภัณฑ์ใหม่ที่คิดค้นขึ้นมาจนพอใจแล้วโดยเสนอให้บริการติดตั้งหรือส่งช่างเทคนิคเข้าไปช่วยดูแลการปฏิบัติงานให้การฝึกอบรม แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงทดลองใช้งาน ปรับปรุงแก้ไขจนใช้งานได้ดี

อีกวิธีหนึ่งที่นิยมใช้ในการทดสอบตลาดของผลิตภัณฑ์เพื่อการอุตสาหกรรม คือ การจัดงานแสดงสินค้า (Trade Show) สามารถสาธิตแสดงการทำงานของผลิตภัณฑ์ต่อตลาดเป้าหมาย ในช่วงระยะเวลาจำกัด พร้อม ๆ กันได้จำนวนมาก อีกทั้งสามารถจะเปิดตลาดเสนอขายไปพร้อมกัน รับฟังคำติชมจากผู้เข้าชมงานแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนส่งมอบผลิตภัณฑ์ได้ นอกจากนี้การเข้าร่วมออกงานแสดงสินค้า กิจกรรมขนาดใหญ่อาจใช้วิธีสร้าง Show Room ในกิจการที่ลูกค้าเป้าหมายจะเข้ามาชมศึกษาตัวผลิตภัณฑ์ พูดคุยแก้ปัญหาในระหว่างการเยี่ยมชมได้

2.17.7 การวางตลาดผลิตภัณฑ์ (Commercialization)

หลังจากผ่านขั้นตอนต่าง ๆ มาจนถึงขั้นตอนสุดท้าย ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ได้รับการตัดสินใจว่าพร้อมที่จะผลิตออกวางตลาด แต่ก่อนที่จะมีการวางตลาดผลิตภัณฑ์ใหม่จริง ธุรกิจจะต้องพิจารณาความพร้อมของกิจการทั้งด้านการผลิตและด้านการตลาดเสียก่อน

2.18 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วีระพงศ์ เพชรทอง สายชล สุขเทพ และ บุญฤทธิ์ บิลหมาด (2543) ได้ทำการวิจัยเรื่อง เครื่องปิดฝาแก้วพลาสติกกึ่งอัตโนมัติ มี วัตถุประสงค์ คือ ทำการออกแบบและจัดสร้างเครื่องปิดฝาแก้วพลาสติก สำหรับเครื่องปิดฝาแก้วพลาสติกนี้มีส่วนประกอบที่สำคัญอยู่ 3 ส่วนด้วยกัน คือ ชุดหัวกดแผ่นพลาสติก ชุดเลื่อนถาดเข้าออก และ ชุดเลื่อนแผ่นพลาสติก โดยที่ชุดหัวกดแผ่นพลาสติก จะมีชุด Heater ติดอยู่ ซึ่งทำหน้าที่ให้ความร้อน กับชุดหัวกดแผ่นพลาสติก ในการกดแผ่นพลาสติก ที่เลื่อนลงมาอยู่ในตำแหน่งที่ตรงกับตำแหน่งที่วางแก้วพลาสติก ซึ่งชุดหัวกดแผ่นพลาสติกจะทำหน้าที่กดแผ่นพลาสติก ให้ติดอยู่กับขอบของแผ่นพลาสติก โดยใช้ความร้อนจากชุดหัวกดแผ่นพลาสติก ทำให้แผ่นพลาสติกยึดละลายติดอยู่กับขอบของแก้วพลาสติก ขณะเดียวกัน เมื่อแผ่นพลาสติกติดอยู่กับแก้วพลาสติกแล้ว ชุดหัวกดก็จะทำหน้าที่ตัดแผ่นพลาสติก โดยจะมีชุดเลื่อนถาดเข้าออก ทำหน้าที่เลื่อนแก้วพลาสติกเข้าออกในตำแหน่งที่ชุดหัวกดแผ่นพลาสติกทำงาน โดยเครื่องไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปิดฝาแก้วพลาสติกกึ่งอัตโนมัติใช้ในการปิดฝาแก้วน้ำพลาสติก ในการบรรจุอาหารประเภท เครื่องดื่มที่ได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยเฉพาะ ในด้านความสะดวกและสะดวกของผลิตภัณฑ์ประเภทแก้วพลาสติก ที่บรรจุเครื่องดื่มที่มีฝาปิดมิดชิดไม่หกเลอะเทอะ จากการทดลอง ประสิทธิภาพของเครื่องปิดฝาแก้วพลาสติก พบว่าเครื่องทำงานเป็นที่น่าพอใจ เพราะเมื่อเครื่องทำงานปิดฝาแก้ว พลาสติกแล้ว มีความแน่นหนาดีไม่มีน้ำไหลซึมออกมา และมีกำลังการผลิตอยู่ที่ ประมาณ 240 ชิ้น/ชั่วโมง

ธรรมรัตน์ ปรานอมรกิจ (2540) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการปรับสภาพบรรยากาศ ในภาชนะบรรจุ ต่อการยืดอายุการเก็บรักษาผลของมังคุด โดยได้ทำการทดสอบอัตราการซึมผ่าน ก๊าซของฟิล์มพลาสติก โพลีเอทิลีน (polyethylene, PE) และฟิล์มพลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ (polyvinyl chloride, PVC) ด้วยเครื่อง permeability cell พบว่า ที่ระดับความหนาฟิล์มต่างกันมี อัตราการซึมผ่านของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจนต่างกัน โดยฟิล์มพลาสติก PE หนา 10 40 และ 80 ไมโครเมตร มีค่าอัตราการซึมผ่านของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2 Transmission Rate) 16.72 4.53 และ 2.92 ml/sq.m/hr/kpa ตามลำดับ และมีค่าอัตราการซึมผ่านของ ก๊าซออกซิเจน (O_2 Transmission Rate) 11.05 7.44 และ 7.32 ml/sq.m/hr/kpa ตามลำดับ ส่วนฟิล์ม พลาสติก PVC หนา 14 28 และ 42 ไมโครเมตร มีค่าอัตราการซึมผ่านของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 59.80 33.27 และ 25.02 ml/sq.m/hr/kpa ตามลำดับ และมีค่าอัตราการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจน 12.67 11.26 และ 10.77 ml/sq.m/hr/kpa ตามลำดับ จากการทดสอบพบว่าฟิล์มพลาสติก PVC จะมี ค่าอัตราการซึมผ่านของก๊าซทั้งสอง (Gas Transmission Rate; GTR) สูงกว่าฟิล์มพลาสติก PE สำหรับผลของการปรับสภาพบรรยากาศในภาชนะบรรจุต่อการยืดอายุการเก็บรักษาของผลมังคุด (*Garcinia mangostana* L.) โดยการใช้ฟิล์มพลาสติก PE หนา 10 40 และ 80 ไมโครเมตร โดยเก็บ รักษาผลมังคุดซึ่งนำมาจากจังหวัดระยองในกล่องพลาสติกที่เปิดฝานขนาด 11x11x6.5 ซม. และหุ้มด้วย ฟิล์มพลาสติกทั้งสามความหนา และเก็บรักษามังคุดที่อุณหภูมิ 8 และ 13 องศาเซลเซียส ความชื้น สัมพัทธ์ร้อยละ 90 โดยมีมังคุดที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 และ 13 องศาเซลเซียส และไม่หุ้มฟิล์มพลาสติก เป็นชุดควบคุม พบว่า มังคุดในชุดควบคุมที่เก็บรักษามังคุดที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บ รักษา 16 วัน และแสดงอาการ chilling injury ส่วนที่เก็บรักษาในกล่องพลาสติกเปิดฝาและหุ้ม พลาสติก PE หนา 10 40 และ 80 ไมโครเมตร เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บ รักษา 20 วัน และมังคุดในชุดควบคุมและที่เก็บรักษาในกล่องพลาสติกเปิดฝาและหุ้มด้วยฟิล์มหนา 10 ไมโครเมตร เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บรักษา 16 วันเท่ากัน แต่มีการเน่าเสีย น้อยกว่า ส่วนมังคุดที่เก็บรักษาในกล่องพลาสติกเปิดฝาและหุ้มฟิล์มพลาสติก PE หนา 10 40 และ 80 ไมโครเมตร ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บรักษา 24 วัน โดยมีมังคุดที่เก็บ รักษาโดยใช้ฟิล์มพลาสติก PE หนา 40 ไมโครเมตร มีคุณภาพดีที่สุด ส่วนผลของการปรับสภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับเอกสารอ้างอิงเท่านั้น การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ผ่านการอนุมัติจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

40 และ 28 และ 42 ไมโครเมตร โดยเก็บรักษาผลมังคุดซึ่งนำมาจากจังหวัดชุมพรในกล่องพลาสติกที่เปิดฝาและหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกทั้งตามความหนา และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 และ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 90 โดยมีมังคุดที่ไม่หุ้มฟิล์มพลาสติกและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 และ 13 องศาเซลเซียส เป็นชุดควบคุม พบว่า มังคุดในชุดควบคุมที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บรักษา 12 วัน และแสดงอาการ chilling injury ส่วนมังคุดที่เก็บรักษาในกล่องพลาสติกเปิดฝาและหุ้มฟิล์ม PVC หนา 14 28 และ 42 ไมโครเมตร เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บรักษาเท่ากันคือ 16 วัน หลังจากนั้นการเน่าเสียจะเกิดมากขึ้น และมังคุดในชุด ควบคุมที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บรักษา 12 วัน แต่มีคุณภาพดีกว่ามังคุดชุดควบคุมที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส ส่วนมังคุดที่เก็บรักษาในกล่องพลาสติกเปิดฝาและหุ้มด้วยฟิล์ม PVC หนา 14 40 และ 28 ไมโครเมตร ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บรักษา 16 วัน เท่ากัน ส่วนมังคุดที่เก็บรักษาในกล่องพลาสติกเปิดฝาและหุ้มด้วยฟิล์ม PVC หนา 42 ไมโครเมตร ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มังคุดมีคุณภาพดีเก็บรักษาได้นาน 20 วัน ส่วนการเก็บรักษามังคุดเปรียบเทียบระหว่างมังคุดที่เก็บรักษาในกล่องพลาสติกเปิดฝาและหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติก และการบรรจุแบบผลเดี่ยวที่ระดับความหนาพลาสติกที่เหมาะสมจากทั้งสองการทดลอง เบื้องต้น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 90 พบว่า การเก็บรักษาผลมังคุดในกล่องพลาสติกเปิดฝาและหุ้มฟิล์มพลาสติกจะทำให้มังคุดมีคุณภาพดีว่าการเก็บรักษาแบบ ผลเดี่ยว และการเก็บรักษาผลมังคุดในกล่องพลาสติกเปิดฝาและหุ้มฟิล์มพลาสติก PE หนา 40 ไมโครเมตร สามารถเก็บรักษามังคุดโดยมังคุดมีสภาพดีที่สุด โดยสามารถเก็บรักษาได้นาน 24 วัน ซึ่งนานกว่าการเก็บรักษามังคุดในกล่องพลาสติกเปิดฝาและหุ้มฟิล์มพลาสติก PVC หนา 42 ไมโครเมตร สามารถเก็บรักษาได้นาน 20 วัน และการบรรจุแบบเป็นผลเดี่ยวโดยใช้พลาสติก PE และ PVC สามารถเก็บรักษาได้นาน 20 และ 16 วัน ตามลำดับ

ทรงวุฒิ ลีวงวัฒน์ สรลัทธินันท์ คำนิล และ เอกพล ภูตระกูล (2545) ได้ทำการวิจัยเรื่อง เครื่องปิดผนึกน้ำแข็ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องปิดผนึกน้ำแข็ง ที่สามารถบรรจุน้ำแข็ง ที่มีการเชื่อมปิดผนึกรอบก้อนน้ำแข็งแต่ละก้อน เพื่อสะดวกในการนำไปใช้งาน เมื่อจะใช้ก็แกะออกมาใช้ทีละก้อน ถ้าใช้ไม่หมดน้ำแข็งจะละลายอยู่ในบรรจุภัณฑ์นั้น สามารถนำกลับมาแช่เย็นแล้วนำกลับมาใช้ได้ อีก หลักการทำงานของเครื่องคือ ให้ความร้อนแก่แผ่นพลาสติกแล้วใช้ระบบสูญญากาศ ทำให้พลาสติกขึ้นรูป จากนั้นเติมน้ำแล้วใช้พลาสติกอีกแผ่นประกบเพื่อทำการเชื่อมปิดผนึก แล้วนำไปแช่เย็น หลังจากการดำเนินการสร้างเครื่องเสร็จแล้วได้มีการทดลองการทำงานของเครื่อง โดยนำพลาสติกที่มีคุณสมบัติในการเชื่อมปิดผนึกได้ดี มาทำการขึ้นรูปและเชื่อมปิดผนึก เพื่อหาชนิดของพลาสติกที่เหมาะสม อุณหภูมิและความดันที่ใช้ ซึ่งผลที่ได้จากการทดลองคือ พลาสติกสามารถขึ้น รูปได้ แต่การเชื่อมปิดผนึกยังมีปัญหาอยู่เนื่องจากว่ายังเชื่อมติดไม่ทั่ว แต่อย่างไรก็ตาม ยังมีข้อเสนอแนะระหว่างการทำงานคือ การคำนึงถึงการ ได้รับความร้อนของชุดเชื่อมปิดผนึกกับแม่พิมพ์

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำแข็งจะต้องสัมผัสกันแนบทุกจุดและข้อเสนอนี้เพื่อนำไปใช้ปรับปรุงต่อไป คือ การทำระบบกดพลาสติกในการทำให้เป็นสูญญากาศ และควรมีระบบให้ความร้อนไว้ในขั้นตอนการขึ้นรูป เพื่อให้พลาสติกเกิดการไหลตัวขึ้นรูปได้ดี และควรใช้เทปลอนที่มีแผ่นขนาดใหญ่เท่ากับแผ่นอะลูมิเนียมปิดพื้นที่บริเวณที่ทำการปิดผนึก เพื่อป้องกันพลาสติกขาดติดกับชุดเชื่อมปิดผนึก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยและพัฒนา เครื่องปิดผนึกฝาฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ผู้วิจัยได้กำหนดรายละเอียดและขั้นตอนโดยแบ่งเป็น 3 ตอนตามวัตถุประสงค์ดังนี้

ตอนที่ 1 เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

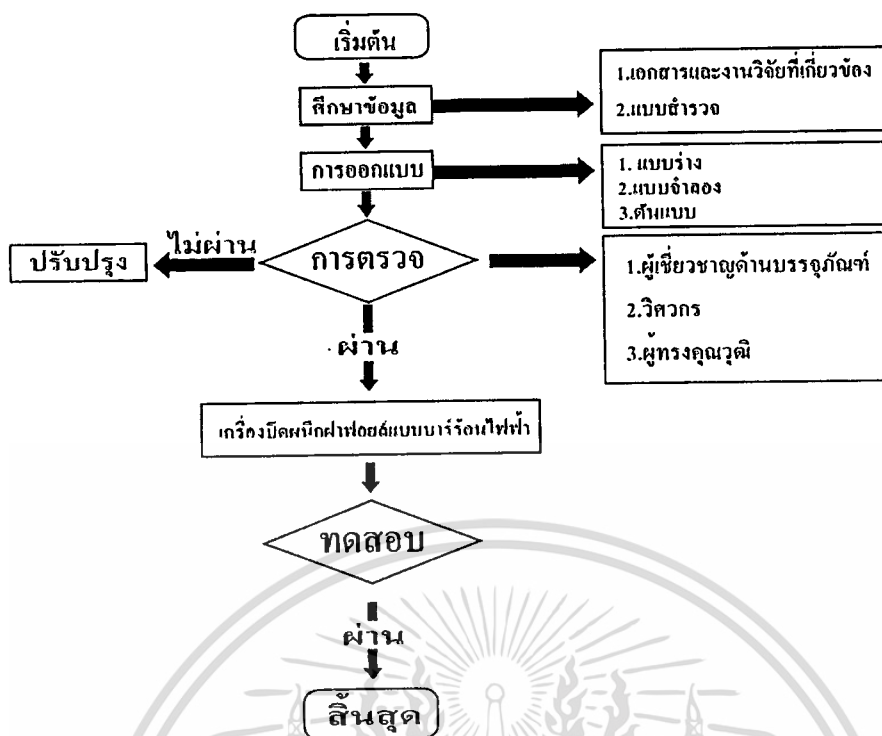
ตอนที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพ ของเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกให้ได้ตามเกณฑ์การทดสอบที่กำหนดของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078 ว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม (leakage) ประเภท Vacuum chamber technique

ตอนที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้านการใช้งานของเครื่องแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

3.1 ตอนที่ 1

เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

ในการพัฒนาและสร้างเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกนั้นเพื่อให้สอดคล้องกับปัญหาที่ต้องแก้ไขและแนวทางการความต้องการของผู้ใช้ซึ่งเป็นกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรและผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม โดยมีลำดับขั้นตอนในการ ดำเนินการตามแผนผังลำดับขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้



ภาพที่ 3.1 ลำดับขั้นตอนในการ ดำเนินการ

3.1.1 ในการศึกษาข้อมูล จะมีการศึกษาในข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องผนึกบรรจุภัณฑ์อาหารแบบบาร์ร้อนไฟฟ้า อุปกรณ์ต่าง ๆ และขั้นตอนการทำงาน จากภาคเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และทำการวิเคราะห์ปัญหาแบบ (Content Analysis) โดยแยกปัญหาเป็นรายชื่อ จากนั้นรวบรวมข้อมูลสร้างแบบสำรวจเพื่อที่จะใช้ศึกษาความเหมาะสม ด้านเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับการใช้งานของกลุ่มเป้าหมายของเครื่องปิดผนึกฝาฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกเมื่อ ได้ข้อมูลจากแบบสำรวจทำการวิเคราะห์และสรุปข้อมูลที่ได้มาเพื่อนำสู่ขั้นตอนของการพัฒนาเพื่อการออกแบบ

3.1.2 การพัฒนาเพื่อการออกแบบ ในขั้นตอนที่จะมีการดำเนินการเป็น 3 ส่วน คือ

3.1.2.1 การสร้างแบบร่าง

3.1.2.2 การสร้างแบบจำลอง

3.1.2.3 การสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

1. นำข้อมูลจากขั้นตอนของการศึกษาข้อมูลมาใช้ประกอบการออกแบบเพื่อสร้างเครื่องปิดผนึกฝาฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก โดยนำ ข้อมูลมาประกอบเป็นแนวทาง เพื่อทำการสร้างแบบร่าง

2. เมื่อได้แบบร่างที่ต้องการนำแบบร่างมา สร้างเป็นแบบจำลองเพื่อทดสอบขนาดสัดส่วนและการใช้งานในเบื้องต้นเพื่อทำการปรับปรุงจุดบกพร่องก่อนการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบจะทำการสร้างตามการปรับปรุงจุดบกพร่องในการสร้างแบบจำลอง และข้อมูลของขั้นตอนของการศึกษาข้อมูล โดยจะมีผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการบรรจุเป็นผู้ควบคุม การสร้างต้นแบบ

3.1.3 การตรวจสอบ การตรวจสอบ ขั้นตอนของการตรวจสอบ จะมีการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการบรรจุ 2 ท่าน และวิศวกรรมจำนวน 2 ท่านประกอบด้วย

ด้านเทคโนโลยีการบรรจุ คือ

1. นายสุรศิษฏ์ บุญญาภิสิทธิ์ ตำแหน่ง ผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 9 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
2. นายศักดิ์ แสนสุภา ตำแหน่ง หัวหน้างานพัฒนาเทคโนโลยีการบรรจุภัณฑ์ ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ด้านวิศวกรรม คือ

3. นายทศพร นะพะศาลา ตำแหน่ง วิศวกร 6 ส่วนการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 9 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
4. นายสุรพล มณีแจ่ม ตำแหน่ง นายช่างเทคนิคอุตสาหกรรม 6 ส่วนการพัฒนาเทคโนโลยี ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 9 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

3.1.4 เมื่อผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญนำเครื่องจักรต้นแบบมาทดสอบ เพื่อหาจุดบกพร่องเพื่อทำการปรับปรุงก่อนการนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพเรื่องการรั่วซึม(leakage)ตามเกณฑ์การทดสอบของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078 ว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม (leakage) ประเภท Vacuum chamber technique เพื่อความสมบูรณ์ของเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกเมื่อทดสอบและปรับปรุงจุดบกพร่องเพื่อความสมบูรณ์ จึงเสร็จสิ้นขั้นตอนของการพัฒนา

สำหรับขั้นตอน 3.1.1 การศึกษาข้อมูลเพื่อการพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกในการใช้งานของเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก โดยแบ่งเป็น

3.1.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 3.1.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือผลิตภัณฑ์อาหารของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรและผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ที่ได้รับการส่งเสริมจากศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 8 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย การวิจัยนี้ได้นำเอากลุ่มตัวอย่างจากกลุ่มที่มีความต้องการพัฒนาด้านเทคโนโลยีการบรรจุผลิตภัณฑ์ จากข้อมูลของศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 8 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม โดยแบ่งผลิตภัณฑ์ออกเป็น 3 ประเภท

2.1 ผลิตภัณฑ์น้ำปลาหวานบรรจุด้วยพลาสติก จากกลุ่มสตรีและเยาวชนสหกรณ์ตำบลบางกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี

2.2 ผลิตภัณฑ์วุ้นมะพร้าวในน้ำเชื่อมบรรจุด้วยพลาสติก จากกลุ่มสหกรณ์การเกษตรอำเภอบ้านแพ้ว อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร

2.3 ผลิตภัณฑ์น้ำสลัด จากร้านนายหนู 66/14 หมู่ 3 ตำบลศาลาแดง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง

3.1.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้แบ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ตามขั้นตอนได้แก่

- แบบสัมภาษณ์ กลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ที่จากกลุ่มตัวอย่างที่มีความต้องการพัฒนาด้านเทคโนโลยีการบรรจุผลิตภัณฑ์ จากข้อมูลของศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 8 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ผู้วิจัยได้ใช้แบบสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล เป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง บันทึกการสัมภาษณ์โดยใช้อุปกรณ์บันทึกเสียงโดยทำการสัมภาษณ์ในส่วนของผลที่ได้รับจากการใช้งานผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง รวมถึงความต้องการหรือการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่

- แบบสัมภาษณ์ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญหรือผู้มีประสบการณ์ เพื่อใช้สนับสนุนการสร้างและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก เป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง บันทึกการสัมภาษณ์โดยใช้อุปกรณ์บันทึกเสียง

- แบบสอบถาม ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญหรือผู้มีประสบการณ์ เพื่อใช้สนับสนุนการสร้างและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ในส่วนของการตรวจหรือประเมินแบบร่างและแบบจำลอง

ที่ได้รับการออกแบบมาแล้ว (Sketch Design) โดยเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

โดยแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า ในการประมาณค่าแบ่งออกเป็น 5 ระดับ โดยกำหนดค่าในแต่ละระดับ ดังนี้

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

ผู้วิจัยได้เรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญเพื่อควบคุมการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบและการปรับปรุงจุดบกพร่อง โดยแบ่งเป็นด้านเทคโนโลยีการบรรจุ 2 ท่าน และด้านวิศวกรรมจำนวน 2 ท่าน ประกอบด้วย

ด้านเทคโนโลยีการบรรจุ คือ

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. นายสุรศิษฐ์ บุญฤทธิพันธ์ | ตำแหน่งผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 9
กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม |
| 2. นายศักดิ์ แสนสุภา | ตำแหน่ง หัวหน้างานพัฒนาเทคโนโลยีการบรรจุภัณฑ์
ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย
สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย |

ด้านวิศวกรรม คือ

- | | |
|---------------------|--|
| 3. นายทศพร นะพะศาลา | ตำแหน่ง วิศวกร 6 ส่วนการพัฒนาบรรจุภัณฑ์
ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 9
กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม |
| 4. นายสุรพล มณีแจ่ม | ตำแหน่ง นายช่างเทคนิคอุตสาหกรรม 6
ส่วนการพัฒนาเทคโนโลยี
ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 9
กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม |

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อในการทำการวิจัยครั้งนี้ คือแบบสำรวจเพื่อศึกษาปัญหาทั่วไปและความเหมาะสมในการใช้งานของ เครื่องปิดฉนวนฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร็อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก โดยใช้แบบสำรวจโดยผู้วิจัยจะเป็นผู้ออกแบบเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องปิดฉนวนฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร็อนไฟฟ้า เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับบรรจุกฎเกณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก โดยมีสิ่งที่ต้องการจะศึกษา ลักษณะทางกายภาพของตัวผลิตภัณฑ์ และสภาพทั่วไปของขนาดบรรจุกฎเกณฑ์ จำนวน 6 ข้อ ดังนี้

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาตำราเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุกฎเกณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก
2. กำหนดประเด็นและจำนวนข้อของแบบสำรวจ
3. ดำเนินการปรับปรุงและสร้างแบบสำรวจตามตัวแปรที่ศึกษา
4. นำแบบสำรวจที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมสาระนิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและคำแนะนำในการปรับปรุงแบบสำรวจ
5. นำแบบสำรวจที่แก้ไขเสร็จแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน เพื่อทำการตรวจสอบเนื้อหาของแบบสำรวจ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จะต้องเป็นผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุกฎเกณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกหรือเป็นอาจารย์ประจำสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือวิจัยโดยใช้วิธี Face Validity โดยอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่รอบรู้เฉพาะเรื่อง (Subject metter Speciallisis) โดยทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรม (Index of congruency :IOC)
 - 5.1 ดร.ธัญญารัตน์ วิริยะพิทักษ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตรภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
 - 5.2 อาจารย์สุขเกษม สิริพิพนธ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตรภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
 - 5.3 อาจารย์สินีนาด จริยโชติเลิศ อาจารย์ประจำสาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตรภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
6. ปรับปรุงแบบสำรวจตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิและอาจารย์ผู้ควบคุมสาระนิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

หลังจากนั้นผู้วิจัยได้รวบรวมคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิมาพิจารณาดำเนินการแก้ไขแบบประเมินหาประสิทธิภาพ ร่วมกับอาจารย์ผู้ควบคุมสาระนิพนธ์ ก่อนนำแบบประเมินไปใช้ในการ

เก็บรวบรวมข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรม (IOC) ผลปรากฏว่าค่าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ว่าได้ค่าความเที่ยงตรงอยู่ที่ระดับ 1.00 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านได้ค่าโดยสรุปค่าตามตาราง ดังนี้

ตารางที่ 3.1 การแสดงผลสรุปค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรม (IOC)

ลำดับ	แบบประเมินประสิทธิภาพ	ค่าความเที่ยงตรง
1.	การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม	ระดับ 1.00
2.	การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการบรรจุ	ระดับ 1.00
3.	การสัมภาษณ์ผู้ใช้หรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก	ระดับ 1.00
4.	การสอบถามรูปแบบด้านวิศวกรรม	ระดับ 1.00
5.	การสอบถามรูปแบบด้านเทคโนโลยีการบรรจุ	ระดับ 1.00

3.1.1.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอนในการดำเนินการโดยในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้แบ่งเป็น 3 ส่วน ตามลำดับ ดังนี้

1) การเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

1. ผู้วิจัยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูล จากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงหน่วยงานที่ต้องการเก็บข้อมูล เพื่อขออนุญาต ในการเก็บข้อมูล

2. ผู้วิจัยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ ต่อนายสายชล สำเร็จผล ตำแหน่งเจ้าหน้าที่ส่งเสริมอุตสาหกรรม 6 ส่วนพัฒนาอุตสาหกรรมในครอบครัวและหัตถกรรม ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 8 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม เพื่อเป็นผู้ประสานงานและอำนวยความสะดวกในการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและขอความร่วมมือกับกลุ่มตัวอย่างในการสัมภาษณ์ เป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง บันทึกการสัมภาษณ์ โดยใช้อุปกรณ์บันทึกเสียง แล้วนำข้อมูลที่ได้สรุปแบบบรรยายผล เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนา

3. ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์ ผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและขอความอนุเคราะห์ในการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง บันทึกการสัมภาษณ์โดยใช้อุปกรณ์บันทึกเสียงประกอบด้วยกัน 2 ด้าน แล้วนำข้อมูลที่ได้สรุปแบบบรรยายผล เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผู้วิจัยติดต่อผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและขอความอนุเคราะห์ ในการสอบถามในส่วนของการตรวจหรือประเมินแบบร่างที่ได้รับการออกแบบมาแล้ว (Sketch Design) โดยเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

3.1.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำแบบสำรวจมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปของลักษณะทางกายภาพของตัวผลิตภัณฑ์โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ในภาคของเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้วิเคราะห์จาก แบบการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยจะนำปัญหาจากการศึกษาภาคเอกสารมาทำการวิเคราะห์เพื่อแยกสภาพปัญหาออกเป็นรายด้าน

2. ในขั้นตอนที่ 1 ลักษณะความคิดเห็นต่อการใช้งาน และความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้ จากนั้นนำสภาพลักษณะ ต่างๆมาแยกเป็นรายด้านอันได้แก่ หน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้ การซ่อมแซมและวัสดุ ความปลอดภัย เพื่อนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้านการใช้งานของเครื่องแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้วหาค่าวิเคราะห์ โดยวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ทำการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกที่สร้างและพัฒนาขึ้น โดยเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เป็นการวิเคราะห์โดยทำการหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับความคิดเห็นของที่มีต่อเครื่องที่สร้างและพัฒนาขึ้น โดยทำเป็นรายด้าน และภาพรวมทุกด้าน นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง โดยแบ่งเกณฑ์ (ธีรยุทธ พึ่งเทียร. 2543 : 39) ดังนี้

4.50 – 5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง โดยการรวบรวมข้อมูลจากแบบบันทึกผลการทดลอง โดยจะเก็บรวบรวมจากแบบบันทึกผลการทดลองเพื่อนำไปหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) วิเคราะห์ข้อมูลโดยทำการประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป (SPSS) 9.0 for WINDOWS การวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการใช้งาน จากหน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้ การซ่อมแซมง่าย ความสะดวก วัสดุที่ใช้และความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้ เพื่อนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกที่สร้างและพัฒนาขึ้น โดยทำเป็นรายด้าน และภาพรวมทุกด้าน นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง โดยแบ่งเกณฑ์ (ธีรยุทธ พึ่งเทียร. 2543 : 39) ดังนี้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้านการใช้งานของเครื่องแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้วหาค่าวิเคราะห์ โดยใช้สถิติ แบบ t- test Dependent

3. ในขั้นตอนที่ 2 เกี่ยวกับสภาพทั่วไปของขนาดบรรจุภัณฑ์ ตามความสำคัญของขนาดของบรรจุภัณฑ์จะนำผลของข้อมูลที่ได้มาหาค่าวิเคราะห์ความต้องการของบรรจุภัณฑ์ เพื่อใช้ในการหาพื้นที่ในการใช้งาน

3.2 ตอนที่ 2

เพื่อหาประสิทธิภาพ ของเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกให้ได้ตามเกณฑ์การทดสอบที่กำหนดของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078 ว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม (leakage) ประเภท Vacuum chamber technique

ในการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ จะทำการทดสอบโดยใช้แบบบันทึกเพื่อบันทึกผลในการทดสอบเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 3.2.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.2.3 วิธีการการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ จำนวนผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 90 ชิ้น ปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์โดยจะบรรจุผลิตภัณฑ์จริงที่กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรและผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมผลิตเพื่อการจำหน่าย ทั้ง 3 ชนิด ผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์ด้วยเครื่องที่พัฒนาแล้ว ผลิตภัณฑ์ละ 30 ชิ้น

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ผลิตภัณฑ์จริงที่กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรและผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมผลิตเพื่อการจำหน่าย ทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ ๆ ละ 10 ชิ้นจากการสุ่มหยิบเพื่อทำการทดสอบแบ่งเป็น

2.1 การทดสอบกับผลิตภัณฑ์น้ำปลาหวานบรรจุด้วยพลาสติกที่ทำจากพลาสติกประเภท โพลิสไตลีน(PS) จากกลุ่มสตรีและเยาวชนสหกรณ์ตำบลบางกร่าง อำเภอมือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จังหวัดนนทบุรี โดยปิดด้วยเครื่องผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยด์สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกที่พัฒนาแล้ว จำนวน 10 ชิ้น

2.2 การทดสอบกับผลิตภัณฑ์วุ้นมะพร้าวในน้ำเชื่อมบรรจุด้วยพลาสติกที่ทำจากพลาสติกประเภทโพลิโพรพิลีน (PP) จากกลุ่มสหกรณ์การเกษตรอำเภอบ้านแพ้ว อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร โดยปิดด้วยเครื่องผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยด์สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกที่พัฒนาแล้ว จำนวน 10 ชิ้น

2.3 การทดสอบกับผลิตภัณฑ์น้ำสลัดบรรจุด้วยพลาสติกที่ทำจากพลาสติกประเภทโพลิโพรพิลีน (PP) จากร้านนายหนู 66/14 หมู่ 3 ตำบลศาลาแดง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง โดยปิดด้วยเครื่องผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยด์ สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก จำนวน 10 ชิ้น

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในขั้นตอนที่ 2 การทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยด์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกตามเกณฑ์มาตรฐานของ ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม (leakage) ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078 เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยด์ด้วยเครื่องที่พัฒนาแล้วไปทดสอบกับเครื่องทดสอบประเภท Vacuum chamber technique โดยทดสอบผลิตภัณฑ์ที่บรรจุภายในภาชนะบรรจุ (Packages with product) โดยวิเคราะห์จากตารางบันทึกผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพโดยในแบบบันทึกจะมีการเก็บของผลที่ต้องการพิสูจน์เพื่อหาประสิทธิภาพ คือ

3.2.2.1 การรั่วซึม (leakage) ประเภท Vacuum chamber technique ของ ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078 การใช้เครื่องมือทดสอบการรั่วซึม (leakage tester) ประเภท Vacuum chamber technique ของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย เป็นการตรวจรอยรั่วของบรรจุภัณฑ์ที่ปิดผนึกด้วยฝาฟอยด์ โดยถือหลักการให้บรรจุภัณฑ์จมอยู่ใต้น้ำในภาชนะที่ปิดสนิท ทำให้เกิดระบบสุญญากาศขึ้น ถ้าไม่มีฟองอากาศเกิดขึ้นก็แสดงว่าการปิดผนึกของบรรจุภัณฑ์สนิทไม่รั่วซึม ถ้าตัวอย่างทดสอบมีรอยรั่วจะสังเกตเห็นฟองอากาศที่เกิดขึ้นรอบ ๆ บรรจุภัณฑ์ จะเป็นสิ่งบ่งชี้ว่าบรรจุภัณฑ์นั้นรั่วซึม ไม่เหมาะสมกับการนำไปใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ เพราะทำให้ผลิตภัณฑ์เสื่อมคุณภาพเร็วกว่าที่กำหนด

3.2.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการแบบแผนการทดลองและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลทางผู้วิจัยได้นำเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยด์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ที่สร้างไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นเพื่อหาประสิทธิภาพได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยจะมีแผนการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ผู้วิจัยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการทดสอบประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์จากบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ต่อนางอัญชลี กมลรัตนกุล ตำแหน่ง ผู้อำนวยการศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย เพื่อขอความอนุเคราะห์เข้าทดสอบบรรจุภัณฑ์ที่ปิดผนึกด้วยเครื่องปิดฝาฟอยล์แบบบาร์ร้อน ไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกเพื่อทดสอบการรั่วซึม (leakage) ประเภท Vacuum chamber technique ของ ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078

2. การทำการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องปิดผนึกฝาฟอยล์แบบบาร์ร้อน ไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก จะทำการทดสอบโดย การใช้เครื่องมือทดสอบการรั่วซึม (leakage tester) ประเภท Vacuum chamber technique ของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย เป็นการตรวจรอยรั่วของบรรจุภัณฑ์ที่ปิดผนึกด้วยฝาฟอยล์ โดยถือหลักการให้บรรจุภัณฑ์จมอยู่ใต้น้ำในภาชนะที่ปิดสนิท ทำให้เกิดระบบสูญญากาศขึ้น ถ้าไม่มีฟองอากาศเกิดขึ้นก็แสดงว่าการปิดฝาของบรรจุภัณฑ์สนิทไม่รั่วซึม ถ้าตัวอย่างทดสอบมีรอยรั่วจะสังเกตเห็นฟองอากาศที่เกิดขึ้นรอบ ๆ บรรจุภัณฑ์ จะเป็นสิ่งบ่งชี้ว่าบรรจุภัณฑ์นั้นรั่วซึม ไม่เหมาะสมกับการนำไปใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ เพราะทำให้ผลิตภัณฑ์เสื่อมคุณภาพเร็วกว่าที่กำหนด

3. ผู้วิจัยนำผลิตภัณฑ์ 3 ประเภทโดยแบ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่บรรจุแล้วผลิตภัณฑ์ละ 10 ชิ้น

3.1 ผลิตภัณฑ์น้ำปลาหวานบรรจุด้วยพลาสติก จากกลุ่มสตรีและเยาวชน สหกรณ์ตำบลบางกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี

3.2 ผลิตภัณฑ์วุ้นมะพร้าวในน้ำเชื่อมบรรจุด้วยพลาสติก จากกลุ่มสหกรณ์การเกษตรอำเภอบ้านแพ้ว อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร

3.3 ผลิตภัณฑ์น้ำสลัด จากร้านนายหนู 66/14 หมู่ 3 ตำบลศาลาแดง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง

การทดสอบประสิทธิภาพในการปิดผนึกโดยใช้เกณฑ์มาตรฐานเพื่อทดสอบการรั่วซึม (leakage) ประเภท Vacuum chamber technique ของ ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078

4. นำแบบบันทึกประสิทธิภาพมาตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล โดยผลที่ได้เทียบกับมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078 ว่าด้วยการรั่วซึม (leakage) ประเภทการปิดผนึกด้วยเครื่องปิดฝาฟอยล์แบบบาร์ร้อน ไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก อย่างไรก็ตามการดำเนินการนี้ไม่ผ่านการพิจารณาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Vacuum chamber technique ของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลกับกลุ่มประชากร โดยการรวบรวมข้อมูลจากแบบบันทึกผลการทดลอง โดยจะเก็บรวบรวมจากแบบบันทึกผลการทดลองเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลของการทดสอบ เพื่อให้ได้ค่าของ

3.2.4.1 การรั่วซึม (leakage) ประเภท Vacuum chamber technique ของ ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078 เครื่องปิดผนึกฝาฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกโดยผู้วิจัยจะเป็นผู้บันทึกผลการทดลองในตารางเพื่อหาประสิทธิภาพ

นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสรุปผลของประสิทธิภาพจากแบบบันทึกผลการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพ จากเกณฑ์มาตรฐานของ ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078 ของตัวอย่างแต่ละชนิดที่นำมาใช้ใน

3.3 ตอนที่ 3

เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้านการใช้งานของเครื่องแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

3.3.1 ในการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้านการใช้งานของเครื่องแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้ว โดยแบ่งเป็น

3.3.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรและผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ผู้ที่ใช้เครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกได้รับการส่งเสริมจากศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 8 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย การวิจัยนี้ได้นำเอากลุ่มตัวอย่างจากกลุ่มที่มีความต้องการพัฒนาด้านเทคโนโลยีการบรรจุผลิตภัณฑ์ จากข้อมูลของศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 8 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม โดยแบ่งผลิตภัณฑ์ออกเป็น 3 ประเภท

2.1 ผู้ฝึกฝาลูมิเนียมฟอยล์ผลิตภัณฑ์น้ำปลาหวานบรรจุด้วยพลาสติก จากกลุ่มสตรีและเยาวชนสหกรณ์ตำบลบางกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี จำนวน 10 คน

2.2 ผู้ฝึกฝาลูมิเนียมฟอยล์ผลิตภัณฑ์วันมะพร้าวในน้ำเชื่อมบรรจุด้วยพลาสติก จากกลุ่มสหกรณ์การเกษตรอำเภอบ้านแพ้ว อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 10 คน

2.3 ผู้ฝึกฝาลูมิเนียมฟอยล์ผลิตภัณฑ์น้ำสลัดบรรจุด้วยพลาสติก จากร้านนายหนู 66/14 หมู่ 3 ตำบลศาลาแดง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง จำนวน 10 คน

3.3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อในการทำวิจัยครั้งนี้ คือแบบสำรวจเพื่อศึกษาความเหมาะสมในการใช้งานของ เครื่องปิดผนึกฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก โดยใช้แบบสำรวจโดยผู้วิจัยจะเป็นผู้ออกแบบและสำรวจ โดยมีสิ่งที่ต้องการจะศึกษา หน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้ การซ่อมแซม และวัสดุ ความปลอดภัย จำนวน 6 ข้อ ดังนี้

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาตำราเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของเครื่องปิดผนึกฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก
2. กำหนดประเด็นและจำนวนข้อของแบบสำรวจ
3. ดำเนินการปรับปรุงและสร้างแบบสำรวจตามตัวแปรที่ศึกษา
4. นำแบบสำรวจที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมสาระนิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องและคำแนะนำในการปรับปรุงแบบสำรวจ

5. นำแบบสำรวจที่แก้ไขเสร็จแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน เพื่อทำการตรวจสอบเนื้อหาของแบบสำรวจ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จะต้องเป็นผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับเครื่องปิดผนึกฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก หรือเป็นอาจารย์ประจำสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือวิจัยโดยใช้วิธี Face Validity โดยอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่รอบรู้เฉพาะเรื่อง

เอทาร์เป็นเอกสารที่ส่งมอบสำหรับใช้ในเชิงพาณิชย์เท่านั้น มิฉะนั้นผู้ให้เหตุผลจะอิงบนพื้นฐานการ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Subject matter Speciallisis) โดยทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรม (Index of congruency :IOC)

- 5.1 ดร.ธัญญารัตน์ วิริยะพิทักษ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร
ภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- 5.2 อาจารย์สุขเกษม สิริพิพนธ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร
ภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- 5.3 อาจารย์สินีนาด จริยโชติเลิศ อาจารย์ประจำสาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร
ภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

6. ปรับปรุงแบบสำรวจตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิและอาจารย์ผู้ควบคุมสารนิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

หลังจากนั้นผู้วิจัยได้รวบรวมคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิมาพิจารณาดำเนินการแก้ไขแบบประเมินหาประสิทธิภาพ ร่วมกับอาจารย์ผู้ควบคุมสารนิพนธ์ ก่อนนำแบบประเมินไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรม (IOC) ผลปรากฏว่าได้ค่าความเที่ยงตรงอยู่ที่ระดับ 1.00 และเมื่อพิจารณาความพึงพอใจของผู้ใช้เป็นรายด้านได้ค่าโดยสรุป ดังนี้

ตารางที่ 3.2 การแสดงผลสรุปค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรม (IOC)

ลำดับ	แบบประเมินประสิทธิภาพ	ค่าความเที่ยงตรง
1.	การสอบถามความพึงพอใจเพื่อเปรียบเทียบการใช้งานของผู้ใช้หรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก	ระดับ 1.00

3.3.1.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอนในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลทางผู้วิจัยจะได้นำเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ที่สร้างขึ้นหลังการหาประสิทธิภาพแล้วนั้นดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยจะมีแผนการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ผู้วิจัยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อผลิตภัณฑ์จาก บัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ต่อนายสายชล สำเร็จผล ตำแหน่งเจ้าหน้าที่ส่งเสริมอุตสาหกรรม 6 ส่วนพัฒนา อุตสาหกรรมในครอบครัวและหัตถกรรม ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 8 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม เพื่อขอความอนุเคราะห์ประสานงานเพื่ออำนวยความสะดวกในการทดสอบเครื่องจักรต้นแบบเพื่อวัดความพึงพอใจในการใช้งานของกลุ่มตัวอย่าง โดยมีรายชื่อของกลุ่มตัวอย่างที่จะขอความร่วมมือในการทดสอบเครื่องจักรเพื่อวัดความพึงพอใจด้านการใช้งานดังนี้

1.1 กลุ่มสตรีและเยาวชนสหกรณ์ตำบลบางกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี

1.2 กลุ่มสหกรณ์การเกษตรอำเภอบ้านแพ้ว อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร

1.3 ร้านนายหนู 66/14 หมู่ 3 ตำบลศาลาแดง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง

2. ทำการสอบถามประเมินความพึงพอใจในการใช้เครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบ บาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทพลาสติกด้วยเครื่องแบบเดิม โดยมีสิ่งที่จะต้อง ประเมิน คือ หน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้ การซ่อมแซมและวัสดุ ความปลอดภัย เพื่อที่จะนำไปเปรียบเทียบผลของการใช้กับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้วต่อไป

3. ทำการทดสอบเพื่อประเมินความพึงพอใจจากการใช้งาน โดยให้กลุ่มแม่บ้านจำนวน 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คนเป็นผู้ฝึกฝายของผลิตภัณฑ์ของตนจำนวนผลิตภัณฑ์ละ 30 ชิ้น โดยมีผลิตภัณฑ์ เข้าทดสอบในครั้งนี้ 3 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่

3.1 ผลิตภัณฑ์น้ำปลาหวานบรรจุด้วยพลาสติก จากกลุ่มสตรีและเยาวชนสหกรณ์ ตำบลบางกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี

3.2 ผลิตภัณฑ์วุ้นมะพร้าวในน้ำเชื่อมบรรจุด้วยพลาสติก จากกลุ่มสหกรณ์การ เกษตรอำเภอบ้านแพ้ว อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร

3.3 ผลิตภัณฑ์น้ำสัดับบรรจุด้วยพลาสติก จากร้านนายหนู 66/14 หมู่ 3 ตำบล ศาลาแดง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง

4. ทำการสอบถามประเมินความพึงพอใจในการใช้เครื่องผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทพลาสติกด้วยเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้ว โดยมี สิ่งที่จะต้องประเมิน คือ หน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้ การซ่อมแซมและวัสดุ ความปลอดภัย เพื่อที่จะนำไปเปรียบเทียบการใช้งานของเครื่องเดิม

5. เมื่อทำการทดลองเสร็จสิ้น นำแบบบันทึกมาตรวจสอบ ความสมบูรณ์ของข้อมูล เพื่อที่จะนำแบบบันทึกไปหาค่าการเปรียบเทียบจากหน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้ การซ่อมแซมง่าย ความปลอดภัย วัสดุที่ใช้และความเหมาะสมของเทคโนโลยีจากนั้นนำผล วิเคราะห์มาแก้ไขปัญหาให้สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยเพื่อที่จะนำไปเป็นข้อเสนอแนะในการ

ปรับปรุงแก้ไขต่อไป วรรณไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำแบบสำรวจมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปของลักษณะทางกายภาพของตัวผลิตภัณฑ์โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ในภาคของเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้วิเคราะห์จากการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยจะนำปัญหาจากการศึกษาภาคเอกสารมาทำการวิเคราะห์เพื่อแยกสภาพปัญหาออกเป็นรายด้าน

2. การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ทำการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกที่สร้างและพัฒนาขึ้น โดยเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เป็นการวิเคราะห์โดยทำการหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นของที่มีต่อเครื่องที่สร้างและพัฒนาขึ้น โดยทำเป็นรายด้าน และภาพรวมทุกด้านนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง โดยแบ่งเกณฑ์ (ธีรยุทธ พึ่งเกียรติ, 2543 : 39) ดังนี้

4.50 – 5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง โดยการรวบรวมข้อมูลจากแบบบันทึกผลการทดลอง โดยจะเก็บรวบรวมจากแบบบันทึกผลการทดลองเพื่อนำไปหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) วิเคราะห์ข้อมูลโดยทำการประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป (SPSS) 9.0 for WINDOWS การวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการใช้งาน จากหน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้ การซ่อมแซมและวัสดุ ความปลอดภัย เพื่อนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้านการใช้งานของเครื่องแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้วหาค่าวิเคราะห์ โดยใช้สถิติ แบบ t- test Dependent

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์ประเภทถ้วยพลาสติก ผู้วิจัยได้กำหนดรายละเอียดและขั้นตอนในผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งเป็น 3 ตอนตามวัตถุประสงค์คือ

ตอนที่ 1 เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

ตอนที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพ ของเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกให้ได้ตามเกณฑ์การทดสอบที่กำหนดของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078 ว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม (leakage) ประเภท Vacuum chamber technique

ตอนที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้านการใช้งานของเครื่องแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

4.1 ตอนที่ 1

เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

4.1.1 ผลจากการศึกษาจากเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์ประเภทถ้วยพลาสติกและศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น แล้วนำสภาพปัญหาเป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์ประเภทถ้วยพลาสติกภายใต้การควบคุมของอาจารย์ผู้ควบคุมสารนิพนธ์ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญในแต่ละด้านดังนี้

4.1.1.1 ด้านเทคโนโลยีการบรรจุ

4.1.1.2 ด้านวิศวกรรม

4.1.2 การนำผลจากแนวคิดและข้อมูลที่ได้สู่การพัฒนาเพื่อออกแบบและเขียนแบบไปสร้างเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์ประเภทถ้วยพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 ผลจากการประเมินรูปแบบเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์ประเภทถ้วยพลาสติก จากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน ดังนี้

4.1.3.1 ด้านเทคโนโลยีการบรรจุ

4.1.3.2 ด้านวิศวกรรม

4.1.1 ผลจากการศึกษาจากเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบ บาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์ประเภทถ้วยพลาสติก และศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นมาเป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ผู้ควบคุมสารนิพนธ์ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ทำให้ได้ผลการวิเคราะห์เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนา เครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์ประเภทถ้วยพลาสติกสามารถแยกออกได้เป็นหัวข้อหลัก ดังนี้

4.1.1.1 ระบบกลไกและการควบคุม

4.1.1.2 ด้านโครงสร้างและ วัสดุที่ใช้ประกอบ

4.1.1.3 ความเหมาะสมของเทคโนโลยีกับผู้ใช้

4.1.1.1 ระบบกลไก และการควบคุม

จากการศึกษาจากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และศึกษาถึงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น จึงได้รวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ เพื่อการออกแบบและพัฒนาภายใต้การควบคุมของอาจารย์ผู้ควบคุมสารนิพนธ์ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ได้ข้อมูลและผลสรุปในการพัฒนาการออกแบบ ดังนี้

1) ระบบกลไก เป็นระบบการทำงานของส่วนต่างๆที่สัมพันธ์กันของเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ที่สามารถทำให้เครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์สามารถทำงานได้ โดยประกอบไปด้วย

1. ระบบต้นกำลัง
2. ระบบส่งกำลัง
3. ระบบไฟฟ้า

2) ระบบการควบคุม เป็นระบบที่ตอบสนองความต้องการใช้ให้เป็นไปตามกำหนดการทำงานในระบบกลไกของส่วนต่างๆที่สัมพันธ์กันของเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ที่สามารถทำให้เครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์สามารถทำงานได้ตามแผนที่วางไว้ โดยระบบการควบคุมแบ่งเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
1. หน่วงการควบคุมระดับอุณหภูมิ ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หน่วยการควบคุมลม

จากการศึกษาจากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการสัมภาษณ์ถึงสภาพปัญหาและแนวทางแก้ไขที่เกิดขึ้นด้วย จึงได้รวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลเพื่อใช้ในพัฒนาเพื่อการออกแบบเพื่อให้เกิดความเหมาะสมสำหรับข้อมูลและผลสรุปเพื่อพัฒนาการออกแบบ ดังนี้

1. การเลือกใช้ระบบกลไก พบว่าในการที่จะเลือกใช้ระบบต้นกำลังที่เหมาะสมนี้ ควรมีการคำนวณความต้องการและความเหมาะสมของระบบส่งกำลัง ทั้งนี้ต้องสอดคล้องกับงานที่ต้องการคือการปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์กับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก อาจารย์ผู้ควบคุมสารนิพนธ์ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมได้แนะนำเกี่ยวกับความเหมาะสมของงานและมาดำเนินการตามคำแนะนำ โดยได้นำไปวิเคราะห์ได้ผลสรุป ดังนี้

1.1 ระบบต้นกำลัง สามารถใช้เครื่องอัดลมขนาดเล็กได้ตั้งแต่ 0.25 HP หรือ มีแรงอัดอากาศประมาณ 8 bar. ขึ้นไป ซึ่งเป็นขนาดมาตรฐานที่มีวางจำหน่ายในท้องถิ่นสอดคล้องกับแนวคิดของเทคโนโลยีที่เหมาะสม รวมถึงการใช้กระแสไฟฟ้า 220 /240 Volt อนุกรมเฟสเดียว ซึ่งเป็นกระแสไฟที่ใช้ตามบ้านพักอาศัยทั่วไป

1.2 ระบบส่งกำลัง ควรเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ถ่ายถอดลมจากต้นกำลังเพื่อการกด เรียกว่ากระบอกนิวเมติกที่มีความเหมาะสมกับแรงในการกดและเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับเครื่องอัดลมซึ่งเป็นระบบต้นกำลัง ได้อย่างเหมาะสมเพื่อการกดผนึกที่สมบูรณ์ทั้งนี้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลูกสูบในกระบอกนิวเมติกควรมีขนาดเท่ากับ 70 mm. ซึ่งสามารถรับแรงดันของกระบอกลูกสูบได้ตั้งแต่ 8 bar. หรือได้แรงดันสุทธิ 278 daN สอดคล้องกับระบบต้นกำลังที่จะสามารถขับเคลื่อนลูกสูบในกระบอกลมเพื่อให้ได้แรงกดตามความต้องการกดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์และสอดคล้องกับแรงอัดของอากาศที่ใช้กับเครื่องขนาดกลางที่เหมาะสมกับระบบการผลิตในอุตสาหกรรมอาหารทั้งนี้ขนาดของแรงดันที่ปลอดภัยกับผู้ใช้ตามคริวเรือน คือ ระดับ 7-10 บาร์ หรือ 100-150 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว

1.3 ระบบไฟฟ้า ในการออกแบบระบบที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้า ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมให้คำแนะนำว่า เป็นระบบที่มีความสำคัญต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในขณะที่ใช้งาน เช่น ตำแหน่งของการวางระบบไฟฟ้าต่างๆที่เอื้ออำนวยความสะดวกในการใช้งานและความปลอดภัยจากการใช้ และการสวิตช์ควบคุมการทำงานของเครื่องควรจะใช้สวิตช์ที่หาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาดสอดคล้องกับเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้ใช้ เพื่อสามารถเปลี่ยนหรือซ่อมแซมได้ จากผลที่ได้นำไปปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญ จึงสรุปได้ ดังนี้

1.3.1 สวิตช์เปิด-ปิด ใช้สวิตช์แบบกด โดยกดด้านบนจะเปิดและกดด้านล่างก็จะปิดเครื่องใช้กับไฟ AC. 220 V. และมีหลอดไฟให้เห็นในสวิตช์แสดงว่าเครื่องกำลังทำงานอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.2 สายไฟ ผู้วิจัยได้ใช้สายไฟแบบมีปลอกยางหุ้มตลอด มีขนาดของสายไฟ R 2 mm. สำหรับการเดินสายไฟภายในชุดรวมของส่วนควบคุมอุณหภูมิและการเปิด-ปิดตัวเครื่อง ส่วนสายที่ใช้ต่อจากส่วนไฟฟ้าบ้านจะใช้สายซึ่งเป็นอุปกรณ์มาตรฐานที่ใช้สำหรับการต่อพ่วงในอุปกรณ์จำพวกคอมพิวเตอร์ที่มีวางจำหน่ายในท้องถิ่นซึ่งสอดคล้องกับการจัดเก็บสายไฟนั้น จะสามารถถอดเก็บได้ง่าย ในส่วนของช่วงที่ต่อกับสายไฟจะใช้ปลั๊กที่มีลักษณะแบบขาเสียบสามขาและหุ้มด้วยยาง เพื่อป้องกันอันตรายอันเกิดจากกระแสไฟลัดวงจร เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในขณะใช้งาน

1.4 ระบบการควบคุม ในการออกแบบระบบที่เกี่ยวข้องกับระบบการควบคุมผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมให้คำแนะนำว่า เป็นระบบที่มีความสำคัญต่อความสัมพันธ์กับการทำงานของระบบกลไกทั้งหมด ระบบการควบคุมนี้ได้มีการแบ่งเป็น 2 หน่วยคือ

1.4.1 หน่วยการควบคุมระดับอุณหภูมิ เป็นหน่วยการกำหนดระดับความร้อนที่ส่งไปยังหน้าสัมผัสของการกดของฝาอลูมิเนียมพอยล์กับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก เพื่อให้พลาสติกที่เคลือบอยู่บริเวณใต้ผิวของฝาอลูมิเนียมพอยล์ละลายติดกับปากของถ้วยพลาสติกที่กำหนดไว้ที่สามารถปรับแต่งและคงระดับความร้อนที่ต้องการใช้ได้โดยผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมให้คำแนะนำให้ใช้สวิทช์ควบคุมอุณหภูมิแบบที่สามารถปรับแต่งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 0 - 300 องศาเซลเซียส ทั้งนี้การเสไฟฟ้าที่ใช้กับไฟฟ้า AC. 220 V. รวมถึงมีชุดไฟเตือนบอกสถานะระหว่างการใช้นี้ อุปกรณ์ดังกล่าวสามารถหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาดสอดคล้องกับกลุ่มผู้ใช้และการซ่อมแซม

1.4.2 หน่วยการควบคุมลม เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถในการปรับแต่งและคงระดับความดันการใช้ลมเพื่อช่วยในการผ่อนแรงและหน่วงเวลาในการกด ทั้งนี้ ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมกล่าวถึง อุปกรณ์ชนิดนี้ซึ่งแม้ว่าเครื่องอัดลมพื้นฐานจะมีอุปกรณ์ตัวนี้ติดมาแล้วก็ตามหากแต่เพื่อการปรับแต่งความดันการใช้ที่ง่ายเพื่ออำนวยความสะดวกกับระยะเวลาการปรับแต่งของผู้ใช้ อีกทั้งอุปกรณ์ดังกล่าวยังช่วยยืดอายุของกระบอกนิวมดิกซึ่งหากมีการผิดพลาดจากตัวควบคุมลมของปั๊มลมพื้นฐานอาจทำให้กระบอกนิวมดิกซึ่งมีราคาแพงเกิดความเสียหายได้ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมได้กล่าวถึงขนาดที่เหมาะสมควรปรับตั้งค่าได้ตั้งแต่ 0 - 10 bar ซึ่งสอดคล้องกับความเหมาะสมของระบบต้นกำลังและระบบส่งกำลัง

4.1.1.2 ด้านโครงสร้างและวัสดุที่ใช้ประกอบ

ในเรื่องวัสดุประกอบและกรรมวิธีในการผลิต ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลจากเอกสารและเครื่องจักรต่างๆ และได้ทำการปรึกษาอาจารย์ผู้ควบคุมสาระนิพนธ์ ตลอดจน ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการบรรจุกล่าวถึงวัสดุที่นำมาผลิต โครงสร้างและผลิตนั้นต้องยึดถือกฎหมายของสำนักคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข (2545 : 140 - 146) ที่กล่าว เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถึงข้อพึงปฏิบัติสำหรับผู้ผลิตอาหาร ตามข้อกำหนดตามประกาศ กระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543 เรื่อง เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิตประกอบด้วยการใช้ภาชนะหรือ อุปกรณ์ในการผลิต วัสดุที่ใช้ การบำรุงรักษา จากข้อกำหนดดังกล่าวผู้วิจัยได้เลือกกรอบแนวคิดที่เกี่ยวข้องด้านวัสดุดังนี้

วัสดุที่ใช้ในการผลิตเครื่องจักร หมายถึง วัสดุที่ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหาร ไม่เป็นพิษ ไม่เป็นสนิม แข็งแรง ทนทาน มีผิวสัมผัสและรอยเชื่อมเรียบเพื่ออำนวยความสะดวก ไม่กักคร่อน และไม่ควรถ่ายด้วยไม้(เนื่องจากไม้จะเกิดการเปื่อยขึ้นและเป็นแหล่งสะสมของเชื้อรา)

ทั้งนี้กฎหมายดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของข้อพิจารณาในการเลือกใช้วัสดุในการผลิตเครื่องจักรของ ชาญวุฒิ ตั้งจิตวิทยา และสาโรช จูติเกียรติพงศ์ (2521 : 262 – 625) ที่กล่าวถึงความหาได้ง่ายในประเทศ ความยากง่ายในการผลิตและประกอบ ประสิทธิภาพในอดีต ทั้งนี้ ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการบรรจุจึงมุ่งเน้นแนวทางของข้อสรุปเพื่อให้ได้แนวทางเพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสมสอดคล้องกับผู้ใช้ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายที่เป็นกลุ่มวิสาหกิจชุมชนสามารถซ่อมแซมได้ในท้องถิ่น ซึ่งผู้วิจัยสามารถสรุปวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างของเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. โครงสร้างภายใน เป็นฐานของตัวเครื่อง เป็นส่วนที่ใช้ยึดอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยใช้เหล็กฉากขนาด 4 mm.เป็นวัสดุหลักเชื่อมต่อกันเป็นโครงสร้าง ในส่วนของการเคลือบผิวของโครงสร้างนั้นจะเคลือบด้วยสีอะคริลิกแลคเกอร์สีครีมซึ่งสอดคล้องกับเครื่องจักรสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการบรรจุในส่วนของเสานั้นจะทำมาจากเหล็กเพลตขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 25 mm. และยาว 38 cm. บริเวณส่วนล่างของเสาจะออกแบบให้เสาเชื่อมติดกับแผ่น โลหะที่ออกแบบมาเป็นพิเศษเพื่อเป็นชุดจับยึดของเสาใช้แผ่นเหล็กที่มีความหนา 6 mm.ในการสร้างชุดจับยึดของเสา ใช้น็อต ขนาด R 10 mm. ทั้งสิ้น 4 ตัว สำหรับการยึดเสา เพื่อรับน้ำหนักของชุดหัวกดฝา ในส่วนการยึดชุดควบคุมและปรับระดับแรงดันของลมในกระบอกนิวเมติกนั้น จะสร้างขาจับยึดด้วยเหล็กที่มีความหนา 6 mm. และเหล็กฉากที่มีความหนา 4 mm. ประกอบกันเพื่อยึดชุดควบคุมดังกล่าวไว้ในตำแหน่งที่ผู้ใช้สามารถปรับระดับแรงดันของลมในกระบอกนิวเมติกได้ง่าย ส่วนขาของโครงสร้างจะออกแบบให้เป็น 4 ขา คล้ายโต๊ะทำงานและเชื่อมด้วยเหล็กแผ่นหนา 6 mm. ขนาด 4.5 cm. x 4.5 cm. ที่ได้ขาโต๊ะโดยมี และเจาะรูเพื่อสำรองการยึดกับพื้นเพื่อป้องกันการเคลื่อนของเครื่องระหว่างการทำงานหรือขนาดดังกล่าวสามารถใส่ลูกยางรองขาซึ่งมีขนาดที่สามารถใช้ร่วมกันได้และเป็นขนาดมาตรฐานที่สามารถซื้อได้ตามท้องตลาดทั่วไป

2. โครงสร้างส่วนนอก เป็นโครงสร้างที่ใช้คลุมในส่วนต่างๆ ของตัวเครื่องใช้สแตนเลสตีลแผ่น ไม่เคลือบสีเป็น โครงสร้าง สอดคล้องกับกฎหมายของสำนักคณะกรรมการ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข (2545 : 140 – 146) ที่กล่าวถึงข้อพึงปฏิบัติสำหรับผู้ผลิตอาหาร ตามข้อกำหนดตามประกาศ กระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543 เรื่อง เครื่องมือเครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิตประกอบด้วยการใช้ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการผลิต วัสดุที่ใช้การบำรุงรักษา

วัสดุที่ใช้ในการผลิตเครื่องจักร ต้องเป็นวัสดุที่ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหาร ไม่เป็นพิษ ไม่เป็นสนิม แข็งแรง ทนทาน มีผิวสัมผัสและรอยเชื่อมเรียบเพื่อง่ายต่อการทำความสะอาด ไม่กัดกร่อนและไม่ควรทำด้วยไม้(เนื่องจากไม้จะเกิดการเปื่อยขึ้นและเป็นแหล่งสะสมของเชื้อรา) โดยส่วนประกอบดังกล่าวมีขนาดความหนา 1 mm. โดยจะมีน็อตขนาด R 5 mm. เป็นตัวยึดระหว่างโครงสร้างภายในกับโครงสร้างภายนอก จำนวน 11 ตัว นอกจากข้อกฎหมายแล้วข้อพิจารณาในการเลือกใช้วัสดุในการผลิตเครื่องจักรของ ชาญวุฒิ ตั้งจิตวิทยา และสาโรช ฐิติเกียรติพงศ์ (2521 : 262 – 625) ที่กล่าวถึง ประสบการณ์ในอดีต ที่วัสดุดังกล่าวเป็นที่ยอมรับของผู้ใช้ทั่วไปในอุตสาหกรรมอาหาร รวมถึงสามารถหาซื้อวัสดุดังกล่าวและสามารถซ่อมแซมได้ง่ายหากเกิดการชำรุดจากการใช้งาน

3. ชุดสำหรับรองรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก เป็นเบ้ารูปวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกเท่ากับ 7.5 เซนติเมตร ซึ่งเป็นขนาดความกว้างของบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกและขนาดฝาอลูมิเนียมพอยล์มาตรฐาน ที่ใช้ในการวิจัยสอดคล้องกับเหตุผลในการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ของกลุ่มตัวอย่าง ทั้งนี้ชุดสำหรับรองรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ในส่วนของปารองรับถ้วยบรรจุภัณฑ์อาหารรอบนอกของเบ้าวงในด้วยการเชื่อมตามกรรมวิธีของการเชื่อมโลหะประเภทสแตนเลสตีล ซึ่งสอดคล้องกับกฎหมายของสำนักคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข (2545 : 140 – 146) ที่กล่าวถึงข้อพึงปฏิบัติสำหรับผู้ผลิตอาหาร ตามข้อกำหนดตามประกาศ กระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543 เรื่อง เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิตประกอบด้วยการใช้ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการผลิต วัสดุที่ใช้ การบำรุงรักษา

วัสดุที่ใช้ในการผลิตเครื่องจักร ต้องเป็นวัสดุที่ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหาร ไม่เป็นพิษ ไม่เป็นสนิม แข็งแรง ทนทาน มีผิวสัมผัสและรอยเชื่อมเรียบเพื่อง่ายต่อการทำความสะอาด ไม่กัดกร่อนและไม่ควรทำด้วยไม้(เนื่องจากไม้จะเกิดการเปื่อยขึ้นและเป็นแหล่งสะสมของเชื้อรา)

ในส่วนของแกนกลางนั้นจะเชื่อมกับชุดสำหรับรองรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกที่ทำจากสแตนเลสตีลทรงกระบอกซึ่งมีขนาดเท่ากับ R 4.5 cm. ซึ่งชุดชุดสำหรับรองรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกนั้น จะสามารถถอดเพื่อให้การซ่อมบำรุงได้ด้วยการถอดแบบใช้สลักที่เป็นน็อต 6 เหลี่ยม เพื่อลดการเคลื่อนออกจากตำแหน่งที่มีการกำหนดไว้

4. ชุดแกนหมุนเบ้าสำหรับรองรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกจะทำมาจากเหล็กเพลตตันขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 25 mm. ซึ่งเป็นขนาดเดียวกับเสาประคองชุดควบคุมไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยจะเชื่อมติดกับชุดหมุนเบ้าที่อยู่ภายในโครงสร้างการออกแบบกลไกของชุดดังกล่าวให้จังหวะการหมุนในแต่ละครั้งสามารถกำหนดให้แต่ละเบ้าเวียนมาลงตรงพอดีกับชุดของหัวกดฝาตามจังหวะการหมุน

วัสดุที่ใช้ประกอบโครงสร้าง

วัสดุที่ใช้ในการประกอบโครงสร้าง แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังต่อไปนี้

1. แท่นวางชุดหัวกดฝา เป็นแท่นที่ใช้เป็นฐานเพื่อการรับน้ำหนักของชุดหัวกดฝา ประกอบด้วยกระบอกกลมนิวมติก ชุดกดให้ความร้อน กล่องชุดควบคุมอุณหภูมิและการเปิด-ปิด ทำจากเหล็กแผ่นหนา 6 mm. มีขนาด 11 x 24.5 cm. และมีเหล็กหนา 4 mm. ประกอบกันเป็นตัวช่วยในการค้ำยันสำหรับการรับน้ำหนัก

2. แผ่นนำความร้อนเพื่อการกวดผืนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ R 4 cm. เพื่อใช้ในการกวดผืนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์ เป็นแผ่นที่รับแรงจากกระบอกนิวมติก ซึ่งเป็นจุดที่รับความร้อนด้วยการถ่ายเทจากชุดส่งความร้อนซึ่งแผ่นนำความร้อนเพื่อการกวดผืนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์ทำจากอลูมิเนียม ซึ่งมีคุณสมบัติในการเป็นตัวนำไฟฟ้าและความร้อนได้ดี ขึ้นรูปได้ง่าย อีกทั้งเป็นโลหะไม่เป็นพิษต่อร่างกายมนุษย์ซึ่งเป็นไปตามกฎหมายของสำนักคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข (2545 : 140 - 146) ที่กล่าวถึงข้อพึงปฏิบัติสำหรับผู้ผลิตอาหาร ตามข้อกำหนดตามประกาศ กระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543 เรื่อง เครื่องมือเครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิตประกอบด้วยการใช้ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการผลิต วัสดุที่ใช้การบำรุงรักษา

3. ส่วนคลุมชุดนำความร้อน เป็นส่วนที่คลุมแผ่นนำความร้อนเพื่อการกวดผืนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์ ออกแบบไว้เพื่อป้องกันการสัมผัสโดยตรงอันจะก่อให้เกิดอันตรายกับผู้ใช้ ส่วนคลุมชุดนำความร้อน ดังกล่าวจะ ใช้เหล็กนำไปขึ้นรูปให้ได้ขนาด และเชื่อมติดกับ แท่นวางชุดหัวกดฝา

4. เหล็กกันโคลงทำจากวัสดุ ที่เป็นสแตนเลส ที่ผ่านการกลึงซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ R 10 mm. ยาว 19 cm. เชื่อมติดระหว่างส่วนคลุมชุดนำความร้อน ใช้เป็นอุปกรณ์ช่วยลดในการหนีศูนย์กลางของจังหวะการกวดผืนึกฝาในแต่ละครั้ง

5. แท่นวางขาพักเท้าทำจากเหล็กแผ่นหนา 6 mm. มีขนาด 10 x 15 cm และมีแผ่นยางที่ประกบติดมาจากยางปูพื้นรถยนต์ตัดขึ้นรูปตามรูปแบบของแผ่นเหล็กที่มารองเพื่อพักเท้าโดยแผ่นยางมีหน้าที่ในการป้องกันการลื่น แผ่นเหล็กดังกล่าวเชื่อมติดกับโครงสร้างด้านล่างและเป็นตัวช่วยในรองรับการยึดติดของตัวบังคับการควบคุมการปล่อยลมเข้า-ออก ในกระบอกนิวมติกตัวบังคับดังกล่าวจะควบคุมด้วยด้วยเท้า

ความเหมาะสมของเทคโนโลยีกับผู้ใช้

จากการศึกษาจากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และศึกษาถึงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น จึงได้รวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลเพื่อใช้ในพัฒนาเพื่อการออกแบบ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ผู้ควบคุมสารนิพนธ์ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการบรรจุ ได้ข้อมูลและผลสรุปเพื่อพัฒนาการออกแบบ

จากแนวคิดของ ประกอบ ระกิติ (2532 : 10-11) ซึ่งอธิบายถึงเหตุผลที่ต้องการตัดแปลงเครื่องมือและหรือวิธีการที่ทันสมัยที่มีความยุ่งยากและสลับซับซ้อนในตัวของมันเองให้มีความง่ายต่อการใช้ประโยชน์ในประเทศที่กำลังพัฒนาโดยเฉพาะคนยากจนในชนบท เทคโนโลยีที่เหมาะสมต้องเป็นเครื่องมือและวิธีการที่ง่ายต่อการที่จะนำไปใช้ หมายความว่า เทคโนโลยีที่เหมาะสมระดับชาวชนบทต้องไม่เป็นเครื่องมือที่ยุ่งยากต่อการใช้และการรักษา ทั้งนี้เพราะชาวชนบทมีความรู้และทักษะในขีดจำกัดชาวชนบทไม่สามารถรับการฝึกอบรมให้ใช้เทคโนโลยีด้วยวิธีการที่มีเทคนิคพิเศษมากนักซึ่งสอดคล้องกับข้อคิดที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการบรรจุ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดทิศทางที่จะแก้ปัญหาจากผลิตภัณฑ์เดิม

การเลือกใช้ระบบการทำงานของเครื่องจักรที่เหมาะสมตามกรอบแนวคิดของ ชาตรี อดิโพธิ และ ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์ (2529 : 15-17) กล่าวว่าในปัจจุบันระบบการทำงานของ เครื่องกลที่ใช้กำลังอัดของลม (Pneumatic means) มีระบบคล้ายคลึงกับระบบเครื่องกล เป็นระบบที่ง่ายต่อการผลิต แต่ละชิ้นส่วนเป็นชิ้นส่วนเฉพาะตัว เช่น กระบอกสูบลม มอเตอร์ลม ซึ่งเป็นขนาดมาตรฐานซึ่งระบบดังกล่าวเรียกว่า ระบบนิวเมติก ซึ่งข้อเป็นข้อได้เปรียบของระบบที่มีความเหมาะสมในอุตสาหกรรมอาหารกล่าว คือ ความสะอาด โดยใช้ใส่กรองอากาศที่เหมาะสม อีกทั้งลมที่ซึมหรือรั่วไม่ก่อให้เกิดอันตราย ลมที่ระบายออกจากภาห้วควบคุมสามารถนำไปใช้กับการควบคุมภาห้วตัวอื่น ๆ ได้อีก

จากแนวคิดการเลือกใช้ระบบการทำงานของเครื่องจักรที่เหมาะสมกับการพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติกซึ่งสอดคล้องกับผลในการสัมภาษณ์แนวคิดของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการบรรจุ ให้ความสำคัญเนื่องจากการวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอาหาร และการแก้ปัญหาของผลิตภัณฑ์เดิมในเรื่องของการใช้แรงกดด้วยมือเพื่อกดผนึกฝา รวมถึงแรงกดด้วยกำลังคนยังไม่สม่ำเสมอทำให้เกิดการรั่วซึมของบรรจุภัณฑ์ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการบรรจุ ทั้ง 2 ท่านมีข้อสรุปในทิศทางของเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับผู้ใช้ คือ ใช้เครื่องกลที่ใช้กำลังอัดของลม (Pneumatic means) ที่เรียกว่า ระบบนิวเมติก โดยนำระบบดังกล่าวมาดัดแปลงเพื่อให้สอดคล้องกับผู้ใช้ ทั้งนี้ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการบรรจุได้เสริมแนวคิดที่ในการแสดงสัญลักษณ์ เช่น ป้ายบอกการเปิด-ปิด หรือลูกศรเพื่อระบุการขึ้นลงของกระบอกควบคุมลมสัญลักษณ์ดังกล่าวจะช่วยให้อำนวยสะดวกกับผู้ใช้ยิ่งขึ้น

แม้ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทำให้สามารถสรุปประเด็นต่างๆ โดย นำผลจากแนวคิดและข้อมูลที่ได้จากการพัฒนาเพื่อออกแบบและเขียนแบบไปสร้างเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์ประเภทถ้วยพลาสติกไปทดสอบ ซึ่งมีรายละเอียดผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

4.1.2.1 ผลจากการประเมินรูปแบบเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์ประเภทถ้วยพลาสติก จากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม จากแบบสอบถามตอนที่ 1 ปรากฏผลการวิเคราะห์ตามตารางที่ 4.1 ดังนี้ ทั้ง 2 ด้าน ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็น ในการประเมินรูปแบบเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภท ถ้วยพลาสติกด้านวิศวกรรม (N = 2)

รายการ	\bar{X}	S.D	ระดับ ความคิดเห็น
1. ลักษณะ โครงสร้างของเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์ที่เหมาะสม	4.50	.707	ดีมาก
2. กระจบอกนิวเมติกที่มีขนาดลูกสูบในกระจบอกเท่ากับ 70 mm. ซึ่งมีความและเหมาะสมเพียงพอกับการใช้	4.50	.707	ดีมาก
3. เครื่องอัดลมที่เหมาะสมกับการใช้งานและมีความสัมพันธ์กับกระจบอกนิวเมติก มีขนาดเท่ากับ 8 bar หรือ 0.25 HP	4.50	.707	ดีมาก
4. ตัวควบคุมความร้อนที่เหมาะสมกับการใช้งาน	4.50	.707	ดีมาก
5. ลักษณะของสวิทซ์ที่เลือกใช้เหมาะสมกับการใช้งาน	5.00	.000	ดีมาก
6. การซ่อมแซมได้ง่ายและการบำรุงรักษาสามารถทำได้ง่าย	4.50	.707	ดีมาก
7. ระบบกลไกที่ไม่ซับซ้อนเหมาะสมกับผู้ใช้งาน	4.0	.000	ดี
8. การเลือกใช้ชิ้นส่วนมาตรฐานที่มีเคยผลิตไม่ต้องทำการผลิตขึ้นเพื่อการประหยัดต้นทุนในการสร้าง	5.00	.000	ดีมาก
9. เครื่องมือวัดที่มีค่าเป็นตัวเลขสามารถอ่านค่าได้เที่ยงตรงและความพอเหมาะกะขนาดของการวัดและผู้ใช้งานสามารถเข้าใจได้	4.00	.000	ดี
10. อุปกรณ์ควบคุมจังหวะของลมที่เหมาะสมกับการใช้งาน	4.00	.000	ดี
11. ลักษณะของชุดสำหรับรองรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกที่เหมาะสม	4.50	.707	ดี

