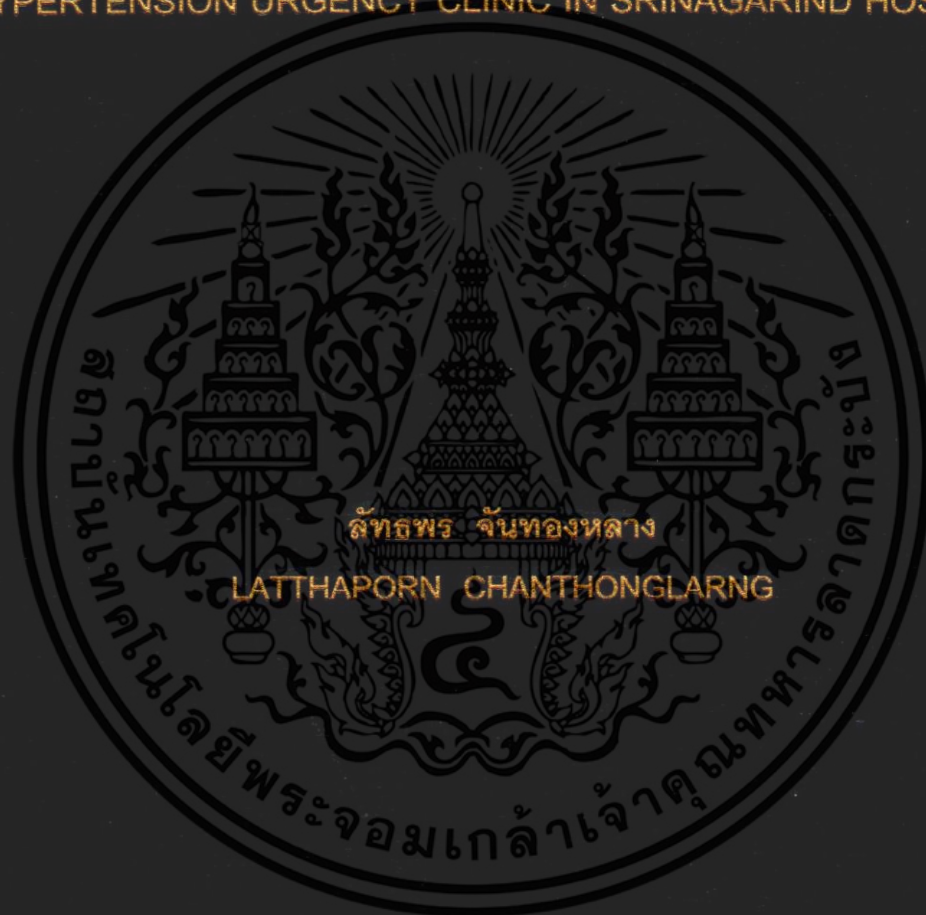


การออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม  
สำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต โรงพยาบาลศรีนครินทร์

THE DESIGN OF SODIUM CONTROLLING DEVICES FOR PATIENTS AT  
HYPERTENSION URGENCY CLINIC IN SRINAGARIND HOSPITAL



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2559

KMITL-2016-AR-M-004-015

การออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม  
สำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต โรงพยาบาลศรีนครินทร์

THE DESIGN OF SODIUM CONTROLLING DEVICES FOR PATIENTS AT  
HYPERTENSION URGENCY CLINIC IN SRINAGARIND HOSPITAL



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
พ.ศ.2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE DESIGN OF SODIUM CONTROLLING DEVICES FOR PATIENTS AT  
HYPERTENSION URGENCY CLINIC IN SRINAGARIND HOSPITAL



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF ARCHITECTURE PROGRAM IN INDUSTRIAL DESIGN  
FACULTY OF ARCHITECTURE  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
2016

KMITL-2016-AR-M-004-015

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2016

FACULTY OF ARCHITECTURE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

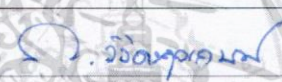



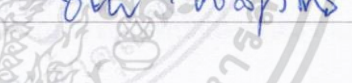
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมสำหรับผู้ป่วย  
ในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต โรงพยาบาลศรีนครินทร์  
THE DESIGN OF SODIUM CONTROLLING DEVICES FOR PATIENTS AT  
HYPERTENSION URGENCY CLINIC IN SRINAGARIND HOSPITAL

นักศึกษา นางสาวลัทพร จันทองกลาง  
รหัสประจำตัว 54620810  
ปริญญา สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชา การออกแบบอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาดา ชวาลกุล  
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม -

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกษมรัสมิ์	วิจิตรกุลเกษม	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาดา	ชวาลกุล	
รองศาสตราจารย์บรรจงศักดิ์	พิมพ์ทอง	
รองศาสตราจารย์ ดร.อุไรวรรณ	ปิติมณียากุล	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยยากร	จันทร์สุวรรณ	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ 30 มิถุนายน 2559 เวลา 13.00 น.

สถานที่สอบ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์รับรองแล้ว



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเชฐ โสวิทยสกุล)

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

วันที่ 29 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2559

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมสำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต โรงพยาบาลศรีนครินทร์
นักศึกษา	นางสาวลัทธพร จันทองกลาง
รหัสประจำตัว	54620810
ปริญญา	สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การออกแบบอุตสาหกรรม
พ.ศ.	2559
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร.ญาดา ชวาลกุล

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมสำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต 2) ศึกษาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ และ 3) ศึกษาความคิดเห็นของผู้ป่วยที่มีต่ออุปกรณ์ โดยใช้การวิจัยประยุกต์ กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยของคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต อายุ 40-60 ปี คัดเลือกแบบเจาะจง 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ 1) แบบสังเกตและสัมภาษณ์พฤติกรรมผู้ป่วยก่อนและหลังการออกแบบ 2) แบบบันทึกผลการทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม และ 3) แบบประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจะใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหาและข้อมูลเชิงปริมาณจะใช้สถิติเชิงพรรณนา และการทดสอบทวินามเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์

ผลการวิจัยสรุปว่า อุปกรณ์ในงานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ อุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพผงและกายภาพของเหลว ซึ่งผลการทดสอบประสิทธิภาพอุปกรณ์ทั้ง 2 แบบ สามารถควบคุมปริมาณได้ตามมาตรฐานกำหนด คือ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ช้อนชา หรือ 5 มิลลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และผลการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ด้าน คือ 1) ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์พบว่า อุปกรณ์สำหรับกายภาพผงและของเหลวมีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมระดับดี 2) ด้านกลไกการทำงานพบว่า อุปกรณ์สำหรับกายภาพผงและของเหลวมีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมระดับดีมาก 3) ด้านการตรวจวัดพบว่า อุปกรณ์สำหรับกายภาพผงและของเหลวมีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมระดับดีมาก และผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้ป่วยที่มีต่ออุปกรณ์ที่ออกแบบทั้ง 2 แบบ สามารถช่วยควบคุมปริมาณโซเดียม เรียบรู้และทำความเข้าใจวิธีใช้งานได้ ตอบสนองพฤติกรรมตามบริบทการใช้งานและสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต่ออ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis	The Design of Sodium Controlling Devices for Patients at Hypertension Urgency Clinic in Srinagarind Hospital
Student	Ms. Latthaporn Chanthonglarng
Student ID	54620810
Degree	Master of Architecture
Program	Industrial Design
Year	2016
Thesis Advisor	Asst.Prof.Dr.Yada Chavalkul

### ABSTRACT

The research aims to 1) design the sodium controlling devices for patients at hypertension urgency clinic, 2) study the efficiency of the devices and 3) study the opinions of patients. Applied research was adopted. The purposive sample are 30 patients aged 40-60 years old.

The research tools are 1) observation and interview forms of patients' behaviors before and after designing devices 2) testing forms of devices efficiency in the controlling amount of sodium seasoning and 3) experts' assessment forms. The data analysis methods are content analysis, descriptive statistics and a binomial test to evaluate the devices efficiency.

The research conclusion is that there are 2 types of devices for powder and liquid sodium seasoning. The result of efficiency test found that the 2 devices can control the amount standard of sodium seasoning that is less than or equal to 1 teaspoon or 5 ml. with statistically significant. The results of the devices efficiency evaluated by 3 experts are: 1) the design of the product for both powder and liquid physical with average level is good 2) the mechanism function of the devices for both powder and liquid physical with average level is very good 3) the measure of the devices for both powder and liquid physical with average level is very good. The opinions of the patients on the designed devices were that they can help patients control both physical types of sodium. The devices can be learnt to understand how to use and respond to behaviors in users' contexts and hypothesis addressed.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่องการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรส  
โซเดียมสำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต โรงพยาบาลศรีนครินทร์ สามารถสำเร็จ  
ลุล่วงไปได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.ญาดา ชวาลกุล ในการให้คำแนะนำ  
ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ตลอดการทำวิจัย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ อ.พญ.แพรว โคตรอุฉิน อาจารย์โครงการจัดตั้งภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน  
อ.นพ.สุปนวงศ์ มิตรสูงเนิน และคุณพยาบาลสุภาพ อิมอัณ แพทย์และพยาบาลประจำคลินิก  
ความดันโลหิตสูงวิกฤต โรงพยาบาลศรีนครินทร์ สำหรับความกรุณาและอำนวยความสะดวกใน  
การลงพื้นที่เข้าไปเก็บข้อมูลเพื่อทำการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยทุกท่าน ที่กรุณาสละเวลาและความเป็นส่วนตัวใน  
การเข้าไปเก็บข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบจนวิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปได้

ขอขอบพระคุณ ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล ผศ.ดร.วิภู ศรีสืบสาย รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร  
ผศ.ธวัชชัย มหานพวงศ์ชัย ผศ.ธนารักษ์ จันทระประสิทธิ์ ผศ.ดร.สุรกานต์ รวยสูงเนิน ผอ.พงษ์ศักดิ์  
อำไพพรรณ และ ผศ.พิมพ์ปราโมทย์ อุเวงศ์ ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิต่าง ๆ ในการ  
ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การให้คำปรึกษาแนะนำ และประเมินผลงานการออกแบบ  
อุปกรณ์ในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณครอบครัว บิดามารดา สำหรับกำลังใจสำคัญและกำลังใจทรัพย์คอย  
สนับสนุนให้แก่ลูกคนนี้มาโดยตลอด

ขอขอบคุณเพื่อนทั้งร่วมหลักสูตรและนอกเหนือหลักสูตรทุกคน ที่คอยดูแลช่วยเหลือ ให้  
คำปรึกษาและส่งกำลังใจให้กันมาเสมอ

สุดท้ายขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำ สั่งสอน มอบวิชาความรู้และ  
ประสบการณ์ตลอดระยะเวลาการศึกษาที่ผ่านมา รวมไปถึงบุคลากรฝ่ายสนับสนุนวิชาการ คณะ  
สถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ช่วยให้  
วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ลัทพร จันทองกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และดัดแปลงอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	XI
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 คำถามการวิจัย.....	7
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	7
1.4 สมมติฐานของการวิจัย.....	7
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	8
1.6 ขั้นตอนการวิจัย.....	9
1.7 ประโยชน์ที่จะได้รับ.....	10
1.8 นิยามศัพท์เฉพาะในการวิจัย.....	11
1.9 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	11
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	12
2.1 เครื่องปรุงรสโซเดียม.....	12
2.1.1 ความหมายและความสำคัญของโซเดียม.....	12
2.1.2 โซเดียมในเครื่องปรุงรส.....	13
2.1.3 ความต้องการและปริมาณการบริโภคโซเดียมต่อวัน.....	14
2.1.4 ภาวะสุขภาพเครื่องปรุงรสโซเดียม.....	16
2.2 ผลของโซเดียมต่อภาวะวิกฤตโรคความดันโลหิตสูง.....	17
2.2.1 โซเดียมกับความดันโลหิตสูง.....	17
2.2.2 ความหมายของโรคความดันโลหิตสูง.....	18
2.2.3 สถานการณ์ความดันโลหิตในปัจจุบัน.....	19
2.2.4 ระดับความรุนแรงและภาวะความดันโลหิตสูงวิกฤต.....	20
2.2.5 ปัจจัยที่มีผลต่อการควบคุมความดันโลหิต.....	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.2.6 หลักการควบคุมโซเดียมของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง.....	24
2.3 คลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต.....	26
2.3.1 สถานที่ตั้งและความเป็นมา.....	26
2.3.2 หลักการและเหตุผล.....	27
2.3.3 รูปแบบการให้บริการ.....	27
2.3.4 สถานการณ์และจำนวนผู้ป่วย.....	29
2.3.5 กลุ่มผู้ป่วยภาวะวิกฤติ.....	29
2.4 การออกแบบอุปกรณ์.....	31
2.4.1 การควบคุมปริมาณ.....	31
2.4.2 พฤติกรรมผู้ป่วย.....	35
2.4.3 ตัวอย่างและการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง.....	39
2.4.4 วัสดุและกรรมวิธีการผลิต.....	51
2.5 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	54
2.5.1 พื้นฐานทางฟิสิกส์.....	54
2.5.2 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการปฏิเสธผลิตภัณฑ์.....	59
2.5.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างคนกับเครื่องจักร.....	60
2.5.4 การยศาสตร์ในการออกแบบเครื่องมือที่ใช้มือควบคุมการทำงาน.....	67
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	72
2.6.1 งานวิจัยในประเทศ.....	72
2.6.2 งานวิจัยต่างประเทศ.....	75
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	77
3.1 รูปแบบและขั้นตอนการวิจัย.....	77
3.2 ลักษณะข้อมูล.....	80
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและวิธีการสร้างเครื่องมือ.....	82
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	85
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	86
3.6 การสรุปและอภิปรายผล.....	87
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

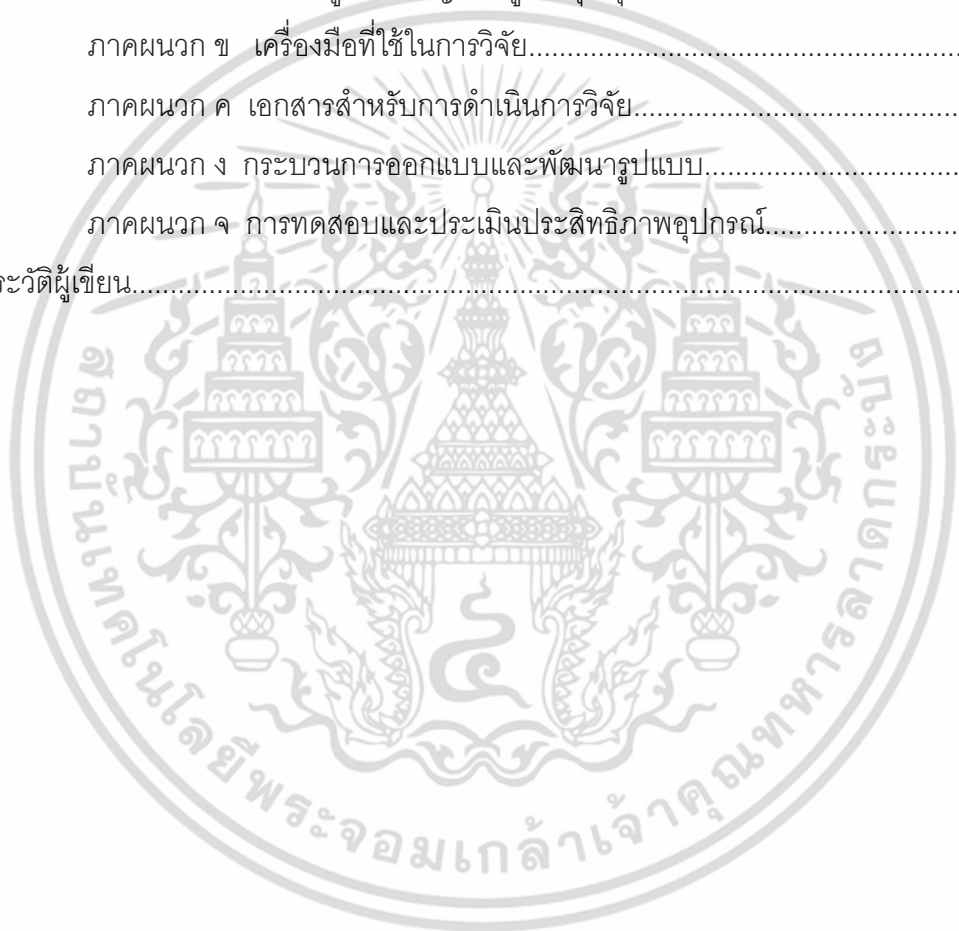
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.1 ผลการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภค เครื่องปรุงรสโซเดียมสำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต.....	88
4.1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกตและสัมภาษณ์พฤติกรรม ผู้ป่วยก่อนการออกแบบ.....	88
4.1.2 ความต้องการในการออกแบบและแนวทางการออกแบบ อุปกรณ์.....	101
4.1.3 สรุปแนวทางการออกแบบอุปกรณ์.....	111
4.1.4 การวิเคราะห์แบบจำลองอุปกรณ์.....	115
4.1.5 การคัดเลือกต้นแบบอุปกรณ์.....	120
4.2 ผลการวิเคราะห์การศึกษาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการ บริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม.....	126
4.2.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพอุปกรณ์ด้วยเครื่องมือการตรวจวัด....	126
4.2.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์โดยผู้ทรงคุณวุฒิ.....	130
4.3 ผลการวิเคราะห์การศึกษาความคิดเห็นของผู้ป่วยที่มีต่ออุปกรณ์.....	138
4.3.1 ผลการสังเกตการใช้อุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภค เครื่องปรุงรสโซเดียม.....	138
4.3.2 ผลการสัมภาษณ์การใช้อุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภค เครื่องปรุงรสโซเดียม.....	140
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	142
5.1 สรุปผล.....	142
5.1.1 วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1.....	142
5.1.2 วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2.....	146
5.1.3 วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3.....	147
5.2 อภิปรายผล.....	148
5.2.1 การควบคุมปริมาณโซเดียมได้ตามมาตรฐานกำหนด.....	148
5.2.2 ความสอดคล้องกับพฤติกรรม.....	148
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	149
5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้.....	149

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.3.2 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงการวิจัย.....	149
5.3.3 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป.....	150
บรรณานุกรม.....	151
ภาคผนวก.....	157
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ.....	158
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	160
ภาคผนวก ค เอกสารสำหรับการดำเนินการวิจัย.....	187
ภาคผนวก ง กระบวนการออกแบบและพัฒนารูปแบบ.....	198
ภาคผนวก จ การทดสอบและประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์.....	214
ประวัติผู้เขียน.....	220



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และตั้ง VII อังอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ปริมาณโซเดียมในเครื่องปรุงรสที่นิยมใช้ในการปรุงอาหาร.....	14
2.2 ร้อยละการบริโภคและความถี่เฉลี่ยของการใช้ผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงรสโซเดียมในครัวเรือนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 10 อันดับแรก.....	16
2.3 เครื่องปรุงรสและลักษณะกายภาพ.....	17
2.4 ระดับความดันโลหิตสูงจำแนกตามความรุนแรงในผู้ใหญ่อายุ 18 ปีขึ้นไป.....	21
2.5 อัตราการป่วยด้วยโรคความดันโลหิตสูง จังหวัดขอนแก่น ปี 2553-2557.....	26
2.6 มาตรฐานเปรียบเทียบน้ำหนักและปริมาณเครื่องปรุง.....	33
2.7 วิธีการคำนวณปริมาตร.....	35
2.8 ตัวอย่างและการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง.....	40
2.9 สูตรการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง.....	50
2.10 ขนาดส่วนประกอบของปุ่มกดที่แนะนำสำหรับการออกแบบ.....	65
2.11 ค่าเฉลี่ยของสัดส่วนมือของหญิงและชายไทยทั่วประเทศอายุ 40-49 ปี.....	68
2.12 ค่าพิสัยการเคลื่อนไหวของร่างกายส่วนมือและข้อมือ.....	71
4.1 จำนวนและร้อยละกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต.....	88
4.2 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต.....	89
4.3 ประเภทอาหารและการประกอบอาหารของผู้ป่วย.....	90
4.4 เครื่องปรุงรสโซเดียมที่ผู้ป่วยนิยมใช้ตามลักษณะกายภาพ.....	91
4.5 การกระทำของผู้ป่วยเพื่อใช้เครื่องปรุงรสโซเดียมแต่ละลักษณะกายภาพ.....	91
4.6 เครื่องปรุงรสแต่ละลักษณะกายภาพแยกตามประเภทอาหารที่ปรุงของผู้ป่วย.....	92
4.7 ภาชนะในครัวที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม.....	92
4.8 ความหมายของการกระทำต่าง ๆ เพื่อการปรุงรสอาหาร.....	93
4.9 ข้อมูลเกี่ยวกับบริโภคนิสัย.....	98
4.10 ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมแบบเดิม.....	99
4.11 ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการอุปกรณ์.....	100
4.12 ความต้องการและแนวทางการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณสำหรับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพ.....	102
4.13 ความต้องการและแนวทางการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณสำหรับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพ ข้อที่ 1.....	103

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.14 ความต้องการและแนวทางการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณสำหรับ เครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพผง ข้อที่ 2.....	104
4.15 ความต้องการและแนวทางการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณสำหรับ เครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพผงข้อที่ 3.....	104
4.16 ความต้องการและแนวทางการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณสำหรับ เครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพผงข้อที่ 4.....	105
4.17 ความต้องการและแนวทางการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณสำหรับ เครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพของเหลว.....	106
4.18 ความต้องการและแนวทางการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณสำหรับ เครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพของเหลวข้อที่ 1.....	107
4.19 ความต้องการและแนวทางการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณสำหรับ เครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพของเหลวข้อที่ 2.....	108
4.20 ความต้องการและแนวทางการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณสำหรับ เครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพของเหลวข้อที่ 3.....	109
4.21 ความต้องการและแนวทางการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณสำหรับ เครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพของเหลวข้อที่ 4.....	110
4.22 วิเคราะห์การออกแบบอุปกรณ์ในแต่ละแนวทาง.....	111
4.23 การวิเคราะห์แบบจำลองอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพ ผง.....	115
4.24 การวิเคราะห์แบบจำลองอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพ ของเหลว.....	118
4.25 ผลการทดลองใช้และการคัดเลือกต้นแบบอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพผง.....	120
4.26 ผลการทดลองใช้และการคัดเลือกต้นแบบอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพ ของเหลว.....	122
4.27 ผลการทดสอบการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพผง.....	126
4.28 ผลสรุปการทดสอบการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพผง.....	127
4.29 ผลการทดสอบการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพของเหลว.....	128

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.30 ผลสรุปการทดสอบการควบคุมปริมาณเครื่องปิ้งรสโซเดียมกายภาพของเหลว.....	129
4.31 ผลการประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปิ้งรสโซเดียมกายภาพของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์.....	130
4.32 ผลการประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปิ้งรสโซเดียมกายภาพของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์.....	132
4.33 ผลการประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปิ้งรสโซเดียมกายภาพของผู้ทรงคุณวุฒิด้านกลไกการทำงาน.....	134
4.34 ผลการประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปิ้งรสโซเดียมกายภาพของผู้ทรงคุณวุฒิด้านกลไกการทำงาน.....	135
4.35 ผลการประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปิ้งรสโซเดียมกายภาพของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการตรวจวัด.....	136
4.36 ผลการประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปิ้งรสโซเดียมกายภาพของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการตรวจวัด.....	136
4.37 ผลการเปรียบเทียบการสังเกตก่อนและหลังการออกแบบอุปกรณ์สำหรับเครื่องปิ้งรสกายภาพ.....	138
4.38 ผลการเปรียบเทียบการสังเกตก่อนและหลังการออกแบบอุปกรณ์สำหรับเครื่องปิ้งรสกายภาพของเหลว.....	139
4.39 ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นก่อนและหลังการออกแบบอุปกรณ์สำหรับเครื่องปิ้งรสกายภาพและของเหลว.....	140

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แหล่งของโซเดียมในอาหารไทย.....	13
2.2 อัตราผู้ป่วยในต่อแสนประชากรด้วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่สำคัญ.....	20
2.3 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่ควบคุมความดันโลหิต.....	30
2.4 อุปกรณ์ที่ใช้ชั่งตวงวัด.....	32
2.5 แผนผังการทำงานในครัว.....	37
2.6 การจำแนกชนิดของเครื่องปรุงรสโซเดียม.....	38
2.7 ผลิตภัณฑ์ Acuity.....	40
2.8 ผลิตภัณฑ์น้ำมันพืช Canola.....	40
2.9 ถ้วยตวง OXO.....	41
2.10 ผลิตภัณฑ์ Measuring Cube.....	41
2.11 ช้อน Smart Measure.....	42
2.12 ผลิตภัณฑ์ Clever Spoon.....	42
2.13 ช้อน Polygons measuring.....	42
2.14 ชุดผลิตภัณฑ์ Number Measuring Spoon.....	43
2.15 ผลิตภัณฑ์ The Butter Boss.....	43
2.16 ผลิตภัณฑ์ Libman.....	44
2.17 ผลิตภัณฑ์ Mayi.....	44
2.18 ผลิตภัณฑ์ Blackfire.....	44
2.19 บรรจุกภัณฑ์ Frugo.....	45
2.20 ผลิตภัณฑ์ Act Fluoride Rinse.....	45
2.21 ผลิตภัณฑ์ Mr. Clean Liquid Muscle.....	46
2.22 ผลิตภัณฑ์ Jokari Portion Control Dressing.....	46
2.23 ผลิตภัณฑ์ Freehand.....	47
2.24 ชุดปรุงอาหารสำหรับผู้มีความบกพร่องจักษุประสาท.....	47
2.25 ช้อน Sogumhuchuhuchu.....	48
2.26 ผลิตภัณฑ์ Squeezit.....	48
2.27 สรุปการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงในแต่ละกลุ่ม.....	49
2.28 การไหลของน้ำออกจากรู ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ของขวด.....	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้เสียค่า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และตั้งชื่ออ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.29 การดูของเหลว.....	57
2.30 การเจาะรูกระป๋องนม.....	58
2.31 ส่วนประกอบที่สำคัญต่อการออกแบบปุ่มกด.....	65
2.32 การเคลื่อนไหวข้อต่อของข้อมือรอบแกน 2 แกน.....	69
2.33 พิสัยการเคลื่อนไหวลักษณะต่าง ๆ ของข้อมือ.....	70
2.34 ค่าพิสัยของการเคลื่อนไหวร่างกายส่วนระยางค์ของมือและข้อมือ.....	71
3.1 ขั้นตอนการวิจัย.....	78
4.1 การใช้เครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพผงดด้วยวิธีการตัด.....	94
4.2 การใช้เครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพของเหลวจากบรรจุภัณฑ์.....	95
4.3 แบบจำลองอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมแบ่งตามลักษณะ กายภาพ.....	114
4.4 แบบจำลองอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงกายภาพผงที่ 1.....	115
4.5 แบบจำลองอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงกายภาพผงที่ 2.....	115
4.6 แบบจำลองอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงกายภาพผงที่ 3.....	116
4.7 แบบจำลองอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงกายภาพผงที่ 4.....	116
4.8 แบบจำลองอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงกายภาพผงที่ 5.....	117
4.9 แบบจำลองอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงกายภาพของเหลวที่ 1.....	118
4.10 แบบจำลองอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงกายภาพของเหลวที่ 2.....	118
4.11 แบบจำลองอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงกายภาพของเหลวที่ 3.....	118
4.12 แบบจำลองอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงกายภาพของเหลวที่ 4.....	119
4.13 แบบจำลองอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงกายภาพของเหลวที่ 5.....	119
4.14 รูปแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมตามแต่ละ ลักษณะกายภาพที่ได้รับคัดเลือกเป็นต้นแบบ.....	123
4.15 ต้นแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมแต่ละลักษณะ กายภาพ.....	124
4.16 วิธีใช้อุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพผง.....	124
4.17 วิธีใช้อุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพของเหลว.....	125

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (Non-Communicable Diseases; NCDs) เป็นสาเหตุของการเจ็บป่วยและการเสียชีวิตของคนวัยผู้ใหญ่ทั่วโลก (กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. 2557) ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยอยู่ในระยะเปลี่ยนผ่านทางระบาดวิทยา (Epidemiological transition) จากโรคติดต่อ (Communicable Disease) สู่โรคไม่ติดต่อ (Non-Communicable Disease) (ศุภวรรณมโนสุนทร. 2555) จากรายงานสถิติสาธารณสุขปี พ.ศ.2545–2555 แสดงข้อมูลให้รู้ว่าอัตราผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลด้วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่สำคัญมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกโรคอย่างต่อเนื่อง โดยโรคความดันโลหิตสูงมีจำนวนผู้ป่วยสูงที่สุด 1,009,385 ราย ซึ่งถือเป็นอัตราเพิ่มขึ้นกว่า 5 เท่า และเสียชีวิตจำนวน 3,684 ราย (สำนักโรคไม่ติดต่อกรมควบคุมโรค. 2556) ข้อมูลจากการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกายครั้งที่ 4 พบว่าในกลุ่มของผู้ป่วยที่ได้รับการรักษามีเพียง 1 ใน 4 เท่านั้นที่สามารถควบคุมความดันโลหิตได้ (สำนักงานสำรวจสุขภาพประชาชนไทย. 2553) และจากรายงานผลการคัดกรองโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง ปีงบประมาณ 2556 พบผู้ป่วยด้วยภาวะความดันโลหิตสูงวิกฤต (Hypertension Crisis) คือ การมีระดับความดันโลหิตสูงกว่า 180/110 มิลลิเมตรปรอท จำนวน 62,690 ราย โดยความดันโลหิตสูงวิกฤตจะแบ่งเป็น 2 ชนิด หนึ่งในนั้นคือความดันโลหิตสูงเร่งด่วน (Hypertensive Urgency) ซึ่งเป็นภาวะที่มีระดับความดันโลหิตสูงแต่ยังไม่พบผลเสียต่ออวัยวะสำคัญ เช่น สมอง หัวใจ ไต และตา ภาวะนี้ต้องเร่งทำการรักษาเพื่อป้องกันไม่ให้ความดันโลหิตไปทำลายอวัยวะได้ (ทวีศักดิ์ โภควิทยนิชกุล. 2553; ประเชษฐ เรื่องกฤษฎาจนเศรษฐ์. 2554; พีระ บุรณกิจเจริญ. 2553 อ้างถึงใน สุภาพ อิมอ้วน. 2557)

ความดันโลหิตสูงเป็นหนึ่งในโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่เป็นปัญหาสุขภาพสำคัญและมีความรุนแรงเพิ่มขึ้น ซึ่งปัจจัยเสี่ยงสำคัญที่ทำให้เกิดความดันโลหิตสูง คือ พฤติกรรมและการใช้ชีวิต โดยเฉพาะพฤติกรรมบริโภค เนื่องจากเป็นโรคเรื้อรังอันดับหนึ่งในรอบ 5 ปี (2549-2553) ที่เกิดจากการบริโภคอาหารไม่เหมาะสม หลักฐานวิชาการในปัจจุบันยืนยันว่าการบริโภคโซเดียมมากเกินไปความต้องการมีความสัมพันธ์ต่อการเกิดโรคความดันโลหิตสูงอย่างมีนัยสำคัญ (ธิดารัตน์ อภิญญา. 2556) กล่าวคือ ในอาหารเกือบทุกชนิดจะมีโซเดียมเป็นองค์ประกอบ โดยปริมาณมากหรือน้อยแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดอาหารและการปรุงแต่ง ปกติร่างกายจะได้รับโซเดียมผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางการบริโภคเป็นหลัก ซึ่งคนไทยได้รับโซเดียมจากการเติมเครื่องปรุงระหว่างประกอบอาหารมากที่สุดถึงร้อยละ 71 (วันทนีย์ เกรียงสินยศ. 2555; ธิดารัตน์ อภิญญา. 2556) จึงได้มีข้อเสนอแนะทางการบริโภคอาหารเพื่อให้มีสุขภาพดี (Thai Food Based Dietary Guidelines) ในการบริโภคโซเดียมแต่น้อยเท่าที่จำเป็น แต่จากการสำรวจพบว่าคนไทยบริโภคโซเดียมสูงเกินกว่าปริมาณแนะนำถึง 2 เท่า คิดเป็นโซเดียม 4,320 มิลลิกรัม หรือเปรียบเทียบกับเกลือ 10.8 กรัมต่อวัน (กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2552)

สมาคมความดันโลหิตสูงแห่งประเทศไทยกำหนดแนวทางในเวชปฏิบัติทั่วไป พ.ศ. 2555 โดยให้ความสำคัญกับการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมควบคู่กับการรักษาเพื่อควบคุมระดับความดันโลหิตซึ่งการลดการบริโภคเกลือหรือโซเดียม (Reducing Salt Intake) เป็นหนึ่งในวิธีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการรักษาโรค (สมจิตร หนูเจริญกุล และอรสา พันธุ์ภักดี. 2542) กล่าวคือผู้ป่วยไม่ควรบริโภคเกลือเกิน 6 กรัมต่อวัน หรือเทียบเท่า 1 ช้อนชาเศษ คิดเป็นปริมาณโซเดียม 2,400 มิลลิกรัม (วันทนีย์ เกรียงสินยศ. 2555; ชุษณา เมฆโหระ และเนตรนภิส วัฒนสุชาติ. 2557) โดยวิธีการนี้จะช่วยลดความดันโลหิตค่าบนหรือความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวได้ประมาณ 2-8 มิลลิเมตรปรอท และลดการใช้ยาลดความดันโลหิตลงได้ (รุ่งระวี นาวิเจริญ. 2552; สมาคมความดันโลหิตสูงแห่งประเทศไทย. 2555) การใช้ยาลดความดันโลหิตเป็นเพียงการชะลออาการไม่ให้เกิดภาวะแทรกซ้อน แต่ไม่สามารถรักษาโรคให้หายขาด ดังนั้นจึงควรแก้ไขที่ต้นเหตุโดยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมซึ่งผู้ป่วยควรปฏิบัติควบคู่กัน

โรงพยาบาลศรีนครินทร์ถือเป็นศูนย์กลางทางการแพทย์และสาธารณสุขในจังหวัดขอนแก่น เป็นโรงพยาบาลขนาดใหญ่และมีคุณภาพของภาครัฐ ทำให้มีผู้ใช้บริการทางการแพทย์จากทั้งภายในและต่างประเทศเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งมีศูนย์บริการทางการแพทย์ชั้นเลิศ (Excellent Center) เพื่อให้บริการผู้ป่วยในระดับตติยภูมิ คือ การบริการด้วยเทคโนโลยีทางการแพทย์ขั้นสูงที่มีบุคลากรสาขาเฉพาะทางและอยู่ภายใต้สังกัดมหาวิทยาลัย (สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดขอนแก่น. 2557) สำหรับสถิติของโรงพยาบาลศรีนครินทร์ ปี พ.ศ.2551-2553 พบสถานการณ์ของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงไม่แตกต่างจากแนวโน้มระดับประเทศ กล่าวคือผู้ป่วยมีจำนวนทั้งสิ้น 3,705 3,512 และ 3,998 ราย ตามลำดับ และจากการเก็บข้อมูลของแผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉินโรงพยาบาลศรีนครินทร์ พบว่ามีผู้ป่วยมาพบแพทย์ด้วยภาวะความดันโลหิตสูงขั้นวิกฤติไม่ต่ำกว่า 30 รายต่อเดือน เฉลี่ย 360 รายต่อปี (งานเวชระเบียนและสถิติโรงพยาบาลศรีนครินทร์. 2554) ซึ่งในการมาติดตามนัดแต่ละครั้งจะพบผู้ป่วยรายใหม่เฉลี่ย 2-4 รายต่อสัปดาห์ จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงวิกฤตก็มีแนวโน้มสูงขึ้นเช่นเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต โรงพยาบาลศรีนครินทร์ เป็นคลินิกแห่งเดียวในประเทศไทยที่มีการดำเนินงานเพื่อผู้ป่วยภาวะวิกฤตโดยเฉพาะ เพื่อให้สามารถควบคุมความดันโลหิตได้ตามเป้าหมาย คือ การรักษาระดับความดันโลหิตไม่เกิน 140/90 มิลลิเมตรปรอท มุ่งเน้นการรักษาด้วยยาร่วมกับให้ความรู้ในการดูแลสุขภาพ และกระตุ้นให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อรับมือกับโรคได้อย่างถูกต้อง (วัชรา น้อยชมพู. 2557) การดำเนินงานที่ผ่านมาพบว่ายังมีผู้ป่วยที่ไม่สามารถควบคุมความดันโลหิตได้ตามเป้าหมายประมาณร้อยละ 70 และปัจจุบันผู้ป่วยที่คลินิกสามารถหยุดยาควบคุมความดันโลหิตได้เพียง 15 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 5.26 จากผู้ป่วย 285 ราย สาเหตุหนึ่งเป็นเพราะการปรับพฤติกรรมทำได้ไม่ดีเท่าที่ควร โดยเฉพาะเรื่องการรับประทานอาหารเช้าหรือโซเดียมสูง กล่าวคือ จากการศึกษาเปรียบเทียบปัจจัยความแตกต่างระหว่างกลุ่มผู้ป่วยในคลินิกที่ควบคุมความดันโลหิตได้กับกลุ่มที่ควบคุมความดันโลหิตไม่ได้ พบว่ากลุ่มที่ควบคุมความดันโลหิตไม่ได้ตามเป้าหมายไม่ควบคุมอาหารเช้าถึงร้อยละ 70.5 (สุภาพ อิมอ้วน. 2557) ซึ่งเป็นปัญหาที่พบมากที่สุด เป็นเรื่องที่แพทย์และพยาบาลต้องคอยให้คำแนะนำแก่ผู้ป่วยแต่ละราย ด้วยวิธีการสาธิตการคำนวณปริมาณเกลือในเครื่องปรุงรสแต่ละชนิดผ่านตารางเทียบ โดยผู้ป่วยต้องจำกัดปริมาณเกลือตั้งแต่ตื่นนอนจนเข้านอนไม่เกิน 6 กรัม หรือเท่ากับโซเดียม 2,400 มิลลิกรัมต่อวัน (วันชัย ปานพิมพ์. 2557) เกณฑ์ที่แนะนำในตารางเทียบจะระบุปริมาณเครื่องปรุงแต่ละชนิดที่ 1 ช้อนชา หรือเท่ากับ 5 มิลลิกรัม และจากที่ผู้วิจัยคำนวณเทียบกับช้อนชามาตรฐานจะเท่ากับ 5.25 กรัม ซึ่งจะนำมาเป็นตัวชี้วัดปริมาณมาตรฐานในงานวิจัยนี้

ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่เพื่อสัมภาษณ์ข้อมูลเบื้องต้นจากผู้ป่วย ณ คลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต เมื่อวันที่ 20 มกราคม 3 กุมภาพันธ์ และ 10 กุมภาพันธ์ 2558 ตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 30 ราย เกี่ยวกับบริโภคนิสัย พฤติกรรมการดูแลตนเอง การบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม และการควบคุมปริมาณการบริโภค พบว่ามีผู้ป่วยถึง 19 ราย ที่ชอบรับประทานอาหารรสเค็มและรสจัด เมื่อได้รับความรู้จากคลินิกผู้ป่วยจะพยายามปรับพฤติกรรมโดยการควบคุมปริมาณการปรุงรสหรือลดปริมาณอาหารที่ให้โซเดียมสูงลง แต่ส่วนใหญ่ยังปฏิบัติได้ไม่สม่ำเสมอ จากการลงพื้นที่ ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้แยกประเด็นในงานวิจัยนี้ออกเป็น 2 เรื่อง ได้แก่

## 1. การควบคุมปริมาณโซเดียมได้ตามมาตรฐานกำหนด คือ

1.1 ผู้ป่วยจะปฏิบัติตัวเพื่อการควบคุมโซเดียมได้ไม่สม่ำเสมอ เพราะนิสัยความอยาก และความเคยชินในการกะปริมาณเครื่องปรุงในรูปแบบที่ไม่มีมาตรฐานใดวัด แม้ส่วนใหญ่จะพยายามปรุงรสและประกอบอาหารรับประทานเองในครัวเรือน เพราะต้องดูแลเรื่องโซเดียมในอาหาร แต่ด้วยชีวิตประจำวันที่เร่งรีบจึงไม่มีเวลาพิถีพิถัน ไม่สะดวกในการคอยควบคุมทั้งด้วยตนเอง และไม่สามารถกำหนดปริมาณโซเดียมหรือเลือกอาหารเวลาไปรับประทานข้างนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ Chung et al. (2006) Kollipara et al. (2008) และจอม สุวรรณโณและคณะ (2551) กล่าวถึงความสม่ำเสมอในการมีพฤติกรรมจำกัดเกลือโซเดียมในผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลวนั้นเป็นประโยชน์และช่วยควบคุมอาการของโรค แต่ในทางปฏิบัติทำได้ยากเนื่องจากรสชาติที่ไม่อร่อย เสียเวลาในการจัดเตรียม มีความลำบากในการประกอบอาหาร ต้องรับประทานอาหารร่วมกับครอบครัว และไม่ทราบวิธีการปฏิบัติ

1.2 ผู้ป่วยมีการใช้ช้อนหรือภาชนะต่าง ๆ ที่มีในครัวเรือนช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมในรูปแบบของแต่ละบุคคลเนื่องจากไม่มีตัวเลือกอย่างอื่น ซึ่งแตกต่างกันทั้งประเภท ขนาด โครงสร้าง และสัดส่วนปริมาณ ทำให้ขาดมาตรฐานและความถูกต้องในการควบคุม อีกทั้งยังไม่ตอบสนองของความต้องการและรองรับพฤติกรรมการใช้งานของผู้ป่วยได้เท่าที่ควร

1.3 ความหลากหลายของกายภาพเครื่องปรุงรสโซเดียม เพราะผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงรสอาหารไทยเมื่อพิจารณาตามลักษณะทางกายภาพจะแบ่งได้ 3 รูปแบบ คือ เครื่องปรุงรสในรูปผง ในรูปชิ้นเหนียวหนืด และในรูปของเหลว (สมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหารแห่งประเทศไทย, 2546) ซึ่งเป็นลักษณะที่ใช้การกะปริมาณและควบคุมได้ลำบากหากเทลงบนอาหารโดยตรง และขนาดรูท (Orifice) หรือปากภาชนะของผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงรสในห้องตลาดสำหรับจ่ายเครื่องปรุงรสลักษณะกายภาพต่าง ๆ นั้นยังไม่เอื้อต่อการช่วยควบคุมปริมาณที่เป็นมาตรฐาน ทำให้ไม่ทราบปริมาณการบริโภคที่แน่นอน

1.4 ความยากต่อการทำความเข้าใจ เพราะการรับรู้ข้อมูลและปริมาณที่เหมาะสมสำหรับการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมผ่านเอกสาร การบอกกล่าวให้คำแนะนำ หรือการสาธิตวิธีอาจจะไม่เพียงพอ เนื่องจากเครื่องปรุงรสมีหลากหลายประเภท ลักษณะกายภาพ และรายละเอียดของปริมาณเกลือหรือโซเดียมต่าง ๆ ที่ผู้ป่วยควรจดจำและคำนึงถึงมีความซับซ้อน ซึ่งส่งผลต่อการควบคุมและการปฏิบัติตามได้ลำบาก

1.5 ผู้ป่วยในคลินิกนี้ส่วนใหญ่เป็นวัยผู้ใหญ่ที่มีการใช้อวัยวะร่างกายช่วยในการกำหนดปริมาณโซเดียม คือ ใช้ลิ้นในการชิมรส ใช้น้ำหนักมือและสายตาในการช่วยประมาณ และสังเกตดูสีของอาหาร หรือการใช้จุกตมกลืน ซึ่งมีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคลโดยเฉพาะลิ้น เพราะแต่ละคนรับรสได้ไม่เท่ากัน (Threshold) มีความแตกต่างด้านความชอบและความพึงพอใจในระดับรสชาติ (ไพโรจน์ วิริยจารี, 2545; ปราณี อานเป็รื่อง, 2551) ลิ้นมีการปรับตัวและต่อมรับรสจำนวนหนึ่งจะเริ่มเสื่อมเมื่ออายุมากขึ้นส่งผลให้การรับรสด้อยลง (ทวิศักดิ์ บุรณวุฒิจิ, 2549) และเครื่องปรุงรสบางอย่างยังพบโซเดียมแฝงอยู่ในรูปสารประกอบอื่น เช่น โมโนโซเดียมกลูตาเมตหรือผงชูรส (ธิดารัตน์ อภิญา, 2556) ซึ่งชิมแล้วไม่รู้รส ตมกลืน หรือสังเกตดูสีไม่ได้ จากการใช้ลิ้นไม่ได้ช่วยกำหนดและถูกควบคุมภายใต้การรับรู้จากอวัยวะต่าง ๆ ของแต่ละบุคคล จึงเสี่ยงต่อการได้รับโซเดียมเกินปริมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ความสอดคล้องกับพฤติกรรม คือ

จากปัญหาที่ได้กล่าวมาจะเห็นว่าการที่ผู้ป่วยไม่สามารถควบคุมความเค็มหรือปริมาณโซเดียมตามที่แพทย์และพยาบาลแนะนำได้นั้น เกิดจากหลายสาเหตุทั้งที่โดยตั้งใจและไม่ตั้งใจ โดยเฉพาะเรื่องของพฤติกรรมและความเคยชิน เพราะข้อมูลจากการศึกษานำร่องแสดงให้เห็นถึงความเคยชินของผู้ป่วยกับวิธีการเดิมในการควบคุมการบริโภคโซเดียม เช่น “เคยยังงี้ก็จะอย่างนั้นแหละ เพราะไม่ได้พิถีพิถันมากำหนดขนาดนั้น” “ใช้ความรู้สึกตัวเองอาจจะสะดวกกว่าเพราะเสียเวลา” “ช้อนตวงไม่ค่อยสะดวก จะลดปริมาณเองโดยไม่ต้องตวง” “น้ำปลาไม่ต้องตวงใช้จากขวด ใช้มือเลย” “ช้อนก็สะดวกอยู่แล้ว ไม่เคยใช้อุปกรณ์พวกนี้” เป็นต้น ซึ่งความคุ้นเคยกับผลิตภัณฑ์เดิมและความรู้สึกว่าการใช้จะเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการปฏิเสธผลิตภัณฑ์ใหม่ได้ (ปริญา ลักษิตานนท์, 2544) อธิบายได้ว่าหากออกแบบอุปกรณ์ที่มีรูปแบบหรือขั้นตอนการใช้งานที่แตกต่างไปจากเดิมมากจะทำให้ผู้ใช้ไม่ยอมใช้เนื่องจากมีความคุ้นเคยกับวิธีการเดิม ในกรณีนี้คือการกะปริมาณเครื่องปรุงรสตามความเคยชิน และจากการศึกษาผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงโดยพิจารณาวิธีการใช้งานของแต่ละผลิตภัณฑ์ พบว่าส่วนใหญ่ผู้ใช้ต้องเปลี่ยนรูปแบบวิธีใช้หรือเป็นการเพิ่มขั้นตอนการใช้ในทุกผลิตภัณฑ์ ส่วนผลิตภัณฑ์ที่เข้ากับพฤติกรรมการใช้แบบเดิมกลับไม่ช่วยควบคุมปริมาณให้ได้ตามมาตรฐาน โดยแบ่งกลุ่มได้ดังนี้

2.1 ผลิตภัณฑ์ที่เปลี่ยนพฤติกรรมการใช้ เป็นการออกแบบที่ช่วยกำหนดและควบคุมปริมาณตามมาตรฐานที่แนะนำอย่างเหมาะสม ซึ่งมีทั้งสำหรับเฉพาะกายภาพ เช่น ชุดเครื่องปรุงอาหารสำหรับผู้มีความบกพร่องทางด้านจักษุประสาท โดย ปรัชญา กล้านาค (2553) ใช้วิธีการทำให้เครื่องปรุงกายภาพของเหลวออกมาจากภาชนะที่ออกแบบได้ครั้งละ 1 ช้อนชา ด้วยระบบการตวงที่ถูกซ่อนไว้ภายใน และ Polygons Measuring Spoon โดย Agarwal (2014) ใช้วิธีการพับแผ่นลักษณะแบนราบให้เป็นช้อนรูปหลายเหลี่ยมเพื่อกำหนดความจุเครื่องปรุงกายภาพผง และสำหรับหลายกายภาพ คือ ทั้งลักษณะผงและของเหลว เช่น Smart Measure โดย Jimenez (2012) ใช้วิธีการเลื่อนช้อนที่เป็นคู่ผ่านกันเพื่อให้ได้ระดับบรรจุที่ถูกต้องตามมาตรวัดหรือถ้วยตวง OXO รุ่น Goodgrip โดย Farber และ Smart Design (n.d.) ใช้วิธีการเทสิ่งที่ต้องการตวงวัดลงในอุปกรณ์ โดยจะมีแถบปริมาตรแนวเฉียงเพื่อให้สามารถอ่านตัวเลขได้อย่างสะดวก ซึ่งข้อจำกัดของผลิตภัณฑ์เหล่านี้ คือ การที่ต้องปรับเปลี่ยนลักษณะการใช้งานไปจากเดิม เพราะคนมักจะใช้ผลิตภัณฑ์ปรุงรสผ่านบรรจุภัณฑ์โดยตรงโดยไม่มีมาตรวัด การมีอุปกรณ์หรือภาชนะพิเศษแยกออกมาทำให้เพิ่มขั้นตอนการใช้ ลักษณะอุปกรณ์และวัตถุประสงค์การใช้งานที่ค่อนข้างเฉพาะอาจจะไม่เหมาะนำมาประยุกต์ใช้ในแง่การควบคุมปริมาณโซเดียม บางผลิตภัณฑ์ประกอบด้วยอุปกรณ์หลายชิ้นจึงยังไม่สะดวกในการใช้งาน และบริบทการใช้งาน วิธีการบริโภคที่

แตกต่างกันกับประเทศไทย ทั้งรูปแบบ วิธีการ ลักษณะการใช้ ปริมาณสัดส่วนมาตรฐานที่นิยมใช้ รวมถึงหน่วยวัด เป็นต้น

2.2 ผลิตรภัณฑ์ที่มีพฤติกรรมการใช้แบบเดิม เป็นการออกแบบที่คำนึงถึงความสอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งานที่เป็นอยู่ทั้งในแง่การรับรู้และวิธีการใช้ เช่น ภาชนะเซรามิกส์ Sogum huchuhuchu โดย Lee (2013) เป็นภาชนะเครื่องปรุงรูปร่างคล้ายช้อน ใช้งานโดยการเขย่าเหมือนการใช้จากบรรจุภัณฑ์เครื่องปรุงโดยตรง และสามารถเห็นสัดส่วนปริมาณเครื่องปรุงที่ปลายช้อนก่อนจะเติมลงในอาหารได้ และ Squeezit โดย Tadmor (2007) ใช้งานโดยการบีบที่ปลายอุปกรณ์เหมือนการบีบปลายนิ้วเพื่อการโปรยเกลือและช่วยควบคุมปริมาณการใช้ ผู้ใช้จะรู้สึกถึงเกลือในมือและเป็นการเพิ่มสัมผัสอาหาร แต่ข้อจำกัดของผลิตภัณฑ์เหล่านี้ คือ ลักษณะการใช้ที่ค่อนข้างเฉพาะ จำกัดกายภาพ และปริมาณเครื่องปรุงรสที่ถูกจ่ายออกมาในแต่ละครั้งจะขึ้นอยู่กับการใช้น้ำหนักมือและความรู้สึกของแต่ละบุคคลมากกว่าจะเป็นการกำหนดปริมาณให้ได้ตามมาตรฐาน

จากที่ได้กล่าวมาในข้างต้น ผู้วิจัยเห็นถึงความสำคัญของการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม โดยใช้แนวคิดพื้นฐานทางฟิสิกส์ในการออกแบบเพื่อควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมให้ได้ตามมาตรฐาน และปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการปฏิเสธผลิตภัณฑ์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างคนกับเครื่องจักร และหลักการยศาสตร์เพื่อการออกแบบให้มีความสอดคล้องกับพฤติกรรมเดิม เนื่องจากผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงวิกฤตเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงและการควบคุมอาหารเค็มหรือโซเดียมยังทำได้ไม่ดีเท่าที่ควร ส่งผลให้การรักษายังไม่เป็นไปตามเป้าหมายและเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนจากความดันโลหิตได้ การส่งเสริมให้ผู้ป่วยลดหรือควบคุมปริมาณการบริโภคโซเดียมได้อย่างถูกต้องจึงถือเป็นประเด็นสำคัญ อีกทั้งผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงยังมีช่องว่างที่ไม่สามารถตอบสนองของพฤติกรรมและความต้องการของผู้ป่วย ผู้วิจัยคาดหวังในเบื้องต้นว่าอุปกรณ์นี้จะสามารถเป็นเกณฑ์มาตรฐานในการกำหนดและควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมในหน่วยบริโภคที่เหมาะสม รองรับตามกายภาพที่มีความหลากหลายด้วยรูปแบบที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจและการใช้งานที่สอดคล้องกับลักษณะพฤติกรรมเดิมของผู้ป่วย ส่งผลต่อไปจนถึงการลดหรือควบคุมระดับความดันโลหิตของผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤตให้อยู่ในระดับเป้าหมายตามที่ทางการแพทย์กำหนดไว้ต่อไป

## 1.2 คำถามการวิจัย

1.2.1 อุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมสำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤตมีรูปแบบอย่างไร

1.2.2 อุปกรณ์ที่ออกแบบจะสามารถช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมของผู้ป่วยได้หรือไม่ อย่างไร

1.2.3 ผู้ป่วยมีความคิดเห็นอย่างไรต่ออุปกรณ์ที่ออกแบบ

## 1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.3.1 เพื่อออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมสำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต

1.3.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม

1.3.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ป่วยที่มีต่ออุปกรณ์ที่ออกแบบ

## 1.4 สมมุติฐานของการวิจัย

อุปกรณ์ที่ออกแบบช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมแต่ละลักษณะกายภาพได้ตามมาตรฐานกำหนดที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 อย่างสอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้ป่วย

สมมุติฐานทางสถิติสำหรับการทดสอบแบบมีทิศทางเป็นดังนี้

$$H_0 : P > 1 \text{ ช้อนชา หรือ } 5.25 \text{ g. หรือ } 5 \text{ ml.}$$

$$H_1 : P \leq 1 \text{ ช้อนชา หรือ } 5.25 \text{ g. หรือ } 5 \text{ ml.}$$

เมื่อ P คือ ปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมแต่ละลักษณะกายภาพ ได้แก่ กายภาพผงและกายภาพของเหลว ที่จ่ายออกมาจากอุปกรณ์ที่ออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

### 1.5.1 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบอุปกรณ์ให้สามารถควบคุมปริมาณเครื่องปรงรชโซเดียมได้ตามมาตรฐานกำหนดอย่างสอดคล้องกับพฤติกรรม คือ 1) เครื่องปรงรชโซเดียม ได้แก่ ลักษณะกายภาพ ธรรมชาติของสสาร และปริมาณการบริโภคที่เหมาะสม 2) กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วย ได้แก่ การกระทำเพื่อใช้และวิธีการควบคุมปริมาณเครื่องปรงรชโซเดียม ปริมาณการบริโภคเครื่องปรงรชโซเดียม ความเข้าใจในปริมาณและข้อมูลค่าโซเดียม และ 3) ภาวะในครัวเรือนทั้งเพื่อการบรรจุ การนำจ่าย และการช่วยกำหนดปริมาณเครื่องปรงรชโซเดียม

ตัวแปรตาม คือ รูปแบบอุปกรณ์ ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ในการควบคุมปริมาณเครื่องปรงรชโซเดียมได้ตามมาตรฐานกำหนด และความคิดเห็นของผู้ป่วยที่มีต่ออุปกรณ์

ตัวแปรแทรกซ้อน คือ ภาวะแทรกซ้อนของผู้ป่วยระหว่างการวิจัย การรับรู้การใช้งานของอุปกรณ์ การเปลี่ยนแปลงลักษณะกายภาพเครื่องปรงรชโซเดียมที่ใช้ทดสอบ

### 1.5.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นโรคความดันโลหิตสูงภาวะวิกฤต ซึ่งมีระดับความดันโลหิตสูงกว่าหรือเท่ากับ 180/110 มิลลิเมตรปรอท โดยเข้ารับการรักษาที่คลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยของคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต อายุระหว่าง 40-60 ปี โดยการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เป็นการเลือกโดยสมัครใจ เข้าร่วมการวิจัย ผู้ป่วยมีความพร้อมและให้ความร่วมมือจำนวน 30 คน ซึ่งจะเป็นการศึกษาพฤติกรรมทั้งก่อนและหลังการใช้อุปกรณ์ที่ออกแบบ เพื่อเปรียบเทียบวัดผลในกลุ่มเดียวกันสำหรับการทดสอบสมมติฐานการวิจัย

### 1.5.3 พื้นที่ในการวิจัย

1.5.3.1 คลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต แผนกการพยาบาลอุบัติเหตุฉุกเฉิน  
โรงพยาบาลศรีนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

1.5.3.2 สถานที่ประกอบอาหารของผู้ป่วยแต่ละบุคคลที่ถูกเลือกให้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 1.5.4 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยประยุกต์ (Applied Research)

#### 1.5.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1.5.5.1 แบบสังเกตและสัมภาษณ์พฤติกรรมผู้ป่วยก่อนและหลังการออกแบบอุปกรณ์

1.5.5.2 แบบบันทึกผลการทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมอย่างเป็นมาตรฐาน

1.5.5.3 แบบประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

#### 1.5.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การเก็บข้อมูลเชิงปริมาณจะใช้สถิติเชิงพรรณนา คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับการวิเคราะห์และพรรณนาถึงข้อมูลทั่วไป และใช้การทดสอบทวินาม (Binomial Test) เพื่อการทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมอย่างเป็นมาตรฐาน คำนวณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

### 1.6 ขั้นตอนของการวิจัย

1.6.1 รวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาปัญหาด้านการควบคุมปริมาณโซเดียมได้ตามมาตรฐานกำหนด และความสอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งานเครื่องปรุงรส

1.6.2 เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต สัมภาษณ์ พฤติกรรมและความต้องการอุปกรณ์จากกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยความดันโลหิตสูง ของคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต ด้วยแบบสังเกตและสัมภาษณ์พฤติกรรมผู้ป่วยก่อนการออกแบบอุปกรณ์

1.6.3 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสังเกตและสัมภาษณ์ ข้อ 1.6.2 ประกอบกับข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ นำมาสู่การออกแบบร่างผลงาน

1.6.4 ร่างแบบผลงานแล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญแต่ละด้านที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ ได้แก่ ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์และด้านกลไกการทำงาน เพื่อนำคำแนะนำไปปรับปรุงแก้ไขงานให้เหมาะสม จากนั้นนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง และทำการคัดเลือกเพื่อออกแบบแบบจำลอง (Mock-up)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.5 ทดลองใช้ (Try Out) แบบจำลองกับบุคคลคล้ายกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยความดันโลหิตสูง 3 คน ทดลองเก็บข้อมูลด้วยแบบสังเกตและสัมภาษณ์พฤติกรรมผู้ป่วยหลังการออกแบบอุปกรณ์

1.6.6 วิเคราะห์ผลการทดลองใช้เพื่อการพัฒนาแบบ จากนั้นคัดเลือกแบบแล้วปรับปรุงเป็นต้นแบบผลงาน (Prototype)

1.6.7 ทดสอบวัดผลการควบคุมปริมาณของต้นแบบผลงานที่คัดเลือกเป็นแบบจริง เก็บข้อมูลด้วยแบบบันทึกผลการทดสอบการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมอย่างเป็นทางการ

1.6.8 ประเมินประสิทธิภาพต้นแบบผลงานที่ผ่านการทดสอบการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมอย่างเป็นทางการแล้ว โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านกลไกการทำงาน และด้านการตรวจวัด เก็บข้อมูลด้วยแบบประเมินประสิทธิภาพอย่างมีโครงสร้าง (Structured Form) ทำการวิเคราะห์และสรุป

1.6.9 ใช้งานจริงกับกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยของคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤตกลุ่มเดิมจากข้อ 1.6.2 โดยให้ทดลองใช้ต้นแบบผลงานที่ผ่านการทดสอบการควบคุมปริมาณและประเมินประสิทธิภาพ เก็บข้อมูลด้วยแบบสังเกตและสัมภาษณ์พฤติกรรมผู้ป่วยหลังการออกแบบอุปกรณ์ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่อยู่ในชุดเดียวกันกับข้อ 1.6.2

1.6.10 วิเคราะห์ สรุป และอภิปรายผล

## 1.7 ประโยชน์ที่จะได้รับ

1.7.1 อุปกรณ์ที่ออกแบบสามารถช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมได้ตามมาตรฐานกำหนด และมีความสอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้ป่วยความดันโลหิตสูง

1.7.2 อุปกรณ์ช่วยในการควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมและส่งผลให้ค่าความดันโลหิตของผู้ป่วยลดลง ทำให้การวางแผนการรักษาของแพทย์และพยาบาลในคลินิกเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.7.3 องค์ความรู้ด้านการออกแบบจากรูปแบบและกลไกของอุปกรณ์ สามารถประยุกต์ใช้ในการควบคุมปริมาณการใช้งานหรือการบริโภคประเภทอื่นในบริบทที่แตกต่างออกไป เช่น สำหรับประชาชนทั่วไป บุคคลรักสุขภาพ ผู้ประกอบการร้านอาหาร หรือผู้ป่วยโรคอื่น เป็นต้น

## 1.8 นิยามศัพท์เฉพาะในการวิจัย

1.8.1 อุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม หมายถึง สิ่งที่ออกแบบสำหรับการช่วยจำกัดปริมาณโซเดียมที่ได้จากเครื่องปรุงรสในระหว่างการประกอบอาหาร ทำให้ได้รับโซเดียมในปริมาณที่เป็นมาตรฐานตามที่แพทย์กำหนดมากยิ่งขึ้น โดยแบ่งเป็นอุปกรณ์สำหรับกายภาพเครื่องปรุงรสโซเดียม 2 ประเภท คือ ผงและซองเหลว

1.8.2 กายภาพเครื่องปรุงรสโซเดียม หมายถึง ลักษณะของสสารที่ต่างกันโดยผลิตภัณฑ์ปรุงแต่งรสอาหารที่นิยมบริโภคของผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต คือ 1) เครื่องปรุงรสรูปผง ได้แก่ เกลือ ผงชูรส ผงปรุงรส และ 2) เครื่องปรุงรสรูปซองเหลว ได้แก่ น้ำปลา ซอสปรุงรส และซีอิ๊วขาว

1.8.3 ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ หมายถึง ความสามารถในการช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมแต่ละกายภาพทั้งแบบผงและซองเหลวที่เติมลงในอาหารไม่ให้เกินข้อจำกัดได้ตามมาตรฐานกำหนด 1 ช้อนชา หรือ 5 มิลลิกรัม หรือ 5.25 กรัม และสอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งานรูปแบบเดิม ที่คงวิธีการใช้งานหลักของเครื่องปรุงนั้นเอาไว้ จึงทำให้สามารถเรียนรู้การใช้งานและปฏิบัติตามได้ง่าย

1.8.4 พฤติกรรมการใช้งานรูปแบบเดิม หมายถึง การกระทำที่ปฏิบัติจนเคยชินเป็นนิสัยในการนำพาเครื่องปรุงรสออกมาใช้ระหว่างการประกอบอาหารของผู้ป่วย ซึ่งได้แก่ วิธีการตักเครื่องปรุงรสรูปผง และวิธีการใช้เครื่องปรุงรสรูปซองเหลวผ่านภาชนะบรรจุโดยตรง

## 1.9 กรอบแนวคิดในการวิจัย



ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมสำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต โรงพยาบาลศรีนครินทร์ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

### 2.1 เครื่องปรุงรสโซเดียม

#### 2.1.1 ความหมายและความสำคัญของโซเดียม

โซเดียม (Sodium) เป็นเกลือแร่ที่มีความสำคัญ มีหน้าที่ในการรักษาสมดุลของของเหลวในร่างกาย ควบคุมความดันออสโมติก ช่วยให้ระบบไหลเวียนของของเหลวภายในร่างกาย ปริมาตรและความดันของเลือดเป็นปกติ (วันทนีย์ เกรียงสินยศ. 2555; นิธิยา รัตนานพนธ์ และวิบูลย์ รัตนานพนธ์. 2556) ความเค็มของอาหารมาจากสารประกอบโซเดียมคลอไรด์ (sodium chloride) หรือเกลือแกงที่นำมาใช้ในการถนอมหรือปรุงแต่งอาหาร โซเดียมที่ทำให้อาหารมีรสเค็มนั้นเป็นแร่ธาตุและอิเล็กโทรไลต์ที่มีความจำเป็นกับร่างกาย ประกอบด้วยโซเดียมไอออน ( $\text{Na}^+$ ) ร้อยละ 40 และคลอไรด์ไอออน ( $\text{Cl}^-$ ) ร้อยละ 60 โดยน้ำหนัก ซึ่งแร่ธาตุทั้ง 2 ชนิดเป็นแร่ธาตุที่มีความสำคัญต่อระบบการทำงานของร่างกาย โดยเฉพาะโซเดียมไอออน (ธิดารัตน์ อภิญา. 2556) การดูดซึมโซเดียม คือ ปกติร่างกายได้รับโซเดียมผ่านการบริโภคอาหารเป็นหลัก ปริมาณที่ได้รับขึ้นอยู่กับชนิดของอาหารและนิสัยการบริโภคของแต่ละบุคคล ในอาหารส่วนใหญ่จะมีปริมาณโซเดียมเพียงพอแก่ความต้องการของร่างกาย โซเดียมจะถูกควบคุมให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสมด้วยไต โดยถูกขับออกจากร่างกาย 3 ทาง คือ เหงื่อ ปัสสาวะ และอุจจาระ ปกติแล้วจะไม่ค่อยพบการขาดโซเดียมยกเว้นเมื่อมีอาการท้องเดินหรืออาเจียน ถ้าหากขาดโซเดียมร่างกายจะถูกกระตุ้นให้รู้สึกกระหายน้ำ (นิธิยา รัตนานพนธ์ และวิบูลย์ รัตนานพนธ์. 2556) โซเดียมเป็นแร่ธาตุที่มีความจำเป็นต่อร่างกาย แต่การได้รับโซเดียมในปริมาณที่มากเกินไปเกินความต้องการเป็นระยะเวลานานจะส่งผลเสียต่อสุขภาพและก่อให้เกิดโรคเรื้อรังอย่างโรคความดันโลหิตสูง ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดโรคหรือภาวะแทรกซ้อนที่ร้ายแรงต่อชีวิตได้ (ชูชนา เมฆโหรา และเนตรนภิส วัฒนสุชาติ. 2557) โดยจะกล่าวต่อไปในหัวข้อที่ 2.2 ผลของโซเดียมต่อภาวะวิกฤตโรคความดันโลหิตสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1.2 โซเดียมในเครื่องปรุงรส

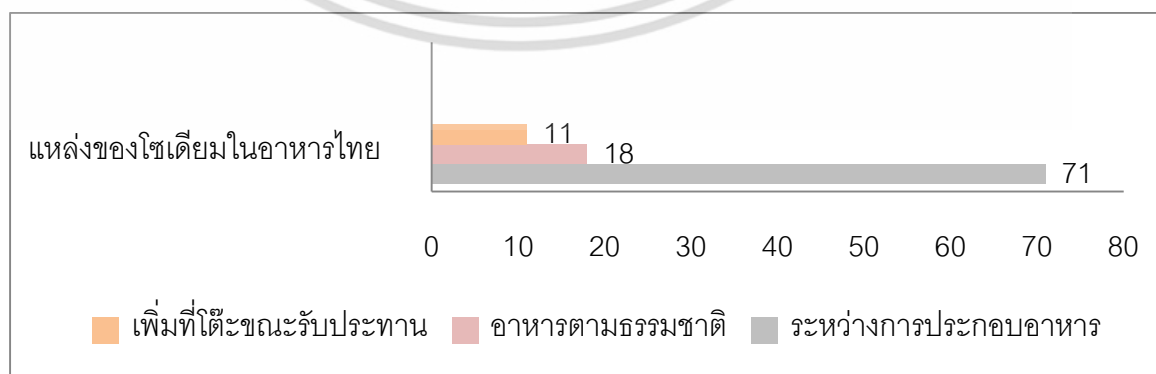
อาหารเกือบทุกชนิดจะมีโซเดียมเป็นองค์ประกอบ ซึ่งปริมาณมากน้อยแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดอาหารและการปรุงแต่ง โดยทั่วไปคนเราจะได้รับโซเดียมจากการบริโภคอาหารใน 3 ลักษณะ คือ จากอาหารตามธรรมชาติ จากการบริโภคอาหารสำเร็จรูปหรืออาหารที่ใช้โซเดียมเพื่อกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม และจากการเติมเครื่องปรุงรสต่าง ๆ ในระหว่างการประกอบอาหาร (วันทนีย์ เกรียงสินยศ. 2555; ธิดารัตน์ อภิญญา. 2556) ดังนี้

(1) จากอาหารตามธรรมชาติ เช่น เนื้อไก่ เนื้อหมู นม ผักกาดหอม สับปะรด เป็นต้น ในอาหารธรรมชาติส่วนใหญ่มีโซเดียมน้อยมาก เนื่องจากอาหารที่ยังไม่ผ่านการแปรรูปจะมีโซเดียมอยู่น้อยกว่าอาหารที่ผ่านการแปรรูปแล้ว โดยอาหารประเภทนมและเนื้อสัตว์จะมีโซเดียมมากกว่าอาหารประเภทธัญพืช ผักและผลไม้

(2) จากการบริโภคอาหารสำเร็จรูปและอาหารที่ใช้เกลือในการถนอมอาหาร เช่น ไข่เค็ม ปลาเค็ม ปลากระป๋อง ผักผลไม้ดองเค็ม หรืออาหารแปรรูปต่าง ๆ เช่น เบคอน แฮมอาหารสำเร็จรูปจำพวกกะหล่ำกึ่งสำเร็จรูป ไข่ไก่ รวมทั้งขนมขบเคี้ยวต่าง ๆ เป็นต้น

(3) จากการเติมเครื่องปรุงรสต่าง ๆ ในอาหาร เช่น น้ำปลา ซีอิ๊ว น้ำมันหอย และซอสปรุงรสต่าง ๆ คนทั่วไปมักเข้าใจว่าเกลือแกงมีปริมาณโซเดียมสูงขณะที่ละลายโซเดียมที่อยู่ในเครื่องปรุงชนิดอื่นซึ่งมีโซเดียมถึงประมาณ 880 - 1620 มิลลิกรัมต่อช้อนโต๊ะ

วันทนีย์ เกรียงสินยศ (2555) กล่าวถึงโซเดียมในอาหารของคนไทยยังไม่ได้มีการศึกษาอย่างชัดเจนว่าได้รับโซเดียมจากแหล่งอาหารประเภทต่าง ๆ เป็นสัดส่วนเท่าใด แต่จากการศึกษาของสถาบันโภชนาการมหาวิทยาลัยมหิดล พบว่าโซเดียมส่วนใหญ่ในอาหารที่รับประทานมาจากเครื่องปรุงรสที่ใช้ในระหว่างการทำครัวหรือประกอบอาหารมากที่สุดร้อยละ 71 ขณะที่มากับอาหารตามธรรมชาติเพียงร้อยละ 18 และเป็นการเติมเพิ่มที่โต๊ะขณะรับประทานอาหารร้อยละ 11 ดังแสดงในภาพที่ 2.1 และปริมาณโซเดียมจากเครื่องปรุงรสในตารางที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 แหล่งของโซเดียมในอาหารไทย

ที่มา: วันทนีย์ เกรียงสินยศ (2555)  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 ปริมาณโซเดียมในเครื่องปรุงรสที่นิยมใช้ในการปรุงอาหาร

ชนิดของเครื่องปรุงรส	หน่วย	ปริมาณโซเดียม (มิลลิกรัม)		ร้อยละความ ต้องการใน 1 วัน (1500 มก.)
		ค่าประมาณ	ค่าเฉลี่ย	
 เกลือ 1 ช้อนชา - โซเดียม 2000 มิลลิกรัม	1 ช้อนชา	-	2000	133.3
 ผงชูรส 1 ช้อนชา - โซเดียม 610 มิลลิกรัม	1 ช้อนชา	-	610	40.7
 ผงปรุงรส 1 ช้อนชา - โซเดียม 815 มิลลิกรัม	1 ช้อนชา	-	815	54.3
 ซूपก้อน 1 ก้อน - โซเดียม 1760 มิลลิกรัม	1 ก้อน	-	1760	117.3
 น้ำปลา 1 ช้อนชา - โซเดียม 1070-1620 มิลลิกรัม	1 ช้อนโต๊ะ	1070-1620	1350	90.0
 ซีอิ๊ว 1 ช้อนโต๊ะ - โซเดียม 880-1570 มิลลิกรัม	1 ช้อนโต๊ะ	880-1570	1190	79.3
 ซอสถั่วเหลือง 1 ช้อนโต๊ะ - โซเดียม 1110-1340 มิลลิกรัม	1 ช้อนโต๊ะ	1110-1340	1187	79.1
 ซอสหอยนางรม 1 ช้อนโต๊ะ - โซเดียม 450-610 มิลลิกรัม	1 ช้อนโต๊ะ	450-610	518	34.5
 น้ำจิ้มไก่ 1 ช้อนโต๊ะ - โซเดียม 360-410 มิลลิกรัม	1 ช้อนโต๊ะ	360-410	385	25.7
 ซอสพริก 1 ช้อนโต๊ะ - โซเดียม 60-350 มิลลิกรัม	1 ช้อนโต๊ะ	60-350	231	15.4
 ซอสมะเขือเทศ 1 ช้อนโต๊ะ - โซเดียม 90-190 มิลลิกรัม	1 ช้อนโต๊ะ	90-190	149	9.9

ที่มา: ดัดแปลงจาก วันทีนีย์ เกรียงสินยศ (2555) และภาพจากมูลนิธิวิจัยโรคและโรคเอดส์ (2557)

### 2.1.3 ความต้องการและปริมาณการบริโภคโซเดียมต่อวัน

ปัจจุบันคนไทยนิยมรับประทานอาหารรสจัดและใช้เครื่องปรุงรสกันมาก เนื่องจากทำให้อาหารอร่อย มีรสชาติ และเกิดความพึงพอใจ แต่ถ้ารับประทานมากเกินไปจนเป็นนิสัยจะทำให้เกิดโทษต่อร่างกายได้ คนเราต้องการโซเดียมเพียงเล็กน้อยในแต่ละวันตามข้อแนะนำในการบริโภคอาหารเพื่อให้มีสุขภาพดี (ชูษณา เมฆโหรา และเนตรนภิส วัฒนสุชาติ. 2557) โดยความต้องการโซเดียมมีความแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับเพศ อายุ และสภาวะของร่างกาย ซึ่งผู้ใหญ่อายุระหว่าง 31-70 ปี มีความต้องการโซเดียมในเพศชาย 475-1450 มิลลิกรัม และเพศหญิง 400-1200 มิลลิกรัม (กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2546)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรายงานการสำรวจปริมาณการบริโภคโซเดียมคลอไรด์ของประชากรไทย (2552) พบว่าคนไทยได้รับโซเดียมจากการรับประทานอาหารมากถึง 2 เท่าของที่ร่างกายควรได้รับ โดยคนไทยควรบริโภคเกลือไม่เกิน 6 กรัมต่อวัน หรือคิดเป็นโซเดียม 2,400 มิลลิกรัมเท่านั้น ซึ่งเป็นปริมาณที่สามารถบริโภคได้โดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพ และเป็นตัวเลขที่ใช้กำหนดไว้ในฉลากโภชนาการ (วันทนีย์ เกรียงสินยศ. 2555) แต่จากการสำรวจพบว่าคนไทยบริโภคเกลือเฉลี่ย 10.8 กรัมต่อวัน คิดเป็นโซเดียม 4,320 มิลลิกรัม ซึ่งผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงรสโซเดียมที่ครัวเรือนไทย นิยมใช้กันมาก 5 ลำดับแรก คือ น้ำปลา ซีอิ๊วขาว เกลือ กะปิ และซอสหอยนางรม (กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2552) โดยปริมาณเฉลี่ยต่อคนต่อวัน เช่น ปริมาณเฉลี่ยของ น้ำปลาประมาณ 2.5 ช้อนชา ซีอิ๊วขาวประมาณ 3/4 ช้อนชา เกลือประมาณ 3/4 ช้อนชา กะปิ ประมาณ 1/2 ช้อนชา และซอสหอยนางรมประมาณ 1/2 ช้อนชา เป็นต้น

