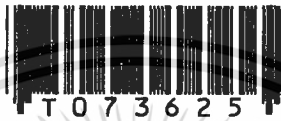


สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง
การศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก้อน

STUDY AND DEVELOPMENT OF THE PRESS MACHINE FOR
SETTING FORM OF CHILLI LUMP



รพ.
๒๖๕๗
๒๕๕๐

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 73625
วัน,เดือน,ปี 26 ก.ค. 2550

b. 11 801929
i.....

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
บัณฑิตวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือสงวนชื่อผู้พิมพ์หรือผู้จำหน่าย โดยผู้ยืมให้ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา. พ.ศ. 2550 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**STUDY AND DEVELOPMENT OF THE PRESS MACHINE FOR
SETTING FORM OF CHILLI LUMP**



**A THEMATIC PAPER SUBMITTED IN PARTIAL FUFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF MASTER OF
SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION PROGRAM
IN INDUSTRIAL DESIGN TECHNOLOGY
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES**

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
2007

หัวข้อสารนิพนธ์	การศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก้อน
นักศึกษา	นายสมพร เพ็ชรขิม
รหัสประจำตัว	47065370
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
พ.ศ.	2550
อาจารย์ผู้ควบคุมสารนิพนธ์	รองศาสตราจารย์สถาพร คีบุญมี ณ ชุมแพ

บทคัดย่อ

การศึกษาโครงการครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก้อน เพื่อประเมินเครื่องอัดพริกแกงก้อน 2 ด้านคือ ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและด้านวิศวกรรม เพื่อประเมินความพึงพอใจของเครื่องอัดพริกแกงก้อน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย กลุ่มผู้ผลิตพริกแกง ประเมิน การใช้เครื่องอัดพริกแกงก้อน จำนวน 30 ท่าน เป็นการประเมินความพึงพอใจทางการใช้งาน โดยแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความปลอดภัย และการบำรุงรักษา โดยเป็นกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บและรวบรวมข้อมูลเป็นแบบการประเมินความคิดเห็น การวิเคราะห์ข้อมูลของแบบการประเมินความคิดเห็น โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์รายข้อเฉพาะด้าน และรวมทุกด้าน และคุณภาพด้านเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ ทำการขึ้นการจดสิทธิบัตรการประดิษฐ์และการออกแบบผลิตภัณฑ์

ผลการวิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญประเมินทางการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ผลการประเมินอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.24$) ผู้เชี่ยวชาญประเมินทางด้านวิศวกรรม ผลการประเมินอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.42$) และผู้ผลิตพริกแกงประเมินความพึงพอใจด้านการใช้งาน ผลการประเมินอยู่ในระดับที่ดี ($\bar{X} = 4.48$) และคุณภาพด้านเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ ได้ทำการยื่นคำขอการจดสิทธิบัตรการประดิษฐ์ ตามเลขที่คำขอ 0701000312 การออกแบบผลิตภัณฑ์ ตามเลขที่คำขอ 0702000188

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thematic Paper Title	Study and Development of the Press Machine for Setting Form of Chilli Lump
Student	Mr. Somporn Petyim
Student ID.	47065370
Degree	Master of Science in Industrial Education
Program	Industrial Design Technology
Year	2007
Thematic Paper Advisor	Associate Professor. Sataporn D. Na- chumphae

ABSTRACT

The study case has purpose for development of the machine press to set form chilli lump to performance them, divide 2 section are design and engineer, to survey the satisfaction of the press machine for setting form of chilli

The material to research is the producer to performance to use the machine total 30 people which is perform about using, divide 4 types are using, comfortable to use, safety and maintenance that is the specific sample group, the equipment to keep and record is the opinion, analyze the opinions by average (\bar{X}), specific analysis and all of them and quality of technology of product about invent and design to registered the

The result of research found that the industrial product design specialist performance this in design is good level ($\bar{X} = 4.24$) and the Engineer specialist performance this in engineer is good level ($\bar{X} = 4.42$) and producer performance the satisfaction to use the machine, result is good level ($\bar{X} = 4.24$), and quality of technology of product to submitted the invent, application no. 0701000312 and design, application no. 0702000188 to registered the copy right

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ดีต้องขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์สถาพร ดีบุญมี ณ.ชุมแพ อาจารย์ผู้ควบคุมโครงการ ที่ได้ให้คำแนะนำในการทำวิจัยและปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทำให้โครงการเล่มนี้ สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ

1.รองศาสตราจารย์ ดร.จินตนา บุญนาค 2. รองศาสตราจารย์ สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์
3.ผู้ช่วยศาสตราจารย์บริบูรณ์ เสนาะกล้า 4. อาจารย์พรชัย หอสุวรรณศักดิ์ 5.อาจารย์ขังขง รุ่งฟ้า

แนะนำและให้คำชี้แนะ และข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนาเครื่องจักร และท่านผู้เชี่ยวชาญ และผู้มีประสบการณ์ทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวมา ณ.ที่นี้ ที่ท่านได้กรุณาให้คำแนะนำตรวจสอบและ ประเมินรูปแบบ พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้อันเป็นประโยชน์ต่อการทำ โครงการเป็นอย่างยิ่ง

ท้ายสุด ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการวิจัยเล่มนี้จะมีประโยชน์ต่อท่านผู้สนใจและเป็น แนวทางของท่านผู้ที่ต้องการศึกษาและพัฒนา เครื่องอัดพริกแกงก้อน เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ ต่อไป

สมพร เพ็ชรยิ้ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	..II
สารบัญIV
สารบัญตาราง.....	..VI
สารบัญภาพVIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	3
1.3 กรอบแนวความคิด.....	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.5 คำนิยามศัพท์ที่ใช้ในการศึกษา.....	5
บทที่ 2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 ชนิดอาหารประเภทแกง และวัตถุดิบที่ใช้ทำพริกแกง.....	6
2.2 การศึกษาขบวนการเตรียมและการขึ้นรูป.....	30
2.3 โครงสร้างกับการออกแบบ.....	44
2.4 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.....	76
2.5 มาตรฐานของผลิตภัณฑ์.....	81
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	89
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	92
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	92
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	93
3.3 การเก็บและรวบรวมข้อมูล.....	97
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	98
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์	92
4.1 ผลการศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก้อน.....	92
4.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์.....	107
4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานของเครื่องอัดพริกแกงก้อน.....	107
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย	109
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	109
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	112
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	113
บรรณานุกรม	115
ภาคผนวก	117
ภาคผนวก ก.....	118
ภาคผนวก ข.....	137
ภาคผนวก ค.....	150
ภาคผนวก ง.....	174
ภาคผนวก จ.....	184
ประวัติผู้เขียน	211

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ชนิดของเครื่องอบอาหารแห้ง.....	31
2.2 ปริมาณน้ำในอาหารต่าง ๆ	33
2.3 ข้อดีและข้อเสียของเครื่องผสมของเหลวแบบต่าง ๆ	37
2.4 การแสดงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	53
2.5 การแสดงตัวเลขขนาดรัศมีการเอื่อมในระยะต่าง ๆ	55
2.6 ตารางเปรียบเทียบส่วนเฉพาะจุดที่สำคัญ (ชายไทย)	58
2.7 ตารางเปรียบเทียบส่วนเฉพาะจุดที่สำคัญ (หญิงไทย)	58
2.8 แสดงตัวเลขอัตราส่วน(Ration)ระหว่างมิติของสัดส่วนต่างๆ ของร่างกายต่อความสูงยืน และมิติกุด (Critical Body Dimension)	59
2.9 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถระหว่างคนกับเครื่องจักร	68
2.10 หลักเกณฑ์การให้คะแนน	84
4.1 การลดความชื้นในพริกแกง	102
4.2 แสดงชื่อวัสดุและผิวสำเร็จ.....	103
4.3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านการออกแบบ (N = 3)	104
4.4 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านวิศวกรรม(N = 3).....	106
4.5 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ประเมินความพึงพอใจทางด้านการใช้งาน เครื่องอัดพริกแกงก้อน (N = 3)	107
ก.1 แบบประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.....	121
ก.2 แบบประเมินความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม.....	125
ก.3 แบบประเมินความพึงพอใจทางด้านการใช้งานเครื่องอัดพริกแกงก้อน.....	128
ก.4 แบบตรวจสอบความสอดคล้อง ของแบบประเมินด้านการออกแบบ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.....	131
ก.5 ความสอดคล้องของแบบประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.....	132
ก.6 แบบตรวจสอบความสอดคล้องของแบบประเมินด้านการด้านวิศวกรรม.....	133
ก.7 ความสอดคล้องของแบบประเมินด้านวิศวกรรม.....	134
ก.8 แบบตรวจสอบความสอดคล้องของแบบประเมินด้าน ความพึงพอใจทางด้านการใช้งาน เครื่องอัดพริกแกงก้อน.....	135

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่

หน้า

ก.9 ความสอดคล้องของแบบประเมินด้านด้าน ความพึงพอใจทางการใช้งานเครื่องอัดพริก แกงก๋อน.....	136
---	-----



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงความเร็วของส่วนผสมที่เกิดขึ้นในระบบของเครื่องผสม.....	39
2.2 ใบผสม	41
2.3 เครื่องนวดแป้งแบบถังผสมหมุนพร้อมการขยับตัวของตัวนวด	42
2.4 เครื่องผสมใบผสมรูปซีกมา	42
2.5 เครื่องผสมของเหลวและผงอาหาร	43
2.6 เครื่องผสมแบบมีใบผสมริบบิ้น	44
2.7 เครื่องขึ้นรูปขนมปัง	45
2.8 เครื่องขึ้นรูปขนมบิสกิตแบบ (a) rotary moulder (b) moulding rollers	46
2.9 เครื่องขึ้นรูปลูกกวาดสอดไส้	47
2.10 เครื่องขึ้นรูปขนมหวาน โดยใช้ลมเป่าขนมออกจากแม่พิมพ์	47
2.11 เครื่องขึ้นรูปชี้ออกโกแล็ต	47
2.12 แสดงสัดส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	58
2.13 ภาพการแสดงความสัมพันธ์น้ำหนักของ/ระยะความสูงที่ยก.....	59
2.14 แสดงสัดส่วนที่เกี่ยวข้องในการออกแบบรีซีมการเชื่อมในระยะต่าง ๆ	60
2.15 แสดงลักษณะการจ้งสิ่งของประเภทต่าง ๆ.....	61
2.16 แผนผังขบวนการออกแบบ	66
2.17 การปฏิบัติสัมพันธ์ระหว่างคนกับเครื่องจักรในระบบการทำงาน	70
2.18 ปุ่มกดแสดงส่วนที่สำคัญของการออกแบบ	76
2.19 หลักความเคยชินการควบคุมการทำงาน	78
2.20 พื้นที่ของสื่อแสดงสำหรับพนักงานที่ทำงานควบคุม	80
2.21 ถ่านก้อนดินพรุ	95
2.22 เครื่องอัดเม็ดแบบจม	95
4.1 น้ำหนักพริกแกง1 โตะ.....	100
4.2 ทดลองการอัดเพื่อหาปริมาณและน้ำหนักเพื่อทำการออกแบบ แม่พิมพ์.....	100
4.3 ความชื้นปกติขณะทดลองอัด.....	101
4.4 ความชื้นปกติขณะทดลองอัด.....	101
ง 1 ผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.....	175
ง 2 ผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.....	175

เอกสาร 3 ผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ ด้านวิศวกรรม การศึกษาเท่านั้น ไม่นอนลาดให้นำไปใช้ประโยชน์ได้ 176 การค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ง 4 ผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ ด้านวิศวกรรม.....	176
ง 5 ผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ ด้านวิศวกรรม.....	177
ง 6 ผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือ ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.....	177
ง 7 ผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือ ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.....	178
ง 8 ผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือ ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.....	178
ง 9 ผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือ ด้านวิศวกรรม.....	179
ง 10 ผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือ ด้านวิศวกรรม.....	179
ง 11 ผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือ ด้านวิศวกรรม.....	180
ง 12 ผู้ผลิตพริกแกงประเมินหาความพึงพอใจทางการใช้งาน.....	180
ง 13 ผู้ผลิตพริกแกงประเมินหาความพึงพอใจทางการใช้งาน.....	181
ง 14 ผู้ผลิตพริกแกงประเมินหาความพึงพอใจทางการใช้งาน.....	181
ง 15 ผู้ผลิตพริกแกงประเมินหาความพึงพอใจทางการใช้งาน.....	182
ง 16 ผู้ผลิตพริกแกงประเมินหาความพึงพอใจทางการใช้งาน.....	182
ง 17 ผู้ผลิตพริกแกงประเมินหาความพึงพอใจทางการใช้งาน.....	183
จ 1 เครื่องอัดพริกแกงก้อนก่อนการพัฒนา 1.....	185
จ 2 เครื่องอัดพริกแกงก้อนหลังการพัฒนา.....	186

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วัฒนธรรมการประกอบอาหารของคนไทยเป็นแบบอย่างเฉพาะตัวมาตั้งแต่สมัยโบราณ อาหารไทยแต่ละชนิด โดยมีเฉพาะอาหารคาว มักจะมีรสจัดและเผ็ดร้อนขึ้น โดยมี พริก ชนิดต่าง ๆ เป็นเครื่องชูรสสำคัญ พริกเหล่านั้นจะถูกนำมาแปรรูปออกเป็นชิ้น ๆ ด้วยการหั่น หรือตำให้แหลกละเอียด แล้วนำไปผสมกับเครื่องแกงอื่น ๆ เช่นกระเทียม หัวหอม และเครื่องเทศ บางชนิด ใส่ผักและเนื้อปลาเข้าไปตามจำนวนที่ต้องการ ก็จะได้อาหารที่อร่อยถูกปากคนไทย อันมีชื่อว่า แกง ถ้าเป็นแกงที่ไม่ผสมกะทิเรียกว่าแกงป่า แต่ถ้าเป็นแกงที่ใช้น้ำพริกตำผสมลงไปใต้น้ำกะทิสดที่คั้นออกมาจากมะพร้าวแก่ ซึ่งจะให้รสชาติหวานมันเพิ่มเข้ามาอีกอย่างหนึ่ง เรียกว่า แกงเผ็ดหรือแกงคั่ว แต่ถ้าหากตำพริกกับกะปิ หรือปลาร้า ผสมเข้ากับกระเทียมหรือหัวหอมเผา เราก็เรียกกันว่า น้ำพริก น้ำพริกที่คนไทย นิยมรับประทานมีหลายชนิด เช่น น้ำพริกกะปิ น้ำพริกขี้หนุ น้ำพริกตาแดง น้ำพริกขี้กา น้ำพริกปลาร้า น้ำพริกอ่อน น้ำพริกหนุ่ม น้ำพริกมะขาม ฯลฯ การรับประทาน น้ำพริกให้อร่อยมักนิยมรับประทานควบคู่ไปกับผักสดหรือผักต้ม บางครั้งมีเครื่องเคียง เช่นปลาทู หรือปลาเผา เข้าไปประกอบด้วย

วันดี กฤษณพันธ์ ได้กล่าวไว้ในหนังสือสมุนไพรสารพัดประโยชน์ว่า ภาษาไทยเรียกพืชที่มีกลิ่นและนำมาปรุงแต่งกลิ่นและรสอาหารว่าเครื่องเทศทั้งหมด โดยไม่มีการจำแนกเป็นคำเฉพาะที่สามารถสื่อความหมายที่แตกต่างกันไปของเครื่องเทศ เครื่องเทศมีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนของเอเชีย เป็นสินค้าแลกเปลี่ยนระหว่างประเทศตะวันตก และตะวันออก ซึ่งได้แก่จีน อินเดีย อาหรับ และโรมัน โดยเส้นทางทางบกที่เรียกว่าเส้นทางสายไหม (Silk roads) และเส้นทางทางน้ำที่เรียกว่าเครื่องเทศ (Spice routes) โดยมีพ่อค้าชาวอาหรับ เป็นผู้นำเครื่องเทศจากประเทศทางอินเดียตอนใต้ และจากหมู่เกาะซุนดาและหมู่เกาะลูกกะ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าหมู่เกาะเครื่องเทศ ปัจจุบันเป็นส่วนหนึ่งของประเทศอินโดนีเซีย คาดว่าเครื่องเทศเข้ามาสู่ประเทศไทยโดยการนำมาจากประเทศอินเดีย จากการค้าขายของประยูร อุลูชาฎะ และม.ล.ว. คีตกฤษณ์ ปราโมทย์ ระบุว่าอาหารประเภทเครื่องแกงเผ็ดที่มีการใส่กะทิเครื่องเทศในการปรุงรส คาดว่ามาจากอินเดีย โดยเริ่มต้นจากการใช้เครื่องเทศแห้งที่ต้องอบคั่วให้ละเอียดก่อน ต่อมาจึงมีการดัดแปลงให้ถูกปากคนไทย โดยการเติมพืชเครื่องเทศสด เช่น ข่า ตะไคร้ ผิวมะกรูด หอม พริก ผสมกะปิ เป็นเครื่องปรุง จึงเกิดเป็นแกงเผ็ดแบบไทย ๆ ขึ้นมา ทำให้พลอยเรียกพืชปรุงรสและกลิ่นทุกชนิดว่าเป็นเครื่องเทศทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องเทศไม่จัดว่าเป็นอาหารเพราะมีคุณค่าทางอาหารน้อยมาก แต่เครื่องเทศ ก็ช่วยทำให้รส และกลิ่นของอาหารดีขึ้น ให้อาหารนั้นชวนรับประทาน ช่วยกระตุ้นน้ำย่อยอาหาร ทำให้เจริญอาหาร เพราะความอร่อย ดังนั้นจึงจัดเครื่องเทศไว้เป็นอาหารเสริมหรือเครื่องเคียง พืชที่มีกลิ่นนำมาปรุงแต่งอาหาร หรือยาบางชนิดได้นั้น ในภาษาไทยจะเรียกว่าเครื่องเทศหมด ในทางสากลคำว่า “Spices” จะหมายถึงส่วนของพืชไม่ว่าจะเป็นชิ้นหรือบดเป็นผง ซึ่งจะเป็นตัวที่ทำให้เกิดกลิ่น รส เผ็ดร้อน ทำให้เกิดความรู้สึกน่ารับประทานและรสชาติดีขึ้น (นิจศิริ เรื่องรังษี .2543 :1-5)

สำรวจพฤติกรรมกรรมการบริโภคแกงเผ็ดของคนกรุงเทพฯ จากกลุ่มตัวอย่าง 515 คน ปรากฏว่าคนกรุงเทพฯ ร้อยละ 76.31 นิยมบริโภคแกงเผ็ดใส่กะทิ และร้อยละ 51.84 นิยมบริโภคแกงเผ็ดไม่ใส่กะทิ โดยประเภทของแกงเผ็ดใส่กะทิยอดนิยม 5 อันดับแรกของคนกรุงเทพฯ คือ แกงเขียวหวาน พะแนง แกงไก่ มัสมั่น และแกงหน่อไม้ ส่วนแกงเผ็ดไม่ใส่กะทิยอดนิยม 5 อันดับแรกของคนกรุงเทพฯ คือ แกงส้ม แกงป่า แกงไตปลา แกงเลียง และแกงเหลือง(ศูนย์วิจัยเศรษฐกิจกสิกรไทย. 2539) [Internet]

สำรวจ “พฤติกรรมในการใช้ผลิตภัณฑ์สมุนไพร” จากกลุ่มตัวอย่าง 4,135 คน โดยเป็นการสำรวจทั่วประเทศ กระจายกลุ่มตัวอย่างแยกรายภาค คาดว่ามูลค่าตลาดรวมในประเทศของผลิตภัณฑ์เครื่องเทศและสมุนไพร ในปี 2547 จะมีมูลค่าสูงถึงเกือบ 40,000 ล้านบาท และมูลค่าตลาดรวมผลิตภัณฑ์เครื่องเทศและสมุนไพร ในประเทศเติบโตในลักษณะก้าวกระโดด เนื่องจากความนิยมผลิตภัณฑ์เครื่องเทศและสมุนไพรเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพราะสอดคล้องกับกระแสนิยมผลิตภัณฑ์ออร์แกนิกที่เป็นกระแสที่กำลังมาแรงทั้งตลาดในประเทศและตลาดต่างประเทศ กระแสความนิยมผลิตภัณฑ์เครื่องเทศและสมุนไพรในตลาดส่งออกก็มาแรงเช่นกัน แม้ว่ามูลค่าในการส่งออกจะเป็นเพียงแต่การส่งออกเครื่องเทศ จะเห็นได้ว่าการส่งออกผลิตภัณฑ์เครื่องเทศและสมุนไพรยังแฝงอยู่ในหลายสินค้าได้แก่ ธุรกิจภัตตาคาร ร้านอาหารไทยความนิยมอาหารไทยซึ่งถือว่าเป็นอาหารจากธรรมชาติที่อุดมไปด้วยเครื่องเทศและสมุนไพร ทำให้ธุรกิจร้านอาหารและภัตตาคารไทยในต่างประเทศอยู่ในยุคเฟื่องฟู ซึ่งส่งเสริมการส่งออกสินค้าประเภทวัตถุดิบสำหรับการประกอบอาหารหลากหลายประเภทโดยเฉพาะเครื่องแกงสำเร็จรูปและเครื่องปรุงรส (ห้องสมุดธนาคารไทยพาณิชย์.2547) [Internet]

ปัจจุบันแม่บ้านจำเป็นจะต้องออกไปหางานทำนอกบ้านเพื่อหารายได้ ช่วยเหลือเงินครอบครัวเพราะภาวะเศรษฐกิจที่ค่าครองชีพสูงขึ้น ทำให้การใช้เวลาในการประกอบอาหารน้อยลง และแม่บ้านปัจจุบันจึงต้องการความรวดเร็วในการประกอบอาหาร ซึ่งอุปนิสัยของคนไทยชอบรับประทานอาหารรสจัด ประเภท แกง ซึ่งการทำแกงแต่ละชนิดจะต้องเตรียมเครื่องปรุงสำหรับทำพริกแกงหลายอย่าง เช่น พริก ตะไคร้ หอม กระเทียม กะปิ เกลือ และอื่น ๆ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ จะเกิดความยุ่งยากและเสียเวลาที่จะต้องมาตำหรือปั่นด้วยเครื่องปั่น แม่บ้านจึงหันมาใช้เครื่องแกงสำเร็จรูป เพื่ออำนวยความสะดวก ในการประกอบอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พริกแกง เพื่อใช้ประกอบอาหาร ปัจจุบันก็สามารถหาซื้อได้ในท้องตลาด ได้ง่าย โดยเป็นพริกแกงสำเร็จรูป โดยมีกาแบ่งขายตามผู้ที่ต้องการซื้อไปประกอบอาหาร สีของพริกแกงก็มีลักษณะแตกต่างกันไป ตามชนิดของพริก และอาหาร เช่น พริกแกงเผ็ด พริกแกง ,เขียวหวาน ,พริกแกงส้ม ซึ่งถ้าพริกแกงถูกเข้ามาขายในห้างสรรพสินค้า ก็จะมีการบรรจุในถุงและปิดปากถุง หรือพริกแกงอัดกระป๋อง ซึ่งถ้าพริกแกงถูกทิ้งไว้นานนานน้ำในเครื่องปรุงที่มาทำพริกแกง เช่น หอม กระเทียม ตะไคร้ กะปิ ก็อาจจะคายน้ำและทำให้มีน้ำในถุง เมื่อถุงรั่ว ก็อาจจะเกิดการไหลออกนอกถุงที่ใช้บรรจุ การเก็บรักษาก็อาจจะยุ่งยากและมีอายุการเก็บสั้นเนื่องจากความชื้นภายในถุง ถ้าต้องการเก็บไว้นาน ๆ อาจจะต้องใส่สารกันบูดเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา ซึ่งอาจจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค และการขนส่งเพื่อขายต่างประเทศก็อาจจะยุ่งยากและลำบากต่อการขนส่งคือ อายุการเก็บรักษาสั้นและบูดเนื่องจากน้ำจากเครื่องผสมในพริกแกงเองที่ทิ้งไว้

จากการศึกษาเบื้องต้นของผู้วิจัยพบว่า เนื่องจากปัจจุบันได้มีการนิยมนำเครื่องเทศที่เป็นอาหารประเภทแกง ในต่างประเทศเพิ่มมากขึ้น และภาวะเศรษฐกิจที่แม่บ้านจะต้องออกไปทำงาน ทำให้การมีเวลาของแม่บ้านลดน้อยลงในการเตรียมอาหาร ทางเลือกในการเตรียมเครื่องปรุงสำหรับทำแกงก็มีส่วนสำคัญในการที่จะปรุงอาหาร สะดวก ง่าย รวดเร็ว จึงเป็นทางเลือกของกลุ่มผู้บริโภคกลุ่มดังกล่าว ดังนั้นจึงมีการคาดหวังเพื่อให้เกิดความสะดวก ง่าย รวดเร็ว ในการเลือกการบริโภคเครื่องแกงก่อน

1.2 วัตถุประสงค์งานวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก่อน
- 1.2.2 เพื่อประเมินคุณภาพด้านเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์
- 1.2.3 เพื่อหาความพึงพอใจในการใช้งานของเครื่องอัดพริกแกงก่อน

1.3 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

การพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก่อนนี้ เป็นการออกแบบเครื่องจักรโดยยึดแนวทางในการออกแบบที่เรียบง่าย โดย

ผู้วิจัยได้มีกรอบแนวความคิดในการออกแบบ เพื่อเป็นแนวทางในกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์และความพึงพอใจในการใช้งาน โดยใช้กรอบแนวความคิดด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของมนตรี ยอดบางเตย (2538:72-73) ซึ่งกล่าวไว้ทั้งหมด 7 ด้านโดยผู้วิจัยได้นำมาใช้เป็นกรอบแนวความคิด 4 ด้าน ดังนี้

1.ด้านหน้าที่ใช้สอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน

3.ด้านความปลอดภัย

4.การบำรุงรักษา

ส่วนทางด้านวิศวกรรม ผู้วิจัยได้นำแนวความคิดของวรินทร์ อิงภากรณ์ และชาญ ถนัดงาน (2540 : 12-13) ที่กล่าวว่า ในการออกแบบเครื่องจักรกล อุปกรณ์และภาชนะที่ใช้ในกระบวนการผลิตนั้นต้องมีการศึกษารายละเอียดทางด้านความแข็งแรง คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการผลิต รวมทั้งระบบต่าง ๆ ของเครื่องจักรกล เพื่อให้การออกแบบเครื่องจักรกล มีความเหมาะสมกับการใช้งาน และเกิดความปลอดภัย

ส่วนด้านเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยได้นำแนวความคิดของ(กรมทรัพย์สินทางปัญญา ,2545) ที่ได้กล่าวถึงสิทธิบัตร เป็นทรัพย์สินทางปัญญาประเภทหนึ่งที่อยู่ใกล้ตัวทุกคนมากที่สุดคือ สิ่งของหรือเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันล้วนแล้วแต่เป็นผลที่ได้จากการประดิษฐ์คิดค้นทั้งสิ้น โดยประเภทของสิทธิบัตร มี 2 ประเภทคือ

1. การประดิษฐ์
2. การออกแบบผลิตภัณฑ์

1.4ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก้อน โดยผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยโดยมีตัวแปร ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง ที่จะทำการศึกษา ดังนี้

1.4.1 ตัวแปรที่ทำการศึกษาประกอบด้วย

1.4.1.1 ตัวแปรต้น ได้แก่

- เครื่องอัดพริกแกงก้อน

1.4.1.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

- ความพึงพอใจของผู้ผลิตพริกแกงที่มีผลต่อเครื่องอัดพริกแกงก้อน

1.4.2 ประชากร และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่

1.4.2.1 ประชากรที่ศึกษา ได้แก่ ผู้ที่ใช้ในการประเมินเครื่องอัดพริกแกงก้อน โดยเป็นกลุ่มผู้ผลิตพริกแกง

1. ผู้ประเมินความพึงพอใจในการใช้ เครื่องอัดพริกแกงก้อน

1.4.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา ได้แก่ ผู้ที่ใช้ในการประเมินเครื่องอัดพริกแกงก้อน โดยเป็นกลุ่มผู้ผลิตพริกแกง ในจังหวัดชลบุรี

1. ผู้ประเมินความพึงพอใจในการใช้เครื่องอัดพริกแกงก้อน จำนวน 30 ท่าน

1.5 นิยามศัพท์

เครื่องอัดพริกแกง หมายถึง อุปกรณ์ , เครื่องมือ หรือเครื่องจักร ที่ทำหน้าที่ในการขึ้นรูปพริกแกงให้มีลักษณะเป็นก้อน โดย กดและอัด ซึ่งอาจจะใช้ระบบกลไก หรือระบบไฟฟ้า เพื่อให้เกิดการขึ้นรูปได้

ความพึงพอใจ หมายถึง เกรณธ์การวัดด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความปลอดภัย ด้านการบำรุงรักษา ของเครื่องอัดพริกแกงก้อน

ประเมินคุณภาพ หมายถึง การร้องขอรับสิทธิบัตรหรืออนุสิทธิบัตรเครื่องอัดพริกแกงโดยถือสิทธิในแบบผลิตภัณฑ์ซึ่งได้แก่รูปร่าง ลักษณะของเครื่องอัดพริกแกงก้อน

พริกแกงก้อน หมายถึง การนำพริกแกงเผ็ด แกงส้ม และแกงเขียวหวาน ที่ทำการตำ บด หรือปั่นเสร็จแล้วและมาทำการขึ้นรูปร่างเป็น สีเหลี่ยมจัตุรัส สีเหลี่ยมผืนผ้า รูปร่างของผลิตภัณฑ์ หรือจะเรียกอีกนัยหนึ่งว่าด้านปริมาตร โดยการวิจัยจะคำนึงถึงกรอบครีวที่แกง ขนาด 1 หม้อ หรือประมาณ 1-2 ถ้วย โดยใช้พริกแกง ประมาณ 2-3 ช้อนโต๊ะ

เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ หมายถึง การออกแบบ การพัฒนา การประยุกต์ระบบ เทคนิค และอุปกรณ์ โดยอาจจะนำศาสตร์ทางวิศวกรรม และทางด้านกรออกแบบ ผลิตภัณฑ์เข้ามาประยุกต์ในเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ เพื่อ ใช้ในการดำเนินการเรื่องการจดสิทธิบัตร

ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ หมายถึง อาจารย์หรือผู้ที่มีความชำนาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ หรือด้านผลิตภัณฑ์อาหาร ซึ่งอาจจะอยู่ในส่วนภาคอุตสาหกรรม ของรัฐหรือของเอกชน

ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม หมายถึง อาจารย์ วิศวกรหรือผู้ชำนาญการในส่วนภาคอุตสาหกรรม ของรัฐหรือของเอกชน ที่มีความชำนาญด้านการออกแบบเครื่องมือ หรือชิ้นส่วนเครื่องจักรกล

สิทธิบัตร หมายถึง หนังสือสำคัญที่รัฐออกให้เพื่อคุ้มครองการประดิษฐ์ การออกแบบผลิตภัณฑ์ หรือผลิตภัณฑ์อรรถประโยชน์ ที่ที่ลักษณะกฎหมายกำหนดไว้ (กรมทรัพย์สินทางปัญญา ,2545)

การประดิษฐ์ หมายถึง การคิดค้นหรือคิดทำขึ้นอันเป็นผลให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์หรือกรรมวิธีใด ๆ ขึ้นมาใหม่ หรือการกระทำใด ๆ ที่ทำให้ดีขึ้น ซึ่งผลิตภัณฑ์หรือกรรมวิธี (กรมทรัพย์สินทางปัญญา ,2545) กล่าวคือ มีความคิดสร้างสรรค์และผลิตภัณฑ์ที่ใหม่ในด้านองค์ประกอบ ลักษณะโครงสร้าง กลไก กรรมวิธีรวมทั้งการปรับปรุงพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลเพื่อทำการพัฒนา โดยศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1. ชนิดอาหารประเภทแกง และวัตถุดิบที่ใช้ทำพริกแกง
- 2.2 การศึกษาขบวนการเตรียมและการขึ้นรูป
- 2.3 การศึกษากระบวนการออกแบบ
- 2.4 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- 2.5 มาตรฐานของผลิตภัณฑ์
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ชนิดอาหารประเภทแกงและวัตถุดิบที่ใช้ทำพริกแกง

ในสังคมตั้งแต่ครั้งเป็นชุมชนบุพกาล มีวัฒนธรรมหรือระเบียบแบบแผนที่จัดอยู่ใน “วัฒนธรรมข้าว” เช่นเดียวกับประเทศในภูมิภาคเอเชีย ประชาชนพลเมืองมีอาชีพทำนาเป็นหลัก โดยเริ่มจากการทำนาในตอนที่แล้วเคลื่อนที่ย้ายมาทำนาในกลุ่มเป็นลำดับ ชนิดของข้าวที่ปลูกเพื่อรับประทานในช่วงแรก ๆ อาจเป็นข้าวเหนียว เพราะพบหลักฐานในซากอัฐสมัยทวารวดี นักโบราณคดีให้ข้อสันนิษฐานว่า นับตั้งแต่พุทธศตวรรษที่ 11 เป็นต้นมา ในภาคกลางบริเวณลุ่มน้ำเจ้าพระยาเดิมมีข้าวอยู่ 2 ประเภท คือข้าวเหนียวเมล็ดป้อมที่ปลูกในที่ลุ่ม และข้าวเหนียวเมล็ดใหญ่ที่ปลูกในที่ราบสูง ส่วนข้าวเจ้านั้นคงมีในระยะหลังอาจด้วยรับสายพันธุ์มาจากต่างชาติและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคจนเข้ามาแทนที่ข้าวเหนียวในภาคกลาง

บริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา กล่าวได้ว่าเป็นแหล่งปลูกข้าวที่ใหญ่และสำคัญที่สุดของประเทศ อาชีพหลักของคนในภูมิภาคนี้คือ การทำนาเพื่อผลิตข้าวไว้บริโภคและเพื่อขายหรือแลกเปลี่ยนสินค้าที่จำเป็นอื่น ๆ ข้าวจึงเป็นอาหารหลัก มีผักและปลาที่ได้จากแหล่งธรรมชาติใกล้เคียงไปกับข้าว การกินอยู่ในลักษณะนี้คงเป็นไปในสังคมทุกระดับชั้นเหตุที่ปลาเป็นสัตว์ที่คนนิยมรับประทานอาจเนื่องมาจากมีอยู่ทั่วไปในแม่น้ำลำคลองและมีอย่างอุดมสมบูรณ์ การที่คนไทยนิยมรับประทานอาหารหรือเป็นกับข้าว ทำให้เกิดคำพูดติดปากว่า “กินข้าวกินปลา” วิธีการทำปลาเป็นอาหารส่วนใหญ่จะใช้ วิธีปิ้ง ย่าง รนควัน หรือหมักดองเกลือทำเป็นปลาร้า เพื่อเก็บไว้รับประทานได้นานวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องปรุงหลักในอาหารไทย

อาหารไทยแต่ดั้งเดิมมีข้าวสวยเป็นหลัก มีผักมีปลาตลอดจนสัตว์น้ำอื่น ๆ เช่น กุ้ง หอยปู เป็นกับข้าวไว้จิ้ม กับน้ำพริก ซึ่งมีส่วนประกอบในการปรุงที่สำคัญคือ กะปิ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ จึงน่าจะเป็นเครื่องปรุงหลักในการประกอบอาหารคาวของคนไทย ในภาคกลางมาแต่อดีต โดยอาศัยวิธีการแบบง่าย ๆ เช่น ปิ้งย่าง เผา ลวก คั่ว หรือแม้แต่จะกินดิบ ๆ เช่น ผักต่าง ๆ ที่ใช้จิ้มน้ำพริก เป็นต้น ต่อมาเมื่อเวลาผ่านไปมีการพัฒนาวิธีการทำอาหารให้หลากหลายขึ้นตามสภาพแวดล้อม ตามการถ่ายทอดและการซึมซับวัฒนธรรมการกินของคนที่อยู่ร่วมในสังคมเดียวกัน เกิดวิธีการ ผัด ทอด นึ่ง ซึ่งอาจจะต้องใช้น้ำมันจากสัตว์หรือพืช เป็นส่วนประกอบที่จะขาดเสียไม่ได้ เมื่อทำอาหารด้วยวิธีการผัดหรือทอด เพื่อไม่ให้อาหารติดกระทะและนํารับประทานขึ้น น้ำมันจากสัตว์โดยทั่วไปใช้น้ำมันหมู น้ำมันพืช สมัยก่อนถ้าไม่เป็นน้ำมันจากกะทิสดก็ใช้น้ำมันมะพร้าว น้ำมันงา จนภายหลังต่อมาจึงมีการใช้น้ำมันถั่วเหลือง รำข้าว ปาล์ม เป็นต้น

เมื่อคนไทยติดต่อกับค้าขายกับประเทศทางตะวันออก เช่น จีน อินเดีย คนไทยก็รับเอาวัฒนธรรมการกินอยู่จากคนตะวันออกด้วยกัน เช่น ได้เอาอาหารประเภทแกงเผ็ดที่ต้องอาศัยน้ำกะทิและเครื่องแกง ที่ประกอบด้วย พริก ข่า ตะไคร้ หอม กระเทียม เป็นต้น กล่าวกันว่าเป็นการปรับปรุงประยุกต์ วิธีการทำอาหารแบบแขกที่เรียกว่าแกงกะหรี่ มาเป็นแกงเผ็ด ที่คุ้นลิ้นของคนไทย เช่นเดียวกับแกงจืด รวมทั้งวิธีการนึ่ง ตุ่น ผัด ทอด ที่เรารับมาจากจีน เมื่อชาวต่างประเทศจากตะวันตกเริ่มเข้ามาสู่สังคมไทยเพิ่มมากขึ้น ก็ได้นำวัฒนธรรมการกินเนื้อสัตว์ เช่น เนื้อหมู เนื้อวัว เนื้อเป็ด เนื้อไก่ เข้ามาด้วยเกิดประเภทอาหารที่ทำด้วยเนื้อสัตว์ดังกล่าวอีกมากมาย ด้วยวิธีการที่ต่างไปจากเดิม เช่น ทำด้วยวิธีการอบ เป็นต้น

เครื่องปรุงหลักของอาหารไทยที่เพิ่มเติมเข้ามาในระยะหลังคือ ไข่ ทั้งไข่เป็ดและไข่ไก่ ความนิยมใส่ไข่เป็ดทำอาหารทั้งคาวและหวานน่าจะมาก่อนไข่ไก่เพราะเป็ดเป็นสัตว์ที่เลี้ยงง่ายกว่า ต่อมาเมื่อมีการก้าวหน้าทางวิชาการมากขึ้น และมีการส่งเสริมการเลี้ยงไก่อย่างเป็นล่ำเป็นสัน ความนิยมกินไข่ไก่ก็ค่อย ๆ เข้ามาแทนที่ เพราะมีราคาถูกกว่ากันมาก อย่างไรก็ตามในการทำขนมหวานก็ต้องการให้ออกสีเหลืองแดงให้ดูสวยงาม

อาหารไทยที่ประกอบด้วยเครื่องปรุงหลัก ๆ นี้จะให้มีรสชาติอร่อยและชวนรับประทานมากขึ้นก็ต้องอาศัยเครื่องปรุงรสเช่น เกลือ น้ำปลา น้ำส้มสายชู น้ำมะนาว น้ำส้มมะขาม น้ำตาลทั้งที่ทำจากอ้อย จากจาวตาลและจากมะพร้าว เพื่อให้ได้รสเค็ม เปรี้ยว หวาน ตามต้องการ โดยเฉพาะน้ำตาลทราย ใส่อาหารที่ปรุงสุกแล้ว เพียงเล็กน้อย จะทำให้อาหารมีรสชาติดีขึ้นเช่นเดียวกับการใส่ผงชูรส ถ้าต้องการรสเผ็ดก็ใส่พริก ใช้ได้ทั้งพริกขี้หนูและพริกขี้หนูหรือพริกสด พริกแห้ง และพริกไทย รวมทั้งเครื่องเทศบางอย่างที่ให้ทั้งกลิ่นและรสเช่น กระวาน กานพลู ยี่ห่วย เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีพืชสมุนไพรบางอย่างที่ใช้เป็นอาหารด้วยเช่น ตะไคร้ ใบมะกรูด กระเทียม ฯลฯ ที่ช่วยยึดความคาวของเนื้อสัตว์ที่ใช้ในการประกอบอาหาร ที่เพิ่มรสชาติและกลิ่นให้น่ารับประทานขึ้น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่นเดียวกับกะปิ ที่ขาดเสียไม่ได้ในอาหารประเภทน้ำพริก และแกงเผ็ด ทำให้อาหารนั้นมีรสเค็มและหอมขึ้น ในครัวของคนไทยตั้งแต่อดีตจนมาปัจจุบันจึงมักจะต้องมีกะปิ น้ำปลา พริกแห้ง หัวหอม หัวกระเทียม ไว้ไม่ให้ขาด

2.1.1 ภาคกลาง

แกง เป็นของกินประเภทกับข้าวชนิดน้ำชนิดหนึ่ง และยังหมายถึงวิธีทำของกินด้วยวิธีใช้น้ำเปล่าหรือน้ำกะทิเป็นน้ำแกงใส่เนื้อสัตว์และผักชนิดต่าง ๆ เจือด้วยเครื่องปรุงแต่กลิ่นรส แกงบางอย่างใช้เครื่องแกงสด หรือเครื่องเทศตำโขลกใส่ลงละลายในน้ำแกง แล้วทำให้สุกเป็นกับข้าวกินได้ปกติแกงเป็นกับข้าวที่ใช้ชดกินต่างน้ำเพื่อช่วยคล่องคอ กับใช้ราดข้าว ราดขนมจีน เพื่อช่วยให้มีรสชาติอร่อย และแกงบางอย่างยังกินกับของกินบางอย่าง เช่น ข้าวต้ม ข้าวเกรียบ ขนมนึ่ง โรตีสี เป็นต้น โดยใช้ของกินดังกล่าวจิ้มแกงกินก็ได้ อาหารประเภทแกง มี 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ แกงน้ำเปล่า แกงน้ำเปล่าเข้าเครื่องแกงสด แกงกะทิเข้าเครื่องแกงสด และแกงกะทิเข้าเครื่องแกงสดและเครื่องเทศ

แกงน้ำเปล่า แกงชนิดนี้คนทั่วไปมักเรียกว่า “แกงจืด” เพราะมีรสจืดหรือรสอ่อนเค็มเท่านั้น แกงน้ำเปล่า หรือแกงจืดนี้ น่าจะรับเอาแบบมาจากต้มอย่างจีนที่เรียกว่า “เกาเหลา” มาคิดแปลงให้มีรสชาติถูกปากและรสนิยมในหมู่คนไทย ภายหลังได้กลายเป็นกับข้าวขึ้นสำหรับตามบ้านเรือนทั่วไป แกงน้ำเปล่า ตามตำรับดั้งเดิมใช้กระดูกหมู โขลกปลาแห้งที่เรียกว่า กังฮื้อหุย อย่างใดอย่างหนึ่งใส่น้ำต้มให้เดือดแล้วจึงกรองเอาแต่น้ำนำมาทำเป็นน้ำแกงซึ่งออกรสหวานอ่อน ๆ การปรุงแกงชนิดนี้ต้องตั้งน้ำแกงให้เดือดจัด ใส่เนื้อสัตว์ลงไปก่อนแล้วจึงค่อยใส่ผักตาม ปรุงรสเค็มอ่อน ๆ พอผักสุกก็ยกลงกินได้

แกงน้ำเปล่าเข้าเครื่องแกงสด

แกงชนิดนี้ใช้น้ำเปล่าเป็นน้ำแกง ผสมด้วยเครื่องแต่งกลิ่นรสที่เรียกว่า เครื่องแกงสด ประกอบด้วย พริกสด พริกแห้ง หอม กระเทียม ข่า ตะไคร้ ใบมะกรูด ผิวมะกรูด รากผักชี โดยใช้เครื่องแกงสดสองสามอย่างหรือหลายอย่างตำโขลกให้ละเอียดละลายปนปรุงน้ำแกง ทำให้อออกรสเผ็ดร้อนกับมีรสเปรี้ยว เค็ม หรือหวานด้วยเครื่องปรุงรส เช่น ส้มมะขาม เกลือ น้ำปลา หรือน้ำตาล ตามแต่ละแกงในหมู่แกงชนิดนี้

แกงชนิดที่แกงด้วยน้ำเปล่าเข้าเครื่องแกงสดมักใส่ผักเป็นเนื้อแกง ส่วนเนื้อสัตว์ เช่น หมู ไก่ กุ้ง ปลา ใส่น้อยกว่าผัก และมักจะสับเป็นชิ้นเล็ก ๆ เช่น แกงสั๊กนาก หรือตำโขลกให้ละเอียดใส่ผสมกับน้ำแกง เช่น แกงเลียงกุ้งสด แกงส้มปลาช่อน เป็นต้น เนื้อสัตว์ถ้าจะใส่เป็นชิ้นก็มักสับหรือหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ เช่น แกงป่าไก่

แกงชนิดน้ำเปล่าเข้าเครื่องแกงสดนี้ ท่านผู้รู้และผู้ชำนาญในการทำกับข้าวของกินในภาคกลางได้แสดงความเห็นว่า แกงชนิดดังกล่าวเป็นแกงดั้งเดิม เป็นกับข้าวประจำสำหรับคนตามพื้นบ้านพื้นเมืองมาแต่โบราณ ก่อนจะเกิดความนิยมกินแกงกะทิในสมัยต่อมา

การแกงชนิดน้ำเปล่าเข้าเครื่องแกงสด อาจปรุงทำเป็นแกงให้มีรสชาติและกลิ่นต่าง ๆ กัน แบ่งออกได้เป็นแกงต่าง ๆ ต่อไปนี้

1.แกงเลียง แกงชนิดนี้ให้เครื่องแกงสดประกอบด้วย หัวหอม พริกไทย กะปิ บางทีใส่กระชายด้วย ตำโขลกให้ละเอียดละลายผสมน้ำแกง เนื้อแกงใช้กุ้งสด กุ้งแห้ง ปลาช่อนหรือปลาทูกรอบ ตำให้แหลกใส่ผสมกับน้ำแกงตั้งไปให้เดือด ใส่ผักชนิดต่าง ๆ เช่น ใบตำลึง บวบเหลี่ยม น้ำเต้า ฟักทอง หัวปลี เป็นต้น อย่างใดอย่างหนึ่ง และผักที่สำคัญสำหรับแกงเลียงโดยเฉพาะคือ ใบแมงลัก ซึ่งจะขาดเสียมิได้ ใส่รวมกับผักอื่น ๆ แกงให้สุก

2.แกงส้ม แกงชนิดนี้มีรสเปรี้ยวมากกว่ารสอื่น ๆ จึงเรียกว่า “แกงส้ม” คำว่า “ส้ม” เป็นโบราณศัพท์ แปลว่า เปรี้ยวนั่นเอง แกงส้มใช้เครื่องปรุงแกงหรือน้ำพริกแกงต่าง ๆ กันเป็น 3 อย่าง คือ

แกงส้มพริกแห้ง น้ำพริกประกอบด้วยพริกแห้ง หัวหอม กระเทียม กะปิ เกลือเล็กน้อย

แกงส้มพริกสด น้ำพริกประกอบด้วยพริกสด ได้แก่ พริกชี้ฟ้า พริกเหลือง เป็นต้น หัวหอม กระเทียม กะปิ เกลือเล็กน้อย

แกงส้มบอนหรือแกงบอน แกงชนิดนี้ผู้ชำนาญการทำกับข้าวประเภทต้มแกงอย่างโบราณของไทยจัดให้ “แกงบอน” อยู่ในจำพวกเดียวกัน มีน้ำพริกแกงประกอบด้วยพริกแห้ง หัวหอม กระเทียม กะปิ หรือปลาเค็ม ข่า ตะไคร้ กระชาย รากผักชี เป็นต้น

3.แกงชักส้ม เป็นแกงชนิดที่คล้ายกับแกงส้ม แต่จะมีรสชาติและกลิ่นต่างไปจากแกงส้ม โดยเฉพาะรสส้มหรือรสเปรี้ยว ใช้น้ำมะกรูดนำรสน้ำส้มมะขาม กับออกกลิ่นผิวและใบมะกรูด

แกงชักส้มใช้เครื่องปรุงหรือน้ำพริกแกงประกอบด้วย พริกแห้ง หัวหอม กระเทียม กะปิ ผิวมะกรูด ข่า ตะไคร้ เกลือเล็กน้อย และใบมะกรูด

เนื้อสัตว์ที่นิยมนำมาแกงชักส้ม ได้แก่ ปลาช่อน ปลาเทโพ ปลาช่อน หรือใช้เนื้อหมูสามชั้น กุ้งมี ผักที่ใช้สำหรับใส่แกงชนิดนี้โดยมากนิยมใช้ผักบุ้งไทย โดยเลือกที่ต้นอวบ ๆ

การปรุงรสแกงชักส้มต้องให้ออกรสเปรี้ยวนำหน้า รสเค็มและหวานตามหลัง รสเปรี้ยวหรือรสส้มที่เป็นลักษณะเฉพาะของแกงชักส้มอยู่ที่รสเปรี้ยวของน้ำมะกรูด และกลิ่นหอมใบมะกรูดโรยหน้าเมื่อแกงสุกแล้ว ส่วนรสเปรี้ยวของน้ำส้มมะขามเป็นเพียงส่วนประกอบรอง

แกงชักส้มจัดเป็นแกงโบราณ นิยมทำเป็นกับข้าวกันกันแพร่หลายในย่านภาคกลางมาโดยลำดับ อนึ่ง เกี่ยวกับชื่อแกงชนิดนี้ ที่เรียกว่า “แกงชักส้ม” นั้น หมายถึงให้ออกรสส้มคือรสเปรี้ยวจัดกว่าแกงส้มทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.แกงป่า เป็นแกงน้ำเปล่าปรุงด้วยเครื่องแกงสดซึ่งอาจใช้พริกแห้งหรือพริกสดใส่ในเครื่องแกง ทำให้มีรสชาติคล้ายแกงเผ็ด แกงป่าอาจแกงด้วยเนื้อสัตว์ต่าง ๆ ใส่ผักหลายชนิดรวมกันก็ได้

แกงป่าใช้เครื่องปรุงหรือน้ำพริกแกงประกอบด้วย พริกแห้งหรือพริกสด หัวหอม กระเทียม ข่า ตะไคร้ ผิวมะกรูด กระชาย ข่าวเป็อ เกลือเล็กน้อย เครื่องแกงตามกล่าวนี้ใช้สำหรับแกงกับปลา หมู ไก่ นก เป็นต้น ถ้าจะแกงกับเนื้อวัวหรือเนื้อควายก็ต้องเติมรากผักชี ลูกผักชี เพื่อช่วยดับกลิ่นสาบกลิ่นคาวด้วย เนื้อสัตว์ที่ใช้แกงป่า ได้แก่ ปลา หมู ไก่ นก เนื้อวัว เนื้อควาย เป็นต้น

5.แกงขวน เป็นแกงน้ำเปล่าเข้าเครื่องแกงอีกชนิดหนึ่งซึ่งต่างจากแกงน้ำเปล่าเข้าเครื่องแกงชนิดที่กล่าวมาแต่ข้างต้น โดยเฉพาะแกงขวนนี้นิยมแกงด้วยเครื่องในหมู เช่น กระจ๊าะหมู หัวใจหมู ตับหมู เป็นต้น และรสแกงก็ปรุงให้ออกรสหวานนำหน้า มีรสเค็มแต่น้อย

แกงขวนใช้เครื่องปรุงหรือน้ำพริกแกงประกอบด้วยหัวหอมเผา กระเทียมเผา กะปิเผา ข่า ตะไคร้ พริกไทย รากผักชี ใบตะไคร้ ใบมะตูม ใบมะขวิด ใบขึ้นฉ่าย ซึ่งตำแล้วคั้นเอาแต่น้ำใส่ผสมทำน้ำแกงเนื้อสัตว์ที่ใช้แกงขวนประกอบด้วยเนื้อหมูสามชั้น หัวใจหมู กระจ๊าะหมู ตับหมู ปอดหมู เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ต้องลวกหรือต้มพอสุกเสียก่อนจึงหั่นใส่แกง

6.แกงนอกหม้อ เป็นแกงน้ำเปล่าที่มีลักษณะและวิธีปรุงพิเศษต่างไปจากแกงน้ำเปล่าธรรมดาชนิดที่ได้อธิบายมาแล้วแต่ข้างต้น ทั้งนี้ แกงนอกหม้อเป็นแกงที่มีได้ต้มเครื่องแกงเนื้อสัตว์และผักให้สุกร่วมกันคราวเดียวในหม้อแกง แต่ใช้เครื่องปรุงหรือเครื่องแกงประกอบด้วย มะม่วงดิบ แดงกวา กระเทียมดอง มะนาว น้ำตาลทราย น้ำปลาดี และพริกชี้ฟ้า เนื้อสัตว์ที่นิยมใช้แกงชนิดนี้ ได้แก่ กุ้งสด ปลาสดแห้ง ปลาช่อนแห้ง เป็นต้น

วิธีปรุงแกงนอกหม้อ เริ่มแรกต้องเตรียมน้ำแกงขึ้นก่อนด้วยการเอากุ้งหรือปลาลงต้มในน้ำเดือด เหยาะน้ำปลาดีลงในน้ำแกงเล็กน้อย พอกุ้งหรือปลาสุก ตักขึ้นจิกเป็นชิ้นเล็ก ๆ ใส่ขามแกงพักไว้ มะม่วงดิบปอกเปลือกแล้วซอยให้เป็นฝอย แดงกวापอกเปลือกซอยเอาแต่น้ำขาวอย่าให้ถึงใส่กระเทียมดองแกะเปลือกออกซอยเช่นเดียวกัน จึงเอาเครื่องแกงที่ซอยแล้วทั้งหมดใส่รวมกับเนื้อกุ้งหรือปลา เหยาะน้ำกระเทียมดองเล็กน้อยบีบน้ำมะนาวและใส่น้ำตาลทรายลงพอสมควร จึงเอาน้ำแกงที่ตั้งให้เดือดจัดรินใส่ลงขามแกงชิมรสว่าเปรี้ยว เค็ม หรือหวานให้ได้รสขามแต่ชอบกิน แล้วเอาพริกชี้ฟ้าหั่นเป็นเส้นยาว ๆ โรยแต่งหน้า เป็นสำเร็จการแกงนอกหม้อซึ่งมิได้แกงให้เสร็จในหม้อแกงดังนั้นจึงเรียกกันว่า แกงนอกหม้อ

แกงนอกหม้อนี้บางบ้านนิยมนำต้มกระดุกหมูทำเป็นน้ำแกง และใช้เนื้อหมูต้มสุกหั่นชิ้นเล็ก ๆ เป็นเนื้อแกง บางบ้านยังใส่ไข่ต้มหั่นซอยเป็นชิ้นน้อย ๆ แม้พริกไทยอ่อน ใบกระเพราก็มี

7.แกงกะทิเข้าเครื่องแกงสด แกงชนิดนี้เป็นแกงที่ใช้มะพร้าวขูดคั้นเอาน้ำกะทิทำเป็นน้ำแกงผสมด้วยเครื่องแต่งกลิ่นรส ที่เรียกว่าเครื่องแกง ซึ่งประกอบด้วยพริกสดหรือพริกแห้ง หัวหอม

กระเทียม ข่า ตะไคร้ รากผักชี ผิวมะกรูด ใบมะกรูด พริกไทย เป็นต้น รวมเข้าด้วยกันโขลกตำให้เข้ากัน แล้วนำน้ำแกงที่ปรุงไว้มาใส่ในหม้อต้มให้เดือด แล้วใส่เนื้อสัตว์ที่ปรุงไว้ลงไปต้มจนสุกดีแล้วจึงใส่เครื่องแต่งกลิ่นรสที่เหลือลงไปต้มให้เข้ากันอีกครั้งหนึ่ง

ไม่ว่ากรรมใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ละเอียด ละลายปนปรุงน้ำกะทิทำเป็นน้ำแกง ทำให้ออกรสเผ็ดพอประมาณ ปรุงรสเปรี้ยว เค็มหรือหวานด้วยเครื่องปรุงรส เช่น กะปิ เกลือ น้ำปลาดี น้ำตาล ส้มมะขาม หรือน้ำมะกรูด เป็นต้น จะมีรสชาติอร่อยตามที่สุดแต่แต่ละแกงในหมู่มกชุนิดนี้

แกงกะทิเข้าเครื่องแกงสดนี้มักนิยมใส่ผักต่าง ๆ เป็นเนื้อแกงมากกว่าใส่เนื้อสัตว์เป็นหลัก เช่น แกงคั่วผักบุงกับหัวปลาเค็ม เป็นต้น แกงนี้มีผักบุงเป็นหลัก ส่วนหัวปลาเค็มเอาใส่แกงก็เพียงต้องการรสและกลิ่นเท่านั้น สำหรับเนื้อสัตว์ถ้าจะใส่แกงชนิดนี้ เช่น กุ้งสด กุ้งแห้ง ปลาสด ปลาอย่างปลากรอบ เป็นต้น ก็มักจะต้มให้สุกหรือปิ้งไฟพอร้อน แล้วตำป่นลงละลายไปกับน้ำแกงมากกว่าจะหั่นหรือแกะเป็นชิ้น ๆ ทำเนื้อ แกงที่ใช้เนื้อหมู เป็ด นก เต่า ตะพาบน้ำ หอย ใส่เป็นเนื้อแกงก็มักหั่นย่อยเป็นชิ้นเล็ก ๆ หรือถ้าเป็นชิ้นเล็ก ๆ เช่น หอยแมลงภู่แห้ง ไช้แมงดาทะเล เป็นต้น ก็ใส่ลงไปเช่นนั้น

8. แกงคั่ว แกงชนิดนี้เป็นแกงกะทิที่ปรุงด้วยเครื่องแกงสด ซึ่งอาจใช้พริกแห้งหรือพริกสดอย่างใดอย่างหนึ่งเป็นส่วนประกอบหลักสำคัญสำหรับเครื่องแกง ความสำคัญของพริกแห้งหรือพริกสดนี้มีความหมายต่อรูปลักษณะและชื่อของแกงคั่วที่ต่างกันออกไป คือกรณีที่ใช้พริกแห้งเป็นหลักในเครื่องแกง น้ำแกงชนิดนี้จะออกเป็นสีแดง มักเรียกแกงชนิดนี้ว่า แกงแดงหรือแกงคั่วแดง หากว่าใช้พริกสด เช่น พริกชี้ฟ้า เคียวเป็นหลักในเครื่องแกง น้ำแกงจะออกเป็นสีขาว ๆ ซึ่งมักเรียกแกงชนิดหลังนี้ว่า แกงขาว หรือแกงคั่วขาว แกงคั่วชนิดที่น้ำแกงเป็นสีแดง ออกจะได้รับความนิยมทำกินทำขายแพร่หลายทั่วไปในหมู่นิยมกินแกงคั่ว เหตุด้วยสีแดงของน้ำแกงแลดูน่ากินกว่าแกงคั่วขาว และแกงคั่วขาวนั้นรสชาติออกจะอ่อน ๆ ไม่เข้มข้นจัดเท่ารสชาติของแกงคั่วแดง แกงคั่วขาวจึงเป็นแกงที่ทำกินกันเฉพาะในหมู่คนที่ชอบกินแกงคั่วชนิดที่มีรสอ่อน ฉะนั้นในปัจจุบันแกงคั่วขาวจึงเป็นแกงที่ไม่ค่อยมีผู้นิยมรับประทานเท่าใดนัก

แกงคั่วเป็นแกงที่ใส่ทั้งผักและเนื้อสัตว์ มักนิยมใส่ผักมากกว่า กรณีเช่นนี้คล้ายกันกับแกงป่าที่เป็นแกงพื้นบ้านของไทยมาแต่ดั้งเดิม ก็นิยมใส่ผักเป็นเนื้อแกงมากกว่าเนื้อสัตว์แกงคั่วใช้เครื่องปรุงหรือน้ำพริกแกงประกอบด้วยพริกแห้งหรือพริกชี้ฟ้าสด หัวหอม กระเทียม ข่า ตะไคร้ รากผักชี พริกไทย ผิวมะกรูด ใบมะกรูด เป็นต้น

9. แกงคั่วส้ม เป็นแกงที่ลักษณะคล้ายกันกับแกงคั่วแต่จะต่างกันตรงที่มีรสส้มหรือรสเปรี้ยวเต็มขึ้นมา และรสชาติของแกงจะเข้มข้นจัดกว่าแกงคั่วชนิดที่อธิบายมาแล้ว

แกงคั่วส้มใช้เครื่องปรุงหรือน้ำพริกแกง ประกอบด้วย พริกแห้ง หัวหอม กระเทียม ข่า ตะไคร้ ผิวมะกรูด พริกไทย เป็นต้น แต่ถ้าแกงใส่เนื้อเป็ด เต่า ตะพาบน้ำ มักเพิ่มลูกผักชีและยี่ห่วย เพื่อช่วยดับกลิ่นสาบกลิ่นคาว เนื้อสัตว์ที่ใช้แกงคั่วส้มโดยปกติใช้เนื้อหมู กุ้ง ปลา ปู เต่า ตะพาบน้ำ เป็ดสด เป็ดย่าง เป็นต้น

แกงคั่วส้มนี้ นอกจากแกงปลาเทโพ แกงหมูเทโพ แกงคั่วส้มไก่ แกงคั่วส้มผักรวมหรือแกงใต้ซึ่งใส่ผักเป็นเนื้อแกงมากกว่าเนื้อสัตว์มักใส่ผักแต่น้อย และต้องเป็นชนิดที่มีรสเปรี้ยวหรือขื่น เช่น ไม้ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระกำ สละ มะเขือสีดา สับปะรด มะอึก เป็นต้น การปรุงรสแกงคั่วส้มใช้เครื่องปรุงประกอบด้วย กะปิ เกลือ น้ำปลาดี น้ำตาล ส้มมะขาม น้ำมะกรูด เป็นต้น ปรุงแกงให้ออกสามารถรส ให้รสเปรี้ยวมากกว่ารสเค็มและรสหวาน อนึ่งเพื่อช่วยชูรสน้ำแกง บางที่จะใส่ปลาเค็ม เช่น ปลาสด ปลาอินทรี ปลาโอ ปลาเสียด เป็นต้น หั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ ใส่ลงต้มกับน้ำแกง ช่วยให้ออกรสและกลิ่นหอมชวนกินยิ่งขึ้น

10.แกงอ่อม คือแกงคั่วอีกชนิดหนึ่งแต่มีชื่อแกงต่างไปจากแกงคั่วหรือแกงคั่วส้มตามกล่าวมา แต่ข้างต้น ปรกติใช้เครื่องปรุงหรือเครื่องแกงอย่างเดียวกับแกงคั่ว มักแกงด้วยมะระจีนบ้าง ใบยอบ้าง แกงกับปลาชุกหรือกุ้งสดก็ได้ ถ้าแกงกับมะระจีนเรียกว่า แกงอ่อมมะระ ถ้าแกงกับใบยอบอกว่า แกงอ่อมใบยอ แกงชนิดนี้ปรุงรสเค็มและหวานให้พอดีกัน แต่ไม่ต้องการรสจัดนัก มิฉะนั้นจะกลบรสขมของมะระจีนหรือใบยอ ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของแกงชนิดนี้

11.แกงขี้เหล็ก แกงชนิดนี้จัดเป็นแกงคั่วอีกชนิดหนึ่งมีชื่อเรียกต่าง ๆ กันอยู่หลายชื่อ เช่น แกงใบขี้เหล็ก แกงดอกขี้เหล็ก แกงดอกเหล็ก แกงขี้เหล็ก เป็นต้น การที่แกงคั่วชนิดนี้มีชื่อว่าแกงขี้เหล็ก ก็เพราะใช้ใบหรือดอกขี้เหล็กทำเป็นเนื้อแกง

ขี้เหล็กเป็นชื่อต้นไม้ยืนต้นชนิดหนึ่ง ใบและดอกลักษณะเป็นช่อ ดอกขี้เหล็กเป็นสีเหลือง ใบอ่อนและดอกอ่อนกินได้ นิยมเก็บมาแกงคั่ว โดยต้มทั้งใบและดอกให้สุกเสียก่อนจึงนำมาแกง ใบและดอกขี้เหล็กมีรสขมอ่อน ๆ เหมาะสำหรับผู้ที่ชอบกินกับข้าวที่มีรสขม

แกงขี้เหล็กปรุงด้วยเครื่องแกงอย่างเดียวกับแกงคั่วแต่เพิ่มกระชายไว้ในเครื่องแกงพอสมควร ช่วยให้มิกลิ่นหอมชวนกิน คล้ายกลิ่นน้ำยาที่กินกับขนมจีน แกงคั่วชนิดนี้มักแกงกับเนื้อวัวอย่าง หมูอย่าง กุ้งสด ปลาอย่าง ปลากรอบ อย่างใดอย่างหนึ่งแล้วแต่จะชอบ การปรุงรสแกงขี้เหล็กนิยมปรุงให้มีรสเค็มกับหวานแต่น้อย และเพื่อชูรสน้ำแกงให้ดี ต้องเติมน้ำคั้นปลาร้าเล็กน้อยผสมในน้ำแกง สำหรับผู้ที่ไม่ชอบกลิ่นหรือกินปลาร้า จะใช้เนื้อปลาทุเค็ม ปลาทุเคา ปลาอินทรีเค็ม อย่างใดอย่างหนึ่งหลนกับน้ำเปล่าใส่ผสมน้ำแกงแทนน้ำปลาร้าก็ได้

12.แกงจู้ แกงจู้หรือเรียกสั้น ๆ ว่า จู้ จัดเป็นแกงคั่วอีกชนิดหนึ่ง ลักษณะต่างไปจากแกงคั่วทั่วไปตรงที่ทำน้ำแกงให้ข้นและขลุกขลิก กระนั้นก็ดี แกงจู้ยังสามารถทำเป็นสองแบบ คือจู้ที่อย่างแห้งกับจู้ที่อย่างน้ำ

จู้ที่อย่างแห้ง ต้องผัดเครื่องแกงกับหัวกะทิให้งวดแห้งไปพร้อม ๆ กันกับเนื้อสัตว์ที่ใส่จู้ที่บ้านนิยมทอดเนื้อสัตว์บางชนิด เช่น ปลาทุสดให้สุกกรอบเสียก่อน จึงเอาลงผัดกับน้ำพริกที่มี

จู้ที่อย่างน้ำ ทำคล้ายกันกับจู้ที่อย่างแห้ง คือผัดน้ำพริกกับหัวกะทิให้สุกหอมได้ที่ จึงใส่เนื้อสัตว์ลงผัดกับน้ำพริก เติมหางกะทิให้มีน้ำขลุกขลิก ปรุงรสต่าง ๆ ตามแต่จะพอใจ ตั้งไฟไปจนแกงเดือดจึงยกลง เป็นเสร็จการทำแกงจู้ที่อย่างน้ำ

จู้หรือแกงจู้ต้องใช้ปลากรอบโดยเฉพาะที่นิยมกัน คือ ปลาฉลาด แกะเอาแต่เนื้อทำให้ปนผสมกับน้ำพริกแกงด้วยจะช่วยชูรสชาติจู้ดีขึ้น แกงชนิดนี้เป็นแกงที่ไม่ใส่ผักเป็นเนื้อแกง เว้นแต่จะไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่งหน้าด้วยใบมะกรูดฉีกหรือหั่นเป็นฝอยกับพริกชี้ฟ้าแดงหั่นชิ้นยาว ๆ และใบผักชีโรยหน้าแกลงให้
พองาน แกลงนี้แกลงได้กับปลาเนื้ออ่อน ปลาสร้อย ปลาทุสด กุ้งนาง หมู นก อย่างใดอย่างหนึ่ง การ
ปรุงรสแกลงนี้มักปรุงรสอ่อน ๆ มีรสเค็มกับหวานเสมอกัน

แกลงกะทิเข้าเครื่องสดและเครื่องเทศ

แกลงชนิดนี้เป็นแกลงที่ใช้กะทิทำเป็นน้ำแกลง ผสมด้วยเครื่องแต่งกลิ่นรสที่เรียกว่า เครื่องสด
และเครื่องเทศ ทั้งสองอย่างประกอบกันเป็นเครื่องแกลง

เครื่องแกลงที่เป็นเครื่องสดประกอบด้วยพริกแห้งหรือพริกสด หัวหอม กระเทียม ข่า ตะไคร้
ผิวมะกรูด รากผักชี ใบมะกรูด กระชาย กะปิ เป็นต้น

เครื่องแกลงที่เป่าเครื่องเทศประกอบด้วยพริกไทย ลูกผักชี ยี่ห่วย ลูกจันทน์ ดอกจันทน์ ลูก
กระวาน ใบกระวาน กานพลู อบเชย เป็นต้น เครื่องเทศชนิดต่าง ๆ นี้เมื่อจะปรุงทำเครื่องแกลง ต้อง
คั่วให้ออกกลิ่นเสียก่อนจึงนำมาผสมเข้ากับเครื่องแกลงชนิดที่เป็นเครื่องสด เครื่องเทศดังกล่าวนี้เป็น
เครื่องชูกลิ่นรส และช่วยกลบกลิ่นคาวของเนื้อสัตว์บางชนิดที่นำมาแกลงอีกด้วย

แกลงกะทิเข้าเครื่องสดและเครื่องเทศนี้มักใส่เนื้อสัตว์ เช่น เนื้อวัว เนื้อหมู ไก่ เป็ด ปลา เป็น
ต้น เป็นเนื้อแกลงมากกว่าผักชนิดต่าง ๆ ซึ่งจะใส่ก็พอให้เป็นส่วนประกอบแกลง เช่น มะเขืออ่อน
มะเขือพวง หน่อไม้ ฟักทอง กล้วยดิบ มะอึก เป็นต้น กับมีผักสำหรับโรยหน้าแกลงบางอย่างเพื่อให้มี
กลิ่นหอมและดับกลิ่นคาว เช่น ใบมะกรูด ใบโหระพา ใบกะเพรา กระชายหั่นฝอย ขมิ้นขาว เป็น
ต้น

แกลงกะทิเข้าเครื่องสดและเครื่องเทศหรือแกลงเผ็ดที่อาจปรุงทำเป็นแกลงให้มีรูปลักษณะ รส
กลิ่นต่าง ๆ กันออกไปได้หลายแบบดังต่อไปนี้

1. แกลงแดง เป็นแกลงที่เผ็ดแบบหนึ่ง มีลักษณะเด่นเป็นพิเศษตรงที่น้ำแกลงเป็นสีแดงใช้พริก
แห้งหรือพริกบางซ้าง ซึ่งผิวของพริกชนิดนี้มีคุณสมบัติเป็นสีแดงประสมเข้ากับเครื่องแกลงเมื่อเอา
เครื่องแกลงที่เข้าพริกชนิดดังกล่าวละลายในน้ำกะทิที่จะทำเป็นน้ำแกลง น้ำแกลงก็จะออกเป็นสีแดง จึง
นิยมเรียกกันว่า แกลงแดง

แกลงเผ็ดอย่างนี้เรียกว่า แกลงแดงนี้ ใช้เครื่องปรุงรสกลิ่นอย่างเครื่องแกลงเผ็ด ซึ่งประกอบด้วย
เครื่องสดและเครื่องเทศดังกล่าวมาแล้วข้างต้น แต่ใช้พริกแห้งหรือพริกบางซ้างใส่เครื่องแกลง เพื่อให้
ออกรสเผ็ดและทำให้น้ำแกลงออกสีแดง

แกลงแดงนี้ อาจแกลงด้วยเนื้อวัว หมู ไก่ เป็ด นก ปลา เป็นต้น เป็นเนื้อแกลง ผักที่จะใส่เป็น
ส่วนประกอบแกลงแดงนี้มีมะเขือพวง มะเขืออ่อน หน่อไม้สด ฟักทอง ฟักเขียว เป็นต้น

2. แกลงเขียวหวาน เป็นแกลงเผ็ดแบบหนึ่ง มีลักษณะเด่นเป็นพิเศษและต่างจากแกลงแดงตรงที่น้ำ
แกลงแบบนี้ออกเป็นสีเขียวอ่อน ทั้งนี้เนื่องมาแต่แกลงเขียวหวานได้ใช้พริกชี้ฟ้าสดชนิดที่มีสีเขียวกับ
พริกชี้ฟ้าสดชนิดสีเขียวประสมเข้ากับเครื่องแกลง เมื่อเอาเครื่องแกลงที่เข้าพริกสดทั้งสองชนิดดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ละลายในน้ำกะทิทำเป็นน้ำแกง น้ำแกงก็จะออกเป็นสีเขียวอ่อนตามสีของพริกสดดังกล่าว โดยเหตุที่น้ำแกงแบบนี้ออกเป็นสีเขียว ๆ จึงนิยมเรียกกันว่าแกงเขียวหวานหรือแกงเขียวกั่ว

แกงเผ็ดอย่างที่เรียกว่าแกงเขียวหวานนี้ใช้เครื่องปรุงรสกลิ่นอย่างเครื่องแกงเผ็ด ซึ่งประกอบด้วยเครื่องสดและเครื่องเทศรวมกัน แต่ใช้พริกชี้ฟ้าและพริกชี้หนูสดชนิดที่มีสีเขียวใส่เครื่องแกงแทนพริกแห้งเพื่อให้สีน้ำแกงออกเป็นสีเขียวและรสเผ็ดจัดกว่าแกงแดง แกงเขียวหวานอาจแกงด้วยเนื้อวัว หมู ไก่ ปลาตุ๋น ปลากลาย เป็นต้น เป็นเนื้อแกง

ผักที่จะใส่เป็นส่วนประกอบแกงเขียวหวานมีมะเขือพวง มะเขืออ่อน พริกอ่อน เป็นต้น เครื่องลอยหน้า แกงเขียวหวานมักใช้ใบโหระพา ใบมะกรูด ใบกะเพรา เป็นต้นการปรุงรสแกงนิยมให้มีรสเผ็ดนำ รสเค็มและมันเป็นรสตามอึ่ง แกงเขียวหวานแม้จะชื่อเขียวหวานตามสีสันของน้ำแกงซึ่งดูเหมือนว่ารสชาติน่าจะจะไม่เผ็ด แต่ปรกติแล้ว “แกงเขียวหวาน” มักนิยมปรุงให้ออกรสเผ็ดกว่าแกงแดง มีบางคนที่ต้องการกินแกงรสเผ็ดมากก็ไม่ใช้พริกชี้ฟ้า แต่ใช้พริกชี้หนูสดชนิดที่มีสีเขียวและรสเผ็ดใส่ในเครื่องแกง ซึ่งจะทำให้สีน้ำแกงออกสีเขียว กลิ่นชวนกินและรสเผ็ดมาก แกงเขียวหวานใส่พริกชี้หนูสดล้วน ๆ มักแกงด้วยเนื้อวัวติดมันก็จะเข้าด้วยกันเป็นอย่างดี แกงอย่างนี้แต่ก่อนท่านเรียกว่า แกงเนื้อพริกชี้หนู