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการ	\bar{X}	S.D	ระดับ ความคิดเห็น
12. การจัดวางระบบกลไกที่มีความสัมพันธ์ต่อสภาพการใช้	4.00	.000	ดี
13. กรรมวิธีการผลิตมีความเหมาะสมและสัมพันธ์กับการซ่อมบำรุงสอดคล้องกับกลุ่มผู้ใช้	4.00	.000	ดี
14. ระบบต่างๆมีความสัมพันธ์กันและความเข้ากันได้ของเครื่องอย่างเหมาะสม	4.00	.000	ดี
15. ขนาดที่เหมาะสมกับสรีระศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานของผู้ใช้ที่เป็นคนไทย	4.50	.707	ดีมาก
รวมค่าเฉลี่ย	4.36	.1414	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรม แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบของเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ในภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับดีมาก 8 ข้อ ได้แก่ ความเหมาะสมของลักษณะโครงสร้าง ขนาดของกระบอกนิวมेटิก ขนาดของเครื่องอัดลมที่เหมาะสม ความเหมาะสมของของสวิทช์ที่เลือกใช้ การซ่อมแซมได้ง่าย การเลือกใช้ชิ้นส่วนมาตรฐาน ความเหมาะสมกับสรีระศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงาน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ 4.5 ซึ่งเท่ากับ 7 ข้อ แต่ในการเลือกใช้ชิ้นส่วนมาตรฐานนั้น ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรม แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5 และพบว่าความคิดเห็นในระดับดี 7 ข้อ ได้แก่ ระบบกลไกที่ไม่ซับซ้อน ความเหมาะสมของเครื่องมือวัดแรงดันลม อุปกรณ์ควบคุมจังหวะของลมที่เหมาะสม ลักษณะของชุดสำหรับรองรับบรรจุภัณฑ์อาหารที่เหมาะสม การจัดวางระบบกลไกที่มีความสัมพันธ์ต่อสภาพการใช้ กรรมวิธีการผลิตมีความเหมาะสมและสัมพันธ์กับการซ่อมแซมระบบต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กัน และความเข้ากันได้ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.0 เท่ากันทั้ง 7 ข้อ

4.3.2 ผลจากการประเมินรูปแบบเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้านเทคโนโลยีการบรรจุ จากแบบสอบถามตอนที่ 1 ปรากฏผลการวิเคราะห์ตามตารางที่ 4.2 ดังนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็น ในการประเมิน รูปแบบเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์ อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้านเทคโนโลยีการบรรจุ (N = 2)

รายการ	\bar{X}	S.D	ระดับ ความคิดเห็น
1. เทคโนโลยีการบรรจุที่เหมาะสมกับผู้ใช้	4.50	.701	ดีมาก
2. วัสดุที่เหมาะสมกับการผลิตเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์	4.00	.000	ดี
3. ความเหมาะสมของสีที่ใช้	4.50	.701	ดีมาก
4. เกณฑ์การทดสอบหาประสิทธิภาพที่เหมาะสม	5.00	.000	ดีมาก
5. ระบบการทำงานของเครื่องจักรที่เหมาะสม	4.00	.000	ดี
6. การใช้งานที่ไม่ซับซ้อน	4.50	.701	ดีมาก
7. การจัดวางระบบกลไกที่เหมาะสม	4.00	.000	ดี
8. ชุดอุปกรณ์สำหรับรองรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วย พลาสติกที่เหมาะสม	3.50	.701	ดี
9. ความเหมาะสมในการตัดแปลงเทคโนโลยี	4.50	.701	ดีมาก
10. ความเหมาะสมทางด้านความปลอดภัย	4.00	.000	ดี
รวมค่าเฉลี่ย	4.25	.2121	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 พบว่าความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยี การบรรจุ แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบของเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อน ไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ในภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.25

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับดีมาก 5 ข้อ ได้แก่ ความเหมาะสมของเทคโนโลยี การบรรจุ วัสดุที่เหมาะสมกับการผลิต เกณฑ์การทดสอบหาประสิทธิภาพที่เหมาะสม การใช้งาน ที่ไม่ซับซ้อน ความเหมาะสมในการตัดแปลงเทคโนโลยี และพบว่าความคิดเห็นในระดับดี 5 ข้อ ได้แก่

วัสดุที่เหมาะสมกับการผลิต ระบบการทำงานของเครื่องจักรที่เหมาะสม การจัดวางระบบ กลไกที่เหมาะสม ความเหมาะสมของ ชุดอุปกรณ์สำหรับรองรับบรรจุภัณฑ์ ความเหมาะสมทาง ด้านความปลอดภัย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00

4.2 ตอนที่ 2

เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกให้ได้ตามเกณฑ์การทดสอบที่กำหนดของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078 ว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม (leakage) ประเภท Vacuum chamber technique

ในการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องนั้น จะนำผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 90 ชิ้น ปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์โดยจะบรรจุผลิตภัณฑ์จริงที่กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรและผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมผลิตเพื่อการจำหน่าย ทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ ผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์ด้วยเครื่องที่พัฒนาแล้ว ผลิตภัณฑ์ละ 30 ชิ้น โดยการสุ่มหีบเพื่อทำการทดสอบแบ่งเป็น ผลิตภัณฑ์ละ 10 ชิ้น ดังนี้

4.2.1 น้ำปลาทูหวานบรรจุด้วยพลาสติก ประเภท โพลิสไตรีน(PS) จากกลุ่มสตรีและเยาวชนสหกรณ์ตำบลบางกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี

4.2.2 คุกกี้มะพร้าวในน้ำเชื่อมบรรจุด้วยพลาสติก ประเภท โพลีโพรพิลีน(PP) จากกลุ่มสหกรณ์การเกษตรอำเภอบ้านแพ้ว อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร

4.2.3 น้ำสลัดบรรจุด้วยพลาสติก ประเภทโพลีโพรพิลีน(PP) ร้านนายหนู 66/14 หมู่ 3 ตำบลศาลาแดง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง

จากการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ตามเกณฑ์มาตรฐานของ ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม (leakage)ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078 เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องปิดฝาลูมิเนียมฟอยล์ด้วยเครื่องที่พัฒนาแล้ว สรุปได้ว่าผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบทั้งหมด 30 ชิ้น ไม่มีการรั่วซึมซึ่งถือว่าผ่านเกณฑ์ โดยวิเคราะห์จากตารางบันทึกผลการทดสอบตามตารางจากแบบบันทึกผล และนำมาแสดงเป็นค่าเป็นร้อยละคือ

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกวิเคราะห์จากตารางบันทึกผลการทดสอบตามตารางจากแบบบันทึกผล และนำมาแสดงเป็นค่าเป็นร้อยละคือ

ผลิตภัณฑ์	รั่ว	ไม่รั่ว	หมายเหตุ
1. น้ำปลาทูหวานบรรจุด้วยพลาสติก	0%	100 %	ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน
2. คุกกี้มะพร้าวในน้ำเชื่อมบรรจุด้วยพลาสติก	0%	100 %	ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน
3. น้ำสลัดบรรจุด้วยพลาสติก	0%	100 %	ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.3 พบว่าผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่ทำการทดสอบสรุปได้ว่าไม่มีอัตราการรั่วซึมซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 100 จึงวิเคราะห์ได้ว่าเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก มีประสิทธิภาพด้านการผนึก ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078 ว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม (leakage) ซึ่งผ่านการทดสอบโดยศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

4.3 ตอนที่ 3

เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้านการใช้งานของเครื่องแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

4.3.1 จากการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องหรือผู้ใช้เครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ซึ่งจะนำไปสู่การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นและปัญหาด้านการใช้งาน เพื่อเป็นแนวทางสู่การพัฒนาอย่างมีทิศทางโดยสรุปตามเนื้อหาของแบบสัมภาษณ์ได้ดังนี้

4.3.1.1 ผลจากการสัมภาษณ์ พันเอกอนุวัติ อินสว่าง ตำแหน่ง ประธานกลุ่มสตรีและเยาวชนสหกรณ์ตำบลบางกร่าง จ.นนทบุรี ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์น้ำปลาหวานบรรจุถ้วยพลาสติกพบว่าทางกลุ่มฯ เลือกใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกประเภทโพลิสไตรีน (PS) ที่มีขนาดความกว้างของปากเท่ากับ 7.5 cm. และสูง 4 cm. เนื่องจากพลาสติกดังกล่าวมีความใสจึงสามารถเห็นผลิตภัณฑ์ได้ชัดเจน อีกทั้งขนาดดังกล่าวส่งผลในแง่ของความต้องการใช้จากกลุ่มผู้ซื้อผลิตภัณฑ์ รวมถึงสามารถหาซื้อบรรจุภัณฑ์ได้ในบริเวณที่ใกล้แหล่งผลิต ซึ่งเหตุของการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ชนิดนี้

แนวคิดในการเลือกใช้การปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์เนื่องจากแต่เดิมใช้ฝาพลาสติกที่เปิด-ปิด ด้วยการหมุนนั้น พบปัญหาจากการซึมออกบริเวณเกลียวของฝาทำให้สินค้าเสียหายสินค้าถูกส่งกลับทำให้ประสบปัญหาการขาดทุน จึงขอคำปรึกษาพร้อมเจ้าหน้าที่ของศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 8 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ซึ่งได้ข้อสรุปจากผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง พบว่าฝาปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์นอกจากมีข้อดีในแง่การผนึกแล้วยังมีข้อดีในแง่การถนอมรักษาคุณภาพของสินค้าด้วย รวมถึงความหาซื้อได้ง่ายจากแหล่งจำหน่ายในพื้นที่ อีกทั้งขนาดของฝาดังกล่าวเป็นขนาดที่นิยมใช้ทั่วไปตามกลุ่มผู้ผลิตสินค้าประเภทอื่นๆ ด้วยจากผลของการเลือกชนิดของฝาดังกล่าวจึงนำไปสู่การลงทุนที่จะซื้อเครื่องจักรสำหรับการผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์ และเมื่อใช้เครื่องดังกล่าวผู้ใช้เครื่องพบปัญหาโดยแยกเป็นรายชื่อได้ดังนี้

1. ด้านประโยชน์ใช้สอย ในการผนึกปิดฝาลูมิเนียมพอยล์ด้วยเครื่องเดิมนั้น ฝาที่ปิดไม่สม่ำเสมอ ทำให้เกิดการรั่วซึม สินค้าที่บรรจุจึงเกิดความเสียหาย

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ด้านความสะดวกสบายในการใช้ เครื่องจักรแบบเดิมนั้นมีกรรมวิธีในการปิดฝักฝาดด้วยการใช้แรงกดด้วยระบบการโยกจากมือทำให้ผู้ใช้เกิดความเมื่อยล้าจากการทำงาน

3. ด้านวัสดุ เดิมวัสดุที่ใช้เป็นเหล็กชุบโครเมียม โดยถ้าใช้เครื่องจักรแบบเดิมเป็นระยะเวลานาน จะส่งผลให้เกิดสนิมบนตัวเครื่องจักร

4. ด้านความปลอดภัย มีการวางชุดควบคุมไฟฟ้า ไว้ในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม อาจมีผลให้กระแสไฟฟ้าเกิดการลัดวงจร เช่น ความผิดพลาดจากการบรรจุผลิตภัณฑ์ที่เป็นของเหลวที่สามารถซึมเข้าไปยังชุดควบคุมไฟฟ้าและส่งผลให้กระแสไฟฟ้าเกิดการลัดวงจรได้

4.3.1.2 ผลจากการสัมภาษณ์ นางสมศรี เกตุแก้ว ตำแหน่ง ประธานกลุ่มสหกรณ์การเกษตรอำเภอบ้านแพ้ว อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์วุ้นมะพร้าวในน้ำเชื่อมบรรจุด้วยพลาสติก พบว่าทางกลุ่มฯเลือกใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกประเภทโพลีโพรพิลีน (PP) ที่มีขนาดความกว้างของปากเท่ากับ 7.5 cm. และสูง 9.8 cm. เนื่องจากบรรจุภัณฑ์ดังกล่าวมีขนาดตามความต้องการใช้จากกลุ่มผู้ซื้อผลิตภัณฑ์อีกทั้งการใช้บรรจุภัณฑ์ของกลุ่มฯยังใช้ลักษณะดังกล่าวซึ่งมีผลดีในแง่ของส่วนแบ่งทางการตลาดอันเป็นผลของทางเลือกของผู้ซื้อ รวมถึงสามารถหาซื้อบรรจุภัณฑ์ได้ในบริเวณที่ใกล้แหล่งผลิตจึงเป็นเหตุของการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ชนิดนี้

แนวคิดในการเลือกใช้ในการปิดฝักฝาดฝักฝาดลูมิเนียมพอยล์เนื่องจากแต่เดิมใช้ขวดแก้วในการบรรจุสินค้าและพบว่ามีความเสียหายขณะขนส่งรวมถึงมีการรั่วซึมบริเวณฝาจึงขอคำปรึกษาพร้อมเจ้าหน้าที่ของศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 8 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ซึ่งได้ข้อสรุปจากผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง พบว่าการปิดฝักฝาดลูมิเนียมพอยล์นอกจากมีข้อดีในแง่การผนึกแล้วยังมีข้อดีในแง่การถนอมรักษาคุณภาพของสินค้าด้วย รวมถึงความหาซื้อได้ง่ายจากแหล่งจำหน่ายในพื้นที่ อีกทั้งขนาดของฝักฝาดดังกล่าวเป็นขนาดที่นิยมใช้ทั่วไปตามกลุ่มผู้ผลิตสินค้าประเภทอื่นๆ ด้วย

จากผลของการเลือกชนิดของฝักฝาดจึงนำไปสู่การของบประมาณจากกรมส่งเสริมสหกรณ์ในการสนับสนุนอนุมัติงบประมาณในการซื้อเครื่องจักรสำหรับการปิดฝักฝาดฝักฝาดลูมิเนียมพอยล์ และเมื่อใช้เครื่องดังกล่าวผู้ที่ใช้เครื่องพบปัญหาโดยแยกเป็นรายข้อได้ดังนี้

1. ด้านประโยชน์ใช้สอย ในการปิดฝักฝาดฝักฝาดลูมิเนียมพอยล์ด้วยเครื่องเดิมนั้น ฝักที่ปิดไม่สม่ำเสมอ ทำให้เกิดการรั่วซึม สินค้าที่บรรจุจึงเกิดความเสียหาย

2. ด้านความสะดวกสบายในการใช้ เครื่องจักรแบบเดิมนั้นมีกรรมวิธีในการปิดฝักฝาดด้วยการใช้แรงกดด้วยระบบการโยกจากมือทำให้ผู้ใช้เกิดความเมื่อยล้าจากการทำงาน

3. ด้านวัสดุ เดิมวัสดุที่ใช้เป็นเหล็กชุบโครเมียม โดยถ้าใช้เครื่องจักรแบบเดิมเป็นระยะเวลานาน จะส่งผลให้เกิดสนิมบนตัวเครื่องจักร

4. ด้านความปลอดภัย มีการวางชุดควบคุมไฟฟ้า ไว้ในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม เคยมีความผิดพลาดจากการบรรจุผลิตภัณฑ์ที่เป็นของเหลวสามารถซึมเข้าไปยังชุดควบคุมทำให้ ถูกกลุ่มฯ ถูกไฟดูดและทำให้ไม่ยอมใช้เครื่องดังกล่าวเนื่องจากห่วงสวัสดิภาพของตน

4.3.1.3 ผลจากการสัมภาษณ์ว่าที่ร.ต. สุรพล บุญไพศาล ตำแหน่ง เจ้าของกิจการ ร้านนายหนู 66/14 หมู่ 3 ตำบลศาลาแดง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์น้ำสลัด บรรจุด้วยพลาสติก พบว่าทางกลุ่มฯ เลือกใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกประเภทโพลิโพรพิลีน (PP) ที่มีขนาดความกว้างของปากเท่ากับ 7.5 cm. และสูง 7.6 cm. เนื่องจากบรรจุภัณฑ์ดังกล่าวมีขนาดตาม ความต้องการใช้จากกลุ่มผู้ซื้อผลิตภัณฑ์ อีกทั้งการใช้บรรจุภัณฑ์ของกลุ่มฯ ยังใช้ลักษณะดังกล่าวซึ่ง มีผลดีในแง่ของส่วนแบ่งทางการตลาดอันเป็นผลของทางเลือกของผู้ซื้อ รวมถึงสามารถหาซื้อ บรรจุภัณฑ์ได้ในบริเวณที่ใกล้แหล่งผลิตจึงเป็นเหตุของการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ชนิดนี้

แนวคิดในการเลือกใช้การปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์เนื่องจากแต่เดิมใช้ฝาพลาสติก พบว่ามีการรั่วซึมอันมีผลจากการขยายตัวของน้ำมันซึ่งเป็นส่วนผสมของการทำน้ำสลัด จึงขอคำปรึกษาจากเจ้าหน้าที่ของศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 8 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ซึ่งได้ข้อสรุป จากผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง พบว่าฝาปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์นอกจากมีข้อดีในแง่การผนึกแล้วยังมี ข้อดีในแง่การถนอมรักษาคุณภาพของสินค้าด้วย รวมถึงความหาซื้อได้ง่ายจากแหล่งจำหน่ายใน พื้นที่ อีกทั้งขนาดของฝาดังกล่าวเป็นขนาดที่นิยมใช้ทั่วไปตามกลุ่มผู้ผลิตสินค้าประเภทอื่นๆ ด้วย

จากผลของการเลือกชนิดของฝาจึงนำไปสู่การขอกู้เงินจากฝ่ายเงินทุนหมุนเวียน ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 8 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม เพื่อการสร้างกิจการ ในกรณีนี้จึงมี การจัดสรรงบประมาณส่วนหนึ่งในการซื้อเครื่องจักรสำหรับการผลิตฝาอลูมิเนียมฟอยล์ 1 เครื่อง เพื่อการประกอบอาชีพ และเมื่อใช้เครื่องดังกล่าวผู้ที่ใช้เครื่องพบปัญหาโดยแยกเป็นรายชื่อได้ดังนี้

1. ด้านประโยชน์ใช้สอย ในการผลิตปิดฝาอลูมิเนียมฟอยล์ด้วยเครื่องเดิมนั้น ฝาที่ ปิดไม่สม่ำเสมอ ทำให้เกิดการรั่วซึม สินค้าที่บรรจุจึงเกิดความเสียหาย
2. ด้านความสะดวกสบายในการใช้ เครื่องจักรแบบเดิมนั้นมีกรรมวิธีในการปิด ผนึกฝาด้วยการใช้แรงกดด้วยระบบการโยกจากมือทำให้ผู้ใช้เกิดความเมื่อยล้าจากการทำงาน
3. ด้านวัสดุ เดิมวัสดุที่ใช้เป็นเหล็กชุบโครเมียม โดยถ้าใช้เครื่องจักรแบบเดิมเป็น ระยะเวลาานาน จะส่งผลให้เกิดสนิมบนตัวเครื่องจักร
4. ด้านความปลอดภัย มีการวางชุดควบคุมไฟฟ้า ไว้ในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม อาจมีความเสี่ยงต่อการใช้งาน

4.3.2 ผลสรุปปัญหาของทั้ง 3 กลุ่มตัวอย่าง มีความสอดคล้องในแง่ของขนาดของฝา ที่ใช้แต่มีความต่างในแง่ของขนาดและชนิดของบรรจุภัณฑ์พลาสติก ส่วนปัญหาในด้านการใช้งาน แยกเป็นรายชื่อโดยสรุปในภาพรวมได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ด้านประโยชน์ใช้สอย ในการฝึกปิดฝาอูมิเนียมพอยล์ด้วยเครื่องเดิมนั้น ฝาที่ปิดไม่สม่ำเสมอ ทำให้เกิดการรั่วซึม สินค้าที่บรรจุจึงเกิดความเสียหาย
2. ด้านความสะดวกสบายในการใช้ เครื่องจักรแบบเดิมนั้นมีกรรมวิธีในการปิดฝานี้กฝาด้วยการใช้แรงกดด้วยระบบการโยกจากมือทำให้ผู้ใช้เกิดความเมื่อยล้าจากการทำงาน
3. ด้านวัสดุ เดิมวัสดุที่ใช้เป็นเหล็กชุบโครเมียม โดยถ้าใช้เครื่องจักรแบบเดิมเป็นระยะเวลานาน จะส่งผลให้เกิดสนิมบนตัวเครื่องจักร
4. ด้านความปลอดภัย มีการวางชุดควบคุมไฟฟ้า ไว้ในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม อาจมีผลให้กระแสไฟฟ้าเกิดการลัดวงจร เช่น ความผิดพลาดจากการบรรจุผลิตภัณฑ์ที่เป็นของเหลวที่สามารถซึมเข้าไปยังชุดควบคุมไฟฟ้าและส่งผลให้กระแสไฟฟ้าเกิดการลัดวงจรได้

จากผลสรุปของปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นของการใช้งานจากเครื่องเดิมนั้นจึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจในการมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาดังกล่าวจึงได้ศึกษาจากเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเครื่องปิดฝานี้กฝาอูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อน ไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์ประเภทถ้วยพลาสติกโดยศึกษาสภาพปัญหา แล้วนำสภาพปัญหามาเป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบและพัฒนาเครื่องให้มีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ผู้ควบคุมสารนิพนธ์ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญในด้านวิศวกรรม และด้านเทคโนโลยีในการบรรจุ จึงทำให้สามารถแก้ปัญหาได้วัตถุประสงค์ของการพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่กำหนด

เพื่อให้ได้ผลสรุปและประสิทธิภาพจากการใช้งานของผู้ใช้โดยตรงผู้วิจัยจึงกำหนดวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องปิดฝานี้กฝาอูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อน ไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้านการใช้งานของเครื่องแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้วโดยผลสรุปที่ได้จากแบบสอบถามตอนที่ 1 ปรากฏผลการวิเคราะห์ตามตารางที่ 4.4 ดังนี้

ตารางที่ 4.4 แสดงผลสรุปการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝา
อลูมิเนียมฟอยล์ แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก
ด้านการใช้งาน

ข้อ	รายการ	เครื่องใหม่ (n=30)		เครื่องเดิม (n=30)		t	sig
		\bar{X}	S.D	\bar{X}	S.D		
1.	ด้านหน้าที่ใช้สอย						
	1.1 จำนวนเข้ามีความเหมาะสม กับการใช้งาน	4.70	.466	2.90	.607	12.24	.00
	1.2 ลักษณะการป้อนมีความ เหมาะสมกับการใช้งาน	4.10	.661	3.00	.587	8.46	.00
	1.3 ระบบการทำงานของเครื่องจักร ที่เหมาะสม	4.50	.508	2.73	.739	11.84	.00
	1.4 ตัวควบคุมความร้อนที่เหมาะสม	4.30	.702	2.90	.758	7.39	.00
	1.5 ความเหมาะสมของกลไกในการ กดผนึก	4.73	.520	2.43	.165	9.97	.00
	1.6 ระบบกลไกที่ไม่ซับซ้อน	4.10	.607	2.73	.827	8.80	.00
	1.7 อุปกรณ์ปรับระดับชุดกดผนึกมี ความเหมาะสมกับการใช้	4.43	.568	2.93	.907	8.14	.00
	1.8 สีที่ใช้เหมาะสมกับ เครื่องจักรการบรรจุ อาหาร	4.00	.830	2.60	.770	6.77	.00
	รวมค่าเฉลี่ย	4.35	.309	2.77	.279	25.41	.00
2.	ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน						
	2.1 ขนาดสัดส่วนของเครื่องมีความ เหมาะสมกับพฤติกรรม ใช้งาน	4.83	.461	2.30	.915	14.80	.00
	2.2 ตำแหน่งการวางของชุดควบคุมมี ความเหมาะสมกับการใช้	4.50	.629	2.43	.504	13.67	.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ข้อ	รายการ	เครื่องใหม่ (n=30)		เครื่องเดิม (n=30)		t	sig
		\bar{X}	S.D	\bar{X}	S.D		
2.	ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน						
	2.3 เทคโนโลยีของเครื่องที่พัฒนาแล้วมีความเหมาะสมกับผู้ใช้	4.83	.461	2.70	.749	12.99	.00
	2.4 ง่ายต่อติดตั้ง	4.00	.525	2.70	.702	8.12	.00
	2.5 ความเหมาะสมของป้ายแสดงการใช้งาน	3.96	.614	2.70	.702	7.99	.00
	2.6 มีสัญญาณไฟเตือนขณะเครื่องทำงาน	4.06	.691	2.73	.520	9.10	.00
	รวมค่าเฉลี่ย	4.36	.271	2.59	.378	21.29	.00
3.	ด้านการซ่อมแซม						
	3.1 ง่ายต่อการซ่อมแซมและบำรุงรักษา	4.26	.639	2.73	.691	8.63	.00
	3.2 การวางแผนการผลิตเครื่องที่เหมาะสมกับการซ่อมแซม	4.33	.660	2.53	.628	12.24	.00
	รวมค่าเฉลี่ย	4.30	.447	2.63	.524	11.86	.00
4.	ด้านความปลอดภัย						
	4.1 มีการป้องกันในส่วนชุดให้ความร้อน	4.73	.449	2.50	.820	12.15	.00
	4.2 ความเหมาะสมของการวางตำแหน่งของชุดควบคุมหลัก	4.70	.466	2.73	.639	14.99	.00
	4.3 มีสัญญาณไฟเตือนสถานะของเครื่อง	4.43	.568	2.86	.819	10.50	.00
	รวมค่าเฉลี่ย	4.62	.286	2.70	.542	20.423	.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.4 พบว่าผลสรุปการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกแบ่งการสรุปผลเป็นรายค่านดังนี้

1. ด้านประโยชน์ใช้สอย พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ใช้เครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกความพึงพอใจด้านประโยชน์ใช้สอยของเครื่องใหม่ในภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35 ในส่วนของเครื่องเดิมในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.77

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความพึงพอใจของจำนวนเจ้าหน้าที่ที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีมากโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.90

และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความพึงพอใจของลักษณะในการป้อนเข้าเครื่องพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00

ในเปรียบเทียบความพึงพอใจของระบบการทำงานของเครื่องจักรที่เหมาะสมพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีมากโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.73

จากการเปรียบเทียบความพึงพอใจของตัวควบคุมความร้อนพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.90

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความพึงพอใจของกลไกของการกดผนึกที่เหมาะสมกับการใช้งานพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีมากโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับน้อยโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.43

จากการเปรียบเทียบความพึงพอใจของระบบกลไกที่ไม่ซับซ้อน พบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.90

ในเปรียบเทียบความพึงพอใจของอุปกรณ์ปรับระดับชุดกดผนึกมีความเหมาะสมกับการใช้ซึ่งพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.93

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความพึงพอใจของสีที่ใช้กับเครื่องจักรการบรรจุอาหารพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ด้านความสะดวกสบายในการใช้ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ใช้เครื่องปิดผนึกฝา

อลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติกความพึงพอใจด้านความสะดวกสบายของเครื่องใหม่ในภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 ในส่วนของเครื่องเดิมในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.59

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความพึงพอใจของขนาดสัดส่วนของเครื่องมีความเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งาน พบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีมากโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับน้อย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.30

จากการเปรียบเทียบความพึงพอใจของตำแหน่งการวางของชุดควบคุมมีความเหมาะสมกับการใช้พบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีมากโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับน้อย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.43

และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความพึงพอใจของเทคโนโลยีของเครื่องที่พัฒนาแล้ว มีความเหมาะสมกับผู้ใช้ พบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีมากโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.70

ในเปรียบเทียบความพึงพอใจของความง่ายในการติดตั้งกับการใช้นั้นพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.70

จากการเปรียบเทียบผลของความพึงพอใจในความเหมาะสมของป้ายแสดงการใช้งานพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.96 ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.70

ส่วนการเปรียบเทียบผลของความพึงพอใจในการมีสัญญาณไฟเตือนขณะเครื่องทำงานพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06 ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.73

3. ด้านการซ่อมแซม พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ใช้เครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติกความพึงพอใจด้านการซ่อมแซมของเครื่องใหม่ในภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 ในส่วนของเครื่องเดิมในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.63

จากการเปรียบเทียบผลของความพึงพอใจในความเหมาะสมต่อการซ่อมแซมและบำรุงรักษาพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 และในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.73

เมื่อเปรียบเทียบผลของความพึงพอใจในความเหมาะสมต่อการวางแผนในการผลิตเครื่องที่เหมาะสมต่อการซ่อมแซมพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 และในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.53

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้งานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ด้านความปลอดภัย พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ใช้เครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกความพึงพอใจด้านความปลอดภัยของเครื่องใหม่ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ในส่วนของเครื่องเดิมในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.70

จากการเปรียบเทียบผลของความพึงพอใจในมีการป้องกันในส่วนชุดให้ความร้อนพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีมากโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 และในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50

เมื่อเปรียบเทียบผลของความพึงพอใจในความเหมาะสมของการวางตำแหน่งของชุดควบคุมหลักพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีมากโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 และในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.73

ส่วนการเปรียบเทียบผลของความพึงพอใจในการมีสัญญาณไฟเตือนขณะเครื่องทำงานพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.70



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการศึกษาและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก สามารถสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะโดยแยกสรุปผลการวิจัยเป็น 3 ตอนตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้ดังนี้

ตอนที่ 1 เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

ตอนที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพ ของเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกให้ได้ตามเกณฑ์การทดสอบที่กำหนดของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078 ว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม (leakage) ประเภท Vacuum chamber technique

ตอนที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้านการใช้งานของเครื่องแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

5.1.1 ตอนที่ 1 เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

ในการพัฒนาและสร้างเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกนั้นเพื่อให้สอดคล้องกับปัญหาที่ต้องแก้ไขและแนวทางการความต้องการของผู้ใช้ซึ่งเป็นกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรและผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างดังนี้

5.1.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือผลิตภัณฑ์อาหารของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรและผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ที่ได้รับการส่งเสริมจากศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 8 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย การวิจัยนี้ได้นำเอากลุ่มตัวอย่างจากกลุ่มที่มีความต้องการพัฒนาด้านเทคโนโลยีการบรรจุผลิตภัณฑ์จากข้อมูลของศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 8 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม โดยแบ่งผลิตภัณฑ์ออกเป็น 3 ประเภทๆ ละ 30 ชิ้น

2.1 ผลิตภัณฑ์น้ำปลาหวานบรรจุด้วยพลาสติก จากกลุ่มสตรีและเยาวชนสหกรณ์ตำบลบางกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี

2.2 ผลิตภัณฑ์วุ้นมะพร้าวในน้ำเชื่อมบรรจุด้วยพลาสติก จากกลุ่มสหกรณ์การเกษตรอำเภอบ้านแพ้ว อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร

2.3 ผลิตภัณฑ์น้ำสลัด จากร้านนายหนู 66/14 หมู่ 3 ตำบลศาลาแดง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง

5.1.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้แบ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ตามขั้นตอนได้แก่

1) แบบสัมภาษณ์ กลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ที่จากกลุ่มตัวอย่างที่มีความต้องการพัฒนาด้านเทคโนโลยีการบรรจุผลิตภัณฑ์ จากข้อมูลของศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 8 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ผู้วิจัยได้ใช้แบบสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล

2) แบบสัมภาษณ์ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญหรือผู้มีประสบการณ์ เพื่อใช้สนับสนุนการสร้างและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฟอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติก

3) แบบสอบถาม ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญหรือผู้มีประสบการณ์ เพื่อใช้สนับสนุนการสร้างและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฟอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติก ในส่วนของการตรวจหรือประเมินแบบร่างและแบบจำลองที่ได้รับการออกแบบมาแล้ว (Sketch Design) โดยแบ่งผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญหรือผู้มีประสบการณ์ในด้านที่เกี่ยวข้องเป็น 2 ด้าน ดังนี้

1. ด้านวิศวกรรม
2. ด้านเทคโนโลยีการบรรจุ

5.1.1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอนในการดำเนินการโดยในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้แบ่งเป็น 3 ส่วน ตามลำดับ ดังนี้

1) การเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฟอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติก

1.1 ผู้วิจัยทำหน้าที่ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูล จากคณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงหน่วยงานที่ต้องการเก็บ
ข้อมูล เพื่อขออนุญาต ในการเก็บข้อมูล

1.2 ผู้วิจัยทำหน้าที่ขอความอนุเคราะห์ ต่อนายสายชล สำเร็จผล ตำแหน่ง
เจ้าหน้าที่ส่งเสริมอุตสาหกรรม 6 ส่วนพัฒนาอุตสาหกรรมในครอบครัวและหัตถกรรม ศูนย์
ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 8 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม เพื่อเป็นผู้ประสานงานและอำนวยความสะดวก
สะดวกในการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและขอความร่วมมือกับกลุ่ม
ตัวอย่างในการสัมภาษณ์ เป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง บันทึกการสัมภาษณ์ โดยใช้
อุปกรณ์บันทึกเสียง แล้วนำข้อมูลที่ได้สรุปแบบบรรยายผล เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนา

1.3 ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์ ผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและ
ขอความอนุเคราะห์ในการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างบันทึกการสัมภาษณ์โดยใช้อุปกรณ์บันทึก
เสียง ประกอบด้วย 2 ด้าน แล้วนำข้อมูลที่ได้สรุปแบบบรรยายผล เพื่อเป็นแนวทางในการ
สร้างและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหาร
ประเภทถ้วยพลาสติก

1.4 ผู้วิจัยติดต่อผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและขอความ
อนุเคราะห์ ในการสอบถามในส่วนของการตรวจหรือประเมินแบบร่างที่ได้รับการออกแบบมาแล้ว

5.1.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำแบบสำรวจมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าสถิติเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปของลักษณะ
ทางกายภาพของตัวผลิตภัณฑ์โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ในภาคของเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้วิเคราะห์จาก แบบการวิเคราะห์เนื้อหา
(Content Analysis) โดยจะนำปัญหาจากการศึกษาภาคเอกสารมาทำการวิเคราะห์เพื่อแยกสภาพ
ปัญหาออกเป็นรายด้าน

2. ในขั้นตอนที่ 1 ลักษณะความคิดเห็นต่อการใช้งาน และความเหมาะสมของเทคโนโลยี
ที่ใช้ จากนั้นนำสภาพลักษณะ ต่างๆมาแยกเป็นรายด้านอันได้แก่ หน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบาย
ในการใช้ การซ่อมแซมง่าย ความปลอดภัย เพื่อนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบความพึงพอใจของ
ผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภท
ถ้วยพลาสติกด้านการใช้งานของเครื่องแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้วหาค่าวิเคราะห์ โดย
ใช้สถิติ แบบ t- test Dependent

3. ในขั้นตอนที่ 2 เกี่ยวกับสภาพทั่วไปของขนาดบรรจุภัณฑ์ ตามความสำคัญของขนาด
ของบรรจุภัณฑ์จะนำผลของข้อมูลที่ได้มาหาค่าวิเคราะห์ความต้องการของบรรจุภัณฑ์ เพื่อใช้ใน
การหาความเหมาะสมพื้นที่ในการใช้งาน

4. วิเคราะห์จากแบบประเมินจากผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยซึ่งได้
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าเฉลี่ยในการอธิบายของการวิจัยและใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานควบคู่กับค่าเฉลี่ยเพื่อใช้ในการอธิบายความคิดเห็นที่แตกต่างของผู้ตอบแบบประเมินแต่ละข้อ โดยสรุปผลการประเมินรูปแบบของผู้เชี่ยวชาญ

จากการประเมินรูปแบบของผู้เชี่ยวชาญซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน ประกอบด้วย ด้านวิศวกรรม และด้านเทคโนโลยีการบรรจุ ทั้งนี้ได้แบ่งผลการประเมินดังนี้

1. คิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรม แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบของเครื่องปิดผนึกฟอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ในภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับดีมาก 8 ข้อ ได้แก่ ความเหมาะสมของลักษณะโครงสร้าง ขนาดของกระบอกนิวมติค ขนาดของเครื่องอัดลมที่เหมาะสม ความเหมาะสมของของสวิทซ์ที่เลือกใช้ การซ่อมแซมได้ง่าย การเลือกใช้ชิ้นส่วนมาตรฐาน ความเหมาะสมกับสรีระศาสตร์และพฤติกรรมการทำงาน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.5 ซึ่งเท่ากับ 7 ข้อแต่ในการเลือกใช้ชิ้นส่วนมาตรฐานนั้น ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5 และพบว่าความคิดเห็นในระดับดี 7 ข้อ ได้แก่ ระบบกลไกที่ไม่ซับซ้อน ความเหมาะสมของเครื่องมือวัดแรงดันลม อุปกรณ์ควบคุมจังหวะของลมที่เหมาะสม ลักษณะของชุดสำหรับรองรับบรรจุภัณฑ์อาหารที่เหมาะสม การจัดวางระบบกลไกที่มีความสัมพันธ์ต่อสภาพการใช้ กรรมวิธีการผลิตมีความเหมาะสมและสัมพันธ์กับการซ่อมแซมระบบต่างๆมีความสัมพันธ์กันและความเข้ากันได้ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.0 เท่ากันทั้ง 7 ข้อ

2. ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการบรรจุ แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบของเครื่องปิดผนึกฟอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ในภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับดีมาก 5 ข้อ ได้แก่ ความเหมาะสมของเทคโนโลยีการบรรจุ วัสดุที่เหมาะสมกับการผลิต เกณฑ์การทดสอบหาประสิทธิภาพที่เหมาะสม การใช้งานที่ไม่ซับซ้อน ความเหมาะสมในการดัดแปลงเทคโนโลยี และพบว่าความคิดเห็นในระดับดี 5 ข้อ ได้แก่ วัสดุที่เหมาะสมกับการผลิต ระบบการทำงานของเครื่องจักรที่เหมาะสม การจัดวางระบบกลไกที่เหมาะสม ความเหมาะสมของ ชุดอุปกรณ์สำหรับรองรับบรรจุภัณฑ์ ความเหมาะสมทางด้านความปลอดภัย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00

5.1.1.5 สรุปผลการวิจัย

จากพัฒนาและสร้างเครื่องปิดผนึกฟอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องปิดผนึกฟอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์ประเภทถ้วยพลาสติก และ

ศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นมาเป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบนั้น ไม่ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ควบคุมสารนิพนธ์ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ทำให้สามารถสรุปผลการวิจัยในตอนต้นที่ 1 ตามวัตถุประสงค์สามารถแยกออกได้เป็นหัวข้อหลัก ดังนี้

- 1) ระบบกลไกและการควบคุม
- 2) ด้านโครงสร้างและวัสดุที่ใช้ประกอบ
- 3) ความเหมาะสมของเทคโนโลยีกับผู้ใช้

1) ระบบกลไก และการควบคุม

1.1 ระบบกลไก เป็นระบบการทำงานของส่วนต่างๆที่สัมพันธ์กันของเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ที่สามารถทำให้เครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์สามารถทำงานได้ โดยประกอบไปด้วย

1. ระบบต้นกำลัง
2. ระบบส่งกำลัง
3. ระบบไฟฟ้า

1.2 ระบบการควบคุม เป็นระบบที่ตอบสนองความต้องการใช้ให้เป็นไปตามกำหนดการทำงานในระบบกลไกของส่วนต่างๆที่สัมพันธ์กันของเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ที่สามารถทำให้เครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์สามารถทำงานได้ตามแผนที่วางไว้ โดยระบบการควบคุมแบ่งเป็น

1. หน่วยการควบคุมระดับอุณหภูมิ
2. หน่วยการควบคุมลม

ในพัฒนาและสร้างเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ได้ผลสรุปเพื่อพัฒนาการออกแบบ ดังนี้

1. การเลือกใช้ระบบกลไก พบว่าในการที่จะเลือกใช้ระบบต้นกำลังที่เหมาะสมนี้ ควรมีการคำนวณความต้องการและความเหมาะสมของระบบส่งกำลัง ทั้งนี้ต้องสอดคล้องกับงานที่ต้องการคือการปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์กับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ความเหมาะสมของงานและ โดยได้ผลสรุป ดังนี้

1.1 ระบบต้นกำลัง สามารถใช้เครื่องอัดลมขนาดเล็กได้ตั้งแต่ 0.25 HP ซึ่งเป็นขนาดมาตรฐานที่มีวางจำหน่ายในท้องถิ่นสอดคล้องกับแนวคิดของเทคโนโลยีที่เหมาะสมรวมถึงการใช้กระแสไฟฟ้า 220 /240 Volt อนุกรมเฟสเดียว ซึ่งเป็นกระแสไฟที่ใช้ตามบ้านพักอาศัยทั่วไป

1.2 ระบบส่งกำลัง ควรเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ถ่ายทอดลมจากต้นกำลังเพื่อการกด เรียกว่ากระบอกนิวเมติกที่มีความเหมาะสมกับแรงในการกดและเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับเครื่องอัดลมซึ่งเป็นระบบต้นกำลังได้อย่างเหมาะสมเพื่อการกดผนึกที่สมบูรณ์ทั้งนี้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลูกสูบในกระบอกนิวเมติกควรมีขนาด 70 mm. ซึ่งสามารถรับแรงดันของลูกสูบได้ตั้งแต่ 2 - 10 bar.