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าครัวเรือนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีการใช้น้ำปลามากที่สุดถึงร้อยละ 99.26 ซึ่งมากกว่าภาพรวมของทุกภาค (ร้อยละ 96.39) โดยเฉพาะในเขตเมืองมีการใช้ทุกครัวเรือน ส่วนรองลงมาใน 10 อันดับแรก ได้แก่ เกลือ น้ำปลาร้า ผงปรุงรสน้ำมันหอย ซอสปรุงรส ซีอิ๊วขาว กะปิ เครื่องพริกแกง และซุบก้อน ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงรสที่นิยมใช้มากกว่าร้อยละ 50 ได้แก่ น้ำปลา เกลือ น้ำปลาร้า และผงปรุงรส และพบว่ามีค่านิยมใช้ปลาร้าสูงถึงร้อยละ 70.84 ซึ่งมากกว่าทุกภาค เมื่อพิจารณาตามเขตอาศัยพบว่าในเขตชนบทมีการใช้น้ำปลาร้ามากกว่าเขตเมือง แต่ในเขตเมืองมีการใช้น้ำมันหอย ซีอิ๊วขาว และกะปิ มากกว่าเขตชนบท สำหรับความถี่ในการใช้ผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงรสที่มีโซเดียม คือ น้ำปลา 2.32 ครั้งต่อวัน โดยมีการใช้เกลือและน้ำปลาร้าในความถี่รองลงมา โดยมีการใช้มากกว่า 1 ครั้งต่อวัน เมื่อเปรียบเทียบกับภาพรวมทุกภาคพบว่าค่านิยมใช้ผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงรสที่มีโซเดียม 10 อันดับแรกของครัวเรือนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือคล้ายกับภาพรวมทั้งประเทศ แต่มีการใช้น้ำปลาร้ามาเป็นลำดับที่ 3 ซึ่งมากกว่าภาพรวมทั้งประเทศ (ร้อยละ 41.36) และมีการใช้ผงปรุงรส และซุบก้อนค่อนข้างมาก (กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2552) การใช้เครื่องปรุงรสโซเดียมแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ร้อยละการบริโภคและความถี่เฉลี่ยของการใช้ผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงรสโซเดียมในครัวเรือนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 10 อันดับแรก

เครื่องปรุงรส		ร้อยละของการใช้			ความถี่เฉลี่ยการใช้	
		รวม	เมือง	ชนบท	Mean	SD
1	น้ำปลา	99.26	100	99.13	2.32	0.93
2	เกลือ	94.33	98.33	93.65	1.55	1.14
3	ซีอิ๊วขาว	39.75	53.78	37.24	0.35	0.68
4	กะปิ	31.19	44.83	28.81	0.09	0.25
5	ผงปรุงรส	52.10	41.18	54.04	0.47	0.81
6	น้ำมันหอย	47.46	66.67	43.99	0.32	0.56
7	น้ำปลาร้า	70.84	59.66	72.78	1.10	1.24
8	ซอสปรุงรส	41.89	30.17	43.93	0.33	0.64
9	เครื่องพริกแกง	30.12	18.58	32.18	0.16	0.40
10	ซีอิ๊วดำ	17.10	26.72	15.41	0.04	0.20

ที่มา: กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2552)

#### 2.1.4 กายภาพเครื่องปรุงรสโซเดียม

เครื่องปรุงรส (Seasoning) เป็นสิ่งที่ใช้ปรุงแต่งอาหารเพื่อให้มีกลิ่นรสดีขึ้น เป็นทั้งของแข็งและของเหลวที่ใช้ในปริมาณไม่มาก (อบเชย วงศ์ทอง และชนิษฐา พูนผลกุล. 2554) รูปแบบของผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงรสอาหารไทยที่จำหน่ายอยู่ พิจารณาตามลักษณะทางกายภาพจะแบ่งได้ 3 รูปแบบ คือ ในรูปผง ชั้นเหนียวหนืด และของเหลว (สมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหารแห่งประเทศไทย. 2546) ส่วนกายภาพเครื่องปรุงรสที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยได้แก่

(1) เครื่องปรุงรสในรูปผง มีทั้งการบดเครื่องเทศเพียงชนิดเดียวบรรจุซอง ขวด หรือกล่อง เช่น เกลือป่น พริกไทยป่น และชนิดที่ผสมเครื่องเทศหลายชนิดหรือส่วนประกอบอื่น เช่น ผงกะหรี่ หรือผงปรุงรสที่ให้กลิ่นไก่ หมู หรือเนื้อ เป็นต้น

(2) เครื่องปรุงรสที่เป็นของเหลว ซึ่งมีระดับความข้นหนืดที่แตกต่างกัน เช่น ซอสหอยนางรม ซีอิ๊ว น้ำปลา ซอสมะเขือเทศ ซอสพริก ซอสผัดเอนกประสงค์ รวมถึงประเภทน้ำจิ้มต่าง ๆ เช่น น้ำจิ้มไก่ เป็นต้น ตัวอย่างเครื่องปรุงรสโซเดียมและการอธิบายลักษณะทางกายภาพแสดงในตารางที่ 2.3 ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 2.3 เครื่องปรุงรสและลักษณะกายภาพ

รูปแบบกายภาพ	เครื่องปรุงรส	ลักษณะทางกายภาพ
1) เครื่องปรุงรส ในรูปผง	เกลือ (Salt)	ลักษณะสีขาวเป็นผลึกแบบลูกบาศก์
	ผงชูรส (MSG)	เป็นผลึกหรือผงผลึกสีขาว
2) เครื่องปรุงรสในรูป ของเหลว	น้ำปลา (Fish sauce) น้ำซอสปรุงรส (Flavor sauce) น้ำซีอิ๊ว (Soybean sauce)	เป็นของเหลว มีความใส และ ปราศจากตะกอน

ที่มา: ดัดแปลงจากกองส่งเสริมมาตรฐาน สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ม.ป.ป.) และอบเชย วงศ์ทอง และชนิษฐา พูนผลกุล ( 2554)

ผู้วิจัยนำข้อมูลเกี่ยวกับความสำคัญของโซเดียมที่ส่งผลต่อความดันโลหิต โดยเฉพาะที่มาจากเครื่องปรุงรสในชั้นตอนระหว่างการประกอบอาหาร เพราะคนไทยได้รับโซเดียมมาจากวิธีการนี้มากที่สุด และศึกษาปริมาณโซเดียมที่อยู่ในเครื่องปรุงประเภทต่าง ๆ และกายภาพของเครื่องปรุงรสอาหารไทยที่แบ่งเป็นแบบผงและของเหลว เพื่อทำความเข้าใจในลักษณะเครื่องปรุงรสแต่ละชนิดภายใต้ลักษณะกายภาพแต่ละประเภท นำมาใช้ออกแบบอุปกรณ์ เพราะธรรมชาติของกายภาพจะส่งผลต่อการกำหนดโครงสร้าง รูปแบบการจ่ายปริมาณ และกลไกการทำงานของอุปกรณ์ และพิจารณาออกแบบอุปกรณ์ให้มีการใช้งานครอบคลุมกายภาพของเครื่องปรุงที่นิยมบริโภคของคนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นพื้นที่ในการวิจัยนี้

## 2.2 ผลของโซเดียมต่อภาวะวิกฤตโรคความดันโลหิตสูง

### 2.2.1 โซเดียมกับความดันโลหิตสูง

สถานการณ์ในปัจจุบันแสดงให้เห็นว่าปัญหาสุขภาพที่สำคัญระดับประเทศและระดับโลกที่เกิดจากโรคไม่ติดต่อนี้มีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างมาก เนื่องจากพฤติกรรมการใช้ชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไปและวิถีการดำเนินชีวิตที่ขาดความสมดุล (สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค. 2556) โรคความดันโลหิตสูงนำมาซึ่งความพิการและการเสียชีวิต โดยสาเหตุสำคัญคือพฤติกรรมบริโภคที่ไม่เหมาะสม โดยเป็นโรคเรื้อรังอันดับหนึ่งที่เกิดจากการบริโภคอาหารที่ไม่เหมาะสมจาก 4 โรคสำคัญในรอบ 5 ปี (2549-2553) ซึ่งการบริโภคอาหารที่มีโซเดียมสูงหรืออาหารรสเค็มจัดเป็นประจำส่งผลเสียต่อสุขภาพได้ ผลการวิจัยทางการแพทย์จากหลายประเทศแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าย่างบริโภคโซเดียมมากยิ่งเป็นสาเหตุให้ความดันโลหิตสูงมากขึ้น (สำนักโรคไม่ติดต่อ

กรมควบคุมโรค. 2553)  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลไกการของร่างกายที่ทำงานสัมพันธ์กันอาจผิดปกติไปได้เพียงแค่การบริโภคอาหารผิดหลักโภชนาการเท่านั้น กล่าวคือ โซเดียมมีผลต่อความดันโลหิตสูงเนื่องจากหากร่างกายมีปริมาณโซเดียมมากเกินไป ร่างกายจำเป็นต้องเจือจางระดับความเข้มข้นของโซเดียมด้วยการเพิ่มน้ำเข้าสู่ระบบการไหลเวียนเลือด ทำให้น้ำในร่างกายเพิ่มมากขึ้น หัวใจต้องทำงานหนักมากขึ้น และสูบฉีดโลหิตแรงขึ้น ความดันโลหิตจึงสูงตามไปด้วย (ศิวพร ศซาร์ภษ. 2551) หลักฐานวิชาการในปัจจุบันยืนยันว่าการบริโภคโซเดียมมากเกินไปความต้องการมีความสัมพันธ์ต่อการเกิดโรคความดันโลหิตสูง อย่างมีนัยสำคัญ (ธิดารัตน์ อภิญญา. 2556) ถึงแม้ว่าโซเดียมจะมีประโยชน์กับร่างกายแต่การได้รับโซเดียมที่มากเกินไปกลับเป็นผลเสียต่อสุขภาพ ซึ่งในระยะแรกอาจไม่แสดงอาการแต่จะทำลายอวัยวะต่าง ๆ ไปเรื่อย ๆ และมีภาวะแทรกซ้อนต่อสมอง หัวใจ ตับ และไต อาจทำให้เกิดอัมพฤกษ์ อัมพาตได้ ถ้ามีความดันโลหิตสูงเป็นระยะเวลาและไม่ได้ได้รับการรักษา (วันทนีย์ เกรียงสินยศ. 2555) นอกจากนี้งานวิจัยยังยืนยันว่าการลดการบริโภคโซเดียมสามารถลดความดันโลหิตได้ โดยเปรียบเทียบกลุ่มที่บริโภคโซเดียมต่ำกว่า 50-100 มิลลิโมลต่อวัน จะไม่พบปัญหาภาวะความดันโลหิตสูง ตรงกันข้ามกับกลุ่มที่บริโภคโซเดียมมากกว่า 120 มิลลิโมลต่อวัน จะมีปัญหาจากภาวะความดันโลหิตสูง ตรงกันข้ามกับกลุ่มที่บริโภคโซเดียมมากกว่า 120 มิลลิโมลต่อวัน จะมีความดันโลหิตสูง (สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค. 2553) และผลการศึกษายืนยันว่าการบริโภคโซเดียมน้อยลงจะช่วยลดความดันโลหิตได้เทียบเท่าการทานยาลดความดันโลหิต 1 ครั้ง และลดลงอย่างชัดเจนเมื่อบริโภคโซเดียม 1500 มิลลิกรัมต่อวัน คือ ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวลดลง 8.9 มิลลิเมตรปรอท และความดันขณะหัวใจคลายตัวลดลง 4.5 มิลลิเมตรปรอท (กิจจา ฤดีขจร. 2550)

### 2.2.2 ความหมายของโรคความดันโลหิตสูง

โรคไม่ติดต่อเรื้อรังเป็นสาเหตุของการเจ็บป่วยและเสียชีวิตของวัยผู้ใหญ่ทั่วโลก โดยมีสาเหตุจากปัจจัยเสี่ยงร่วมหนึ่งปัจจัยหรือมากกว่า (กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. 2557) แบ่งออกเป็นปัจจัยที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ (Non-Modifiable Risk Factors) เช่น อายุ เพศ และพันธุกรรม และปัจจัยที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ (Modifiable Risk Factors) เช่น การบริโภคอาหารที่ไม่เหมาะสมตามหลักโภชนาการ การขาดการออกกำลังกาย การสูบบุหรี่ การดื่มแอลกอฮอล์ และความเครียด ปัจจุบันประเทศไทยอยู่ในระยะเปลี่ยนผ่านทางระบาดวิทยาจากโรคติดต่อสู่โรคไม่ติดต่อ (ศุภวรรณ มโนสุนทร. 2555) เนื่องจากวิถีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ทำให้การเจ็บป่วยและเสียชีวิตด้วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่งผลให้คุณภาพชีวิตลดลงและสิ้นเปลืองงบประมาณด้านสาธารณสุขในการดูแลรักษา (สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค. 2556)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคความดันโลหิตสูง (Hypertension) เป็นหนึ่งในโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่เป็นปัญหาสุขภาพสำคัญ หมายถึง ภาวะที่มีระดับความดันโลหิตสูงเรื้อรังตั้งแต่ 140/90 มิลลิเมตรปรอทขึ้นไป คือ ค่าความดันตัวบนสูงกว่าหรือเท่ากับ 140 มิลลิเมตรปรอท และหรือค่าความดันตัวล่างสูงกว่าหรือเท่ากับ 90 มิลลิเมตรปรอท อธิบายได้ว่าปกติหัวใจจะเต้นเป็นจังหวะบีบตัวและคลายตัวเพื่อสูบฉีดโลหิตจากหัวใจผ่านหลอดเลือดหัวใจไปหล่อเลี้ยงทั่วทั้งร่างกาย ในการบีบตัวเพื่อไล่เลือดออกจากหัวใจทำให้เกิดค่าความดันโลหิตสูงสุดหรือที่เรียกว่า ค่าความดันตัวบน (Systolic Pressure) ขึ้น จากนั้นหัวใจจะมีจังหวะการพักและคลายการบีบรัดลง ความดันโลหิตก็ลดลงปล่อยให้เลือดไหลเข้ามาในหัวใจ ทำให้เกิดค่าความดันตัวล่างที่ต่ำที่สุด (Diastolic Pressure) (ศรันยา เจียจันทร์พงษ์. 2552) ผู้คนจำนวนมากมีภาวะความดันโลหิตสูงโดยที่ไม่รู้ตัว เนื่องจากเป็นโรคที่ไม่ค่อยปรากฏอาการที่ชัดเจนในช่วงแรก แต่เมื่อปล่อยนานไปโดยไม่ได้รับการดูแลรักษา แรงดันในหลอดเลือดที่สูงจะไปทำลายผนังหลอดเลือดและอวัยวะที่สำคัญทั่วร่างกาย (สมาคมความดันโลหิตสูงแห่งประเทศไทย. 2555) วิธีป้องกันเบื้องต้นจะต้องรู้ค่าความดันโลหิตก่อนจากการตรวจวัดด้วยเครื่องวัดความดันโลหิต (ศิวพร ศุขารักษ์. 2551) โดยบุคลากรสาธารณสุขหรือวัดด้วยตนเองร่วมกับการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพเพื่อการควบคุมระดับความดันโลหิตให้ปกติอยู่เสมอ (สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค. 2553)

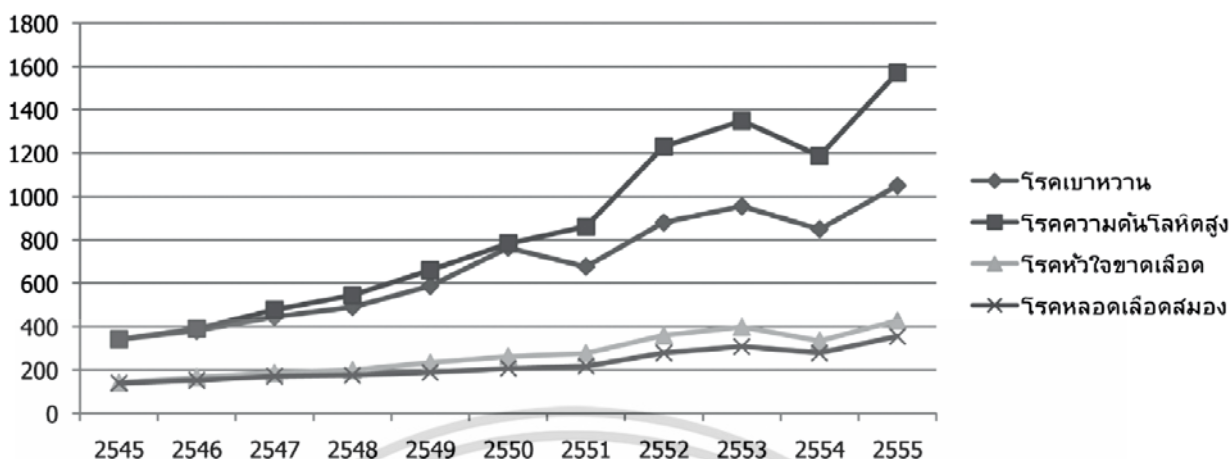
### 2.2.3 สถานการณ์ความดันโลหิตในปัจจุบัน

สถานการณ์ความดันโลหิตสูงทั่วโลก องค์การอนามัยโลกรายงานว่าทั่วโลกมีผู้ที่มีความดันโลหิตสูงมากถึงพันล้านคน ซึ่ง 2 ใน 3 ของจำนวนนี้อยู่ในประเทศกำลังพัฒนา โดยประชากรวัยผู้ใหญ่ทั่วโลก 1 ใน 3 คน มีภาวะความดันโลหิตสูง และประชากรวัยผู้ใหญ่ในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้พบว่ามี 1 ใน 3 คน ที่มีภาวะความดันโลหิตสูงเช่นกัน และได้คาดการณ์ว่าในปี พ.ศ.2568 (ค.ศ.2025) ประชากรวัยผู้ใหญ่ทั่วทั้งโลกจะป่วยเป็นโรคความดันโลหิตสูง 1.56 พันล้านคน โรคความดันโลหิตสูงเป็นหนึ่งในสาเหตุสำคัญของการเสียชีวิตก่อนวัยอันควร โดยในแต่ละปีประชากรวัยผู้ใหญ่ทั่วโลกเสียชีวิตจากโรคนี้ถึงเกือบ 8 ล้านคน ส่วนประชากรในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีผู้เสียชีวิตจากโรคความดันโลหิตสูงประมาณ 1.5 ล้านคน ซึ่งโรคความดันโลหิตสูงยังเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตเกือบร้อยละ 50 ด้วยโรคอัมพฤกษ์ อัมพาต และโรคหัวใจ

สถานการณ์ความดันโลหิตสูงในประเทศไทย จากรายงานสถิติสาธารณสุข ปี พ.ศ. 2545–2555 ทั้งประเทศยกเว้นกรุงเทพมหานคร พบว่าอัตราผู้ป่วยในต่อแสนประชากรด้วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่สำคัญมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกโรคอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ พ.ศ. 2545-2553 แต่ใน พ.ศ. 2554 อัตราผู้ป่วยในด้วยโรคดังกล่าวลดลงทุกโรคและกลับมาอีกครั้งในปี พ.ศ. 2555 (สำนัก

โรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค. 2556) ดังภาพที่ 2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2 อัตราผู้ป่วยในต่อแสนประชากรด้วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่สำคัญ

ที่มา: สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์ (สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค. 2556)

โรคความดันโลหิตสูงเป็นโรคที่มีอัตราผู้ป่วยสูงที่สุด ซึ่งในปัจจุบันมีประชาชนป่วยด้วยโรคนี้คิดเป็นร้อยละ 21.4 หรือ 11.5 ล้านคน จากการรายงานของสำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข เรื่องการเจ็บป่วยและการเสียชีวิตในปี 2555 พบว่ามีผู้ป่วยที่เข้าพักรักษาในโรงพยาบาลด้วยโรคความดันโลหิตสูงจำนวน 1,009,385 คน ซึ่งถือว่ามียอดเพิ่มขึ้นกว่า 5 เท่า (5.46 เท่า) และเสียชีวิตจำนวน 3,684 คน และจากข้อมูลการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกายครั้งที่ 4 (พ.ศ. 2551-2552) พบว่าในจำนวนผู้ที่มีความดันโลหิตสูงร้อยละ 60 ในผู้ชาย และร้อยละ 40 ในผู้หญิงไม่เคยได้รับการวินิจฉัยมาก่อน และร้อยละ 8-9 ได้รับการวินิจฉัยแต่ไม่ได้รับการรักษาส่งผลให้มีอาการรุนแรงขึ้น และในกลุ่มของผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาพบว่ามียอดเพียง 1 ใน 4 ที่ควบคุมความดันโลหิตได้ และถ้าหากพิจารณาความชุกจำแนกตามเขตปกครองจะพบว่าความชุกในชายและหญิงที่อาศัยในเขตเทศบาลสูงกว่านอกเขตเทศบาลร้อยละ 26.8 และ 19.0 ตามลำดับ (สำนักงานสำรวจสุขภาพประชาชนไทย. 2553)

#### 2.2.4 ระดับความรุนแรงและภาวะความดันโลหิตสูงวิกฤติ

การประเมินระดับความรุนแรงของโรคความดันโลหิตสูงจากค่าความดันโลหิตได้กำหนดเกณฑ์ในการวินิจฉัยจากระดับความสัมพันธ์โดยตรงกับความเสี่ยงในการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด สามารถแบ่งระดับความรุนแรงได้ตามตารางที่ 2.4 ดังนี้

ตารางที่ 2.4 ระดับความดันโลหิตสูงจำแนกตามความรุนแรงในผู้ใหญ่อายุ 18 ปีขึ้นไป

Category	SBP (มิลลิเมตรปรอท)		DBP (มิลลิเมตรปรอท)
Optimal	<120	และ	<80
Normal	120-129	และ/หรือ	80-84
High Normal	130-139	และ/หรือ	85-89
Grade 1 Hypertension (Mild)	140-159	และ/หรือ	90-99
Grade 2 Hypertension (Moderate)	160-179	และ/หรือ	100-109
Grade 3 Hypertension (Severe)	≥180	และ/หรือ	≥110
Isolated Systolic Hypertension	≥140	และ	<90

ที่มา: สมาคมโรคความดันโลหิตสูงแห่งประเทศไทย (2555)

ภาวะความดันโลหิตสูงวิกฤต (Hypertension Crisis; Grade 3 Hypertension (Severe)) คือ ระดับความดันตัวบนมากกว่าหรือเท่ากับ 180 และหรือระดับความดันตัวล่างมากกว่าหรือเท่ากับ 110 มิลลิเมตรปรอท ซึ่งสถิติในประเทศไทยจากรายงานผลการคัดกรองโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูงปีงบประมาณ 2556 ในประชากรอายุ 15 ปีขึ้นไป พบผู้ป่วยความดันโลหิตระดับ 3 จำนวน 62,690 คน ถึงแม้ว่าจะมีจำนวนน้อยเมื่อเทียบกับกลุ่มป่วยในระดับอื่น แต่ถ้าหากผู้ป่วยกลุ่มนี้ไม่ได้รับการลดความดันโลหิตอย่างทันเวลา จะมีผลต่ออัตราการสูญเสียหน้าที่อวัยวะสำคัญและเพิ่มอัตราการเสียชีวิตได้

ความดันโลหิตสูงวิกฤตแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ประเภทความดันโลหิตสูงเร่งด่วน (Hypertensive Urgency) ซึ่งเป็นภาวะที่ระดับความดันโลหิตสูงวิกฤตแต่ยังไม่พบผลเสียต่ออวัยวะสำคัญ จึงต้องเร่งรักษาเพื่อป้องกันไม่ให้ความดันโลหิตสูงไปทำลายอวัยวะสำคัญ (ประเชษฐ เรื่องกฤษฎาจนเศรษฐกิจ. 2554; ทวีศักดิ์ โกโคยวณิชกุล. 2553; พีระ บุรณกิจเจริญ. 2553) อ้างถึงใน สุภาพ อิมอ้วน. 2557) และประเภทความดันโลหิตสูงฉุกเฉิน (Hypertensive Emergency) โดยจะพบผลเสียต่ออวัยวะสำคัญ เช่น สมอง หลอดเลือด หัวใจ ไต และตา ซึ่งต้องรักษาเพื่อลดความเสี่ยงที่จะเป็นอันตรายถึงชีวิต ผลเสียต่ออวัยวะสำคัญ (Target Organ Damage) คือ การที่ความดันโลหิตตัวบนและหรือตัวล่างสูงขึ้นจะเพิ่มความเสี่ยงของการที่อวัยวะต่าง ๆ ถูกทำลาย ด้วยเหตุนี้จึงควรทำการควบคุมความดันโลหิตเอาไว้ให้ดีตั้งแต่มีภาวะเร่งด่วนเพื่อป้องกันปัญหาของโรคที่จะตามมา ดังรายละเอียดต่อไปนี้ (รุ่งระวี นาวีเจริญ. 2552)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) หลอดเลือดตีบหรืออุดตัน ความดันโลหิตสูงทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของหลอดเลือดทั่วร่างกาย เพราะความดันโลหิตสูงที่เป็นอยู่นานจะทำให้ผนังหลอดเลือดแดงหนาตัวขึ้น รูตีบยิ่งขึ้น เลือดที่ไปเลี้ยงอวัยวะต่าง ๆ ลดลง ส่งผลให้อวัยวะเหล่านี้ทำงานไม่เป็นปกติ และหากการทำลายมีความรุนแรงถึงที่สุดจะเป็นอันตรายถึงชีวิต เช่น เกิดโรคหลอดเลือดหัวใจอุดตันหรือหัวใจวายเฉียบพลัน นอกจากนี้ระยะเวลาที่เป็นความดันโลหิตสูงจนเกิดผลร้ายดังกล่าวจะขึ้นอยู่กับระดับความดันโลหิตด้วย เช่น ระดับรุนแรงจะใช้เวลานั้นแค่เป็นเดือนถึงหนึ่งปี ผู้ป่วยที่มีความดันระดับรุนแรงจึงมีความเสี่ยงมากกว่า แต่ระดับอ่อนและปานกลางจะใช้เวลานานกว่านี้ โดยจะขึ้นอยู่กับการดูแลตนเองและพฤติกรรมในการควบคุมความดัน

2) โรคหลอดเลือดสมอง สำหรับผู้ที่มีความดันโลหิตสูงอาจมีหลอดเลือดหรือลิ้มเลือดเกิดขึ้นภายในหลอดเลือดเล็ก ๆ ในสมองที่ใดที่หนึ่ง ซึ่งมาจากอวัยวะในร่างกายที่หนึ่งหรือหลาย ๆ ที่ลอยออกมา ทำให้เกิดการอุดตันหรือหลอดเลือดตีบ บางกรณีผู้ที่มีความดันโลหิตสูงและไม่ควบคุมให้ดีอาจเกิดหลอดเลือดในสมองแตก ทำให้เลือดออกในเนื้อสมองเป็นสาเหตุของอัมพฤกษ์ อัมพาต

3) ไตวาย ความดันโลหิตที่สูงมากอาจนำไปสู่ภาวะไตวายได้ โดยพื้นฐานไตเป็นอวัยวะที่มีหลอดเลือดอยู่มากที่สุดในร่างกาย ทำหน้าที่กรองของเสียออกจากเลือดและขับออกมาเป็นปัสสาวะซึ่งมีเกลือและน้ำเป็นส่วนประกอบ ถ้ามีการตีบแคบหรืออุดตันในหลอดเลือดหรือหัวใจทำงานไม่ปกติ จะทำให้เลือดไปเลี้ยงไตไม่เพียงพอส่งผลให้ไตเสื่อมสมรรถภาพถึงขั้นไตวายเรื้อรัง

4) ตาบอด ความดันโลหิตสูงมีผลต่อหลอดเลือดที่ตา เช่น เลือดออกที่จอตา หลอดเลือดเล็ก ๆ ที่จอตาอุดตัน หรือทำให้จอตาหลุดลอกออก เนื่องจากหลอดเลือดเลี้ยงจอประสาทตาเสื่อม ผู้ที่มีความดันโลหิตสูงอาจไม่มีอาการใดมาก่อน แต่ต่อมาจะเริ่มมองเห็นภาพไม่ชัด ถ้าไม่ได้รับการรักษาอาจตาบอดได้ นอกจากนี้ความดันโลหิตมักพบร่วมกับโรคเบาหวานซึ่งจะทำให้เกิดผลแทรกซ้อนทางตาได้เร็วกว่าคนปกติ

5) หัวใจวาย ความดันโลหิตมีผลต่อหัวใจ 2 ประเด็น คือ (1) ภาวะที่หลอดเลือดหัวใจหนาตัวหรือแข็งตัวขึ้นและภาวะหัวใจโต และ (2) อาการเจ็บหน้าอก เพราะกล้ามเนื้อหัวใจไม่สามารถทำงานได้เท่าคนปกติ ถ้าปล่อยไว้นานจนหัวใจล้มเหลวจะมีอาการเหนื่อยหอบ นอนราบไม่ได้ หัวใจเต้นผิดปกติ ใจสั่น หน้ามืดเป็นลมหมดสติ และเสียชีวิตได้

จากที่ได้กล่าวมา ผู้ป่วยที่มาพบแพทย์หลายรายไม่ทราบมาก่อนว่าตนเองเป็นความดันโลหิตสูง แต่จะมาด้วยโรคหลอดเลือดหัวใจ ไตวาย หรือมีจอประสาทตาหลุดลอก ดังนั้นระดับความดันโลหิตจึงเป็นสัญญาณบอกว่าหลอดเลือดกำลังถูกทำลาย จึงจำเป็นต้องป้องกันหรือ

ควบคุมความดันให้อยู่ในระดับปกติหรือเกือบเท่าปกติ เพื่อไม่ให้โรคแทรกซ้อนที่กล่าวมาเพิ่มความรุนแรงเพิ่มขึ้น

จากข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณโซเดียมที่ร่างกายได้รับสัมพันธ์กับความดันโลหิต ทั้งในแง่การเพิ่มและการลดความดันในผู้ป่วย สถิติโรคนี้มีอัตราผู้ป่วยสูงสุด ซึ่งมีเพียง 1 ใน 4 เท่านั้นที่ควบคุมความดันโลหิตได้ และสำหรับผู้ป่วยภาวะวิกฤติซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยนี้ ควรปฏิบัติตนให้ระดับความดันโลหิตลดลงเพื่อป้องกันอวัยวะถูกทำลาย โดยผู้ป่วยสามารถควบคุมได้ด้วยตนเองเพียงเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรดำเนินชีวิต เลือกรักษาที่เหมาะสม และปฏิบัติตามคำแนะนำของแพทย์อย่างเคร่งครัด โดยเฉพาะพฤติกรรมกรบริโภคโซเดียมเกินปริมาณที่แนะนำในแต่ละวันนั้นมีผลต่อค่าความดัน จึงเป็นที่มาของงานวิจัยนี้จะออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการควบคุมปริมาณกรบริโภคโซเดียมที่ได้จากเครื่องปรุงรสสำหรับผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง

### 2.2.5 ปัจจัยที่มีผลต่อการควบคุมความดันโลหิต

โรคความดันโลหิตสูงพบว่ามีความสัมพันธ์กับปัจจัยหลายอย่างที่เกี่ยวกับกรใช้ชีวิต แต่ไม่สามารถระบุสาเหตุได้อย่างแน่ชัดว่าอะไรทำให้ภาวะความดันโลหิตของร่างกายเพิ่มสูงขึ้น (ศิริพร ศุขารักษ์. 2551) โดยสามารถแบ่งความดันโลหิตสูงได้เป็น 2 ชนิด คือ 1) ชนิดที่ไม่ทราบสาเหตุชัดเจน (Primary Hypertension) พบได้มากกว่าร้อยละ 90 เชื่อว่าเกิดจากพฤติกรรมและปัจจัยส่งเสริม เช่น กรรับประทานกรเค็มกรมาก ภาวะอ้วน เบาหวาน กรดื่มสุรา สูบบุหรี่ และความเครียด เป็นต้น ซึ่งไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ และ 2) ชนิดที่ทราบสาเหตุ (Secondary Hypertension) พบน้อยกว่าร้อยละ 10 เป็นผลมาจากโรคอื่นที่เป็นอยู่ก่อนและสามารถรักษาให้หายขาดได้เมื่อตรวจพบสาเหตุ เช่น มีก้อนเนื้องอกหรือความผิดปกติเกิดขึ้นในร่างกาย รวมถึงผู้ป่วยที่ใช้ยาสเตียรอยด์เป็นประจำ ทั้งนี้ผู้ที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงต้องได้รับการรักษาและพบแพทย์อย่างต่อเนื่องเป็นระยะ (รุ่งระวี นาวิเจริญ. 2552) สาเหตุกรเกิดโรคความดันโลหิตสูงที่พบบ่อยในคนไทยส่วนใหญ่จะไม่ทราบสาเหตุ แต่มีปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์ต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตสูง ได้แก่

(1) อายุ ที่เพิ่มขึ้นจะมีความเสี่ยงมากขึ้น คือ อายุตั้งแต่ 35 ปีขึ้นไป ถ้าตรวจพบระดับความดันโลหิตสูงกว่าหรือเท่ากับ 120/80 มิลลิเมตรปรอท จะเป็นผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตสูง จึงควรปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตให้ถูกต้องในการป้องกันโรคและถ้าตรวจพบระดับความดันโลหิตสูงกว่าหรือเท่ากับ 140/90 มิลลิเมตรปรอท จะถือว่าเป็นโรคความดันโลหิตสูง ควรอยู่ในความดูแลของแพทย์เพื่อกรรักษาอย่างต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) พฤติกรรมและการใช้ชีวิต จะส่งผลให้ความดันโลหิตเพิ่มขึ้นได้ โดย คนมีความเป็นอยู่ลักษณะเมืองมากขึ้นทำให้วิถีชีวิตที่เปลี่ยนไปจากเดิม โดยเฉพาะการบริโภคอาหารที่มีรสเค็มหรือโซเดียมสูง ซึ่งความต้องการสูงสุดของโซเดียมที่ไม่ทำให้เกิดอันตราย จะกำหนดไว้ที่ 2,400 มิลลิกรัมต่อวัน ใกล้เคียงกับปริมาณโซเดียมในเกลือแกง 1 ช้อนชา (ศิวพร ศุขารักษ์. 2551)

(3) ขาดการออกกำลังกาย หรือมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายไม่เพียงพอจนเกิดภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน

(4) มีภาวะความเครียดเรื้อรังเป็นเวลานานติดต่อกันและยังไม่สามารถจัดการกับความเครียดได้

## 2.2.6 หลักการควบคุมโซเดียมของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง

สมาคมความดันโลหิตสูงแห่งประเทศไทยได้กำหนดแนวทางในเวชปฏิบัติทั่วไป พ.ศ. 2555 โดยให้ความสำคัญกับการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมควบคู่กับการรักษาเพื่อควบคุมระดับความดันโลหิต ซึ่งการลดการบริโภคเกลือหรือโซเดียมเป็นหนึ่งในวิธีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการรักษาโรคความดันโลหิตสูงโดยไม่ใช้ยา (Non-Pharmacologic Treatment) และเป็นวิธีที่องค์การอนามัยโลกพิจารณาให้ใช้ร่วมกับวิธีการรักษาด้วยยาในการรักษาผู้ป่วยความดันโลหิตสูงระดับปานกลางและรุนแรง ซึ่งวิธีดังกล่าวมีประโยชน์ทำให้ลดการใช้ยา ลดอาการข้างเคียงของยา และลดค่าใช้จ่ายในการรักษาได้ (สมจิตร์ หนูเจริญกุล และอรสา พันธุ์ภักดี. 2542)

การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพที่ส่งผลต่อการลดค่าระดับความดันโลหิต (Lifestyle Modifications to Prevent and Manage Hypertension) ในประเด็นการลดการบริโภคเกลือหรือโซเดียมอธิบายได้ว่า การจำกัดเกลือในอาหารโดยลดปริมาณการปรุงอาหารประจำวันให้น้อยกว่า 100 มิลลิโมลต่อวัน คิดเป็น 2.4 กรัมโซเดียมหรือ 6 กรัมของโซเดียมคลอไรด์ จะส่งผลต่อประสิทธิภาพของการลดค่าความดันโลหิตสูงค่าบน 2-8 มิลลิเมตรปรอท (สมาคมความดันโลหิตสูงแห่งประเทศไทย. 2555; รุ่งระวี นาวิเจริญ. 2552) ดังนั้นการบริโภคเครื่องปรุงในปริมาณที่ปลอดภัย คือ ตั้งแต่ตื่นนอนจนเข้านอนผู้ป่วยความดันโลหิตสูงควรรับประทานอาหารที่มีส่วนประกอบของเกลือไม่เกิน 6 กรัม โดยปกติการรับประทานอาหารจากธรรมชาติที่ไม่ได้ปรุงรสครบทั้ง 3 มื้อจะมีเกลืออยู่แล้วประมาณ 2 กรัม หรือมีโซเดียมประมาณ 600-800 มิลลิกรัม ดังนั้นผู้ป่วยจะปรุงรสเพิ่มได้ 4 กรัม คิดเป็นโซเดียมประมาณ 1500-1600 มิลลิกรัม (งานโภชนาการโรงพยาบาลศรีนครินทร์. 2547; ชนิตา ปโชติการ และเอกหทัย แซ่เตีย. 2557) ซึ่งในงานวิจัยนี้จะ

กำหนดปริมาณเริ่มต้นของอุปกรณ์ที่ 1 ช้อนชา หรือเท่ากับ 5 มิลลิลิตร หรือเท่ากับ 5.25 กรัม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์ในการนำไปใช้ กรุณาแจ้งให้ทราบล่วงหน้า มิฉะนั้นจะถือว่าผิดกฎหมาย

แนวทางของโภชนาการเพื่อควบคุมความดันโลหิตจะจำกัดอาหารที่มีโซเดียมไม่ให้เกิน 2,400 มิลลิกรัมต่อวัน ซึ่งแหล่งอาหารที่อุดมไปด้วยโซเดียมมักจะเป็นอาหารที่มีเกลือเป็นส่วนประกอบหรืออาหารที่มีรสเค็ม (ศิวพร ศซาร์รักษ์. 2551) อาหารจำกัดโซเดียม (Sodium Restricted Diet) คือ อาหารที่ลดปริมาณโซเดียมให้เหลือน้อยกว่าที่มีในอาหารของคนทั่วไป เป็นอาหารที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยที่อยู่ในภาวะความดันโลหิตสูง โดยอาหารจำกัดโซเดียมมีหลายระดับ อาหารที่จำกัดโซเดียมระดับปานกลาง (Moderate Low Sodium Diet) จะมีโซเดียมประมาณ 1,500-2,000 มิลลิกรัมต่อวัน อาหารจึงมีรสชาติค่อนข้างจืด ลักษณะของอาหารลดโซเดียมจะไม่แตกต่างไปจากอาหารทั่วไปแต่จะต่างที่ปริมาณของโซเดียมเท่านั้น ซึ่งความแตกต่างนี้ไม่สามารถเห็นได้ด้วยตาเปล่า การชิมอาหารอาจจะทราบว่าเป็นอาหารลดโซเดียม แต่ก็จะไม่ทราบปริมาณโซเดียมที่มีอยู่ในอาหารนั้น (รุจิรา สัมมะสุต. 2552)

การจำกัดโซเดียมในอาหารควรพิจารณาถึง 1) อาหารไทยเป็นอาหารที่มีรสออกเค็มทั้งในด้านการปรุงรสและการถนอมอาหาร ดังนั้นในการจำกัดโซเดียมจึงควรจะต้องทราบถึงบริโภคนิสัยของผู้ป่วยว่าเป็นผู้ที่ชอบบริโภคอาหารเค็มมากน้อยเพียงใด เพื่อจะหาวิธีทำอาหารให้ผู้ป่วยสามารถบริโภคได้ และหาแนวทางให้คำแนะนำผู้ป่วยให้เกิดความเข้าใจถึงความจำเป็นต้องบริโภคอาหารจำกัดโซเดียม พร้อมทั้งให้ความร่วมมือในการปฏิบัติตามคำสั่งแพทย์ และ 2) การจำกัดโซเดียมทำให้อาหารมีรสชาติจืดชืด เป็นเหตุให้ผู้บริโภคอาหารได้น้อย ซึ่งอาจจะทำให้เกิดการขาดพลังงานและสารอาหารได้ถ้าต้องจำกัดอาหารอยู่นาน บ่อยครั้งผู้ป่วยจะหลีกเลี่ยงไม่ปฏิบัติตาม ดังนั้นจึงต้องหาวิธีปรุงรสอาหารให้มีรสชาติพอที่ผู้ป่วยจะบริโภคได้ด้วยการใช้เครื่องปรุงชนิดอื่นเข้าช่วย ซึ่งการลดโซเดียมสามารถทำได้ดังนี้ (สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค. ม.ป.ป. ; สง่า ดามาพงษ์. 2541 ; วันทนี เกียรติยศ. 2555)

(1) การไม่ปรุงอาหารหรือหลีกเลี่ยงอาหารที่มีการปรุงรสในปริมาณมาก ลดการเติมเครื่องปรุงที่ไม่จำเป็น และรับประทานอาหารรสชาติพอดี

(2) ฝึกนิสัยชิมก่อนปรุงและไม่วางเครื่องปรุงรสไว้บนโต๊ะอาหาร เพราะน้ำปลาหรือซีอิ๊ว 1 ช้อนชานั้นมีโซเดียมถึงประมาณ 500 มิลลิกรัม

(3) อาหารที่ขาดรสเค็มอาจทำให้ผู้ป่วยไม่ยอมรับประทาน แก้ไขโดยการปรุงให้มีรสเปรี้ยวหรือเผ็ด หรือใส่เครื่องเทศต่าง ๆ และสมุนไพรแทน เช่น หัวหอม กระเทียม ขิง พริกไทย มะนาว จะช่วยให้มีกลิ่นหอมนำรับประทานมากขึ้น หรือใช้วิธีการปรุงให้มีสีส้มสวยงาม

(4) อาหารที่ต้องมีเครื่องปรุงน้ำจิ้ม เช่น สุกี้ หมูกระทะ ควรลดความถี่การบริโภคและลดปริมาณของน้ำจิ้มลง

(5) รับประทานอาหารสดตามธรรมชาติ เลือกรับประทานผลไม้ และเนื้อสัตว์ที่สดใหม่มาปรุงอาหารรับประทานเอง หลีกเลี่ยงการรับประทานอาหารแปรรูป อาหารสำเร็จรูป และกึ่งสำเร็จรูปต่าง ๆ เพราะอาหารเหล่านี้จะมีโซเดียมสูงกว่าอาหารสดทั่วไป หากจำเป็นต้องรับประทานควรอ่านฉลากโภชนาการและเลือกชนิดที่มีปริมาณเกลือหรือโซเดียมน้อยที่สุด

## 2.3 คลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต

### 2.3.1 สถานที่ตั้งและความเป็นมา

จังหวัดขอนแก่นเป็นศูนย์กลางความเจริญของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นเมืองเศรษฐกิจขนาดใหญ่ที่มีรายได้เฉลี่ยต่อหัวประชากรอยู่ในอันดับ 1 และมีผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดเป็นอันดับ 2 ของภาค จากการวิเคราะห์การเจ็บป่วยของประชาชนจังหวัดขอนแก่นในรอบ 5 ปีที่ผ่านมา พบว่าสาเหตุการป่วยด้วยโรคความดันโลหิตสูงของผู้ป่วยในจัดอยู่อันดับที่ 2 ดังแสดงในตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 อัตราการป่วยด้วยโรคความดันโลหิตสูง จังหวัดขอนแก่น ปี 2553–2557

สาเหตุการป่วย (กลุ่มโรค)	อัตราการป่วย : แสนประชากร				
	2553	2554	2555	2556	2557
โรคความดันโลหิตสูง	1,075.07	1,209.76	1,274.64	1,314.33	652.15

ที่มา: สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดขอนแก่น ข้อมูล ณ เดือนมิถุนายน 2557

โรงพยาบาลศรีนครินทร์ เป็นโรงพยาบาลขนาดใหญ่ที่มีชื่อเสียงและมีคุณภาพของภาครัฐ เป็นศูนย์กลางการแพทย์และสาธารณสุขของจังหวัดขอนแก่นและทันสมัยที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อีกทั้งยังเป็นโรงพยาบาลหลักของคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งมีแพทย์เฉพาะทางจากทุกสาขาวิชาทางการแพทย์ ทำให้มีผู้ใช้บริการทั้งจากภายในประเทศและต่างประเทศเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2556 มีผู้ป่วยนอกกว่า 800,000 ราย และผู้ป่วยในกว่า 45,000 ราย ทั้งยังมีศูนย์บริการทางการแพทย์ชั้นเลิศ (Excellent Center) ของโรงพยาบาลเพื่อให้บริการผู้ป่วยในระดับตติยภูมิสำหรับกลุ่มผู้ป่วยโรคต่าง ๆ เช่น มะเร็ง ไต ข้อ และกระดูก รวมถึงการดูแลผู้ป่วยระยะสุดท้าย ซึ่งมีความเหมาะสมต่อการเป็นตัวแทนพื้นที่ในการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต ตั้งอยู่ภายในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ เป็นคลินิกแห่งเดียวในประเทศไทยที่มีการดำเนินงานเพื่อให้ผู้ป่วยควบคุมความดันโลหิตให้ได้ตามเป้าหมาย คือการรักษาระดับความดันโลหิตตัวบนไม่เกิน 140 มิลลิเมตรปรอทและความดันโลหิตตัวล่างไม่เกิน 90 มิลลิเมตรปรอท และให้ความรู้ในการดูแลสุขภาพ กระตุ้นให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อรับมือกับโรคความดันโลหิตสูงโดยเฉพาะความดันโลหิตสูงวิกฤตได้อย่างถูกต้อง คลินิกแห่งนี้เป็นหนึ่งในแผนงานพัฒนาของกลุ่มที่นำผู้ป่วยอุบัติเหตุและฉุกเฉิน เนื่องจากพบว่าภาวะความดันโลหิตสูงเป็นภัยเงียบที่เกิดขึ้นแล้วนำไปสู่ความพิการและการเสียชีวิตได้ ซึ่งในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินมักจะตรวจพบผู้ป่วยที่มีอาการหนักมากแล้วจากการที่ไม่รู้ตัวว่าเป็นโรคความดันโลหิตสูง จึงคิดหาหนทางให้ผู้ป่วยและผู้ที่ยังไม่รู้ตัวว่ามีอาการความดันโลหิตสูงได้ตระหนักถึงความร้ายแรงของโรค จึงริเริ่มภายในกลุ่มและเตรียมขยายงานสู่วงกว้างในอนาคต โดยมีอาจารย์แพทย์และพยาบาลที่เชี่ยวชาญทำให้เกิดกระบวนการที่มีคุณภาพ (วัชรา น้อยชมภู, 2556)

### 2.3.2 หลักการและเหตุผล

คลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต เกิดจากโครงการจัดตั้งภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ร่วมกับแผนกการพยาบาลอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน โดยมีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อติดตามผู้ป่วยหลังจากได้รับการรักษาภาวะความดันโลหิตสูงวิกฤต ที่แผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน โรงพยาบาลศรีนครินทร์ 2) เพื่อสร้างกลุ่มสัมพันธ์ระหว่างผู้ป่วยภาวะความดันโลหิตสูงวิกฤต และ 3) เพื่อเก็บข้อมูลการรักษาและข้อมูลทางคลินิกของผู้ป่วยเพื่อการศึกษาวิจัยในอนาคต

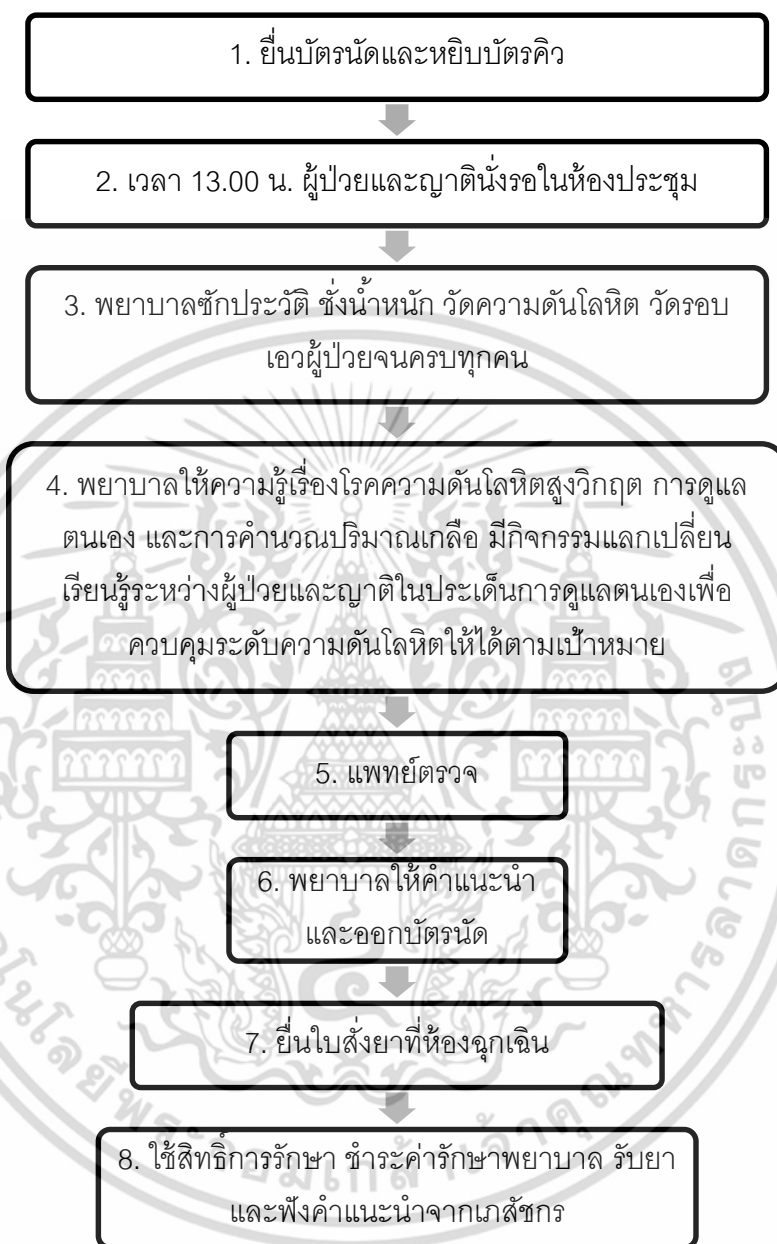
ประโยชน์ที่จะได้รับ คือ ผู้ป่วยได้รับการรักษาแบบครบวงจร โดยจะได้รับการตรวจร่างกาย การให้ความรู้ และการทำกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ภายในสถานที่เดียวกัน ทำให้ผู้ป่วยเกิดความพึงพอใจในการบริการ สามารถปรับพฤติกรรมดำเนินชีวิตได้ดีขึ้น มาติดตามการรักษาตามนัดมากขึ้น สามารถควบคุมความดันโลหิตได้ตามเป้าหมาย และไม่มีผลแทรกซ้อนของอวัยวะสำคัญ

### 2.3.3 รูปแบบการให้บริการ

รูปแบบการให้บริการของคลินิกจะเป็นลักษณะการนัดผู้ป่วยทุกรายที่มาห้องฉุกเฉินด้วยความดันโลหิตสูงเฉียบพลันภายในเวลา 5-7 วัน โดยจะมีอาจารย์แพทย์และแพทย์ภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน หมุนเวียนออกตรวจเป็นประจำทุกสัปดาห์ ซึ่งในขั้นตอนที่ 4 เป็นการให้ความรู้และการคำนวณปริมาณเกลือ อุปกรณ์ที่ออกแบบอาจจะมึบเทาเข้ามาเป็นสื่อกลางช่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อสารให้ความรู้กับผู้ป่วยเพื่อให้เข้าใจและตระหนักถึงปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมที่เหมาะสมมากขึ้น โดยคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤตมีขั้นตอนการให้บริการดังนี้



การให้การรักษา คือ ผู้ป่วยความดันโลหิตสูงวิกฤตถือว่าเป็นความดันโลหิตสูงระดับ 3 ดังนั้นการรักษาด้วยยาร่วมกับการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจึงเป็นสิ่งที่ควรให้ความสำคัญ ซึ่งแพทย์และผู้ปฏิบัติการพยาบาลชั้นสูงเห็นว่าเป็นเรื่องที่จะต้องแก้ไข ทั้งการหาสาเหตุ การรักษาด้วยยา และการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ที่คลินิกจะเน้นการพูดคุยและการให้ความรู้โดยเฉพาะเรื่องการบริโภคอาหารเค็มหรือโซเดียมสูงจะเป็นประเด็นที่ให้ความสำคัญและพบว่าเป็นปัญหาอย่างมากในคลินิก ซึ่งจะกล่าวต่อไปในหัวข้อที่ 2.3.5 กลุ่มผู้ป่วยภาวะวิกฤติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.4 สถานการณ์และจำนวนผู้ป่วย

จากสถิติของโรงพยาบาลศรีนครินทร์ ปี พ.ศ.2551-2553 พบว่าสถานการณ์ของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงไม่แตกต่างจากแนวโน้มระดับประเทศ กล่าวคือ มีจำนวนผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงเพิ่มขึ้นทุกปี ได้แก่ 3,705 3,512 และ 3,998 คน ตามลำดับ โดยเป็นผู้ป่วยที่มีภาวะความดันโลหิตสูงวิกฤตที่ห้องฉุกเฉินเฉลี่ย 360 คนต่อปี (งานเวชระเบียนและสถิติโรงพยาบาลศรีนครินทร์. 2554) สำหรับอัตราการเสียชีวิตด้วยโรคความดันโลหิตสูงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในปี พ.ศ. 2550 จากอัตรา 3.64 คนต่อประชากรแสนคน เป็นอัตรา 5.73 คนต่อประชากรแสนคน ในปี พ.ศ. 2555 และการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงวิกฤตมีแนวโน้มสูงขึ้นเช่นเดียวกัน ผู้ป่วยของคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤตนั้นมีที่มาจากทั้งการตรวจพบโดยบังเอิญจากห้องตรวจต่าง ๆ ภายในโรงพยาบาล และจากการตรวจพบที่ห้องฉุกเฉิน ซึ่งปัจจุบันจำนวนผู้ป่วยความดันโลหิตสูงวิกฤตมีทั้งหมด 358 ราย เป็นเพศชาย 142 ราย และเพศหญิง 216 ราย ช่วงอายุตั้งแต่ 22-97 ปี อายุเฉลี่ยอยู่ที่ 56 ปี แต่มีการจำหน่ายออกจากคลินิกส่งตัวกลับบ้านทำให้มีผู้ป่วยจำนวน 285 ราย ซึ่งปัจจุบันมีผู้ป่วยที่สามารถหยุดยาความดันโลหิตได้แล้ว 15 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 5.26 เมื่อเทียบกับสัดส่วนกับจำนวนผู้ป่วยทั้งหมดแล้วยังถือว่าผลการรักษาที่ได้ยังไม่ดี จึงเป็นเป้าหมายต่อไปให้การวิจัยครั้งนี้ว่าอุปกรณ์ที่ออกแบบจะสามารถมีผลต่อการรักษาและช่วยให้ผู้ป่วยหยุดยาควบคุมความดันโลหิตได้เพิ่มขึ้น

### 2.3.5 กลุ่มผู้ป่วยภาวะวิกฤต

ผู้ป่วยที่มีภาวะความดันโลหิตสูงวิกฤตแต่ยังไม่มีอาการ หรือยังไม่เกิดผลแทรกซ้อนต่ออวัยวะภายในใด ๆ ภาษาทางการแพทย์เรียกว่า Hypertensive Urgency ซึ่งมักพบบ่อยในรายที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงอยู่เดิมแล้วขาดยาที่เคยรับประทานประจำ หรือการรับประทานเกลือโซเดียมมากเกินไป แม้ผู้ป่วยเหล่านี้จะไม่มีอาการแต่หากไม่ได้รับการรักษาโดยลดความดันลงมาอยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายหรือไม่ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพก็อาจทำให้เกิดผลแทรกซ้อนได้ การควบคุมความดันโลหิตของผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤตจะแบ่งเป็นควบคุมได้และควบคุมไม่ได้ การใช้ยานั้นเป็นเพียงการชะลอไม่ให้เกิดภาวะแทรกซ้อน แต่ไม่ได้เป็นการรักษาให้หายขาดจากโรค ดังนั้นควรจะแก้ที่ต้นเหตุ คือ การปรับพฤติกรรม เพราะผลการรักษามักจะไม่เป็นที่พอใจหากผู้ป่วยได้รับยาแต่ไม่ปรับพฤติกรรมร่วมด้วย จึงควรจะทำควบคู่กัน ไม่เช่นนั้นจะต้องได้รับตัวยาเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ หรือต้องรับประทานยาควบคุมอาการไปตลอดชีวิต

สุภาพ อิมอ้วน (2557) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผู้ป่วยกลุ่มที่ควบคุมความดันโลหิตได้ตามเป้าหมายและกลุ่มที่ควบคุมไม่ได้ตามเป้าหมายในคลินิก ดังนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) กลุ่มที่ควบคุมความดันโลหิตได้ตามเป้าหมาย คือ ต่ำกว่า 140/90 มิลลิเมตรปรอท จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า กลุ่มตัวอย่าง 40 ราย เป็นเพศหญิง มากกว่าเพศชายคิดเป็นร้อยละ 57.5 อายุระหว่าง 41- 60 ปี มากที่สุดร้อยละ 57.5 ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในอำเภอเมืองขอนแก่นร้อยละ 80 มาตรวจตามแพทย์นัดทุกครั้งร้อยละ 80 โดยกลุ่มตัวอย่างทุกคนไม่เคยขาดยาและควบคุมความเค็มได้ร้อยละ 75

(2) กลุ่มที่ควบคุมความดันโลหิตไม่ได้ตามเป้าหมาย จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า กลุ่มตัวอย่าง 44 ราย เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชายคิดเป็นร้อยละ 59.1 อายุระหว่าง 41- 60 ปี มากที่สุดร้อยละ 50 อาศัยอยู่ในอำเภอเมืองขอนแก่นร้อยละ 88.6 มาไม่ตรงวันนัดร้อยละ 29.5 ขาดยาร้อยละ 6.8 และไม่ควบคุมความเค็มร้อยละ 70.5 ซึ่งแสดงความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่ควบคุมความดันโลหิตได้และควบคุมความดันโลหิตไม่ได้ ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่ควบคุมความดันโลหิตได้ และควบคุมความดันโลหิตไม่ได้เมื่อติดตามนัดครบ 6 เดือน  
ที่มา: สุภาพ อิมอ้วน (2557)

จากการศึกษาเปรียบเทียบปัจจัยความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยในคลินิกที่ควบคุมความดันโลหิตได้กับกลุ่มที่ควบคุมความดันโลหิตไม่ได้ พบว่ากลุ่มที่ควบคุมความดันโลหิตไม่ได้ตามเป้าหมายนั้นไม่ควบคุมอาหารเค็มถึง 31 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 70.5 ซึ่งเป็นปัญหาที่พบมากที่สุด เป็นเรื่องที่แพทย์และพยาบาลต้องคอยให้ข้อมูลคำแนะนำซ้ำแก่ผู้ป่วยแต่ละราย (สุภาพ อิมอ้วน. 2557) สอดคล้องกับที่ผู้วิจัยให้การควบคุมการบริโภคโซเดียมเป็นประเด็นสำคัญในการวิจัยนี้

ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลตัวแทนพื้นที่สำหรับการวิจัยครั้งนี้ จากความสำคัญของโรงพยาบาลศรีนครินทร์ซึ่งเป็นโรงพยาบาลระดับมหาวิทยาลัยขนาดใหญ่ในภาคอีสานนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตะวันออกเฉียงเหนือ มีความพร้อมด้านข้อมูลเชิงวิชาการ และมีคลินิกที่แยกออกมาเฉพาะสำหรับการดูแลผู้ป่วยความดันโลหิตสูงวิกฤตแห่งเดียวในประเทศไทย และจากปัญหาการควบคุมโซเดียมที่พบมากที่สุดของผู้ป่วยที่ควบคุมความดันโลหิตไม่ได้ สอดคล้องกับข้อมูลจากการศึกษานำร่องที่แสดงให้เห็นถึงเหตุผลที่การควบคุมโซเดียมยังทำได้ไม่ดีเท่าที่ควร งานวิจัยจึงยกประเด็นนี้เป็นเรื่องสำคัญ นอกจากนี้อุปกรณ์ที่ออกแบบอาจมีบทบาทในคลินิกในขั้นตอนการให้ความรู้และคำแนะนำการควบคุมโซเดียมในเครื่องปรุงรส ซึ่งทำหน้าที่ช่วยเป็นเกณฑ์มาตรฐานได้ และหากการออกแบบอุปกรณ์เพื่อการควบคุมปริมาณโซเดียมสำหรับผู้ป่วยระดับวิกฤตได้ผลที่ดีก็จะสามารถนำไปใช้กับผู้ป่วยที่ระดับความดันโลหิตต่ำกว่าได้เช่นกัน

## 2.4 การออกแบบอุปกรณ์

วัชรินทร์ จรุงจิตสุนทร (2548) ได้กล่าวถึงแบบจำลอง The Function Complex หรือแบบจำลองการเกี่ยวโยงกันระหว่างประโยชน์ใช้สอยกับปัจจัยด้านอื่น ๆ ซึ่งเป็นปัจจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่นักออกแบบต้องคำนึงถึง โดยเชื่อมโยงความสำคัญของประโยชน์ใช้สอย (Function) ในการออกแบบผลิตภัณฑ์และอาศัยปัจจัยอื่นช่วยเสริมให้เกิดความสมบูรณ์ในส่วนของการใช้งาน (Use) คือ การออกแบบนั้นต้องสามารถใช้งานได้ดีและได้สัดส่วน ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบสามารถใช้งานเหมือนผลิตภัณฑ์ทั่วไปที่ผู้บริโภคเคยใช้โดยไม่ต้องปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตใหม่ สอดคล้องกับการออกแบบอุปกรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ใช้สอย (Function) ในการควบคุมปริมาณ คือ การชั่ง ตวง วัด การคำนวณปริมาตร และข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งาน (Use) หรือพฤติกรรมผู้ป่วย คือ วิธีการทำความเข้าใจและการได้มาซึ่งข้อมูลด้านพฤติกรรมและขั้นตอนในการประกอบอาหาร ดังนี้

### 2.4.1 การควบคุมปริมาณ

#### 2.4.1.1 การชั่ง ตวง วัด (Measurement)

มาตราชั่ง ตวง วัด มีความจำเป็นในการประกอบอาหาร เพราะถ้าหากไม่มีเครื่องชั่ง ตวง วัด แล้วใช้การประมาณเองจะทำให้อาหารผิดสัดส่วนและเสียหายได้ (สุนีมาศ โนรี. 2553) ซึ่งในแง่สุขภาพก็จะทำให้เสี่ยงต่อการได้รับโซเดียมเกินปริมาณเช่นกัน

อุปกรณ์เครื่องใช้ในครัว (Kitchen Tools and Utensils) นั้นมีหลายชนิด การรู้จักอุปกรณ์เครื่องใช้และวิธีการใช้อย่างถูกต้องจะช่วยให้การประกอบอาหารเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยการเลือกอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอยและชนิดของอาหารใน

การ ชั่ง ตวง วัด แสดงในภาพที่ 2.4 ดังนี้  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- 1 = เครื่องชั่ง    2 = ถ้วยตวงของแห้ง  
3 = ช้อนตวง    4 = ถ้วยตวงของเหลว

### ภาพที่ 2.4 อุปกรณ์ที่ใช้ชั่งตวงวัด

ที่มา: <http://www.hummingbirdhigh.com/p/essential-equipment.html>

- (1) เครื่องชั่ง (Scale) ใช้ชั่งเครื่องปรุงต่าง ๆ เป็นกรัมหรือกิโลกรัม
- (2) ถ้วยตวงของแห้ง (Dry Measuring Cups) มีลักษณะขอบปากเท่าระดับการตวงเพื่อสะดวกในการใช้สันมีดปาดส่วนที่เกินออก ในหนึ่ง 1 ชุดมี 4 ขนาด คือ 1 ถ้วยตวง 1/2 ถ้วยตวง 1/3 ถ้วยตวง และ 1/4 ถ้วยตวง อาจทำจากอลูมิเนียม สแตนเลส หรือพลาสติกสีต่าง ๆ
- (3) ช้อนตวงมาตรฐาน (Standard Measuring Spoons) 1 ชุดจะมี 4 ขนาด คือ 1 ช้อนโต๊ะ 1 ช้อนชา 1/2 ช้อนชา 1/4 ช้อนชา ทำจากอลูมิเนียม สแตนเลส หรือพลาสติกสีต่าง ๆ ซึ่งใช้ตวงของจำนวนที่มีปริมาณน้อยกว่า 1/4 ถ้วยตวง
- (4) ถ้วยตวงของเหลว (Liquid Measuring Cup) แสดงปริมาตร 5 ระดับคือ 1, 3/4, 2/3, 1/2, 1/3 และ 1/4 ถ้วยตวง ซึ่งหากเลือกชนิดที่แสดงมาตราส่วนที่มีสีแดงจะสามารถมองเห็นปริมาณได้ชัดที่ปากถ้วย และถ้วยตวงจะมีลักษณะเป็นพวยเพื่อสะดวกในการริน

#### 2.4.1.2 การตวงอาหาร

- (1) การตวงของเหลว เช่น น้ำปลา ซอสปรุงรส ซีอิ๊วขาว จะใช้ถ้วยตวงที่ข้างถ้วยมีตัวเลขบอกปริมาตร เวลาตวงให้เทของเหลวใส่ในถ้วยที่ตั้งบนพื้นราบ โดยให้ระดับสายตามองที่ขีดบอกปริมาตรที่ต้องการ แล้วอ่านจากส่วนโค้งล่างสุดของของเหลว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) การตวงของแห้ง เช่น เกลือ ผงชูรส หรือผงปรุงรส เวลาตวงให้ตักของที่จะตวงใส่ถ้วยตามขนาดที่ต้องการให้พูน แล้วปาดส่วนที่เกินออกให้เสมอกับถ้วยตวง จะได้ปริมาตรตามที่ต้องการ นอกจากนี้ในการตวงอาหารที่มีปริมาตรน้อยกว่า 1/4 ถ้วยตวง อย่างเครื่องปรุงรสให้ใช้ช้อนตวงแทน วิธีตวงก็ทำเช่นเดียวกับการใช้ถ้วยตวงของแห้ง โดยมาตรฐานเปรียบเทียบน้ำหนักและปริมาณเครื่องปรุงแสดงตามตารางที่ 2.6 ดังนี้

ตารางที่ 2.6 มาตรฐานเปรียบเทียบน้ำหนักและปริมาณเครื่องปรุง

มาตรฐานเปรียบเทียบน้ำหนักและปริมาณเครื่องปรุง		ตัวย่อของหน่วยที่ใช้ตวง
3 ช้อนชา	= 1 ช้อนโต๊ะ	t. ts. tsp. = teaspoon
1 ช้อนชา	= 5 มิลลิลิตร	T. tb. –tbsp. = tablespoon
1 ช้อนโต๊ะ	= 14.8 มิลลิลิตร	c. = cup
1 ถ้วย	= 236.59 มิลลิลิตร	

ที่มา: ศิริลักษณ์ สินธวาลัย (2552) อ้างถึงใน อบเชย วงศ์ทอง และชนิษฐา พูนผลกุล (2554)

ข้อควรระวังสำหรับหน่วยช้อนโต๊ะและช้อนชา ในที่นี้ไม่ใช่ช้อนโต๊ะที่ใช้รับประทานอาหารหรือช้อนชาที่ใช้ชงกาแฟ ช้อนโต๊ะที่ใช้รับประทานอาหารจะมีปริมาตรบรรจุเพียง 8-15 มิลลิลิตร ขึ้นอยู่กับขนาดของช้อน และช้อนชาที่ชงกาแฟจะมีขนาดเพียง 3 มิลลิลิตรเท่านั้น ดังนั้นควรใช้ช้อนตวงมาตรฐานที่ใช้สำหรับการตวงโดยเฉพาะ โดยข้อมูลเกี่ยวกับการชั่ง ตวง วัด และมาตรฐานเปรียบเทียบนี้จะนำไปใช้ทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมอย่างเป็นทางการของอุปกรณ์ที่ออกแบบ

ผู้ประกอบการที่ดีหรือผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงที่จำเป็นต้องควบคุมปริมาณโซเดียม ควรเรียนรู้วิธีตวงวัดเครื่องปรุงรสและอาจจะต้องยอมเสียเวลาเพื่อใช้วิธีตวงวัดอย่างถูกต้องเสมอ โดยในการปรุงรสอาหารมักจะกำหนดปริมาณของเครื่องปรุงรสด้วยจำนวนและน้ำหนัก ซึ่งการนับเป็นวิธีกำหนดที่ง่ายที่สุด แต่เครื่องปรุงหลายชนิดไม่สามารถนับได้เพราะเสี่ยงต่อความผิดพลาด การตวงวัดจึงมีส่วนสำคัญอย่างมากในการปรุงรสอาหารที่ต้องการปริมาณตามมาตรฐาน ทำให้อาหารได้รสชาติและคุณลักษณะถูกต้องตามตำรับ เนื่องจากการใช้เครื่องปรุงในปริมาณที่ไม่ถูกต้องอาจทำให้อาหารมีรสชาติหรือคุณลักษณะผิดไปและผลที่ออกมาจะไม่เหมือนเดิมทุกครั้ง ซึ่งคนทั่วไปมักจะนึกถึงอุปกรณ์หรือถ้วยตวงต่าง ๆ ตามที่ได้กล่าวในข้างต้น แม้ถ้วยตวงสำหรับของแห้งและของเหลวจะสามารถใช้แทนกันได้แต่เป็นวิธีที่ไม่แนะนำ เพราะด้วยรูปทรงที่ถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้แตกต่างกัน โดยถ้วยตวงของแห้งจะถูกออกแบบให้ขอบถ้วยมีปริมาณที่พอดีกับปริมาตรของถ้วยตวง ใช้การปาดไปตามขอบหรือเคาะภาชนะเบา ๆ เพื่อให้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวมนวสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องปรุงได้ระดับราบและให้ส่วนเกินออกไป ส่วนถ้วยตวงของเหลวจะถูกออกแบบให้มีขนาดใหญ่กว่าปริมาตรตวงเสมอ เพื่อป้องกันของเหลวไหลหกออกจากถ้วย และใช้การอ่านปริมาณของเหลวที่ตวงได้ตรงขีดวัดด้านข้าง นอกจากนี้ถ้วยตวงของเหลวจะมีปากไว้เพื่อให้สามารถเทของเหลวได้ง่าย จะเห็นได้ว่าด้วยรูปทรงที่ยากต่อการเกลี่ยส่วนผสมให้เรียบจึงทำให้ถ้วยตวงของเหลวไม่สามารถตวงของแห้งได้ตามมาตรฐาน เช่นเดียวกับถ้วยตวงของแห้งที่มีขอบถ้วยที่พอดีจึงยากที่จะตวงของเหลวได้ตามมาตรฐาน ดังนั้นจึงควรออกแบบอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับแต่ละลักษณะกายภาพของเครื่องปรุงรส

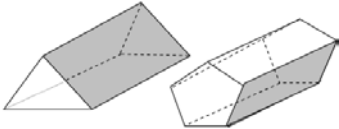
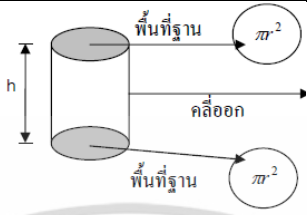
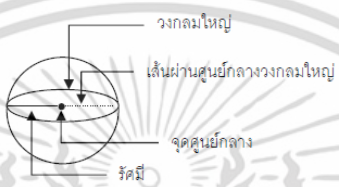
การวัดปริมาตรหรือจำนวนเนื้อที่เป็นวิธีการวัดเครื่องปรุงของเหลวที่แน่นอนและมักจะใช้กับเครื่องปรุงที่เป็นของแข็งหรือผงด้วย แต่การวัดของแข็งมักจะต้องอัดปริมาณให้แน่นก่อน โดยปริมาณที่จะเข้าไปอย่างเช่น ในหนึ่งช้อนตวง ขึ้นอยู่กับการอัดว่าอัดได้แน่นเพียงใด กรณีนี้การตวงปริมาตรจึงไม่ค่อยแน่นอน แต่อาจจะไม่แตกต่างกันมากหากเป็นการทำครัวที่บ้าน เพราะใช้เครื่องปรุงปริมาณน้อย ยกเว้นเมื่อทำอาหารในปริมาณมาก ความแตกต่างก็จะเพิ่มมากขึ้น ในการวัดโดยปริมาตรจะต้องใช้ภาชนะตวงที่ได้มาตรฐานอุตสาหกรรม เช่น ช้อนตวงหรือถ้วยตวง และหน่วยวัดพื้นฐานสำหรับปริมาตรในมาตราเมตริกที่นิยมใช้ คือ ลิตรและมิลลิลิตร เช่น น้ำปลา 5 มิลลิลิตรเท่ากับ 1 ช้อนชา ส่วนหน่วยวัดน้ำหนักที่ใช้กันมากที่สุด คือ กรัมและกิโลกรัม เป็นต้น (ศรีสมร คงพันธุ์. 2545)

แม้การตวงวัดน้ำหนักหรือปริมาตรให้ได้ตามมาตรฐานเป็นสิ่งสำคัญที่สามารถทำให้แน่ใจในรสชาติอาหาร โดยเฉพาะการได้รับปริมาณเครื่องปรุงรสตามที่กำหนด แต่การใช้อุปกรณ์การตวงวัดต่าง ๆ กลับทำให้คนรู้สึกเสียเวลาในการที่ต้องพิถีพิถันหลายขั้นตอน และขัดแย้งกับการปรุงรสอาหารที่จะใช้แค่ช่วงเวลาสั้น ๆ ซึ่งโดยทั่วไปคนมักจะใช้การกะปริมาณเครื่องปรุงรสจากความเคยชิน ดังนั้นในการออกแบบอุปกรณ์จึงควรคำนึงถึงการใช้งานโดยไม่ส่งผลกระทบต่อวิธีการปรุงรสอาหารรูปแบบเดิม เพื่อให้ผู้ใช้สามารถยอมรับอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม

#### 2.4.1.3 การคำนวณปริมาตร

การคำนวณปริมาตรเป็นอีกหนึ่งหลักสำคัญที่นำมาใช้ในการออกแบบ เพราะงานวิจัยให้ความสำคัญกับการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมได้ตามมาตรฐาน โดยการคำนวณปริมาตรต่าง ๆ จะช่วยในการออกแบบและกำหนดขนาดโครงสร้างของอุปกรณ์ แสดงในตารางที่ 2.7 ดังนี้