3.แกงแห้ง เป็นแกงเผ็ดอีกแบบหนึ่ง มีลักษณะพิเศษต่างจากแกงแดงและแกงเขียวหวานตรงที่น้ำแกงไม่มาก เป็นแกงที่มีน้ำขลุกขลิกและอ่อนรสเผ็ด และแกงแห้งบางประเภทมักปรุงให้ออกรสหวานก็มี

แกงแห้งหรือแกงเผ็ดอย่างน้ำแกงขลุกขลิกนี้ใช้เครื่องปรุงรสกลิ่นอย่างเครื่องแกงเผ็ด ซึ่งประกอบด้วยเครื่องสดและเครื่องเทศรวมกัน ใช้พริกแดงใส่ในเครื่องแกงเพื่อให้แกงมีสีแดงชวนกิน แต่ต้องปรุงให้อ่อนเผ็ด

แกงแห้งนี้อาจใช้เนื้อวัว หมู ไก่ กุ้ง นก เป็นเนื้อแกง ปรกติไม่นิยมใส่ผักเป็นส่วนประกอบ ใช้แต่พริกชี้ฟ้าสีแดงหั่นแฉลบ ใบมะกรูดฉีกหรือซอยโรยแต่งหน้าให้ดูน่ากิน แต่แกงแห้งบางอย่างอาจใส่ใบโหระพาด้วยก็มี หรือใช้ถั่วลิสงคั่วป่นและใส่น้ำพริกแกงดำโขลกร่วมไปด้วยกัน เพื่อให้แกงออกรสมันและน้ำแกงข้น แกงแห้งอย่างที่ใส่ถั่วลิสงคั่วเช่นนี้ชื่อเรียกเป็นอีกอย่างหนึ่งว่า “พะเนาง” เป็นแกงมีรสเผ็ดอ่อนออกรสหวาน บางทีใส่น้ำมะขามเปียกให้รสสัมผัสน้อยก็มี

4.แกงกะหรี่ เป็นแกงกะทิเข้าเครื่องเทศอย่างหนึ่งซึ่งแต่ก่อนเรียกว่า “แกงอย่างเทศ” คำว่า “เทศ” ในที่นี้หมายถึงต่างประเทศที่สมัยก่อนหมายถึงอาหรับ เป็นสำคัญ แกงกะหรี่หรือแกงอย่างเทศนี้เป็นแกงที่ได้รับการนำเข้าสู่เมืองไทยโดยชาวอินเดียฝ่ายใต้ คือพวกทมิฬ สันนิษฐานตามแนวทางที่มาของคำ คำว่า กะหรี่ ที่เป็นชื่อแกงชนิดนี้มาจากคำว่า เกอหรี (CURRY) เป็นภาษาทมิฬ ภายหลังคนไทยได้รับเอาแกงชนิดนี้มาปรับปรุงให้รสและกลิ่นถูกปาก แกงอย่างเทศที่ชื่อ เกอหรี ก็กลายเป็นแกงอย่างไทย เรียกว่า แกงกะหรี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แกงกะหรี่เป็นแกงกะทิใส่เครื่องแกงที่เป็นเครื่องเทศมากกว่าเครื่องสด แกงชนิดนี้จึงออกกลิ่นเครื่องเทศจัดกว่าแกงเผ็ดทั่วไป เครื่องแกงประกอบด้วยพริกแห้ง ลูกผักชี ยี่หระ อบเชย ลูกกระวาน กานพลู เทียนข้าวเปลือก หัวหอม กระเทียม จิงสด ขมิ้นแขก เกลือเล็กน้อย บางบ้านไม่ใช้ขมิ้นสด ชอบใช้ผงกะหรี่ใส่กับเครื่องแกงก็ได้ หรือบางที่ชอบที่จะเติมกะปิในเครื่องแกงเอาอย่างไทยก็มี

5.แกงมัสมั่น เป็นแกงกะทิเข้าเครื่องเทศที่ชาวอินเดียนำเข้ามาเช่นเดียวกับแกงกะหรี่ ภายหลังคนในภาคกลางรับมาปรับปรุงให้ถูกปาก

แกงมัสมั่นใช้เครื่องแกงสำหรับปรุงรสและกลิ่นซึ่งส่วนใหญ่ประกอบด้วยเครื่องเทศเป็นหลัก ส่วนเครื่องสดเป็นส่วนประกอบรอง กระนั้นก็ดี เครื่องแกงมัสมั่นนี้ยังประกอบเครื่องแกงต่างกันเป็น 2 แบบ ดังนี้

เครื่องแกงแบบที่ 1

พริกแห้ง,เกลือ,หัวหอมเผา,กระเทียมเผา,ลูกผักชี,ยี่หระ,ลูกจันทน์,ดอกจันทน์,ลูกกระวาน, กานพลู,พริกไทย,อบเชย,กะปิเผา,รากผักชี

เครื่องแกงแบบที่ 2

พริกแห้ง,เกลือ,หัวหอม,กระเทียม,ลูกผักชี,ยี่หระ, ตะไคร้,ลูกกระวาน,กานพลูพริกไทย,อบเชย กะปิเผา,ข่า

แกงมัสมั่นโดยมากนิยมแกงด้วยเนื้อวัวหรือไก่เป็นเนื้อแกง ที่จะแกงด้วยเนื้อสัตว์อย่างอื่น ๆ อาจจะไม่ใช่ที่นิยมกันและมักใส่หอมฝรั่งหัวเล็ก ๆ มันฝรั่งหัวเล็กหรือหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ เป็นส่วนประกอบแกงแทนผัก และใส่ถั่วลิสงคั่วเป็นส่วนประกอบรวมอีกด้วย

แกงมัสมั่นเป็นแกงที่ต้องปรุงให้ได้สามรส คือ รสหวาน รสส้ม และรสเค็ม เมื่อปรุงรสได้ที่แล้วจึงใส่เครื่องลอยหน้าแกง คือ ใบกระวาน ลูกกระวาน และอบเชย หักเป็นท่อนเล็ก ๆ

แกงมัสมั่นนี้เป็นแกงกะทิที่น้ำแกงค่อนข้างข้น และที่สำคัญต้องให้มันน้ำมันลอยหน้าจึงจะน่ากิน เป็นกับข้าวหลักสำหรับสำหรับ ใช้รวดข้าว หรือใช้ขนมปังหรือข้าวตั้งทอด หรือข้าวเกรียบสิงคโปร์จิ้มกินเป็นอาหารว่างก็ได้

6.แกงบัวด, ขนมห เป็นขนมทำด้วยผลไม้หรือผักประเภทหัว เช่น กล้วยน้ำว่า กล้วยไข่ มันเทศ ฟักทอง เผือก สาเก มาต้มกับน้ำตาลและกะทิ

ขนมแกงบัวดนี้มีข้อสังเกตอย่างหนึ่งคือ หากทำจากกล้วยน้ำว่าหรือกล้วยไข่จะเรียกชื่อ กล้วยบัวชชี่ แต่ถ้าทำจากมันเทศ ฟักทอง เผือก หรือสาเก มักเรียกว่า แกงบัวด เช่น แกงบัวดมันเทศ แกงบัวดฟักทอง และเขียนคำว่า บวดแตกต่างกัน แต่แท้จริงแล้วเป็นขนมที่มีลักษณะการทำอย่างเดียวกัน ใช้กินเป็นขนมหวาน ทำได้ง่าย เป็นที่นิยมตั้งแต่โบราณจนกระทั่งปัจจุบัน

7.แกงอ่อม เป็นแกงแบบเดียวกับแกงคั่วใส่กะทิ มีเครื่องแกงปรุงอย่างแกงคั่วทุกประการ รวนหัวกะทิกับเครื่องแกงจนหอมได้ที่ แล้วจึงเติมกะทิส่วนที่เหลือให้มันน้ำแกงพอดี กับเนื้อปลาสด กุ้งหรือหอยที่เตรียมไว้ ปลาสด มักใช้ปลาคูง หรือปลาจำพวกไม่มีเกล็ด เช่น ปลาค้าว ปลาเนื้ออ่อนไม่ว่ากรรมใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลาสาวย ปลาเทโพ ปลากด ปลาแขยง ส่วนปลาที่มีเกล็ดจะเป็นพวก ปลาช่อน ปลาชะโด หรือปลาหมอ ส่วนปลาทะเลก็มีอยู่หลายชนิด ถ้าตัวใหญ่แล้วเอาแต่เนื้อปลาเอากระดูกออก พอน้ำแกงเคี่ยวจนมีรส เค็ม หวาน เคี้ยวตามชอบ เมื่อได้ที่จึงเติมใบขมิ้นเป็นชั้น ๆ ที่เตรียมไว้ใส่ลงไปคนให้ทั่วแล้วยกรับประทานได้

2.1.2 ภาคอีสาน

แกงเป็นอาหารของชาวอีสานที่มีลักษณะเฉพาะของตัวเอง แตกต่างจากภาคอื่น ที่เห็นได้ชัดคือเครื่องแกง ชาวอีสานจะปรุงเครื่องแกงอย่างง่าย ไม่ได้พิถีพิถันมากนัก โดยทั่วไป เครื่องแกงประกอบด้วย พริกแกง หรือพริกสด ก็ได้ หอมแดง ตะไคร้ โขลกรวมกัน พอแหลกไม่ต้องละเอียดมากนัก ก็ใช้ปรุงแกงได้เลย แกงทุกชนิดไม่ต้องมีมะพร้าวเป็นส่วนประกอบ เพราะมะพร้าวมีไว้ทำขนมเท่านั้น แกงของชาวอีสานจำแนกลักษณะการแกงได้ 2 ประเภท คือ

แกงผัก เป็นแกงที่ใช้ผักล้วน ๆ กับเครื่องปรุงเท่านั้น ไม่ใส่น้ำมันเลย เช่นแกงหอย แกงเห็ด แกงขี้เหล็ก เป็นต้น

แกงเนื้อสัตว์กับผัก แกงประเภทนี้จะมีเนื้อสัตว์ เช่น ไก่ ปลา กับผักบางชนิดที่นิยมแกง เพื่อเพิ่มปริมาณของแกง ส่วนมากมีผักมากกว่าเนื้อ เช่น แกงไก่ใส่หน่อไม้ส้ม แกงไก่ใส่ผัก แกงไก่ใส่หัวปลี แกงปลาใส่บวบหอม แกงปลาใส่หน่อไม้ส้มแกงปลาอย่างใส่ผักหวาน เป็นต้น

2.1.3 ภาคเหนือ

แกงเป็นอาหารประเภทน้ำที่มีปริมาณน้ำแกงอยู่ในระดับใกล้เคียงกับส่วนประกอบต่าง ๆ ในหม้อ เริ่มปรุงโดยการเอาน้ำใส่หม้อขึ้นตั้งไฟ ใสเครื่องปรุง แล้วใส่ส่วนประกอบหลัก ที่ต้องการแกงตามลำดับ อาหารประเภทแกงนี้เป็นอาหารที่ชาวล้านนาทำกินกันเสมอ แทบจะทุกมื้อหรือทุกวันก็จะว่าได้

ประเภทของแกง

พืชผักและเนื้อสัตว์เกือบทุกชนิด สามารถนำมาแกงได้ อย่างไรก็ตาม เราอาจแบ่งประเภทของแกงได้ 2 ชนิด

2.1.3.1 แบ่งตามส่วนประกอบหลักที่นำมาทำ ได้แก่ แกงผักและแกงเนื้อ

แกงผัก เป็นแกงที่มีผักขึ้นพื้น อาจใส่น้ำมัน เนื้อสัตว์ อาทิ หมู วัว ควาย ไก่ ปลา หรือปลาร้าเพียงเล็กน้อย หรือไม่ใส่น้ำมันก็ได้ ตัวอย่างแกงผัก เช่น แกงผักกาด แกงหน่อ แกงผักขี้เขียด ในบางที่ เช่น อุดรดิตต์ แพร่ น่าน เรียกแกงผักอีกอย่างหนึ่งว่า “ฮ่อมผัก” เช่น ฮ่อมผักกาด ฮ่อมผักฮ้วน ฮ่อมผักขี้ขวง เป็นต้น

แกงจืด (อ่านว่า แกงจิ้น) คือแกงเนื้อ เป็นแกงที่ใส่เนื้อสัตว์ล้วน ๆ เช่น แกงอ่อมงัว แกงอ่อมควาย แกงปลา แกงฮังเล แกงกระด้าง แกงปลาน้อย (รวมทั้งลูกอ๊อด และตัวอ่อนของแมลงปอดด้วย) เป็นต้น

2.1.3.2 แบ่งตามลักษณะน้ำพริกหรือเครื่องแกงได้แก่แกงพริกแห้ง และพริกดิบ (สด)

แกงพริกแห้ง เป็นแกงพริกแห้ง เป็นแกงซึ่งเครื่องแกงทำจาก พริกแกงแห้ง โดยมากมักเป็นแกงจำพวกเนื้อสัตว์หรือแกงผักที่ใส่เนื้อสัตว์จำพวกวัว ควาย ไก่ รวมไปถึงปลาแห้ง คือปลาแห้ง ทั้งนี้ยังแบ่งลักษณะการปรุงออกเป็น 2 รูปแบบ คือ

แบบ ที่มีการคั่วน้ำพริกแกงก่อน แล้วนำพวกเนื้อสัตว์ลงคั่วด้วย พอสุกจึงเติมน้ำลงไป พอน้ำเดือด จึงเติมส่วนประกอบที่เป็นผักอื่น ๆ บางครั้งก็คั่วแต่น้ำพริกพอให้กลิ่นหอม แล้วนำไปเทใส่ก็จะใส่หลังเติมน้ำพริกและน้ำเดือดเช่นกัน แกงประเภทนี้ เช่นแกงอ่อมไก่ แกงอ่อมงัว แกงอ่อมควาย แกงผักใส่เนื้อจิว แกงบ่าฟักใส่ไก่ แกงหยวกใส่ไก่ แกงแต เป็นต้น

แบบที่ไม่ต้องคั่วน้ำพริกแกง คือ เมื่อตำเครื่องแกงเสร็จแล้ว ก็นำไปใส่หม้อแกงได้เลย ซึ่งอาจมีการต้มเนื้อรอไว้ก่อนแล้ว (กรณีเนื้อเหนียว) จากนั้นเมื่อน้ำเดือดจึงเติมผักต่าง ๆ ที่ต้องการแกง การแกงแบบนี้เช่น แกงบ่าขุ่น (แกงขุ่น) แกงผักหนาม แกงสละเล แกงผักเสียด แกงป่าด่อนก้อม (แกงผักมะรุ้ม) แกงป่าแปบ (แกงถั่วแปบ) แกงผักฮ้วน แกงผักเสี้ยว เป็นต้น

แกงพริกดิบ ซึ่งเป็นแกงที่เครื่องแกงทำจากพริกดิบหรือพริกสด โดยมากมักใส่พวกแกงปลา หรือแกงผักที่ใส่ปลาหรือการใส่เนื้อสัตว์ที่เปื่อยง่าย เช่น แกงผักกาดใส่ปลา แกงหน่อส้มใส่อีฮวก (ลูกอ๊อด) แกงผักปังใส่ชิ้นส้ม (แหนม) เป็นต้นแกงของชาวล้านนามีหลายชนิด ตามแต่วัตถุดิบที่หามาได้ในท้องถิ่น อย่างไรก็ตาม ส่วนประกอบของเครื่องแกงหลัก ๆ ก็มีไม่มากนัก อาทิ พริก เกลือ หอม กระเทียม ปลาร้า กะปิ หรือถั่วเน่า ดังได้กล่าวมาข้างต้น ทั้งนี้ในแต่ละท้องถิ่นและครัวเรือน ก็อาจจะมีสูตรหรือขนาดของเครื่องแกงที่ ตลอดจนเทคนิคการแกงที่แตกต่างกันออกไป บ้างเล็ก ๆ น้อยๆ ดังจะยกตัวอย่างมา

1.แกงกระด้าง บ้างก็เรียกว่า แกงหมูกระด้าง และระยะหลัง ยังพบว่ามีผู้เรียกว่า แกงหมูหนาว นิยมใช้ขาหมูมาทำ เพราะเป็นส่วนที่มีเอ็นมาก เมื่อนำมาแกงจะทำให้แกงจืด เกาะตัวหรือกระด้างง่าย แกงกระด้างมี 2 สูตร คือแกงกระด้างแบบเชียงใหม่และแกงกระด้างแบบเชียงราย

2.แกงเขื่อง เขื่องคือดินเตาร้าง ส่วนที่นำมาแกงคือยอดอ่อนที่อยู่ตามลำต้น นำมาผานเป็นแผ่นบาง นิยมแกงใส่ไก่หรือกระดูกหมู มีเครื่องแกงและขั้นตอนการแกงอ่อม แกงฟักหม่นหรือแกงปลีตาล เป็นต้น

3.แกงแค เป็นแกงที่ประกอบด้วยผักหลายชนิด และจะมีสัตว์ใส่ด้วยหนึ่งอย่าง และจะเรียกชื่อแกงแค ตามชนิด ของเนื้อสัตว์ ที่ใส่นั้น เช่นแกงแคไก่ แกงแคจิ้งจิว แกงแคนก แกงแคกบ แกงแคชิ้นแห้ง เป็นต้น ส่วนเครื่องประกอบของแกงแคแบ่งออกเป็นเครื่องปรุงหรือเครื่องแกง และเครื่องผัก

เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.แกงทูน เป็นไม้ล้มลุกคล้ายบอน ก้านใบและแผ่นใบสีเขียวอ่อน มีนวล นิยมนำ ก้านใบมาลอกเปลือกออก จิ้มกินกับน้ำพริก ตำส้มโอ ตำมะม่วง เป็นต้น และนิยมนำแกงใส่ปลา เช่น ปลาเทาะ (ปลาเทโพ) ปลาดุก ปลาสะเค็ดหรือปลาหมอ ปลาช่อน ปลาจิ๋ว รวมทั้งกุ้งฝอย เครื่องปรุงของแกงทูน ได้แก่ ปลา พริกสด เกลือ ปลาร้า หรือถั่งเฒ่า ตะไคร้ ขมิ้น หอม กระเทียม มะนาว และใบโหระพา หรือแมงลัก

5.แกงบอน บางแห่งเรียกว่า หลามบอน , แกงผักหวาน เครื่องแกง มีพริกแห้ง หัว หอม กระเทียม เกลือ กะปิ ปลาร้า ตะไคร้ มะขามเปียก ใบมะกูด บ้างก็ใส่ จักดำน (เถาสะค้าน)และ ข่าคั่ว

6.แกงบ้ำค้อนก้อม คือผักมะรุม ก่อนนำมาแกงจะต้องลอกเปลือกออกแล้วหั่นเป็น ท่อน ๆ หรือเพื่อง่ายต่อการรับประทาน อาจเลาะเอาแต่เนื้อในผักเท่านั้นก็ได้ นำมาแกงกับกระดูกหมู หรือปลาทู ซึ่งเครื่องปรุงและขั้นตอนการแกงเช่นเดียวกับแกงบ้ำหนูนหรือแกงขุ่น

7.แกงบ้ำยาว บ้ำตัวยาวคือถั่วฝักยาว แกงชนิดนี้มีเครื่องแกงและขั้นตอนการแกง เช่นเดียวกับแกงผักหวาน เพียงแต่เปลี่ยนจากผักหวานเป็นถั่วฝักยาว เค็ดเป็นท่อน ๆ และใส่ผัก ชะอม จี๊ด คือดอกข่าแดง และใส่ข่าทุบลงไปด้วยพอแกงใกล้สุกจึงใส่ผักชะอม ชิมรสแล้วก็ยกลงได้

8.แกงบ้านอย บ้านอยคือบวบ มีหลายชนิด เช่นบ้านอยขลุ บ้านอยขม บ้านอยข้อม นิยมนำมาต้มกับน้ำพริก เป็นผักใส่แกงร่วมกับผักอื่น ๆ หรือทำแกงบวบโดยเฉพาะก็ได้ ซึ่งชนิดนี้ มักจะใช้แกงคือ บ้านอยข้อม (บวบเหลี่ยม) โดยนำมาปอกเหลี่ยมออกให้หมดแล้วหั่นเป็นชิ้นพอคำ นิยมแกงใส่ปลาน้ำจืด เช่น ปลาหมอ ปลาดุก

9.แกงบ้ำน้ำ บ้ำน้ำ คือน้ำเต้า ส่วนที่นำมาแกงใช้ผลอ่อน ผ่าซีกเป็นชิ้นพอคำ นิยม แกงใส่ปลาช่อนพอคำ นิยมแกงใส่ปลาช่อนซึ่งนำมาฆ่าไฟก่อน มีเครื่องแกงและขั้นตอนการแกงอย่าง แกงบ้านอย แกงผักปึงอแต่ไม่ใส่มะนาวบ้างก็นิยมใส่ใบแมงลักหรือใบโหระพา

10.แกงบ้ำน้ำแก้ว บ้ำน้ำแก้วหรือบ้ำผักแก้ว คือ ฟักทอง นอกจากนำมานึ่งกับน้ำพริก แล้ว นิยมนำมาหั่นซอยเป็นชิ้นพอคำ แกงใส่เนื้อหมูหรือปลา โดยมีเครื่องแกงและขั้นตอนการแกง อย่างเดียวกับแกงปลา และแกงทูน

11.แกงบ้ำแปบ คือถั่วแปบ ชาวบ้านมักปลูกไว้ตามริมรั้ว นิยมนำมาต้มกินกับพริก นำมาฆ่า แกงร่วมกับผักอื่น ๆ หรือแกงเฉพาะถั่วแปบอย่างเดียว การแกงบ้ำแปบมักแกงใส่ปลาทู หรือกระดูกหมู มีเครื่องแกงเช่นเดียวกับแกงผักหวาน หรือแกงผักเชียงดา

12.แกงบ้ำหนูน บ้ำหนูน คือ ขนุน แกงบ้ำหนูน คือแกงขนุน โดยใช้ขนุนดิบไม่แก่ หรืออ่อนเกินไปมาปอกเปลือก แล้วหั่นเป็นชิ้นเล็ก แช่น้ำเอาไว้ส่วนเครื่องปรุงได้แก่ พริกแกงแห้ง หอม กระเทียม เกลือ ปลาร้า กะปิ ใบชะพลู มะเขือเทศ ผักชะอม เนื้อหมู หรือกระดูกหมู

13.แกงปลา แกงที่นำมาแกงอาจเป็นปลาดุก ปลาช่อน ปลาหมอ หรือปลาหลายชนิด แกงรวมกันได้ เครื่องแกงได้แก่ เกลือ พริกสด ตะไคร้ ขมิ้น หอม กระเทียม กะปิ ใบโหระพา

มะเขือเทศ มะนาว หรือยอดส้มป่อย นำปลามาหั่นเป็นชิ้น ๆ ถ้าตัวเล็กก็แกงทั้งตัว โขลกเครื่องแกง ให้ละเอียด ต้มหม้อน้ำใส่ตะไคร้ทุบ ขมิ้นเล็กน้อย แล้วละลายเครื่องแกงลงไป พอน้ำเดือดใส่ปลา ตามด้วยมะเขือเทศ พอปลาสุกใส่น้ำมะนาว สามารถทำแกงผักอื่น ๆ จากแกงปลานี้ได้โดยเติมผักชนิด นั้น ๆ ลงไป เช่น ทูน (คูณ) บ่าน้ำแก้ว (ผักทอง) เป็นต้น

14.แกงปลี ปลี คือปลีกกล้วย หัวปลีที่นำมาแกงนิยมใช้ปลีกกล้วยได้ หรือปลีกกล้วย น้ำว่า เครื่องปรุงประกอบด้วยปลีกกล้วย ผักชะอม ใบชะพลู กระจุกหมู พริกสด ปลาร้า กะปิ หอม กระเทียม และตะไคร้ ขั้นตอนการแกง เริ่มการต้มกระจุกหมูจนเดือดก่อน โขลกเครื่องแกงให้ ละเอียดแล้วใส่ในหม้อแกง จากนั้นเอาปลีซึ่งทุบเอาแต่เฉพาะที่เนื้ออ่อนใส่ลงไป พอสุกแล้วนำเอาผัก ชะอมและใบชะพลูลงไป แล้วปรุงรสตามชอบ ก็ยกลงรับประทานได้ บางสูตร ใส่มะเขือเปราะและ ถั่วฝักยาว ลงในแกงด้วย

15.แกงปลีตาล ปลีตาลคือวงตาลอ่อน นิยมนำมาแกงใส่ไก่ โดยมีเครื่องแกงคล้ายกับ แกงอ่อม เพียงแต่ไม่ใส่รากและเม็ดผักชี ส่วนขั้นตอนการแกงก็เช่นเดียวกัน กล่าวคือนำน้ำพริกลงผัด ในน้ำมัน แล้วใส่ไก่ลงผัด จากนั้นจึงเติมน้ำตามสมควร แล้วจึงใส่วงตาลซึ่งใส่เป็นชิ้นบาง ๆ ลงไป พอ สุกจึงใส่ผักชีต้นหอมแล้วยกลง บางสูตรเครื่องแกงจะใส่ขมิ้นลงไปด้วย

16.แกงปู ปูที่นำมาแกงคือปูนา โดยการนำปูสด ๆ มาตำบิบเอาแต่น้ำจากนั้นก็โขลก เครื่องแกง ได้แก่พริกแห้ง หอม กระเทียม กะปิ บ้างก็ใส่ปลาร้าด้วย ต้มหม้อใส่น้ำเล็กน้อย ใส่ เครื่องแกงลงไป พอน้ำเดือด จึงใส่น้ำคั้นจากปู โขลกกลงใส่ขุ้นเส้น ชิมรสตามชอบ โรยผักชีหั่นฝอย ก็ยกลงได้ บางสูตรใส่ไข่ลงไปด้วย ทั้งนี้บางแห่งเรียกว่า มอกปู หรือมอปปู

17.แกงผักกาด แกงผักกาดมีหลายแบบและแต่ละแบบอาจใช้ชนิดผักกาด เครื่องแกง การแกงแตกต่างกันไปบ้าง

แกงผักกาดใส่ไก่ ผักกาดที่นิยมนำมาแกงใส่ไก่คือผักกาดจ้อน (ผักกาดเขียวชนิดดอก) อย่างผักกาดกวาดตุ้ง โดยเครื่องแกงและขั้นตอนการแกงเหมือนแกงอ่อม แกงบ่าฟักหม่น และแกง ปลีตาล

แกงผักกาดใส่ขิ้นจ้าว ผักกาดที่นิยมนำมาแกงใส่เนื้อวัวนั้น มักเป็นผักกาดเขียว ซึ่ง เครื่องปรุงและวิธีแกงจะเหมือนแกงผักกาดใส่ไก่ทุกอย่างเพียงเปลี่ยน จากเนื้อไก่ เป็นเนื้อวัวหรือเนื้อ ควายเท่านั้น

18.แกงผักกูด ใช้เครื่องปรุงและขั้นตอนการแกงเช่นเดียวกับแกงผักปัง เพียงแต่ เปลี่ยนจากผักปังเป็นผักกูดเท่านั้น

19.แกงผักขี้เขียด ผักขี้เขียดบ้างเรียกผักขี้เสียด ผักสี่เสียด เป็นพรรณพืชล้มลุก ชนิดหนึ่งที่ชอบขึ้นตามพื้นดินในทุ่งนาหน้าแล้งมีรสขมเล็กน้อย ส่วนเครื่องแกงและขั้นตอนการแกง เหมือนกับกันกับพวก แกงผักหวาน แต่ไม่ใส่ขุ้นเส้นอย่างแกงผักหวาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า, ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20. **แกงผักแว่น** ผักแว่นเป็นพืชน้ำชนิดหนึ่ง ขึ้นตามทุ่งนา หนอง บึง ชาวบ้านนิยมเก็บยอดมากินกับน้ำพริกส่วนใบนิยมนำมาแกงใส่ปลา โดยมีเครื่องแกงและขั้นตอนการแกงอย่าง แกงผักกาดใส่ปลาและแกงผักบึง บางคนนิยมใส่มะนาวให้มีรสเปรี้ยวด้วย

21. **แกงผักเสี้ยว** ผักเสี้ยว ตรงกับต้นขงโค นิยมนำยอดอ่อนมาแกงใส่ปลาอย่าง การแกงผักเสี้ยวมีเครื่องปรุงและขั้นตอนการแกงเช่นเดียวกับแกงผักหวาน และแกงผักเชียงดา เพียงแต่เปลี่ยนจากผักหวานหรือผักเชียงดามาเป็นผักเสี้ยวเท่านั้น

22. **แกงผักหนาม** ผักหนามเป็นพืชชนิดหนึ่งที่มักขึ้นบริเวณที่ขึ้นริมน้ำตามห้วย หนอง คลอง บึง นิยมนำยอดอ่อนมากินสดหรือลวกกับน้ำพริกและนำมาแกง โดยแกงใส่ปลา หมู หรือปลาร้าก็ได้ มีเครื่องแกงอย่างแกงผักบึงและแกงผักกูด

23. **แกงผักหละ** ผักหละ คือผักชะอม นิยมนำยอดอ่อนมาแกงร่วมกับผักอื่น เช่น แกงหน่อไม้ แกงถั่วผักยาว แกงเต่า เป็นต้น หรือแกงเฉพาะผักชะอมอย่างเดียวก็ได้ โดยใช้ตอกมัดเป็นมัดเล็ก ๆ ใส่ในหม้อแกง นิยมแกงใส่เห็ดหูหนู เห็ดฟาง มักใส่ปลาอย่างและกระดูกด้วย ขั้นตอนการแกงเหมือนแกงผักหวาน เพียงแต่ไม่ใส่วุ้นเส้นเท่านั้น

24. **แกงผักหวาน** ผักหวานมี 2 ชนิด คือผักหวานบ้าน และผักหวานป่า ผักหวานบ้านเป็นแบบพุ่ม มีลักษณะใบคล้ายต้นมะขม นิยมปลูกไว้ตามบ้าน สามารถแตกยอดได้ตลอดทั้งปี ผักหวานป่า มักขึ้นพบตามภูเขา เครื่องปรุงผักหวาน ได้แก่ วุ้นเส้น ปลาอย่าง (นิยมใช้ปลาเนื้ออ่อน ซึ่งชาวล้านนาเรียกว่า ปลาหวาน) พริกแห้งเม็ด หอม กระเทียม เกลือ ปลาร้า กะปิ

25. **แกงผักฮ้วน** ผักฮ้วนหมู หรือยอดกระทงหมาบ้านี้ มีเครื่องปรุง และขั้นตอนการแกงเช่นเดียวกับกับแกงผักหวานและแกงผักเชียงดา

26. **แกงยอดผักแก้วใส่เห็ด** ยอดผักแก้วคือยอดผักทอง นิยมนำมาผัด หรือแกงใส่เห็ดต่าง ๆ เช่นแกงใส่เห็ดต่าง ๆ เช่น เห็ดแดง เห็ดหล่ม เห็ดนางฟ้า โดยมีเครื่องแกงอย่างแกงผักบึง แต่ไม่ใส่มะนาวหรือสิ่งเปรี้ยว บ้างนิยมใส่ข้าวโพด โดยเอาผักข้าวโพด ที่ไม่แก่จัดมาฉีกเอาแต่เม็ดใส่ลงไปด้วย

27. **แกงสะแล** สะแลเป็นพรรณไม้เลื้อย ไม้พุ่มกิ่งยืนต้นชนิดหนึ่งนิยมใช้ผลอ่อนและผลที่ยังเล็ก ๆ มาแกงใส่หมูสามชั้น กระดูกหมู หรือปลาอย่าง โดยมีขั้นตอนการแกงอย่างเดียวกับผักหวาน ซึ่งบางสูตรซึ่งบางสูตรนิยมเติมน้ำมะขามเปียกลงไปด้วย สะแลที่ใช้แกงกินมีสองชนิดคือ สะแลมน และสะแลยาว คือสะแลที่มีผลกลม และสะแลชนิดที่มีผลยาว

28. **แกงหน่อไม้** มักเรียกแกงหน่อ คือหน่อไม้ไฟที่นำมาแกงกิน หน่อไม้ที่ใช้แกงจะใช้หน่อไม้สดและเป็นหน่อไม้ที่รสไม่ฮืนหรือขึ้น เช่น หน่อไม้ขาง หน่อไม้บง หน่อไม้สีสุก หน่อไม้เปาะ หน่อไม้ไล่ หน่อไม้ลวก เป็นต้น ถ้าเป็นพวกที่มีรสขึ้นบ้างอย่างหน่อไม้รวกอาจจะเผาหรือต้มน้ำทิ้งก่อนแกง แกงหน่อไม้อาจแกงใส่กระดูกหมู ปลาตุก ปลาช่อน ปลาอย่าง หรือแคบหมูก็ได้ โดยเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องแกงมีดังนี้ พริกสด ปลาร้า กะปิ เกลือ ขอดชะอม ใบย่านาง และปกติชาวบ้านจะใส่น้ำปูเพื่อเพิ่มรสเมื่อตักใส่ชามแล้วอีกด้วย

29.แกงหน่อไม้ส้ม หรือแกงส้มหน่อไม้ คือหน่อไม้คอง เริ่มการสับหน่อไม้ให้เป็นเส้นละเอียด แล้วนำไปแช่ในน้ำข้าวหมาก 1-2 คืน แล้วนำมาออกมาแกง โดยนิยมนำแกงใส่กระดุกหมู ไก่ ปลา กุ้งฝอยและสัตว์น้ำขนาดเล็ก อื่น ๆ ที่หาได้ เช่น อีฮวก (ลูกอี๊ด) อีเหนียว (ตัวอ่อนของแมลงปอ)

30.แบบแกงใส่กระดุกหมูและไก่ เครื่องแกงได้แก่ พริกแห้ง เกลือ หอม กระเทียม ข่า ปลาร้า ใบมะกูด และมะแขว่น (ผลกำจัด)

31.แบบแกงใส่ปลาหรือพวกสัตว์น้ำอื่น ๆ เครื่องแกงได้แก่ พริกสด เกลือ ขมิ้น ตะไคร้ หอม กระเทียม และปลาร้า การแกงเริ่มจากนำหน่อไม้คองไปต้มให้หายขึ้นก่อน โดยใส่ตะไคร้ทุบ และขมิ้นเล็กน้อย

32.แกงหน่องคอง หน่องคองหรือหน่อขวบ เป็นหน่อไม้ที่นำมาผานบาง ๆ แล้วนำมาคองกับเกลือ สามารถเก็บไว้ทำอาหารได้เป็นปีนิยมนำมาแกงใส่ไก่หรือกระดุกหมู โดยเครื่องปรุงอย่างแกงหน่อส้มแบบแกงใส่ไก่ หรือกระดุกหมู หรืออย่างแกงอ่อม

33.แกงหยวก หยวกคือต้นกล้วย ส่วนที่นิยมนำมาแกงเป็นส่วนใจกลางต้นที่ยังอ่อนอยู่ โดยการแกะกาบกล้วยออกแล้วหั่นเป็นท่อนและผ่าเป็นซีกเล็ก ๆ หยวกกล้วยนิยมนำมาแกงใส่ไก่ ปลา ย่างกระดุกหมู มักใส่วุ้นเส้นด้วยเสมอ ส่วนการแกงจะมี 2 แบบ แบบแรกมีเครื่องแกงแบบแกงผักหวานทุกอย่าง และแบบที่สอง มีเครื่องแกงและขั้นตอนการแกงแบบแกงอ่อม

34.แกงหอย หอยที่นิยมนำมาแกงคือแกงหอยขม มีเครื่องแกงอย่างแกงแต่ส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เตรียมใส่ด้วย ได้แก่ ข้าวคั่ว ผักเผ็ด ผักตำลึง ถั่วฝักยาว ใบชะพลู หอยที่นำมาแกงต้องตัดปลายก้นออกก่อน นำหอยกับเครื่องแกงมาผัดลงพร้อมกัน เติมน้ำพอท่วมหอย พอแกงใกล้สุกก็เติมน้ำข้าวคั่วปรุงรสตามความชอบใส่ใบชะพลูแล้วยกลงได้

35.แกงเห็ดฉอบ เห็ดฉอบคือเห็ดเผาะ นิยมนำมาแกงใส่ขอดมะขาม ขอดส้มป่อย หรือขอดผักจ้ำ โดยจะใส่หมูสับด้วยก็ได้ เครื่องแกง ได้แก่ พริกแห้ง ข่า ตะไคร้ หอม กระเทียม ปลาร้า กะปิ เกลือโดยโขลกเครื่องแกงเหล่านี้ด้วยกันให้ละเอียด นำไปผัดน้ำมันพร้อมกับหมูสับ เติมน้ำพอควรร พอน้ำแกงเดือด ใส่เห็ดเผาะซึ่งผ่าซีกแล้วลงไป พอเห็ดสุกก็ใส่ขอดมะขาม ขอดส้มป่อยหรือขอดผักจ้ำ แล้วแต่จะหาได้ลงไป ให้มีรสเปรี้ยวเล็กน้อย ปรุงรสตามชอบแล้วยกลง

2.1.4 ภาคใต้

1.แกงขี้เต เป็นชื่ออาหารอย่างหนึ่งของชาวใต้มีวิธีการปรุงคล้ายคลึงกับแกงพุงปลาเกือบทุกประการ ที่แตกต่างกันอย่างสำคัญคือ แกงขี้เตจะต้องปรุงจากพุงปลากระดีส์ล้วน ๆ วิธีแกงขี้เตหรือแกงขี้ปลากระดีส์ทำดังนี้ นำพุงปลากระดีส์ที่หมักจากส้ม (เปรี้ยว) จำนวนพอควรรมาโขลกรวมกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องแกงเผ็ดที่เตรียมไว้ จากนั้นตั้งน้ำบนเตาไฟจนน้ำเดือดจึงใส่ที่โหลผสมกับพุงปลากระดิ่งไป เมื่อเห็นน้ำใกล้เดือด จึงใส่ผักสดลงไป ผักที่นิยมใส่ ได้แก่ ใบบัวบก ถั่วพูหรือเมล็ดขนุน เมล็ดจำปาตะ ฯลฯ จากนั้นจึงใส่ปลาอย่างซึ่งฉีกเป็นชิ้น ๆ เตรียมไว้ก่อนแล้ว แล้วจึงเคี่ยวต่อไปจนเห็นว่าน้ำแกงข้นชวนกิน รับประทานกับข้าวสวย

2.แกงคั่วส้ม คั่วแกงคั่วต่างกันตรงที่ใช้ส้มบางชนิดแกงแล้วผสมด้วยกะทิ ส้มที่นิยมนำมาแกงคั่วส้ม ได้แก่ กระท้อน ใบมะขามอ่อน ส้มแขก ในกรณีที่ใช้กระท้อน ต้องเลือกเอาผลที่ยังไม่แก่จนออกรสหวานนำมาต้มทิ้งเปลือกก่อน แล้วจึงลิดเปลือกทิ้งเอาแต่เนื้อ แล้วผ่านเป็นชิ้นหนาประมาณครึ่งเซนติเมตรไม่ต้องโหลคั่ว น้ำแกงขนมจีนแบบปักษ์ใต้นิยมปรุงแบบแกงคั่วส้มและส้มที่นิยมใช้คือส้มแขก ส่วนปลาที่นิยมใช้ทำน้ำแกงขนมจีนคือ ปลาสลาด ปลาแมว ปลาช่อน เป็นต้น แกงให้น้ำข้นที่สุด และให้พ้อออกรสเปรี้ยว

3.แกงเคยปลา แกงเคยปลา คือ แกงน้ำเคย เป็นแกงที่นิยมปรุงรับประทานกันในชนบทภาคใต้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตจังหวัดนครศรีธรรมราช เครื่องแกงเหมือนแกงกะทิ ต่างไปเล็กน้อยตรงที่ใช้พริกไทยและตะไคร้มากกว่าแกงกะทิ เพื่อให้รสชาติเข้มข้นหอมชวนรับประทาน และนิยมใช้พริกขี้หนูสดผสมพริกแห้งด้วยสำหรับกะปิจะใช้ กะปิปลา หรือ “เคยปลา”

การปรุงแกงเคยปลาหรือน้ำเคย ขั้นตอนแรกเอาน้ำสะอาดใส่หม้อแกงให้พอเหมาะกับปริมาณเคยปลาที่จะแกง ต้มน้ำให้เดือดแล้วเทน้ำร้อนใส่ด้วยซึ่งมีเคยปลาอยู่ เมื่อเคยปลาถูกน้ำร้อนเนื้อเคยปลาจะนิ่มและละลาย ใช้ช้อนเน้นที่ก้อนเคยปลาเบา ๆ เนื้อเคยจะหลุดออกจากก้างปลาละลายผสมกับน้ำร้อน เมื่อเห็นว่าน้ำเคยปลาข้นมากแล้วก็เทออกจากถ้วย ใช้น้ำร้อนที่เหลืออยู่หรือน้ำเย็นก็ได้ใส่ลงไปในถ้วยเคยปลาใบเดิม เพื่อละลายเคยปลาที่ยังติดค้างอยู่บ้าง การละลายครั้งที่สองจะทำให้เคยปลาหลุดออกจนเหลือแต่ก้างปลาขาว ๆ แล้วค่อย ๆ เทน้ำเคยปลาที่ได้ใหม่ออกจากถ้วยเคยปลา ถัดจากนี้ก็กรองน้ำเคยปลาใส่ลงในหม้อแกง ใช้ช้อนคนให้ทั่วให้เครื่องแกงละลาย เอาปลาอย่างที่ฉีกออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ ใส่ลงไป (บางแห่งเอาน้ำปลาตำกับเครื่องแกงเลย) เอามือแกงตั้งไปจนเดือดแล้วชิมรสต้องการรสไหนก็ปรุงได้ตามต้องการ บางแห่งนิยมใส่ผักสดลงไปปรุงด้วย ผักสดที่ใส่ลงไปนี้เรียกว่า “ผักทอด” เช่น มะเขือ ยอดชะอม หรือบวบ เอาอย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวม ๆ กัน ทั้งนี้เพื่อเพิ่มรสชาติในการรับประทาน

4.แกงตูมิ แกงตูมิ เป็นอาหารพื้นบ้านประเภทหนึ่งของชาวภูเก็ต รับประทานมีอเทียงและมือเย็น เครื่องปรุงประกอบด้วยพริกแห้งเม็ดใหญ่ พริกไทย เกลือ กระเทียม หัวหอมเล็ก เมล็ดผักชี ยี่ห่วย กะปิ ปลากะพง มะพร้าว มะขามเปียก น้ำปลา น้ำตาลปีบ

วิธีปรุง นำเครื่องปรุงตามรายการที่ 1-8 ข้างต้นมาโหลคั่วให้ละเอียด ใส่กะปิและโหลคั่วให้เข้ากัน (พริกแห้ง เมล็ดผักชี ยี่ห่วย พริกไทย อาจคั่วก่อนโหลคั่ว ส่วนหอม กะปิ อาจเผาก่อนโหลคั่วทำให้เครื่องแกงหอมกว่า) สำหรับมะพร้าวคั้นให้ได้หัวกะทิ 2 ถ้วย หางกะทิ 2 ถ้วย เคี่ยวไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้วกะทิให้แตกมัน นำเครื่องแกงผัดในกะทิให้หอม เติมหางกะทิและใส่น้ำประมาณ 5-7 ถ้วย เมื่อเครื่องแกงเดือดใส่ปลาที่หั่นเตรียมไว้ ปรุงรสด้วยมะขามเปียก น้ำปลา น้ำตาลปี๊บตามชอบ

5.แกงบอน เป็นอาหารคาวประเภทแกงส้มซึ่งใช้รับประทานกับข้าวสวย นิยมปรุงและรับประทานกันทั่วไปรวมไปถึงที่จังหวัดนครราชสีมาและรัฐ กลันตัน ประเทศสหพันธรัฐมาเลเซีย เครื่องปรุงประกอบด้วยต้นบอนซึ่งปอกเปลือกและตัดให้เป็นท่อน ๆ ขนาดตามต้องการหรือถ้าใช้หัวบอนผสมด้วยก็ยิ่งดี นอกจากนี้ยังมีปลาหย่างหรือปลาสด น้ำตาล ส้มแขก หรือส้มชะมวง และเครื่องแกงส้ม ซึ่งประกอบด้วย เครื่องแกง ขมิ้น พริกสด หัวหอม และหัวกระเทียม ปริมาณตามความเหมาะสมของรสชาติที่ต้องการ โดยเฉพาะที่นครราชสีมาและรัฐ กลันตันนิยมใช้ใบจันทร์หอมผสมด้วย

วิธีปรุงเริ่มจากใช้หม้อแกงใส่น้ำ เครื่องแกงและส้มแขกหรือส้มชะมวง คั้นน้ำให้เดือดดีแล้วใส่บอนและเครื่องปรุงอื่น ๆ ลงไปต้มจนกระทั่งบอนเปื่อยตามต้องการ เมื่อชิมรสได้ที่แล้วจึงใส่ใบจันทร์หอมที่มีขนาดและปริมาณตามต้องการลงไป ก็เป็นอันใช้ได้

6.แกงพุงปลา หรือ แกงไตปลา เป็นอาหารคาวซึ่งเป็นอาหารหลักอย่างหนึ่งของชาวใต้ นิยมรับประทานกันทั่วไป แกงพุงปลาเป็นแกงเผ็ดมีน้ำมากกว่าเนื้อ รสค่อนข้างเค็ม สดชื่น อมเหลียง มีส่วนประกอบที่สำคัญคือ ไตปลาหรือพุงปลา ปลาหย่าง ส่วนประกอบอื่น ๆ ได้แก่ ผัก เช่น หน่อไม้ มันเทศ หรือเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ ฯลฯ

ไตปลาหรือพุงปลาที่นิยมนำมาปรุงเป็นแกงพุง ปลาช่อน ปลาทู หรือปลาอื่น ๆ โดยรีดเอาซี่ออกเสียก่อน นำมาหมักกับเกลือบรรจุลงในขวดหรือไห ปิดฝาให้มิดชิดทิ้งไว้ประมาณ 3-4 สัปดาห์ ก็ใช้ปรุงอาหารได้ ปลาหย่างที่นิยมใช้ ได้แก่ ปลาช่อน ปลาดุก ปลาทู ปลากระเบน ฯลฯ ส่วนผักที่ใช้แกง เช่น หน่อไม้ ถั่วฝักยาว ฟักทอง หัวมันเทศ เมล็ดมะม่วงหิมพานต์ มะเขือเปราะ มะเขือพวง ฯลฯ แกงพุงปลาใช้รับประทานกับข้าวหรือขนมจีน เนื่องจากแกงพุงปลามีรสเผ็ดและค่อนข้างเค็ม จึงต้องมีผักจิ้มอาจเป็นถั่วฝักยาว มะเขือ ยอดกระถิน สะตอ ลูกเนียง ลูกเหรียง ฯลฯ แม้แกงพุงปลาจะยังไม่ถึงกับขึ้นโต๊ะอาหารในงานเลี้ยงสำคัญ ๆ เหมือนอาหารอื่นบางชนิดแต่แกงพุงปลาก็เป็นอาหารหลักของงานใหญ่ ๆ ที่มีคนมาก ๆ เพราะปรุงง่าย ราคาถูกและถูกรสนิยมของคนทั่วไป งานที่นิยมใช้แกงพุงปลาเลี้ยงแขก ได้แก่ งานศพ งานบวช งานวัดงานบุญต่าง ๆ ไม่นิยมใช้แกงพุงปลาในงานแต่งงาน แต่ในงานต้อนรับแขกต่างบ้านต่างเมืองไม่ว่าเล็กหรือใหญ่มีการเลี้ยงด้วยแกงพุงปลากันบ่อย ๆ ปัจจุบันนี้แกงพุงปลาเป็นที่นิยมกันไม่เฉพาะแต่คนภาคใต้เท่านั้นแม้คนในภูมิภาคอื่นที่บริโภคแกงพุงปลากันมากแล้ว

7.แกงเลียงเคย บางท้องถิ่นเรียก แกงเลียง เป็นอาหารคาวชนิดหนึ่งของชาวชนบทภาคใต้ รสคล้ายกับแกงจืดโดยทั่วไปเครื่องปรุงสำคัญของแกงเลียงเคย โดยทั่วไปมี 2 อย่าง คือ เคย (กะปิ) และผักสดบางชนิด ผักสดที่จะนำมาใส่แกงเลียงเคยนี้นิยมต่างกันตามสภาพท้องถิ่น แต่ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใหญ่มักจะเป็นผักที่ต้มแล้วให้รสหวาน โดยธรรมชาติ เช่น ผักหวาน ผักคำลิง มะละกอคิบ ยอด ฟักทอง ยอดหมากหมก และยอดคูเค เป็นต้น

วิธีปรุง ใส่ลงในหม้อกะพอประมาณ ต้มน้ำจนเดือดแล้วเอาเคยกุ้ง (กะปิกุ้ง) จำนวน พอประมาณกับน้ำและปริมาณผักที่จะใส่ตามไปตอนหลัง ละลายเคยในน้ำเดือดนั้นจนแหลกละเอียด เป็นหนึ่งเดียวกับน้ำ แล้วรอน้ำที่ละลายกะปิผสมแล้วนั้นเดือดจึงใส่ผักที่จัดเตรียมไว้ลงไป เมื่อน้ำ เดือด อีกครั้งก็ยกลงจากไฟใช้รับประทานได้เลย

8.แกงเวียน หรือ แกงเวร เป็นประเพณีงานบุญอย่างหนึ่งของชาวชนบทในภาคใต้ โดยชาวบ้านในละแวกเดียวกันหมุนเวียนกันรับผิดชอบจัดทำอาหารไปเลี้ยงพระที่วัดในมือเพลให้ ทั่วถึงทั้งวัด นิยมทำกันในฤดูกาลเข้าพรรษาหรือระยะเวลาที่ชาวบ้านกำลังอยู่ในฤดูกาลทำไร่ทำนา ซึ่ง ช่วงดังกล่าวนี้พระมักบิณฑบาตได้ภัตตาหารไม่พอฉัน ชาวบ้านจึงพร้อมใจกันหมุนเวียนทำอาหารไป ถวายอาจแบ่งกันทำวันละครึ่งหรือหลายครัวเรือนรวมกัน ทั้งนี้แล้วแต่ฐานะและจำนวนภิกษุ สามเณรในแต่ละวัด การแบ่งสรรกันรับผิดชอบอาจมีหัวหน้ากลุ่มเวรเป็นผู้กำหนด บางท้องถิ่นอาจจะมี “กระดานเวร” สำหรับส่งหมุนเวียนกันไป (ดู กระดานเวร) ในกรณีที่บ้านหนึ่งบ้านใดถึงกำหนด วันที่ต้องรับผิดชอบ แต่เกิดขัดข้องก็อาจให้บ้านอื่นจัดแทนสลับกันได้ แล้วแต่จะตกลงกัน

9.แกงส้ม หรือ แกงเหลือง เป็นแกงพื้นเมืองที่นิยมกันแพร่หลายมากในภาคใต้ คำ ว่า “ส้ม” ภาษถิ่นใต้ หมายถึง รสเปรี้ยว เหตุที่เรียกว่า แกงส้ม เพราะเป็นแกงที่มีรสเปรี้ยวเป็นรสนำ ส่วนคำว่าแกงเหลืองนั้น เรียกตามที่ชาวภาคกลางตั้งชื่อให้ เพราะใช้ขมิ้นผสมในเครื่องแกง สีของ แกงจึงเหลือง

การใช้ขมิ้นผสมเครื่องแกงแทนการใช้หัวกระชายเพื่อดับกลิ่นคาว เป็นเอกลักษณ์ เฉพาะของแกงพื้นเมืองภาคใต้ไม่ว่าจะเป็นแกงกะทิ แกงเผ็ด ก็ใส่ขมิ้นด้วยเช่นกัน เพียงแต่แกงเหลือง จะใส่มากกว่าเล็กน้อย ขมิ้นนั้นนอกจากจะช่วยลดกลิ่นคาวได้ดีแล้วยังมีคุณค่าทางอาหาร เพราะมี แคลเซียมและฟอสฟอรัส และมีประโยชน์ทางยา เป็นยาขับปัสสาวะ ฆ่าเชื้อโรคในระบบทางเดิน อาหาร ช่วยขับลม และลดกรดในกระเพาะอาหาร

ส่วนประกอบสำคัญของแกงเหลือง หรือแกงส้ม คือ เนื้อปลาน้ำจืด หรือปลาน้ำเค็ม บางชนิด ยังเป็นปลาที่มีกลิ่นคาวจัดมันมากยิ่งอร่อย เช่น ปลาแขยง ปลาตุก ปลาช่อน ปลาหมอ ปลาคอดน้ำกร่อน ปลากระบอก ฯลฯ ถ้าเป็นปลาสดต้องเลือกที่เนื้อสดจริงๆ หรือเป็นปลาแห้ง กุ้งย่าง ก็ได้ ส่วนกุ้งสดเหมาะที่จะแกงกับส้มบางชนิดเท่านั้น เนื้อสัตว์บก เช่น วัว ไก่ นก ไม่ใช่แกงส้ม เนื้อหมูอาจใช้แกงส้มได้กับน้ำส้มบางชนิด เช่น น้ำส้มจาก น้ำส้มโตนด และมักผสมด้วยหยวกกล้วย แม้เนื้อปลาบางชนิดก็เหมาะกับเครื่องปรุงรสเปรี้ยวเฉพาะอย่างเท่านั้น

แกงส้มจะอร่อยยิ่งขึ้นถ้าผสมผักลงไปด้วย แต่ต้องเลือกให้เหมาะกับชนิดของเนื้อ และชนิดของส้ม เพราะถ้าผิดสูตรจะทำให้รสชาติลดหย่อน หรือเสียรสไปก็ได้ เช่น มะละกอเหมาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะแกงคู่กับกุ้ง ส่วนส้มมีผิว เช่น มะขามสด มะนาวใช้แกงส้มคู่กับกุ้ง ส่วนส้มมีผิว เช่น มะขามสด มะนาวใช้แกงส้มคู่กับกุ้ง ปลา เกือบทุกชนิด แต่กุ้งและผักบุ้ง ไม่เหมาะที่จะใช้แกงกับมะนาว

10.แกงสมรม เป็นแกงเผ็ดชนิดหนึ่งของชาวบ้านภาคใต้อาจเป็นแกงกะทิหรือแกงส้มก็ได้ แกงชนิดนี้โดยทั่วไปหมายถึงแกงเผ็ดที่ใส่ผักหลาย ๆ ชนิดรวมกันในการแกงครั้งเดียว เช่น ถ้าเป็นแกงกะทิเนื้อวัวก็อาจใส่ผัก เช่น หน่อไม้ ถั่วฝักยาว สะตอลงไปในแกงด้วย ถ้าเป็นแกงส้ม ปลาอย่างก็อาจใส่ผัก เช่น ยอดฟักทอง ผักบุ้ง ยอดขุมเห็ดเล็ก มะเขือเปราะ กล้วย ฯลฯ ลงไปด้วยกัน แกงสมรมักนิยมหนักไปทางด้านแกงส้มหรือแกงเหลืองมากกว่ากะทิ ปัจจุบันแกงชนิดนี้ยังเป็นที่นิยมในหมู่ชาวบ้านภาคใต้ทั่วไป ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะเป็นแกงที่ได้ปริมาณมาก กินกันได้เพียงพอในครอบครัวของชาวบ้าน และเป็นแกงที่ใช้เนื้อสัตว์ซึ่งหายากและมีราคาแพงจำนวนน้อยกว่าผักซึ่งมีราคาถูกและหาได้ง่ายในท้องถิ่นชนบท

11.แกงหนังกวาย เป็นแกงเผ็ดซึ่งทำกินกันไม่แพร่หลาย โดยนำหนังกวายแห้งมาหั่นเป็นชิ้น ๆ ขนาด 2.5 X 2.5 นิ้ว แล้วนำไปเผาไฟ ขณะเผาพยายามพลิกกลับไปกลับมา มิให้หนังกวายนไหม เมื่อเห็นว่าหนังกวายสุกทั่วแล้ว นำมาชุบน้ำเย็นพอเย็นแล้วแช่น้ำไว้ 2 ชั่วโมง เป็นอย่างน้อย นำมาหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ เพื่อเตรียมแกงต่อไป สำหรับเครื่องแกง ใช้พริกขี้หนู ขมิ้น เกลือ กระเทียม ตะไคร้หั่น ผิวมะกรูด และอาจมีกระชาย ดีปลี และเครื่องรา (เห็ด) ตำให้ละเอียด นำมะพร้าวคั่วมาโขลกผสมเข้าด้วยกัน จากนั้นเคี่ยวกะทิพอแตกมัน ใส่กะปิให้พอเหมาะ พอกะปิละลายก็ใส่เครื่องแกงและหนังกวายที่เตรียมไว้ลงไป เคี่ยวให้หนังกวายและเครื่องเข้ากันดี ยกลงรับประทานได้

12.แกงหยวก เป็นอาหารคาวชนิดหนึ่ง “หยวก” คือ ต้นกล้วยนั่นเอง หยวกกล้วยที่นิยมใช้แกง คือ หยวกกล้วยเดือนซึ่งออกอยู่ตามป่าตามเขา หยวกชนิดนี้นิ่มและกินอร่อยกว่าหยวกกล้วยที่ปลูกอยู่ตามบ้านชาวบ้านมักจะนิยมใช้แกงในงานต่าง ๆ การจะนำหยวกกล้วยมาแกงต้องเลือกต้นที่ยังไม่ออกปลีหรือลูก ต้องเลือกเอาหยวกต้นที่มีขนาดพอดีคือไม่เล็กเกินไป ที่สำคัญต้องเลือกเอาต้นที่มียอดยังห่อกลมอยู่ จึงจะได้หยวกชั้นดีคือนุ่มและไม่มีใย และต้องนำมาปอกกาบแก้ออกทั้ง เาเฉพาะกาบอ่อนและใส่เท่านั้น นำมาหั่นบาง ๆ แช่น้ำเกลือชนิดหน้อยเพื่อไม่ให้หยวกดำ เมื่อแช่น้ำเกลือไว้ชั่วระยะหนึ่งแล้วก็ขยำขึ้นจากน้ำเกลือและล้างน้ำอีกครั้ง แกงหยวกโดยทั่ว ๆ ไปเป็นชื่อเรียกแกงชนิดต่าง ๆ เช่น แกงส้ม แกงกะทิ แกงเลียง ที่ใช้หยวกเป็นผัก น้ำพริกเครื่องแกงสำหรับแกงหยวกประเภทแกงกะทิทำโดยเอากระเทียม พริกแห้งดอกใหญ่กะเม็สดออกล้างน้ำตะไคร้หั่นฝอย ขมิ้น พริกไทยโขลกรวมกันให้ละเอียดแล้วใส่กะปิพอสมควร ชูดมะพร้าวคั้นเอาน้ำกะทิ เอาหัวกะทิใส่ภาชนะตั้งไปเคี่ยวให้แตกมันเอาน้ำพริกแกงลงผัดพอหอม ใส่เกลือ น้ำตาลปีบ ไข่ เนื้อกุ้ง หรือหมูอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ลงผัดในน้ำพริกแกงแล้วเติมน้ำพอประมาณ รอนจนแกงเดือดใส่หยวกและให้แกเดือดอีกครึ่งกะพอหยวกสุกแล้วชิมรสตามชอบ ถ้าเป็นแกงส้มก็ใช้ส้มผสม ไม่ต้องใส่กะทิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5 วัตถุดิบที่ใช้ทำพริกแกง

“พริก” (chilli) พริกถือเป็นพืชผักชนิดหนึ่งที่มีความนิยมนบริโภคมีอยู่มากมายหลายชนิด ทั้งเผ็ดมากและเผ็ดน้อยหรือเกือบไม่เผ็ดเลย ที่รู้จักกันทั่วไป ได้แก่ พริกชี้หนู พริกชี้ฟ้า พริกหนุ่ม พริกหวาน พริกหยวก เป็นต้น พริกมีรูปร่างของผลที่แตกต่างกันออกไป มีทั้งรูปยาวรี กลม หรือรูปขี้บี้ และตามขนาดผล มีตั้งแต่ไม่ถึงนิ้วจนกระทั่งหลายนิ้ว หรือทรงกลมขนาดเท่าหัวแม่มือ ส่วนสีต้นก็มีมากมายหลายสี เช่น สีเขียว แดง ม่วง เหลือง ส้ม ขาว ความนวลที่ผิวของผลพริกนั้นขึ้นอยู่กับพันธุ์หรืออายุ ส่วนความเผ็ดก็ไม่มีความสัมพันธ์ใดๆ กับขนาดของผล เช่น พริกชี้หนูมีรูปร่างยาวรี ขนาดเล็กแต่เผ็ดร้อน แม้จะมีขนาดผลเล็กแต่ก็มีฤทธิ์ของความเผ็ดมาก ต่างกับพริกหยวกที่มีขนาดยาวและใหญ่กว่ากลับเผ็ดน้อยกว่า ผลพริกสามารถบริโภคได้ทั้งในรูปสดหรือแห้ง หรือในรูปปรุงแต่งอื่นๆ เช่น พริกคอง พริกเผา หรือพริกแกงต่างๆ อาหารไทยมีชื่อเสียงในด้านความเผ็ด

“เกลือ” เป็นเครื่องปรุงรสอาหารชนิดหนึ่งที่ต้องมีประจำครัวของทุกครัวเรือน ใช้ปรุงรสเค็มในการประกอบอาหารและใช้ถนอมอาหาร เช่น การหมัก การดอง เพื่อเก็บไว้รับประทานในยามขาดบางท่านอาจจะคิดว่าน้ำปลาก็สามารถใช้ปรุงรสอาหารให้ความเค็มได้ เช่นเดียวกับเกลือและค่อนข้างสะดวกกว่าการใช้เกลือ แต่อย่างไรก็ตามน้ำปลาอาจจะทำให้รสชาติของอาหารเสียไปได้หรือทำให้อาหารเหม็นคาวไม่น่าบริโภค อีกทั้งไม่สามารถนำน้ำปลาถนอมอาหาร โดยการหมัก การดอง ได้ เกลือจึงเป็นเครื่องปรุงรสอาหารที่นิยมใช้ในการบริโภคกันมาก และมีราคาถูกกว่าน้ำปลา ถ้าจะเก็บน้ำพริกเครื่องแกงเอาไว้ให้นานให้ใส่เกลือจะช่วยไม่ให้เครื่องแกงบูดเสียเร็ว , โขลกเกลือกับพริกแห้งก่อนใส่เครื่องแกงจะทำให้โขลกละเอียดเร็วขึ้น

“หัวหอม” (Shallot) เป็นพืชผักที่มีการปลูกมากในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยผลผลิตส่วนใหญ่ใช้ในประเทศไทยทุกครัวเรือนนำไปประกอบอาหาร เป็นพืชล้มลุก มีลำต้นใต้ดินเรียกว่าหัวสะสมอาหาร หอมแดงสามารถขึ้นได้ในดินแทบทุกชนิด แต่ชอบดินร่วน

“ตะไคร้” (Lapine, Lemon grass) เป็นพืชวงศ์หญ้า หรือ Gramineae เช่นเดียวกับข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ข้าวสาลี ข้าวบาเลย์ ฯลฯ เป็นพืชล้มลุก มีลำต้นใต้ดิน (Rhizome) หรือเหง้า ส่วนที่อยู่เหนือดินลักษณะคล้ายลำต้นนั้น คือส่วนกาบใบซึ่งซ้อนกันอยู่แน่นเช่นเดียวกับกล้วยหรือขำนั่นเอง ใบตะไคร้ประกอบด้วยสามส่วนคือก้านใบ (ประกอบเป็นลำต้นเหนือพื้นดิน) หูใบ (ส่วนต่อระหว่างกาบใบและตัวใบ) และตัวใบซึ่งมีลักษณะเรียวยาว น้ำพริกแกง ตะไคร้ใช้ปรุงน้ำพริกแกงแทบทุกตำรับของแกงไทย ซึ่งมีชื่อเรียกมากมาย เช่น แกงเผ็ด แกงป่า แกงคั่ว แกงฉู่ฉี่ แกงเขียวหวาน แกงบวน แกงแค แกงอ่อม แกงอู แกงเอาะ แกงหอม แกงละว้า แกงมัสมั่น แกงกะหรี่ แกงนุ้ม ,แกงเขียวรกต ,แกงโสฬส ,แกงคัมจิว แกงต้นเปอะ,แกงคัมปลาร้า ,แกงรวม ,แกงฮังเล ,แกงไตปลา

“ข่า” Galingale, Galanga ไม้ล้มลุก ข่าเป็นพืชที่มีลำต้นอยู่ใต้ดินเรียกว่า "เหง้า" มีชื่อและปล้องเห็นได้ชัดเจน เนื้อในสีเหลืองและมีกลิ่นหอมเฉพาะลำต้นที่อยู่เหนือพื้นดินสูงถึง 2 เมตร ใบสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เขียวออกสลับข้างกัน รูปร่างรียาว ปลายแหลม ดอกออกเป็นช่อที่ยอด ดอกย่อยมีขนาดเล็กสีขาวนวล ด้านในของกลีบดอกมีสีแดงอยู่ด้านหนึ่ง ผลเปลือกแข็ง รูปร่างกลมรี

“กระเทียม” (Gralic) พืชล้มลุก มีลำต้นใต้ดิน เรียกว่า หัว หัวมีกลีบย่อยหลายกลีบ เนื้อสีขาว มีกลิ่นฉุนเฉพาะ ใบยาว แบน ปลายแหลม ภายในกลวง ดอกรวมกันเป็นกระจุกที่ปลายก้านช่อ ดอกสีขาวอมเขียว หรืออมชมพูม่วงสารเคมีในหัวกระเทียม คือ น้ำมันหอมระเหยโดยทั่วไปกระเทียมจะมี น้ำมันหอม ระเหย ประมาณ 0.6-1% ในน้ำมันหอมระเหยนี้ มีสารเคมีที่มีกำมะถันเป็นองค์ ประกอบ หลายชนิดตัวที่สำคัญคือ อัลลิซิน ซึ่งมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโต ของเชื้อ แบคทีเรียและเชื้อรา หลายชนิด ในวงการวิทยาศาสตร์

2.1.6 การนำเสียของอาหารและการถนอมอาหาร

2.1.6.1 สาเหตุที่ทำให้อาหารเน่าเสีย

- 1.การหายใจของเซลล์อย่างต่อเนื่องหลังจากการเก็บเกี่ยว การฆ่าและการฆ่าและ
 - 2.จุลินทรีย์ เช่น แบคทีเรีย รา ยีสต์ ที่เข้าไปปนเปื้อนในอาหารจนทำให้อาหารบูด
- การสังเกตลักษณะอาหารเน่าเสีย**

- 1.มีเชื้อรา ที่สามารถสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน
- 2.มีกลิ่น ผิดปกติไปจากเดิม
- 3.มีการเปลี่ยนแปลงของเนื้อสัมผัส
- 4.มีรสชาติของอาหารไม่เหมือนเดิม
- 5.มีสีที่ซีด ค้ำ ครำ หม่น ผิดปกติ

ผลกระทบจากการที่อาหารเน่าเสีย

- 1.เกิดความไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค
- 2.เป็นสาเหตุของการเกิด โรค
- 3.อาหารสูญเสียคุณค่าและประโยชน์
- 4.การเสื่อมเสียชื่อเสียงของผู้กระทำ
- 5.การทำผิดกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับอาหาร

การป้องกันการเน่าเสีย

จุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสีย ต้องการอาหาร ความชื้น อุณหภูมิ และระยะเวลาที่เหมาะสมในการเจริญเติบโต ดังนั้นในทุกๆ ขั้นตอนกระบวนการผลิตอาหาร จึงเป็นต้องมีการป้องกันการปนเปื้อน และการเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ เพื่อชะลอการเน่าเสียของอาหาร การรักษาความสะอาด การควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และระยะเวลาในการเก็บรักษา จะช่วยป้องกันการเน่าเสียของอาหารให้ช้าลง ความปลอดภัย มีรสชาติและมีคุณค่าทางอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บอาหาร

การเก็บอาหาร หมายถึง การเก็บอาหารทุกชนิดทั้งก่อนบริโภคและอาหารที่เหลือจากการบริโภค เพื่อเก็บไว้บริโภคเมื่อต่าง ๆ ไป โดยไม่ทำให้อาหารเน่าเสีย หรือถูกปนเปื้อนด้วยฝุ่นละออง สารเคมี เชื้อโรค และป้องกันการถูกรบกวนจากสัตว์และแมลงนำโรคต่าง ๆ ได้

อุณหภูมิที่เกี่ยวข้องกับการเก็บอาหาร

อาหารแต่ละประเภทมีการเก็บรักษาต่างกัน อาหารสดที่เสียบาง เช่น เนื้อ ปลา กุ้ง ไข่ นม และผลิตภัณฑ์นมจะต้องเก็บในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 7.5 องศาเซลเซียส เช่น เก็บในตู้แช่แข็ง หรือตู้เย็นอาหารสด เช่น ผักก็จะต้องเก็บในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิปกติ ประมาณ 7-10 องศาเซลเซียส เพื่อให้ความสดคงอยู่ได้นานวันขึ้น การเก็บอาหารในตู้เย็นควรห่อและแยกประเภทและควรหั่นเนื้อเป็นก้อนที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 10 ซม. เพื่อให้ความเย็นเข้าได้ทั่วถึงและสะดวกต่อการใช้แต่ละครั้ง อาหารที่มีกลิ่นแรงควรใส่ภาชนะปิดให้มิดชิดก่อนนำเข้าตู้เย็นซึ่งจะป้องกันกลิ่นเหม็นได้ การจัดวางอาหารในตู้เย็นต้องไม่แน่นจนเกินไป ต้องให้ความเย็นเข้าได้ทั่วถึง อาหารสำเร็จรูปและขนมบางชนิด ต้องเก็บในที่ที่เย็นตลอดเวลา โดยเฉพาะไอศกรีมต้องเก็บในที่เย็นจัดมาก อาหารสดบางประเภท เนื้อ ปลา ไข่ หากเก็บในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำมากเรียกว่า การแช่แข็ง คือใช้ อุณหภูมิต่ำกว่า -17 องศาเซลเซียส จะสามารถเก็บได้หลายเดือน อาหารบางชนิดที่เตรียมไว้เสิร์ฟ จะต้องเก็บที่อุณหภูมิต่ำสูงกว่าปกติ เช่น แอง ชูป ควรอุ่นที่อุณหภูมิ 60-74 องศาเซลเซียส เพื่อป้องกันไม่ให้เชื้อจุลินทรีย์เติบโต อาหารสำเร็จรูปหรืออาหารที่รับประทานได้โดยไม่มีกรรมผ่านความร้อนจะต้องเก็บในที่ที่สามารถป้องกันจากสัตว์พาหะนำโรค

แบคทีเรียแพร่กระจายได้อย่างไร?

บางครั้งแบคทีเรียสามารถแพร่กระจายได้จากการสัมผัสโดยตรงกับแหล่งที่มาของแบคทีเรียและบ่อยครั้งมันสามารถแพร่ได้โดยการสัมผัสกับสิ่งอื่นที่เป็นพาหะ เช่น มือ, ผ้า, เครื่องมือ เครื่องใช้และพื้นผิวงาน และในกระบวนการเหล่านี้เอง ที่เราเรียกกันว่าการปนเปื้อนข้าม ดังนั้น ควรเตรียมอาหารดิบในพื้นที่แยกออกไป และใช้อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ที่มีสีแตกต่างกันกับที่ใช้กับอาหารสุก แต่ถ้าท่านต้องใช้พื้นที่และอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้เดียวกันสำหรับทั้งอาหารดิบและสุก ต้องทำความสะอาด และฆ่าเชื้อพื้นที่ และอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ทันทีหลังการใช้และต้องจำไว้ว่า หลังการสัมผัสกับอาหารดิบ หรือแหล่งที่มาของแบคทีเรียอื่น ๆ ท่านควรล้างมือให้สะอาดโดยทันที ตามหลักการของการชำระล้างเบื้องต้นในความปลอดภัยอาหาร อาหารบางชนิดนั้นมีความเสี่ยงเมื่อถูกปนเปื้อนเพราะว่ามีสารอาหารที่สูง ทำให้แบคทีเรียสามารถเพิ่มจำนวนได้รวมถึงอาหารพร้อมรับประทานด้วย พวกนี้จะเรียกว่า อาหารที่มีความเสี่ยงสูง ต้องจัดเก็บแยกออกจากอาหารดิบ เพื่อ

หลีกเลี่ยงการปนเปื้อน และจำไว้ว่าแบคทีเรียที่ปนเปื้อนในอาหารที่มีความเสี่ยงสูงนั้น ไม่สามารถทำลายได้ด้วยการปรุงสุก และจะถ่ายทอดเข้าสู่ผู้บริโภคได้โดยตรง

แบคทีเรียเพิ่มจำนวนได้อย่างไร?