แม้ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามความต้องการการปรับแรงกดซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของการฝึกและระบบการควบคุม รวมถึงสอดคล้องกับเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับระบบการผลิตในอุตสาหกรรมอาหาร

1.3 ระบบไฟฟ้า ในการออกแบบระบบที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้า เป็นระบบที่มีความสำคัญต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในขณะที่ใช้งาน เช่น ตำแหน่งของการวางระบบไฟฟ้าต่างๆ ที่เอื้ออำนวยความสะดวกในการใช้งานและความปลอดภัยจากการใช้ และการสวิตช์ควบคุมการทำงานของเครื่องควรจะใช้สวิตช์ที่หาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาดสอดคล้องกับเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้ใช้ เพื่อสามารถเปลี่ยนหรือซ่อมแซมได้ จึงสรุปได้ ดังนี้

1.3.1 สวิตช์เปิด-ปิด ใช้สวิตช์แบบกด โดยกดด้านบนจะเปิดและกดด้านล่างก็จะปิดเครื่องใช้กับไฟ AC. 220 V. และมีหลอดไฟให้เห็นในสวิตช์แสดงว่าเครื่องกำลังทำงานอยู่

1.3.2 สายไฟ ผู้วิจัยได้ใช้สายไฟแบบมีปลอกยางหุ้มตลอด มีขนาดของสายไฟ R 2 mm. สำหรับการเดินสายไฟภายในตู้รวมของส่วนควบคุมอุณหภูมิและการเปิด-ปิดตัวเครื่อง ส่วนสายที่ใช้ต่อจากส่วนไฟฟ้าบ้านจะใช้สายซึ่งเป็นอุปกรณ์มาตรฐานที่ใช้สำหรับการต่อพ่วงในอุปกรณ์จำพวกคอมพิวเตอร์ที่มีวางจำหน่ายในท้องถิ่นซึ่งสอดคล้องกับการจัดเก็บสายไฟนั้นจะสามารถถอดเก็บได้ง่าย ในส่วนของช่วงที่ต่อกับสายไฟจะใช้ปลั๊กที่มีลักษณะแบบขาเสียบสามขาและหุ้มด้วยยาง เพื่อป้องกันอันตรายอันเกิดจากกระแสไฟลัดวงจร เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในขณะที่ใช้งาน

1.4 ระบบการควบคุม ในการออกแบบระบบที่เกี่ยวข้องกับระบบการควบคุม เป็นระบบที่มีความสำคัญต่อความสัมพันธ์กับการทำงานของระบบกลไกทั้งหมด ระบบการควบคุมนี้ได้มีการแบ่งเป็น 2 หน่วยคือ

1.4.1 หน่วยการควบคุมระดับอุณหภูมิ เป็นหน่วยการกำหนดระดับความร้อนที่ส่งไปยังหน้าสัมผัสของการกดของฝาอูมิเนียมพอยล์กับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก เพื่อให้พลาสติกที่เคลือบอยู่บริเวณใต้ผิวของฝาอูมิเนียมพอยล์ละลายติดกับปากของถ้วยพลาสติกที่กำหนดไว้ที่สามารถปรับแต่งและคงระดับความร้อนที่ต้องการใช้ได้โดยผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมให้คำแนะนำให้ใช้สวิตช์ควบคุมอุณหภูมิ แบบที่สามารถปรับแต่งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 0 - 300 องศาเซลเซียส ทั้งนี้การเสไฟฟ้าที่ใช้กับไฟฟ้า AC. 220 V. รวมถึงมีชุดไฟเตือนบอกสถานะระหว่างการใช้ ทั้งนี้อุปกรณ์ดังกล่าวสามารถหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาดสอดคล้องกับกลุ่มผู้ใช้และการซ่อมแซม

1.4.2 หน่วยการควบคุมลม เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถในการปรับแต่งและคงระดับความต้องการใช้ลมเพื่อช่วยในการผ่อนแรงและหน่วงเวลาในการกด ทั้งนี้ ถึงแม้ว่าเครื่องอัดลมพื้นฐานจะมีอุปกรณ์ตัวนี้ติดมาแล้วก็ตามหากแต่เพื่อการปรับแต่งความต้องการใช้ที่ง่ายเพื่ออำนวยความสะดวกกับระยะการปรับแต่งของผู้ใช้ อีกทั้งอุปกรณ์ดังกล่าวยังช่วยยืดอายุของอุปกรณ์อื่นๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบอกนิวเมติกซึ่งหากมีการผิดพลาดจากตัวควบคุมลมของปั๊มลมพื้นฐานอาจทำให้กระบอกนิวเมติกซึ่งมีราคาแพงเกิดความเสียหายได้ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมได้กล่าวถึงขนาดที่เหมาะสมควรปรับระดับความดันได้ตั้งแต่ 0 – 10 bar ซึ่งสอดคล้องกับความเหมาะสมของระบบต้นกำลังและระบบส่งกำลัง

2) ด้านโครงสร้างและวัสดุที่ใช้ประกอบ

ในเรื่องวัสดุประกอบและกรรมวิธีในการผลิต ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลจากเอกสารและเครื่องจักรต่าง ๆ โดยวัสดุที่นำมาผลิตโครงสร้างและผลิตนั้นยึดถือกฎหมายของสำนักคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข (2545 : 140 – 146) ที่กล่าวถึงข้อพึงปฏิบัติสำหรับผู้ผลิตอาหาร ตามข้อกำหนดตามประกาศ กระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543 เรื่อง เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิตประกอบด้วยการใช้ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการผลิต วัสดุที่ใช้ การบำรุงรักษา จากข้อกำหนดดังกล่าวผู้วิจัยได้เลือกใช้วัสดุในส่วนของโครงสร้างของเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติก สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. โครงสร้างภายใน เป็นฐานของตัวเครื่อง เป็นส่วนที่ใช้ยึดอุปกรณ์ต่างๆ โดยใช้เหล็กฉากขนาด 4 mm. เป็นวัสดุหลักเชื่อมต่อกันเป็นโครงสร้าง ทั้งนี้แม้ว่าในอนาคต เหล็กฉากอาจก่อให้เกิดสนิมได้แต่เนื่องจากวัสดุดังกล่าวมิได้สัมผัสกับอาหาร โดยตรงจึงไม่ผิดตามประกาศ กระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543 แต่ในการเลือกวัสดุนี้เป็นการช่วยในการลดต้นทุนซึ่งสอดคล้องกับกำลังทุนของผู้ใช้ซึ่งเป็นกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรและผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ในส่วนของการเคลือบผิวของโครงสร้างนั้นจะเคลือบด้วยสีอะคริลิกแลคเกอร์สีครีมซึ่งสอดคล้องกับเครื่องจักรสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร

ในส่วนของเสานั้นจะทำมาจากเหล็กเพลตั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 25 mm. และยาว 38 cm. บริเวณส่วนล่างของเสาจะออกแบบให้เสาเชื่อมติดกับแผ่นโลหะที่ออกแบบมาเป็นพิเศษเพื่อเป็นชุดจับยึดของเสาใช้แผ่นเหล็กที่มีความหนา 6 mm. ในการสร้างชุดจับยึดของเสา ใช้น็อต ขนาด R 10 mm. ทั้งสิ้น 4 ตัว สำหรับการยึดเสา เพื่อรับน้ำหนักของชุดหัวกดฝา ในส่วนการยึดชุดควบคุมและปรับระดับแรงดันของลมในกระบอกนิวเมติกนั้น จะสร้างขาจับยึดด้วยเหล็กที่มีความหนา 6 mm. และเหล็กฉากที่มีความหนา 4 mm. ประกอบกันเพื่อยึดชุดควบคุมดังกล่าวไว้ในตำแหน่งที่ผู้ใช้สามารถปรับระดับแรงดันของลมในกระบอกนิวเมติกได้ง่าย ส่วนขาของโครงสร้างจะออกแบบให้เป็น 4 ขา คล้ายโต๊ะทำงานและเชื่อมด้วยเหล็กแผ่นหนา 6 mm. ขนาด 4.5 cm. x 4.5 cm. ที่ได้ขาโต๊ะโดยมี และเจาะรูเพื่อสำรองการยึดกับพื้นเพื่อป้องกันการเคลื่อนของเครื่องระหว่างการทำงานหรือขนาดดังกล่าวสามารถใส่ลูกยางรองขาซึ่งมีขนาดที่สามารถใช้ร่วมกันได้และเป็นขนาดมาตรฐานที่สามารถซื้อได้ตามท้องตลาดทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โครงสร้างส่วนนอก เป็นโครงสร้างที่ใช้คลุมในส่วนต่างๆ ของตัวเครื่องใช้สแตนเลส สตีลแผ่นไม่เคลือบสีเป็นโครงสร้าง สอดคล้องกับกฎหมายของสำนักคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข (2545 : 140 - 146) ที่กล่าวถึงข้อพึงปฏิบัติสำหรับผู้ผลิตอาหาร ตามข้อกำหนดตามประกาศ กระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543 เรื่อง เครื่องมือ เครื่องจักร และ อุปกรณ์ในการผลิตประกอบด้วยการใช้ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการผลิต วัสดุที่ใช้ การบำรุงรักษา

วัสดุที่ใช้ในการผลิตเครื่องจักร ต้องเป็นวัสดุที่ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหาร ไม่เป็นพิษ ไม่เป็น สนิม แข็งแรง ทนทาน มีผิวสัมผัสและรอยเชื่อมเรียบเพื่อป้องกันการทำความสะอาด ไม่กัดกร่อน และไม่ควรทำด้วยไม้(เนื่องจากไม้จะเกิดการเปื่อยขึ้นและเป็นแหล่งสะสมของเชื้อรา)โดยส่วน ประกอบดังกล่าวมีขนาดความหนา 1 mm. โดยจะมีน็อตขนาด R 5 mm. เป็นตัวยึดระหว่างโครง สร้างภายในกับโครงสร้างภายนอก จำนวน 11 ตัว นอกจากข้อกำหนดแล้วข้อพิจารณาในการ เลือกใช้วัสดุในการผลิตเครื่องจักรของ ที่กล่าวถึง ประสบการณ์ในอดีต ที่วัสดุดังกล่าวเป็นที่ยอมรับของผู้ใช้ทั่วไปในอุตสาหกรรมอาหาร รวมถึงสามารถหาซื้อวัสดุดังกล่าวได้ง่ายหากเกิดการ ชำรุดจากการใช้งาน

3. ชุดสำหรับรองรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก เป็นเบ้ารูปวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกเท่ากับ 7.5 เซนติเมตร ซึ่งเป็นขนาดความกว้างของบรรจุภัณฑ์อาหารประเภท ถ้วยพลาสติกและขนาดฟอลูมิเนียมพอยล์มาตรฐาน ที่ใช้ในการวิจัยสอดคล้องกับเหตุผลในการ เลือกใช้บรรจุภัณฑ์ของกลุ่มตัวอย่าง ทั้งนี้ชุดสำหรับรองรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ในส่วนของบารองรับด้วยบรรจุภัณฑ์อาหารรอบนอกของเบ้าวางในด้วยการเชื่อมตามกรรมวิธีการ การเชื่อมโลหะประเภทสแตนเลสสตีล ซึ่งเป็นไปตามกฎหมายของสำนักคณะกรรมการอาหารและ ยา กระทรวงสาธารณสุข (2545 : 140 - 146) ที่กล่าวถึงข้อพึงปฏิบัติสำหรับผู้ผลิตอาหาร ตามข้อกำหนดตามประกาศ กระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543 เรื่อง เครื่องมือ เครื่องจักร และ อุปกรณ์ในการผลิตประกอบด้วยการใช้ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการผลิต วัสดุที่ใช้ การบำรุงรักษา

วัสดุที่ใช้ในการผลิตเครื่องจักร ต้องเป็นวัสดุที่ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหาร ไม่เป็นพิษ ไม่เป็น สนิม แข็งแรง ทนทาน มีผิวสัมผัสและรอยเชื่อมเรียบเพื่อป้องกันการทำความสะอาด ไม่กัดกร่อน และไม่ควรทำด้วยไม้(เนื่องจากไม้จะเกิดการเปื่อยขึ้นและเป็นแหล่งสะสมของเชื้อรา)

ในส่วนของแกนกลางนั้นจะเชื่อมกับชุดสำหรับรองรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภท ถ้วยพลาสติกที่ทำจากสแตนเลสสตีลทรงกระบอกซึ่งมีขนาดเท่ากับ R 4.5 cm. ซึ่งชุดชุดสำหรับ รองรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกนั้น จะสามารถถอดเพื่อให้การซ่อมบำรุงได้ด้วยการ ล็อคแบบใช้สลักที่เป็นน็อต 6 เหลี่ยม เพื่อลดการเคลื่อนออกจากตำแหน่งที่มีการกำหนดไว้

4. ชุดแกนหมุนเบ้าสำหรับรองรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก จะทำมาจาก เหล็กเพลาด้านขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 25 mm. ซึ่งเป็นขนาดเดียวกับเสาประคองชุดควบคุม โดย จะเชื่อมติดกับชุดหมุนเบ้าที่อยู่ภายใน โครงสร้างการออกแบบกลไกของชุดดังกล่าวให้จังหวะการ การค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมุนในแต่ละครั้งหมุนสามารถกำหนดให้แต่ละเข้าเวียนมาลงตรงพอดีกับชุดของหัวกดฝาตาม
 จังหวะการหมุน

วัสดุที่ใช้ประกอบโครงสร้าง

วัสดุที่ใช้ในการประกอบโครงสร้าง แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังต่อไปนี้

1. แท่นวางชุดหัวกดฝา เป็นแท่นที่ใช้เป็นฐานเพื่อการรับน้ำหนักของชุดหัวกดฝา

ประกอบด้วยกระบอกกลมนิวมेटิก ชุดกดให้ความร้อน กล่องชุดควบคุมอุณหภูมิและการเปิด-ปิด
 ทำจากเหล็กแผ่นหนา 6 mm. มีขนาด 11 x 24.5 cm. และมีเหล็กหนา 4 mm. ประกอบกันเป็นตัว
 ช่วยในการค้ำยันสำหรับการรับน้ำหนัก

2. แผ่นนำความร้อนเพื่อการกวดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ R
 4 cm. เพื่อใช้ในการกวดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์ เป็นแผ่นที่รับแรงจากกระบอกนิวมेटิก ซึ่งเป็น
 จุดที่รับความร้อนด้วยการถ่ายเทจากชุดส่งความร้อนซึ่งแผ่นนำความร้อนเพื่อการกวดผนึกฝา
 อลูมิเนียมฟอยล์ทำจากอลูมิเนียม ซึ่งมีคุณสมบัติในการเป็นตัวนำไฟฟ้าและความร้อนได้ดี ขึ้นรูป
 ได้ง่าย อีกทั้งเป็นโลหะไม่เป็นพิษต่อร่างกายมนุษย์ซึ่งเป็นไปตามกฎหมายของสำนักคณะกรรมการ
 อาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข (2545 : 140 – 146) ที่กล่าวถึงข้อพึงปฏิบัติสำหรับผู้ผลิตอาหาร
 ตามข้อกำหนดตามประกาศ กระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543 เรื่อง เครื่องมือ
 เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิตประกอบด้วยการใช้ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการผลิต วัสดุที่ใช้
 การบำรุงรักษา

3. ส่วนคลุมชุดนำความร้อน เป็นส่วนที่คลุมแผ่นนำความร้อนเพื่อการกวดผนึกฝา
 อลูมิเนียมฟอยล์ ออกแบบไว้เพื่อป้องกันการสัมผัสโดยตรงอันจะก่อให้เกิดอันตรายกับผู้ใช้ ส่วน
 คลุมชุดนำความร้อน ดังกล่าวจะ ใช้เหล็กนำไปขึ้นรูปให้ได้ขนาด และเชื่อมติดกับ แท่นวางชุดหัว
 กดฝา

4. เหล็กกันโคลงทำจากวัสดุ ที่เป็นสแตนเลสสตีล ที่ผ่านการกลึงซึ่งมีขนาดเส้นผ่า
 ศูนย์กลางเท่ากับ R 10 mm. ยาว 19 cm. เชื่อมติดระหว่างส่วนคลุมชุดนำความร้อน ใช้เป็น
 อุปกรณ์ช่วยลดในการหนีศูนย์ของจังหวะการกวดผนึกในแต่ละครั้ง

5. แท่นวางขาพักเท้าทำจากเหล็กแผ่นหนา 6 mm. มีขนาด 10 x 15 cm และมีแผ่นยางที่
 ประยุคต์มาจากยางปูพื้นรถยนต์ตัดขึ้นรูปตามรูปแบบของแผ่นเหล็กที่มารองเพื่อพักเท้าโดยแผ่นยาง
 มีหน้าที่ในการป้องกันการลื่น แผ่นเหล็กดังกล่าวเชื่อมติดกับโครงสร้างด้านล่างและเป็นตัวช่วยใน
 รองรับการยึดติดของตัวบังคับการควบคุมการปล่อยลมเข้า-ออกในกระบอกนิวมेटิกตัวบังคับ
 ดังกล่าวจะควบคุมด้วยด้วยเท้า

3) ความเหมาะสมของเทคโนโลยีกับผู้ใช้

จากศึกษาถึงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น จึงได้รวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนาเพื่อการออกแบบ ข้อมูลและผลสรุปเพื่อพัฒนาการออกแบบในส่วนของความเหมาะสมด้านเทคโนโลยี จาก

1. การดัดแปลงเครื่องมือและหรือวิธีการที่ทันสมัยที่มีความยุ่งยากและสลับซับซ้อนในตัว ของมันเองให้มีความง่ายต่อการใช้ประโยชน์ในประเทศที่กำลังพัฒนา

2. การเลือกใช้ระบบการทำงานของเครื่องจักรที่เหมาะสม

ในการแก้ปัญหาของผลิตภัณฑ์เดิมในเรื่องของการใช้แรงกดด้วยมือเพื่อกดฝักฝารวมถึง แรงกดด้วยกำลังคนยังไม่สม่าเสมอทำให้เกิดการรั่วซึมของบรรจุภัณฑ์ คือ ระบบการทำงานของ เครื่องกลที่ใช้กำลังอัดของลม (Pneumatic means) มีระบบคล้ายคลึงกับระบบเครื่องกล เป็นระบบที่ ง่ายต่อการผลิต แต่ละชิ้นส่วนเป็นชิ้นส่วนเฉพาะตัว เช่น กระจบอกสูบลม มอเตอร์ลม ซึ่งเป็นขนาด มาตรฐานซึ่งระบบดังกล่าวเรียกว่า ระบบนิวเมติก โดยนำระบบดังกล่าวมาดัดแปลงเพื่อให้สอดคล้อง กับผู้ใช้ซึ่งเป็นข้อได้เปรียบของระบบที่มีความเหมาะสมในอุตสาหกรรมอาหารกล่าว คือ ความสะอาด อีกทั้งลมที่ซึมหรือรั่วไม่ก่อให้เกิดอันตราย ได้เสริมแนวคิดที่ในการแสดงสัญลักษณ์ เช่น ป้ายบอก การเปิด-ปิด หรือลูกศรเพื่อระบุการขึ้นลงของกระจบอกควบคุมลมสัญลักษณ์ดังตัวอย่างจะช่วยให้ อำนวยสะดวกกับผู้ใช้ยิ่งขึ้น

5.1.2 ตอนที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพ ของเครื่องปิดฝักฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อน ไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกให้ได้ตามเกณฑ์การทดสอบที่กำหนดของ ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐาน วิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078 ว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม (leakage) ประเภท Vacuum chamber technique

5.1.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ จำนวนผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 90 ชิ้น ปิด ฝักฝาลูมิเนียมฟอยล์โดยจะบรรจุผลิตภัณฑ์จริงที่กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรและผู้ประกอบการ วิชาทกิจขนาดกลางและขนาดย่อมผลิตเพื่อการจำหน่าย ทั้ง 3 ชนิด ฝักฝาลูมิเนียมฟอยล์ด้วย เครื่องที่พัฒนาแล้ว ผลิตภัณฑ์ละ 30 ชิ้น

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ผลิตภัณฑ์จริงที่กลุ่มแม่บ้านเกษตรกร และผู้ประกอบการวิชาทกิจขนาดกลางและขนาดย่อมผลิตเพื่อการจำหน่ายปิดด้วยเครื่องฝักฝาลูมิเนียมฟอยล์ ทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ ๆ ละ 10 ชิ้น โดยการสุ่มหยิบเพื่อทำการทดสอบประกอบด้วย

2.1 ผลิตภัณฑ์น้ำปลาหวานบรรจุด้วยพลาสติก

2.2 ผลิตภัณฑ์วุ้นมะพร้าวในน้ำเชื่อมบรรจุด้วยพลาสติก

2.3 ผลิตภัณฑ์น้ำสลับบรรจุด้วยพลาสติก

5.1.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในตอนที 2 นี้จะเป็นเครื่องสำหรับการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติกตามเกณฑ์มาตรฐานของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม (leakage) ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078 เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องปิดฝาอลูมิเนียมฟอยล์ด้วยเครื่องที่พัฒนาแล้วไปทดสอบ ประเภท Vacuum chamber technique โดยทดสอบผลิตภัณฑ์ที่บรรจุภายในภาชนะบรรจุ (Packages with product) โดยวิเคราะห์จากตารางบันทึกผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพโดยในแบบบันทึกจะมีการเก็บของผลที่ต้องการพิสูจน์เพื่อหาประสิทธิภาพ เป็นการตรวจรอยรั่วของบรรจุภัณฑ์ที่ปิดผนึกด้วยฝาฟอยล์ โดยถือหลักการให้บรรจุภัณฑ์จมอยู่ใต้น้ำในภาชนะที่ปิดสนิท ทำให้เกิดระบบสูญญากาศขึ้น ถ้าไม่มีฟองอากาศเกิดขึ้นก็แสดงว่าการปิดฝาของบรรจุภัณฑ์สนิทไม่รั่วซึม ถ้าตัวอย่างทดสอบมีรอยรั่วจะสังเกตเห็นฟองอากาศที่เกิดขึ้นรอบ ๆ บรรจุภัณฑ์ จะเป็นสิ่งบ่งชี้ว่าบรรจุภัณฑ์นั้นรั่วซึม ไม่เหมาะสมกับการนำไปใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ เพราะทำให้ผลิตภัณฑ์เสื่อมคุณภาพเร็วกว่าที่กำหนด

5.1.2.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการแบบแผนการทดลองและ วิธีการการเก็บรวบรวมข้อมูลทางผู้วิจัยได้นำเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติก ที่สร้างขึ้นเพื่อหาประสิทธิภาพได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยจะมีแผนการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ผู้วิจัยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการทดสอบประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์จากบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ต่อนางอัญชลี กมลรัตนกุล ตำแหน่ง ผู้อำนวยการศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย เพื่อขอความอนุเคราะห์เข้าทดสอบบรรจุภัณฑ์ที่ปิดผนึกด้วยเครื่องปิดฝาฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติกเพื่อทดสอบการรั่วซึม (leakage) ประเภท Vacuum chamber technique ของ ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078

2. บันทึกการทดสอบร่วมกับเจ้าหน้าที่ของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องปิดผนึกฝาฟอยล์แบบบาร์ร้อน ไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติก จะทำการทดสอบโดย การใช้เครื่องมือทดสอบการรั่วซึม (leakage tester) ประเภท Vacuum chamber technique

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบบันทึกผลการทดลองของแต่ละผลิตภัณฑ์โดยจะเก็บรวบรวมจากแบบบันทึกผลการทดลองเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลของตัวอย่างแต่ละชนิดที่นำมาใช้ทดสอบ การรั่วซึม (leakage) ประเภท Vacuum chamber technique ของ ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078

5.1.2.5 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยในตอนี่ 2 นี้จะทำการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ผู้วิจัยนำผลิตภัณฑ์ 3 ประเภท โดยแบ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่บรรจุแล้วผลิตภัณฑ์ละ 10 ชิ้นประกอบด้วย

2.1 ผลิตภัณฑ์น้ำปลาหวานบรรจุด้วยพลาสติก ประเภท โพลีสไตรีน (PS)

จากกลุ่มสตรีและเยาวชนสหกรณ์ตำบลบางกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี

2.2 ผลิตภัณฑ์วุ้นมะพร้าวในน้ำเชื่อมบรรจุด้วยพลาสติกประเภท โพลีโพรพิลีน (PP)

จากกลุ่มสหกรณ์การเกษตรอำเภอบ้านแพ้ว อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร

2.3 ผลิตภัณฑ์น้ำสลัดบรรจุด้วยพลาสติก พลาสติกประเภทโพลีโพรพิลีน (PP) จากร้าน

นายหนู 66/14 หมู่ 3 ตำบลศาลาแดง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง

นำไปทดสอบตามเกณฑ์มาตรฐานของ ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม (leakage) ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078 ได้ผลสรุปการทดสอบตามตารางที่ 5.1 ดังนี้

ตารางที่ 5.1 แสดงผลสรุปการทดสอบว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม (leakage)

ผลิตภัณฑ์	ผลการทดสอบ
1. น้ำปลาหวานบรรจุด้วยพลาสติก	ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน
2. วุ้นมะพร้าวในน้ำเชื่อมบรรจุด้วยพลาสติก	ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน
3. น้ำสลัดบรรจุด้วยพลาสติก	ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

5.1.3 ตอนที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้านการใช้งานของเครื่องแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

5.1.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรและผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ผู้ที่ใช้เครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกได้รับการส่งเสริมจากศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 8 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย การวิจัยนี้ได้นำเอากลุ่มตัวอย่างจากกลุ่มที่มีความต้องการพัฒนาด้านเทคโนโลยีการบรรจุผลิตภัณฑ์ จากข้อมูลของศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 8 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม โดยแบ่งผลิตภัณฑ์ออกเป็น 3 ประเภท

2.1 ผู้ผลิตฝาลูมิเนียมพอยล์ผลิตภัณฑ์น้ำปลาหวานบรรจุด้วยพลาสติก จากกลุ่มสตรีและเยาวชนสหกรณ์ตำบลบางกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี จำนวน 10 คน

2.2 ผู้ผลิตฝาลูมิเนียมพอยล์ผลิตภัณฑ์วุ้นมะพร้าวในน้ำเชื่อมบรรจุด้วยพลาสติก จากกลุ่มสหกรณ์การเกษตรอำเภอบ้านแพ้ว อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 10 คน

2.3 ผู้ผลิตฝาลูมิเนียมพอยล์ผลิตภัณฑ์น้ำสลัดบรรจุด้วยพลาสติก จากร้านนายหนู 66/14 หมู่ 3 ตำบลศาลาแดง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง จำนวน 10 คน

5.1.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ผู้วิจัยได้เลือกเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อในการทำวิจัยครั้งนี้ คือแบบสำรวจซึ่งสอดคล้องกับปัญหาเดิมของผู้ใช้โดยการเปรียบเทียบผลจากแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้านการใช้งานของเครื่องแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้ว โดยใช้แบบสำรวจโดยผู้วิจัยจะเป็นผู้ออกแบบ จะเป็นแบบสำรวจ โดยมีสิ่งที่ต้องการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้งานของเครื่องแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้ว ใน 4 ด้าน ดังนี้

1. หน้าที่ใช้สอย
2. ความสะดวกสบายในการใช้
3. การซ่อมแซมง่าย
4. ความปลอดภัย

5.1.3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอนในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลทางผู้วิจัยจะได้นำเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทถ้วยพลาสติก ที่สร้างขึ้นหลังการหาประสิทธิภาพแล้วนั้นดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยจะมีแผนการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ผู้วิจัยทำหน้าที่ขอความอนุเคราะห์ในการศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อผลิตภัณฑ์จากบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ต่อนายสายชล สำเร็จผล ตำแหน่งเจ้าหน้าที่ส่งเสริมอุตสาหกรรม 6 ส่วนพัฒนาอุตสาหกรรมในครอบครัวและหัตถกรรม ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 8 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม เพื่อขอความอนุเคราะห์ประสานงานเพื่ออำนวยความสะดวกในการทดสอบเครื่องจักรต้นแบบเพื่อวัดความพึงพอใจในการใช้งานของกลุ่มตัวอย่างโดยมีรายชื่อของกลุ่มตัวอย่างที่จะขอความร่วมมือในการทดสอบเครื่องจักรเพื่อวัดความพึงพอใจด้านการใช้งานดังนี้

- 1.1 กลุ่มสตรีและเยาวชนสหกรณ์ตำบลบางกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี
- 1.2 กลุ่มสหกรณ์การเกษตรอำเภอบ้านแพ้ว อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร
- 1.3 ร้านนายหนู 66/14 หมู่ 3 ตำบลศาลาแดง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง

2. ทำการสอบถามประเมินความพึงพอใจในการใช้เครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้วยเครื่องแบบเดิม โดยมีสิ่งที่จะต้องประเมิน คือ หน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้ การซ่อมแซมง่าย ความปลอดภัย เพื่อที่จะนำไปเปรียบเทียบผลของการใช้กับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้วต่อไป

3. ทำการทดสอบเพื่อประเมินความพึงพอใจจากการใช้งานโดยให้กลุ่มแม่บ้านจำนวน 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน เป็นผู้ฝึกฝายของผลิตภัณฑ์ของตนจำนวนผลิตภัณฑ์ละ 30 ชิ้น โดยมีผลิตภัณฑ์เข้าทดสอบในครั้งนี้ 3 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่

- 3.1 ผลิตภัณฑ์น้ำปลาหวานบรรจุด้วยพลาสติก จากกลุ่มสตรีและเยาวชนสหกรณ์ตำบลบางกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี
- 3.2 ผลิตภัณฑ์วุ้นมะพร้าวในน้ำเชื่อมบรรจุด้วยพลาสติก จากกลุ่มสหกรณ์การเกษตรอำเภอบ้านแพ้ว อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร
- 3.3 ผลิตภัณฑ์น้ำสลัดบรรจุด้วยพลาสติก จากร้านนายหนู 66/14 หมู่ 3 ตำบลศาลาแดง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง

4. ทำการสอบถามประเมินความพึงพอใจในการใช้เครื่องผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้วยเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้วโดยมีสิ่งที่จะต้องประเมิน คือ หน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้ การซ่อมแซมง่าย ความปลอดภัย เพื่อที่จะนำผลไปเปรียบเทียบการใช้งานของเครื่องเดิม

5. เมื่อทำการทดลองเสร็จสิ้น นำแบบบันทึกมาตรวจสอบ ความสมบูรณ์ของข้อมูล เพื่อที่จะนำแบบบันทึกไปหาค่าการเปรียบเทียบ จากหน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้ การเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซ่อมแซมง่าย ความปลอดภัย จากนั้นนำผลวิเคราะห์มาแก้ไขปัญหาให้สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยเพื่อที่จะนำไปเป็นข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

5.1.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำแบบสำรวจมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปของลักษณะทางกายภาพของตัวผลิตภัณฑ์โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ในภาคของเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้วิเคราะห์จากวิเคราะห์ แบบการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยจะนำปัญหาจากการศึกษาภาคเอกสารมาทำการวิเคราะห์เพื่อแยกสภาพปัญหาออกเป็นรายด้าน ร่วมกับอาจารย์ผู้ควบคุมสารนิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิในด้านต่างๆ

2. ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งาน จาก หน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้ การซ่อมแซมง่าย ความปลอดภัย เพื่อนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อน ไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ด้านการใช้งานของเครื่องแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้วหาค่าวิเคราะห์ ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามที่ผ่านการประเมินจากผู้ใช้แล้ว

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง โดยการรวบรวมข้อมูลจากแบบบันทึกผลการทดลอง โดยจะเก็บรวบรวมจากแบบบันทึกผลการทดลองเพื่อนำไปหาค่าเฉลี่ย (Mean) มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยทำการประมวลผลด้วย โปรแกรมสำเร็จรูป (SPSS) โดยสรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่อง โดยแบ่งเป็น 4 ด้าน ประกอบด้วย หน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้ การซ่อมแซมง่าย ความปลอดภัย ผลสรุปการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อน ไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกแบ่งการสรุปผลเป็นรายด้านดังนี้

1. ด้านประโยชน์ใช้สอย พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ใช้เครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อน ไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกความพึงพอใจด้านประโยชน์ใช้สอยของเครื่องใหม่ในภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35 ในส่วนของเครื่องเดิมในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.77

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความพึงพอใจของจำนวนเข้าที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีมากโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.90

และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความพึงพอใจของลักษณะในการป้อนเข้าเครื่องพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเปรียบเทียบความพึงพอใจของระบบการทำงานของเครื่องจักรที่เหมาะสมพบว่า เครื่องใหม่อยู่ในระดับดีมากโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.73

จากการเปรียบเทียบความพึงพอใจของตัวควบคุมความร้อนพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.90

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความพึงพอใจของกลไกของการกดฝักที่เหมาะสมกับการใช้งานพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีมากโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับน้อย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.43

จากการเปรียบเทียบความพึงพอใจของระบบกลไกที่ไม่ซับซ้อน พบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.90

ในเปรียบเทียบความพึงพอใจของอุปกรณ์ปรับระดับชุดคคฝักมีความเหมาะสมกับการใช้ซึ่งพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.93

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความพึงพอใจของสีที่ใช้กับเครื่องจักรการบรรจุอาหารพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.60

2. ด้านความสะดวกสบายในการใช้ พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ใช้เครื่องปิดฝักฝาลอภูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติกความพึงพอใจด้านความสะดวกสบายของเครื่องใหม่ในภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 ในส่วนของเครื่องเดิมในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.59

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความพึงพอใจของขนาดสัดส่วนของเครื่องมีความเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งาน พบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีมากโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับน้อย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.30

จากการเปรียบเทียบความพึงพอใจของตำแหน่งการวางของชุดควบคุมมีความเหมาะสมกับการใช้พบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีมากโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับน้อย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.43

และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความพึงพอใจของเทคโนโลยีของเครื่องที่พัฒนาแล้ว มีความเหมาะสมกับผู้ใช้ พบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีมากโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.70

ในการเปรียบเทียบความพึงพอใจของความง่ายในการติดตั้งกับการใช้นั้นพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.70

จากการเปรียบเทียบผลของความพึงพอใจในความเหมาะสมของป้ายแสดงการใช้งานพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.96 ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.70

ส่วนการเปรียบเทียบผลของความพึงพอใจในการมีสัญญาณไฟเตือนขณะเครื่องทำงานพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06 ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.73

3. ด้านการซ่อมแซม พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ใช้เครื่องปิดผนึกฝาอูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกความพึงพอใจด้านการซ่อมแซมของเครื่องใหม่ในภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 ในส่วนของเครื่องเดิมในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.63

จากการเปรียบเทียบผลของความพึงพอใจในความเหมาะสมต่อการซ่อมแซมและบำรุงรักษาพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 และในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.73

เมื่อเปรียบเทียบผลของความพึงพอใจในความเหมาะสมต่อการวางแผนในการผลิตเครื่องที่เหมาะสมต่อการซ่อมแซมพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 และในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.53

4. ด้านความปลอดภัย พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ใช้เครื่องปิดผนึกฝาอูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกความพึงพอใจด้านความปลอดภัยของเครื่องใหม่ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ในส่วนของเครื่องเดิมในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.70

จากการเปรียบเทียบผลของความพึงพอใจในมีการป้องกันในส่วนชุดให้ความร้อนพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีมากโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 และในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50

เมื่อเปรียบเทียบผลของความพึงพอใจในความเหมาะสมของการวางตำแหน่ง ของชุดควบคุมหลักพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีมากโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 และในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.73