ตารางที่ 2.7 วิธีการคำนวณปริมาตร

ปริมาตรของทรงสามมิติ	ภาพมิติ	การคำนวณ
ปริมาตรของปริซึม		ปริมาตรของปริซึมใด ๆ จะเท่ากับพื้นที่ฐาน $\times$ สูง
ปริมาตรของทรงกระบอก		ปริมาตรของทรงกระบอกใด ๆ จะเท่ากับ พื้นที่ฐาน $\times$ สูง หรือ $\pi r^2 h$
ปริมาตรของทรงกลม		ปริมาตรของทรงกลมซึ่งมีรัศมี (r) กำหนดสูตร โดยปริมาตรของ ทรงกลม $= \frac{4}{3}\pi r^3$

ที่มา: ดัดแปลงจาก คูกลาค,เฮม และ มัวร์, ที จอห์น (2540)

## 2.4.2 พฤติกรรมผู้ป่วย

### 2.4.2.1 การทำความเข้าใจผู้ป่วย

การบริโภคอาหารเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตเพื่อการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ และมีผลต่อสุขภาพในระยะยาว โขเดียมมีส่วนทำให้อาหารมีรสเค็ม ดังนั้นการจำกัดโซเดียมในอาหารจึงมีผลอย่างมากต่อรสชาติและการรับประทานอาหารของผู้ป่วย ซึ่งสำหรับผู้ป่วยนั้นการยิ่งลดโซเดียมได้มากเท่าไรความดันโลหิตจะยิ่งลดลงได้มากเท่านั้น และในการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบ ถ้าหากผู้วิจัยมีการรู้จักคุ้นเคย ทราบถึงความต้องการ วิธีการควบคุมโซเดียม และการประกอบอาหารของผู้ป่วย จะช่วยให้สามารถออกแบบอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพและตอบสนองความต้องการของผู้ป่วยได้

การทำความเข้าใจในพฤติกรรมกรรมการบริโภคของผู้ป่วยเพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับการออกแบบอุปกรณ์ กรณีผู้ป่วยภายใต้การรักษาของคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต ผู้วิจัยได้ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริการอาหารแก่ผู้ป่วย กล่าวคือ การพูดคุยเพื่อให้ทราบถึงบริโภคนิสัยที่แท้จริงในการบริโภคอาหารประจำวันของผู้ป่วย รวมไปถึงความพึงพอใจในอาหารแต่ละชนิดเพื่อนำมาเป็นข้อมูลประกอบการแนะนำ กำหนดอาหาร หรือวางแผนให้โภชนบำบัดแก่ผู้ป่วยแต่ละราย ในที่นี้ได้แก่ การสังเกตและสัมภาษณ์พฤติกรรมกรรมการควบคุมปริมาณโซเดียม การประกอบอาหาร และปริมาณการบริโภคแต่ละครั้ง เพื่อนำข้อมูลของผู้ป่วยแต่ละบุคคลมาใช้ประกอบในการออกแบบ จะเป็นการทำความเข้าใจกันระหว่างผู้วิจัยกับผู้ป่วยเพื่อนำมาปรับใช้ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบให้เข้ากับสภาวะและใกล้เคียงกับบริโณคณิสัยของผู้ป่วย ซึ่งถือเป็นจุดศูนย์กลางของ ความเอาใจใส่ หมายถึง การตามใจผู้ป่วยแต่ต้องอยู่ภายใต้ขอบเขตของแผนการรักษาของแพทย์ และโรคที่เป็นอยู่ด้วย การที่จะทำเช่นนั้นได้ต้องเข้าใจว่าผู้ป่วยแต่ละคนมีบุคลิกของตนเอง ซึ่งไม่ จำเป็นต้องเหมือนคนอื่น ๆ และมีความเป็นอยู่ อาชีพ รายได้ ฐานะแตกต่างกันไป ทางด้านจิตใจ ผู้ป่วยยังมีอารมณ์ ความนึกคิด และความต้องการที่ไม่เหมือนกัน และภูมิหลังของผู้ป่วยแต่ละคน เป็นสิ่งกำหนดความพอใจ ไม่พอใจ ความชอบ ความไม่ชอบ การยอมรับ และไม่ยอมรับ ซึ่งอาจ เนื่องมาจากความเคยชิน การแพ้ ศาสนา วัฒนธรรม และประเพณีที่ผู้ป่วยแต่ละคนยึดถือ โดย วิธีการสอบถามผู้ป่วยควรจะเป็นการพูดคุยมากกว่าเป็นการซักถาม เพราะการพูดคุยจะทำให้ ผู้ป่วยรู้สึกเป็นกันเองและสามารถได้ความจริงจากผู้ป่วยมากกว่า (รุจิรา สัมมะสุต. 2552) ซึ่ง วิธีการเหล่านี้จะนำมาใช้ในการเก็บข้อมูลจากผู้ป่วยทั้งก่อนและหลังการออกแบบอุปกรณ์

#### 2.4.2.2 การประกอบอาหาร

อาหาร (Food) หมายถึง ของแข็งหรือของเหลวที่กินหรือดื่มเข้าสู่ร่างกายแล้ว ทำให้เกิดพลังงาน ทำให้ร่างกายเจริญเติบโต ซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของ ปฏิกริยาทางเคมีต่าง ๆ ช่วยให้อวัยวะทำงานและดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างปกติ ซึ่งอาหารต้องไม่เป็น พิษและไม่ทำให้เกิดโทษต่อร่างกาย (นิธิยา รัตนานนท์ และวิบูลย์ รัตนานนท์. 2556)

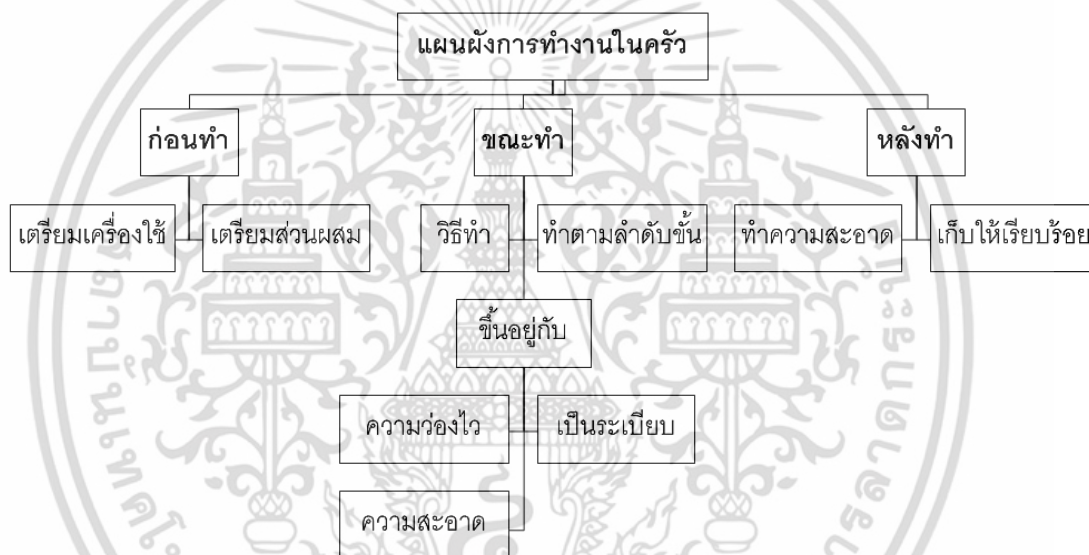
การเตรียมและประกอบอาหาร หมายถึง วิธีการต่าง ๆ ที่จะทำให้อาหารพร้อม บริโภคได้ซึ่งประกอบไปด้วยกระบวนการหลายอย่าง โดยอาหารไทยจะมีความแตกต่างกันไป ตามแต่ละภูมิภาคของประเทศ เมนูอาหารมีหลากหลายเกิดจากวิธีการทำอาหารที่มีรายละเอียด ไม่ว่าจะเป็นการปรุงอาหารด้วยวิธีการผัด (Stir-Frying) วิธีการตุ๋น (Stewing) วิธีการนึ่ง (Steaming) วิธีการทอด (Deep Frying) วิธีการย่าง (Grilling) หรือวิธีการยำ (Salads) เป็นต้น และในการประกอบอาหารของแต่ละบุคคลอาจจะแตกต่างกันไปตามขนบธรรมเนียมวัฒนธรรมใน การรับประทาน และวัตถุดิบที่สามารถจัดหาได้ในท้องถิ่น ซึ่งการประกอบอาหารต้องคำนึงถึง หลักการดังนี้ (สุนีมาศ โนรี. 2553)

(1) ก่อนทำอาหาร ต้องมีความรู้เรื่องอาหารที่จะทำ และมีการ วางแผนโดยการคิดรายการอาหารวัตถุดิบ และเครื่องปรุงต่าง ๆ ที่จะนำมาประกอบอาหาร การ เตรียมอุปกรณ์และส่วนผสมต่าง ๆ ให้พร้อมเพื่อประหยัดเวลาและแรงงานในการประกอบอาหาร

(2) ขณะทำอาหาร ต้องมีขั้นตอนในการทำ ควรวางแผนว่าจะทำ อะไรก่อนหลัง และเตรียมเครื่องปรุงต่าง ๆ เช่น น้ำปลา เกลือ น้ำตาล เป็นต้น วางใกล้กับที่ปรุง อาหารเพื่อความสะดวกในการหยิบใช้

(3) หลังทำอาหาร เพื่อให้การประกอบอาหารราบรื่นและสะดวกในครั้งต่อไปจึงควรต้องทำล้างและเก็บไปพร้อมกัน นอกจากนี้ยังมีข้อสำคัญอีก 3 ข้อได้แก่ 3.1) ความว่องไวคือ การทำอาหารต้องกระฉับกระเฉงตามขั้นตอน 3.2) ความเป็นระเบียบ และ 3.3) ความสะอาด คือเริ่มต้นตั้งแต่ส่วนประกอบอาหาร เครื่องมือเครื่องใช้ที่นำมาประกอบอาหาร ตลอดจนขั้นตอนในการประกอบอาหาร

จากวิธีการประกอบอาหารในแต่ละขั้นตอน อุปกรณ์ที่ออกแบบจะใช้งานอยู่ในขั้นตอนขณะทำอาหารเป็นหลัก และคำนึงถึงขั้นตอนการเตรียมก่อนทำอาหารและการจัดเก็บทำความสะอาดหลังจากทำอาหารด้วย โดยแผนผังการทำงานครวัแสดงในภาพที่ 2.5 ดังนี้



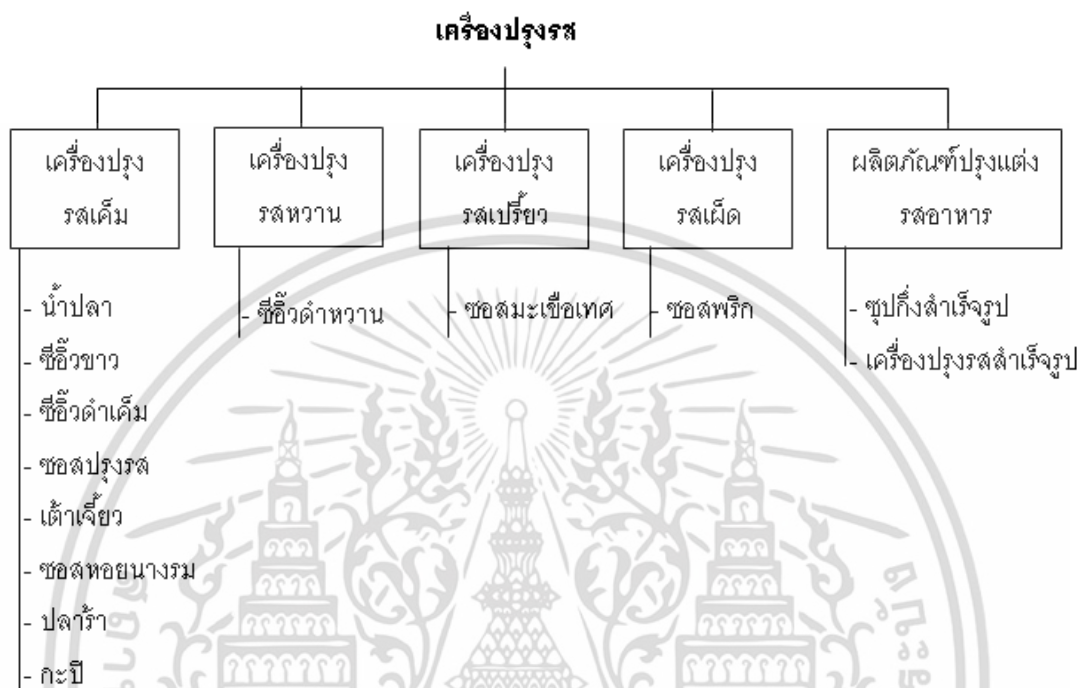
ภาพที่ 2.5 แผนผังการทำงานในครัว

ที่มา: สุณีมาศ โนรี (2553)

#### 2.4.2.3 เครื่องปรุงรส

เครื่องปรุงรส (Seasonings) เป็นสิ่งจำเป็นในการประกอบอาหาร ปรุงรสอาหาร หรือใช้ควบคู่กับการรับประทาน เพราะสามารถทำให้อาหารเปลี่ยนรสชาติต่าง ๆ กันไป ปริมาณของเครื่องปรุงรสที่ใช้ในการประกอบอาหารแม้จะมีปริมาณน้อยแต่ให้ผลสูง (ศิริลักษณ์ สีนธวาลัย, 2552) จึงทำให้ผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงรสมีบทบาทตั้งแต่การผลิตขนาดเล็กเพื่อขายปลีกให้กับแม่บ้านนำไปใช้ในครัวเรือน หรือผลิตให้กับร้านอาหาร ภัตตาคาร แม้แต่โรงงานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปทั่วไป เพื่ออำนวยความสะดวกในการหุงต้มอาหาร และมีรสชาติสม่ำเสมอตามความนิยมของผู้บริโภค เพราะมีการควบคุมคุณภาพมาตรฐานได้ระดับหนึ่ง (สมาคมวิทยาศาสตร์เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเทคโนโลยีทางอาหารแห่งประเทศไทย. 2546) หากพิจารณาเครื่องปรุงรสที่มีโซเดียมตามรสชาติของอาหารแล้ว สามารถจำแนกได้เป็นเครื่องปรุงรสเค็ม เครื่องปรุงรสหวาน เครื่องปรุงรสเปรี้ยว เครื่องปรุงรสเผ็ด และผลิตภัณฑ์ปรุงแต่งรสอาหาร ดังแสดงในภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 การจำแนกชนิดของเครื่องปรุงรสโซเดียม

ที่มา: ดัดแปลงจากสุมาลี สันติพลวุฒิ และสุมาลี พุมภิญโญ (2542)

ปริมาณโซเดียมที่ร่างกายได้รับสัมพันธ์กับความดันโลหิตสูง ดังนั้นเพื่อควบคุมความดันโลหิตจึงเน้นไปที่การลดปริมาณโซเดียมในอาหาร หากเป็นครัวที่ปรุงอาหารรับประทานเองที่บ้านควรลดปริมาณเครื่องปรุงลง หรืออาจจัดทำเมนูอาหารรสอ่อนให้กับผู้ป่วย โดยผู้ที่เริ่มมีอายุจะมีความไวต่อความดันโลหิตสูงที่เกิดจากร่างกายได้รับโซเดียมมากกว่าคนหนุ่มสาว แต่ปุ่มรับรสในปากกลับทำงานได้น้อยลง หากไม่มีการตระหนักในเรื่องนี้จะทำให้ต้องการเครื่องปรุงมากขึ้นเพราะคิดว่ารสชาติอ่อนไป และในบางครั้งการไม่สะดวกต่อการปรุงอาหารสดยิ่งทำให้คนจำนวนมากหันไปพึ่งอาหารสำเร็จรูปที่นำมาซึ่งภัยจากความดันโลหิตสูงได้ (ศิวิพร คชารักษ์. 2551)

ผู้วิจัยศึกษาการทำความเข้าใจพฤติกรรมผู้ป่วยและการประกอบอาหารที่มีการแบ่งขั้นตอนและประเภทเครื่องปรุงตามรสชาติ เพื่อนำข้อมูลมาพิจารณาการออกแบบอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้มีรูปแบบการใช้งานสอดคล้องกับพฤติกรรมที่จะอยู่ในขั้นตอนต่าง ๆ เพราะพื้นฐานของผู้ป่วยแต่ละบุคคล ลักษณะความเป็นอยู่ การประกอบอาหาร ประเภทอาหารและปริมาณการบริโภคโซเดียมที่ได้จากเครื่องปรุงรสแต่ละอย่างมีความแตกต่างกัน รวมไปถึงความชอบ ความพอดีรสชาติที่อร่อยหรือความต้องการของแต่ละคนนั้นไม่เหมือนกัน ซึ่งการมีอุปกรณ์ที่ออกแบบจะช่วยควบคุมและทำให้ผู้ป่วยตระหนักถึงปริมาณโซเดียมจากเครื่องปรุงรสได้ว่าเคยบริโภคเข้าไปมากเท่าไร และควรบริโภคปริมาณอย่างไรจึงจะดีต่อสุขภาพ นอกจากนี้อุปกรณ์อาจจะถูกออกแบบให้มีหน้าที่รองเพื่ออำนวยความสะดวกในขั้นตอนการประกอบอาหารมากขึ้น เพราะนอกเหนือจากประเด็นในการควบคุมปริมาณ ในส่วนความสอดคล้องกับพฤติกรรมสามารถส่งผลต่อรูปแบบอุปกรณ์ได้เช่นกัน

### 2.4.3 ตัวอย่างและการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง

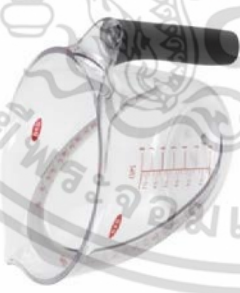

ผู้วิจัยได้ศึกษาตัวอย่างผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงและวิเคราะห์ข้อจำกัดที่เกี่ยวข้องกับประเด็นตามวัตถุประสงค์ในการวิจัย เพื่อหาช่องว่างและแนวทางในการออกแบบเบื้องต้น ซึ่งจะแบ่งผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงออกเป็นทั้งหมด 4 กลุ่ม โดยแสดงรายละเอียดในตารางที่ 2.8 ดังนี้

**ตารางที่ 2.8 ตัวอย่างและการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ที่ได้เพียง**

<p><b>กลุ่มที่ 1</b></p>	<p><b>หลักการ:</b> การตรวจ วัด ของแข็ง ของเหลว และพื้นฐานทางฟิสิกส์ เรื่องการคำนวณปริมาตรและการวัดขนาด ตัวอย่างผลิตภัณฑ์มีดังนี้</p>
<p><b>การตรวจวัด</b></p>	<p><b>1.1) Acuity โดย Perimeter Brand Packaging</b></p>  <p><b>ภาพที่ 2.7</b> ผลิตภัณฑ์ Acuity</p> <p>ที่มา: <a href="http://perimeterbp.com/acuity">http://perimeterbp.com/acuity</a></p> <p><b>รายละเอียด:</b> ฝาพิมพ์สร้างตัวบ่งชี้ปริมาณการเท ช่วยให้ผู้ใช้วัดระดับปริมาณที่เหมาะสม ขยายการใช้งานสำหรับระดับที่แตกต่างกันไป ฝาปิดออกแบบให้ทำงานร่วมกับปากขวดที่เป็นลักษณะเป็นท่อรางน้ำภายในตัว</p> <p><b>วัตถุประสงค์การผลิต:</b> ผลิตพลาสติกพิมพ์หุ้มตัว</p>
<p><b>1.2) น้ำมันพืช Canola โดย ผู้ผลิตน้ำมันปรุงอาหาร Crisco</b></p>  <p><b>ภาพที่ 2.8</b> ผลิตภัณฑ์น้ำมันพืช canola</p> <p>ที่มา: <a href="http://c2.q-assets.com/images/products/p/jms/jms-099-1z.jpg">http://c2.q-assets.com/images/products/p/jms/jms-099-1z.jpg</a></p> <p><b>รายละเอียด:</b> การปรับปรุงรูปแบบฝาปิดบรรจุภัณฑ์ขนาด 64 ออนซ์ เดือประโยชน์ต่อการและกำหนดปริมาณการใช้แต่ละครั้ง ลักษณะพิเศษคือสามารถเทน้ำมันออกมาได้ตามต้องการที่ระดับต่าง ๆ โดยไม่ต้องทิ้งน้ำมันที่เหลือไปเหมือนการใช้ถ้วยตวง</p> <p><b>วัตถุประสงค์การผลิต:</b> ผลิตเอทิลีนความหนาแน่นสูง (HDPE)</p> <p><b>หน้าที่รอง:</b> สะดวกต่อการเทน้ำมันที่ค้างอยู่ในฝากลบลงไปในตัวบรรจุภัณฑ์ได้</p>	<p><b>กายภาพ:</b> ของเหลว <b>รูปแบบการทำงาน:</b> เทใส่ฝาก็แสดงปริมาณได้ง่าย ลดการใช้ภาชนะสำหรับตวงแยก</p> <p><b>ข้อจำกัด:</b> คอนข้างจำกัดกายภาพเฉพาะของเหลว และรูปทรงของฝาก็อาจจะใช้กับขวดรูปแบบอื่นไม่ได้</p>




ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

ตารางที่ 2.8 (ต่อ)

<p><b>กลุ่มที่ 1</b></p>	<p><b>หลักการ:</b> การตวง วัด ของแข็ง ของเหลว และพื้นฐานทางฟิสิกส์ เรื่องการคำนวณปริมาตรและการวัดขนาด</p>
<p><b>การตวงวัด</b></p>	<p><b>1.3) OXO ANGLED MEASURING CUP</b> รุ่น Goodgrip โดย Farber และ Smart Design</p>  <p><b>ภาพที่ 2.9</b> ถ้วยตวง OXO</p> <p>ที่มา: <a href="http://www.oxo.com/s-68-measuring.aspx">http://www.oxo.com/s-68-measuring.aspx</a></p> <p><b>รายละเอียด:</b> ถ้วยตวงที่มีแถบอ่านปริมาตรแบบแนวเฉียง ทำให้สามารถมองเห็นปริมาณส่วนผสมและอ่านตัวเลขได้ง่ายจากมุมบน โดยไม่ต้องก้มดูจากด้านล่างหรือพลิกไปมา</p> <p><b>รูปแบบการทำงาน:</b> ใช้สำหรับตวงสิ่งต่างๆ</p> <p><b>หน้าที่รอง:</b> สะดวกปลอดภัยในการใช้ ทัศนวิสัย มีที่จับกันดี</p>
<p><b>กายภาพ:</b> หลากหลายทั้งเหลว หนัก และผง <b>วัสดุและการผลิต:</b> พลาสติก และซิลิโคน</p> <p><b>ข้อจำกัด:</b> ถ้วยตวงมีหน่วยเริ่มต้นที่ปริมาณมาก หากใช้กับเครื่องปรุงรสอาจไม่เหมาะเนื่องจากปริมาณการใช้น้อยกว่า 1/4 ถ้วยตวง</p>	<p><b>1.4) Measuring Cube</b> โดย Siliconezone</p>  <p><b>ภาพที่ 2.10</b> ผลิตภัณฑ์ Measuring Cube</p> <p>ที่มา: <a href="http://www.siliconezone.com/Measuring-Cube.html">http://www.siliconezone.com/Measuring-Cube.html</a></p> <p><b>รายละเอียด:</b> ออกแบบเป็นลักษณะลูกบาศก์สำหรับตวง มีรางพิเศษที่สามารถเทจากมุมทั้งสี่ มีหน่วยการวัดต่าง ๆ ในแต่ละด้านและมีขั้นตอนตวงบริเวณฐานที่ถอดออกมาใช้งานได้</p> <p><b>รูปแบบการทำงาน:</b> ตวงวัดได้หลากหลาย ไม่ต้องใช้ขั้นตอนตวงเป็นชุด</p> <p><b>หน้าที่รอง:</b> รางน้ำที่สามารถเทได้ง่าย</p>

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

ตารางที่ 2.8 (ต่อ)

กลุ่มที่ 1	หลักการ: การดอง วัต ของแห้ง ของเหลว และพื้นฐานทางฟิสิกส์ เรื่องการคำนวณปริมาตรและการวัดขนาด	
การดองวัต	<p>1.5) Smart Measure โดย Juan Jimenez</p>  <p>ภาพที่ 2.11 ช้อน Smart Measure ที่มา: <a href="http://www.yankodesign.com/2012/11/30/smart-measure/">http://www.yankodesign.com/2012/11/30/smart-measure/</a></p> <p>รายละเอียด: ออกแบบช้อนตวงคู่เดือนผ่านกันเพื่อให้ระดับทั้งของเหลวและผงในปริมาณมาตรฐานคือ ช้อนโต๊ะ, 1/2 ช้อนโต๊ะ, ช้อนชา, 1/2 ช้อนชา</p> <p>รูปแบบการทำงาน: ใช้นิวตันช้อน</p>	<p>1.6) Clever Spoon โดย Yeonghwa Kim</p>  <p>ภาพที่ 2.12 ผลิตภัณฑ์ Clever Spoon ที่มา: <a href="http://www.yankodesign.com/2010/11/23/spoon-for-all-seasons/">http://www.yankodesign.com/2010/11/23/spoon-for-all-seasons/</a></p> <p>รายละเอียด: ออกแบบตัวเดือนเพื่อการลดหรือเพิ่มพื้นที่ในการตวง ผู้ใช้สามารถตวงได้ในปริมาณที่แตกต่างกันด้วยอุปกรณ์เดียว</p> <p>รูปแบบการทำงาน: การเดือนเพื่อกำหนดพื้นที่ที่ได้ขนาดที่จะตวงตามต้องการ</p>
	<p>กายภาพ: ทั้งของเหลวและผง ส่วน Polygons measuring spoon จะเฉพาะผง <b>วัสดุและการผลิต:</b> พลาสติก</p> <p><b>หน้าที่รอง:</b> ไม่ต้องใช้อุปกรณ์หลายอย่าง จัดเก็บได้ง่าย ประหยัดพื้นที่ ถอดชิ้นส่วนได้ง่าย ใช้ง่ายด้วยมือเดียว</p> <p><b>ข้อจำกัด:</b> จำกัดเรื่องลักษณะการใช้งาน เช่น เครื่องปรุงที่มากับบรรจุภัณฑ์บางรูปแบบ ใช้การตักแล้วปาดให้เรียบตามปริมาณไม่ได้</p>	<p>1.7) Polygons measuring spoon โดย Rahul Agarwal (2014)</p>  <p>ภาพที่ 2.13 ช้อน Polygons measuring ที่มา: <a href="http://gizmodo.com/how-you-fold-this-origami-measuring-spoon">http://gizmodo.com/how-you-fold-this-origami-measuring-spoon</a></p> <p>รายละเอียด: ช้อนตวง ออกแบบโดยพับให้มีความจุที่ต้องการ ทั้งช้อนชา-ช้อนโต๊ะ และช้อนเรียบทำให้ปาดส่วนผสมได้ง่าย</p> <p><b>รูปแบบการทำงาน:</b> ศิลปะการพับกระดาษของญี่ปุ่น (Origami) เพื่อกำหนดความจุ</p>

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.8 (ต่อ)

<p><b>กลุ่มที่ 1</b></p>	<p><b>หลักการ:</b> การตวง วัด ของแห้ง ของเหลว และพื้นฐานทางฟิสิกส์ เรืองการคำนวณปริมาตรและการวัดขนาด</p> <p><b>1.8) Number Measuring Spoon</b> โดย Atsuhiko Hayashi</p>  <p><b>ภาพที่ 2.14</b> ชุดผลิตภัณฑ์ Number Measuring Spoon ที่มา: <a href="http://www.japantrendshop.com/number-measuring">http://www.japantrendshop.com/number-measuring</a></p> <p><b>รายละเอียด:</b> ออกแบบชุดช้อนสามแบบในมาตรฐานการวัดของญี่ปุ่น ให้ผู้ใช้ได้รับปริมาณที่แน่นอนทั้งของเหลวและผง ด้วยวัสดุใสจึงช่วยแสดงปริมาณอย่างชัดเจน มีตัวเลขแสดงค่าในปริมาณที่ตวงวัด 3 แบบ คือ 1 ช้อนโต๊ะ 1 ช้อนชา และ 1/2 ช้อนชา</p> <p><b>รูปแบบการทำงาน:</b> การตวงแบบแสดงปริมาณด้วยตัวเลข</p> <p><b>กายภาพ:</b> ทั้งเหลวและผง <b>วัสดุและการผลิต:</b> เรซินใส</p> <p><b>หน้าที่รอง:</b> วางช้อนกัน บริเวณด้ามจับใช้วัดปริมาณพาดได้</p> <p><b>ข้อจำกัด:</b> อุปกรณ์หลายชิ้นอาจใช้ไม่สะดวก ปริบทการใช้ต่างกัน</p>
<p><b>1.9) The Butter Boss</b></p>	 <p><b>ภาพที่ 2.15</b> ผลิตภัณฑ์ The Butter Boss ที่มา: <a href="http://www.trendhunter.com/trends/butter-boss">http://www.trendhunter.com/trends/butter-boss</a></p> <p><b>รายละเอียด:</b> อุปกรณ์ลักษณะเป็นแท่งที่เก็บและจ่ายเนย โดยมีปุ่มสำหรับเลื่อนขึ้นลงตามความยาว แสดงถึงปริมาณของช้อนชาและช้อนโต๊ะที่คำนวณมาอย่างถูกต้อง เมื่อใส่เนยลงไปให้เลื่อนปุ่มตรงกับหน่วยบริโภคที่ต้องการและกดหัว</p> <p><b>รูปแบบการทำงาน:</b> กำหนดปริมาณและกดให้เนยมีตัด</p> <p><b>กายภาพ:</b> ขึ้นเหนือ วัสดุและการผลิต: พลาสติก</p> <p><b>หน้าที่รอง:</b> วางตั้งได้ ใช้งานง่ายด้วยมือเดียว</p> <p><b>ข้อจำกัด:</b> จำกัดประเภทและรูปทรงตั้งที่จะนำมาใช้กับอุปกรณ์</p>



ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

ตารางที่ 2.8 (ต่อ)



<p>กลุ่มที่ 2</p>	<p>หลักการ: การทำงานของบีบี จากหลักการแรงดันอากาศ ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีดังนี้</p>	
<p>แรงดัน</p>	<p>2.1) Libman โดย The libman Company</p>  <p>ภาพที่ 2.16 ผลิตภัณฑ์ Libman ที่มา: <a href="https://perimeterbp.wordpress">https://perimeterbp.wordpress</a></p> <p>รายละเอียด: ฝาเป็นถ้วยตวงในตัว ตามปริมาณที่แนะนำและเทออกมาได้โดยตรง ป้องกันการหกและไม่ต้องตวงแยก กำหนดปริมาณได้สะดวกแม่นยำครั้งละ 1 ออนซ์</p> <p>รูปแบบการทำงาน: การบีบีให้ปริมาณอยู่ในฝาตวง และเทออกจากฝานั้น</p>	<p>2.2) Mayi โดย Shenzhen ants clothing</p>  <p>ภาพที่ 2.17 ผลิตภัณฑ์ Mayi ที่มา: <a href="http://widgetlove.com/sku_h7">http://widgetlove.com/sku_h7</a></p> <p>รายละเอียด: ปุ่มสองข้างบริเวณคอขวดจะมีปริมาณใส่ในภาชนะตวงตามสัดส่วนแล้วเทออกมา ไม่ต้องใช้ถ้วยตวงแยก อ่านหน่วยวัดแต่ละด้านได้ง่ายทั้งข้อหาข้อโนติส</p> <p>รูปแบบการทำงาน: บีบีเพื่อตวงวัดปริมาณ</p> <p>หน้าที่รอง: ใส่อ่านหน่วยง่าย ปุ่มบีบีกดง่าย</p>
<p>อากาศ</p>	<p>2.3) Blackfire</p>  <p>ภาพที่ 2.18 ผลิตภัณฑ์ Blackfire ที่มา: <a href="http://www.autogeekonline.net/">http://www.autogeekonline.net/</a></p> <p>รายละเอียด: บรรจุภัณฑ์ที่มีถ้วยตวงในตัว โดยมีบรรจุภัณฑ์จนถึงระดับที่ต้องการ เพื่อให้ผู้ใช้ใช้ปริมาณที่เหมาะสมหรือโดยเกินไป ป้องกันการสิ้นเปลืองผลิตภัณฑ์</p> <p>รูปแบบการทำงาน: บีบีบรรจุภัณฑ์ให้ปริมาณไหลไปที่ถ้วยตวงแล้วเทออกมา</p>	<p>กายภาพ: ของเหลว</p> <p>วัสดุและการผลิต : พลาสติก แก้ว และพลาสติก AS</p> <p>ข้อจำกัด: จำกัดศักยภาพเฉพาะของเหลวและปริมาณต่อครั้ง รูปทรงมาและลักษณะถ้วยตวงที่เฉพาะทำให้ประยุกต์ใช้งานรูปแบบไม่ได้</p>

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

ตารางที่ 2.8 (ต่อ)



<p><b>กลุ่มที่ 2</b></p>	<p><b>หลักการ:</b> การทำงานของบีม จากหลักการแรงดันอากาศ</p>
<p><b>แรงดันอากาศ</b></p>	<p><b>2.4) FRUGO</b> โดย Emily Brownson</p>  <p><b>ภาพที่ 2.19</b> บรรจุภัณฑ์ Frugo</p> <p>ที่มา: <a href="http://www.thedieline.com/blog/2012/11/31/student-spotlight-frugo.html">http://www.thedieline.com/blog/2012/11/31/student-spotlight-frugo.html</a></p> <p><b>รายละเอียด:</b> บรรจุภัณฑ์น้ำผลไม้ที่ออกแบบเพื่อเพิ่มการรับรู้สัดส่วนเพื่อสุขภาพ โดยให้รับรู้ถึงภาพหน่วยงานบริโภค</p> <p><b>รูปแบบการทำงาน:</b> บีบแล้วตวงใส่ถ้วยเพื่อกำหนดปริมาณ</p>
<p>ที่มา: ผู้วิจัย (2559)</p>	<p><b>ภาพ:</b> ของเหลว <b>วัสดุและการผลิต:</b> พลาสติก</p> <p><b>ข้อจำกัด:</b> ลักษณะขวดหรือถ้วยตวงที่เฉพาะ ค่อนข้างจำกัดความหลากหลายปริมาณการใช้แต่ละครั้ง</p>
<p><b>2.5) Act Fluoride Rinse</b> โดย Johnson&amp;Johnson</p>  <p><b>ภาพที่ 2.20</b> ผลิตภัณฑ์ Act Fluoride Rinse</p> <p>ที่มา: <a href="http://www.dentist.net/products/act-antivcavity-fluoride-rinse">http://www.dentist.net/products/act-antivcavity-fluoride-rinse</a></p> <p><b>รายละเอียด:</b> นำยาล้วนปากที่วางปริมาณได้แน่นอน เพื่อใช้ตามปริมาณที่แนะนำ 10 มิลลิลิตร จะถูกตวงและเทออกมาในแต่ละครั้ง</p> <p><b>รูปแบบการทำงาน:</b> ถือขวดตั้งตรงแล้วบีบเพื่อเติมเต็มผาตวง</p>	

ตารางที่ 2.8 (ต่อ)

<p><b>กลุ่มที่ 2</b> <b>แรงดัน</b> <b>อากาศ</b></p>	<p><b>หลักการ:</b> การทำงานของปั๊ม จากหลักการแรงดันอากาศ</p> <p><b>2.6) Mr. Clean Liquid Muscle โดย P&amp;G</b></p>  <p><b>ภาพที่ 2.21</b> ผลิตภัณฑ์ Mr. Clean Liquid Muscle</p> <p>ที่มา: <a href="https://perimeterbp.wordpress.com/tag/mr-clean">https://perimeterbp.wordpress.com/tag/mr-clean</a></p> <p><b>รายละเอียด:</b> บรรจุภัณฑ์พร้อมเทคโนโลยีหัวจ่ายและการวางภายใน ไม่ต้องใช้อุปกรณ์แยก ใช้ได้ในปริมาณที่เหมาะสม</p> <p><b>รูปแบบการทำงาน:</b> ผาตวงอัตโนมัติ (auto-stop cap)</p> <p><b>กายภาพ:</b> ของเหลว <b>วัสดุและการผลิต:</b> พลาสติก</p> <p><b>ข้อจำกัด:</b> ค่อนข้างจำกัดกายภาพสิ่งที่จะนำมาใช้รวมกัน และรูปทรงของฝาที่เฉพาะเจาะจงที่ใช้งานรูปแบบอื่นไม่ได้</p>	<p><b>2.7) Jokari Portion Control Dressing Cap โดย Jokari Incorporated</b></p>  <p><b>ภาพที่ 2.22</b> ผลิตภัณฑ์ Jokari Portion Control Dressing</p> <p>ที่มา: <a href="http://www.amazon.com/Jokari-Healthy-Portion-Control">http://www.amazon.com/Jokari-Healthy-Portion-Control</a></p> <p><b>รายละเอียด:</b> ช่วยควบคุมปริมาณน้ำสลัดให้ถูกต้องในหนึ่งหน่วยบริโภค รองรับความหลากหลาย โดยแทนที่ฝาบรรจุภัณฑ์เดิม สามารถปรับฝาให้เหมาะสมกับชนิดเครื่องปรุง ซึ่งหนึ่งฝาเท่ากับ 2 ช้อนโต๊ะ</p> <p><b>รูปแบบการทำงาน:</b> บีบขวดเพื่อตวง เปิดฝาแล้วเทออกมา</p> <p><b>กายภาพ:</b> ของเหลวและของเหลวเหนียว <b>วัสดุและการผลิต:</b> พลาสติก</p> <p><b>ข้อจำกัด:</b> ค่อนข้างจำกัดเฉพาะกายภาพในรูปของเหลวและเหลวข้น จำกัดปริมาณที่ออกมาในแต่ละครั้ง มากถึง 2 ช้อนโต๊ะ</p>
---	--	--

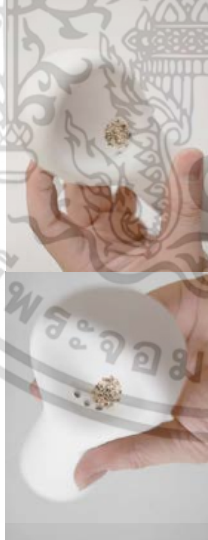

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

ตารางที่ 2.8 (ต่อ)

<p>กลุ่มที่ 3</p>	<p>หลักการ: การตามแรงโน้มถ่วง โดยจะมีแฉกหรือท่อให้สวมที่กินใหญ่จนกลบได้ ตัวอย่างผลิตภัณฑ์มีดังนี้</p>
<p>แรงโน้มถ่วง</p>	<p>3.1) Freehand โดย Perimeter Brand Packaging</p>  <p>ภาพที่ 2.23 ผลิตภัณฑ์Freehand ที่มา: <a href="http://perimeterbp.com/freehand">http://perimeterbp.com/freehand</a></p> <p>รายละเอียด: สำหรับจ่ายของเหลวพร้อมกับแสดงให้เห็นปริมาณที่เหลือออกมา สามารถจ่ายปริมาณตามที่ต้องการ เหมาะสำหรับการผลิตภัณฑ์ควบคุมการใช้และปรับได้ตามต้องการ เหมาะสำหรับการใช้เพื่ออาหารและเครื่องดื่ม หรือของเหลวที่ใช้ในครัวเรือน</p> <p>รูปแบบการทำงาน: การแสดงผลระหว่างเท (Clear Indicator)</p> <p>หน้าที่รอง: ไม่ต้องใช้ถ้ายตวงแยก ใช้งานง่ายด้วยมือเดียว</p> <p>กายภาพ: ของเหลว <b>วัสดุและการผลิต:</b> พลาสติก</p> <p>ข้อจำกัด: จำกัดกายภาพเฉพาะของเหลว ฝาที่เฉพาะอาจประยุกต์ใช้งานรูปแบบอื่นไม่ได้</p>
<p>แรงโน้มถ่วง</p>	<p>3.2) ชุดเครื่องปรุงอาหารสำหรับผู้มีความบกพร่องทางจักขุประสาท โดย ปรัชญา ก้านาค (2553)</p>  <p>ภาพที่ 2.24 ชุดปรุงอาหารสำหรับผู้มีความบกพร่องจักขุประสาท ที่มา: ปรัชญา ก้านาค (2553)</p> <p>รายละเอียด: ชุดเครื่องปรุงอาหารออกแบบสำหรับผู้ที่บกพร่องทางสายตา ช่วยอำนวยความสะดวกปรุงและลักษณะการใช้งาน จึงลดขั้นตอนทั้งก่อนและระหว่างปรุง ซึ่งเหมาะสมสำหรับของเหลวจะมีระบบการตวงที่ซ่อนไว้ภายใน สามารถเครื่องปรุงได้ครั้งละ 1 ช้อนชา</p> <p>รูปแบบการทำงาน: การผ่านระบบการตวงของเหลวที่ซ่อนไว้</p> <p>หน้าที่รอง: สะดวก ใช้งานง่าย จับถนัดมือ ใช้สัญลักษณ์เป็นตัวกำกับ</p> <p>กายภาพ: ของเหลว <b>วัสดุและการผลิต:</b> เซรามิกส์ การหล่อน้ำดิน</p> <p>ข้อจำกัด: ลักษณะเฉพาะที่แยกเฉพาะ ไม่รองรับกายภาพหลากหลาย</p>

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

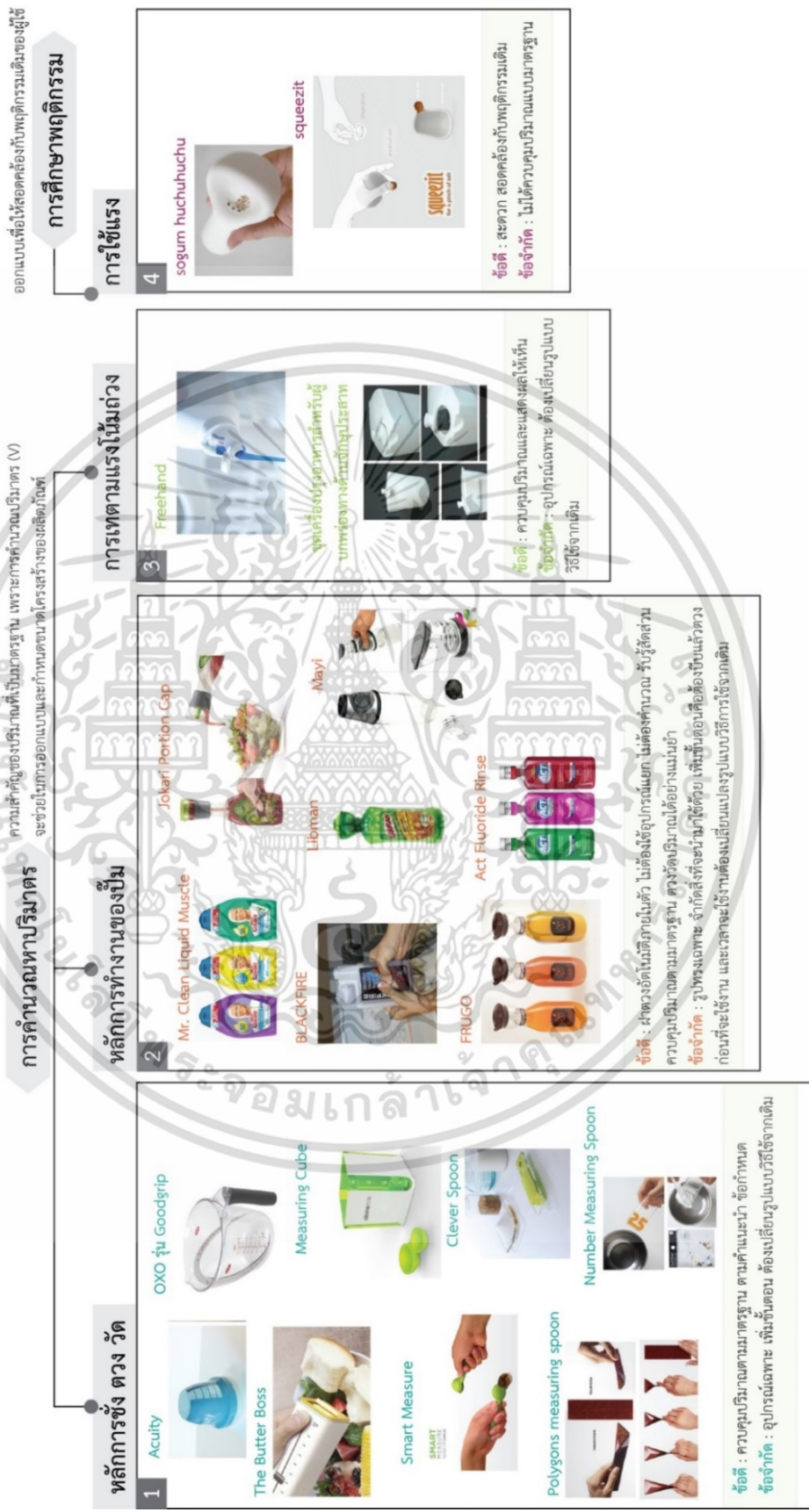
**ตารางที่ 2.8 (ต่อ)**

<p><b>กลุ่มที่ 4</b></p>	<p><b>หลักการ:</b> การออกแบบกระทำได้ตามกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน คือ เป็นเรื่องของแรงที่ใช้แรง แต่ไม่ควบคุมปริมาณตามมาตรฐาน ซึ่งเป็น การออกแบบที่เน้นความสอดคล้องกับพฤติกรรมเดิมของผู้ใช้ จำนวนความเสถียร และใช้งานได้ง่ายขึ้น ตัวอย่างผลิตภัณฑ์มีดังนี้</p>
<p><b>การออกแบบ</b></p>	<p><b>4.1) Sogumhuchuhuchu Salt and Pepper Shaker</b> โดย Jaemin Lee (2013)</p>  <p><b>ภาพที่ 2.25</b> ซ็อน sogumhuchuhuchu ที่มา: <a href="http://www.designboom.com/design/jaemin-jaeminlee">http://www.designboom.com/design/jaemin-jaeminlee</a> <b>รายละเอียด:</b> ภาพนะเซรามิกส์ลักษณะคล้ายช้อน สามารถดูตัวอย่างปริมาณเกลือหรือพริกไทยก่อนจะเติมลงในอาหาร และถ้าใช้ไม่หมดสามารถเขย่าเครื่องปรุงที่เหลือกลับเข้าไปในด้ามจับได้ <b>รูปแบบการทำงาน:</b> การใช้แรงเขย่า <b>กายภาพ:</b> ผง <b>วัสดุและการผลิต:</b> เซรามิกส์ <b>ข้อจำกัด:</b> ลักษณะอุปกรณ์ที่เฉพาะและค่อนข้างจำกัดกายภาพแบบ ผง เป็นการใช้ควมรู้สึกและน้ำหนักมีมากกว่าการกำหนดปริมาณ อย่างแน่นอนว่าจะใส่เครื่องปรุงเท่าไร</p>
<p><b>การออกแบบ</b></p>	<p><b>4.2) squeezeit</b> โดย Avichai Tadmor (2007)</p>  <p><b>ภาพที่ 2.26</b> ผลิตภัณฑ์ squeezeit ที่มา: <a href="http://www.designboom.com:8080/project/squeezeit/">http://www.designboom.com:8080/project/squeezeit/</a> <b>รายละเอียด:</b> การเกิดคือในรูปแบบเดิม คือ ผู้ใช้สามารถรู้ได้ถึง เกิดในมือ เป็นการควบคุมปริมาณการใช้ด้วยการไปรย และเป็น การเพิ่มสัมผัสของผู้ใช้กับอาหาร <b>รูปแบบการทำงาน:</b> การใช้แรงบีบที่ปลายแล้วค่อย ๆ ไปรยเกิด <b>กายภาพ:</b> ผง <b>วัสดุและการผลิต:</b> พลาสติกซิลิโคน <b>ข้อจำกัด:</b> ลักษณะอุปกรณ์ที่เฉพาะและค่อนข้างจำกัดกายภาพ แบบผง แม้จะควบคุมปริมาณแต่เป็นลักษณะการใช้น้ำหนัก ของนิ้วมือในแต่ละบุคคล จึงยังเสี่ยงต่อการใช้เกินปริมาณกำหนด</p>

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าการณ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง เพื่อการสรุปให้เห็นภาพชัดเจนในเชิงเชิงแยกผลิตภัณฑ์แต่ละกลุ่มแสดงในภาพที่ 2.27 และตารางที่ 2.9 ดังนี้



ภาพที่ 2.27 สรุปการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงในแต่ละกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.9 สรุปการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง

กลุ่มผลิตภัณฑ์	หลักการควบคุมปริมาณ	กายภาพ	วัสดุ	ประโยชน์รอง	พฤติกรรมลักษณะการใช้
กลุ่มที่ 1 การตวงวัด	หลักการตวง วัด โดยการใส่ปริมาณของเหลวให้ตรงระดับเส้น หรือการปาดผงให้เรียบได้ตามระดับ และ การคำนวณปริมาตร	- ผง - เหลว - เหลวหนืด - ข้นหนืด	- พลาสติก - ซิลิโคน - เรซิน	- เทได้สะดวก - ปลอดภัย - ทนอุณหภูมิ - มีที่จับกับดิน - จับในตัว ไม่ต้องใช้หลายขั้น - จัดเก็บง่าย วางซ้อนกันได้ - วางตั้งได้ ประหยัดพื้นที่ - ทำความสะอาดง่าย - ใช้งานด้วยมือเดียว	ผง : ถือ > (ปรับระดับ) > ตัก > ปาด ส่วนเกิน > เท > เก็บ เหลว : ถือ > เบ็ดฝา > เท > ใส่ถ้วย ตวง > เทอีกครั้ง > ตั่ง > ปิดฝา ข้นหนืด : ถือ > ปรับระดับ > กด ตัก > นำไปใช้ > ปิดเก็บ
กลุ่มที่ 2 แรงดันอากาศ	การเคลื่อนที่ของความดันจากสูงไปต่ำ แล้วสามารถเคลื่อนตาม และการคำนวณปริมาตร	- เหลว - เหลวหนืด	- พลาสติก - แก้ว - ซิลิโคน	- อำนวยความสะดวกได้ง่าย - ปุ่มบีบกดได้ง่ายและต่อเนื่อง - สามารถแทนที่บรรจุภัณฑ์เดิม	ถือ > เบ็ดฝา > บีบ > ใส่ถ้วยตวง > เทอีกครั้ง > ตั่ง > ปิดฝา
กลุ่มที่ 3 แรงโน้มถ่วง	การเคลื่อนที่ของวัตถุด้วยแรง ขึ้นอยู่กับมวลและความเร็วของวัตถุ	- เหลว	- พลาสติก - เซรามิกส์	- ใช้งานง่ายได้ด้วยมือเดียว จับถนัดมือ - ประหยัดเวลา - ทำความสะอาดง่าย	ถือ > เบ็ดฝา > เท > ตรวจสอบ ระดับ > ตั่ง > ปิดฝา
กลุ่มที่ 4 การออกแรงกระทำ	กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การเคลื่อนที่เมื่อมีแรงมากระทำ	- ผง	- เซรามิกส์ - พลาสติก - ซิลิโคน	- เห็นภาพปริมาณการใช้ - เมล็ดเมล็ดอง ไม่เหลือทิ้ง	ถือ > เคียงหรือคว่ำ > เทย่า > ปิด เก็บ

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

จากสรุปการวิเคราะห์จะพบว่าผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงส่วนใหญ่จะอาศัยหลักการ ชั่ง ตวง วัด เพื่อกำหนดหรือควบคุมปริมาณให้ตรงตามระดับที่ต้องการ และอาศัยหลักการของ แรงแต้นอากาศทำงานแบบปั๊ม ซึ่งจะใช้การบีบหรือกดเพื่อตวงปริมาณก่อนแล้วจึงเทออกมา เมื่อ พิจารณาดูรูปแบบและวิธีการใช้ของแต่ละผลิตภัณฑ์แล้วจะเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์ในกลุ่มที่ 1 2 และ 3 จะเป็นไปในลักษณะของการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้งานเดิม ด้วยอุปกรณ์หรือฝาตวง เฉพาะที่เวลาจะใช้ต้องเปลี่ยนรูปแบบวิธีใช้จากที่เคยทำมาในทุกผลิตภัณฑ์ และยังเป็น การเพิ่ม ขั้นตอนก่อนการใช้งาน คือ ต้องกระทำบางอย่างเพื่อตวงหรือวัดก่อนที่จะเทออกมาใช้งานได้ ส่วน ผลิตภัณฑ์ที่เข้ากับพฤติกรรมการใช้เดิมและมีขั้นตอนการใช้งานที่ไม่ซับซ้อนในกลุ่มที่ 4 นั้น กลับ ไม่ช่วยควบคุมปริมาณในแบบมาตรฐาน ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงจะทำการออกแบบอุปกรณ์ที่ช่วยใน การควบคุมปริมาณไซเดียมที่ได้จากเครื่องปรุงรสให้ได้ตามมาตรฐานกำหนด และสามารถเข้ากับ ลักษณะพฤติกรรมความเคยชินในการใช้งานรูปแบบเดิมของกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยความดันโลหิตสูง

#### 2.4.4 วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

##### 2.4.4.1 วัสดุ

การออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสไซเดียมใน ด้านวัสดุที่จะต้องมีการสัมผัสกับเครื่องปรุงโดยตรง ดังนั้นจึงศึกษาวัสดุที่ใช้ในบรรจุภัณฑ์อาหาร เพื่อคำนึงถึงความสะอาดถูกสุขลักษณะ ไม่เป็นพิษ บั่นกันกลิ่นซึมผ่านวัสดุ และไม่เกิดปฏิกิริยา เคมีหรือการปนเปื้อน บรรจุภัณฑ์อาหารที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมสามารถแบ่งเป็น 4 ประเภทคือ บรรจุภัณฑ์กระดาษ บรรจุภัณฑ์โลหะ บรรจุภัณฑ์แก้ว และบรรจุภัณฑ์พลาสติก (ปูน คงเจริญ เกียรติ และสมพร คงเจริญ เกียรติ. 2541) พลาสติกเป็นวัสดุสังเคราะห์ประเภทพอลิเมอร์ (Polymer) ที่มนุษย์คิดค้นขึ้นมา ประกอบด้วยสารหลายอย่าง มีน้ำหนักเบา โมเลกุลสูง และได้รับการพัฒนาขึ้นมาหลายชนิดให้มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งาน (ดวงฤทัย อารังโชติ. 2550) ปริมาณการผลิตและใช้งานของพลาสติกเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากข้อดี (งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2550) ดังนี้

- มีสมบัติหลากหลายและปรับปรุงให้สอดคล้องกับการใช้งานได้ง่าย
- การขึ้นรูปทำได้หลายวิธี สะดวกรวดเร็ว และได้รูปร่างตามต้องการ
- ความแข็งแรงสูงเพียงพอกับการใช้งานและน้ำหนักน้อย
- เทคโนโลยีด้านการผลิตพลาสติกก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ทำให้ได้ พลาสติกชนิดใหม่ ๆ ที่มีสมบัติดีขึ้น และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้มากขึ้น
- สามารถใช้งานร่วมกับวัสดุชนิดอื่นได้ง่าย ช่วยประหยัดวัตถุดิบ ลด ต้นทุนการผลิต และสามารถผลิตวัสดุให้มีสมบัติตามต้องการได้ง่าย

- ราคาค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุบรรจุภัณฑ์อื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตเห็นเป็นชอบระบุชื่อหน่วยงานการค้นคว้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากคุณสมบัติที่หลากหลาย เช่น สามารถออกแบบรูปร่างได้ตามต้องการ สอดคล้องกับการใช้งาน มีความแข็งแรงเพียงพอจึงเหมาะกับการออกแรงกระทำเพื่อควบคุม ปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม เป็นต้น และจากการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงพบว่าส่วนใหญ่จะ ผลิตจากพลาสติกเช่นกัน โดยพลาสติกที่ใช้ในการบรรจุแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ เทอร์โม พลาสติก (Thermoplastics) และเทอร์โมเซต (Thermosets) ซึ่งเทอร์โมพลาสติก หมายถึง พลาสติกที่ผ่านการขึ้นรูปมาแล้วสามารถนำมาหลอมและขึ้นรูปใหม่ได้อีก เช่น พอลิเอทิลีน (Polyethylene) พอลิโพรพิลีน (Polypropylene) หรือพอลไวนิลคลอไรด์ (Polyvinyl Chloride) มี การใช้มากในอุตสาหกรรมบรรจุ (งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2550) จึงได้ศึกษาคุณสมบัติพลาสติกที่ นิยมใช้ในการบรรจุอาหารและเลือกนำมาใช้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) พอลิเอทิลีน (Polyethylene หรือ PE) เป็นพลาสติกที่มีการใช้มากเพราะมี ราคาถูก และมีสมบัติทางการบรรจุที่ดีหลายประการ แบ่งเป็น 3 ประเภทตามความหนาแน่น ซึ่ง ความหนาแน่นเพิ่มขึ้นจะทำให้ความใสลดลง ความแข็งแรงเพิ่มขึ้น ความทนทานต่อความร้อน สูงขึ้น และการป้องกันการซึมผ่านของก๊าซเพิ่มขึ้น PE มี 2 ประเภทที่นิยมนำมาผลิตภาชนะบรรจุ คือ 1) พอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ (Low Density Polyethylene หรือ LDPE) และ 2) พอลิ เอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง (High Density Polyethylene หรือ HDPE) ซึ่งมีโครงสร้างโมเลกุล เชิงเส้นทำให้แข็งแรงกว่า (งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2550) คุณสมบัติเด่น คือ น้ำหนักเบา ความมันเงา ต่ำ ทึบแสง ความแข็งแรงสูง เป็นฉนวนความร้อน ทนต่อการกัดและต่างได้ดี ป้องกันการซึมผ่านของ ก๊าซ ไออน้ำ กลิ่น และไขมันดีกว่า LDPE ขึ้นรูปเป็นภาชนะบรรจุง่าย และมีราคาที่ถูก (ดวงฤทัย อัมระโชติ. 2550) จากความแข็งแรงสูงและน้ำหนักเบา ป้องกันกลิ่น และทนต่อสภาพกรดหรือด่าง ของเครื่องปรุงรสได้ จึงเหมาะนำมาผลิตอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสกายภาพผง เมื่อการใช้งาน ต้องออกแรงกระทำซ้ำ และสำหรับเครื่องปรุงรสกายภาพของเหลวในส่วนที่ไม่ต้องการความใส

(2) พอลิโพรพิลีน (Polypropylene หรือ PP) สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิสูง และป้องกันการซึมผ่านของก๊าซได้ดี รูปแบบที่นิยมใช้ เช่น ขวด ภาชนะจัดขึ้นรูป กล่องบรรจุ อาหาร หรือภาชนะคงรูปอื่น ๆ เพราะทนทานการพับได้ดีจึงเหมาะกับการใช้เป็นที่มีการพับ บ่อยครั้ง เช่น ฝาขวดน้ำมันพืช (งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2550) มีคุณสมบัติเด่น คือ น้ำหนักเบา เป็นมัน เงามาก ใส โปร่งแสง ความแข็งแรงสูง ต้มฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้ กันการซึมผ่านของก๊าซได้ดี ทนต่อ กรดและต่างได้ดีมาก ขึ้นรูปเป็นภาชนะบรรจุง่าย และราคาถูก (ดวงฤทัย อัมระโชติ. 2550) ความ ทนทานต่อการพับจึงเหมาะที่อุปกรณ์ของเหลวในส่วนที่จำเป็นต้องเปิดปิดบ่อยครั้ง สามารถป้องกันกลิ่น และความใสของวัสดุที่จะนำมาใช้ในการเป่าหรือฉีดขึ้นรูป เพื่อเป็นส่วนแสดง ปริมาณที่บริโภคได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต (Polyethylene Terephthalate หรือ PET) เป็นพลาสติกอีกชนิดหนึ่งที่มีการใช้มากในอุตสาหกรรมอาหาร เครื่องดื่ม ผลิตภัณฑ์อาหารเหลว (งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2550) รูปแบบที่มีการนำมาใช้คือ ขวด เช่น ขวดน้ำมันพืช ขวดน้ำดื่ม ขวดน้ำอัดลม ขวด PET มีคุณสมบัติเด่นคือ น้ำหนักเบา มีความใสมาก ป้องกันการซึมผ่านของก๊าซได้ดี มีความแข็งแรงสูง เหนียว มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค ไม่ทำปฏิกิริยาเคมีกับสารเคมีและน้ำหอม ไม่มีกลิ่น (ดวงฤทัย อ่างโรชิตติ. 2550) ความแข็งแรงสูงเหมาะสำหรับนำมาใช้งานลักษณะการออกแรงกระทำ มีความทนทานต่อสมบัติทางเคมีของเครื่องปรุง ป้องกันกลิ่น และมีความใสที่ช่วยแสดงปริมาณเครื่องปรุงได้

#### 2.4.4.2 กรรมวิธีการผลิต

กระบวนการขึ้นรูปพลาสติกมีหลายวิธีเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมแก่การใช้งานที่แตกต่างกันต่อไป เช่น การอัด การฉีด การอัดรีด และการเป่า เป็นต้น พลาสติกส่วนมากจะใช้กรรมวิธีการผลิตด้วยความร้อนหรือแรงอัดหรือทั้งสองอย่าง สามารถจำแนกตามวิธีการขึ้นรูปเป็นภาชนะบรรจุรูปทรงต่าง ๆ ได้ดังนี้ (ดวงฤทัย อ่างโรชิตติ. 2550)

1) การขึ้นรูปแบบฉีด (Injection Moulding) เป็นกรรมวิธีที่ออกแบบเพื่อใช้กับพลาสติกชนิดเทอร์โมพลาสติกโดยเฉพาะ สามารถใช้ได้ทั้งพลาสติกชนิดผงและชนิดเม็ด มีหลักการขึ้นรูปโดยการนำพลาสติกผงหรือเม็ดใส่ลงในกระบอกสูบ แล้วให้ความร้อนให้พลาสติกหลอมละลาย รอจนกระทั่งพลาสติกที่หลอมละลายมีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 150-300 °ซ. จึงใช้แรงอัดดันให้พลาสติกเหลววิ่งเข้าไปในแม่พิมพ์ และถ้าต้องการให้ชิ้นงานที่ได้มีความแข็งแรงก็อาจผสมสารประเภทใยแก้วหรือเม็ดแก้วลงไปในช่วงขั้นตอนการอัดฉีดโดยใช้แรงดัน หรืออาจเติมสีลงในขั้นตอนนี้ได้ (ดวงฤทัย อ่างโรชิตติ. 2550) จากนั้นพักไว้ให้พลาสติกเย็นและแข็งตัว เปิดแม่พิมพ์ แล้วแกะชิ้นงานมาตกแต่ง ซึ่งวิธีนี้จะนิยมขึ้นรูปภาชนะบรรจุรูปทรง เช่น ถ้วย ถาด ถัง ขวด ขาม ฝา ขวด ลัง ตะกร้า กะละมัง แผ่นรองสินค้า เป็นต้น (งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2550) กรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกด้วยการขึ้นรูปแบบฉีดสามารถผลิตชิ้นงานที่มีรูปร่างซับซ้อนได้ดีและมีหลายลักษณะการใช้งาน เช่น เครื่องใช้ในครัวเรือนที่มีกลไกจึงเหมาะกับการใช้ผลิตอุปกรณ์ในงานวิจัยนี้ โดยจะใช้การฉีดผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงกายภาพผงทั้งหมด และชิ้นส่วนอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงกายภาพของเหลวทั้งหมดยกเว้นส่วนที่เป็นขวดบรรจุ

2) การขึ้นรูปแบบเป่า (Blow Moulding) เป็นกรรมวิธีการผลิตภาชนะบรรจุที่ภายในกลวง โดยอาศัยการรีดพลาสติกที่หลอมละลายให้ไหลเป็นท่อเข้าไปในแม่พิมพ์ตอนล่าง หลังจากนั้นแม่พิมพ์จะปิด ทำให้ท่อพลาสติกปลายท่อติดกันข้างหนึ่งและปลายท่ออีกข้างหนึ่งจะถูกตัดขาด หลังจากนั้นแม่แบบจะเคลื่อนตัวออก ท่อเป่าลมจะยืดตัวเข้าประกบ

กับรูตอนบนที่เปิดอยู่ ลมจะถูกอัดเข้าไปในท่อพลาสติกที่ยังอ่อนตัวอยู่ ทำให้ได้รูปร่างของภาชนะบรรจุตามแบบ (ดวงฤทัย ธำรงโชติ. 2550) ซึ่งนิยมใช้ผลิตขวดจากพลาสติกพอลิไวนิลคลอไรด์หรือ PVC พอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูงหรือ HDPE พอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำหรือ LDPE เป็นต้น (งามทิพย์ ภู่วโรดม.2550) การขึ้นรูปแบบเป่าจะได้ผลิตภัณฑ์พลาสติกที่มีลักษณะกลวงเพื่อการบรรจุเครื่องปรุงรส จึงเหมาะกับการใช้ผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์สำหรับใช้บรรจุเครื่องปรุง ภายภาพของเหลวในงานวิจัยนี้

ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลในหัวข้อการออกแบบอุปกรณ์ เรื่องการควบคุมปริมาณโดยการชั่ง ตวง วัด และการคำนวณปริมาตร เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ กำหนดโครงสร้าง และทดสอบอุปกรณ์ควบคุมปริมาณเครื่องปรุงโซเดียมในแต่ละกายภาพที่แตกต่างกันได้อย่างเป็นมาตรฐาน และทำความเข้าใจในภูมิหลังและบริบทนิสัยที่แตกต่างกันของผู้ป่วย รวมไปถึงรูปแบบขั้นตอนในการประกอบอาหาร เพื่อนำมาใช้ในวิธีการเก็บข้อมูลสำหรับการออกแบบอุปกรณ์ให้เข้ากับบริบทนิสัยและพฤติกรรมที่เป็นอยู่ของผู้ป่วยแต่ละบุคคล สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ และทำการวิเคราะห์ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงเพื่อระบุช่องว่างในการออกแบบ แนวทางการเลือกใช้วัสดุและกรรมวิธีการผลิตต้นแบบผลงานที่เหมาะสมในการวิจัยครั้งนี้

## 2.5 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### 2.5.1 พื้นฐานทางฟิสิกส์

ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการทางฟิสิกส์เพื่อนำมาอธิบายและประยุกต์ใช้ในการออกแบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 2.5.1.1 สถานะของสสาร (States of Matter)

สสาร หมายถึง วัตถุหรือสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเรา มีมวล ต้องการที่อยู่และสามารถสัมผัสได้ ซึ่งแบ่งเป็น 3 สถานะ ได้แก่ ของแข็ง (Solid) ของเหลว (Liquid) และแก๊ส (Gas) โดยอาศัยเกณฑ์การจัดเรียงตัวของโมเลกุลหรืออะตอมที่เป็นหน่วยเล็กที่สุดของสสาร (เจดีย์ มณีเลิศ.2541) ของแข็งเป็นสารที่ไม่เปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะ มีปริมาตรและรูปร่างแน่นอนของเหลวเป็นสารที่ไหลได้ มีรูปร่างไม่แน่นอน เปลี่ยนแปลงตามภาชนะที่บรรจุแต่มีปริมาตรคงที่ เช่นเดียวกับเครื่องปรุงรสที่มีทั้งของแข็งและของเหลว สถานะของเหลวและแก๊สมีลักษณะเหมือนกัน คือ สามารถไหลและรูปร่างไม่คงตัว จึงรวมเรียกว่า ของไหล (Fluids) (เซอร์เวย์. 2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.1.2 พลศาสตร์ของวัตถุ

กฎเกณฑ์ที่อธิบายการเคลื่อนที่เรียกรวมกันว่า พลศาสตร์ (Dynamics) กล่าวถึงการเคลื่อนที่ของสสารหรือวัตถุเนื่องมาจากแรงมีรายละเอียดดังนี้

(1) แรง หมายถึง สิ่งที่สามารถทำให้วัตถุหรือสิ่งต่าง ๆ เคลื่อนที่ไปได้ หรือทำให้สิ่งที่กำลังเคลื่อนที่อยู่มีความเร็วเพิ่มขึ้นหรือช้าลง หรือเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้ โดยแรงจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ 1) แรงที่เกิดจากธรรมชาติ เช่น แรงดันน้ำ แรงโน้มถ่วง และ 2) แรงที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ เช่น แรงดึง แรงผลัก ถ้าต้องการให้วัตถุต่าง ๆ เปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ก็จะต้องออกแรงกระทำ เช่น การออกแรงเขย่าขวดเกลือเพื่อให้ปริมาณเกลือออกมาได้ตามต้องการ นอกจากนี้แรงยังทำให้วัตถุที่เคลื่อนที่หยุดนิ่งได้ โดยแรงจะทำต่อวัตถุในทิศทางตรงกันข้ามกับแนวที่วัตถุเคลื่อนที่ เช่น การยกขวดน้ำปลาตั้งกลับในแนวเดิมซึ่งจะตรงข้ามกับทิศทางการไหลเพื่อหยุดการไหลของน้ำปลา เป็นไปตามกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน (Newton's Laws of Motion) ข้อที่ 1 กล่าวถึงการหยุดนิ่งของวัตถุเมื่อไม่มีแรงกระทำ และข้อที่ 2 กล่าวถึงการเคลื่อนที่เมื่อมีแรงมากระทำ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2550)

(2) แรงโน้มถ่วง หมายถึง แรงที่โลกดึงดูดวัตถุ หรือเรียกว่าแรงดึงดูดของโลก คือถ้าปล่อยวัตถุต่าง ๆ จากที่สูงบนผิวโลก วัตถุจะตกลงสู่ผิวโลกเสมอ เพราะโลกและวัตถุออกแรงดึงดูดซึ่งกันและกัน แรงเหล่านี้ทำให้วัตถุสิ่งของที่อยู่บนโลกมีน้ำหนักจึงต้องออกแรงกระทำหรือยกขึ้น ซึ่งจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับมวลและความเร็วของวัตถุ โดยวัตถุที่มีมวลมากและความเร็วสูงย่อมทำให้หยุดได้ยากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อยและความเร็วต่ำ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2550) แรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุต่าง ๆ จะมีขนาดเท่ากัน แต่สาเหตุที่ทำให้วัตถุต่าง ๆ มีน้ำหนักไม่เท่ากันทั้งที่ถูกโลกดึงดูดด้วยแรงขนาดเท่ากัน เพราะวัตถุมีมวลต่างกัน เช่น การยกหรือเคลื่อนย้ายขวดซอสปรุงรสขนาด 700 มิลลิลิตร จะใช้แรงมากกว่าขวดขนาด 100 มิลลิลิตร เพราะมวลที่มากกว่าน้ำหนักจึงมากกว่า

การศึกษาเรื่องแรง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน และแรงโน้มถ่วง ช่วยให้เข้าใจธรรมชาติของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ในที่นี้ได้แก่ เครื่องปรุงรสกายภาพต่าง ๆ ทั้งลักษณะผงและของเหลว ในการกระทำเพื่อจ่ายออกมาหรือการควบคุมการไหล ซึ่งถ้าจะทำให้เคลื่อนที่ที่ต้องออกแรงผลักหรือดัน หากไม่ต้องการให้ตกลงตามแรงดึงดูดของโลกก็ต้องออกแรงจุดต้านไว้ เพราะแรงของคนส่งผลต่อการเคลื่อนที่เช่นเดียวกับแรงดึงดูดของโลก คือ สามารถทำให้เครื่องปรุงรสหยุดนิ่งหรือเคลื่อนที่ได้ จึงนำมาใช้ในเรื่องการควบคุม การกระตุ้น หรือการหยุดปริมาณของเครื่องปรุงรสโซเดียม

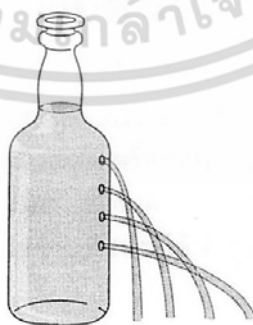
### 2.5.1.3 ของไหล

ของไหล (Fluids) คือสารใด ๆ ที่ไหลได้ (ยัง. 2559) มีรูปร่างไม่แน่นอนสามารถไหลจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้และถูกจำกัดโดยภาชนะ (ไพโรจน์ ตีรณนากุล. 2543; จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2550; นิรันดร์ สุวรัตน์. 2551) สมบัติของของไหลที่จะศึกษาในหัวข้อนี้ได้แก่ ความหนาแน่น ความดัน และความหนืด รวมไปถึงพฤติกรรมของของไหลทั้งที่อยู่นิ่งและเคลื่อนที่ อธิบายได้ด้วยหลักและกฎทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องดังนี้

(1) การศึกษาของไหลที่อยู่นิ่งหรือของไหลในสภาพสมดุล หรืออุทกสถิตศาสตร์ (Hydrostatics) ได้แก่

1.1) ความหนาแน่น (Density) คือ สมบัติเฉพาะตัวที่สำคัญอย่างหนึ่งของสสาร เป็นค่าที่แสดงว่าเนื้อของสารอัดกันแน่นเพียงใด หรือค่ามวลของวัตถุนั้นต่อปริมาตรหนึ่งหน่วย โดยสารเนื้อเดียว เช่น น้ำปลาหรือซอสหอยนางรมจะมีความหนาแน่นเดียวตลอด (ยัง. 2559) ความหนาแน่นส่งผลต่อมาตรฐานในการตวงหรือวัดเครื่องปรุง เพราะเครื่องปรุงรสแต่ละชนิดจะมีมวลไม่เท่ากันในปริมาตรที่เท่ากัน ดังนั้นในการออกแบบอุปกรณ์จึงควรนำเรื่องความหนาแน่นมาพิจารณาด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับทำให้ความสำคัญกับปริมาณที่จะได้ว่ายอมให้ผิดพลาดได้มากหรือน้อย

1.2) ความดัน (Pressure) คือ แรงที่ของเหลวกระทำตั้งฉากต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ โดยของเหลวจะมีแรงกระทำต่อวัตถุทุกทิศทาง และความดันของของเหลวจะเพิ่มตามความลึก เช่น เมื่อบรรจุซอสปรุงรสลงในช่องพลาสติกของนั้นจะขยายใหญ่ขึ้น เพราะแรงดันของน้ำซอสทำให้ซองขยายตัว หรือการนำซอสปรุงรสใส่ในขวดที่เจาะรู น้ำซอสจะจะมีแรงที่ดันพุ่งออกมาในลักษณะตั้งฉากกับขวดภาชนะนั้นเสมอ (สุมิตร สวนสุข. 2553) ดังภาพที่ 2.28



ภาพที่ 2.28 การไหลของน้ำออกจากรู ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ของขวด

ที่มา: นิรันดร์ สุวรัตน์ (2551)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในของเหลวชนิดเดียวกัน ความดันของของเหลวจะเพิ่มขึ้นตามความลึก และที่ระดับความลึกเท่ากันความดันของเหลวจะเท่ากัน (สุมิตร สนวนสุข. 2553) ยกตัวอย่างกรณีน้ำในหลอดคาแพ โดยหลอดคาแพเป็นหลอดขนาดเล็ก น้ำมีแรงตึงผิวพอที่จะไม่ทำให้อากาศขึ้นไปแทรกด้านบนได้ ถ้าเอานิ้วปิดด้านบนของหลอดที่มีน้ำอยู่ไว้แล้วน้ำไม่ตกลงมา เพราะว่าแรงดันน้ำในระบบหรือในหลอดจะเท่ากันทุกจุด