แบคทีเรียนั้นไม่เพียงแต่แพร่กระจายได้ง่าย ถ้ามันพบสภาวะแวดล้อมที่มันต้องการ มันจะสามารถเพิ่มจำนวนได้อย่างรวดเร็ว จนถึงระดับที่ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษได้ ให้ดูว่าเกิดอะไรขึ้นกับแบคทีเรียหนึ่งตัวในเวลาเพียงแค่ 10 นาที กระบวนการนี้เรียกว่า “การแบ่งตัว” แบคทีเรียหนึ่งจะกลายเป็นแบคทีเรียล้าน ๆ ตัว ในเวลาเพียงไม่กี่ชั่วโมง เมื่ออยู่ในสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมหนึ่ง ๆ สภาวะแวดล้อมอื่นใดอีกบ้างที่แบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคต้องการเพื่อที่จะเพิ่มจำนวนได้อย่างรวดเร็ว อย่างแรกคืออาหาร และมันสามารถหาอาหารได้จากหลาย ๆ แหล่ง รวมถึงอาหารของคนเรา โดยเฉพาะอย่างยิ่งพวกที่เป็นอาหารที่มีสารอาหารสูงซึ่งเป็นอาหารที่มีความเสี่ยงสูง นอกจากนี้แบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคยังต้องการความชื้นเช่นกัน และมันสามารถหาได้จากอาหารเช่นกัน ยกเว้นอาหารแห้งซึ่งถูกรักษาโดยการเอาความชื้นออก แบคทีเรียที่ก่อให้เกิด

โรคที่ต้องการอุณหภูมิที่เหมาะสมเช่นกัน 37°C หรือคืออุณหภูมิของร่างกายคนปกติ เป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุด แต่มันยังสามารถเพิ่มจำนวนได้อย่างรวดเร็วเช่นกัน ภายในอุณหภูมิใด ๆ ซึ่งอยู่ระหว่าง $8 - 63^{\circ}\text{C}$ ซึ่งถือว่าเป็นเขตอุณหภูมิอันตราย จากอุณหภูมิ 8°C ลงไป การเพิ่มจำนวนของแบคทีเรียจะลดลง เมื่ออุณหภูมิเข้าใกล้เยือกแข็ง และเหนืออุณหภูมิ 63°C ขึ้นไป แบคทีเรียจะเริ่มตาย สภาวะแวดล้อมที่ทำให้แบคทีเรียเพิ่มจำนวนได้อีกอย่าง คือ เวลา ยิ่งแบคทีเรียอยู่ในเขตอุณหภูมิอันตราย ที่ใดก็ตามในระหว่าง $8 - 63^{\circ}\text{C}$ นานเท่าไร มันจะยิ่งเพิ่มจำนวนได้มากเท่านั้น บางครั้งแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรค เช่น *Clostridium perfringens* และ *Bacillus cereus* มีกลไกพิเศษที่ทำให้มันสามารถรอดชีวิตได้เมื่ออยู่ในอุณหภูมิสูง เพราะมันจะสร้างสปอร์ สปอร์ คือเกราะห่อหุ้มเพื่อป้องกันตนเองของแบคทีเรีย เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น การปรุงอาหารให้สุกตามปกติจะไม่สามารถทำลายสปอร์เหล่านี้ ดังนั้นอาหารที่ปรุงสุก ควรจัดเก็บไว้ที่อุณหภูมิที่ปลอดภัยภายนอกเขตอุณหภูมิอันตราย นั่นคือ ที่ ๆ อุณหภูมิเย็นหรือร้อนมาก ๆ ถ้าอาหารถูกปล่อยให้อยู่ในเขตอุณหภูมิอันตรายในระยะเวลาหนึ่ง สปอร์จะกลายเป็นแบคทีเรียใหม่และนำไปสู่โรคอาหารเป็นพิษ

2.1.6.1.2 การฆ่าแบคทีเรีย

การปรุงอาหาร

เมื่ออาหารถูกทำให้ร้อนจนถึงอุณหภูมิประมาณ 63°C และให้อยู่ในความร้อนนั้น นานจนร้อนทั่ว แบคทีเรียที่ทำให้เกิดอันตรายส่วนใหญ่จะถูกฆ่าตาย แต่อย่าลืมว่า บางครั้งแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคบางตัว เช่น *Clostridium perfringens* และ *Bacillus cereus* สามารถสร้างสปอร์ ซึ่งสามารถทนต่ออุณหภูมิได้สูงนานกว่า ดังนั้น ไม่ใช่แค่อุณหภูมิอย่างเดียวที่สำคัญ แต่รวมถึงระยะเวลาไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่อาหารถูกทำให้ร้อนในอุณหภูมินั้น ๆ ด้วย สำหรับเนื้อนั้น ถ้าเป็นไปได้ เป็นการดีที่สุดที่จะปรุงให้สุกโดยทำเป็นชิ้นเล็ก ๆ เพราะว่าท่านจะสามารถมั่นใจได้ว่ามันถูกปรุงให้สุกโดยทั่ว ควร

ตรวจสอบอุณหภูมิภายในอาหาร เพื่อให้แน่ใจว่าตรงส่วนกลางของเนื้อนั้นร้อนถึงอุณหภูมิที่สูงเพียงพอที่จะฆ่าแบคทีเรียทั้งหมด ในการทำซอส, สตู และแกง ควรมีพื้นที่ว่างในหม้อเหลือด้วยเสมอ เพื่อสามารถต้ม และคนได้บ่อยโดยไม่หกเลอะเทอะ ถ้าอาหารนั้นต้องรับประทานตอนร้อน ต้องให้แน่ใจว่าอาหารนั้นยังอยู่ในอุณหภูมิที่สูงอย่างน้อย 63 °C

การทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ

เราไม่ใช่แค่ฆ่าแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคในอาหารเท่านั้น แต่เราจำเป็นต้องฆ่าแบคทีเรียในพื้นที่อาหาร ภาชนะ และอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ทั้งหมด ซึ่งสามารถทำได้ด้วยการทำความสะอาด และฆ่าเชื้อให้ทั่ว วัตถุประสงค์ของการทำความสะอาด ก็คือการขจัดฝุ่นผงคราบสกปรกหรือเศษอาหาร และที่สำคัญที่สุด คือ การฆ่าแบคทีเรียด้วยการใช้สารฆ่าเชื้อ จำไว้ว่าแค่ทุกอย่างดูสะอาด ไม่ได้แปลว่าไม่มีแบคทีเรียที่เป็นอันตรายชนิดที่มองไม่เห็นอยู่ ธุรกิจอาหารควรจะต้องมีตารางทำความสะอาด ซึ่งบ่งบอกไว้ว่า ต้องทำความสะอาดอะไรบ้าง ใครเป็นผู้รับผิดชอบทำความสะอาด, วิธีการและวัสดุ/เครื่องมือที่ใช้ในการทำความสะอาดและการทำความสะอาดจะเริ่มขึ้นเมื่อใด บริเวณพื้นที่อาหารควรรักษาให้สะอาดและมีระเบียบเรียบร้อย

อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ และพื้นผิวงาน ควรมีการทำความสะอาดหลังการใช้ทุกครั้งและต้องแน่ใจว่าอาหารทุกอย่างถูกจัดเก็บก่อนเริ่มทำความสะอาด ขจัดเศษอาหาร และชำระล้างด้วยสารทำความสะอาด ล้างสารทำความสะอาดโดยใช้น้ำ และผ้าสะอาด จากนั้นทำการฆ่าเชื้อปฏิบัติตามข้อแนะนำที่ผู้ผลิตให้ไว้ในเรื่องของความเข้มข้นของสารละลาย ส่วนผสม และระยะเวลาที่ควรใช้ในการสัมผัสกับพื้นผิว ขั้นตอนสุดท้าย สร้างสารฆ่าเชื้อออกโดยใช้ผ้า และผ้าสะอาดแล้วปล่อยให้แห้ง สารฆ่าเชื้อที่รวมสารทำความสะอาดและสารฆ่าเชื้อโรคเข้าไว้ด้วยกันนั้น สามารถนำมาใช้ได้ แต่ต้องแน่ใจว่าท่านปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด อุปกรณ์ทำความสะอาดต้องจัดเก็บไว้อย่างปลอดภัยให้ห่างจากอาหาร เพื่อหลีกเลี่ยงการปนเปื้อน

2.2 การศึกษาขบวนการเตรียมและการขึ้นรูป

2.2.1 การทำแห้ง (Dehydration)

การทำให้แห้งหรือการกำจัดน้ำ (drying) หมายถึง การใช้ความร้อนภายใต้สภาวะควบคุมเพื่อกำจัดน้ำส่วนใหญ่ที่อยู่ในอาหาร โดยการระเหยน้ำหรือการระเหิดของแข็งในการอบแห้งแบบระเหิด (freeze drying) กำจำกัดความนี้จะไม่รวมถึงการกำจัดน้ำออกจากอาหารด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น การแยกโดยทางกล การทำให้ชื้นโดยการใช้เมนเบรน การระเหย และการอบ เนื่องจากในกระบวนการเหล่านี้จะมีการกำจัดน้ำน้อยกว่าการทำให้แห้ง วัตถุประสงค์ของการกำจัดน้ำคือการยึด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุการเก็บรักษาอาหาร โดยการลดค่าวอเตอร์แอกทีวิตีซึ่งมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ และการทำงานของเอนไซม์ โดยทั่วไปอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ในระหว่างกระบวนการมักจะต่ำพอที่จะยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ นอกจากนี้การลดน้ำหนักและปริมาณของอาหารยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาและขนส่ง เพิ่มความหลากหลายและความสะดวกให้แก่ผู้บริโภค อย่างไรก็ตาม การทำแห้งทำให้เกิดการสูญเสียทั้งคุณภาพและการบริโภคและคุณค่าทางโภชนาการของอาหาร วัตถุประสงค์หลักของการออกแบบเครื่องทำแห้งคือ การหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการทำอาหาร แต่ละชนิดให้แห้งโดยมีการสูญเสียคุณภาพการบริโภคและคุณค่าทางโภชนาการน้อยที่สุด ตัวอย่างอาหารแห้งที่ผลิตในระดับอุตสาหกรรมที่สำคัญ ได้แก่ น้ำตาล กาแฟ นม มันฝรั่ง แป้ง ถั่ว ถั่วลิสง ส่วนผสมสำหรับทำขนมปัง อาหารเข้าประเภทที่ทำมาจากธัญพืช ชา และเครื่องเทศ

การอบแห้งสามารถทำได้โดยใช้เครื่องอบแห้งแบบต่าง ๆ และเนื่องจากการอบแห้งเป็นกระบวนการระหว่างการถ่ายเทความร้อนและการถ่ายเทมวล ฉะนั้นแบบของเครื่องอบแห้งจึงแบ่งตามกระบวนการทั้งสอง ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ชนิดของเครื่องอบอาหารแห้ง

แบบการส่งผ่านความร้อน	เครื่องอบแห้ง	
	แบบกะ	แบบต่อเนื่อง
แบบการพาความร้อน	เครื่องอบแห้งแบบเตา เครื่องอบแห้งแบบถาดหรือชั้น	เครื่องอบแห้งแบบอุโมงค์ เครื่องอบแห้งแบบสายพาน เครื่องอบแห้งแบบฉีดพ่น เครื่องอบแห้งแบบฟลูอิไดซ์เบด (fluidized bed)
แบบการนำความร้อน	เครื่องอบแห้งแบบชั้นร้อน เครื่องอบแห้งแบบหม้อกวน	เครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้ง (drum dryer)
แบบการแผ่รังสี	เครื่องอบแห้งแบบชั้น	เครื่องอบแห้งแบบสายพาน
แบบการเกิดความร้อนใน	ตู้อบไมโครเวฟ	อุโมงค์แบบไมโครเวฟ เครื่องอบแห้งแบบไดอิเล็กทริก
แบบผสม	เครื่องอบแห้งแบบชั้น	เครื่องอบแห้งแบบหมุน (rotary dryer)

ความสำคัญของการอบแห้ง

การอบแห้งคือ กระบวนการลดความชื้นซึ่งส่วนใหญ่ใช้การถ่ายเทความร้อนไปยังวัสดุที่ชื้น เพื่อไล่ความชื้นออกที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งาน ซึ่งอาจมีความชื้นที่มากเกินไปจนลดให้เข้าไปใช้ประโยชน์ได้จากการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คิดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อบแห้งมีมากมายหลายชนิด แต่ที่จะกล่าวต่อไปจะเกี่ยวข้องกับ การอบแห้งเมล็ดพืชและอาหารเท่านั้น ประโยชน์ของการอบแห้งเมล็ดพืชและอาหารอาจสรุปได้ตามลำดับความสำคัญดังต่อไปนี้

1. เพื่อการถนอมรักษาอาหาร อาหารที่แห้งแล้วสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานโดยไม่เสียเนื่องจากการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์มีน้อย
2. เพื่อลดปริมาณและน้ำหนัก อาหารที่แห้งแล้วจะมีปริมาณและน้ำหนักลดลง ทำให้สามารถลดต้นทุนในการเก็บรักษาและการขนส่ง
3. เพื่อช่วยให้กระบวนการการผลิตดีขึ้น ในกรณีนี้อาจจะไม่จริงเสมอไปทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกระบวนการผลิตนั้น ๆ

ความชื้นในวัสดุ

ความชื้นเป็นตัวบอกปริมาณของน้ำที่มีอยู่ในวัสดุเมื่อเทียบกับมวลของวัสดุชื้นหรือแห้ง ความชื้นในวัสดุสามารถแสดงได้เป็น 2 แบบ คือ

ความชื้นมาตรฐานเปียก

$$M_w = (w - d)/w$$

เมื่อ

M_w คือ ความชื้นมาตรฐานเปียก, เศษส่วน

w คือ มวลของวัสดุ, kg

d คือ มวลของวัสดุแห้ง (ไม่มีความชื้น), kg

ความชื้นแบบนี้นิยมใช้กันในวงการค้า โดยทั่ว ๆ ไปจะอ้างถึงในรูปของ เปอร์เซ็นต์

(100 M_w)

ความชื้นมาตรฐานแห้ง

$$M_d = (w - d)/d$$

ความชื้นแบบนี้นิยมใช้กันในการวิเคราะห์กระบวนการอบแห้งทางทฤษฎี เพราะช่วยให้การคำนวณสะดวกขึ้น ซึ่งเป็นเพราะมวลของวัสดุแห้งจะมีค่าคงที่หรือเกือบคงที่ระหว่างการอบแห้ง ที่ว่าเกือบคงที่นี้ เพราะผลิตผลทางการเกษตรเป็นสิ่งมีชีวิต มีการหายใจ ดังนั้นจึงมีการเผาผลาญสารอาหาร ทำให้มวลแห้งลดลง ส่วนใหญ่แล้วมวลแห้งจะลดลงเพียงเล็กน้อย

น้ำในอาหาร

เมื่อพูดถึงน้ำ จะพบว่าเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดของอาหารเกือบทุกชนิด คือ ประมาณร้อยละ 65-95 ของน้ำหนักรวมของอาหาร ดังตารางที่ 2 อาหารที่มีปริมาณน้ำมากจะเสื่อมเสียได้รวดเร็วโดยการเปลี่ยนแปลงทางชีวและเคมี น้ำในอาหารจะทำตัวเป็นตัวทำละลายขององค์ประกอบต่าง ๆ ของอาหาร สถานะของน้ำและลักษณะการกระจายตัวของน้ำในอาหารเป็นสิ่งสำคัญ เพราะว่าถ้ามี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำหรือการกระจายน้ำจะมีผลต่อคุณสมบัติหรือการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 2.2 ปริมาณน้ำในอาหารต่าง ๆ

ชนิดของอาหาร	ปริมาณน้ำ, %
เนื้อสัตว์	
เนื้อหมูสด	55 – 60
เนื้อวัวสด	50 – 70
เนื้อไก่ (ไม่มีหนัง)	74
เนื้อปลา	65 – 81
ผลไม้	
กล้วย	74 – 80
มะเขือเทศ สตรอเบอร์รี่	90 – 95
ส้ม ลูกท้อ แอปเปิ้ล	85 – 90
ลูกแพร์	80 – 85
ผัก	
ถั่วชนิดต่าง ๆ	74 – 80
มันฝรั่ง แครอท ผักกะหล่ำอิตาลี	80 – 90
หน่อไม้ฝรั่ง กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก	90 – 95

น้ำในอาหารมีส่วนสำคัญต่อคุณสมบัติของอาหาร เช่น โครงสร้าง หรือความเต่งตึง คุณค่าทางโภชนาการ และรสชาติ การอบแห้งอาจจะมีผลกระทบต่อคุณสมบัติเหล่านี้และนำไปสู่การไม่คืนตัวของผลิตภัณฑ์ได้ ปัญหาในการอบแห้งของอาหารได้แก่ การลดปริมาณน้ำลงให้เพียงพอที่จะทำให้ความคงตัวของผลิตภัณฑ์ดีขึ้น โดยชะลออัตราการเสื่อมเสียทางเคมีจุลินทรีย์และปฏิกิริยาเอนไซม์ที่เกิดขึ้นระหว่างการเก็บรักษา แต่จะต้องไม่ทำให้เกิดปรากฏการณ์การไม่คืนตัวของผลิตภัณฑ์ ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่ในผลิตภัณฑ์จะมีผลกระทบต่อปฏิกิริยามิลาร์ด ออกซิเดชันของไขมัน และกิจกรรมต่าง ๆ ของจุลินทรีย์

ทฤษฎี

การทำแห้งเกี่ยวข้องกับการใช้ความร้อนและการกำจัดความชื้นออกจากอาหารพร้อม ๆ กัน ได้อธิบายถึงปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการถ่ายเทความร้อนและการถ่ายเทมวลมาแล้ว ในที่นี้จะอธิบายถึงการทำให้แห้งโดยลมร้อนหรือโดยตัวกลางที่เป็นฟิวร้อน ส่วนการใช้รังสีไมโครเวฟหรืออินฟราเรด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 การผสมการขึ้นรูป (Mixing and Forming)

การผสมหรือการปั้นผสมเป็นปฏิบัติการเฉพาะหน่วยที่ทำให้ส่วนผสมตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปรวมเป็นเนื้อเดียวกันโดยการกระจายส่วนผสมหนึ่งในส่วนผสมอื่น ๆ บางครั้งเราเรียกองค์ประกอบที่มีมากกว่าว่าเฟสต่อเนื่อง และที่น้อยกว่าเฟสกระจายคล้ายกับกรณีของอิมัลชัน แต่ในที่นี้ไม่ได้หมายถึงอิมัลชันการผสมไม่ได้ให้ผลในด้านการเก็บรักษาแต่เป็นกรรมวิธีที่ช่วยในการแปรรูปหรือเพื่อเปลี่ยนคุณภาพการบริโภค กรรมวิธีนี้เป็นที่นิยมมากในอุตสาหกรรมอาหารหลายชนิดเพื่อผสมส่วนผสมอาหารและให้สมบัติการทำงานหรือคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสที่ต้องการ เครื่องบีบอัดแบบใช้เกลียวอัดและเครื่องมือที่ใช้ในการลดขนาดบางแบบก็ให้ผลด้านการผสมเหมือนกัน

การขึ้นรูปเป็นปฏิบัติการเฉพาะหน่วยสำหรับอาหารซึ่งมีความหนืดสูงหรือมีลักษณะเนื้อสัมผัสเหมือนขนมปัง (dough) แม่พิมพ์ทำให้ผลิตภัณฑ์มีขนาดและรูปร่างต่าง ๆ กัน นิยมขึ้นรูปหลังการผสมทันที การขึ้นรูปเป็นกระบวนการที่ช่วยเพิ่มความหลากหลายและความสะดวกสำหรับการผลิตภัณฑ์อาหารอบ (baked food) ขนมคบเคี้ยว (snackfoods) และลูกกวาด (confectionery) โดยไม่มีผลโดยตรงต่ออายุการเก็บรักษาหรือคุณค่าทางโภชนาการของอาหาร การควบคุมขนาดของขึ้นรูปอาหารที่ขึ้นรูปจัดเป็นจุดวิกฤตในการผลิต เช่น การควบคุมอัตราการถ่ายเทความร้อนไปยังจุดร้อนซ้ำที่สุดของอาหารอบ การควบคุมน้ำหนักของอาหารที่มีขนาดใหญ่ขึ้น เช่น ก้อนขนมปัง หรือเพิ่มความหนาแน่นของอาหารที่มีขนาดเล็ก เช่น บิสกิต ลูกกวาด และขนมขบเคี้ยว และการควบคุมน้ำหนักของอาหารที่เติมลงไปเพื่อขึ้นรูป การผสมโดยการดันผ่านเกลียวอัดก็จัดเป็นการขึ้นรูปอย่างหนึ่งรวมทั้งเป็นตัวอย่างการเพิ่มขนาดของอาหารด้วย

1. การผสม

ทฤษฎีการผสมอาหารแข็ง

เมื่อเปรียบเทียบกับ การผสมอาหารเหลวและอาหารขึ้นเหนียว การจะผสมอาหารแข็งที่เป็นเม็ดเล็ก ๆ หรือเป็นผงให้เข้ากันโดยสมบูรณ์นั้นเป็นเรื่องยากมาก ระดับของการผสมขึ้นอยู่กับ

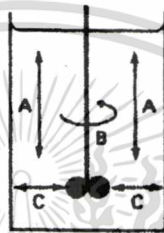
- 1.ค่าสัมพัทธ์ของขนาดอนุภาค รูปร่าง และความหนาแน่นของส่วนประกอบแต่ละชนิด
- 2.ประสิทธิภาพของเครื่องผสมสำหรับส่วนประกอบเหล่านั้น
- 3.แนวโน้มที่วัตถุดิบเหล่านั้นจะจับตัวกัน
- 4.ปริมาณความชื้น สมบัติของผิวหน้าและการไหลของส่วนประกอบแต่ละชนิด

โดยทั่วไปวัตถุที่มีขนาด รูปร่าง และความหนาแน่นใกล้เคียงกันจะให้ส่วนผสมที่มีความเป็นเนื้อเดียวกันมากกว่าวัตถุที่มีความแตกต่างกัน ความแตกต่างของสมบัติต่าง ๆ เหล่านี้ทำให้มีส่วนผสมที่ไม่เข้ากันในระหว่างการผสม ความเป็นเนื้อเดียวกันของผลิตภัณฑ์สุดท้ายขึ้นอยู่กับสมดุลที่เกิดขึ้นระหว่างกลไกของการผสมกับการไม่ผสม กล่าวคือขึ้นกับชนิดของเครื่องผสม สภาพการทำงานและ

ชนิดของส่วนผสมในอาหารที่ผสมกันแล้วบางชนิดอาจเป็นเนื้อเดียวกันหลังการผสมเพียงช่วงหนึ่งแล้ว
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เริ่มแยกออกจากกันอีกการควบคุมให้การผสมเกิดขึ้นในช่วงเวลาที่แน่นอนจึงเป็นเรื่องสำคัญ ถ้ามีการเก็บตัวอย่างจากของผสม 2 ชนิดก่อนเริ่มผสมมาวิเคราะห์ดู ตัวอย่างที่เก็บมาส่วนใหญ่จะประกอบด้วย ส่วนผสมหนึ่งแทบทั้งหมด แต่เมื่อเริ่มการผสมแล้วส่วนประกอบของแต่ละตัวอย่างจะเริ่มเหมือนกัน และมีส่วนผสมเฉลี่ยเหมือนของผสมที่ผสมเสร็จแล้ว การกำหนดการเปลี่ยนแปลงของส่วนผสมของอาหารอาจคำนวณได้จากค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละส่วนหรือแฟรคชัน (fraction) ในตัวอย่างระหว่างการผสม

ทฤษฎีการผสมของเหลว



รูปที่ 2.1 แสดงความเร็วของส่วนผสมที่เกิดขึ้นในระบบของเครื่องผสม
ความเร็วของส่วนผสมในระหว่างการผสมของเหลว A,
ความเร็วในแนวตั้ง B, ความเร็วในแนวหมุน C,
ความเร็วในแนวรัศมี

1. ความเร็วในแนวรัศมีเป็นความเร็วซึ่งเกิดในทิศทางตั้งฉากกับแกนของเครื่องผสม
2. ความเร็วในแนวตั้ง (ขนาดกับแกนของเครื่องผสม)
3. ความเร็วในแนวหมุน (tangential กับแกนของเครื่องผสม)

เพื่อให้เกิดการผสมที่ดีที่สุดต้องเพิ่มความเร็วในแนวตั้งฉากกับแกนของเครื่องและแนวตั้งของของเหลวให้มากที่สุดโดยการใช้แบฟเฟิล (baffle) หรือให้แกนของเครื่องผสมหรือใบมีดเอียงเป็นมุม

ในการผสมของเหลวที่มีความหนืดต่ำต้องทำให้ของเหลวมีการเคลื่อนที่แบบเทอร์บูเลนซ์ เพื่อให้ส่วนผสมที่มีการเคลื่อนที่ช้าผสมเข้ากับส่วนผสมที่มีการเคลื่อนที่เร็วกว่า ควรหลีกเลี่ยงการเคลื่อนที่แบบวนเป็นเกลียว (vortex) เพราะชั้นอาหารที่หมุนอยู่จะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่ใกล้เคียงกัน จึงไม่เกิดการผสม แต่ของเหลวจะเพียงหมุนรอบเครื่องผสมเท่านั้น

สำหรับการผสมอาหารเหลวที่มีความหนืดสูง อาหารบดละเอียดหรือโดขนมปังนั้นต้องมีการกระทำอื่น ๆ ร่วมด้วยดังต่อไปนี้

1. การนวดวัตถุดิบกับผนังเครื่องหรือกับวัตถุดิบอีกชนิดหนึ่ง
2. การม้วนพับอาหารที่ยังไม่ได้ผสมกันเข้าไปในอาหารที่ผสมกันแล้ว
3. การรีดเชือนเพื่อยืดวัตถุดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผสมอย่างมีประสิทธิภาพทำได้โดยการทำให้เกิดผิวหน้าใหม่ของอาหารและผสมกันให้มากที่สุด อย่างไรก็ตามเนื่องจากวัตถุดิบที่ใช้มีความหนืดสูง จึงต้องทำให้ใบผสมของเครื่องผสมเคลื่อนที่ไปในวัตถุดิบหรือให้วัตถุดิบเคลื่อนที่เข้ามาที่ใบผสม

อาหารเหลวส่วนใหญ่มีคุณสมบัติเป็นนอน-นิวโทรเนียน (ความหนืดเปลี่ยนแปลงไปขึ้นกับอัตราเร็วของการเฉือน) และส่วนใหญ่จะเป็นประเภทซูโดพลาสติก (pseudoplastic) ซึ่งความหนืดจะลดลงเมื่อเพิ่มอัตราเร็วของแรงเฉือน หรือเป็นแบบไดลาแทนท์ (dilatant) ซึ่งความหนืดจะเพิ่มขึ้นพร้อมกับอัตราเร็วของการเฉือนและวิสโคอีลาสติก (viscoelastic) สมบัติด้านการไหลของอาหารในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่จะเปลี่ยนไปในระหว่างการผสม การออกแบบเครื่องมือต้องออกแบบให้สามารถผสมส่วนผสมได้เป็นอย่างดีโดยไม่ทำให้มอเตอร์รับน้ำหนักมากไปหรือทำให้ประสิทธิภาพของการผสมลดลง

2.2.3 เครื่องมือ

การเลือกชนิดและขนาดของเครื่องผสมที่ถูกต้องขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของอาหารที่จะนำมาผสมและความเร็วของการผสมเพื่อให้ได้ระดับการผสมที่ต้องการ โดยใช้พลังงานน้อยที่สุด เครื่องผสมแบ่งได้ตามการใช้งานดังนี้

1. เครื่องผสมอาหารเหลวที่มีความหนืดต่ำหรือปานกลาง
2. เครื่องผสมอาหารเหลวหรืออาหารบดที่มีความหนืดสูง
3. เครื่องผสมอาหารที่เป็นผงแห้ง เป็นจีนหรือเป็นเม็ด

2.2.3.1 เครื่องผสมสำหรับอาหารเหลวที่มีความหนืดต่ำหรือปานกลาง

มีการออกแบบใบผสม (agitator) หลายชนิดสำหรับผสมของเหลวกับของเหลวและรวมถึงการผสมของแข็งที่แขวนลอยในของเหลวหรือการคูดก้าผสมกับของเหลวในสถานะทั้งที่มีแบบเฟิลและไม่มีแบบเฟิล ตารางที่ 2.3 แสดงข้อดีและข้อเสียของเครื่องแต่ละแบบ

2.2.3.2 เครื่องผสมใบพาย (Paddle agitator)

รูปที่ 2.4 (a) แสดงใบผสมแบนกว้างซึ่งเป็นแบบที่ง่ายที่สุด ขนาดของใบผสมกว้าง 50 – 75% ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเครื่องและหมุนด้วยความเร็ว 20 – 150 รอบต่อนาที มักมีร่อง (pitch) ที่ใบมีดเพื่อส่งเสริมการไหลในแนวตั้งในแท็งก์ที่ไม่มีแบบเฟิล

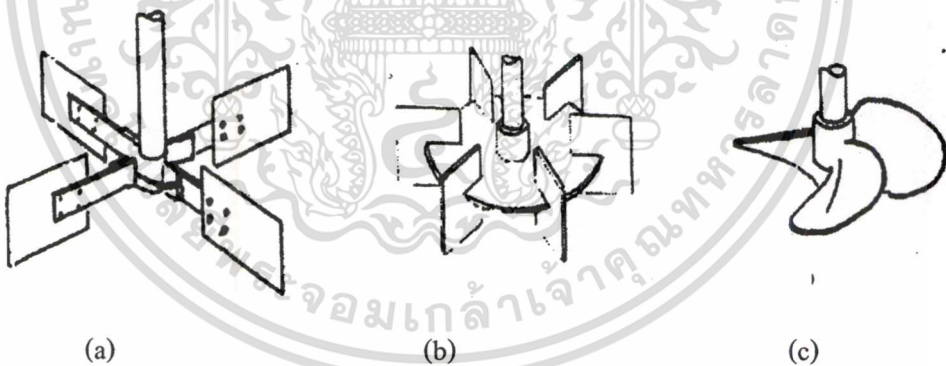
2.2.3.3 เครื่องผสมใบพัด (Impeller agitator)

เครื่องผสมแบบนี้จะมีใบผสมตั้งแต่ 2 ใบขึ้นไปติดอยู่กับแกนหมุนเครื่องผสมใบพัดกังหัน (turbine machine) เป็นเครื่องผสมที่มีใบพัดมากกว่า 4 ใบติดอยู่ด้วยกัน ขนาดของใบผสมเท่ากับ 30 – 50% ของเส้นผ่าศูนย์กลางของภาชนะและหมุนด้วยความเร็ว 300 – 500 รอบต่อนาที ใบผสมอาจแบนเอียงหรือโค้งเป็นรูปคลื่นเพื่อการไหลในแนวอนและแนวตั้ง ใบผสมหรือใบมีดอาจจะติดกับแผ่นดิสก์ (vaned disc impeller) ดังรูปที่ 2.4 (b) ขอบของใบพัดจะเกิดแรงเฉือนสูง ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขณะหมุนจึงนิยมใช้ในการผสมอิมัลชันในตอนต้นกระบวนการ ส่วนใบพัดซึ่งมีใบมีดสั้นคือ สั้นกว่า 1 ใน 4 ของเส้นผ่าศูนย์กลางของแท่งก็ เรียกว่า เครื่องผสมใบพัดเรือ (propeller agitator) ดังรูปที่ 2.4 (c) ในเครื่องบางแบบจะมีแปฟเฟิลติดอยู่ที่ผนังของภาชนะเพื่อเพิ่มแรงเฉือน ป้องกันการหมุนวน และส่งเสริมการเคลื่อนที่ของของเหลวในแนวตั้งและแนวนอน แต่ต้องทำความสะอาดเครื่องผสมใบพัดเรืออย่างเพียงพอ เครื่องทำงานที่ความเร็วรอบ 400 – 1,500 รอบต่อนาทีและใช้ในการผสมของเหลวให้เข้ากัน ใช้เจือจางสารละลายเข้มข้น ใช้เตรียมน้ำเชื่อม น้ำเกลือ หรือละลายส่วนผสม

ตารางที่ 2.3 ข้อดีและข้อเสียของเครื่องผสมของเหลวแบบต่าง ๆ

ชนิดของเครื่องผสม	ข้อดี	ข้อเสีย
เครื่องผสมใบพาย	ให้การหมุนและความเร็วในแนวรัศมี	การไหลในแนวตั้งไม่ดี เกิดการหมุนวนที่ความเร็วสูง
เครื่องผสมใบพายหลายใบ	ให้การไหลเวียนดีทั้งใน 3ทิศทาง	ราคาแพง ต้องการพลังงานสูง
เครื่องผสมใบพัดเรือ	ให้การไหลเวียนดีทั้งใน 3ทิศทาง	ราคาแพงกว่าเครื่องผสมใบพาย
เครื่องผสมใบพัดกั๊กัน	ให้การผสมดีมาก	ราคาแพงและอาจเกิดการอุดตัน



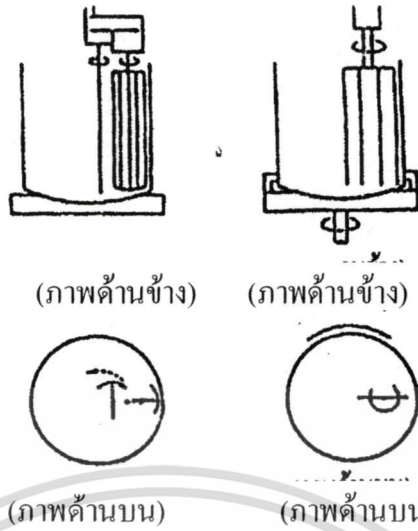
รูปที่ 2.2 ใบผสม

(a) เครื่องผสมใบพาย; (b) เครื่องผสมใบพายติดบนจานดิสก์;

(c) เครื่องผสมใบพัดเรือ เครื่องผสมอาหารเหลวหรืออาหารกึ่งแข็งกึ่งเหลวที่มีความหนืดสูง

นอกจากเครื่องที่กล่าวมาแล้ว ยังมีเครื่องนวดแป้งชนิดตั้งผสมอยู่นิ่งกับที่ (stationary pan mixer) เครื่องนวดแป้งแบบตั้งผสมหมุนพร้อมการขยับตัวของตัวนวด (rotary pan mixer) ดังรูปที่ 2.3 และเครื่องผสมใบผสมรูปซิกมา (sigma blade mixer) ในรูปที่ 2.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ก) แบบถึงผสมอยู่กับที่ (ข) แบบถึงผสมหมุน



(ค) ไบผสมแบบต่างๆ

รูปที่ 2.3 เครื่องนวดแป้งแบบถึงผสมหมุนพร้อมการขยับตัวของตัวนวด



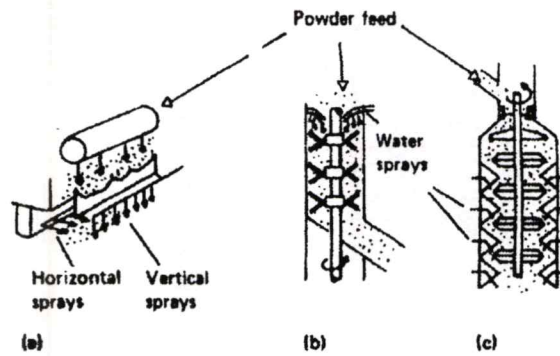
รูปที่ 2.4 เครื่องผสมไบผสมรูปฉิกมา

2.2.3.4 เครื่องผสมของเหลวและผงอาหาร (Powder-liquid contacting devices)

มีเครื่องผสมหลายแบบที่ออกแบบมาเพื่อผสมผงอาหารเข้าไปในของเหลวโดยใช้เวลาในการผสมสั้น ๆ โดยทั่วไปแล้วเครื่องจะฉีดผงอาหารเข้าไปในสเปรย์ของของเหลวและอาจผสมต่อไปโดยใช้ไบมิดหรือแกนหมุน รูปที่ 2.7 เป็นตัวอย่างของเครื่องดังกล่าว เครื่องอาจปั่นผงนี้ผ่านเข้าไป

เอกตามทีอี่ซึ่งภายในจะติดตั้งไบมิดสำหรับกวนอยู่ การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 เครื่องผสมของเหลวและผงอาหาร

(a) Neptune Chemix(part); (b) Schugi mixer; (c) Buss mixer

2.2.3.5 เครื่องผสมแบบอื่น ๆ

การใช้ปั๊มจะช่วยในการผสมได้ระดับหนึ่งเพราะปั๊มจะทำให้เกิดการไหลแบบเทอร์บูเลนซ์ในปั๊มและในท่อ มีปั๊มหลายชนิดที่ใช้สำหรับของเหลวและสารแขวนลอยแบบต่าง ๆ ดังจะดูรายละเอียดได้จากรายงานของ Leniger และ Beverloo (1975)

2.2.3.6 เครื่องผสมอาหารแห้งผงและอาหารชิ้นเล็ก ๆ

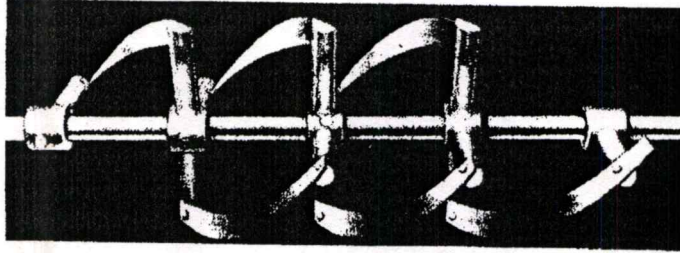
ตัวอย่างเครื่องผสมอาหารแห้งผงและอาหารชิ้นเล็ก ๆ ได้แก่ tumbling mixer ซึ่งมีลักษณะเป็นถังทรงกระบอกที่หมุนในแนวนอน ภายในบรรจุก้อนวัสดุที่กลิ้งได้ง่าย เมื่อดังหมุนจะมีแรงยกก้อนวัสดุให้สูงขึ้นแล้วปล่อยตกลงมากระแทกวัสดุให้แตกเล็กลง ใช้กับวัสดุที่มีความแข็งมากให้มีขนาดเล็กลงจนเป็นผงละเอียด นอกจากนี้ยังสามารถบดวัสดุในสภาพที่เปียกและแฉะได้ด้วย ตัวอย่างอื่นได้แก่ เครื่องผสมของแข็งแบบมีใบผสมริบบิ้น (ribbon mixer) ดังในรูปที่ 2.7

ผลกระทบต่ออาหาร

การทำงานของเครื่องผสมไม่มีผลโดยตรงต่อคุณค่าทางโภชนาการหรืออายุการเก็บรักษาอาหารแต่อาจเกิดผลกระทบทางอ้อม คือ ทำให้องค์ประกอบของอาหารทำปฏิกิริยากันได้ง่ายขึ้น ลักษณะและปริมาณการเกิดปฏิกิริยาจะขึ้นกับองค์ประกอบของอาหารที่เกี่ยวข้อง และจะเกิดเร็วขึ้นถ้ามีความร้อนสูงเกิดขึ้นในเครื่องผสม ในระหว่างการขีดและพับโดขนมปังจะทำให้โครงสร้างของกลูเตนแข็งแรงขึ้นและขนมปังมีลักษณะเนื้อสัมผัสตามที่ต้องการ โดยทั่วไปแล้วการผสมจะมีผลต่อคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสและคุณสมบัติการทำงานของอาหารมาก ผลโดยตรงคือ จะเพิ่มความเหนียวเหนียวกันของผลิตภัณฑ์โดยการกระจายส่วนผสมให้ทั่วกันตลอด ซึ่งจะช่วยเพิ่มการยอมรับของผู้บริโภคและลดปริมาณของเสียจากกระบวนการผลิตได้ อาหารหลายชนิดจำเป็นต้องผสมให้เข้ากัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้สัดส่วนขององค์ประกอบเป็นไปตามมาตรฐานและกฎระเบียบ เช่น ผักรวม ไม้กรอกและผลิตภัณฑ์เนื้ออื่น ๆ



รูปที่ 2.6 เครื่องผสมแบบมีใบผสมรึบปั่น

2.2.4 ศึกษาขบวนการขึ้นรูป

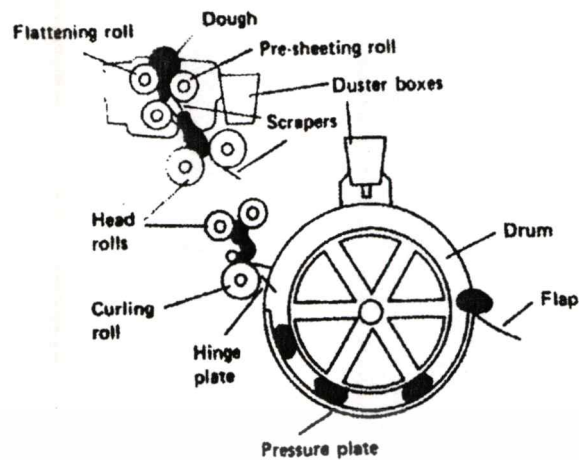
2.2.4.1 การขึ้นรูป (Forming)

มีการออกแบบเครื่องมือหลายชนิดสำหรับการขึ้นรูป ในที่นี้จะยกตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้สำหรับการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์บางชนิด เช่น ขนมปัง บิสกิต ขนมหพาย และลูกกวาด

เครื่องขึ้นรูปขนมปัง รูปที่ 9 เป็นเครื่องมือที่ใช้ขึ้นรูปโดขนมปังให้ได้รูปร่างตามที่ต้องการ โดยการยึดโดในล้อหมุน โดยมี 3 ขั้นตอนคือ

1. การแผ่เป็นแผ่น
2. การม้วนกลิ้ง
3. การม้วนและจีบปิดรอยแตก

มีช่องว่างระหว่างลูกกลิ้งในลูกกลิ้ง 3 ชุดแรก ทั้งนี้เพื่อคลึงโดให้แผ่เป็นแผ่นบางโดยไม่ขาดแล้วจึงม้วนหลวม ๆ และขนาดด้วยลูกกลิ้งที่หมุนอยู่ โดยลูกกลิ้งนี้จะดัน โดกับแผ่นงานอัดความดัน ความดันจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นและกำจัดอากาศที่ถูกดักอยู่ออกไป การอัดโครงสร้างของโดทำให้ความชื้นของแผ่น โดเพิ่มขึ้นที่ด้านหางของ โด ดังนั้นจึงควรให้ส่วนที่มีความชื้นมากที่สุดของ โดนี้ อยู่ที่ตรงกึ่งกลางล้อหมุน



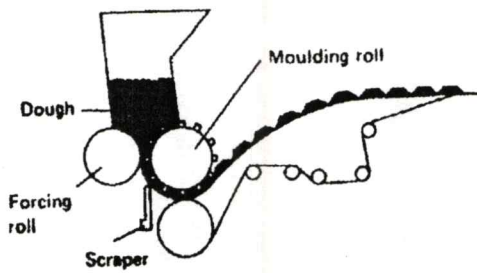
รูปที่ 2.7 เครื่องขึ้นรูปขนมปัง

2.2.4.2 เครื่องขึ้นรูปพายและบิสกิต

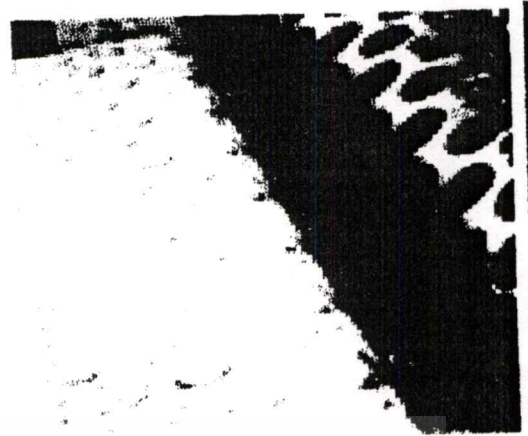
การขึ้นรูปแป้งขนมพายทำได้โดยการใส่โดในภาชนะที่เป็นอลูมิเนียมฟอยล์หรือแม่พิมพ์ซึ่งนำกลับมาใช้ใหม่ได้โดยกดแม่พิมพ์ลงมา ต่อจากนั้นจึงเติมไส้ลงไปบนตัวแป้งที่พิมพ์ไว้แล้วและปิดทับด้วยแผ่นโด ตัดฝาแป้งขนมพายนี้ด้วยใบมีดที่เคลื่อนที่กลับไปมา สำหรับวิธีการขึ้นรูปบิสกิตอาจทำด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งต่อไปนี้

1. การกดโดให้เป็นรูปร่างตามที่ต้องการด้วยแม่พิมพ์ซึ่งเป็นลูกกลิ้งโลหะ (die forming) ดังรูปที่ 2.8 (a)
2. การใช้ลูกกลิ้งสำหรับตัดแผ่นโดให้ได้รูปร่างตามที่ต้องการ อาจจะมีลูกกลิ้งสำหรับพิมพ์แบบกดลงไปบนผิวของบิสกิตพร้อมกัน ดังรูปที่ 2.8 (b)
3. ใช้เครื่องขึ้นรูปโดยใช้เกลียวัดโดอื่น ๆ ผ่านรูพิมพ์ในเครื่องไวร์คัท (wire-cut)
4. การอัดโดที่ยาวติดต่อกันอย่างต่อเนื่องด้วยเกลียวัดจากเร้าท์เพรส (rout press) ซึ่งมีลักษณะคล้ายไวร์คัทแต่ไม่มีลวดตัด แล้วตัดโดให้ได้ความยาวตามที่ต้องการด้วยมีดที่แกว่งไปมา มีการออกแบบเครื่องมือสำหรับเคลือบแผ่นโดด้วยไขมัน เช่น ขนมปังครัวซอง

พาสตา โดม้วน เช่น เครื่องขึ้นรูปพาสตาและโรล และโดที่มีการเดินไส้กรอก โรลเล็กและเล็กอื่น ๆ



(a)



(b)

รูปที่ 2.8 เครื่องขึ้นรูปขนมบิสกิตแบบ (a) rotary moulder (b) moulding rollers

2.2.4.3 เครื่องขึ้นรูปลูกกวาดและขนมหวาน

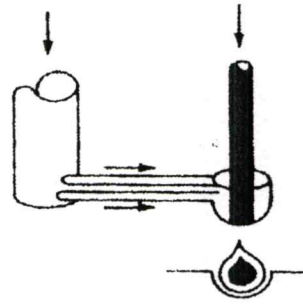
เครื่องขึ้นรูปลูกกวาดและขนมหวานประกอบด้วยแม่พิมพ์ซึ่งมีขนาดและรูปร่างสำหรับผลิตภัณฑ์เฉพาะอย่างติดอยู่กับสายพาน สายพานซึ่งเคลื่อนที่อยู่ใต้ภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์ซึ่งจะหยอดน้ำตาลร้อน ๆ ลงมาด้วยปริมาตรที่เที่ยงตรงแน่นอนลงไปแม่พิมพ์แต่ละอัน เครื่องหยอดนี้สามารถหยอดน้ำตาลชนิดเดียว หยอดเป็นชั้นหรือหยอดเฉพาะกลางก็ได้ (รูปที่ 2.9) เช่นหยอดไส้ช็อกโกแลตในลูกกวาดแข็ง หลังจากนั้นผลิตภัณฑ์จะผ่านเข้าไปในอุโมงค์ทำความเย็น และถูกแกะออกเมื่อแข็งได้ที่แม่พิมพ์ก็จะเริ่มทำงานต่อไปในรอบต่อไป (รูปที่ 2.10) รูปที่ 2.11 เป็นเครื่องขึ้นรูปช็อกโกแลต

เครื่องมือ 3 ชนิดที่นิยมใช้มีดังต่อไปนี้ เครื่องเหล่านี้ใช้วิธีแกะผลิตภัณฑ์รวมทั้งวัตถุดิบที่ใช้ทำแม่พิมพ์แบบต่างกัน

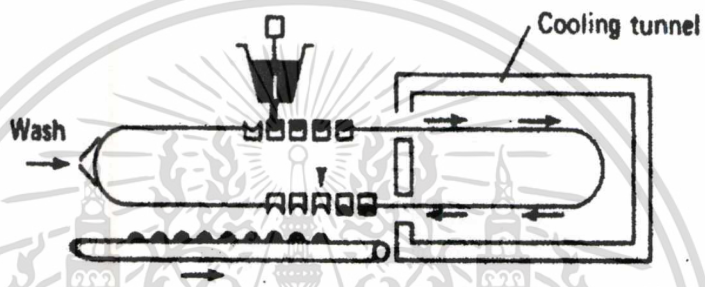
- 1.แม่พิมพ์โลหะซึ่งมีหมุดติดอยู่เพื่อแกะผลิตภัณฑ์ ใช้ในการผลิตลูกกวาดแข็ง เช่น บัทเทอร์สกอตต์
- 2.แม่พิมพ์ที่ทำมาจากพลาสติก ซึ่งจะแกะผลิตภัณฑ์ออกโดยการบิดด้วยวิธีทางกล ใช้กับลูกกวาดแบบนุ่ม เช่น ทอฟฟี่ ฟัดจ์ ฟองคองซ์และช็อกโกแลต
- 3.แม่พิมพ์อลูมิเนียม เคลือบด้วยโพลีเตทราฟลูออโรเอทิลีน (polytetrafluoroethylene) ซึ่งใช้ลมเป่าผลิตภัณฑ์ออก นิยมใช้กับเยลลี่ กับ ฟองคองซ์

เครื่องทุกชนิดทำงานด้วยระบบอัตโนมัติ เช่น การอัดลูกกวาดผ่านเกลียวอัด และตกแต่งรูปร่างด้วยชุดลูกกลิ้งเพื่อให้ได้เส้นน้ำตาลยาว ลูกกวาดแต่ละเม็ดจะถูกตัดจากสายและขึ้นรูปโดยผ่านรูหน้าแปลน (die)

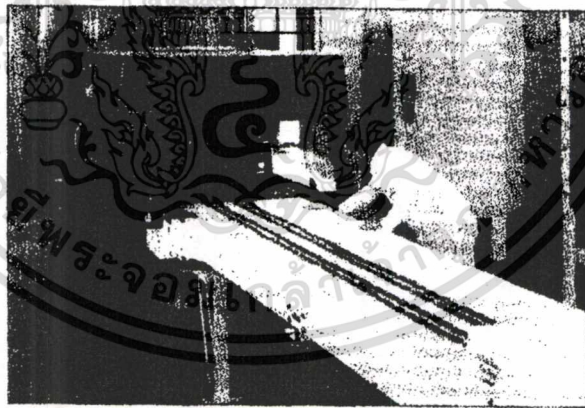
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.9 เครื่องขึ้นรูปลูกกวาดสอดไส้



รูปที่ 2.10 เครื่องขึ้นรูปขนมหวาน โดยใช้ลมเป่าขนมออกจากแม่พิมพ์



รูปที่ 2.11 เครื่องขึ้นรูปช็อกโกแลต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การศึกษากระบวนการออกแบบ

2.3.1 โครงสร้างกับการออกแบบ

โครงสร้าง คือ สิ่งที่จัดสร้างขึ้น โดยการต่อรวมหน่วยต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ให้ทำอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งต้องการมาตรฐานความมั่นคงบางประการ หน้าที่ของโครงสร้างอาคารที่ก่อสร้างขึ้นมาจะมีโครงสร้างเปรียบเสมือนกระดูกโครงหลัก และมีส่วนประกอบอื่น ๆ ซึ่งทำหน้าที่ต่าง ๆ กันมาเช่น ปิดหุ้มทับตกแต่ง เพื่อให้การใช้เนื้อที่ภายในอาคารนั้นสะดวก และเหมาะสมกับประเภทของอาคาร โครงสร้างอาจแยกเป็นหลายส่วนหลายตอนประกอบร่วมกันจนสำเร็จเป็นตัวอาคารขึ้นมา โครงสร้างอาจแยกเป็นหลายส่วนหลายตอนประกอบร่วมกันจนสำเร็จเป็นตัวอาคารขึ้นมา โครงสร้างย่อยนี้อาจแยกออกเป็นหลายชุด หลายตอน เช่น ตัวอย่างโครงสร้างรับเครื่องมุงหลังคา โครงสร้างพื้น โครงสร้างบันได โครงสร้างคานต่อ โครงสร้างฐานราก ดังนี้เป็นโครงสร้างย่อยต่าง ๆ ดังกล่าว เมื่อประกอบกันเข้าทั้งหมดก็เป็นตัวอาคารในที่สุดจะเห็นว่ารูปร่างโครงสร้างแต่ละชนิดมีลักษณะเฉพาะเนื่องจากมีแรงหรือน้ำหนักบรรทุกทุกเป็นตัวการจัดระเบียบหรือบังคับให้เกิดเป็นรูปต่าง ๆ กันไป เมื่อแรงที่ถ่ายทอดถูกตามกฎเกณฑ์แล้ว โครงสร้างนี้จะตั้งอยู่อย่างมั่นคงและก่อให้เกิดความรู้สึกที่พึงพอใจเมื่อมองดู ฉะนั้นเมื่อต้องใช้วัสดุต่าง ๆ ก็ต้องใช้ให้เหมาะสมกับความสามารถของการรับเรงนั้น ๆ ด้วยอย่างดี

2.3.2 แรงต้านภายในเนื้อวัสดุประกอบเป็นโครงสร้าง

แรงต้านภายใน (Resistance force) ที่ได้กล่าวนี้อาจแยกเป็น 2 ชนิดด้วยกัน ซึ่งได้มีความแตกต่างกันดังนี้

แรงอัด (Compression or Push or Pressure) ด้านความพยายามที่จะทำให้วัสดุนั้นสั้นเข้า บีบเข้า หรือแตก

แรงเฉือน (Shear) กระทำกับวัสดุในแนวสัมผัส Tangential กับพื้นผิวที่ต้องรับแรงนี้ วัสดุไม่จำเป็นต้องติดต่อกันเป็นเนื้อเดียวทางกายภาพ เพื่อด้านแรงเฉือนนี้ได้ แต่ต้องมีแรงอัดไว้ในพื้นที่ผิวดังกล่าวชนกันแน่นอยู่ เมื่อแรงฝืดมีขนาดเพียงพอต้านแรงเฉือนดังกล่าวมิให้วัสดุเลื่อนจากกันก็ใช้ได้

2.3.3 รูปทรงเบื้องต้นของโครงสร้าง

กล่อ่งตัน (Flock) คือ ก้อนซึ่งมีขนาดโตมากในทางปฏิบัติอาจไม่มีการสร้างให้ได้รูปทรงตามต้องการ เพราะต้องการประหยัดวัสดุ แต่ต้องการให้คงได้ความแข็งแรงและความแข็งแรงให้พอเท่านั้นจึงทำเป็นกล่อ่งกลมวงเปิดภายใน หรือประกอบรูปทรงพอให้ได้คุณสมบัติกล่อ่งตันและแผ่นพาด Bearmand Planks พวกคานใช้ผิวของด้านแคบรับน้ำหนักบรรทุกทุกคานรับแรงดันในแนวตั้งกับระนาบคานได้ดี ที่ผิวแรงอัดนั้นอาจเสริมเนื้อให้แข็งตัว Stffener ให้มีหน้าตัดมากขึ้นได้ และอาจเสริมปล่องตันเป็นระยะ เพื่อช่วยรับแรงอัดแนวทแยงซึ่งเกิดจากแรงเฉือน หรือทำการเสริมที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น เมื่อเผยแพร่ให้ผู้อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และอาจเสริมปล่องตันเป็นระยะ เพื่อช่วยรับแรงอัดแนวทแยงซึ่งเกิดจากแรงเฉือน หรือทำการเสริมที่ผิวล่างให้หนาขึ้นเพื่อรับแรงดึงก็ได้ เมื่อพิจารณาจากงานปีก่อน Pange จะเห็นว่าปีกบนปีกล่าง และตัวแผ่นแกนตั้งรับแรงเฉือน ซึ่งเกิดทั้งแรงอัดแนวทแยงและแรงดึงด้วย เมื่อทำการเปรียบเทียบความสามารถในการรับแรงอัดของรูปหน้าตัดเท่า ๆ กัน เมื่อพิจารณาแกนทั้ง 2 ในระนาบที่ตั้งฉากกับแรงอัดที่แล้ว

รูปจตุรัส รับแรงโก่งเคาะได้ดีเท่ากันทั้ง 2 แกน

รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า จะเกิดแรงโก่งเคาะ ในแนวทิศตั้งฉากกับแกนยาว

รูปฉาก ตรงมุมไม่โก่งเคาะ ตรงปลายฉากกำลังด้อย

รูปกลวงต่าง ๆ เช่น สี่เหลี่ยมกลวง รูปสามเหลี่ยมกลวง รูปกลมกลวงรับแรงอัดได้ดีมาก ทำให้เพิ่มความยาวของท่อนรับแรงอัดได้ โดยยังไม่เกิดโก่งเคาะเสียหาย ดังนั้นมุมมีส่วนช่วยให้ไม่โก่งเคาะง่าย

เม็ด Particle ไม่มีคุณสมบัติในการรับแรง

เส้นเอ็น Tendon มีคุณสมบัติในการรับแรง ได้ดังนี้

- รับแรงดึงตามแนวเส้นได้
- รับแรงโก่งเคาะ Bucking เมื่อรับแรงอัด
- รับแรงอัดเฉือนไม่ได้

แผ่น (Sheet) สามารถรับแรงดึงได้ดีในแนวขนานกับระนาบของแผ่น หรือเมื่อยึดการอบพื้นที่แผ่น หรือเมื่อยึดปลายทั้งสองแผ่น หรือยึดปลายหนึ่งของแผ่นไว้ แผ่นควรมีคุณสมบัติทางเคมีกำลังดี มีความเหนียว แผ่นทำโค้งตามแนวเดียวได้ แต่ทำโค้ง 2 ทิศไม่ได้ถ้าไม่ตัดประกอบใหม่ แผ่นมีโครงกรอบ Trame Sheet จะรับแรงดึงแรงเฉือน และแรงอัดทแยงได้ จะเสียหายเมื่อแรงอัดทแยงไปทำให้เกิดการโก่งเคาะตัวกรอบ

2.3.3.1 ก้อน (Brick) มีคุณสมบัติต่างกันไปแล้วแต่คุณสมบัติวัสดุที่นำมาใช้ ประกอบเป็นก้อนรับแรงประเภทต่าง ๆ ได้ดี พวกกล่องตันหรือก้อนขนาดโตขึ้น มีกำลังและความแข็งแรงมาก

2.3.3.2 ท่อน (Rod) คือ เส้นเอ็นขนาดใหญ่ขึ้น รับแรงดึง อัด ตัด และรับแรงบิดได้ดีมาก ถ้าใช้เป็นเสาสั้นรับแรงตัดได้ดีมาก ถ้ายาวมากขึ้นอาจโก่งเคาะได้ต้องแก้ไขให้มีความแข็งแรงมากขึ้น เช่น ใช้ตัวดึงมันเป็นเกลียวรอบความยาว เมื่อใช้วัสดุรับแรงดึงดีเป็นท่อนจะรับแรงได้ทุกประเภท เมื่อใช้วัสดุที่มีความแข็งแรงจะรับแรงเฉือนกับแรงบิดได้

2.3.4 วัสดุและกรรมวิธีที่ใช้ในการผลิต

วัสดุที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้ห้ามเผยแพร่โดยไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
1. โลหะ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โลหะประเภทเหล็ก (Ferrous Metal)
- โลหะประเภทไม่ใช่เหล็ก (Non-Ferrous Metal)

2. โลหะ คือ วัสดุที่ไม่ใช่โลหะ สามารถแยกได้ 2 ชนิด

สารอินทรีย์ธรรมชาติ (Organics Material From Natural)

กฎในการเลือกวัสดุ

ในการนำวัสดุต่าง ๆ มาใช้เพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้น มีอยู่หลายชนิด ขึ้นอยู่กับการเลือกใช้ที่ถูกต้องและเหมาะสม ในการเลือกวัสดุมีข้อกำหนดและกฎในการเลือกใช้ให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ ดังนี้

1. Formability ความสามารถที่จะทำให้วัสดุนั้นเป็นงานสำเร็จรูปได้ง่าย
2. Machinability ความสามารถที่จะทำให้วัสดุนั้นสำเร็จรูปได้ ต้องอาศัย

เครื่องจักรกล

3. Mechanical-Stability คุณสมบัติทางกลไกในขณะใช้งานไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง
4. Electrical Behaviours คุณสมบัติทางไฟฟ้าต้องเหมาะสมกับงาน
5. Cost ราคาพอสมควร

2.3.4.1 อลูมิเนียม

โลหะพวกอลูมิเนียมมีการนำมาใช้ประโยชน์มากที่สุด คือ ใช้ในการทำภาชนะบรรจุวัสดุต่าง ๆ อลูมิเนียมที่ใช้ควรจะเป็นชนิดที่ผสมกับโลหะอื่น ๆ ทั้งนี้เพื่อให้มีความแข็งแรงพอเพียงและทนต่อการกัดกร่อนได้

2.3.4.2 พลาสติก

พลาสติกอ่อน (Thermo-Plastics) เป็นวัสดุที่มีโครงสร้างไม่เป็นตาข่ายยึดติดกันที่อุณหภูมิห้อง จะมีความยืดหยุ่น เมื่อค่อย ๆ ได้รับความร้อนขึ้นเรื่อย ๆ จะอ่อนตัว จนสามารถขึ้นรูปโดยไม่ปาดผิวได้ เมื่อให้ความร้อนมากขึ้นจะหลอมละลายและเชื่อมประสานกันได้ เมื่อปล่อยให้เย็นจนแข็งตัวจะมีความแข็งแรงและความเค้นเหมือนเดิม จึงสามารถนำพลาสติกบางชนิดนี้มาหลอมละลายได้ใหม่หลาย ๆ ครั้ง พลาสติกประเภทนี้ส่วนมากละลายในสารละลายบางชนิดได้ พลาสติกอ่อนสารละลายจำแนกประเภทและการใช้งานได้ ดังนี้

1. โพลีเอทิลีน (Polyethylene) อักษรย่อ PE แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ โพลีเอทิลีนอ่อน (ความหนาแน่น 0.92 g/cm^3) ใช้ทำพลาสติกแผ่นบางท่อนบรรจุภัณฑ์สินค้า อีกชนิดหนึ่งคือ โพลีเอทิลีนแข็ง (ความหนาแน่น 0.94 g/cm^3) ใช้ทำลื่นชัก ภาชนะ ท่อ เป็นต้น

2. โพลีโพลไพลีน (Polypropylene) อักษรย่อ PP ประโยชน์ใช้ทำเป็นชิ้นส่วนของ

เครื่องซักผ้า ชิ้นส่วนรถยนต์ ตัวเรือนของเครื่องใช้ภายในครัวเรือน อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. โพลีไวนิลคลอไรด์ (Polyvinyl Chloride) อักษรย่อ PVC แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ ชนิดแข็งและอ่อน ประโยชน์ PVC ชนิดแข็ง ใช้ทำเป็นท่อสุขภัณฑ์ ชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่แทนสารเคมี ชนิดอ่อนใช้ทำเป็นหนังเทียม

4. โพลีสไตรีน (Polystyrene) อักษรย่อ PS ประโยชน์ใช้ทำเป็นตู้กระจก

5. สไตรีน-บูตาไดน (Styrene – Butadiene) อักษรย่อ SB ประโยชน์ใช้ผลิตเป็นฝาปิดเครื่องจักรกล ปุ่มกดและชิ้นส่วนทางไฟฟ้าต่าง ๆ

6. อะคริโลไนไตรล-บูตาไดน-สไตรีน (Acrylonitrile – Butadiene – Styrene) อักษรย่อ ABS ประโยชน์ผลิตชิ้นส่วนบริเวณบอร์ดอุปกรณ์ Instrument Board ไขพัตลม หมวกกันน็อค ตัวเรือนอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ

8. อะคริลิกกลาส (Polymethylmethacrylate) อักษรย่อ PMMA มีชื่อเรียกตามตลาดว่า เพลลิกกลาส (Plexiglass) ประโยชน์ใช้ทำเป็นแผ่นแก้วนิรภัย แผ่นกระจกแทนหินเจียรนัย ฝาครอบไฟท้าย ไฟเลี้ยวรถยนต์ ของใช้ในงานสุขภัณฑ์

9. โพลีเอไมด์ (Polyimide) อักษรย่อ PA ประโยชน์ใช้ผลิตเฟือง บูรอนเพลาาราง เลื่อน ลูกกลิ้งนำร่อง มู่เล่

พลาสติกแข็ง (Thermosetting Plastics) เกิดจากการ Proc Product ที่ยังไม่ยึดติดกันเป็นตาข่ายแล้ว จะมีการใส่สารแข็งตัว (Hardener) หรือให้ปฏิกิริยาความดันและความร้อนให้กลายเป็นตาข่ายแต่ยึดติดกัน ที่อุณหภูมิห้องจะมีสภาพหยุ่นตัวคล้ายเหล็กกล้า เมื่อถูกความร้อนจะทำให้เหนียว ยึดหยุ่นได้ แต่ถ้าได้รับความร้อนมากเกินไป พลาสติกจะสลายตัว โดยที่ไม่เกิดเป็นของเหลว ด้วยเหตุนี้จะนำมาขึ้นรูปโดยไม่ปาดผิว (Non-Cutting) เชื่อมประสานไม่ได้ในสภาพแข็งไม่สามารถละลายในสารละลายได้ จึงขึ้นรูปใช้งานได้เพียงครั้งเดียว

2.3.4.3 เหล็กปลอดสนิม

เหล็กปลอดสนิมนั้นนิยมใช้กันทั่วไปในการสร้างอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนของเครื่องมือที่จะต้องสัมผัสกับอาหาร การที่เหล็กปลอดสนิมทนทานต่อการกัดกร่อนได้อย่างดีนั้น เนื่องจากมีการเคลือบด้วยฟิล์มของ Chromium Oxide อย่างไรก็ดีถึงแม้ว่าจะเป็นเหล็กปลอดสนิมที่มีความทนทานต่อการกัดกร่อนได้ดีที่สุด ก็ยังพบว่าถูกกัดกร่อนได้ ถ้าไม่ได้รับการระวังรักษาเป็นอย่างดี โดยทั่วไปจะใช้เหล็กปลอดสนิมชนิด 304L และ 316L ในบริเวณที่มีการเชื่อม เพื่อป้องกัน Intergranular Corrosion โดยเฉพาะอย่างยิ่งในท่อหรือแท็งก์น้ำ ซึ่งมีการทำความสะอาดแบบ Clean-In-Place ส่วนอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการแปรรูปอาหารนั้น มักจะใช้เหล็กปลอดสนิมชนิด NO.4 (120-150 GRIT) Polished Finish แต่ บางกรณีก็จะเลือกใช้ชนิด 180 Grit Polished มากกว่าตัวอย่างอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้เหล็กปลอดสนิม ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4.4 เหล็ก (Steel)

แร่เหล็กพบอยู่มากมายในโลก ประกอบกับการถลุงเหล็กก็กระทำได้ไม่ยากนัก เครื่องจักรเครื่องมือตลอดจนอุปกรณ์ทางช่างกลต่าง ๆ ส่วนมากทำด้วยเหล็กทั้งเหล็กเส้นและเหล็กกล้า เป็นโลหะที่ใช้งานมากกว่าโลหะอื่นรวมกัน แม้ว่าเหล็กกล้าจะสามารถหล่อลงแบบให้มีรูปร่างต่าง ๆ ที่สลับซับซ้อนได้โดยตรงก็ตามแต่ ส่วนมากจะหล่อเหล็กกล้าเป็นแท่ง (Ingot) ไว้ใช้สำหรับนำไปทำท่อเหล็กเส้น เหล็กแผ่น หรือมีรูปร่างอื่นต่อไป

เหล็กกล้าสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. เหล็กกล้าธรรมดา (Plain Carbon Steels)
2. เหล็กกล้าผสม (Alloy steels)

เหล็กกล้าสามารถแบ่งแยกประเภทได้ตามจำนวนธาตุต่าง ๆ ที่ผสมอยู่ในคาร์บอนเป็นธาตุที่สำคัญมากที่สุด เหล็กกล้าชนิดธรรมดา จะมีเนื้อเหล็กและคาร์บอนเป็นธาตุเหล็ก เหล็กกล้าชนิดนี้จะแยกรหัส เช่น 10xx เลขสองตัวแรกจะหมายถึงเหล็กกล้าชนิดธรรมดา เลขตัวที่ 3 และตัวที่ 4 หมายถึง ส่วนผสมของคาร์บอนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 1/100 เช่น 1035 Steel หมายถึง เหล็กกล้าที่มีส่วนผสมต่ำและทนแรงดึงสูง เหล็กกล้าที่ใช้ทำชิ้นส่วนเครื่องจักร เหล็กกล้าทำเครื่องมือเหล็กสแตนเลส เหล็กใช้ทำอุปกรณ์ไฟฟ้า

การทำเส้นลวด เหล็กแผ่น เหล็กเส้น ท่อเหล็ก หรือเหล็กรูปต่าง ๆ ทำโดยการนำเอาแท่งเหล็กกล้าไปเผาให้ร้อนแล้วนำไปรีด นำไปอัด หรือนำไปดึงให้ได้รูปต่าง ๆ ตามต้องการ แท่งเหล็กกล้านี้จะหล่อไว้เป็นแท่ง ๆ น้ำหนักของเหล็กอาจมีตั้งแต่ 300 ปอนด์ถึง 25 ตัน

2.3.4.5 สแตนเลส สตีล

ปกติแล้วเหล็กจะเกิดออกซิเดชัน (Oxidize) ของเหล็กเรียกว่า สนิมเหล็ก ซึ่งจะเกิดเป็นแผ่นบาง ๆ จับอยู่ที่ผิวของเหล็ก แผ่นของเหล็กจะไม่คงทน ถูกทำลายได้ง่าย ไม่สามารถป้องกันการกร่อนได้เมื่อเปรียบเทียบกับโลหะอื่น ๆ เช่น อลูมิเนียม ทองแดง ทองเหลือง เป็นต้น โลหะเหล่านี้จะถูกออกซิไดซ์ในอากาศแล้วจะเกิดเป็นแผ่นอลูมิเนียมออกไซด์หรือเกิดสนิมของอลูมิเนียม แผ่นจะมีความคงทนสามารถต้านทานการกัดกร่อนได้โดยจะเป็นเสมือนเกราะหุ้มไม่ให้อากาศและความชื้นเข้าไปทำปฏิกิริยาได้อีก

ถ้าในส่วนผสมของโลหะธาตุบางประเภทเข้าไป เช่น โครเมียม และนิกเกิล ในปริมาณที่สูงในเหล็ก เหล็กจะกลายเป็นเหล็กกล้าไร้สนิม ซึ่งสามารถต้านทานการกัดกร่อนได้ดีขึ้น และมีคุณสมบัติทางกายภาพที่ดีขึ้นกว่าเดิม

คุณลักษณะทางกายภาพ

สแตนเลส สตีล ที่ใช้ในวงการอุตสาหกรรมนั้น จะต้องมีส่วนผสมของโครเมียม 13% คาร์บอน 0.2 – 0.4% ซึ่งมีคุณสมบัติทางกายภาพ ดังนี้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ทนต่อการกัดกร่อนในสภาพบรรยากาศ
2. มีความเหนียวเมื่อนำไปอบ ณ อุณหภูมิ 500 – 700 องศาเซลเซียส
3. มีความแข็งแรง แต่จะเปราะหักเมื่อมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอนมากกว่า 0.5%

ขึ้นไป

4. ทนต่อแรงดึง
5. คุณสมบัติที่ดีบางประการ ได้แก่ มีผิวงานที่เป็นมันวาวไม่หมอง ให้ความรู้สึกที่แข็งแรง โปร่งเบา และคุณสมบัติอีกข้อหนึ่ง คือ การกัดกร่อน

คุณสมบัติในการผลิต

1. สามารถขึ้นรูปต่าง ๆ ได้ (Forming)
2. สามารถตัด เจาะ พับได้
3. กรณีที่เป็นท่อกลม สามารถตัดโค้ง งอได้
4. การเชื่อมติดกัน สามารถทำได้หลายวิธี เช่น spot/welding/argon welding

ข้อจำกัดบางอย่างของสแตนเลส สตีล ที่ไม่แพร่หลายเมื่อเปรียบเทียบกับเหล็กแผ่นก็เนื่องจากประการแรก มีราคาแพง เพราะเป็นวัสดุ ที่จะต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศและมีน้ำหนักมากเมื่อเทียบกับโลหะแผ่น แต่อายุการใช้งานยาวนานมาก ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี และเสียค่าบำรุงรักษาถูกอีกด้วย

สแตนเลส สตีล แบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ตามชนิดของโครงสร้างซึ่ง ได้แก่

1. Austenitic Standless Steel ประกอบด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียม 18% นิกเกิล 8% และธาตุอื่น ๆ ผสมอยู่ประมาณ 2-4% ประเภทนี้จะจัดอยู่ในหมู่ 300 และมีชื่อเรียกว่า Chrome – Nickel ซึ่งมีความแข็งแรงสูงมาก แต่มีความเหนียวต่ำ และไม่มีคุณสมบัติความเป็นแม่เหล็กอยู่เลย
2. Martensitic Standless Steel จะประกอบด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียมอยู่ระหว่าง 11.5 – 17% และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอน (c) อีกไม่เกิน 1.2% Standless Steel ประเภทนี้จะมีแข็งแรงอยู่มาก แต่ก็มีความเปราะมากอีกเช่นกัน
3. Ferritic Standless Steel ซึ่งประกอบด้วยส่วนของธาตุโครเมียม อยู่ระหว่าง 17 – 27% และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอนอีกไม่เกิน 0.2% Standless Steel ประเภทนี้จะมีคุณสมบัติอ่อนและเหนียวมาก

สแตนเลส สตีล ได้ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารหลายด้าน เนื่องจากมีคุณสมบัติเด่นดังนี้

1. พื้นผิวที่เรียบเป็นเงางามทำให้ล้างทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรคได้ง่าย เนื่องจากเอกอาหารไม่ติดบนพื้นผิวไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การรักษาคุณสมบัติของอาหาร (ความเป็นกลาง ไม่มีผลต่อรสชาติของอาหาร ไม่เร่งให้อาหารเสียเร็ว ไม่มีสารปนเปื้อนที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย เป็นต้น)

3. ความต้านทานการกัดกร่อน

4. คุณสมบัติอื่นๆ เช่น คุณสมบัติเชิงกลที่สามารถรับความกดอากาศได้ (เช่น แท็งค์ดัม) การทนต่อความร้อน การทนต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างเบบพลัน เป็นต้น

ตัวอย่างการใช้สแตนเลสในอุตสาหกรรมอาหาร เช่น

- การผลิตนม เนยแข็ง การต้มเบียร์ การเตรียมน้ำผลไม้
- ถังเก็บไวน์ เบียร์
- อาหารแช่แข็ง (เครื่องจักร สายพานลำเลียง ถาดคัดแยก ตู้แช่ ห้องเย็น)
- อุปกรณ์เครื่องครัวที่ใช้ประกอบอาหาร เช่น ตู้อบ ภาชนะใส่อาหาร
- ฯลฯ

สำหรับข้อควรพิจารณาในการเลือกใช้เครื่องจักรที่ทำมาจากสแตนเลสในโรงงานผลิตอาหาร มีหลายข้อ อาทิ

1. เกรดที่เลือกใช้ (เนื่องจากมีหลายเกรด และคุณสมบัติ เช่น ความต้านทานการกัดกร่อนต่อสารต่าง ๆ ก็แตกต่างกันไป)
2. ผิวสำเร็จของสแตนเลสที่ใช้ (เช่น bright, 2B, 2D finish ฯลฯ ให้เหมาะสมกับงาน)
3. การออกแบบเครื่องจักร (ร่อง ช่องแคบ มุม การเชื่อม ฯลฯ)
4. ราคา
5. สภาวะแวดล้อมที่ใช้ (ชนิดสารที่สัมผัส ความเข้มข้นของสาร เป็นสารประกอบชนิดเดียวหรือหลายชนิดผสมกัน อุณหภูมิที่ใช้ ลักษณะของสาร (ของเหลว ของแข็งหรือไอ เป็นต้น)
6. การทำความสะอาด (ASTM A380) ตรวจสอบและการบำรุงรักษา เป็นต้น