ส่วนการเปรียบเทียบผลของความพึงพอใจในการมีสัญญาณไฟเตือนขณะเครื่องทำงานพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีโดย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3.4 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยในตอนที 3 นี้ เป็นขั้นตอนของการแก้ไขปัญหาที่ได้จากการสำรวจข้อมูลในเบื้องต้นจากการสัมภาษณ์ ปัญหาที่เกิดจากการใช้งานของเครื่องเดิม ผลการประเมินที่ได้นั้นจะเป็นการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้านการใช้งาน จากหน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้ การซ่อมแซมง่าย ความปลอดภัย ระหว่างเครื่องแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ที่เกี่ยวข้องหรือผู้ใช้เครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก พบปัญหาในภาพรวมของทั้ง 3 กลุ่มโดยแบ่งเป็นปัญหาด้านการใช้งาน เป็นรายด้านได้ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปปัญหาและทางแก้ไขรวมไว้ในตารางที่ 5.2 เพื่อเป็นแนวทางสู่การพัฒนาให้เกิดความพึงพอใจของผู้ใช้ได้ดังนี้

ตารางที่ 5.2 แสดงผลข้อเปรียบเทียบของเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้านการใช้งานระหว่างแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

การใช้งาน	เครื่องเดิม	เครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้ว
1. ด้านประโยชน์ใช้สอย	ฝาที่ปิดไม่สม่ำเสมอ ทำให้เกิดการรั่วซึม	ฝาที่ปิดสนิทสม่ำเสมอ ผ่านการทดสอบตามเกณฑ์มาตรฐาน
2. ด้านความสะดวกสบายในการใช้	ใช้แรงกดด้วยมือทำให้ผู้ใช้เกิดความเมื่อยล้าจากการทำงาน	ใช้แรงกดด้วยระบบลมทำให้ลดปัญหาความเมื่อยล้าจากการทำงาน
3. ด้านการซ่อมแซมและวัสดุ	วัสดุที่ใช้ผลิตเบ้าและโต๊ะของเครื่องจักรทำจากเหล็กชุบโครเมียมจะส่งผลให้เกิดสนิมซึ่งสัมผัสโดยตรงกับบรรจุภัณฑ์สำหรับอาหาร ไม่เป็นไปตามกฎหมายของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข	วัสดุที่ใช้ผลิตเบ้าและโต๊ะของเครื่องจักรทำจากสแตนเลสสตีลไม่ส่งผลให้เกิดสนิม สามารถสัมผัสโดยตรงกับบรรจุภัณฑ์สำหรับอาหารเป็นไปตามกฎหมายของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.2 (ต่อ)

การใช้งาน	เครื่องเดิม	เครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้ว
	การซ่อมแซมบางจุดทำได้ยากเนื่องจากชิ้นส่วนบางชิ้นเป็นชิ้นส่วนที่ผลิตขึ้นเฉพาะจึงไม่มีขายตามท้องตลาด	การซ่อมแซมได้ง่ายเนื่องจากชิ้นส่วนต่างๆสามารถแยกออกจากกันได้ อีกทั้งชิ้นส่วนต่างๆเป็นชิ้นส่วนมาตรฐานมีขายตามท้องตลาด
4. ด้านความปลอดภัย	การวางชุดควบคุมไฟฟ้า ไว้ในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม อาจมีผลให้กระแสไฟฟ้าเกิดการลัดวงจร อันเกิดจากความผิดพลาดจากการบรรจุผลิตภัณฑ์ที่เป็นของเหลวที่สามารถซึมเข้าไปยังชุดควบคุมไฟฟ้าได้	มีการจัดวางชุดควบคุมไฟฟ้า ไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสมและสามารถปรับแต่งได้ง่าย ลดปัญหา อันเกิดจากความผิดพลาดจากการบรรจุผลิตภัณฑ์ที่เป็นของเหลวที่สามารถซึมเข้าไปยังชุดควบคุมไฟฟ้าซึ่งอาจส่งผลให้กระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้

จากตารางที่ 5.2 เป็นการสรุปผลข้อเปรียบเทียบศักยภาพของเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้านการใช้งานระหว่างแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้วเพื่อนำไปสู่ผลของวัตถุประสงค์ในการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้านการใช้งานของเครื่องแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

5.2. อภิปรายผลการวิจัย

5.2.1 การอภิปรายผล ของการศึกษาและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ผู้วิจัยได้นำประเด็นที่สำคัญจากความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้านเป็นหลักในการอภิปรายผลดังต่อไปนี้

5.2.1.1 ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรม แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบของเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ในภาพรวมอยู่ในระดับดี เนื่องจากผลที่ได้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ซึ่งจะเห็นได้ว่า

ความเหมาะสมของลักษณะโครงสร้าง ขนาดของกระบอกนิวเมติก ขนาดของเครื่องอัดลมที่เหมาะสม ความเหมาะสมของของสวิตซ์ที่เลือกใช้ การซ่อมแซมได้ง่าย การเลือกใช้ชิ้นส่วนมาตรฐาน ความเหมาะสมกับสรีระศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานอยู่ในระดับดีมาก

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรม ได้แสดงความคิดเห็นในระดับดี ได้แก่ ระบบกลไกที่ไม่ซับซ้อน ความเหมาะสมของเครื่องมือวัดแรงดันลม อุปกรณ์ควบคุมจังหวะของลมที่เหมาะสม ลักษณะของชุดสำหรับรองรับบรรจุภัณฑ์อาหารที่เหมาะสม การจัดวางระบบกลไกที่มีความสัมพันธ์ต่อสภาพการใช้ กรรมวิธีการผลิตมีความเหมาะสมและสัมพันธ์กับการซ่อมแซม ระบบต่างๆมีความสัมพันธ์กันและความเข้ากันได้ ซึ่งความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรม สอดคล้องกับกรอบแนวคิดของกองบริการอุตสาหกรรม (2518 : 43-44) ที่กล่าวถึงหลักการการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ต้องคำนึงถึง

5.2.1.2 ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการบรรจุ ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบของเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ได้แก่ ความเหมาะสมของเทคโนโลยีการบรรจุ วัสดุที่เหมาะสมกับการผลิต เกณฑ์การทดสอบหาประสิทธิภาพที่เหมาะสม การใช้งานที่ไม่ซับซ้อน ความเหมาะสมในการดัดแปลงเทคโนโลยี และพบว่าความคิดเห็นในระดับดี ได้แก่ วัสดุที่เหมาะสมกับการผลิต ระบบการทำงานของเครื่องจักรที่เหมาะสม การจัดวางระบบกลไกที่เหมาะสม ความเหมาะสมของชุดอุปกรณ์สำหรับรองรับบรรจุภัณฑ์ ความเหมาะสมทางด้านความปลอดภัย ซึ่งความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการบรรจุ สอดคล้องกับกรอบแนวคิดของ สิริ ฮามสุโพธิ์ (2536 : 64-66) เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับ โดยเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมเป็นแนวคิดร่วมในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยซึ่งเทคโนโลยีที่เหมาะสม คือ เทคโนโลยีที่มีความสอดคล้องกับศักยภาพของผู้ใช้ ที่สำคัญคือ ความรู้ ประสบการณ์ ทักษะคิด และกำลังทางเศรษฐกิจของผู้ใช้ รวมถึงการเลือกใช้วัสดุในการผลิตเครื่องจักรสอดคล้องกับข้อพึงปฏิบัติสำหรับผู้ผลิตอาหาร ตามข้อกำหนดตามประกาศ กระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543 เรื่อง เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิตประกอบด้วยการใช้ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการผลิตวัสดุที่ใช้ การบำรุงรักษา จากข้อกำหนดดังกล่าวผู้วิจัยได้เลือกกรอบแนวคิดที่เกี่ยวข้องด้านวัสดุ ใช้ในการผลิตเครื่องจักร หมายถึง วัสดุที่ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหาร ไม่เป็นพิษ ไม่เป็นสนิม แข็งแรง ทนทาน มีผิวสัมผัสและรอยเชื่อมเรียบเพื่อง่ายต่อการทำความสะอาด ไม่กักร่อน และไม่ควรรทำด้วยไม้ (เนื่องจากไม้จะเกิดการเปื่อยขึ้นและเป็นแหล่งสะสมของเชื้อรา)

5.2.2 การอภิปรายผล ของประสิทธิภาพเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกผู้วิจัยได้นำประเด็นที่สำคัญจากความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคโนโลยีการบรรจุเป็นแนวทางในการเลือกใช้เกณฑ์การทดสอบที่เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผลิตภัณฑ์อยู่บรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก โดยใช้เกณฑ์ทดสอบตามมาตรฐานของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม (leakage) ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ที่ ASTM D 3078 ซึ่งอภิปรายผลได้คือ ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่เป็นผลิตภัณฑ์อยู่บรรจุภัณฑ์อาหาร

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทด้วยพลาสติก ทดสอบแล้วผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบไม่มีการรั่วซึม ซึ่งสรุปได้ว่าเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติก ที่ทำการพัฒนาขึ้นได้มาตรฐาน

5.2.3 การอภิปรายผล จากความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติก ผู้วิจัยได้นำประเด็นที่สำคัญจากความคิดเห็นของผู้ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติก และเครื่องจักรอื่น ๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงต่อไป โดยสรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่อง โดยแบ่งเป็น 4 ด้าน ประกอบด้วย หน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้ การซ่อมแซมง่าย ความปลอดภัย ผลสรุปการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติกระหว่างเครื่องเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้ว โดยแบ่งการสรุปผลเป็นรายด้านดังนี้

1. ด้านประโยชน์ใช้สอย พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ใช้เครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติกความพึงพอใจด้านประโยชน์ใช้สอยของเครื่องที่พัฒนาแล้วในภาพรวมอยู่ในระดับดี ในส่วนของเครื่องเดิมในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความพึงพอใจของจำนวนเข้าที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานพบว่าเครื่องที่พัฒนาแล้วอยู่ในระดับดีมาก ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลางและเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความพึงพอใจของลักษณะในการป้อนเข้าเครื่องพบว่าเครื่องที่พัฒนาแล้วอยู่ในระดับดี ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง ในการเปรียบเทียบความพึงพอใจของระบบการทำงานของเครื่องจักรที่เหมาะสมพบว่าเครื่องที่พัฒนาแล้วอยู่ในระดับดีมาก ส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของตัวควบคุมความร้อนพบว่าเครื่องที่พัฒนาแล้วอยู่ในระดับดี เครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความพึงพอใจของกลไกของการกดผนึกที่เหมาะสมกับการใช้งานพบว่าเครื่องที่พัฒนาแล้วอยู่ในระดับดีมาก ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับน้อยจากการเปรียบเทียบความพึงพอใจของระบบกลไกที่ไม่ซับซ้อนพบว่าเครื่องที่พัฒนาแล้วอยู่ในระดับดี ส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง ในเปรียบเทียบความพึงพอใจของอุปกรณ์ปรับระดับชุดกดผนึกมีความเหมาะสมกับการใช้ซึ่งพบว่าเครื่องที่พัฒนาแล้วอยู่ในระดับดีโดย ส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลางและเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความพึงพอใจของสีที่ใช้กับเครื่องจักรการบรรจุอาหารพบว่าเครื่องที่พัฒนาแล้วอยู่ในระดับดีส่วนเครื่องเดิมนั้นอยู่ในระดับปานกลาง ผลของความพึงพอใจสำหรับผู้ใช้ในด้านประโยชน์ใช้สอยนั้นสอดคล้องกับกรอบแนวคิดของ ชาตรี อติโพธิ และ ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์ (2529 : 15-17) กล่าวว่า เครื่องกลที่ใช้กำลังอัดของลม (Pneumatic means) มีระบบคล้ายคลึงกับระบบเครื่องกล เป็นระบบที่ง่ายต่อการผลิต และแต่ละชิ้นส่วนเป็นชิ้นส่วนเฉพาะตัว เช่น กระบอกสูบลม มอเตอร์ลม ซึ่งเป็นขนาดไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐาน จุดเด่นของระบบที่ใช้แรงอัดของลมคือ เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบใช้งานง่ายในระบบต่าง ๆ ของแต่ละงาน แรงอัดที่ใช้สามารถควบคุมได้ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบไฮดรอลิกแล้วระบบนี้ ง่ายกว่ามาก แรงอัดของอากาศที่ใช้กับเครื่องขนาดกลางปลอดภัย คือ ระดับ 7-10 บาร์ หรือ 100-150 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว ความทนทานของเครื่องยาวนาน ใช้ได้โดยไม่มีอันตราย ความดันของอากาศที่ใช้สามารถแยกระบบไปควบคุมส่วนต่าง ๆ ได้ ใช้วาล์ว (Valve) ปิดเปิดโดยง่าย ไม่ทำให้งานหยุดชะงัก

2. ด้านความสะดวกสบายในการใช้ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ใช้เครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกความพึงพอใจด้านความสะดวกสบายของเครื่องใหม่ในภาพรวมอยู่ในระดับดี ในส่วนของเครื่องเดิมในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความพึงพอใจของขนาดสัดส่วนของเครื่องมีความเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งาน พบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีมาก ส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับน้อย

จากการเปรียบเทียบความพึงพอใจของตำแหน่งการวางของชุดควบคุมมีความเหมาะสมกับการใช้นั้นพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีมากส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับน้อย เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความพึงพอใจของเทคโนโลยีของเครื่องที่พัฒนาแล้ว มีความเหมาะสมกับผู้ใช้ พบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีมาก เครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลางและในเปรียบเทียบความพึงพอใจของความง่ายในการติดตั้งกับการใช้นั้นพบว่าเครื่องที่พัฒนาแล้วอยู่ในระดับดี โดยของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง จากการเปรียบเทียบผลของความพึงพอใจในความเหมาะสมของป้ายแสดงการใช้งานพบว่าเครื่องที่พัฒนาแล้วอยู่ในระดับดี ในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง ในการเปรียบเทียบผลของความพึงพอใจในการมีสัญญาณไฟเตือนขณะเครื่องทำงานพบว่าเครื่องที่พัฒนาแล้วอยู่ในระดับดีโดย ส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง ผลของการออกแบบเพื่อตอบสนองความสะดวกสบายในการใช้สอดคล้องกับกรอบแนวคิดของ สถาพร ดิบุญมี ณ ชุมแพ (2540 : 33-46) ที่กล่าวถึงการออกแบบโดยทั่วไปคือ การสร้างสรรคสิ่งต่าง ๆ รวมทั้งสภาพแวดล้อมเพื่อสนองความต้องการมนุษย์เพิ่มความสะดวกสบายในการทำงาน ขนาดสัดส่วน (anthropometrics) การรู้ขนาดสัดส่วนต่าง ๆ ของคน ช่วยให้การออกแบบได้ผลตามความต้องการของผู้ใช้

สรีระศาสตร์จะทำให้ทราบถึงขีดจำกัดความสามารถของอวัยวะส่วนต่าง ๆ เพื่อใช้ประกอบการออกแบบให้มีประโยชน์ใช้สอยดียิ่งขึ้น

3. ด้านการซ่อมแซม พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ใช้เครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกความพึงพอใจด้านการซ่อมแซมของเครื่องใหม่ในภาพรวมอยู่ในระดับดี ส่วนของเครื่องเดิมในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง จากการเปรียบเทียบผลของความพึงพอใจในความเหมาะสมต่อการซ่อมแซมและบำรุงรักษาพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดี เครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง ผลของความพึงพอใจในความเหมาะสมต่อการบำรุงรักษาไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วางแผนในการผลิตเครื่องที่เหมาะสมต่อการซ่อมแซมพบว่าเครื่องที่พัฒนาแล้วอยู่ในระดับดีส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง ผลจากการเปรียบเทียบนี้แสดงให้เห็นถึงข้อแตกต่างของความพึงพอใจของผู้ใช้ในด้านการซ่อมแซมซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ปูน และ สมพร คงเจริญเกียรติ (2541 : 256-258) ได้กล่าวไว้ว่า เครื่องจักรที่ออกแบบมาดีต้องสามารถทำการบำรุงรักษาได้ง่าย การซ่อมแซมรักษาจำเป็นต้องกระทำได้อย่างสะดวก พร้อมทั้งเข้าถึงจุดต่างๆภายในเครื่องได้ง่าย และสามารถเปลี่ยนชิ้นส่วนได้เร็วและสามารถหอะไหล่เปลี่ยนได้ง่าย

4. ด้านความปลอดภัย พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ใช้เครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกความพึงพอใจด้านความปลอดภัยของเครื่องใหม่ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ในขณะที่ส่วนของเครื่องเดิมในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง จากการเปรียบเทียบผลของความพึงพอใจในมีการป้องกันในส่วนชุดให้ความร้อนพบว่าเครื่องใหม่อยู่ในระดับดีมาก และในส่วนของเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อเปรียบเทียบผลของความพึงพอใจในความเหมาะสมของการวางตำแหน่งของชุดควบคุมหลักพบว่าเครื่องที่พัฒนาแล้วอยู่ในระดับดีมาก ส่วนเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนการเปรียบเทียบผลของความพึงพอใจในการมีสัญญาณไฟเตือนขณะเครื่องทำงานพบว่าเครื่องที่พัฒนาแล้วอยู่ในระดับดีเครื่องเดิมอยู่ในระดับปานกลาง ในเรื่องของความปลอดภัย มนตรี ยอดบางเตย (2538 : 72-73) ได้กล่าวถึง สิ่งที่อำนวยความสะดวกได้มากเพียงใดย่อมจะมีโทษเพียงนั้น ผลผลิตที่มีให้ความสะดวกต่าง ๆ มักจะเกิดจากเครื่องกล เครื่องผลิตภัณฑ์ไฟฟ้า การออกแบบควรคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้ ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ก็ต้องแสดงเครื่องหมายไว้ให้ชัดเจน

5.3 ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยเรื่องการศึกษาและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะจากการวิจัยดังนี้คือ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. เครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ที่ได้รับการพัฒนาแล้วนอกจากการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผลิตภัณฑ์อาหารแล้วควรขยายการทดลองใช้ไปสู่อุตสาหกรรมอื่น ๆ เช่น อุตสาหกรรมยา และเวชภัณฑ์ หรือ อุตสาหกรรมอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องดังกล่าว

2. ในการปิดผนึกนั้นหากฝาอลูมิเนียมฟอยล์ที่ใช้ในการปิดหามิได้สร้างขึ้นมาเพื่อด้วยพลาสติกชนิดที่ต้องการใช้อาจส่งผลให้การปิดไม่สัมฤทธิ์ผลเนื่องจากพลาสติกที่เคลือบได้ฟอยล์นั้นต่างชนิดกับถ้วยที่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สามารถนำเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติกไปใช้เพื่อการประกอบอาชีพสร้างรายได้ให้ครอบครัว ส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชนสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลในยุคปัจจุบัน

5.3.2 ข้อเสนอเพื่อการทำวิจัยต่อไป

1. หากมีการวิจัยในครั้งต่อไปควรสอบถามความต้องการของผู้ใช้ในส่วนของงบประมาณเพื่อขยายงบประมาณในการปรับปรุงโครงสร้างให้เป็นสแตนเลสสตีลทั้งหมดเพื่อยืดอายุของโครงสร้างเครื่องจักร
2. ควรพิจารณาในเรื่องความงามของเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติกเพื่อประกอบการออกแบบให้เป็นไปตามหลักในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
3. ควรศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้งานในระบบอัตโนมัติที่สามารถเอื้ออำนวยความสะดวกลดความเสียหายให้กับผู้ใช้ทำงานได้สะดวกสบายมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์ .2518. การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพฯ :

กองบริการอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 2546. “HACCP นำอาหารไทยก้าวสู่ตลาดโลก” อุตสาหกรรมสาร.

46 : 4. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 2546. “การแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร” อุตสาหกรรมสาร. 46 : 23.

กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 2546. “แนวโน้มบรรจุภัณฑ์ : เพื่อพัฒนาศักยภาพการแข่งขันทางการค้า” อุตสาหกรรมสาร.46 : 30-37. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

กรมอาชีวศึกษา. 2525. วัสดุช่าง. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

ชาญวุฒิ ตั้งจิตวิทยา และสาโรจ จูติเกียรติพงศ์. 2521. วัสดุในงานวิศวกรรม. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.

ชัยสวัสดิ์ เทียนวิบูลย์. ม.ป.ป.. ระบบและความปลอดภัยในโรงงาน. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท..

ซีเอ อินเตอร์เนชั่นแนล อินฟอร์เมชั่น. 2543. ศึกษาแนวโน้มความต้องการบรรจุภัณฑ์ของอุตสาหกรรมไทย. กรุงเทพฯ : ซีเอ อินเตอร์เนชั่นแนล อินฟอร์เมชั่น.

ทวีศักดิ์ อ่วมน้อย. 2543. วัสดุและเทคโนโลยีการผลิต. กรุงเทพฯ : สยามสเตรซันเนอร์ซีพพลายส์.

ธรรมรัตน์ ปรานอมรกิจ. 2540. “ผลของการปรับสภาพบรรยากาศในภาชนะบรรจุต่อการยืดอายุการเก็บรักษาของผลไม้สด.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ทรงวุฒิ ลีวงวัฒน์ สรลักษ์ณ์ คำนิล และ เอกพล ภูตระกูล. 2545. “เครื่องปิดผนึกน้ำแข็ง.”

โครงการวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

บรรเลง ศรีนิล ประเสริฐกวียสมบุรณ์, ผู้แปล. 2524. ตารางโลหะ. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

ปูน และ สมพร คงเจริญเกียรติ. 2541. บรรจุภัณฑ์อาหาร. กรุงเทพฯ : หยี่เฮง.

พิไลวรรณ ประกอบผล. 2540. หลักการตลาด. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์

อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2538. อะลูมิเนียมเปลว. มอก.325-2528 กระทรวงอุตสาหกรรม.

มยุรี ภาคกล้าเจียก และ อมรรัตน์ สวัสดิ์ทัต. 2534. คู่มือการใช้โลหะเพื่อการหีบห่อ. กรุงเทพฯ :ม.ป.ท..

มนตรี ยอดบางเตย. 2538. ออกแบบผลิตภัณฑ์. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
วิธีวิธี อิงภรณ์. 2525. การออกแบบเครื่องจักรกล. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่โดยไม่ขออนุญาต และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วีระพงษ์ เพชรทอง สายชล สุขเทพ และ บุญฤทธิ์ บิลหมาด. 2543. “เครื่องปิดฝาแก้วพลาสติกกึ่งอัตโนมัติ.” วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ศิริ ฮามสุโพธิ์. 2536. เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตในท้องถิ่น. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- สาคร คันทโชติ. 2528. กรรมวิธีการผลิต. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- สาคร คันทโชติ วิศิษฐ์ ศรีสัมพันธ์. 2529. การออกแบบผลิตภัณฑ์โลหะ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2542. คู่มือเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข. 2543. คู่มือผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อเศรษฐกิจชุมชน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2543. แนวทางการผลิตอาหารตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดี (จี.เอ็ม.พี) กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- สถาพร ดีบุญมี ณชุมแพ. 2540. ออกแบบอุตสาหกรรม 5 .พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2529. หลักการ ทดสอบวัสดุและภาชนะ. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท..
- American society for testing and material.1994.Selected ASTM standards on packaging.MI USA :Ann Arbor.
- American society for testing and material.1995.Annual book of ASTM standards .MD USA :Eston.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

1. การหาคุณภาพของแบบประเมินเพื่อหาความเที่ยงตรงของแบบสัมภาษณ์ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยโดยมี ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ประเมิน ประกอบด้วย
 - แบบสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องหรือผู้ใช้เครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยด์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก
 - แบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านวิศวกรรม)
 - แบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเทคโนโลยีการบรรจุ)
2. การหาคุณภาพของแบบประเมินเพื่อหาความเที่ยงตรงของแบบสอบถามที่ใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยโดย มีผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ประเมิน ประกอบด้วย
 - แบบสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านวิศวกรรม)
 - แบบสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเทคโนโลยีการบรรจุ)
 - แบบสอบถามความพึงพอใจผู้ที่เกี่ยวข้องหรือผู้ใช้เครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยด์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก
3. แบบบันทึกผลทดสอบการรั่วซึม (leakage tester) ประเภท Vacuum chamber technique ของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

วันที่.....

การหาค่าความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการวิจัย

หัวข้อ : การศึกษาและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับ
บรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

คำชี้แจง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุ
ภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับ
บรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกให้ได้ตามเกณฑ์การทดสอบที่กำหนดของศูนย์การบรรจุหีบห่อ
ไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์
ASTMD 3078ว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม(leakage)ประเภท Vacuumchamber technique
3. เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อน
ไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้านการใช้งานของเครื่องแบบเดิมกับเครื่องที่
ได้รับการพัฒนาแล้ว

เกณฑ์การประเมิน

การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสัมภาษณ์ได้จากการให้
ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสัมภาษณ์ โดยพิจารณาความสอดคล้องของข้อความคำถาม โดยมีเกณฑ์การให้
คะแนนดังนี้

+1	หมายถึง	แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์
-1	หมายถึง	แน่ใจในคำถามนั้น ไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือในการวิจัยครั้งที่ (.....)

แบบสัมภาษณ์

ผู้ที่เกี่ยวข้องหรือผู้ใช้เครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยด์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า
สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

นิยามศัพท์

1. การพัฒนา หมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่มีการกำหนดทิศทาง มีการวางแผนกำหนดไว้ล่วงหน้า
2. เครื่องผนึกฝาฟอยด์ หมายถึง เครื่องจักรที่ใช้ในการปิดผนึกฝาที่ทำมาจากแผ่นเปลวอลูมิเนียมเคลือบ มีหลักการทำงานคล้ายกับเครื่องเตารีดซึ่งแปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน อาศัยแรงกดและความร้อนเพื่อที่จะละลายพลาสติกที่เคลือบอยู่บนผิวฟอยด์นั้นให้ติดกับปากของถ้วยบรรจุภัณฑ์พลาสติก เมื่อถูกความร้อน
3. บาร์ร้อนไฟฟ้า หมายถึง แถบความร้อนที่นำมาแปรสภาพเป็นรูปทรงตามขนาดของความเหมาะสมกับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกที่ต้องการใช้ เป็นอุปกรณ์ที่อยู่ภายในเครื่องผนึกฝาฟอยด์ มีหน้าที่ในการรองรับการกดจากการผนึกฝาที่เกิดจากการแปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อนเพื่อที่จะละลายพลาสติก ที่เคลือบอยู่บนผิวของฝาฟอยด์นั้นให้ติดกับปากของถ้วยบรรจุภัณฑ์พลาสติก เมื่อถูกความร้อน
4. บรรจุภัณฑ์ประเภทถ้วยพลาสติก หมายถึง พลาสติกที่มีคุณสมบัติสำหรับการบรรจุอาหารมีรูปทรงกระบอกหรือมีลักษณะคล้ายถ้วย โดยพลาสติกดังกล่าวผลิตขึ้นมาเพื่อรองรับกับการผนึกฝาที่ทำมาจากแผ่นเปลวอลูมิเนียมเคลือบ เช่น พลาสติกประเภท โพลีสไตรีน (PS) โพลีโพรพิลีน (PP)
5. การผนึกด้วยเครื่องแบบเดิม หมายถึง การผนึกปิดฝาฟอยด์ ด้วยเครื่องปิดผนึกแบบบาร์ร้อน ชนิดใช้มือโยก
6. สักยภาพของเครื่องแบบเดิม หมายถึง ความสามารถของเครื่องจากการใช้งานของเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยด์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกแบบเดิม
7. แนวทางการพัฒนา หมายถึง แนวทางความต้องการของผู้ใช้เครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยด์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกที่จะเกิดขึ้นใหม่ด้วยทิศทางความเหมาะสมตามสภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความต้องการ หรือความเห็นของท่านมากที่สุดเพียงช่องเดียว

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
1.	ความเกี่ยวข้องของผู้ให้สัมภาษณ์กับเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติก			
2.	ศักยภาพของเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติก ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน			
3.	ปัญหาอันเกิดจากการใช้งานของ เครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติก ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน			
4.	แนวทางในการพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติก เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน			
5.	ความเป็นไปได้ของการปรับปรุงเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภท ด้วยพลาสติกด้วยการเปลี่ยนจากการใช้มือโยกเป็นระบบลมอัด			

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณในความร่วมมือของท่าน

นายธานี สุนทรชาติ

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันที่.....

**แบบสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องหรือผู้ใช้
เครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า
สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก**

หัวข้อ : การพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

ผู้สัมภาษณ์	นายธานี สุคนระชาติ
ผู้ให้สัมภาษณ์	ชื่อ.....สกุล..... ตำแหน่ง.....
หัวข้อในการสัมภาษณ์	<ol style="list-style-type: none"> 1. ความเกี่ยวข้องของผู้ให้สัมภาษณ์กับเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก 2. ศักยภาพของเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน 3. ปัญหาอันเกิดจากการใช้งานของ เครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน 4. แนวทางในการพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน 5. ความเป็นไปได้ของการปรับปรุงเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้วยการเปลี่ยนจากการใช้มือโยกเป็นระบบลมอัด

นายธานี สุคนระชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้วยการค้า
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันที่.....

การหาค่าความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการวิจัย

หัวข้อ : การศึกษาและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

คำชี้แจง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกให้ได้ตามเกณฑ์การทดสอบที่กำหนดของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078 ว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม(leakage) ประเภท Vacuum chamber technique
3. เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้านการใช้งานของเครื่องแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

เกณฑ์การประเมิน

การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสัมภาษณ์ได้จากการให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสัมภาษณ์ โดยพิจารณาความสอดคล้องของข้อความคำถาม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

+1	หมายถึง	แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์
-1	หมายถึง	แน่ใจในคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือในการวิจัยครั้งที่ (.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า (.....)
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสัมภาษณ์

ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านวิศวกรรม)

นิตยสารศัพท์

1. การพัฒนา หมายถึง การเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ตามทิศทางหรือตามแผนของวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ เพื่อแก้ปัญหาอันเกิดจากผลิตภัณฑ์เดิมโดยอาศัยหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยคำนึงถึง หน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้งาน การซ่อมแซม ความปลอดภัยในการใช้งาน
2. ด้านหน้าที่ใช้สอย หมายถึง ความสามารถของเครื่องที่สามารถปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์กับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกได้ตามเกณฑ์การทดสอบที่กำหนดของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078 ว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม (leakage) ประเภท Vacuum chamber technique
3. เกณฑ์การทดสอบหาประสิทธิภาพ หมายถึง เกณฑ์การทดสอบที่กำหนดของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078 ว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม (leakage) จะทำการทดสอบโดยใช้เครื่องมือทดสอบการรั่วซึม (leakage tester) ประเภท Vacuum chamber technique ของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย เป็นการตรวจรอยรั่วของบรรจุภัณฑ์ที่ปิดผนึกด้วยฝาฟอยล์ โดยถือหลักการให้บรรจุภัณฑ์จมอยู่ใต้น้ำในภาชนะที่ปิดสนิท ทำให้เกิดระบบสูญญากาศขึ้น ถ้าไม่มีฟองอากาศเกิดขึ้นก็แสดงว่าการปิดฝาของบรรจุภัณฑ์สนิทไม่รั่วซึม ถ้าตัวอย่างทดสอบมีรอยรั่วจะสังเกตเห็นฟองอากาศที่เกิดขึ้นรอบ ๆ บรรจุภัณฑ์ จะเป็นสิ่งบ่งชี้ว่าบรรจุภัณฑ์นั้นรั่วซึม ไม่เหมาะสมกับการนำไปใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ เพราะทำให้ผลิตภัณฑ์เสื่อมคุณภาพเร็วกว่าที่กำหนด
4. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน หมายถึง การลดวิธีการทำงานที่เกิดจากการใช้แรงงานของผู้ใช้เพื่อเอื้ออำนวยความสะดวก ซึ่งจะมีความเหมาะสมกับสัดส่วนของและพฤติกรรมของมนุษย์ ความสอดคล้องกับการควบคุมเครื่องของผู้ใช้
5. ด้านความปลอดภัย หมายถึง การป้องกันผลที่จะก่อให้เกิดอันตรายกับผู้ใช้งาน
6. การซ่อมแซม หมายถึง การบำรุงรักษาหรือการแก้ไขความเสียหายอันมีผลจากการใช้เครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์กับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก รวมถึงสามารถซ่อมแซมได้ในท้องถิ่น
7. ระบบกลไก หมายถึง การทำงานหรือส่วนต่างๆของเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ที่สามารถทำให้เครื่องปิดผนึกฝา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อลูมิเนียมพอยด์สามารถทำงานได้ โดยประกอบไปด้วย ระบบต้นกำลัง ระบบส่งกำลัง ระบบไฟฟ้า และระบบควบคุม

8. ระบบต้นกำลัง หมายถึง ป้อนที่มีขนาดเหมาะสมกับความต้องการของกระบอกนิวเมติกส์ ซึ่งเป็นตัวส่งกำลังสำหรับการใช้งานปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยด์

9. ระบบส่งกำลัง หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้ถ่ายทอดลมจากต้นกำลังเพื่อการกดและหน่วงเวลาในการกด ที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานของเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยด์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติกที่กำหนดตามวัตถุประสงค์

10. ระบบไฟฟ้า หมายถึง ปริมาณขนาดและชนิดของพลังงานไฟฟ้าที่เหมาะสมกับความต้องการของระบบกลไกต่างๆภายในเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยด์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติก ซึ่งรวมถึงความสอดคล้องกับการใช้งานของกลุ่มเป้าหมาย

11. ระบบควบคุม หมายถึง หน่วยของการควบคุมที่สามารถทำให้เครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยด์สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยประกอบไปด้วย หน่วยการควบคุมระดับความร้อนและหน่วยการควบคุมลม

12. หน่วยการควบคุมระดับอุณหภูมิ คือ หน่วยการกำหนดระดับความร้อนที่ส่งไปยังหน้าสัมผัสของการกดของฝา สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติกที่สามารถปรับแต่งและคงระดับความร้อนที่ต้องการใช้ได้

13. หน่วยการควบคุมลม คือ ความสามารถในการปรับแต่งและคงระดับความต้องการใช้ลมเพื่อช่วยในการกดผนึกระหว่างฝาอลูมิเนียมพอยด์กับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติก

14. การจัดวางระบบกลไก หมายถึง ลักษณะการกำหนดตำแหน่ง การจัดวางและความสอดคล้องที่เหมาะสมกับการใช้งานและระบบกลไกต่างๆที่ถูกกำหนดไว้ในเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยด์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติก

15. กรรมวิธีการผลิต หมายถึง ขบวนการผลิตเครื่อง และการนำชิ้นส่วนเครื่องกลมาตรฐานมาใช้ประกอบการสร้างเพื่อให้มีความเหมาะสมกับกลุ่มผู้ใช้ สอดคล้องกับการใช้งานและการบำรุงรักษา รวมถึงมีการวางแผนการผลิตเพื่อให้มีการซ่อมแซมได้ง่ายในท้องถิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความต้องการ หรือความเห็นของท่านมากที่สุดเพียงช่องเดียว

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
1.	แนวทางในการพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกที่สอดคล้องกับผู้ใช้ที่เป็นวิสาหกิจชุมชนควรลักษณะอย่างไร			
2.	ระบบกลไกที่เหมาะสมสอดคล้องกับการพัฒนาเพื่อการสร้างเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกให้มีประสิทธิภาพควรเป็นอย่างไร			
	1.1 ด้านระบบต้นกำลัง			
	1.2 ด้านระบบส่งกำลัง			
	1.3 ด้านระบบไฟฟ้า			
	1.4 ด้านระบบควบคุม 2 ด้าน			
3.	ลักษณะการจัดวางระบบกลไกที่เหมาะสมกับการทำงานของเครื่องปิดฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกควรเป็นในลักษณะใด			
4.	ลักษณะการบำรุงรักษาและการซ่อมแซมของเครื่องเครื่องปิดฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกควรเป็นอย่างไร			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
5.	ลักษณะการผลิตเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยด์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกที่รองรับการซ่อมบำรุงได้ในท้องถิ่นของผู้ใช้ที่เป็นวิสาหกิจชุมชน			
6.	แนวทางที่เหมาะสมในการป้องกันการผลที่จะก่อให้เกิดอันตรายกับผู้ใช้เครื่องควรเป็นอย่างไร			



ผู้วิจัยขอขอบพระคุณในความร่วมมือของท่าน

นายธานี สุคนระชาติ

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันที่.....

แบบสัมภาษณ์

ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านวิศวกรรม)

หัวข้อ : การพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์
อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

ผู้สัมภาษณ์	นายธานี สุคนระชาติ
ผู้ให้สัมภาษณ์	ชื่อ.....สกุล..... ตำแหน่ง..... สังกัด.....
หัวข้อในการสัมภาษณ์	<ol style="list-style-type: none"> 1. แนวทางในการพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกที่สอดคล้องกับผู้ใช้ที่เป็นวิสาหกิจชุมชนควรลักษณะอย่างไร 2. ระบบกลไกที่เหมาะสมสอดคล้องกับการพัฒนาเพื่อการสร้างเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกให้มีประสิทธิภาพควรเป็นอย่างไร <ol style="list-style-type: none"> 2.1 ด้านระบบต้นกำลัง 2.2 ด้านระบบส่งกำลัง 2.3 ด้านระบบไฟฟ้า 2.4 ด้านระบบควบคุม 3. ลักษณะการจัดวางระบบกลไกที่เหมาะสมกับการทำงานของเครื่องปิดฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกควรเป็นในลักษณะใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันที่.....

แบบสัมภาษณ์

ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านวิศวกรรม)

หัวข้อ : การพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์
อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

ผู้สัมภาษณ์	นายธานี สุคนระชาติ
ผู้ให้สัมภาษณ์	ชื่อ.....สกุล..... ตำแหน่ง..... สังกัด.....
หัวข้อในการสัมภาษณ์	<p>4. ลักษณะการบำรุงรักษาและการซ่อมแซมของเครื่องเครื่องปิด ฝา อลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์ อาหาร ประเภทถ้วยพลาสติกควรเป็นอย่างไร</p> <p>5. ลักษณะการผลิตเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกที่ รองรับการซ่อมบำรุงได้ในท้องถิ่นของผู้ใช้ที่เป็นวิสาหกิจ ชุมชน</p> <p>6. แนวทางที่เหมาะสมในการป้องกันการปนเปื้อนที่จะก่อให้เกิด อันตรายกับผู้ใช้เครื่องควรเป็นอย่างไร</p>

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณในความร่วมมือของท่าน

นายธานี สุคนระชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น มิใช่เอกสารที่เผยแพร่เพื่อใช้ในการค้า
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันที่.....