ในชีวิตประจำวันสามารถนำความรู้เรื่องความดันมาผลิตเป็นสิ่งของเครื่องใช้มากมาย และมีอุปกรณ์หลายอย่างทำงานโดยอาศัยหลักการความดันบรรยากาศ เช่น เครื่องวัดความดันโลหิต เครื่องดูดฝุ่น ยางติดผนังสุญญากาศ และหลอดดูด (นิรันดร์ สุวรรรัตน์. 2551) โดยหลอดดูดเครื่องดื่ม อธิบายได้ว่าเมื่อใช้หลอดดูดอากาศภายในหลอดจะลดน้อยลง ทำให้ความดันอากาศในหลอดดูดลดลง ความดันอากาศภายนอกซึ่งมากกว่าก็จะดันของเหลวขึ้นไปแทนที่อากาศในหลอดดูดจนเครื่องดื่มไหลเข้าไปในปากได้ (นิรันดร์ สุวรรรัตน์. 2551) ดังภาพที่ 2.29



ภาพที่ 2.29 การดูดของเหลว

ที่มา: นิรันดร์ สุวรรรัตน์ (2551)

ตัวอย่างอีกกรณี คือ การเจาะรูกระป๋องนมขึ้น ถ้าเจาะรูเพียงรูเดียว ไม่ว่าจะรูเล็กหรือรูใหญ่ก็ตาม เวลายกกระป๋องเทเยียง นมขึ้นจะไหลออกมาได้ยากหรือแทบจะไม่ไหลเลย แต่ถ้าหากเจาะสองรูหรือมากกว่า นมขึ้นจะไหลออกมาทันที เนื่องจากการเจาะรูเพียงรูเดียวในขณะเท แรงดันอากาศจากภายนอกจะมีค่าเท่ากับแรงดันของนมขึ้นในกระป๋อง (ภาพ ก) จึงทำให้นมขึ้นไม่ไหลออกมา แต่ถ้าใช้มือตีกระแทกกันกระป๋อง ก็จะทำให้อากาศจากภายนอกมีโอกาสไหลเข้าไปได้บ้างเล็กน้อยและดันให้นมขึ้นไหลออกมา จากนั้นจะหยุดไหลอีกครั้ง (ภาพ ข)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ถ้าเจาะรูกระป๋องนมชั้น 2 รู จะทำให้แรงดันอากาศจากภายนอกเข้าสู่รูด้านบน จึงทำให้ไปดันนมชั้นให้ไหลผ่านรูด้านล่าง (ภาพ ค) ทำให้นมชั้นไหลออกจากกระป๋องได้ทันที



ลูกศรสีฟ้าแสดงทิศทางของแรงดันอากาศ

ก

ข

ค

### ภาพที่ 2.30 การเจาะรูกระป๋องนม

ที่มา: กราฟิกโดยผู้วิจัย (2559)

การเจาะกระป๋องนม 2 ช่อง เวลาเทให้ช่องหนึ่งอยู่ด้านบน จะทำให้เทออกได้สะดวก เพราะอากาศสามารถเข้ากระป๋องได้ทางช่องบน และช่วยดันให้นมในกระป๋องไหลออกมาได้ แต่หากเจาะแค่เพียงช่องเดียวอากาศจากภายนอกจะดันไม่ให้นมในกระป๋องออกมา จะเห็นได้ว่าความดันส่งผลต่อการควบคุมปริมาณของเหลว ซึ่งแสดงถึงทิศทางและการมีแรงดันภายในตัวเอง นำมาใช้ในเรื่องการกักเก็บปริมาณ การแทนที่ และการปล่อยออก หรือการใช้แรงดันช่วยในการนำพาเครื่องปรุงรสชาติของเหลวให้ออกมาได้ง่ายขึ้นกรณีไหลเองลำบากหรือมีความหนืดคอยต้านการเคลื่อนที่ไว้

1.3) ความหนืด (Viscosity) ของเหลวที่มีความหนาแน่นมากหรือของเหลวข้นจะมีความหนืดมาก และจะมีแรงหนืดต้านการเคลื่อนที่มากทำให้ไหลได้ยากกว่าของเหลวที่มีความหนืดต่ำ (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. 2543) เช่น ถ้าเหยาะน้ำปลาและซอสหอยนางรมปริมาณเท่ากันลงในถ้วย โดยมีระยะความสูงระหว่างรูเท่ากับถ้วยเท่ากัน เมื่อจับเวลาจะพบว่าน้ำปลาจะใช้เวลาไหลตกน้อยกว่าซอสหอยนางรม แสดงว่าซอสหอยนางรมมีความหนืดมากกว่า ของเหลวหนืดยังมีแนวโน้มเกาะติดกับผิวของแข็งที่สัมผัสด้วย (ยัง. 2559) ดังนั้นเนื้อของซอสหอยนางรมจึงติดแน่นกับผนังภาชนะที่บรรจุแม้จะออกแรงเขย่าขวด

การศึกษาความหนืดเป็นการทำความเข้าใจในกายภาพเครื่องปรุงรสของเหลวที่มีความหนืดมากหรือน้อยต่างกัน และความหนืดส่งผลต่อมาตรฐานในการตรวจวัดหรือควบคุมปริมาณ เนื่องจากหากมีความหนืดมากก็จะทำให้ยากต่อการจ่ายหรือการกำหนดปริมาณให้ได้

ตามต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5.2 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการปฏิเสณผลผลิตภณท์

ในหัวข้อนี้จะพิจารณาถึงการใช้ประโยชน์จากความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภคมาประกอบในการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมสำหรับผู้ป่วยความดันโลหิตสูง ให้มีความสอดคล้องกับพฤติกรรมเดิม โดยศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการปฏิเสณผลผลิตภณท์ใหม่และปัจจัยแห่งความสำเร็จของการพัฒนาผลผลิตภณท์ใหม่ ดังนี้

ปริญ ลักษิตานนท์ (2544) กล่าวว่าการผลิตสินค้าออกสู่ตลาดและโอกาสที่จะติดตลาดได้มีเพียงประการเดียว คือ การปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงสินค้าให้เหมาะสมต่อความเคยชินของผู้บริโภคในขณะนั้น ซึ่งการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงแบบค่อยเป็นค่อยไปช่วยให้ผู้บริโภคได้ทำความคุ้นเคยและติดตามได้ทัน แต่การเปลี่ยนแปลงโดยสิ้นเชิงจะมีอัตราเสี่ยงที่สูงต่อการปฏิเสณผลผลิตภณท์ โดยปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการปฏิเสณผลผลิตภณท์ใหม่มีดังนี้

- (1) ความคุ้นเคยกับผลผลิตภณท์เดิม (Usage) ดังนั้นผู้บริโภคจะรู้สึกว่ลำบากที่ จะไปเรียนรู้การใช้อะไรใหม่ ๆ
- (2) คุณประโยชน์ที่จะได้รับในสายตาของผู้บริโภคไม่มากพอ (Value)
- (3) ความรู้สึกเสี่ยงในการเริ่มต้นสิ่งใหม่ (Risk) ซึ่งความเสี่ยงนี้อาจลดลง ภายหลังการได้ทดลองใช้หรือรับฟังจากผู้ที่เคยใช้มาแล้ว
- (4) ความเชื่อฝงใจส่วนตัว (Psychological) ซึ่งเกิดจากประสบการณ์ที่สะสม มาตั้งแต่อดีต

ธีรกิติ นวรัตน ญ อยุธยา (2552) กล่าวถึงปัจจัยแห่งความสำเร็จของการพัฒนาผลผลิตภณท์ใหม่ว่า นักวิชาการด้านการพัฒนาผลผลิตภณท์ได้ศึกษาถึงปัจจัยแห่งความสำเร็จของการพัฒนาผลผลิตภณท์ใหม่ ซึ่งส่วนหนึ่งสรุปได้ว่า ควรให้ความสำคัญกับผู้บริโภคเป็นหลัก ดังนั้นความรู้ที่จำเป็น ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับผู้บริโภค (Customer Knowledge) เช่น ความต้องการของผู้บริโภคเป้าหมายที่มุ่งหวัง และผลผลิตภณท์ใหม่จะต้องสามารถตอบสนองความต้องการที่ เฉพาะเจาะจงของผู้บริโภคได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความแตกต่างที่ชัดเจน

การศึกษปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการปฏิเสณผลผลิตภณท์ใหม่ จะเห็นได้ว่าการออกแบบผลผลิตภณท์ให้ผู้บริโภคได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสบความสำเร็จ คือ การปรับปรุงผลผลิตภณท์ให้เหมาะสมต่อความเคยชินและสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้ ซึ่งจะนำมาใช้ในขั้นตอนการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วย เพื่อให้ได้ข้อมูลที่จำเป็นและสามารถออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมที่ทำให้

ผู้ป่วยมีความคุ้นเคย หรือด้วยรูปแบบการเปลี่ยนแปลงวิธีใช้อย่างค่อยเป็นค่อยไปเพื่อการลดการบริโภคไซเตียมโดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับพฤติกรรมเดิมของผู้ป่วย

### 2.5.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างคนกับเครื่องจักร (Human Machine Interfaces)

จากหลักการด้านจิตวิทยาวิศวกรรม (Psychological Engineering) ได้กล่าวถึงเรื่องปฏิสัมพันธ์หรือการทำงานที่สอดคล้องกันระหว่างคนกับเครื่องจักร โดยเครื่องจักรในที่นี้หมายความรวมถึงอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ วิธีการทำงานและสถานที่ทำงาน (สุทธิ ศรีบูรพา. 2540) เครื่องจักรจะถูกออกแบบให้ใช้งานโดยคนเพื่อบรรลุเป้าหมาย และทำงานภายใต้สภาวะแวดล้อมหนึ่ง ๆ ให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด (กิตติ อินทรานนท์. 2548) ดังนั้นข้อมูลในส่วนนี้จึงนำมาใช้สำหรับการออกแบบปฏิสัมพันธ์การใช้งานอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสไซเตียม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

#### 2.5.3.1 แนวคิดการออกแบบระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างคนกับอุปกรณ์

การศึกษาเรื่องปฏิสัมพันธ์เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบอุปกรณ์ให้ได้ระบบปฏิสัมพันธ์ที่มีประสิทธิภาพ (สุทธิ ศรีบูรพา. 2540) อธิบายได้ดังนี้

(1) ชีตความสามารถและข้อจำกัดของคนและอุปกรณ์ในการทำงาน การออกแบบอุปกรณ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ คือ การออกแบบให้ผู้ใช้ใช้งานได้ดีที่สุด ผิดพลาดน้อยที่สุด โดยคำนึงถึงข้อจำกัดทางด้านความสามารถของผู้ใช้งานนั้น และพิจารณาให้มีความเหมาะสมกับความสามารถของคนกลุ่มใหญ่

(2) การตอบรับหรือรับรู้ข้อมูลของมนุษย์ คือ มนุษย์ทุกคนเกิดมาไม่เหมือนกันแต่ก็มีส่วนของค่าเฉลี่ยที่เหมือนกันอยู่มาก (กิตติ อินทรานนท์. 2548) ดังนั้นการออกแบบอุปกรณ์ควรจะทำให้มีความเหมาะสมกับความสามารถของกลุ่มคนเท่าที่จะทำได้ โดยข้อมูลไม่ควรยุ่งยากและสับสนจนเกินที่ประสาทรับรู้ของคนทั่วไปจะรับได้ เช่น คนไทยอาจจะไม่เข้าใจตัวหนังสือกำกับวิธีการใช้เป็นภาษาอังกฤษจนเกิดปัญหายุ่งยากในการใช้ หรืออุปสัญลักษณ์ที่มีความคลุมเครือทำให้ตีความเข้าใจได้ไม่ตรงกันทั้งหมด

(3) การทำให้เกิดกิจกรรมหรือการควบคุมของมนุษย์ การที่คนสื่อสารความนึกคิดและทำความเข้าใจกับอุปกรณ์นั้นจะทำให้ผลการใช้งานออกมาได้สำเร็จ เหมือนกับมีความเคยชินมากขึ้นจะทำให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างรวดเร็ว ช่วยทำให้มีความเข้าใจและมั่นใจมากขึ้น

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคนกับอุปกรณ์เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อประสิทธิภาพในการใช้งานและป้องกันความผิดพลาด เช่นเดียวกับการออกแบบอุปกรณ์ในงานวิจัยนี้จะช่วยเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการเรียนการสอน เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควบคุมปริมาณโซเดียมได้อย่างเหมาะสม ให้ความสำคัญกับความคุ้นเคย การใช้งานได้ดีภายใต้ข้อจำกัดและความสามารถของกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วย ซึ่งเป็นผู้ควบคุมอุปกรณ์เพื่อจ่ายปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม

### 2.5.3.2 ข้อมูลและสื่อแสดงที่ใช้ในระบบคนกับอุปกรณ์

ในชีวิตประจำวันมนุษย์ต้องสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมประเภทนามธรรมอยู่ตลอดเวลาซึ่งอยู่ในรูปของข้อมูลผ่านทางสื่อแสดงผลเป็นหลัก การเข้าใจถึงระบบของข้อมูลและสื่อแสดงมีความสำคัญเพื่อให้การใช้งานอุปกรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สุทธิ ศรีบูรพา. 2540) ดังนี้

(1) การรับรู้ข้อมูลของมนุษย์ (Human Perception) คือ มนุษย์รับรู้ข้อมูลได้จากการมองเห็น สัมผัส ชิมรส และการดมกลิ่น โดยอวัยวะรับสัมผัสในร่างกาย ซึ่งได้แก่ ตา หู มือ ลิ้น และจมูก แล้วส่งผ่านสิ่งที่ได้รับไปยังสมองส่วนกลางที่มีเส้นประสาทกระตุ้นเพื่อการแปลผลออกมาเป็นความหมายที่เข้าใจได้ การแปลความหมายจะได้รับอิทธิพลมาจากประสบการณ์ในอดีต การคาดการณ์ ความรู้สึก และความคาดหวัง เมื่อคนสองคนได้รับข้อมูลอย่างเดียวกัน เช่น มองเห็นวัตถุชนิดเดียวกันอาจจะเกิดความเข้าใจและแปลความหมายสิ่งที่เห็นไม่เหมือนกัน จึงควรระมัดระวังในการออกแบบหรือการแสดงผลที่เหมาะสมกับการใช้งาน

(2) ชนิดของสื่อแสดงผลในระบบคนกับอุปกรณ์แบ่งเป็น 4 ประเภท ตามลักษณะของตัวกลาง คือ สื่อแสดงที่ใช้แสง เสียง การสัมผัส และกลิ่นเป็นตัวกลาง แต่ที่นิยมใช้กันมากที่สุด คือ สื่อแสดงที่ใช้แสงเป็นตัวกลาง (Visual Display) หรืออาศัยการมองเห็น ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ สื่อแสดงข้อมูลที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา เช่น ตัวอักษร สัญลักษณ์รูปภาพ และสื่อแสดงข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา เช่น เครื่องมือวัด มิเตอร์ ดังนี้

- รูปแบบสื่อแสดงที่ใช้แสงเสนอข้อมูลที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา ได้แก่

1) สื่อแสดงตัวอักษรและตัวเลข มีเกณฑ์พิจารณาดังต่อไปนี้

- ต้องเข้าใจและรับรู้ได้ง่าย ขึ้นอยู่กับการจัดกลุ่มตัวหนังสือให้

เหมาะสม

- ต้องมีความเด่นชัด คุณภาพของตัวอักษรและตัวเลขที่ต้องการสื่อต้องเด่นชัดกว่าส่วนประกอบอื่น เช่น ตัวหนังสือมีความเข้มสูงหรือการเลือกใช้สีที่ตัดกันชัดเจน

- ต้องมีความแตกต่าง ตัวหนังสือหรือตัวเลขที่ให้ความหมายแตกต่างกันจะต้องแตกต่างจากตัวอื่น ๆ เพื่อป้องกันความสับสนในการอ่านตีความ

- ลักษณะตัวอักษรและตัวเลขต้องมีความเหมาะสมและสัมพันธ์กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) สื่อแสดงประเภทสัญลักษณ์รูปภาพ กราฟ และรหัส ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เพื่อส่งข้อมูลมายังมนุษย์ เพราะมีความกระชับ ซึ่งสัญลักษณ์ (Symbol) จะช่วยให้เข้าใจได้ทันทีโดยไม่ต้องแปลหรือตีความ หลักการในการออกแบบสัญลักษณ์ คือ

- รูปสัญลักษณ์ต้องมีความชัดเจนเพียงพอและคล้ายคลึงกับของจริง
- เป็นรูปสัญลักษณ์ง่าย ๆ ไม่มีรายละเอียดมากเกินไปจนเกินความจำเป็น
- เป็นรูปสัญลักษณ์ที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปเพื่อหลีกเลี่ยงความสับสน
- สัญลักษณ์ต้องมีความเป็นหน่วยเดียวกัน
- เป้าหมายที่ต้องการสื่อและพื้นที่โดยรอบต้องแตกต่างกันชัดเจน
- รูปแบบสื่อแสดงที่ใช้แสงเสนอข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา ได้แก่ เครื่องมือวัดที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมซึ่งมีจำนวนมาก เช่น สื่อแสดงข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Display) ได้แก่ อุณหภูมิ ความเร็ว ปริมาตร เป็นต้น การเสนอข้อมูลชนิดนี้ผ่านสื่อแสดงต้องกำหนดให้แน่นอนว่ามีระดับของความละเอียดแม่นยำมากน้อยเพียงใด ซึ่งจะถูกกำหนดโดยมาตราหน่วยที่ใช้ เช่น ถ้วยตวงที่มีสเกลรายละเอียดต่างกันไปตามวัตถุประสงค์การใช้งานว่าสำหรับการทำอาหารหรือการทดลองในห้องปฏิบัติการ แนวทางในการเลือกใช้ เช่น มาตรวัดที่แสดงค่าจากน้อยไปหามากนั้นต้องสอดคล้องกับความรู้สึกรับรู้ของมนุษย์ โดยถ้าค่าน้อยไปหามากต้องแสดงวนตามเข็มนาฬิกา เป็นต้น

2.5.3.3 สรุปแนวทางการเลือกใช้สื่อแสดงผลที่ให้ข้อมูลโดยอาศัยการมองเห็น หลักการพิจารณาโดยทั่วไปดังนี้

- 1) ให้ดูง่ายไว้ก่อน โดยดูจากความสัมพันธ์ของความจำเป็นในการสื่อสารข้อมูลของผู้ใช้งาน ไม่ซับซ้อนจนต้องเสียเวลาในการอ่านและแปลผลมากเกินไป
- 2) ใช้รูปแบบที่มีรายละเอียดสำหรับการอ่านน้อยที่สุด โดยดูจากความสัมพันธ์กับความต้องการอ่านค่าที่ละเอียด หรือความละเอียดของตัวอุปกรณ์เอง เพราะถ้าผู้ใช้งานต้องอ่านข้อมูลอย่างละเอียดเกินกว่าที่ควรจะเป็น ก็เพิ่มเวลาของการตอบสนองต่อข้อมูลจนอาจเกิดความผิดพลาดในการอ่านผลหรือในการใช้งานได้
- 3) ใช้รูปแบบที่เป็นตรรกะหรืออยู่บนพื้นฐานที่คนทั่วไปยอมรับได้ โดยดูจากความสัมพันธ์ระหว่างชนิดข้อมูลกับการแปลความหมาย ถ้ามีการนำรูปแบบที่คนทั่วไปไม่คุ้นเคยมาใช้งานจริงผู้ใช้มักจะต้องใช้เวลาระยะหนึ่งเพื่อให้เกิดความคุ้นเคย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ใช้เทคนิคช่วยทำให้การแสดงมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยเฉพาะเมื่อต้องใช้งานในสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ พยายามให้การแสดงผลทำงานได้ดีภายใต้ข้อจำกัดของผู้ใช้งานไม่ใช่ให้ผู้ใช้งานต้องปรับตัวเข้าหาข้อจำกัดของการแสดงผลเพื่อทำงานกับอุปกรณ์

การศึกษากระบวนการในการรับรู้แปดผล และแนวทางการเลือกใช้สื่อแสดงผลเพื่อการออกแบบอุปกรณ์ให้สื่อสารและแสดงปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมอย่างเหมาะสมสอดคล้องกับการรับรู้ของมนุษย์ ช่วยให้ผู้ช่วยมีความเข้าใจและควบคุมการใช้งานตามปริมาณการบริโภคได้ง่าย ทั้งในรูปแบบข้อมูลที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลาที่จะมีสัญลักษณ์หรือรูปภาพแนะนำการใช้ และรูปแบบเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาที่จะมีระดับแสดงปริมาณหน่วยเริ่มต้น 1 ช้อนชาหรือ 5 มิลลิลิตร ให้ใช้งานไม่เกินปริมาณที่กำหนดจากน้อยไปมาก เป็นต้น

#### 2.5.3.4 อุปกรณ์ควบคุม

อุปกรณ์ควบคุมมีความสำคัญมากต่อประสิทธิภาพการใช้งาน ถ้าอุปกรณ์ได้รับการออกแบบโดยคำนึงถึงลักษณะของงาน รูปร่างและขนาด ด้วยตำแหน่งหรือสัญลักษณ์ที่เหมาะสมแล้ว จะช่วยให้การควบคุมการใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ปัจจัยสำคัญที่ต้องคำนึงถึง คือ ความรวดเร็ว ระดับความแม่นยำของการตอบกลับ ความง่ายในการใช้งาน เหมาะสมต่อพื้นที่การใช้งานที่มีอยู่ และการจัดวางตำแหน่งที่สะดวกต่อการใช้ หรือการมองเห็นได้ง่าย ซึ่งวิศวกรมนุษย์ปัจจัยได้อธิบายถึงคุณสมบัติของอุปกรณ์ควบคุมที่ใช้มือจับดังนี้ (สุทธิ ศรีบูรพา. 2540)

- บังคับได้ละเอียดถูกต้องกว่า
- ออกแรงได้จำกัด
- การควบคุมโดยใช้มือจะมีการควบคุมที่อยู่ใกล้สายตา จึงมองเห็นและทำการสังเกตในระหว่างการใช้งานได้ง่าย
- ใช้พื้นที่ในการใช้งานน้อยกว่า
- การเคลื่อนไหวสามารถทำได้หลายอิริยาบถและอยู่ในช่วงกว้าง เช่น ดัน ผลัก ดึง หมุน กด บีบ
- มือทั้งสองมือสามารถใช้ได้ง่ายกับงานที่มีขั้นตอนแตกต่างกัน
- สามารถใช้งานได้ไม่ว่าจะอยู่ในท่ายืนหรือนั่ง
- สามารถเคลื่อนไหวได้รวดเร็วและซ้ำกันบ่อย ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากอุปกรณ์ควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมในงานวิจัยนี้ จะใช้งานด้วยมือเป็นหลัก จึงสามารถสรุปแนวทางของอุปกรณ์ควบคุมเพื่อการใช้งานให้ได้ผลดีได้ ดังนี้

1) ควรใช้มือควบคุมอุปกรณ์ ในการใช้งานที่ต้องการความละเอียด แม่นยำสูง

2) อุปกรณ์ที่ใช้มือควบคุมจะมีความเหมาะสมในการกำหนดหรือ บังคับการใช้งานหลายอย่าง เช่น ดึง-ดัน เลื่อนไปซ้าย-ไปขวา เป็นต้น

3) ข้อเสนอแนะอื่น ๆ ในการเลือกใช้อุปกรณ์ควบคุม ได้แก่

- ชนิดของอุปกรณ์ ควรคำนึงถึงความสามารถของการยึด เชื่อม เหยียด หรือการใช้แขนของผู้ใช้งานเป็นหลัก คือ สามารถใช้งานได้โดยผู้ใช้อยู่ในท่าทางที่ ถูกต้องสมดุและเป็นไปตามธรรมชาติของการเคลื่อนไหวร่างกายมากที่สุด

- การตอบกลับในเชิงปฏิสัมพันธ์ คือ อุปกรณ์ควบคุมควรจะสามารถ ให้ข้อมูลตอบกลับที่ถูกต้องเหมาะสม เพื่อผู้ใช้งานทราบตลอดเวลาว่าสิ่งที่ทำอยู่นั้นได้ผลตาม ต้องการหรือไม่อย่างไร เช่น อุปกรณ์ที่ออกแบบสามารถแสดงผลปริมาณของเครื่องปรุงที่กำลังถูก จ่ายออกมาระหว่างการปรุงรสประกอบอาหาร เป็นต้น

- การต้านทานแรงบังคับ คือ อุปกรณ์ควรมีแรงต้านกลับหรือต้าน การบังคับอย่างเหมาะสมและเพียงพอที่จะรองรับการใช้งาน เพราะถ้าแรงต้านมีมากเกินไปจะ ส่งผลให้ผู้ใช้งานต้องออกแรงมากจนทำให้ร่างกายเกิดความเมื่อยล้า

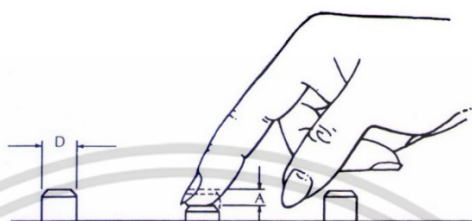
- ขนาดและรูปร่างของอุปกรณ์ควบคุมควรจะถูกกลมกลืนกับมิติขนาด สัดส่วนมือของผู้ใช้งาน เช่น ลูกบิดที่ต้องใช้การหมุนควรรจะมีรูปร่างทรงกลมและมีด้ามจับเป็นวงรี หรือการชี้สเกลที่เครื่องหมายหรือตัวเลขค่าหนึ่งอย่างแน่นอนควรมีรูปร่างเป็นเข็มชี้ เป็นต้น

- พื้นผิวของอุปกรณ์ ขึ้นอยู่กับลักษณะของการใช้งาน เช่น ให้พื้นผิว ของอุปกรณ์เรียบเพื่อการเปลี่ยนตำแหน่งแล้วนิ้วมือจะไม่เกาะติดไปด้วย หรือให้พื้นผิวเป็นปุ่ม ร่อง หรือหยักคล้ายใบเลื่อยเพื่อให้ได้แรงของการจับหรือกำที่แน่นอน

- การใช้งานควรจะเป็นแบบใช้มือเดียวหรือสองมือ คือ การใช้สอง มือควบคุมจะให้แรงบังคับที่แน่นอนและถูกต้องแม่นยำกว่า แต่การใช้สองมือควบคุมอุปกรณ์อาจ ใช้ไม่ได้ถ้าผู้ใช้งานจำเป็นต้องใช้มืออีกข้างหนึ่งในเวลาเดียวกัน เช่น ในการปรุงรสประกอบอาหาร คนส่วนใหญ่จะใช้เครื่องปรุงรสจากบรรจุภัณฑ์โดยตรง หรือใช้ช้อนตักเครื่องปรุงจากภาชนะแล้วใส่ ลงในอาหารที่กำลังปรุงด้วยมือข้างเดียว เพราะมืออีกข้างหนึ่งมักจะใช้จับภาชนะเครื่องครัว เช่น การจับที่ด้ามจับของกระทะ ทัพพี หรือตะหลิว เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากอุปกรณ์ที่ออกแบบในงานวิจัยนี้มีขนาดเล็กไม่ใหญ่และใช้การควบคุมด้วยปลายนิ้วมือบนพื้นที่ขนาดเล็ก โดยการบังคับการเปิด-ปิด การควบคุมรูอากาศ หรือรูจ่ายปริมาณเครื่องปรุง ดังนั้นจึงศึกษาขนาดสัดส่วนของปุ่มกดมาประยุกต์ใช้ในลักษณะการเลื่อนและหมุน เพราะด้วยขนาดที่มีความสัมพันธ์และไม่แตกต่างกัน มีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 2.31 ส่วนประกอบที่สำคัญต่อการออกแบบปุ่มกด

ตารางที่ 2.10 ขนาดส่วนประกอบของปุ่มกดที่แนะนำสำหรับการออกแบบ

ส่วนประกอบ	ค่าแนะนำที่ใช้ออกแบบ
	ต่ำสุด-สูงสุด
เส้นผ่านศูนย์กลาง (D) ขนาดใช้ปลายนิ้วกด ขนาดใช้ฝ่ามือหรือนิ้วโป้งกด	10-19 มิลลิเมตร 19-NA มิลลิเมตร
ความต้านทานแรงบังคับ ขนาดใช้ปลายนิ้วกด ขนาดใช้นิ้วโป้งกด	2.8 – 11 นิวตัน 2.8 – 22.7 นิวตัน

หมายเหตุ: NA คือ ยังไม่มีข้อมูลที่เหมาะสม

ที่มา: สุทธิ ศรีบูรพา (2540)

อุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมในงานวิจัยนี้ใช้มือควบคุมเป็นหลัก เนื่องจากเป็นไปตามธรรมชาติของพฤติกรรมและความต้องการปริมาณการบริโภคตามมาตรฐานกำหนด ซึ่งจากขั้นตอนการประกอบอาหารในครัวที่การเคลื่อนไหวสามารถทำได้หลายอิริยาบถ จึงนำปัจจัยสำคัญที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบอุปกรณ์ควบคุมให้ได้เครื่องปรุงตามปริมาณ และเหมาะสมกับลักษณะการใช้งานหรือการกระทำมาพิจารณาร่วมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.3.5 การออกแบบระบบผู้ใช้งานกับอุปกรณ์ที่เหมาะสม

การออกแบบอุปกรณ์ที่ดีและมีความเหมาะสมจะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการใช้งาน ช่วยให้ผู้ใช้ใช้งานมีความสะดวกมากขึ้น ดังนั้นเพื่อหลีกเลี่ยงความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นจากการใช้งานอุปกรณ์ควบคุมจึงควรคำนึงถึงปัจจัยของการออกแบบดังนี้ (สุทธิ ศรีบูรพา. 2540)

หลักความเคยชินหรือหลักสามัญสำนึก (Population Stereotype) เป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องนำมาใช้พิจารณาประกอบการออกแบบ ซึ่งหลักความเคยชินหรือเรื่องของคนทั่วไปเข้าใจไปในทางเดียวกันนั้นเป็นหลักการที่เกิดจากจิตใต้สำนึกของมนุษย์ ที่ส่งผลให้มีการตอบสนองหรือแสดงกิริยาอาการในลักษณะที่เป็นสัญชาตญาณรับรู้หรือควบคุมไปโดยอัตโนมัติหรืออาจมาจากพฤติกรรมการเรียนรู้ของคนในท้องถิ่นนั้น ๆ บางงานวิจัยระบุว่าหลักความเคยชินเป็นกฎของธรรมชาติ และเป็นสิ่งที่ไม่ขัดแย้งกับความรู้สึกของมนุษย์ส่วนใหญ่ ตัวอย่างของสภาวะที่แสดงถึงหลักความเคยชิน เช่น ลูกบิดอุปกรณ์ไฟฟ้า ถ้าหมุนทิศทางตามเข็มนาฬิกาจะเข้าใจว่าเป็นการเปิดและเพิ่มกระแสไฟฟ้า

การคำนึงถึงหลักความเคยชินในการออกแบบการใช้งานอุปกรณ์นั้นเป็นสิ่งสำคัญถ้าหากมีการละเลยหรือมองข้ามไป อาจนำไปสู่ความยุ่งยากสับสนในการใช้งาน และประสิทธิภาพในการควบคุมก็จะลดลง จากการทดลองของนักการยศาสตร์ได้มีการสรุปเป็นหลักการทั่วไปในการจัดอุปกรณ์ควบคุมตามหลักความเคยชินได้ดังนี้

- 1) การควบคุมอุปกรณ์ตามหลักความเคยชินจะใช้เวลาในการเรียนรู้ที่สั้นกว่าเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้อุปกรณ์ควบคุมที่ไม่ได้ใช้หลักความเคยชิน
- 2) ประสิทธิภาพในการควบคุมอุปกรณ์ที่ออกแบบให้เป็นไปตามทิศทางที่ไม่สอดคล้องกับหลักความเคยชินจะลดลงเมื่อผู้ใช้งานอยู่ในสภาวะเครียดทางจิตใจ แม้เป็นการควบคุมการใช้งานที่มีตรรกะง่าย ๆ ก็ตาม ดังนั้นผลที่ได้จากวิธีการควบคุมที่ออกแบบมาไม่เหมาะสมจึงดีกว่าวิธีการที่ได้รับการออกแบบโดยใช้หลักความเคยชินอย่างเห็นได้ชัด
- 3) อายุของผู้ใช้งานมีผลต่อประสิทธิภาพในการควบคุม โดยผู้ที่มีอายุมากมีแนวโน้มที่จะทำงานผิดพลาดกับวิธีการควบคุมที่ไม่เป็นไปตามหลักความเคยชินได้มากกว่าคนที่อายุน้อย
- 4) การมีวิธีการใช้ที่ไม่ใช้หลักความเคยชิน หรือแบบที่ใช้หลักความเคยชินทั้งหมดจะดีกว่าการให้อุปกรณ์ควบคุมที่ใช้หลักความเคยชินและหลักความไม่เคยชินผสมผสานกัน

การออกแบบอุปกรณ์ควบคุมให้เป็นไปตามหลักความเคยชิน ในระยะแรกของการออกแบบวิธีการควบคุมอุปกรณ์ควรมีการทดลองเพื่อพิสูจน์ว่าการควบคุมนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นไปตามหลักความเคยชินหรือไม่ จะช่วยในการพิจารณาการออกแบบอุปกรณ์ให้เหมาะสมที่สุด ก่อนนำไปใช้งานจริง (สุทธิ ศรีบูรพา. 2540)

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคนกับอุปกรณ์จะเห็นว่าผลจาก ปฏิสัมพันธ์อาจลดประสิทธิภาพลง ถ้าอุปกรณ์ควบคุมและสื่อแสดงผลถูกออกแบบเพื่อการใช้งาน อย่างไม่เหมาะสม ดังนั้นในการออกแบบอุปกรณ์ควบคุมจึงควรคำนึงถึงความสามารถของผู้ใช้ทั้ง ในเชิงสรีระร่างกาย โดยให้การเคลื่อนไหวมือเพื่อการควบคุมอย่างเป็นธรรมชาติ และในเชิง จิตวิทยาเพื่อป้องกันความสับสนเนื่องจากไม่เป็นไปตามความเคยชิน ซึ่งความเคยชินของผู้ป่วยใน การปรุงรสประกอบอาหารจะมีการศึกษาและทดลองใช้อุปกรณ์ที่ออกแบบเพื่อพิสูจน์ว่าใช้ได้ตาม หลักความเคยชินหรือไม่

#### 2.5.4 การยศาสตร์ในการออกแบบเครื่องมือที่ใช้มือควบคุมการทำงาน

จากผลกระทบจากการใช้เครื่องมือที่ไม่เหมาะสมส่งผลทำให้ประสิทธิภาพใน การทำงานลดลง ดังนั้นเพื่อการออกแบบอุปกรณ์ควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม ได้เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษารายละเอียดดังนี้

หลักการยศาสตร์ หรือเออร์โกโนมิกส์ (Ergonomics) หมายถึง กฎหรือ ศาสตร์ที่ว่าด้วยพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติงานและสุขภาพของบุคคล ในเชิงความสัมพันธ์กับ สภาพแวดล้อมการทำงาน ทั้งที่เป็นความสัมพันธ์กับอุปกรณ์เครื่องใช้และความสัมพันธ์กับตัวงาน นั้น โครงสร้างหลักของร่างกายที่ถูกใช้ในการทำงานอยู่ตลอดเวลาในส่วนของมือและข้อมืออธิบาย ได้ว่า มือและข้อมือเป็นโครงสร้างตอนบนของร่างกาย เป็นส่วนที่มีการเคลื่อนไหวอยู่เกือบ ตลอดเวลาในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการหยิบ จับ ถือ หรืองานอื่น ๆ (จรัณ ภาสุระ. 2540)

##### 2.5.4.1 ขนาดสัดส่วนของมือ

ผู้วิจัยจึงศึกษาค่าเฉลี่ยของสัดส่วนร่างกายเฉพาะส่วนมือของหญิง และชายไทย จากรายงานการสำรวจและวิจัยขนาดโครงสร้างร่างกายคนไทยเพื่อนำมาใช้ ประกอบการออกแบบ แสดงในตารางที่ 2.11 ดังนี้

ตารางที่ 2.11 ค่าเฉลี่ยของสัดส่วนมือของหญิงและชายไทยทั่วประเทศอายุ 40-49 ปี  
(หน่วยเป็นเซนติเมตร)

เพศ	สัดส่วน	ค่าเฉลี่ย	เพศ	สัดส่วน	ค่าเฉลี่ย
หญิง	ความยาวรอบมือ	22.8	ชาย	ระยะห่างปลายนิ้วชี้-ง่าม นิ้วหัวแม่มือ	12.3
	ความยาวรอบฝ่ามือ	18.4		ความยาวนิ้วหัวแม่มือ	7.2
	ความยาวนิ้วหัวแม่มือ	6.3		ความยาวนิ้วชี้	7.6
	ความยาวนิ้วชี้	7.1		ความยาวนิ้วกลาง	8.5
	ความยาวนิ้วกลาง	8.0		ความยาวนิ้วนาง	7.9
	ความยาวนิ้วนาง	7.3		ความยาวนิ้วก้อย	6.3
	ความยาวนิ้วก้อย	5.7		ระยะโคนนิ้วกลาง-กึ่งกลาง โคนฝ่ามือ	11.1
	ระยะห่างปลายนิ้วหัวแม่มือ- กึ่งกลางโคนฝ่ามือ	13.1		ระยะห่างปลายนิ้วหัวแม่มือ- กึ่งโคนฝ่ามือ	14.7
	ระยะห่างโคนนิ้วกลาง- กึ่งกลางโคนฝ่ามือ	10.2		ความยาวรอบฝ่ามือ	21.3
	ความยาวฝ่ามือ	17.9		ความกว้างนิ้วชี้ (ข้อนิ้วที่ 2)	2.0
	ระยะห่างปลายนิ้วชี้-ง่าม นิ้วหัวแม่มือ	11.1		ความกว้างนิ้วชี้ (ข้อนิ้วที่ 3)	1.7
	ความกว้างนิ้วชี้ (ข้อนิ้วที่ 2)	1.7		ความยาวฝ่ามือ	19.5
	ความกว้างนิ้วชี้ (ข้อนิ้วที่ 3)	1.7		ความกว้างฝ่ามือ	8.4
	ความกว้างฝ่ามือ	7.3		ความกว้างมือ	9.8

ที่มา: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2544)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.5.4.2 ข้อต่อข้อมือ

ข้อต่อข้อมือเป็นข้อต่อรูปไข่ (Ellipsoidal Joint) เคลื่อนไหวได้รอบแกนเพียง 2 แกน คือ แกนนอนกับแกนตั้ง ซึ่งการเคลื่อนไหวทั้ง 2 แกนนี้จะทำมุมตั้งฉากซึ่งกันและกัน คือการงอหลังมือขึ้นหรือการงอฝ่ามือลง และการหักข้อมือ (กำหนดให้เป็นข้อมือขวา) ไปทางซ้ายหรือหักข้อมือ (กำหนดให้เป็นข้อมือขวา) ไปทางขวา ดังแสดงในภาพที่ 2.32



ภาพที่ 2.32 การเคลื่อนไหวข้อต่อของข้อมือรอบแกน 2 แกน

ที่มา: สุทธิ ศรีบูรพา (2540)

#### 2.5.4.3 การเคลื่อนไหวของข้อมือ

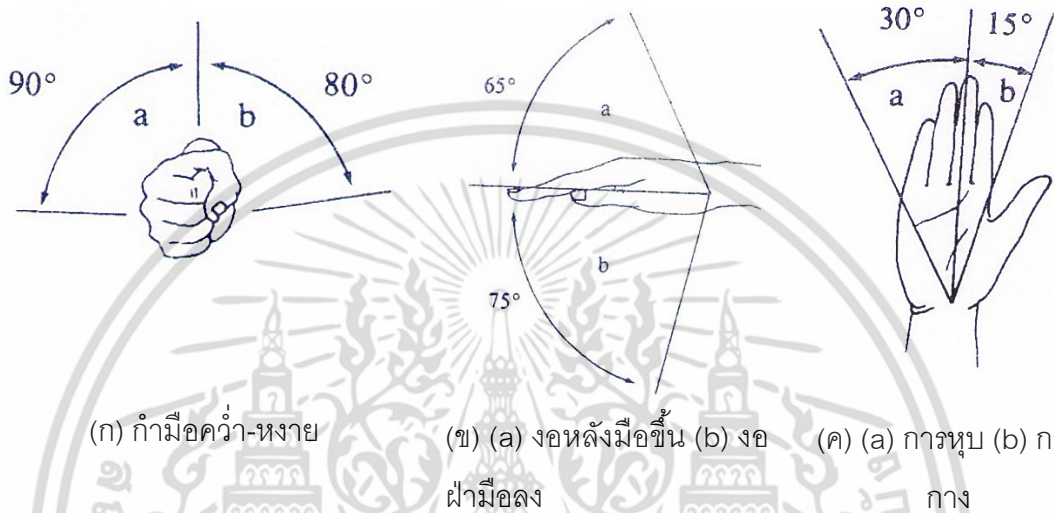
ตามหลักสรีรวิทยาการเคลื่อนไหว มือและแขนมนุษย์สามารถเคลื่อนที่ไปในตำแหน่งต่าง ๆ อย่างแม่นยำและแน่นอนกว่าการเคลื่อนที่ของขาและเท้า และส่วนมากคนมีโอกาสในการใช้มือในการปฏิบัติงาน ดังนั้นในการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม ควรคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ทางสรีรวิทยาและความสามารถในการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อเป็นหลัก ดังภาพที่ 2.33 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ก. กำมือหงายขึ้น พิสัยการเคลื่อนไหวสามารถทำได้สูงสุด 90 องศา แต่ถ้ากำ

มือและคว่ำลง พิสัยการเคลื่อนไหวสามารถทำได้เพียง 80 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข. ฝ่ามือคว่ำลงในแนวราบแล้วงอหลังมือขึ้น พิสัยการเคลื่อนไหวสามารถทำได้ 65 องศา แต่ฝ่ามือคว่ำในแนวราบแล้วงอฝ่ามือลง พิสัยการเคลื่อนไหวสามารถทำได้ 75 องศา
- ค. หงายและตั้งมือขึ้นในแนวตั้งแล้วเอียงมือไปทางซ้าย (ไปทางนิ้วก้อย) พิสัยการเคลื่อนไหวสามารถทำได้ 30 องศา แต่ถ้าเอียงมือไปทางขวา (ไปทางนิ้วหัวแม่มือ) พิสัยการเคลื่อนไหวสามารถทำได้เพียง 15 องศา

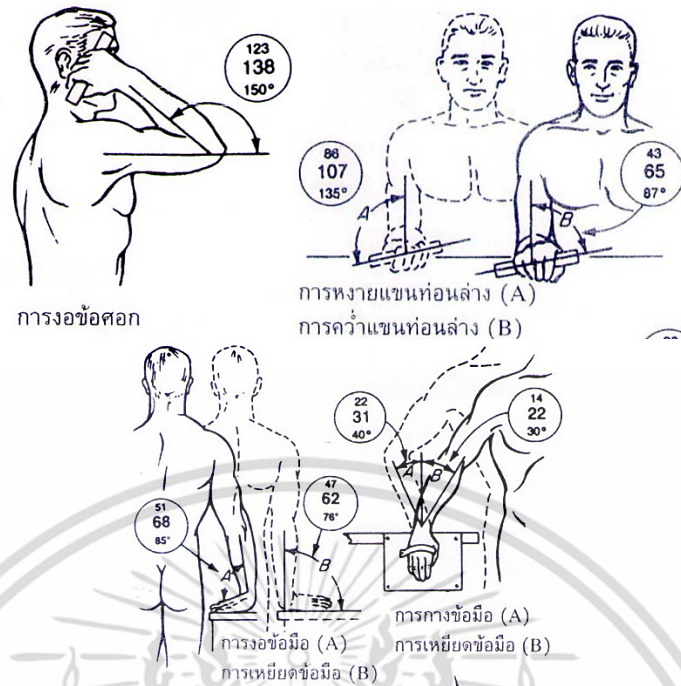


ภาพที่ 2.33 พิสัยการเคลื่อนไหวลักษณะต่าง ๆ ของข้อมือ

ที่มา: สุทธิ ศรีบูรพา (2540)

พิสัยของการเคลื่อนไหวร่างกาย (Range of Body Motion) คือ ขนาดและทิศทางของการเคลื่อนไหวของร่างกาย ณ จุดข้อต่อที่เคลื่อนที่ผ่านระนาบใดระนาบหนึ่ง ซึ่งค่าพิสัยของการเคลื่อนไหวนี้ระบุหน่วยเป็นองศา ดังนั้นค่าพิสัยจึงมีค่าตกอยู่ระหว่าง 0-360 องศา ในแนวแกนใดแกนหนึ่งจากทั้งหมด 3 แกน ของการเคลื่อนไหวส่วนของร่างกาย ในที่นี้คือในส่วนข้อมือและข้อมือ แต่ละภาพจะมีตัวเลข 3 ค่า โดยที่ค่าบนเป็นค่าที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 5 ค่ากลางเป็นค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าล่างเป็นค่าที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 แสดงในภาพที่ 2.34 และตารางที่ 2.12 ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.34 ค่าพิสัยของการเคลื่อนไหวร่างกายส่วนระยางค์ของมือและข้อมือ  
ที่มา: สุทธิ ศรีบุรพา (2540)

ตารางที่ 2.12 ค่าพิสัยการเคลื่อนไหวของร่างกายส่วนมือและข้อมือ (หน่วยเป็นองศา)

การเคลื่อนไหว	ค่าเฉลี่ย	SD.	เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 5	เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95
การงอข้อศอก	142	10	126	159
การหยายแขนท่อนล่าง	113	22	77	149
การคว่ำแขนท่อนล่าง	77	24	37	117
การงอข้อมือ	90	12	70	110
การเหยีดข้อมือ	99	13	78	120
การกางข้อมือ	27	9	12	42
การหุบข้อมือ	47	7	35	59

ที่มา: Salvendy (1991) อ้างถึงใน สุทธิ ศรีบุรพา (2540)

การศึกษาหลักการยศาสตร์เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบอุปกรณ์ตามหลักการที่ต้องใช้มือจับถือควบคุมการทำงาน พิจารณาตั้งแต่ช่วงข้อศอก ข้อมือ มือ และนิ้วมือ เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยมีอิริยาบถท่าทางการปรุงรสประกอบอาหารและการเคลื่อนไหวที่ดี ไม่ว่าจะเป็นการหยิบ จับ เขย่า บีบ หรือการเท สามารถใช้อุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสได้เหมาะสมมีประสิทธิภาพ ได้ปริมาณตามมาตรฐานกำหนดและมีความสอดคล้องกับพฤติกรรมความเคยชินเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.6.1 งานวิจัยในประเทศ

#### 2.6.1.1 ด้านการควบคุมปริมาณ

1) ปรีชญา กล้านาค (2553) ได้วิจัยเรื่องชุดเครื่องปรุงอาหารสำหรับผู้มีความบกพร่องทางด้านจักขุประสาท ปัญหาจากข้อจำกัดทางการมองเห็นของกลุ่มตัวอย่างเป็นอุปสรรคในการใช้ชีวิตประจำวันร่วมกับบุคคลอื่น อีกทั้งผลิตภัณฑ์ที่วิจัยสำหรับคนกลุ่มนี้มีจำนวนน้อยจึงคิดเพิ่มทางเลือก โดยได้ทำการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับชุดเครื่องปรุงที่ใช้อยู่และสังเกตพฤติกรรมการปรุงอาหาร จนทำให้ทราบว่าในการประกอบอาหารแต่ละครั้งจะใช้เวลามากในการจำแนกชนิดของเครื่องปรุง ต้องดม ชิม และสัมผัสจึงจะสามารถแยกชนิดได้ถูกต้อง ในส่วนการตวงมีการใช้นิ้วมือเพื่อวัดระดับปริมาณและต้องเทเครื่องปรุงออกจากภาชนะก่อนใช้ช้อนตวงอีกครั้ง และต้องจดจำตำแหน่งการวาง ทำให้เกิดความยุ่งยากในการปรุงรสและประกอบอาหาร นอกจากนี้เมื่อเทเครื่องปรุงแล้วส่วนที่เหลือจะถูกทิ้งไปเนื่องจากถูกสัมผัสแล้ว ผลิตภัณฑ์ที่ได้คือชุดเครื่องปรุงบนโต๊ะอาหารและในหีบห่อตัวอย่างละ 2 รูปแบบ หนึ่งในนั้นจะเป็นภาชนะสำหรับเครื่องปรุงที่เป็นของเหลว ซึ่งออกแบบให้มีระบบการตวงของเหลวที่ถูกซ่อนไว้ ผลการวิจัย คือ ชุดเครื่องปรุงอาหารสามารถช่วยจำแนกชนิดของเครื่องปรุง สัมผัสแล้วทราบถึงลักษณะการใช้งานว่าใช้การตักหรือเท มีสัญลักษณ์ป้องกันการสลับฝา ทำให้ประหยัดเวลา หยิบจับได้ง่าย ขนาดเหมาะสม และทำให้กลุ่มตัวอย่างมีความสะดวกและปรุงอาหารได้ง่ายขึ้น

การเชื่อมโยงสู่งานวิจัย คือ จากระบบการตวงของเหลวที่ถูกซ่อนไว้คล้ายกับระบบปิดเพื่อจ่ายของเหลว (Closed Liquid Dosing System) ที่ช่วยควบคุมและกำหนดปริมาณให้เทออกมาได้ครั้งละ 1 ช้อนชา อาจนำหลักการนี้มาพิจารณาในการออกแบบกลไกการทำงานของอุปกรณ์ได้ และการศึกษาพฤติกรรมโดยการสัมภาษณ์และสังเกตระหว่างขั้นตอนการปรุงอาหารเพื่อการออกแบบที่คำนึงถึงความสอดคล้องกับพฤติกรรมและความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อการแก้ปัญหาได้อย่างตรงจุดและเป็นการนำเสนอทางเลือกใหม่

2) อารยา งามขำศรีวิบูล (2547) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาเครื่องทากาวสำหรับปิดกล่องบรรจุภัณฑ์ จากปัญหาการทากาวโดยใช้แรงงานคน มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานด้านความเร็ว ปริมาณการใช้กาว และลดความสูญเสียของชิ้นงาน ผลการวิจัยจากการเปรียบเทียบเวลาและปริมาณการใช้กาวโดยใช้เครื่องทากาวที่ออกแบบใหม่ในลักษณะเครื่องจักรและมีการทำงานด้วยระบบไฟฟ้า มีความแตกต่างจากวิธีการเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และผลการเปรียบเทียบการลดการสูญเสียชิ้นงานจากเครื่องใหม่แตกต่างจากเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในส่วนปริมาณการใช้กาบพบว่า เครื่องที่ออกแบบใหม่แตกต่างจากเครื่องทากาบแบบเดิม คือ ประสิทธิภาพในการลดความสูญเสียของกาบ เป็นการควบคุมปริมาณของน้ำกาบที่ใช้ให้น้อยลง แต่ได้คุณภาพของการปิดกล่องกระดาษที่มากขึ้น และเสนอแนะในส่วนของการควบคุมปริมาณว่าควรศึกษารูปแบบของภาชนะที่ใช้ในการรองรับกาบ ควรออกแบบให้มีขนาดที่เหมาะสมกับลูกกลิ้งเพื่อการบรรจุน้ำกาบ ควรมีขีดปริมาตร เพื่อให้ทราบปริมาณของน้ำกาบที่ใช้ในการปฏิบัติงานแต่ละครั้งได้อย่างถูกต้องแม่นยำมากขึ้น

การเชื่อมโยงสู่งานวิจัย คือ นำส่วนหนึ่งของงานมาใช้เรื่องการควบคุมปริมาณการใช้งานแต่ละครั้งอย่างเป็นมาตรฐาน เช่น การควบคุมทิศทาง การมีขีดปริมาตรสำหรับการบอกปริมาณการใช้ที่เหมาะสม และวิธีการทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพหรือการสูญเสียของชิ้นงานที่ได้ระหว่างวิธีการเดิมกับวิธีการใหม่ เพื่อใช้ในการทดสอบการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงโซเดียมของอุปกรณ์ที่ออกแบบ

3) ณรงค์ บัณฑิตย และ สมานมิตร อยู่สุขสวัสดิ์ (2549) ได้วิจัยเรื่องเครื่องผสมของเหลวแบบสัดส่วนกึ่งอัตโนมัติ ซึ่งปัจจุบันเครื่องเดิมบางชนิดต้องมีการปรุงแต่งเพื่อให้ได้รสชาติตรงตามความต้องการของผู้บริโภคแต่ละคนที่มีความต้องการแตกต่างกัน เช่น การผสมน้ำผลไม้ โดยการผสมแต่ละครั้งอาจเกิดความคลาดเคลื่อนของอัตราส่วนผสมของของเหลว ซึ่งจะส่งผลให้อาหารหรือเครื่องดื่มนั้นมีคุณภาพลดลง ทำให้ผู้บริโภคเกิดความไม่มั่นใจในผลิตภัณฑ์ ผู้ประกอบการจึงพยายามทำให้สินค้ามีมาตรฐานเดียวกัน จากปัญหาดังกล่าวคณะผู้วิจัยจึงสร้างเครื่องผสมของเหลวแบบสัดส่วนกึ่งอัตโนมัติเพื่อช่วยให้การผสมอาหารและเครื่องดื่มในแต่ละครั้งมีส่วนผสมที่เที่ยงตรงและแน่นอนที่จะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพดียิ่งขึ้น และเพื่อเป็นการยกระดับการให้บริการอย่างมีประสิทธิภาพ เครื่องผสมของเหลวแบบสัดส่วนที่มีการทำงานเป็นแบบกึ่งอัตโนมัตินี้จะใช้ในการผสมของเหลว 3 ชนิดให้ถูกต้องตามความต้องการ เพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการให้บริการ ผลของการทดลองเครื่องผสมของเหลวสามารถทำงานได้ในระดับดีโดยมีค่าผิดพลาดจากการชั่งน้ำหนักสูงสุด 3.33 % ซึ่งของเหลวที่ผสมออกมานั้นมีสีและรสชาติใกล้เคียงกันมากจนมนุษย์ไม่สามารถแยกแยะความแตกต่างของส่วนผสมได้

การเชื่อมโยงสู่งานวิจัย คือ การออกแบบคำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้แต่ละคนที่มีความต้องการแตกต่างกัน โครงสร้างของเครื่องผสมของเหลวที่ใช้งานได้สะดวก ทั้งผู้ให้และผู้รับบริการ เหมือนการออกแบบเพื่อการใช้งานได้ง่ายทั้งตัวผู้ป่วยหรือคนอื่นในกรณีที่ผู้ป่วยไม่ได้ทำอาหารรับประทานเอง และการทำงานเป็นระบบของอุปกรณ์จะให้ผลออกมาอย่างถูกต้อง รวมถึงขั้นตอนการทดสอบการทำงานของเครื่องเพื่อหาค่าความเที่ยงตรงของอัตราส่วนผสมของของเหลว สามารถนำมาใช้ทดสอบผลการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรส

โซเดียมได้  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.6.1.2 ด้านความดันโลหิตสูง

1) จิราวรรณ กุมขุนทด (2557) ได้วิจัยเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจในการปฏิบัติพฤติกรรมจำกัดเกลือโซเดียมของผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลว ปัญหาจากการดูแลตนเองที่สำคัญ คือ การจำกัดเกลือโซเดียม ซึ่งความสม่ำเสมอในการมีพฤติกรรมจำกัดเกลือโซเดียมเป็นสิ่งที่ เป็นประโยชน์แต่ในทางปฏิบัติทำได้ยาก เนื่องจากรสชาติอาหารที่ไม่อร่อย เสียเวลาในการจัดเตรียม และมีความลำบากในการประกอบอาหาร ต้องรับประทานอาหารปรุงสำเร็จร่วมกับบุคคลอื่นในครอบครัว ไม่สามารถเลือกซื้ออาหารเกลือโซเดียมต่ำได้ มีความยุ่งยากเมื่อต้องออกไป รับประทานอาหารนอกบ้าน และไม่ทราบวิธีการปฏิบัติ จากการศึกษาพบว่าผู้ป่วยมีการจัดการตนเองในการควบคุมอาหารได้เพียงร้อยละ 20 จึงประยุกต์ใช้ทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน (Theory of Planned Behavior) เพื่อใช้ทำนายและอธิบายพฤติกรรมของบุคคลอย่างชัดเจน โดยพบว่าความตั้งใจมีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรม ซึ่งความตั้งใจถูกกำหนดด้วยปัจจัยทั้ง 3 ประการ คือ เจตคติ การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง และการรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรม

การเชื่อมโยงสู่งานวิจัย คือ ทำให้เข้าใจพฤติกรรมผู้ป่วยในการควบคุมปริมาณโซเดียมในอาหาร และนำผลการศึกษาดังกล่าวมาเป็นแนวทางในการออกแบบ โดยจากทฤษฎีพฤติกรรมตามแผนที่ว่าความตั้งใจมีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรม โดยเฉพาะส่วนการรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรมหรือความยากง่ายในการปฏิบัติตาม คือ การออกแบบอุปกรณ์จะคำนึงถึงความง่ายในการปฏิบัติ เพื่อส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการควบคุมโซเดียมของผู้ป่วยความดันโลหิตสูงได้ต่อไป

### 2.6.1.3 ด้านความสอดคล้องพฤติกรรม

1) นิพัทธา น้อยประวัติ (2546) ได้วิจัยเรื่องแนวความคิดการออกแบบสภาพแวดล้อมทางกายภาพภายในห้องกายภาพบำบัดสำหรับเด็กสมองพิการที่สอดคล้องกับพฤติกรรมและประสิทธิภาพการรักษา กรณีศึกษาโรงพยาบาลส่วนกลางของรัฐ โดยศึกษากลุ่มตัวอย่างและลักษณะกิจกรรมภายในสภาพแวดล้อมของโรงพยาบาล 3 แห่ง ซึ่งความสัมพันธ์ 3 ปัจจัย คือ 1) สภาพแวดล้อมภายในห้องกายภาพบำบัด 2) พฤติกรรม และ 3) ประสิทธิภาพ โดย ใช้การสังเกตการณ์แบบ Complete observer คือ เป็นผู้สังเกตการณ์โดยสมบูรณ์ที่ไม่ให้เด็กรู้สึก ว่าถูกเฝ้ามองอยู่ ทำการเก็บข้อมูลด้านพฤติกรรมการใช้พื้นที่ โดยการสังเกตระหว่างทำกายภาพบำบัด พบว่าสภาพแวดล้อมเป็นสิ่งเร้าที่ทำให้เกิดพฤติกรรมและประสิทธิภาพในการทำกายภาพบำบัดโดยตรง

การเชื่อมโยงสู่งานวิจัย คือ วิธีการรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตและนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์สรุปปัจจัยเพื่อเป็นแนวทางการออกแบบอย่างเหมาะสม ซึ่งจะประยุกต์เพื่อหา

วิธีการสังเกตการณ์แสดงออกของผู้ป่วยระหว่างการประกอบอาหารและปรุงรสด้วยเครื่องปรุง  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อเผยแพร่ให้ผู้อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไซเดียมในรูปแบบที่ผู้ป่วยไม่รู้สึกรู้ว่าถูกเฝ้ามองเกินไป โดยสังเกต เก็บข้อมูล และวิเคราะห์การเกิดพฤติกรรมผ่านตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ แล้วเปรียบเทียบผลก่อนหลังในประเด็นความสอดคล้องกับพฤติกรรมในขั้นต่อไป

2) เข็มชาติ เขยชม (2555) ได้วิจัยเรื่องศึกษาและออกแบบชุดอุปกรณ์เก็บและรับผลทุเรียน สำหรับเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนในจังหวัดจันทบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบชุดอุปกรณ์เก็บและรับผลทุเรียน ศึกษาประสิทธิภาพชุดอุปกรณ์ และศึกษาความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง โดยศึกษาด้านหน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้ และความปลอดภัยเป็นหลัก ใช้แบบสัมภาษณ์กลุ่มเกษตรกรและผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาแนวทางการออกแบบ พบว่า การออกแบบชุดอุปกรณ์ควรแบ่งเป็น 2 ชั้น สำหรับตัดและรับผลทุเรียน โดยการออกแบบได้ยึดหลักของการใช้งานที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมการเก็บเกี่ยวผลทุเรียนแบบดั้งเดิมของแรงงาน การเคลื่อนไหวที่สะดวก ให้ความคล่องตัว วัสดุที่นำมาใช้เป็นอะลูมิเนียมเพราะน้ำหนักเบาแต่แข็งแรง และทนทานต่อสภาวะแวดล้อมความเป็นกรดต่างจากสารเคมี กลไกการถอดประกอบไม่ซับซ้อน ออกแบบโดยคำนึงถึงลักษณะของต้นทุเรียนต่างพันธุ์ ผลสรุปจากการศึกษาประสิทธิภาพของชุดอุปกรณ์พบว่า ด้านคุณภาพของผลผลิต ผลทุเรียนที่ได้จากการทดสอบมีความสมบูรณ์ไม่เกิดความเสียหาย และด้านความปลอดภัย สามารถเก็บผลผลิตได้อย่างปลอดภัย

การเชื่อมโยงสู่งานวิจัย คือ แนวคิดในการออกแบบชุดอุปกรณ์โดยยึดหลักการใช้งานที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมแบบเดิมเพื่อประสิทธิภาพในการใช้งาน และจากการออกแบบที่คำนึงถึงลักษณะของต้นทุเรียนที่แตกต่างกันเปรียบเทียบได้กับการคำนึงถึงลักษณะกายภาพเครื่องปรุงรสไซเดียม โดยอุปกรณ์ที่ออกแบบควรจะครอบคลุมหรือแบ่งตามกายภาพเหล่านั้นด้วย และความสอดคล้องของประเด็นที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิค กลไกและการออกแบบ และการประเมินประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบวิธีการเดิมกับวิธีการใหม่

## 2.6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

### 2.6.2.1 ด้านการควบคุมปริมาณ

1) Chen and Li (2007) ได้วิจัยเรื่องการสร้างแบบจำลองและการควบคุมระบบความดันสำหรับการผลิตสารกึ่งตัวนำ โดยการปรับปรุงความสม่ำเสมอของการจ่ายปริมาณการสำหรับการผลิตด้วยแบบจำลองอัตราการใช้ของของเหลว ผู้วิจัยได้สร้างแบบจำลองอัตราการใช้โดยพัฒนาจากกระบอกเข็มฉีดยา จากนั้นได้ทำการพัฒนาระบบเพื่อกำหนดปริมาณการจ่ายการในแต่ละรอบโดยคำนึงถึงการอัดของอากาศ แผนการควบคุมที่ใช้มีการนำตัวควบคุม PI (PI controller) มาใช้เพื่อช่วยชดเชยค่าความเบี่ยงเบนหรือความผิดพลาดของปริมาณการที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องการจ่ายแต่ละครั้ง ซึ่งจากการทดลองแบบจำลองอัตราการใช้ของของเหลวแสดงให้เห็นว่า ความสม่ำเสมอของการจ่ายการดีขึ้นมากจากการใช้แผนการควบคุมแบบที่ได้พัฒนาจากงานวิจัย

การเชื่อมโยงสู่งานวิจัย คือ การออกแบบวิธีควบคุมที่ไม่ซับซ้อน และในการทดสอบเปรียบเทียบกันระหว่างผลการจ่ายปริมาณของเหลวชนิดเดียวกันและต่างชนิดกันทั้งที่มี และไม่มีรูปแบบการควบคุมเพื่อดูประสิทธิภาพ นำมาใช้ในการทดสอบการควบคุมเครื่องปรุงรสนี้โดยเปรียบเทียบแต่ละกายภาพจากวิธีการเดิมที่ผู้ป่วยใช้เปรียบเทียบกับเมื่อใช้อุปกรณ์ที่ออกแบบได้

#### 2.6.2.2 ด้านความสอดคล้องพฤติกรรม

1) Simon (2011) ได้วิจัยเรื่องการออกแบบและวิศวกรรมในเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานลมเพื่อการพัฒนาประเทศ จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเพื่อการพัฒนาแบบจำลอง และการสัมภาษณ์ประชาชนในประเทศฮอนดูรัสให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการออกแบบ ทำการวิจัยโดยศึกษาความต้องการ สภาพแวดล้อมและวัสดุที่มีในท้องถิ่น แล้วจึงสร้างแบบจำลองด้วยเทคโนโลยีที่นำมาปรับให้เหมาะสมกับความต้องการของคนท้องถิ่น การทำความเข้าใจเทคโนโลยีของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานลมอย่างแท้จริงก่อนการสร้างต้นแบบ เพื่อให้แบบมีการทำงานได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งสิ่งสำคัญไม่เพียงแต่ได้แนวคิดวิธีการประกอบเครื่องเท่านั้นแต่เป็นการแก้ไขข้อผิดพลาดระหว่างการออกแบบด้วย ส่วนกระบวนการวิจัยต่อไปคือการศึกษาปฏิสัมพันธ์และความคิดเห็นจากผู้ใช้

การเชื่อมโยงสู่งานวิจัย คือ การลงไปยังพื้นที่จริง การวิจัยภาคสนาม และการสังเกตจะทำให้ข้อมูลที่สำคัญ โดยการสอบถามถึงกิจวัตรประจำวัน งานอดิเรก รวมไปถึงด้านวัสดุที่มีในท้องถิ่น อุตสาหกรรมในพื้นที่ และความคิดเห็นถ้าหากมีแบบจำลองนั้นเกิดขึ้น และข้อมูลที่ได้รับการวิเคราะห์อย่างละเอียดจะสร้างช่วยแนวทางสำหรับการออกแบบในรูปแบบที่เหมาะสม โดยเฉพาะการฝังตัวอยู่ในวัฒนธรรมหนึ่งจะทำให้สามารถเข้าใจวิถีความเป็นอยู่ของผู้คนอย่างแท้จริง ซึ่งนำมาใช้ได้ในช่วงตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนที่จะออกแบบอุปกรณ์ อาจจะช่วยด้วยการสังเกตการณ์หรือการสัมภาษณ์ เพื่อให้ได้แนวคิดการออกแบบ การเลือกใช้กลไกการทำงาน หรือวัสดุให้เหมาะสมกับวิถีชีวิตและพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วย

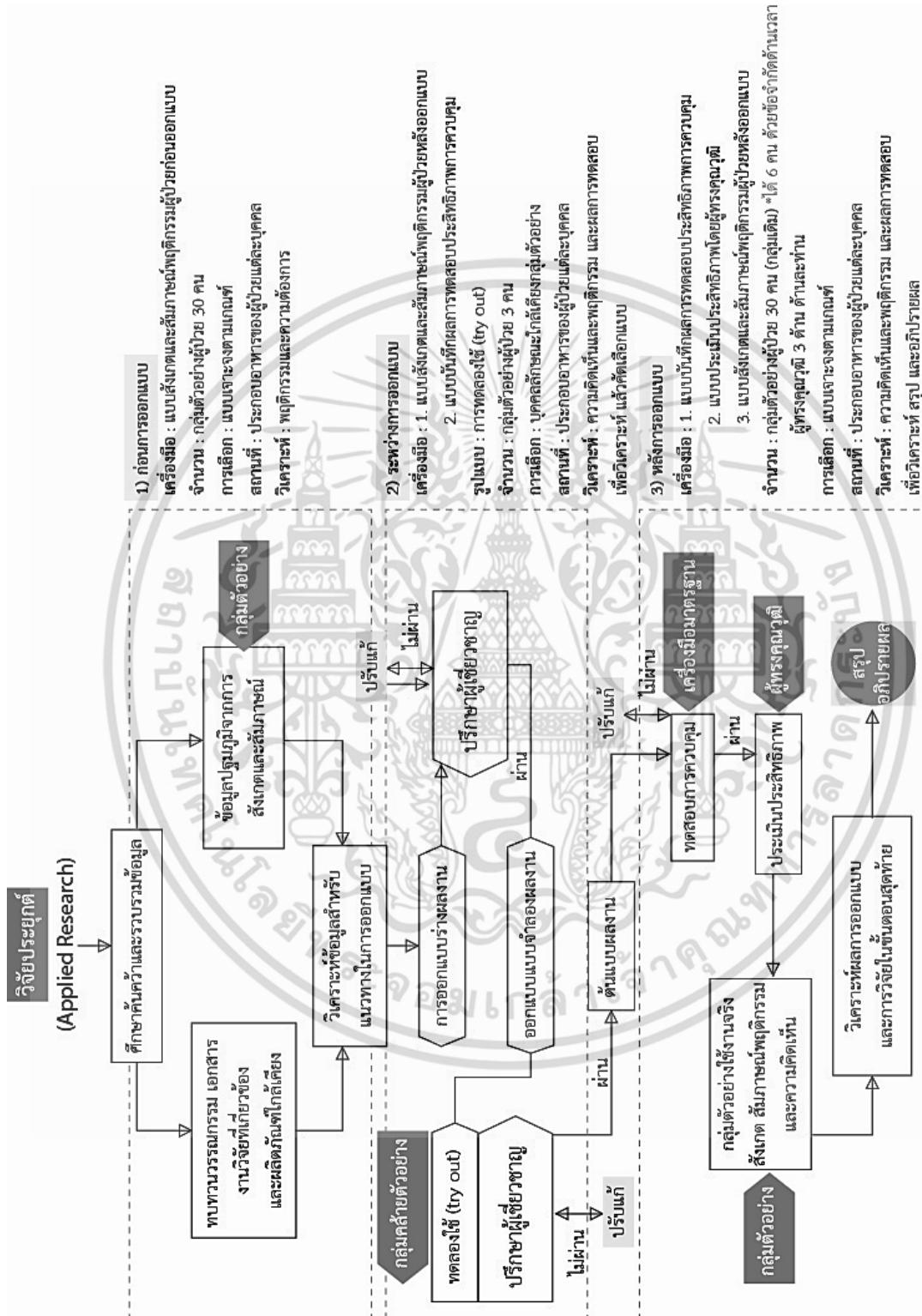
## บทที่ 3

# วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยเรื่องการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมสำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต โรงพยาบาลศรีนครินทร์ ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

### 3.1 รูปแบบและขั้นตอนการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยประยุกต์ (Applied Research) ซึ่งมุ่งนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหาหรือปรับปรุงความเป็นอยู่ของสังคมให้ดีขึ้น (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2548) โดยมีเป้าหมายที่จะพัฒนาสิ่งที่มีอยู่เดิมให้มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น (สุทธิ ชัตติยะ และวิไลลักษณ์ สุวจิตตานนท์. 2552) ดังเช่นทำอย่างไรจึงจะทำให้ผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสามารถควบคุมการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมได้ดีขึ้นกว่าเดิม เพื่อส่งผลต่อการวางแผนการรักษาและการลดระดับค่าความดันโลหิตในผู้ป่วยต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานของการวิจัยในครั้งนี้ คือ เพื่อให้ผู้ป่วยความดันโลหิตสูงของคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต สามารถใช้อุปกรณ์ที่ออกแบบช่วยในการควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมแต่ละลักษณะกายภาพได้ตามมาตรฐานกำหนด และมีความสอดคล้องกับพฤติกรรมเดิมของผู้ป่วย โดยมีขั้นตอนในการวิจัยแสดงในภาพที่ 3.1 ดังนี้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการวิจัย

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1 ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องปรุงรสโซเดียม โรคความดันโลหิตสูงและภาวะวิกฤติ ข้อมูลเกี่ยวกับการให้บริการของคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤติ ข้อมูลที่ใช้สำหรับการออกแบบอุปกรณ์ หลักการพื้นฐานทางฟิสิกส์ ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการปฏิเสธผลิตภัณฑ์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างคนกับเครื่องจักร การยศาสตร์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดขอบเขตสร้างเครื่องมือและออกแบบวิธีวิจัย

3.1.2 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยประกอบไปด้วย แบบสังเกตและสัมภาษณ์ พฤติกรรมผู้ป่วยก่อนและหลังการออกแบบ แบบบันทึกผลการทดสอบการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม และแบบประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

3.1.3 ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างและความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือ โดยอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านผู้ป่วยความดันโลหิตสูง ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ และผู้เชี่ยวชาญด้านกลไกการทำงาน จากนั้นทำการปรับปรุงเครื่องมือ

3.1.4 ทดลองใช้ (Try out) เครื่องมือกับบุคคลที่มีลักษณะคล้ายกลุ่มตัวอย่าง และปรับปรุงเครื่องมือก่อนนำไปเก็บข้อมูลจริง

3.1.5 เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างด้วยเครื่องมือแบบสังเกตและสัมภาษณ์ พฤติกรรมผู้ป่วยก่อนการออกแบบ เพื่อศึกษาปัจจัยในการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมจากกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยความดันโลหิต ในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤติ จำนวน 30 คน

3.1.6 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ

3.1.7 ร่างแบบ (Sketch Design) อุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมภายใต้คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแต่ละด้านที่ได้กำหนดไว้ ได้แก่ ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ และด้านกลไกการทำงาน

3.1.8 คัดเลือกแบบร่าง แล้วออกแบบแบบจำลอง (Mock-up) อุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมภายใต้คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแต่ละด้านที่ได้กำหนดไว้

3.1.9 ทดลองใช้แบบจำลองอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมกับกลุ่มผู้ป่วยที่มีคุณลักษณะใกล้เคียงกลุ่มตัวอย่าง 3 คน และทดลองเก็บข้อมูล

3.1.10 วิเคราะห์และสรุปผลจากการทดลองใช้ แล้วทำการคัดเลือกต้นแบบ

3.1.11 สร้างต้นแบบ (Prototype) อุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม สำหรับเครื่องปรุงรส 2 ภายภาพ ได้แก่ ภายภาพผงและซองเหลว

3.1.12 ทดสอบประสิทธิภาพต้นแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมด้วยเครื่องมือด้านการตรวจวัด (Measuring Instrument) ที่ได้มาตรฐานกับบุคคลทั่วไป เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6 คน เพื่อการทดสอบสมมติฐาน และบันทึกผลที่ได้ในแบบบันทึกผลการทดสอบการควบคุม ปริมาณ

3.1.13 วิเคราะห์ผลการทดสอบประสิทธิภาพต้นแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการ บริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม

3.1.14 ประเมินประสิทธิภาพการออกแบบต้นแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการ บริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ด้าน ด้านละท่าน ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการ ออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านกลไกการทำงาน และด้านการตรวจวัด

3.1.15 วิเคราะห์และสรุปผลการประเมินอุปกรณ์โดยผู้ทรงคุณวุฒิ รวมทั้งผลการ ทดสอบการควบคุมปริมาณ

3.1.16 ใช้งานต้นแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมที่ ผ่านการประเมินประสิทธิภาพแล้วกับกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วย 6 คน จาก 30 คน จากในข้อ 3.1.5 ได้ ทดลองใช้

3.1.17 เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างด้วยเครื่องมือแบบสังเกตและสัมภาษณ์ พฤติกรรมผู้ป่วยหลังการออกแบบ เพื่อการทดสอบสมมติฐาน ศึกษาผลด้านพฤติกรรมการใช้งาน และความคิดเห็นที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมสำหรับทั้ง 2 ภาวะ

3.1.18 วิเคราะห์ผลจากการใช้อุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรส โซเดียมตามวัตถุประสงค์และสมมติฐานการวิจัย

3.1.19 วิเคราะห์ สรุป และอภิปรายผล นำเสนอในรูปแบบวิทยานิพนธ์

## 3.2 ลักษณะข้อมูล

### 3.2.1 ลักษณะข้อมูลสำหรับการวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

3.2.1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ คือ พฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมปริมาณการ บริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมในการประกอบอาหารของผู้ป่วยความดันโลหิตสูง ที่เข้ารับการรักษา ในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต ทั้งก่อนและหลังการใช้อุปกรณ์ที่ออกแบบ

3.2.1.2 ข้อมูลทุติยภูมิคือ 1) เครื่องปรุงรสโซเดียม 2) ผลของโซเดียมต่อภาวะ วิกฤตโรคความดันโลหิตสูง 3) คลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต 4) การออกแบบอุปกรณ์ 5) แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และ 6) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2 ขอบเขตของการวิจัย