2.3.5 ข้อมูลสัดส่วนของแบบมนุษย์กับการออกแบบ

สถาพร ดิบุญมี ณ ชุมแพ (2540:33-39) กล่าวว่า ข้อมูลสัดส่วนของมนุษย์ คือ ข้อมูลเกี่ยวกับมิติที่ได้จากการวัดขนาดของที่เว้นว่าง (Space) และมิติเว้นว่าง (Clearance) ที่พอเหมาะซึ่งเกิดจากขนาดร่างกายของมนุษย์ต่อการประกอบกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง

ข้อมูลสัดส่วนของมนุษย์ คือ ข้อมูลเกี่ยวกับมิติที่ได้จากการวัดขนาดของที่เว้นว่าง (Space) และมิติเว้นว่าง (Clearance) ที่พอเหมาะซึ่งเกิดจากขนาดร่างกายของมนุษย์ต่อการประกอบกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง ขนาดสัดส่วนของมนุษย์นั้นถือว่ามีความสำคัญและสัมพันธ์โดยตรงต่องานออกแบบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางสถาปัตยกรรม โดยมีมนุษย์มีส่วนเข้าไปเกี่ยวข้องกับสิ่งก่อสร้างหรือผลิตภัณฑ์นั้น ในฐานะของผู้ใช้คงจะเห็นได้จากตัวอย่างต่อไปนี้

ออกแบบเครื่องเรือน โต๊ะ ม้านั่ง เตียงนอน ชั้นวางของ เป็นต้น ที่จะให้ความสะดวกสบายแก่ผู้ใช้ จะต้องมีขนาดหรือสัดส่วนที่สัมพันธ์กันอย่างเหมาะสมกับส่วนสัดของผู้ใช้

การออกแบบสถาปัตยกรรม เช่นเดียวกับการออกแบบเครื่องเรือน ส่วนสัดและขนาดของผู้ใช้อาคาร มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพิจารณากำหนดมิติทั้งในแนวตั้งและทางแนวนอนรวมทั้งการกำหนดขนาดของที่ว่างเว้นที่ใช้งานที่พอเหมาะ (Adequate Space) และมิติเว้นว่างที่พอเหมาะสำหรับกิจกรรมนั้น ๆ ทั้งนี้รวมไปถึงการติดตั้ง เครื่องอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในอาคาร ซึ่งได้แก่ เครื่องสุขภัณฑ์ หรืออุปกรณ์ไฟฟ้า เป็นต้นว่า อ่างล้าง ราวตากผ้า สวิตช์ และปลั๊กไฟ เป็นต้น

การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหนัก เช่น ในการออกแบบเครื่องจักรหรือเครื่องกลการกำหนดตำแหน่งของปุ่มบังคับคันโยกและสวิตช์แผงหน้าปัดจะต้องยกอยู่ในตำแหน่งที่ผู้ใช้สามารถจะใช้ได้สะดวกที่สุดและเคลื่อนไหวส่วนของร่างกายน้อยที่สุด

การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเบา เช่น อุตสาหกรรมผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป การศึกษาวิจัยในเรื่องสัดส่วนของผู้ใช้ จะช่วยในการตัดสินใจว่า ควรจะออกแบบผลผลิตเสื้อผ้าขนาดใด ออกจำหน่ายบ้าง จึงจะสนองความต้องการของผู้ใช้ทุกขนาด หรือเกือบทุกขนาด

จากตัวอย่างข้างต้น จะเห็นได้ว่า ข้อมูลสัดส่วนของมนุษย์จะเป็นเครื่องมือช่วยในการทำงานออกแบบเป็นไปอย่างถูกต้อง และได้ผลงานที่มีประสิทธิภาพสูง

2.3.5.1 คำนิยามและความหมายของการวัดขนาดสัดส่วนร่างกายมนุษย์ในเชิง

วิศวกรรม (Engineering Anthropometry)

“การวัดขนาดสัดส่วนร่างกายมนุษย์” (Anthropometry) ซึ่งคำว่าแอนโทรโปเมตรีมาจากการประสมคำในภาษากรีกสองคำคือว่า Anthro (human) กับคำว่า Metricos (measurement) วิชานี้เป็นวิชาที่เกี่ยวกับการวัดรูปร่าง ขนาด และสัดส่วนร่างกายของมนุษย์ในแง่มุมต่าง ๆ (เช่น ขนาดของรูปร่าง ทรวดทรง ความกว้าง ความสูง ส่วนวงรอบพิสัยของการเคลื่อนไหวร่างกาย น้ำหนัก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ฯลฯ) เพื่อพัฒนามาเป็นข้อมูลมาตรฐานหรือเก็บเอาไว้ใช้เพื่อการเปรียบเทียบหนึ่งในการกล่าวถึงการวัดขนาดสัดส่วนร่างกายมนุษย์ในครั้งต่อ ๆ ไปในหนังสือเล่มนี้จะขอเรียกทับศัพท์ว่า “แอนโทรโปเมตรี” เพื่อความสะดวกและเข้าใจง่าย

วิชาการวัดขนาดสัดส่วนร่างกายมนุษย์ในเชิงวิศวกรรมมีคำนิยามว่า “การประยุกต์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์กายภาพในการวัดและเก็บข้อมูลขนาดสัดส่วนร่างกายมนุษย์และนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์ของการพัฒนา การแก้ไข การปรับปรุง และการออกแบบทางวิศวกรรม หรือการกำหนดเป็นมาตรฐานต่าง ๆ ในงานวิศวกรรม” ตัวอย่างอันเนื่องของการใช้ประโยชน์ของข้อมูล

ขนาดร่างกายของมนุษย์ในวิชาวิศวกรรมมนุษย์ปัจจุบันก็ได้แก่การนำไปเป็นข้อมูลประกอบการศึกษา ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชากลศาสตร์ชีวภาพ (Biomechanics) ทั้งในด้านที่มวลร่างกายอยู่ในสภาวะหยุดนิ่ง หรืออยู่ในสภาวะที่เคลื่อนไหว ซึ่งบรรดาข้อมูลของร่างกายจำพวกศูนย์กลางมวลจุดศูนย์กลาง จุดเชื่อมต่อของข้อต่อในร่างกาย (Body inks) ความกว้าง ความยาว และความหนาของส่วนร่างกายที่ใช้ในการเคลื่อนไหว น้ำหนัก ส่วนสูง ส่วนวงรอบต่าง ๆ (Circumfences) และอื่น ๆ นั้น เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อการศึกษาร่างกายศาสตร์ของร่างกายมนุษย์ต่อไป

2.3.5.2 วัตถุประสงค์ของการวัดขนาดสัดส่วนร่างกายมนุษย์ในเชิงวิศวกรรม

พอสรุปวัตถุประสงค์หลัก ๆ ของวิชาการวัดขนาดสัดส่วนของร่างกายมนุษย์ (มนุษย์-มิติ) ดังนี้

1. เพื่อเพิ่มความสะดวกและความปลอดภัยในการทำงาน และมีความพึงพอใจในงาน (Job Satisfaction) อันจะส่งผลทำให้ประสิทธิภาพของการทำงานนั้นสูงขึ้น
2. เพื่อช่วยป้องกันข้อผิดพลาดจากการทำงาน และป้องกันความปวดเมื่อยและการบาดเจ็บจากการทำงานกับอุปกรณ์ สถานที่ทำงาน และสิ่งแวดล้อมที่ไม่ได้ขนาดเหมาะสมกับขนาดร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน
3. เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพ ตำแหน่งและทิศทางต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ ซึ่งจะต้องเกี่ยวข้องกับการใช้พื้นที่ว่าง (Space) การออกแรงกระทำต่อวัตถุและความสัมพันธ์ระหว่างขนาดร่างกายกับขนาดรูปร่างกับขนาดรูปทรงของเครื่องจักร เครื่องมือสถานีงาน กระบวนการทำงาน และสิ่งแวดล้อมในการทำงาน
4. เพื่อช่วยเป็นฐานข้อมูล (Database) ในการออกแบบและการปรับปรุงงาน อุปกรณ์และสิ่งแวดล้อมในการทำงานเพื่อส่งเสริมให้ผู้ปฏิบัติงานมีสุขภาพอนามัยสมบูรณ์ทั้งทางร่างกายและจิตใจ รวมทั้งเสริมสร้างคุณภาพชีวิตในการทำงาน (Quality Of Work Lite) ต่อไป

2.3.6 การวัดสัดส่วนมาตรฐานและที่มาของข้อมูล

ขนาดร่างกายของมนุษย์ที่จะมิติเว้นว่ำนั้นจะต้องเป็นขนาดที่สามารถจะนำมาอ้างแทน (Representative) คนกลุ่มนั้นได้ ขนาดดังกล่าวนี้จะหามาได้โดยการสำรวจด้วยวิธีวัดขนาดจากกลุ่มคนที่มีจำนวนมากพอ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย (Mean) โดยแบ่งแยกเป็นกลุ่มเพศและระดับอายุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.6.1 ความสูงยืน

ความสูงยืน คือ ความสูงที่ได้จากการวัดความสูงของตัวอย่างในท่ายืนตรงลำตัวอยู่ในแนวตั้ง สันเท่าชิดกัน ตามองตรงไปในแนวระดับ และไม่สวมรองเท้า ดังนั้นเพื่อที่จะให้เกิดความถูกต้องในการกำหนดขนาดที่จะกล่าวอ้างแทนขนาดของคนไทย (Adult Thai Male And Female) จึงจะพิจารณาและถือเอาตัวเลขที่เป็นส่วนเฉลี่ยของความสูงที่อยู่ในช่วงอายุ 20 ถึง 40 ปี ซึ่งเป็นช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงในทางพัฒนาของสรีระน้อยมาก

สำหรับผู้ที่ย่างสูงกว่า 40 ปีขึ้นไปจะพบว่า แนวโน้มของส่วนสัดโดยเฉพาะความสูงจะเริ่มเปลี่ยนแปลงในทางเสื่อม ทั้งนี้เนื่องมาจากการเสีรูปร่างของโครงกระดูกซึ่งเป็นผลทำให้ความสูงค่อย ๆ ลดลง ดังนั้นการออกแบบใด ๆ สำหรับผู้สูงอายุ ควรจะได้รับการทดสอบจากผู้ใช้งานได้รับความสะดวกสบายเพียงใด

ในการวัดหาตัวเลขความสูงยืนในทุกระดับอายุ พบว่าตัวเลขที่น่าสนใจอยู่ 3 ค่าคือ

- ค่าความสูงยืนสูงสุด
- ค่าความสูงยืนต่ำสุด
- ค่าความสูงเฉลี่ย

ยกตัวอย่างเช่น ในการวัดความสูงยืนของผู้ชายไทยที่ระดับอายุ 20 ปี จำนวน 1,422 คน พบว่าความสูงยืนต่ำสุดที่วัดได้มีค่าเท่ากับ 146 เซนติเมตร ความสูงยืนสูงสุดที่วัดได้เท่ากับ 185 เซนติเมตร และค่าความสูงเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 166.95 เซนติเมตร

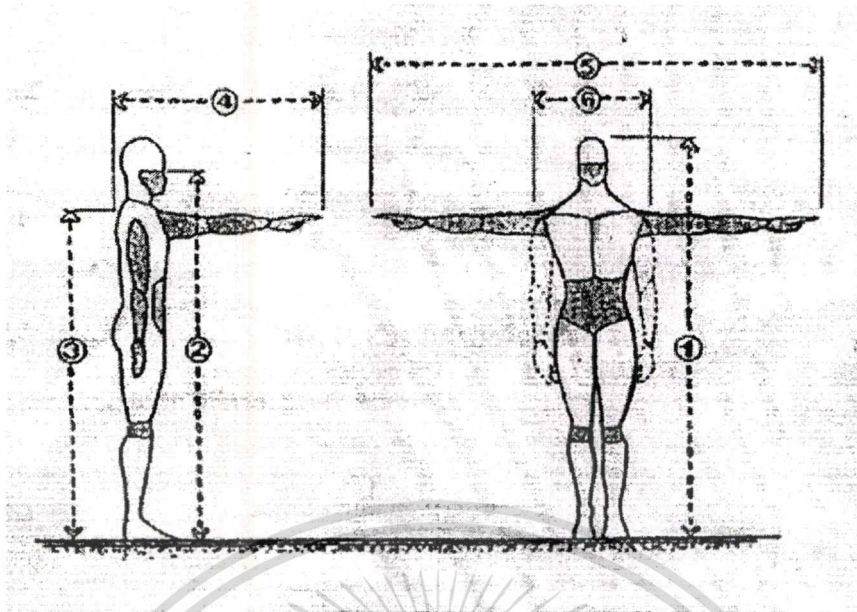
ดังนั้น อาจกล่าวสรุปได้ว่า ในจำนวน 100% ของผู้ชายไทยที่มีอายุ 20 ปี จะมี ความสูงยืนอยู่ในช่วง 146 ถึง 185 เซนติเมตร หรืออาจกล่าวได้อีกนัยหนึ่งได้ว่า Percentage Range นี้จะเป็นประโยชน์มากต่อการออกแบบแนวความคิดใหม่ที่เกี่ยวข้อง Wide Range Of Body Dimention เป็นหลักพิจารณา

ตารางที่ 2.4 การแสดงส่วนต่างๆ ของร่างกาย

หมายเลข	มิติส่วนต่างๆ ของร่างกาย	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด
1	ความสูง	148.30	160.60	173.27
2	ความสูงระดับสายตา	138.36	149.63	166.61
3	ความสูงระดับไหล่	122.64	132.81	143.29
4	ความสูงระดับมือ	64.80	70.18	75.71
5	ระยะเอี้อมแขนไปข้างหน้า	72.81	78.85	85.07
6	ความกว้างกางแขน	151.56	164.13	177.08
7	ระยะกว้างระหว่างข้อศอก	38.85	42.07	45.37
8	ความกว้างของไหล่	37.51	41.63	43.83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต

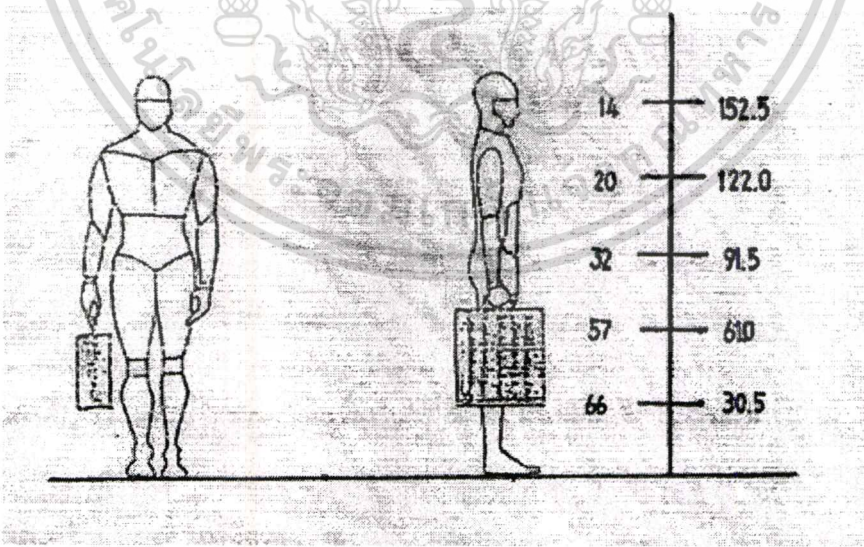
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.12 แสดงสัดส่วนต่างๆ ของร่างกาย

2.3.6.2 ความสามารถในการออกแรงยก (Lifting)

สภาพการออกแรงของคนที่เกี่ยวข้องในการยกแบบนี้ การออกแรงยกด้วยมือในลักษณะที่อยู่ในแนวตั้งและอยู่ใกล้กับตัว ซึ่งทั้งน้ำหนักของสิ่งที่จะสามารถออกแรงยกได้จะต้องมีความสัมพันธ์กันในระยะความสูงในการยกนั้น



รูปที่ 2.13 ภาพการแสดงความสัมพันธ์น้ำหนักของ/ระยะความสูงที่ยก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของมือ (Functional Anatomy Of Wide)

กางนิ้วออก

กระชับ กำหรือจับสิ่งของต่าง ๆ

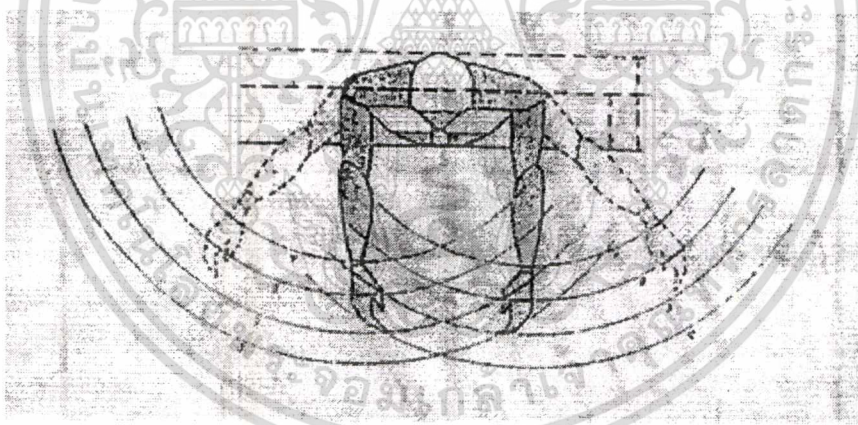
ปล่อยนิ้วให้กางออก

การเคลื่อนที่ของมือในการทำงานสัมพันธ์กับการเคลื่อนที่ของแขน

การปล่อยนิ้วจากการถือ จับ หรือกำสิ่งของต่าง ๆ

ตารางที่ 2.5 การแสดงตัวเลขขนาดรัศมีการเอื่อมในระยะต่างๆ

รัศมีการเอื่อม		ระยะกว้าง		ระยะไกล		ระยะห่าง	ระยะเอื่อมห่างตา	
ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	จากตัวรถ	ชาย	หญิง
600	565	1530	1450	650	500	20	630	480
650	615	1530	1450	651	615	20	630	480
600	565	1530	1450	850	705	20	781	685
650	615	1530	1450	1000	815	20	800	795



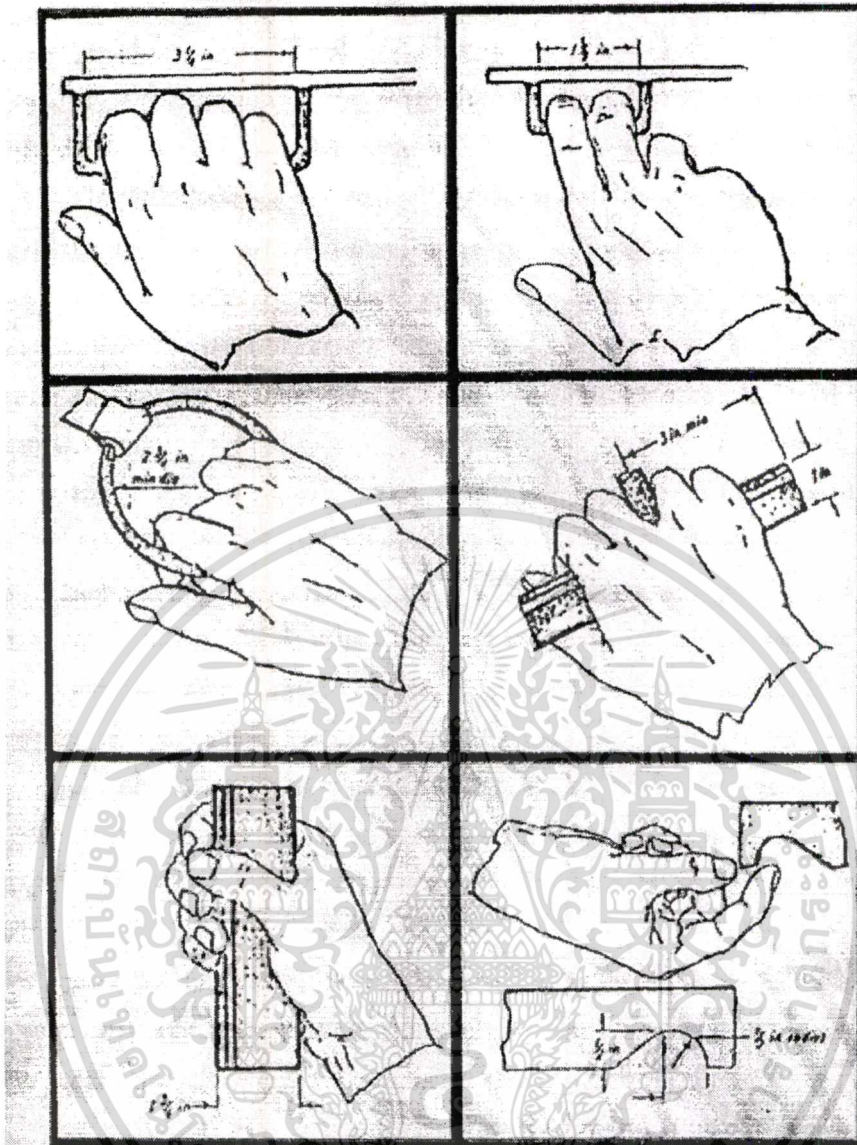
รูปที่ 2.14 แสดงสัดส่วนที่เกี่ยวข้องในการออกแบบรัศมีการเอื่อมในระยะต่างๆ

ลักษณะของการจับถือสิ่งของ

แบ่งการจับสิ่งของในลักษณะที่มีใช้อุ้งมือเข้าช่วยในการจับสิ่งของต่าง ๆ

1. Power Grip เป็นการจับสิ่งของในลักษณะที่มือ ใช้อุ้งมือเข้าช่วยในการจับถือสิ่งของต่าง ๆ
2. Precision Grip เป็นการจับสิ่งของที่ใช้เฉพาะปลายนิ้วเท่านั้นอุ้งมือไม่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.15 แสดงลักษณะการจับสิ่งของประเภทต่าง ๆ

2.3.7 การแบ่งประเภทของการศึกษาการวัดขนาดสัดส่วนร่างกายในเชิงวิศวกรรม

การแบ่งประเภทหรือชนิดของการศึกษาการวัดขนาดสัดส่วนร่างกายหรือแอนโทรโปเมตรี

(Anthropometry) สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. การวัดขนาดสัดส่วนร่างกายในสภาวะที่ร่างกายนิ่งอยู่กับที่ หรือ Static (Physical)

Anthropometry

2. การวัดขนาดสัดส่วนร่างกายในสภาวะที่ร่างกายเคลื่อนไหวทำงาน หรือ (Dynamic

Functional Anthro) นอกจากนี้ยังมีตำแหน่งมาตรฐานในการวัดขนาดสัดส่วนร่างกายของ Pheasan

(36 ตำแหน่ง) และตำแหน่งมาตรฐานในการวัดสัดส่วนร่างกายของ Kroemer (29 ตำแหน่ง) สำหรับเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางข้อมูลขนาดสัดส่วนร่างกายคนไทย (ฐานข้อมูล) นั้นค่อนข้างจะมีจำกัดไม่มีแพร่หลายเหมือน กังในประเทศแถบทางยุโรปตะวันตกและอเมริกาที่วิทยาการด้านวิศวกรรมมนุษย์ปัจจุบันนี้ได้รับการ ยอมรับและพัฒนาเจริญรุดหน้าไปเป็นอันมาก ในสหรัฐอเมริกา นั้นจะมีการปรับปรุงข้อมูลขนาด สัดส่วนร่างกายของประชากรทุก ๆ 10 ปี เหมือนกับการสำรวจสำมะโนประชากรเล่นที่เดียว แต่ใน วงการอุตสาหกรรมของไทยเรานั้น ข้อมูลหรือความตื่นตัวทางด้านนี้ยังมีค่อนข้างน้อยอยู่ จึงน่าที่จะมี การพัฒนาข้อมูลสัดส่วนขนาดร่างกายของประชากรไทยให้มีมากขึ้น แพร่หลายมากขึ้น ทั้งนี้เพื่อการ พัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ การเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงาน การเพิ่มผลผลิต ฯลฯ เพื่อให้ อุตสาหกรรมของไทยสามารถแข่งขันกับต่างชาติได้ในยุคโลกาภิวัตน์ (Globalization) หรือยุคโลกไร้ พรมแดน เช่นทุกวันนี้

ข้อมูลสัดส่วนร่างกายที่มีปรากฏอยู่ในเมืองไทยนั้นก็จะเป็นแบบเฉพาะบางจุดตำแหน่ง เท่าที่ต้องการนำเอาข้อมูลเหล่านั้นไปใช้ประโยชน์ในงานเฉพาะด้านเท่านั้น เท่าที่สามารถรวบรวม มาได้ดังนี้ (จากเอกสารการสอนของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช วิศวกรรมศาสตร์ และ จิตวิทยาในการทำงาน หน่วยที่ 1-5)

ก. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สนง. มอก.) โดยรัตนภรณ์ จึง สงวนสิทธิ์ ที่ทำการเก็บข้อมูลในช่วงปี พ.ศ.2524-2528 สุ่มวัดร่างกายคนไทยทั่วประเทศจำนวน รวม 16,367 คน ทำการวัดตามมาตรฐาน ISO No. 3635-1981 ซึ่งได้มีการนำเสนอข้อมูลจากการ วัดครั้งนี้ไว้

ข. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย โดยสมชัย จึงรักเสรีชัย ได้เสนอข้อมูลจากการวัดสัดส่วนร่างกายคนไทยไว้ ซึ่งเป็นตารางแสดงตัวเลขมิติของส่วนต่าง ๆ ของ ร่างกาย และมิติวิกฤต (Critical Body Dimension) จากตารางนั้นเมื่อก้าวถึงเฉพาะมิติความสูงผู้ ชายไทยจะมีความสูงเฉลี่ย 165 เซนติเมตร โดยประมาณ ส่วนผู้หญิงไทยมีความสูงเฉลี่ย 155 เซนติเมตร โดยประมาณ ดังนั้นความสูงเฉลี่ยโดยประมาณของคนไทย (ทั้งชายและหญิงรวมกัน) คือ 160 เซนติเมตร

การวัดขนาดสัดส่วนมนุษย์

ข้อมูลจากการวัดขนาดร่างกายในทำนองนั้น จะช่วยให้วิศวกรมนุษย์ปัจจุบันหรือนักออกแบบ ผลิตภัณฑ์สามารถหาคนที่มีความสัดส่วนร่างกายที่เหมาะสมกับงาน เครื่องจักรกล สถานที่ทำงานหรือ กับอุปกรณ์ที่ใช้ประจำการ (เช่น หมวกนิรภัย หูฟังชนิดครอบทั้งหู หรือถุงมือ ฯลฯ) ได้ถูกต้องและ ลดปัญหาเรื่องปฏิสัมพันธ์ระหว่างคนกับงานได้เป็นอย่างดี

ขนาดสัดส่วนมิติต่างๆ ของเพศชาย

พัฒนาการทางด้านร่างกายวัยรุ่นเพศชาย เพศชายพัฒนาเข้าสู่วันนี้ช้ากว่าเพศหญิงประมาณ 2-3 ปี ร่างกายภายนอกก็มีการเปลี่ยนแปลงให้เห็นหลายอย่าง เช่นนั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.6 ตารางเปรียบเทียบส่วนเฉพาะจุดที่สำคัญ (ชายไทย)

จุดสำคัญต่าง ๆ	อายุ 17-19 ปี				อายุ 20-29 ปี				อายุ 30-39 ปี			
	C	N	NE	S	C	N	NE	S	C	N	NE	S
ความสูง(cm)	165.6	163.0	162.7	163.8	164.9	162.0	162.8	163.6	164.7	161.5	162.0	161.8
รอบอกบน (cm)	83.3	83.0	82.6	82.2	86.1	85.0	85.4	85.4	89.1	89.1	87.4	88.1
รอบเอว (cm)												
รอบหน้าท้อง (cm)	66.3	65.8	65.8	65.3	69.9	68.5	68.8	68.2	75.8	72.8	73.3	73.1
รอบสะโพก	70.0	69.1	69.1	69.3	73.2	71.2	71.6	71.0	79.1	75.3	76.3	76.0
น้ำหนัก (kg)	84.0	83.5	83.3	83.0	85.0	83.3	84.5	84.2	87.6	85.3	85.8	85.5
	53.6	52.6	52.6	51.3	55.9	52.6	55.1	53.9	60.0	56.6	57.3	56.2

ที่มา : เอกสารการสอน มสธ. ชูวิชาเอิร์กอนอมิกส์และจิตวิทยาในการทำงาน หน่วยที่ 1 - 5 พ.ศ.2534 หน้า 130

หมายเหตุ : C หมายถึง ภาคกลาง, N หมายถึง ภาคเหนือ, NE หมายถึง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, S หมายถึง ภาคใต้

ตารางที่ 2.7 ตารางเปรียบเทียบส่วนเฉพาะจุดที่สำคัญ (หญิงไทย)

จุดสำคัญต่าง ๆ (cm)	อายุ 17-19 ปี				อายุ 20-29 ปี				อายุ 30-39 ปี			
	C	N	NE	S	C	N	NE	S	C	N	NE	S
ความสูง	154.0	154.5	153.3	153.7	153.7	153.0	153.4	153.1	153.1	152.3	152.8	152.0
รอบอก	80.4	79.0	79.9	80.0	80.8	80.5	80.3	80.2	84.6	82.8	83.8	84.3
รอบเอว	63.5	62.2	64.2	64.0	64.3	64.0	64.4	64.5	69.2	67.0	69.0	69.9
รอบสะโพก	86.9	87.1	87.5	87.6	87.9	89.0	87.9	88.1	91.2	89.0	90.4	91.8
ความสูงอก	109.5	110.2	109.4	109.5	108.8	108.5	109.0	108.6	107.5	107.3	107.7	107.4
สะโพก	77.4	77.5	77.4	77.9	77.3	76.8	77.1	76.5	71.1	76.3	77.0	75.7
ความสูงใต้	71.1	70.9	71.0	70.6	70.6	69.8	70.2	69.0	69.1	69.6	68.6	69.8
เป้า												

ที่มา : เอกสารการสอน มสธ. ชูวิชาเอิร์กอนอมิกส์และจิตวิทยาในการทำงาน หน่วยที่ 1-5 พ.ศ.2534 หน้า 130

หมายเหตุ : C หมายถึง ภาคกลาง, N หมายถึง ภาคเหนือ, NE หมายถึง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, S หมายถึง ภาคใต้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.8 แสดงตัวเลขอัตราส่วน (Ration) ระหว่างมิติของสัดส่วนต่างๆ ของร่างกายต่อความสูง
ขึ้นและมิติวิกฤต (Critical Body Dimension)

หมายเลข	มิติของส่วนสัดส่วนต่างๆ ของร่างกาย	อัตราส่วน ระหว่างมิติอื่น กับความสูงขึ้น	ความสูง ต่ำสุด (cm.)	ความ สูงเฉลี่ย (cm.)	ความสูง สูงสุด (cm.)
1	ความสูงขึ้น (SH)	1.000	148.30	160.60	173.27
2	ความสูงระดับสายตา	0.933	138.36	149.83	161.66
3	ความสูงระดับไหล่	0.827	122.64	132.81	143.29
4	ความสูงระดับนิ้วมือ	0.437	64.80	70.18	75.71
5	ความสูงเอื้อมมือขึ้น	1.255	186.11	210.55	217.45
6	ความสูงนั่ง	0.523	77.56	83.99	90.62
7	ความสูงระดับสายตา	0.460	68.21	73.87	79.70
8	ความสูงระดับที่นั่งถึงระดับไหล่	0.345	52.49	56.85	61.33
9	ความสูงจากที่นั่งถึงข้อศอก	0.143	21.20	21.06	24.77
10	ความสูงจากพื้นถึงคอนบนของขาอ่อน	0.082	12.16	13.16	14.20
11	ความสูงจากพื้นถึงคอนบนของเข่า	0.303	44.93	48.66	52.50
12	ความสูงจากพื้นถึงขาอ่อนตอนล่าง	0.218	32.32	35.01	37.77
13	ระยะจากหน้าห้องถึงเข่า	0.223	34.07	35.81	38.63
14	ระยะจากก้นถึงระดับน่องคอนบน	0.254	37.66	40.79	44.01
15	ระยะจากก้นถึงเข่า	0.329	48.79	52.83	57.00
16	ความยาวของขาเหยียดตรง	0.626	92.83	100.53	108.46
17	ความกว้างของที่นั่ง	0.226	33.51	36.29	39.15
18	ระยะเอื้อมแขนไปข้างหน้า	0.491	72.81	78.85	85.07
19	ความกว้างกางแขน	1.022	151.56	164.13	177.08
20	ความกว้างระยะศอก	0.262	38.85	42.07	45.37
21	ความกว้างของไหล่	0.253	37.51	40.63	43.53

ที่มา: กิติ สิ้นธุเสก (2544 : 26) การออกแบบภายใน ขั้นพื้นฐาน : หลักการพิจารณาเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.8 การออกแบบเครื่องจักรกล (วริทธิ์ อิงภากรณ์ และชาญ ถนัดงาน, 2540 : 36-45)

การออกแบบเครื่องจักรกล หมายถึง การออกแบบสิ่งต่าง ๆ ระบบต่าง ๆ ของเครื่องจักรกล ผลิตภัณฑ์ โครงสร้าง อุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ สำหรับการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องกลส่วนใหญ่แล้วจะใช้หลักทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์วัสดุ (Materials Sciences) วิทยาศาสตร์ทางวิศวกรรมเครื่องกล (Engineering Mechanics Sciences)

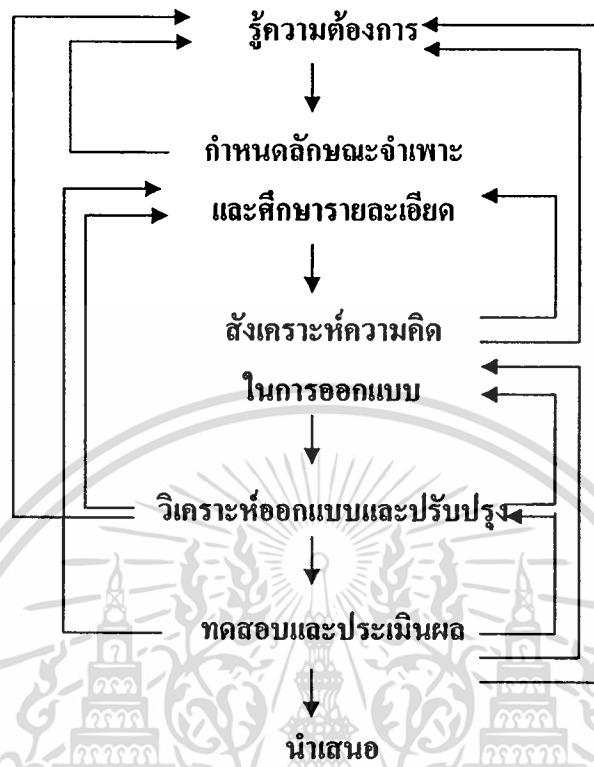
การออกแบบเครื่องจักรกล จะต้องรู้เข้าใจเกี่ยวกับการจัดจำแนกชิ้นส่วนเครื่องจักรกลต่าง ๆ ตั้งแต่การคำนวณจากข้อมูลที่ทราบ เช่น งานที่ทำได้ กำลังงานที่ใช้ แล้วคำนวณแรงในแต่ละส่วนตามลำดับหน้าที่ของการทำงานของเครื่อง โดยใช้หลักการของกลศาสตร์ แล้วทำการออกแบบแต่ละชิ้นส่วนเพื่อให้สามารถทำงานได้ ตามหน้าที่โดยไม่พังหรือเสียหาย

การออกแบบเครื่องจักรกล ที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์และภาชนะต่าง ๆ ที่ใช้ในกระบวนการผลิตอาหารนั้นต้องมีการศึกษารายละเอียดทางด้านความแข็งแรง คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการผลิตรวมทั้งระบบต่าง ๆ ของเครื่องจักรกล เพื่อให้การออกแบบเครื่องจักรกล มีความเหมาะสมกับการใช้งาน และเกิดความปลอดภัย

เราจำเป็นต้องใช้หลักการของความแข็งแรงของวัสดุมาช่วยแก้ปัญหาทางวิศวกรรม โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ขนาดของชิ้นส่วนเครื่องจักรกลมีความถูกต้องเหมาะสม ในวิธีการนั้นผู้ออกแบบจะต้องทำการวิเคราะห์ความเค้น (Stress) เพื่อตัดสินใจที่จะใช้ชิ้นส่วนต่าง ๆ สามารถรับความเค้นสูงสุด (Maximum Stress) แต่ละชนิด

2.6.5.1 ลำดับขั้นในการออกแบบการออกแบบเป็นขบวนการที่น่าสนใจมาก จะเริ่มต้นอย่างไร วิศวกรจะเริ่มต้นจากการแสดงความคิดลงไปในกระดาษเปล่าหรือ ต่อไปอะไรจะเกิดขึ้น มีองค์ประกอบหรือ ตัวควบคุมที่มีผลต่อการตัดสินใจในการทำอะไบบ้าง และสุดท้ายการออกแบบจะสิ้นสุดลงอย่างไร

ขบวนการออกแบบที่สมบูรณ์ตั้งแต่เริ่มจน



รูปที่ 2.16 แผนผังขบวนการออกแบบ

1. รับรู้ความต้องการ การออกแบบเริ่มต้นจากวิศวกร ได้รับความต้องการของลูกค้าที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ในด้านการใช้งาน คุณภาพของผลิตภัณฑ์ ความแข็งแรง ทนทาน ที่สูงขึ้น จึงเป็นแรงผลักดันให้มีการออกแบบ พัฒนา ปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขึ้น บางครั้งการรับรู้อาจจะไม่ชัดเจน คลุมเครือ บางสิ่งบางอย่างไม่ถูกต้อง ไม่ชัดเจนทั้งหมด และมีความขัดแย้งกัน และมักจะเกิดขึ้นพร้อม ๆ กันได้เสมอ วิศวกรจึงจำเป็นที่จะต้องใช้ประสบการณ์ความสามารถที่มีอยู่ ทำความเข้าใจกับความต้องการ และปัญหานั้น ๆ ให้ถูกต้อง

2. การกำหนดลักษณะจำเพาะและศึกษารายละเอียด รวบรวมรายละเอียดของสิ่งที่ต้องการออกแบบให้มากที่สุด เช่น คุณลักษณะ ขนาด อายุการใช้งาน จำนวนที่ผลิต ราคาและสิ่งที่คาดว่าสามารถจะมีการเปลี่ยนแปลงได้บ้างอันเนื่องมาจากการออกแบบ เช่น กรรมวิธีการผลิต การเลือกใช้วัสดุ งบประมาณกันทางการตลาด

3. สังเคราะห์ความคิดในการออกแบบ หลังจากทำการศึกษารายละเอียดของสิ่งที่จะออกแบบแล้ว ก็จะเป็นขั้นการสังเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์สำหรับการออกแบบ คือการวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และหล่อหลอมความคิดเก่าและใหม่เข้าด้วยกัน จนทำให้เกิดสิ่งใหม่ขึ้น ซึ่งดีกว่า มีคุณค่ากว่าและ
อำนวยความสะดวกได้มากที่สุด

4. วิเคราะห์ออกแบบ และปรับปรุงเมื่อผ่านขั้นตอนมา 3 ขั้นตอนแล้ว ก็ทำการ
วิเคราะห์รายละเอียดของสิ่งที่จะออกแบบ ส่วนประกอบ หน้าที่ของแต่ละชิ้นส่วน วิธีการผลิตที่ทำให้
เป็นไปได้ในการทำการผลิตจำนวนมาก ความสะดวกรวดเร็ว ต้นทุนต่ำ แล้วจึงทำการออกแบบ
ส่วนประกอบใหญ่ ๆ และชิ้นส่วนแต่ละชิ้นส่วนให้มีความสัมพันธ์กันและสามารถทำงานได้ตาม
วัตถุประสงค์ ขนาด ลักษณะรูปร่าง ที่เหมาะสม ซึ่งจะย้อนกลับไปพิจารณาให้เป็นไปตามลักษณะ
จำเพาะ และทำการปรับปรุงเป็นไปตามความต้องการและการใช้งานให้มากที่สุด

5. ทดสอบและประเมิน เมื่อสร้างต้นแบบเสร็จก็ทำการทดลองหรือทดสอบ ซึ่ง
จะต้องมีการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ระหว่างการทดสอบและผลการทดสอบด้วย ผลจากการทดสอบอาจ
ทำให้ต้องมีการเปลี่ยนแปลง หรือการปรับปรุงการออกแบบเบื้องต้นหรือแบบรายละเอียดบางประการ
เมื่อเปลี่ยนแปลงปรับปรุงแล้วก็ต้องทำการทดสอบใหม่ จนกระทั่งสิ่งออกแบบนั้นมีคุณภาพ หรือมี
สมรรถนะ สามารถทำงานได้ตามความต้องการ

6. นำเสนอ ขั้นตอนสุดท้ายของการออกแบบ คือการนำเสนองานการออกแบบ ซึ่ง
จะเป็นสิ่งประดิษฐ์หรือเป็นผลิตภัณฑ์ที่จัดเป็นสินค้าต่อลูกค้า หรือผู้ต้องการใช้ โดยอาศัยสิ่งต่าง ๆ
เช่น รายงาน การพูดประกาศที่ชุมชน สิ่งพิมพ์และอื่น ๆ ที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ออกแบบ

2.3.8.1 ข้อที่ต้องพิจารณาในการออกแบบ

สิ่งสำคัญที่สุดที่จะต้องคำนึงถึงในการออกแบบคือ ความแข็งแรง (Strength) ซึ่งจัด
ว่าเป็นองค์ประกอบหลักในการกำหนดรูปร่างและขนาดของชิ้นส่วน จึงกล่าวได้ว่าความแข็งแรงจึง
เป็นข้อพิจารณาในการออกแบบที่สำคัญอย่างหนึ่ง และสิ่งอื่น ๆ อีกหลายอย่าง ที่จะต้องพิจารณาซึ่ง
อาจจะเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดกระทบกระเทือนต่อการออกแบบชิ้นส่วน หรือเครื่องจักรกลหรือระบบที่ได้
ออกแบบมีความเสียหาย ไม่สามารถใช้งานได้ หรือใช้งานได้ไม่ถึงขีดความสามารถตามที่ออกแบบไว้

ข้อพิจารณาในการออกแบบที่ใช้กันอยู่บ่อย ๆ ได้แก่

1. ความแข็งแรง
2. ความเชื่อมั่น
3. การพิจารณาที่เกี่ยวกับความร้อน
4. การกัดกร่อน
5. การสึกหรอ
6. ความเสียหาย
7. กระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ราคา
10. ความปลอดภัย
11. น้ำหนัก
12. เสียง
13. รูปร่าง
14. รูปทรง
15. ขนาด
16. ความยืดหยุ่น
17. ความแข็งแรง
18. ฝีมือสำเร็จ
19. การหล่อลื่น
20. การบำรุงรักษา
21. จำนวน

ข้อพิจารณาในการออกแบบดังกล่าวนี้เป็นแนวทางในการกำหนดชนิดวัสดุ
ขบวนการทำและการประกอบชิ้นส่วนในระบบ

2.3.8.2 ผลเสียของการออกแบบสิ่งต่าง ๆ

การออกแบบสิ่งของต่าง ๆ ที่ไม่ถูกต้องและไม่เหมาะสมกับขนาดสัดส่วนร่างกาย
ของผู้ปฏิบัติงานอุตสาหกรรม ซึ่งจะสรุปผลเสียดังกล่าวออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้
ผลเสียหรือปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานเมื่อทำงานกับสิ่งไม่ได้
ขนาดที่เหมาะสมสอดคล้องกับขนาดของร่างกายในด้านกลศาสตร์ชีวภาพ ได้แก่

- เกิดความเค้นจากท่าทางการทำงานที่ไม่ถูกต้องตามหลักเออร์โกโนมิกส์
- เกิดอาการปวดหลังส่วนล่าง (lower back pain)
- เกิดการออกแรงกล้ามเนื้อที่เกิดพิักัดหรือขีดความสามารถของกล้ามเนื้อ
- สูญเสียการเคลื่อนไหวร่างกายไปโดยเปล่าประโยชน์
- เกิดความไม่สะดวกสบายจากการทำงานด้านท่าทางการทำงานที่ผิดหรือไม่เหมาะสม

ผลเสียหรือปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานเมื่อทำงานกับสิ่งที่ไม่ได้
ขนาดที่เหมาะสมสอดคล้องกับขนาดร่างกายในด้านอื่น ๆ ได้แก่

- มีอันตรายที่แฝงอยู่ในเครื่องมือจักรกลนั้น (machinc safcty hazard)
- ทำให้ทัศนวิสัยการมองไม่ดี ไม่ชัดเจน ทำให้เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

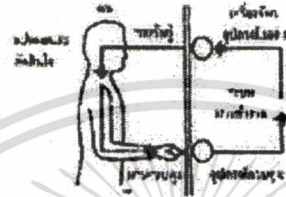
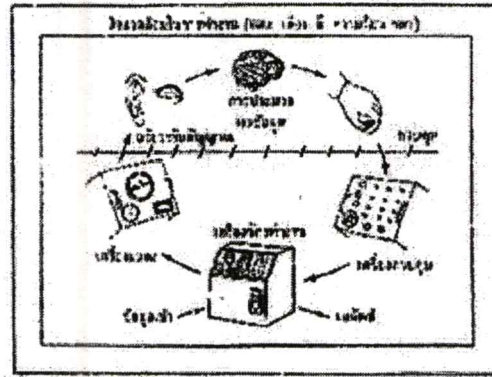
- ทำให้ประสิทธิภาพและคุณภาพและคุณภาพในการทำงานลดลงอย่างค่อนข้างจะเห็นได้ชัดเจน
- ปัญหาทางด้านสุขภาพร่างกายและสุขภาพจิตอื่น ๆ เช่น ความเครียด ความจำเจ

2.3.9 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างคนกับเครื่องจักร

การออกแบบงานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ให้หลักการทางชีวกลศาสตร์ในการทำงาน และหลักการทางด้านสรีรวิทยาในการทำงาน ทั้งนี้เพื่อต้องการให้ผู้ปฏิบัติงานได้มีความสะดวกสบายในการทำงานรวมทั้งการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานมาพอสมควรแล้ว ต่อไปนี้เราจะได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญอีกด้านหนึ่งของวิชาวิศวกรรมมนุษย์ปัจจัยที่จะได้นำเอามาประยุกต์ใช้ในการออกแบบปรับปรุงสภาพการทำงานเพื่อเพิ่มผลผลิตก็คือ หลักการด้านจิตวิทยาวิศวกรรม (Psychological Engineering) โดยจะมุ่งกล่าวเน้นหนักไปในเรื่องปฏิสัมพันธ์ระหว่างคนกับเครื่องจักรหรือเรื่องของการทำงานที่สอดคล้องกันระหว่างคนกับเครื่องจักรซึ่ง

1. ความหมายของ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างคนกับเครื่องจักร (Human - Machine Interfaces ; HMI) คำว่า “ปฏิสัมพันธ์ (Interface)” เป็นคำศัพท์ที่เราจะพบเห็นได้ทั่วไปในเรื่องที่มักจะเกี่ยวกับวิทยาการคอมพิวเตอร์หรือวิศวกรรมไฟฟ้าวงจรอิเล็กทรอนิกส์ แต่ในความหมายของปฏิสัมพันธ์ในแนวทางของวิชาเอร์گونอมิกส์นั้นจะหมายถึงเรื่องเฉพาะที่ว่าด้วยระบบและความสัมพันธ์กันระหว่างคนกับเครื่องจักรในการทำงาน โดยเครื่องจักรในที่นี้จะหมายความรวมถึงอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ วิธีการทำงานและสถานที่ทำงานด้วย

ความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นรูปแบบจินตนาการแบบหนึ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงการส่งผ่านแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันระหว่างผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องจักร และปฏิสัมพันธ์จะกระทำโดยผ่านเครื่องแสดง (Display) ได้แก่ จอภาพ มิเตอร์ แผงหน้าปัด หรือแผงวงจร สื่อแสดงอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ อันเป็นการส่งผ่านข้อมูลจากเครื่องจักรมาสู่ตัวผู้ปฏิบัติงาน และผ่านทางอุปกรณ์ควบคุม



รูปที่ 2.17 การปฏิบัติสัมพันธ์ระหว่างคนกับเครื่องจักรในระบบการทำงาน

จากภาพที่ 2.17 ได้แสดงแบบจำลองของการปฏิสัมพันธ์ระหว่างคนกับเครื่องจักร โดยผู้ที่ปฏิบัติงานจะรับสัญญาณข้อมูลจากจอแสดงของเครื่องจักรผ่านทางอวัยวะสัมผัส (อัน ได้แก่ หู ตา จมูก และผิวหนัง) แล้วส่งผ่านเป็นกระแสประสาทลงไปแปลผลข้อมูลในสมองส่วนกลาง จนทำให้เกิดการตัดสินใจตอบสนองต่อสัญญาณข้อมูลนั้น โดยผ่านมาทางการใช้อวัยวะส่วนต่าง ๆ ทำการควบคุมเครื่องจักรกลโดยผ่านเครื่องควบคุมปุ่มสวิตช์ หรือผ่านทางคันบังคับ ก็เป็นอันครบวงจรของระบบคน - เครื่องจักรนี้ และวัฏจักรนี้ก็จะดำเนินไปตลอดเวลาที่มีการทำงาน องค์ประกอบทุกส่วนของระบบจะต้องทำหน้าที่ได้อย่างเหมาะสม ไม่ก่อให้เกิดความล่าช้าในการส่งผ่านข้อมูลหรือการใช้คำสั่งควบคุมระบบ ถ้าระบบมีการทำงานครบสมบูรณ์ดีแล้วก็จะได้ประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการทำงานตามมา แต่อย่างไรก็ตามสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้นั้นต่างมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับขีดความสามารถและข้อจำกัดของผู้ปฏิบัติงานผู้นั้น นอกจากนี้ในทุกกรณีของ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างคนกับเครื่องจักรนั้นย่อมจะเกิดขึ้นที่สถานที่ทำงานภายใต้สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการทำงานของระบบคน - เครื่องจักรโดยรวมด้วย เช่นผู้ปฏิบัติงานอาจจะทำงานในสภาพอากาศที่หนาวจัด ร้อนจัด หรือทำงานในบริเวณที่มีเสียงดังมาก (ส่งผลกระทบต่อการมองเห็น) ตลอดทั้งภายใต้การจัดระบบการทำงานและจัดเวลาพักผ่อนที่เหมาะสมหรือไม่อย่างไร ฯลฯ สิ่งเหล่านี้ก็ล้วนแต่เป็นตัวแปรเกี่ยวข้องที่ต้องคำนึงถึงและต้องทำการปรับปรุง เพื่อช่วยส่งเสริมให้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างคน - เครื่องจักรนั้นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความสำคัญของการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างคนกับเครื่องจักร

ในอดีตนั้นเครื่องจักรมักจะถูกออกแบบขึ้นมาโดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อใช้เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยการทำงานหรือช่วยผ่อนแรงงานของมนุษย์ โดยการออกแบบมักจะไม่ได้ให้ความสนใจถึงความยากง่ายต่อการใช้งานมนุษย์มากนัก ในสมัยแรก ๆ ความเปลี่ยนแปลงและความซับซ้อนทางเทคโนโลยีก็ยังมีไม่มาก ปัญหาเรื่องปฏิสัมพันธ์ระหว่างคนกับเครื่องจักรจึงยังไม่เกิดขึ้น ทั้งนี้เพราะเครื่องจักรยังมีขีดความสามารถจำกัดและเป็นระบบที่ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน และคนงานก็ยังสามารถปรับตัวเพื่อชดเชยจุดอ่อนและจุดดีของการออกแบบเครื่องจักรเหล่านั้นได้ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อมีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ เกิดขึ้นมา ทำให้เครื่องจักรเหล่านั้นได้หลายบทบาทมากขึ้น มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และระบบมีความสลับซับซ้อนมากขึ้น จุดอ่อนของความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในระบบคน - เครื่องจักรก็มีเพิ่มมากขึ้น แต่ทว่าอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักรกลหลายชนิดก็กลับไม่ได้รับการปรับแต่งเพื่อรองรับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วตามระบบสายการผลิตในปัจจุบันมากเท่าที่ควร ดังนั้นปัญหาใหญ่ คือ เรื่องปฏิสัมพันธ์ของคนกับเครื่องจักรจึงทวีความรุนแรงขึ้นจนกลายเป็นปัญหาในการปฏิบัติงานที่สำคัญอีกประการหนึ่งในปัจจุบันนี้

โดยปกติแล้วคนเราสามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับสภาพการณ์ที่ยากลำบากได้เสมอแต่กระบวนการปรับตัวนี้อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดความเครียดซึ่งจะมีเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ตามแต่สภาพการณ์ของการปรับตัวว่าจะมีความสลับซับซ้อนมากน้อยเพียงไร ความเครียดอันนี้เองที่เป็นสาเหตุที่จะก่อให้เกิดความผิดพลาดในการทำงาน (work error) ทำให้ผลผลิตการทำงานลดลง เกิดอาการเจ็บป่วยทางร่างกายและจิตใจ และทำให้คุณภาพชีวิตด้อยลงไป ยิ่งไปกว่านั้นการปรับตัวของมนุษย์เรายังมีขีดจำกัด (limit) ซึ่งในสภาพการณ์บางอย่างการฝืนปฏิบัติงานที่เกินขีดความสามารถของตนเองก็อาจจะเป็นสาเหตุก่อให้เกิดความเสี่ยงอันตรายต่อปัญหาสุขภาพและปัญหาของการเกิดอุบัติเหตุในการทำงานตามมาได้

ดังนั้นการศึกษาถึงความสัมพันธ์หรือการเกี่ยวข้องกันระหว่างคนกับเครื่องจักรจึงเป็นสิ่งที่มีความจำเป็น เพื่อที่จะให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสบความสำเร็จตามความมุ่งหมาย การที่เรามุ่งแต่จะออกแบบเครื่องจักรให้ดีหรือให้มีประสิทธิภาพสูงเพียงอย่างเดียวนั้นย่อมเป็นการไม่เพียงพอ เครื่องจักรที่ดีจะต้องใช้งานได้ดีภายใต้ข้อจำกัดขีดความสามารถของคนซึ่งเป็นควบคุมเครื่องจักรเหล่านั้น นอกจากนี้การออกแบบระบบงานควรมุ่งคำนึงความน่าสนใจในงาน ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับความสามารถทางร่างกายของผู้ปฏิบัติงานและเรื่องพัฒนาระบบการจัดการเพื่อให้เกิดความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน (job satisfaction) ของผู้ปฏิบัติงานอีกด้วย

3. แนวคิดของการออกแบบระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างคนกับเครื่องจักรเนื่องจากคนและเครื่องจักรซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งของระบบการทำงาน แต่ลักษณะการส่งผ่านแลกเปลี่ยนข่าวสารข้อมูลนั้นมีคุณสมบัติพื้นฐานที่แตกต่างกันโดยสิ้นเชิงตัวอย่างเช่น เครื่องจักรนั้นมีความรวดเร็ว มีความแม่นยำในการทำงานสูง มีกำลังความสามารถมาก และมีความแน่นอน (Consistency) ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการทำงาน ในขณะที่คนเรานั้นจะทำงานได้ช้ากว่า การทำงานมีโอกาสผิดพลาดมากเกิดความเหนื่อยล้าอ่อนเพลียได้ง่าย แต่คนมีข้อได้เปรียบตรงที่ว่าสามารถที่จะคิดตัดแปลงและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้แต่เครื่องจักรกลทำไม่ได้ดังนั้นธรรมชาติของความแตกต่างดังกล่าวจึงเป็นสิ่งสำคัญในการศึกษาเรื่องปฏิสัมพันธ์เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบเพื่อให้ได้ระบบปฏิสัมพันธ์ที่มีประสิทธิภาพต่อไป

4.ขีดความสามารถและข้อจำกัดของคนและเครื่องจักรในการทำงานการออกแบบเครื่องจักร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบคน - เครื่องจักร คือ การออกแบบให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถทำงานได้ดีที่สุด ผิดน้อยที่สุดหรือคือการออกแบบโดยคำนึงถึงข้อจำกัดทางด้านความสามารถของผู้ปฏิบัติงานนั้นเพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพดีที่สุด อย่างไรก็ตาม โดยการมุ่งอาศัยหลักการดังกล่าวอาจเป็นปัญหาใหญ่ต่อนักออกแบบของระบบการทำงาน ที่มีความสลับซับซ้อนมาก ๆ ทั้งนี้ เพราะรูปแบบการส่งผ่านข้อมูลค่อนข้างจะเป็นนามธรรมมากกว่าเป็นรูปธรรม ตัวอย่างเช่น ปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการของโรงไฟฟ้าพลังนิวเคลียร์นั้นจะมีตัวแปรมากมายเข้ามาเกี่ยวข้องในการส่งผ่านหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ไม่ว่าจะเป็นแผงหน้าปัดจำนวนมาก และแผงควบคุมขนาดใหญ่โตซึ่งสถานที่ที่มีปริมาณความเป็นนามธรรมมากขึ้นเช่นนี้จะยิ่งส่งผลแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของหลักพื้นฐานในการออกแบบระบบงานเพื่อให้ได้ระบบที่ดีที่สุด โดยเฉพาะในแง่ของความสัมพันธ์ระหว่างผู้ปฏิบัติงานกับจอภาพเครื่องแสดง และแผงควบคุม รวมทั้งเรื่องของขีดความจำกัดของอวัยวะรับสัมผัสของมนุษย์โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสื่อสารเครื่องแสดง จึงควรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถที่จะอ่านข้อมูลได้ชัดเจนและรวดเร็ว ได้ข้อมูลข่าวสารครบถ้วนไม่ผิดพลาดจนเกิดความผิดพลาดเสียหายขึ้นมาได้

ดังนั้นในการออกแบบงานก็ควรพิจารณาให้มีความเหมาะสมกับความสามารถของคนกลุ่มใหญ่ที่ทำงานอยู่ในระบบงานเป็นหลัก ดังนั้นระบบคน - เครื่องจักรจึงควรต้องประกอบไปด้วยขั้นตอนของปฏิสัมพันธ์ในการทำงาน เพื่อเปรียบเทียบความสามารถระหว่างคนกับเครื่องจักร ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 หลักการดังนี้

- การรับรู้และติดตามสัญญาณข้อมูล (Sensing and Monitoring)
- การบังคับควบคุม (Control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.9 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถระหว่างคนกับเครื่องจักร

การรับรู้และติดตาม (sensing and monitoring)	
คน	เครื่องจักร
<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถแปลข้อมูลสัญญาณที่ได้รับในสภาพแวดล้อมที่รบกวนการรับสัญญาณได้ เช่น เสียงดัง 2. เป็นกลไกที่เลือกได้ และสามารถปรับแต่งสัญญาณที่ได้รับมาได้ 3. มีขีดจำกัดของอวัยวะในการรับข้อมูล เช่น การมองเห็น การได้ยิน และการสัมผัส 4. ความคาดหวัง หรือความคิดเห็นจะขึ้นกับผู้ปฏิบัตินั้น ๆ ในการ “เห็นสิ่งที่ตนอยากเห็นหรือต้องการเห็น” 5. มีความสามารถต่ำในการติดตามเหตุการณ์ที่ไม่ค่อยเกิดขึ้นบ่อย หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น บ่อย ๆ ในระยะเวลานาน ๆ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถรับสัญญาณได้ในสถานะที่ไม่มีการรบกวนจากสิ่งแวดล้อมเท่านั้น 2. เป็นกลไกที่แน่นอน จะทำงานตามโปรแกรมที่ได้รับป้อนเข้าไปเท่านั้น 3. มีความสามารถดังก้าวเช่นกัน และอาจมีมากกว่า (ซึ่งราคาในการประดิษฐ์จะมีค่าสูงขึ้นด้วย) 4. เครื่องจักรไม่มีกระบวนการนี้ 5. มีความสามารถและมีความน่าเชื่อถือได้ในการติดตามเหตุการณ์ที่ไม่ค่อยเกิดขึ้นหรือที่เกิดขึ้นบ่อย ๆ ในระยะเวลานาน ๆ
การควบคุม (control)	
คน	เครื่องจักร
<ol style="list-style-type: none"> 1. ในลักษณะงานประเภทติดตาม สามารถทำงานได้เมื่อการเปลี่ยนแปลงสัญญาณอยู่ภายในช่วง 3 วินาที/วินาที เท่านั้น 2. การเคลื่อนไหวส่วนใหญ่จะคาดการณ์ได้เพราะขึ้นอยู่กับภาวะแรงดึงดูดของโลก 3. หน้าที่ในการควบคุมปฏิบัติงานจะได้รับอิทธิพลอย่างมากกับแรงโน้มถ่วงของโลก 4. ขึ้นอยู่กับผลทางสภาพร่างกาย การเจ็บป่วยและเมื่อไม่มีแรงจูงใจ 5. มีความแตกต่างกับสูงในหมู่คนด้วยกันเมื่อไม่มีการคัดเลือก หรือการแบ่งประเภทผู้ปฏิบัติงานออก 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ไม่มีขีดจำกัดในงานติดตาม (tracking task) ดังก้าว ทำได้ทุกลักษณะ 2. ออกแบบให้ทำงานโดยไม่ขึ้นกับภาวะแรงดึงดูดหรือแรงโน้มถ่วงของโลก 3. ไม่ขึ้นกับภาวะหรือแรงโน้มถ่วงของโลก 4. ไม่ขึ้นกับสภาวะดังก้าว 5. เครื่องจักรแต่ละเครื่องมีความแตกต่างกันน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.9 (ต่อ)

การควบคุม (control)	
คน	เครื่องจักร
6. จากกัน	6. ภาวะดังกล่าวไม่มีผลต่อการทำงานของเครื่องจักรและสามารถปฏิบัติงานที่ซ้ำซากได้ดี
7. ประสิทธิภาพจะลดลงหรือทำงานเป็นเวลานานในงานซ้ำซากจำเจ และเมื่อเกิดอาการชา เป็นเหน็บจากท่าทางการทำงานที่ไม่เปลี่ยนแปลง สามารถออกแรงได้น้อย หรือถ้ามีการออกแรงมากจะออกแรงได้ในเวลาสั้น ๆ เท่านั้น	7. สามารถออกแรงได้ในขอบเขตที่ต้องการ

การตอบรับหรือรับข้อมูลของมนุษย์ ก่อนอื่นต้องพยายามทำความเข้าใจว่ามนุษย์ทุกคนที่เกิดมานั้นไม่เหมือนกัน ต่างกันแม้กระทั่งลายนิ้วมือ ดังนั้นการออกแบบเครื่องจักรก็ควรจะทำให้มีความเหมาะสมกับความสามารถของคนกลุ่มใหญ่เท่าที่จะสามารถทำได้ ดังนั้นข้อมูลที่จะส่งเข้ามายังมนุษย์นั้นอย่างน้อยก็ควรจะไม่ยุ่งยากและสับสนจนเกินที่ประสาทรับรู้ของคนเราทั่ว ๆ ไปจะรับได้ ยกตัวอย่างเช่น บางครั้งเราจะสังเกตเห็นได้ว่าเครื่องจักรที่เขียนตัวหนังสือกำกับวิธีการใช้เป็นภาษาอังกฤษที่คนงานไทยเราอาจจะไม่เข้าใจก็เกิดปัญหายุ่งยากในการใช้หรือรูปสัญลักษณ์ที่มีความคลุมเครือทำให้ตีความเข้าใจได้ไม่ตรงกันทั้งหมดทุกคนในกลุ่ม

การตอบรับข้อมูลนั้นยังมีอิทธิพลจากสิ่งอื่น ๆ เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เช่น สภาพสิ่งแวดล้อมในการทำงาน เช่น สีต่าง ๆ การสะท้อนแสงทำให้การรับข้อมูลผิดพลาดไปเสียงดัง แรงสั่นสะเทือน สารพิษที่อยู่บริเวณที่ทำงาน (ซึ่งอาจจะมีผลทำให้ปฏิกิริยาการตอบรับหรือการตอบสนองของคนงานเป็นไปด้วยความเฉื่อยชา) สภาพความร้อน และปริมาณฝุ่น ละออง เป็นต้น

2.3.9.1 อุปกรณ์ควบคุมในระบบคน - เครื่องจักร (controls)

อุปกรณ์ควบคุมในระบบการทำงานระหว่างคนกับเครื่องจักรนั้นหมายถึงอุปกรณ์อยู่ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น สวิตช์ ปุ่มกด ลูกบิดหมุน คันบังคับ พวงมาลัย หรือแท่นเหยียบซึ่งมนุษย์ใช้อุปกรณ์เหล่านี้สำหรับการส่งผ่านข้อมูลสัญญาณที่ตนต้องการส่งไปเข้าสู่ระบบการทำงาน เครื่องจักรกลหรือการทำงานของระบบ

อุปกรณ์ควบคุมนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการทำงาน เช่น ถ้าอุปกรณ์ควบคุมได้รับการออกแบบโดยคำนึงถึงลักษณะของงาน รูปร่าง และขนาดที่เหมาะสม ด้วยตำแหน่งหรือสัญลักษณ์ที่เหมาะสมของอุปกรณ์ควบคุมนั้นแล้ว ก็จะช่วยให้การควบคุมระบบทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยมากขึ้น แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าอุปกรณ์ควบคุมที่ได้รับการออกแบบโดยไม่ได้คำนึงถึงหลักเฮอร์กอนอมิกส์ย่อมจะส่งผลให้ผู้ที่ทำหน้าที่ควบคุมระบบการทำงานผ่านอุปกรณ์ควบคุมนั้นทำงานด้วยความยากลำบากหรือไม่

นอกจากนี้เมื่อมนุษย์ทำงานผ่านอุปกรณ์ควบคุมนั้นทำงานด้วยความยากลำบากหรือไม่ขึ้นด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สะดวกสบาย และก่อให้เกิดความผิดพลาดในการทำงานได้ง่าย และประสิทธิภาพของงานก็จะได้รับผลกระทบตามมามากด้วยเป็นกฎธรรมดา

ลักษณะเฉพาะที่ต้องนำมาพิจารณาในการออกแบบซึ่งมีผลต่อความยากง่าย ความรวดเร็วและความถูกต้องต่อการใช้งานอุปกรณ์ควบคุมของมนุษย์ มีดังต่อไปนี้คือ

1. ขนาดและรูปแบบของอุปกรณ์ควบคุม
2. ความต้านทานแรงบังคับของอุปกรณ์ควบคุม
3. ทิศทางการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ควบคุม
4. ปริมาณแรงกายที่ต้องใช้ไปในการเคลื่อนอุปกรณ์ควบคุม
5. จำนวนและตำแหน่งในการจัดวางอุปกรณ์ควบคุมแบบต่าง ๆ
6. สัญลักษณ์ที่ใช้บอกแสดงอุปกรณ์ควบคุม
7. ความเหมาะสม สอดคล้องสัมพันธ์กับของอุปกรณ์ควบคุมกับสื่อแสดง
8. หลักความเคยชินของคนที่มีต่ออุปกรณ์ควบคุม

2.3.9.2 รูปแบบของอุปกรณ์ควบคุม (Characteristics of Control)

อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในการทำงานประจำวันนั้น นอกจากจะมีรูปแบบที่แตกต่างกันมากมายดังได้กล่าวไปแล้ว ก็ยังมีความแตกต่างกันในด้านกลไกของการทำงาน โดยเฉพาะในเรื่องของขนาดแรงกายที่ต้องใช้ในการเคลื่อนอุปกรณ์ควบคุม (Operating Force) และในเรื่องของความต่อเนื่องของการทำงานควบคุม

สำหรับในที่นี้เราแบ่งรูปแบบของอุปกรณ์ควบคุมออกเป็น 2 รูปแบบใหญ่ ๆ โดยอาศัยแรงกายที่ต้องใช้ไปในการเคลื่อนหรือเลื่อนอุปกรณ์ควบคุม ซึ่งจะแบ่งออกได้เป็น

1. อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้แรงกายปริมาณน้อย ๆ ในการบังคับเคลื่อนที่ (Little manual or finger effort control) ซึ่งยังแบ่งออกได้เป็นชนิดต่าง ๆ อีก 5 ชนิด คือ

- (1) ปุ่มกด (push – button)
- (2) สวิตช์ปิด – เปิดชนิดบิดขึ้นลง (Toggle Switch Or Rocker Switch)
- (3) ลูกบิดแบบหมุนเลือกตำแหน่ง (Rotary Selector Switch)
- (4) ลูกบิดหรือปุ่มหมุนต่อเนื่อง (Knobs)
- (5) วาล์วปิด – เปิด (Valves)

2. อุปกรณ์ควบคุมที่ต้องใช้แรงการปริมาณมากในการบังคับเคลื่อนที่ (Muscle Effort Control) อุปกรณ์การควบคุมชนิดนี้ต้องใช้แรงกล้ามเนื้อของแขนหรือขาปริมาณมากในการบังคับควบคุม แบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดอีก คือ

- (1) คันโยก (Hand Levers)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ (Copyright) ของท่านนั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) แท่นบังคับโดยใช้เท้าเหยียบ (Foot Pedals)

2.3.9.3 ชนิดของอุปกรณ์ควบคุม (Type Of Controls)

ปุ่มเมื่อกดขึ้นลง (Hand-Push Button) อุปกรณ์ควบคุมชนิดนี้มักจะใช้เพื่อการควบคุมชิ้นส่วนใดส่วนหนึ่งของเครื่องมือหรือเครื่องกลไก โดยที่ปุ่มหนึ่ง ๆ ก็จะทำหน้าที่ควบคุมการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งเป็นเอกเทศไป เช่น ปุ่มเลือกเครื่องตีมกระป๋องจากเครื่องจำหน่ายเครื่องดื่มอัตโนมัติ ปุ่มกดเลือกเพลงจากตู้เพลงไฟฟ้าหยอดเหรียญ ฯลฯ



รูปที่ 2.18 ปุ่มกดแสดงส่วนที่สำคัญของการออกแบบ

2.3.9.4 การออกแบบระบบคน – เครื่องจักรที่เหมาะสม (Design of Proper Man-Machine System)

ระบบควบคุมเครื่องจักร (Control System) เป็นระบบการทำงานที่ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ควบคุมและสื่อแสดงผล ซึ่งจะมีการทำงานที่สัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ การออกแบบระบบควบคุมที่ดีมีความเหมาะสมย่อมจะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงาน หมายความว่ารูปแบบระบบที่เหมาะสมจะทำให้การทำงานของผูปฏิบัติงานสะดวกง่ายดายขึ้น การจัดกลุ่มอุปกรณ์ควบคุมและสื่อแสดงผลที่มีความสัมพันธ์กันควรจะมีการวางรูปแบบที่ดี เพื่อป้องกันความผิดพลาดและความสับสนอันจะเกิดขึ้นมาจากการใช้งานด้วย

2.3.9.5 ความสำคัญในการออกแบบระบบควบคุมเครื่องจักรที่เหมาะสม

โดยทั่วไปแล้วอุปกรณ์ควบคุมและสื่อแสดงผลที่ได้ถูกเลือกมาใช้กับงานส่วนใหญ่แล้วไม่ได้มีเพียงชิ้นเดียว แต่จะถูกจัดให้อยู่กันเป็นกลุ่ม เป็นแถว เป็นแนวนบนแผงระบบควบคุมการทำงาน ดังนั้นการออกแบบแผงระบบควบคุมให้เหมาะสมนั้นจึงมีความสำคัญมากในแง่มุมมองทางวิศวกรรม มนุษย์ปัจจัย เพราะผลิตภัณฑ์และเครื่องจักรอาจเกิดการเสียหายได้บ่อยครั้งอันเนื่องมาจากเกิดความผิดพลาดของผู้ปฏิบัติงานที่ทำงานกับระบบควบคุม แม้ว่าในบางสถานการณ์ความผิดพลาดเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการควบคุมระบบจะไม่มีผลเสียหายร้ายแรงอะไรมากนัก แต่ในบางครั้งบางโอกาสอาจเป็นความเสียหายร้ายแรงถึงขั้นเสียชีวิตเลยทีเดียว ตัวอย่างเช่น ในระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 นั้นจากสถิติอุบัติเหตุเครื่องบินตกนั้นพบว่าเกิดจากความสับสน (Substitution error) ในการใช้อุปกรณ์ควบคุมระหว่างอุปกรณ์ควบคุมการกางฐานล้อ (Landing gear) กับอุปกรณ์ควบคุมปีกเล็กแก้อียง (Flap controls) ซึ่งมีผลทำให้เครื่องบินรบของฝ่ายสัมพันธมิตรตกเกือบ 400 ลำในช่วงระยะเวลาเพียง 20 เดือนกว่า ๆ เท่านั้น ด้วยสาเหตุความสับสนดังกล่าวมิใช่เป็นการต่อเนื่องจากการทำยุทธเวหาที่ฝ่ายอักษะแต่อย่างใด เป็นต้น

2.3.9.6 หลักการสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบคนในการควบคุมเครื่องจักรที่เหมาะสม

เพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุหรือความผิดพลาด (Human error) ที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานกับระบบควบคุม เราควรคำนึงถึงปัจจัยของการออกแบบหลัก ๆ 3 ประการ ดังนี้

1.หลักความเคยชินหรือหลักสามัญสำนึก (Population Stereotype) หลักความเคยชินเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งที่ต้องนำมาใช้พิจารณาประกอบการออกแบบระบบควบคุมที่ซึ่งอุปกรณ์มีความสัมพันธ์กับสื่อแสดงผล ซึ่งหลักความเคยชิน(หรือเรื่องที่คนทั่วไปเข้าใจไปในทางเดียวกัน) นั้นเป็นหลักการที่เกิดจากจิตใต้สำนึกของมนุษย์ที่ส่งผลให้มีการตอบสนองหรือแสดงกิริยาอาการในลักษณะที่เป็นสัญชาตญาณรับรู้หรือควบคุมไปโดยอัตโนมัติหรืออาจมาจากพฤติกรรมการเรียนรู้ของคนในท้องถิ่นนั้น ๆ หรือบางงานวิจัยระบุว่าหลักความเคยชินนั้นเป็นกฎของธรรมชาติ และเป็นสิ่งที่ไม่ขัดแย้งกับความรู้สึกของมนุษย์ส่วนใหญ่โดยทั่วไป

ตัวอย่างของสถานะที่แสดงถึงหลักความเคยชินหรือสิ่งที่คนทั่ว ๆ ไปเข้าใจในการทำงานกับอุปกรณ์ควบคุม ได้แก่