การหาค่าความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการวิจัย

หัวข้อ : การศึกษาและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝากลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับ
บรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

คำชี้แจง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องปิดผนึกฝากลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุ
ภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องปิดผนึกฝากลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับ
บรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกให้ได้ตามเกณฑ์การทดสอบที่กำหนดของศูนย์การบรรจุหีบห่อ
ไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์
ASTMD 3078ว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม(leakage)ประเภทVacuumchamber technique
3. เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝากลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อน
ไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้านการใช้งานของเครื่องแบบเดิมกับเครื่องที่
ได้รับการพัฒนาแล้ว

เกณฑ์การประเมิน

การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสัมภาษณ์ได้จากการให้
ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสัมภาษณ์ โดยพิจารณาความสอดคล้องของข้อความคำถาม โดยมีเกณฑ์การให้
คะแนนดังนี้

+1	หมายถึง	แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์
-1	หมายถึง	แน่ใจในคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือในการวิจัยครั้งที่ (.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
(.....)
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสัมภาษณ์

ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเทคโนโลยีการบรรจุ)

นิตยสารศัพท์

1. เทคโนโลยีที่เหมาะสม หมายถึง แนวคิดร่วมในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่ง เทคโนโลยีที่มีความสอดคล้องกับศักยภาพของผู้ใช้ ที่เป็นกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร สิ่งสำคัญคือ ความรู้ ประสบการณ์ ทักษะ และกำลังทางเศรษฐกิจของผู้ใช้ เช่น อาศัยแรงงานและความสามารถของชุมชนเป็นหลัก ความยากง่ายเทคโนโลยีที่ผลิตขึ้นจะต้องง่ายสะดวกต่อการใช้ และบำรุงรักษา สถานที่ผลิต เทคโนโลยีที่ผลิตจะต้องผลิตได้เองในท้องถิ่นนั้น ๆ ไม่ควรนำเข้าจากต่างประเทศถ้าไม่จำเป็น ฯลฯ

2. กฎหมายของสำนักคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข หมายถึง ข้อพึงปฏิบัติสำหรับผู้ผลิตอาหาร ตามข้อกำหนดตามประกาศ กระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543 เรื่อง เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิตประกอบด้วยการใช้ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการผลิต วัสดุที่ใช้ การบำรุงรักษา

2.1 วัสดุที่ใช้ในการผลิตเครื่องจักร หมายถึง วัสดุที่ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหาร ไม่เป็นพิษ ไม่เป็นสนิม แข็งแรง ทนทาน มีผิวสัมผัสและรอยเชื่อมเรียบเพื่อง่ายต่อการทำความสะอาด ไม่กีดกร่อน และไม่ควรรทำด้วยไม้(เนื่องจากไม้จะเกิดการเปียกชื้นและเป็นแหล่งสะสมของเชื้อรา)

3. เกณฑ์การทดสอบหาประสิทธิภาพ หมายถึง เกณฑ์การทดสอบที่กำหนดของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078 ว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม (leakage) จะทำการทดสอบโดย การใช้เครื่องมือทดสอบการรั่วซึม (leakage tester) ประเภท Vacuum chamber technique ของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย เป็นการตรวจรอยรั่วของบรรจุภัณฑ์ที่ปิดผนึกด้วยฝาฟอยล์ โดยถือหลักการให้บรรจุภัณฑ์จมอยู่ใต้น้ำในภาชนะที่ปิดสนิท ทำให้เกิดระบบสูญญากาศขึ้น ถ้าไม่มีฟองอากาศเกิดขึ้นก็แสดงว่าการปิดฝาของบรรจุภัณฑ์สนิทไม่รั่วซึม ถ้าตัวอย่างทดสอบมีรอยรั่ว จะสังเกตเห็นฟองอากาศที่เกิดขึ้นรอบ ๆ บรรจุภัณฑ์ จะเป็นสิ่งบ่งชี้ว่าบรรจุภัณฑ์นั้นรั่วซึม ไม่เหมาะสมกับการนำไปใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ เพราะทำให้ผลิตภัณฑ์เสื่อมคุณภาพเร็วกว่าที่กำหนด

4. การผนึก หมายถึง การปิดฝาด้วยการใช้ความร้อนในการกดให้ผิวของฝาอลูมิเนียมฟอยล์ที่เคลือบด้วยพลาสติกละลายติดกับด้วยพลาสติกแบบสนิท

5. ระบบการทำงานของเครื่องจักรที่เหมาะสม หมายถึง ระบบอัตโนมัติของเครื่องจักรที่มีศักยภาพเหมาะสมกับการใช้งานในอุตสาหกรรมอาหารสอดคล้องกับแนวทางการผลิตอาหารที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. บรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก หมายถึง พลาสติกที่มีคุณสมบัติสำหรับการบรรจุอาหารมีรูปทรงกระบอกหรือมีลักษณะคล้ายถ้วย โดยพลาสติกดังกล่าวผลิตขึ้นมาเพื่อรองรับกับการพ่นฝอยที่ทำมาจากแผ่นเปลวลูมิเนียมเคลือบ ในที่นี้จะใช้พลาสติกประเภท โพลีสไตรีน (PS) โพลีโพรพิลีน (PP)

7. การดัดแปลงเทคโนโลยี หมายถึง การใช้แนวคิดหรือวิธีการของเทคโนโลยีสมัยใหม่เช่นระบบอัตโนมัตินำไปดัดแปลงให้เหมาะสม สอดคล้องกับศักยภาพของผู้ใช้ ที่เป็นกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร

8. นิวมेटิกส์ หมายถึง ระบบเครื่องจักรที่ใช้แรงอัดของลม มีระบบคล้ายคลึงกับระบบเครื่องกล เป็นระบบที่ง่ายต่อการผลิต แต่ละชิ้นส่วนเป็นชิ้นส่วนเฉพาะตัว เช่น กระบอกสูบลม

9. ด้านความปลอดภัย หมายถึง การป้องกันผลที่จะก่อให้เกิดอันตรายกับผู้ใช้งาน

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความต้องการ หรือความเห็นของท่านมากที่สุดเพียงช่องเดียว

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
1.	เทคโนโลยีในการพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝอยลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกที่เหมาะสมสอดคล้องกับผู้ใช้ที่เป็นวิสาหกิจชุมชนควรลักษณะอย่างไร			
2.	วัสดุที่ใช้ในการผลิตเครื่องจักรตามข้อกำหนดตามประกาศ กระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543 เรื่อง เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิตประกอบด้วยการใช้ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการผลิต วัสดุที่ใช้ การบำรุงรักษา ควรเป็นวัสดุชนิดใด			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
3.	การดัดแปลงเทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อใช้ในการผลิตฝาอลูมิเนียมฟอยล์ สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกที่เหมาะสมกับผู้ใช้ที่เป็นวิสาหกิจชุมชน ควรลักษณะอย่างไร			
4.	ระบบอัตโนมัติของเครื่องจักรที่เรียกว่านิวเมติกมีความเหมาะสมกับการใช้งานในอุตสาหกรรมอาหาร สอดคล้องกับแนวทางการใช้บรรจุภัณฑ์ที่ดีหรือไม่			
5.	เกณฑ์ที่ใช้ในการทดสอบหาประสิทธิภาพ ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078 ว่าด้วยการรั่วซึม (leakage) ประเภท Vacuum chamber technique มีความเหมาะสมกับการหาประสิทธิภาพหรือไม่			
6.	ในการผลิตฝาอลูมิเนียมฟอยล์ สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกควรคำนึงถึงสิ่งใด			

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณในความร่วมมือของท่าน

นายธานี สุกนระชาติ

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง การคัดลอกหรือการนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมายและต้องแจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันที่.....

แบบสัมภาษณ์

ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเทคโนโลยีการบรรจุ)

หัวข้อ : การพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์
อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

ผู้สัมภาษณ์	นายธานี สุคนระชาติ
ผู้ให้สัมภาษณ์	ชื่อ.....สกุล..... ตำแหน่ง..... สังกัด.....
หัวข้อในการสัมภาษณ์	<p>8. เทคโนโลยีในการพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกที่เหมาะสมสอดคล้องกับผู้ใช้ที่เป็นวิสาหกิจชุมชนควรลักษณะอย่างไร</p> <p>9. วัสดุที่ใช้ในการผลิตเครื่องจักรตามข้อกำหนดตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543 เรื่อง เครื่องมือเครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิตประกอบด้วยการใช้ภาษาหรืออุปกรณ์ในการผลิต วัสดุที่ใช้ การบำรุงรักษา ควรเป็นวัสดุชนิดใด</p> <p>3. การดัดแปลงเทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อใช้ในการผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์ สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกที่เหมาะสมสอดคล้องกับวิถีชีวิตของผู้ใช้ที่เป็นวิสาหกิจชุมชนควรลักษณะอย่างไร</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันที่.....

แบบสัมภาษณ์
ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (เทคโนโลยีการบรรจุ)

หัวข้อ : การพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยด์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์
 อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

ผู้สัมภาษณ์	นายธานี สุคนธชาติ
ผู้ให้สัมภาษณ์	ชื่อ.....สกุล..... ตำแหน่ง..... สังกัด.....
หัวข้อในการสัมภาษณ์	<p>4. ระบบอัตโนมัติของเครื่องจักรที่เรียกว่านิวมेटริกมีความเหมาะสมกับการใช้งานในอุตสาหกรรมอาหารสอดคล้องกับแนวทางการใช้บรรจุอาหารที่ดีหรือไม่</p> <p>5. เกณฑ์ที่ใช้ในการทดสอบหาประสิทธิภาพ ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078 ว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม (leakage) ประเภท Vacuum chamber technique มีความเหมาะสมกับการหาประสิทธิภาพหรือไม่</p> <p>6. ในการผนึกฝาอลูมิเนียมพอยด์ สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกควรคำนึงถึงสิ่งใด</p>

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณในความร่วมมือของท่าน

นายธานี สุคนธชาติ

นักศึกษาาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันที่.....

การหาค่าความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการวิจัย

หัวข้อ : การศึกษาและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

คำชี้แจง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกให้ได้ตามเกณฑ์การทดสอบที่กำหนดของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078 ว่าด้วยการรั่วซึม(leakage)ประเภท Vacuum chamber technique
3. เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้านการใช้งานของเครื่องแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

เกณฑ์การประเมิน

การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสัมภาษณ์ได้จากการให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสัมภาษณ์ โดยพิจารณาความสอดคล้องของข้อความคำถาม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

+1	หมายถึง	แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์
-1	หมายถึง	แน่ใจในคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือในการวิจัยครั้งที่ (.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม

ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านวิศวกรรม)

นิยามศัพท์

1. โครงสร้างของเครื่องที่เหมาะสม หมายถึง ชิ้นงานที่จับยึดชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ต่างๆที่จะประกอบเป็นเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกที่สมบูรณ์
2. ครอบอกนิวมดติกที่มีความเหมาะสม หมายถึง ครอบอกของชุดลมอัดที่มีขนาดความจุประมาณ 20 lb. มีความเหมาะสมเพียงพอกับการใช้งานของเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก
3. ปั่นลมที่เหมาะสม หมายถึง ดันกำลังที่จะนำมาใช้กับการผลิตลมเพื่อใช้ในการอัดเข้าไปในชุดของครอบอกนิวมดติกเพื่อสร้างแรงอัดในการใช้งาน โดยขนาดของปั่นลมที่เหมาะสมนี้จะมีขนาดเท่ากับ 8 bar ซึ่งจะมีความเหมาะสมกับครอบอกนิวมดติกขนาด 20 lb.
4. ตัวควบคุมความร้อนที่เหมาะสม หมายถึง เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับคงระดับความต้องการใช้ของความร้อนในอุณหภูมิที่แตกต่างเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์กับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก
5. สวิตช์ที่เหมาะสม หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้ในการเปิด-ปิด เครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์ สอดคล้องกับการใช้งานและความต้องการของเครื่องรวมถึงกลุ่มผู้ใช้ได้สามารถเข้าใจวัตถุประสงค์ของใช้ได้ไม่ยากนักรวมถึงการวางในตำแหน่งที่มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้
6. การซ่อมแซมได้ง่าย หมายถึง การบำรุงรักษาหรือการแก้ไขความเสียหายอันมีผลจากการใช้งานของเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์กับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก รวมถึงสามารถซ่อมแซมได้ในท้องถิ่น
7. วิธีการใช้งานที่ไม่ซับซ้อน หมายถึง วิธีการใช้เครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ที่สามารถทำให้เครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์สามารถทำงานได้ โดยประกอบไปด้วย ระบบดันกำลัง ระบบส่งกำลัง ระบบไฟฟ้าและระบบควบคุม ซึ่งกลุ่มผู้ใช้สามารถเข้าใจและจดจำวิธีการใช้ได้ในเวลาอันสั้น
8. ชิ้นส่วนมาตรฐาน หมายถึง ชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ที่สามารถนำมาประกอบเป็นเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์ได้ โดยชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ต่างๆมีการผลิตอยู่ในท้องตลาดแล้ว ไม่ต้องทำการผลิตขึ้นใหม่เพื่อการประหยัดต้นทุนในการสร้างและสามารถหาซื้อได้ในท้องถิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. เกจวัดที่เหมาะสม หมายถึง เครื่องมือวัดที่มีค่าเป็นตัวเลขสามารถอ่านค่าได้เที่ยงตรงและมีความพอเหมาะกับความยาวของการวัดค่า รวมถึงกลุ่มผู้ใช้สามารถเข้าใจค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือวัดได้ไม่ยากนัก

10. อุปกรณ์ควบคุมจังหวะของลม หมายถึง อุปกรณ์ควบคุมการขึ้นลงของบาร์ร้อนเพื่อการกดผนึกฝาระหว่างฝาอลูมิเนียมพอยล์กับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

11. ชุดสำหรับรองรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกที่เหมาะสม หมายถึง จำนวนของเบ้าและรูปแบบที่เหมาะสม สำหรับการรองรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก ที่มีขนาดของปากเท่ากับ 75 มิลลิเมตรตามความต้องการของกลุ่มตัวอย่างของผู้ใช้และชุดสำหรับรองรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกมีความเหมาะสมกับวิธีการและพฤติกรรมการใช้งาน

12. การจัดวางระบบกลไก หมายถึง ลักษณะการกำหนดตำแหน่ง การจัดวางและความสอดคล้องที่เหมาะสมกับการใช้งานและระบบกลไกต่างๆที่ถูกกำหนดไว้ในเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาเครื่องจักรการบรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร

13. กรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสม หมายถึง ขบวนการผลิตเครื่องผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์ และการนำชิ้นส่วนเครื่องกลมาตรฐานตลอดจนการประกอบโครงสร้างเพื่อให้มีความเหมาะสมกับกลุ่มผู้ใช้ สอดคล้องกับการใช้งานและการบำรุงรักษา รวมถึงมีการวางแผนการในกรรมวิธีการผลิตเพื่อให้มีการซ่อมแซมได้ง่ายในท้องถิ่น

14. ความเข้ากันได้ของระบบอย่างเหมาะสม หมายถึง การนำระบบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆที่มีความแตกต่างกันนำมาาร่วมกันเพื่อใช้งานให้เกิดประสิทธิภาพในทิศทางเดียวกัน

15. ขนาดที่เหมาะสมกับการทำงานของผู้ใช้ หมายถึง มิติของเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์ซึ่งมีขนาดและระยะต่างๆพอเหมาะสำหรับการใช้งานตามหลักสรีระศาสตร์ของผู้ใช้ที่เป็นคนไทย

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความต้องการ หรือความเห็นของท่านมากที่สุดเพียงช่องเดียว

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
1.	ลักษณะโครงสร้างของเครื่องปิดผนึกฟอลลูมิเนียมล์เหมาะสม			
2.	กระบอกนิวมดติกที่มีความเหมาะสมมีขนาดความจุประมาณ 20 lb. มีความเหมาะสมเพียงพอกับการใช้			
3.	ปั้มลมที่เหมาะสมกับการใช้งานและมีความสัมพันธ์กับกระบอกนิวมดติก มีขนาดเท่ากับ 8 bar			
4.	ตัวควบคุมความร้อนที่เหมาะสมกับการใช้งาน			
5.	ลักษณะของสวิทซ์ที่เลือกใช้เหมาะสมกับการใช้งาน			
6.	การซ่อมแซมได้ง่ายและการบำรุงรักษาสามารถทำได้ง่าย			
7.	ระบบกลไกที่ไม่ซับซ้อนเหมาะสมกับผู้ใช้งาน			
8.	การเลือกใช้ชิ้นส่วนมาตรฐานที่เคยผลิตไม่ต้องทำการผลิตชิ้นใหม่เพื่อการประหยัดต้นทุนในการสร้าง			
9.	เครื่องมือวัดที่มีค่าเป็นตัวเลขสามารถอ่านค่าได้เที่ยงตรงและมีความพอเหมาะกะขนาดของการวัดและผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่าย			
10.	อุปกรณ์ควบคุมจังหวะของลมที่เหมาะสมกับการใช้			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
11.	ลักษณะและจำนวนของชุดสำหรับรองรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกที่เหมาะสม			
12.	การจัดวางระบบกลไกที่มีความสัมพันธ์ต่อกัน กับสภาพการใช้			
13.	กรรมวิธีการผลิตเครื่องจักรมีความเหมาะสมและสัมพันธ์กับการซ่อมบำรุงสอดคล้องกับกลุ่มผู้ใช้			
14.	ระบบมีความสัมพันธ์กันและความเข้ากันได้ของระบบอย่างเหมาะสม			
15.	ขนาดที่เหมาะสมกับสรีระศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานของผู้ใช้ที่เป็นคนไทย			

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณในความร่วมมือของท่าน

นายธานี สุคนธชาติ

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม

ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านวิศวกรรม)

หัวข้อ : การศึกษาและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับ
บรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

คำชี้แจง

แบบสอบถามชุดนี้เป็นแบบสอบถามเพื่อหาความคิดเห็นรวมถึงการตรวจแบบร่าง (Sketch Design) ของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านวิศวกรรม) ในส่วนของขั้นตอนการสร้างและพัฒนาพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับ บรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก โดยเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า ลำดับการปฏิบัติการใช้งานและเกณฑ์ในการพิจารณา แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ

5	หมายถึง	ระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	ระดับมาก
3	หมายถึง	ระดับปานกลาง
2	หมายถึง	ระดับน้อย
1	หมายถึง	ระดับน้อยที่สุด

โดยแบบสอบถามชุดนี้จะแบ่งเป็น 2 ตอนคือ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านวิศวกรรม)

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบร่างในการวิจัยครั้งที่ (.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น (.....)
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1

แบบสอบถามความคิดเห็น ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านวิศวกรรม) ในส่วนของขั้นตอนการสร้างและพัฒนาพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับ บรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความต้องการ หรือความเห็นของท่านมากที่สุดเพียงช่องเดียว

	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	ลักษณะ โครงสร้างของเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์ที่เหมาะสม					
2.	กระบอกนิวเมติกที่มีความเหมาะสมมีขนาดความจุ ประมาณ 20 lb. มีความเหมาะสมเพียงพอกับการใช้					
3.	ปั๊มลมที่เหมาะสมกับการใช้งานและมีความสัมพันธ์กับกระบอกนิวเมติก มีขนาดเท่ากับ 8 bar					
4.	ตัวควบคุมความร้อนที่เหมาะสมกับการใช้งาน					
5.	ลักษณะของสวิทช์ที่เลือกใช้เหมาะสมกับการใช้งาน					
6.	การซ่อมแซมได้ง่ายและการบำรุงรักษาสามารถทำได้ง่าย					
7.	ระบบกลไกที่ไม่ซับซ้อนเหมาะสมกับผู้ใช้งาน					
8.	การเลือกใช้ชิ้นส่วนมาตรฐานที่เคยผลิตไม่ต้องทำการผลิตขึ้นใหม่เพื่อการประหยัดต้นทุนในการสร้าง					
9.	เครื่องมือวัดที่มีค่าเป็นตัวเลขสามารถอ่านค่าได้เที่ยงตรงและมีความพอเหมาะับขนาดของการวัดและผู้ใช้งานสามารถเข้าใจได้ง่าย					
10.	อุปกรณ์ควบคุมจังหวะของลมที่เหมาะสมกับการใช้งาน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
11.	ลักษณะของชุดสำหรับรองรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติกที่เหมาะสม					
12.	การจัดวางระบบกลไกที่มีความสัมพันธ์ต่อกัน กับสภาพการใช้					
13.	กรรมวิธีการผลิตมีความเหมาะสมและสัมพันธ์กับการซ่อมบำรุงสอดคล้องกับกลุ่มผู้ใช้					
14.	ระบบมีความสัมพันธ์กันและความเข้ากันได้ของระบบอย่างเหมาะสม					
15.	ขนาดที่เหมาะสมกับสรีระศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานของผู้ใช้ที่เป็นคนไทย					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ผู้ตอบแบบสอบถาม

ชื่อ.....สกุล.....

ตำแหน่ง.....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณในความร่วมมือนของท่าน

นายธานี สุคนธชาติ

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญูญาติเห็นาไปเซประเยชนดานการค้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันที่.....

การหาค่าความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการวิจัย

หัวข้อ : การศึกษาและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝากลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

คำชี้แจง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องปิดผนึกฝากลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องปิดผนึกฝากลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกให้ได้ตามเกณฑ์การทดสอบที่กำหนดของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078 ว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม (leakage) ประเภท Vacuum chamber technique
3. เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปิดผนึกฝากลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกด้านการใช้งานของเครื่องแบบเดิมกับเครื่องที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

เกณฑ์การประเมิน

การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสัมภาษณ์ได้จากการให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแบบสัมภาษณ์ โดยพิจารณาความสอดคล้องของข้อความคำถาม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

+1	หมายถึง	แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์
-1	หมายถึง	แน่ใจในคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัยครั้งที่ (.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม

ผู้ที่เกี่ยวข้องหรือผู้ใช้เครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยด์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า
สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

นิยามศัพท์

1. ลักษณะการใช้งานที่เหมาะสม หมายถึง ความสอดคล้องกับศักยภาพของกลุ่มผู้ใช้ ที่เป็นกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร สิ่งสำคัญคือ ความรู้ ประสบการณ์ ทักษะ และกำลังทางเศรษฐกิจของ รวมถึงความสอดคล้องตามกฎหมายตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขด้วย อีกทั้งสามารถผนึกฝาอลูมิเนียมพอยด์สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ด้านหน้าที่ใช้สอย หมายถึง มีความสามารถในการผนึกฝาอลูมิเนียมพอยด์กับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกได้ตามเกณฑ์การทดสอบที่กำหนดของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ASTMD 3078ว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม(leakage)ประเภทVacuumchamber technique เหมาะสมกับการนำไปใช้ในวิสาหกิจชุมชน

2.1 ความพอเหมาะของเบ้ามีความเหมาะสมกับการใช้งาน หมายถึง จำนวนช่องที่ใส่และรูปร่าง รวมถึงขนาดของช่องทางในการใส่บรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกเพื่อเข้าสู่กระบวนการผนึกมีความเหมาะสมในการใช้งาน

2.2 ลักษณะการป้อนมีความเหมาะสมกับการใช้งาน หมายถึง การป้อนหรือส่งผลิตภัณฑ์ในบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกเพื่อเข้าสู่กระบวนการผนึกมีความสอดคล้องในกระบวนการและง่ายต่อพฤติกรรมการใช้งาน

2.3 ระบบการทำงานของเครื่องจักรที่เหมาะสม หมายถึง ระบบอัตโนมัติของเครื่องจักรที่มีศักยภาพเหมาะสมกับลักษณะการใช้งานในอุตสาหกรรมอาหารสอดคล้องกับแนวทางการผลิตอาหารที่ดี

2.4 ตัวควบคุมความร้อนที่เหมาะสม หมายถึง เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับคงระดับความต้องการใช้ของความร้อนในอุณหภูมิที่แตกต่างเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยด์กับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

2.5 ตัวควบคุมระดับความดันของลมเหมาะสมกับงาน หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับปรับระดับความต้องการใช้ของแรงดันของลมที่จะส่งไปยังตัวควบคุมด้วยเท้าเพื่อกดบังคับให้กระบอกนิวเมติกที่ใช้ บังคับการ ขึ้น-ลง ตามความต้องการเพื่อการกดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 วิธีการใช้งานที่ไม่ซับซ้อน หมายถึง วิธีการทำงานเพื่อให้ส่วนต่างๆของเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก สามารถทำงานได้ โดยประกอบไปด้วย ระบบคั่นกำลัง ระบบส่งกำลัง ระบบไฟฟ้าและระบบควบคุม ซึ่งกลุ่มผู้ใช้สามารถเข้าใจและจดจำวิธีการใช้ได้ในเวลาอันสั้น

2.7 อุปกรณ์ปรับระดับชุดคดผนึกมีความเหมาะสมกับการใช้งาน หมายถึง อุปกรณ์ปรับระดับสูงและต่ำให้ชุดคดซึ่งประกอบด้วยเกจวัดอุณหภูมิ สวิตช์ควบคุมการปิด – เปิด ชุดนิวเมติกที่สามารถปรับและคงระดับได้เหมาะสมกับการใช้งาน

2.8 สีที่ใช้เหมาะสมกับเครื่องจักรสำหรับการบรรจุอาหาร หมายถึง สีให้ความรู้สึกและแสดงถึงเครื่องจักรเพื่อการผลิตหรือการบรรจุอาหาร

3. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน หมายถึง มีระบบกลไก ขนาด โครงสร้าง และการควบคุมที่เหมาะสมและง่ายต่อการใช้งานสอดคล้องกับลักษณะการทำงานของกลุ่มผู้ใช้งาน

3.1 ขนาดสัดส่วนของเครื่องมีความเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งาน หมายถึง ขนาดกว้าง × ยาว × สูง โดยรวมของเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกที่มีขนาดเหมาะสมกับสัดส่วน โดยรวมของมนุษย์ซึ่งมีลักษณะการทำงานด้วยการนั่งบนเก้าอี้ขนาดมาตรฐานทั่วไป

3.2 ตำแหน่งการวางของชุดควบคุมมีความเหมาะสมกับการใช้งาน หมายถึง ตำแหน่งการปรับระดับระบบควบคุมต่างๆ มีความสะดวกและง่ายต่อการหมุนหรือปรับ

3.3 ความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้ หมายถึง การใช้แนวคิดหรือวิธีการของเทคโนโลยีสมัยใหม่มาประยุกต์ให้เกิดความสะดวกสบายในการใช้ เช่น การใช้ระบบอัตโนมัติดำเนินการปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แทนการใช้ระบบโยกคดด้วยมือแบบเดิม โดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับศักยภาพของผู้ใช้ ที่เป็นกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร

3.4 ง่ายต่อติดตั้ง หมายถึง ผู้ใช้งานสามารถประกอบได้ง่ายหากมีการแยกชิ้นส่วนเพื่อการขนย้าย หรือการซ่อมบำรุงที่ต้องมีการแยกชิ้นส่วน

3.5 ความเหมาะสมของป้ายแสดงการใช้งาน หมายถึง การแสดงป้ายติดตามจุดต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน หรือเตือนเพื่อลดอุบัติเหตุอันเกิดจากการใช้เครื่อง

3.6 มีสัญญาณไฟเตือนขณะเครื่องทำงาน หมายถึง สัญญาณไฟบอกสถานะของเครื่องทำงานที่เอื้ออำนวยความสะดวกในการทำงาน

4. ด้านการซ่อมแซม หมายถึง การบำรุงรักษาหรือการแก้ไขความเสียหายอันมีผลจากการใช้งานของเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์กับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก รวมถึงสามารถซ่อมแซมได้เองในท้องถิ่น

4.1 ง่ายต่อการซ่อมแซมและบำรุงรักษา หมายถึง ผู้ใช้งานสามารถซ่อมแซมและสามารถหาอะไหล่ทดแทน ได้ภายในท้องถิ่น อีกทั้งเครื่องได้ถูกพัฒนาให้ผู้ใช้สามารถซ่อมแซมไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ง่ายและสามารถหาอะไหล่ทดแทน ได้ภายในท้องตลาดหากระบบกลไกต่างๆที่ถูกกำหนดไว้เสียหาย อันมีผลจากการใช้งาน

4.2 การวางแผนการผลิตเครื่องที่เหมาะสมกับการซ่อมแซม หมายถึง ขบวนการผลิตเครื่องฟีนิกฟาลูมิเนียมพอยล์ และการนำชิ้นส่วนเครื่องกลมาตรฐานตลอดจนการ ประกอบการสร้างเพื่อให้มีความเหมาะสมกับกลุ่มผู้ใช้ สอดคล้องกับการซ่อมแซมและการบำรุงรักษา รวมถึงมีการวางแผนการในกรรมวิธีการผลิตเพื่อให้มีการซ่อมแซมได้ง่ายในท้องถิ่น

5. ด้านความปลอดภัย หมายถึง มีลักษณะการใช้งานที่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย และสามารถที่ ป้องกันในส่วนต่างๆ ที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งานได้

5.1 มีการป้องกันในส่วนชุดให้ความร้อน หมายถึง มีส่วนห่อหุ้มหรือป้องกันในส่วน ชุดให้ความร้อน รวมถึงการมีป้ายแสดงตำแหน่งของความเสี่ยงอันตรายเพื่อลดอันตรายต่อผู้ใช้งานได้

5.2 ความเหมาะสมของการวางตำแหน่งของชุดควบคุมหลัก หมายถึง การวางตำแหน่ง ของชุดควบคุมหลักให้การวางอยู่เหนือพื้นเพื่อป้องกันความผิดพลาดจากการทำงาน เช่นการบรรจุ ผลิตภัณฑ์อาหารที่เป็นของเหลวซึ่งสามารถส่งผลต่อระบบไฟฟ้าหากมีการผ่านเข้าไปยังชุดควบคุมที่ ติดตั้งในระดับที่ไม่เหมาะสม

5.3 มีสัญญาณไฟเตือนสถานะของเครื่อง หมายถึง สัญญาณไฟเตือนสถานะขณะ เครื่องทำงานหรือมีกระแสไฟฟ้าเข้า มีการวางตำแหน่งที่มีความสะดวกและสามารถมองเห็นได้ง่าย ขณะใช้งาน

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความต้องการ หรือความเห็นของท่านมากที่สุดเพียงช่องเดียว

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
1.	ด้านหน้าที่ใช้สอย			
	1.1 ความพอเหมาะของเข้ามีความเหมาะสมกับการใช้งาน			
	1.2 ลักษณะการป้อนมีความเหมาะสมกับการใช้งาน			
	1.3 ระบบการทำงานของเครื่องจักรที่เหมาะสม			
	1.4 ตัวควบคุมความร้อนที่เหมาะสม			
	1.5 ความเหมาะสมของกลไกในการกดคณีค			
	1.6 วิธีการใช้งานที่ไม่ซับซ้อน			
	1.7 อุปกรณ์ปรับระดับชุดคณีคมีความเหมาะสมกับการใช้			
	1.8 สีที่ใช้ความเหมาะสมกับเครื่องจักรการบรรจุ			
2.	ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน			
	2.1 ขนาดสัดส่วนของเครื่องมีความเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งาน			
	2.2 ตำแหน่งการวางของชุดควบคุมมีความเหมาะสมกับการใช้งาน			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
	2.3 เทคโนโลยีของเครื่องที่พัฒนาแล้วมีความเหมาะสมกับผู้ใช้			
	2.4 ง่ายต่อติดตั้ง			
	2.5 ความเหมาะสมของป้ายแสดงการใช้งาน			
	2.6 มีสัญญาณไฟเตือนขณะเครื่องทำงาน			
3.	ด้านการซ่อมแซม			
	3.1 ง่ายต่อการซ่อมแซมและบำรุงรักษา			
	3.2 เครื่องที่ผลิตมีความเหมาะสมกับความสามารถของผู้ใช้ที่สามารถซ่อมแซมได้ในเบื้องต้น			
4.	ด้านความปลอดภัย			
	4.1 มีการป้องกันในส่วนชุดให้ความร้อน			
	4.2 ความเหมาะสมของการวางตำแหน่งของชุดควบคุมหลัก			
	4.3 มีสัญญาณไฟเตือนสถานะของเครื่อง			

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณในความร่วมมือของท่าน

นายธานี สุคนธชาติ

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม

ผู้ที่เกี่ยวข้องหรือผู้ใช้เครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า
สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

หัวข้อ : การศึกษาและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับ
บรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

คำชี้แจง

แบบสอบถามชุดนี้เป็นแบบสอบถามเพื่อหาความคิดเห็นจากผู้เกี่ยวข้องหรือผู้ใช้เครื่องปิดผนึก
ฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อน ไฟฟ้าสำหรับ บรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกเพื่อ สอบถาม
ความคิดเห็นที่มีต่อการใช้ที่สร้างและพัฒนาขึ้น โดยเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า ลำดับ
การปฏิบัติการใช้งานและเกณฑ์ในการพิจารณา แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ

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

โดยแบบสอบถามชุดนี้จะแบ่งเป็น 2 ตอนคือ

- ตอนที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เกี่ยวข้องหรือผู้ใช้เครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์
ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบร่างในการวิจัยครั้งที่ (.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส(วนไว้สำหรับกรใ้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ถน) าทให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1

แบบสอบถามความคิดเห็น ของผู้เกี่ยวข้องหรือผู้ใช้เครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์ในส่วนของ
ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อน ไฟฟ้าสำหรับ บรรจุ
ภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความต้องการ หรือความเห็นของท่านมากที่สุด
เพียงช่องเดียว โดยมีความหมายของ ระดับค่าความต้องการ ดังนี้

ตัวอย่างการตอบแบบสอบถาม

ลักษณะการใช้งาน	ระดับความพึงพอใจด้านการใช้งาน									
	เครื่องแบบเดิม					เครื่องแบบใหม่				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1. ความสูงของเครื่อง										

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความพึงพอใจด้านการใช้งาน												
		เครื่องแบบเดิม					เครื่องแบบใหม่							
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1			
1.	ด้านหน้าที่ใช้สอย													
	1.1 ความพอเหมาะของเบ้ามีความเหมาะสม กับการใช้งาน													
	1.2 ลักษณะการป้อนมีความเหมาะสมกับการ ใช้งาน													
	1.3 ระบบการทำงานของเครื่องจักรที่ เหมาะสม													
	1.4 ตัวควบคุมความร้อนที่เหมาะสม													
	1.5 ความเหมาะสมของกลไกในการกดผนึก													

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความพึงพอใจด้านการใช้งาน									
		เครื่องแบบเดิม					เครื่องแบบใหม่				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.	ด้านหน้าที่ใช้สอย (ต่อ)										
	1.6 ระบบกลไกของเครื่องที่ไม่ซับซ้อน										
	1.7 อุปกรณ์ปรับระดับชุดกดคณิกมี ความเหมาะสมกับการใช้										
	1.8 สีที่ใช้ความเหมาะสมกับเครื่องจักร การบรรจุอาหาร										
2.	ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน										
	2.1 ขนาดสัดส่วนของเครื่องมีความ เหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งาน										
	2.2 ตำแหน่งการวางของชุดควบคุมมีความ เหมาะสมกับการใช้										
	2.3 เทคโนโลยีของเครื่องที่พัฒนาแล้วมีความ เหมาะสมกับผู้ใช้										
	2.4 ง่ายต่อติดตั้ง										
	2.5 ความเหมาะสมของป้ายแสดงการใช้งาน										
	2.6 มีสัญญาณไฟเตือนขณะเครื่องทำงาน										
3.	ด้านการซ่อมแซม										
	3.1 ง่ายต่อการซ่อมแซมและบำรุงรักษา										
	3.2 การวางแผนการผลิตเครื่องที่เหมาะสมกับ การซ่อมแซม										

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความพึงพอใจด้านการใช้งาน									
		เครื่องแบบเดิม					เครื่องแบบใหม่				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
4.	ด้านความปลอดภัย										
	4.1 มีการป้องกันในส่วนชุดให้ความร้อน										
	4.2 ความเหมาะสมของการวางตำแหน่งของชุดควบคุมหลัก										
	4.3 มีสัญญาณไฟเตือนสถานะของเครื่อง										

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ผู้ตอบแบบสอบถาม

ชื่อ.....สกุล.....

ตำแหน่ง.....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณในความร่วมมือนของท่าน

นายธานี สุนธระชาติ

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำออกเผยแพร่ได้โดยไม่ได้รับอนุญาต
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

แบบบันทึกผลการทดสอบหาค่าอัตรา การรั่วซึม (leakage)

ประเภท Vacuum chamber technique

ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078

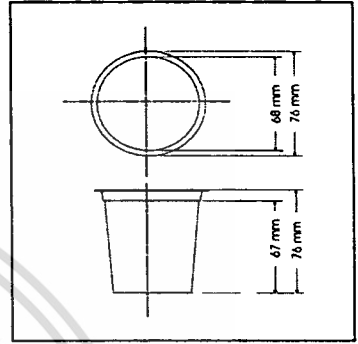
ผลิตภัณฑ์.....

ชนิดของบรรจุภัณฑ์พลาสติก.....

ขนาดความจุ..... CC.

ขนาดบรรจุภัณฑ์ กว้าง.....cm. ยาว..... cm. สูง..... cm.

จำนวนทดสอบ 10 ชิ้น



ชิ้นที่	รั่ว	ไม่รั่ว	หมายเหตุ
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

ผลการทดสอบ

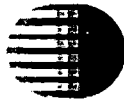
ผ่าน

ไม่ผ่าน

ลงชื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า (ผู้ทดสอบ)

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ว.จ.

ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย

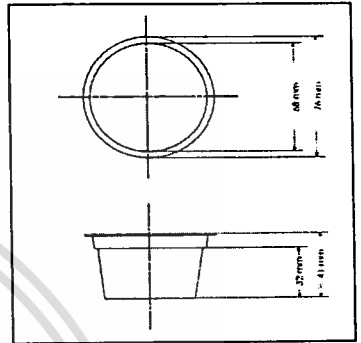
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

แบบบันทึกผลการทดสอบหาค่าอัตรา การรั่วซึม (leakage)

ประเภท Vacuum chamber technique

ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078

ผลิตภัณฑ์.....
 ชนิดของบรรจุภัณฑ์พลาสติก.....
 ขนาดความจุ..... CC.
 ขนาดบรรจุภัณฑ์ กว้าง..... cm. ยาว..... cm. สูง..... cm.
 จำนวนทดสอบ 10 ชิ้น



ชิ้นที่	รั่ว	ไม่รั่ว	หมายเหตุ
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

ผลการทดสอบ

ผ่าน

ไม่ผ่าน

ลงชื่อ

(ผู้ทดสอบ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



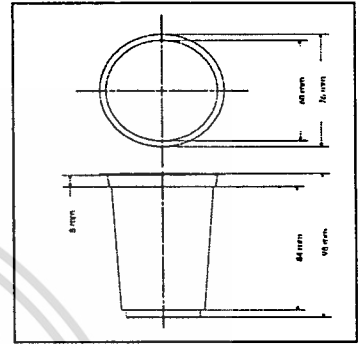
ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

แบบบันทึกผลการทดสอบหาค่าอัตรา การรั่วซึม (leakage)

ประเภท Vacuum chamber technique

ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078



ผลิตภัณฑ์.....