ตัวแปรต้น ปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบอุปกรณ์ให้สามารถควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมได้ตามมาตรฐานกำหนดอย่างสอดคล้องกับพฤติกรรม คือ 1) เครื่องปรุงรสโซเดียม ได้แก่ ลักษณะกายภาพ ธรรมชาติของสสาร และปริมาณการบริโภคที่เหมาะสม 2) กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วย ได้แก่ การกระทำเพื่อใช้และวิธีการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม ปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม ความเข้าใจในปริมาณและข้อมูลค่าโซเดียม และ 3) ภาวะในครัวเรือนทั้งเพื่อการบรรจุ การนำจ่าย และการช่วยกำหนดปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม

ตัวแปรตาม คือ รูปแบบอุปกรณ์ ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ในการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมได้ตามมาตรฐานกำหนด และความคิดเห็นของผู้ป่วยที่มีต่ออุปกรณ์

ตัวแปรแทรกซ้อน คือ ภาวะแทรกซ้อนของผู้ป่วยระหว่างการวิจัย การรับรู้การใช้งานของอุปกรณ์ การเปลี่ยนแปลงลักษณะกายภาพเครื่องปรุงรสที่ใช้ทดสอบ

### 3.2.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.3.1 ประชากร คือ ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นโรคความดันโลหิตสูงภาวะวิกฤต ซึ่งเป็นผู้ที่มีระดับความดันโลหิตสูงกว่าหรือเท่ากับ 180/110 มิลลิเมตรปรอท โดยเข้ารับการรักษาที่คลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต

3.2.3.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยของคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต มีอายุระหว่าง 40-60 ปี โดยการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เป็นการเลือกโดยสมัครใจเข้าร่วมการวิจัย ผู้ป่วยมีความพร้อมและให้ความร่วมมือจำนวน 30 คน ซึ่งจะเป็นการศึกษาพฤติกรรมทั้งก่อนและหลังการใช้อุปกรณ์ที่ออกแบบ เพื่อเปรียบเทียบวัดผลในกลุ่มเดียวกันสำหรับการทดสอบสมมติฐานการวิจัย

#### 3.2.3.3 พื้นที่ใช้ในการวิจัย

คลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต แผนกการพยาบาลอุบัติเหตุฉุกเฉิน  
โรงพยาบาลศรีนครินทร์คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สถานที่ประกอบอาหารของผู้ป่วยแต่ละบุคคลที่ถูกเลือกให้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้

### 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและวิธีการสร้างเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 3.3.1 ประเภทของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1.1 แบบสังเกตและสัมภาษณ์พฤติกรรมผู้ป่วยก่อนและหลังการออกแบบ เป็นเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูลร่วมกัน โดยทำการสังเกตก่อนการสัมภาษณ์ เพื่อศึกษาปัจจัยและสร้างกรอบแนวคิดที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ จากนั้นกำหนดแนวทางการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมให้สอดคล้องกับพฤติกรรมและความต้องการของกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยก่อนการออกแบบ แล้วสรุปผลที่ได้จากการที่ผู้ป่วยนำอุปกรณ์ไปใช้ภายหลังการออกแบบ โดยใช้แบบสังเกตเพื่อศึกษาพฤติกรรมของผู้ป่วยที่เกิดขึ้นระหว่างขั้นตอนการปรุงรสประกอบอาหาร และใช้แบบสัมภาษณ์เพื่อทำการสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องในการควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม ตามที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ ได้แก่ พฤติกรรมการบริโภค การกระทำในการประกอบอาหาร วิธีการใช้เครื่องปรุงรส ประเภทเครื่องปรุง ปริมาณการใช้แต่ละครั้ง ภาชนะหรืออุปกรณ์ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน ปัญหาและลักษณะการแก้ไขในเบื้องต้น ความคิดเห็นและความต้องการของผู้ป่วยที่มีต่อการออกแบบ จากกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยความดันโลหิตสูงภายใต้การดูแลของคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤตจำนวน 30 คน

กรอบโครงสร้างของแบบสังเกตและสัมภาษณ์ก่อนและหลังการออกแบบ จะเป็นเครื่องมือชุดเดียวกัน เก็บข้อมูลก่อนและหลังการใช้อุปกรณ์ที่ออกแบบจากกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยแต่ละบุคคล ประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 เป็นส่วนข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการสังเกตและสัมภาษณ์ ได้แก่ ลำดับที่ วัน เวลา และสถานที่ ในการสังเกตและสัมภาษณ์ และข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปของผู้ให้การสังเกตและสัมภาษณ์ ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ และข้อมูลเกี่ยวกับการรักษา

ตอนที่ 2 เป็นส่วนของการสังเกตโดยการบันทึกรายละเอียดข้อมูลก่อนการออกแบบและหลังการออกแบบอุปกรณ์ เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบว่าผู้ป่วยแต่ละบุคคลสามารถใช้งานอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมอย่างสอดคล้องกับพฤติกรรมเดิมในระหว่างการปรุงรสประกอบอาหารตามที่กำหนดไว้หรือไม่

ตอนที่ 3 เป็นส่วนของการสัมภาษณ์ โดยจะเป็นข้อคำถามในการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured) สามารถปรับเปลี่ยนเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความชัดเจนในคำตอบได้ รวมไปถึงความคิดเห็นของผู้ป่วยก่อนและหลังการออกแบบอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1.2 แบบบันทึกผลการทดสอบการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม เป็นเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูลการทดสอบประสิทธิภาพต้นแบบอุปกรณ์ในการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมได้อย่างเป็นมาตรฐาน

กรอบโครงสร้างของแบบบันทึกผลการทดสอบการควบคุม จะเป็นลักษณะ ตารางบันทึกค่าตัวเลขปริมาณเครื่องปรุงในแต่ละรูปแบบกายภาพ ได้แก่ กายภาพผงและของเหลวที่ถูกจ่ายออกมาได้และไม่ได้ตามมาตรฐานกำหนด เพื่อประเมินประสิทธิภาพของต้นแบบอุปกรณ์

3.3.1.3 แบบประเมินประสิทธิภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูลเพื่อประเมินประสิทธิภาพต้นแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม ลักษณะแบบประเมินอย่างมีโครงสร้าง (Structured Form) ใช้มาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละด้านทำการประเมิน เพื่อนำผลที่ได้ไปสรุปผลการวิจัยร่วมกับการทดสอบการควบคุมปริมาณ การสังเกตและสัมภาษณ์ผู้ป่วยหลังการออกแบบเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของอุปกรณ์

กรอบโครงสร้างของแบบประเมินประสิทธิภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วย ส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ชื่อแบบประเมิน คำชี้แจง วัตถุประสงค์ และข้อมูลสถานภาพทั่วไป

ตอนที่ 2 ตารางประเมินประสิทธิภาพต้นแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม เป็นคำถามปลายเปิดให้เลือกตอบโดยการให้คะแนนตามมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ

ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

การประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ด้าน ได้แก่

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อให้คะแนนอุปกรณ์ในด้านการออกแบบรูปแบบและประสิทธิภาพการใช้งานตามวัตถุประสงค์

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านกลไกการทำงาน เพื่อให้คะแนนอุปกรณ์ในด้านรูปแบบกลไกที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การใช้งานและการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการตรวจวัด เพื่อให้คะแนนอุปกรณ์ในด้านความสามารถในการจ่ายปริมาณเครื่องปรุงแต่ละกายภาพได้อย่างเป็นมาตรฐาน

### 3.3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) วิเคราะห์ลักษณะของข้อมูลที่ต้องการนำมาใช้ในงานวิจัย
- 2) ศึกษาการสร้างเครื่องมือแบบสังเกตและสัมภาษณ์ แบบบันทึกผลการทดสอบ และแบบประเมินประสิทธิภาพ
- 3) กำหนดโครงสร้าง รูปแบบ และเนื้อหาของข้อคำถาม สำหรับการนำไปสังเกตและสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วย การบันทึกผลการทดสอบอุปกรณ์ควบคุมปริมาณเครื่องปรุจรอย่างเป็นมาตรฐาน และสำหรับการประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์โดยผู้ทรงคุณวุฒิ
- 4) ออกแบบฉบับร่างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยตามที่ได้กำหนดไว้
- 5) นำฉบับร่างของเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ประกอบไปด้วย แบบสังเกตและสัมภาษณ์ แบบบันทึกผลการทดสอบ และแบบประเมิน ให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสมและประสิทธิภาพในการใช้งานเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ
- 6) ทดลองใช้และปรับปรุง จากนั้นนำไปใช้เก็บข้อมูลจริง

### 3.3.3 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.3.3.1 การหาความตรงตามเนื้อหา (Content Validity)

ผู้วิจัยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นแต่ละแบบไปหาความตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 6 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความครอบคลุม และความเหมาะสมของเนื้อหา ดังนี้

ผู้เชี่ยวชาญด้านผู้ป่วยความดันโลหิตสูง ได้แก่ แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านโรคความดันโลหิตสูง 1 ท่าน และพยาบาลผู้ปฏิบัติการพยาบาลขั้นสูงสาขาอายุรศาสตร์-ศัลยศาสตร์ 1 ท่าน

ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ 2 ท่าน

ผู้เชี่ยวชาญด้านกลไกการทำงาน 1 ท่าน

#### 3.3.3.2 การหาความตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity)

ผู้วิจัยนำเครื่องมือที่ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาแล้วไปทดลองใช้กับผู้ป่วยที่มีลักษณะคล้ายกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน เพื่อให้ผู้ป่วยมีความเข้าใจในข้อคำถามที่สอบถามได้ตรงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินการวิจัย (IOC) ซึ่งใช้ในส่วนของเครื่องมือแบบประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

IOC (Index of Item Objective Congruence) คือ ค่าความเที่ยงตรงของแบบประเมิน หรือค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละด้านตรวจสอบ มีเกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อคำถาม ดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์

จากนั้นนำผลคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC ตามสูตรโดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

(1) ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรงใช้ได้

(2) ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุงยังใช้ไม่ได้

**ผลที่ได้** คือ แบบประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพผง และซองเหลว ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ ( $\bar{x} = 0.61$ ) ด้านกลไกการทำงาน อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ ( $\bar{x} = 0.76$ ) และด้านการตรวจวัด อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ ( $\bar{x} = 0.65$ ) ซึ่งแสดงรายละเอียดไว้ในภาคผนวก ข

### 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสังเกตและสัมภาษณ์พฤติกรรมผู้ป่วยความดันโลหิตสูงของคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤตก่อนและหลังการออกแบบ ในส่วนของการสังเกตเพื่อศึกษาพฤติกรรม ผู้วิจัยจะรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการควบคุมโซเดียมจากเครื่องปรุงรสในขั้นตอนการประกอบอาหารที่ต้องการสังเกต ด้วยการลงพื้นที่ตามสถานที่ในการประกอบอาหารของผู้ป่วยแต่ละบุคคลที่ถูกเลือกให้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ โดยติดต่อพูดคุยกับกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยตามความสมัครใจ

ในส่วนการสัมภาษณ์จะเตรียมความพร้อมด้วยการทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ของการวิจัย เตรียมเครื่องมือ ลงพื้นที่ แนะนำตัวและวัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์ และบันทึกผล จากนั้นทบทวนประเด็นสำคัญของข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง ซึ่งจะทำการสัมภาษณ์ผู้ป่วยเกี่ยวกับพฤติกรรมบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม การกระทำในการประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหารการใช้เครื่องปรุงรส ประเภทเครื่องปรุง ปริมาณการใช้แต่ละครั้ง ภาชนะหรืออุปกรณ์ที่ใช้ งานอยู่ในปัจจุบัน ปัญหาและลักษณะการแก้ไขในเบื้องต้น ความคิดเห็นและความต้องการของผู้ป่วยที่มีต่อการออกแบบ รวมถึงความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบผลก่อนและหลังใช้อุปกรณ์

3.4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบบันทึกผลการทดสอบประสิทธิภาพการควบคุม ปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม วิธีการเก็บข้อมูลโดยการนำอุปกรณ์ที่ออกแบบไปทดสอบ เปรียบเทียบการใช้กับเครื่องมือด้านการตรวจวัดที่ได้มาตรฐาน ประกอบด้วย เครื่องชั่งตวงวัด 2 ตำแหน่ง ใช้กับเครื่องปรุงรสแบบผง และกระบอกตวง ใช้กับเครื่องปรุงรสของเหลว ทดสอบโดย บุคคลทั่วไป 6 คน ทำการบันทึกข้อมูลเพื่อวัดประสิทธิภาพของอุปกรณ์เรื่องการควบคุมปริมาณ โดยผู้วิจัย

3.4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด 3 ด้าน ประกอบด้วย

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ได้แก่ รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านกลไกการทำงาน ได้แก่ ผศ.ดร.วิภู ศรีสืบสาย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการตรวจวัด ได้แก่ ผอ.พงษ์ศักดิ์ อำไพพรรณ สำนักงานกลาง ชั่งตวงวัด กรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิชย์

### 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ประกอบด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสังเกตและสัมภาษณ์พฤติกรรมผู้ป่วยก่อนและหลัง การออกแบบมาเรียงเรียง นำข้อมูลมาแยกประเด็นเพื่อจัดกลุ่ม จากนั้นแปลงข้อมูลโดยการนับ ความถี่ การวัดความซ้ำของข้อมูล และสรุปข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบตาราง

3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้วิธีการคำนวณด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ได้แก่ สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) คือ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ผลการทดสอบการควบคุมปริมาณโดยใช้การทดสอบทวินาม (Binomial Test) ด้วยสถิติแบบนอนพาราเมตริก (Nonparametric Test) เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพ การควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมแต่ละลักษณะกายภาพอย่างเป็นมาตรฐาน และสรุปผลที่ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ผลการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ซึ่งระดับคะแนนเฉลี่ยของคำตอบ 5 ระดับ จะกำหนดเกณฑ์ให้ทุกระดับมีช่วงคะแนนเท่ากัน โดยคะแนนสูงสุดคือ 5 คะแนนต่ำสุดคือ 1 ช่วงห่างหรือพิสัยของคะแนนทั้งหมดเท่ากับ  $5 - 1 = 4$  ดังนั้นแต่ละระดับจะมีช่วงห่างเท่ากับ  $\frac{4}{5} = 0.8$  โดยเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยมีความหมายดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.21 - 5.00	ดีมาก
3.41 - 4.20	ดี
2.61 - 3.40	ปานกลาง
1.81 - 2.60	พอใช้
1.00 - 1.80	น้อย

### 3.6 การสรุปและอภิปรายผล

สรุปผลข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้มาให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การวิจัย คือ 1) เพื่อออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม สำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ และ 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ป่วยที่มีต่ออุปกรณ์ที่ออกแบบ จากนั้นอภิปรายผลการวิจัยเกี่ยวกับวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้และข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

### 3.7 จริยธรรมในการศึกษา

ผู้วิจัยดำเนินการด้านจริยธรรมเนื่องจากการวิจัยมีความเกี่ยวข้องกับผู้ป่วยที่อยู่ภายใต้การรักษาของคลินิกในโรงพยาบาล โดยจะพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่เริ่มต้นกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลจนกระทั่งเสนอผลงานวิจัย โดยแจ้งให้ทราบถึงวัตถุประสงค์และขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งขอความร่วมมือในการวิจัยโดยไม่มีการบังคับใด ๆ มีเอกสารยินยอมเข้าร่วมการวิจัย และชี้แจงให้ทราบว่าหากเข้าร่วมโครงการวิจัยแล้วสามารถออกจากโครงการได้ทุกเวลาที่ต้องการโดยไม่ต้องอธิบายเหตุผลและไม่มีผลต่อการรักษาพยาบาลที่ได้รับ ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่างเป็นความลับ มีการใช้รหัสแทนชื่อและสกุลจริงของกลุ่มตัวอย่างแต่ละราย และทำการนำเสนอข้อมูลการวิจัยเป็นภาพรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

# ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

### 4.1 ผลการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมสำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต

#### 4.1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกตและสัมภาษณ์พฤติกรรมผู้ป่วยก่อนการออกแบบ

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกตและสัมภาษณ์ผู้ป่วยก่อนการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม รวบรวมโดยการสังเกตพฤติกรรมผู้ป่วยจำนวน 15 คน และการสัมภาษณ์ 30 คน จากกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยทั้งหมด 30 คน เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา โดยนำข้อมูลมาเรียบเรียงและแยกประเด็นเพื่อจัดกลุ่ม จากนั้นแปลงข้อมูลโดยการนับความถี่ วัดความซ้ำ และสรุปข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบตาราง อธิบายได้ดังนี้

##### 4.1.1.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ได้ศึกษาวิเคราะห์ในการวิจัยครั้งนี้พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง โดยจากการสังเกตคิดเป็นร้อยละ 60 จากการสัมภาษณ์คิดเป็นร้อยละ 67 อายุเฉลี่ย 48 ปี ซึ่งผู้ป่วยอายุ 53 ปี มีจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 60.9 ประกอบอาชีพรับราชการมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 47 ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในจังหวัดขอนแก่น คิดเป็นร้อยละ 83 และเป็นผู้ป่วยภายใต้การรักษาที่คลินิกแห่งนี้ประมาณ 1 ปีกว่า คิดเป็นร้อยละ 23 รายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.1 และ 4.2 ดังนี้

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต

รายการ	การสังเกต		การสัมภาษณ์	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ				
ชาย	6	40	10	33
หญิง	9	60	20	67
รวม	15	100	30	100

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
<b>1. อายุ</b>		
40-44	3	10
45-49	5	16.6
50-54	16	53.3
55-60	6	20
อายุ $\bar{x}$ = 48, Mo = 53	30	100
<b>2. อาชีพ</b>		
รับราชการ	14	46.6
แม่บ้าน	7	23.3
ทำนา	2	6.6
รับจ้าง	2	6.6
ธุรกิจส่วนตัว	2	6.6
ข้าราชการบำนาญ	1	3.3
ค้าขาย	1	3.3
ครู-เอกชน	1	3.3
<b>รวม</b>	<b>30</b>	<b>100</b>
<b>3. จังหวัด</b>		
ขอนแก่น	25	83.3
มหาสารคาม	1	3.3
ร้อยเอ็ด	1	3.3
ชัยภูมิ	1	3.3
กาฬสินธุ์	1	3.3
อุดรดิษฐ์	1	3.3
<b>รวม</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
<b>4. ระยะเวลารักษาดัวที่คลินิก</b>		
เพิ่งมาครั้งแรก	4	13.3
ยังไม่ถึง 1 ปี	4	13.3
1 ปี	4	13.3
1 ปีกว่า	7	23.3
2 ปี	6	20
ประมาณ 3 ปี	5	16.6
<b>รวม</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

4.1.1.2 วิเคราะห์ข้อมูลการสังเกตพฤติกรรมผู้ป่วยก่อนการออกแบบอุปกรณ์การสังเกตพฤติกรรมกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วย 15 คน ก่อนการออกแบบอุปกรณ์ ผู้วิจัยได้ทำการสังเกตผู้ป่วยในขณะที่กำลังประกอบอาหารตามขั้นตอน ณ สถานที่ประกอบอาหารหรือครัวที่บ้าน วิธีปฏิบัติคือ ให้กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยปรุงรสประกอบอาหารตามปกติที่เป็นอยู่ในชีวิตประจำวัน เป็นมื้ออาหารที่ทำเป็นประจำและสะดวกในการให้เข้าไปสังเกตการณ์ ซึ่งในการสังเกตผู้วิจัยได้ขออนุญาตทำการบันทึกเสียง ภาพ และวิดีโอ พบข้อมูลดังตารางที่ 4.3 ถึง 4.7 ดังนี้

ตารางที่ 4.3 ประเภทอาหารและการประกอบอาหารของผู้ป่วย

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
<b>1. ประเภทอาหาร</b>		
ผัด	6	40
ทอด	1	6.6
ต้ม	4	26.6
แกง	3	20
อื่น ๆ	1	6.6
<b>2. มื้ออาหาร</b>		
มื้อเช้า	1	6.6
มื้อเที่ยง	2	13.3
มื้อเย็น	12	80

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 เครื่องปรุงรสโซเดียมที่ผู้ป่วยนิยมใช้ตามลักษณะกายภาพ

3. เครื่องปรุงรสโซเดียม	จำนวน (คน)	การสรุปผล
<b>กายภาพผง</b> ผงชูรส ผงปรุงรส เกลือ	8 5 2	เครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพ ผงที่ผู้ป่วยใช้มากที่สุด คือ <b>ผงชูรส</b>
<b>กายภาพของเหลว</b> น้ำปลา ซีอิ๊วขาว ปลาร้า ซอสปรุงรส น้ำกระเทียมดอง	10 7 3 1 1	เครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพ ของเหลวที่ผู้ป่วยใช้มากที่สุด คือ <b>น้ำปลา</b>

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

ตารางที่ 4.5 การกระทำของผู้ป่วยเพื่อใช้เครื่องปรุงรสโซเดียมแต่ละลักษณะกายภาพ

4. การกระทำ	จำนวน (คน)	การสรุปผล
<b>กายภาพผง</b> ตัก ดัน (ช้อน) เท เหยาะ	7 3 3 1	ผู้ป่วยมีการกระทำเพื่อใช้ เครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพ ผงด้วยวิธีการตักมากที่สุด
<b>กายภาพของเหลว</b> เหยาะ ตัก บีบ เท	16 2 4 2	ผู้ป่วยมีการกระทำเพื่อใช้ เครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพ ของเหลวด้วยวิธีการเหยาะ มากที่สุด

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 เครื่องปรุงรสแต่ละลักษณะกายภาพแยกตามประเภทอาหารที่ปรุงของผู้ป่วย

5. เครื่องปรุงรสแยกตามประเภทอาหาร		
ประเภทอาหาร	ลักษณะกายภาพเครื่องปรุงรส	เครื่องปรุงรส
ผัด	ผง	ผงชูรส ผงปรุงรส
	เหลว	น้ำปลา ซีอิ๊วขาว ซอสปรุงรส
ทอด	ผง	ผงชูรส ผงปรุงรส
	เหลว	น้ำปลา
ต้ม	ผง	ผงชูรส ผงปรุงรส เกลือ
	เหลว	น้ำปลา ซีอิ๊วขาว น้ำกระเทียมดอง
แกง	ผง	ผงชูรส ผงปรุงรส
	เหลว	น้ำปลา ปลาจ๋า

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

ตารางที่ 4.7 ภาชนะในครัวที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม

6. ภาชนะในครัวที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม			
กายภาพ	ประเภท	รายละเอียด	ขนาดเฉลี่ย
ผง	บรรจุ	กระปุกพลาสติก, ขวดแก้ว, ซองพลาสติก	กระปุกพลาสติก ปาก 7.2-9.7 สูง 12-18 ขวดแก้ว ปาก 7.5 สูง 15.5 ซองพลาสติก 9 x 14 จู 30-85 g.
	นำจ่าย	ตัก: ช้อนโยเกิร์ต ช้อนแกงยาว ช้อนแกงสั้น ช้อนชาพลาสติก	ช้อนแกงยาว 3.9-4.1 x 18.5 จู 7.5 cc ช้อนแกงสั้น 4.1 x 12.5-13 cm. จู 7.5-10 cc ช้อนชา ช้อนโยเกิร์ต 2.8 x 11.2-14 จู 2.5-3 cc
เหลว	กำหนดปริมาณ	รองรับ: ทัพพี ช้อนแกงสั้น	ทัพพี 7-8 x 21.4-31 cm. จู 0.07 ลิตร ช้อนแกงสั้น 4.1 x 12.5-13 cm. จู 7.5-10 cc
	บรรจุ	ขวดพลาสติก, ขวดแก้ว, โหลพลาสติก	ขวดพลาสติก 6-6.5 x 22.5-26 cm. จู 700 cc
	นำจ่าย	ตัก: ทัพพี	ทัพพี 7-8 x 21.4-31 cm. จู 0.07 ลิตร
กำหนดปริมาณ	รองรับ: ตะหลิว ทัพพี	ตะหลิว 10 x 31 cm ทัพพี 7-8 x 21.4-31 cm.	ตะหลิว 10 x 31 cm ทัพพี 7-8 x 21.4-31 cm.
	ช้อนแกงสั้น ช้อนชาพลาสติก	ช้อนแกงสั้น 4.1 x 12.5-13 cm. จู 7.5-10 cc ช้อนชา 2.8 x 11.2-14 จู 2.5-3 cc	ช้อนแกงสั้น 4.1 x 12.5-13 cm. จู 7.5-10 cc ช้อนชา 2.8 x 11.2-14 จู 2.5-3 cc

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการสังเกตเพื่อศึกษาพฤติกรรมการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม ระหว่างการประกอบอาหารของกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยก่อนการออกแบบอุปกรณ์ อธิบายได้ 3 ด้าน ดังนี้

### (1) ด้านเครื่องปรุงรสโซเดียม

เครื่องปรุงรสโซเดียมที่กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยความดันโลหิตสูงในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤตนิยมใช้ในระหว่างการประกอบอาหารจะแบ่งออกเป็น 2 ภายภาพ คือ 1) เครื่องปรุงรสในรูปผง ได้แก่ ผงชูรส ผงปรุงรส และเกลือ 2) เครื่องปรุงรสในรูปของเหลว ได้แก่ น้ำปลา ซีอิ๊วขาว ปลาร้า และซอสปรุงรส โดยผงชูรสและน้ำปลา เป็นเครื่องปรุงที่นิยมใช้มากที่สุดของแต่ละลักษณะกายภาพตามลำดับ สอดคล้องกับประเภทอาหารที่ทำมากที่สุด คือ ประเภทผัด ซึ่งจะใช้เครื่องปรุงรสทั้ง 2 อย่าง คือ ผงชูรส และน้ำปลา ในการปรุงรสเช่นเดียวกัน

### (2) ด้านการกระทำเพื่อควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม

การกระทำเพื่อใช้งาน นำจ่าย หรือการกำหนดปริมาณเครื่องปรุงรสจะแตกต่างกันตามลักษณะกายภาพของเครื่องปรุง ลักษณะของบรรจุภัณฑ์หรือภาชนะที่ใช้บรรจุและจ่ายเครื่องปรุง ตลอดจนประสบการณ์ความเคยชิน เมื่อพิจารณาตามลักษณะกายภาพของเครื่องปรุงรสโซเดียมจะแบ่งการกระทำได้เป็น 1) เครื่องปรุงรสกายภาพผง กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยจะใช้วิธีการตัก การดันหรือขยี้ การเท และการเหยาะ 2) เครื่องปรุงรสกายภาพของเหลวจะใช้วิธีการเหยาะ การตัก การบีบ และการเท ตามลำดับ โดยอธิบายความหมายของการกระทำได้ตามตารางที่ 4.8 ดังนี้

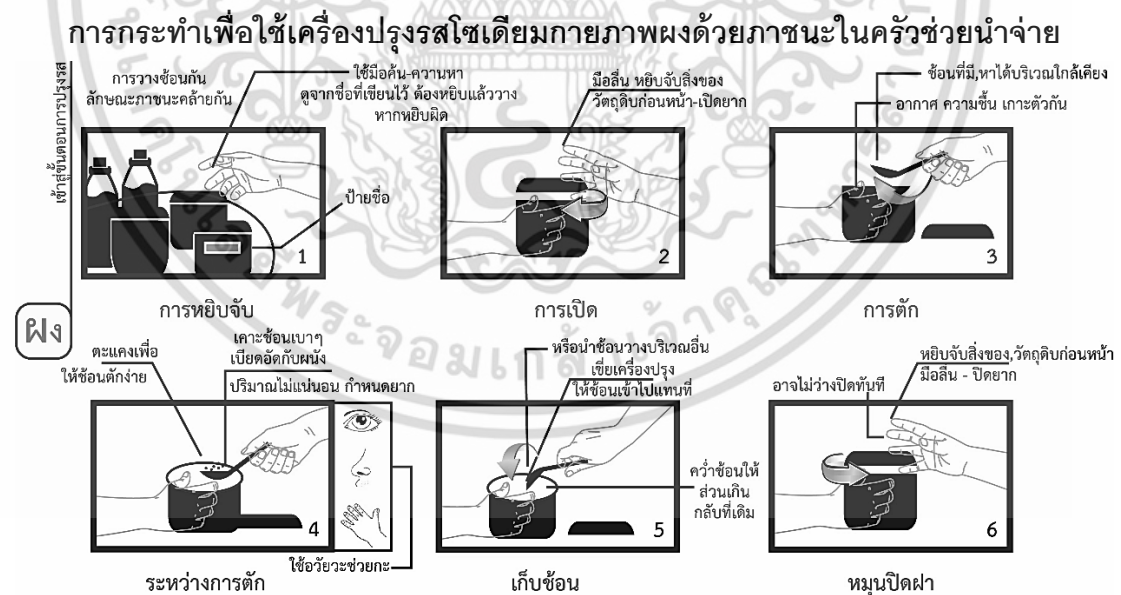
ตารางที่ 4.8 ความหมายของการกระทำต่าง ๆ เพื่อการปรุงรสอาหาร

การกระทำเพื่อปรุงรส	กายภาพเครื่องปรุง	ความหมาย
1. ตัก (Scoop)	ผง, เหลว	การเอาภาชนะขึ้นสิ่งของขึ้นจากที่เดิม
2. เหยาะ (Add Little By Little)	ผง, เหลว	การหยอดหรือหยดลงแต่น้อยตามต้องการ
3. บีบ (Squeeze)	เหลว	การใช้มือ เป็นต้น กดด้านทั้งสองของสิ่งใดสิ่งหนึ่งเข้าหากัน
4. เท (Pour)	ผง, เหลว	การตะแคงหรือเอียงภาชนะเพื่อให้สิ่งที่อยู่ในนั้นไหลลงไปหรือออกไป
5. ดันหรือขยี้	ผง	การผลักเพื่อให้เคลื่อนไปด้วยกำลัง การใช้มือบีบซ้ำ

ที่มา: ราชบัณฑิตยสถาน (2556)  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยจะใช้วิธีการดักเครื่องปรุงรสกายภาพผงจากภาชนะที่ใส่เครื่องปรุงแบ่งไว้ และการเหยาะเครื่องปรุงรสกายภาพของเหลวออกจากบรรจุภัณฑ์มากที่สุด ซึ่งเป็นการกะปริมาณใส่เครื่องปรุงลงบนอาหารโดยตรงตามความเคยชิน เมื่อพิจารณาจากการกระทำ จะแบ่งเป็น 2 แบบ คือ 1) การใช้เครื่องปรุงจากบรรจุภัณฑ์นั้น ๆ โดยตรง มักจะพบในการใช้เครื่องปรุงรสกายภาพของเหลว ทั้งการเหยาะ การเท หรือการบีบ เนื่องจากความฉับพลันสอดคล้องกับพฤติกรรม เป็นไปอย่างรวดเร็วไม่เสียเวลา ไม่ต้องปฏิบัติหลายขั้นตอน หรือใช้ภาชนะหลายอย่าง และ 2) การใช้ภาชนะที่มีในครัวช่วยกะปริมาณ มีตัวกลางช่วยนำจ่ายเนื่องจากเครื่องปรุงถูกแยกใส่ภาชนะเอาไว้ มักจะพบในการใช้เครื่องปรุงรสกายภาพผง ซึ่งภาชนะมีอยู่หลายประเภท เช่น ช้อนชา ช้อนแกง โดยการเลือกใช้งานจะขึ้นอยู่กับลักษณะกายภาพเครื่องปรุงรสปริมาณอาหารที่ปรุง ปริมาณเครื่องปรุงที่ต้องการจะใช้ หรือการหยิบหาได้ ณ เวลานั้น ซึ่งวิธีการทั้ง 2 รูปแบบนั้นส่งผลให้การควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมตามมาตรฐานเป็นไปได้ลำบาก

การจำลองพฤติกรรมในระหว่างการประกอบอาหารและการกระทำเพื่อการปรุงรสของกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วย โดยแบ่งตามลักษณะของกายภาพเครื่องปรุงรสโซเดียม อธิบายได้ตามภาพที่ 4.1 และ 4.2 ดังนี้



ภาพที่ 4.1 การใช้เครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพผงด้วยวิธีการตัก

ที่มา: กราฟิกโดยผู้วิจัย (2559)

จากภาพที่ 4.1 อธิบายขั้นตอน วิธีการใช้งาน และปัญหาที่พบ ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) **การหนีบจับ** หนีบภาชนะที่บรรจุเครื่องปรุงแบบผงนำมาใช้ โดยส่วนใหญ่จะแยกเครื่องปรุงไว้แต่ละชนิด ซึ่งภาชนะมักจะมีลักษณะคล้ายกัน ทำให้เกิดความสับสนในการหยิบมาใช้งาน ผู้ป่วยบางรายต้องมีการทำป้ายชื่อเขียนติดกำกับไว้

2) **การเปิด** ใช้วิธีการหมุนบิดเกลียวเพื่อเปิดฝาดอก จากนั้นวางฝาไว้หรืออาจใช้การถือฝารวมกับมือที่ถือภาชนะบรรจุ

3) **การตัก** หนีบช้อนแล้วตัก โดยใช้ช้อนที่หาได้ในครัวเรือนหรือช้อนที่ใส่ไว้ประจำในภาชนะบรรจุนั้น เช่น ช้อนแกง ช้อนชา หรือช้อนพลาสติกสำหรับตักโยเกิร์ต ซึ่งจะมีหลายขนาดและขนาดมาตรฐานในการควบคุมปริมาณ ด้วยขนาด โครงสร้าง หรือความโค้งงอของช้อน ส่งผลให้การตักได้ไม่พอดี ไม่เหมาะสม และเกิดความคลาดเคลื่อนของปริมาณที่ได้

4) **ระหว่างการตัก** การกระทำเพื่อให้เครื่องปรุงออกมาใช้จะตะแคงหรือเอียงภาชนะบรรจุ อาจมีการเขี่ยเครื่องปรุงผงที่เกาะติดกัน จากนั้นตักขึ้นมาจากบริเวณผนังภาชนะ พยายามเบียดอัดช้อน อาจมีการเคาะหรือเขย่าเบา ๆ บริเวณปากภาชนะให้ปริมาณส่วนเกินที่เหลืกลงไป กะให้ได้ปริมาณเครื่องปรุงที่ต้องการ โดยจะใช้สายตาสังเกต จมูกดมกลิ่น และน้ำหนักมือร่วมด้วย การกำหนดปริมาณอาจจะใช้ปลายช้อน ครึ่งช้อน หรือพูนช้อน จากนั้นสะบัดมือลงอย่างรวดเร็วหรือตกลงในครั้งเดียว บริเวณเดียวหรือใส่ให้ทั่วลงไป ในอาหารที่กำลังปรุงอยู่ โดยปริมาณเครื่องปรุงและจำนวนรอบที่ใส่ขึ้นอยู่กับกรรวดแต่ละบุคคลและปริมาณอาหารที่ปรุง

5) **เก็บช้อน** เมื่อใส่เครื่องปรุงได้ปริมาณตามที่ต้องการแล้ว จะนำช้อนใส่กลับลงในภาชนะ หรือวางไว้บริเวณอื่นกรณีไม่ใช่ช้อนที่ใส่ประจำภาชนะนั้น

6) **หมุนปิดฝา** วางภาชนะที่ช่องเก็บหรือบริเวณเดิม



**ภาพที่ 4.2** การใช้เครื่องปรุงรสชาติเดียวกันกายภาพของเหลวจากบรรจุภัณฑ์

ที่มา: กราฟิกโดยผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพที่ 4.2 อธิบายขั้นตอน วิธีการใช้งาน และปัญหาที่พบ ได้ดังนี้

1) **การหยิบจับ** หยิบขวด โดยพบว่าฝาถูกเปิดไว้อยู่แล้วหรือไม่มีฝาปิด ฝาปิดสภาพไม่ดี ขาดแยกออกจากกัน สูญหาย หรือปัญหาคราบเปื้อนของเครื่องปรุง

2) **การเปิด** มือหนึ่งจับตัวขวด อีกมือหนึ่งจับบริเวณฝา คอขวดหรือส่วนบนของขวดบรรจุภัณฑ์ แล้วใช้นิ้วมือดันหรือจัดฝาขึ้นเพื่อเปิดใช้งาน

3) **การเหยาะ** การกระทำให้ได้เครื่องปรุงออกมาใช้โดยการเหยาะ เท หรือบีบเครื่องปรุงจากขวดบรรจุภัณฑ์ลงอาหารที่กำลังปรุงโดยตรง หรืออาจปล่อยให้ไหลเองตามแรงโน้มถ่วง เป็นการกะปริมาณด้วยมือข้างเดียว ซึ่งปริมาณ จำนวนครั้ง ระยะเวลา ความเร็ว ความแรง ทิศทาง บริเวณ ลักษณะการกระจายตัว และลักษณะท่าทางการใช้มือ ขึ้นอยู่กับสัดส่วน ปริมาณอาหารที่ปรุง ปริมาณคงเหลือของเครื่องปรุง โครงสร้างและวัสดุผลิตบรรจุภัณฑ์ ความต้องการ ความถนัดเคยชิน และความหลากหลายของการกระทำของแต่ละบุคคล ส่งผลให้การควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมตามมาตรฐานได้ลำบาก

4) **ระหว่างการเหยาะ** เหยาะเครื่องปรุงใส่ภาชนะเครื่องใช้ก่อน โดยมือหนึ่งจับขวดเครื่องปรุงอีกมือหนึ่งจับภาชนะ เช่น ช้อนหรือตะหลิว ยกขวดเครื่องปรุงขึ้นเอียง คั่ว แล้วเหยาะ เท หรือบีบลงบริเวณภาชนะ ลักษณะเป็นการนำมารองรับปริมาณ ใช้การกะปริมาณการใส่ เช่น เติมตามปริมาณ ครึ่งหนึ่ง หรือค่อนภาชนะ ใช้สายตาสังเกต จมูกดมกลิ่น และน้ำหนักร่วมด้วย จากนั้นค่อยเทเครื่องปรุงจากภาชนะนั้นลงในอาหารที่กำลังปรุง ซึ่งปริมาณ ลักษณะ ทิศทาง ความถี่ ระยะ แรงที่ใช้ขึ้นอยู่กับพื้นที่ภาชนะที่ใช้อยู่รับ นอกจากนี้ยังพบปัญหาเครื่องปรุงหกจากอุเท เนื่องจากรูปแบบโครงสร้างภาชนะไม่รองรับกับปริมาณหรือทิศทางการไหล มีรูจ่ายกว้างทำให้ควบคุมปริมาณลำบาก และฝาพับตกลงมาปิดทางการไหล ทำให้ไม่สะดวกในการใช้และการสังเกตปริมาณ

5) **หยุดปริมาณ** เอียงกลับข้อมือ ยกขวดขึ้นในแนวตั้งเพื่อหยุดปริมาณ ซึ่งพบปัญหาเครื่องปรุงไหลหยดขณะยกขวดตั้งขึ้น

6) **กดปิดฝา** ใช้นิ้วมือข้างใดข้างหนึ่งกดปิดฝา หรืออาจจะไม่ได้ปิดฝาแล้ววางขวดที่ช่องเก็บหรือบริเวณเดิม พบการไหลหยดเลอะของเครื่องปรุงบริเวณปากขวด

### (3) ด้านภาชนะในครัวที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรส

#### โซเดียม

ภาชนะในครัวที่กลุ่มตัวอย่างผู้ช่วยนำมาใช้กับเครื่องปรุงรสโซเดียมมีทั้งเพื่อการบรรจุ การนำจ่าย และการช่วยกำหนดปริมาณ โดยภาชนะเพื่อการบรรจุมักจะเป็นภาชนะที่ถูกนำกลับมาใช้ใหม่ มีจำหน่ายหรือหาซื้อได้โดยทั่วไป และภาชนะที่นำมาใช้เพื่อการนำจ่ายและช่วยกำหนดปริมาณนั้นจะเป็นสิ่งที่มีอยู่แล้วภายในบ้าน ซึ่งไม่ได้มีวัตถุประสงค์สำหรับการตรวจวัดหรือเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งงานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมให้ได้ปริมาณตามมาตรฐาน โดยพิจารณาตามลักษณะกายภาพของเครื่องปรุงรสโซเดียม พบว่า 1) กายภาพแบบผง ภาชนะบรรจุจะมีทั้งเป็นกระปุกพลาสติกหรือขวดโหลแก้วสำหรับแบ่งใส่เครื่องปรุง และซองบรรจุภัณฑ์เดิม ภาชนะนำจ่ายใช้งานด้วยการตัก เช่น ซ็อนโยเกิร์ต ซ็อนแกงยาว ซ็อนแกงสั้น และซ็อนชาพลาสติก และภาชนะช่วยกำหนดปริมาณ เช่น ทัพพีและซ็อนแกงสั้น โดยจะใช้สำหรับรองรับเครื่องปรุงขณะจ่ายออก และ 2) กายภาพของเหลว ภาชนะบรรจุจะมีทั้งบรรจุภัณฑ์ขวดพลาสติก ขวดแก้ว และโหลพลาสติก ภาชนะนำจ่ายใช้งานด้วยการตัก เช่น ทัพพี และภาชนะช่วยกำหนดปริมาณ เช่น ตะหลิว ทัพพี ซ็อนแกงสั้น และซ็อนชาพลาสติก สำหรับรองรับเครื่องปรุงขณะจ่ายออก

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นถึงความหลากหลายของกายภาพเครื่องปรุงรสโซเดียม การกระทำเพื่อการปรุงรส และการใช้ภาชนะในครัวกับเครื่องปรุงรสเพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยมักจะใช้สิ่งของที่มีและเท่าที่หาได้ เพราะหยิบหาง่าย สะดวก ถนัด หรือการที่ไม่มีตัวเลือกอย่างอื่น และไม่ได้พิถีพิถันที่จะใช้ผลิตภัณฑ์หรืออุปกรณ์ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการตรวจวัดปริมาณอย่างเป็นมาตรฐานโดยเฉพาะ จึงกำหนดปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมได้ลำบาก การสังเกตเพื่อศึกษาพฤติกรรมผู้ป่วยโดยผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการควบคุมปริมาณโซเดียมจากเครื่องปรุงรสในขั้นตอนการประกอบอาหาร ด้วยการลงพื้นที่ตามสถานที่ในการประกอบอาหารของผู้ป่วยแต่ละบุคคลที่ถูกเลือกให้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยสามารถสรุปสิ่งที่ควรพิจารณาเพื่อนำไปสู่ขั้นตอนการออกแบบต่อไป ได้แก่ 1) เครื่องปรุงรสโซเดียม ทั้งลักษณะกายภาพ ธรรมชาติของสสาร และปริมาณการบริโภคที่เหมาะสม 2) การกระทำเพื่อใช้งานและควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม และ 3) ภาชนะที่นำมาใช้เพื่อการบรรจุ การนำจ่าย และการช่วยกำหนดปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม

#### 4.1.1.3 วิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์พฤติกรรมผู้ป่วยก่อนการออกแบบอุปกรณ์

การสัมภาษณ์เกี่ยวกับพฤติกรรมในการควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมก่อนการออกแบบอุปกรณ์ จากกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วย 30 คน โดยดำเนินการหลังจากการสังเกตพฤติกรรมการปรุงรสประกอบอาหารของผู้ป่วย วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา โดยการแจกแจงความถี่ของคำตอบหรือประเด็นที่เกิดขึ้นจากการสัมภาษณ์แล้วทำการนับ การสัมภาษณ์จะแบ่งข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน อธิบายด้วยตารางที่ 4.9 ถึง 4.11 โดยคำตอบที่มากที่สุดจะอยู่ในลำดับที่ 1 แสดงด้วยกรอบสีเขียว ดังนี้

ตารางที่ 4.9 ข้อมูลเกี่ยวกับบริโภคนิสัย

ความถี่ คำถาม	คำตอบลำดับ 1	คำตอบลำดับ 2	คำตอบลำดับ 3	คำตอบลำดับ 4	คำตอบลำดับ 5
1.ประเภท อาหารที่ชอบ ทาน	ทานได้ทุก อย่าง (9)	ผัด/ทอด/ต้ม (8)	นึ่ง (6)	แกง/ลวก/ปิ้ง อย่าง (2)	-
รสชาติอย่างไร	ธรรมชาติ พอดี (12)	ไม่เค็ม ออกจืด (6)	ออกรสเค็ม (5)	อื่น ๆ (4)	เค็มนิดหน่อย (3)
2. วิธีการดูแล เรื่องโซเดียม	ไม่ทำกินเค็ม ไม่กินเค็ม (11)	ลดปริมาณ เครื่องปรุงลง (7)	กินตามปกติ ไม่ค่อยดูแล (6)	กินรสกลาง ไม่ปรุงเพิ่ม (3)	หลีกเลี่ยง ปฏิเสธ (3)
3. การปรุงรส อาหารทานเอง	ใช่ (18)	ซื้อบ้าง ทำ บ้าง (7)	ไม่ค่อยทำ นาน ๆ ครั้ง (5)	-	-
เน้นทำมือไหน	มือเย็น (14)	ทุกมือ (8)	มือซ้าย (3)	มือเที่ยง มือซ้ายกับเย็น (2)	อื่น ๆ ตามที่ สะดวก (1)
4. เครื่องปรุง รสโซเดียมที่ ชอบใช้	น้ำปลา (25)	เกลือ (19)	ผงชูรส ซีอิ๊วขาว (16)	ผงปรุงรส (15)	ซอสหอย นางรม (14)
ปริมาณที่ใช้ใน แต่ละครั้ง	กะปริมาณ ตามความ เคยชิน (14)	คอยชิมรส (9)	อธิบายด้วย ช้อน ช้อนชา ช้อนแกง (9)	ขึ้นอยู่กับ สัดส่วน อาหาร (6)	บอกไม่ถูก อธิบายไม่ได้ (3)

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

**ข้อมูลเกี่ยวกับบริโภคนิสัย** พบว่า ประเภทอาหารที่กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยนิยมรับประทานส่วนมากจะทานได้ทุกอย่าง รองลงมาจะเป็นประเภท ผัด ทอด ต้ม และนึ่ง ตามลำดับ รสชาติที่ผู้ป่วยมักจะทานเป็นรสชาติกลาง รองลงมาจะเป็นรสชาติที่ไม่เค็มออกไปทางจืด และออกรสเค็ม ตามลำดับ เรื่องการดูแลโซเดียมในอาหาร โดยมากจะไม่ทำอาหารรสชาติเค็มรับประทาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้วิธีการลดปริมาณเครื่องปรุงรสที่ใส่ในอาหารลง และยังคงรับประทานอาหารตามปกติไม่ค่อยได้  
 ดูแลเรื่องโซเดียมมากนัก ตามลำดับ ผู้ป่วยส่วนใหญ่จะปรุงรสและประกอบอาหารรับประทานเอง  
 และซื้อบ้างทำบ้าง ส่วนใหญ่จะทำมือเย็น เนื่องจากช่วงเช้าและกลางวันเป็นเวลาทำงานจึงไม่ค่อย  
 ได้ประกอบอาหาร รองลงมาจะเป็นการทำอาหารรับประทานเองทุกมื้อ ประเภทเครื่องปรุงรส  
 โซเดียมที่ใช้ พบว่าจะใช้น้ำปลามากที่สุด รองลงมาจะเป็นเกลือ ผงชูรสกับซีอิ๊วขาว ผงปรุงรส ซอส  
 หอยนางรม ปลาจ๋า ซอสปรุงรส และกะปิ ตามลำดับ ส่วนปริมาณที่ใช้ในแต่ละครั้งส่วนใหญ่จะใช้  
 วิธีการกะปริมาณตามความเคยชิน การตรวจสอบรสชาติด้วยการชิม ใช้การอธิบายปริมาณ  
 เครื่องปรุงที่ใช้ด้วยช้อนที่มีในครัวเรือน เช่น ช้อนชา หรือช้อนแกง ปริมาณขึ้นอยู่กับสัดส่วนอาหาร  
 ที่กำลังปรุง และไม่สามารถบอกหรืออธิบายถึงปริมาณได้ ตามลำดับ

ตารางที่ 4.10 ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมแบบเดิม

ความถี่	คำตอบลำดับ	คำตอบลำดับ	คำตอบลำดับ	คำตอบลำดับ	คำตอบลำดับ
คำถาม	1	2	3	4	5
5. การควบคุม ปริมาณ เครื่องปรุง	มี (20)	มีบ้าง (7)	ไม่มี (3)	-	-
วิธีการควบคุม	ใช้ภาชนะ ช้อนต่าง ๆ (21)	ใช้กะปริมาณ ใส่ให้น้อยลง (20)	ใช้การชิมรส (15)	-	-
6. ปัญหาใน การควบคุม	ไม่มี (14)	มีบ้าง (7)	มี (6)	น่าจะมี (2)	อื่นๆ (1)
อย่างไร	ปริมาณมาก ไม่แน่นอน (17)	วิธีการเดิมดี แล้ว (12)	อื่นๆ (5)	-	-

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

**ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมแบบเดิม**  
 พบว่าเมื่อถามผู้ป่วยถึงการควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสที่ให้โซเดียมในระหว่างการทำ  
 ประกอบอาหาร ส่วนใหญ่จะตอบว่า มีการควบคุม มีการควบคุมบ้าง และไม่มี ตามลำดับ ซึ่ง  
 วิธีการที่ใช้ในการควบคุม คือ จะใช้ภาชนะที่มีอยู่ในครัวเรือนอย่างช้อนประเภทต่าง ๆ เช่น ช้อน  
 แกง ช้อนชา หรือช้อนโยเกิร์ต ช่วยในการกะปริมาณ ใช้วิธีการสังเกต เหยาะ เท หรือบีบใส่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องปรุงให้น้อยลง และใช้วิธีการชิมรส ตามลำดับ โดยผู้ปวยให้ความคิดเห็นกับวิธีการควบคุม ปริมาณเครื่องปรุงรสเหล่านี้ว่าไม่มีปัญหาในเรื่องการควบคุม มีปัญหาบ้าง มีปัญหา และน่าจะมี ปัญหาซึ่งแสดงถึงความไม่แน่ใจ ตามลำดับ จึงขัดแย้งกับข้อมูลจากการสังเกตที่พบว่าวิธีการใน การควบคุมที่ได้กล่าวมานั้น มีปัญหาในการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสให้ได้ตามมาตรฐานกำหนด ซึ่งปัญหาในเรื่องการควบคุมจะแบ่งเป็น 1) มีปัญหาในปริมาณเครื่องปรุงที่มากเกินไปส่งผลทำให้ รสชาติเค็มจนรับประทานไม่ได้ ควบคุมปริมาณได้ไม่แน่นอน กะปริมาณได้ยาก ไม่ได้สัดส่วน และ 2) ให้ความเห็นว่ามีปัญหา เพราะคิดว่าวิธีการเดิมที่ใช้การกะปริมาณเครื่องปรุงจากความเคย ชิน การมีทักษะและความชำนาญในการทำอาหาร หรือการใช้ภาชนะเดิมที่มีในครัวนั้นดีอยู่แล้ว

ตารางที่ 4.11 ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการอุปกรณ์

ความถี่	คำตอบลำดับ	คำตอบลำดับ	คำตอบลำดับ	คำตอบลำดับ	คำตอบลำดับ
คำถาม	1	2	3	4	5
7. อุปกรณ์ ควรเป็น อย่งไร	ง่ายและ สะดวก (18)	แบบซ้อนแต่ ได้มาตรฐาน (12)	ช่วยแสดง ปริมาณ (6)	เสนอรูปแบบ การใช้งานอื่น (5)	ไม่แสดงความ คิดเห็น (5)

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

**ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการอุปกรณ์** พบว่ากลุ่มตัวอย่างผู้ปวยต้องการ อุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสในลักษณะ รูปแบบ หรือวิธีการใช้งาน คือ 1) การ ใช้งานที่ง่ายและสะดวก ควบคุมปริมาณได้ในรูปแบบที่ไม่ยุ่งยาก เป็นไปอย่างรวดเร็ว ตามความ เคยชิน 2) เปรียบเทียบถึงรูปแบบการใช้งานได้ง่ายแบบซ้อน แต่ได้มาตรฐานและมีความแม่นยำ 3) ช่วยแสดงปริมาณ เช่น มีการบอกปริมาณด้วยการแสดงขีดหรือระดับ และใช้ลักษณะเป็นขวด ไส หรือช่วยให้ตระหนักปริมาณได้ 4) นำเสนอรูปแบบการใช้งานที่ต้องการจากสิ่งที่เคยพบเห็นมา เช่น เครื่องหยด (Dropper), ตัวกั้นปริมาณ (Lock), ปริมาณยาที่ให้ต่อครั้ง (Dose), การกดคลิก ปีบ หรือตวง เป็นต้น 5) ไม่ได้แสดงความความคิดเห็น ซึ่งแบ่งออกเป็นกรณีให้การออกแบบตามที่ผู้วิจัย เห็นสมควร และกรณีที่ไม่ต้องการได้สิ่งใด ชอบในแบบที่เป็นอยู่เดิม และความเห็นอื่น ๆ ได้แก่ ให้ อุปกรณ์เป็นเหมือนเครื่องตวงวัดสากลทั่วไป เช่น ชุดการตวงหรือช้อนตวง การพกพาได้สะดวก หยิบจับค้นหาได้ง่าย และเป็นอุปกรณ์เฉพาะโรค ตามลำดับ

**ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม** พบว่าในส่วนของผู้ที่เห็นด้วยกับ การออกแบบอุปกรณ์ในงานวิจัยครั้งนี้ ได้แสดงความคิดเห็นว่าเป็นสิ่งที่ดีถ้าสามารถออกแบบหรือ ผลิตอุปกรณ์ให้ใช้เพื่อการควบคุมเครื่องปรุงแบบไม่ต้องใช้การกะปริมาณ ได้มาตรฐาน ทำให้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มั่นใจ เพราะบางครั้งปริมาณเครื่องปรุงจะมากเกินความต้องการ รวมถึงรสชาติอาหารที่ไม่เหมือนเดิม ถ้ามีอุปกรณ์จะได้พยายามใส่ตามที่กำหนด ควบคุมการปรุงรสได้ดีขึ้น เป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่มีปัญหาสุขภาพโดยตรง และคิดว่ามีโอกาสได้ใช้ในชีวิตรจริง ในส่วนของผู้ที่ไม่เห็นด้วยได้แสดงความเห็นว่า ถ้าป่วยก็ต้องดูแลควบคุมปริมาณโซเดียมได้ด้วยตัวเองและการควบคุมแบบเดิมคืออยู่แล้ว อยู่ที่ความสามารถในการกะปริมาณให้ได้ระดับที่ไม่เป็นปัญหา การใช้ช้อนที่มีอยู่ในบ้านนั้นง่ายและถนัดมากกว่า เพราะการใช้อุปกรณ์การตวงทั้งเสียเวลาและใช้งานได้ยาก ในส่วนของผู้ที่ไม่แน่ใจได้เสนอว่าอยากได้อุปกรณ์แต่ไม่รู้ว่าเหมาะกับตัวเองหรือไม่ อาจต้องทดลองใช้ก่อน เพราะจากที่เคยใส่เครื่องปรุงในปริมาณหนึ่งแล้วอุปกรณ์ที่ออกแบบจะให้ปริมาณเท่าใด จะได้ปริมาณที่คุ้นเคยกับผู้ใช้หรือไม่ อาจจะไม่ตอบสนองการใช้ได้อย่างเต็มที่ คือ ปกติเป็นคนที่ทำอาหาร สามารถรู้ปริมาณเครื่องปรุงใช้ด้วยความชำนาญ จึงไม่แน่ใจว่าอุปกรณ์จะมาเปลี่ยนแปลงสูตรอาหารหรือไม่ เป็นต้น

จากการสัมภาษณ์พฤติกรรมผู้ป่วยก่อนการออกแบบ สรุปข้อมูลพบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่มีการดูแลตนเองเรื่องโซเดียมในอาหาร แต่ก็ยังมีบางส่วนที่ไม่ได้ดูแลอย่างเคร่งครัดอาจมีสาเหตุมาจากหลายปัจจัย ซึ่งประเด็นหลักที่พบคือการไม่มีเวลาพิถีพิถันในการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสที่ให้โซเดียมในระหว่างการประกอบอาหาร การไม่สามารถที่จะประกอบอาหารเองได้ทุกมื้อ ต้องอาศัยการซื้อรับประทานผลัดเปลี่ยนกันบ้าง และความเคยชินกับวิธีการควบคุมแบบเดิมรวมไปถึงรสชาติที่ได้จากการกะปริมาณเครื่องปรุงรส ด้วยวิธีการควบคุมที่จะมีทั้งการใช้ภาชนะที่มีในครัว การกะปริมาณ และการชิมรส ซึ่งส่งผลต่อการควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมอย่างเป็นมาตรฐาน การที่กลุ่มตัวอย่างส่วนมากกล่าวว่าไม่มีปัญหาเนื่องจากคิดว่าสามารถประมาณหรือกำหนดปริมาณได้ด้วยตนเอง แต่เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลระหว่างการสังเกตและสัมภาษณ์ จะพบว่าขัดแย้งกันในเรื่องปัญหาการควบคุมปริมาณเครื่องปรุง เพราะการใช้เครื่องปรุงรสกายภาพของเหลวจากบรรจุภัณฑ์โดยตรง และการใช้ภาชนะที่มีในครัวเป็นตัวช่วยกำหนดปริมาณการจ่ายกับเครื่องปรุงรสกายภาพแบบผง สังเกตพบว่าปริมาณที่ได้นั้นไม่แน่นอนตามมาตรฐานและควบคุมได้ลำบาก

#### 4.1.2 ความต้องการในการออกแบบและแนวทางการออกแบบอุปกรณ์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการสังเกตและสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยก่อนการออกแบบในหัวข้อ 4.1.1 และข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรม สรุปความต้องการและแนวทางในการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมตามลักษณะกายภาพ 4 ข้อ ได้แก่

- 1) อุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมได้ตามมาตรฐานกำหนด
- 2) อุปกรณ์มีการใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานที่สอดคล้องกับพฤติกรรม 3) อุปกรณ์ช่วยอำนวยความสะดวกตลอดขั้นตอนการปรุงรส ประกอบอาหาร และ 4) อุปกรณ์สามารถสื่อสารเพื่อการรับรู้ของผู้ใช้

1) เครื่องปรุงรสโซเดียมลักษณะกายภาพผง ใช้งานโดยมีภาชนะช่วยนำจ่ายด้วยวิธีการตัก มีความต้องการและแนวทางการออกแบบ อธิบายตามตารางที่ 4.12 ถึง 4.16 ดังนี้

เครื่องปรุงรสโซเดียมลักษณะกายภาพผง อธิบายถึงลักษณะกายภาพเครื่องปรุงแต่ละชนิด วิธีการใช้งาน การกระทำเพื่อให้ได้เครื่องปรุงออกมาใช้ และวิธีการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสที่เป็นอยู่เดิมกับผลการควบคุมปริมาณ ตามตารางที่ 4.12 ดังนี้

ตารางที่ 4.12 ความต้องการและแนวทางการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณสำหรับเครื่องปรุงรสโซเดียมลักษณะกายภาพผง

กายภาพ	เครื่องปรุงรสโซเดียม	วิธีการใช้งาน	การกระทำ	วิธีการควบคุมปริมาณ
ผง	เกลือ: สีขาว เป็นผลึกแบบลูกบาศก์ ผงชูรส: เป็นผลึกสีขาว ปราศจากกลิ่นและมีรสเฉพาะตัว ผงปรุงรส: ละเอียดเป็นอนุภาคเล็ก	โรยผงลงบนอาหารที่ปรุงเพื่อเพิ่มรสชาติ	ตัก, ดัน (ช้อน), เท, เหยาะ	- ใช้ช้อน เช่น ช้อนแกง ช้อนชา หรือช้อนพลาสติก ในการตักจากภาชนะที่ใส่เครื่องปรุงแบ่งแยกไว้ - ควบคุมปริมาณได้ค่อนข้างดีแต่ไม่ได้ตามมาตรฐาน

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

ข้อที่ 1: อุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมได้ตามมาตรฐานกำหนด เหมาะสมตามลักษณะกายภาพ อธิบายตามตารางที่ 4.13 ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.13 ความต้องการและแนวทางการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณสำหรับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพผง ข้อที่ 1**

ความต้องการในการออกแบบ	แนวทางการออกแบบอุปกรณ์
- <b>รองรับตามลักษณะกายภาพ:</b> เครื่องปรุงรสโซเดียมลักษณะกายภาพแบบผงมีทั้งที่เป็นผลึก เกล็ดละเอียดหรือหยาบ มีลักษณะปรากฏ ขนาดและโครงสร้างต่างกัน	- การมีพื้นที่บรรจุปกคลุมมิดชิด ป้องกันการกระจาย เพราะผงมีอนุภาคขนาดเล็ก และใช้วัสดุที่มีสมบัติทางเคมีทนกรด-ด่างตามความเหมาะสมกับประเภทและกายภาพเครื่องปรุง
- <b>ควบคุมปริมาณได้ตามมาตรฐาน:</b> ทำให้เกิดความพอดี แน่นอน สม่่าเสมอ ได้ค่ามาตรฐานของปริมาณที่ออกมา สามารถควบคุมได้	- การมีขอบปริมาตรที่พอดีกับปริมาณการตัก เรียบเป็นระดับเดียวกัน ทำให้เครื่องปรุงได้ระดับราบและช่วยให้ส่วนเกินออกไป
- <b>ความหนาแน่น:</b> เครื่องปรุงรสแบบผงต่าง ๆ มีความหนาแน่นต่างกันมีทั้งที่สามารถและไม่สามารถไหลตกด้วยตัวเองได้ง่าย อาจอัดตัวกันหรือจับตัวกันเป็นก้อน	- ทำให้ความหนาแน่นคงที่มากขึ้น โดยมีช่องหรือบริเวณสำหรับตวงโดยปริมาตร ใช้วิธีการอัดผงให้แน่นตามปริมาณที่ต้องการ ในระหว่างการตักขึ้นมา ก่อนจ่ายออกไป
- <b>โครงสร้างอุปกรณ์:</b> ขนาด โครงสร้าง รูปร่าง รูปทรงของอุปกรณ์ช่วยในการจ่ายปริมาณเครื่องปรุงตามมาตรฐานในแต่ละครั้ง	- กำหนดมิติ ขนาด โครงสร้าง รวมถึงวัสดุ อุปกรณ์ในส่วนที่บรรจุปริมาณด้วยปริมาตร ความจุ 1 ช้อนชา หรือ 5.25 กรัม
- <b>แรง:</b> ควบคุมแรงที่ทำให้ปริมาณผงรั่วไหลหกกระจายจนอาจคลาดเคลื่อนได้ เช่น น้ำหนักมือหรือแรงโน้มถ่วงของมวลจากปริมาณเครื่องปรุง	- ออกแบบอุปกรณ์ให้สามารถควบคุมแรงจากน้ำหนักมือที่ต่างกันและแรงโน้มถ่วงจากมวล ให้มีความเร็วการไหลตกคงที่ ให้น้ำหนักที่เสมอกันมากขึ้น โดยการบรรจุตามปริมาณก่อนจ่าย
- <b>กลไก:</b> มีกลไกที่ช่วยทำให้เกิดความพอดี แน่นอน ได้มาตรฐานของปริมาณที่จ่ายออกมา สามารถควบคุมได้	- รูปแบบกลไกที่ใช้งานด้วยการตักแบบซ้อนตวงพร้อมทั้งปิดส่วนเกินออก ให้ได้ปริมาณเครื่องปรุงตามต้องการตามมาตรฐาน ด้วยวิธีที่ง่ายกว่าเดิม โดยการใช้การปิดแนบสนิทของ 2 หน้าตัดประกบกัน

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

**ข้อที่ 2: อุปกรณ์มีการใช้งานที่สอดคล้องกับพฤติกรรม โดยคำนึงถึงการ**

กระทำเดิมในการปรุงรส รักษาแบบวิธีการใช้งานหลักเอาไว้ เพื่อการใช้งานอุปกรณ์ได้จริงในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชีวิตประจำวัน โดยมีภาชนะเป็นตัวกลางช่วยนำจ่ายเครื่องปรุงด้วยการตัก อธิบายตามตารางที่ 4.14 ดังนี้

**ตารางที่ 4.14** ความต้องการและแนวทางการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณสำหรับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพผงข้อที่ 2

ความต้องการในการออกแบบ	แนวทางการออกแบบอุปกรณ์
- <b>การกระทำ:</b> ใช้มือจับภาชนะตักเครื่องปรุงขึ้นจากที่เดิม แล้วคว่ำเพื่อใส่ลงในอาหารที่กำลังปรุงตามแรงมือ แรงโน้มถ่วง ซึ่งใช้เวลาไม่นาน	- ใช้งานด้วยมือเป็นหลัก ในการตักเครื่องปรุงลงในอาหาร สะดวก รวดเร็ว เข้าใจง่าย วิธีการใช้งานไม่ซับซ้อนและหลายขั้นตอนจนเกินไป
- <b>การกำหนดปริมาณ:</b> ใช้การปาดหรืออัดผงเข้ากับผนังภาชนะบรรจุ การเขย่าหรือเคาะชั้นเล็กน้อยเพื่อให้ได้ปริมาณเครื่องปรุงที่จะใช้ปรุงรสอาหารตามต้องการ	- ออกแบบร่วมกับการใช้วิธีการปาด เขย่า หรือการเคาะภาชนะที่ใช้ตักกับภาชนะบรรจุเพื่อให้ได้เครื่องปรุงตามระดับและให้ส่วนที่เกินออกไป
- <b>ภาชนะที่ใช้:</b> ลักษณะเหมือนภาชนะที่มักจะใช้ตักหรือนำจ่าย เช่น ช้อนชา ช้อนแกง ปริมาณอาจเป็นปลายช้อนหรือช้อนพูนตามที่ต้องการ	- ออกแบบให้สอดคล้องกับภาชนะเดิมที่ใช้งานอยู่ ใช้ตักเครื่องปรุงกายภาพผง และแบ่งปริมาณการใช้แต่ละครั้งได้ ภายใต้ขีดจำกัดใน 1 ช้อนชา หรือ 5.25 กรัม

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

**ข้อที่ 3:** อุปกรณ์ช่วยอำนวยความสะดวกขั้นตอนการปรุงรสประกอบอาหาร เพื่อการใช้งานทั้งก่อน ระหว่าง และหลังปรุงรส เป็นไปอย่างสะดวกและรวดเร็ว อธิบายตามตารางที่ 4.15 ดังนี้

**ตารางที่ 4.15** ความต้องการและแนวทางการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณสำหรับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพผงข้อที่ 3

ความต้องการในการออกแบบ	แนวทางการออกแบบอุปกรณ์
<b>ก่อนปรุงรส</b> - หยิบจับถนัดมือ หาง่าย ใกล้เคียง เหมือนของใช้ในครัวที่บ้าน	- ขนาดโครงสร้างพอดี เหมาะมือ มีลักษณะเด่น แต่ไม่แปลกจากความเป็นภาชนะในครัวเรือน

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 (ต่อ)

ความต้องการในการออกแบบ	แนวทางการออกแบบอุปกรณ์
<b>ระหว่างปรุงรส</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้งานได้ด้วยมือเดียว หยิบจับถนัดสัมพันธ์กับขนาดมือผู้ใช้ ขนาดเล็กน้ำหนักเบา ไม่ใช่แรงมาก</li> <li>- ช่วยควบคุมรสชาติอาหารที่ปรุงได้ ใส่เครื่องปรุงได้ตามสูตร คำนวณได้เวลาปรุงอาหาร</li> <li>- ป้องกันเครื่องปรุงหกกระจายไปบริเวณอื่น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เลือกใช้วัสดุน้ำหนักเบา กำหนดขนาดพอเหมาะ มีส่วนโค้งมนรองรับ และมีผิวสัมผัสกระชับมือ</li> <li>- รูปแบบเหมือนการใช้ช้อนในการตักและตวง ใช้งานง่าย รวดเร็ว ไม่หลายขั้นตอน</li> <li>- รองรับและจัดเก็บอนุภาคผงที่มีขนาดเล็กได้โดยมีพื้นที่สำหรับการบรรจุตามปริมาณ</li> </ul>
<b>หลังปรุงรส</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดการกับปริมาณเครื่องปรุงส่วนเกินได้ดี ไม่ให้เหลือทิ้งไป</li> <li>- ทำความสะอาดง่าย</li> <li>- เก็บรักษาได้ คำนึงถึงอายุผลิตภัณฑ์ ป้องกันความชื้น และสิ่งสกปรกแปลกปลอม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีบริเวณให้เครื่องปรุงส่วนเกินเก็บกลับเข้าที่บรรจุเดิมได้ หรือสามารถแบ่งปริมาณใช้ได้</li> <li>- มีโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อนจนเกินไป สามารถถอดแยกชิ้นได้</li> <li>- อุปกรณ์ไม่กักเก็บความชื้นทำให้เครื่องปรุงเกาะตัวกัน หรือนำความสกปรกมาสู่เครื่องปรุงขณะตักใช้ ปิดแน่นสนิทและมิดชิด</li> </ul>

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

**ข้อที่ 4:** อุปกรณ์สามารถสื่อสารเพื่อการรับรู้ของผู้ใช้ สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้งานทั้งการแสดงปริมาณเครื่องปรุงที่ได้และวิธีการใช้อุปกรณ์ หรือการแยกแยะประเภทเครื่องปรุงเพื่อป้องกันความสับสน อธิบายตามตารางที่ 4.16 ดังนี้

ตารางที่ 4.16 ความต้องการและแนวทางการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณสำหรับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพข้อที่ 4

ความต้องการในการออกแบบ	แนวทางการออกแบบอุปกรณ์
<ul style="list-style-type: none"> <li>- แยกประเภทเครื่องปรุง: สามารถแยกหรือบ่งบอกชนิดเครื่องปรุง ป้องกันการสับสนเนื่องจาก บรรจุภัณฑ์ ภาชนะ รวมถึงลักษณะกายภาพเครื่องปรุงมักจะมีรูปแบบคล้ายกัน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แยกแยะประเภท โดยสื่อสารผ่านกราฟิก เลือกใช้สี โครงสร้าง หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของอุปกรณ์ให้แตกต่างกันอย่างชัดเจน</li> </ul>

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.16 (ต่อ)

ความต้องการในการออกแบบ	แนวทางการออกแบบอุปกรณ์
- <b>ช่วยแสดงปริมาณ:</b> บอกปริมาณ ให้เห็นชัดเจน ง่าย ไม่ซับซ้อน สร้างความมั่นใจเรื่องปริมาณเครื่องปรุง ได้ตามมาตรฐาน	- ออกแบบด้วยรูปร่าง เลือกใช้สี วัสดุใส หรือการตกแต่ง แสดงข้อมูลด้านปริมาณ เช่น มีตัวเลข ชีตหรือระดับ ใช้หน่วยตวงวัดสากล
- <b>แสดงวิธีการ</b> ขั้นตอนการใช้อุปกรณ์ที่ออกแบบ ให้เข้าใจได้ง่าย ปฏิบัติตามได้ ไม่ยุ่งยาก	- สื่อสารด้วยคุณลักษณะของอุปกรณ์ ร่วมกับออกแบบกราฟิกที่สามารถชักจูง สื่อสารลำดับขั้นตอน วิธีการใช้งานอุปกรณ์

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

2) **เครื่องปรุงรสโซเดียมลักษณะกายภาพของเหลว** ใช้งานผ่านภาชนะที่บรรจุโดยตรง มีความต้องการและแนวทางการออกแบบ อธิบายตามตารางที่ 4.17 ถึง 4.21 ดังนี้

เครื่องปรุงรสโซเดียมลักษณะกายภาพของเหลว อธิบายถึงลักษณะกายภาพเครื่องปรุงแต่ละชนิด วิธีการใช้งาน การกระทำเพื่อให้ได้เครื่องปรุงออกมาใช้ และวิธีการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสที่เป็นอยู่เดิมกับผลการควบคุมปริมาณ ตามตารางที่ 4.17 ดังนี้

ตารางที่ 4.17 ความต้องการและแนวทางการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณสำหรับเครื่องปรุงรสโซเดียมลักษณะกายภาพของเหลว

กายภาพ	เครื่องปรุงรสโซเดียม	วิธีการใช้งาน	การกระทำ	วิธีการควบคุมปริมาณ
เหลว	น้ำปลา ซีอิ๊วขาว และซอสปรุงรส เป็นของเหลว มีความใสและปราศจากตะกอนไหลได้อย่างน้ำ โดยมีระดับความขุ่นหนืดที่แตกต่างกันเล็กน้อย	ใส่ลงบนอาหารที่ปรุงเพื่อเพิ่มรสชาติ	เหยาะ, บีบ, ตัก, เท	- ใช้การกะปริมาณ ใใส่เครื่องปรุงลงบนอาหารโดยตรง หรือใช้ภาชนะในครัวช่วยรองรับในบางครั้ง - ควบคุมปริมาณยากและไม่ได้มาตรฐาน

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

**ข้อที่ 1:** อุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมได้ตามมาตรฐานกำหนด เหมาะสมตามลักษณะกายภาพ อธิบายตามตารางที่ 4.18 ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.18 ความต้องการและแนวทางการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณสำหรับ  
เครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพของเหลวข้อที่ 1

ความต้องการในการออกแบบ	แนวทางการออกแบบอุปกรณ์
- <b>รองรับตามลักษณะกายภาพ:</b> เครื่องปรุงรสโซเดียมลักษณะกายภาพของเหลวสามารถไหลได้ มีรูปร่างไม่แน่นอน เปลี่ยนแปลงตามภาชนะที่บรรจุ แต่มีปริมาตรคงที่	- ออกแบบให้อุปกรณ์รองรับของเหลวที่เคลื่อนที่ได้มาก โดยการมีพื้นที่กักเก็บ รักษา หรือควบคุมบริเวณให้ของเหลวมีที่อยู่แน่นอน คงที่ และไม่รั่วซึม
- <b>ควบคุมปริมาณได้ตามมาตรฐาน:</b> กายภาพของเหลวมีความเหนียวข้นต่ำสามารถไหลตกลงมาด้วยตัวเองได้ง่าย ใช้เวลาไม่นาน ทำให้ควบคุมปริมาณตามมาตรฐานได้ค่อนข้างลำบาก ต้องทำให้เกิดความพอดี แน่นนอน สม่ำเสมอ ในปริมาณที่จ่ายออกมาแต่ละครั้ง และควบคุมป้องกันการไหลหก ซึ่งจะทำให้ปริมาณคลาดเคลื่อนได้	- ออกแบบให้ส่วนตวงมีขนาดบรรจุใหญ่กว่าปริมาตรจริงเพื่อป้องกันของเหลวไหลหก - ออกแบบโครงสร้างหรือลดพื้นที่หน้าตัดของรูเทบางส่วนเพื่อควบคุมปริมาณและชะลอการไหล - ออกแบบควบคุมทิศทางและความเร็วของการไหลให้ง่ายและสม่ำเสมอมากขึ้น โดยใช้รูปทรงอุปกรณ์ช่วยกำหนดปริมาณและทิศทางการไหล - ออกแบบกลไกหรือวิธีการตัดปริมาณ โดยใช้การกักเก็บให้ได้ตามปริมาณก่อนค่อยจ่ายออกให้สามารถควบคุมปริมาณที่จ่ายแต่ละรอบได้อย่างสม่ำเสมอครั้งละหนึ่งหน่วยบริโภค
- <b>ความหนาแน่น:</b> ควบคุมการมีความหนาแน่นต่างกันของของเหลว ที่สามารถไหลตกด้วยตัวเองได้ยากง่าย ใช้เวลาต่างกันบ้างตามชนิดเครื่องปรุง	- ใช้วิธีสร้างพื้นที่การกักเก็บ (Chamber) ให้ได้ตามปริมาณก่อนแล้วจึงค่อยปล่อยออก เพื่อจ่ายได้ตามปริมาณที่กำหนดไว้แล้วในแต่ละครั้ง ป้องกันปัญหาความหนาแน่นที่ต่างกัน
- <b>โครงสร้างอุปกรณ์:</b> โครงสร้าง ขนาด รูปร่าง รูปทรงของอุปกรณ์ช่วยกำหนดการจ่ายปริมาณ	- กำหนดมิติขนาดโครงสร้างอุปกรณ์ในส่วนที่ส่งผลต่อปริมาณ ด้วยปริมาตรความจุที่แน่นอน 1 ช้อนชาหรือ 5 มิลลิลิตร
- <b>แรง:</b> ควบคุมบังคับแรงจากน้ำหนักมือ แรงโน้มถ่วงจากมวลเครื่องปรุง ที่จะทำให้ปริมาณไหลพุ่ง ล้น หกเลอะ และคลาดเคลื่อนได้	- ออกแบบอุปกรณ์ให้สามารถควบคุมแรงจากน้ำหนักมือและแรงโน้มถ่วง ให้มีการไหลตกคงที่ โดยวิธีกักเก็บให้ได้ตามปริมาณก่อนค่อยปล่อย