- ลูกบิดที่เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้า นั้น ถ้าหมุนไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกาเราจะเข้าใจว่าเป็นการเปิดและเพิ่มกระแสไฟฟ้า/สัญญาณ แต่ถ้าหมุนไปในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาจะเป็นการปิดหรือลดปริมาณกระแสไฟฟ้า/สัญญาณ

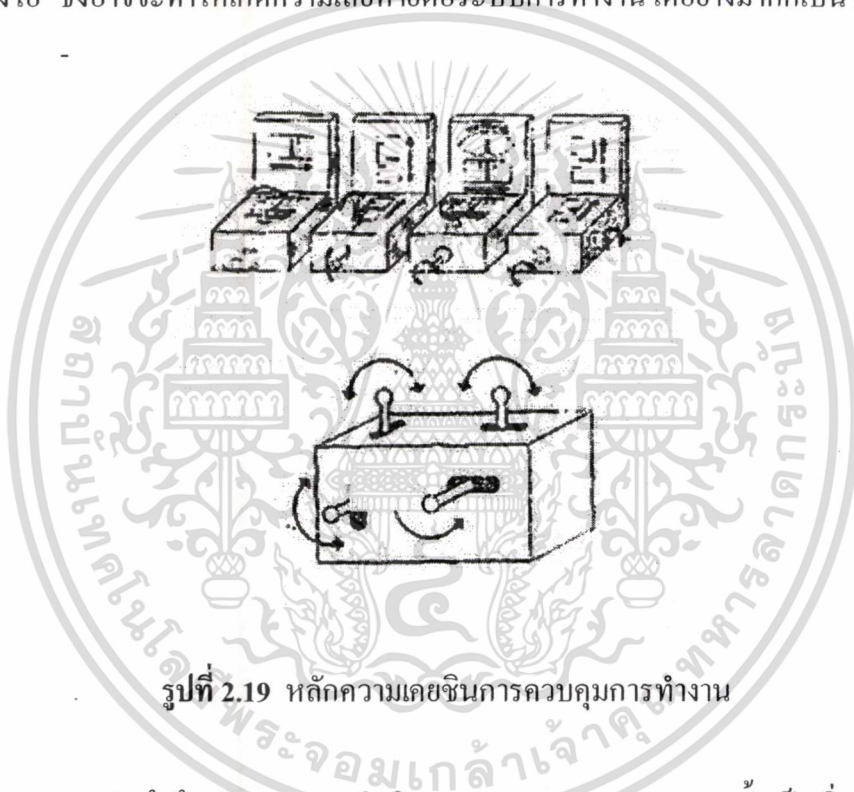
- พวงมาลัยหรือข้อเหวี่ยง (Crank) ที่ใช้ในการบังคับทิศทางรถเคลื่อนที่ของเครื่องจักรเครื่องยนต์ ถ้าเราหมุนมันไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกา จะเป็นการบังคับให้เครื่องจักรกลเคลื่อนที่ไปทางขวา ถ้าทิศทางตรงกันข้ามก็จะเป็นการบังคับให้เครื่องจักรกลเคลื่อนที่ไปทางซ้าย

- การเคลื่อนอุปกรณ์ควบคุมชนิดคันโยก สำหรับการเคลื่อนอุปกรณ์ตามแนวนอนนั้น ตามหลักความเคยชินแล้ว การเคลื่อนอุปกรณ์ควบคุมไปทางขวาจะเป็นการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นหรือเพิ่มค่า และการเคลื่อนคันโยกไปทางซ้ายมือจะเป็นการลดพลังงานหรือลดค่าให้มันน้อยลง สำหรับการเคลื่อนคันโยกตามแนวตั้งหรือแนวตั้งนั้น ตามหลักความเคยชินแล้ว การเคลื่อนคันโยกนั้นจะเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้พลังงานเพิ่มขึ้นหรือเพิ่มค่า และการเคลื่อนค้น โยกลงมาจะเป็นการลดพลังงานหรือลดค่าให้น้อยลง

- ในการบังคับทิศทางการไหลของไอน้ำหรือไอก๊าซ ถึงแม้เป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไปว่าการหมุนวาล์วในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาเป็นการเพิ่มปริมาตรหรืออัตราการไหลของไอ ซึ่งมันขัดกับหลักความเคยชินของคนทั่วไปที่ว่า การหมุนทวนเข็มนาฬิกาส่วนมากแล้วเป็นการลดค่าและการหมุนวาล์วนั้นน่าจะเป็นสิ่งที่คนงานได้เรียนรู้ในภายหลังจนสามารถปฏิบัติงานได้แม้จะขัดกับความเคยชินของตนก็ตาม อย่างไรก็ตามถ้าในกรณีเกิดภาวะฉุกเฉินมีการวิจัยพบว่าจะทำให้มีแนวโน้มที่คนเรามักจะหันกลับไปสู่หลักความเคยชินได้อีก คือ กลับไปหมุนวาล์วตามเข็มนาฬิกาเพื่อที่จะเพิ่มค่าอัตราการไหลของไอ ซึ่งอาจจะทำให้เกิดความเสียหายต่อระบบการทำงานได้อย่างมากก็เป็นได้



รูปที่ 2.19 หลักความเคยชินการควบคุมการทำงาน

การคำนึงถึงหลักความเคยชินในการออกแบบระบบควบคุมนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญมาก ถ้าหากมีการละเว้น ละเลย หรือมองข้ามไปก็อาจจะเป็นเหตุให้นำไปสู่ความยุ่งยาก ความสับสนในการปฏิบัติงาน ประสิทธิภาพในการทำงานลดลงด้วย หรือจนกระทั่งนำไปสู่ความสูญเสียหายอย่างใหญ่หลวงได้

จากข้อมูลของการทดลองของนักเฮอร์คอนอมิกส์หลายท่านนั้น มีการสรุปเป็นหลักการทั่วไปในการจัดอุปกรณ์ควบคุมตามหลักความเคยชินเพื่อหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุได้ดังนี้

(1) การควบคุมอุปกรณ์ควบคุมที่จัดวางตามหลักความเคยชินจะใช้เวลาในการเรียนรู้ที่สั้นกว่าการใช้ในการเรียนรู้อุปกรณ์ควบคุมที่ไม่ได้ใช้หลักความเคยชิน

(2) มีอัตราเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานควบคุมสูงมากกว่าเมื่ออุปกรณ์

เอก.ควบี.คัมมีการออกแบบไม่เป็นไปตามหลักความเคยชินเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) ประสิทธิภาพในการควบคุมอุปกรณ์ควบคุมที่ออกแบบให้เป็นไปในทิศทางที่ไม่สอดคล้องกับหลักความเคยชินจะลดลงอย่างมากเมื่อผู้ปฏิบัติงานอยู่ในสถานะที่มีความเครียดทางจิตใจสูง แม้แต่เมื่อต้องควบคุมงานที่มีตรรกะ (Logic) ง่าย ๆ แล้วก็ตาม ดังนั้น ผลลัพธ์ที่ได้จากระบบควบคุมที่ออกแบบมาใหม่เหมาะสมจึงดีกว่าระบบที่ได้รับการออกแบบโดยใช้หลักความเคยชินอย่างเห็นได้ชัด

(4) อายุของผู้ปฏิบัติงานก็มีผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานควบคุมระบบ ผู้ที่มีอายุมาก ๆ มีแนวโน้มที่จะทำงานผิดพลาดกับระบบควบคุมที่ไม่เป็นไปตามหลักความเคยชินได้มากกว่าคนที่อายุน้อย ๆ เมื่อมีการนำเอาระบบควบคุมแบบใหม่ที่ไม่เป็นไปตามหลักความเคยชินมาใช้

(5) การมีระบบที่ไม่ใช้หลักความเคยชินหรือแบบที่ใช้หลักความเคยชินทั้งหมดจะเป็นสิ่งที่ดีกว่าการจัดให้มีอุปกรณ์ควบคุมที่เป็นทั้งใช้หลักความเคยชินและหลักความไม่เคยชินผสมผสานกัน

(6) ในกรณีที่ต้องการปิดระบบทำงานทั้งหมดในภาวะฉุกเฉิน อุปกรณ์ควบคุมทุกชนิดควรจะมีการเคลื่อนที่ในทิศทางเดียวกันทั้งในส่วนของสวิตช์ปิด – เปิดคั่นบังคับและอุปกรณ์ควบคุมบนแผงหน้าปัดสื่อแสดง

(7) ข้อเสนอแนะเพื่อหลีกเลี่ยงความสับสนในเรื่องทิศทางการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ควบคุมว่าเป็นไปตามหลักความเคยชินหรือไม่ ในระยะแรกของการออกแบบระบบควบคุมส่งที่ควรกระทำก็คือ ควรมีการทดลองจัดรูปแบบการจัดวางอุปกรณ์ควบคุมและสื่อแสดงใหม่เพื่อพิสูจน์ถึงตำแหน่งการควบคุมนั้นว่าเป็นไปตามหลักความเคยชินหรือไม่ และเพื่อช่วยในการพิจารณาดำเนินการจัดวางที่เหมาะสมที่สุดก่อนจะนำไปใช้งานจริง

2. ใช้หลักการจัดเป็นกลุ่มอุปกรณ์ควบคุมและสื่อแสดงผล (Coding Methods) ในบางครั้งการออกแบบแผงควบคุมไม่สามารถกระทำให้เป็นไปตามหลักความเคยชินได้ทั้งหมด ทั้งนี้เพราะระบบการทำงาน ระบบทางกล ระบบไฟฟ้า ตลอดจนสถานการณ์บางขณะไม่เอื้ออำนวยให้ทำได้ ดังนั้นการจัดเข้ากลุ่มอุปกรณ์ควบคุมและสื่อแสดงในระบบควบคุมจึงเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะทำให้การปฏิบัติงานได้ง่ายขึ้น สะดวกขึ้น ลดความเสี่ยงอันอาจเกิดมาจากความสับสน และลดอัตราความผิดพลาดที่จะทำให้อ่านค่าจากสื่อแสดงผลผิดได้

แม้คออร์มิกได้สรุปหลักการต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ในการจัดกลุ่มอุปกรณ์ควบคุมเอาไว้ดังนี้

1. การจัดกลุ่มตามขนาดของอุปกรณ์ควบคุม (Size Coding)
2. การจัดกลุ่มตามตำแหน่งของอุปกรณ์ควบคุม (Location Coding)
3. การจัดกลุ่มตามรูปร่างของอุปกรณ์ควบคุม (Shape Coding)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ © 2015 โดย สถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการควบคุม (Texturing Coding) ในด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การจัดกลุ่มตามสี (Colour Coding)
6. การจัดกลุ่มตามป้ายฉลาก (Label Coding)
7. การจัดกลุ่มตามตามวิธีการใช้ (Operation Coding)

3. ใช้หลักความสะดวกและชัดเจน (Clear And Compatible Principle)

การจัดวางอุปกรณ์ควบคุมและสื่อแสดงผลควรวางให้อยู่ภายในระยะที่สายตามองเห็นได้ชัดเจนและสามารถใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายควบคุมได้สะดวก สถานที่ตั้งที่ดีของแผงหน้าปัดและแผงการควบคุมที่ใช้บ่อย ๆ จะมีความสำคัญมาก แผงระบบควบคุมนี้ควรจะจัดวางไว้ในระยะที่พอเหมาะกะกับแนวสายตา คือ อยู่ในแนวที่ต่ำกว่าแนวเส้นสายตาประมาณ 10 - 30 องศา สำหรับแผงหน้าปัดที่ต้องการมองเห็นอย่างชัดเจน และอยู่ห่างจากสายตาประมาณ 50 - 70 เซนติเมตร



รูปที่ 2.20 พื้นที่ของสื่อแสดงสำหรับพนักงานที่ทำงานควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.4.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยทั่วไป

การออกแบบโดยทั่วไปแบ่งขั้นตอนการปฏิบัติงานได้ 3 ขั้นตอน คือ

1. การใช้ความคิดสร้างสรรค์และใช้ความพยายามในการแยกแยะปัญหาต่าง ๆ เพื่อที่จะหาวิธีแก้ไขปัญหานั้น ๆ
2. นำความรู้ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาประกอบในการแก้ไขปัญหานั้น ๆ
3. การถ่ายทอดวิธีแก้ไขหรือคำตอบของปัญหานั้น ๆ ออกเผยแพร่ทำประโยชน์ต่อไป

การออกแบบผลิตภัณฑ์ (มนตรี ยอดบางเตย. 2538:72-73) หลังจากการเตรียมงานขั้นแรกแล้ว นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ที่กล่าวไว้แล้วข้างต้นมารวมกันเพื่อทำการออกแบบให้เกิดรูปทรงใหม่ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความงามทางด้านศิลปะ การออกแบบผลิตภัณฑ์ต้องคำนึงถึงหลักการ ดังนี้

1. หน้าที่ใช้สอย (Function) คือ ต้องออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ เพื่อสนองความต้องการของผู้อุปโภคและบริโภคนั้น ตัวอย่าง การออกแบบโต๊ะอาหารกับโต๊ะทำงาน โต๊ะทำงานมีหน้าที่ใช้สอยที่ยุ้งยากกว่า มีลิ้นชักสำหรับเก็บเอกสารเครื่องใช้ที่จำเป็น ส่วนโต๊ะอาหารนั้นไม่จำเป็นต้องมีที่เก็บเอกสารหรือเครื่องใช้ ระยะเวลาใช้งานก็มีความแตกต่างกัน การทำความสะอาดก็สามารถทำได้สะดวก แต่หากเราจะใช้โต๊ะอาหารมาทำงานก็ได้ เพียงแต่หน้าที่ใช้สอยไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร เป็นต้น

2. ความปลอดภัย (Safety) การออกแบบต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้อุปโภคบริโภคนั้น เช่น เมื่อใช้ผลิตภัณฑ์แล้วจะไม่เกิดสารพิษทำอันตรายแก่ชีวิต ไม่เกิดอันตรายได้ง่าย มีความปลอดภัยสูง เป็นต้น

3. ความแข็งแรง (Construction) หมายถึง ความแข็งแรงของตัวผลิตภัณฑ์ควรเลือกใช้โครงสร้างให้เหมาะสมให้มีความแข็งแรงทนทานนอกจากนี้ต้องคำนึงถึงการประหยัดประกอบด้วย

4. ความสะดวกสบายในการใช้ (Ergonomics) คือ ต้องคำนึงถึงสัดส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งาน ขนาด และขีดจำกัดของผู้อุปโภคและบริโภคนั้น เช่น เก้าอี้ต้องมีขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งาน นั่งแล้วสบาย มีความนุ่มนวล ถ้าเป็นพวกด้ามมือจับควรจับได้สะดวกสบาย ไม่เมื่อยมือ เป็นต้น Ergonomics เป็นความรู้ใหม่ที่มีความสำคัญมากในการออกแบบอุตสาหกรรมโดยมีจุดมุ่งหมายให้คนเรามีความรู้สึกที่ดีและสะดวกสบายในการใช้ผลิตภัณฑ์ใด ๆ ทั้งที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติของคนทั้งทางจิตวิทยาและ สรีรวิทยา ซึ่งแตกต่างกันออกไปบ้าง ตามลักษณะเพศ เผ่าพันธุ์ มาตรฐานผู้ใช้ของชาวตะวันตก ทั้งทางด้านรูปร่าง ความเคยชิน และความนิยมซึ่งอาจจะใช้เหมาะสมเอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น ๆ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการใช้ในประเทศแถบเอเชีย ดังเครื่องมือ เครื่องจักรบางชนิดไม่สะดวกในการทำงานเพราะ สัดส่วนและความแข็งแรงของคนเอเชียแตกต่างกันกับคนในประเทศแถบตะวันตก

5. วัสดุ (Materials) นักออกแบบควรจะต้องเลือกใช้วัสดุให้ถูกต้องเหมาะสมกับงานว่า ผลิตภัณฑ์นั้นใช้ยังสถานที่ใด เช่น ใช้ที่บ้านพักตากอากาศควรจะใช้วัสดุใดจึงจะเหมาะสม นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงปริมาณของวัสดุด้วยว่ามีมากน้อยเพียงใด หาซื้อได้ยากง่ายหรือไม่ คุณสมบัติด้านต่าง ๆ ที่นำมาผลิตภัณฑ์เหมาะสมหรือไม่ราคาวัสดุเหมาะสมกับชนิดหรือประเภท ผลิตภัณฑ์หรือไม่

2.4.2 การใช้สีเพื่อการออกแบบ

การตกแต่งผิวภายนอกเพื่อเกิดความสวยงามตามลักษณะของสุนทรียภาพ และเพื่อ ชักจูงใจ การขาย และความชอบนั้น ส่วนใหญ่มีการตกแต่งผลิตภัณฑ์ทุกชนิดด้วยสี การตกแต่งผิว เพื่อการชักนำให้โน้มน้าวให้เกิดผลทั้งการขาย ความสะดุดตา และความงามนั้นทั้งหลายแล้ว นอกจากนี้ยังมีประโยชน์คือ เป็นสีกันสนิม กันน้ำ หรือต่อต้านสภาวะการทำลายจากภายนอกสำหรับ วัตถุหรือผลิตภัณฑ์นั้นด้วย

แต่การที่จะตกแต่งสีสำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด นอกจากผลิตภัณฑ์นั้นจะต้องการ ความงดงามในแง่ตกแต่งแล้ว สียังเป็นสัญลักษณ์บอกเป้าหมายสำหรับการทำงาน หรือเตือนใน สำหรับผลิตภัณฑ์ในด้านประโยชน์ใช้สอยแต่ละอย่างด้วย โดยมีการกำหนดความหมายของสีความรู้สึก และการกำหนดจากมาตรฐานสากลเพื่อบ่งบอกสำหรับผลิตภัณฑ์ใช้งานตามประโยชน์ใช้สอย นอกเหนือจากผลิตภัณฑ์ตกแต่งซึ่งอาจจะใช้สีใด ๆ ก็ได้ตามความต้องการของผู้ออกแบบ และความ นิยมของตลาด แต่สำหรับผลิตภัณฑ์เพื่อประโยชน์ใช้สอยรวมถึงเครื่องจักรต่าง ๆ ย่อมต้องมี สัญลักษณ์ของสีบอกมาตรฐานสากลเพื่อความเข้าใจความหมายของส่วนต่าง ๆ ซึ่งอาจจะมีอันตราย หรือเตือนใจไว้ เช่น

- เครื่องจักรที่เคลื่อนช้า เช่น เครื่องบรรทุกหนัก หรือสากเตอร์ ควรใช้สีเหลือง หรืออาจจะเป็นสีเหลืองบริเวณส่วนท้าย หรือกันชน และสีเหลืองยังทำให้รู้สึกเบาสะดวก รวมถึงการ ช่อมสีก็ทำได้ง่าย หรือยกตัวอย่างรถยนต์ตามมาตรฐานสากลนั้นจะใช้กลุ่มสีเหลือง หรือสีแดง
- เครื่องจักรทางไฟฟ้า อาจจะใช้สีกล่องน้ำเงิน โดยสีกลายเป็นสีแดง เพื่อเตือนถึง อันตราย หรือบริเวณที่มีกระแสไฟฟ้าแรงสูงก็ใช้สีแดงเตือนไว้เช่นกัน สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการ รักษาพยาบาล กล่อง หรือสิ่งต่าง ๆ ใช้ กากบาทสีเขียวบนพื้นขาว เป็นต้น

2.4.3 สีที่ให้ความรู้สึกจากการมองเห็นแตกต่างกัน

อาจกล่าวได้อย่างย่อตามที่ใช้ในทางอุตสาหกรรม ดังนี้

1. สีให้ความรู้สึกในเรื่องของขนาด (Size) เป็นที่รู้กันว่าในการมองเห็น สีอ่อน (Light Value) จะทำให้มองเห็นวัสดุมีขนาดใหญ่กว่าสีเข้ม (Dark Value) ก้อนสีเหลี่ยมลูกบาศก์ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออยู่ใต้เห็นใช้ประโยชน์ในการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทาสีขาว จะดูใหญ่กว่าสีที่เหลี่ยมขนาดเดียวกันทาสีดำ ความรู้สึกนั้นจะเหมือนกันทั้งนั้น ไม่ว่าจะป็นวัตถุ รูปร่างอะไร เช่น หมวก เรือ ตะเกียง รองเท้า เพราะฉะนั้นถ้าจะทำให้ ผลึกภัณฑ์ดูใหญ่ต้องใช้สีอ่อน ถ้าจะให้ดูเล็กก็เพิ่มความเข้มเข้าไป เครื่องจักร เครื่องยนต์อาจทำให้มองไม่เห็น ไม่น่าดู น่าเกลียด และไม่แลเห็นชัด โดยใช้สีกลมกลืนไปกับเงา เช่น สีฟ้าเข้มชนิดด้านหรือย่น เพราะสีดำนานจะมีเงามากจากการสะท้อนแสง ทำให้ไม่ได้ผลตามความต้องการ

ในกรณีเดียวกันนี้สีอ่อนจะทำให้วัตถุอยู่ใกล้ และสีเข้มจะมองดูไกลและสี Warm & Cool มีอิทธิพลในเรื่องระยะเกี่ยวข้องกับเช่นกัน (สี Warm ดูใกล้/สีCool ดูไกล)

1) น้ำหนัก สีมีผลเกี่ยวข้องกับน้ำหนัก Light Value จะมองดูเบาและ Dark Value จะมองดูหนักในกรณีนี้ Hues จะทำให้เกิดผล สีเย็น (Cool Color) เช่น น้ำเงินอ่อน สีเขียวอมฟ้า ฟ้าอมม่วง หรือเหลืองอ่อนทำให้ดูเบาในเรื่องน้ำหนัก

2) ความแข็งแรง (Strenght) น้ำหนักและความแข็งแรงจะมีความเกี่ยวข้องกันและหลักเดียวกัน สี Warm ที่มี Chaoma แรง เช่น แดง แสดง เหลืองเข้ม มักจะแสดงให้รู้สึกถึงความแข็งแรงมากกว่าสีที่เข้มกว่า หรือแก่กว่า (Dark - Grayer Value) แต่สีปนบรอนซ์ (Metalic) และสีน้ำเงินเข้มอมเทาจะทำให้ดูมีความรู้สึกเหมือนเหล็กจึงเห็นเป็นสีที่เหมาะสมสำหรับแสดงถึงความแกร่ง

3) อุณหภูมิ (Temperature) ในกรณีที่จะชี้ให้เห็นถึงอุณหภูมิจะเห็นข้อแตกต่างกันได้ชัดเจนมาก สีแสด แดง เหลืองที่มี Strong Chroma แดง ๆ จะแสดงถึงความร้อน สีน้ำเงินอ่อนเขียวอมฟ้า ฟ้าอมม่วง และขาว แสดงถึงความเย็น มีบริษัทขายเครื่องคัมได้ใช้คู่แข่งขวดน้ำหวาน สีแดงซึ่งเป็นความผิดพลาดมากในการเลือกสี ข้อยกเว้นสำหรับการใช้สีแดงในกรณีทีพอใช้ได้คือ ให้ความสะอาด เตาเร็ดที่มีมือถือสีแดงจะขายได้ แต่คู่แข่งสีแดงจะไม่เคยเห็นว่าขาย ร้านขายสินค้าใหญ่ ๆ ได้พบว่า เตาเร็ดที่มีด้ามถือสีน้ำเงินขายไม่ออก แต่เมื่อเปลี่ยนเป็นสีแดงก็ขายได้

สีขาว สีอ่อน (Pale Tints) จะไม่ดูความร้อน สีเข้ม (Dark Shades) จะดูดึกดำบรรพ์ สนามชนิดที่เห็นเหล็กที่ทาสีขาวจะเย็นกว่าแก้วสีแดงเมื่อตั้งกลางแดด การทดสอบในกรณีนี้ที่ทำการมานานแล้วคือ ตัดผ้า 3 ชั้น ในขนาดที่เท่ากัน ชนิดเดียวกัน ขาวดำวางบนหิมะกลางแดดเพียง 2-3 นาที สีดำจะจมลงไปใต้มะ ส่วนชั้นสีขาวจะยังคงอยู่ ซึ่งเป็นการทดสอบที่ BENJAMIN FRANKIN เป็นผู้คิดค้นแรก เมื่อทาสีน้ำเงินในคาเฟ่ที่เรียดิเคอร์ปรับอากาศ ทำให้ผู้ที่ทำงานอยู่ต้องใส่เสื้อหนาวแต่เมื่อเปลี่ยนเป็น Warm Color คนงานจะไม่ใส่เสื้อกันหนาวที่อุณหภูมิเท่ากัน

4) ความสะอาด (Clenliness) สีขาวเป็นสีที่เหมาะสมที่สุด แต่สีขาวมีหลายอย่างด้วยกันของแมกนีเซียมที่บริสุทธิ์มีความขาวที่มีค่ามากที่สุด มีค่า 9.7-9.9 ใน 12 ส่วน ซึ่งเป็นตัวแทนของความขาวอย่างสมบูรณ์แต่ไม่มีสีใดในตลาดจะมีความขาวได้เท่ากับออกไซด์ของแมกนีเซียม ปัญหาของความขาวคือ จะมีอะไรเป็นผสมทำให้สีขาวมองดูขาวขึ้นไปอีก สีขาวเมื่อถูกผสมให้ไปในทางเป็นสีฟ้า สำหรับในวงงานอุตสาหกรรม (ยกเว้นในกรณีที่ต้องการสีฟ้า) ส่วนมากจะแปลงสีขาวไปในทาง Warm Side โดยการใส่สีเหลืองแดง สีงาช้าง เหลืองอ่อน จัดว่าเป็นสีที่ราคาไม่แพงครั้นใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงความสะอาดและสุขลักษณะได้ เพราะว่าเป็นสีที่ใกล้เคียงกับสีของอาหาร เช่น ครีม หรือเนย ส่วนสีฟ้าอ่อน หรือเขียวอ่อน นิยมใช้กับตู้เย็นในปัจจุบันนี้ เพราะมันให้ความรู้สึกเย็น

5) ความภูมิฐาน สว่างาม (Diginity) ถ้าต้องการให้ออกมาในลักษณะนี้ไม่ควรใช้สีร้อนที่มี Chroma แรง นอกจากจะใช้เป็นส่วนประกอบว่นน้อย สีเทาเป็นสีที่แสดงได้ดีที่สุดส่วนสีที่จะเลือกใช้ได้คือ เทาอมน้ำเงิน เทาอมม่วง เทาอมเขียว และสีแดงกล้า รถยนต์สำหรับสุภาพสตรีสูงอายุ ฟันสีเทาอมน้ำเงินเข้ม อาจใช้สีส้มตัดเส้นเล็ก ๆ ก็ได้ก็ยังแสดงถึง Diginity

2.4.4 จิตวิทยาของสี

โดยทั่วไปแล้วการออกแบบผลิตภัณฑ์ใด ๆ ก็ตามจะมองข้ามในเรื่องนี้ไม่ได้เป็นอันขาดเพราะเป็นสิ่งที่จะต้องคำนึงต่อผลการออกแบบ ความรู้สึกของผู้พบเห็นความสวยงาม นอกจากนี้สามารถเตือนผู้ใช้ให้ระวังในส่วนที่เป็นอันตรายได้อีกด้วย

โดยสามารถแบ่งสีออกเป็น 2 ประเภท คือ สีร้อน และสีเย็น

- 1) สีร้อน คือ สีที่ดูความรู้สึก ให้มีความรู้สึกสะอูดตา เมื่อบมองไกลเป็นสีที่ให้ความรู้สึกสะอูดตาเมื่อบมองไกลเป็นสีที่ให้ความกระชุ่มกระชวย
- 2) สีเย็น คือ สีไม่ดึงดูความรู้สึก ไม่สะอูดตา ให้ความรู้สึกสบายตา มองเห็นได้นาน ๆ โดยไม่ระคายเคือง

การเลือกสีกับผลิตภัณฑ์ นอกจากต้องการความสวยงาม สียังมีอิทธิพลในการทำให้เกิดความรู้สึกทางด้านอื่น ซึ่งเป็นผลต่อการใช้ผลิตภัณฑ์อยู่มาก

2.4.5 อิทธิพลของสีที่มีความรู้สึก

ต่อไปนี้เป็นลักษณะของสีที่เกี่ยวกับความรู้สึก โดยแบ่งสีออกเป็นสกุลใหญ่ ๆ คือ สีแดงจัดอยู่ในวงศ์ร้อน ไม่เพียงแต่ให้ความรู้สึกตื่นเต้น เราใจในทางโบราณถือว่าเป็นสีที่เกี่ยวข้องกับอันตราย เป็นสีต้องห้าม การระมัดระวังการใช้วงสกุลสีแดงสำหรับผลิตภัณฑ์เพียงเล็กน้อย อาจทำให้ผลิตภัณฑ์เด่นขึ้นมาก็ได้ แต่ถ้าใช้มากเกินไปก็จะมีผลทางจิตวิทยาได้เช่นกัน

สีส้ม เป็นสีสด มองเห็นได้ไกล แสดงความรู้สึกเตือนภัยอยู่ตลอดเวลาเมื่อใช้กับผลิตภัณฑ์ทำให้เกิดความรู้สึกสะอาด ดูเบาขึ้น

สีเหลือง เป็นสีที่อยู่ได้ทั้ง 2 วรรณะ คือ สามารถเป็นได้ทั้งสีร้อน และสีเย็น แต่ขึ้นอยู่กับว่าสีเหลือง ความเข้ม และความแรงของสี มีความสว่าง แต่ถ้ามีความเข้มของสีมากจะทำให้เกิดหงุดหงิดได้ สีเหลืองที่ค่อนข้างไปทางสีส้ม จะคล้ายเล่นทางวิทยาศาสตร์สมัยใหม่

สีเหลืองนอย ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูสว่างขึ้น

สีเหลืองขาว ช่วยในด้านความเย็น แต่อย่างไรก็ตาม สีเหลืองทำให้ดูว่าสกปรกง่าย

เอกแต่ถ้าเบรกสีสักเล็กน้อยก็จะทำให้ช่วยได้บ้าง แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้ด้วย นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีม่วง เป็นสีที่อยู่ได้ที่อยู่ได้ทั้ง 2 วรรณะ เช่นกัน โดยทั่วไปให้ความรู้สึกเศร้า ทำให้ง่วงบางครั้งอาจแสดงว่าเป็นสีแห่งความเศร้าลึกแต่สีม่วงก็ยังมีลักษณะของความงาม ทำให้ดูมีค่า สีน้ำเงิน จัดอยู่ในพวกสีเขียว สีน้ำเงินเข้มทำให้ความรู้สึกสงบลึกกลับ ทำให้เกิดสมาธิ เป็นสีที่บอกถึงความสุภาพ ความหนักแน่น สีน้ำเงินอ่อน เช่น สีน้ำทะเล หรือสีฟ้า จะมีความสดใส ถ้ามอมเขียวเล็กน้อยสามารถให้ความรู้สึกตื่นเต้นได้

สีเขียว ให้ความรู้สึกสดชื่นกระชุ่มกระชวย ใช้ช่วยพักสายตาได้ สีเขียวใบไม้ หรือเขียวเข้มใช้ได้ในการเน้นส่วนพื้น หรือฐานแสดงกับความสงบเยือกเย็นก็ได้

สีเทา ให้ความรู้สึกภูมิฐาน เครื่องขรีม สุภาพเรียบร้อย สามารถลดความลึกของสีขา และความลึกกลับของลำคำสามารถใช้เป็นสื่อกลางได้กับทุกสี เพราะสามารถทำให้เกิดความกลมกลืน ระหว่างสีอ่อนดูสบายตา

สีดำ โดยปรกติสีดำเป็นสีที่ให้ความรู้สึกหดหู่ แต่ให้ความรู้สึกหนักแน่น มั่นคง การใช้สีดำสลับขาว ใช้พื้นที่ร่วมกับสีอื่น จะทำให้เกิดความกระปรี้กระเปร่ามีชีวิตชีวา ถ้าใช้สีดำผลิตภัณฑ์ จะแสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรง และไม่สกปรกง่าย

สีขาว ให้ความรู้สึกสะอาดบริสุทธิ์ ถ้าใช้โดดเด่นจะให้ความรู้สึกเย็น สามารถใช้เป็นสีของฐาน หรือส่วนที่อยู่ต่ำกว่า เพื่อเน้นให้เด่นชัดขึ้น

สีที่กล่าว ๆ มาแล้วนี้ เป็นสีทางด้านความงามที่เราตกแต่งลงบนพื้นผิววัสดุ แต่ยังมีสีที่ควรรู้นั้นคือสีของวัสดุต่าง ๆ ที่ให้ความรู้สึกของมันออกมา เช่น สีของอลูมิเนียม จะออกเป็นสีเทาเงิน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงคุณลักษณะของตัวเอง อันได้แก่ ความอ่อนนุ่ม ความเรียบเบา และไม่เป็นอันตราย เป็นต้น

อิทธิพลของสีที่มีต่อผลิตภัณฑ์

1) ทางด้านขนาด

สีอ่อน (Light Value) ทำให้ผลิตภัณฑ์แลดูใหญ่ขึ้น

สีเข้ม (Dark Value) ทำให้ผลิตภัณฑ์แลดูเล็กลง

2) ทางด้านน้ำหนัก

สีอ่อน หรือสีร้อน (Warm Value) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเบา

สีเข้ม หรือสีเขียว (Cool Value) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูหนัก

3) ทางด้านความแข็งแรง

สีร้อน ทำให้เกิดความรู้สึกว่าแข็งแรงมาก

สีเขียว ทำให้เกิดความรู้สึกแข็งแรงน้อยกว่า

4) ทางด้านความสะอาด

สีขาว เป็นสีให้ความรู้สึกสะอาดที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีอ่อน หรือสีจาง สีเหลืองอ่อน สีฟ้าอ่อน และสีเขียวอ่อน ให้ความรู้สึกนุ่มนวล สะอาดตา ถูกสุขลักษณะ

2.5 มาตรฐานของผลิตภัณฑ์

2.5.1 น้ำพริกแกง (มผช.139/2546)

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะน้ำพริก กงที่บรรจุในภาชนะบรรจุ

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 น้ำพริกแกง หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเครื่องเทศและสมุนไพรต่าง ๆ เช่น พริกสด พริกแห้ง หัวหอม กระเทียม ข่า ตะไคร้ ผิวมะกรูด บดผสมให้เข้ากัน อาจมีส่วนประกอบอื่น เช่น กะปิ น้ำตาล น้ำปลา เกลือ แล้วอาจผสมกับกะทิหรือน้ำมันบริโภครตามส่วนประกอบของน้ำพริกแกงแต่ละชนิด และอาจนำไปให้ความร้อนหรือไม่ก็ได้ นำไปประกอบอาหารได้ทันที

3. คุณลักษณะที่ต้องการ

3.1 สี

ต้องมีสีที่ติดตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้

3.2 กลิ่น

ต้องมีกลิ่นที่ติดตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน เมื่อตรวจสอบโดยวิธีโดยให้คะแนนตามข้อ 8.1 แล้วต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคนไม่น้อยกว่า 3 คะแนน

3.3 สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ขนสัตว์ ดิน ทราย กรวด สิ่งปฏิญจากสัตว์ เช่น แมลง หนู นก

3.4 วอเตอร์แอกทิวิตี ต้องไม่เกิน 0.85

หมายเหตุวอเตอร์แอกทิวิตี เป็นปัจจัยสำคัญในการคาดคะเนอายุการเก็บอาหาร และเป็นตัวบ่งชี้ถึงความปลอดภัยของอาหาร โดยทำหน้าที่ควบคุมการอยู่รอดการเจริญ และการสร้างพิษของจุลินทรีย์

3.5 อะฟลาทอกซิน (กรณีที่มีพริกแห้งเป็นส่วนประกอบ)

ต้องไม่เกิน 20 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม
 เอกสารนี้จัดทำขึ้นโดยกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องไม่เกิน 20 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม

3.6 วัตถุเจือปนอาหาร

หากมีการใช้วัตถุเจือปนอาหาร ให้ใช้ได้ตามชนิดและปริมาณที่กำหนด

ดังต่อไปนี้

1. กรดเบนโซอิกหรือเกลือของกรดเบนโซอิก (คำนวณเป็นกรดเบนโซอิก)

ต้องไม่เกิน 1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

2. กรดซอร์บิกหรือเกลือของกรดซอร์บิก (คำนวณเป็นกรดซอร์บิก) ต้องไม่

เกิน 1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

กรณีที่ใช้วัตถุกันเสียในข้อ 3.6.1 และข้อ 3.6.2 รวมกัน ต้องไม่เกิน 1000

มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

4. สุขลักษณะ

4.1 สุขลักษณะในการทำน้ำพริกแกง ให้เป็นไปตามคำแนะนำตาม

ภาคผนวก ก.

5. การบรรจุ

5.1 ให้บรรจุน้ำพริกแกงในภาชนะบรรจุที่สะอาดแห้ง ผนึกได้เรียบร้อย สามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้ และไม่ดูดซึมไขมันจากน้ำพริกแกง

5.2 น้ำหนักสุทธิของน้ำพริกแกงในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

6. เครื่องหมายและฉลาก

6.1 ที่ภาชนะบรรจุน้ำพริกแกงทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(1) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น น้ำพริกแกงเขียวหวาน น้ำพริกมัสมั่น

(2) ชนิดและปริมาณวัตถุเจือปนอาหาร (ถ้ามี)

(3) น้ำหนักสุทธิ

(4) วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า

“ควรบริโภคก่อน(วัน เดือน ปี)”

(5) วิธีทำเพื่อรับประทาน

(6) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมาย

การค้าที่จดทะเบียน ในกรณีใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

7.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง น้ำพริกแกงที่มีชื่อเรียกผลิตภัณฑ์เดียวกัน ที่ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน ในระยะเวลาเดียวกัน

7.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

7.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอม การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.3 ข้อ 5 และ ข้อ 6 จึงจะถือว่าน้ำพริกแกงรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์

7.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสี และกลิ่น ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.1 และข้อ 3.2 จึงจะถือว่าน้ำพริกแกงรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบวอเตอร์แอคทีวิตี ะพลาทอกซิน และวัตถุเจือปนอาหาร ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ 7.2.2 แล้ว จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ นำมาทำเป็นตัวอย่างรวม เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.4 ถึง ข้อ 3.6 จึงจะถือว่าน้ำพริกแกงรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.3 เกณฑ์การตัดสิน

ตัวอย่างน้ำพริกแกงต้องเป็นไปตามข้อ 7.2.1 ข้อ 7.2.2 และข้อ 7.2.3 ทุกข้อ จึงจะถือว่าน้ำพริกแกงรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

8 การทดสอบ

8.1 การทดสอบสี และกลิ่น

8.1.1 ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบน้ำพริกแกงอย่างน้อย 5 คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนน โดยอิสระ

8.1.2 เทตัวอย่างน้ำพริกแกงลงในจานกระเบื้องสีขาว ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจ

8.1.3 หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 2.10 หลักเกณฑ์การให้คะแนน

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
สี	ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้	4	3	2	1
กลิ่น	ต้องมีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติ ของส่วนประกอบที่ใช้ ปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน	4	3	2	1

8.2 การทดสอบสิ่งแปลกปลอม ภาชนะบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ตรวจ
พินิจ

8.3 การทดสอบวอเตอร์แอกทิวิตี ให้ใช้เครื่องวัดวอเตอร์แอกทิวิตี ที่ควบคุม
อุณหภูมิได้ที่ (25 ± 2) องศาเซลเซียส

8.4 การทดสอบ อะปลาทอกซิน และวัตถุเจือปนอาหาร ให้ใช้วิธีทดสอบตาม
AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.5 การทดสอบน้ำหนักสุทธิ ให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม

ภาคผนวก ก.

สัญลักษณ์

(ข้อ 4.1)

ก.1 สถานที่ตั้งและอาคารที่ทำ

ก.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียง อยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้เกิดการ
ปนเปื้อนได้ง่ายโดย

ก.1.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ สะอาด ไม่มีน้ำขังและ
สกปรก

ก.1.1.2 อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่น เหม่า ควัน มากผิดปกติ

ก.1.1.3 ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่ที่น่ารังเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว์ แห่ง
เก็บหรือกำจัดขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.1.2อาคารที่ทำมีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย

ก.1.2.1พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารที่ทำ ก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา

ก.1.2.2แยกบริเวณที่ทำออกเป็นสัดส่วน ไม่อยู่ใกล้ห้องสุขา ไม่มีสิ่งของที่ไม่ใช่แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการทำอยู่ในบริเวณที่ทำ

ก.1.2.3พื้นที่ปฏิบัติงานไม่แออัด มีแสงสว่างเพียงพอ และมีกระบายอากาศที่เหมาะสม

ก.2เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการทำ

ก.2.1ภาษาหรืออุปกรณ์ในการทำที่สัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์ ทำจากวัสดุที่มีผิวเรียบ ไม่เป็นสนิม ล้างทำความสะอาดได้ง่าย

ก.2.2เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด เหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง

ก.3การควบคุมกระบวนการทำ

ก.3.1วัตถุดิบและส่วนผสมในการทำ สะอาด มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำไปใช้

ก.3.2การทำ การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่ง ให้มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์

ก.4การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

ก.4.1น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำ เป็นน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอ

ก.4.2มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์น้ำเชื้อ แมลงและฝุ่นผง ไม่ให้เข้าในบริเวณที่ทำตามความเหมาะสม

ก.4.3มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้ง อย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับลงสู่ผลิตภัณฑ์

ก.4.4สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด และใช้กำจัดสัตว์น้ำเชื้อและแมลง ใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และเก็บแยกจากบริเวณที่ทำ เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนลงสู่ผลิตภัณฑ์ได้

ก.5 บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ทำทุกคน ต้องรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมผมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม่ไว้เล็บยาว ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช้ห้องสุขาและเครื่องมือสกปรก

2.5.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำพริกแกง (มอก. 429 – 2525)

1. ขอบข่าย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด ประเภท ส่วนประกอบ คุณลักษณะที่ต้องการวัตถุดิบอาหาร สุขลักษณะ ภาชนะบรรจุ ปริมาณ เครื่องหมายและฉลาก การชักตัวอย่าง และเกณฑ์ตัดสิน และการตรวจสอบและการวิเคราะห์น้ำพริกสำหรับนำไปแกง

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้
น้ำพริกแกง หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากส่วนประกอบที่บดแล้วอาจผสมกับกะทิหรือน้ำมันบริโภคชนิดอื่นก็ได้ แล้วนำไปให้ความร้อนจนแห้ง หรือไม่แห้งก็ได้แล้วแต่ประเภทของน้ำพริกแกง โดยรักษาคุณภาพและกลิ่นรสของน้ำพริกนั้น ๆ ไว้ นำไปใช้ได้ทันที

3. ประเภท

น้ำพริกแกงแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- ประเภทเปียก (curry paste)
- ประเภทแห้ง (dried curry paste)

4. ส่วนประกอบ

ส่วนประกอบที่ใช้ทำน้ำพริกแกงต้องมีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการบริโภคและไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

ส่วนประกอบที่สำคัญ

(1) เครื่องแกงและเครื่องเทศต่าง ๆ เช่น พริกสด พริกแห้ง ตะไคร้ ผิวมะกรูด หัวหอม กระเทียม ข่า รากผักชี ลูกผักชี ยี่ห่วย พริกไทย

(2) เกลือบริโภค

ส่วนประกอบที่อาจมิได้

- (1) กะปิ
- (2) กะทิหรือน้ำมันบริโภค
- (3) อื่น ๆ (ถ้ามี)

เครื่องปรุงแต่งกลิ่นรส ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (1) น้ำปลา
- (2) น้ำตาล
- (3) มะขามเปียก
- (4) อื่น ๆ (ถ้ามี)

5. คุณลักษณะที่ต้องการ

ลักษณะทั่วไป

น้ำพริกแกงต้องมีสี กลิ่นรสตามชนิดของน้ำพริกแกงและกลิ่นต้องไม่เปลี่ยนแปลงไปจากกลิ่นปกติของน้ำพริกแกงชนิดนั้น ๆ จนรู้สึกได้ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน

เมื่อนำมาปรุงตามส่วนและวิธีที่แจ้งไว้ที่ฉลากแล้ว จะต้องสุกรับประทานได้ภายในเวลา 10 นาที สำหรับแกงที่ใช้น้ำหรือกะทิ 2 ถ้วยตวง (ประมาณ 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร)

ความชื้น

- (1) ประเภทเปียก ไม่เกินร้อยละ 40 โดยน้ำหนัก
- (2) ประเภทแห้ง ไม่เกินร้อยละ 9 โดยน้ำหนัก

เกลือ

- (1) ประเภทไม่แห้ง ไม่เกินร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก
- (2) ประเภทแห้ง ไม่เกินร้อยละ 15 โดยน้ำหนัก

อะฟลาทอกซิน

- (1) อะฟลาทอกซิน ต้องไม่เกิน 20 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม

6. วัตถุเจือปนอาหาร

ห้ามใช้วัตถุเจือปนอาหารต่อไปนี้

- (1) สีสังเคราะห์

ให้ใช้วัตถุเจือปนอาหาร ได้ตามชนิดและปริมาณที่กำหนดดังนี้

วัตถุกันหืน และวัตถุกันเสีย ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง

วัตถุเจือปนอาหาร

7. สุขลักษณะ

สุขลักษณะในการทำน้ำพริกแกงให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กำหนดสุขลักษณะของอาหาร มาตรฐานเลขที่ มอก.34

ในการทำน้ำพริกแกงผู้ทำต้องใช้วิธีปฏิบัติที่ดีที่สุดเพื่อจะไม่ให้มีสิ่งแปลกปลอมอันไม่พึงประสงค์ปรากฏอยู่ในผลิตภัณฑ์

น้ำพริกแกงยอมให้มีจุลินทรีย์ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดดังนี้

จำนวนรา (mold) ต่อกรัมของตัวอย่าง ไม่อนุญาตให้เกิน 10 โคโลนิ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวน อี โคไล (E.coli) โดยวิธี MPN ต่อกรัมของตัวอย่าง	น้อยกว่า 3
คลอสตริเดียมเวลซีไอ ใน 0.01 กรัมของตัวอย่าง	ต้องไม่พบ
สตาฟีโลคอคคัส ออเรียส ใน 0.01 กรัมของตัวอย่าง	ต้องไม่พบ
ซาลโมเนลลา (Salmonella) ใน 25 กรัม ของตัวอย่าง	ต้องไม่พบ

8. ภาชนะบรรจุ

ภาชนะที่ใช้บรรจุต้องสะอาด แห้ง ปิดได้สนิท ป้องกันความชื้นได้ และผิวภายใน ต้องมีปฏิริยากับอาหารที่บรรจุ

9. ปริมาณ

น้ำหนักสุทธิของน้ำพริกแกงในแต่ละภาชนะบรรจุต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

10. เครื่องหมายและฉลาก

ฉลากให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คำนึงไปทั่วเกี่ยวกับฉลาก สำหรับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก.31

ที่ภาชนะบรรจุน้ำพริกแกงทุกหน่วยอย่างน้อยต้องมี เลข อักษร หรือเครื่องหมาย แจ็งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

- (1) คำว่า “น้ำพริกแกง” พร้อมทั้งชื่อแกง เช่น น้ำพริกแกงเขียวหวาน
- (2) ประเภท
- (3) ส่วนประกอบสำคัญ
- (4) ข้อความว่า “ใช้วัตถุดิบพื้น” และ/หรือ “ใช้วัตถุดิบเสีย”
- (5) น้ำหนักสุทธิเป็นกรัม
- (6) เดือน ปีที่ทำ
- (7) วิธีทำเพื่อรับประทาน
- (8) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำและสถานที่ตั้ง
- (9) ชื่อประเทศที่ทำ

ที่กล่องภาชนะบรรจุน้ำพริกแกงทุกกล่อง อย่างน้อยต้องมีเลขอักษร หรือเครื่องหมาย แจ็งรายละเอียด และจำนวนหน่วยภาชนะบรรจุในแต่ละกล่องให้เห็นได้ง่ายและชัดเจน

การทำเครื่องหมายในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศด้วย ต้องมีความหมายตรงกับ ภาษาไทย

ผู้ทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานนี้ จะแสดงเครื่องหมายมาตรฐาน กับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นได้ ต่อเมื่อได้รับใบอนุญาตจากคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมแล้ว

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 ถ่านก้อนจากดินพรุ

ประเทศไทยมีดินอินทรีย์ (ดินพรุ) จำนวนมาก กระจุกกระจายอยู่ทั่วไปในพื้นที่ลุ่ม ครอบคลุม พื้นที่ทั่วประเทศกว่า 500,000 ไร่ ส่วนใหญ่อยู่ในภาคใต้ พื้นที่ดินพรุเหล่านี้ไม่สามารถใช้ประโยชน์ทางการเกษตรได้ เนื่องจากมีความเป็นกรดสูง และขาดธาตุอาหารจำเป็นสำหรับพืช แต่ดินพรุมีคุณสมบัติด้านพลังงานสูงพอที่จะนำมาปรับปรุงให้เป็นเชื้อเพลิงได้

สถาบันวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท) ได้ทำการวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากดินพรุ เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงในครัวเรือน และในอุตสาหกรรม ปรากฏผลดังนี้

ดินพรุมีธาตุคาร์บอนในปริมาณค่อนข้างสูง สามารถนำมาแปรรูปให้เป็นเชื้อเพลิงประเภทถ่านที่มีคุณภาพดีเพื่อใช้ให้เป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้มและในโรงงานอุตสาหกรรมบางประเภทได้ กระบวนการผลิตถ่านก้อนจากดินพรุมีวิธีการดังนี้

1. การตากแห้ง

ดินพรุที่ขุดขึ้นมาได้นั้นมีความชื้นประมาณร้อยละ 70-95 ต้องตากให้แห้งเหลือความชื้นประมาณร้อยละ 15-20 การตากแห้งกระทำโดยการใช้ลานตากเป็นบริเวณกว้างและใช้เวลานานหรือใช้การอบแห้งในตู้อบ ซึ่งออกแบบและก่อสร้างโดย วท. และยังใช้ขยะเป็นเชื้อเพลิง

2. การกลั่น

นำดินพรุที่มีความชื้นประมาณร้อยละ 15-20 ไปบรรจุในรีทอร์ต (retort) เพื่อแปรรูปโดยอาศัยกระบวนการทางความร้อนที่อุณหภูมิประมาณ 500-700 องศาเซลเซียส ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ภายได้สภาวะไร้ออกซิเจน ซึ่งดินพรุจะสลายตัวให้ก๊าซหลายชนิด เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์ ไฮโดรเจน ไฮโดรคาร์บอน รวมทั้งไอน้ำและสารอินทรีย์ ที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ ซึ่งจะควบแน่นกลายเป็นของเหลวที่เรียกว่าน้ำมันดิน (tar) ส่วนที่เหลือในรีทอร์ตเป็นของแข็งที่มีธาตุคาร์บอนเป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ และมีลักษณะเป็นก้อนขนาดเล็ก จนถึงผงละเอียดเรียกว่า ถ่านดินพรุ (char)

3. การผสมและการอัดก้อน

นำถ่านดินพรุที่ได้รับการกลั่นสลายมาเป็นก้อน โดยผสมกับตัวประสานซึ่งได้แก่ แป้ง น้ำมันดิน พิตช์ (pitch) ถ่านหินชนิดที่มีคุณสมบัติ ในการจับก้อน (caking coal) และยางมะตอย เป็นต้นนำถ่านดินพรุที่ผสมกับตัวประสานแล้วไปอัดก้อนในแบบพิมพ์ด้วยเครื่องไฮดรอลิก ลักษณะของถ่านอัดก้อนที่ได้ เป็นรูปทรงกระบอก มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5 เซนติเมตร และสูงประมาณ 3-4 ซม.หรือเป็นรูปลักษณะอื่นได้ตามความต้องการ ทั้งนี้โดยการเปลี่ยนลักษณะของ

4. การอบให้ยู่ตัว

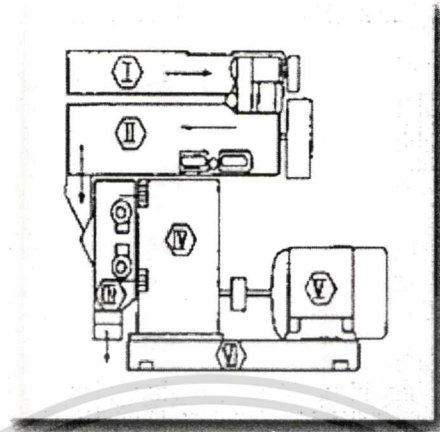
นำถ่านอัดก้อนที่ออกจากแม่พิมพ์แล้วไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ประมาณ 1-2 ชั่วโมงเพื่อให้ยู่ตัวและสามารถนำไปใช้งานได้

ดินพรวาเจาะจากจังหวัดนครราชสีมา มีปริมาณเถ้าค่อนข้างต่ำมีความเหมาะสมในการเป็นถ่านดินพรุ ให้ค่าความร้อนประมาณ 6,000 – 7,000 กิโลแคลอรี ต่อ กก. น้ำหนักแห้งและสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนไม้ฟืนและถ่านได้ดี



รูปที่ 2.21 ถ่านก้อนดินพรุ

2.6.2 เครื่องอัดเม็ดแบบจม



รูปที่ 2.22 เครื่องอัดเม็ดแบบจม

เป็นเครื่องมือที่ใช้อย่างแพร่หลาย ในการผลิตอาหารสัตว์บก เช่น ไก่และหมูเป็นต้น แต่ก็ได้นำมาประยุกต์ใช้ในการผลิตอาหารกุ้ง เนื่องจากอาหารเม็ดที่ผลิตได้ โดยเครื่องอัดเม็ดแบบจม จะมีความแข็งแรงมาก และจมน้ำ โดยมีความถ่วงจำเพาะประมาณ 0.5-0.6 กรัม/ซีซี ดังนั้น จึงเหมาะสมกับพฤติกรรมการกินอาหารของกุ้ง ซึ่งกินที่ก้นบ่ออย่างช้า ๆ การทำงานของเครื่องอัดเม็ดแบบจม จะมีการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และความดันระหว่างการผลิตอยู่ตลอดเวลา ขั้นตอนการทำงานของเครื่องอัดเม็ดแบบจม จะเริ่มจากอาหารที่ผสมให้เป็นเนื้อเดียวกันในเครื่องผสมอาหาร จะถูกลำเลียงเข้ามายังช่องรับอาหาร จาก นั้นอาหารผสมจะเคลื่อนที่ช้า ๆ เข้าไปในห้องผสมไอน้ำ ซึ่งมีลักษณะเป็นท่อยาวประมาณ ๑.๐-๑.๒ เมตร ภายในห้องผสมไอน้ำ จะมีการฉีดไอน้ำร้อนออกมาผสม กับอาหารผสมประมาณ ๑๖-๑๘% มีการควบคุมความดัน และปรับอุณหภูมิภายในห้องให้คงที่ประมาณ ๘๕°C และมีหัวตีอาหารอยู่ภายในช่วย ตีอาหารให้ผสมเข้ากับไอน้ำร้อนได้อย่างดีขึ้นทำให้อาหารเปียกและนิ่มและอาหารสุก ประมาณ ๕๐% อาหารผสมจะอยู่ในห้องผสม ไอน้ำประมาณ ๕-๒๕ วินาที จึงเคลื่อนมายังห้องอัดเม็ด โดยอาหารผสมนี้จะเคลื่อนที่มายังระหว่างลูกกลิ้ง และหน้าแวนซึ่งหมุนในทิศทางเดียวกัน และอาหารก็ถูกกลิ้งอัดผ่านรูหน้าแวนออกมา เป็นแท่งยาวตามขนาดรู จากนั้นอาหารจะถูกใบมีดในหมุนเฉียง ตัดให้เป็นแท่งยาวหรือแท่งสั้น ก็ขึ้นอยู่กับการตั้งระยะระหว่างใบมีดกับหน้าแวน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก้อน เป็นการมุ่งศึกษาเอกสารและผลงานที่เกี่ยวข้องเพื่อรวบรวมแนวความคิด รูปแบบผลิตภัณฑ์เดิม ปัญหาที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์เดิม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาและสร้างผลิตภัณฑ์ตัวใหม่ให้ดีขึ้น

ดังนั้นในการศึกษาเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยจึงได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการศึกษาดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 การสร้างเครื่องมือ

3.2.2 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

3.2.3 ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก้อน

3.2.4 อุปกรณ์และขั้นตอนการทดสอบ

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งออก ดังนี้

3.1.1 ประชากร คือ กลุ่มผู้ผลิตพริกแกง ได้แก่

ผู้ประเมินความพึงพอใจทางการใช้งานของ เครื่องอัดพริกแกงก้อน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มผู้ผลิตพริกแกง 3 กลุ่ม ได้แก่

ผู้ประเมินความพึงพอใจในการใช้ เครื่องอัดพริกแกงก้อน ภายใน

จังหวัดชลบุรี

3.2.1 กลุ่มทำพริกแกง ม.7 ต.หนองขาค อ.พนัสนิคม จ.ชลบุรี 10 คน

- นางจุฑามาศ เทียนแจ็ก ประธานกลุ่ม แม่บ้านทำพริกแกง สินค้าหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์และ ประธานกลุ่มสตรี แปรรูปอาหารจังหวัดชลบุรี

3.2.2 กลุ่มแม่บ้านคลองมือไทร ม.5 ต.ธาตุทอง อ.บ่อทอง จ.ชลบุรี 10 คน

- คุณอุไร สุขสว่าง ประธานกลุ่ม แม่บ้านทำพริกแกง สินค้าหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 น้ำพริก"ตราแม่ญ้อย" หมู่ที่ 8 ต.บึง อ.ศรีราชา จังหวัด ชลบุรี 10 คน

- คุณพิทยา หนูสวี่ เจ้าของกิจการ สินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์

ระดับ 4 ดาว

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประกอบการศึกษาวิจัย ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

3.2.1 การสร้างเครื่องมือ

3.2.1.1 การสร้างแบบประเมินผล ทั้ง 2 ชุดใช้กับผู้เชี่ยวชาญและผู้ผลิตพริกแกง

- 1.แบบประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและด้านวิศวกรรม
2. แบบประเมินความพึงพอใจทางด้านการใช้งาน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยผู้วิจัยสร้างขึ้นมาใช้กับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม เพื่อประเมินหาคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญและประเมินหาความพึงพอใจจากผู้ประกอบการ แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1. แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน มีลักษณะเป็นแบบเติมคำตอบตามคำถามที่กำหนดให้

ตอนที่ 2. แบบข้อมูลแสดงความคิดเห็น ประเมินหา ความพึงพอใจด้านต่าง ๆ ของกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 3. แบบประเมินผลแบบปลายเปิด เพื่อให้ผู้ตอบแบบประเมินแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิจัย

โดยแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ที่ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ในการใช้คะแนนน้ำหนักเป็นตัวเลือก 5 ระดับ ตั้งแต่ระดับ 1-5 คะแนน ดังนี้

5	หมายถึง	ระดับดีมาก
4	หมายถึง	ระดับดี
3	หมายถึง	ระดับปานกลาง
2	หมายถึง	ระดับน้อย
1	หมายถึง	ระดับน้อยที่สุด

3.2.1.2 การประเมินคุณภาพทางเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์

คุณภาพทางเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์โดยการทำกรตรวจสอบสิทธิบัตร และทำการจดสิทธิบัตรด้านการประดิษฐ์ และการออกแบบผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

3.2.2.1 ผู้วิจัยนำแบบเพื่อปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและด้านวิศวกรรม เพื่อขอคำชี้แนะ แนะนำเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบและประเมินเครื่องอัดพริกแกงก้อน โดยแบ่งผู้เชี่ยวชาญออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 คือผู้เชี่ยวชาญการประเมิน ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 3 ท่าน ดังนี้

1.รองศาสตราจารย์ ดร.จินตนา บุญนาค

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2.อาจารย์พรชัย หอสุวรรณศักดิ์

ผู้อำนวยการสำนักการวิทยาเขต

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตอุเทนถวาย

3.อาจารย์ยิ่งยง รุ่งฟ้า

อาจารย์ประจำสาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตอุเทนถวาย

กลุ่มที่ 2 คือผู้เชี่ยวชาญการประเมิน ด้านวิศวกรรม 3 ท่าน ดังนี้

1.รองศาสตราจารย์สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

2.ผู้ช่วยศาสตราจารย์บริบูรณ์ เสนาะล้ำ

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล กรุงเทพมหานคร

3. นายนครินทร์ ใจเดช

วิศวกรออกแบบ (Design Center)

บริษัท MISUMI (ประเทศไทย) จำกัด

3.2.2.2 ผู้วิจัยนำแบบประเมินเครื่องอัดพริกแกงก้อนที่สร้างเสร็จแล้วนำเสนอต่ออาจารย์ ควบคุมสาระนิพนธ์ทำการตรวจสอบและแก้ไขความถูกต้องของเนื้อหาและความเหมาะสมของถ้อยคำ สำนวนภาษาและความชัดเจนของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.2.3 ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจที่จะแก้ไขแล้ว ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (IOC) ความถูกต้องของภาษา และแนะนำกระบวนการในการสร้างแบบประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่านดังนี้ท่านนั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.3.1 ผู้ทรงคุณวุฒิทางการวิจัยการศึกษา ได้แก่

- ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์

ประธานหลักสูตร ค.อ.ม. (หลักสูตรและการสอน)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.2.2.3.2 ผู้ทรงคุณวุฒิทางการวิจัยทางด้านวิศวกรรม ได้แก่

- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา

ประธานหลักสูตร ค.อ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.2.2.3.3 ผู้ทรงคุณวุฒิทางการวิจัยด้านการออกแบบ ได้แก่

- รองศาสตราจารย์นพคุณ นิสามณี

รองคณบดีฝ่ายกิจการพิเศษ

คณะศิลปศาสตร์ประยุกต์

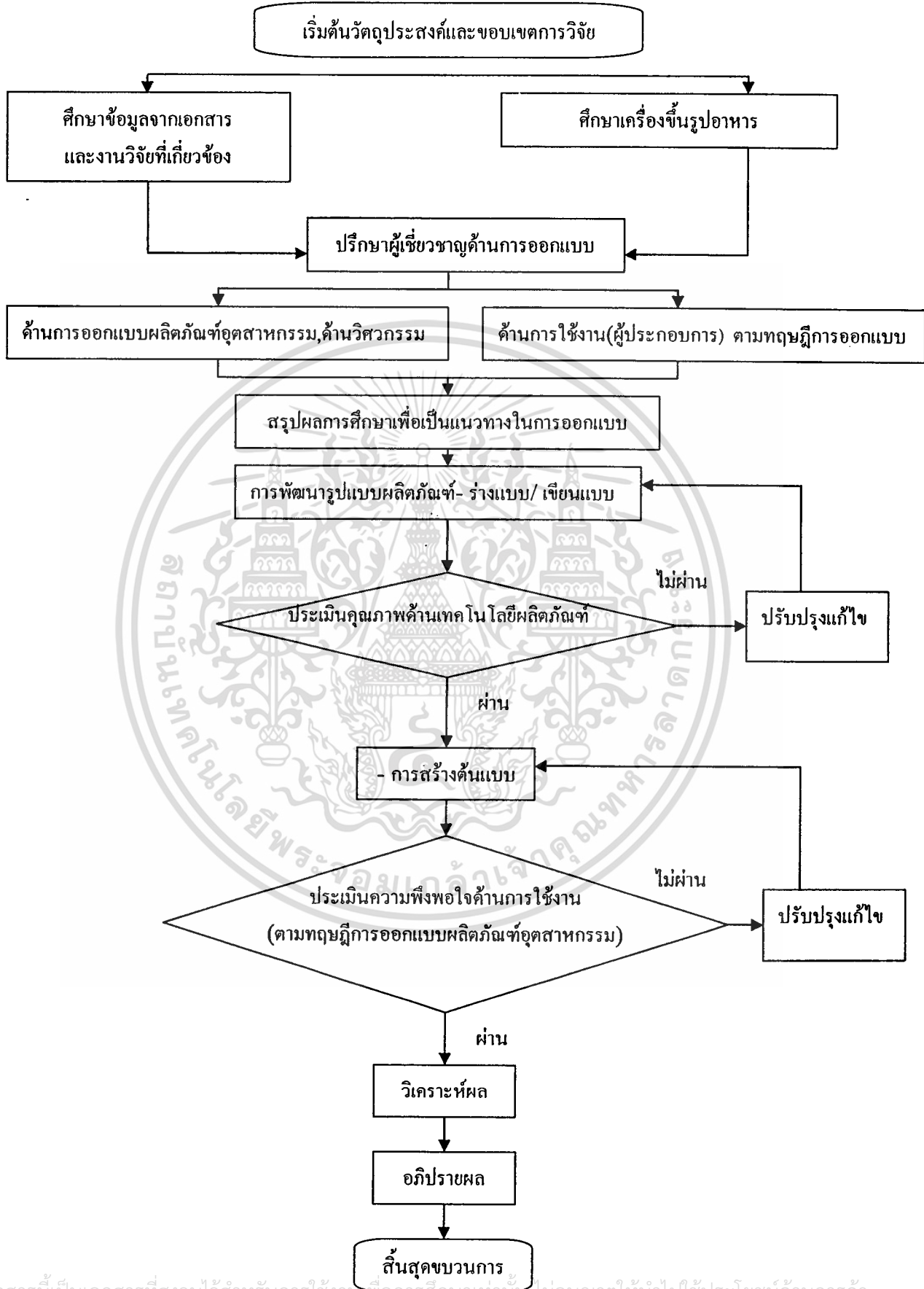
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

3.2.2.4 หลังจากนั้นผู้วิจัยจึงได้รวบรวมคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิมาพิจารณา

ดำเนินการแก้ไขแบบประเมินหาประสิทธิภาพ ร่วมกับอาจารย์ผู้ควบคุมสารนิพนธ์ก่อนนำแบบ
ประเมินประสิทธิภาพ ไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก้อน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณาเครื่องอัดพริกแกงก่อนผู้วิจัยได้ทำการศึกษาจากเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูล และศึกษาถึงสภาพปัญหาของผลิตภัณฑ์เดิมหรือข้างเคียง โดยได้ไปสอบถามถึงความต้องการ เพื่อนำข้อมูลมาสรุป วิเคราะห์ และพัฒนาโดยมีขั้นตอน ดังนี้

- 1.การออกแบบร่าง และนำแบบร่างไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษา
- 2.การนำแบบร่างมาปรับปรุงแก้ไข
- 3.การนำแบบร่างที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว นำไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษา
- 4.ดำเนินการเขียนแบบและนำแบบที่เขียนเสร็จแล้ว นำไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษา
5. ดำเนินการตรวจสอบความซ้ำซ้อนทางด้านการออกแบบของเครื่องอัดพริกแกงก่อน และทำการดำเนินการจดสิทธิบัตร

6.สร้างต้นแบบ เพื่อนำไปประเมินความพึงพอใจ

3.2.4 อุปกรณ์และขั้นตอนในการทดสอบ

1. พริกแกง
2. เครื่องอบแห้ง
3. ถ้วยตวง
4. เครื่องชั่งน้ำหนัก

โดยผู้วิจัยได้นำเครื่องอัดพริกแกงก่อน ไปให้กลุ่มผู้ผลิตพริกแกงทำการอัด ให้เป็นก้อน ประกอบด้วย

- กลุ่มผลิตพริกแกงจังหวัดชลบุรี

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการติดต่อทำหนังสือราชการจากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์ อุดสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.3.1 เก็บจากการสอบถามสภาพปัญหาของผลิตภัณฑ์เดิมจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ผลิตพริกแกง และจากผู้เชี่ยวชาญโดยการจดบันทึก

3.3.2 เก็บจากแบบประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

3.3.3 เก็บจากแบบประเมินด้านวิศวกรรม

3.3.4 เก็บจากแบบประเมินความพึงพอใจด้านการใช้งาน ของเครื่องอัดพริกแกงก่อน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การวิเคราะห์ของข้อมูลจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องขึ้นรูปอาหาร การวิเคราะห์ข้อมูลจากการพิจารณาสภาพปัญหาเดิม

3.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าความสอดคล้อง IOC จากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

3.4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

3.4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินด้านวิศวกรรม

3.4.5 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินความพึงพอใจทางการใช้งานของเครื่องอัดพริกแกงก้อน

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบประเมินประสิทธิภาพของผู้เชี่ยวชาญ และแบบประเมินความพึงพอใจด้านการใช้งานของเครื่องอัดพริกแกงก้อน ซึ่งเป็นการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)ซึ่งเป็นการวิเคราะห์รายข้อเฉพาะด้าน และรวมทุกด้าน โดยการนำเสนอในรูปแบบตาราง พร้อมกับคำอธิบายประกอบ ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

โดยเกณฑ์ในการวิเคราะห์พิจารณาประเมินจากช่วงค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.50 - 5.00 หมายถึง ระดับดีมาก

3.50 - 4.49 หมายถึง ระดับดี

2.50 - 3.49 หมายถึง ระดับปานกลาง

1.50 - 2.49 หมายถึง ระดับน้อย

0.0 - 1.49 หมายถึง น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก้อน ได้ทำการศึกษาเอกสาร แนวคิดทางวิชาการและการทดลอง ศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อนำสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นมาเป็น ข้อมูลในการพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก้อน โดยผู้ศึกษาได้นำมาการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

4.1 ผลการศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก้อน

4.1.1 ด้านการเตรียมวัตถุดิบ

4.1.2 ด้านระบบส่งกำลัง

4.1.3 ด้านโครงสร้าง และวัสดุในการผลิต

4.1.4 ด้านการพัฒนา

4.1.5 ผลการประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์และวิศวกรรม

4.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์

4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานของเครื่องอัดพริกแกงก้อน

4.1 ผลการศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก้อน

4.1.1 ด้านการเตรียมวัตถุดิบ

พริกแกงที่ใช้จะเป็นพริกแกง ที่มีน้ำลดลง ประมาณ 80 – 70 เปอร์เซ็นต์จากน้ำหนัก พริกแกงปกติ เพราะเนื่องมาจาก ในขณะที่นำพริกแกงที่มีความอัดขึ้นรูปก้อน ถ้านำมาขึ้นรูปก้อนทันที จะมีการเสียน้ำได้ง่าย ถ้าแห้งจะมีผลต่อการขึ้นรูป จะมีการแตกได้ง่ายเช่นเดียวกัน



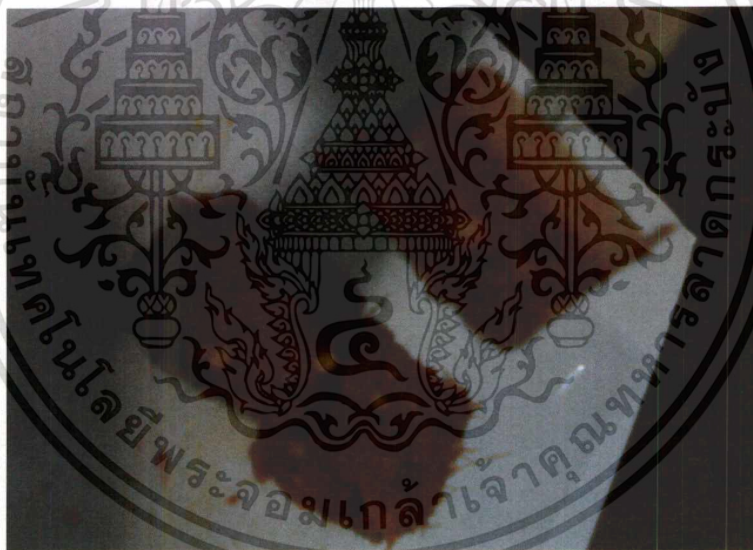
รูปที่ 4.1 น้ำหนักพริกแกง1 โตะ

รูปที่ 4.2 ทดลองการอัดเพื่อหาปริมาณและน้ำหนักเพื่อทำการออกแบบ แม่พิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 ความชื้นปกติขณะทดลองอัด



รูปที่ 4.4 ความชื้นปกติขณะทดลองอัด

ได้ทำการทดลองเพื่อหาปริมาณ ในการทำแม่พิมพ์ โดยได้ขึ้นรูป วัสดุ Polyacetal เป็นขนาด สีเหลี่ยม มีขนาด ความกว้าง 25 มิลลิเมตร ความยาว 30 มิลลิเมตร ความหนาที่ 20 มิลลิเมตร ผลปรากฏเมื่ออัดก้อน จะได้น้ำหนัก ประมาณ 12 กรัม โดย 1 ซ้อนโต๊ะ จะได้ ประมาณ 2 ก้อน

ความชื้นเมื่อเทียบกับน้ำหนัก

เมื่อทำการลดความชื้นโดยการอบโดยใช้ลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส น้ำหนักจะ ลดลงจากน้ำหนักปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 การลดความชื้นในพริกแกง

หมายเลขถ้วย	X1	X2	X3	X4	X5
น้ำหนักถ้วย	1.1	1.27	1.1	1.05	1.11
1	14.48	13.53	15.56	15.02	19.49
2	11.86	10.92	13.42	12.44	16.75
3	10.13	9.61	11.59	10.74	14.34
4	8.21	7.26	8.64	8.31	11.43
5	7.61	6.77	7.66	7.65	10.46
6	7.15	6.4	7.05	7.07	9.64
7	6.8	6.16	6.78	6.66	9
8	6.87	6.34	7.05	6.77	9.18
9	6.87	6.55	7.27	7.00	9.05
Total	46.96	45.53	43.57	44.34	46.18

น้ำหนักโดยเฉลี่ย ที่ลดลงประมาณ 45 เปอร์เซ็นต์จากน้ำหนักปกติ พริกแกงจะแห้ง

4.1.2 ด้านระบบส่งกำลัง

ด้านระบบส่งกำลัง เป็นระบบส่งกำลังการกดโดยใช้เป็นระบบคานจัด โดยใช้ระบบกลไกอย่างง่ายและลดการเมื่อขุด จะจำแนกต่างๆ ดังนี้

จังหวะการกด เป็นการ ใช้การส่งกำลังโดยใช้คาน ความยาวของคาน จะมีผลต่อการกด และเพิ่มแรง ในการกด

จังหวะการกดกลับ เป็นการ ใช้สปริง เป็นการดันให้แกนกดถอยหลังกลับซึ่งสปริงที่ใช้ จะ ความยาว 35 มิลลิเมตร โคนอก ที่ 16 มิลลิเมตร load = 35.3 N (3.6 kgf) Solid length = 15 mm.