ชนิดของบรรจุภัณฑ์พลาสติก.....

ขนาดความจุ.....CC.

ขนาดบรรจุภัณฑ์ กว้าง.....cm. ยาว..... cm. สูง..... cm.

จำนวนทดสอบ 10 ชิ้น

ชิ้นที่	รั่ว	ไม่รั่ว	หมายเหตุ
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

ผลการทดสอบ

ผ่าน

ไม่ผ่าน

ลงชื่อ

(ผู้ทดสอบ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3022

คณะกรรมการอำนวยการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๑๖ กรกฎาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและแบบทดสอบเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์สินีนาถ จริยโชติเลิศ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามและแบบทดสอบเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายธานี สุคนธชาติ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังจัดเตรียมทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์ประเภทถ้วยพลาสติก”

คณะกรรมการอำนวยการพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและแบบทดสอบดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายธานี สุคนธชาติ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

ดร. นิตยา นิตยา / รองคณบดี

ดร. นิตยา นิตยา / รองคณบดี



ที่ ศธ 0524.04/ 3022

คณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๙ กรกฎาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและแบบทดสอบเพื่อการวิจัย

เรียน ดร.ธัญญารัตน์ วิริยะพิทักษ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามและแบบทดสอบเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายธานี สุคนธชาติ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตขั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังจัดเตรียมทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์ประเภทถ้วยพลาสติก”

คณะกรรมการอุดมศึกษาพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและแบบทดสอบดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายธานี สุคนธชาติ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร 3264325

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

06/08/47



ที่ ศธ 0524.04/ 3022

คณะกรรมการผู้ดุษฎีบัณฑิตกิตติมศักดิ์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

13 กรกฎาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและแบบทดสอบเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์สุขเกษม สิทธิพงษ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามและแบบทดสอบเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายธานี สุคนธชาติ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังจัดเตรียมทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์ประเภทถ้วยพลาสติก”

คณะกรรมการผู้ดุษฎีบัณฑิตกิตติมศักดิ์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและแบบทดสอบดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายธานี สุคนธชาติ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร: 3264325

เรียน คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เรื่อง ขออนุญาตใช้ชื่อสถาบันฯ ในการวิจัย

6 ส.ค. 47

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04 / 2879

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒ กรกฎาคม 2547

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการบรรจุ

เรียน นายศักดิ์ แสนสุภา

ด้วย นายธานี สุกนระชาติ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์น้ำร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์ ประเภทถ้วยพลาสติก”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมเห็นว่า นายศักดิ์ แสนสุภา เป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญ นายศักดิ์ แสนสุภา เป็นผู้ควบคุมการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบและปรับปรุงจุดบกพร่องเพื่อการวิจัยของ นายธานี สุกนระชาติ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เรียนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
และแจ้งและเป็นที่เรียบร้อย
ในกรณี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 7373000 ต่อ 3692

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

โทรสาร. 3264325

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04 / 2879

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

6 กรกฎาคม 2547

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการบรรจุ

เรียน นายสุรศิษฏ์ บุญญาภิสิทธิ์

ด้วย นายธานี สுகนระชาติ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์น้ำร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์ ประเภทถ้วยพลาสติก”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมเห็นว่า นายสุรศิษฏ์ บุญญาภิสิทธิ์ เป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญ นายสุรศิษฏ์ บุญญาภิสิทธิ์ เป็นผู้ควบคุมการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบและปรับปรุงจุดบกพร่องเพื่อการวิจัยของ นายธานี สுகนระชาติ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 7373000 ต่อ 3692

โทรสาร 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04 / 2879

คณะกรรมการอำนวยการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒ กรกฎาคม 2547

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรม

เรียน นายสุรพล มณีแจ่ม

ด้วย นายธานี สุคนธชาติ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์น้ำร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์ ประเภทถ้วยพลาสติก”

คณะกรรมการอำนวยการเห็นว่า นายสุรพล มณีแจ่ม เป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญ นายสุรพล มณีแจ่ม เป็นผู้ควบคุมการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบและปรับปรุงจุดบกพร่องเพื่อการวิจัยของ นายธานี สุคนธชาติ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 7373000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04 / 2879

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒ กรกฎาคม 2547

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรม

เรียน นายทศพร นະพะศาลา

ด้วย นายธานี สุคนธะชาติ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์น้ำร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์ ประเภทถ้วยพลาสติก”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมเห็นว่า นายทศพร นະพะศาลา เป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญ นายทศพร นະพะศาลา เป็นผู้ควบคุมการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบและปรับปรุงจุดบกพร่องเพื่อการวิจัยของ นายธานี สุคนธะชาติ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 7373000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ออก 0410/1807

ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 9
เลขที่ 67 หมู่ 1 ถ.สุขุมวิท ต.เสม็ด
อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20000

๒๖ สิงหาคม 2547

เรื่อง รับเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรม


เรียน คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตามหนังสือที่ ศธ 0524.04 / 2879 ลงวันที่ 6 กรกฎาคม 2547 ด้วยนายธานี สุกนระชาติ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียง สารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์นำร้อนไฟฟ้าสำหรับ บรรจุภัณฑ์ประเภทถ้วยพลาสติก” และได้เรียนเชิญ นายสุรพล มณีแจ่ม นายช่างเทคนิคอุตสาหกรรม 6. เป็นผู้ควบคุมการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบและปรับปรุงจุดบกพร่องเพื่อการวิจัย ความรายละเอียดที่แจ้ง แล้วนั้น

ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 9 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วอนุญาตให้ นายสุรพล มณีแจ่ม รับเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมดังกล่าวข้างต้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ


(นายสุรศิษฐ์ บุญญาภิสิทธิ์)

ผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 9

ส่วนพัฒนาธุรกิจอุตสาหกรรมและผู้ประกอบการ

โทรศัพท์ 0-3878-4064-7

โทรสาร 0-3826-1201

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ อก 0410/ 1806

ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 9
เลขที่ 67 หมู่ 1 ถ.สุขุมวิท ต.เสม็ด
อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20000

26 สิงหาคม 2547

เรื่อง รับเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรม


เรียน คณะบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตามหนังสือที่ ศธ 0524.04 / 2879 ลงวันที่ 6 กรกฎาคม 2547 ด้วยนายธานี สุคนระชาตินักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์นำร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์ประเภทถ้วยพลาสติก” และได้เรียนเชิญ นายทศพร นະพะศาลา วิศวกร 6 ว. เป็นผู้ควบคุมการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบและปรับปรุงจุดบกพร่องเพื่อการวิจัย ความรายละเอียดที่แจ้งแล้วนั้น

ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 9 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วอนุญาตให้ นายทศพร นະพะศาลา รับเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมดังกล่าวข้างต้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ


(นายสุรศิษฏ์ บุญญาภิสิทธิ์)

ผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 9

ส่วนพัฒนาธุรกิจอุตสาหกรรมและผู้ประกอบการ

โทรศัพท์ 0-3878-4064-7

โทรสาร 0-3826-1201

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ อก 0410/ 1805

ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 9
เลขที่ 67 หมู่ 1 ถ.สุขุมวิท ต.เสม็ด
อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20000

๒๖ สิงหาคม 2547

เรื่อง รับเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการบรรจุภัณฑ์


เรียน คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตามหนังสือที่ ศช 0524.04 / 2879 ลงวันที่ 6 กรกฎาคม 2547 ด้วยนายธานี สுகนระชาตินักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนารูปแบบเครื่องปิดผนึกฟอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์น้ำร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์ประเภทถ้วยพลาสติก” และได้เรียนเชิญ นายสุรศิษฏ์ บุญญาภิสิทธิ์ ผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 9 เป็นผู้ควบคุมการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบและปรับปรุงจุดบกพร่องเพื่อการวิจัยความรายละเอียดที่แจ้งแล้วนั้น

ผมมีความยินดีรับเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการบรรจุภัณฑ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ



(นายสุรศิษฏ์ บุญญาภิสิทธิ์)

ผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 9

ส่วนพัฒนาธุรกิจอุตสาหกรรมและผู้ประกอบการ

โทรศัพท์ 0-3878-4064-7

โทรสาร 0-3826-1201 ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3074

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

16 กรกฎาคม 2547

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดสอบการบรรจุภัณฑ์เพื่อการวิจัย

เรียน นางอัญชลี กมลรัตนกุล

ด้วย นายธานี สุคนธชาติ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังจัดเตรียมทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์ประเภทพลาสติก” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอความอนุเคราะห์ท่านได้โปรดอนุญาตให้นายธานี สุคนธชาติ เข้าทดสอบบรรจุภัณฑ์ที่ปิดผนึกด้วยเครื่องปิดฝาฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทด้วยพลาสติกเพื่อทดสอบการรั่วซึม ประเภท Vacuum chamber technique ของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีทดสอบวิเคราะห์ เพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 7373000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ อก 0409/ ๒๕๖1

ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 8
กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
117 หมู่ 1 ถ.มาลัยแมน ต.คอนก้ายาน
อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี 72000

6 สิงหาคม 2546

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

อ้างถึง หนังสือกระทรวงศึกษาธิการ ที่ ศธ. 0524.04/3074 ลงวันที่ 16 กรกฎาคม 2547

ตามหนังสือที่อ้างถึง นายธานี สุคนธชาติ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์
อุตสาหกรรม มหบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประสงค์ที่จะทดสอบเครื่องจักรต้นแบบเพื่อวัดความพึงพอใจ ในการใช้งานแก่กลุ่ม
ตัวอย่าง จำนวน 3 กลุ่มความละเอียดแจ้งแล้วนั้น

กระผมได้พิจารณาแล้ว เห็นสมควรให้ความอนุเคราะห์ในเรื่องดังกล่าว เพื่อเป็นแนวทางในการ
พิจารณาคัดเลือก เครื่องปัดผักรุ่นฟลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อน ไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์ประเภทพลาสติก
แก่กลุ่มตัวอย่างต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายสายชล ล้ำเร็วฉนล)

เจ้าหน้าที่ส่งเสริมอุตสาหกรรม 6

หัวหน้ากลุ่มงานพัฒนาอุตสาหกรรมชุมชน

ส่วนพัฒนาอุตสาหกรรมในครอบครัวและหัตถกรรม

โทรศัพท์ 0-3554-5518 , 0-3554-5519

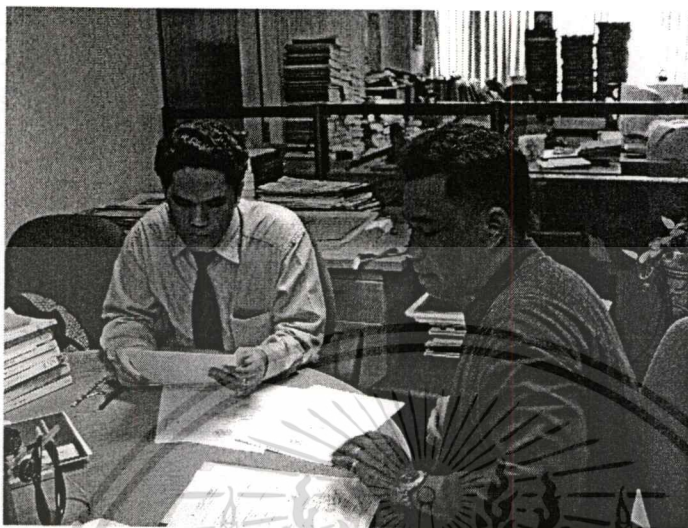
โทรสาร 0-3555-5522

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาจารย์ผู้ควบคุมสารนิพนธ์ และผู้ทรงคุณวุฒิ
เป็นผู้ตรวจเครื่องมือการวิจัย

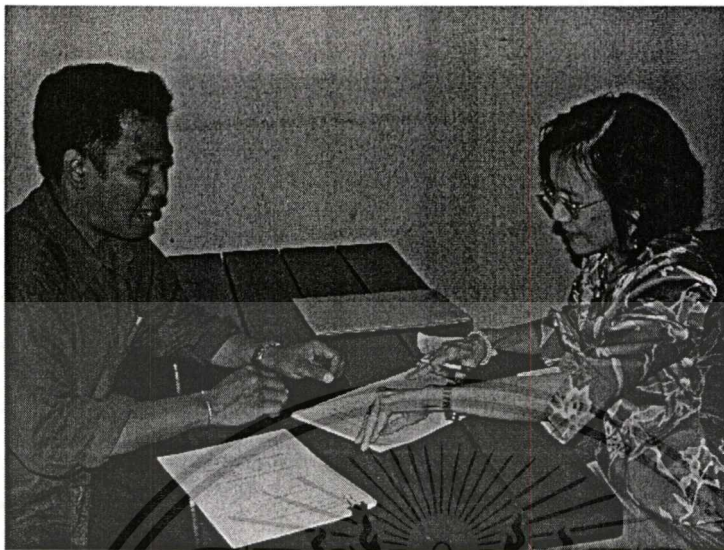


ภาพที่ ค 1 การตรวจความถูกต้องและความพร้อมของเครื่องมือการวิจัยกับ ผศ.ดร.นิรัช สุดสังข์

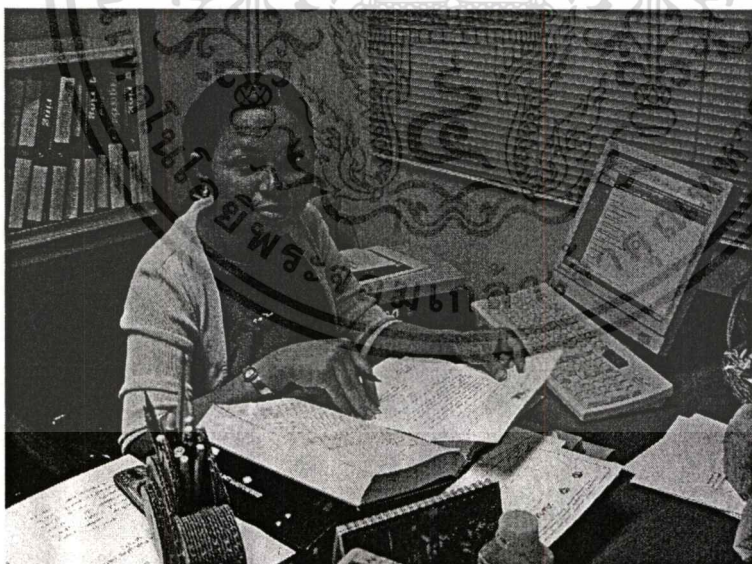


ภาพที่ ค 2 การตรวจความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยโดย อ. สุขเกษม สิทธิพจน์
อาจารย์ประจำภาควิชา เทคโนโลยีการบรรจุ คณะอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค 3 การตรวจความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยกับอ. สินีนาถ จริยโชติเลิศ
อาจารย์ประจำภาควิชา เทคโนโลยีการบรรจุ คณะอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ ค 4 การตรวจความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยโดย อ.ดร.ธัญญารัตน์ วิริยะพิทักษ์
อาจารย์ประจำภาควิชา เทคโนโลยีการบรรจุ คณะอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เชี่ยวชาญด้านการเทคโนโลยีการบรรจุ

เป็นผู้ควบคุมการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบและปรับปรุงจุดบกพร่อง



ภาพที่ ค 5 การตรวจและประเมินรูปแบบและปรับปรุงจุดบกพร่องกับ
นายศักดิ์ แสนสุภา ตำแหน่ง หัวหน้าห้องปฏิบัติการพัฒนาบรรจุภัณฑ์
ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

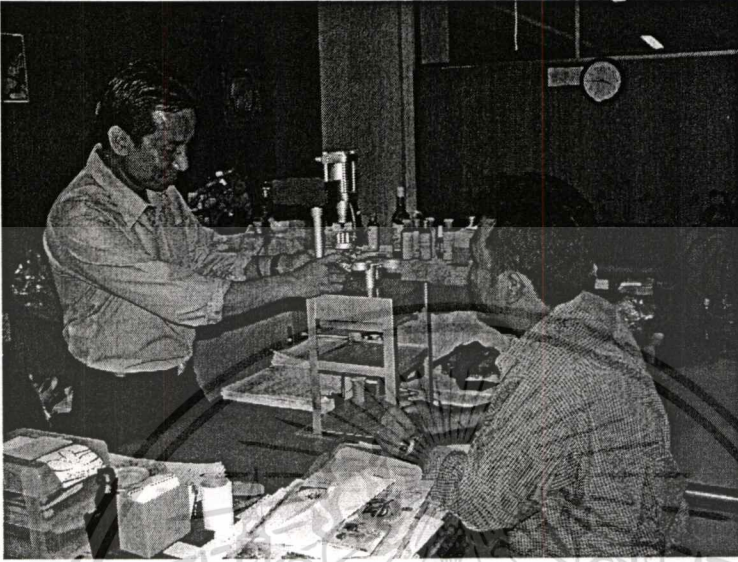


ภาพที่ ค 6 การตรวจและประเมินรูปแบบและปรับปรุงจุดบกพร่องกับ
นายสุรศิษฏ์ บุญญาภิสิทธิ์ ตำแหน่ง ผู้อำนวยการ

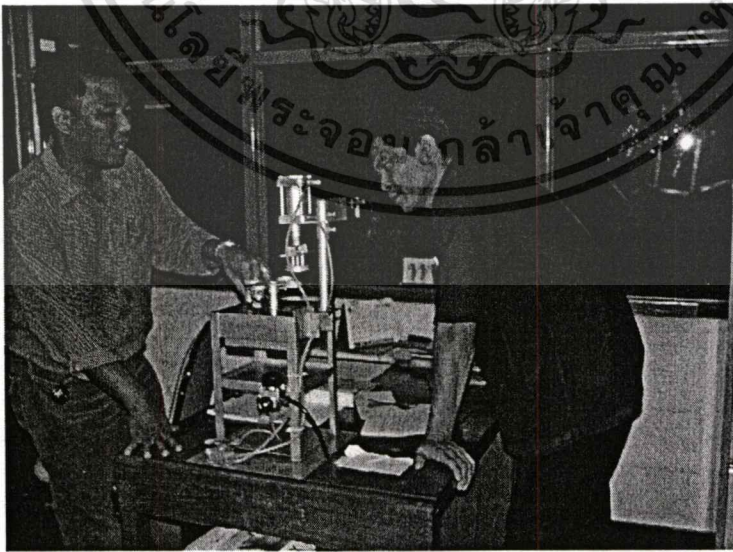
ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 9 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม

เป็นผู้ควบคุมการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบและปรับปรุงจุดบกพร่อง



ภาพที่ ค 7 การตรวจและประเมินรูปแบบและปรับปรุงจุดบกพร่องกับ
นายทศพร นະพะศาลา ตำแหน่ง วิศวกร 6 ว
ส่วนพัฒนาบรรจุภัณฑ์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม



ภาพที่ ค 8 การตรวจและประเมินรูปแบบและปรับปรุงจุดบกพร่องกับ

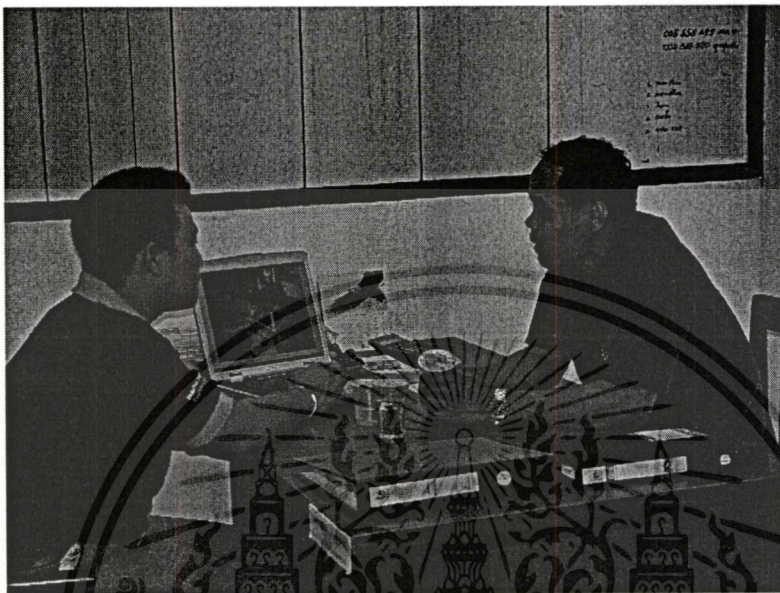
นายสุรพล มณีแจ่ม ตำแหน่ง นายช่างเทคนิคอุตสาหกรรม 6
เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ส่วนพัฒนาเทคโนโลยี กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขอความอนุเคราะห์

เพื่อการศึกษาและพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก



ภาพที่ ง 1 ขอความอนุเคราะห์ต่อ นายสายชล ตำเร็จผล ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่ส่งเสริมอุตสาหกรรม6 ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 8 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม เพื่อประสานงานและอำนวยความสะดวกในการทดสอบเครื่องจักรต้นแบบกับกลุ่มตัวอย่าง



ภาพที่ ง 2 ขอความอนุเคราะห์เข้าทดสอบบรรจุภัณฑ์ต่อ นางอัญชลี กมลรัตนกุล

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย (วว.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

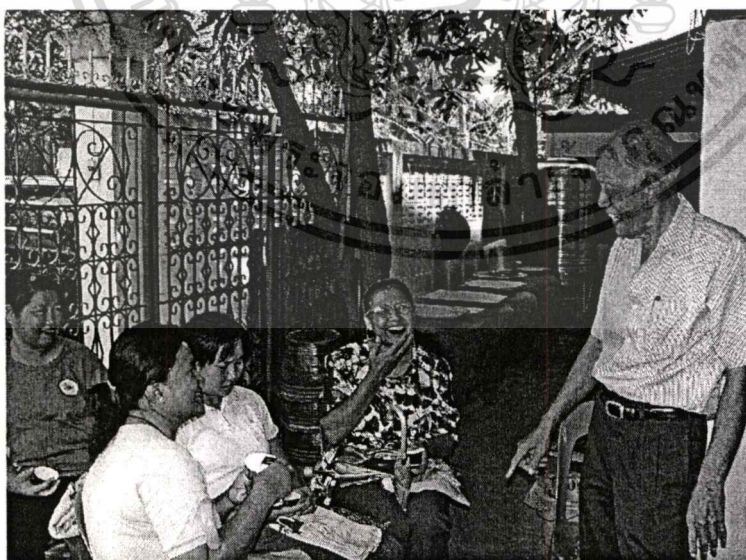
การสัมภาษณ์เพื่อศึกษาข้อมูล

เพื่อการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นในการพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก



ภาพที่ ๓3

สัมภาษณ์ข้อมูลกับว่าที่ ร.ต. สุรพล บุญไพศาล เจ้าของกิจการ
ร้านนายหนู จ. อ่างทอง ผู้ผลิตน้ำสลัดบรรจุด้วยพลาสติก



ภาพที่ ๓4

สัมภาษณ์ข้อมูลกับพันเอกอนุวัติ อินสว่าง ตำแหน่ง ประธาน
กลุ่มสตรีและเยาวชนสหกรณ์ตำบลบางกร่าง จ.นนทบุรี
ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์น้ำปลาหวานบรรจุด้วยพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในของมหาวิทยาลัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง 5

สัมภาษณ์ข้อมูลกับนางสมศรี เกตแก้ว ตำแหน่ง ประธาน
กลุ่มสหกรณ์การเกษตรอำเภอบ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร
ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์วันมะพร้าวบรรจุด้วยพลาสติก



ภาพที่ ง 6

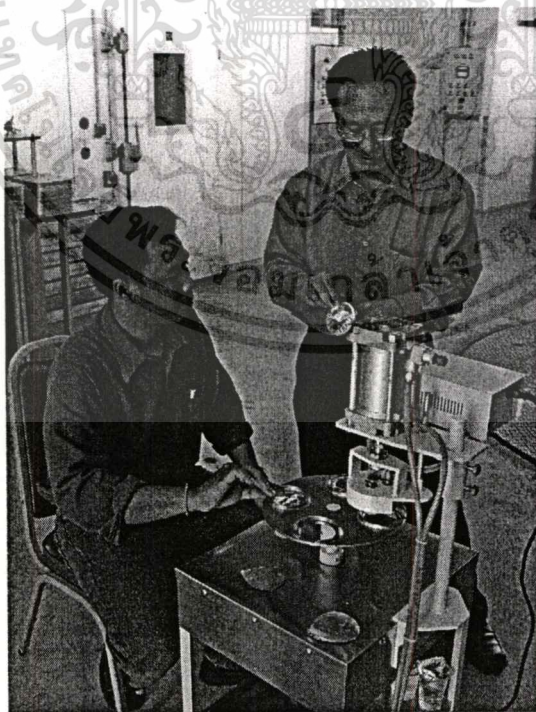
ผู้วิจัยร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการบรรจุตรวจสอบ
เครื่องฯ ก่อนกระบวนการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



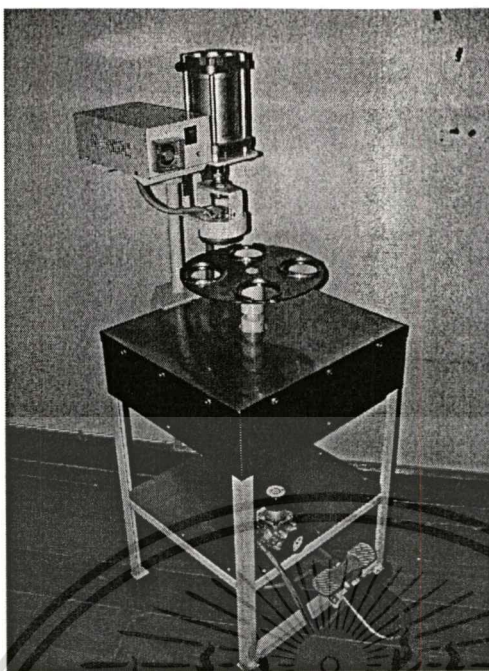
ภาพที่ ๗

ผู้วิจัยร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมตรวจสอบ
เครื่องฯก่อนกระบวนการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

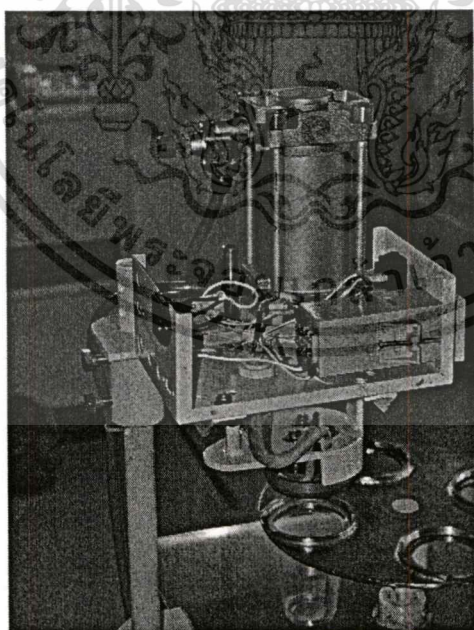


ภาพที่ ๘ เครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อน ไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหาร

เอกสารนี้เป็นประเภทด้วยพลาสติก ที่พร้อมเข้าสู่กระบวนการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๙ แสดงต้นแบบของเครื่องปิดผนึกฝาลอูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

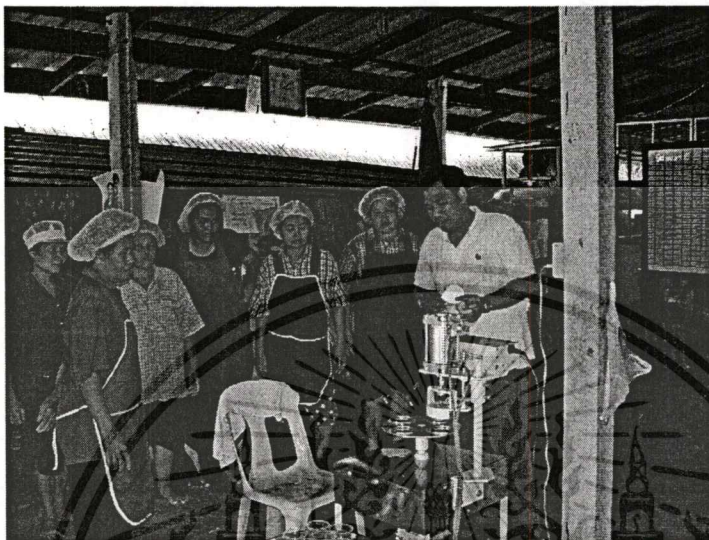


ภาพที่ ๑๐ แสดงระบบไฟฟ้าของชุดควบคุมความร้อนภายในเครื่องปิดผนึกฝาลอูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าประเภทถ้วยพลาสติก ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

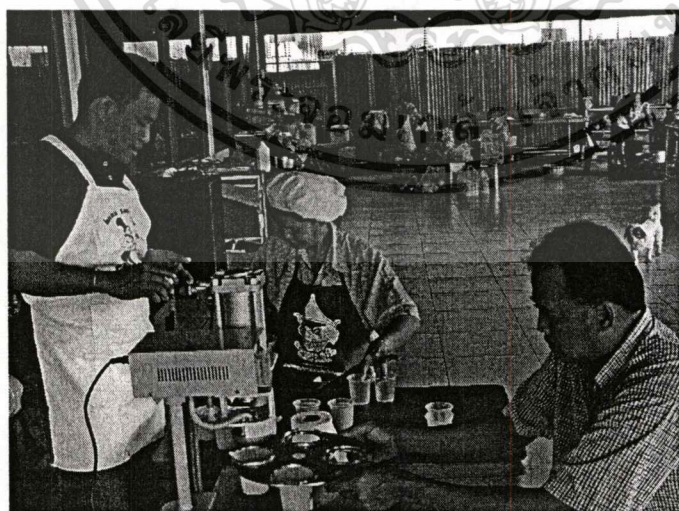
การทดลองใช้เครื่องที่พัฒนาแล้ว

เพื่อการศึกษาข้อมูลหลังการพัฒนาเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก



ภาพที่ ง 11

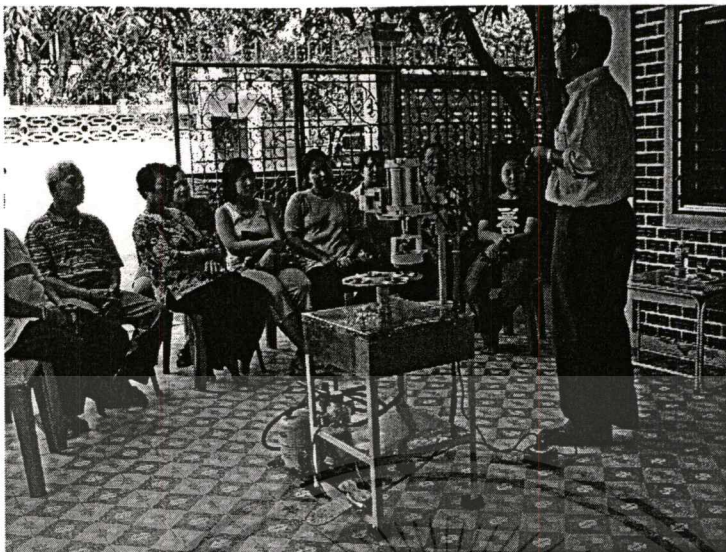
ผู้วิจัยอธิบายถึงวิธีการใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกต่อผู้ใช้เครื่องของกลุ่มสหกรณ์การเกษตรอำเภอบ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์วุ้นมะพร้าวบรรจุด้วยพลาสติก



ภาพที่ ง 12

ผู้วิจัยอธิบายถึงวิธีการใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกต่อผู้ใช้เครื่องของ

เอกสารนี้เป็นร้านนายหนู หนองอ่างทอง ผู้ผลิตน้ำสัดบรรจุด้วยพลาสติกอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง 13

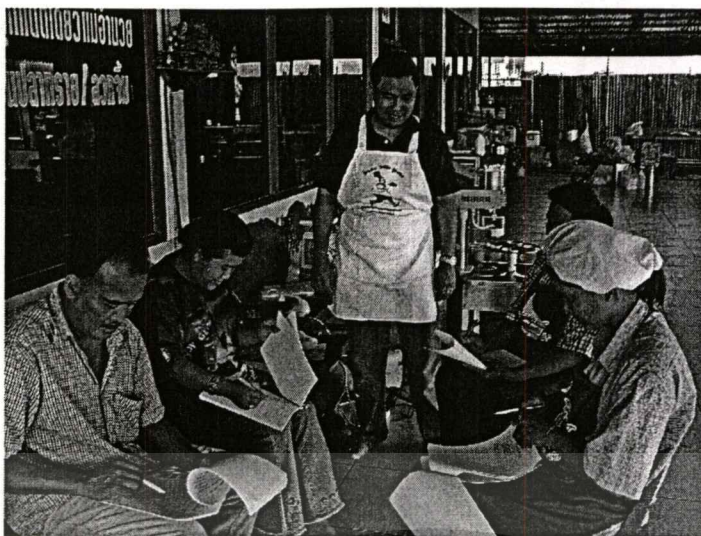
ผู้วิจัยอธิบายถึงวิธีการใช้งานเครื่องปิดผนึกฝาลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกต่อผู้ใช้เครื่องของกลุ่มสตรีและเยาวชนสหกรณ์ตำบลบางกร่าง จ.นนทบุรี ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์น้ำปลาหวานบรรจุด้วยพลาสติก



ภาพที่ ง 14

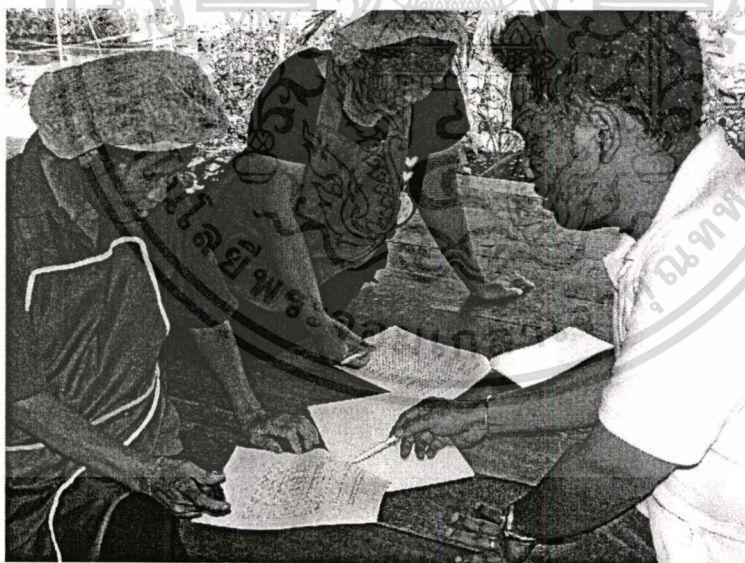
ผู้ทดสอบใช้เครื่องจากกลุ่มสตรีและเยาวชนสหกรณ์ตำบลบางกร่าง จ.นนทบุรี กรอกแบบสอบถามเพื่อเปรียบเทียบการใช้งานของเครื่องที่พัฒนาแล้วกับ เครื่องเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง 15

ผู้ทดสอบใช้เครื่องจากร้านนายหนู จ. อ่างทอง กำลังกรอกแบบสอบถาม
เพื่อ เปรียบเทียบการใช้งานของเครื่องที่พัฒนาแล้วกับ เครื่องเดิม



ภาพที่ ง 16

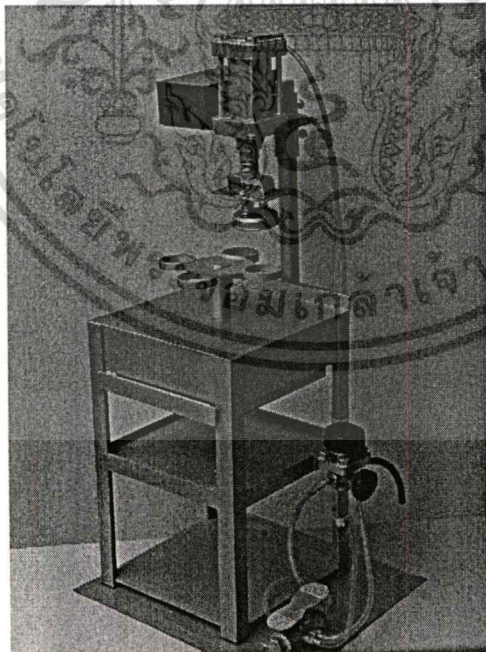
ผู้ทดสอบใช้เครื่องจากกลุ่มสหกรณ์การเกษตรอำเภอบ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร
กำลังกรอกแบบสอบถามเพื่อ เปรียบเทียบการใช้งาน
ของเครื่องที่พัฒนาแล้วกับ เครื่องเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง 17

เครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภท
ถ้วยพลาสติกเครื่องรูปแบบเดิม



ภาพที่ ง 18

ภาพแบบจำลองเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้าสำหรับ
บรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกก่อนการปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

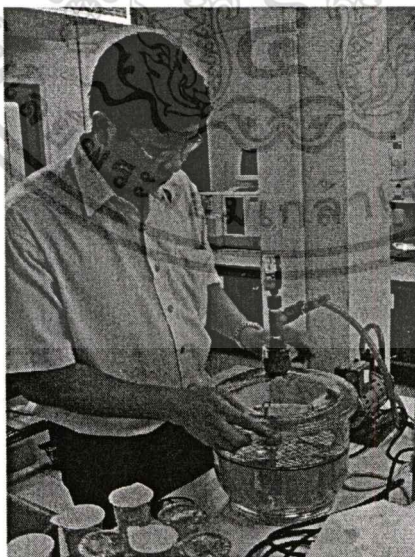
การทดสอบบรรจุภัณฑ์เพื่อการหาประสิทธิภาพ

เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์ที่ปิดผนึกด้วยเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมพอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติกที่พัฒนาแล้ว



ภาพที่ ง 19

เครื่องทดสอบของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ตามมาตรฐานวิธีทดสอบ/วิเคราะห์ ASTM D 3078 ว่าด้วยเรื่องการรั่วซึม (leakage) ประเภท Vacuum chamber technique