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

## ตารางที่ 4.18 (ต่อ)

ความต้องการในการออกแบบ	แนวทางการออกแบบอุปกรณ์
- <b>วัสดุ:</b> สามารถช่วยควบคุม และเหมาะสมในการกักเก็บปริมาณเครื่องปรุงรส	- เลือกใช้วัสดุสมบัติทางฟิสิกส์ที่คงตัว กดบีบไม่ได้เพื่อป้องกันการยุบตัวจนเกิดปริมาณส่วนเกิน มีสมบัติทางเคมีที่ทนกรดต่างเหมาะสมตามประเภทและกายภาพเครื่องปรุง
- <b>กลไก:</b> มีกลไกที่ทำให้เกิดความพอดี แน่นอน ได้มาตรฐานของปริมาณที่จ่ายออกมา สามารถควบคุมได้	- ใช้วิธีการตัดปริมาณ และกักเก็บไว้ ป้องกันทั้งการไหลออกและไหลเข้าเพิ่มขณะใช้งาน เพื่อให้ปริมาณเครื่องปรุงจ่ายออกมาได้ตามต้องการ และแบ่งปริมาณการใช้แต่ละครั้งได้ ภายใต้ขีดจำกัดใน 1 ช้อนชาหรือ 5 มิลลิลิตร

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

**ข้อที่ 2:** อุปกรณ์มีการใช้งานที่สอดคล้องกับพฤติกรรม โดยคำนึงถึงการกระทำเดิมในการปรุงรส รักษารูปแบบวิธีการใช้งานหลักเอาไว้ เพื่อการใช้งานอุปกรณ์ได้จริงในชีวิตประจำวัน โดยใช้งานผ่านภาชนะที่บรรจุโดยตรง อธิบายตามตารางที่ 4.19 ดังนี้

ตารางที่ 4.19 ความต้องการและแนวทางการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณสำหรับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพของเหลวข้อที่ 2

ความต้องการในการออกแบบ	แนวทางการออกแบบอุปกรณ์
- <b>การกระทำ:</b> ใช้การกระตุกมือ สั่น หรือจับภาชนะยกขึ้นลงอย่างรวดเร็ว ๆ ให้เครื่องปรุงออกมาทีละน้อยและตกลงในอาหารที่กำลังปรุงตามแรงโน้มถ่วง	- ออกแบบให้ใช้งานด้วยมือเป็นหลัก เหยาะหรือเทเครื่องปรุงจากอุปกรณ์ลงในอาหารได้โดยตรง สะดวกรวดเร็ว เข้าใจง่าย วิธีการใช้งานไม่ซับซ้อนและหลายขั้นตอนจนเกินไป
- <b>การกำหนดปริมาณ:</b> ใช้สายตาสังเกตปริมาณที่ปรากฏและใช้น้ำหนักมือ จำนวนครั้งระยะเวลาที่จ่ายออกตามความเคยชิน เพื่อให้ได้ปริมาณที่จะใช้ปรุงอาหารตามต้องการ	- ออกแบบวิธีการใช้งานอุปกรณ์ร่วมกับการใช้สายตาสังเกต ควบคุมน้ำหนักมือ จำนวนครั้งและระยะเวลาในการจ่ายให้ได้ปริมาณตามมาตรฐาน เช่น ออกแบบบางส่วนของอุปกรณ์ให้ ใช้ตวงปริมาณ เช่น มีช่องกักเก็บภายใน

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.19 (ต่อ)

ความต้องการในการออกแบบ	แนวทางการออกแบบอุปกรณ์
- <b>ภาษาที่ใช้:</b> ใช้การกะปริมาณเครื่องปรุงลงอาหารโดยตรง ไม่มีภาษาช่วยควบคุม ถ้ามีจะใช้ภาษาที่ทำอาหารขณะนั้น เช่น ทัพพี ตะหลิว รองเครื่องปรุงก่อน ป้องกันปริมาณผิดพลาด	- ออกแบบกลไกช่วยควบคุมปริมาณให้ใช้งานด้วยการเหยาะหรือเทออกจากอุปกรณ์ได้โดยตรง ใช้การกักเก็บปริมาณไว้แล้วค่อยปล่อยออก และสามารถแบ่งปริมาณการใช้ในแต่ละครั้งได้

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

**ข้อที่ 3:** อุปกรณ์ช่วยอำนวยความสะดวกตลอดขั้นตอนการปรุงรสประกอบอาหาร เพื่อการใช้งานทั้งก่อน ระหว่าง และหลังปรุงรส เป็นไปอย่างสะดวกและรวดเร็ว อธิบายตามตารางที่ 4.20 ดังนี้

**ตารางที่ 4.20** ความต้องการและแนวทางการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณสำหรับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายนกของเหลวข้อที่ 3

ความต้องการในการออกแบบ	แนวทางการออกแบบอุปกรณ์
<b>ก่อนปรุงรส</b> - เปิดใช้งานได้ง่าย สะดวก หยิบจับถนัดมือ หาง่าย ใกล้เคียงเหมือนของใช้ในครัวที่บ้าน	- มีฝาหรือวิธีการเปิดปิดง่าย ลักษณะเหมือนการดันและกดฝาบรรจุภัณฑ์เครื่องปรุงทั่วไป
<b>ระหว่างปรุงรส</b> - สามารถใช้งานมือเดียว หยิบจับถนัดมือ ขนาดพอเหมาะ น้ำหนักเบา ไม่ออกแรงมาก - ช่วยควบคุมรสชาติอาหารที่ปรุงได้ ใส่เครื่องปรุงได้ตามสูตร  - ป้องกันการไหลหก กระเด็น ไปบริเวณอื่น	- ใช้วัสดุน้ำหนักเบา กำหนดขนาดให้เหมาะสมมีส่วนโค้งเว้าและผิวสัมผัสรับกระชับมือ - ให้รูปแบบเหมือนการใช้จากขวดบรรจุภัณฑ์เครื่องปรุงโดยตรง ง่ายรวดเร็ว ไม่หลายขั้นตอนโดยรวมส่วนบรรจุ ควบคุม ง่ายในอุปกรณ์เดียว - ช่วยคำนวณเวลาปรุงอาหาร โดยกำหนดปริมาณที่ควรบริโภคต่อครั้งตามมาตรฐาน - มีทางให้เครื่องปรุงส่วนเกินไหลไปบริเวณอื่น ใช้รูปแบบปากตัด และมีฝาที่ปิดง่าย แนบสนิท

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.20 (ต่อ)

ความต้องการในการออกแบบ	แนวทางการออกแบบอุปกรณ์
<b>หลังปรุรง</b> - จัดการกับปริมาณเครื่องปรุรงส่วนเกินได้ดี ไม่ให้เหลือทิ้งไป - ทำความสะอาดง่าย - เก็บรักษาได้ คำนึงถึงอายุผลิตภัณฑ์ ป้องกันสิ่งสกปรกแปลกปลอม	- มีพื้นที่สำหรับเก็บเครื่องปรุรงส่วนเกินที่ใช้ไม่หมดในครั้งเดียว เพื่อการใช้ภายหลังได้ - โครงสร้างกลไกไม่ซับซ้อน ถอดแยกชิ้นส่วนได้ - หลีกเลี่ยงการมีชิ้นส่วนสัมผัสกับเครื่องปรุรงด้านใน - ปรุรงได้รับการบรรจุให้มีขนาดเหมาะสมสำหรับการใช้งาน เพื่อให้สามารถเติมหรือเปลี่ยนถ่ายเครื่องปรุรงได้ ปิดได้ สะดวก มิดชิดและแน่นสนิท

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

**ข้อที่ 4:** อุปกรณ์สามารถสื่อสารเพื่อการรับรู้ของผู้ใช้ สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้งานทั้งการแสดงปริมาณเครื่องปรุรงที่ได้และวิธีการใช้อุปกรณ์ หรือการแยกแยะประเภทเครื่องปรุรงเพื่อป้องกันความสับสน อธิบายตามตารางที่ 4.21 ดังนี้

ตารางที่ 4.21 ความต้องการและแนวทางการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณสำหรับเครื่องปรุรงไซเดียมกายภาพของเหลวข้อที่ 4

ความต้องการในการออกแบบ	แนวทางการออกแบบอุปกรณ์
- แยกประเภทเครื่องปรุรง: สามารถแยกหรือบ่งบอกชนิดเครื่องปรุรง ป้องกันการสับสน เนื่องจากบรรจุภัณฑ์ ภาชนะที่บรรจุ รวมถึงลักษณะกายภาพเครื่องปรุรงของเหลวมีรูปแบบคล้ายกัน	- แยกแยะประเภท โดยสื่อสารผ่านกราฟิก เลือกใช้สี โครงสร้าง หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของอุปกรณ์ให้แตกต่างกันอย่างชัดเจน
- <b>ช่วยแสดงปริมาณ:</b> บอกปริมาณ ให้เห็นชัดเจน ง่าย ไม่ซับซ้อน สร้างความมั่นใจเรื่องปริมาณเครื่องปรุรงได้ตามมาตรฐาน	- ออกแบบให้รูปร่างช่วยกำหนดปริมาณ เลือกใช้สี วัสดุใส หรือการตกแต่ง แสดงข้อมูลปริมาณ เช่น มีตัวเลข ชีตหรือระดับ ใช้หน่วยตวงวัดสากล
- <b>แสดงวิธีการ:</b> ขั้นตอนการใช้อุปกรณ์ที่ออกแบบ ให้เข้าใจได้ง่าย ปฏิบัติตามได้ ไม่ยุ่งยาก	- สื่อสารด้วยคุณลักษณะอุปกรณ์ ร่วมกับออกแบบกราฟิกที่สามารถชักจูง สื่อสารลำดับขั้นตอน วิธีการใช้งานอุปกรณ์

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปความต้องการในการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภค เครื่องปรุงรสโซเดียม สำหรับเครื่องปรุงรสกายภาพผงและของเหลว สามารถแบ่งออกเป็น 4 ข้อ ได้แก่ 1) อุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมได้ตามมาตรฐานกำหนด 2) อุปกรณ์มีการใช้งานที่สอดคล้องกับพฤติกรรม 3) อุปกรณ์ช่วยอำนวยความสะดวกตลอดขั้นตอนการปรุงรส ประกอบอาหาร และ 4) อุปกรณ์สามารถสื่อสารเพื่อการรับรู้ของผู้ใช้ และได้แนวทางในการออกแบบเบื้องต้นตามความต้องการในการออกแบบทั้ง 4 ข้อนี้ จากนั้นจึงสรุปแนวทางการออกแบบที่ได้เลือกอีกครั้ง ซึ่งจะอธิบายในหัวข้อ 4.1.3 ต่อไป

### 4.1.3 สรุปแนวทางการออกแบบอุปกรณ์

จากความต้องการและแนวทางการออกแบบอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพผงและของเหลว พบว่าการจะควบคุมปริมาณบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมของกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยมีความเกี่ยวข้องกับเครื่องปรุงรส การกระทำ บรรจุภัณฑ์เดิมและภาชนะที่นำมาใช้ ผู้วิจัยจึงได้พิจารณาแนวทางการออกแบบเพื่อสร้างแบบจำลองอุปกรณ์ทั้งหมด 4 แนวทาง ได้แก่ 1) ออกแบบอุปกรณ์ขึ้นมาใหม่ 2) ออกแบบอุปกรณ์ให้ใช้ร่วมกับบรรจุภัณฑ์เครื่องปรุงรสเดิม 3) ปรับปรุงจากช้อนหรือภาชนะในครัวเรือน และ 4) ออกแบบอุปกรณ์และปรับปรุงภาชนะในครัวใช้ร่วมกัน โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียในแต่ละแนวทาง อธิบายตามตารางที่ 4.22 ดังนี้

ตารางที่ 4.22 วิเคราะห์การออกแบบอุปกรณ์ในแต่ละแนวทาง

กายภาพ	แนวทางออกแบบ	ข้อดี	ข้อเสีย
เครื่องปรุงแบบผง	1. ออกแบบอุปกรณ์ใหม่	- อุปกรณ์มีมาตรฐานมากขึ้น - ลดข้อจำกัดของภาชนะหรือบรรจุภัณฑ์เดิมที่เกี่ยวข้อง - ให้อิสระด้านการออกแบบ	- ต้องเพิ่มอุปกรณ์ใหม่เข้าไปในขั้นตอนการใช้งาน - ส่งผลต่อต้นทุนการผลิตทำให้สิ้นเปลืองได้
	2. ออกแบบให้ใช้ร่วมกับบรรจุภัณฑ์เครื่องปรุงเดิม	- สอดคล้องกับพฤติกรรมเดิม - ใช้ประโยชน์จากบรรจุภัณฑ์เดิม	- บรรจุภัณฑ์หรือภาชนะบรรจุเดิมมีความหลากหลาย ขนาด โครงสร้าง ซึ่งกำหนดได้ยาก

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.22 (ต่อ)

กายภาพ	แนวทางออกแบบ	ข้อดี	ข้อเสีย
เครื่องปรุง แบบผง	3. ปรับปรุงจาก ซ็อนหรือภาชนะ ในครัว	- สอดคล้องพฤติกรรม เป็น การใช้สิ่งของเดิมที่มี โดย ปรับปรุงให้มีมาตรฐานบรรจุ แน่นขึ้น	- ซ็อนหรือภาชนะในครัวมี ความหลากหลาย ขึ้นอยู่กับ การหยิบใช้ ซึ่งกำหนดหรือ ควบคุมปริมาณได้ยาก
	4. ออกแบบ อุปกรณ์และ ปรับปรุงภาชนะ ในครัวใช้ร่วมกัน	- การออกแบบครอบคลุมทั้ง ส่วนที่จ่ายและรองรับปริมาณ เครื่องปรุง - สอดคล้องพฤติกรรมผู้ใช้ สามารถใช้ด้วยการกระทำ และภาชนะเดิม แต่มี มาตรฐานขึ้น	- รูปทรงและขนาดภาชนะที่ ถูกผลิตมา มีปริมาตรต่างกัน ปรับปรุงหรือประยุกต์ได้ยาก - ต้องออกแบบอุปกรณ์อย่าง น้อยสองชิ้น ส่งผลต่อต้นทุน การผลิต ทำให้สิ้นเปลืองได้
กายภาพ	แนวทางออกแบบ	ข้อดี	ข้อเสีย
เครื่องปรุง ของเหลว	1. ออกแบบ อุปกรณ์ใหม่	- กลไกไม่ซับซ้อนมาก ช่วย ลดข้อจำกัดและข้อผิดพลาด - แบ่งบรรจุ ช่วยควบคุม ปริมาณ และใช้ซ้ำได้ - ให้อิสระในด้านการ ออกแบบ	- ต้องถ่ายเครื่องปรุงจาก บรรจุภัณฑ์เดิมสู่อุปกรณ์ - ต้องเพิ่มอุปกรณ์ใหม่เข้าไป ในขั้นตอนการใช้งาน - ส่งผลต่อต้นทุนการผลิตทำ ให้สิ้นเปลืองได้
	2. ออกแบบให้ใช้ ร่วมกับบรรจุภัณฑ์ เครื่องปรุงเดิม	- สอดคล้องกับพฤติกรรมเดิม - ใช้ประโยชน์จากบรรจุภัณฑ์ ที่มี ไม่ต้องออกแบบส่วน บรรจุใหม่	- ข้อจำกัดจากบรรจุภัณฑ์ เดิม เช่น ขนาดรูปเท ปริมาตร บรรจุ การปิดผนึกฝา วัสดุที่ ใช้ผลิต - หากอุปกรณ์ไม่แน่นสนิทกับ บรรจุภัณฑ์ จะเสี่ยงต่อการ รั่วซึม - โครงสร้าง กลไกอาจต้อง ซับซ้อน ยากต่อการออกแบบ และไม่เสถียรเวลาใช้งาน

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.22 (ต่อ)

กายภาพ	แนวทางออกแบบ	ข้อดี	ข้อเสีย
เครื่องปรุงของเหลว	3. ปรับปรุงจากข้อหรือภาชนะในครัว	- การปรับปรุงข้อหรือภาชนะในครัวให้มีมาตรฐานการบรรจุที่แน่นอนขึ้น อาจสิ้นเปลืองน้อยกว่า	- เครื่องปรุงของเหลวมักจะใช้จากบรรจุภัณฑ์โดยตรง ข้อหรือภาชนะอาจใช้เพียงช่วยรองรับปริมาณหรือตัดเส้นทางการไหลเท่านั้น จึงยังเสี่ยงต่อการไหลหก หรือปริมาณยังเกินออกจากภาชนะได้
	4. ออกแบบอุปกรณ์และปรับปรุงภาชนะในครัวใช้ร่วมกัน	- การออกแบบครอบคลุมทั้งส่วนที่จ่ายและรองรับปริมาณเครื่องปรุง - สอดคล้องพฤติกรรมผู้ใช้สามารถใช้ด้วยการกระทำและภาชนะเดิม แต่มีมาตรฐานขึ้น	- รูปทรงและขนาดภาชนะที่ถูผลิตมา มีปริมาตรต่างกัน ปรับปรุงหรือประยุกต์ได้ยาก - ต้องออกแบบอุปกรณ์อย่างน้อยสองชิ้น ส่งผลต่อต้นทุนการผลิต ทำให้สิ้นเปลืองได้

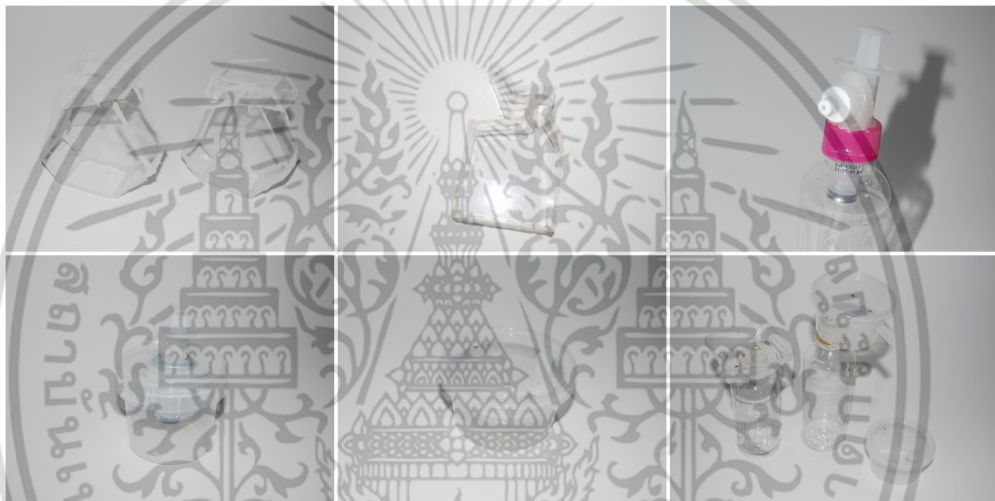
ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของแต่ละแนวทางการออกแบบอุปกรณ์สำหรับการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมแต่ละกายภาพ แนวทางที่ผู้วิจัยเลือกนำมาออกแบบสำหรับกายภาพผงใช้งานโดยวิธีการตัก คือ แนวทางที่ 1) ออกแบบอุปกรณ์ใหม่ และ 3) ปรับปรุงจากข้อหรือภาชนะในครัว สำหรับกายภาพของเหลวใช้งานจากตัวที่บรรจุโดยตรง คือ แนวทางที่ 1) ออกแบบอุปกรณ์ใหม่ เนื่องจากมีข้อดีมากกว่าข้อเสียและมีความเป็นไปได้ในการออกแบบ ซึ่งได้เป็นแบบจำลองต่าง ๆ แสดงดังภาพที่ 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ก)



(ข)

ภาพที่ 4.3 แบบจำลองอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมแบ่งตามลักษณะ  
กายภาพ ได้แก่ กายภาพผง (ก) และ กายภาพของเหลว (ข)

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

จากภาพที่ 4.3 แบบจำลองอุปกรณ์สำหรับกายภาพผง (ก) เป็นการออกแบบอุปกรณ์  
ใหม่ และปรับปรุงจากข้อหรือภาชนะในครัว ซึ่งใช้งานด้วยวิธีการตัก และแบบจำลองอุปกรณ์  
สำหรับกายภาพของเหลว (ข) เป็นการออกแบบอุปกรณ์ใหม่ ซึ่งใช้งานได้จากส่วนที่บรรจุโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.4 การวิเคราะห์แบบจำลองอุปกรณ์

เมื่อออกแบบแบบจำลองตามแนวทางที่ได้เลือก คือ สำหรับกายภาพผงดโดย ออกแบบอุปกรณ์ใหม่กับปรับปรุงจากชิ้นหรือภาชนะในครัว และสำหรับกายภาพของเหลวโดย ออกแบบอุปกรณ์ใหม่ ผู้วิจัยได้นำแบบจำลองต่าง ๆ มาทดลองใช้ วิเคราะห์ดูวิธีการ ขั้นตอนการใช้งาน และปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญ โดยแบบจำลองที่ได้คัดเลือกจะแสดงด้วยกรอบสี่เหลี่ยม อธิบายตาม ตารางที่ 4.23 และตารางที่ 4.24 ดังนี้

ตารางที่ 4.23 การวิเคราะห์แบบจำลองอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม กายภาพผง

กายภาพ	รูปแบบ	หลักการและวิธีการใช้งาน
ผง	<b>การออกแบบอุปกรณ์ใหม่</b>	
	<b>แบบที่ 1 การยึดหยุ่นส่วนคอ</b>  <b>ภาพที่ 4.4</b> แบบจำลองกายภาพผงที่ 1	<b>หลักการ:</b> การตวงของแห้ง ความหนาแน่น ความยืดหยุ่น <b>วิธีการใช้งาน:</b> 1) ใช้อุปกรณ์ตักผงจากภาชนะบรรจุ 2) เบียดอัดอุปกรณ์เข้ากับผนังภาชนะ 3) ปาดปริมาณกับขอบผนังภาชนะบรรจุให้ผงส่วนเกินออกไป 4) ใส่เครื่องปรุง - ความยืดหยุ่นจะเป็นตัวช่วยให้ผิวหน้าของอุปกรณ์กับผนังภาชนะบรรจุประกบเสมอกัน ทำให้ได้ปริมาณพอดีกับปริมาตรตวง
	<b>แบบที่ 2 การยึดหยุ่นทั้งตัว ความโค้ง</b>  <b>ภาพที่ 4.5</b> แบบจำลองกายภาพผงที่ 2	<b>หลักการ:</b> การตวงของแห้ง ความหนาแน่น ความโค้ง <b>วิธีการใช้งาน:</b> 1) ใช้อุปกรณ์ตักผงจากภาชนะบรรจุ 2) เบียดอัดอุปกรณ์เข้ากับผนังภาชนะ 3) เขย่าหรือปาดปริมาณกับขอบผนังภาชนะบรรจุให้ผงส่วนเกินออกไป 4) ใส่เครื่องปรุง - ความโค้งช่วยให้อุปกรณ์เข้าถึงภาชนะบรรจุ และเครื่องปรุงได้ง่าย และจับถนัดมือมากขึ้น

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.23 (ต่อ)

กายภาพ	รูปแบบ	หลักการและวิธีการใช้งาน
ผง	<b>การออกแบบอุปกรณ์ใหม่</b>	
	<p><b>แบบที่ 3</b> ข้อต่อบิดไปมา สามารถเปลี่ยนขนาดบรรจุหรือดวงได้</p>  <p><b>ภาพที่ 4.6</b> แบบจำลองกายภาพผงที่ 3</p>	<p><b>หลักการ:</b> การตวงของแห้ง ความหนาแน่น ความยืดหยุ่น</p> <p><b>วิธีการใช้งาน:</b> 1) ใช้อุปกรณ์ตักผงจากภาชนะบรรจุ 2) บีบอัดอุปกรณ์เข้ากับผนังภาชนะ 3) ปาดปริมาณกับขอบผนังภาชนะบรรจุให้ผงส่วนเกินออกไป 4) ใส่เครื่องปรุง</p> <p>- ความยืดหยุ่นจะเป็นตัวช่วยให้ผิวหน้าของอุปกรณ์กับผนังภาชนะบรรจุประกบเสมอกัน ทำให้ได้ปริมาณพอดีกับปริมาตรตวง และข้อต่อของส่วนตวงสามารถถอดออกเปลี่ยนเป็นขนาดการตวงอื่น ๆ ได้</p>
<p><b>แบบที่ 4</b> กลไกเลื่อนเพื่อตัดปริมาณและแบ่งปริมาณการใช้ได้</p>  <p><b>ภาพที่ 4.7</b> แบบจำลองกายภาพผงที่ 4</p>	<p><b>หลักการ:</b> การตวงของแห้ง ความหนาแน่น</p> <p><b>วิธีการใช้งาน:</b> 1) ใช้นิ้วเลื่อนฝาเพื่อเปิด 2) ใช้อุปกรณ์ตักผงจากภาชนะบรรจุ 3) ดันเลื่อนปิดฝาเพื่อปาดปริมาณส่วนเกินออกไป 4) คว่ำแล้วเขย่าเพื่อให้ได้เครื่องปรุงผงออกมาใช้ผ่านทางรูจ่าย</p> <p>- วิธีการนี้มีความยืดหยุ่นในปริมาณการใช้งานที่อาจจะใช้ไม่หมดในครั้งเดียว สามารถแบ่งใช้โดยเก็บส่วนเกินไว้ในที่ตักได้ เพื่อช่วยกำหนดปริมาณการบริโภค เช่น ในหนึ่งวันจะไม่บริโภคเกิน 1 ช้อนชา</p>	

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.23 (ต่อ)

กายภาพ	รูปแบบ	หลักการและวิธีการใช้งาน
<b>ปรับปรุงจากช้อนหรือภาชนะในครัว</b>		
	<p data-bbox="432 367 815 405"><b>แบบที่ 5</b> ประยุกต์ใช้กับช้อนเดิม</p>  <p data-bbox="432 936 884 974"><b>ภาพที่ 4.8</b> แบบจำลองกายภาพของแบบที่ 5</p>	<p data-bbox="906 367 1401 405"><b>หลักการ:</b> การตวงของแห้ง ความหนาแน่น</p> <p data-bbox="906 421 1449 875"><b>วิธีการใช้งาน:</b> 1) สวมอุปกรณ์เข้ากับด้านหลังของช้อนที่มีในบ้าน 2) ใช้งานด้วยการตักผงจากภาชนะบรรจุ 3) เบียดอัดอุปกรณ์เข้ากับผนังภาชนะ 4) ปาดปริมาณกับขอบภาชนะบรรจุให้ผงส่วนเกินออกไป 5) ใส่เครื่องปรุง - ความยืดหยุ่นของข้อต่อช่วยให้ผิวหน้าของอุปกรณ์กับผนังภาชนะบรรจุประกบเสมอกัน ทำให้ได้ปริมาณพอดีกับปริมาตรตวง</p>

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

จากตารางที่ 4.23 แบบจำลองอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพ ในการออกแบบอุปกรณ์ใหม่ทำให้ได้อุปกรณ์ที่มีมาตรฐานมากขึ้น ลดข้อจำกัดของภาชนะหรือบรรจุภัณฑ์เดิมที่เกี่ยวข้อง และให้อิสระในการออกแบบ แม้ว่าจะต้องเพิ่มอุปกรณ์ใหม่เข้าไปในขั้นตอนการใช้งาน ที่อาจทำให้เสียเวลาและเพิ่มค่าใช้จ่าย แต่ผลระยะยาวก็คุ้มค่าเพราะช่วยควบคุมปริมาณและสามารถใช้ซ้ำได้ โดยแบบที่ 1 ถึง แบบที่ 3 จะมีลักษณะการใช้งานคล้ายกัน คือ การนำความยืดหยุ่นมาเป็นตัวช่วยให้ผิวหน้าของอุปกรณ์กับผนังภาชนะบรรจุเครื่องปรุงประกบเสมอกัน ทำให้ได้ปริมาณพอดีกับปริมาตรตวง แต่ยังมีข้อจำกัดถ้าหากภาชนะบรรจุไม่มีขอบหรือมุมเพื่อให้อุปกรณ์ใช้ปาดปริมาณได้ มาตรฐานก็จะลดลงไป หรือแบบที่ 2 ที่ยังจัดการกับปริมาณส่วนเกินได้ไม่ดี เกลี่ยได้ลำบาก ส่วนแบบที่ 4 ค่อนข้างจะตอบวัตถุประสงค์คือช่วยให้ได้ปริมาณเครื่องปรุงตามมาตรฐานและสอดคล้องกับพฤติกรรม โดยใช้งานด้วยการตักและให้อิสระในปริมาณการใช้แต่ละครั้งภายใต้ขีดจำกัดใน 1 ช้อนชา ซึ่งเป็นการคำนึงถึงพฤติกรรมการใช้เครื่องปรุงในชีวิตประจำวันแม้จะต้องเพิ่มขั้นตอนการใช้งานบ้าง และแบบที่ 5 การปรับปรุงจากช้อนหรือภาชนะ มีข้อดีตรงเป็นอุปกรณ์ขนาดเล็ก สามารถประยุกต์เข้ากับช้อนต่าง ๆ ที่มีในครัวเรือน แต่การใช้งานยังลำบาก อาจมีความรู้สึกหรือการรับรู้ถึงความเป็นช้อนที่เปลี่ยนสภาพไป ดังนั้นวิธีการออกแบบใหม่จึงตอบสนองผู้ใช้ได้มากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.24 การวิเคราะห์แบบจำลองอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม  
กายภาพของเหลว

กายภาพ	รูปแบบ	หลักการและวิธีการใช้งาน
ของเหลว	<p>แบบที่ 1 การตวงภายในตัว</p>  <p>ภาพที่ 4.9 แบบจำลองของเหลวที่ 1</p>	<p><b>หลักการ:</b> การตวงของเหลว ธรรมชาติของของเหลว</p> <p><b>วิธีการใช้งาน:</b> 1) คั่วอุปกรณ์ให้ของเหลวไหลไปบรรจุในส่วนตวง 2) จับอุปกรณ์ตั้งขึ้นแนวเดิม 3) เปิดฝา 4) เทอีกครั้งในองศาที่น้อยกว่าขั้นตอนแรก 5) ปริมาณของเหลวเฉพาะส่วนที่ตวงจะไหลออกมา</p>
	<p>แบบที่ 2 การตวงภายในตัว และเลื่อนตัดปริมาณ</p>  <p>ภาพที่ 4.10 แบบจำลองของเหลวที่ 2</p>	<p><b>หลักการ:</b> การตวงของเหลว ธรรมชาติของของเหลว</p> <p><b>วิธีการใช้งาน:</b> 1) คั่วอุปกรณ์ให้ของเหลวไหลไปบรรจุในส่วนตวง 2) จับอุปกรณ์ตั้งขึ้นแนวเดิม 3) เลื่อนแผ่นตัดและกั้นการไหล 4) เปิดฝา 5) เทอีกครั้ง 6) ปริมาณของเหลวเฉพาะส่วนที่กักเก็บไว้จะไหลออกมา</p>
	<p>แบบที่ 3 การสูบของเหลวไปอยู่ส่วนตวง</p>  <p>ภาพที่ 4.11 แบบจำลองของเหลวที่ 3</p>	<p><b>หลักการ:</b> ธรรมชาติของของเหลว แรงดันอากาศ เครื่องสูบน้ำอย่างง่าย</p> <p><b>วิธีการใช้งาน:</b> 1) ดึงก้านสูบขึ้น 2) ของเหลวถูกดูดขึ้นไปในส่วนตวง 3) เมื่อจะเลื่อนก้านสูบผ่านระดับหัวจ่ายให้เอียงอุปกรณ์ 4) ดึงก้านสูบจนสุดปลาย 5) ของเหลวที่ถูกสูบเก็บไว้ในส่วนตวงจะไหลออกลงสู่ที่ต่ำตามแรงโน้มถ่วง</p>

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.24 (ต่อ)

กายภาพ	รูปแบบ	หลักการและวิธีการใช้งาน
	<p>แบบที่ 4 การสูบของเหลวไปอยู่ส่วนดวง</p>  <p>ภาพที่ 4.12 แบบจำลองของเหลวที่ 4</p>	<p><b>หลักการ:</b> ธรรมชาติของของเหลว แรงดันอากาศ</p> <p><b>วิธีการใช้งาน:</b> 1) ดึงก้านสูบขึ้น 2) ของเหลวถูกดูดขึ้นไปในส่วนดวง 3) เมื่อจะเลื่อนก้านสูบผ่านระดับหัวจ่าย จะรู้สึกสะดุดและเกิดเสียง 4) เอียงอุปกรณ์ 5) ดึงก้านสูบจนสุดปลาย 6) เขย่าให้ของเหลวที่สูบเก็บไว้ไหลออก</p>
	<p>แบบที่ 5 การดวงภายในตัวด้วยรูอากาศ</p>  <p>ภาพที่ 4.13 แบบจำลองของเหลวที่ 5</p>	<p><b>หลักการ:</b> การดวงของเหลว ธรรมชาติของของเหลว แรงดันอากาศ</p> <p><b>วิธีการใช้งาน:</b> 1) เอียงอุปกรณ์ให้ของเหลวไหลไปในส่วนดวง 2) สังเกตให้ได้ปริมาณตามระดับ 4) กดปุ่มปิดป้องกันอากาศเข้า 3) เทให้ของเหลวเฉพาะที่อยู่ในส่วนดวงไหลออกมา</p> <p>- วิธีการนี้ช่วยแบ่งปริมาณที่อาจใช้ไม่หมดครั้งเดียว โดยสามารถเก็บส่วนเกินไว้ในที่ดวง ช่วยกำหนดปริมาณการบริโภค เช่น ในหนึ่งวันไม่เกิน 1 ช้อนชาหรือ 5 ml.</p>

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)



จากตารางที่ 4.24 แบบจำลองอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพของเหลว ในการออกแบบอุปกรณ์ใหม่ช่วยให้อุปกรณ์ไม่ต้องมีกลไกที่ซับซ้อนช่วยลดข้อจำกัดของกลไก สามารถแบ่งบรรจุ ช่วยควบคุมปริมาณได้ดี นำมาใช้ซ้ำได้ และให้อิสระในด้านการออกแบบ แม้จะต้องเปลี่ยนถ่ายเครื่องปรุงจากบรรจุภัณฑ์เดิมสู่อุปกรณ์ ต้องเพิ่มอุปกรณ์ใหม่เข้าไปในขั้นตอนการใช้งาน อาจส่งผลกระทบต่อต้นทุนหรือเปลี่ยนขั้นตอนการใช้งานไปจากเดิมบ้าง แต่ผลระยะยาวก็คุ้มค่าเพราะสามารถใช้ซ้ำได้ โดยแบบที่ 1 ถึงแบบที่ 4 พบข้อจำกัดได้แก่ มีวิธีการใช้งานหลายขั้นตอนขัดแย้งกับพฤติกรรมเดิม ยังเสี่ยงต่อปริมาณที่จ่ายออกมาไม่ได้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามมาตรฐาน และปัญหาการรั่วซึม กักเก็บปริมาณไม่อยู่ รวมไปถึงเข้าใจวิธีการใช้งานได้ยาก แบบที่ 3 และ แบบที่ 4 เป็นลักษณะบีบ โดยใช้อากาศเข้ามาแทนที่ช่วยดันให้ของเหลวไหลออกมา มีกลไกซับซ้อน แม้จะสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้ แต่ผลิตได้ยากและมีอายุการใช้งานสั้น ส่วนแบบที่ 5 ค่อนข้างจะตอบวัตถุประสงค์ คือ ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงได้และสอดคล้องกับพฤติกรรม โดยใช้งานผ่านส่วนบรรจุได้โดยตรง ให้อิสระในปริมาณการใช้แต่ละครั้งภายใต้ขีดจำกัดใน 1 ซ้อนชาหรือ 5 มิลลิลิตร ซึ่งเป็นการคำนึงถึงพฤติกรรมการใช้เครื่องปรุงในชีวิตประจำวันแม้จะต้องเพิ่มขึ้นตอนการใช้บ้าง นอกจากนั้นยังขึ้นรูปง่ายและสะดวกในการผลิตมากที่สุด ส่วนความเข้าใจวิธีการใช้งานอุปกรณ์ยังต้องพัฒนาปรับปรุงต่อไป

#### 4.1.5 การคัดเลือกต้นแบบอุปกรณ์

นำแบบจำลองอุปกรณ์ไปทดลองใช้กับบุคคลที่มีคุณลักษณะใกล้เคียงกลุ่มตัวอย่าง 3 คน และทดลองเก็บข้อมูล วิเคราะห์ และสรุปผลจากการทดลองใช้ จากนั้นจึงทำการคัดเลือกต้นแบบอุปกรณ์ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.25


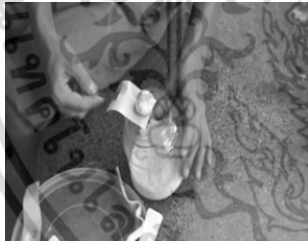
ตารางที่ 4.25 ผลการทดลองใช้และการคัดเลือกต้นแบบอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงกายภาพผง

แบบที่	การทดลองใช้อุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพผง		ความคิดเห็น
1		- ต่อมจับมีส่วนโค้งเว้ารับกับมือได้ดี	พอใช้ได้
		- ด้วยลักษณะคอที่อ ไม่คงตัว ทำให้ตักไม่ค่อยสะดวก ความรู้สึกในการจับไม่แข็งแรง ต้องใช้มือช่วยประคอง ตักแล้วผงไม่เข้าไปอยู่ในช่อง	ปรับปรุง
2		- ตักผงแล้วปาดกับขอบภาชนะบรรจุได้ สามารถกะปริมาณเวลาทำอาหารได้	พอใช้ได้
		- จับถนัดเหมือนการใช้ช้อน วิธีการหรือขั้นตอนไม่มาก สามารถตักและตวงได้ด้วยอุปกรณ์เดียว	ปรับปรุง
		- ตำแหน่งที่ตักอยู่ลึกเกินไป ยังปาดและเกลี่ยเครื่องปรุงส่วนเกินลำบาก กำหนดปริมาณยาก	ปรับปรุง
		- ควรปรับมุมด้านที่ตักให้มีความโค้งมนเพื่อเข้าถึงเครื่องปรุงในภาชนะบรรจุได้ง่ายขึ้น	

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.25 (ต่อ)





แบบที่	ทดลองใช้อุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพ	ความคิดเห็น	
3		- สามารถเข้าถึงปริมาณเครื่องปรุงได้ค่อนข้างดี	พอใช้ได้
		- ตักเครื่องปรุงไม่ค่อยขึ้น	ปรับปรุง
4		- นำปริมาณผงส่วนเกินออกจากอุปกรณ์ได้ - เพิ่มขึ้นตอนการใช้งาน แต่ช่วยควบคุมปริมาณได้ดีกว่า สามารถแบ่งปริมาณที่ใช้ได้มากกว่าแบบอื่น	พอใช้ได้
		- ใช้งานค่อนข้างช้า หลายขั้นตอน เวลาทำอาหารถ้าต้องเปิด-ปิด และเท อาจไม่ทันเวลา - ปรับให้ด้ามจับมีความสัมพันธ์กับลักษณะการใช้งานด้วยมือมากขึ้น	ปรับปรุง
5		- ใช้งานถนัด สามารถกะปริมาณได้ - ดี เพราะใช้งานเหมือนช้อน จึงถนัดมากกว่า	พอใช้ได้
		- ไม่คุ้นเคย เวลาตักรู้สึกเจ็บมือ ไม่แข็งแรง ไม่เป็นขึ้นเดียวกัน แม้จะใช้งานด้วยการตักเหมือนการออกแบบชิ้นอื่น คิดว่าควรออกแบบช้อนใหม่ - ขนาดยังไม่เหมาะสม การตักยังไม่ค่อยเข้าไปถึงเครื่องปรุง	ปรับปรุง

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.26 ผลการทดลองใช้และการคัดเลือกต้นแบบอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพของเหลว

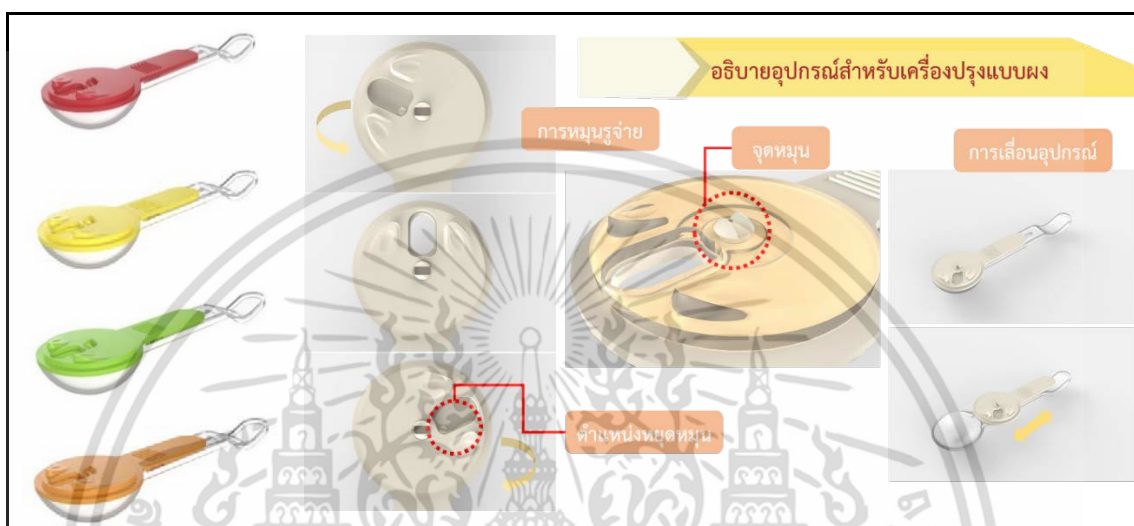
ของเหลว

แบบที่	ทดลองใช้อุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพของเหลว	ความคิดเห็น	
1 และ 2		- การใช้งานไม่ได้ยุ่งยากนัก	พอใช้
		- ปริมาณของเหลวที่ออกมามากเกินไป รสชาติก็จะเค็มจนทานไม่ได้ - แบบยังไม่สอดคล้องกับลักษณะขวดบรรจุภัณฑ์ทั่วไป ด้วยขอบ ความเหลี่ยม ส่วนลักษณะการตวงควรจะบอกวิธีใช้ เพราะยังสับสนอยู่	ปรับปรุง
3		- ใช้งานง่ายในระดับหนึ่ง	พอใช้
		- ต้องใช้การบีบช่วย เพราะเหยาะออกบ้างไม่ออกบ้าง จึงไม่รู้ว่าเค็มมากน้อยหรือปริมาณที่แน่นอน - ควรสื่อให้รู้ว่าต้องเอียงเททางใด มีขั้นตอนมาก	ปรับปรุง
4		- มีวิธีการตวงที่ดี	พอใช้
		- เข้าใจยาก หลายขั้นตอน ไม่ทันเวลาปรุงอาหารคนมักเทเครื่องปรุงเลย เพราะใช้ง่ายและเข้าใจกว่า - ความยาวของก้านสูบยังดูไม่เหมาะสม	ปรับปรุง
5		- มีเทคนิควิธีการปิดกั้นของเหลวที่ดี	พอใช้
		- ใช้งานยากกว่า รู้สึกว่าลำบาก - รูปทรง ลักษณะการจับยังไม่ค่อยถนัด เวลาอุดรูอากาศจะต้องใช้แรงมาก และไม่รู้ตำแหน่งการใช้ที่แน่นอน ควรใช้ง่ายโดยอาจมีแค่ 2 ขั้นตอน	ปรับปรุง

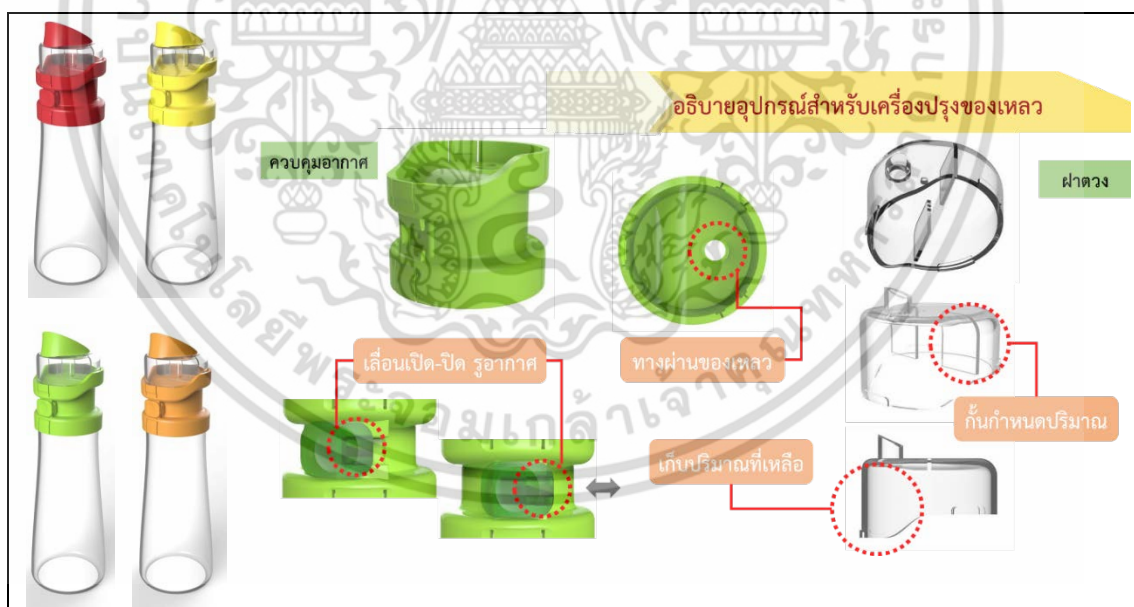
ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

จากตารางที่ 4.25 และ 4.26 การทดลองใช้แบบจำลองอุปกรณ์ ผู้วิจัยได้เลือกแบบที่จะมาพัฒนาเป็นต้นแบบอุปกรณ์ โดยอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพของเหลว ได้แก่ แบบที่ 4 และอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพของเหลว ได้แก่ แบบที่ 5 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากช่วยในการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงได้ มีกลไกการบรรจุ การตวง และการจ่ายรวมอยู่ในอุปกรณ์เดียว แม้จะต้องเพิ่มเวลาและขั้นตอนระหว่างการใช้งาน อีกทั้งยังเข้าใจวิธีการใช้งาน อุปกรณ์ได้ยากบ้าง แต่ก็ช่วยในควบคุมและสามารถแบ่งปริมาณการใช้งานแต่ละครั้งได้ดีกว่าแบบอื่น สรุปจากการวิเคราะห์แบบจำลอง การปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญ และการทดลองใช้ ได้ผลการออกแบบอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพผงและของเหลว แสดงดังภาพที่ 4.14



(ก)



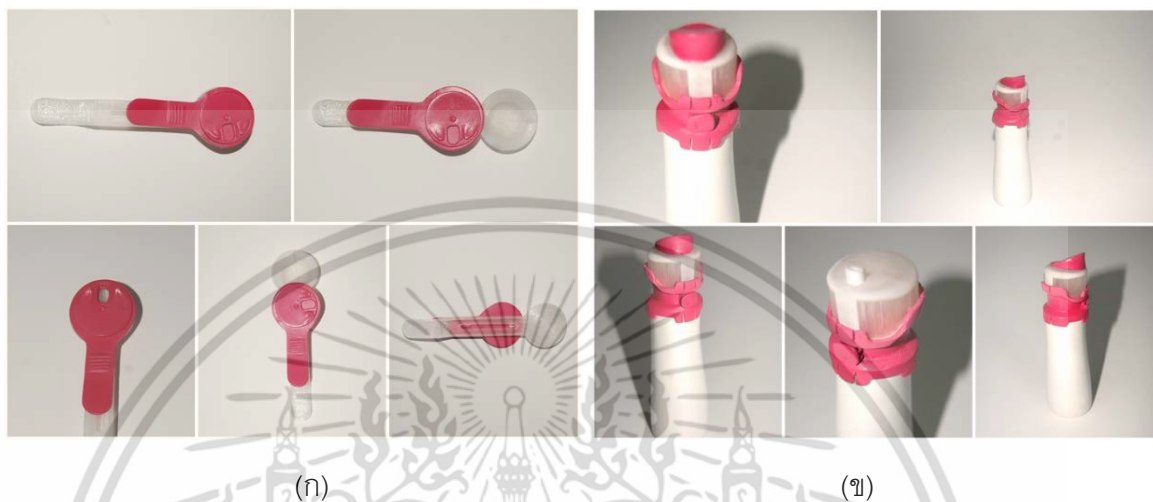
(ข)

ภาพที่ 4.14 รูปแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมแต่ละลักษณะ ภายภาพที่ได้รับคัดเลือกเป็นต้นแบบ แบบผง (ก) แบบของเหลว (ข)

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม ในการวิจัยครั้งนี้ได้ต้นแบบประกอบด้วย 2 ชิ้นงาน ขึ้นรูปด้วยวิธีการพิมพ์ 3 มิติ (3D-Printing) คือ อุปกรณ์ที่ใช้งานกับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพผง และอุปกรณ์ที่ใช้งานกับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพของเหลว แสดงดังภาพที่ 4.15



ภาพที่ 4.15 ต้นแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมแต่ละลักษณะ  
กายภาพ แบบผง (ก) แบบของเหลว (ข)

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

วิธีการใช้งานของอุปกรณ์แต่ละแบบอธิบายตามภาพที่ 4.16 และ 4.17 ดังนี้

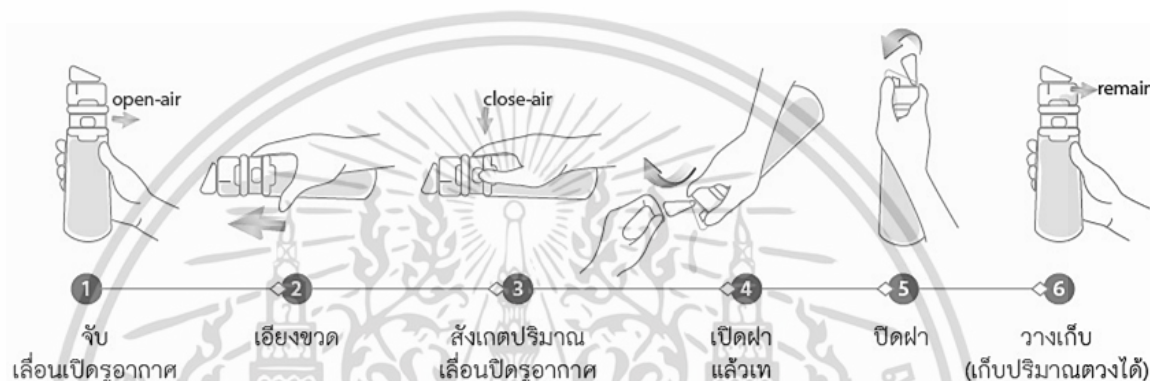


ภาพที่ 4.16 วิธีใช้งานอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพผง

ที่มา: กราฟิกโดยผู้วิจัย (2559)

**อุปกรณ์สำหรับกายภาพผง** ออกแบบด้วยหลักการการตวงของแห้งและความหนาแน่น มีวิธีการใช้งานโดยการ 1) ถืออุปกรณ์ 2) เลื่อนฝาอุปกรณ์ลงเพื่อเปิด 3) แล้วใช้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ตัดเครื่องปรุงรสโซเดียมแบบผงจากภาชนะที่แยกบรรจุไว้ 4) จากนั้นเลื่อนฝาอุปกรณ์กลับให้ปิดสนิทเพื่อปาดปริมาณส่วนเกินออก โดยภายในชั้นจะมีปริมาตรความจุ 1 ซ้อนชา 5) ใช้นิ้วมือเลื่อนหมุนเปิดฝารูจ่ายอีกครั้ง ทางซ้ายหรือขวาก็ได้ 6) คว่ำแล้วเทหรือเขย่าเพื่อให้เครื่องปรุงผงออกมา เมื่อใส่เครื่องปรุงตามปริมาณที่ต้องการแล้วให้ 7) ใช้นิ้วมือเลื่อนหมุนปิดฝารูจ่าย ซึ่งอุปกรณ์เหมาะกับการใช้งานควบคุมปริมาณ สามารถแบ่งใช้โดยเก็บเครื่องปรุงไว้ในส่วนที่ใช้ตัดหรือตวงในกรณีที้อาจจะใช้ไม่หมดในครั้งเดียว เพื่อช่วยกำหนดปริมาณการบริโภค เช่น ในหนึ่งวันจะไม่บริโภคเกิน 1 ซ้อนชา



ภาพที่ 4.17 วิธีใช้งานอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพของเหลว  
ที่มา: กราฟิกโดยผู้วิจัย (2559)

**อุปกรณ์สำหรับกายภาพของเหลว** ออกแบบด้วยหลักการการตวงของเหลวธรรมชาติของสสารของเหลว และแรงดันอากาศ มีวิธีการใช้งานโดยการ 1) เลื่อนปุ่มเปิดให้อากาศเข้า 2) เอียงอุปกรณ์ให้เครื่องปรุงของเหลวไหลไปในส่วนตวง แล้ว 3) สังเกตดูเมื่อได้ปริมาณตามระดับให้ดันปุ่มปิดเพื่อกันอากาศเข้า เครื่องปรุงจะไม่ไหลเข้าเพิ่มหรือไหลออกจากส่วนตวงอีก โดยภายในส่วนตวงหรือที่ระดับเส้นบอกปริมาณจะมีปริมาตรความจุ 1 ซ้อนชา จากนั้น 4) เปิดฝาแล้วเทให้เครื่องปรุงของเหลวเฉพาะที่อยู่ในส่วนตวงไหลออกมา เมื่อใส่เครื่องปรุงตามปริมาณที่ต้องการแล้วให้ 5) ปิดฝาอุปกรณ์ จากนั้น 6) วางเก็บที่เดิม ซึ่งอุปกรณ์เหมาะกับการใช้งานควบคุมปริมาณ สามารถแบ่งใช้โดยเก็บเครื่องปรุงไว้ในส่วนที่ใช้ตวงในกรณีที้อาจจะใช้ไม่หมดในครั้งเดียว เพื่อช่วยกำหนดปริมาณการบริโภคได้ เช่น ในหนึ่งวันจะไม่บริโภคเกิน 1 ซ้อนชา หรือ 5 มิลลิลิตร (ml.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 ผลการวิเคราะห์การศึกษาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม

4.2.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม ด้วยเครื่องมือด้านการตรวจวัดที่ได้มาตรฐาน ทำการบันทึกผลการทดสอบการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงในแต่ละกายภาพทั้งแบบผงและของเหลวที่ถูกจ่ายออกมาว่าได้หรือไม่ได้ตามมาตรฐาน ทดสอบโดยบุคคลทั่วไปทั้งหมด 6 คน คนละ 30 ครั้ง รวมเป็น 180 ครั้ง เนื่องจากหากบุคคลเหล่านี้สามารถใช้งานได้ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ผลก็จะสะท้อนไปยังทุกคนรวมถึงผู้ป่วยได้ ผลการทดสอบแสดงตามตารางที่ 4.27 ถึง 4.30 ดังนี้

ตารางที่ 4.27 ผลการทดสอบการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพผง

Binomial Test	Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (2-tailed)
การทดสอบ 1	Group 1	24	.80	.50	.001
	Group 2	6	.20		
	Total	30	1.00		
การทดสอบ 2	Group 1	21	.70	.50	.043
	Group 2	9	.30		
	Total	30	1.00		
การทดสอบ 3	Group 1	22	.73	.50	.016
	Group 2	8	.27		
	Total	30	1.00		
การทดสอบ 4	Group 1	22	.73	.50	.016
	Group 2	8	.27		
	Total	30	1.00		
การทดสอบ 5	Group 1	23	.77	.50	.005
	Group 2	7	.23		
	Total	30	1.00		

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.27 (ต่อ)

Binomial Test	Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (2-tailed)
Group 1	1	20	.67	.50	.099
การทดสอบ 6 Group 2	0	10	.33		
Total		30	1.00		

Category คือ ค่าที่ใช้แทนประเภทของข้อมูล ได้ตามมาตรฐาน (1) ไม่ได้ตามมาตรฐาน (0)  
 Observed Prop. คือ ค่าสัดส่วนแต่ละประเภท Test Prop. คือ ค่าสัดส่วนที่ผู้วิจัยกำหนดเพื่อทดสอบ  
 Asymp. Sig. (2-tailed) คือ ค่าความน่าจะเป็นของตัวทดสอบ  
 ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

จากตารางที่ 4.27 การทดสอบการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมของ  
 อุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสกายภาพผงดด้วยเครื่องชั่งตวง 2 ตำแหน่ง จากคน 6 คน ตักคนละ  
 30 ครั้ง รวมทั้งหมด 180 ครั้ง โดยใช้เกลือป่นเป็นตัวแทนกลุ่มตัวอย่าง สรุปการได้ปริมาณตาม  
 มาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ช้อนชา หรือ 5.25 กรัม (เครื่องปรุงรสกายภาพผงด  
 มีความหนาแน่นแตกต่างกันจึงกำหนดค่ามาตรฐานโดยคำนวณค่าเฉลี่ยปริมาณจากการตักด้วย  
 ช้อนตวงมาตรฐาน 10 ครั้ง ได้เท่ากับ 5.25 กรัม) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบทวินาม  
 (Binomial Test) ผลการวิเคราะห์พบว่าค่า Sig. ที่คำนวณได้ คือ .001 .043 .016 .016 .005 .099  
 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 หรือได้ปริมาณตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญ  
 จำนวน 5 คน สรุปภาพรวมในตารางที่ 4.28 ดังนี้

ตารางที่ 4.28 ผลสรุปการทดสอบการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพผงด

Binomial Test	Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (2-tailed)
สรุปผลการทดสอบ เครื่องปรุงรสกายภาพผงด	Group 1	1	132	.73	.000
	Group 2	0	48	.27	
	Total		180	1.00	

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

จากตารางที่ 4.28 สรุปได้ว่าการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการ  
 บริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมสำหรับกายภาพผงด สามารถจ่ายปริมาณเครื่องปรุงออกมาได้ตาม  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐาน คือ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ซ้อนชา หรือ 5.25 กรัม โดยได้ปริมาณตามมาตรฐาน จำนวน 132 ครั้ง และ ไม่ได้มาตรฐาน จำนวน 48 ครั้ง จากทั้งหมด 180 ครั้ง การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การทดสอบทวินาม ผลการวิเคราะห์พบว่าค่า Sig. ที่คำนวณได้คือ .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 การตัดสินใจจึงยอมรับสมมติฐาน  $H_1$  และปฏิเสธสมมติฐาน  $H_0$  สรุปผลได้ว่าการใช้ต้นแบบอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสกายภาพจะทำให้ได้สัดส่วนของปริมาณเครื่องปรุงที่ได้ตามมาตรฐานมากกว่าที่ไม่ได้ตามมาตรฐาน

ตารางที่ 4.29 ผลการทดสอบการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพของเหลว

Binomial Test	Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (2-tailed)
การทดสอบ 1	Group 1	20	.67	.50	.099
	Group 2	10	.33		
	Total	30	1.00		
การทดสอบ 2	Group 1	26	.87	.50	.000
	Group 2	4	.13		
	Total	30	1.00		
การทดสอบ 3	Group 1	19	.63	.50	.200
	Group 2	11	.37		
	Total	30	1.00		
การทดสอบ 4	Group 1	23	.77	.50	.005
	Group 2	7	.23		
	Total	30	1.00		
การทดสอบ 5	Group 1	22	.73	.50	.016
	Group 2	8	.27		
	Total	30	1.00		
การทดสอบ 6	Group 1	25	.83	.50	.000
	Group 2	5	.17		
	Total	30	1.00		

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.29 การทดสอบการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมของแบบจำลองอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสกายภาพของเหลวด้วยระบบอกตวง จากคน 6 คน เคนละ 30 ครั้ง รวมทั้งหมด 180 ครั้ง โดยใช้น้ำปลาเป็นตัวแทนกลุ่มตัวอย่าง สรุปการได้ปริมาณตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ช้อนชา หรือ 5 มิลลิลิตร ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การทดสอบทวินาม ผลการวิเคราะห์พบว่าค่า Sig. ที่คำนวณได้คือ .099 .000 .200 .005 .016 .000 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 หรือได้ปริมาณตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญ จำนวน 4 คน สรุปภาพรวมในตารางที่ 4.30 ดังนี้

ตารางที่ 4.30 ผลสรุปการทดสอบการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพของเหลว

Binomial Test		Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (2-tailed)
สรุปผลการทดสอบเครื่องปรุงรสกายภาพของเหลว	Group 1	1	135	.75	.50	.000
	Group 2	0	45	.25		
	Total		180	1.00		

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

จากตารางที่ 4.30 สรุปได้ว่าการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมสำหรับกายภาพของเหลว สามารถจ่ายปริมาณเครื่องปรุงออกมาได้ตามมาตรฐาน คือ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ช้อนชา หรือ 5 มิลลิลิตร โดยได้ปริมาณตามมาตรฐานจำนวน 135 ครั้ง และไม่ได้มาตรฐานจำนวน 45 ครั้ง จากทั้งหมด 180 ครั้ง การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การทดสอบทวินาม ผลการวิเคราะห์พบว่าค่า Sig. ที่คำนวณได้คือ .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 การตัดสินใจจึงยอมรับสมมติฐาน  $H_1$  และปฏิเสธสมมติฐาน  $H_0$  สรุปผลได้ว่าการใช้แบบจำลองอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสกายภาพของเหลวจะทำให้ได้สัดส่วนของปริมาณเครื่องปรุงที่ได้ตามมาตรฐานมากกว่าที่ไม่ได้ตามมาตรฐาน

สรุปผลการทดสอบการควบคุมปริมาณได้ตามมาตรฐานของการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมในการวิจัยครั้งนี้ คือ อุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพผงและของเหลว สามารถช่วยควบคุมหรือจ่ายปริมาณเครื่องปรุงออกมาได้ตามมาตรฐานกำหนดที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ช้อนชา หรือ 5.25 กรัม หรือ 5 มิลลิลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

#### 4.2.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ด้าน วิเคราะห์และสรุปผลการประเมินดังนี้

4.2.2.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ แสดงในตารางที่ 4.31 และ 4.32 ดังนี้

ตารางที่ 4.31 ผลการประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพผง โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

ข้อ	รายการพิจารณา	ระดับความเห็น	ความหมาย
1	<b>รูปแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม</b>		
	1.1 ลักษณะ รูปร่างรูปทรง ขนาด สัดส่วน โครงสร้างสามารถช่วยในการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสได้ตามมาตรฐานกำหนด	4	ความเหมาะสม อุปกรณ์อยู่ในระดับดี
	1.2 รูปแบบกลไกสามารถช่วยในการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสได้ตามมาตรฐานกำหนด	4	ความเหมาะสม อุปกรณ์อยู่ในระดับดี
	<b>ค่าเฉลี่ย</b>	4	ดี
2	<b>การรับรู้การใช้งาน</b>		
	2.1 วิธีการแสดงระดับปริมาณช่วยในการรับรู้ปริมาณเครื่องปรุงรสได้อย่างชัดเจนเหมาะสม	3	ความเหมาะสม อุปกรณ์อยู่ในระดับปานกลาง
	2.2 การแสดงระดับปริมาณโดยใช้หน่วยวัดที่ได้มาตรฐานสากล	3	ความเหมาะสม อุปกรณ์อยู่ในระดับปานกลาง
	2.3 สามารถเข้าใจวิธีการใช้งานอุปกรณ์ได้ง่าย	4	ความเหมาะสม อุปกรณ์อยู่ในระดับดี
	<b>ค่าเฉลี่ย</b>	3.33	ปานกลาง
3	<b>การควบคุมปริมาณ</b>		
	3.1 สามารถรองรับตามลักษณะกายภาพเครื่องปรุงรสโซเดียมแบบผง	4	ความเหมาะสม อุปกรณ์อยู่ในระดับดี

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.31 (ต่อ)

ข้อ	รายการพิจารณา	ระดับความเห็น	ความหมาย
	3.2 ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม ได้ความถูกต้องของปริมาณ	4	ความเหมาะสม อุปกรณ์อยู่ในระดับดี
	<b>ค่าเฉลี่ย</b>	4	<b>ดี</b>
<b>4</b>	<b>ความสอดคล้องพฤติกรรม</b>		
	4.1 สอดคล้องกับการกระทำเพื่อปรุงรส ประกอบอาหารในชีวิตประจำวัน โดยคง วิธีการใช้งานหลักไว้ได้ คือ การตักเครื่องปรุงรส กายภาพออกมาใช้งาน	4	ความเหมาะสม อุปกรณ์อยู่ในระดับดี
	4.2 การควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมที่ ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	5	ความเหมาะสม อุปกรณ์อยู่ในระดับดี มาก
	4.3 รูปแบบสามารถสื่อสารการใช้งานได้	4	ความเหมาะสม อุปกรณ์อยู่ในระดับดี
	4.4 รูปลักษณะสัมพันธ์กับกลุ่มตัวอย่าง และ บริบทการใช้	4	ความเหมาะสม อุปกรณ์อยู่ในระดับดี
	<b>ค่าเฉลี่ย</b>	4.25	<b>ดีมาก</b>
<b>5</b>	<b>ประโยชน์ใช้สอย</b>		
	5.1 ประยุกต์ใช้งานในบริบทอื่นได้ เช่น สำหรับ การปรุงรสอาหารตามสูตร	5	ความเหมาะสม อุปกรณ์อยู่ในระดับดี มาก
	5.2 จัดการกับปริมาณส่วนเกินได้ดี โดยนำ เครื่องปรุงรสส่วนเกินกลับเข้าไปส่วนที่บรรจุเดิม ได้ ไม่ต้องเสียทิ้งไป	5	ความเหมาะสม อุปกรณ์อยู่ในระดับดี มาก
	5.3 เก็บรักษา ล้างทำความสะอาดง่าย	4	ความเหมาะสม อุปกรณ์อยู่ในระดับดี
	<b>ค่าเฉลี่ย</b>	4.66	<b>ดีมาก</b>
	<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	4.07	<b>ดี</b>

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.32 ผลการประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพของเหลว โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

ข้อ	รายการพิจารณา	ระดับความเห็น	ความหมาย
1	<b>รูปแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม</b>		
	1.1 ลักษณะ รูปร่างรูปทรง ขนาด สัดส่วน โครงสร้างสามารถช่วยในการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสได้ตามมาตรฐานกำหนด	4	ความเหมาะสมอุปกรณ์อยู่ในระดับดี
	1.2 รูปแบบกลไกสามารถช่วยในการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสได้ตามมาตรฐานกำหนด	3	ความเหมาะสมอุปกรณ์อยู่ในระดับปานกลาง
	<b>ค่าเฉลี่ย</b>	3.5	ดี
2	<b>การรับรู้การใช้งาน</b>		
	2.1 วิธีการแสดงระดับปริมาณช่วยในการรับรู้ปริมาณเครื่องปรุงรสได้อย่างชัดเจนเหมาะสม	4	ความเหมาะสมอุปกรณ์อยู่ในระดับดี
	2.2 การแสดงระดับปริมาณโดยใช้หน่วยวัดที่ได้มาตรฐานสากล	4	ความเหมาะสมอุปกรณ์อยู่ในระดับดี
	2.3 สามารถเข้าใจวิธีการใช้งานอุปกรณ์ได้ง่าย	4	ความเหมาะสมอุปกรณ์อยู่ในระดับดี
	<b>ค่าเฉลี่ย</b>	4	ดี
3	<b>การควบคุมปริมาณ</b>		
	3.1 สามารถรองรับตามลักษณะกายภาพเครื่องปรุงรสโซเดียมแบบของเหลว	5	ความเหมาะสมอุปกรณ์อยู่ในระดับดีมาก
	3.2 ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมได้ความถูกต้องของปริมาณ	3	ความเหมาะสมอุปกรณ์อยู่ในระดับปานกลาง
	<b>ค่าเฉลี่ย</b>	4	ดี
4	<b>ความสอดคล้องพฤติกรรม</b>		
	4.1 สอดคล้องกับการกระทำเพื่อปรุงรสประกอบอาหารในชีวิตประจำวัน โดยคงวิธีการใช้งานหลักไว้ได้ คือ การใช้งานผ่านภาชนะบรรจุได้โดยตรง	5	ความเหมาะสมอุปกรณ์อยู่ในระดับดีมาก

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.32 (ต่อ)

ข้อ	รายการพิจารณา	ระดับความเห็น	ความหมาย
	4.2 การควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรส โซเดียมที่ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	3	ความเหมาะสมอุปกรณ์ อยู่ในระดับปานกลาง
	4.3 รูปแบบสามารถสื่อสารการใช้งานได้	4	ความเหมาะสมอุปกรณ์ อยู่ในระดับดี
	4.4 รูปลักษณ์สัมพันธ์กับกลุ่มตัวอย่าง และ บริบทการใช้	4	ความเหมาะสมอุปกรณ์ อยู่ในระดับดี
	<b>ค่าเฉลี่ย</b>	4	<b>ดี</b>
<b>5</b>	<b>ประโยชน์ใช้สอย</b>		
	5.1 ประยุกต์ใช้งานในบริบทอื่นได้ เช่น สำหรับการปรุงรสอาหารตามสูตร	5	ความเหมาะสมอุปกรณ์ อยู่ในระดับดีมาก
	5.2 จัดการกับปริมาณส่วนเกินได้ดี โดยนำ เครื่องปรุงรสส่วนเกินกลับเข้าไปส่วนที่บรรจุ	5	ความเหมาะสมอุปกรณ์ อยู่ในระดับดีมาก
	5.3 เก็บรักษา ล้างทำความสะอาดง่าย	3	ความเหมาะสมอุปกรณ์ อยู่ในระดับปานกลาง
	<b>ค่าเฉลี่ย</b>	4.33	<b>ดีมาก</b>
	<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	4	<b>ดี</b>

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

**ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม** อุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสกายภาพแบบผงดอร์แบ่ง  
ช่องการควบคุมตามปริมาณการใช้งานต่อวันหรือต่อมื้อ และอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสกายภาพ  
ของเหลว อาจออกแบบให้สามารถเปลี่ยนส่วนที่ใช้ตวงปริมาณต่อครั้งได้หลายระดับตาม  
คำแนะนำของแพทย์

4.2.2.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภค  
เครื่องปรุงรสโซเดียม โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านกลไกการทำงาน แสดงในตารางที่ 4.33 และ 4.34 ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.33 ผลการประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรส  
โซเดียมกายภาพผง โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านกลไกการทำงาน

ข้อ	รายการพิจารณา	ระดับความเห็น	ความหมาย
1	<b>รูปแบบกลไกอุปกรณ์</b>		
	1.1 รูปแบบกลไกสามารถควบคุมหรือกำหนดปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพแบบผงได้ตามมาตรฐานกำหนด	4	ความเหมาะสมอุปกรณ์อยู่ในระดับดี
	<b>ค่าเฉลี่ย</b>	4	ดี
2	<b>การใช้งานกลไกอุปกรณ์</b>		
	2.1 สามารถนำไปใช้งานเพื่อการควบคุมปริมาณ ลดเวลาและขั้นตอนการตรวจวัดเครื่องปรุงรสจากรูปแบบทั่วไป	5	ความเหมาะสมอุปกรณ์อยู่ในระดับดีมาก
	2.2 ทนทานต่อการใช้งาน	4	ความเหมาะสมอุปกรณ์อยู่ในระดับดี
	2.3 ดูแลรักษาและทำความสะอาดง่าย	5	ความเหมาะสมอุปกรณ์อยู่ในระดับดีมาก
	<b>ค่าเฉลี่ย</b>	4.66	ดีมาก
3	<b>การผลิตกลไกอุปกรณ์</b>		
	3.1 ความเป็นไปได้ในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม	5	ความเหมาะสมอุปกรณ์อยู่ในระดับดีมาก
	3.2 ความคุ้มทุนและคุ้มค่าในการผลิต	5	ความเหมาะสมอุปกรณ์อยู่ในระดับดีมาก
	<b>ค่าเฉลี่ย</b>	5	ดีมาก
	<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	5	ดีมาก

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.34 ผลการประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรส  
โซเดียมกายภาพของเหลว โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านกลไกการทำงาน

ข้อ	รายการพิจารณา	ระดับความเห็น	ความหมาย
1	<b>รูปแบบกลไกอุปกรณ์</b>		
	1.1 รูปแบบกลไกสามารถควบคุมหรือกำหนดปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพแบบของเหลวได้ตามมาตรฐานกำหนด	4	ความเหมาะสมอุปกรณ์อยู่ในระดับดี
	<b>ค่าเฉลี่ย</b>	4	ดี
2	<b>การใช้งานกลไกอุปกรณ์</b>		
	2.1 สามารถนำไปใช้งานเพื่อการควบคุมปริมาณ ลดเวลาและขั้นตอนการตวงวัดเครื่องปรุงรสจากรูปแบบทั่วไป	4	ความเหมาะสมอุปกรณ์อยู่ในระดับดี
	2.2 ทนทานต่อการใช้งาน	5	ความเหมาะสมอุปกรณ์อยู่ในระดับดีมาก
	2.3 ดูแลรักษาและทำความสะอาดง่าย	5	ความเหมาะสมอุปกรณ์อยู่ในระดับดีมาก
	<b>ค่าเฉลี่ย</b>	4.66	ดีมาก
3	<b>การผลิตกลไกอุปกรณ์</b>		
	3.1 ความเป็นไปได้ในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม	4	ความเหมาะสมอุปกรณ์อยู่ในระดับดี
	3.2 ความคุ้มทุนและคุ้มค่าในการผลิต	4	ความเหมาะสมอุปกรณ์อยู่ในระดับดี
	<b>ค่าเฉลี่ย</b>	4	ดี
	<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	4.33	ดีมาก

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

**ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม** รูปแบบผลิตภัณฑ์มีความน่าสนใจ แต่ควรเพิ่มเติมในส่วนระดับของปริมาณการใช้งาน และพิจารณาถึงความกะทัดรัดของผลิตภัณฑ์

4.2.2.3 ผลการประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการตวงวัด แสดงในตารางที่ 4.35 และ 4.36 ดังนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.35 ผลการประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรส  
โซเดียมกายภาพผง โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการตรวจวัด

ข้อ	รายการพิจารณา	ระดับความเห็น	ความหมาย
1	<b>คุณลักษณะอุปกรณ์</b>		
	1.1 การออกแบบส่งผลต่อปริมาณตาม มาตรฐานกำหนด	5	ความเหมาะสมอุปกรณ์ อยู่ในระดับดีมาก
	1.2 ความสามารถในการลดความผิดพลาด ของปริมาณ	4	ความเหมาะสมอุปกรณ์ อยู่ในระดับดี
	1.3 ความเสถียรหรือความแน่นอนด้านการ ตรวจวัดปริมาณ	4	ความเหมาะสมอุปกรณ์ อยู่ในระดับดี
	<b>ค่าเฉลี่ย</b>	4.33	ดีมาก
2.	<b>การสอบเทียบ (Calibration)</b>		
	2.1 ความสามารถสอบกลับได้ทางการวัด	-	ไม่สามารถประเมินได้
	<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	4.33	ดีมาก