4.1.3 ด้านโครงสร้าง และวัสดุในการผลิต

ด้านโครงสร้าง และวัสดุที่ใช้ในการผลิต แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

4.1.3.1. ส่วนโครงสร้างของชุดอัดก้อน เป็นส่วนที่ทำการขึ้นรูปเป็นก้อน โดยการอัดขึ้นรูป

4.1.3.1.1 แม่พิมพ์สี่เหลี่ยม (Cavity) ใช้ สแตนเลส เกรด SUS304 ซึ่งมีคุณสมบัติ ไม่ทำให้เกิด สนิม ทำความสะอาดง่าย มีความแข็งแรง ไม่มีสารปนเปื้อนที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย ซึ่งเป็นที่นิยมทั่วไปกับวัสดุที่มีการสัมผัสอาหาร

4.1.3.1.2 หัวกด (core) ใช้ สแตนเลส เกรด SUS304 ซึ่งมีคุณสมบัติ ไม่ทำให้เกิด สนิม ทำความสะอาดง่าย การจับยึดจะใช้สกรูทำการจับยึดกับแผ่นเคลื่อนกด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3.1.3 ชุดแผ่นเปิดและปิด ใช้ สแตนเลส เกรด SUS304 เนื่องจากแผ่นเปิดปิดนี้จะต้องสัมผัสอาหารโดยตรง และต้องการไม่ให้เกิดสนิมที่แผ่นรอง ทำความสะอาดง่าย

4.1.3.2. ส่วนโครงสร้างของเครื่องกด เป็นการเลือกวัสดุให้เหมาะสมกับการทำงานและการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล โดยมีส่วนประกอบภายใน ดังนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงชื่อวัสดุและผิวสำเร็จ

No.	ชื่อ	วัสดุ	Surface Coating
1	COLUMN SUPPORT	ALUMINUM	-
2	BASE	ALUMINUM	-
3	FIX SLIDE	SS400	NIKEL PLATING
4	UPPER SLIDE	SS400	NIKEL PLATING
5	MOVE PRESS	ALUMINUM	-
6	BUSH	BRASS	-
7	UPPER PRESS	SS400	NIKEL PLATING
8	HING PIN	SUJ2	-
9	COLUMN	SUJ2	-
10	SLIDE BASE	STANLESS	-
11	STOPPER MOVE	ALUMINUM	-
12	MAIN COLUMN	SUJ2	-
13	LEVEL ARM	SS400	NIKEL PLATING
14	DOWEL PIN	SUJ2	MISUMI PART
15	SPRING	WM16-35	MISUMI PART
16	STOPPER MOVE	ALUMINUM	-
17	CAVITY	STANLESS	-
18	HANDDLE	ALUMINUM	-
19	STOPPER	ALUMINUM	-
20	CORE	STANLESS	-
21	SET STOP	ALUMINUM	-
22	DOWEL PIN	SUJ2	
23	TRAY	STANLESS	
24	CARRIER	ALUMINUM	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4 ด้านการพัฒนา

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ผลด้านการออกแบบ ดังนี้

ลักษณะของการอัด ได้แยกลักษณะการใช้งาน แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

4.1.4.1 การอัดก้อน เพื่อเปรียบเทียบการขึ้นรูปเป็นก้อน โดยให้มีปริมาตรเท่ากับ 1/2 ช้อนโต๊ะ เพื่อสามารถให้ผู้บริโภคสามารถกำหนด ขนาดของพริกแกง ในการบริโภคได้อย่างถูกต้อง

4.1.4.2 ส่วนของ การคั้นพริกแกงออก เป็นการออกแบบให้ ชุด cavity มีขนาดเพียง 1 องศา เพื่อเมื่อกดพริกแกง จะสามารถหลุดออกจากชุด cavity ได้ง่าย โดยใช้น้ำหนักของแรงโน้มถ่วงของโลก และการลดผิวสัมผัสขณะการร่ว่ง

4.1.4.3 การเลือกวัสดุ เป็นการเลือกวัสดุ โดยคำนึงถึงความแข็งแรง และราคา ในส่วนที่มีการสัมผัสอาหาร จะใช้ stainless บริเวณที่ต้องการความแข็งแรงจะเลือกใช้วัสดุที่เป็นเหล็กโครงสร้างและมีการชุบผิวกันเกิด และถ้าไม่ต้องการความแข็งแรงก็จะเลือกใช้ อลูมิเนียม เพื่อให้มีลักษณะ เบา

4.1.5 ผลการประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและวิศวกรรม

4.1.5.1 ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (N = 3)

ข้อที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ผลประเมิน
1.	ด้านหน้าที่ใช้สอย			
	1.1 เครื่องฯ มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของผู้ใช้	4.33	1.15	ดี
	1.2 มีรูปแบบหน้าที่ใช้สอยสะดวก และง่ายต่อการใช้งาน	4.33	0.58	ดี
	1.3 ลดกระบวนการ ระยะเวลาในการทำงานให้สั้นลง	4.33	0.58	ดี
	1.4 ง่ายต่อการทำความสะอาด บำรุงรักษา	4.00	1.00	ดี
	รวมค่าเฉลี่ยเฉพาะด้าน	4.25	0.75	ดี
2.	ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน			
	2.1 เครื่องฯ มีขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งาน	4.00	1.00	ดี
	2.2 เครื่องฯ มีความสะดวกสบายในการถอดอุปกรณ์เพื่อนำไปทำความสะอาด บำรุงรักษา	3.67	0.58	ดี
	2.3 การป้อนวัตถุดิบ มีความเหมาะสม	3.33	0.58	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

	2.4 เครื่องฯ สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก	5.00	0.00	ดีมาก
	รวมค่าเฉลี่ยเฉพาะด้าน	4.00	0.50	ดี
3.	ด้านความปลอดภัย			
	3.1 การวางตำแหน่งของกลไก มีความปลอดภัย	4.33	0.58	ดี
	3.2 มีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.67	0.58	ดีมาก
	3.3 มีความปลอดภัยจากการเคลื่อนย้าย	5.00	0.00	ดีมาก
	3.4 การเลือกใช้วัสดุในการผลิต โครงสร้างมีความปลอดภัย	4.33	0.58	ดี
	รวมค่าเฉลี่ยเฉพาะด้าน	4.58	0.38	ดีมาก
4.	ด้านการบำรุงรักษา			
	4.1 การประกอบ ติดตั้งชิ้นส่วนเครื่องสะดวกและรวดเร็ว	4.00	0.00	พอ
	4.2 การถอดชิ้นส่วนอุปกรณ์เพื่อการบำรุงรักษาทำได้ง่าย	4.00	0.00	พอ
	4.3 ทำความสะอาดเครื่องได้ง่าย	4.33	0.58	ดี
	รวมค่าเฉลี่ยเฉพาะด้าน	4.11	0.19	พอ
	รวมค่าเฉลี่ย	4.24	0.44	พอ

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อยู่ในระดับดี รวมค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.24$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านที่มีค่าสูงสุด คือ ด้านที่ 3 ด้านความปลอดภัย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.58$) และเมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อ พบว่ามีการประเมินสูงสุด โดยค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 5.00$) ในด้านที่ 2 ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ของข้อที่ 2.4 เครื่องฯ สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก ในด้านที่ 3 ด้านความปลอดภัย ($\bar{X} = 5.00$) ข้อที่ 3.3 มีความปลอดภัยจากการเคลื่อนย้าย ($\bar{X} = 5.00$)

4.1.5.2 ด้านวิศวกรรม

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านวิศวกรรม (N = 3)

ข้อที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ผลประเมิน
1.	ด้านความแข็งแรง			
	1.1 ขนาดโครงสร้างมีความแข็งแรง	4.33	1.54	ดี
	1.2 การยึดและการเชื่อมต้อมีความเหมาะสม	3.67	1.53	ดี
	1.3 ขนาดของชุดคกมีความแข็งแรง	4.33	1.55	ดี
	1.4 การจับยึดมีความแข็งแรง	4.33	1.55	ดี
	รวมค่าเฉลี่ยเฉพาะด้าน	4.17	1.04	ดี
2.	วัสดุที่ใช้ในการผลิต			
	2.1 วัสดุเหมาะสมกับประเภทของอาหาร	4.00	1.00	ดี
	2.2 การเลือกใช้วัสดุในการผลิต โครงสร้างมีความแข็งแรง	4.33	1.15	ดี
	2.3 วัสดุที่นำมาใช้ง่ายต่อการผลิต ประกอบชิ้นงาน	4.33	1.15	ดี
	2.4 วัสดุที่ใช้มีความสะดวก และง่ายต่อการเคลื่อนย้าย	4.00	1.00	ดี
	รวมค่าเฉลี่ยเฉพาะด้าน	4.33	1.01	ดี
3.	ระบบกลไก			
	3.1 ทำความสะอาดระบบกลไกสะดวก	4.66	0.58	ดีมาก
	3.2 กลไกมีความเหมาะสมในด้านต้นทุนการผลิต	4.33	1.15	ดี
	3.3 มีความปลอดภัยจากอุบัติเหตุจากการระบบกลไกของเครื่อง	4.33	1.15	ดี
	3.4 การจัดวางตำแหน่งของระบบกลไกของสปริงได้อย่างเหมาะสม	4.33	1.15	ดี
	3.5 การเลือกใช้อุปกรณ์และระบบกลไกเป็นแบบง่ายไม่ซับซ้อน	4.00	1.00	ดี
	3.6 การจัดวางตำแหน่งของระบบกลไกของอุปกรณ์ตั้งระยะได้อย่างเหมาะสม	4.33	1.15	ดี
	รวมค่าเฉลี่ยเฉพาะด้าน	4.33	1.01	ดี
	รวมค่าเฉลี่ย	4.24	1.08	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญประเมินทางด้านวิศวกรรม อยู่ในระดับดี รวมค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=4.24$) เมื่อพิจารณาวิเคราะห์ผลเป็นรายข้อ พบว่ามีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านที่ 2 ด้านระบบความปลอดภัย เท่ากับ ($\bar{X}=4.33$) และด้านที่ 3 ด้านระบบกลไกเท่ากับ ($\bar{X}=4.33$) และเมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อ พบว่ามีค่าเฉลี่ยสูงสุด โดยค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=4.66$) ของข้อที่ 3.1 การทำความสะอาดระบบกลไกสะดวก

4.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์

ได้ทำยื่นคำขอรับสิทธิบัตรจาก กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์ เพื่อทำการตรวจสอบ และจดสิทธิบัตร ที่กระทรวงพาณิชย์ ทางด้าน การประดิษฐ์ และ การออกแบบผลิตภัณฑ์ ตามเลขที่คำขอ

การประดิษฐ์ เลขที่คำขอ 0701000312

การออกแบบผลิตภัณฑ์ เลขที่คำขอ 0702000188

4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจทางการใช้งานเครื่องอัดพริกแกงก้อน

ตารางที่ 4.5 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ประเมินความพึงพอใจทางการใช้งานเครื่องอัดพริกแกงก้อน (N = 3)

ข้อที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ผลประเมิน
1.	ด้านหน้าที่ใช้สอย			
1.1	เครื่องฯ มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของผู้ใช้	4.33	0.77	ดี
1.2	มีรูปแบบหน้าที่ใช้สอยสะดวก และง่ายต่อการใช้งาน	4.30	0.7.5	ดี
1.3	ลดกระบวนการ ระยะเวลาในการทำงานให้สั้นลง	3.37	0.72	ปานกลาง
1.4	ง่ายต่อการทำความสะอาด บำรุงรักษา	4.53	0.51	ดีมาก
	รวมค่าเฉลี่ยเฉพาะด้าน	4.16	0.40	ดี
2.	ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน			
2.1	เครื่องฯ มีขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งาน	4.47	0.78	ดี
2.2	เครื่องฯ มีความสะดวกสบายในการถอดอุปกรณ์เพื่อนำไปทำความสะอาด บำรุงรักษา	4.63	0.56	ดีมาก
2.3	การป้อนวัตถุดิบ มีความเหมาะสม	3.47	0.56	ปานกลาง
2.4	เครื่องฯ สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก	5.00	0.00	ดีมาก
	รวมค่าเฉลี่ยเฉพาะด้าน	4.39	0.3.5	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

3.	ด้านความปลอดภัย			
	3.1 การวางตำแหน่งของกลไก มีความปลอดภัย	4.97	0.18	ดีมาก
	3.2 มีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.87	0.35	ดีมาก
	3.3 มีความปลอดภัยจากการเคลื่อนย้าย	4.93	0.25	ดีมาก
	3.4 การเลือกใช้วัสดุในการผลิตโครงสร้างมีความปลอดภัย	4.90	0.31	ดีมาก
	รวมค่าเฉลี่ยเฉพาะด้าน	4.92	.165	ดีมาก
4.	ด้านการบำรุงรักษา			
	4.1 การประกอบ ติดตั้งชิ้นส่วนเครื่อง สะดวก และรวดเร็ว	4.47	0.78	ดี
	4.2 การถอดชิ้นส่วนอุปกรณ์เพื่อการบำรุงรักษาทำได้ง่าย	4.37	1.07	ดี
	4.3 ทำความสะอาดเครื่องได้ง่าย	4.57	0.73	ดีมาก
	รวมค่าเฉลี่ยเฉพาะด้าน	4.47	0.49	ดี
	รวมค่าเฉลี่ย	4.48	0.31	ดี

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ผู้ผลิตพริกแกง ประเมินความพึงพอใจทางด้านการใช้งานเครื่องอัดพริกแกงก้อน อยู่ในระดับดี รวมค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=4.48$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านที่มีความพึงพอใจสูงสุด คือ ด้านที่ 3 ด้านความปลอดภัย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.92$) และเมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อ พบว่ามีความพึงพอใจสูงสุด โดยค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 5.00$) ของข้อที่ 2.4 เครื่องอัดพริกแกง สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก้อน ในบทนี้เป็นการสรุปผลการวิจัยวัตถุประสงค์ของการวิจัย ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ทั้งนี้ยังประกอบด้วยข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ และข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในครั้งต่อไปดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1สรุปผลการวิจัย

5.1.1วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก้อน
2. เพื่อประเมินคุณภาพด้านเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์
3. เพื่อหาความพึงพอใจในการใช้งานของเครื่องอัดพริกแกงก้อน

5.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ศึกษา ได้แก่ ผู้ที่ใช้ในการประเมินเครื่องอัดพริกแกงก้อน โดยเป็นกลุ่มผู้ผลิตพริกแกง

1. ผู้ประเมินความพึงพอใจในการใช้ เครื่องอัดพริกแกงก้อน

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา ได้แก่ ผู้ที่ใช้ในการประเมินเครื่องอัดพริกแกงก้อน โดยเป็นกลุ่มผู้ผลิตพริกแกง ในจังหวัดชลบุรี

1. ผู้ประเมินความพึงพอใจในการใช้เครื่องอัดพริกแกงก้อน จำนวน 30 ท่าน

- กลุ่มท่าพริกแกง ม.7 ต.หนองขยาด อ.พนัสนิคม จ.ชลบุรี

นางจุฑามาศ เทียนเจ็ก และสมาชิกจำนวน 10 ท่าน

- กลุ่มแม่บ้านคลองมือไทร ม.5 ต.ธาตุทอง อ.บ่อทอง จ.ชลบุรี

คุณอุไร สุขสว่าง และสมาชิกจำนวน 10 ท่าน

- น้ำพริก"ตราแม่คุ้ม" หมู่ที่ 8 ตำบลบึง อำเภอสรีราชา จังหวัด ชลบุรี

คุณพิทยา หนูสวี่ และสมาชิกจำนวน 10 ท่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกระใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือ โดยมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือดังนี้

1. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างแบบประเมินผล ทั้ง 3 ชุด ใช้กับผู้เชี่ยวชาญและผู้ประกอบการ

- 1) แบบประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- 2) แบบประเมินด้านวิศวกรรม
- 3) แบบประเมินความพึงพอใจทางด้านการใช้งาน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยผู้วิจัยสร้างขึ้นมาใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 2 กลุ่ม เพื่อประเมินหาโดยผู้เชี่ยวชาญและประเมินความพึงพอใจทางด้านการใช้งานจากผู้ประกอบการ แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1. แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน มีลักษณะเป็นแบบเติมคำตอบตามคำถามที่กำหนดให้

ตอนที่ 2. แบบข้อมูลแสดงความคิดเห็น ประเมินหาความพึงพอใจด้านต่างๆ ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

ตอนที่ 3. แบบประเมินผลแบบปลายเปิด เพื่อให้ผู้ตอบแบบประเมินแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิจัย

โดยแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ที่ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ในการใช้คะแนนน้ำหนักเป็นตัวเลือก 5 ระดับ ตั้งแต่ระดับ 1-5 คะแนน ดังนี้

5	หมายถึง	อยู่ในระดับดีมาก
4	หมายถึง	อยู่ในระดับดี
3	หมายถึง	อยู่ในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	อยู่ในระดับน้อย
1	หมายถึง	อยู่ในระดับน้อยที่สุด

โดยผู้วิจัยได้นำแบบประเมินหาประสิทธิภาพที่แก้ไขแล้ว ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (IOC) ความถูกต้องของภาษา และแนะนำกระบวนการในการสร้างแบบประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ดังนี้

1. เก็บจากการศึกษาข้อมูลในเอกสาร ตำรา และทำการทดลอง
2. เก็บจากแบบประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
3. เก็บจากแบบประเมินด้านวิศวกรรม
4. เก็บจากแบบประเมินความพึงพอใจทางการใช้งานของเครื่องอัด

พริกแกง จากผู้ผลิตพริกแกง

5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก่อน มาทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องอัดแบบต่างๆ เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากการพิจารณาสภาพปัญหาเดิม
2. การวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าความสอดคล้อง IOC จากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน
3. การวิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง
4. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและด้านวิศวกรรม
5. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินความพึงพอใจทางการใช้งานของเครื่องอัดพริกแกงก่อน

โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์การวิจัยในครั้งนี้ ของแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญและแบบประเมินความพึงพอใจด้านการใช้งานของเครื่องอัดพริกแกงก่อน เป็นการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์รายข้อเฉพาะด้าน และรวมทุกด้าน โดยเป็นการนำเสนอในรูปแบบของตาราง พร้อมคำบรรยายประกอบ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

โดยมีเกณฑ์ในการวิเคราะห์พิจารณาประเมินจากช่วงค่าเฉลี่ยเลขคณิต ดังนี้

4.50 - 5.00	หมายถึง	ระดับดีมาก
3.50 - 4.49	หมายถึง	ระดับดี
2.50 - 3.49	หมายถึง	ระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	หมายถึง	ระดับน้อย
1.00 - 1.49	หมายถึง	ระดับน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.6 ผลการวิจัย

ผลสรุปของการวิจัย เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินประสิทธิภาพ และ ประเมินความพึงพอใจทางการใช้งานของเครื่องอัดพริกแกงก้อน ได้สรุปผล ดังนี้

1. ผลการประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในเกณฑ์ที่ดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.24$) และด้านวิศวกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในเกณฑ์ที่ดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.42$)

2. ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์

ได้ทำการขอรับและทำการจดสิทธิบัตร เพื่อรับสิทธิในการประดิษฐ์ และการออกแบบผลิตภัณฑ์ ตามเลขที่คำขอ

การประดิษฐ์ เลขที่คำขอ 0701000312

การออกแบบผลิตภัณฑ์ เลขที่คำขอ 0702000188

3. ผลการประเมินความพึงพอใจทางการใช้งานเครื่องอัดพริกแกงก้อน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินความพึงพอใจทางการใช้งานเครื่องอัดพริกแกงก้อน โดยผู้ผลิตพริกแกง อยู่ในเกณฑ์ที่ดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.48$)

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การอภิปรายผลการวิจัยของการศึกษาและพัฒนาอัดพริกแกงก้อน ผู้วิจัยได้นำประเด็นที่สำคัญของการวิจัย โดยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

ในการศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก้อน ผู้วิจัยได้ใช้หลักการพัฒนาด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของมนตรี ยอดบางเตย (2538:72-73) ที่มีหลักการดังนี้ หน้าที่ใช้สอย (Function) ความสะดวกสบายในการใช้งาน (Ergonomics) ความปลอดภัย (Safety) การบำรุงรักษา (Maintenance) โดยในภาพรวมอยู่ในระดับการประเมินที่ดี ซึ่งทั้งนี้เป็นเพราะผลิตภัณฑ์ที่ดีควรต้องมีหน้าที่ใช้สอยที่ดี ต้องออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีรูปแบบ ตรงตามเป้าหมายสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ โดยมีการใช้งานที่ง่ายสะดวกสบาย ดูแลรักษาทำความสะอาด ความปลอดภัยในการใช้เครื่อง เมื่อใช้ผลิตภัณฑ์แล้ว ไม่เกิดอันตรายจากเครื่องจักร รวมทั้งการเลือกวัสดุในการผลิตโครงสร้างที่จะไม่เกิดสารพิษทำอันตรายแก่ร่างกายได้ ความคงทนแข็งแรงของตัวผลิตภัณฑ์ การคำนึงถึงสัดส่วนที่เหมาะสมกับสัดส่วนผู้ใช้งาน เคลื่อนย้ายสะดวก และการจัดวางตำแหน่งระบบกลไกได้เหมาะสม ส่วนด้านวิศวกรรมผู้วิจัยได้ใช้หลักในการศึกษาและพัฒนาการออกแบบเครื่องจักรกลของวริทธิ์ อึ้งภากรณ์ และชาญ ฤกษ์งาน (2540:12-13) ที่กล่าวว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นว่าเป็นประโยชน์ในการนำ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการออกแบบเครื่องจักรกล อุปกรณ์และภาชนะที่ใช้ในกระบวนการผลิตอาหารนั้นต้องมีการศึกษารายละเอียดทางด้านความแข็งแรงคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการผลิต รวมทั้งระบบต่าง ๆ ของเครื่องจักรกล เพื่อให้การออกแบบเครื่องจักรกล มีความเหมาะสมกับการใช้งาน และเกิดความปลอดภัย

- การประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญ ผลการประเมินในภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ที่ดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.24$) ทั้งนี้เพราะเครื่องฯ มีลักษณะการออกแบบโครงสร้างแข็งแรง ทนทาน การเลือกใช้วัสดุในการผลิตมีความเหมาะสม แข็งแรง ด้านหน้าที่ใช้สอย มีการใช้งานที่ง่าย สะดวกสบาย มีความปลอดภัย การคำนึงถึงสัดส่วนที่เหมาะสมกับสัดส่วนของผู้ใช้งาน การเคลื่อนย้ายสะดวก

- การประเมินด้านวิศวกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญ ผลการประเมินในภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ที่ดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.42$) ทั้งนี้เพราะเครื่องฯ มีโครงสร้างที่แข็งแรง ปลอดภัย ง่ายต่อการเชื่อมต่อ การผลิต การจัดวางระบบ เทคนิคกลไก อย่างเหมาะสม ไม่ซับซ้อน ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน

- การประเมินคุณภาพด้านเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์โดยทำการตรวจสอบความซ้ำซ้อนทางการออกแบบ ซึ่งทำการจดสิทธิบัตร เพื่อรับสิทธิในการประดิษฐ์ เครื่องอัดพริกแกงก้อนและการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องอัดพริกแกงก้อน ตามเลขที่คำขอ การประดิษฐ์ เลขที่คำขอ 0701000312 และการออกแบบผลิตภัณฑ์ เลขที่คำขอ 0702000188

- การประเมินความพึงพอใจทางการใช้งานเครื่องอัดพริกแกงก้อนโดย ผลการประเมินในภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ที่ดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.48$) เพราะผู้ใช้งานของเครื่องอัดพริกแกงก้อน ต้องการความสะดวกสบายสำหรับการใช้งานรวมทั้งมีความปลอดภัย การบำรุงรักษา ราคาประหยัด การจัดวางตำแหน่งต่าง ๆ ของระบบกลไก และสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยสามารถนำมาผลไปเป็นข้อเสนอแนะและนำไปใช้ ดังนี้

1. การเลือกวัสดุของชิ้นส่วนเครื่องอัดพริกแกงก้อนเป็นการเลือกให้เหมาะสมกับลักษณะการทำงานของกลไกแต่ละจุดเพื่อความเหมาะสมและต้นทุนการผลิต
2. กลไกในการอัดพริกแกงให้เป็นก้อนเป็นกลไกแบบง่ายเป็นการใช้ระบบคานเพื่อให้เกิดการผ่อนแรง และเป็นกลไกแบบไม่ซับซ้อน
3. การให้พริกแกงร่วงบนภาชนะที่ใส่จะมีการเอียงแม่พิมพ์ประมาณ 1 องศา เพื่อให้พริกแกงร่วงลงมาได้สะดวก เพราะลดพื้นผิวสัมผัสของพริกแกงกับแม่พิมพ์ ในขณะที่พริกแกงร่วงลง
4. เครื่องอัดพริกแกงก้อนมีขนาดเล็ก สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก และมีขนาดเบา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การอัดพริกแกงก่อนเป็นการใช้ระบบกลไก ไม่ใช่ไฟฟ้า
6. อัตราการทำงานจะใช้ระยะเวลาประมาณ 15 วินาที / 2 ก้อน 1 ชั่วโมงจะได้ 240 ก้อน
7. พริกแกง 1 ก้อนจะเท่ากับ 12 กรัม ต่อ 1 ก้อน โดยการกดพริกแกง 1 ครั้งจะได้พริกแกงประมาณ 1 ซ้อนโต๊ะ = 2 ก้อน

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

จากผลการวิจัยครั้งนี้ สามารถนำผลของข้อเสนอแนะจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ และการประเมินความพึงพอใจของผู้ผลิตพริกแกง ได้ดังนี้

1. ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

- การถอดอุปกรณ์เพื่อทำความสะอาดจะออกแบบการถอดและการจับยึดแบบง่าย โดยไม่จำเป็นต้องใช้ประแจแอลในการขันยึดและคลาย
- เพิ่มหัวกดและแม่พิมพ์มากกว่า 2 หัวเพื่อเพิ่มกำลังการผลิต
- ออกแบบมือจับให้กระชับ โดยอาจจะใช้ยางหุ้มเพื่อให้กระชับมือ
- ศึกษาและออกแบบการเติมพริกแกงจะหาวิธีเติมพริกแกงให้สะดวก
- ควบคุมปริมาณให้มีน้ำหนักของพริกแกงให้เท่ากันทุกก้อน
- ปรับปรุงรูปทรงของเครื่องที่ยังแข็งกระด้าง

2. ด้านวิศวกรรม

- ปรับปรุงโดยเพิ่มความยาวของบูชที่เสาะให้ยาวขึ้น
- ปรับปรุงระยะคลอนตัว ให้เป็นการสวมชนิดแบบพอดี
- ปรับปรุงมือจับให้มีการกระชับ โดยอาจจะขึ้นลายที่มือจับหรือใส่ยางหุ้ม
- ปรับปรุงฐานให้มีความแข็งแรงมากขึ้น
- หัวกดสามารถออกแบบเพิ่มได้แต่ไม่ควรเกิน 4 ก้อน

3. ด้านความพึงพอใจทางด้านการใช้งาน

- ออกแบบการเติมพริกแกงให้สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม.2542. คู่มือเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษา.กรุงเทพฯ:

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จิตรนา แจ่มเมฆ ,สายสนม ประดิษฐ์ดวงและทะนง ภัครัชพันธุ์ .2539.วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
การอาหาร .พิมพ์ครั้งที่ 3 . กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

แดงค้อย มาลี .2536 .ครกหินไทย . กรุงเทพฯ: ดันอ้อ.

ทรัพย์สินทางปัญญา (2545) . ความรู้เบื้องต้นด้านทรัพย์สินทางปัญญา . กรุงเทพฯ : ดี .เอส.

นิจศิริ เรืองรังษี .2534 . เครื่องเทศ . กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์วิทยาลัย.

บัญญัติ บุญญา. 2546 .ความปลอดภัยของอาหาร (FOOD SAFTY) . กรุงเทพฯ :เอ.อาร์ .บีน
ซิเนนส เพรส .

บรรเลง สรนิล และกิตติ นิงสานนท์ . การคำนวณและออกแบบชิ้นส่วนเครื่องกล. กรุงเทพฯ ฯ:สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ .

มูลนิธิสารานุกรมวัฒนธรรมไทย. 2542 . สารานุกรมวัฒนธรรมไทย ภาคกลาง เล่ม 1. กรุงเทพฯ:
สยามเพรส แมเนจเม้นท์ .

มูลนิธิสารานุกรมวัฒนธรรมไทย. 2542 . สารานุกรมวัฒนธรรมไทย ภาคกลาง เล่ม 3. กรุงเทพฯ:
สยามเพรส แมเนจเม้นท์ .

มูลนิธิสารานุกรมวัฒนธรรมไทย.2542 . สารานุกรมวัฒนธรรมไทย ภาคกลาง เล่ม 15. กรุงเทพฯ:
สยามเพรส แมเนจเม้นท์ .

มูลนิธิสารานุกรมวัฒนธรรมไทย. 2542 . สารานุกรมวัฒนธรรมไทย ภาคเหนือ เล่ม 1. กรุงเทพฯ:
สยามเพรส แมเนจเม้นท์ .

มูลนิธิสารานุกรมวัฒนธรรมไทย. 2542 . สารานุกรมวัฒนธรรมไทย ภาคอีสาน เล่ม 2. กรุงเทพฯ:
สยามเพรส แมเนจเม้นท์ .

มูลนิธิสารานุกรมวัฒนธรรมไทย.2542 . สารานุกรมวัฒนธรรมไทย ภาคใต้ เล่ม 2. กรุงเทพฯ:
สยามเพรส แมเนจเม้นท์ .

มนตรี ยอดบางเตย .2538 . ออกแบบผลิตภัณฑ์. กรุงเทพฯ :โอเคียนสตอร์.

วิไล รังสาดทอง .2546 . เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร . พิมพ์ครั้งที่ 3 . กรุงเทพฯ : เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล
พับลิเคชั่น.

วันดี กฤษณพันธ์ .2529 .สมุนไพรสารพัดประโยชน์. พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยมหิดล .

ศรีสมร คงพันธุ์และมณี สุวรรณผ่อง . ตำราอาหารคาว-หวาน เล่ม 6 . กรุงเทพฯ: แสงแดด .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศรีสมร คงพันธุ์และมณี สุวรรณผ่อง . ตำราอาหารคว-หวน เล่ม 5 . กรุงเทพฯ: แสงแดด .

ศรีสมร คงพันธุ์, มณี สุวรรณผ่องและอัจฉรา ชินาลัย .กับข้าวเป็นชุดเล่ม 2 .กรุงเทพฯ: แสงแดด .

สมชาติ โสภณรณฤทธิ์ .2540 .การอบแห้งเมล็ดพืชและอาหารบางประเภท. พิมพ์ครั้งที่ 7.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2544 .เทคโนโลยีสำหรับชนบท เล่ม 4 .

กรุงเทพฯ: สุรวัดน์ .

เสวนีย์ จำเริญ .2547. **ฉลาดซื้อ** . กรุงเทพฯ :มูลนิธิเพื่อผู้บริโภค

สถาพร คีบุญมี ณ.ชุมแพ. 2540 .ออกแบบอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ :สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง .

KU Electronic Magazine ฉบับที่ 2 ปีที่ 2 เดือน กุมภาพันธ์ ปี 2544

MISUMI .2006. **Mechanical Standard Components for Factory Automation** :Japan

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม [Online] .Available : <http://www.tisi.go.th>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและผลการวิเคราะห์การหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา IQC
- ภาคผนวก ข หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือในการวิจัย
หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือในการวิจัย
หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินผลประสิทธิภาพเครื่องมือการวิจัย
- ภาคผนวก ค คำขอสิทธิบัตรการประดิษฐ์
คำขอสิทธิบัตรการออกแบบ
- ภาคผนวก ง ภาพแสดงผู้ทรงคุณวุฒิและเชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ
ภาพแสดงการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพเครื่องมือในการวิจัยของกลุ่มตัวอย่าง
- ภาคผนวก จ ผลการออกแบบ เขียนแบบเครื่องอัดพริกแกงก้อน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม การศึกษาศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก้อน

คำชี้แจง

แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย

- ตอนที่ 1. ข้อมูลสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม
- ตอนที่ 2. แบบประเมินด้านออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- ตอนที่ 3. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

แบบประเมินชุดนี้ เป็นแบบประเมินด้านออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ใช้กับเครื่องอัดพริกแกงก้อน ซึ่งเป็นการศึกษางานวิจัยสาระนิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมดังกล่าว ณ. โอกาสนี้

นายสมพร เพ็ชรยิ้ม

**แบบประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
การศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก้อน**

ตอนที่ 1. ข้อมูลสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. ชื่อ นาย / นาง / นางสาว
2. ระดับการศึกษา.
ปริญญาตรี.....
ปริญญาโท.....
ปริญญาเอก.....
อื่น ๆ (ระบุ).....
3. ประสบการณ์ในการทำงาน..... ปี
4. ตำแหน่งทางวิชาการ ตำแหน่งบริหารและหน้าที่ประจำ.
4.1.....
4.2.....
4.3.....
4.4.....
4.5.....
5. สถานที่ทำงาน.
.....
.....
.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2. แบบประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญ.

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน โดยผู้วิจัยได้กำหนดตัวเลขระดับความคิดเห็นดังนี้

5	หมายถึง	ผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก
4	หมายถึง	ผลการประเมินอยู่ในระดับดี
3	หมายถึง	ผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	ผลการประเมินอยู่ในระดับน้อย
1	หมายถึง	ผลการประเมินอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ตารางที่ ก.1 แบบประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1.ด้านหน้าที่ใช้สอย					
1.1 เครื่องฯ มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของผู้ใช้
1.2 มีรูปแบบหน้าที่ใช้สอยสะดวก และง่ายต่อการใช้งาน
1.3 ลดกระบวนการ ระยะเวลาในการทำงานให้สั้นลง
1.4 ง่ายต่อการทำความสะอาด บำรุงรักษา
2.ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน					
2.1 เครื่องฯ มีขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งาน
2.2 เครื่องฯ มีความสะดวกสบายในการถอดอุปกรณ์เพื่อนำไปทำความสะอาด บำรุงรักษา
2.3 การป้อนวัตถุดิบ มีความเหมาะสม
2.4 เครื่องฯ สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
3.ด้านความปลอดภัย					
3.1 การวางตำแหน่งของกลไก มีความปลอดภัย
3.2 มีความปลอดภัยในการใช้งาน
3.3 มีความปลอดภัยจากการเคลื่อนย้าย
3.4 การเลือกใช้วัสดุในการผลิต โครงสร้างมีความปลอดภัย
4.ด้านการบำรุงรักษา					
4.1 การประกอบ ติดตั้งชิ้นส่วนเครื่อง สะดวก และรวดเร็ว
4.2 การถอดชิ้นส่วนอุปกรณ์เพื่อการบำรุงรักษาทำได้ง่าย
4.3 ทำความสะอาดเครื่องได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม
การศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก้อน

คำชี้แจง

แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย

- ตอนที่ 1. ข้อมูลสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม
- ตอนที่ 2. แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม
- ตอนที่ 3. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

แบบประเมินชุดนี้ เป็นแบบประเมินด้านวิศวกรรมของเครื่องอัดพริกแกงก้อน ซึ่งเป็นการศึกษางานวิจัยสาระนิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินด้านวิศวกรรมดังกล่าว ณ. โอกาสนี้

นายสมพร

เพ็ชรยิ้ม

แบบประเมินความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม
การศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดพรีแกงก้อน

ตอนที่ 1. ข้อมูลสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. ชื่อ นาย / นาง / นางสาว
2. ระดับการศึกษา.
ปริญญาตรี.....
ปริญญาโท.....
ปริญญาเอก.....
อื่น ๆ (ระบุ).....
3. ประสบการณ์ในการทำงาน.....ปี
4. ตำแหน่งทางวิชาการ ตำแหน่งบริหารและหน้าที่ประจำ.
4.1.....
4.2.....
4.3.....
4.4.....
4.5.....
5. สถานที่ทำงาน.
.....
.....
.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2. แบบประเมินความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน โดยผู้วิจัยได้กำหนดตัวเลขระดับความคิดเห็นดังนี้

5	หมายถึง	ผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก
4	หมายถึง	ผลการประเมินอยู่ในระดับดี
3	หมายถึง	ผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	ผลการประเมินอยู่ในระดับน้อย
1	หมายถึง	ผลการประเมินอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ตารางที่ ก.2 แบบประเมินความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1.ด้านความแข็งแรง					
1.1 ขนาดโครงสร้างมีความแข็งแรง					
1.2 การยึดและการเชื่อมต่อมีความเหมาะสม					
1.3 ขนาดของชุดคดมีความแข็งแรง					
1.4 การจับยึดมีความแข็งแรง					
2.วัสดุที่ใช้ในการผลิต					
2.1 วัสดุเหมาะสมกับประเภทของอาหาร					
2.2 การเลือกใช้วัสดุในการผลิตโครงสร้างมีความแข็งแรง					
2.3 วัสดุที่นำมาใช้ง่ายต่อการผลิต ประกอบชิ้นงาน					
2.4 วัสดุที่ใช้มีความสะดวก และง่ายต่อการเคลื่อนย้าย					
3.ระบบกลไก					
3.1 ทำความสะอาดระบบกลไกสะดวก					
3.2 กลไกมีความเหมาะสมในด้านต้นทุนการผลิต					
3.3 มีความปลอดภัยจากอุบัติเหตุจากการระบบกลไกของเครื่อง					
3.4 การจัดวางตำแหน่งของระบบกลไกของสปริง ได้อย่างเหมาะสม					
3.5 การเลือกใช้อุปกรณ์และระบบกลไกเป็นแบบง่ายไม่ซับซ้อน					
3.6 การจัดวางตำแหน่งของระบบกลไกของอุปกรณ์ตั้งระยะ ได้อย่างเหมาะสม					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความพึงพอใจทางด้านการใช้งานเครื่องเครื่องอัดพริกแกงก่อน
การศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก่อน

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้ สร้างขึ้นเพื่อศึกษาข้อมูลผู้ผลิตพริกแกง โดยผู้วิจัยจะได้นำพริกแกงไปใช้ในการพัฒนาเครื่องอัดพริกแกง โดยการศึกษาครั้งนี้จะสำเร็จลงได้ด้วยความร่วมมือของท่านในการตอบแบบสอบถามของท่าน ซึ่งผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดให้ข้อมูลครบถ้วนทุกข้อตามความเป็นจริงมากที่สุด

แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย

- ตอนที่ 1. ข้อมูลสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม
- ตอนที่ 2. แบบประเมินความพึงพอใจทางด้านการใช้งานเครื่องอัดพริกแกงก่อน
- ตอนที่ 3. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

แบบประเมินชุดนี้ เป็นแบบประเมินความพึงพอใจทางด้านการใช้งานที่ใช้กับเครื่องอัดพริกแกงก่อน ซึ่งเป็นการศึกษางานวิจัยสารนิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินความพึงพอใจด้านการใช้งานเครื่องอัดพริกแกงก่อนดังกล่าว ณ โอกาสนี้

นายสมพร เท็ชรยิ้ม

ตอนที่ 2. แบบประเมินความพึงพอใจทางการใช้งานเครื่องอัดพริกแกงก้อน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน โดยผู้วิจัยได้กำหนดตัวเลขระดับความคิดเห็นดังนี้

- 5 หมายถึง ผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก
- 4 หมายถึง ผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับดี
- 3 หมายถึง ผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง ผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
- 1 หมายถึง ผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ตารางที่ ก.3 แบบประเมินความพึงพอใจทางการใช้งานเครื่องอัดพริกแกงก้อน

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1.ด้านหน้าที่ใช้สอย					
1.1 เครื่องฯ มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของผู้ใช้
1.2 มีรูปแบบหน้าที่ใช้สอยสะดวก และง่ายต่อการใช้งาน
1.3 ลดกระบวนการ ระยะเวลาในการทำงานให้สั้นลง
1.4 ง่ายต่อการทำความสะอาด บำรุงรักษา
2.ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน					
2.1 เครื่องฯ มีขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งาน
2.2 เครื่องฯ มีความสะดวกสบายในการถอดอุปกรณ์เพื่อนำไปทำความสะอาด บำรุงรักษา
2.3 การป้อนวัตถุดิบ มีความเหมาะสม
2.4 เครื่องฯ สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
3.ด้านความปลอดภัย					
3.1 การวางตำแหน่งของกลไก มีความปลอดภัย
3.2 มีความปลอดภัยในการใช้งาน
3.3 มีความปลอดภัยจากการเคลื่อนย้าย
3.4 การเลือกวัสดุในการผลิต โครงสร้างมีความปลอดภัย
4.ด้านการบำรุงรักษา					
4.1 การประกอบ ติดตั้งชิ้นส่วนเครื่อง สะดวก และรวดเร็ว
4.2 การถอดชิ้นส่วนอุปกรณ์เพื่อการบำรุงรักษาทำได้ง่าย
4.3 ทำความสะอาดเครื่องได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ ใช้เพื่อประโยชน์ในการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา IOC

เป็นการนำแบบสอบถาม แบบประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แบบประเมินประสิทธิภาพด้านวิศวกรรม และแบบประเมินความพึงพอใจทางการใช้งาน มาทำการวิเคราะห์หาค่าความตรงเชิงเนื้อหา ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อให้ตรงกับจุดประสงค์ (IOC) จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

1. ดร. ผดุงชัย ภูพัฒน์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล เทพหัสตินณ อยุธยา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. รองศาสตราจารย์นพคุณ นิสามณี
คณะศิลปศาสตร์ประยุกต์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.แบบประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คำชี้แจง

จงกาเครื่องหมาย/ในช่อง+ 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะของการประเมิน

จงกาเครื่องหมาย/ในช่อง 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะของการประเมิน

จงกาเครื่องหมาย/ในช่อง - 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่เป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะของการประเมิน

ตารางที่ ก.4 แบบตรวจสอบความสอดคล้องของแบบประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รายการ	ผลของการพิจารณา		
	+1	0	-1
1.ด้านหน้าที่ใช้สอย			
1.1 เครื่องฯ มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของผู้ใช้			
1.2 มีรูปแบบหน้าที่ใช้สอยสะดวก และง่ายต่อการใช้งาน			
1.3 ลดกระบวนการ ระยะเวลาในการทำงานให้สั้นลง			
1.4 ง่ายต่อการทำความสะอาด บำรุงรักษา			
2.ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน			
2.1 เครื่องฯ มีขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งาน			
2.2 เครื่องฯ มีความสะดวกสบายในการถอดอุปกรณ์เพื่อนำไปทำความสะอาด บำรุงรักษา			
2.3 การป้อนวัตถุดิบ มีความเหมาะสม			
2.4 เครื่องฯ สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก			
3.ด้านความปลอดภัย			
3.1 การวางตำแหน่งของกลไก มีความปลอดภัย			
3.2 มีความปลอดภัยในการใช้งาน			
3.3 มีความปลอดภัยจากการเคลื่อนย้าย			
3.4 การเลือกใช้วัสดุในการผลิตโครงสร้างมีความปลอดภัย			
4.ด้านการบำรุงรักษา			
4.1 การประกอบ ติดตั้งชิ้นส่วนเครื่อง สะดวก และรวดเร็ว			
4.2 การถอดชิ้นส่วนอุปกรณ์เพื่อการบำรุงรักษาทำได้ง่าย			

เอกสาร 4.3 ทำความสะอาดเครื่องได้ง่าย การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.5 ความสอดคล้องของแบบประเมินด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ข้อความ (ข้อที่)	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวมคะแนน	IOC	ผลของการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. ด้านหน้าที่ใช้สอย						
1.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
1.2	1	0	1	2	0.66	มีความเที่ยงตรง
1.3	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
1.4	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
2. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน						
2.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
2.2	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
2.3	1	0	1	2	0.66	มีความเที่ยงตรง
2.4	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
3. ด้านความปลอดภัย						
3.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
3.2	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
3.3	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
3.4	0	1	1	2	0.66	มีความเที่ยงตรง
4. ด้านการบำรุงรักษา						
4.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
4.2	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
4.3	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.แบบประเมินด้านวิศวกรรม

คำชี้แจง

จงกาเครื่องหมาย /ในช่อง+ 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะของการประเมิน

จงกาเครื่องหมาย /ในช่อง 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะของการประเมิน

จงกาเครื่องหมาย /ในช่อง - 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่เป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะของการประเมิน

ตารางที่ ก.6 แบบตรวจสอบความสอดคล้องของแบบประเมินด้านการด้านวิศวกรรม

รายการ	ผลของการพิจารณา		
	+1	0	-1
1. ด้านความแข็งแรง			
1.1 ขนาด โครงสร้างมีความแข็งแรง			
1.2 การยึดและการเชื่อมต้อมีความเหมาะสม			
1.3 ขนาดของชุดคคมีความแข็งแรง			
1.4 การจับยึดมีความแข็งแรง			
2. วัสดุที่ใช้ในการผลิต			
2.1 วัสดุเหมาะสมกับประเภทของอาหาร			
2.2 การเลือกใช้วัสดุในการผลิตโครงสร้างมีความแข็งแรง			
2.3 วัสดุที่นำมาใช้ง่ายต่อการผลิต ประกอบชิ้นงาน			
2.4 วัสดุที่ใช้มีความสะดวก และง่ายต่อการเคลื่อนย้าย			
3. ระบบกลไก			
3.1 ทำความสะอาดระบบกลไกสะดวก			
3.2 กลไกมีความเหมาะสมในด้านต้นทุนการผลิต			
3.3 มีความปลอดภัยจากอุบัติเหตุจากการระบบกลไกของเครื่อง			
3.4 การจัดวางตำแหน่งของระบบกลไกของสปริง ได้อย่างเหมาะสม			
3.5 การเลือกใช้อุปกรณ์และระบบกลไกเป็นแบบง่ายไม่ซับซ้อน			
3.6 การจัดวางตำแหน่งของระบบกลไกของอุปกรณ์ตั้งระยะได้ อย่างเหมาะสม			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.7 ความสอดคล้องของแบบประเมินด้านวิศวกรรม

ข้อคำถาม (ข้อที่)	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวมคะแนน	IOC	ผลของการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1.ด้านความแข็งแรง						
1.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
1.2	1	1	0	2	0.66	มีความเที่ยงตรง
1.3	1	0	1	2	0.66	มีความเที่ยงตรง
1.4	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
2.วัสดุที่ใช้ในการผลิต						
2.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
2.2	1	0	1	2	0.66	มีความเที่ยงตรง
2.3	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
2.4	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
3.ระบบกลไก						
3.1	0	1	1	2	0.66	มีความเที่ยงตรง
3.2	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
3.3	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
3.4	1	0	1	2	0.66	มีความเที่ยงตรง
3.5	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
3.6	0	1	1	2	0.66	มีความเที่ยงตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.แบบประเมินด้านความพึงพอใจทางการใช้งานเครื่องอัดพริกแกงก้อน

คำชี้แจง

จงกาเครื่องหมาย/ในช่อง+ 1ถ้าแน่ใจว่าข้อความนั้นเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะของการประเมิน
 จงกาเครื่องหมาย/ในช่อง 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะของการ
 ประเมิน

จงกาเครื่องหมาย/ในช่อง - 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อความนั้นไม่เป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะของการ
 ประเมิน

ตารางที่ ก.8 แบบตรวจสอบความสอดคล้องของแบบประเมินด้าน ความพึงพอใจทางการใช้งาน
 เครื่องอัดพริกแกงก้อน

รายการ	ผลของการพิจารณา		
	+1	0	-1
1. ด้านหน้าที่ใช้สอย			
1.1 เครื่องฯ มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของผู้ใช้			
1.2 มีรูปแบบหน้าที่ใช้สอยสะดวก และง่ายต่อการใช้งาน			
1.3 ลดกระบวนการ ระยะเวลาในการทำงานให้สั้นลง			
1.4 ง่ายต่อการทำความสะอาด บำรุงรักษา			
2. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน			
2.1 เครื่องฯ มีขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งาน			
2.2 เครื่องฯ มีความสะดวกสบายในการถอดอุปกรณ์เพื่อนำไปทำ ความสะอาด บำรุงรักษา			
2.3 การป้อนวัตถุดิบ มีความเหมาะสม			
2.4 เครื่องฯ สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก			
3. ด้านความปลอดภัย			
3.1 การวางตำแหน่งของกลไก มีความปลอดภัย			
3.2 มีความปลอดภัยในการใช้งาน			
3.3 มีความปลอดภัยจากการเคลื่อนย้าย			
3.4 การเลือกใช้วัสดุในการผลิตโครงสร้างมีความปลอดภัย			
4. ด้านการบำรุงรักษา			
4.1 การประกอบ ติดตั้งชิ้นส่วนเครื่อง สะดวก และรวดเร็ว			
4.2 การถอดชิ้นส่วนอุปกรณ์เพื่อการบำรุงรักษาทำได้ง่าย			

เอกสาร 4.3 ทำความสะอาดเครื่องได้ง่าย การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.9 ความสอดคล้องของแบบประเมินด้านด้าน ความพึงพอใจทางการใช้งานเครื่องอัด
พริกแกงก้อน

ข้อคำถาม (ข้อที่)	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวมคะแนน	IOC	ผลของการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. ด้านหน้าที่ใช้สอย						
1.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
1.2	1	0	1	2	0.66	มีความเที่ยงตรง
1.3	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
1.4	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
2. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน						
2.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
2.2	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
2.3	1	0	1	2	0.66	มีความเที่ยงตรง
2.4	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
3. ด้านความปลอดภัย						
3.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
3.2	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
3.3	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
3.4	0	1	1	2	0.66	มีความเที่ยงตรง
4. ด้านการบำรุงรักษา						
4.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
4.2	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
4.3	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือในการวิจัย
 หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือในการวิจัย
 หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินผลประสิทธิภาพเครื่องมือการวิจัย



ที่ ศธ 0524.04/ 4738

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๕ พฤศจิกายน ๒๕๔๙

เรื่อง ขออนุญาตเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมเพื่อการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์

ด้วย นายสมพร เพ็ชรขิม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังจัดทำสารนิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก้อน"

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขออนุญาตท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านดังกล่าว เพื่อการวิจัยของ นายสมพร เพ็ชรขิม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

พิงการณ ๒๖๖๖/๒๖๖๖ ๒๖๖๖/๒๖๖๖
กมล ๒๖๖๖

26 ธ. ๒๕๔๙



ที่ ศษ 0524.04/ 4738

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๕ พฤศจิกายน ๒๕๔๙

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บรินทร์ เสนาะล้ำ

ด้วย นายสมพร เพ็ชรขิม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังจัดทำสารนิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก้อน"

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านดังกล่าว เพื่อการวิจัยของ นายสมพร เพ็ชรขิม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

สมพร

๑๖ ธค ๒๕๔๙

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่มอบให้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ยกเว้นแต่การที่ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0277

คณะกรรมการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระ

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

23 มกราคม 2550

เรื่อง ขอบเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมเพื่อการวิจัย

เรียน นายนครินทร์ ใจเดช

ด้วย นายสมพร เพ็ชรขิม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก้อน"

คณะกรรมการฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านดังกล่าว เพื่อการวิจัยของ นายสมพร เพ็ชรขิม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

ด้วยตนเอง
๘๒

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

สวนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 4798 วันที่ ๒๕ พฤศจิกายน 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเพื่อการวิจัย

เรียน รศ.ดร.จินตนา บุนนาค

ด้วย นายสมพร เพ็ชรขำ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง กำลังจัดทำสารนิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก้อน"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าว
เป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านดังกล่าว เพื่อการวิจัยของ นายสมพร เพ็ชรขำ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างอิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

วิมลภา ✓

๒๖ ธันวาคม ๒๕๔๙



ที่ ศธ 0524.04/ 4798

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระ

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๘ พฤศจิกายน 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์พรชัย หอสุวรรณศักดิ์

ด้วย นายสมพร เพ็ชรขิม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัย สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง กำลังจัดทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องอิศริกแกงก้อน”

คณะกรรมการอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าว
เป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านดังกล่าว เพื่อการวิจัยของ นายสมพร เพ็ชรขิม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

รศ.ทพ.

14 ธค 49

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/

3295

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๗ สิงหาคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ นพคุณ นิสามณี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ด้วย นายสมพร เพ็ชรชัย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังจัดทำสารนิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก้อน"

คณะกรรมการฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายสมพร เพ็ชรชัย มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่าง
ยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

น.ส.อ.

26๑๑4๙

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

เอกสารนี้เป็นเอกสารราชการสงวนลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 3295

วันที่ ๔ สิงหาคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน คร.ผดุงชัย ภูพัฒน์

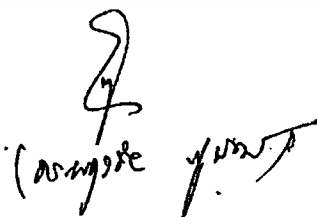
ด้วย นายสมพร เพ็ชรยิ้ม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังจัดทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงร้อน” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามที่ตั้งแบบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายสมพร เพ็ชรยิ้ม มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี





บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04/ 3295 วันที่ ๔ สิงหาคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา

ด้วย นายสมพร เพ็ชรขี้ม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังจัดทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษานและพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงร้อน” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามตามที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายสมพร เพ็ชรขี้ม มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่าง
ยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

สมพร เพ็ชรขี้ม
กรพ 110๖



ที่ ศธ 0524.04/ 0294

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๕ มกราคม ๒๕๕๐

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน นางจุฬามาศ เทียนเจ็ก

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ด้วย นายสมพร เพ็ชรขิม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังจัดทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก้อน” คณะครุศาสตรอุดมศึกษา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายสมพร เพ็ชรขิม ทดลองใช้แบบสอบถามเพื่อการวิจัยภายในสถานประกอบการท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

นางจุฬามาศ เทียนเจ็ก

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0294

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๗ มกราคม ๒๕๕๐

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน คุณอุไร สุขสว่าง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ด้วย นายสมพร เพ็ชรขิม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังจัดทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก้อน” คณะครุศาสตรบัณฑิต จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายสมพร เพ็ชรขิม ทดลองใช้แบบสอบถามเพื่อการวิจัยภายในสถานประกอบการท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0294

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๕๐ มกราคม ๒๕๕๐

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน คุณพิทยา หนูสวี่

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ด้วย นายสมพร เพ็ชรขิม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังจัดทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก้อน” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายสมพร เพ็ชรขิม ทดลองใช้แบบสอบถามเพื่อการวิจัยภายในสถานประกอบการท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

ผ.นงา น.น.ล.ค.

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบสป/สศ/อสป/001-ก(พ)

คำรับรองเกี่ยวกับสิทธิขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร

เขียนที่..... กรมทรัพย์สินทางปัญญา

วันที่ 25..... เดือน..... มกราคม..... พ.ศ. 2550

เรียน อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา

ข้าพเจ้า นายสถาพร คินุณมี ณ. ชุมแพ

ที่อยู่ 296/1 ซอยเชื้อเพลิง (อรม) แขวงช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร 10120.....และ

ข้าพเจ้า นายสมพร เพ็ชรขิม

ที่อยู่ 99/228 หมู่ 12 ต.นาป่า อ.เมือง จ.ชลบุรี 20000.....และ

ข้าพเจ้า.....

ที่อยู่.....

ขอรับรองและยืนยันเกี่ยวกับสิทธิของข้าพเจ้าในการประดิษฐ์/การออกแบบผลิตภัณฑ์ คือ
(ระบุชื่อการประดิษฐ์/การออกแบบผลิตภัณฑ์) เครื่องอัดพริกแกงก้อน

ซึ่ง ข้าพเจ้าขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ดังนี้

1. ข้าพเจ้าเป็นผู้ประดิษฐ์สิ่งที่ยอมรับสิทธิบัตรหรืออนุสิทธิบัตร/ผู้ออกแบบสิ่งที่ยอมรับสิทธิบัตรดังกล่าว
2. ไม่มีบุคคลหรือหน่วยงานใดมีสิทธิขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร สำหรับการประดิษฐ์/การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ยอมรับสิทธิบัตร
3. ข้าพเจ้ายังไม่ได้โอนสิทธิในการขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรที่ยอมรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร แก่บุคคลอื่นใด
4. รายละเอียดต่าง ๆ ที่ข้าพเจ้าระบุถึงในคำรับรองนี้ คัดลอกจนข้อเท็จจริงทั้งปวงที่ระบุในคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ถูกต้องและเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ).....

(..... นาย สถาพร คินุณมี ณ. ชุมแพ.....)

(..... นายสมพร เพ็ชรขิม.....)

(.....)

หมายเหตุ

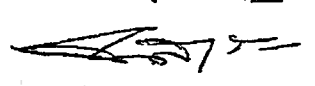
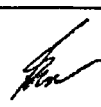
1. ให้ยื่นคำรับรองนี้ในกรณีที่ยอมรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร เป็นผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบเอง
2. ให้ยื่นคำรับรองนี้พร้อมกับคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

 คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร <input type="checkbox"/> การประดิษฐ์ <input checked="" type="checkbox"/> การออกแบบผลิตภัณฑ์ <input type="checkbox"/> อนุสิทธิบัตร ข้าพเจ้าผู้ลงลายมือชื่อในคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ตามพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ.2522 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่2) พ.ศ.2535 และพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่3) พ.ศ.2542	สำหรับเจ้าหน้าที่	
	วันรับคำขอ 25 ส.ค. 2550	เลขที่คำขอ
	วันยื่นคำขอ 25/1/2550	0702000188
	สัญลักษณ์จำแนกการประดิษฐ์ระหว่างประเทศ	
	ใช้กับแบบผลิตภัณฑ์ ประเภทผลิตภัณฑ์	
วันประกาศโฆษณา	เลขที่ประกาศโฆษณา	
วันออกสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร	เลขที่สิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร	
ลายมือชื่อเจ้าหน้าที่		
1. ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์/การออกแบบผลิตภัณฑ์ เครื่องอัดพริกแกงก้อน		
2. คำขอรับสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์นี้เป็นคำขอสำหรับแบบผลิตภัณฑ์อย่างเดียวกันและเป็นคำขอลำดับที่ ในจำนวน คำขอ ที่ยื่นในคราวเดียวกัน		
3. ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร และที่อยู่ (เลขที่ ถนน ประเทศ) นายสถาพร คิบุญมี ณ. ซุมแพ 296/1 ซอยเรือเพลิง (อมร) แขวงช่อง นนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร 10120 นายสมพร เพ็ชรขิม 99/228 หมู่ 12 ต.นาป่า อ.เมือง จ.ชลบุรี 20000	3.1 สัญชาติ ไทย	3.2 โทรศัพท์ 089-4444 527 , 081-9310 497
	3.3 โทรสาร	3.4 อีเมลล์
4. สิทธิในการขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร <input checked="" type="checkbox"/> ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบ <input type="checkbox"/> ผู้รับโอน <input type="checkbox"/> ผู้ขอรับสิทธิโดยเหตุอื่น		
5. ตัวแทน (ถ้ามี)/ที่อยู่ (เลขที่ ถนน จังหวัด รหัสไปรษณีย์)	5.1 ตัวแทนเลขที่	5.2 โทรศัพท์
	5.3 โทรสาร	5.4 อีเมลล์
6. ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ และที่อยู่ (เลขที่ ถนน ประเทศ) นายสถาพร คิบุญมี ณ. ซุมแพ 296/1 ซอยเรือเพลิง (อมร) แขวงช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร 10120 นายสมพร เพ็ชรขิม 99/228 หมู่ 12 ต.นาป่า อ.เมือง จ.ชลบุรี 20000		
7. คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้แยกจากหรือเกี่ยวข้องกับคำขอเดิม ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอให้ถือว่า ได้ยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ ในวันเดียวกับคำขอรับสิทธิบัตร เลขที่ วันยื่น เพราะคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้แยกจากหรือเกี่ยวข้องกับคำขอเดิมเพราะ <input type="checkbox"/> คำขอเดิมมีการประดิษฐ์หลายอย่าง <input type="checkbox"/> ถูกคัดค้านเนื่องจากผู้ขอ ไม่มีสิทธิ <input type="checkbox"/> ขอเปลี่ยนแปลงประเภทของสิทธิบัตร		

หมายเหตุ: ในกรณีที่ไม้อาจระบุรายละเอียดได้ครบถ้วน ให้จัดทำเป็นเอกสารแนบท้ายแบบพิมพ์นี้โดยระบุหมายเลขกำกับชื่อและหัวข้อที่แสดงรายละเอียดเพิ่มเติมดังกล่าวด้วย

8.การยื่นคำขออนุญาตราชอาณาจักร				
วันยื่นคำขอ	เลขที่คำขอ	ประเทศ	สัญลักษณ์จำแนกการ ประดิษฐ์ระหว่างประเทศ	สถานะคำขอ
8.1				
8.2				
8.3				
8.4 ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรให้ถือว่าได้ยื่นคำขอนี้ในวันที่ได้ยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรในต่างประเทศเป็นครั้งแรกโดย <input type="checkbox"/> ได้ยื่นเอกสารหลักฐานพร้อมคำขอนี้ <input type="checkbox"/> ขอยื่นเอกสารหลักฐานหลังจากวันยื่นคำขอนี้				
9.การแสดงผลการประดิษฐ์หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ได้แสดงผลการประดิษฐ์ที่หน่วยงานของรัฐเป็นผู้จัด วันแสดง _____ วันเปิดงานแสดง _____ ผู้จัด _____				
10.การประดิษฐ์เกี่ยวกับอุตสาหกรรม				
10.1 เลขทะเบียนฝากเก็บ	10.2 วันที่ฝากเก็บ	10.3 สถาบันฝากเก็บ/ประเทศ		
11.ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอยื่นเอกสารภาษาต่างประเทศก่อนในวันที่ยื่นคำขอนี้ และจะจัดยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร นี้ที่จัดทำเป็นภาษาไทยภายใน 90 วัน นับจากวันยื่นคำขอนี้ โดยขอขึ้นเป็นภาษา <input type="checkbox"/> อังกฤษ <input type="checkbox"/> ฝรั่งเศส <input type="checkbox"/> เยอรมัน <input type="checkbox"/> ญี่ปุ่น <input type="checkbox"/> อื่น ๆ				
12.ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอให้อธิบดีประกาศโฆษณาคำขอรับสิทธิบัตร หรือรับจดทะเบียน และประกาศโฆษณาอนุ สิทธิบัตรนี้หลังจากวันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____ <input type="checkbox"/> ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรขอให้ใช้รูปเขียนหมายเลข _____ ในการประกาศโฆษณา				
13.คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ประกอบด้วย		14.เอกสารประกอบด้วย		
ก.แบบพิมพ์คำขอ	2 หน้า	<input type="checkbox"/> เอกสารแสดงสิทธิในการขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร		
ข.รายละเอียดการประดิษฐ์ หรือคำพรรณนาแบบผลิตภัณฑ์	หน้า	<input type="checkbox"/> หนังสือรับรองการแสดงผลการประดิษฐ์/การออกแบบ ผลิตภัณฑ์		
ค.ข้อถ้อยสิทธิ	1 หน้า	<input type="checkbox"/> หนังสือมอบอำนาจ		
ง.รูปเขียน	- รูป - หน้า	<input type="checkbox"/> เอกสารรายละเอียดเกี่ยวกับอุตสาหกรรม		
จ.ภาพแสดงแบบผลิตภัณฑ์		<input type="checkbox"/> เอกสารการขอนับวันยื่นคำขอในต่างประเทศเป็นวันยื่น คำขอในประเทศไทย		
<input checked="" type="checkbox"/> รูปเขียน	7 รูป 7 หน้า	<input type="checkbox"/> เอกสารขอเปลี่ยนแปลงประเภทของสิทธิ		
<input type="checkbox"/> ภาพถ่าย	รูป - หน้า	<input type="checkbox"/> เอกสารอื่น ๆ		
ฉ.บทสรุปการประดิษฐ์	หน้า			
15.ข้าพเจ้าขอรับรองว่า <input type="checkbox"/> การประดิษฐ์นี้ไม่เคยยื่นขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรมาก่อน <input type="checkbox"/> การประดิษฐ์นี้ได้พัฒนาปรับปรุงมาจาก.....				
16.ลายมือชื่อ (<input checked="" type="checkbox"/> ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร; <input type="checkbox"/> ตัวแทน)  				
เอกสารนี้เป็นเอกสาร (นายสถาพร คีบุญมี ณ. ชุมแพ) การศึกษา (นายสมพร เท็ชรอิน) ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า				

หมายเหตุ บุคคลใดยื่นขอรับสิทธิบัตรการประดิษฐ์หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ หรืออนุสิทธิบัตร โดยการแสดงข้อความอันเป็นเท็จแก่พนักงานเจ้าหน้าที่
 เพื่อให้ได้ไปซึ่งสิทธิบัตรหรืออนุสิทธิบัตร ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหกเดือน หรือปรับไม่เกินห้าพันบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

หน้าที่ 1 ของจำนวน 1 หน้า

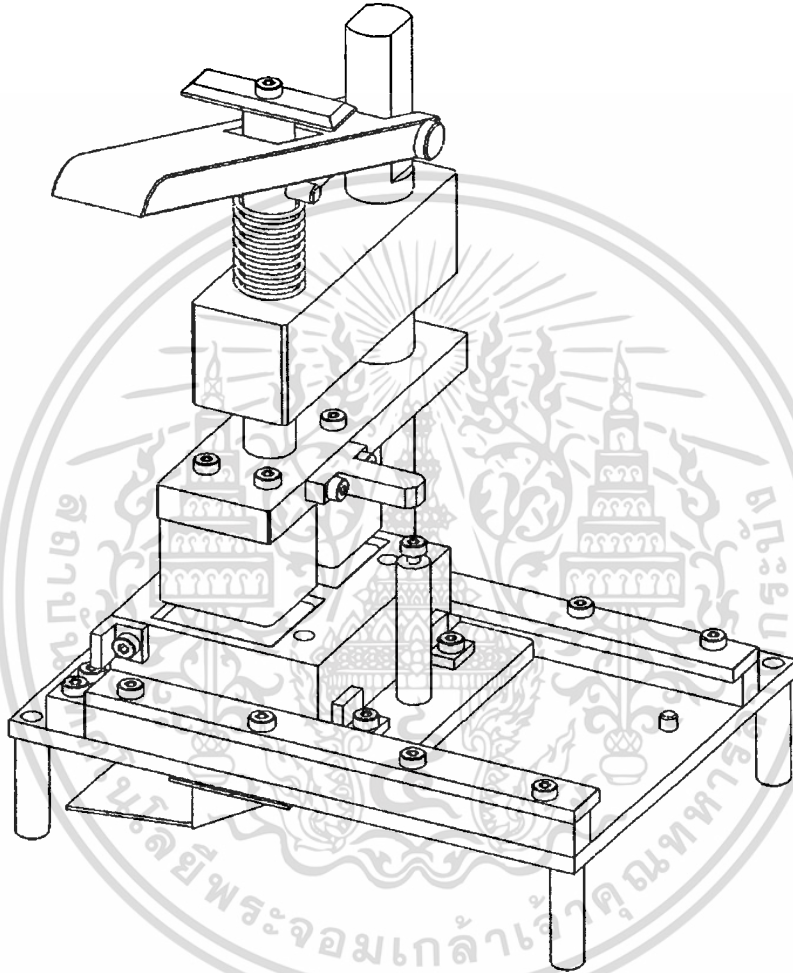
ข้อถือสิทธิ

ข้าพเจ้าขอถือสิทธิในผลิตภัณฑ์ซึ่งได้แก่รูปร่าง ลักษณะของเครื่องอัดพริกแกงก้อน ซึ่งมีตามลักษณะตามที่ปรากฏในภาพที่แสดงแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งได้ยื่นมาพร้อมนี้



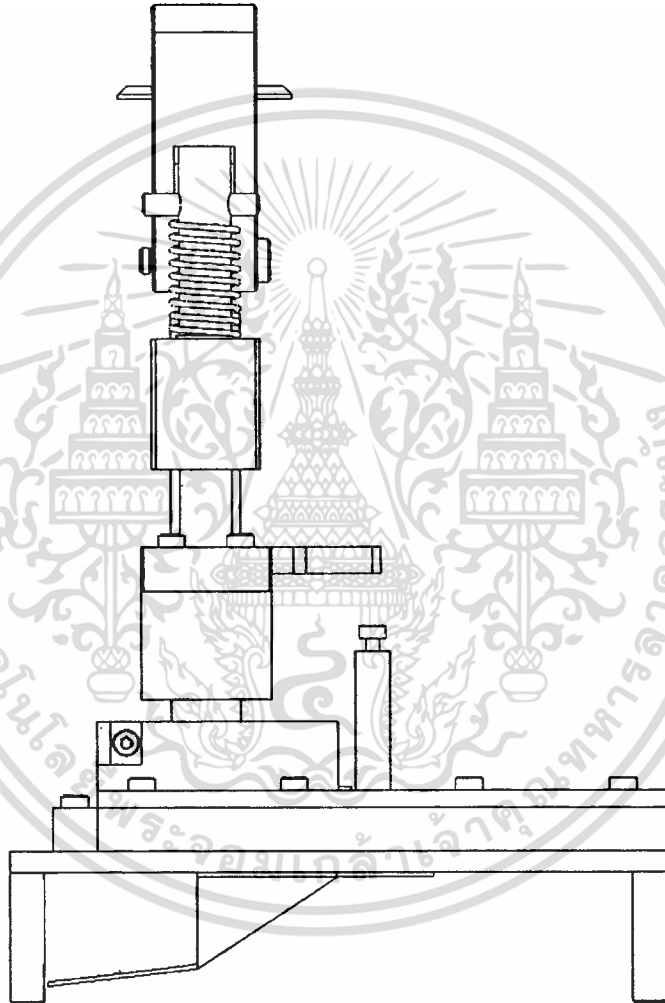
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่ 1 ของจำนวน 7 หน้า



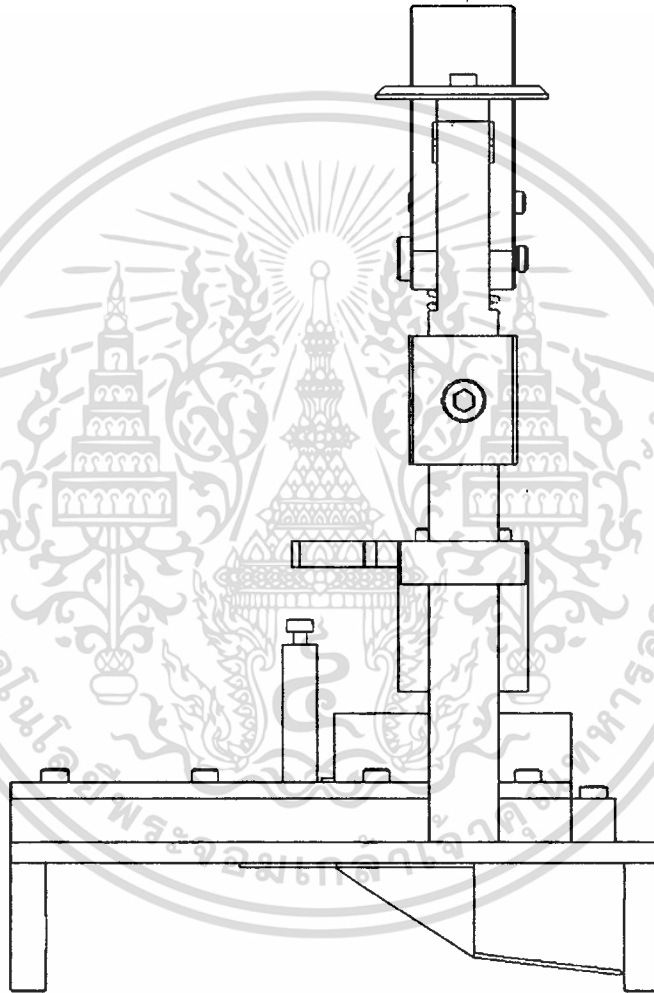
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่ 2 ของจำนวน 7 หน้า



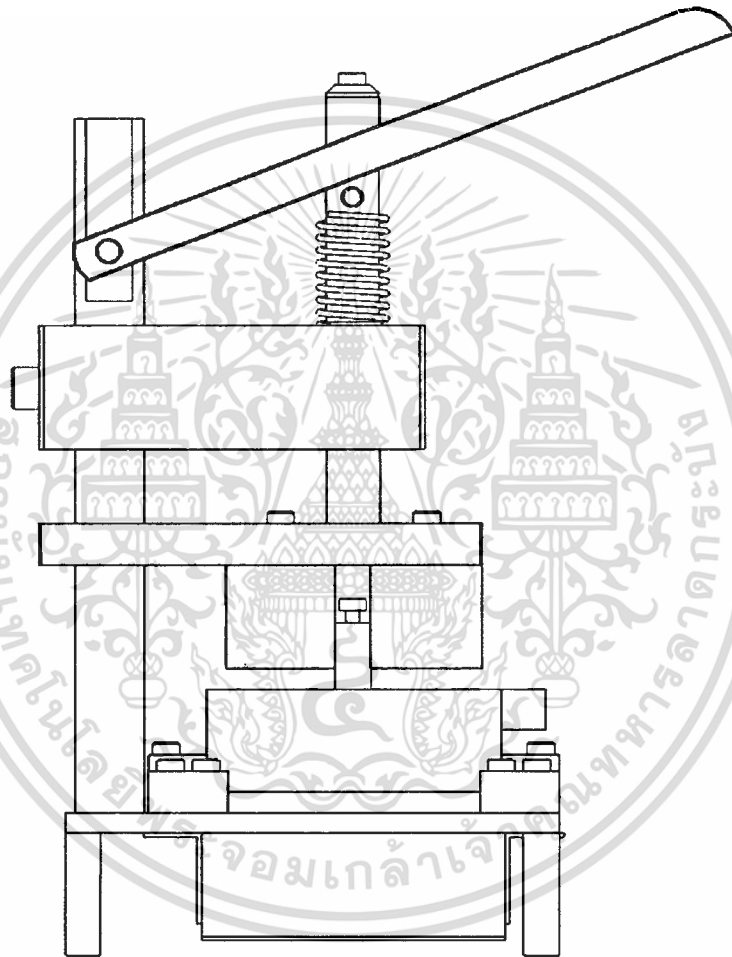
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่ 3 ของจำนวน 7 หน้า



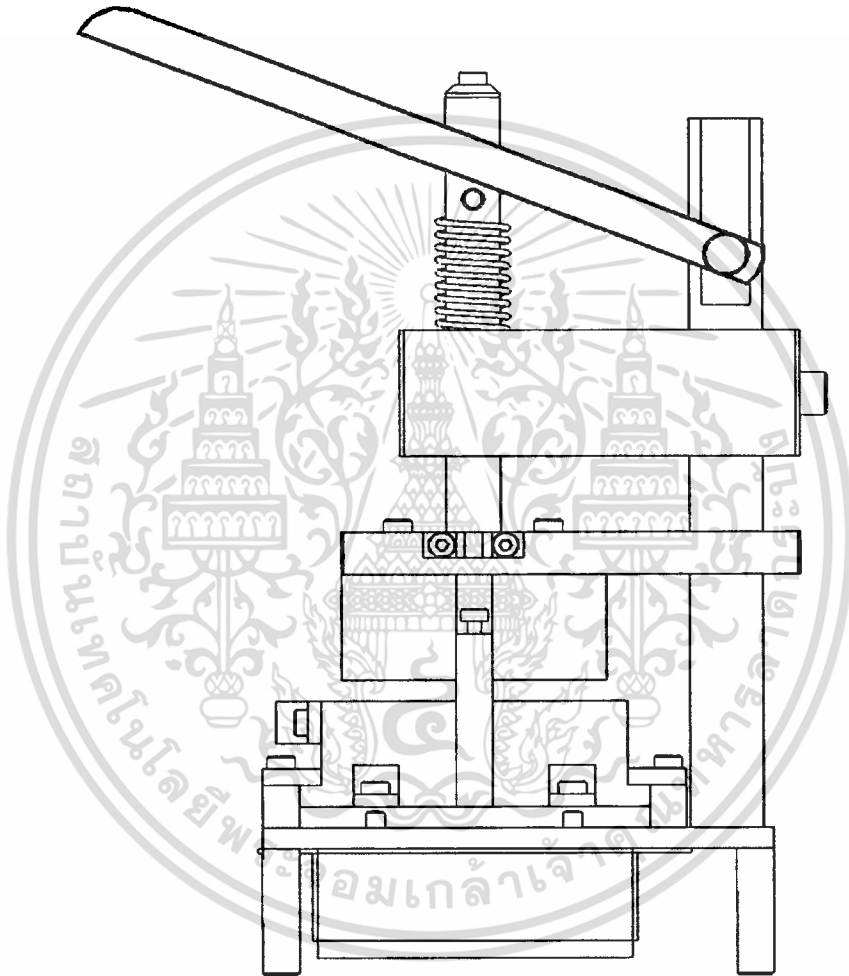
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 3
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่ 4 ของจำนวน 7 หน้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ **รูปที่ 4** เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

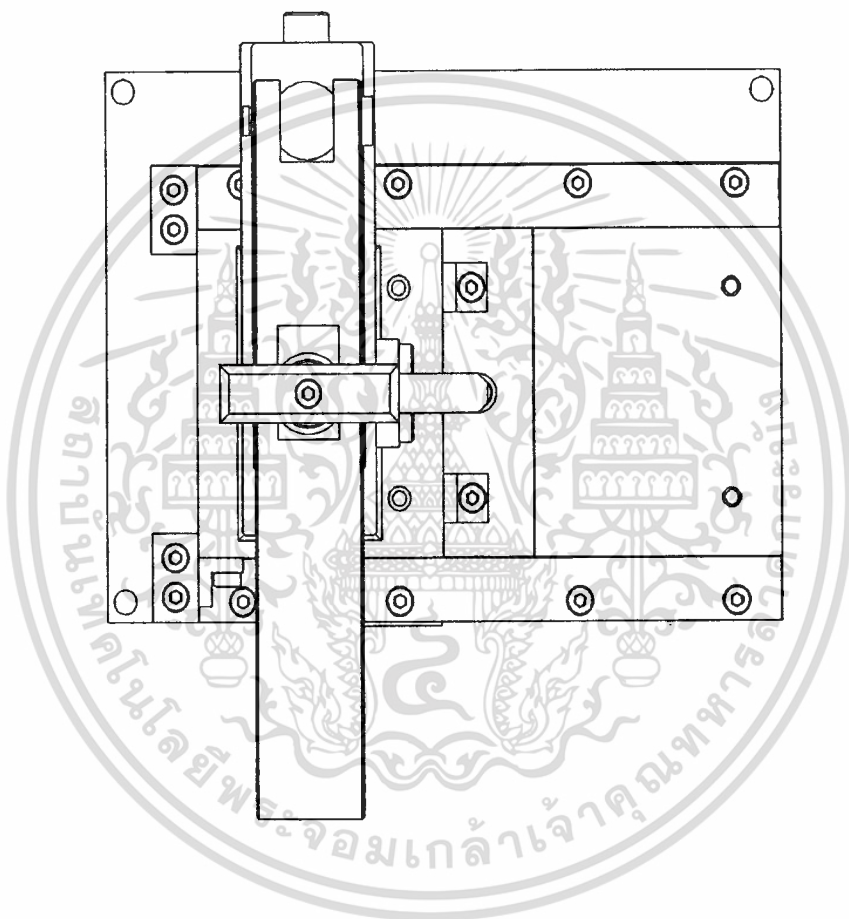
หน้าที่ 5 ของจำนวน 7 หน้า



รูปที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่ 6 ของจำนวน 7 หน้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่ 7 ของจำนวน 7 หน้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อรูปที่ 7 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบตป/สท/อสป/001-ก(ท)

คำรับรองเกี่ยวกับสิทธิขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร

เขียนที่..... กรมทรัพย์สินทางปัญญา

วันที่..... 25..... เดือน..... มกราคม..... พ.ศ. 2550

เรียน อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา

ข้าพเจ้า นายสถาพร ตีบุญมี ณ. ชุมแพ

ที่อยู่ 296/1 ซอยเรือเพลิง (อรรม) แขวงช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร 10120.....และ

ข้าพเจ้า นายสมพร เพ็ชรชัย

ที่อยู่ 99/228 หมู่ 12 ต.นาป่า อ.เมือง จ.ชลบุรี 20000.....และ

ข้าพเจ้า.....