ภาพที่ ง 20

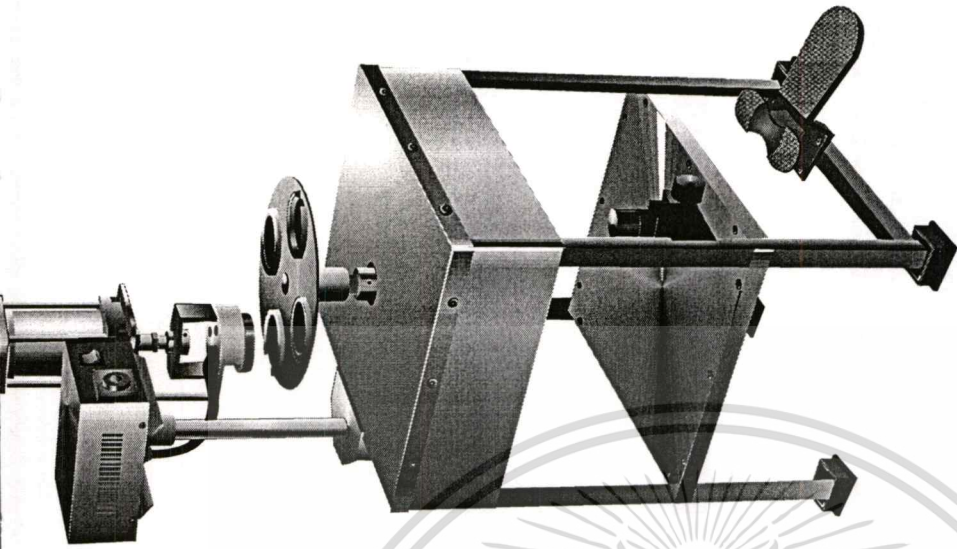
เจ้าหน้าที่ของ ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยกำลังทดสอบเรื่องการรั่วซึม (leakage)


เอกสารนี้เป็นเอก **ประเภท Vacuum chamber technique** ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

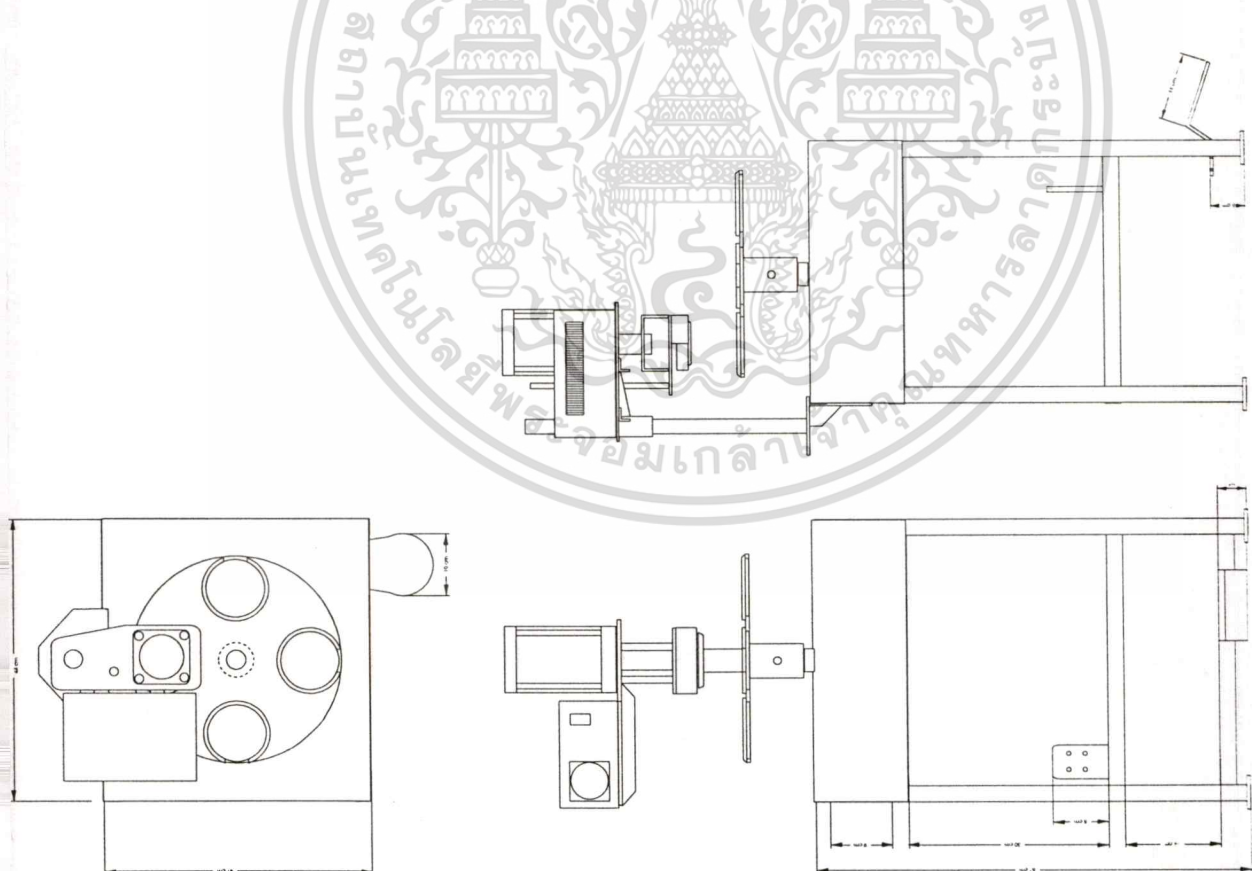
ภาคผนวก จ

การเขียนแบบเพื่อการผลิตเครื่องปิดผนึกฝาอลูมิเนียมฟอยล์แบบบาร์ร้อนไฟฟ้า
สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก

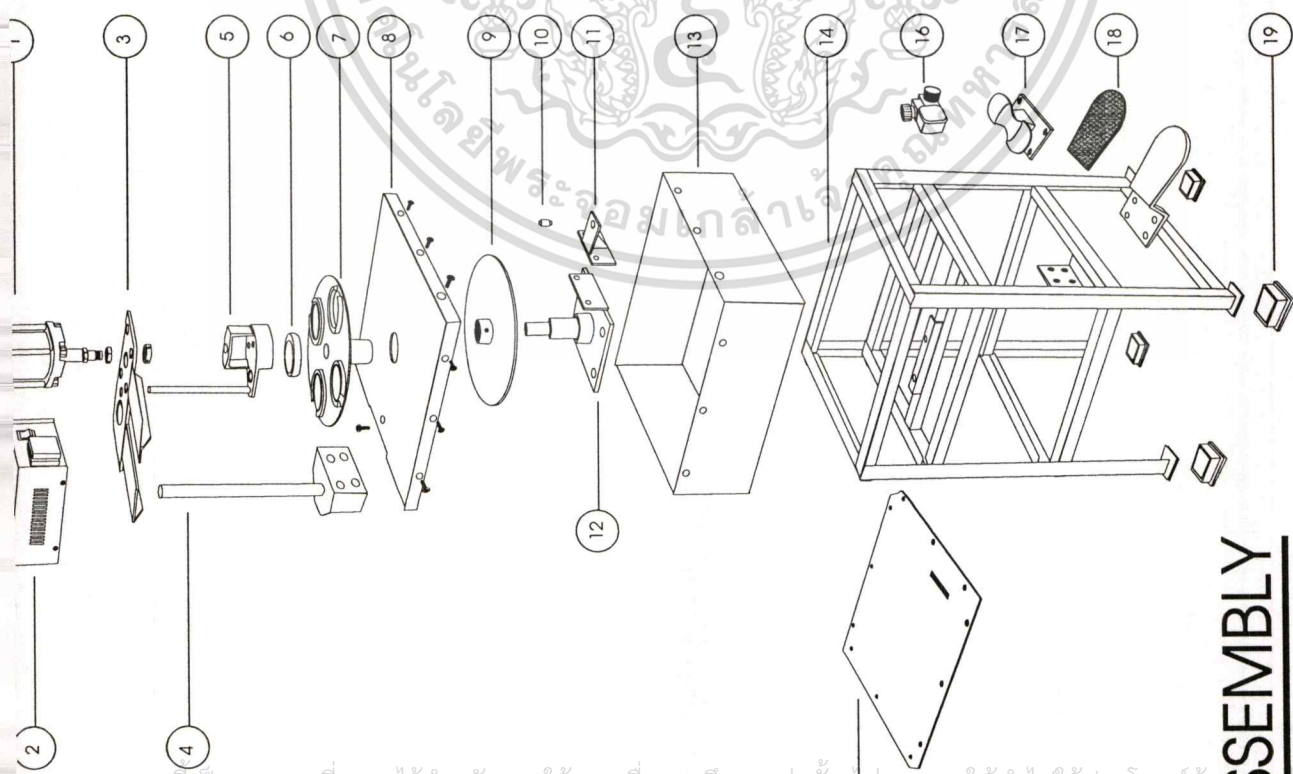
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



	สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาควิชาและพัฒนาระบบอิเล็กทรอนิกส์ แผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง สาขาวิชาช่างเทคนิคช่างเทคนิค	หน่วย : cm. มาตรฐาน 1 : 8
	โครงการ ชื่องาน ผู้เขียน วันที่	เข้าเป้า นายธานี สุนทรระชาติ รหัส 45063523 วันที่



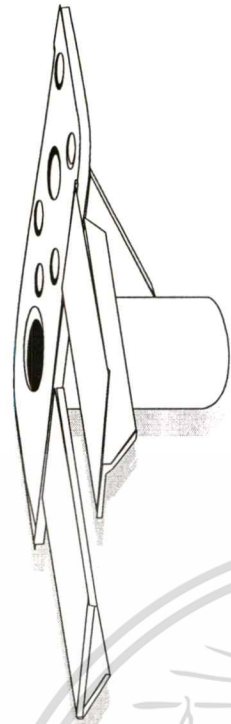
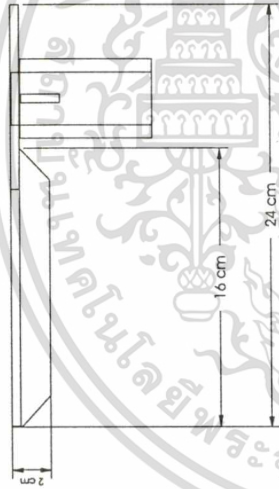
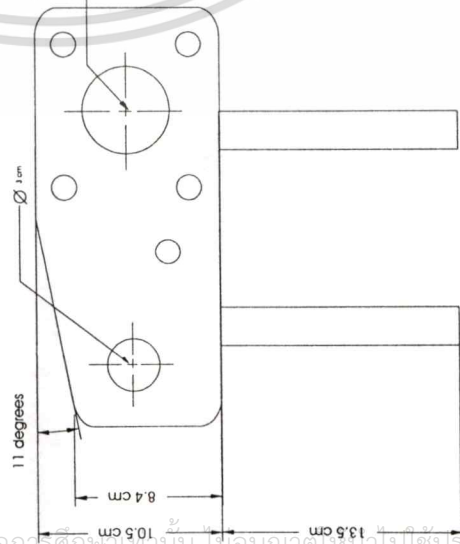
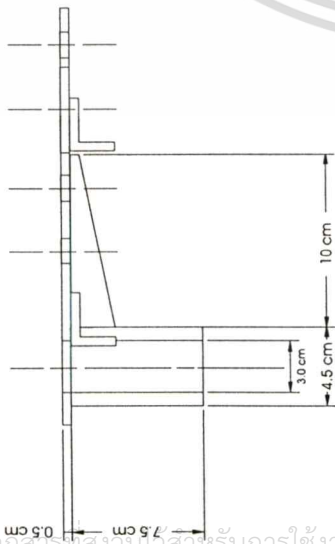
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



19.	ยางรองแผ่นเครื่อง	ยาง	4	ชิ้นส่วนมาตรฐาน
18.	ยางรองแผ่นเก้าอี้	ยาง	1	-
17.	ชุดควบคุมรถด้วยเท้า	เหล็ก	1	ชิ้นส่วนมาตรฐาน
16.	ชุดควบคุมลม	วัสดุผสม	1	ชิ้นส่วนมาตรฐาน
15.	แผ่นรองที่นั่งกลาง	พลาสติก	1	-
14.	โครงสร้างของเครื่อง	เหล็ก	1	-
13.	แผ่นลิ้นตัวเครื่อง	พลาสติก	1	-
12.	ชุดหมุนแกนกลาง	เหล็ก	1	-
11.	แท่นรองชุดกำหนดจังหวะ	เหล็ก	1	-
10.	ชุดกำหนดจังหวะรถสองที่	เหล็ก	1	-
9.	จานรองรับการหมุน	เหล็ก	1	-
8.	ฝาครอบกลไกภายใน	พลาสติก	1	-
7.	ชุดรองรับถ้วย	พลาสติก	1	-
6.	แผ่นกั้นไม้ชุดคานี	พลาสติก	1	-
5.	ส่วนป้องกันชุดคานี	เหล็ก	1	-
4.	ชุดเสาหลัก	เหล็ก	1	-
3.	แป้นรองรับชุดควบคุม	เหล็ก	1	-
2.	กล่องชุดควบคุมไฟฟ้า	เหล็กแผ่น	1	ชิ้นส่วนมาตรฐาน
1.	กระบอกลมนิวเมติก	วัสดุ 70 มม.	1	ชิ้นส่วนมาตรฐาน
ลำดับ	รายการ	ขนาด	วัสดุ	จำนวน
รายการประกอบแบบ				
	สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม		หน่วย : ซม.	
	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		มาตรฐาน	
โครงการ	การศึกษาและพัฒนาเครื่องปั้นดินเผาฟอยล์แบบกร้อไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก		มาตราส่วน 1 : 8	
ชื่องาน	เข้าเป้า		แผ่นที่	
ผู้เขียน	นายธานี สุคนระชาติ รหัส 45063523			
วันที่				

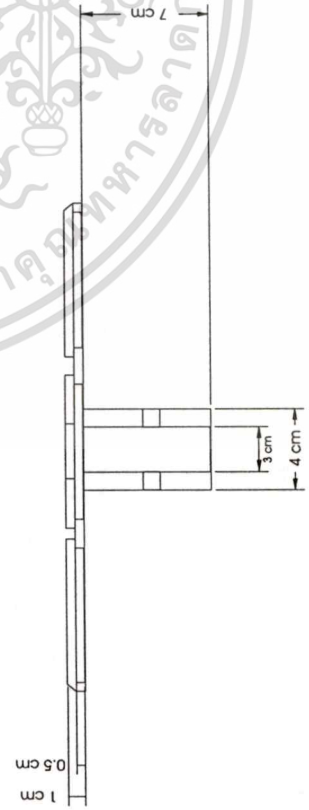
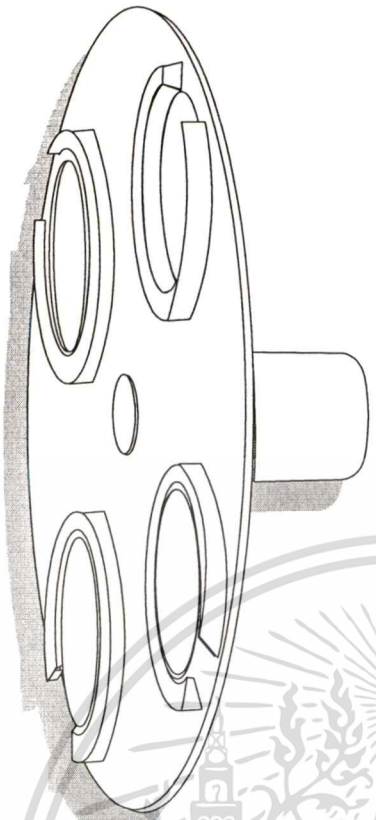
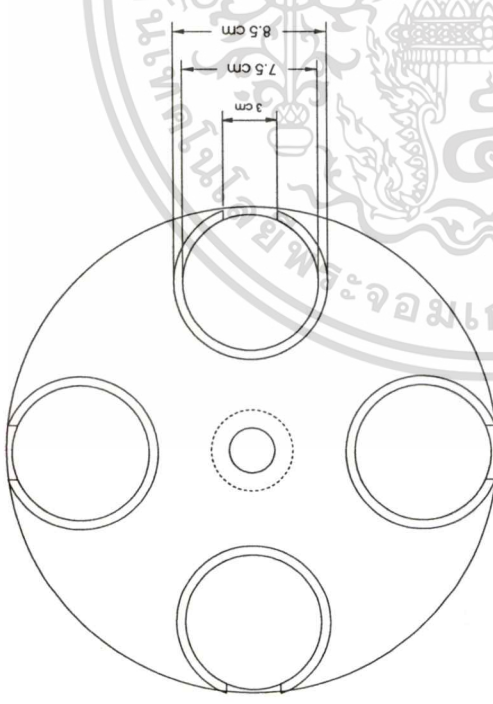
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ASSEMBLY



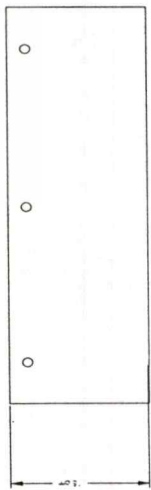
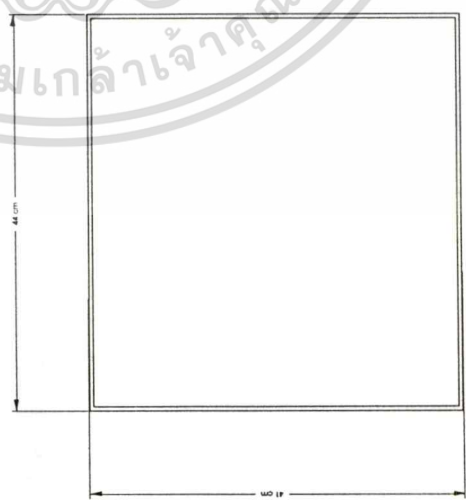
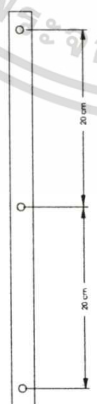
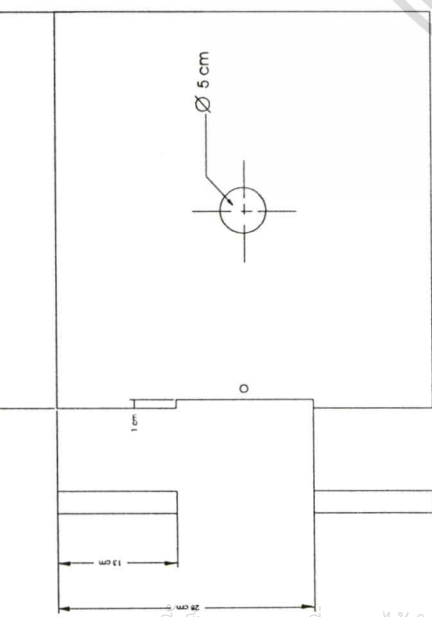
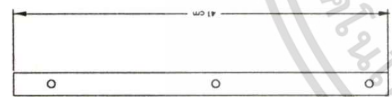
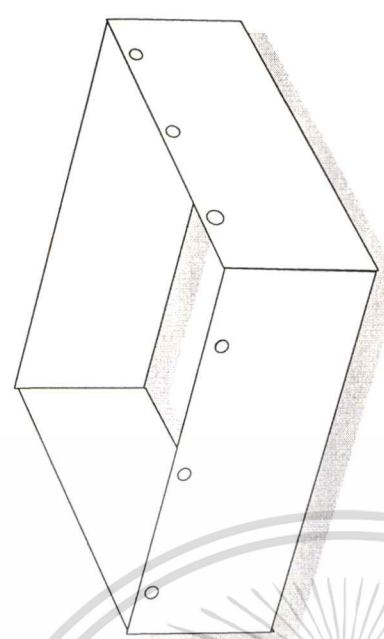
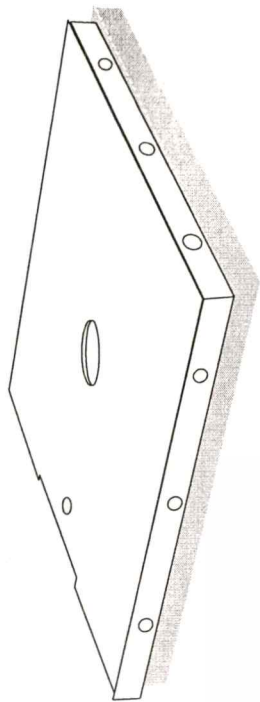
3.	ลำดับ	รายการ	ขนาด	วัสดุ	เหล็ก	จำนวน	หมายเหตุ
รายการประกอบแบบ							
โครงการ	ชื่องาน	สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม					
		สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง					
ผู้เขียน	วันที่	การศึกษาและพัฒนาเรื่องผลิตภัณฑ์					
		แบบร่างพร้อมไฟล์สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทขนมเค้ก					
ชื่องาน	ผู้เขียน	เข้าเบ้า		นายธานี สุคนธ์ชาติ รหัส 45063523		หน้าที	213

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



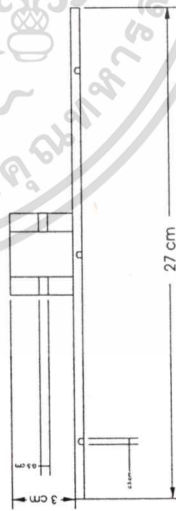
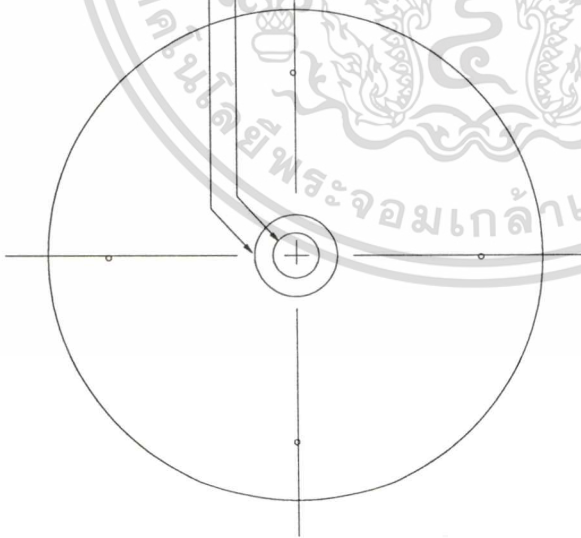
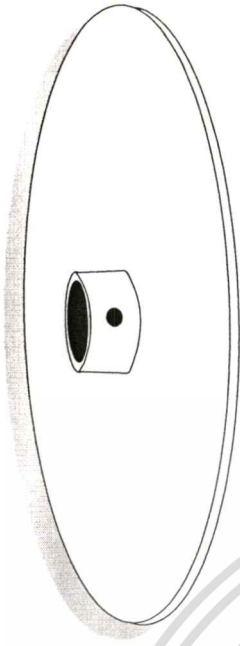
7.	ชุดรองรับถ้วย	แสดงเลข	1	จำนวน	1	หน่วย : cm.
ลำดับ	รายการ	ขนาด	วัสดุ	รายการประกอบแบบ	สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	มาตราส่วน
					สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	1 : 8
โครงการ	การศึกษาและพัฒนาเครื่องปั้นดินเผาพ้อยต์แบบกร้อนไฟสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทขนมเค้ก					แผ่นที่
ชื่องาน	เข้าบ้าน					216
ผู้เขียน	นายธานี สุดนะชาติ รหัส 45063523					
วันที่						


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



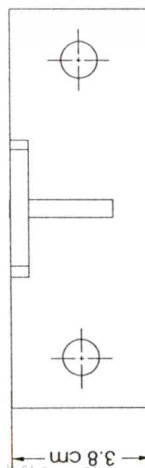
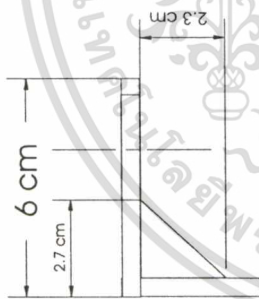
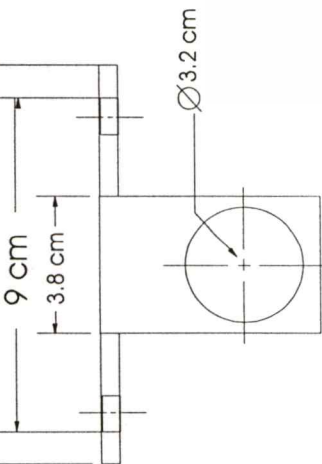
13.	แผ่นล้อมตัวเครื่อง		แสดนเลส	1	-
8.	ฝาครอบกลไกภายใน		แสดนเลส	1	-
ลำดับ	รายการ	ขนาด	วัสดุ	จำนวน	หมายเหตุ
รายการประกอบแบบ					
	สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง				หน่วย : cm.
โครงการ	การศึกษาและพัฒนาเครื่องปั้นดินเผาพอลี แบบกร้อบนไฟฟ้าสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก				มาตราส่วน 1 :
ชื่องาน	เข้าเบ้า				แผ่นที่ 217
ผู้เขียน	นายธานี สุคนระชาทิ รหัส 45063523				1/1
วันที่					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

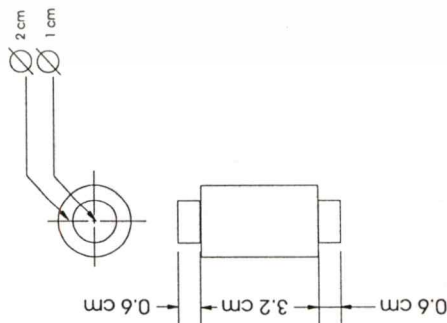


ลำดับ	รายการ	ขนาด	วัสดุ	เหล็ก	จำนวน	หมายเหตุ
9.	จานรองรับการหมุน				1	-
รายการประกอบแบบ						
	สาขาเทคโนโลยีผลิตบัณฑิตอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง					หน่วย : ซม.
โครงการ	การศึกษาและพัฒนาศูนย์ผลิตบัณฑิตนำร่อง แบบกรอบคุณวุฒิสำหรับบรรณารักษ์ดิจิทัลภาคกลาง					มาตราส่วน 1 : 8
ชื่องาน	เข้าเป้า					218 แผ่นที่
ผู้เขียน	นายธานี สุคนระชาติ รหัส 45063523					
วันที่						

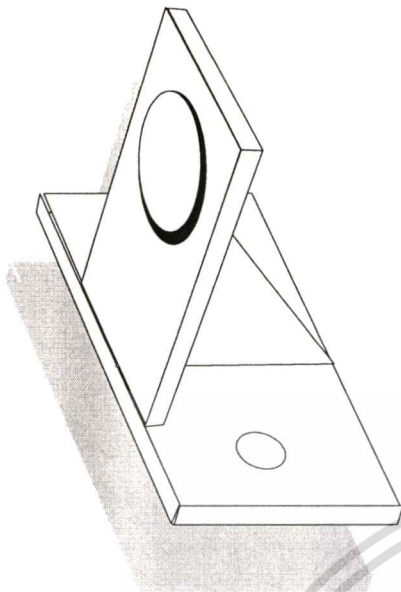
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Scale 1 : 2

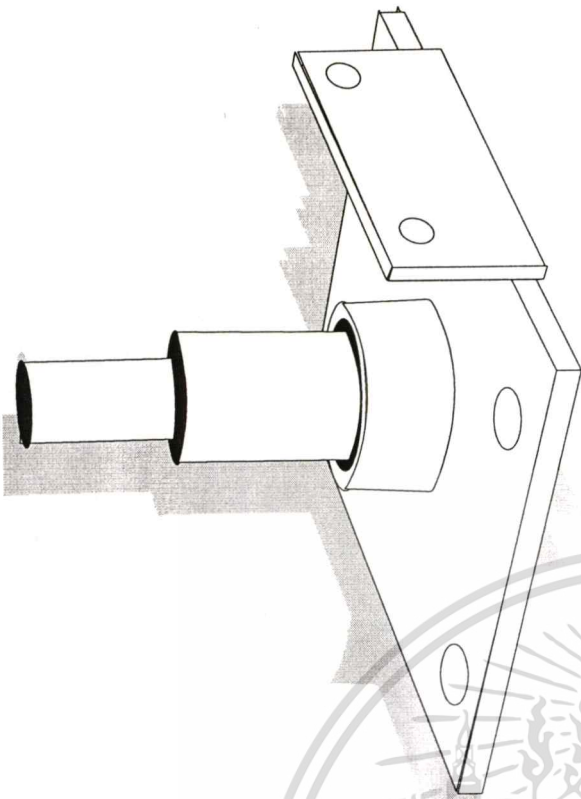
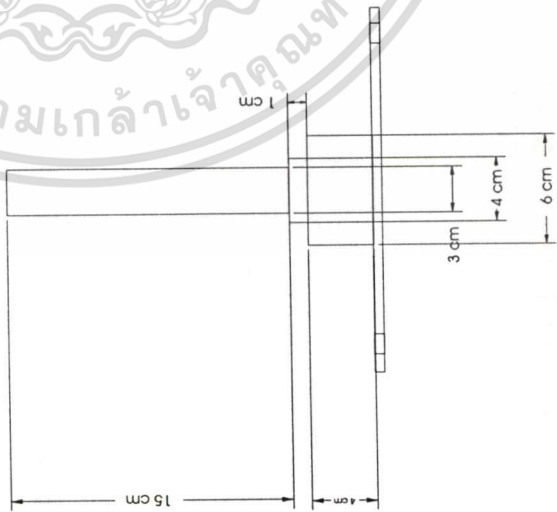
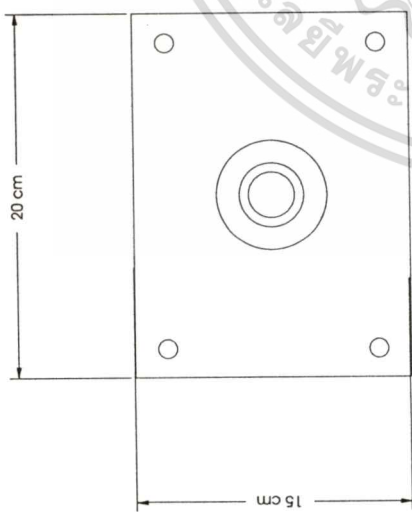


Scale 1 : 2



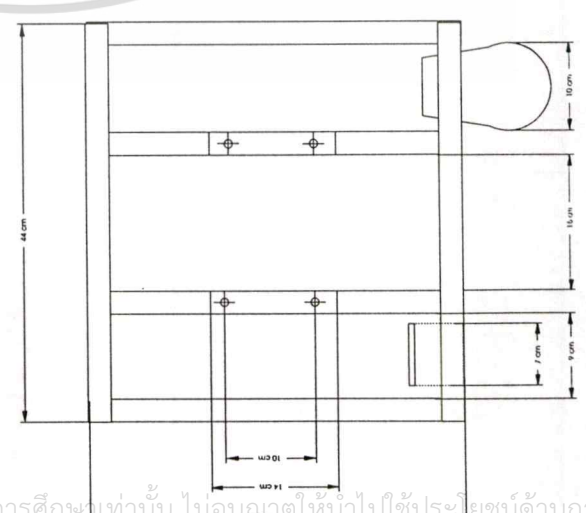
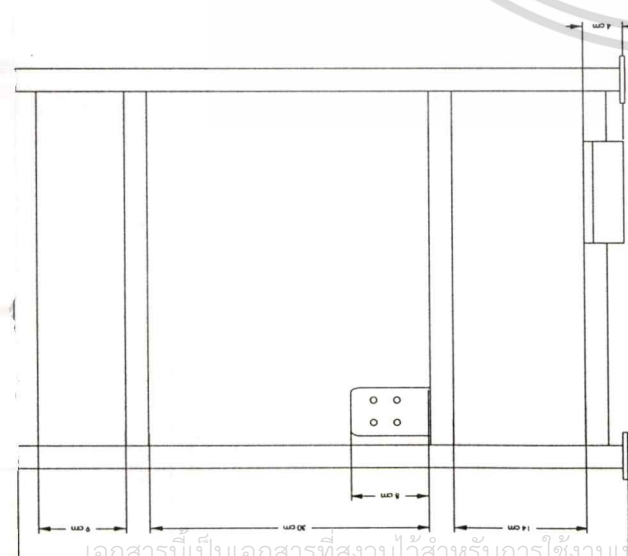
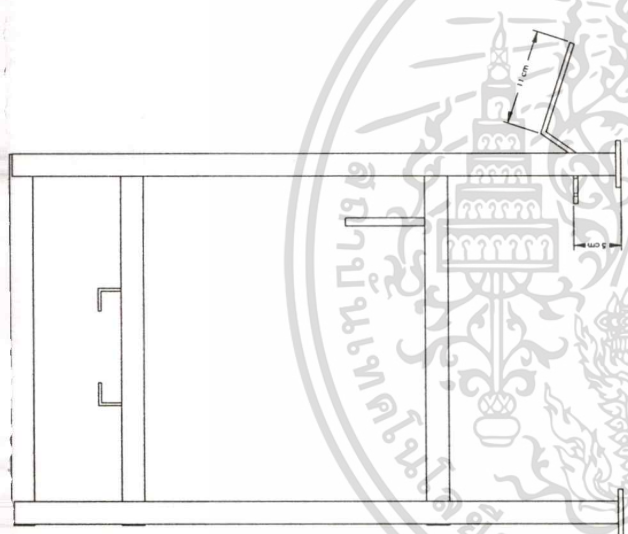
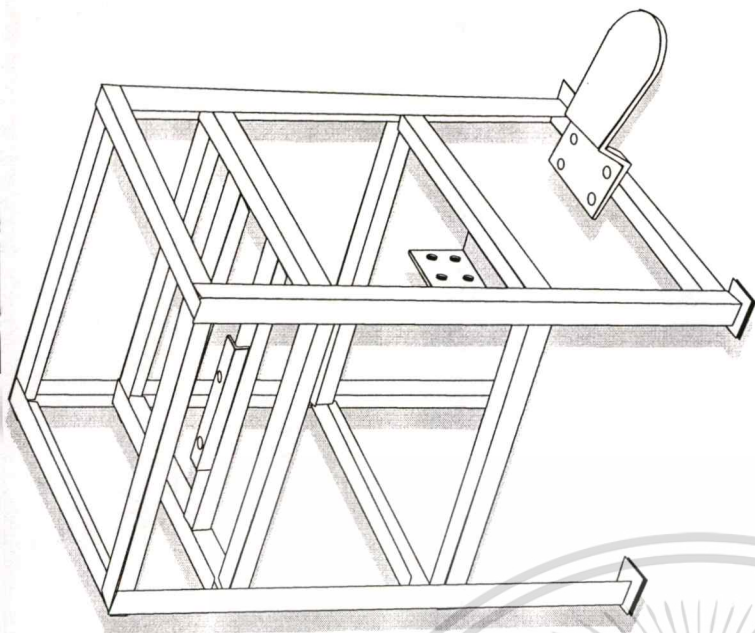
11.	แผ่นรองชุดกำหนดจังหวะ	เหล็ก	1	-
10.	ชุดกำหนดจังหวะเคลื่อนที่	เหล็ก	1	-
ลำดับ	รายการ	ขนาด	จำนวน	หมายเหตุ
รายการประกอบแบบ				
	สาขาคณะเทคโนโลยีผลิตบัณฑิตอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง การศึกษาและพัฒนาเครื่องปั้นดินเผาพอลี แบบกร้อขึ้นไฟสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารประเภทถ้วยพลาสติก			หน่วย : cm.
โครงการ	เข้าเป้า			มาตรฐาน 1 : 8
ชื่องาน	นายธานี สุคนระชาติ รหัส 45063523			แผนที่ 219
ผู้เขียน				
วันที่				


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



12. ลำดับ	ชุดหุ่นแทนกลาง	รายการ	ขนาด	เหล็ก	วัสดุ	จำนวน	หมายเหตุ
						1	-
รายการประกอบแบบ							
	สาขาเทคโนโลยีผลิตบัณฑิตอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง						
โครงการ	การศึกษาและพัฒนาเครื่องปั้นดินเผาพื้นเมือง แบบกรรรมไฟฟ้าสำหรับรับรู้อัตโนมัติการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิต						
ชื่องาน	เข้าบ้าน						
ผู้เขียน	นายธานี สุคนธ์ชาติ รหัส 45063523						
วันที่							
	หน่วย : cm.						
	มาตราส่วน	1 : 8					
	แผ่นที่	220					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

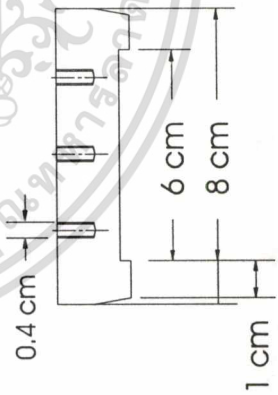
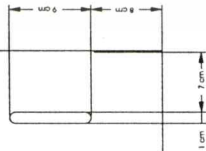
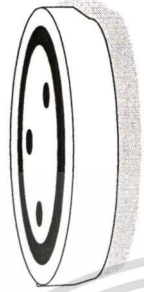
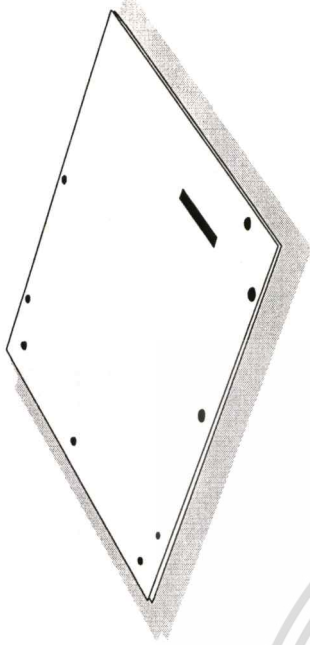


14.	โครงการ	ชนิด	เหล็ก	จำนวน	1	หน่วย : cm.
ลำดับ	รายการ	ขนาด	วัสดุ	รายละเอียด	มาตราส่วน	221
รายการประกอบแบบ						
						
โครงการ	สาขาคณะเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาควิชาและพัฒนาระบบวิศวกรรมไฟฟ้า แบบบรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุภัณฑ์พลาสติก					1 : 8
ชื่องาน	เก้าอี้					แผ่นที่
ผู้เขียน	นายธานี สุคนธ์ชาติ รหัส 450663523					1/1
วันที่						




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ให้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Scale 1 : 2

15.	แผ่นรองชั้นกลาง	แสดงเลข	1	-
6.	แผ่นกั้นเป็นความร้อน	ยูนิตนิยม	1	-
ลำดับ	รายการ	ขนาด	วัสดุ	จำนวน
รายการประกอบแบบ				
	สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			หน่วย : cm.
	ภาควิชาและพัฒนาระบบอิเล็กทรอนิกส์ แผนกวิชาช่างไฟฟ้าพร้อมระบบธุรกิจต่อทางประเภทมัธยมศึกษา			มาตราส่วน 1 :
โครงการ	เข้าเป้า			แผนที่ 1/1
ชื่องาน	นายธานี สุตนะระชาติ รหัส 45063523			
ผู้เขียน				
วันที่				

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล นายธานี สุคนธชาติ
 วัน เดือน ปี เกิด 11 มกราคม 2518
 ที่อยู่ปัจจุบัน 9/2 ซ.สุขุมวิท 52 ถ.สุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพฯ
 ประวัติการศึกษา ปีการศึกษา 2541 สำเร็จการศึกษาอุตสาหกรรมบัณฑิต
 สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
 ปีการศึกษา 2547 สำเร็จการศึกษาศาสตรบัณฑิตอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
 สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้