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

ตารางที่ 4.36 ผลการประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรส  
โซเดียมกายภาพของเหลว โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการตรวจวัด

ข้อ	รายการพิจารณา	ระดับความเห็น	ความหมาย
1	<b>คุณลักษณะอุปกรณ์</b>		
	1.1 การออกแบบส่งผลต่อปริมาณตาม มาตรฐานกำหนด	5	ความเหมาะสมอุปกรณ์ อยู่ในระดับดีมาก
	1.2 ความสามารถในการลดความผิดพลาด ของปริมาณ	4	ความเหมาะสมอุปกรณ์ อยู่ในระดับดี
	1.3 ความเสถียรหรือความแน่นอนด้านการ ตรวจวัดปริมาณ	4	ความเหมาะสมอุปกรณ์ อยู่ในระดับดี
	<b>ค่าเฉลี่ย</b>	4.33	ดีมาก
2.	<b>การสอบเทียบ (Calibration)</b>		
	2.1 ความสามารถสอบกลับได้ทางการวัด	-	ไม่สามารถประเมินได้
	<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	4.33	ดีมาก

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม** ควรมีผลรายงานการทดสอบการตรวจวัดปริมาณของอุปกรณ์ที่ออกแบบ เพื่อให้สามารถประเมินในส่วนของการสอบกลับทางการวัดได้ สำหรับเครื่องปรุจรังสีในรูปผง เช่น เกลือ สามารถดูความชื้นทำให้เกิดการเกาะตัวกัน ควรพิจารณาการเลือกใช้วัสดุในการผลิตอุปกรณ์ แต่ปัญหาจะลดลงถ้าผู้ใช้ใส่ใจคอยดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์ และเมื่อใช้อุปกรณ์เสร็จแล้วอาจจะไม่ต้องวางเก็บไว้ในภาชนะบรรจุ แต่ใช้วิธีเก็บแยกไว้ที่อื่นเพื่อ การทำความสะอาดได้บ่อยครั้ง สำหรับเครื่องปรุจรังสีของเหลวเป็นสารประกอบ มีการไหล สามารถ ตกผลึกได้ การใช้วิธีกั้นรูอากาศ (Air Lock) ควรคำนึงถึงเรื่องการอุดตัน และการใช้ฝาปิด-เปิด ควร อยู่ตัวเพื่อป้องกันการตกลงมาขณะใช้งาน วัสดุที่ใช้ในการผลิตควรป้องกันกลิ่นและการระเหยได้ เช่น สแตนเลส และเรื่องของการต้องเปลี่ยนถ่ายเครื่องปรุจรังสีอุปกรณ์อาจจะเพิ่มความยุ่งยากได้ นอกจากนี้อาจจะคิดเชิงพาณิชย์ หรือการมองในบริบทการใช้อื่น เช่น สามารถปรับใช้งานบนโต๊ะอาหารได้ด้วย เป็นต้น

สรุปจากการประเมินประสิทธิภาพการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณ การบริโภคเครื่องปรุจรังสีโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ด้าน ได้ผลออกมาดังนี้

- **ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์** ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมในแต่ละเรื่องของ **อุปกรณ์สำหรับกายภาพผง** คือ 1) รูปแบบอุปกรณ์ เฉลี่ยอยู่ระดับดี 2) การรับรู้การใช้งาน เฉลี่ย อยู่ระดับปานกลาง 3) การควบคุมปริมาณ เฉลี่ยอยู่ระดับดี 4) ความสอดคล้องพฤติกรรม เฉลี่ยอยู่ ระดับดีมาก 5) ประโยชน์ใช้สอย เฉลี่ยอยู่ระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยรวมความเหมาะสมของอุปกรณ์อยู่ในระดับดี ส่วน**อุปกรณ์สำหรับกายภาพของเหลว** 1) รูปแบบอุปกรณ์ เฉลี่ยอยู่ระดับดี 2) การรับรู้การใช้งาน เฉลี่ยอยู่ระดับดี 3) การควบคุมปริมาณ เฉลี่ยอยู่ระดับดี 4) ความสอดคล้อง พฤติกรรม เฉลี่ยอยู่ระดับดี และ 5) ประโยชน์ใช้สอย เฉลี่ยอยู่ระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยรวมความ เหมาะสมของอุปกรณ์อยู่ในระดับดี

- **ด้านกลไกการทำงาน** ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมในแต่ละเรื่องของ**อุปกรณ์ สำหรับกายภาพผง** คือ 1) รูปแบบกลไกอุปกรณ์ เฉลี่ยอยู่ระดับดี 2) การใช้งานกลไกอุปกรณ์ เฉลี่ยอยู่ระดับดีมาก และ 3) การผลิตกลไกอุปกรณ์ เฉลี่ยอยู่ระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยรวมความ เหมาะสมของอุปกรณ์อยู่ในระดับดีมาก ส่วน**อุปกรณ์สำหรับกายภาพของเหลว** 1) รูปแบบ กลไกอุปกรณ์ เฉลี่ยอยู่ระดับดี 2) การใช้งานกลไกอุปกรณ์ เฉลี่ยอยู่ระดับดีมาก และ 3) การผลิต กลไกอุปกรณ์ เฉลี่ยอยู่ระดับดี ค่าเฉลี่ยรวมความเหมาะสมของอุปกรณ์อยู่ในระดับดีมาก

- **ด้านการตรวจวัด** ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของ**อุปกรณ์สำหรับกายภาพผง และอุปกรณ์สำหรับกายภาพของเหลว** คือ คุณลักษณะอุปกรณ์ เฉลี่ยและค่าเฉลี่ยรวมอยู่ระดับ ดีมาก แต่ในเรื่องการสอบเทียบไม่สามารถประเมินได้ เนื่องจากไม่มีผลการทดสอบการตรวจวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3 ผลการวิเคราะห์การศึกษาความคิดเห็นของผู้ป่วยที่มีต่ออุปกรณ์

ผลการใช้งานต้นแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วย 30 คน ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับการเก็บข้อมูลก่อนการออกแบบได้ใช้จริงเป็นระยะเวลา 1 เดือน แต่เนื่องจากระยะเวลาที่จำกัดจึงทำได้เพียงทดลองใช้งานอุปกรณ์ให้สังเกตในทันที ณ เวลานั้น และเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 6 คน ด้วยเครื่องมือแบบสังเกตและสัมภาษณ์พฤติกรรมผู้ป่วยหลังการออกแบบ เพื่อการทดสอบสมมติฐาน ศึกษาผลการใช้งาน และความคิดเห็นที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมดังนี้

#### 4.3.1 ผลการสังเกตการใช้อุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม แสดงรายละเอียดในตารางที่ 4.37 และ 4.38 ดังนี้

ตารางที่ 4.37 ผลการเปรียบเทียบการสังเกตก่อนและหลังการออกแบบอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสกายภาพผง

กายภาพผง	ก่อนการออกแบบอุปกรณ์	หลังการออกแบบอุปกรณ์
- การควบคุมปริมาณโซเดียมได้ตามมาตรฐานกำหนด	- การควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพผงให้ได้ตามมาตรฐานเป็นไปอย่างลำบาก เพราะการใช้ช้อนประเภทและขนาดต่าง ๆ เป็นตัวกลางช่วยกำหนดและกะปริมาณเครื่องปรุงด้วยช้อนก่อนใส่ลงบนอาหารตามความเคยชิน	- อุปกรณ์ช่วยกำหนดปริมาณการจ่ายเครื่องปรุงรสกายภาพผงได้ตามมาตรฐานที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ช้อนชา แม้จะมีปัญหาการปิดฝาได้ไม่แน่นสนิท แต่ด้วยลักษณะคล้ายช้อนตวง สามารถเลื่อนฝาเพื่อจัดการกับปริมาณส่วนเกิน อุปกรณ์จึงช่วยควบคุม กำหนดปริมาณ และแบ่งใช้ได้
- ความสอดคล้องกับพฤติกรรม	- กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยจะใช้ช้อนประเภทต่าง ๆ ที่มีอยู่ในครัวเรือนตักเครื่องปรุงรสกายภาพผงจากภาชนะที่ใส่เครื่องปรุงแบ่งไว้ เนื่องจากหยิบหาได้ง่าย หนัก ค่อนข้าง และสะดวกรวดเร็ว	- อุปกรณ์สามารถใช้งานด้วยการตักได้เช่นเดิม แต่มีการเพิ่มขึ้นตอนและอุปกรณ์ใหม่เข้าไปจากที่เป็นอยู่ ซึ่งต้องอาศัยการเรียนรู้และทำความเข้าใจในการใช้ และไม่ปฏิบัติตามความตั้งใจที่จะให้ใช้งานได้ด้วยมือเดียว เพราะกลุ่มตัวอย่างต้องใช้สองมือควบคุมอุปกรณ์ เนื่องจากถนัดมากกว่า

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.38 ผลการเปรียบเทียบการสังเกตก่อนและหลังการออกแบบอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสกายภาพของเหลว

กายภาพของเหลว	ก่อนการออกแบบอุปกรณ์	หลังการออกแบบอุปกรณ์
- การควบคุมปริมาณโซเดียมได้ตามมาตรฐานกำหนด	- การควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพของเหลวให้ได้ตามมาตรฐานเป็นไปอย่างลำบาก เพราะการกะปริมาณใส่เครื่องปรุงของเหลวจากขวดบรรจุภัณฑ์ลงบนอาหารโดยตรงตามความเคยชิน	- อุปกรณ์ช่วยกำหนดปริมาณการจ่ายเครื่องปรุงรสกายภาพของเหลวได้ตามมาตรฐาน ในระดับที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ช้อนชา ซึ่งใช้แบบจำลองในการทดลองใช้แทนเนื่องจากต้นแบบผลงานยังใช้งานจริงไม่ได้ ในเบื้องต้นอุปกรณ์สามารถช่วยควบคุม กำหนดปริมาณ และแบ่งใช้เครื่องปรุงได้
- ความสอดคล้องกับพฤติกรรม	- กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยจะใช้เครื่องปรุงรสกายภาพของเหลวจากบรรจุภัณฑ์โดยตรง โดยไม่มีอุปกรณ์แยกหรือใช้เครื่องตวงโดยเฉพาะ เนื่องจากใช้งานได้ง่ายตามความเคยชิน ถนัด และสะดวกรวดเร็ว	- อุปกรณ์สามารถใช้งานผ่านตัวที่บรรจุเครื่องปรุงได้โดยตรงเหมือนการใช้จากบรรจุภัณฑ์เครื่องปรุงรสเดิม เป็นการตวงได้ภายในตัวโดยที่ไม่ได้ต้องใช้ อุปกรณ์แยก แต่เนื่องจากต้องมีการแบ่งให้ เปิดเปิดรูอากาศ และสังเกตปริมาณเครื่องปรุงที่ตวงได้ก่อนจ่าย จึงเพิ่มขั้นตอนในการใช้งาน กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยต้องอาศัยการเรียนรู้และทำความเข้าใจในการใช้ และการถ่ายเครื่องปรุงเข้าอุปกรณ์ อาจสร้างความยุ่งยากได้

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

จากตารางที่ 4.37 และ 4.38 การสังเกตพฤติกรรมก่อนการออกแบบอุปกรณ์ จะเห็นว่ากลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยจะใช้เครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพผงด้วยภาชนะในครัวจำพวกช้อนช่วยนำจ่าย และใช้เครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพของเหลวจากบรรจุภัณฑ์โดยตรง ซึ่งอุปกรณ์ที่ออกแบบสามารถใช้งานด้วยการตักแบบช้อน และสามารถให้การเทจากภาชนะบรรจุลงบนอาหารได้โดยตรงเช่นกัน จึงทำให้การใช้งานเป็นไปค่อนข้างสะดวก สามารถเรียนรู้หรือทำความเข้าใจภายหลังได้ง่าย ด้วยวิธีการใช้งานที่ไม่ซับซ้อนและหลายขั้นตอนจนเกินไป แม้จะไม่ใช่ไปอย่างรวดเร็วเหมือนวิธีการเดิม เพราะอุปกรณ์จะต้องเพิ่มขั้นตอนและอาศัยระยะเวลาในการใช้มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อีกทั้งกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยยังไม่ถนัดในการใช้งานอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสกายภาพผงด้วยมือเดียวตามความตั้งใจของผู้วิจัย อาจด้วยพื้นที่สำหรับการใช้นิ้วมือควบคุมมีน้อยจึงใช้มือเดียวไม่ถนัด สรุปในส่วนของ การสังเกตได้ว่าอุปกรณ์ที่ออกแบบค่อนข้างจะตอบสนองเรื่องพฤติกรรม เป็น การออกแบบที่ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมให้ได้ตามมาตรฐานโดยคำนึงถึงการกระทำเดิมในการนำเครื่องปรุงแต่ละกายภาพออกมาใช้เพื่อความสอดคล้องกับพฤติกรรม

#### 4.3.2 ผลการสัมภาษณ์การใช้อุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม

การเปรียบเทียบความคิดเห็นก่อนและหลังการออกแบบอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสกายภาพผงและซองเหลว สรุปรวมในด้านการควบคุมปริมาณและความสอดคล้องกับพฤติกรรม แสดงรายละเอียดในตารางที่ 4.39 ดังนี้

ตารางที่ 4.39 ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นก่อนและหลังการออกแบบอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสกายภาพผงและซองเหลว

ก่อนการออกแบบอุปกรณ์	หลังการออกแบบอุปกรณ์
- แม้การกะปริมาณ การใช้เครื่องปรุงรสโซเดียมแบบเดิมจะทำได้ง่าย ใส่ได้ตามความเคยชินแล้วลองชิมรส แต่ทำให้ควบคุมหรือกำหนดปริมาณไม่ได้ เพราะปกติจะใช้จากขวดบรรจุภัณฑ์โดยตรง หรือใช้การเทใส่ช้อนที่มีในครัวช่วยรองรับปริมาณก่อนใส่ลงไป ในอาหารโดยไม่ได้ตวงวัดหรือกำหนดปริมาณ ในแบบมาตรฐาน	- การมีอุปกรณ์ดีกว่าวิธีการเดิม สะดวกในการใช้ เหมือนมีเครื่องช่วยตวง การกะปริมาณบางครั้งไม่สอดคล้องกับการปรุงอาหาร คือ ไม่สามารถกำหนดปริมาณได้ถูก น้อยบ้างมากบ้าง หรือมีเครื่องปรุงมากก็จะใส่มาก การมีอุปกรณ์จะช่วยจำกัดหรือควบคุมปริมาณและแบ่งใช้เครื่องปรุงโซเดียมได้ จะได้ว่ารู้ว่าควรใส่เครื่องปรุงอย่างไร กลุ่มตัวอย่างส่วนหนึ่งเข้าใจในวิธีการใช้ อีกส่วนหนึ่งให้ความเห็นว่าแม้อุปกรณ์แบบใหม่จะใช้งานยากขึ้นถ้าใช้ในครั้งแรก แต่เมื่อใช้นานไป ได้เรียนรู้ก็จะง่ายขึ้น ในบางส่วนที่ยังใช้ไม่ถนัด เช่น การปิดเปิดรูจ่ายได้ยาก การเปลี่ยนถ่ายเครื่องปรุงใส่อุปกรณ์ หรือมีขั้นตอนค่อนข้างมาก คิดว่าถ้าปรับปรุงหรือถ้าผลิตเป็นของจริงจะใช้งานได้ง่ายขึ้นและแข็งแรงมากกว่านี้ โดยรวมอุปกรณ์ทั้งสองแบบช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม สามารถใช้ได้ในชีวิตประจำวัน การใช้อุปกรณ์ดีสำหรับผู้ที่มิโรคประจำตัว อาจจะช่วยลดการใช้ยาควบคุมความดันโลหิตลงได้ต่อไป

ที่มา: ผู้วิจัย (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการศึกษาค้นคว้าความคิดเห็นของผู้ป่วยที่มีต่ออุปกรณ์ที่ออกแบบ คือ จากแนวคิดหลักการที่นำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบอุปกรณ์ทั้งสำหรับเครื่องปรุงรสกายภาพผงและของเหลว สามารถตอบสนองความต้องการในเรื่องพฤติกรรมหรือการกระทำเพื่อการใช้งานในบริบทของผู้ป่วยที่มีความจำเป็นต้องควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม แม้ว่าอุปกรณ์ที่ออกแบบขึ้นมาใหม่จะมีวิธีการใช้งานยากขึ้นกว่าวิธีการเดิมที่ใช้การกะปริมาณ แต่ในเมื่อสามารถช่วยควบคุมหรือกำหนดปริมาณการจ่ายเครื่องปรุงรสโซเดียมที่ออกจากอุปกรณ์ได้ตามมาตรฐานกำหนดครั้งละ 1 ช้อนชา หรือ 5 มิลลิลิตร หรือ 5.25 กรัม ตามวัตถุประสงค์และสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ได้ ย่อมเกิดประโยชน์สำหรับผู้ที่มีโรคประจำตัวอย่างความดันโลหิตสูงมากกว่า ซึ่งกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยเองก็พร้อมที่จะเรียนรู้วิธีการใช้งานอุปกรณ์เพื่อเป็นผลดีในการรักษาโรคต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

# สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยเรื่องการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมสำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต โรงพยาบาลศรีนครินทร์ สามารถสรุปผล อภิปรายผล และมีข้อเสนอแนะดังนี้

### 5.1 สรุปผล

ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยดังนี้

5.1.1 **วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1** คือ เพื่อออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมสำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต โรงพยาบาลศรีนครินทร์ อธิบายด้วยการดำเนินการออกแบบ 3 ขั้นตอน สรุปผลได้ดังนี้

5.1.1.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยจำนวน 30 คน โดยเป็นการสังเกต 15 คน และสัมภาษณ์ 30 คน เพื่อศึกษาปัจจัยในการออกแบบและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม ดังนี้

การสังเกตเพื่อศึกษาพฤติกรรมการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมระหว่างการประกอบอาหารของกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยก่อนการออกแบบอุปกรณ์ จำนวน 15 คน อธิบายได้ 3 ด้าน ดังนี้

(1) **ด้านเครื่องปรุงรสโซเดียม** เครื่องปรุงรสโซเดียมที่กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤตนิยมใช้ในช่วงการประกอบอาหาร แบ่งออกเป็น 2 ภายภาพ คือ 1) เครื่องปรุงรสในรูปผง ได้แก่ ผงชูรส ผงปรุงรส และเกลือ 2) เครื่องปรุงรสในรูปของเหลว ได้แก่ น้ำปลา ซีอิ๊วขาว ปลาร้า และซอสปรุงรส โดยผงชูรสและน้ำปลา เป็นเครื่องปรุงที่นิยมใช้มากที่สุดของแต่ละลักษณะกายภาพตามลำดับ

(2) **ด้านการกระทำเพื่อควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม** การกระทำเพื่อใช้งาน นำจ่าย หรือการกำหนดปริมาณเครื่องปรุงรสจะแตกต่างกันตามลักษณะกายภาพ ลักษณะของบรรจุภัณฑ์หรือภาชนะที่ใช้บรรจุและจ่ายเครื่องปรุง ตลอดจนประสบการณ์ความเคยชิน เมื่อพิจารณาตามลักษณะกายภาพของเครื่องปรุงรสโซเดียม จะแบ่งการกระทำได้เป็น 1) เครื่องปรุงรสกายภาพผง กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยจะใช้วิธีการตัก การดันหรือขยี้ การเท และการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหาะ 2) เครื่องปรุงรสกายภาพของเหลวจะใช้วิธีการเหาะ การตัด การบีบ และการเทตามลำดับ โดยกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยจะใช้วิธีการตัดเครื่องปรุงรสกายภาพผงด้วยช้อนที่มีในครัวจากภาชนะที่ใส่เครื่องปรุงแบ่งไว้ และการใช้เครื่องปรุงรสกายภาพของเหลวจากบรรจุภัณฑ์โดยตรงมากที่สุด ซึ่งเป็นการกะปริมาณใส่เครื่องปรุงลงบนอาหารตามความเคยชิน วิธีการเหล่านี้จึงทำให้การควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมตามมาตรฐานเป็นไปได้ยาก

**(3) ด้านภาชนะในครัวที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม** ภาชนะในครัวที่กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยนำมาใช้กับเครื่องปรุงรสโซเดียม เพื่อการบรรจุ การนำจ่าย และการช่วยกำหนดปริมาณ มักจะเป็นภาชนะบรรจุที่ถูกล้างกลับมาใช้ใหม่ มีจำหน่ายโดยทั่วไป หรือเป็นสิ่งที่มืออยู่แล้วภายในบ้าน โดยเฉพาะภาชนะที่นำมาใช้เพื่อการนำจ่าย และช่วยกำหนดปริมาณนั้นไม่ได้มีวัตถุประสงค์สำหรับการตรวจวัดหรือการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมให้ได้ปริมาณตามมาตรฐาน

จากข้อมูลจะเห็นถึงความหลากหลายของกายภาพเครื่องปรุงรสโซเดียม การกระทำเพื่อปรุงรส และการใช้ภาชนะในครัวกับเครื่องปรุงรสเพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยมักจะใช้สิ่งของเท่าที่มีและไม่ได้พิถีพิถันในการใช้ผลิตภัณฑ์หรืออุปกรณ์ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการตรวจวัดโดยเฉพาะ จึงกำหนดปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมได้ยากและไม่เป็นมาตรฐาน สรุปสิ่งที่ควรพิจารณาเพื่อไปสู่ขั้นตอนการออกแบบ ได้แก่ 1) เครื่องปรุงรสโซเดียม เกี่ยวกับกายภาพและธรรมชาติของสสาร 2) การกระทำเพื่อควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรส และ 3) ภาชนะที่นำมาใช้เพื่อการบรรจุ การนำจ่าย และการช่วยกำหนดปริมาณ

การสัมภาษณ์เกี่ยวกับพฤติกรรมในการควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมก่อนการออกแบบอุปกรณ์ จากกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วย 30 คน อธิบายได้ 3 ด้านดังนี้

**(1) ด้านบริโภคนิสัย** พบว่า ประเภทอาหารที่กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยชอบรับประทานส่วนมากจะทานได้ทุกอย่างและเป็นรสชาติกลาง การดูแลโซเดียมในอาหารโดยมากจะไม่ทำอาหารรสชาติเค็มรับประทาน ผู้ป่วยมักจะประกอบปรุงรสอาหารรับประทานเองในมือเย็น เครื่องปรุงรสโซเดียมที่ชอบใช้ ได้แก่ น้ำปลา เกลือ ผงชูรสกับซีอิ๊วขาว ผงปรุงรส ซอสหอยนางรม ปลาแร่ ซอสปรุงรส และกะปิ ตามลำดับ ปริมาณที่ใช้ในแต่ละครั้งขึ้นอยู่กับการกะปริมาณตามความเคยชิน การชิมรส การใช้ช้อนที่มีในครัว สัดส่วนอาหารที่ปรุง และไม่สามารถอธิบายถึงปริมาณได้ ตามลำดับ

**(2) ด้านวิธีการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมแบบเดิม** พบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่มีการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมที่ใช้ในระหว่างการประกอบอาหารโดยใช้ภาชนะที่มีอยู่ในครัวเรือนอย่างช้อนประเภทต่าง ๆ ช่วยในการกะปริมาณ ใช้วิธีการสังเกต

ใส่เครื่องปรุงให้น้อยลง และใช้วิธีการชิมรส ตามลำดับ แม้ผู้ป่วยให้ความคิดเห็นว่าไม่มีปัญหาในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่องการควบคุมปริมาณ เพราะคิดว่าวิธีการกะปริมาณเครื่องปรุงรสจากความเคยชิน การมีทักษะ และชำนาญในการทำอาหาร หรือใช้ภาชนะเดิมที่มีในครัวนั้นดีอยู่แล้ว ซึ่งขัดแย้งกับข้อมูลจากการสังเกตที่พบว่าวิธีการควบคุมที่ได้กล่าวมานั้นมีปัญหาในการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสให้ได้ ตามมาตรฐานกำหนด

(3) **ด้านความต้องการอุปกรณ์** รูปแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุม ปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมที่กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยต้องการ ได้แก่ 1) ใช้งานง่าย ไม่ยุ่งยาก สะดวก รวดเร็ว ควบคุมปริมาณได้ตามความเคยชิน 2) มีรูปแบบการใช้งานได้ง่ายแบบชั้น แต่ได้ มาตรฐาน 3) ช่วยแสดงปริมาณได้ 4) นำเสนอรูปแบบการใช้งานจากสิ่งที่เคยพบเห็นมา เช่น เครื่องหยด ตัวกั้นปริมาณ หรือปริมาณยาที่ให้ต่อครั้ง เป็นต้น และ 5) ไม่ได้แสดงความคิดเห็น ซึ่ง แบ่งออกเป็นกรณีให้ออกแบบตามที่คุณวิจัยเห็นสมควร และกรณีที่ไม่ต้องการได้อะไร

**ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม** โดยผู้ที่ไม่เห็นด้วย 20 คน ได้ให้ความเห็นว่าถ้าสามารถออกแบบอุปกรณ์เพื่อการควบคุมเครื่องปรุงแบบไม่ต้องกะปริมาณได้ จะเป็นสิ่งที่ดี เหมือนมีมาตรฐาน ทำให้มั่นใจ และดีสำหรับผู้ที่มีปัญหาสุขภาพโดยตรง ในส่วนของ ผู้ที่ไม่เห็นด้วย 6 คน ได้ให้ความเห็นว่าสามารถควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมได้ด้วยตัวเอง และวิธีการควบคุมแบบเดิมนั้นดีอยู่แล้ว อยู่ที่ความสามารถในการกะปริมาณให้ได้ระดับที่ไม่เป็น ปัญหา และการใช้ชั้นที่มีอยู่ในบ้านนั้นถนัดมากกว่า เพราะการใช้อุปกรณ์การตวงทั้งเสียเวลา และใช้งานได้ยาก ในส่วนของผู้ที่ไม่แน่ใจ 4 คน ได้ให้ความเห็นว่า อยากได้อุปกรณ์แต่ไม่แน่ใจว่า จะเหมาะกับตัวเองหรือไม่ เพราะปกติคนทำอาหารจะรู้ปริมาณการใส่เครื่องปรุงด้วยความชำนาญ จากที่เคยใช้ในปริมาณหนึ่งจึงไม่รู้ว่าอุปกรณ์ที่ออกแบบจะให้ปริมาณเท่าใดหรือจะได้รับการที่ คำนึงเคยกับผู้ใช้หรือไม่ เป็นต้น

#### 5.1.1.2 ความต้องการและแนวทางในการออกแบบอุปกรณ์

จากการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถสรุปเป็นความต้องการและแนวทางในการ ออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณตามลักษณะกายภาพของเครื่องปรุงรสโซเดียมได้ดังนี้

**เรื่องที่ 1** อุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมได้ตาม มาตรฐานกำหนด เหมาะสมตามลักษณะกายภาพ โดยจะพิจารณาถึงการรองรับตามลักษณะ กายภาพ ควบคุมปริมาณได้ตามมาตรฐาน ความหนาแน่น โครงสร้าง วัสดุอุปกรณ์ แรง และกลไก

**เรื่องที่ 2** อุปกรณ์มีการใช้งานที่สอดคล้องกับพฤติกรรม โดย คำนึงถึงการกระทำเดิมในการปรุงรส รักษารูปแบบวิธีการใช้งานหลักเอาไว้ เพื่อการใช้งานอุปกรณ์ ได้จริงในชีวิตประจำวัน โดยจะพิจารณาถึงการกระทำ การกำหนดปริมาณ และภาชนะที่ใช้

**เรื่องที่ 3** อุปกรณ์ช่วยอำนวยความสะดวกตลอดขั้นตอนการปรุงรส ประกอบอาหาร เพื่อการใช้งานทั้งก่อน ระหว่าง หลังปรุงรส เป็นไปได้ง่าย สะดวกและรวดเร็ว โดยจะพิจารณาถึงบทบาทหรือความสัมพันธ์ของอุปกรณ์กับขั้นตอนการประกอบอาหารทั้งก่อน ระหว่าง และหลังการปรุงรส

**เรื่องที่ 4** อุปกรณ์สามารถสื่อสารเพื่อการรับรู้ของผู้ใช้ เกี่ยวข้องกับการใช้งาน ทั้งการแสดงปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม วิธีการใช้ของอุปกรณ์ และการแยกแยะความแตกต่าง เพื่อสร้างความเข้าใจและป้องกันความสับสน โดยจะพิจารณาการช่วยแยกประเภทเครื่องปรุง การแสดงปริมาณ และวิธีการใช้อุปกรณ์ที่ออกแบบ

#### 5.1.1.3 สรุปแนวทางการออกแบบอุปกรณ์และต้นแบบอุปกรณ์

จากความต้องการและแนวทางในการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม สรุปได้แก่ 1) ออกแบบอุปกรณ์ขึ้นมาใหม่ 2) ออกแบบให้ใช้ร่วมกับบรรจุภัณฑ์เครื่องปรุงเดิม 3) ปรับปรุงชั้นหรือภาชนะในครัวเรือน และ 4) ออกแบบอุปกรณ์และปรับปรุงภาชนะในครัวใช้ร่วมกัน จากนั้นผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียในแต่ละแนวทาง โดยแนวทางที่เลือกนำมาออกแบบอุปกรณ์สำหรับกายภาพผง ใช้งานด้วยการตัก คือ การออกแบบอุปกรณ์ใหม่ กับการออกแบบอุปกรณ์และปรับปรุงภาชนะในครัวร่วมกัน ส่วนอุปกรณ์สำหรับกายภาพของเหลว ใช้งานจากส่วนบรรจุโดยตรง คือ การออกแบบอุปกรณ์ใหม่

จากนั้นทำการร่างแบบ คัดเลือกแบบร่าง แล้วสร้างแบบจำลองภายใต้คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแต่ละด้านที่ได้กำหนดไว้ ได้แก่ ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์และด้านกลไกการทำงาน วิเคราะห์ดูวิธีการและขั้นตอนการใช้งาน แล้วทดลองใช้แบบจำลอง เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลจากการทดลองใช้ จากนั้นทำการคัดเลือกต้นแบบอุปกรณ์ โดยอธิบายลักษณะของอุปกรณ์ได้ดังนี้ **สำหรับกายภาพผง** ใช้งานโดยการเลื่อนฝาอุปกรณ์ลงเพื่อเปิด แล้วใช้อุปกรณ์ตักผงจากภาชนะเครื่องปรุงรสโซเดียมแบบผงที่แยกบรรจุไว้ จากนั้นเลื่อนฝาอุปกรณ์ให้ปิดกลับที่เดิมเพื่อปาดปริมาณส่วนเกินออก ใช้นิ้วมือเลื่อนเปิดฝารูจ่ายทางซ้ายหรือขวาอีกครั้ง คว่ำแล้วเทหรือเขย่าเพื่อให้เครื่องปรุงผงออกมา **สำหรับกายภาพของเหลว** ใช้งานโดยเลื่อนปุ่มเปิดอากาศ เียงอุปกรณ์ให้เครื่องปรุงของเหลวไหลไปในส่วนตวง สังเกตดูเมื่อได้ปริมาณตามระดับให้ดันปุ่มปิดเพื่อกั้นอากาศเข้า เครื่องปรุงจะไม่ไหลเข้าเพิ่มหรือไหลออกจากส่วนตวงอีก จากนั้นเปิดฝาแล้วเทให้เครื่องปรุงของเหลวเฉพาะที่อยู่ในส่วนตวงไหลออกมา ซึ่งอุปกรณ์ทั้ง 2 แบบ คำนึงถึงความเหมาะสมในปริมาณการใช้งานในชีวิตประจำวัน คือ ถ้าหากใช้เครื่องปรุงไม่หมดในครั้งเดียวสามารถแบ่งใช้โดยเก็บไว้ในส่วนที่ใช้ตักหรือตวงได้ เพื่อช่วยกำหนดปริมาณการบริโภค เช่น ในหนึ่งวันจะไม่บริโภคเกิน 1 ช้อนชาหรือ 5 มิลลิลิตร (ml.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2 **วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2** คือ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม สรุปผลได้ดังนี้

5.1.2.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพต้นแบบอุปกรณ์เพื่อทดสอบสมมติฐาน จากคน 6 คน ด้วยเครื่องมือด้านการตรวจวัดที่ได้มาตรฐาน ประกอบด้วยการใช้เครื่องชั่งตวงวัด 2 ตำแหน่งเพื่อทดสอบการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสลักษณะกายภาพผง และการใช้กระบอกตวงเพื่อทดสอบการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสลักษณะกายภาพของเหลวที่ถูกจ่ายออกมา แต่ครั้งหนึ่งได้ตามมาตรฐานหรือไม่ สรุปเรื่องการได้ปริมาณตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ช้อนชา หรือ 5.25 กรัม หรือ 5 มิลลิลิตร ได้ว่า อุปกรณ์ทั้ง 2 แบบ สามารถช่วยควบคุมหรือจ่ายปริมาณเครื่องปรุงออกมาได้ตามมาตรฐานกำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5.1.2.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพต้นแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ด้าน ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านกลไกการทำงาน และด้านการตรวจวัด เป็นดังนี้

1) ผลการประเมินประสิทธิภาพต้นแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ พบว่า อุปกรณ์สำหรับกายภาพผง 1) รูปแบบอุปกรณ์ เฉลี่ยอยู่ระดับดี (4) 2) การรับรู้การใช้งาน เฉลี่ยอยู่ระดับปานกลาง (3.33) 3) การควบคุมปริมาณ เฉลี่ยอยู่ระดับดี (4) 4) ความสอดคล้องพฤติกรรม เฉลี่ยอยู่ระดับดีมาก (4.25) และ 5) ประโยชน์ใช้สอย เฉลี่ยอยู่ระดับดีมาก (4.66) **ค่าเฉลี่ยรวมความเหมาะสมอุปกรณ์อยู่ในระดับดี (4.07)** ในส่วนของอุปกรณ์สำหรับกายภาพของเหลว 1) รูปแบบอุปกรณ์ เฉลี่ยอยู่ระดับดี (3.5) 2) การรับรู้การใช้งาน เฉลี่ยอยู่ระดับดี (4) 3) การควบคุมปริมาณ เฉลี่ยอยู่ระดับดี (4) 4) ความสอดคล้องพฤติกรรม เฉลี่ยอยู่ระดับดี (4) และ 5) ประโยชน์ใช้สอย เฉลี่ยอยู่ระดับดีมาก (4.33) **ค่าเฉลี่ยรวมความเหมาะสมอุปกรณ์อยู่ในระดับดี (4)**

2) ผลการประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านกลไกการทำงาน พบว่า อุปกรณ์สำหรับกายภาพผง 1) รูปแบบกลไกอุปกรณ์ เฉลี่ยอยู่ระดับดี (4) 2) การใช้งานกลไกอุปกรณ์ เฉลี่ยอยู่ระดับดีมาก (4.66) และ 3) การผลิตกลไกอุปกรณ์ เฉลี่ยอยู่ระดับดีมาก **ค่าเฉลี่ยรวมความเหมาะสมอุปกรณ์อยู่ในระดับดีมาก (5)** (5) ในส่วนของอุปกรณ์สำหรับกายภาพของเหลว 1) รูปแบบกลไกอุปกรณ์ เฉลี่ยอยู่ระดับดี (4) 2) การใช้งานกลไกอุปกรณ์ เฉลี่ยอยู่ระดับดีมาก (4.66) และ 3) การผลิตกลไกอุปกรณ์ เฉลี่ยอยู่ระดับดี (4) **ค่าเฉลี่ยรวมความเหมาะสมอุปกรณ์อยู่ในระดับดีมาก (4.33)**

3) ผลการประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการตรวจวัด พบว่า อุปกรณ์สำหรับกายภาพผง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และอุปกรณ์สำหรับกายภาพของเหลวมีคุณลักษณะอุปกรณ์ เชลี่ยอยู่ระดับดีมาก (4.33) **ค่าเฉลี่ยรวมความเหมาะสมอุปกรณ์อยู่ในระดับดีมาก (4.33)** แต่ในเรื่องการสอบเทียบไม่สามารถประเมินได้เนื่องจากไม่มีผลรายงานการทดสอบการตรวจวัด

**5.1.3 วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3** คือ เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ป่วยที่มีต่ออุปกรณ์ที่ออกแบบ สรุปผลได้ดังนี้

ผลการใช้งานต้นแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมโดยกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วย 6 คน จาก 30 คน ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับการเก็บข้อมูลก่อนการออกแบบ เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างด้วยการสังเกตและสัมภาษณ์ผู้ป่วยหลังการออกแบบเพื่อการทดสอบสมมติฐาน โดยศึกษาผลการใช้งานและความคิดเห็นที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม พบว่า

5.1.3.1 จากการสังเกตพฤติกรรมกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยหลังการออกแบบอุปกรณ์และเปรียบเทียบผลการสังเกตก่อนและหลังการออกแบบพบว่า การใช้งานอุปกรณ์มีการเพิ่มขึ้นตอนและอาศัยระยะเวลามากขึ้น แต่อุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสสามารถใช้งานได้โดยวิธีที่ง่ายและไม่ซับซ้อน และอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสของเหลวสามารถใช้เครื่องปรุงจากส่วนบรรจุเทลงบนอาหารได้โดยตรงเช่นเดียวกับวิธีการใช้เครื่องปรุงรสแบบเดิม จึงทำให้การใช้งานค่อนข้างสะดวก ไม่ซับซ้อนและหลายขั้นตอนเกินไป สามารถเรียนรู้หรือทำความเข้าใจภายหลังได้ง่าย สรุปในส่วนของการสังเกตได้ว่าอุปกรณ์ที่ออกแบบสามารถช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมให้ได้ตามมาตรฐานและตอบสนองเรื่องพฤติกรรมการใช้งานของกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วย

5.1.3.2 จากการสัมภาษณ์ความคิดเห็นกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยหลังการออกแบบอุปกรณ์ และเปรียบเทียบความคิดเห็นก่อนและหลังการออกแบบพบว่า วิธีการเดิมที่ใช้การกะปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมระหว่างประกอบอาหารนั้นทำได้ง่าย สะดวกและรวดเร็ว แต่ไม่สามารถกำหนดหรือควบคุมปริมาณการบริโภคได้ การมีอุปกรณ์ช่วยทำให้กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยทราบว่าควรใส่เครื่องปรุงให้เหมาะสมอย่างไร แม้อุปกรณ์แบบใหม่จะใช้งานยากกว่าวิธีเดิมแต่ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมให้ได้ตามมาตรฐานมากขึ้นจึงเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่มีโรคประจำตัว ซึ่งต่อไปอาจส่งผลให้ลดการใช้ยาควบคุมความดันโลหิตลงได้

## 5.2 อภิปรายผล

### 5.2.1 การควบคุมปริมาณโซเดียมได้ตามมาตรฐานกำหนด

5.2.1.1 การนำวิธีการตรวจของแห้งมาใช้ในการออกแบบอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพง สอดคล้องกับหลักการตรวจวัดอาหารตามที่ ศรีสมร คงพันธุ์ (2545) อธิบายว่าถ้วยตวงของแห้งจะมีขอบถ้วยพอดีกับปริมาตรตวง ใช้วิธีการปาดไปตามขอบของภาชนะเพื่อให้เครื่องปรุงได้ระดับและให้ส่วนเกินออกไป ผู้วิจัยได้นำวิธีการนี้มาควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพงให้จ่ายปริมาณอย่างเป็นมาตรฐาน ในขณะที่สามารถแบ่งและเก็บปริมาณการใช้ได้ในตัวอุปกรณ์ ช่วยกำหนดปริมาณการบริโภคต่อวัน จึงแตกต่างจากช้อนตวงหรือถ้วยตวงทั่วไป

5.2.1.2 การนำเรื่องแรงดันอากาศมาใช้ในการออกแบบอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพงของเหลว สอดคล้องกับพื้นฐานทางฟิสิกส์ ธรรมชาติของสสารของเหลว และความดันอากาศตามที่ นีรันดร์ สุวรรณ์ (2551) อธิบายว่าถ้าความดันอากาศภายนอกมีมากกว่าภายในภาชนะ ของเหลวจะถูกดันขึ้นไปแทนที่อากาศและเกิดการไหล กรณีนี้คือการใช้อากาศควบคุมเครื่องปรุงให้ไหลเข้าไปในส่วนตวงของอุปกรณ์ วิธีการควบคุมของเหลวด้วยอากาศสามารถพบเห็นได้ เช่น บัวรดน้ำ (Thumb-Controlled Watering Pot) ซึ่งเป็นผลงานภูมิปัญญาของ John Worlidge (1640–1700) เกษตรกรชาวอังกฤษ ผลิตภัณฑ์ขวดชอสปรุงรสและขวดเหล้าสาเกญี่ปุ่น หรือตามที่ พงศ์ศักดิ์ วิวรรณะเดช (มปป.) อธิบายถึงการเจาะรูกระป๋องนมชั้น 2 รูในฝั่งตรงกันข้าม แรงดันของอากาศจะทำให้ของเหลวไหลออกมาง่ายขึ้น แต่ผลิตภัณฑ์เหล่านี้เป็นการนำเรื่องของแรงดันอากาศมาช่วยกระตุ้นหรือชะลอปริมาณสิ่งที่บรรจุภายในไม่ให้ไหลเร็วหรือมากเกินไป ซึ่งไม่ได้มีวัตถุประสงค์เพื่อการควบคุมปริมาณให้ได้ตามระดับที่กำหนด ผู้วิจัยได้นำวิธีการนี้มาต่อยอดในการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพงของเหลวให้จ่ายปริมาณอย่างเป็นมาตรฐาน

### 5.2.2 ความสอดคล้องกับพฤติกรรม

อุปกรณ์ได้รับการออกแบบโดยคำนึงถึงพฤติกรรมเดิมของผู้ใช้เป็นสำคัญ สอดคล้องกับ ปริญ ลักษิตานนท์ (2544) ได้กล่าวว่าความคุ้นเคยกับผลิตภัณฑ์เดิมและความรู้สึก ว่าลำบากที่จะเรียนรู้การใช้เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการปฏิเสธผลิตภัณฑ์ และสุทธิ ศรีบูรพา (2540) อธิบายว่าหลักความเคยชินหรือหลักสามัญสำนึก (Population Stereotype) เป็นปัจจัยสำคัญหนึ่งที่ต้องนำมาใช้พิจารณาประกอบการออกแบบ แต่อาจไม่สอดคล้องในส่วนที่อธิบายว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำให้อุปกรณ์ควบคุมมีวิธีการใช้งานที่ไม่ใช้หลักความเคยชินทั้งหมดหรือใช้หลักความเคยชินทั้งหมดดีกว่าการใช้หลักความเคยชินและไม่เคยชินผสมผสานกัน เพราะผลจากการสังเกตและสัมภาษณ์ผู้ป่วยหลังการออกแบบอุปกรณ์พบว่า แม้ว่าอุปกรณ์จะต้องปรับเปลี่ยน เพิ่มขั้นตอนและมีระยะเวลาในการใช้มากขึ้น แต่การใช้งานได้เช่นเดิมในบางส่วนแต่เป็นส่วนที่สำคัญ คือ การตักแบบช้อนและการเทลงบนอาหารได้โดยตรง เหมือนเป็นการใช้หลักความเคยชินและไม่เคยชินผสมผสานกัน กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยยังพร้อมที่จะเรียนรู้วิธีการใช้และยอมรับอุปกรณ์ได้

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 ผลจากการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม อาจนำไปประยุกต์ใช้ในบริบทอื่นที่คล้ายกันกับผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง เช่น ผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ต้องจำกัดปริมาณการบริโภคน้ำตาล เป็นต้น เพื่อช่วยในการกำหนดปริมาณการบริโภค สามารถช่วยควบคุมหรือชะลอปริมาณ และแบ่งใช้งานได้ตามมาตรฐานอย่างสอดคล้องกับพฤติกรรม

5.3.1.2 อุปกรณ์ทั้ง 2 แบบ คือ อุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสกายภาพผงและกายภาพของเหลว ยังคงต้องอาศัยการเรียนรู้ก่อนการใช้งาน เพราะมีการเพิ่มขั้นตอนวิธีการใช้และด้วยคุณลักษณะรูปแบบอุปกรณ์ที่ค่อนข้างแตกต่างไปจากภาชนะหรือบรรจุภัณฑ์เดิม

5.3.1.3 ในขั้นตอนการผลิตจริง ควรคำนึงต้นทุนเรื่องวัสดุและวิธีการผลิต เพื่อให้อุปกรณ์สามารถเข้าถึงกลุ่มผู้ใช้ของผู้ป่วยได้จริง เช่น อาจใช้วิธีการผลิตหน่วยซ้ำ (Modular System) เพื่อความง่ายและลดต้นทุนในกระบวนการผลิตเชิงอุตสาหกรรม

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงการวิจัย

5.3.2.1 ในการวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับมนุษย์หรือกลุ่มผู้ป่วย จะต้องมีการผ่านขั้นตอนด้านจริยธรรมเพื่อปกป้องและพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง ควรศึกษาเกี่ยวกับเงื่อนไขกระบวนการ รวมไปถึงเอกสารที่จำเป็นต้องใช้เสนอต่อหน่วยงานที่ดูแลพื้นที่ในการวิจัยนั้น เพื่อให้การดำเนินการตามขั้นตอนเป็นไปอย่างลุล่วง

5.3.2.2 ควรมีการศึกษาเชิงเปรียบเทียบ เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่เห็นชัดเจนในเรื่องปริมาณการบริโภคที่ลดลงหรือเปลี่ยนแปลงไป โดยทดสอบสมมติฐานด้วยค่าปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมที่วัดได้จากการใช้งานในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.2.3 ผู้วิจัยใช้วิธีการสังเกตมาป้องกันหรือช่วยลดอคติการวิจัยในขั้นตอน การศึกษาความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่างเมื่อได้ทดลองใช้อุปกรณ์ เพราะการสังเกตสิ่งที่ยังอยู่ใน การกระทำหรือคำพูดจะช่วยให้เห็นถึงพฤติกรรมที่แท้จริงของกลุ่มตัวอย่างได้ ซึ่งสามารถเพิ่ม ประสิทธิภาพได้มากขึ้นหากเป็นการสังเกตการใช้งานอุปกรณ์ในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน เป็นระยะเวลาสั้นพอ เช่น 1 เดือน เป็นต้น

### 5.3.3 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

5.3.3.1 การทำวิจัยต่อไปในอนาคตควรศึกษาเชิงลึกและออกแบบอุปกรณ์ ควบคุมปริมาณสำหรับเครื่องปรุงรสกายภาพของเหลวที่มีความหนืด รวมไปถึงของเหลวที่มีมวล อื่นผสม เช่น น้ำจิ้มต่าง ๆ ซึ่งมีความซับซ้อนในการควบคุมปริมาณให้ได้ตามมาตรฐานมากกว่า เครื่องปรุงรสลักษณะกายภาพอื่น เนื่องจากการเคลื่อนตัวได้ช้าและมีความซับซ้อนในปริมาณ โขเดียมที่แฝงอยู่ภายใน

5.3.3.2 ศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ให้จ่ายปริมาณเฉพาะบุคคลหรือเฉพาะ กลุ่มมากขึ้น เช่น การแบ่งช่องควบคุมปริมาณตามมื้ออาหาร สามารถถอดเปลี่ยนขนาดบรรจุได้ เพื่อการใช้งานเหมาะสมตามระดับอาการของผู้ป่วย หรือในด้านพฤติกรรมอาจออกแบบอุปกรณ์ ให้มีวิธีการใช้งานอื่นที่นอกเหนือจากการตักเครื่องปรุงรสกายภาพและการใช้เครื่องปรุงรส กายภาพของเหลวผ่านตัวบรรจุโดยตรง เพื่อรองรับการใช้งานด้วยการกระทำที่มีความหลากหลาย ตามบริบทพื้นที่หรือวัฒนธรรมการบริโภคที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคล เช่น การใช้มือกำ เครื่องปรุงรสกายภาพผงใส่ลงในอาหาร หรือการตักเครื่องปรุงรสของเหลวจากภาชนะที่บรรจุแยก ให้สามารถควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสแต่ละลักษณะกายภาพได้ตามมาตรฐานอย่างสอดคล้อง กับพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่นั้น

## บรรณานุกรม

กองส่งเสริมมาตรฐาน สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. ม.ป.ป. **คู่มือผู้บริโภค.**

กรุงเทพฯ: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.

กิตติ อินทรานนท์. 2548. **การยศาสตร์.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เข็มชาติ เขยชม. 2555. “ศึกษาและออกแบบชุดอุปกรณ์เก็บและรับผลทุเรียนสำหรับเกษตรกรผู้

ปลูกทุเรียนในจังหวัดจันทบุรี.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบัน

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

คุณลาด, เฮม. และ มัวร์, ทีจอห์น. 2540. **ทฤษฎีและตัวอย่างจิตวิทยาเบื้องต้นกับการนำไปใช้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.** แปลโดย อุบลวรรณ เงินวิจิตร.

กรุงเทพฯ: แมคกรอ-ฮิล.

งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2550. **การบรรจุอาหาร.** กรุงเทพฯ: เอส.พี.เอ็ม. การพิมพ์.

จรัณ ภาสุระ. 2540. **เออร์กอนอมิกส์ ศาสตร์เพื่อปรับสภาพแวดล้อมในการทำงาน**

**ประจำวัน.** กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

จิราวรรณ กุมขุนทด. 2557. “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจในการปฏิบัติพฤติกรรมจำกัดเกลือ

โซเดียมของผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลว.” **วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์.** 6(3): 49-60.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2550. **ฟิสิกส์ 1.** พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เฉลียว มณีเลิศ. 2541. **ฟิสิกส์ระดับมหาวิทยาลัย 1 กลศาสตร์.** ปทุมธานี: สำนักพิมพ์

มหาวิทยาลัยรังสิต.

ชนิดา ปิชาติการ และเอกหทัย แซ่เตีย. 2557. **กินอย่างไรให้ไตแข็งแรง.** กรุงเทพฯ: บริษัท

เฮลท์เวิร์ค จำกัด.

ชุษณา เมฆโหระ และเนตรนภิส วัฒนสุชาติ. 2557. “แนวทางและเกณฑ์การบริโภคโซเดียมใน

ประเทศไทยและนานาชาติ.” **อาหาร.** 44(1): 43-46.

เซอร์เวย์, ไรมอนด์ เอ. 2558. **ฟิสิกส์ 1.** แปลโดย ประธาน บุรณศิริ และคณะเรียบเรียงโดย

กฤษฎิ์ ศรีนวลจันทร์. กรุงเทพฯ: เซนเกจเอดิชั่น อินโด-ไชน่า.

ณรงค์ บัณฑิตย์ และ สมานมิตร อยู่สุขสวัสดิ์. 2549. “เครื่องผสมของเหลวแบบสัดส่วน

กึ่งอัตโนมัติ.” **วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม.** 2(1): 33-38.

ดวงฤทัย อ่างโชติ. 2550. **เทคโนโลยีภาชนะบรรจุ.** กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- ทวีศักดิ์ บุญนวุฒิ และวารี พรหมเพชรรัตน์, (ผู้รวบรวม). 2549. **สาระสำคัญวิชาสรีรวิทยา**.  
กรุงเทพฯ: โครงการตำราวิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า.
- ธิดารัตน์ อภิญา, (ผู้รวบรวม). 2556. **รายงานผลการทบทวน รูปแบบการดำเนินงาน ป้องกันการเกิดโรคไม่ติดต่อในวิถีชีวิตด้วยการลดการบริโภคเกลือ**. กรุงเทพฯ: สำนักงานกิจการโรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- ธีรภักดิ์ นวรัตน์ ณ อยุธา. 2552. **ผลิตภัณฑ์ใหม่ การตลาดและการพัฒนา**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิตยา รัตนานนท์ และวิบูลย์ รัตนานนท์. 2556. **โภชนศาสตร์เบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- นิพัทธา น้อยประวดี. 2546. “แนวความคิดออกแบบสภาพแวดล้อมทางกายภาพภายในห้อง กายภาพบำบัดสำหรับเด็กสมองพิการที่สอดคล้องกับพฤติกรรมและประสิทธิภาพการรักษา กรณีศึกษาโรงพยาบาลส่วนกลางของรัฐ.” วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นิรันดร์ สุวรรรัตน์. 2551. **คู่มือฟิสิกส์ ม.5 เล่ม 1**. กรุงเทพฯ: พ.ศ.พัฒนา.
- ประโยชน์ บุญสินสุข. 2550. **สุขภาพดี ปราศจากโรค เมื่อรู้แจ้ง เรื่องของมือ**. กรุงเทพฯ: คลินิกกายภาพบำบัดไท.
- ปรัชญา กล้านาค. 2553. “โครงการออกแบบชุดเครื่องปรุงอาหารสำหรับผู้มีความบกพร่อง ทางด้านจักขุประสาท.” วิทยานิพนธ์ศิลปมหาบัณฑิต สาขาวิชาเครื่องเคลือบดินเผา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ปราณี อานเป็รื่อง. 2551. **หลักการวิเคราะห์อาหารด้วยประสาทสัมผัส**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปริญ ลักษิตานนท์. 2544. **จิตวิทยาและพฤติกรรมผู้บริโภค**. กรุงเทพฯ: ทิปปิง พอยท์.
- ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ. 2541. **บรรจุภัณฑ์อาหาร**. กรุงเทพฯ: แพคเมทส์.
- พรณี ลีกิจวัฒน์. 2548. **ระเบียบวิธีวิจัย**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ไพโรจน์ ตีรณานกุล. 2543. **ฟิสิกส์พื้นฐานกลศาสตร์**. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- ไพโรจน์ วิริยจารี. 2545. การประเมินทางประสาทสัมผัส. เชียงใหม่: คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- มิ่งขวัญ มิ่งเมือง. 2531. โครงสร้างและระบบการทำงานของร่างกาย. กรุงเทพฯ: ยูไนเต็ดท์ บุ๊คส์.
- ยัง, ฮิวจ์ ดี. 2559. **ฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา**. แปลและเรียบเรียงโดย ปิยพงษ์ สิริทิดอง. กรุงเทพฯ: ท้อป.
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2556. **พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554**. กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน.
- รุ่งระวี นาวิเจริญ. 2552. **ความดันโลหิตสูง**. กรุงเทพฯ: อมรินทร์สุขภาพ.
- รุจิรา สัมมะสุต. 2552. **หลักการปฏิบัติด้านโภชนาบำบัด**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ฝ่ายโภชนาการ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล.
- โรงพยาบาลศรีนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. [Online]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.srinagarind.md.kku.ac.th/>.
- วัชรนา น้อยชมพู. 2556. **“ความดันสูง” ภัยเงียบ...ที่ปราบได้**. [Online]. เข้าถึงได้จาก: <http://m.kku.ac.th/news/content.php?did=N0005033&l=th>.
- วัชรนา น้อยชมพู. 2557. **พยาบาล คลินิกความดันฯ วิฤตกับรางวัลชนะเลิศจากงานวิจัยลดความดันฯ**. [Online]. เข้าถึงได้จาก: <http://m.kku.ac.th/news/content.php?did=N0007188&l=th>.
- วัชรินทร์ จรุงจิตสุนทร. 2548. **หลักการและแนวความคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์**. กรุงเทพฯ: iDesign.
- วันชัย ปานพิมพ์, ผู้รวบรวม. 2557. “ผลการสวดมนต์ต่อการควบคุมความดันโลหิตในผู้ป่วยความดันโลหิตสูง.” **สารวิจัยมข.4(8): 6**.
- วันทนีย์ เกียรติสินยศ. 2555. **ลดโซเดียม ยืดชีวิต**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึกในพระบรมราชูปถัมภ์.
- วันทนีย์ เกียรติสินยศ. 2555. “หยุดหวาน-มัน-เค็ม หยุดยั้งโรคเรื้อรัง.” **หมอชาวบ้าน. 33(393): 10-17**.
- ศรันยา เจียจันทร์พงษ์. 2552. “ความดันโลหิตสูง.” **อาหาร&สุขภาพ. 22(141): 12-18**.
- ศรีสมร คงพันธุ์. 2545. **คู่มือเข้าครัวเป็นอาชีพ**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: แสงแดด.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- ศิริลักษณ์ สิ้นธวาลัย. 2552. **ทฤษฎีอาหาร**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: แผนกวิชาอาหารและโภชนาการ คณะคหกรรมศาสตร์ วิทยาลัยเทคนิค กรุงเทพฯ.
- ศิวพร คชารักษ์. 2551. “10 แนวทาง ควบคุมความดัน.” **ใกล้หมอ**. 32(1): 44-49.
- สง่า ดามาพงษ์. 2541. **ข้อปฏิบัติการกินอาหารเพื่อสุขภาพที่ดีของคนไทย**. นนทบุรี: กองโภชนาการกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข.
- สมเกียรติ โพรธิสดี และคณะ. 2557. **การทบทวนวรรณกรรมสถานการณ์ปัจจุบันและรูปแบบการบริการด้านโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง**. กรุงเทพฯ: บริษัท อาร์ต ควอลิไฟท์ จำกัด.
- สมาคมความดันโลหิตสูงแห่งประเทศไทย. 2558. **แนวทางการรักษาโรคความดันโลหิตสูงในเวชปฏิบัติทั่วไป**. [Online]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.thaihypertension.org/files/GL%20HT%202015.pdf>.
- สมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2546. **ทำเนียบผู้ผลิตอาหารสำเร็จรูปและบรรจุภัณฑ์**. ปทุมธานี: สมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.
- สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค. 2553. **แนวปฏิบัติการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพเพื่อลดปัจจัยเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือด**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ.
- สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค. 2556. **คู่มือการปฏิบัติงานป้องกันควบคุมโรคไม่ติดต่อเรื้อรังของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.)**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักงานกิจการโรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- สุทธิ ศรีบูรพา. 2540. **เออร์คอนอมิกส์: วิศวกรรมมนุษย์ปัจจัย**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สุทธิ ชัดติยะ และ วิไลลักษณ์ สุวจิตตานนท์. 2552. **แบบแผนการวิจัยและสถิติ**. กรุงเทพฯ: สถาบันวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทยเพื่อการศึกษา.
- สุนีมาศ นารี. 2553. **หลักการประกอบอาหารทั่วไป**. สาขาวิชาบ้านและชุมชน ภาควิชามนุษยศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุมิตร สอนสุข. 2553. **หลักฟิสิกส์ ของไหล ความร้อน และคลื่นกล**. กรุงเทพฯ: ไฮเอ็ดพับลิชชิง.
- แสงไสม สีนะวัฒน์. 2552. **รายงานการสำรวจปริมาณการบริโภคโซเดียมคลอไรด์ของประชากรไทย**. นนทบุรี: กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- อบเชย วงศ์ทอง และชนิษฐา พูนผลกุล. 2554. **หลักการประกอบอาหาร**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อารยา งามข้าศรีวิบูล. 2547. “การพัฒนาเครื่องทากาวสำหรับปิดกล่องบรรจุภัณฑ์.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- Agarwal, R. 2014. **Polygons measuring spoon**. [Online]. Available: <http://gizmodo.com/how-you-fold-this-origami-measuring-spoon-determines-it-1617507547>.
- Brownson, E. 2012. **FRUGO**. [Online]. Available: <http://www.thedieline.com/blog/2012/1/31/student-spotlight-frugo.html>.
- Cong-Ping, C.and Han-Xiong, L. 2007. “ Modeling and Control of Time-pressure Dispensingfor Semiconductor Manufacturing.” **International Journal of Automation and Computing**. 04(4): 422-427.
- FarberandSmart Design. n.d. **OXO Angled Measuring Cup**. [Online]. Available: <http://www.oxo.com/s-68-measuring.aspx>.
- Hayashi, A. n.d. **Number Measuring Spoon**. [Online]. Available: <http://www.japan-trendshop.com/number-measuring-spoon-set-p-1998.html>.
- Jimenez, J. 2012. **Smart Measure**. [Online]. Available: <http://www.yankodesign.com/2012/11/30/smart-measure/>.
- Jokari Incorporated. 2012. **Jokari Portion Control Dressing Cap**. [Online]. Available: <http://www.amazon.com/Jokari-Healthy-Portion-Control-Dressing/dp/B003Y3B8YC>.
- Kim, Y. **Clever Spoon**. 2010. [Online]. Available: <http://www.yankodesign.com/2010/11/23/spoon-for-all-seasons/>.
- Lee, J. 2013. **sogumhuchuhuchu salt and pepper shaker**. [Online]. Available: <http://www.designboom.com/design/jaemin-jaeminlee-sogum-huchuhuchu-salt-and-pepper-shaker/>.

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- Simon, M. R. 2011. **Design and Engineering of Wind-Powered Machinery for Developing Countries**. [Online]. Available: [https://etd.ohiolink.edu/etd.send\\_file?accession=osu1312819145&disposition=inline](https://etd.ohiolink.edu/etd/send_file?accession=osu1312819145&disposition=inline).
- P&G. 2014. **Mr. Clean Liquid Muscle**. [Online]. Available: <https://perimeterbp.wordpress.com/tag/mr-clean-liquid-muscle/>.
- Perimeter Brand Packaging. 2014. **Acuity**. [Online]. Available: <http://perimeterbp.com/acuity>.
- Perimeter Brand Packaging. 2014. **Freehand**. [Online]. Available: <http://perimeterbp.com/freehand>.
- Pilloton, E. 2009. **Design revolution: 100 products that are changing people's live**. New York: D.A.P.
- Siliconezone. n.d. **Measuring Cube**. [Online]. Available: <http://www.siliconezone.com/Measuring-Cube.html>.
- Tadmor, A. 2007. **Squeezit**. [Online]. Available: <http://www.designboom.com:8080/project/squeezit/>.
- The libman Company. 2014. **Libman**. [Online]. Available: <https://perimeterbp.wordpress.com/tag/libman-freedom/>.
- The World Hypertension League. 2013. **World Hypertension Day**. [Online]. Available: [http://ish-world.com/data/uploads/WHL\\_2013\\_Brochure\\_.pdf](http://ish-world.com/data/uploads/WHL_2013_Brochure_.pdf).



## ภาคผนวก

ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ภาคผนวก ค เอกสารสำหรับการดำเนินการวิจัย

ภาคผนวก ง กระบวนการออกแบบและพัฒนารูปแบบ

ภาคผนวก จ การทดสอบและประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ผู้เชี่ยวชาญด้านผู้ป่วยความดันโลหิตสูง
 

อ.พญ. แพรว โคตรอุฉิน	อาจารย์โครงการจัดตั้งภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน สาขาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน (Emergency Medicine) โรคความดันโลหิตสูง คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
สุภาพ อิ่มอ้วน	พยาบาลชำนาญการพิเศษผู้ปฏิบัติการพยาบาลชั้น สูง การพยาบาลอายุรศาสตร์-ศัลยกรรม (ผู้ป่วย ความดันโลหิตสูงวิกฤต) คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์
 

ผศ.พิมพ์ปราโมทย์ อุไรวงศ์	อาจารย์ประจำภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผศ.ธวัชชัย มหานพวงศ์ชัย	อาจารย์ประจำสาขาวิชาออกแบบสันทนาการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผศ.ดร.สุรกานต์ รวยสูงเนิน	อาจารย์ประจำสาขาวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ผู้เชี่ยวชาญด้านกลไกการทำงาน
 

ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล	อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
------------------------	--

### การออกแบบอุปกรณ์

- ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์
 

ผศ.ธนารักษ์ จันทระประสิทธิ์	อาจารย์ประจำภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
-----------------------------	--

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ผู้เชี่ยวชาญด้านกลไกการทำงาน

ดร.พลชัย ไชติปยายนกุล

อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอม  
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### การประเมินแบบอุปกรณ์

## 1. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ

ผลิตภัณฑ์

รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร

อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมสถาปัตยกรรมและ  
การออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า  
คุณทหารลาดกระบัง

## 2. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านกลไกการทำงาน

ผศ.ดร.วิญ ศรีสืบสาย

อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอม  
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

## 3. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการตรวจวัด

ผอ.พงษ์ศักดิ์ อำไพพรรณ

ผู้อำนวยการส่วนเครื่องตวงเครื่องวัด สำนักงาน  
กลางชั่งตวงวัด กรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิชย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ข

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### แบบชี้แจงอาสาสมัคร สำหรับโครงการวิจัยทางสังคมศาสตร์ที่ใช้การสังเกตการณ์

เนื่องด้วยข้าพเจ้า น.ส.ลัทพร จันทองกลาง สังกัดสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังดำเนินการวิจัยเรื่อง “การออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม สำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต โรงพยาบาลศรีนครินทร์” โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ 1) เพื่อออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมสำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต

2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของอุปกรณ์

3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ป่วยที่มีต่ออุปกรณ์

ประโยชน์โดยตรงที่อาสาสมัครจะได้รับจากการเข้าร่วมโครงการวิจัยในครั้งนี้ คือ อาสาสมัครจะได้รับอุปกรณ์ที่สามารถเป็นเกณฑ์มาตรฐานในการกำหนดและควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสที่โซเดียมในหน่วยบริโภคที่เหมาะสม ร่องรับกายภาพที่หลากหลาย ด้วยรูปแบบที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจและการใช้งานที่สอดคล้องกับลักษณะพฤติกรรมเดิม ซึ่งเป็นประโยชน์ในการปฏิบัติตนเพื่อดูแลรักษาโรคที่เป็นอยู่อย่างโรคความดันโลหิตสูง

ท่านเป็นบุคคลที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการให้ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่านในการสังเกตการณ์ โดยใช้เวลาในการสังเกตการณ์แบ่งเป็น 2 ช่วง ช่วงละ 30 นาที ทั้งก่อนและหลังการออกแบบอุปกรณ์ รวมทั้งหมดประมาณ 60 นาที วิธีปฏิบัติตัวของอาสาสมัครคือให้ประกอบอาหารไปตามปกติที่เป็นอยู่ในชีวิตประจำวัน โดยจะทำการสังเกตการณ์ในขณะที่ท่านกำลังประกอบอาหารตามขั้นตอน ณ สถานที่ในการประกอบอาหารหรือห้องครัวที่บ้านของท่าน ซึ่งจะสังเกตมื้ออาหารที่ท่านทำเป็นประจำและสะดวกในการให้เข้าไปสังเกตการณ์ ในระหว่างการสังเกตการณ์ผู้วิจัยขออนุญาตบันทึกเสียง/บันทึกภาพ/วิดีโอ ทั้งนี้เพื่อความถูกต้องของเนื้อหา ผู้วิจัยจะใช้รหัสแทนชื่อและนามสกุลจริงของท่านลงในแบบบันทึกข้อมูลเหตุการณ์สังเกตการณ์/วิดีโอเทป และจะทำลายเมื่อการศึกษาครั้งนี้สิ้นสุด “หากผู้วิจัยมีความจำเป็นต้องแสดงภาพถ่ายที่มีรูปของท่าน ผู้วิจัยจะระมัดระวังไม่ให้เห็นภาพหน้าทั้งหมดของท่าน และจะใช้แสดงเพื่อประโยชน์ทางวิชาการเท่านั้น” ผู้วิจัยขอรับรองว่าข้อมูลที่รับจากท่านจะถูกเก็บเป็นความลับและจะนำเสนอผลการวิจัยในภาพรวมเท่านั้น ซึ่งจะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ท่านแต่ประการใด จะไม่มีมีการระบุชื่อ/ข้อมูลส่วนตัวของท่าน ในการเข้าร่วมเป็นอาสาสมัครของโครงการวิจัยครั้งนี้ท่านเข้าร่วมด้วยความสมัครใจและสามารถถอนตัวเมื่อใดก็ได้ โดยไม่เสียสิทธิใดๆทั้งสิ้นไม่ว่าท่านจะเข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้หรือไม่ ดังนั้นจึงไม่มีผลต่อการรักษาพยาบาลอื่นที่ได้รับในปัจจุบันและอนาคต ทั้งนี้อาสาสมัครจะไม่ได้รับค่าตอบแทนในการเข้าร่วมงานวิจัย

หากท่านมีปัญหาสงสัยหรือต้องการทราบข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลการวิจัยสามารถติดต่อสอบถามผู้วิจัยได้ที่นางสาวลัทพร จันทองกลาง ที่อยู่ 123/1165 หมู่ที่ 16 ศูนย์แพทย์ 7 ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ขอนแก่น เบอร์โทรศัพท์ 086-6478794

หากท่านมีปัญหาสงสัยเกี่ยวกับสิทธิของท่านขณะเข้าร่วมการวิจัยนี้ ต้องการทราบข้อมูลเพิ่มเติมโปรดสอบถามได้ที่ “สำนักงานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (สำนักงานย่อย) อาคารเวชวิชาคาร คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น” โทร. 089-7141913 เบอร์ภายใน 67133 - 4



ขอขอบพระคุณอย่างสูง

( )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบยินยอมอาสาสมัคร**  
**สำหรับโครงการวิจัยทางสังคมศาสตร์ที่ใช้การสังเกตการณ์**

ข้าพเจ้า (นาง / นางสาว / นาย) ..... นามสกุล ..... อายุ ..... ปี  
บ้านเลขที่ ..... หมู่ที่ ..... ตำบล ..... อำเภอ ..... จังหวัด .....

ได้รับฟังคำอธิบายจาก นางสาวลัทธพร จันทองกลาง เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัย เรื่อง "การออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม สำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต โรงพยาบาลศรีนครินทร์" โดยข้อความที่อธิบายประกอบด้วย วัตถุประสงค์ของการวิจัย ประโยชน์โดยตรงที่อาสาสมัครจะได้รับจากการเข้าร่วมโครงการวิจัยในครั้งนี้ ขั้นตอนการปฏิบัติตัว การขออนุญาตในการจดบันทึก พร้อมทั้งบันทึกวิดีโอในการสังเกตการณ์ ทั้งในช่วงก่อนและหลังการออกแบบอุปกรณ์ ซึ่งใช้เวลาประมาณช่วงละ 30 นาที รวมเป็น 60 นาที เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์และสรุปผลจากพฤติกรรมของข้าพเจ้าที่เกิดขึ้นระหว่างขั้นตอนการปรุงรสและประกอบอาหารทั้งก่อนและหลังการออกแบบอุปกรณ์ การเก็บรักษาข้อมูล รวมถึงการทำลายเทปหลังสิ้นสุดการวิจัย โดยจะไม่มีมีการเผยแพร่ภาพถ่ายหรือวิดีโอที่มีรูปของข้าพเจ้าแก่สาธารณะ หากผู้วิจัยมีความจำเป็นต้องแสดงภาพถ่ายที่มีรูปของข้าพเจ้า ผู้วิจัยจะระมัดระวังไม่ให้เห็นภาพหน้าทั้งหมดของข้าพเจ้า และใช้แสดงเพื่อประโยชน์ทางวิชาการเท่านั้น ตลอดจนการรับรองจากผู้วิจัยที่จะเก็บรักษาข้อมูลของข้าพเจ้าไว้เป็นความลับ และไม่ระบุชื่อหรือข้อมูลส่วนตัวเป็นรายบุคคลต่อสาธารณชน โดยผลการวิจัยจะนำเสนอในลักษณะภาพรวมที่เป็นการสรุปผลการวิจัยเพื่อประโยชน์ทางวิชาการเท่านั้น "ในการเข้าร่วมเป็นอาสาสมัครของโครงการวิจัยครั้งนี้ ข้าพเจ้าเข้าร่วมด้วยความสมัครใจ" และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการศึกษานี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนาและหากเกิดมีเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้

ลงชื่อ ..... อาสาสมัคร

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

  
 Office of The Khon Kaen University  
 Ethics Committee in Human Research  
 Dated... - 8 S. A. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบชี้แจงอาสาสมัคร**  
**สำหรับโครงการวิจัยทางสังคมศาสตร์ที่ใช้แบบสัมภาษณ์**

เนื่องด้วยข้าพเจ้า น.ส.ลัทพร จันทองกลาง สังกัดสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังดำเนินการวิจัยเรื่อง “การออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม สำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต โรงพยาบาลศรีนครินทร์” โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ 1) เพื่อออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมสำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต

- 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของอุปกรณ์
- 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ป่วยที่มีต่ออุปกรณ์

ประโยชน์โดยตรงที่อาสาสมัครจะได้รับจากการเข้าร่วมโครงการวิจัยในครั้งนี้ คือ อาสาสมัครจะได้รับอุปกรณ์ที่สามารถเป็นเกณฑ์มาตรฐานในการกำหนดและควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสที่โซเดียมในหน่วยบริโภคที่เหมาะสม รองรับการแพทย์ที่หลากหลาย ด้วยรูปแบบที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจและการใช้งานที่สอดคล้องกับลักษณะพฤติกรรมเดิม ซึ่งเป็นประโยชน์ในการปฏิบัติตนเพื่อดูแลรักษาโรคที่เป็นอยู่อย่างโรคความดันโลหิตสูง

ท่านเป็นบุคคลที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการให้ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่านในการสัมภาษณ์ โดยใช้เวลาในการสัมภาษณ์แบ่งเป็น 2 ช่วง ช่วงละ 15 นาที ทั้งก่อนและหลังการออกแบบอุปกรณ์ รวมทั้งหมดประมาณ 30 นาที วิธีปฏิบัติตัวของอาสาสมัครคือให้ตอบคำถามตามความเป็นจริงจากข้อสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยได้ถามโดยไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิด ซึ่งจะทำการสัมภาษณ์ต่อจากการสังเกตการประกอบอาหารของอาสาสมัครเนื่องจากการเก็บข้อมูลร่วมกัน ในระหว่างการสัมภาษณ์ผู้วิจัยขออนุญาตบันทึกเสียง ทั้งนี้เพื่อความถูกต้องของเนื้อหา ผู้วิจัยจะใช้รหัสแทนชื่อและนามสกุลจริงของท่านลงในแบบบันทึกข้อมูลเพื่อการสัมภาษณ์ และจะทำลายเมื่อการศึกษาครั้งนี้สิ้นสุด ผู้วิจัยขอรับรองว่าข้อมูลที่รับจากท่านจะถูกเก็บเป็นความลับและจะนำเสนอผลการวิจัยในภาพรวมเท่านั้น ซึ่งจะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ท่านแต่ประการใด จะไม่มีการระบุชื่อ/ข้อมูลส่วนตัวของท่าน ในการเข้าร่วมเป็นอาสาสมัครของโครงการวิจัยครั้งนี้ ท่านเข้าร่วมด้วยความสมัครใจและสามารถถอนตัวเมื่อใดก็ได้ โดยไม่เสียสิทธิ์ใดๆทั้งสิ้นไม่ว่าท่านจะเข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้หรือไม่ ดังนั้นจึงไม่มีผลต่อการรักษาพยาบาลอันพึงได้รับในปัจจุบันและอนาคต ทั้งนี้อาสาสมัครจะไม่ได้รับค่าตอบแทนในการเข้าร่วมงานวิจัย

หากท่านมีปัญหาสงสัยหรือต้องการทราบข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลการวิจัยสามารถติดต่อสอบถามผู้วิจัยได้ที่นางสาวลัทพร จันทองกลาง ที่อยู่ 123/1165 หมู่ที่ 16 ศูนย์แพทย์ 7 ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ขอนแก่น เบอร์โทรศัพท์ 086-6478794

หากท่านมีปัญหาสงสัยเกี่ยวกับสิทธิของท่านขณะเข้าร่วมการวิจัยนี้ ต้องการทราบข้อมูลเพิ่มเติมโปรดสอบถามได้ที่ “สำนักงานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (สำนักงานย่อย) อาคารเวชวิชาการ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น” โทร. 089-7141913 เบอร์ภายใน 67133 - 4

  
Office of The Khon Kaen University  
Ethics Committee in Human Research  
Dated... 6 S.H. 2558

ขอขอบพระคุณอย่างสูง

( )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบยินยอมอาสาสมัคร  
สำหรับโครงการวิจัยทางสังคมศาสตร์ที่ใช้แบบสัมภาษณ์

ข้าพเจ้า (นาง / นางสาว / นาย) ..... นามสกุล ..... อายุ ..... ปี  
บ้านเลขที่ ..... หมู่ที่ ..... ตำบล ..... อำเภอ ..... จังหวัด .....