ที่อยู่.....

ขอรับรองและยืนยันเกี่ยวกับสิทธิของข้าพเจ้าในการประดิษฐ์/การออกแบบผลิตภัณฑ์ คือ
(ระบุชื่อการประดิษฐ์/การออกแบบผลิตภัณฑ์) เครื่องอัดพริกแกงก้อน

ซึ่ง ข้าพเจ้าขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ดังนี้

1. ข้าพเจ้าเป็นผู้ประดิษฐ์สิ่งที่ยอมรับสิทธิบัตรหรืออนุสิทธิบัตร/ผู้ออกแบบสิ่งที่ยอมรับสิทธิบัตรดังกล่าว
2. ไม่มีบุคคลหรือหน่วยงานใดมีสิทธิขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร สำหรับการประดิษฐ์/การออกแบบผลิตภัณฑ์ ที่ยอมรับสิทธิบัตร
3. ข้าพเจ้ายังไม่ได้โอนสิทธิในการขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรที่ยอมรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร แก่บุคคลอื่นใด
4. รายละเอียดต่าง ๆ ที่ข้าพเจ้าระบุถึงในคำรับรองนี้ ตลอดจนข้อเท็จจริงทั้งปวงที่ระบุในคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ถูกต้องและเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ).....

..... นาย สถาพร ตีบุญมี ณ. ชุมแพ

..... นายสมพร เพ็ชรชัย

.....

หมายเหตุ

1. ให้ยื่นคำรับรองนี้ในกรณีที่ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร เป็นผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 2. ให้ยื่นคำรับรองนี้พร้อมทั้งคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

 คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร	สำหรับเจ้าหน้าที่	
	วันรับคำขอ 25 ต.ค. 2550	เลขที่คำขอ
	วันยื่นคำขอ 25 มกราคม 2550	0701000312
	ตั้งถิ่นฐานเจ้าเนกการประดิษฐ์ระหว่างประเทศ	
	ใช้กับแบบผลิตภัณฑ์ ประเภทผลิตภัณฑ์	
วันประกาศโฆษณา		เลขที่ประกาศโฆษณา
วันออกสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร		เลขที่สิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร
ลายมือชื่อเจ้าหน้าที่		
<input checked="" type="checkbox"/> การประดิษฐ์ <input type="checkbox"/> การออกแบบผลิตภัณฑ์ <input type="checkbox"/> อนุสิทธิบัตร		
ข้าพเจ้าผู้ลงลายมือชื่อในคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ตามพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ.2522 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่2) พ.ศ.2535 และพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่3) พ.ศ.2542		
1. ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์/การออกแบบผลิตภัณฑ์ เครื่องอัดพริกแกงก้อน		
2. คำขอรับสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์นี้เป็นคำขอสำหรับแบบผลิตภัณฑ์อย่างเดียวกันและเป็นคำขอลำดับที่ ในจำนวน คำขอ ที่ยื่นในคราวเดียวกัน		
3. ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร และที่อยู่ (เลขที่ ถนน ประเทศ) นายสถาพร คีบุญมี ณ. ซุมแพ 296/1 ซอยเชื้อเพลิง (อมร) แขวงช่อง นนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร 10120 นายสมพร เพ็ชรขิม 99/228 หมู่ 12 ต.นาป่า อ.เมือง จ.ชลบุรี 20000		3.1 สัญชาติ ไทย 3.2 โทรศัพท์ 089-4444 527 , 081-9310 497 3.3 โทรสาร 3.4 อีเมล
4. สิทธิในการขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร <input checked="" type="checkbox"/> ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบ <input type="checkbox"/> ผู้รับโอน <input type="checkbox"/> ผู้ขอรับสิทธิโดยเหตุอื่น		
5. ตัวแทน (ถ้ามี)/ที่อยู่ (เลขที่ ถนน จังหวัด รหัสไปรษณีย์)		5.1 ตัวแทนเลขที่ 5.2 โทรศัพท์ 5.3 โทรสาร 5.4 อีเมล
6. ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ และที่อยู่ (เลขที่ ถนน ประเทศ) นายสถาพร คีบุญมี ณ. ซุมแพ 296/1 ซอยเชื้อเพลิง (อมร) แขวงช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร 10120 นายสมพร เพ็ชรขิม 99/228 หมู่ 12 ต.นาป่า อ.เมือง จ.ชลบุรี 20000		
7. คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้แยกจากหรือเกี่ยวข้องกับคำขอเดิม ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอให้ถือว่าได้ยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ ในวันเดียวกับคำขอรับสิทธิบัตร เลขที่ _____ วันยื่น _____ เพราะคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้แยกจากหรือเกี่ยวข้องกับคำขอเดิมเพราะ <input type="checkbox"/> คำขอเดิมมีการประดิษฐ์หลายอย่าง <input type="checkbox"/> ถูกคัดค้านเนื่องจากผู้ขอไม่มีสิทธิ <input type="checkbox"/> ขอเปลี่ยนแปลงประเภทของสิทธิ		

หมายเหตุ ในกรณีที่ไม่วางจะรายละเอียดได้ครบถ้วน ให้จัดทำเป็นเอกสารแนบท้ายแบบพิมพ์นี้โดยระบุหมายเลขกำกับข้อและหัวข้อที่แสดงรายละเอียดเพิ่มเติมดังกล่าวด้วย

8.การยื่นคำขออนุญาตราชอาณาจักร				
วันยื่นคำขอ	เลขที่คำขอ	ประเทศ	สัญลักษณ์จำแนกการ ประดิษฐ์ระหว่างประเทศ	สถานะคำขอ
8.1				
8.2				
8.3				
8.4 ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรให้ถือว่าได้ยื่นคำขอนี้ในวันที่ได้ยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรในต่างประเทศเป็นครั้งแรกโดย <input type="checkbox"/> ได้ยื่นเอกสารหลักฐานพร้อมคำขอนี้ <input type="checkbox"/> ขอขึ้นเอกสารหลักฐานหลังจากวันยื่นคำขอนี้				
9.การแสดงการประดิษฐ์หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรได้แสดงการประดิษฐ์ที่หน่วยงานของรัฐเป็นผู้จัด วันแสดง วันปฏิบัติงานแสดง ผู้จัด				
10.การประดิษฐ์เกี่ยวกับจุลชีพ				
10.1 เลขทะเบียนฝากเก็บ	10.2 วันที่ฝากเก็บ	10.3 สถาบันฝากเก็บ/ประเทศ		
11.ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอขึ้นเอกสารภาษาต่างประเทศก่อนในวันที่ยื่นคำขอนี้ และจะจัดยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร นี้ที่จัดทำเป็นภาษาไทยภายใน 90 วัน นับจากวันยื่นคำขอนี้ โดยขอขึ้นเป็นภาษา <input type="checkbox"/> อังกฤษ <input type="checkbox"/> ฝรั่งเศส <input type="checkbox"/> เยอรมัน <input type="checkbox"/> ญี่ปุ่น <input type="checkbox"/> อื่น ๆ				
12.ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอให้อธิบดีประกาศโฆษณาคำขอรับสิทธิบัตร หรือรับจดทะเบียน และประกาศโฆษณาอนุ สิทธิบัตรนี้หลังจากวันที่ เดือน พ.ศ. <input type="checkbox"/> ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรขอให้ใช้รูปเขียนหมายเลข ในการประกาศโฆษณา				
13.คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ประกอบด้วย		14.เอกสารประกอบด้วย		
ก.แบบพิมพ์คำขอ	2 หน้า	<input type="checkbox"/> เอกสารแสดงสิทธิในการขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร		
ข.รายละเอียดการประดิษฐ์ หรือคำพรรณนาแบบผลิตภัณฑ์	4 หน้า	<input type="checkbox"/> หนังสือรับรองการแสดงผลการประดิษฐ์/การออกแบบ ผลิตภัณฑ์		
ค.ข้อถ้อยสิทธิ	1 หน้า	<input type="checkbox"/> หนังสือมอบอำนาจ		
ง.รูปเขียน	3 รูป 3 หน้า	<input type="checkbox"/> เอกสารรายละเอียดเกี่ยวกับจุลชีพ		
จ.ภาพแสดงแบบผลิตภัณฑ์		<input type="checkbox"/> เอกสารการขอนับวันยื่นคำขอในต่างประเทศเป็นวันยื่น คำขอในประเทศไทย		
<input type="checkbox"/> รูปเขียน	รูป หน้า	<input type="checkbox"/> เอกสารขอเปลี่ยนแปลงประเภทของสิทธิ		
<input type="checkbox"/> ภาพถ่าย	รูป หน้า	<input type="checkbox"/> เอกสารอื่น ๆ		
ฉ.บทสรุปการประดิษฐ์	1 หน้า			
15.ข้าพเจ้าขอรับรองว่า <input type="checkbox"/> การประดิษฐ์นี้ไม่เคยยื่นขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรมาก่อน <input type="checkbox"/> การประดิษฐ์นี้ได้พัฒนาปรับปรุงมาจาก.....				
16.ลายมือชื่อ (<input checked="" type="checkbox"/> ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร; <input type="checkbox"/> ตัวแทน)				
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ว่าจะโดยวิธีใดก็ตาม (นายสถาพร คีบุญมี ณ. ชุมแพ) และต้องอ้างอิงถึงชื่อของเจ้าของสิทธิทุกครั้งที่มีการนำไปใช้				

หมายเหตุ บุคคลใดยื่นขอรับสิทธิบัตรการประดิษฐ์หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ หรืออนุสิทธิบัตร โดยการแสดงข้อความอันเป็นเท็จแก่พนักงานเจ้าหน้าที่
 เพื่อให้ได้ไปซึ่งสิทธิบัตรหรืออนุสิทธิบัตร ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหกเดือน หรือปรับไม่เกินห้าพันบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

หน้าที่ 1 ของจำนวน 4 หน้า

รายละเอียดการประดิษฐ์ ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องอัดพริกแกงก้อน

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

วิศวกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเครื่องอัดผลิตพริกแกงก้อน

ภูมิหลังของศิลปะวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

ปัจจุบันแม่บ้านจำเป็นจะต้องออกไปหางานทำนอกบ้านเพื่อหารายได้ช่วยเหลือเจือจุนครอบครัวเพราะภาวะเศรษฐกิจที่ค่าครองชีพสูงขึ้น ทำให้การใช้เวลาในการประกอบอาหารน้อยลง และแม่บ้านปัจจุบันจึงต้องการความรวดเร็วในการประกอบอาหาร ซึ่งอุปนิสัยของคนไทยชอบรับประทานอาหารรสจัด ประเภทแกง ซึ่งการทำแกงแต่ละชนิดจะต้องเตรียมเครื่องปรุงสำหรับทำพริกแกงหลายอย่าง เช่น พริก ตะไคร้ หอม กระเทียม กะปิ เกลือ และอื่น ๆ สิ่งต่างๆ เหล่านี้ จะเกิดความยุ่งยากและเสียเวลาที่จะต้องมาตำหรือปั่นด้วยเครื่องปั่น แม่บ้านจึงหันมาใช้เครื่องแกงสำเร็จรูป เพื่ออำนวยความสะดวก ในการประกอบอาหาร

พริกแกง เพื่อใช้ประกอบอาหาร ปัจจุบันก็สามารถหาซื้อได้ในท้องตลาดได้ง่าย โดยเป็นพริกแกงสำเร็จรูป โดยมีการแบ่งขายตามผู้ที่ต้องการซื้อไปประกอบอาหาร สีของพริกแกงก็มีลักษณะแตกต่างกันไป ตามชนิดของพริก และอาหาร เช่น พริกแกงเผ็ด พริกแกง ,เขียวหวาน ,พริกแกงส้ม ซึ่งถ้าพริกแกงถูกเข้ามาขายในห้างสรรพสินค้า ก็จะมีการบรรจุในถุง หรือพริกแกงอัดกระป๋อง การปรุงก็ต้องใช้ช้อนโต๊ะตัก หรืออาจจะใช้วิธีการประมาณในการใส่พริกแกงในแกงนั้น ๆ รสชาติของแกงแต่ละครั้งอาจจะไม่เท่ากัน และน้ำที่อยู่ในพริกแกง อาจจะไหลออกจากบรรจุภัณฑ์ถ้าเกิดการรั่ว หรือการบรรจุที่ไม่ดี

หน้าที่ 2 ของจำนวน 4 หน้า

ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

เครื่องอัดพริกแกงก้อน มีลักษณะเป็นเครื่องที่ใช้กานกด โดยใช้คานโยกที่ 13 เพื่อให้หัวกด 20 และแผ่นยึดหัวกดที่ 6 เคลื่อนที่ลงในแบบแม่พิมพ์ที่ 17 เพื่อทำให้เกิดการเป็นก้อน และดันพริกแกงออก โดยการเลื่อน แผ่น ที่ 10 ออก เพื่อเปิดช่องให้พริกแกงสามารถร่วงลงได้

วัตถุประสงค์

พริกแกงที่ได้จะได้ปริมาตรที่แน่นอน สะดวกต่อการปรุงอาหาร เป็นทางเลือกให้ผู้บริโภคสามารถเลือกซื้อพริกแกงก้อนได้



หน้าที่ 3 ของจำนวน 4 หน้า

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

เครื่องอัดพริกแกงก้อนสามารถทำงานได้จากรูปที่ 1 โดยการตักพริกแกงที่เตรียมไว้ในช่องแม่พิมพ์ 5 เมื่อใส่พริกแกงเต็มช่องใส่ ก็ทำการเลื่อนแม่พิมพ์ 17 โดยการเลื่อนแกนตั้งระยะ 21 และจะทำให้แผ่นรอง 10 เลื่อนไปตามราง ที่ 3 กับ 4 ซึ่งชุดแม่พิมพ์ โดยตัวกัน 24 จะเลื่อนไปดันชุดแม่พิมพ์ และชุดแม่พิมพ์จะเลื่อนชนกับตัวหยุด 19 ซึ่งเมื่อเลื่อนไปชนตัวหยุด 19 ตำแหน่งหัวกดก็จะตรง และพร้อมที่จะลงกด โดยการกดแขนกด 13 จะทำให้ไปกดสลัก ที่ 14 และทำให้แกน 12 เคลื่อนที่ลง พร้อมกับ แผ่นยึดหัวกดที่ 6 และหัวกดที่ 20 เลื่อนลงมากดพริกแกงที่อยู่ในชุดแม่พิมพ์ 17 ดังรูปที่ 2 เมื่อเลื่อนลงถึงตำแหน่งที่ตั้งไว้ โดยมีตัวหยุด 16 ไปชนกับแกนเลื่อน 21 ที่มีตัวตั้งระยะอยู่ เพื่อให้ขนาดของก้อนมีขนาดเท่ากันทุกก้อน ถ้าปริมาตรไม่เท่ากัน ก็จะเติมพริกแกงในแม่พิมพ์ 5 แต่ถ้าเติมพริกแกงมากไป ก็จะล้น ดังนั้นจะทำให้ปริมาตร ทุกก้อนจะเท่ากัน เมื่อปล่อยแขนกด 13 สปริง หมายเลขที่ 15 จะดันสลัก ที่ 14 และทำให้แกนเลื่อนขึ้น พร้อมกับชุดหัวกด เลื่อนที่ขึ้น ด้านบน จากนั้นทำการจับแขน 18 ให้อยู่กับที่พร้อมกับดึงแกนตั้งระยะ 21 ออก ดังรูปที่ 3 ซึ่งแผ่นที่รอง 10 จะเลื่อนออกตามมา ทำให้เกิดช่องว่างด้านล่างของแม่พิมพ์ 17

เมื่อกดแขนลงอีกครั้งจะทำให้แผ่นยึดหัวกด พาหัวกดที่ 20 เคลื่อนที่ลงมาดันพริกแกง ซึ่งในการกดพริกแกงจะกดได้มากกว่าครั้งแรก เพราะแกนตั้งระยะ ไม่ได้อยู่ในตำแหน่งในการกำหนดระยะ เพราะถูกเลื่อนถอยหลัง เมื่อกด พริกแกงก็จะเลื่อนลงในถาดที่ 23 และทำการตักพริกแกงออก

วัสดุที่ใช้ในการประดิษฐ์

รายการ	ประเภทวัสดุ	หมายเลข
1	สแตนเลส (SUS 304)	10 ,17 , 20 ,23
2	อลูมิเนียม	1,2,6,11,16,18,19,21,24
3	เหล็ก SS400 ชุบนิเกิล	4,3,7,13
4	เหล็กเพลา SUJ2	8,9,12,13,14
5	หัวกด ปริง (ball plunger)	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในห้องปฏิบัติการเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่ 4 ของจำนวน 4 หน้า

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ

รูปที่ 1 แสดงถึงเครื่องอัดผลิตภัณฑ์อาหารก้อน ประเภทพริกแกง พร้อมที่จะใส่พริกแกงที่มองจากด้านหน้าตามการประดิษฐ์นี้

รูปที่ 2 แสดงถึงเครื่องอัดผลิตภัณฑ์อาหารก้อน ประเภทพริกแกง พร้อมที่จะกดขึ้นรูปพริกแกงที่มองจากด้านหน้าตามการประดิษฐ์นี้

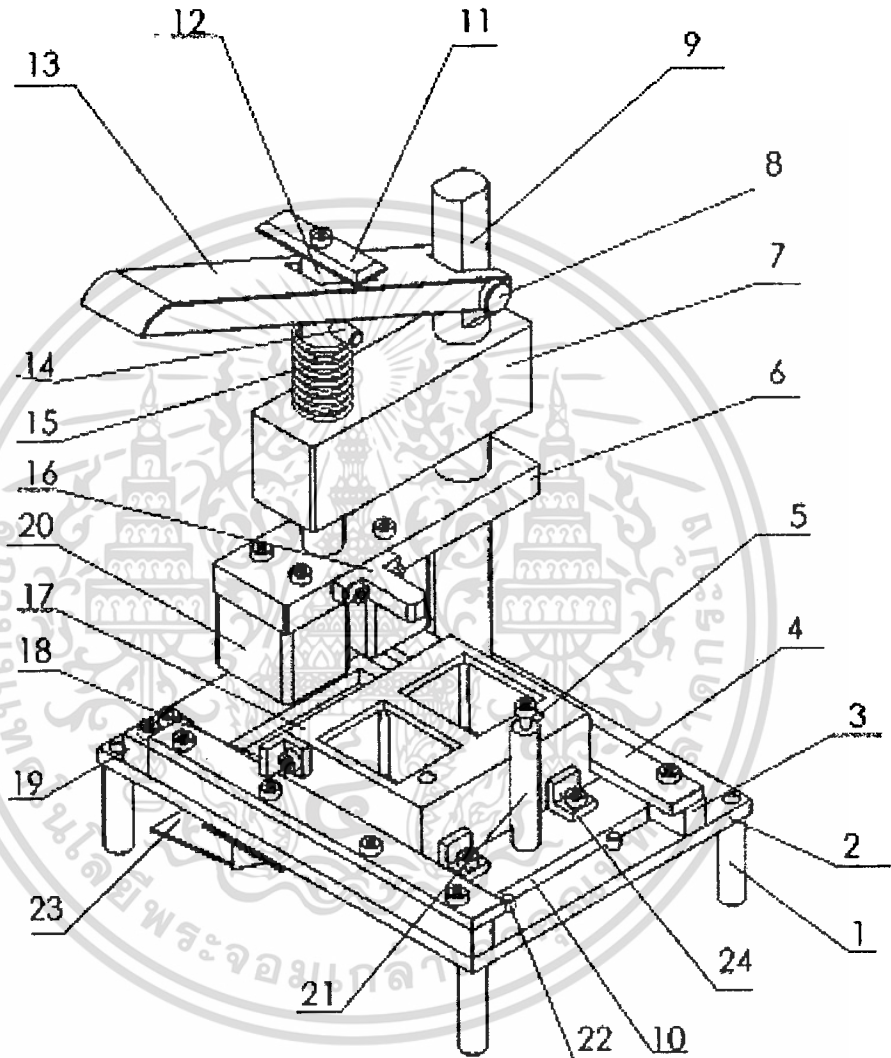
รูปที่ 3 แสดงถึงลักษณะการเลื่อนของแผ่นรอง เพื่อดันพริกแกงออก มองจากด้านหน้าตามการประดิษฐ์นี้

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

ดังที่เปิดเผยไว้ในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

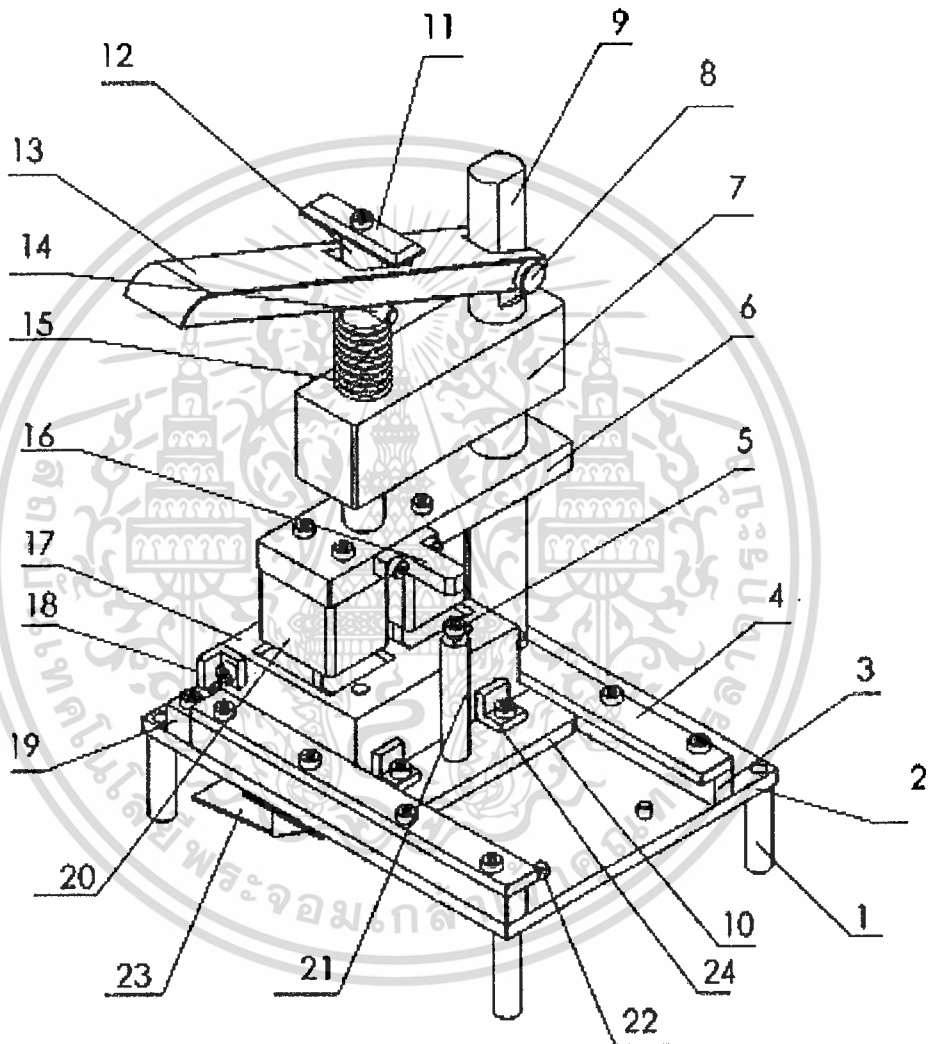


หน้าที่ 1 ของจำนวน 3 หน้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา **รูปที่ 1** ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

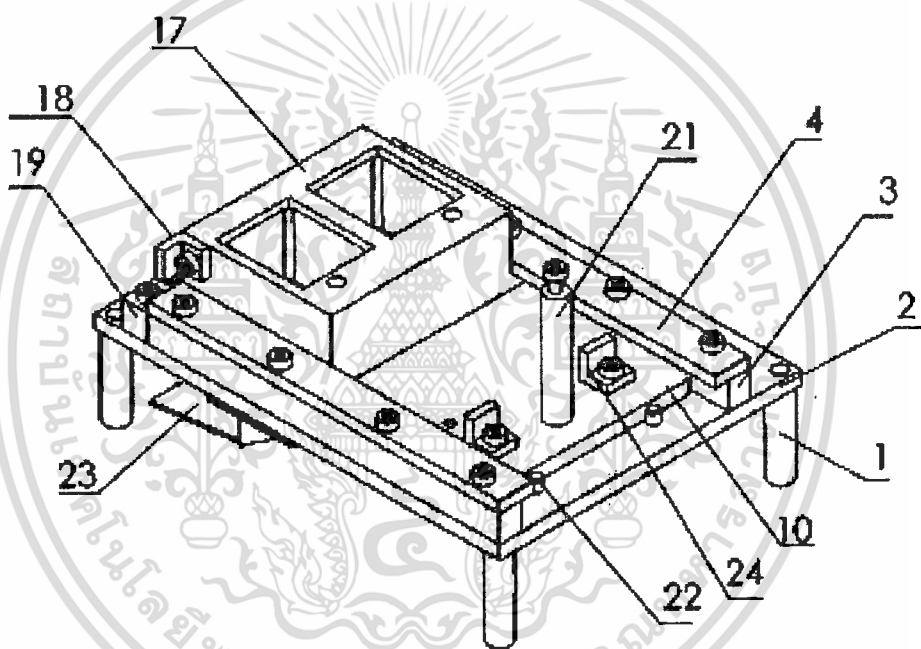
หน้าที่ 2 ของจำนวน 3 หน้า



รูปที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่ 3 ของจำนวน 3 หน้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 3
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่ 1 ของจำนวน 1 หน้า

ข้อถ้อยสิทธิ

1.เครื่องอัดก้อนพริกแกง โครงสร้างของเครื่องจะเป็นแท่น โดยมีเสาตั้งเพื่อให้ชุด กดเคลื่อนที่ ขึ้นลงในแนวของเสา และมีช่องสำหรับเติมพริกแกงที่แม่พิมพ์(17) ที่มี ลักษณะสี่เหลี่ยม และทำการเลื่อน แกนตั้งระยะ (21) ที่ยึดบนแผ่นรอง (10) ที่อยู่ใต้ แม่พิมพ์(17) โดยการเคลื่อนตัว จะ เคลื่อน ไปชนตัวหยุดที่ (19) เพื่อให้แม่พิมพ์ตรง ตำแหน่งและพร้อมที่จะกด การกดจะมีแขนกดที่ (13) เป็นตัวกด เพื่อให้ชุดหัวกด ที่มี แผ่นยึดหัวกด(6) หัวกด (20) และตัวหยุด (16)เคลื่อนที่ลง เพื่อให้เป็นก้อน และ ทำการเลื่อนแผ่นรอง (10) ที่อยู่ใต้แม่พิมพ์ที่ (17) ถอยออก และทำการกดแขนกด (13) อีกครั้ง พริกแกงก็จะเลื่อนลงมาที่ถาด โดยมีลักษณะพิเศษเฉพาะคือ

ขนาดความหนาที่เท่ากันจะมีชุดตั้งระยะที่ (21) เป็นตัวตั้งระยะให้หัวกดเคลื่อนที่ ลงเท่ากันทุกครั้งเมื่อตัวหยุด (16) และตัวตั้งระยะ (21) สัมผัสกัน

หน้าที่ 1 ของจำนวน 1 หน้า

บทสรุปการประดิษฐ์

เครื่องอัดพริกแกงก้อน เป็นเครื่องกดที่มีกลไกแบบง่าย คือเป็นการใช้แขนกดเพื่อช่วยในการกด ขนาดความหนาของพริกแกงจะมีขนาดเท่ากันเพราะมีตัวตั้งระยะในการกด เพื่อเป็นตัวกำหนดระยะของหัวกด การป้อนจะเป็นการป้อนโดยการตัดพริกแกงลงในแม่พิมพ์สี่เหลี่ยม และเลื่อนแม่พิมพ์เข้าหาหัวกด และทำการกด การดันพริกแกงออกจะเลื่อนแผ่นรองด้านล่างออก และทำการกด หัวกดอีกครั้ง พริกแกงก็จะหลุดจากแม่พิมพ์และเลื่อนลงด้านล่าง



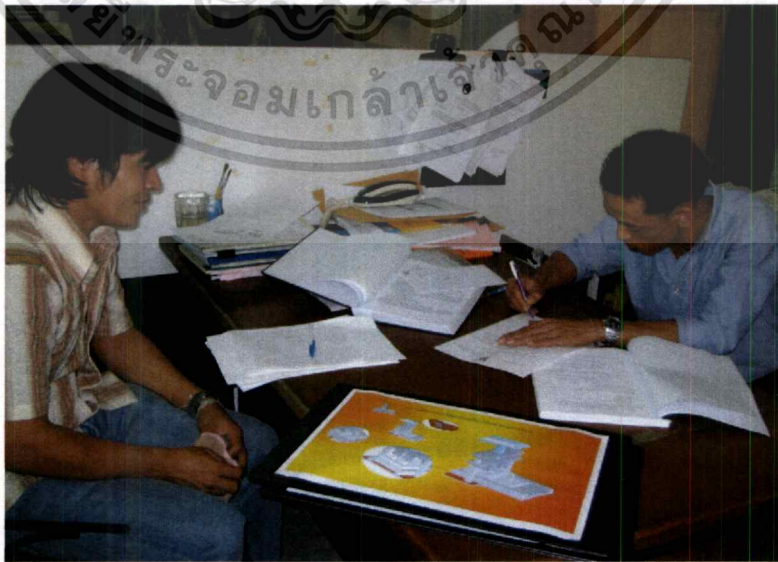
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

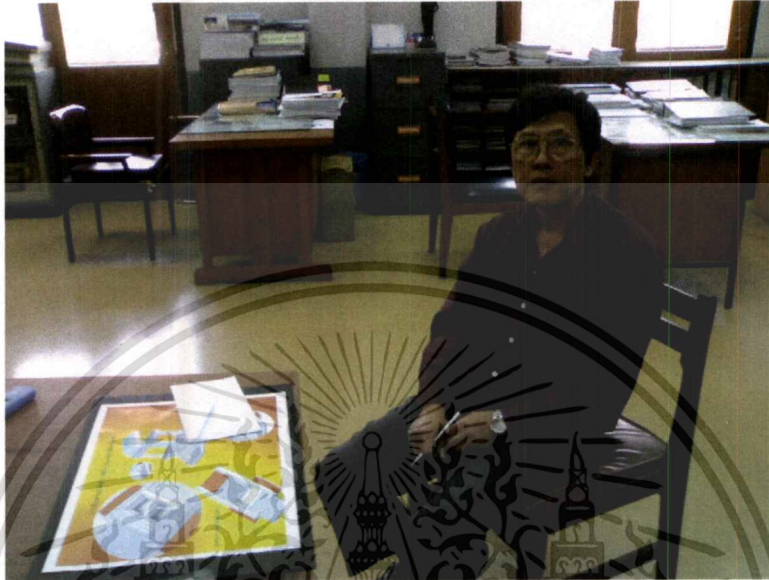


รูปที่ 1 อาจารย์พรชัย หอสุวรรณศักดิ์
ผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม



รูปที่ 2 อาจารย์ยิ่งยง รุ่งฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระบุชื่อในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์บริบูรณ์ เสนาะกล้า
ผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ ด้านวิศวกรรม



รูปที่ 4 รองศาสตราจารย์สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ ด้านวิศวกรรมตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5 นายนครินทร์ ใจเดช
ผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ ด้านวิศวกรรม



รูปที่ 6 ผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือ ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7 ผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือ ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม



รูปที่ 8 ผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือ ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

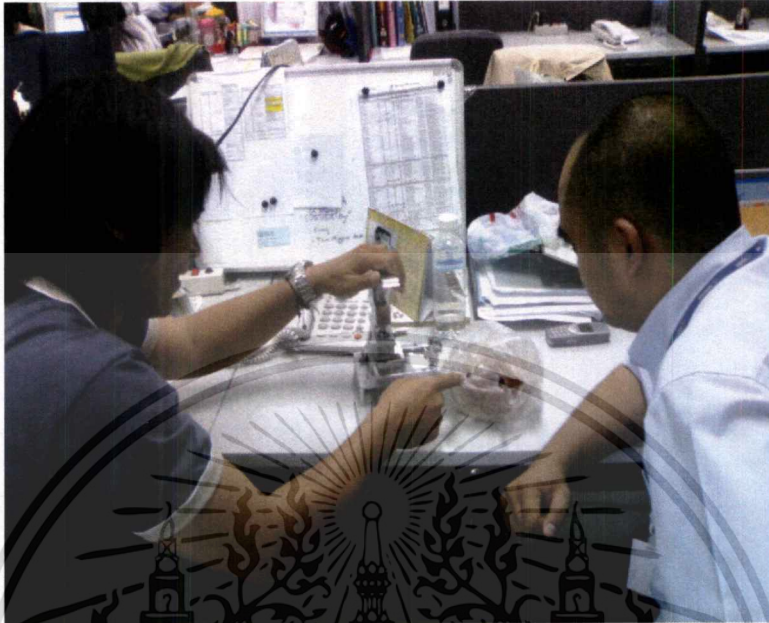


รูปที่ 9 ผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือ ด้านวิศวกรรม



รูปที่ 10 ผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือ ด้านวิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 11 ผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือ ด้านวิศวกรรม



รูปที่ 12 ผู้ผลิตพริกแกงประเมินหาความพึงพอใจทางการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 13 ผู้ผลิตพริกแกงประเพณีหาความพึงพอใจทางการใช้งาน



รูปที่ 14 ผู้ผลิตพริกแกงประเพณีหาความพึงพอใจทางการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 15 ผู้ผลิตพริกแกงประเมินหาความพึงพอใจทางการใช้งาน



รูปที่ 16 ผู้ผลิตพริกแกงประเมินหาความพึงพอใจทางการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



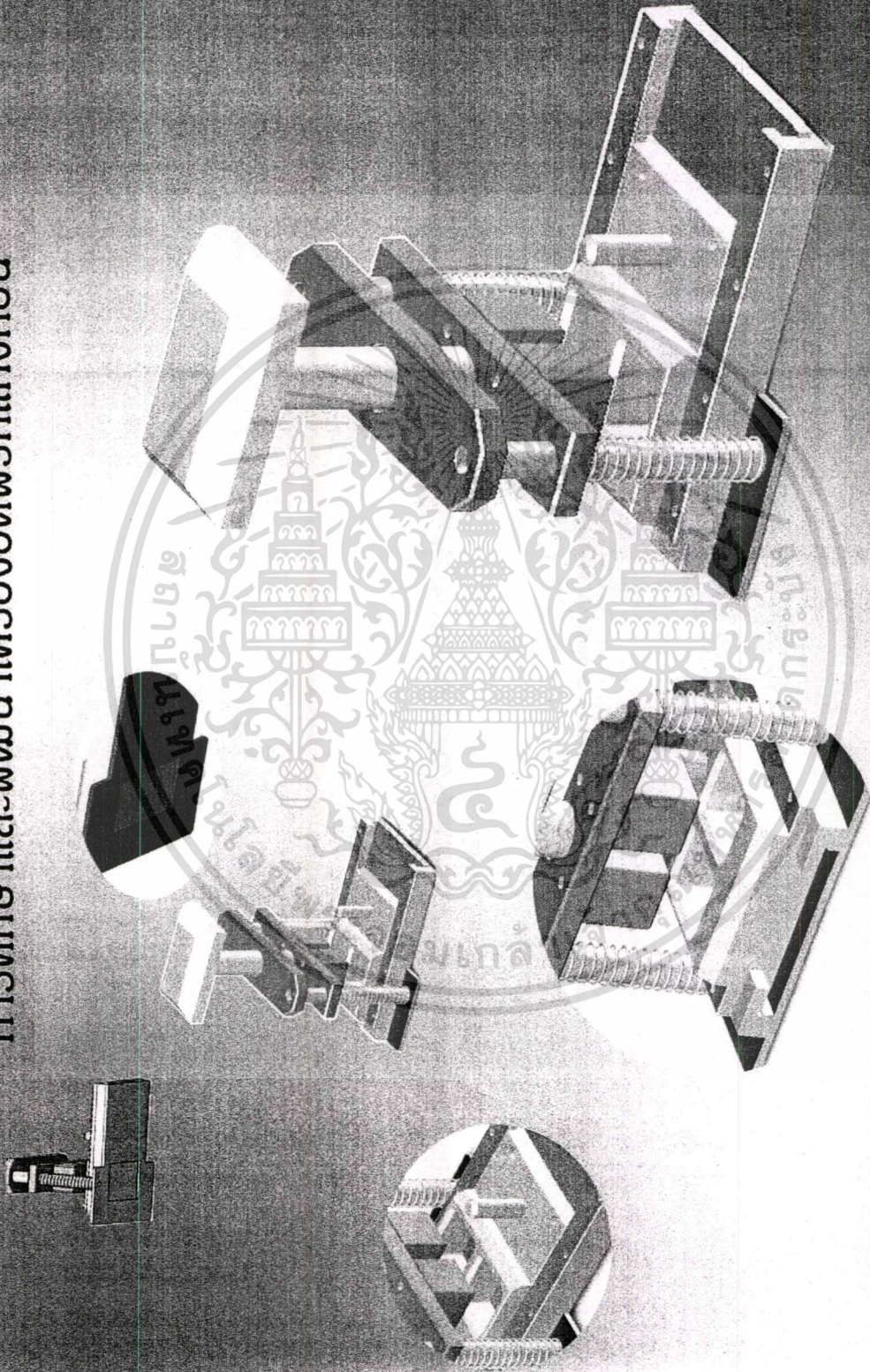
รูปที่ 17 ผู้ผลิตพริกแกงประเมินหาความพึงพอใจทางการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

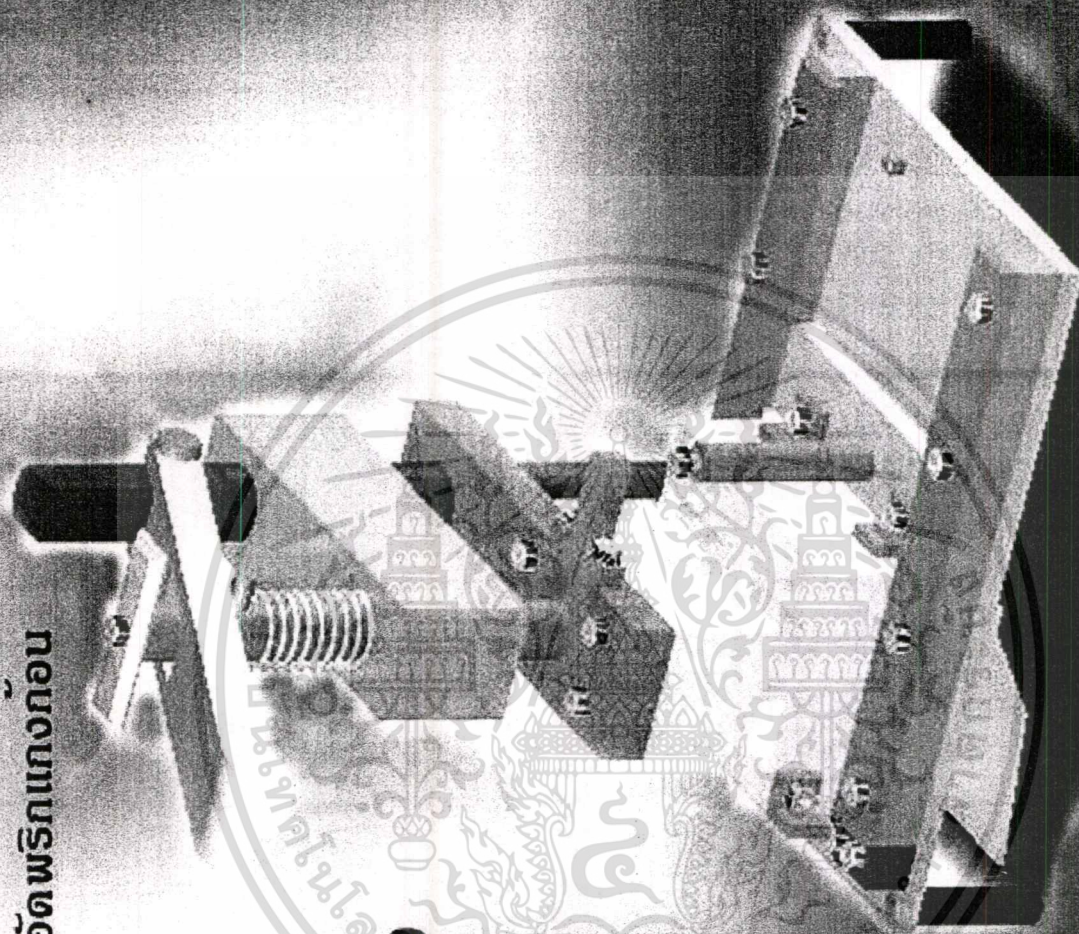
การศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก่อน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้รูปที่จ 1 ใ้เครื่องอัดพริกแกงก่อนก่อนการพัฒนาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

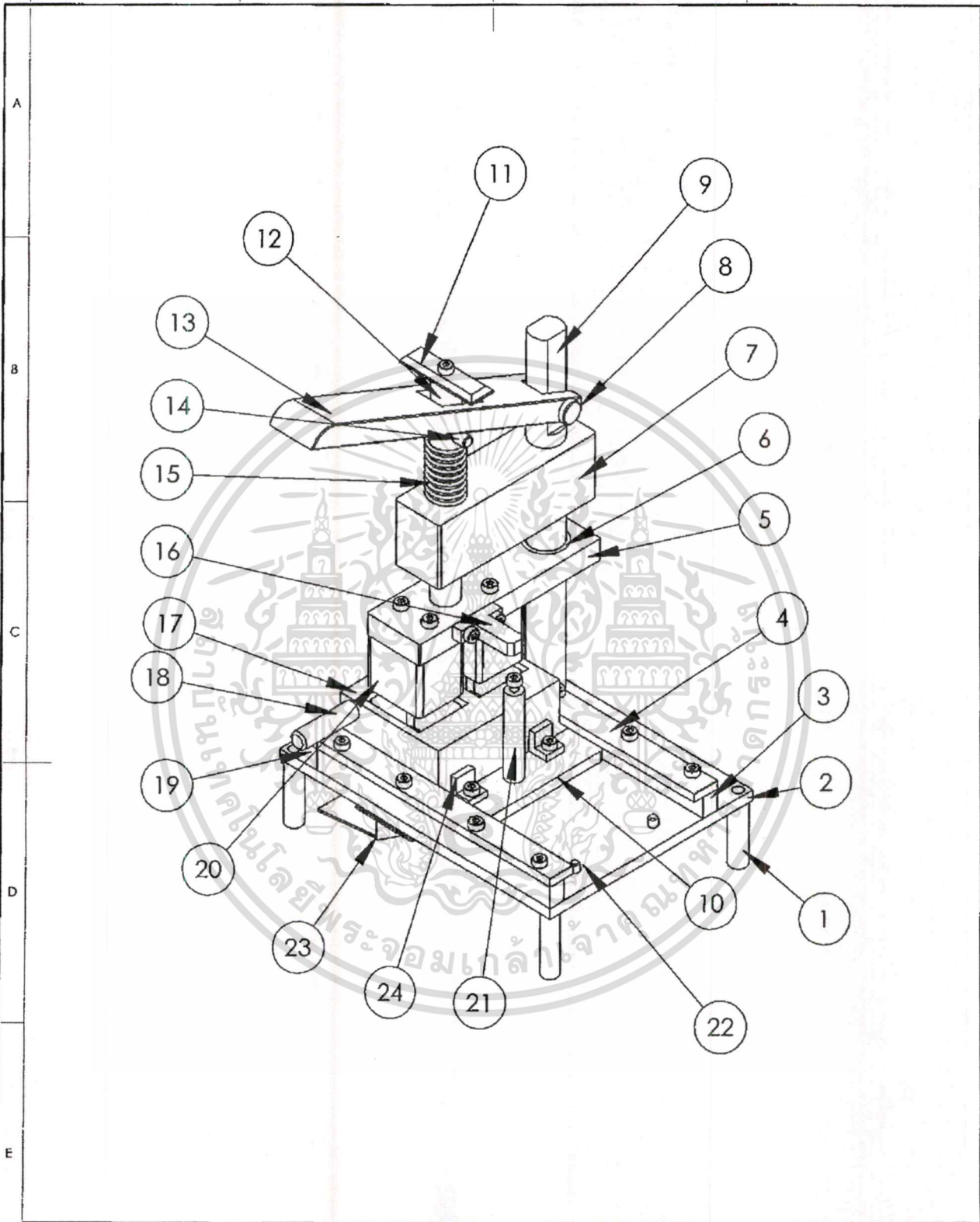
การศึกษาและพัฒนาเครื่องอัดพริกแกงก่อน

หลังการปรับปรุง



รูปที่ ๑ 2 เครื่องอัดพริกแกงก่อนหลังการพัฒนา

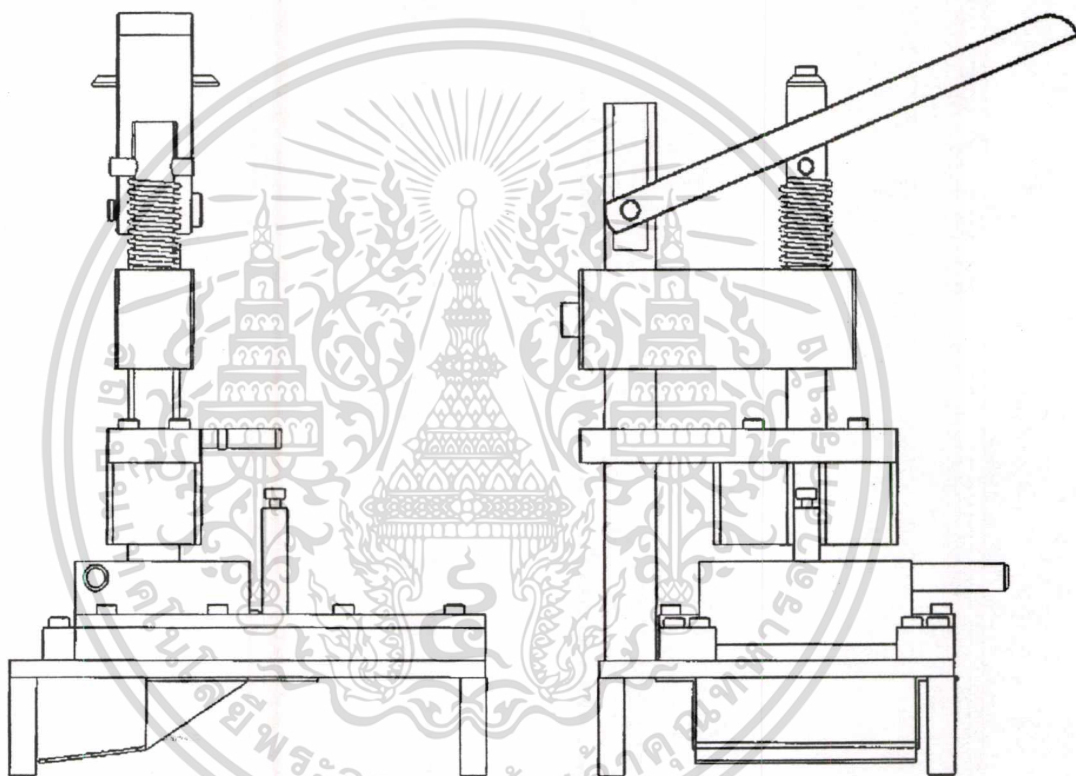
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



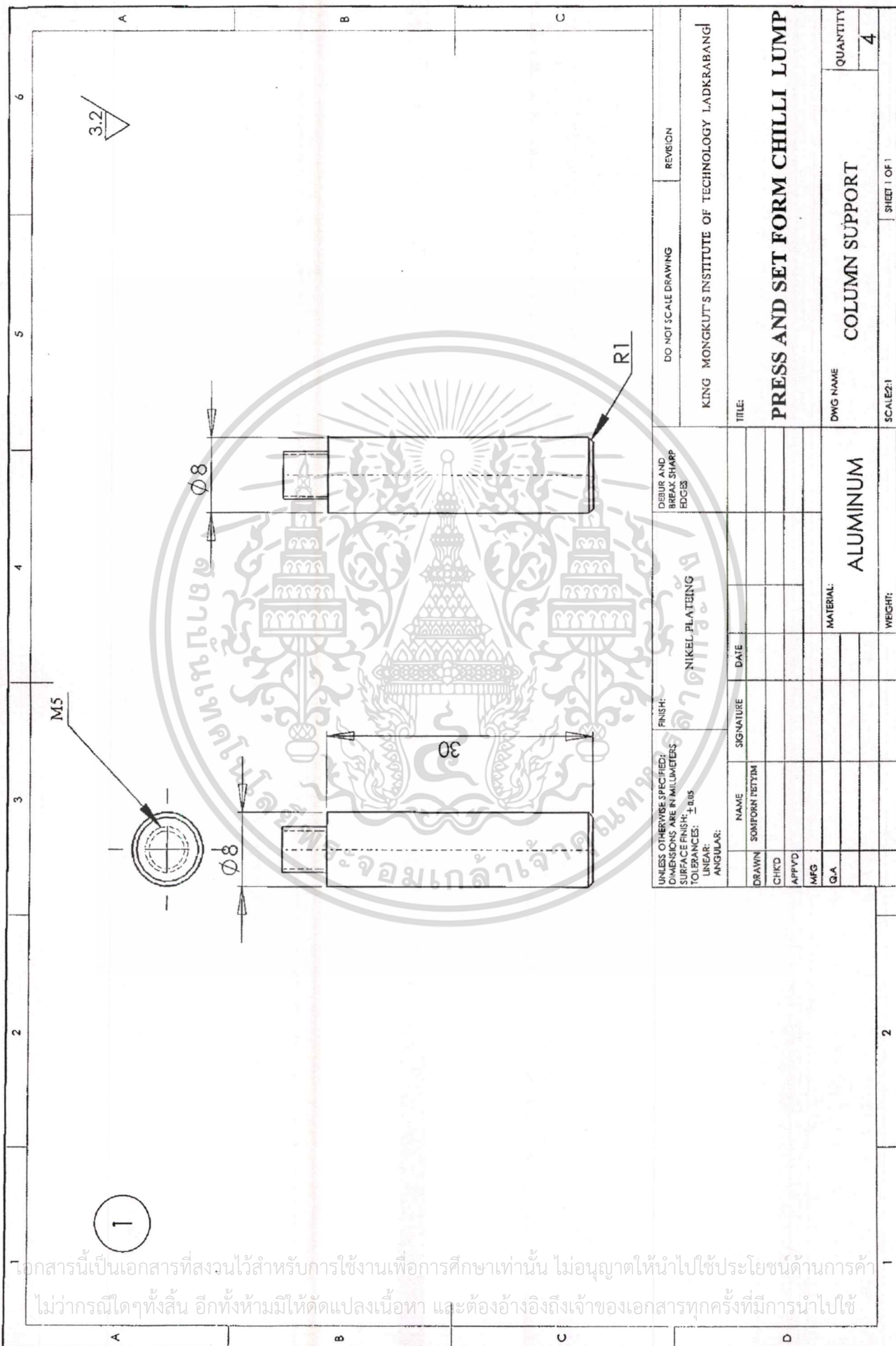
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ±0.05 ANGULAR: ±			FINISH: -		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION		
							KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG				
							TITLE:				
							PRESS AND SET FORM CHILLI LUMP				
							DWG NO. No.1 - No.24				
							QUANTITY				
							1				
WEIGHT:							SCALE: 1:2		SHEET 1 OF 1		

FRONT VIEW

SIDE VIEW

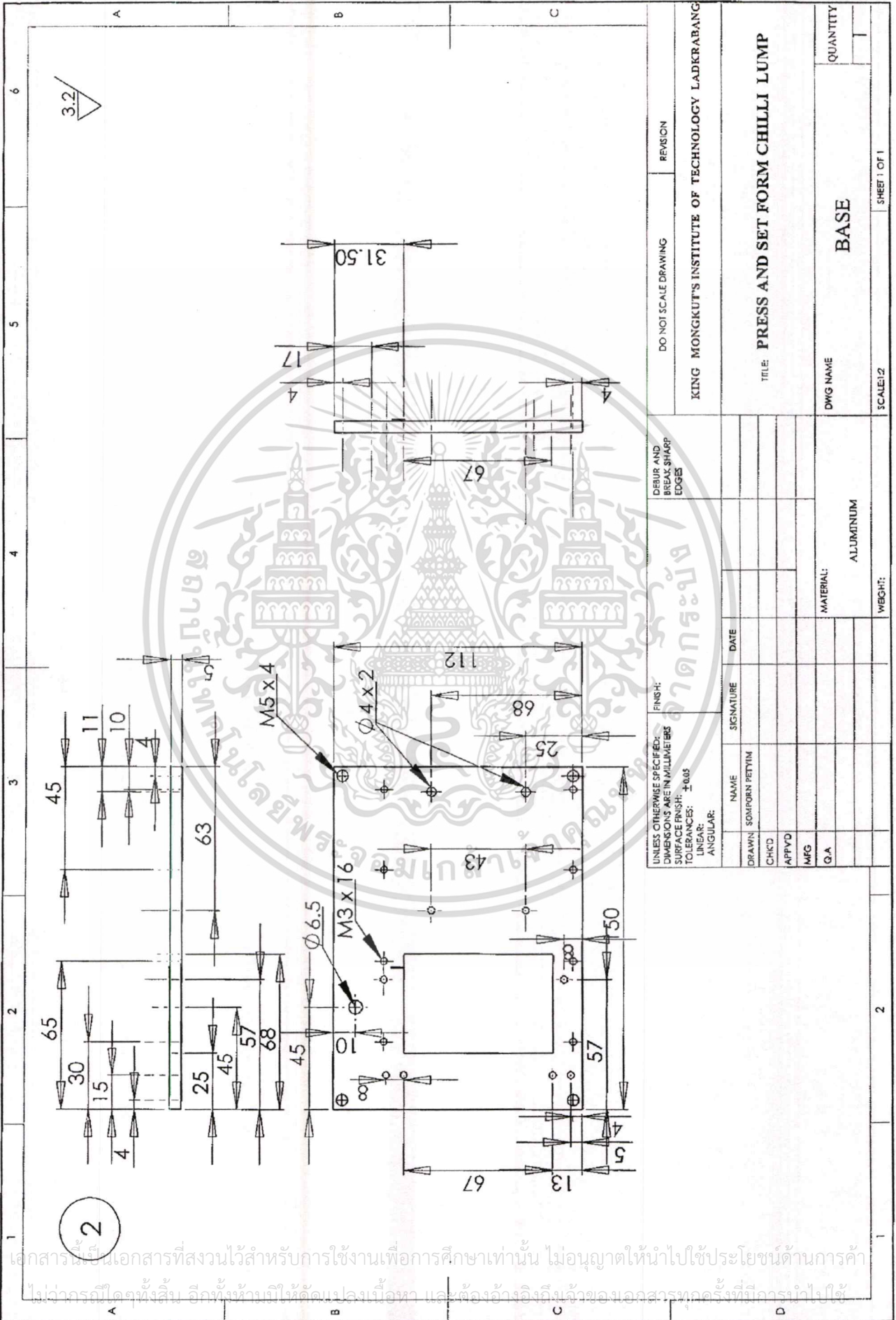


UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		FINISH: -		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ± 0.05 ANGULAR:						KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
NAME		SIGNATURE		DATE		TITLE:			
DRAWN: SOMPORN PETYIM						PRESS AND SET FORM CHILLI LUMP			
CHKD:									
APPRVD:						FRONT VIEW / SIDE VIEW			
MFG:									
Q.A.		MATERIAL:		DWG NAME		SCALE: 1:2		QUANTITY	
		WEIGHT:				SHEET 1 OF 1		1 SET	



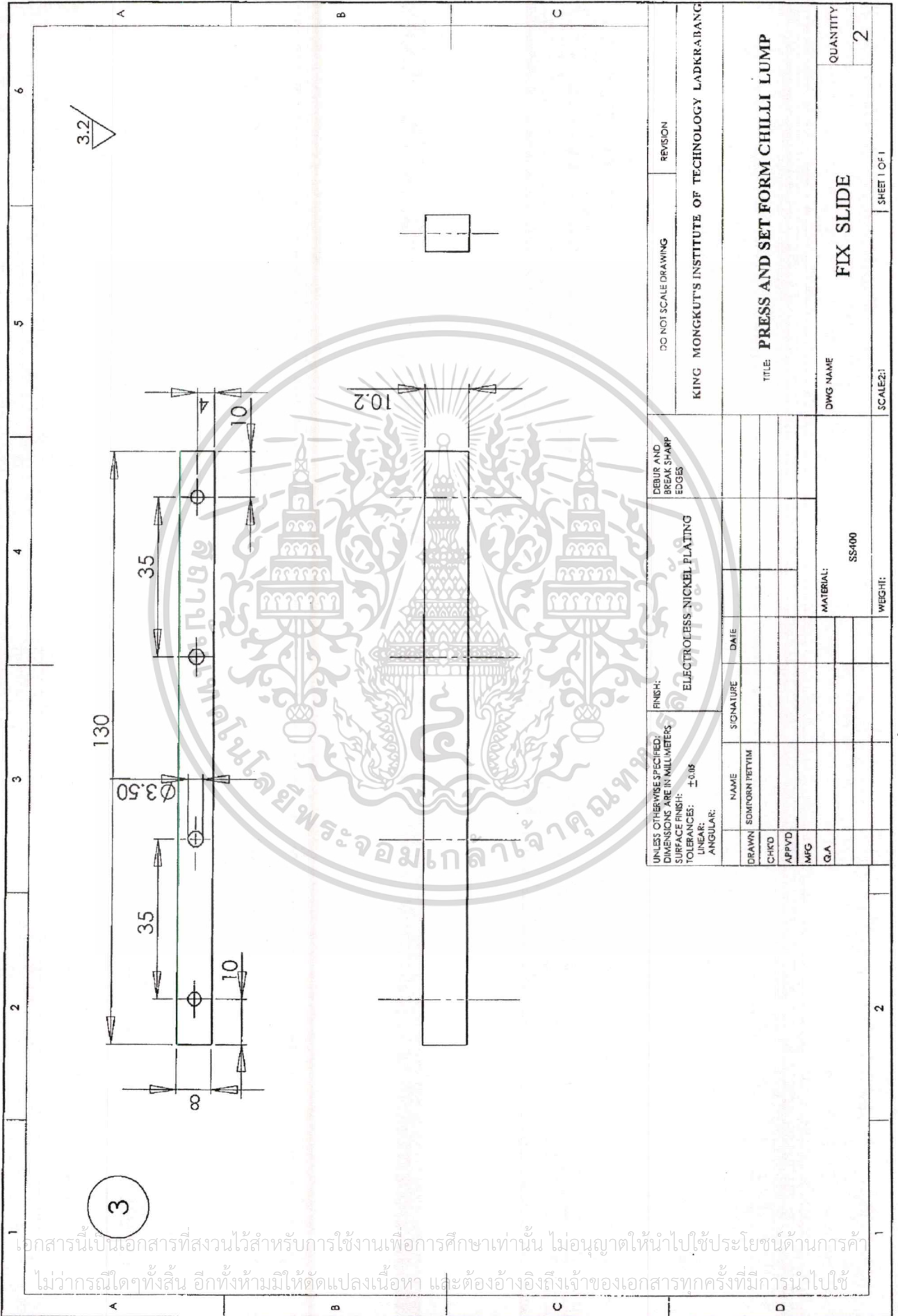
DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
TITLE:		PRESS AND SET FORM CHILLI LUMP	
FINISH:		ALUMINUM	
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: 1.005 TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:		MATERIAL:	
DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		MATERIAL: ALUMINUM	
NAME	SIGNATURE	DATE	WEIGHT:
DRAWN	SOMFORN PATTIM		
CHKD			
APPVD			
MFG			
Q.A.			
DWG NAME		QUANTITY	
COLUMN SUPPORT		4	
SCALE: 2:1	SHEET 1 OF 1		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



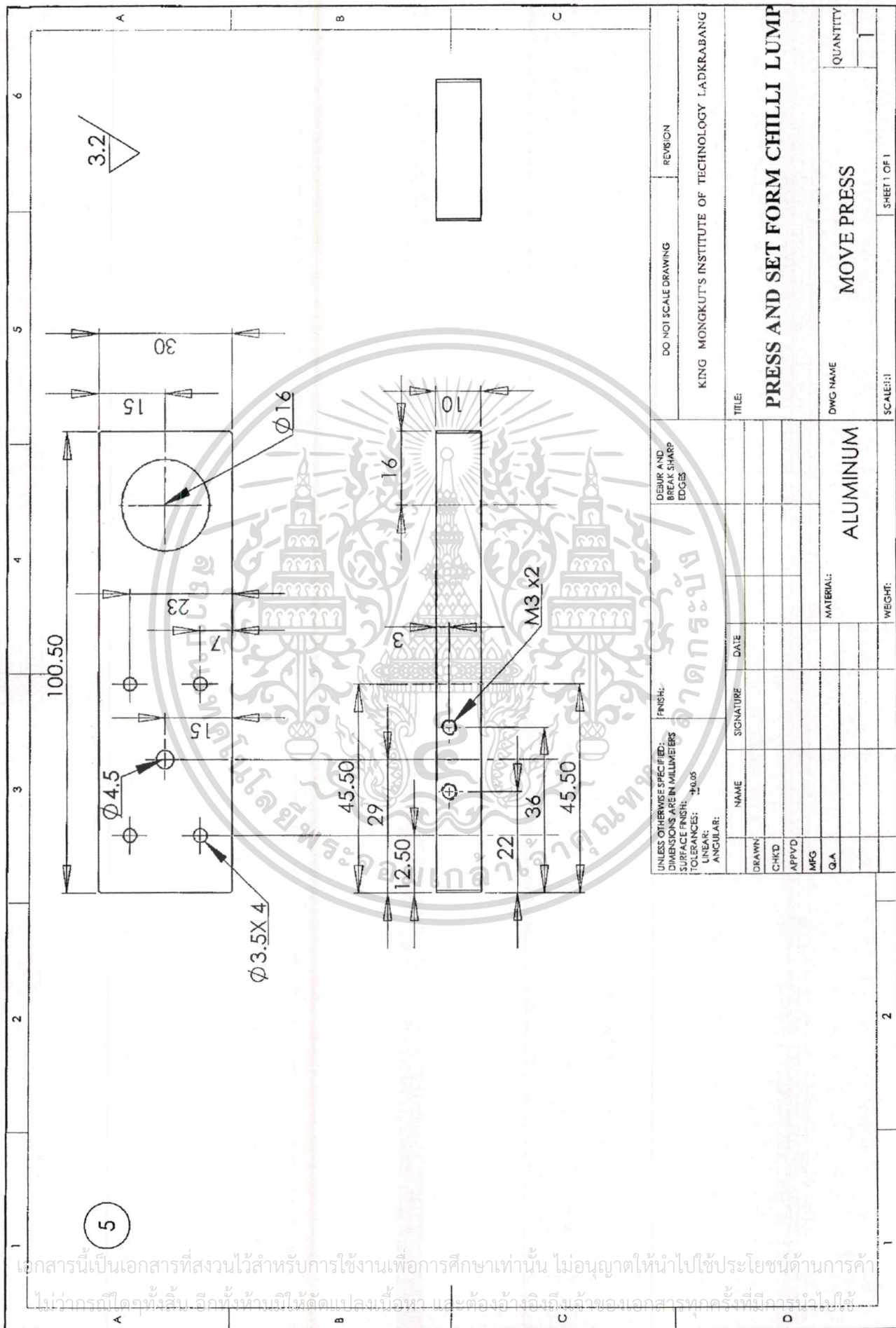
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: ± 0.03 TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:		FINISH:	DEBUR AND BREAK SHARP EDGES	DO NOT SCALE DRAWING	REVISION
DRAWN: SOMPOORN PATTIM		NAME	MATERIAL: ALUMINIUM	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG	
CHKD:	SIGNATURE	DWG NAME		TITLE: PRESS AND SET FORM CHILLI LUMP	
APPVD:	DATE	SCALE: 1:2		QUANTITY	
MFG:		WEIGHT:		BASE	
Q.A:				SHEET 1 OF 1	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



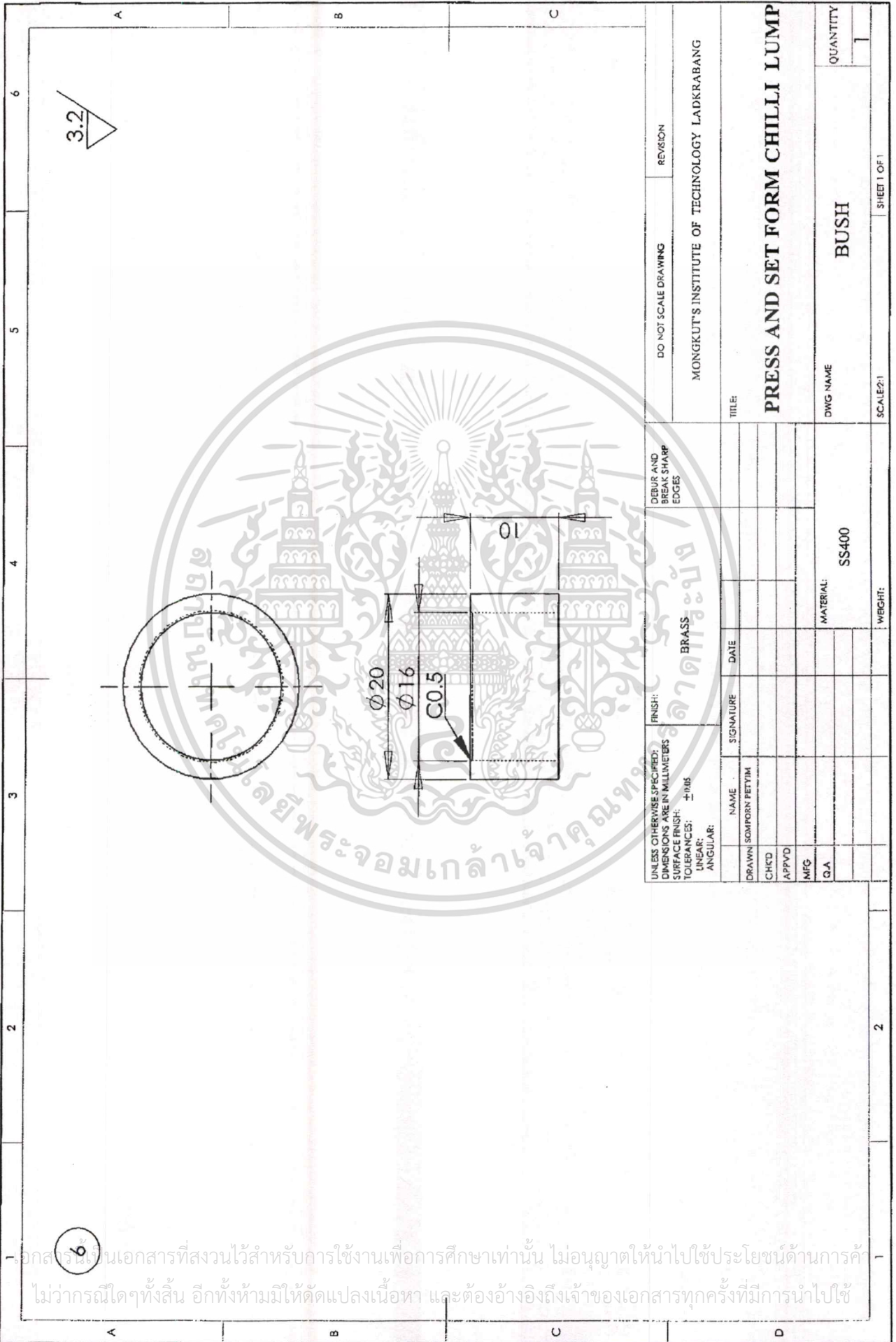
DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
KING MON GKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
TITLE: PRESS AND SET FORM CHILLI LUMP		DWG NAME: FIX SLIDE	
DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		FINISH: ELECTROLESS NICKEL PLATING	
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		NAME: _____ DATE: _____	
SURFACE FINISH: _____		SIGNATURE: _____	
TOLERANCES: ± 0.05		DRAWN: SDIMORN PETHYM	
LINEAR: _____		CHKD: _____	
ANGULAR: _____		APPRVD: _____	
MATERIAL: SS-100		MFG: _____	
WEIGHT: _____		Q.A: _____	
SCALE: 2:1		QUANTITY: 2	
SHEET 1 OF 1			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		FINISH:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
SURFACE FINISH:		TOLERANCES:		MATERIAL:		KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		TITLE:	
LINEAR:		ANGULAR:		ALUMINIUM		PRESS AND SET FORM CHILLI LUMP		DWG NAME	
DRAWN:		NAME		SIGNATURE		DATE		MOVE PRESS	
CHKD:		NAME		SIGNATURE		DATE		QUANTITY	
APPVD:		NAME		SIGNATURE		DATE		SCALE: 1 OF 1	
MFG:		NAME		SIGNATURE		DATE		SHEET 1 OF 1	
Q.A:		NAME		SIGNATURE		DATE		SHEET 1 OF 1	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

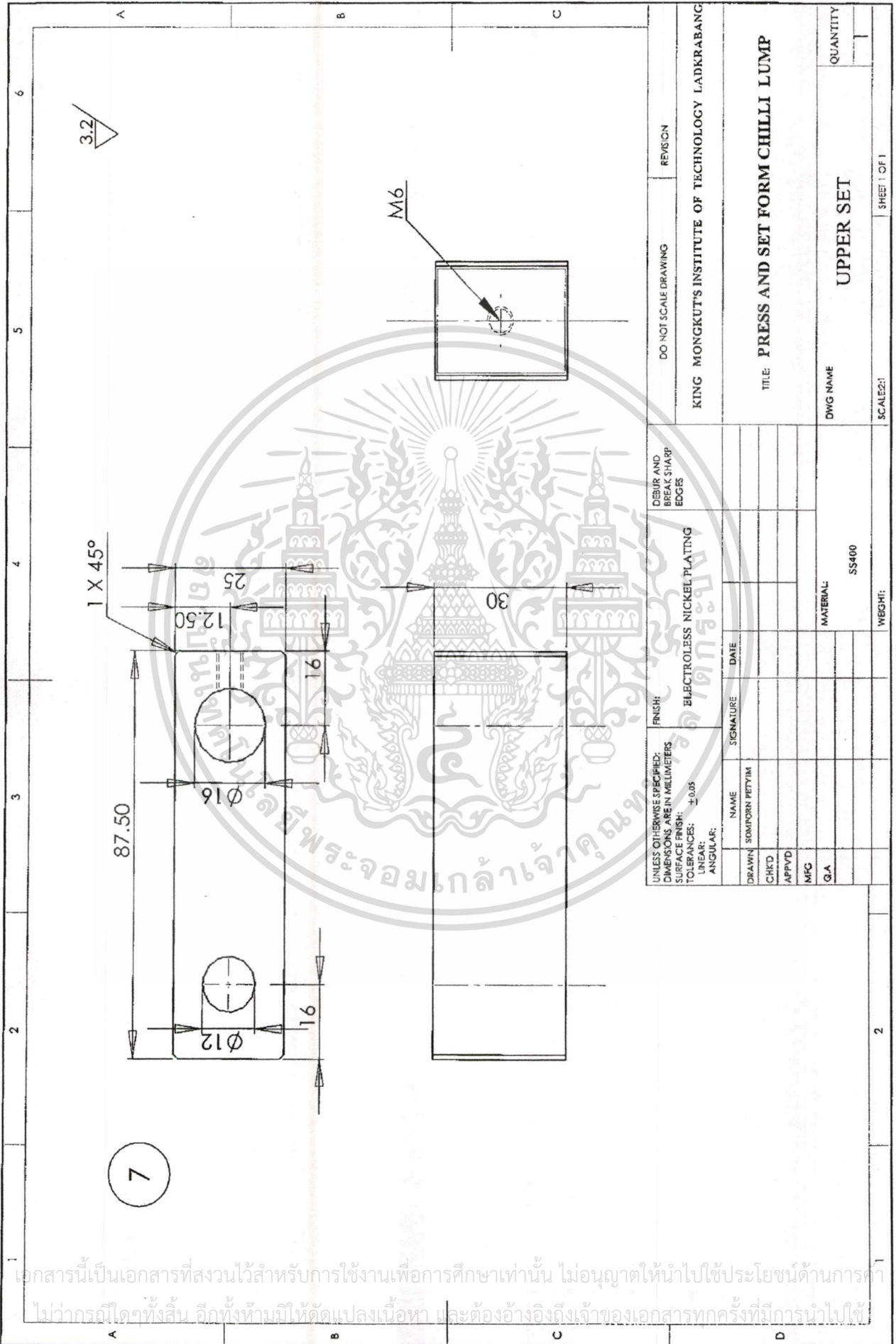


3.2

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: ± 0.15 TOLERANCES: ± 0.15 LINEAR: ANGULAR:		FINISH: BRASS	DEBUR AND BREAK SHARP EDGES	DO NOT SCALE DRAWING	REVISION
MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG					
TITLE: PRESS AND SET FORM CHILLI LUMP		MATERIAL: SS400			
DRAWN: SOMPORN PATTYIM		DWG NAME: BUSH			
CHECKED:		SCALE: 2:1			
APPROVED:		QUANTITY: 1			
MFG:		SHEET 1 OF 1			
Q.A:		WEIGHT:			

6

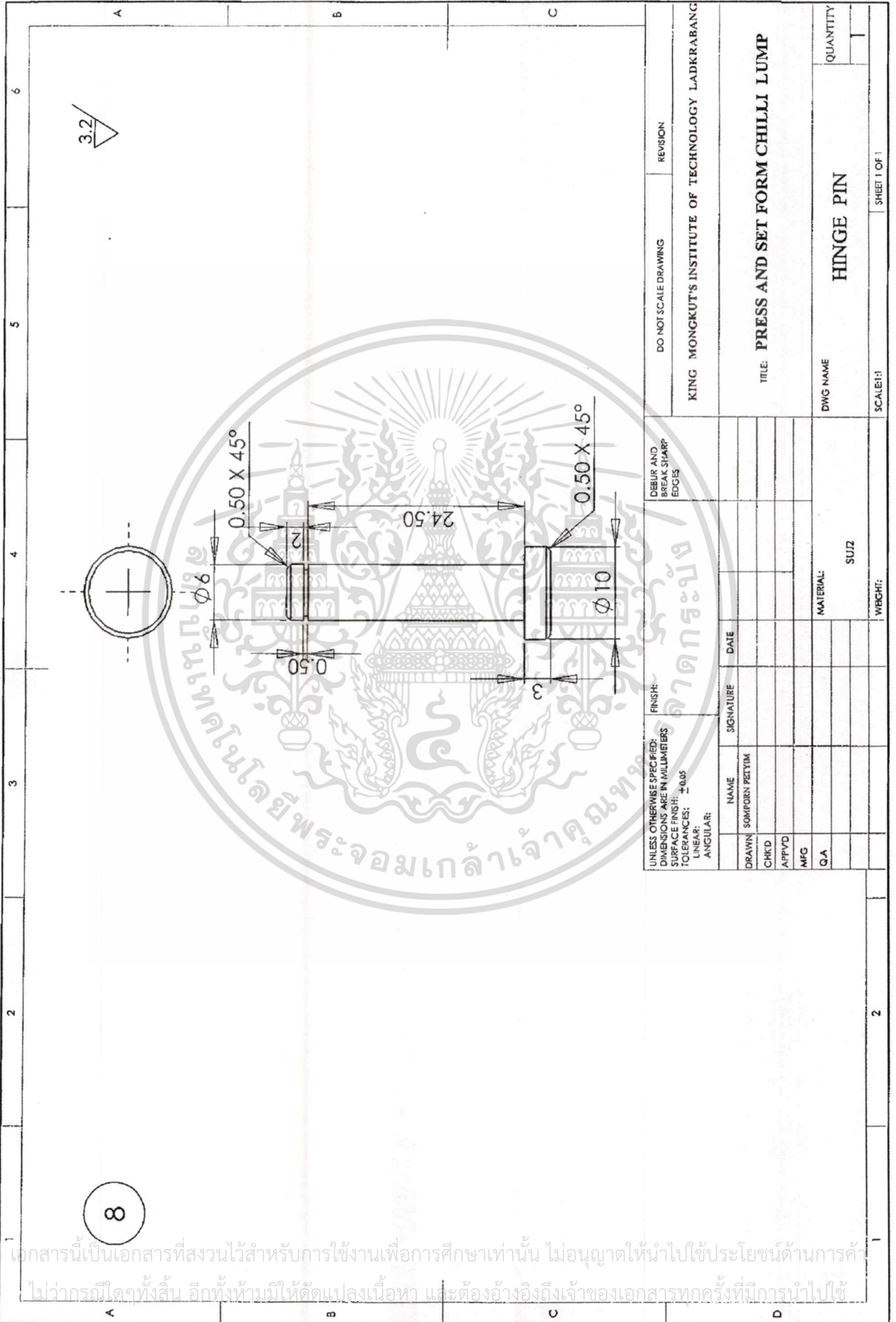
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DO NOT SCALE DRAWING	REVISION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG	
TITLE: PRESS AND SET FORM CHILLI LUMP	
DWG NAME	QUANTITY
UPPER SET	1
SCALE: 1	SHEET 1 OF 1

DEBUR AND BREAK SHARP EDGES	
FINISH: ELECTROLESS NICKEL PLATING	
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS	
SURFACE FINISH: ± 0.05	
TOLERANCES: LINEAR: ± 0.05	
ANGULAR:	
NAME	SIGNATURE
DATE	
DRAWN: SOMPORN PETYIM	
CHK'D	
APP'VD	
MFG	
G.A	
MATERIAL: SS400	
WEIGHT:	

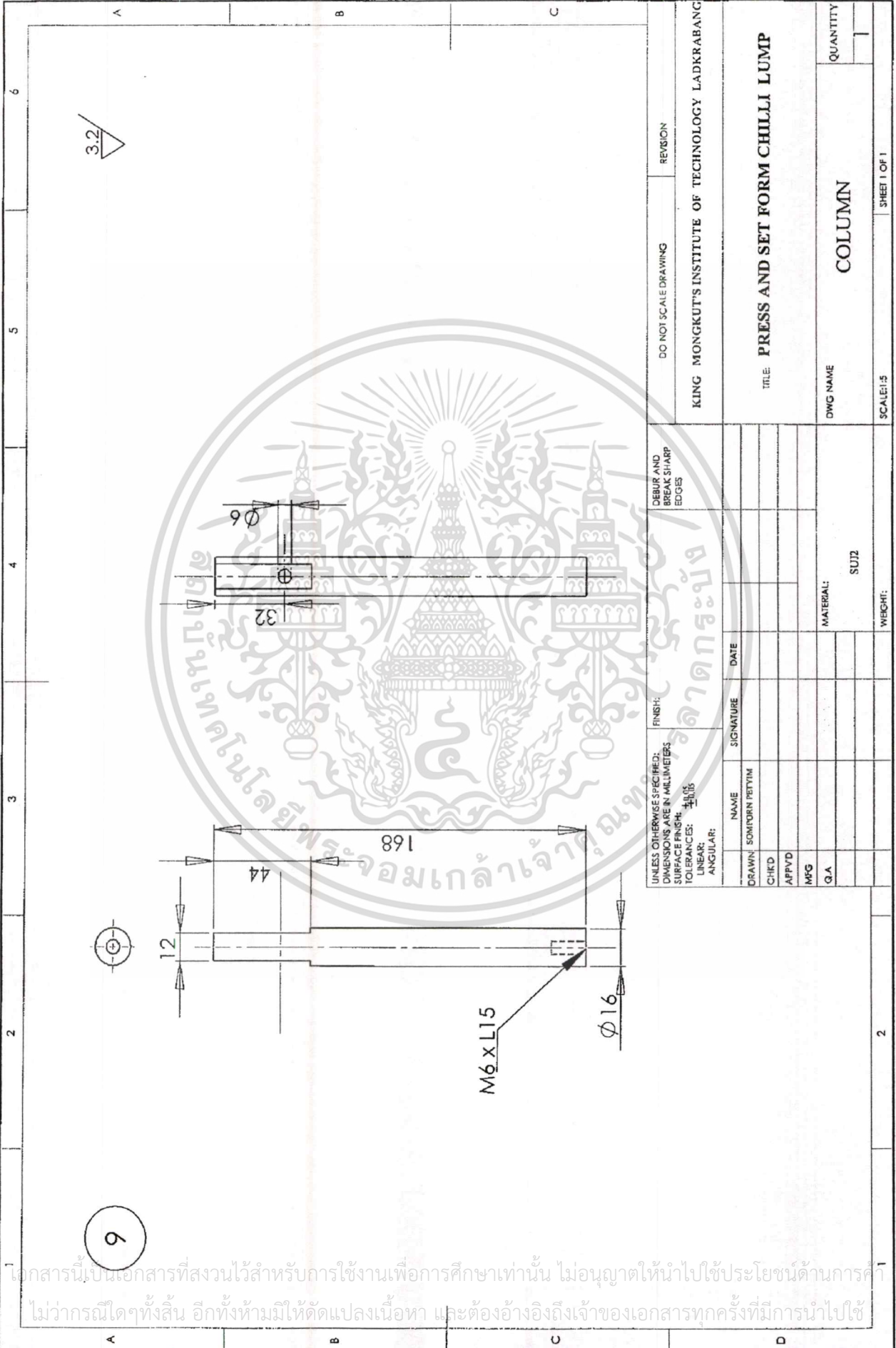
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DO NOT SCALE DRAWING	REVISION
KING MON GKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG	
TITLE: PRESS AND SET FORM CHILLI LUMP	
DWG NAME	QUANTITY
HINGE PIN	
SCALE: 1	SHEET 1 OF 1

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: ± 0.05 TOLERANCES: LINEAR: ± 0.05 ANGULAR:		FINISH:	DEBUR AND BREAK SHARP EDGES
NAME	SIGNATURE	DATE	
DRAWN: SOMPOEN PESTYIM			
CHK'D			
APP'VD			
MFG			
QA			
MATERIAL: SU2		WEIGHT:	

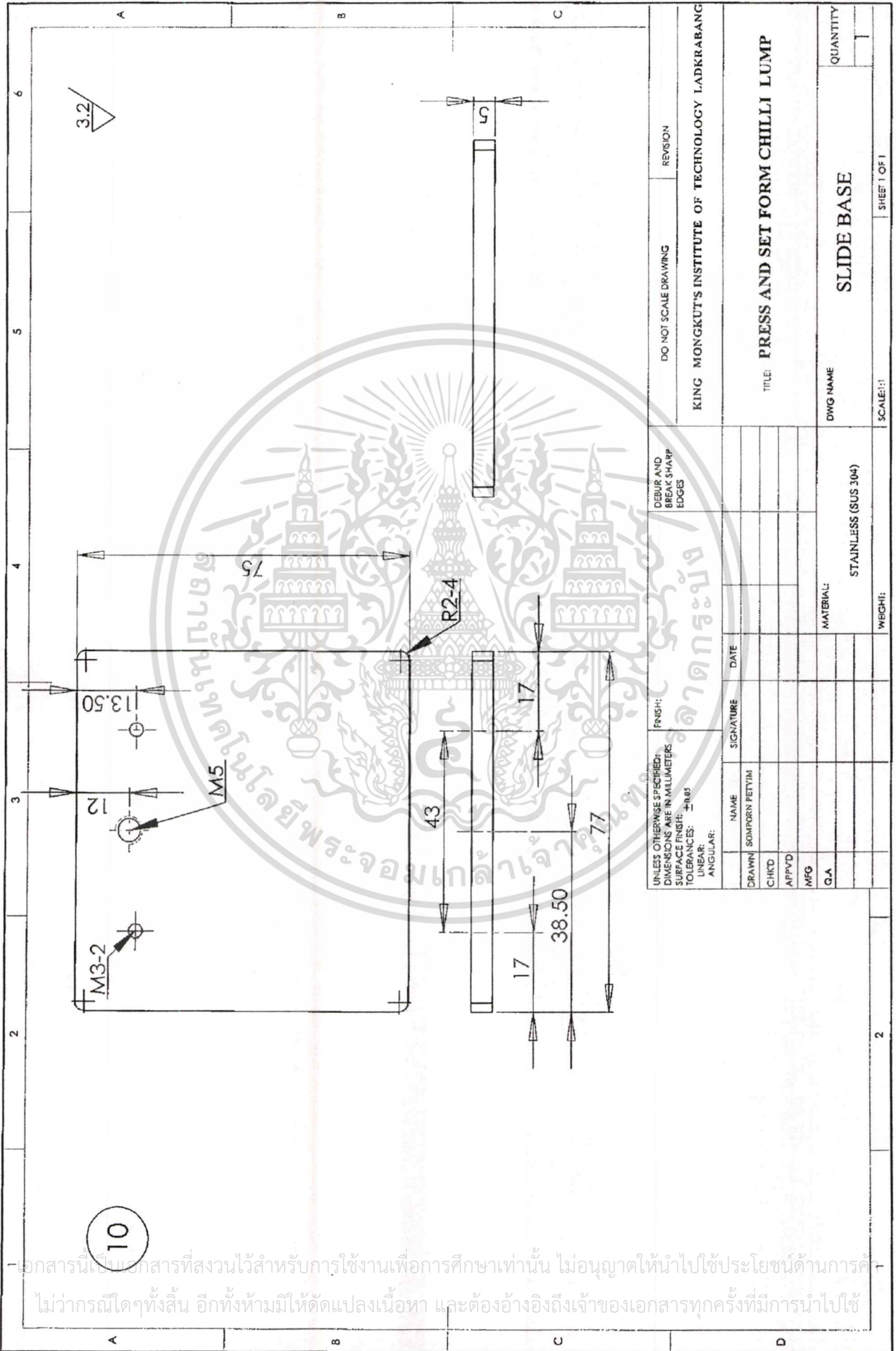
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DO NOT SCALE DRAWING	REVISION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG	
TITLE: PRESS AND SET FORM CHILLI LUMP	
DWG NAME	QUANTITY
COLUMN	1
SCALE: 1:5	SHEET 1 OF 1

DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		FINISH:	
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		SURFACE FINISH: $\sqrt{3.2}$	
TOLERANCES: ± 0.15		LINEAR: ± 0.15	
ANGULAR:			
NAME	SIGNATURE	DATE	
DRAWN: SONITORN PITYIM			
CHKD:			
APPVD:			
MFG:			
Q.A:			
MATERIAL: SUJ2		WEIGHT:	

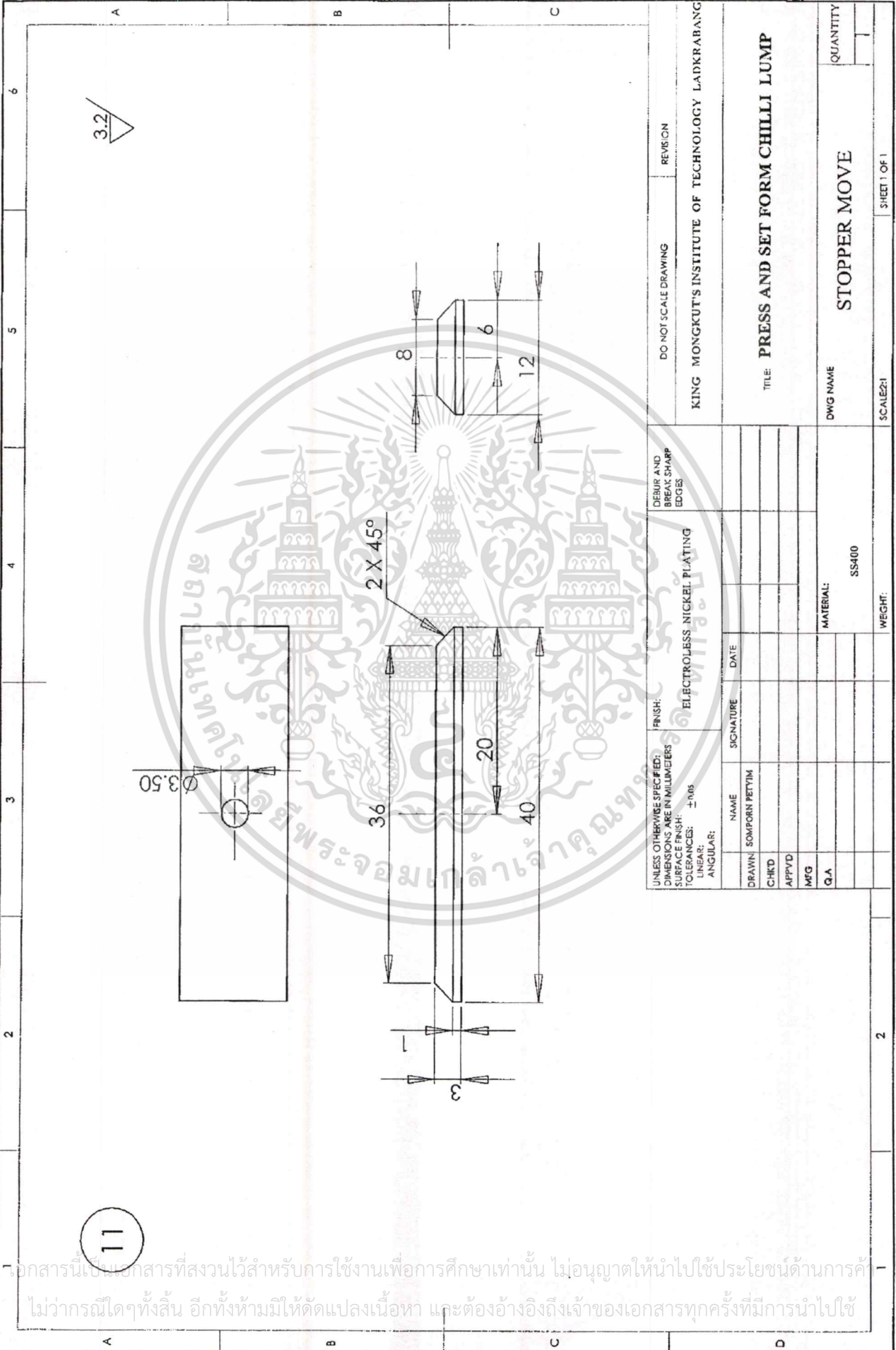
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: ± 0.03 TOLERANCES: LINEAR: ± 0.03 ANGULAR:		FINISH: DEBUR AND BREAK SHARP EDGES	DO NOT SCALE DRAWING	REVISION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG				
TITLE: PRESS AND SET FORM CHILLI LUMP				
DRAWN: SOMFORN PETTYIM		SIGNATURE	DATE	QUANTITY
CHKD:				
APPVD:				
MFG:				
QA:				
MATERIAL: STAINLESS (SUS 304)		DWG NAME: SLIDE BASE		
WEIGHT:		SCALE: 1:1		SHEET 1 OF 1

10

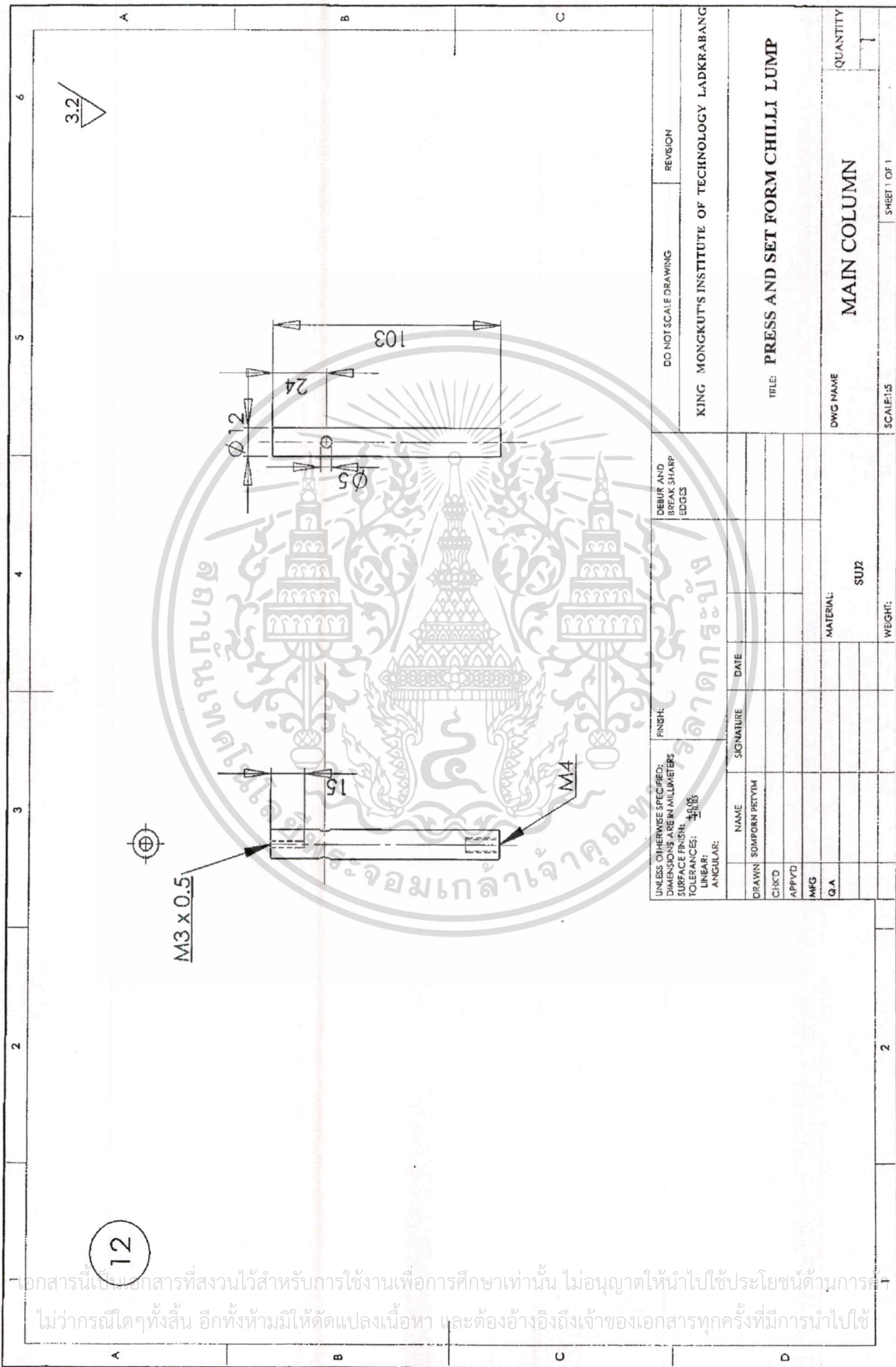
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: ±0.15 ANGULAR:		FINISH: ELECTROLESS NICKEL PLATING	DEBUR AND BREAK SHARP EDGES	DO NOT SCALE DRAWING	REVISION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG					
TITLE: PRESS AND SET FORM CHILLI LUMP					
DWG NAME: STOPPER MOVE					
MATERIAL: SS400					
SCALE: 2:1					
WEIGHT:					
QUANTITY					
SHEET 1 OF 1					

11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3.2

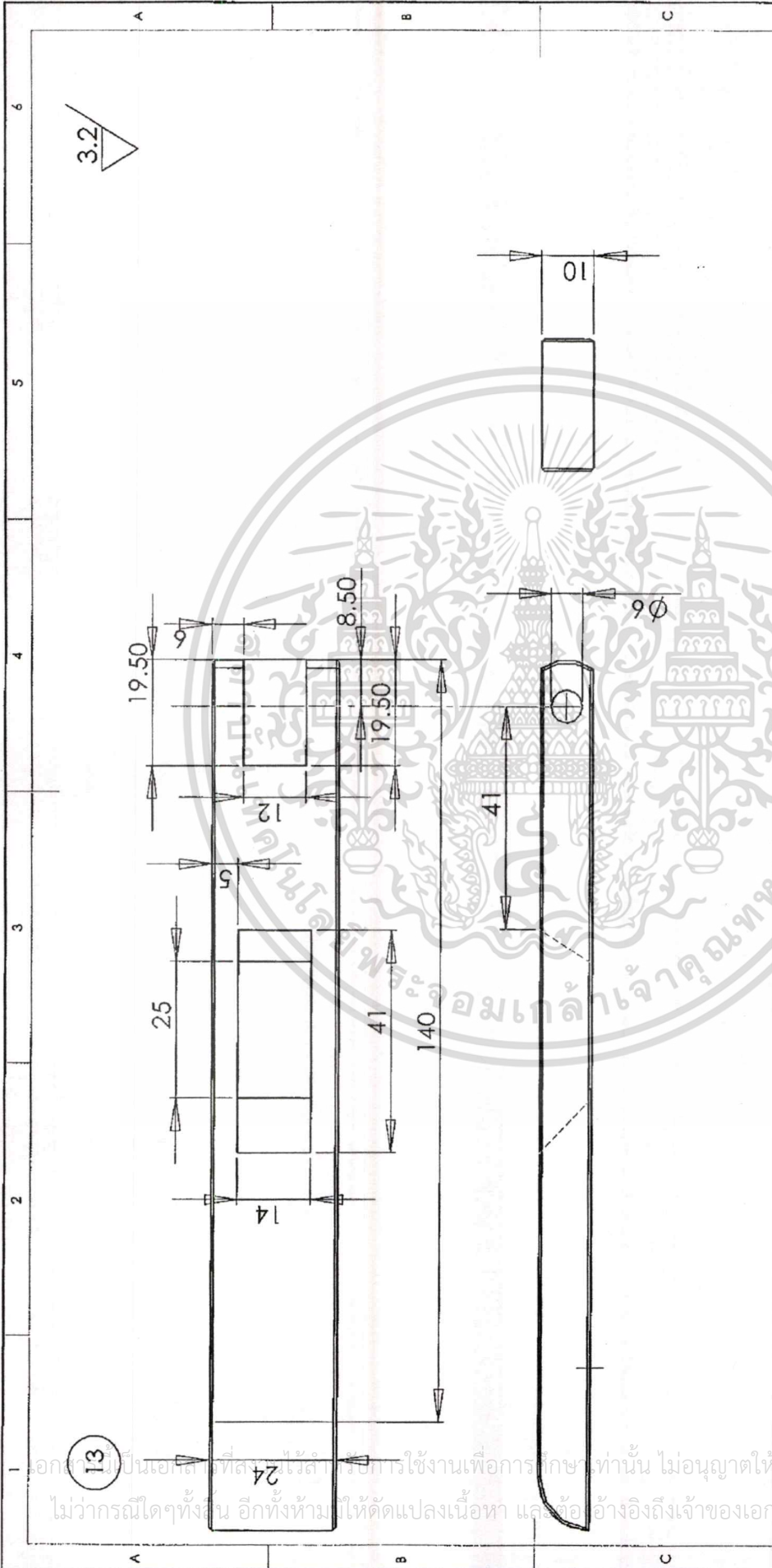
12

M3 x 0.5

M4

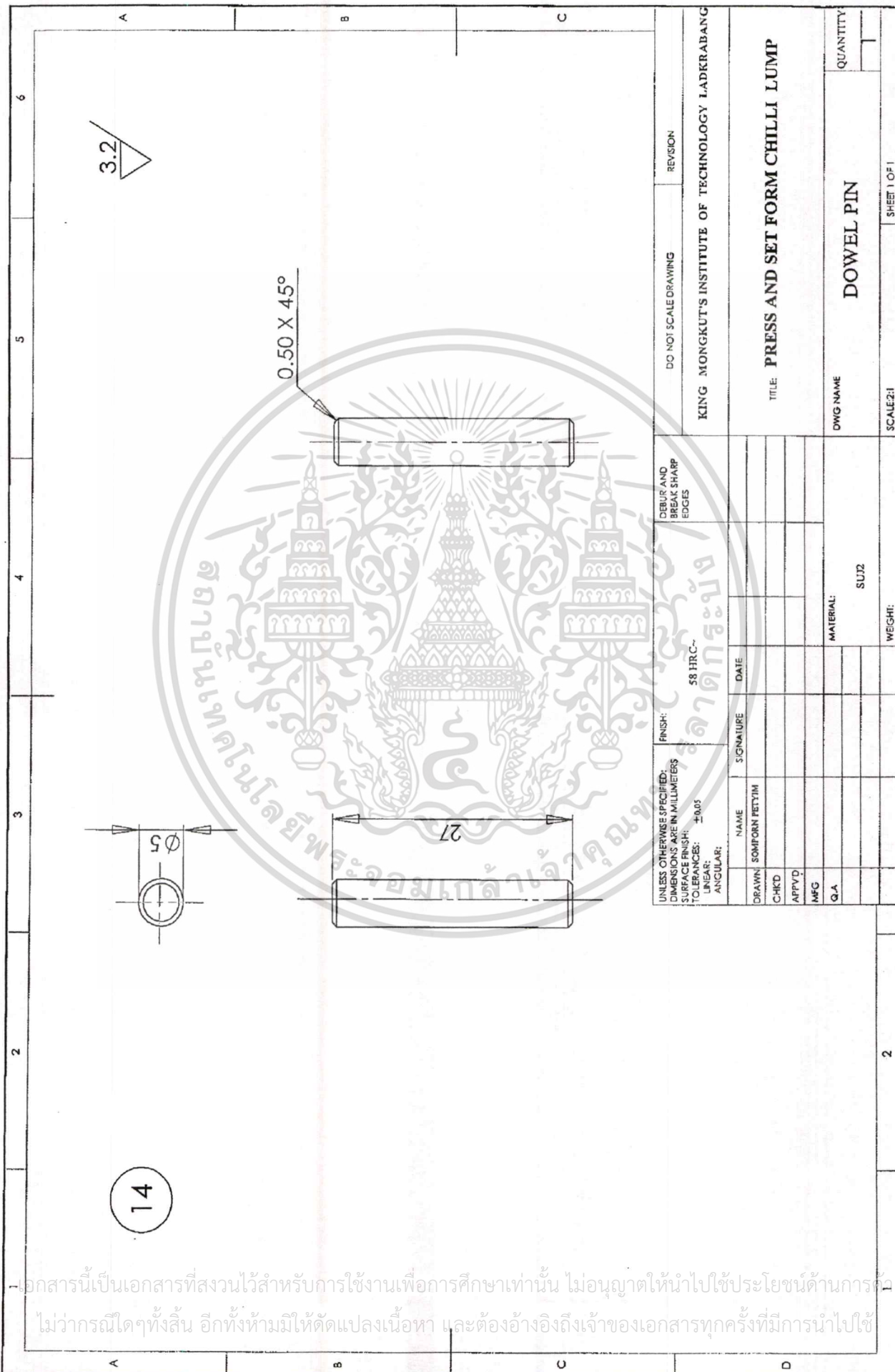
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: ± 0.05 TOLERANCES: ± 0.05 LINEAR: ± 0.05 ANGULAR:		FINISH:	DEBUR AND BREAK SHARP EDGES	DO NOT SCALE DRAWING	REVISION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG					
TITLE: PRESS AND SET FORM CHILLI LUMP					
DRAWN: SOMPORN PRETYIM			DWG NAME: MAIN COLUMN		
CHK'D:			MATERIAL: ST12		
APP'VD:			SCALE: 1:5		
MFG:			QUANTITY: 1		
Q.A:			SHEET 1 OF 1		
WEIGHT:					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: ± 0.05 TOLERANCES: LINEAR: ± 0.05 ANGULAR:		FINISH: ELECTROLESS NICKEL PLATING		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
DRAWN/ SOMPORN PATTIM		NAME		SIGNATURE		DATE		TITLE:	
CHKD								MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG	
APPRVD								PRESS AND SET FORM CHILLI LUMP	
MFG								DWG NAME	
G.A.								LEVEL ARM	
								MATERIAL: SS400	
								QUANTITY	
								SCALE 1:2	
								SHEET 1 OF 1	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3.2

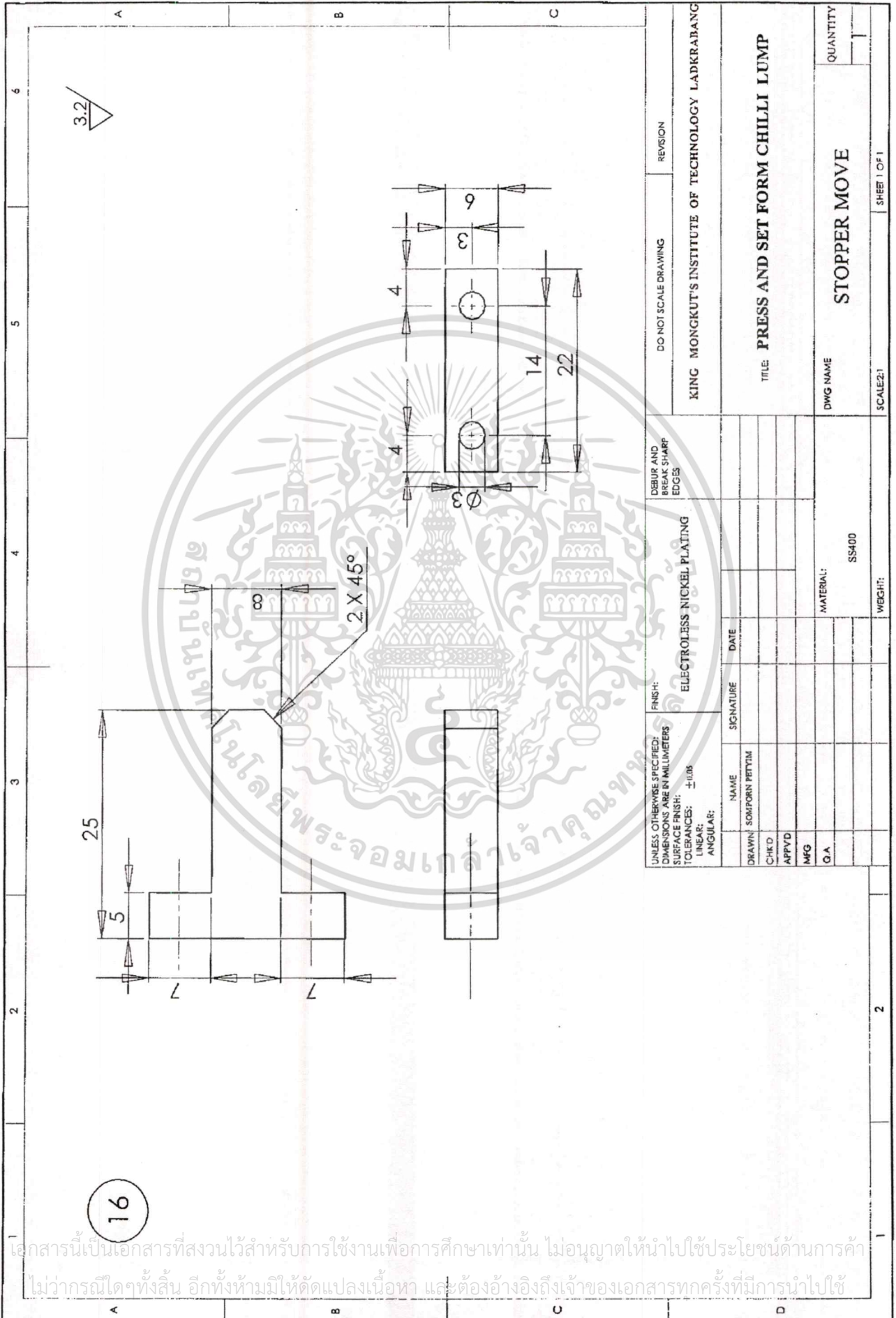
0.50 X 45°

27

14

DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
TITLE: PRESS AND SET FORM CHILLI LUMP		DWG NAME: DOWEL PIN	
FINISH: 58 HRC--		MATERIAL: SUJ2	
DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		WEIGHT:	
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: ±0.03 TOLERANCES: ±0.03 LINEAR: ANGULAR:		QUANTITY:	
NAME	SIGNATURE	DATE	SCALE: 2:1
DRAWN: SOMPORN PETYIM			SHEET 1 OF 1
CHKD:			
APPVD:			
MFG:			
Q.A:			

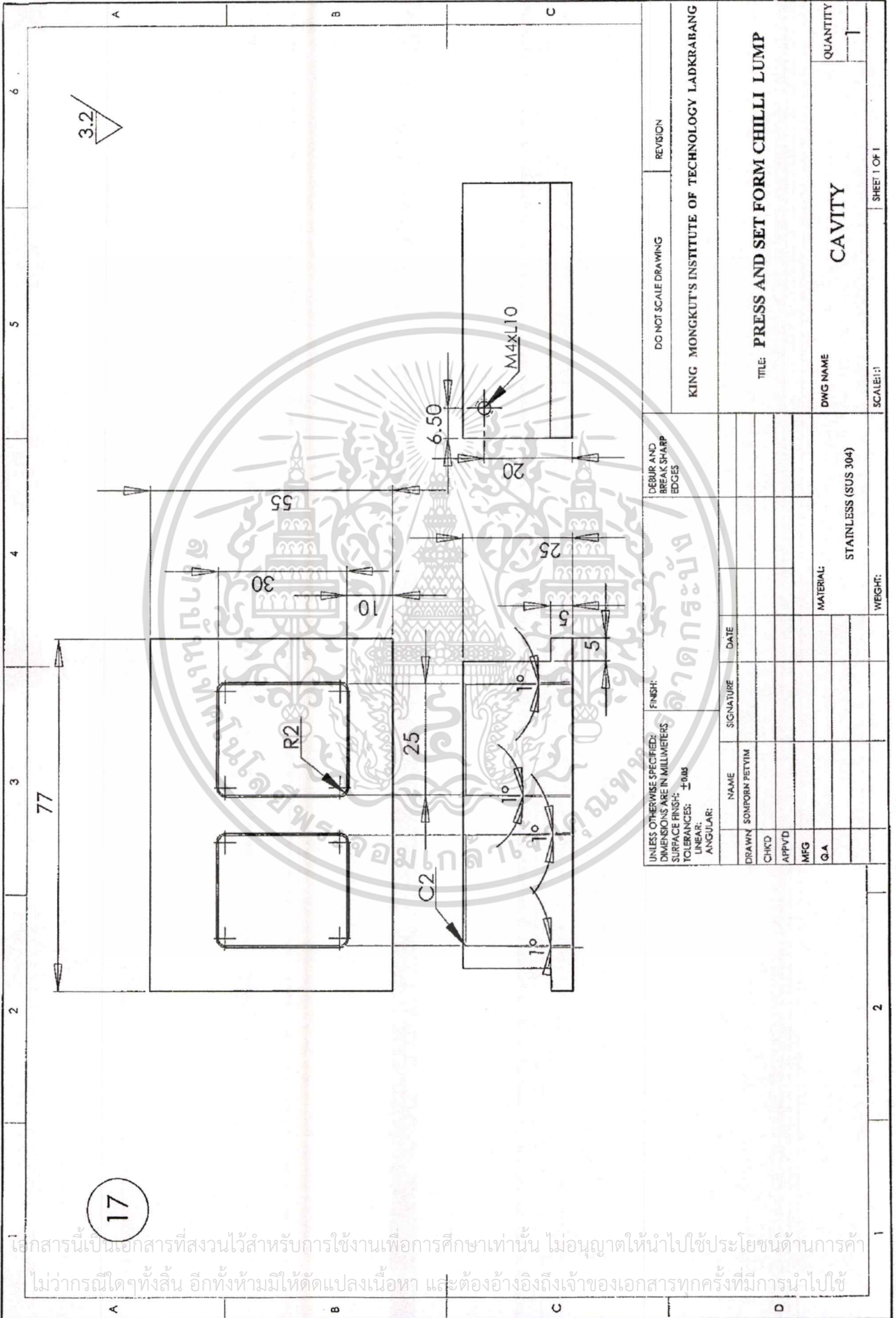
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



16

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		FINISH: ELECTROLESS NICKEL PLATING		REVISION	
SURFACE FINISH: TOLERANCES: ±0.08		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING	
LINEAR:		KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		TITLE PRESS AND SET FORM CHILLI LUMP	
ANGULAR:		DRAWN: SOMPORN PITTIM		DWG NAME STOPPER MOVE	
NAME		SIGNATURE		MATERIAL: SS400	
DATE		DATE		SCALE: 2:1	
DRAWN		DATE		WEIGHT:	
CHK'D		DATE		SHEET 1 OF 1	
APP'VD		DATE		QUANTITY	
MFG		DATE		1	
Q.A.		DATE			

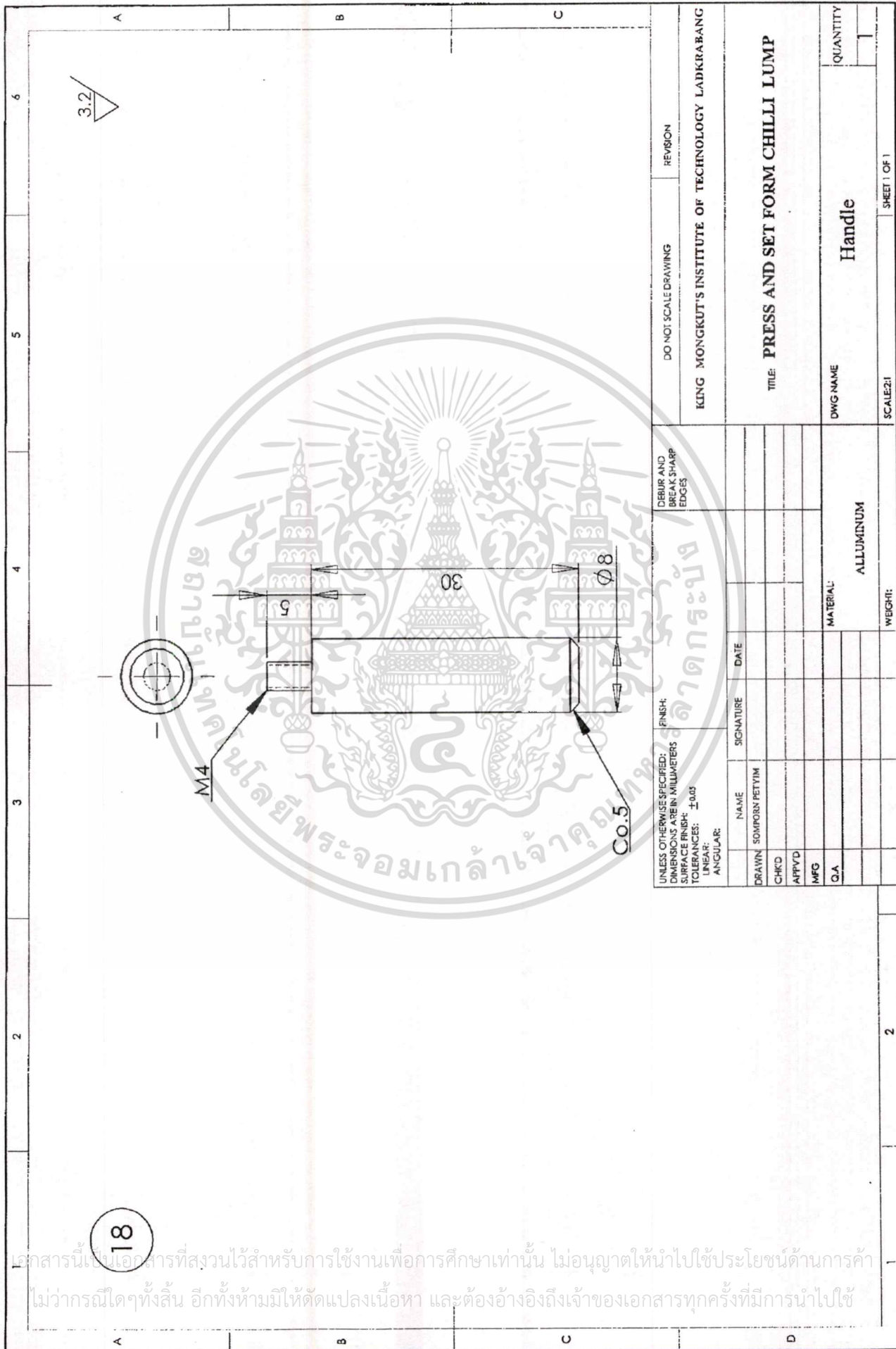
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: ± 0.08 TOLERANCES: ± 0.08 LINEAR: ANGULAR:		FINISH:	DEBUR AND BREAK SHARP EDGES	DO NOT SCALE DRAWING	REVISION
NAME: SOMPOBN PETYIM		SIGNATURE:		KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG	
DRAWN:	CHKD:	DATE:		TITLE: PRESS AND SET FORM CHILLI LUMP	
APPVD:	MFG:			DWG NAME: CAVITY	
G.A:			MATERIAL: STAINLESS (SUS 304)	QUANTITY: 1	
			WEIGHT:	SCALE: 1:1	
				SHEET 1 OF 1	

17

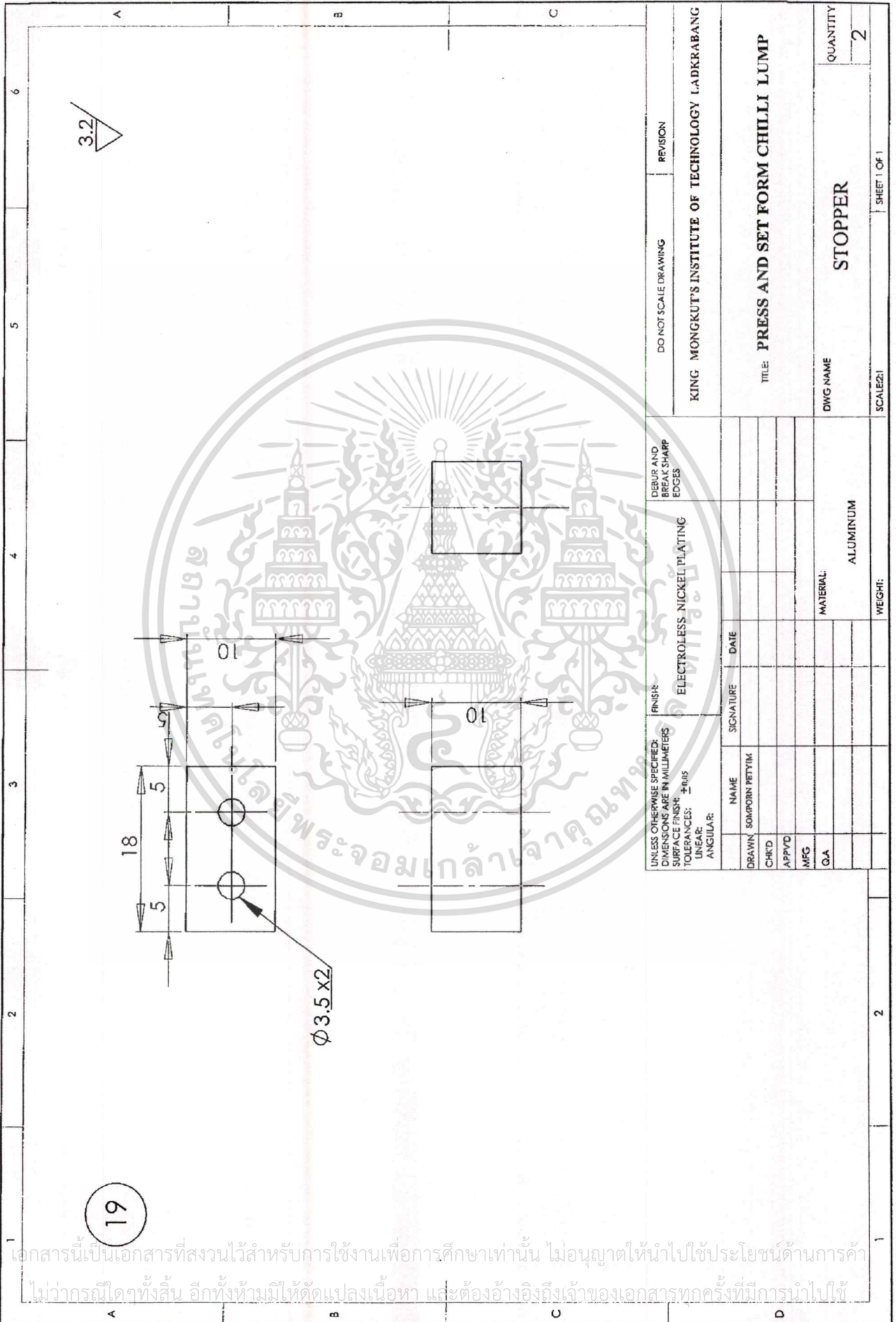
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: ±0.05 TOLERANCES: LINEAR: ±0.05 ANGULAR:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING	REVISION
KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG					
TITLE: PRESS AND SET FORM CHILLI LUMP					
DRAWN: SOMPOBN PETHIM				DWG NAME: Handle	
CHK'D:				SCALE: 2:1	
APP'VD:				QUANTITY: 1	
MFG:				SHEET 1 OF 1	
Q.A:				WEIGHT:	
NAME: _____				MATERIAL: ALUMINIUM	
SIGNATURE: _____				DATE: _____	

18

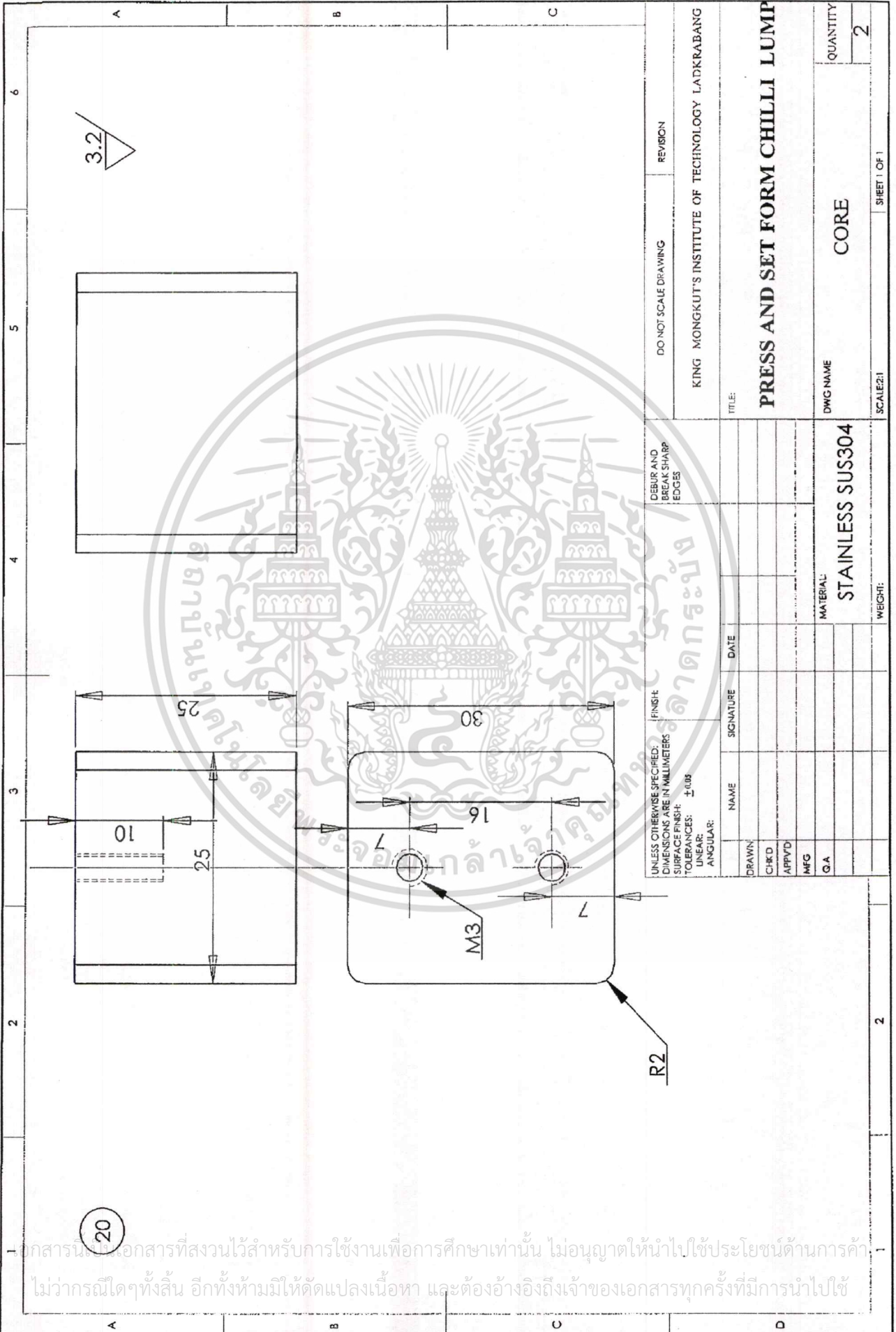
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



19

DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
TITLE: PRESS AND SET FORM CHILLI LUMP			
DWG NAME		STOPPER	
SCALE: 2:1		SHEET 1 OF 1	
QUANTITY		2	
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES	
SURFACE FINISH: ± 0.15		FINISH: ELECTROLESS NICKEL PLATING	
TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:		MATERIAL: ALUMINIUM	
WEIGHT:		WEIGHT:	
NAME	SIGNATURE	DATE	
DRAWN: SOMPOBN PETYIM			
CHKD			
APPVD			
MFC			
QA			

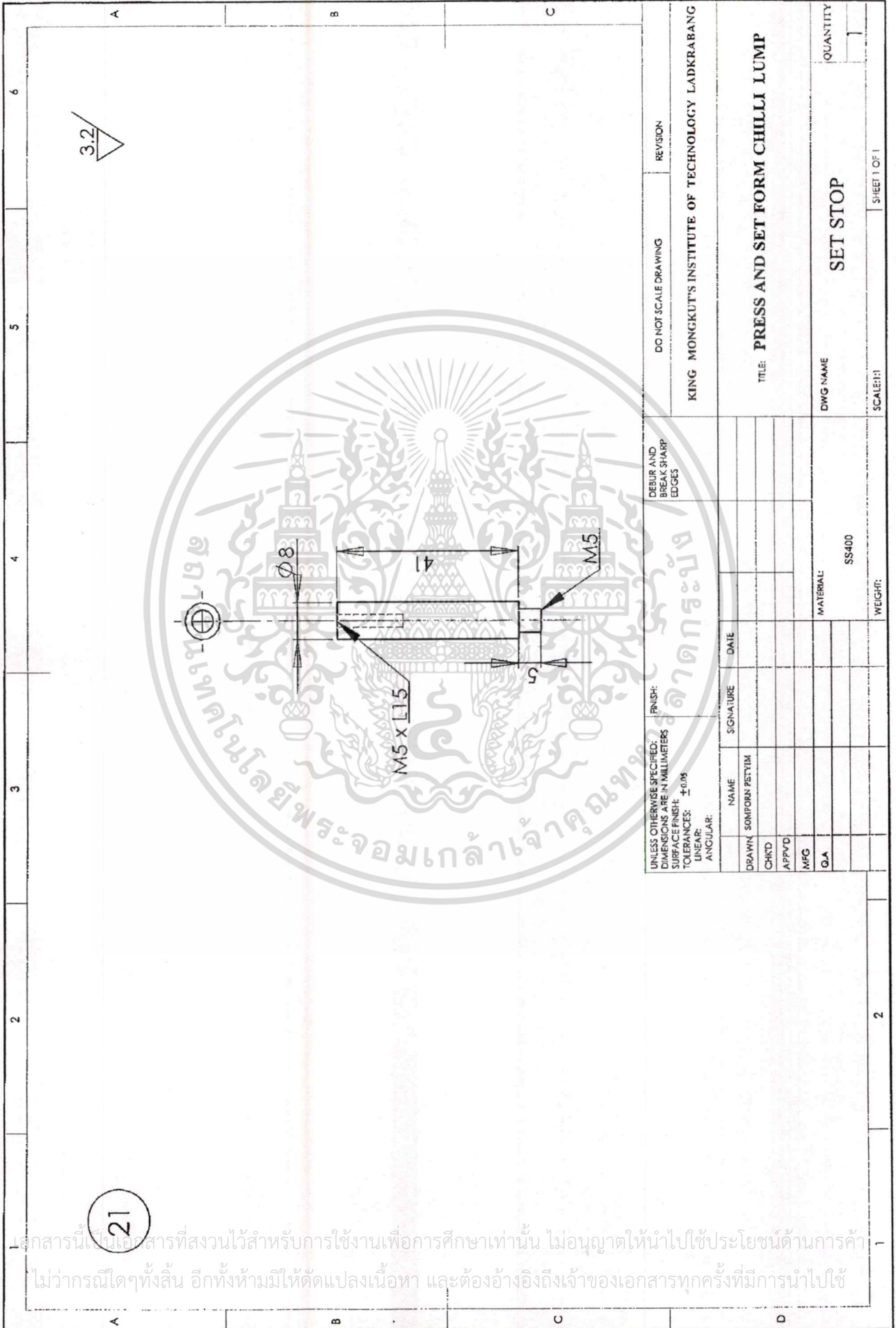
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		FINISH:	
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		SURFACE FINISH: ±0.08	
TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:		NAME	
SIGNATURE		DATE	
DRAWN		CHECKED	
APPROVED		MFG	
G.A.		MATERIAL: STAINLESS SUS304	
DWG NAME: CORE		QUANTITY: 2	
SCALE: 2:1		SHEET 1 OF 1	

20

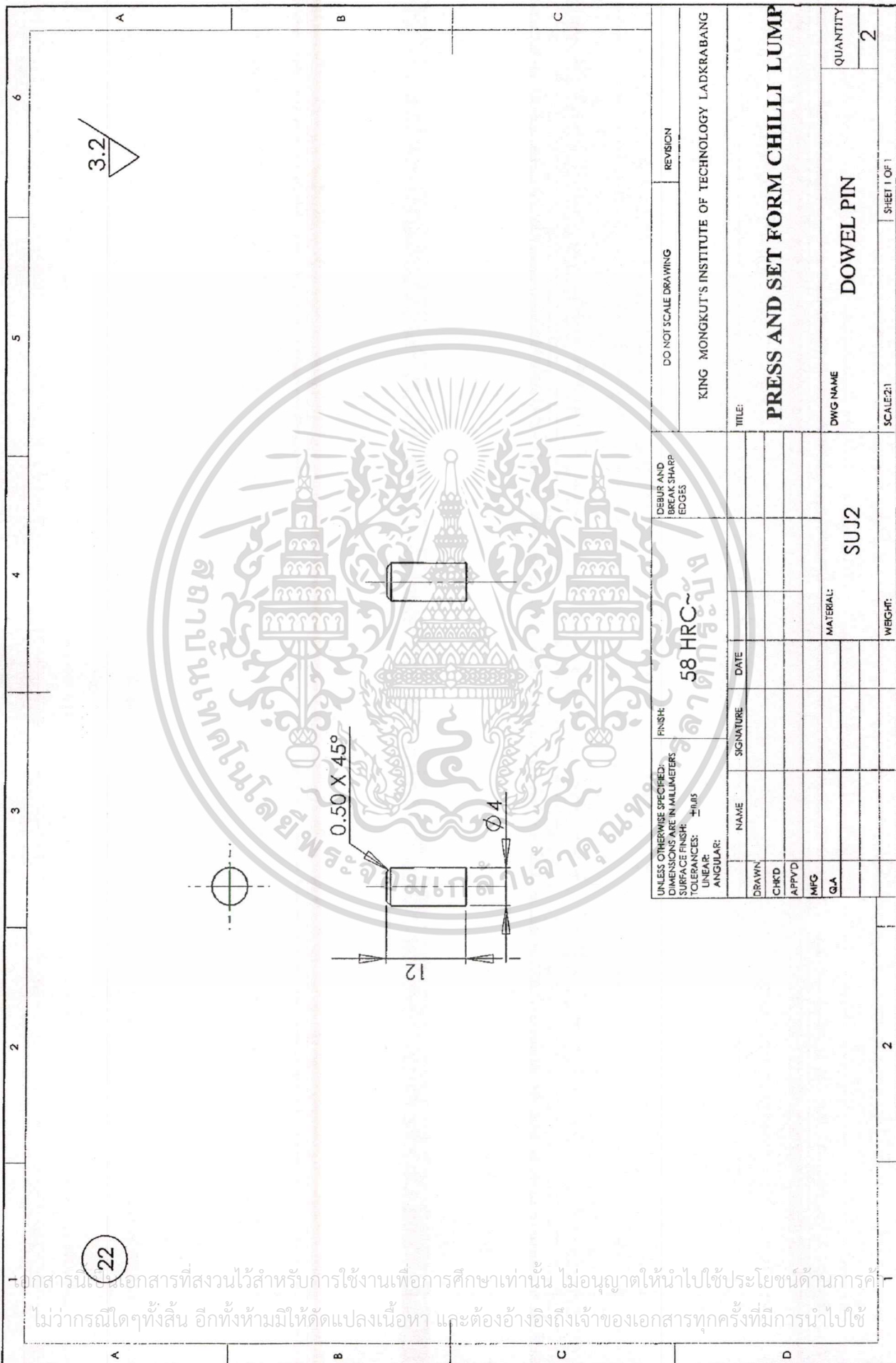
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: ± 0.08 TOLERANCES: ± 0.08 LINEAR: ANGULAR:		FINISH:	DEBUR AND BREAK SHARP EDGES	DO NOT SCALE DRAWING	REVISION
DRAWN: SOMPORN PETYIM		NAME	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
CHKD:	SIGNATURE	DATE	TITLE: PRESS AND SET FORM CHILLI LUMP		
APPVD:			DWG NAME		
MFG			SET STOP		
Q.A.			MATERIAL: SS400		
			WEIGHT:		
			QUANTITY		
			SCALE: 1:1		
			SHEET 1 OF 1		

21

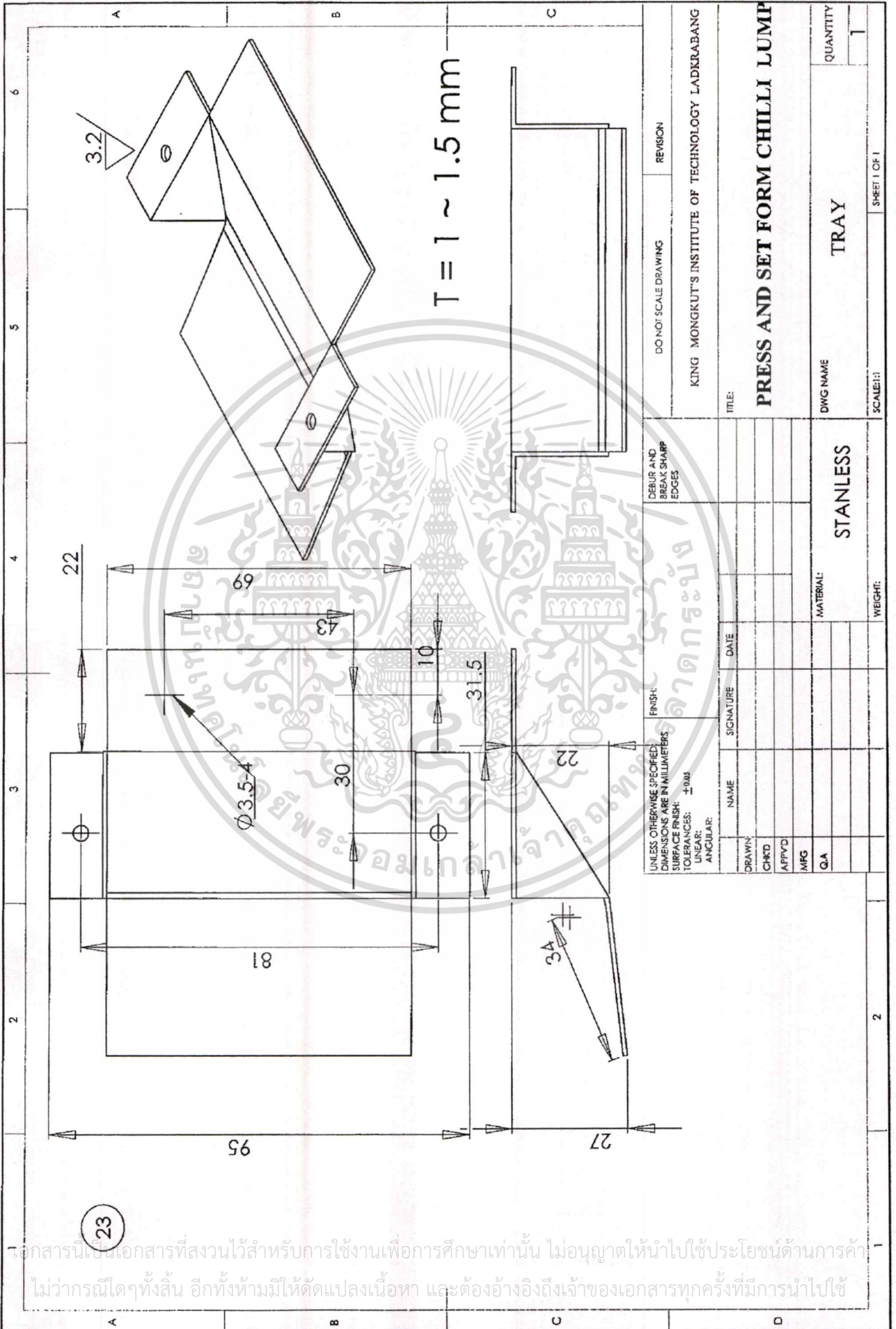
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		FINISH:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
SURFACE FINISH:		58 HRC				KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
TOLERANCES:									
LINEAR: ± 0.05									
ANGULAR:									
DRAWN		NAME		SIGNATURE		DATE		TITLE:	
CHKD								PRESS AND SET FORM CHILLI LUMP	
APPVD								DWG NAME	
MFG								DOWEL PIN	
QA								MATERIAL:	
								SUJ2	
								SCALE:2:1	
								WEIGHT:	
								QUANTITY	
								2	
								SHEET 1 OF 1	

22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

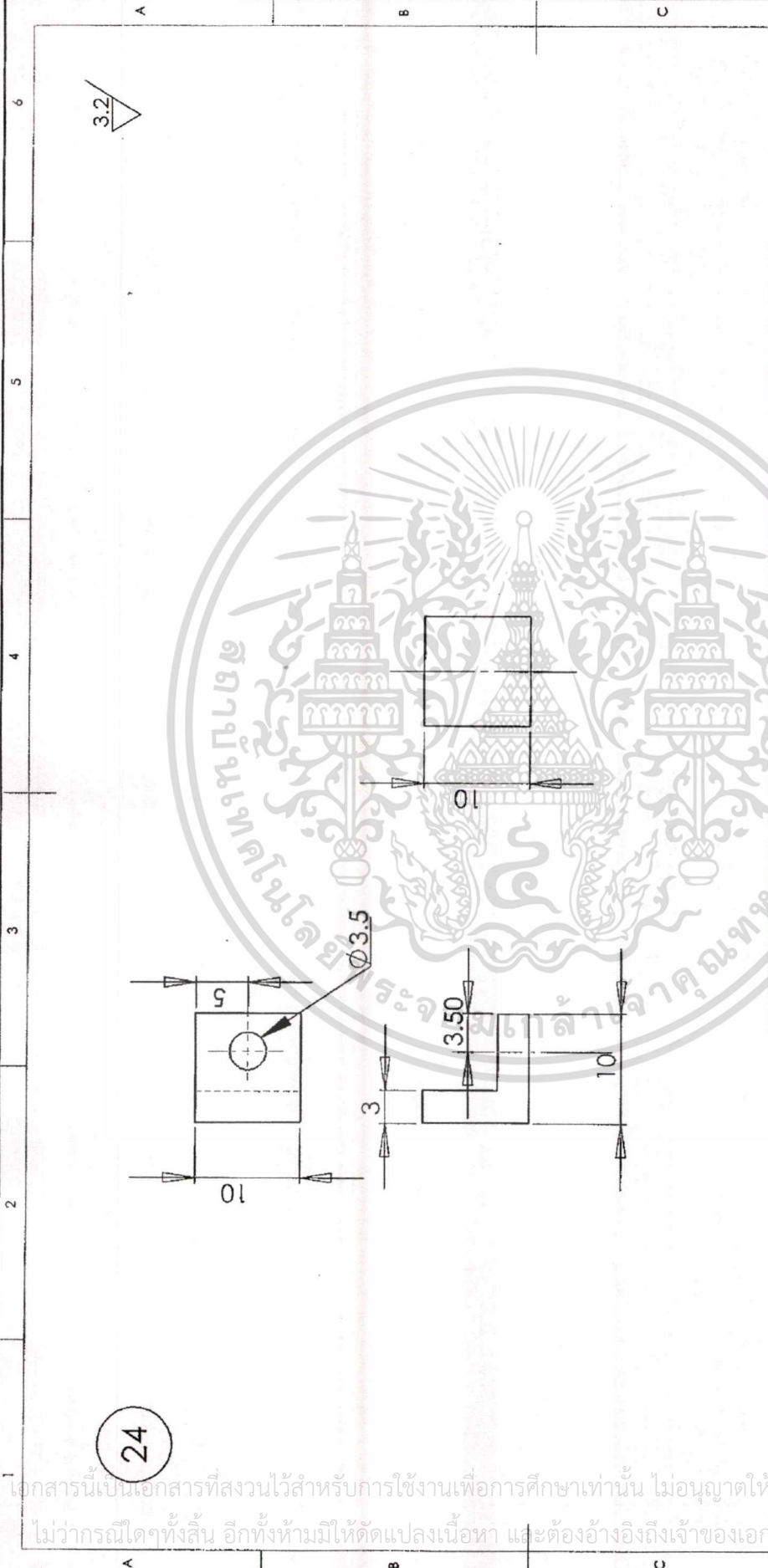


DO NOT SCALE DRAWING		REVISION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
TITLE:		PRESS AND SET FORM CHILLI LUMP
DWG NAME:		TRAY
SCALE: 1:		1

DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		FINISH:	
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		SURFACE FINISH:	
TOLERANCES: ± 0.10		LINEAR:	
ANGULAR:		DATE:	
NAME:	SIGNATURE:	DATE:	DATE:
DRAWN:			
CHKD:			
APPVD:			
MFG:			
Q/A:			
MATERIAL:		WEIGHT:	
STAINLESS			

23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



24

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: ± 0.05 TOLERANCES: ± 0.05 LINEAR: ANGULAR:		FINISH: DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING	REVISION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG					
TITLE: PRESS AND SET FORM CHILLI LUMP					
NAME		SIGNATURE		DATE	
DRAWING		SOMPORN PATTYIM			
CHK'D					
APP'VD					
MFG					
Q.A					
MATERIAL: ALLUMINIUM				DWG NAME: CARRIER	
WEIGHT:				SCALE: 2:1	
				QUANTITY: 2	
				SHEET 1 OF 1	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นายสมพร เพ็ชรอิม
วัน เดือน ปี เกิด	12 พฤษภาคม 2517
สถานที่เกิด	อำเภอ ตาคี จังหวัด นครสวรรค์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	99/228 หมู่ 12 ตำบลนาป่า อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20000
สถานที่ทำงาน	บริษัท มิซูมิ (ประเทศไทย) จำกัด
ตำแหน่ง	Technical Support Officer
ประวัติการศึกษา	<p>ปีการศึกษา 2537</p> <p>สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยช่างกลปทุมวัน ปีการศึกษา 2539</p> <p>สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ค.อ.บ.) สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีการศึกษา 2549</p> <p>สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต (ค.อ.ม.) สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้