ได้รับฟังคำอธิบายจาก นางสาวลัทพร จันทองกลาง เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัย เรื่อง “การออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม สำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต โรงพยาบาลศรีนครินทร์” โดยข้อความที่อธิบายประกอบด้วย วัตถุประสงค์ของการวิจัย ประโยชน์โดยตรงที่อาสาสมัครจะได้รับจากการเข้าร่วมโครงการวิจัยในครั้งนี้ ขั้นตอนการปฏิบัติตัว การขออนุญาตในการจัดบันทึก พร้อมทั้งบันทึกเทปในการสัมภาษณ์ ทั้งในช่วงก่อนและหลังการออกแบบอุปกรณ์ซึ่งใช้เวลาประมาณช่วงละ 15 นาที รวมเป็น 30 นาที เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์พฤติกรรมและความต้องการของข้าพเจ้าก่อนการออกแบบ และสรุปผลที่ได้จากการที่ข้าพเจ้านำอุปกรณ์ไปใช้ภายหลังการออกแบบ ประมาณ 1 เดือน โดยจะทำการเก็บรักษาข้อมูล รวมถึงการทำลายเทปหลังสิ้นสุดการวิจัย ตลอดจนการรับรองจากผู้วิจัยที่จะเก็บรักษาข้อมูลของข้าพเจ้าไว้เป็นความลับ และไม่ระบุชื่อหรือข้อมูลส่วนตัวเป็นรายบุคคลต่อสาธารณชน โดยผลการวิจัยจะนำเสนอในลักษณะภาพรวมที่เป็นการสรุปผลการวิจัยเพื่อประโยชน์ทางวิชาการเท่านั้น “ในการเข้าร่วมเป็นอาสาสมัครของโครงการวิจัยครั้งนี้ ข้าพเจ้าเข้าร่วมด้วยความสมัครใจ” และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการศึกษานี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าข้าพเจ้าปรารถนาและหากเกิดมีเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจตามคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้

ลงชื่อ ..... อาสาสมัคร

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

Office of The Khon Kaen University  
Ethics Committee in Human Research  
- B.S.A. 2558  
Dated.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบสังเกตและสัมภาษณ์พฤติกรรมผู้ป่วยก่อนและหลังการออกแบบอุปกรณ์

**เรื่อง** การออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมสำหรับผู้ป่วยใน  
คลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต โรงพยาบาลศรีนครินทร์

### วัตถุประสงค์ของเครื่องมือ

เพื่อศึกษาพฤติกรรม ความต้องการ และความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยก่อนการ  
ออกแบบ และสรุปผลที่ได้จากการที่ผู้ป่วยนำอุปกรณ์ไปใช้ภายหลังการออกแบบ โดยใช้แบบ  
สังเกตเพื่อศึกษาพฤติกรรมของผู้ป่วยที่เกิดขึ้นระหว่างขั้นตอนการปรุงรสและประกอบอาหาร และ  
ใช้แบบสัมภาษณ์เพื่อสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องในการควบคุมปริมาณการบริโภค  
เครื่องปรุงรสโซเดียม

การสังเกตและสัมภาษณ์พฤติกรรมผู้ป่วย		ลำดับที่
ก่อนการออกแบบ	หลังการออกแบบ	.....
วัน.....ที่.....	วัน.....ที่.....	
เดือน.....พ.ศ. ....	เดือน.....พ.ศ. ....	
เวลาสังเกต □:□-□:□ น.	เวลาสังเกต □:□-□:□ น.	
เวลาสัมภาษณ์ □:□-□:□ น.	เวลาสัมภาษณ์ □:□-□:□ น.	
สถานที่.....	สถานที่.....	
.....	.....	
ชื่อผู้สัมภาษณ์	ชื่อผู้สัมภาษณ์	
.....	.....	

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ป่วย

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย  ลงใน  และเติมข้อความลงในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริง  
ของกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วย

1. เพศ <input type="checkbox"/> 1. ชาย <input type="checkbox"/> 2. หญิง
2. ปัจจุบันท่านอายุ.....ปี 3. ท่านประกอบอาชีพ.....
4. ภูมิลำเนาของท่านอยู่จังหวัด.....
5. ระยะเวลาเข้ารับรักษาตัวของท่านที่คลินิกแห่งนี้.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ขั้นตอน	การควบคุมปริมาณโซเดียมอย่างถูกต้องตามมาตรฐานกำหนด วิธีการ ขึ้นตอน จำนวนรอบในการทดสอบและทำการปรุงรสอาหาร ..... ปริมาณการปรุงรส .....	ความสอดคล้องกับพฤติกรรม			หมายเหตุ
		พฤติกรรมที่แสดงออก	ระยะเวลา	จำนวน (ครั้ง)	
ลงมือ ทำอาหาร					
ชิมรส					
จัดใส่จาน					
จัดเก็บ ล้างภาชนะ	การจัดเก็บ การล้างทำความสะอาด ..... .....				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ส่วนสรุป เปรียบเทียบการสังเกตก่อนและหลังการออกแบบอุปกรณ์

ผลการเปรียบเทียบการควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมก่อนและหลังการออกแบบอุปกรณ์

อุปกรณ์สำหรับ เครื่องปรุงกายภาพผง	ก่อนการออกแบบอุปกรณ์	หลังการออกแบบอุปกรณ์
- การควบคุมปริมาณ โซเดียมได้ตามมาตรฐาน กำหนด		
- ความสอดคล้องกับ พฤติกรรม		
อุปกรณ์สำหรับ เครื่องปรุงกายภาพ ของเหลว	ก่อนการออกแบบอุปกรณ์	หลังการออกแบบอุปกรณ์
- การควบคุมปริมาณ โซเดียมได้ตามมาตรฐาน กำหนด		
- ความสอดคล้องกับ พฤติกรรม		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 การสัมภาษณ์พฤติกรรม ความต้องการ และความคิดเห็น

### การสัมภาษณ์ก่อนการออกแบบอุปกรณ์

#### ข้อมูลเกี่ยวกับบริโภคนิสัย

1. ปกติแล้วท่านชอบทานอาหารประเภทไหน เช่น ผัด ทอด ต้ม นึ่ง และมีรสชาติอย่างไร

.....

.....

.....

2. ท่านดูแลตนเองเรื่องการบริโภคอาหารที่มีโซเดียมหรือมีรสเค็มในแต่ละวันอย่างไร

.....

.....

.....

3. ท่านทำอาหารและปรุงรสอาหารรับประทานเองหรือไม่ เน้นมีอะไรเป็นพิเศษ และอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

4. ท่านมีการกระทำในขั้นตอนการลงมือประกอบอาหารอย่างไรบ้าง ตามลำดับ

.....

.....

.....

5. เครื่องปรุงรสให้โซเดียมหรือที่มีรสเค็มที่ท่านชอบใช้มีอะไรบ้าง และปริมาณที่ใช้ในแต่ละครั้งเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

#### ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมแบบเดิม

6. ในระหว่างการประกอบอาหาร ท่านมีการควบคุมปริมาณการใช้เครื่องปรุงรสให้โซเดียมหรือที่มีรสเค็มหรือไม่ ถ้าหากควบคุม ท่านมีวิธีการอย่างไร

.....

.....

7. วิธีการที่ท่านใช้ในการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสนั้นมีข้อดีอย่างไร หรือพบปัญหาในการควบคุมหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

ด้านการควบคุมปริมาณให้ได้ตามมาตรฐาน คือ ไม่เกินจนวนออกมา กำหนดปริมาณได้ง่าย ด้านความสอดคล้องกับพฤติกรรมเดิม คือ ใช้ด้วยวิธีเดิม เข้าใจและเรียนรู้การใช้ได้ง่าย เป็นอย่างไร

.....

.....

.....

**ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการอุปกรณ์** ถ้าหากจะมีการออกแบบอุปกรณ์ที่ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสที่ให้โซเดียมได้อย่างเป็นมาตรฐาน ครั้งละ 1 ช้อนชา (5 ml.) ท่านคิดว่า

8. รูปแบบหรือวิธีการใช้งานของอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมควรมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

10. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

### **การสัมภาษณ์หลังการออกแบบอุปกรณ์**

1. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรหลังจากการได้ใช้อุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม

ด้านการควบคุมปริมาณให้ได้ตามมาตรฐาน คือ ไม่ขาดหรือเกินจนวนออกมา กำหนดได้ง่าย เป็นอย่างไร (5 ml.).....

.....

.....

ด้านความสอดคล้องกับพฤติกรรมเดิม คือ ใช้ด้วยวิธีเดิม เข้าใจการใช้ได้ง่าย เป็นอย่างไร

.....

.....

.....

2. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเมื่อเปรียบเทียบการได้ใช้อุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมกับวิธีการเดิมที่ท่านเคยปฏิบัติ

ด้านการควบคุมปริมาณให้ได้ตามมาตรฐาน คือ ไม่เกินจนวนออกมา กำหนดปริมาณได้ง่ายเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

ด้านความสอดคล้องกับพฤติกรรมเดิม คือ ใช้ด้วยวิธีเดิม เข้าใจและเรียนรู้การใช้ได้ง่าย เป็นอย่างไร

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบบันทึกผลการทดสอบการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมตามกายภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพต้นแบบอุปกรณ์ในการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมด้วยเครื่องมือด้านการวัดและควบคุม (Measuring Instrument) ที่ได้มาตรฐาน

ค่าชี้แจง แทนค่าได้ตามมาตรฐาน เป็น 1

วัน.....เดือน.....พ.ศ.....

ไม่ได้ตามมาตรฐานเป็น 0

เวลาการทดสอบ.....

สถานที่ทดสอบ.....

ครั้งที่	ผลการทดสอบ (1 ซ้อนชา = 5.25 g. = 5 ml.)	สรุปผล	
		มาตรฐาน	ไม่มาตรฐาน
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม  
โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

**คำชี้แจง** แบบประเมินประสิทธิภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิตั้งนี้ เป็นส่วนหนึ่งในงานวิจัยเรื่องการออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมสำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต โรงพยาบาลศรีนครินทร์ เพื่อประเมินประสิทธิภาพต้นแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม 2 แบบ คือ อุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสกายภาพผงและของเหลว ซึ่งตรงกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 2 ลักษณะแบบประเมินเป็นมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (Rating scale) โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละด้านทำการประเมิน

**วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

- 1) เพื่อออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมสำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต โรงพยาบาลศรีนครินทร์
- 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม
- 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ป่วยที่มีต่ออุปกรณ์ที่ออกแบบ

**นิยามศัพท์เฉพาะในการวิจัย**

- 1) อุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม หมายถึง สิ่งที่ออกแบบสำหรับการช่วยจำกัดปริมาณโซเดียมที่ได้จากเครื่องปรุงรสในระหว่างการประกอบอาหาร ทำให้ได้รับโซเดียมในปริมาณที่เป็นมาตรฐานตามที่แพทย์กำหนดมากยิ่งขึ้น โดยแบ่งเป็นอุปกรณ์สำหรับกายภาพเครื่องปรุงรสโซเดียม 2 ประเภท คือ ผงและของเหลว
- 2) กายภาพเครื่องปรุงรสโซเดียม หมายถึง ลักษณะของสสารที่แตกต่างกันในผลิตภัณฑ์ปรุงแต่งรสชาติอาหารที่นิยมบริโภคของผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต คือ 1) เครื่องปรุงรสในรูปผง ได้แก่ เกลือ ผงชูรส ผงปรุงรส และ 2) เครื่องปรุงรสที่เป็นของเหลว ได้แก่ น้ำปลา ซอสปรุงรส และซีอิ๊วขาว
- 3) ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ หมายถึง ความสามารถในการช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมแต่ละกายภาพทั้งแบบผงและของเหลวที่เติมลงในอาหารไม่ให้เกินข้อจำกัดได้ตามมาตรฐานกำหนด 1 ช้อนชา หรือ 5 มิลลิกรัม และสอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งานรูปแบบเดิม ที่คงวิธีการใช้งานหลักของเครื่องปรุงนั้นเอาไว้ จึงทำให้สามารถเรียนรู้การใช้งานและปฏิบัติตามได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) พฤติกรรมการใช้งานรูปแบบเดิม หมายถึง การกระทำที่ปฏิบัติจนเคยชินเป็นนิสัยในการนำพาเครื่องปรุงรสออกมาใช้ระหว่างการประกอบอาหารของผู้ป่วย ซึ่งได้แก่ วิธีการตักเครื่องปรุงรสในรูปผง และวิธีการใช้เครื่องปรุงรสของเหลวผ่านภาชนะบรรจุโดยตรง

แบบประเมินประสิทธิภาพชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ทรงคุณวุฒิ

ตอนที่ 2 การประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ตอนที่ 1 สถานภาพทั่วไปของผู้ประเมิน

- |                        |       |
|------------------------|-------|
| 1. ชื่อ นาย/นาง/นางสาว | ..... |
| 2. ระดับการศึกษา       | ..... |
| 3. ประสบการณ์การทำงาน  | ..... |
| 4. ตำแหน่งทางวิชาการ   | ..... |
| 5. สถานที่ทำงาน        | ..... |

ตอนที่ 2 การประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

- 5 หมายถึง ความคิดเห็นกับความเหมาะสมของอุปกรณ์ในระดับดีมาก  
 4 หมายถึง ความคิดเห็นกับความเหมาะสมของอุปกรณ์ในระดับดี  
 3 หมายถึง ความคิดเห็นกับความเหมาะสมของอุปกรณ์ในระดับปานกลาง  
 2 หมายถึง ความคิดเห็นกับความเหมาะสมของอุปกรณ์ในระดับพอใช้  
 1 หมายถึง ความคิดเห็นกับความเหมาะสมของอุปกรณ์ในระดับน้อย

ประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพผง

ข้อ	รายการพิจารณา	ระดับความเหมาะสมของอุปกรณ์				
		5	4	3	2	1
1	รูปแบบอุปกรณ์ควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม					
	1.1 ลักษณะ รูปร่างรูปทรง ขนาด สัดส่วน โครงสร้างสามารถช่วยในการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสได้ตามมาตรฐานกำหนด					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	รายการพิจารณา	ระดับความเหมาะสมของอุปกรณ์				
		5	4	3	2	1
	1.2 รูปแบบกลไกสามารถช่วยในการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสได้ตามมาตรฐานกำหนด					
<b>2</b>	<b>การรับรู้การใช้งาน</b>					
	2.1 วิธีการแสดงระดับปริมาณช่วยในการรับรู้ปริมาณเครื่องปรุงรสได้อย่างชัดเจนเหมาะสม					
	2.2 การแสดงระดับปริมาณโดยใช้หน่วยวัดที่ได้มาตรฐานสากล					
	2.3 สามารถเข้าใจวิธีการใช้งานอุปกรณ์ได้ง่าย					
<b>3</b>	<b>การควบคุมปริมาณ</b>					
	3.1 สามารถรองรับตามลักษณะกายภาพเครื่องปรุงรสโซเดียมแบบผง					
	3.2 ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมได้ ความถูกต้องของปริมาณ					
<b>4</b>	<b>ความสอดคล้องพฤติกรรม</b>					
	4.1 สอดคล้องกับการกระทำเพื่อปรุงรสประกอบอาหารในชีวิตประจำวัน โดยคงวิธีการใช้งานหลักไว้ได้ คือ การตักเครื่องปรุงรสกายภาพผงออกมาใช้					
	4.2 การควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมที่ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน					
	4.3 รูปแบบสามารถสื่อสารการใช้งานได้					
	4.4 รูปลักษณะสัมพันธ์กับกลุ่มตัวอย่าง บริบทการใช้					
<b>5</b>	<b>ประโยชน์ใช้สอย</b>					
	5.1 ประยุกต์ใช้งานในบริบทอื่นได้ เช่น สำหรับการปรุงรสอาหารตามสูตร					
	5.2 จัดการกับปริมาณส่วนเกินได้ดี โดยนำเครื่องปรุงส่วนเกินกลับเข้าไปส่วนที่บรรจุเดิมได้ ไม่ต้องเสียทิ้งไป					
	5.3 เก็บรักษา ล้างทำความสะอาดง่าย					

**หมายเหตุ** มาตรฐานกำหนด คือ อุปกรณ์สามารถจ่ายปริมาณเครื่องปรุงครั้งละน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ช้อนชา

หรือ 5 ml. หรือ 5.25 g

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพ

## ของเหลว

ข้อ	รายการพิจารณา	ระดับความเหมาะสมของอุปกรณ์				
		5	4	3	2	1
1	<b>รูปแบบอุปกรณ์ควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม</b>					
	1.1 ลักษณะ รูปร่างรูปทรง ขนาด สัดส่วน โครงสร้าง สามารถช่วยในการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสได้ตามมาตรฐานกำหนด					
	1.2 รูปแบบกลไกสามารถช่วยในการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสได้ตามมาตรฐานกำหนด					
2	<b>การรับรู้การใช้งาน</b>					
	2.1 วิธีการแสดงระดับปริมาณช่วยในการรับรู้ปริมาณเครื่องปรุงรสได้อย่างชัดเจนเหมาะสม					
	2.2 การแสดงระดับปริมาณโดยใช้หน่วยวัดที่ได้มาตรฐานสากล					
	2.3 สามารถเข้าใจวิธีการใช้งานอุปกรณ์ได้ง่าย					
3	<b>การควบคุมปริมาณ</b>					
	3.1 สามารถรองรับตามลักษณะกายภาพเครื่องปรุงรสโซเดียมแบบของเหลว					
	3.2 ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม ได้ ความถูกต้องของปริมาณ					
4	<b>ความสอดคล้องพฤติกรรม</b>					
	4.1 สอดคล้องกับการกระทำเพื่อปรุงรสประกอบอาหารในชีวิตประจำวัน โดยคงวิธีการใช้งานหลักไว้ได้ คือ การใช้งานผ่านภาชนะบรรจุได้โดยตรง					
	4.2 การควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมที่ใช้ทำงานง่าย ไม่ซับซ้อน					
	4.3 รูปแบบสามารถสื่อสารการใช้งานได้					
	4.4 รูปลักษณ์สัมพันธ์กับกลุ่มตัวอย่าง บริบทการใช้					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	รายการพิจารณา	ระดับความเหมาะสมของอุปกรณ์				
		5	4	3	2	1
5	ประโยชน์ใช้สอย					
	5.1 ประยุกต์ใช้งานในบริบทอื่นได้ เช่น สำหรับการ ปรุงรสอาหารตามสูตร					
	5.2 จัดการกับปริมาณส่วนเกินได้ดี โดยนำ เครื่องปรุงส่วนเกินกลับเข้าไปส่วนที่บรรจุเดิมได้ ไม่ ต้องเสียทิ้งไป					
	5.3 เก็บรักษา ล้างทำความสะอาดง่าย					

**หมายเหตุ** มาตรฐานกำหนด คือ อุปกรณ์สามารถจ่ายปริมาณเครื่องปรุงครั้งละน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ช้อนชา หรือ 5 ml. หรือ 5.25 g

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม  
โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านกลไกการทำงาน

แบบประเมินประสิทธิภาพชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ทรงคุณวุฒิ

ตอนที่ 2 การประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ตอนที่ 1 สถานภาพทั่วไปของผู้ประเมิน

- |                        |       |
|------------------------|-------|
| 1. ชื่อ นาย/นาง/นางสาว | ..... |
| 2. ระดับการศึกษา       | ..... |
| 3. ประสบการณ์การทำงาน  | ..... |
| 4. ตำแหน่งทางวิชาการ   | ..... |
| 5. สถานที่ทำงาน        | ..... |

ตอนที่ 2 การประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

- 5 หมายถึง ความคิดเห็นกับความเหมาะสมของอุปกรณ์ในระดับดีมาก  
4 หมายถึง ความคิดเห็นกับความเหมาะสมของอุปกรณ์ในระดับดี  
3 หมายถึง ความคิดเห็นกับความเหมาะสมของอุปกรณ์ในระดับปานกลาง  
2 หมายถึง ความคิดเห็นกับความเหมาะสมของอุปกรณ์ในระดับพอใช้  
1 หมายถึง ความคิดเห็นกับความเหมาะสมของอุปกรณ์ในระดับน้อย

ประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพผง

ข้อ	รายการพิจารณา	ระดับความเหมาะสมของอุปกรณ์				
		5	4	3	2	1
1	<b>รูปแบบกลไกอุปกรณ์</b>					
	1.1 รูปแบบกลไกสามารถควบคุมหรือกำหนดปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพแบบผงได้ตามมาตรฐานกำหนด					
2	<b>การใช้งานกลไกอุปกรณ์</b>					
	2.1 สามารถนำไปใช้งานเพื่อการควบคุมปริมาณลดเวลาและขั้นตอนการตรวจวัดเครื่องปรุงรสจากรูปแบบทั่วไป					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	รายการพิจารณา	ระดับความเหมาะสมของอุปกรณ์				
		5	4	3	2	1
	2.2 ทนทานต่อการใช้งาน					
	2.3 ดูแลรักษาและทำความสะอาดง่าย					
<b>3</b>	<b>การผลิตกลไกอุปกรณ์</b>					
	3.1 ความเป็นไปได้ในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม					
	3.2 ความคุ้มทุนและคุ้มค่าในการผลิต					

**หมายเหตุ** มาตรฐานกำหนด คือ อุปกรณ์สามารถจ่ายปริมาณเครื่องปรุงครั้งละน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ช้อนชา หรือ 5 ml. หรือ 5.25 g

ประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพ

**ของเหลว**

ข้อ	รายการพิจารณา	ระดับความเหมาะสมของอุปกรณ์				
		5	4	3	2	1
<b>1</b>	<b>รูปแบบกลไกอุปกรณ์</b>					
	1.1 รูปแบบกลไกสามารถควบคุมหรือกำหนดปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพแบบของเหลวได้ตามมาตรฐานกำหนด					
<b>2</b>	<b>การใช้งานกลไกอุปกรณ์</b>					
	2.1 สามารถนำไปใช้งานเพื่อการควบคุมปริมาณลดเวลาและขั้นตอนการตวงวัดเครื่องปรุงรสจากรูปแบบทั่วไป					
	2.2 ทนทานต่อการใช้งาน					
	2.3 ดูแลรักษาและทำความสะอาดง่าย					
<b>3</b>	<b>การผลิตกลไกอุปกรณ์</b>					
	3.1 ความเป็นไปได้ในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม					
	3.2 ความคุ้มทุนและคุ้มค่าในการผลิต					

**หมายเหตุ** มาตรฐานกำหนด คือ อุปกรณ์สามารถจ่ายปริมาณเครื่องปรุงครั้งละน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ช้อนชา หรือ 5 ml. หรือ 5.25 g

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ลงชื่อ.....  
 (.....)  
 วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านกลไกการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม  
โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการตรวจวัด

แบบประเมินประสิทธิภาพชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ทรงคุณวุฒิ

ตอนที่ 2 การประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ตอนที่ 1 สถานภาพทั่วไปของผู้ประเมิน

- |                        |       |
|------------------------|-------|
| 1. ชื่อ นาย/นาง/นางสาว | ..... |
| 2. ระดับการศึกษา       | ..... |
| 3. ประสบการณ์การทำงาน  | ..... |
| 4. ตำแหน่งทางวิชาการ   | ..... |
| 5. สถานที่ทำงาน        | ..... |

ตอนที่ 2 การประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

- 5 หมายถึง ความคิดเห็นกับความเหมาะสมของอุปกรณ์ในระดับดีมาก  
4 หมายถึง ความคิดเห็นกับความเหมาะสมของอุปกรณ์ในระดับดี  
3 หมายถึง ความคิดเห็นกับความเหมาะสมของอุปกรณ์ในระดับปานกลาง  
2 หมายถึง ความคิดเห็นกับความเหมาะสมของอุปกรณ์ในระดับพอใช้  
1 หมายถึง ความคิดเห็นกับความเหมาะสมของอุปกรณ์ในระดับน้อย

ประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพผง

ข้อ	รายการพิจารณา	ระดับความเหมาะสมของอุปกรณ์				
		5	4	3	2	1
1	<b>คุณลักษณะอุปกรณ์</b>					
	1.1 การออกแบบส่งผลต่อปริมาณตามมาตรฐานกำหนด					
	1.2 ความสามารถในการลดความผิดพลาดของปริมาณ					
	1.3 ความเสถียรหรือความแน่นอนด้านการตรวจวัดปริมาณ					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้วงนเพื่อกรศึกษเท่านั้น ไม่อนุยให้ไปใช้ประยงตัวกรคว  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	รายการพิจารณา	ระดับความเหมาะสมของอุปกรณ์				
		5	4	3	2	1
2.	<b>การสอบเทียบ (Calibration)</b>					
	2.1 ความสามารถสอบกลับได้ทางการวัด (Measurement Traceability)					

ประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพ

#### ของเหลว

ข้อ	รายการพิจารณา	ระดับความเหมาะสมของอุปกรณ์				
		5	4	3	2	1
1	<b>คุณลักษณะอุปกรณ์</b>					
	1.1 การออกแบบส่งผลต่อปริมาณตามมาตรฐานกำหนด					
	1.2 ความสามารถในการลดความผิดพลาดของปริมาณ					
	1.3 ความเสถียรหรือความแน่นอนด้านการตวงวัดปริมาณ					
2.	<b>การสอบเทียบ (Calibration)</b>					
	2.1 ความสามารถสอบกลับได้ทางการวัด (Measurement Traceability)					

**หมายเหตุ** มาตรฐานกำหนด คือ อุปกรณ์สามารถจ่ายปริมาณเครื่องปรุงครั้งละน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ช้อนชา หรือ 5 ml. หรือ 5.25 g

- การสอบเทียบเครื่องมือวัด การสอบกลับได้สูหน่วยวัดสากลเอสไอ (SI Units) ซึ่งเป็นมาตรฐานแห่งชาติ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอนะเพิ่มเติม

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

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการตวงวัด  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินการวิจัย (IOC)**  
**ในส่วนเครื่องมือแบบประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้**

แบบประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องดื่มโซเดียมโดย  
**ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์**

**อุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องดื่มโซเดียมกายภาพผ**

รายการขอความคิดเห็น	ประมาณค่าความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่			ค่า IOC	แปลผล
	1	2	3		
<b>1. รูปแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องดื่มโซเดียม</b>					
1.1 ลักษณะ รูปร่างรูปทรง ขนาด สัดส่วน โครงสร้าง สามารถช่วยในการควบคุมปริมาณเครื่องดื่มได้ตามมาตรฐานกำหนด	+1	-1	+1	0.3	ปรับปรุง
1.2 รูปแบบกลไกสามารถช่วยในการควบคุมปริมาณเครื่องดื่มได้ตามมาตรฐานกำหนด	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
<b>2. การรับรู้การใช้งาน</b>					
2.1 วิธีการแสดงระดับปริมาณช่วยในการรับรู้ปริมาณเครื่องดื่มได้อย่างชัดเจนเหมาะสม	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2.2 การแสดงระดับปริมาณโดยใช้หน่วยวัดที่ได้มาตรฐานสากล	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2.3 สามารถเข้าใจวิธีการใช้งานอุปกรณ์ได้ง่าย	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
<b>3. การควบคุมปริมาณ</b>					
3.1 สามารถรองรับตามลักษณะกายภาพเครื่องดื่มโซเดียมแบบผ	+1	-1	+1	0.3	ปรับปรุง
3.2 ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องดื่มโซเดียม ได้ความถูกต้องของปริมาณ	+1	-1	+1	0.3	ปรับปรุง
<b>4. ความสอดคล้องพฤติกรรม</b>					
4.1 สอดคล้องกับการกระทำเพื่อปรุงรสประกอบอาหารในชีวิตประจำวัน โดยคงวิธีการใช้งานหลักไว้ได้ คือ การตักเครื่องดื่มกายภาพออกมาใช้งาน	+1	-1	+1	0.3	ปรับปรุง
4.2 การควบคุมปริมาณเครื่องดื่มโซเดียมที่ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
<b>5. ประโยชน์ใช้สอย</b>					
5.1 ประยุกต์ใช้งานในบริบทอื่นได้ เช่น สำหรับการปรุงรส	+1	+1	0	0.6	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหารตามสูตร					
5.2 จัดการกับปริมาณส่วนเกินได้ดี โดยนำเครื่องปรุงรสส่วนเกินกลับเข้าไปส่วนที่บรรจุเดิมได้ ไม่ต้องเสียทิ้งไป	+1	-1	+1	0.3	ปรับปรุง
5.3 เก็บรักษา ล้างทำความสะอาดง่าย	+1	-1	+1	0.3	ปรับปรุง

$$\begin{aligned} \text{ค่า IOC} &= \frac{0.3+1+1+1+1+0.3+0.3+0.3+1+0.6+0.3+0.3}{12} \\ &= \frac{7.4}{12} = 0.61 \end{aligned}$$

**สรุปว่า** แบบประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์กายภาพของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ใช้ได้

อุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพของเหลว

รายการขอความคิดเห็น	ประมาณค่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่			ค่า IOC	แปลผล
	1	2	3		
<b>1. รูปแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม</b>					
1.1 ลักษณะ รูปร่างรูปทรง ขนาด สัดส่วน โครงสร้าง สามารถช่วยในการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสได้ตามมาตรฐานกำหนด	+1	-1	+1	0.3	ปรับปรุง
1.2 รูปแบบกลไกสามารถช่วยในการควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสได้ตามมาตรฐานกำหนด	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
<b>2. การรับรู้การใช้งาน</b>					
2.1 วิธีการแสดงระดับปริมาณช่วยในการรับรู้ปริมาณเครื่องปรุงรสได้อย่างชัดเจนเหมาะสม	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2.2 การแสดงระดับปริมาณโดยใช้หน่วยวัดที่ได้มาตรฐานสากล	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2.3 สามารถเข้าใจวิธีการใช้งานอุปกรณ์ได้ง่าย	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
<b>3. การควบคุมปริมาณ</b>					
3.1 สามารถรองรับตามลักษณะกายภาพเครื่องปรุงรสโซเดียมแบบของเหลว	+1	-1	+1	0.3	ปรับปรุง
3.2 ช่วยควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียม ได้ความถูกต้องของปริมาณ	+1	-1	+1	0.3	ปรับปรุง
<b>4. ความสอดคล้องพฤติกรรม</b>					
4.1 สอดคล้องกับการกระทำเพื่อปรุงรส	+1	-1	+1	0.3	ปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบอาหารในชีวิตประจำวัน โดยคงวิธีการใช้งานหลักไว้ได้ คือ การใช้งานผ่านภาชนะบรรจุได้โดยตรง					
4.2 การควบคุมปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมที่ใช้งานง่าย ไม่ ซับซ้อน	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
<b>5. ประโยชน์ใช้สอย</b>					
5.1 ประยุกต์ใช้งานในบริบทอื่นได้ เช่น สำหรับการปรุงรส อาหารตามสูตร	+1	+1	0	0.6	ใช้ได้
5.2 จัดการกับปริมาณส่วนเกินได้ดี โดยนำเครื่องปรุงรส ส่วนเกินกลับเข้าไปส่วนที่บรรจุเดิมได้ ไม่ต้องเสียทิ้งไป	+1	-1	+1	0.3	ปรับปรุง
5.3 เก็บรักษา ล้างทำความสะอาดง่าย	+1	-1	+1	0.3	ปรับปรุง

$$\begin{aligned} \text{ค่า IOC} &= \frac{0.3+1+1+1+1+0.3+0.3+0.3+1+0.6+0.3+0.3}{12} \\ &= \frac{7.4}{12} = 0.61 \end{aligned}$$

**สรุปว่าแบบประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์กายภาพของเหลวโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ  
ผลิตภัณฑ์ใช้ได้**

แบบประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมโดย  
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านกลไกการทำงาน

**อุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพ**

รายการขอความคิดเห็น	ประมาณค่าความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่			ค่า IOC	แปลผล
	1	2	3		
<b>1. รูปแบบกลไกอุปกรณ์</b>					
1.1 รูปแบบกลไกสามารถควบคุมหรือกำหนดปริมาณเครื่องปรุงรส โซเดียมกายภาพแบบผงได้ตามมาตรฐานกำหนด	+1	+1	-1	0.3	ปรับปรุง
<b>2. การใช้งานกลไกอุปกรณ์</b>					
2.1 สามารถนำไปใช้งานเพื่อการควบคุมปริมาณ ลดเวลาและ ขั้นตอนการตวงวัดเครื่องปรุงรสจากรูปแบบทั่วไป	+1	-1	+1	0.3	ปรับปรุง
2.2 ทนทานต่อการใช้งาน	+1	-1	+1	0.3	ปรับปรุง
2.3 ดูแลรักษาและทำความสะอาดง่าย	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
<b>3. การผลิตกลไกอุปกรณ์</b>					
3.1 ความเป็นไปได้ในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3.2 ความคุ้มค่าและคุ้มค่าในการผลิต	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ห้ามมีการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นที่มิใช่

ไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned}\text{ค่า IOC} &= \frac{0.3+0.3+0.3+1+1+1}{6} \\ &= \frac{4.6}{6} = 0.76\end{aligned}$$

**สรุปว่า**แบบประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์กายภาพของผู้ทรงคุณวุฒิด้านกลไกการทำงาน  
**ใช้ได้**

อุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพของเหลว

รายการขอความคิดเห็น	ประมาณค่าความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่			ค่า IOC	แปลผล
	1	2	3		
<b>1. รูปแบบกลไกอุปกรณ์</b>					
1.1 รูปแบบกลไกสามารถควบคุมหรือกำหนดปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพแบบผงได้ตามมาตรฐานกำหนด	+1	+1	-1	0.3	ปรับปรุง
<b>2. การใช้งานกลไกอุปกรณ์</b>					
2.1 สามารถนำไปใช้งานเพื่อการควบคุมปริมาณ ลดเวลาและขั้นตอนการตรวจวัดเครื่องปรุงรสจากรูปแบบทั่วไป	+1	-1	+1	0.3	ปรับปรุง
2.2 ทนทานต่อการใช้งาน	+1	-1	+1	0.3	ปรับปรุง
2.3 ดูแลรักษาและทำความสะอาดง่าย	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
<b>3. การผลิตกลไกอุปกรณ์</b>					
3.1 ความเป็นไปได้ในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3.2 ความคุ้มทุนและคุ้มค่าในการผลิต	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

$$\begin{aligned}\text{ค่า IOC} &= \frac{0.3+0.3+0.3+1+1+1}{6} \\ &= \frac{4.6}{6} = 0.76\end{aligned}$$

**สรุปว่า**แบบประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์กายภาพของเหลวของผู้ทรงคุณวุฒิด้านกลไกการทำงาน  
**ใช้ได้**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมโดย

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการตรวจวัด

อุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม**กายภาพผง**

รายการขอความคิดเห็น	ประมาณค่าความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่			ค่า IOC	แปลผล
	1	2	3		
<b>1. คุณลักษณะอุปกรณ์</b>					
1.1 การออกแบบส่งผลต่อปริมาณตามมาตรฐานกำหนด	+1	-1	+1	0.3	ปรับปรุง
1.2 ความสามารถในการลดความผิดพลาดของปริมาณ	+1	-1	+1	0.3	ปรับปรุง
1.3 ความเสถียรหรือความแน่นอนด้านการตรวจวัดปริมาณ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
<b>2. การสอบเทียบ (Calibration)</b>					
2.1 ความสามารถสอบกลับได้ทางการวัด	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

$$\text{ค่า IOC} = \frac{0.3+0.3+1+1}{4}$$

$$= \frac{2.6}{4} = 0.65$$

**สรุปว่าแบบประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์กายภาพผงโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการตรวจวัดใช้ได้**

อุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม**กายภาพของเหลว**

รายการขอความคิดเห็น	ประมาณค่าความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่			ค่า IOC	แปลผล
	1	2	3		
<b>1. คุณลักษณะอุปกรณ์</b>					
1.1 การออกแบบส่งผลต่อปริมาณตามมาตรฐานกำหนด	+1	-1	+1	0.3	ปรับปรุง
1.2 ความสามารถในการลดความผิดพลาดของปริมาณ	+1	-1	+1	0.3	ปรับปรุง
1.3 ความเสถียรหรือความแน่นอนด้านการตรวจวัดปริมาณ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
<b>2. การสอบเทียบ (Calibration)</b>					
2.1 ความสามารถสอบกลับได้ทางการวัด	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

$$\text{ค่า IOC} = \frac{0.3+0.3+1+1}{4}$$

$$= \frac{2.6}{4} = 0.65$$

**สรุปว่าแบบประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์กายภาพของเหลวโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการตรวจวัด**

**ใช้ได้**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ค

เอกสารสำหรับการดำเนินการวิจัย

ที่ ศธ 0524.03/๒๕๖๑



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๓๐ มกราคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ข้อมูล สังเกตการณ์ และสัมภาษณ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงพยาบาลศรีนครินทร์

ด้วย นางสาวลัทธพร จันทองกลาง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์ข้อมูล สังเกต และสัมภาษณ์แพทย์และพยาบาลในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต แผนกการพยาบาลอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โรงพยาบาลศรีนครินทร์ เกี่ยวกับวิธีการดำเนินงาน การให้คำปรึกษาผู้ป่วยและการปรับพฤติกรรมในการแก้ไขปัญหาการบริโภคเกลือโซเดียม เพื่อนำข้อมูลประกอบการการศึกษาวิชา “วิทยานิพนธ์ 2” ซึ่งข้อมูลดังกล่าวนำไปใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น หากมีข้อขัดข้องประการใดโปรดติดต่อนักศึกษาโดยตรง 08-6647-8794

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเชฐ โสวิทยสกุล)  
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

บัณฑิตศึกษา คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
โทร. 0-2329-8000 ต่อ 3536  
โทรสาร 0-2329-8365

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศร 0524.03/๖๖๖



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

15 ตุลาคม 2558

เรื่อง ขอรับการพิจารณาสำหรับโครงการวิจัยทางสังคมศาสตร์และมานุษยวิทยา

เรียน ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ด้วย นางสาวลัทพร จันทองกลาง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอรับการพิจารณาสำหรับโครงการวิจัยทางสังคมศาสตร์และมานุษยวิทยา เนื่องจากหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์เรื่อง “การออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม สำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต โรงพยาบาลศรีนครินทร์” มีความเกี่ยวข้องกับ การศึกษาพฤติกรรมผู้ป่วยที่อยู่ภายใต้การรักษาของคลินิกในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ ดังนั้นจึงดำเนินการด้านจริยธรรมเพื่อการปกป้องศักดิ์ศรีและความเป็นอยู่ที่ดีของอาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการวิจัยในมนุษย์ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวนำไปใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น หากมีข้อขัดข้องประการใดโปรดติดต่อนักศึกษาโดยตรง 08-6647-8794

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษ สุวิทย์สุกุล)  
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

บัณฑิตศึกษา คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
โทร. 0-2329-8000 ต่อ 3536  
โทรสาร 0-2329-8365

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศร 0524.03/ ๒๗๒๔



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๑ ตุลาคม 2558

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์บุคลากรเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงพยาบาลศรีนครินทร์

ด้วย นางสาวลัทธพร จันทองกลาง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์ให้ อาจารย์ พญ.แพรว โคตรฉิน อาจารย์โครงการจัดตั้งภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสังเกตและสัมภาษณ์พฤติกรรมผู้ป่วยก่อนและหลังการออกแบบอุปกรณ์ เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมสำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต โรงพยาบาลศรีนครินทร์" ซึ่งข้อมูลดังกล่าวนำไปใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น หากมีข้อขัดข้องประการใดโปรดติดต่อนักศึกษาโดยตรง 08-6647-8794

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษ ไสวีย์สกุล)  
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

บัณฑิตศึกษา คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
โทร. 0-2329-8000 ต่อ 3536  
โทรสาร 0-2329-8365

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.03/ ๒๖๑๕



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๑ ตุลาคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์บุคลากรเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงพยาบาลศรีนครินทร์

ด้วย นางสาวลัทพร จันทองกลาง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์ให้ คุณสุภาพ อิมอ้วน ผู้ปฏิบัติการพยาบาลชั้นสูง โรคความดันโลหิตสูงวิกฤต แผนกการพยาบาลอุบัติเหตุและฉุกเฉิน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสังเกตและสัมภาษณ์พฤติกรรมผู้ป่วยก่อนและหลังการออกแบบอุปกรณ์ เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม สำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต โรงพยาบาลศรีนครินทร์” ซึ่งข้อมูลดังกล่าวนำไปใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น หากมีข้อขัดข้องประการใดโปรดติดต่อนักศึกษาโดยตรง 08-6647-8794

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา และขอขอบคุณมา  
ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เชษฐ โสวิทยสกุล)  
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

บัณฑิตศึกษา คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
โทร. 0-2329-8000 ต่อ 3536  
โทรสาร 0-2329-8365

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.03/ ๗1๒1



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๖ พฤศจิกายน 2558

เรื่อง ขอบขออนุญาตเผยแพร่ข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการโรงพยาบาลศรีนครินทร์

ด้วย นางสาวลัทพร จันทองหลาง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขออนุญาตเผยแพร่ข้อมูล โดยการสังเกตการณ์และสัมภาษณ์จากผู้ป่วยที่มาติดต่อกับการรักษาในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต แผนกการพยาบาลอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โรงพยาบาลศรีนครินทร์ จำนวน 30 ราย ซึ่งจะเป็นการศึกษาพฤติกรรมทั้งก่อนและหลังการใช้อุปกรณ์ที่ออกแบบในงานวิจัยนี้ และเปรียบเทียบวัดผลในกลุ่มเดียวกัน โดยสังเกตพฤติกรรมของผู้ป่วยที่เกิดขึ้นระหว่างขั้นตอนการปรุงรสประกอบอาหาร และสัมภาษณ์เกี่ยวกับพฤติกรรมในการควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม เพื่อนำข้อมูลด้านพฤติกรรม ความต้องการ และความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยมาใช้ในการออกแบบ และสรุปผลที่ได้จากการที่ผู้ป่วยนำอุปกรณ์ไปใช้ พร้อมทั้งได้แนบเอกสารที่แสดงว่าได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เลขที่ HE581424 มาด้วย เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม สำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต โรงพยาบาลศรีนครินทร์” ซึ่งข้อมูลดังกล่าวนำไปใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น หากมีข้อขัดข้องประการใดโปรดติดต่อนักศึกษาโดยตรง 08-6647-8794

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ต้องค์ ปุ้ยพันธวงศ์)

รองคณบดี

รักษาการแทนคณบดี

บัณฑิตศึกษา คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

โทร. 0-2329-8000 ต่อ 3536

โทรสาร 0-2329-8365

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.03/๗๑๒๖



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๖ พฤศจิกายน 2558

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ข้อมูล

เรียน อาจารย์ พญ.แพรว โคตรชิน แพทย์ประจำคลินิกความดันโลหิตสูงวิฤต

ด้วย นางสาวลัทพร จันทองหลาง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขออนุญาตเข้าถึงอาสาสมัคร โดยการสังเกตการณ์และสัมภาษณ์จากผู้ป่วยที่มาติดต่อด้านการรักษาในคลินิกความดันโลหิตสูงวิฤต แผนกการพยาบาลอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โรงพยาบาลศรีนครินทร์ จำนวน 30 ราย ซึ่งจะเป็นการศึกษาพฤติกรรมทั้งก่อนและหลังการใช้อุปกรณ์ที่ออกแบบในงานวิจัยนี้ และเปรียบเทียบวัดผลในกลุ่มเดียวกัน โดยสังเกตพฤติกรรมของผู้ป่วยที่เกิดขึ้นระหว่างขั้นตอนการปรุงรสประกอบอาหาร และสัมภาษณ์เกี่ยวกับพฤติกรรมในการควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม เพื่อนำข้อมูลด้านพฤติกรรม ความต้องการ และความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยมาใช้ในการออกแบบ และสรุปผลที่ได้จากการที่ผู้ป่วยนำอุปกรณ์ไปใช้ พร้อมทั้งได้แนบเอกสารที่แสดงว่าได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เลขที่ HE581424 มาด้วย เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมสำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิฤต โรงพยาบาลศรีนครินทร์” ซึ่งข้อมูลดังกล่าวนำไปใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น หากมีข้อขัดข้องประการใดโปรดติดต่อนักศึกษาโดยตรง 08-6647-8794

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ต๋อวงศ์ นุยพันธวงศ์)

รองคณบดี

รักษาการแทนคณบดี

บัณฑิตศึกษา คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

โทร. 0-2329-8000 ต่อ 3536

โทรสาร 0-2329-8365

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.03/ 71๕๙



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

1 ธันวาคม 2558

เรื่อง ขอเสนอเอกสารโครงการวิจัยทางสังคมศาสตร์และมานุษยวิทยา

เรียน ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ด้วย นางสาวลัทธพร จันทองกลาง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอเสนอเอกสารโครงการวิจัยภายหลังการประชุมครั้งที่ 47/2558 เลขที่โครงการ HE581424 ที่ได้ดำเนินการแก้ไขตามมติของคณะกรรมการ เพื่อขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม สำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต โรงพยาบาลศรีนครินทร์” ซึ่งข้อมูลดังกล่าวนำไปใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น หากมีข้อขัดข้องประการใดโปรดติดต่อนักศึกษาโดยตรง 08-6647-8794

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษ สิริวิทยสกุล)  
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

บัณฑิตศึกษา คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

โทร. 0-2329-8000 ต่อ 3536

โทรสาร 0-2329-8365

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
หนังสือฉบับนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า

โครงการวิจัยเรื่อง: การออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม สำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต โรงพยาบาลศรีนครินทร์  
THE DESIGN OF SODIUM CONTROLLING DEVICES FOR PATIENTS AT HYPERTENSION URGENCY CLINIC IN SRINAGARIND HOSPITAL

ผู้วิจัย: นางสาวลัทธพร จันทองกลาง  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สำหรับเอกสาร:

1. แบบเสนอเพื่อขอรับการพิจารณาคำขออนุญาตโครงการวิจัยในมนุษย์ เวอร์ชัน 1.0 ฉบับวันที่ 15 ตุลาคม พ.ศ. 2558
2. โครงการวิจัยฉบับสมบูรณ์ เวอร์ชัน 1.1 ฉบับวันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2558
3. แบบชี้แจงอาสาสมัครสำหรับโครงการวิจัยทางสังคมศาสตร์ที่ใช้แบบสัมภาษณ์ เวอร์ชัน 1.1 ฉบับวันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2558
4. แบบชี้แจงอาสาสมัครสำหรับโครงการวิจัยทางสังคมศาสตร์ที่ใช้การสังเกตการณ์ เวอร์ชัน 1.0 ฉบับวันที่ 15 ตุลาคม พ.ศ. 2558
5. แบบยินยอมอาสาสมัครสำหรับโครงการวิจัยทางสังคมศาสตร์ที่ใช้แบบสัมภาษณ์ เวอร์ชัน 1.0 ฉบับวันที่ 15 ตุลาคม พ.ศ. 2558
6. แบบชี้แจงอาสาสมัครสำหรับโครงการวิจัยทางสังคมศาสตร์ที่ใช้การสังเกตการณ์ เวอร์ชัน 1.0 ฉบับวันที่ 15 ตุลาคม พ.ศ. 2558
7. แบบยินยอมอาสาสมัครสำหรับโครงการวิจัยทางสังคมศาสตร์ที่ใช้การสังเกตการณ์ เวอร์ชัน 1.0 ฉบับวันที่ 15 ตุลาคม พ.ศ. 2558
8. แบบบันทึกข้อมูล เวอร์ชัน 1.0 ฉบับวันที่ 15 ตุลาคม พ.ศ. 2558
9. ประวัติผู้วิจัย

ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยยึดหลักเกณฑ์ตามคำประกาศเฮลซิงกิ (Declaration of Helsinki) และแนวทางการปฏิบัติการวิจัยทางคลินิกที่ดี (ICH GCP) โดยขอให้รายงานความก้าวหน้าของโครงการวิจัยทุก 12 เดือน

ให้ไว้ ณ วันที่ 8 ธันวาคม พ.ศ. 2558

(ศาสตราจารย์นายแพทย์พลศักดิ์ จีระวิบูลวรรณ)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ประจำสาขาวิชาคณะที่ 1 มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ลำดับที่ : 4.3.03 : 47/2558

เลขที่ : HE581424

สำนักงานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
อาคารเวชศาสตร์ ชั้น 3 ห้อง 5317 คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002  
โทร. 089-7141913, 67133, 67134

วันหมดอายุ: 24 พฤศจิกายน พ.ศ. 2559

Institutional Review Board Number; IRB00001189  
Federal Wide Assurance; FWA00003418

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ส่วนสนับสนุนวิชาการ บัณฑิตศึกษา โทร. 3536

ที่ ศธ 0524.03/ ๒๐๖๖

วันที่ ๑๐ พฤษภาคม 2559

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

ด้วย นางสาวลัทธพร จันทองกลาง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านกลไกการทำงาน เพื่อนำข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียมสำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต โรงพยาบาลศรีนครินทร์” ซึ่งข้อมูลดังกล่าวนำไปใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น หากมีข้อขัดข้องประการใดโปรดติดต่อนักศึกษาโดยตรง 08-6647-8794

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พชฐ์ สริสุทธิ์กุล)  
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ส่วนสนับสนุนวิชาการ บัณฑิตศึกษา โทร. 3536

ที่ ศธ 0524.03/ ๒๐๗๕

วันที่ ๑๐ พฤษภาคม 2559

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภู ศรีสืบสาย อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

ด้วย นางสาวลัทธพร จันทองกลาง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินแบบด้านกลไกการทำงาน เพื่อนำข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม สำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูงวิกฤต โรงพยาบาลศรีนครินทร์” ซึ่งข้อมูลดังกล่าวนำไปใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น หากมีข้อขัดข้องประการใดโปรดติดต่อนักศึกษาโดยตรง 08-6647-8794

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเชฐ โสวิทยสกุล)  
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.03/ 2016



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

10 พฤษภาคม 2559

เรื่อง ขออนุญาตขอเป็นวิทยากร

เรียน ผู้อำนวยการสำนักงานช่างตวงวัด

ด้วย นางสาวลัทพร จันทองกลาง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขออนุญาตขอเป็นวิทยากรหรือเจ้าหน้าที่ประจำสำนักงานช่างตวงวัด กรมการช่างภายใน เป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินแบบด้านการตวงวัด เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การออกแบบอุปกรณ์ช่วยควบคุมปริมาณการบริโภคเครื่องปรุงรสโซเดียม สำหรับผู้ป่วยในคลินิกความดันโลหิตสูง วิกฤต โรงพยาบาลศรีนครินทร์” ซึ่งข้อมูลดังกล่าวนำไปใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น หากมีข้อขัดข้องประการใด โปรดติดต่อนักศึกษาโดยตรง 08-6647-8794

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษ ไสวีย์สกุล)  
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

บัณฑิตศึกษา คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

โทร. 0-2329-8000 ต่อ 3536

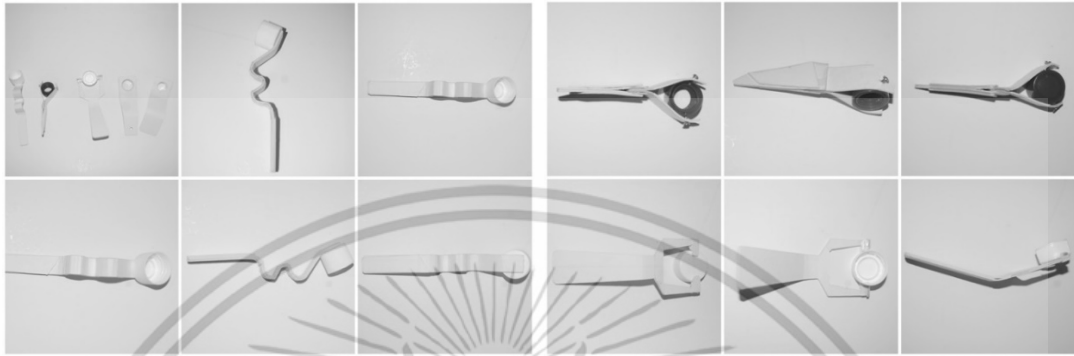
โทรสาร 0-2329-8365

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ง

กระบวนการออกแบบและพัฒนารูปแบบ

### ภาพแบบจำลองอุปกรณ์



ภาพที่ 6.1 แบบจำลองอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุรศโซเดียมกายภาพผง 1



ภาพที่ 6.2 แบบจำลองอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุรศโซเดียมกายภาพผง 2



ภาพที่ 6.3 แบบจำลองอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุรศโซเดียมกายภาพผง 3

ซึ่งแบบทางด้านขวาเป็นแบบที่ถูกเลือกนำมาพัฒนาต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองเพื่อหาวิธีการใช้งานอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพของเหลว  
ด้วยหลักการต่างๆ และการสร้างแบบจำลองอุปกรณ์



ภาพที่ 6.4 แบบจำลองอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพของเหลว 1

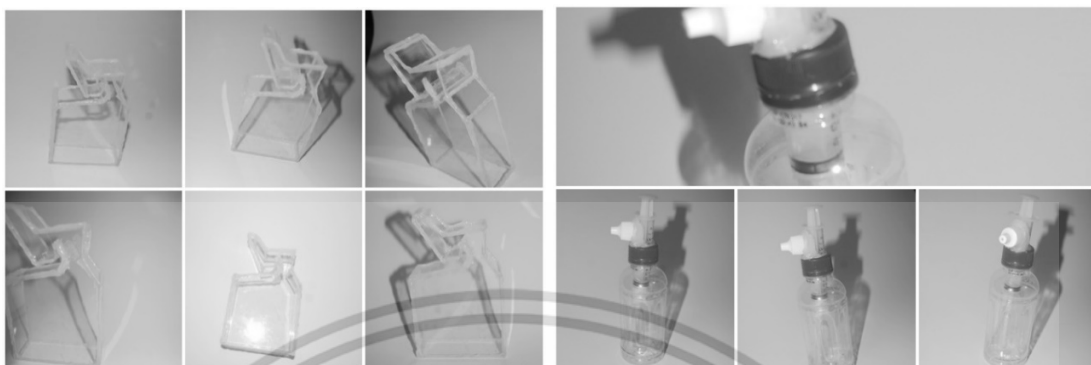


ภาพที่ 6.5 แบบจำลองอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพของเหลว 2

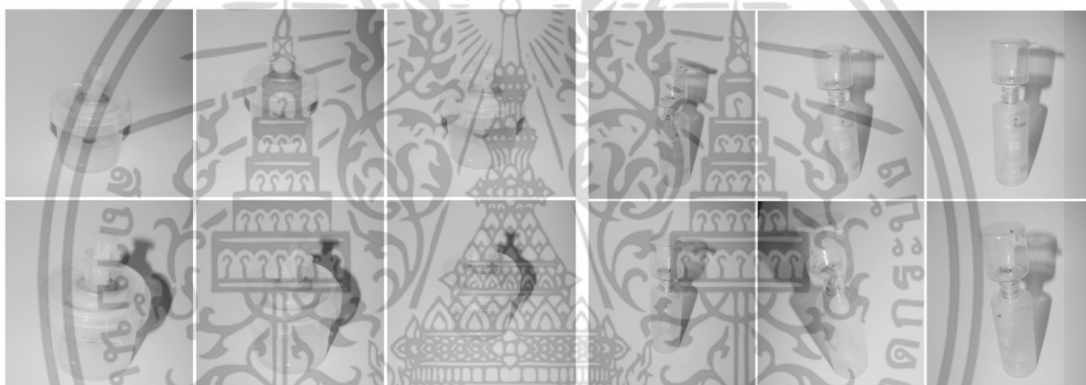


ภาพที่ 6.6 แบบจำลองอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพของเหลว 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.7 แบบจำลองอุปกรณ์สำหรับเครื่องพ่นสารเคมีเดี่ยวภาพของเหลว 4

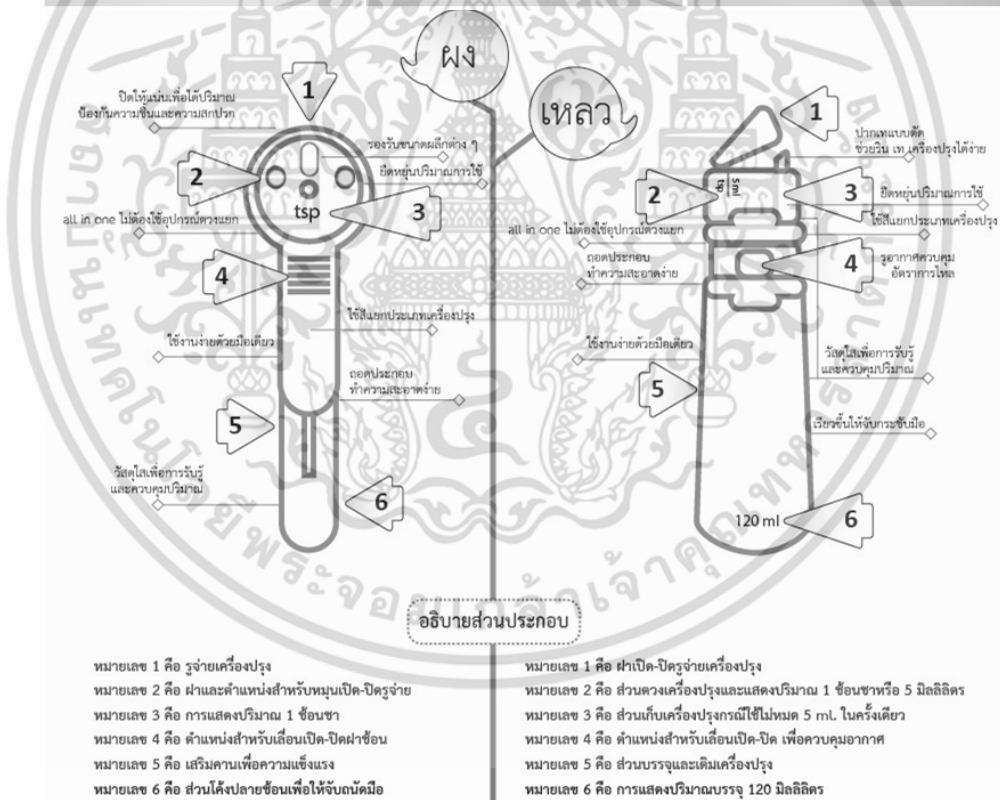
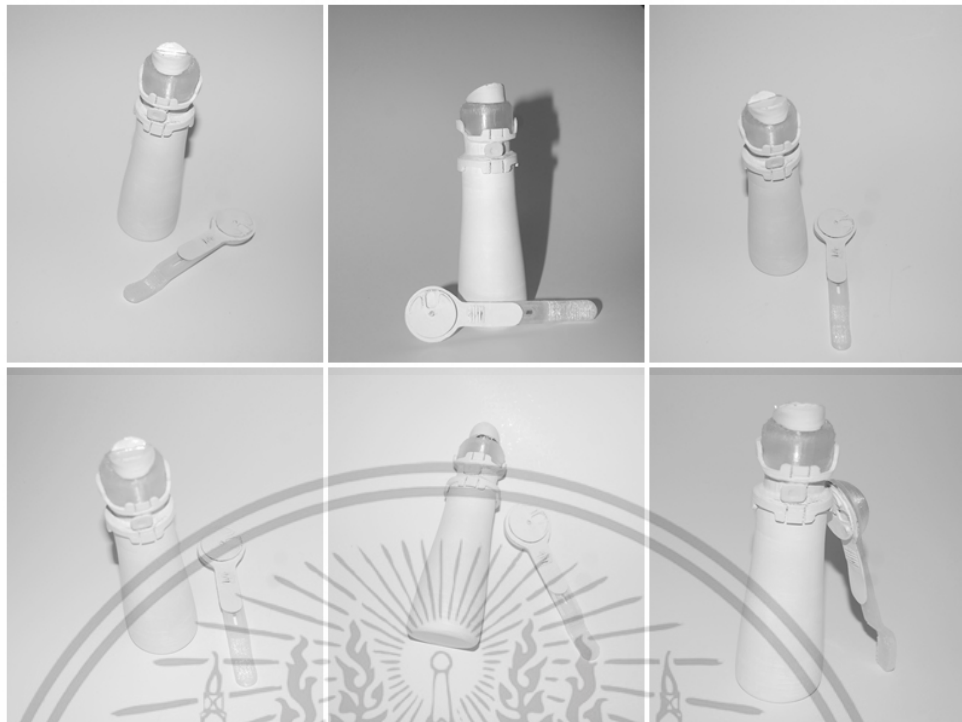


ภาพที่ 6.8 แบบจำลองอุปกรณ์สำหรับเครื่องพ่นสารเคมีเดี่ยวภาพของเหลว 5  
ซึ่งเป็นแบบที่ถูกเลือกนำมาพัฒนาต่อ



ภาพที่ 6.9 รูปแบบอุปกรณ์สำหรับเครื่องพ่นสารเคมีเดี่ยวภาพของเหลว

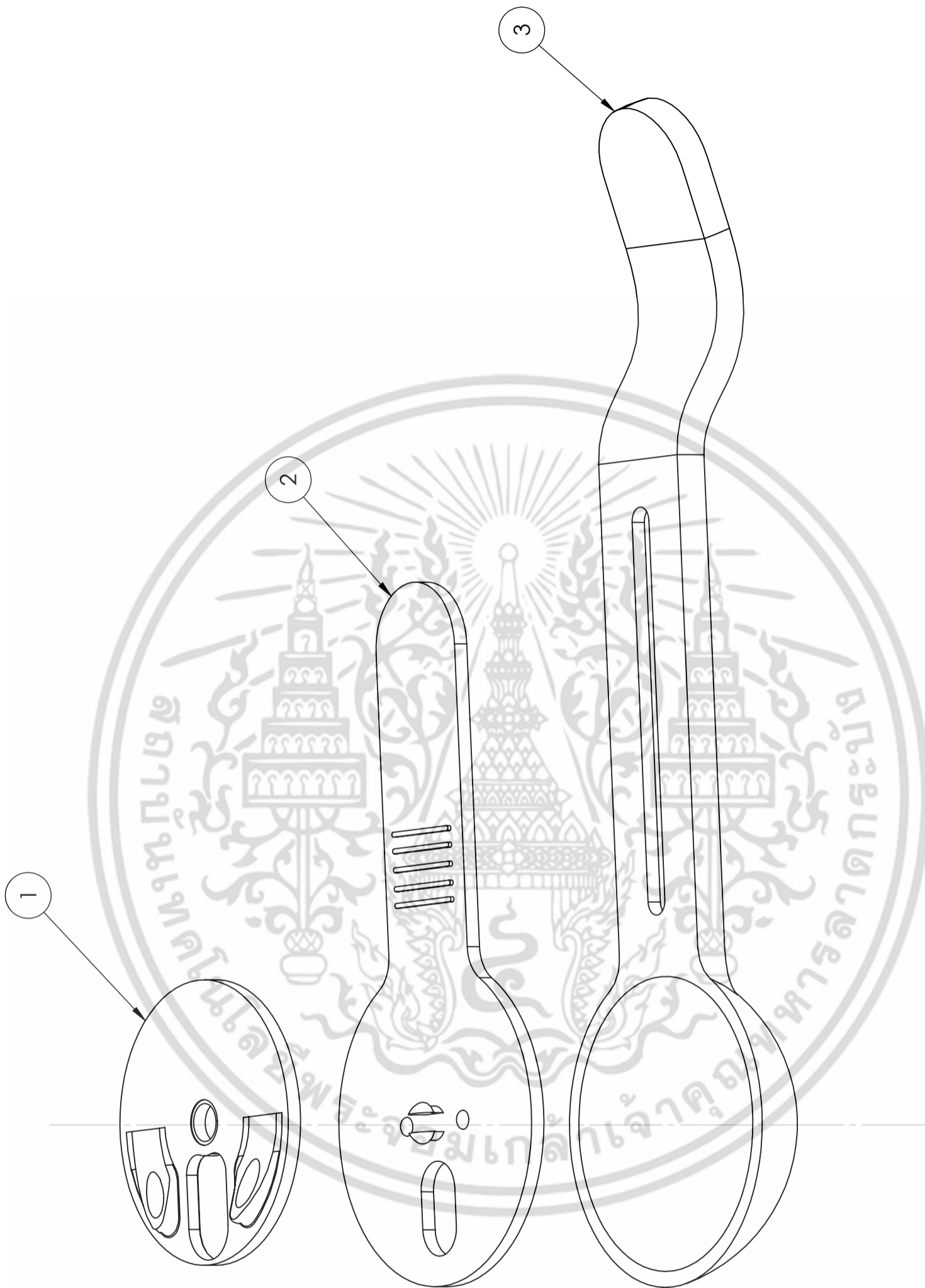
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.10 ต้นแบบ (Prototype) ประกอบด้วย 2 ชิ้นงาน คือ อุปกรณ์ที่ใช้งานกับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพฝวงและอุปกรณ์ที่ใช้งานกับเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพของเทลิว ขึ้นรูปด้วยวิธีการพิมพ์ 3 มิติ (3d-printing)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# การนำเสนอแบบเพื่อการผลิต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Project Name

Title

Assembly

Design Lathapoom Chanithonglarng

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Faculty of architecture

Division of industrial design

202

Page

2:1

Scale

Sheet

A3

1

of

12

Sheet

1

of

12

Sheet

1

of

12

Sheet

1

of

12

Sheet

1

of

12

Sheet

1

of

12

Sheet

1

of

12

Sheet

1

of

12

Sheet

1

of

12

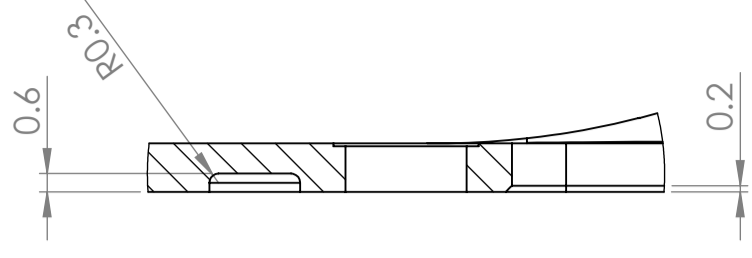
Sheet

1

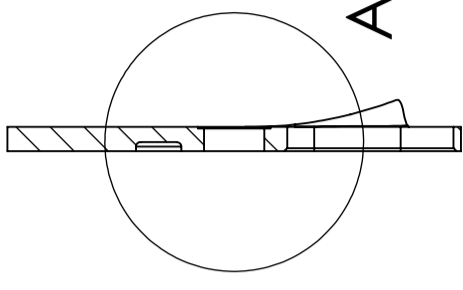
of

12

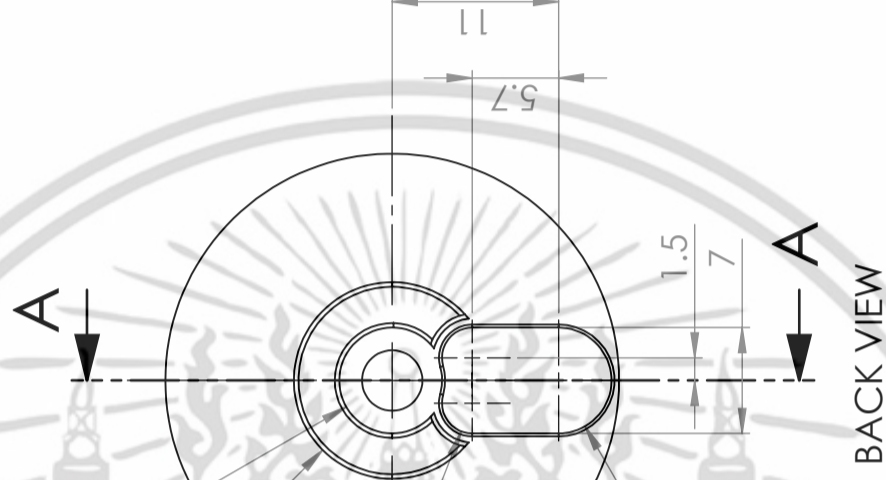
Sheet



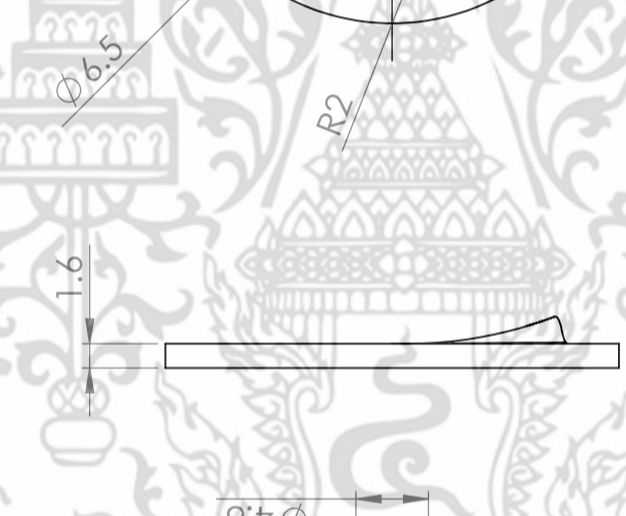
DETAIL A  
SCALE 4:1



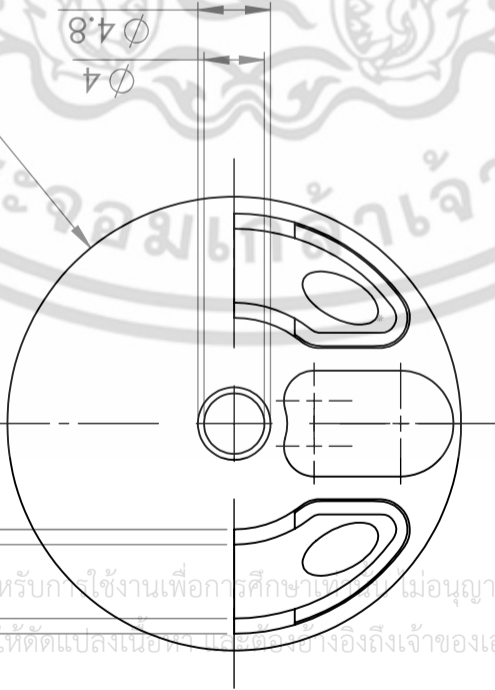
SECTION A-A  
SCALE 1:1



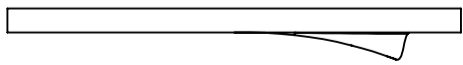
BACK VIEW



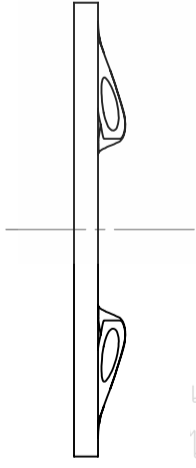
RIGHT SIDE VIEW



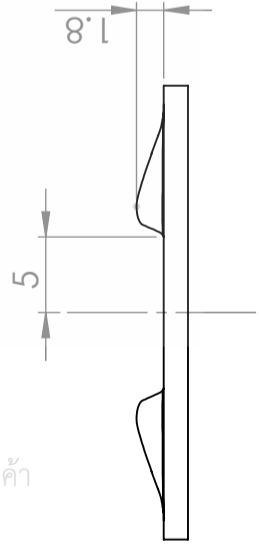
FRONT VIEW



LEFT VIEW



TOP VIEW



BOTTOM VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและเผยแพร่ไปยังเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Project Name

Title

Cover

Finish Gross Material Polypropylene

Unit Millimeter Scale 2:1 Page 1

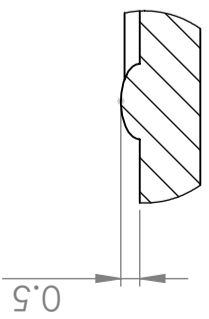
Size A3 Sheet 2 of 12

Design Lathaporn Chanthonglarng

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

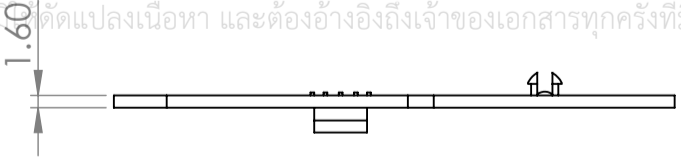
Faculty of architecture

Division of industrial design

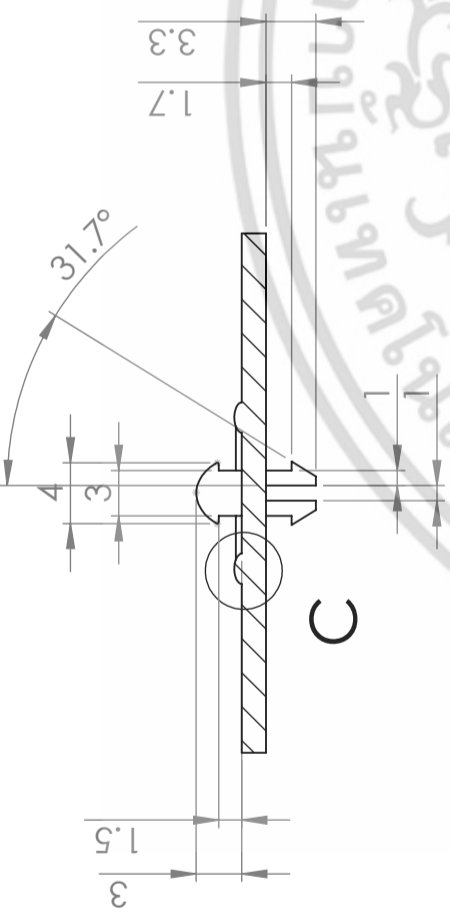


DETAIL C  
SCALE 5:1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิได้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



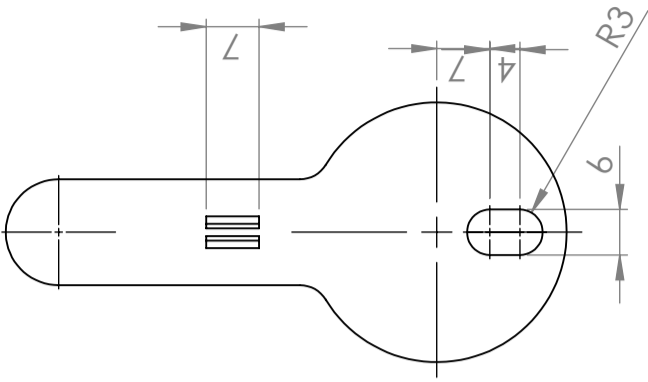
LEFT SIDE VIEW



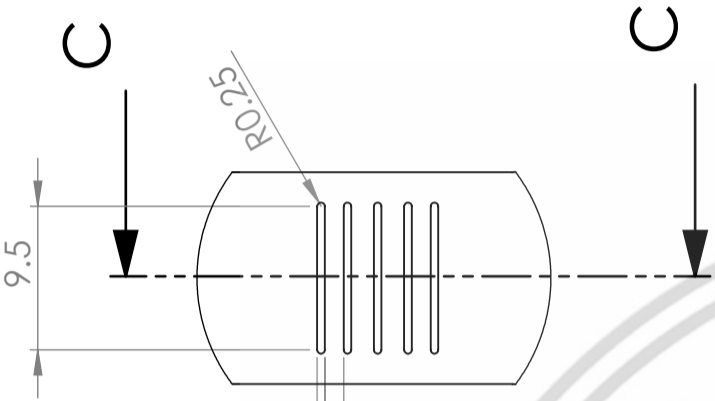
SECTION B-B  
SCALE 2:1



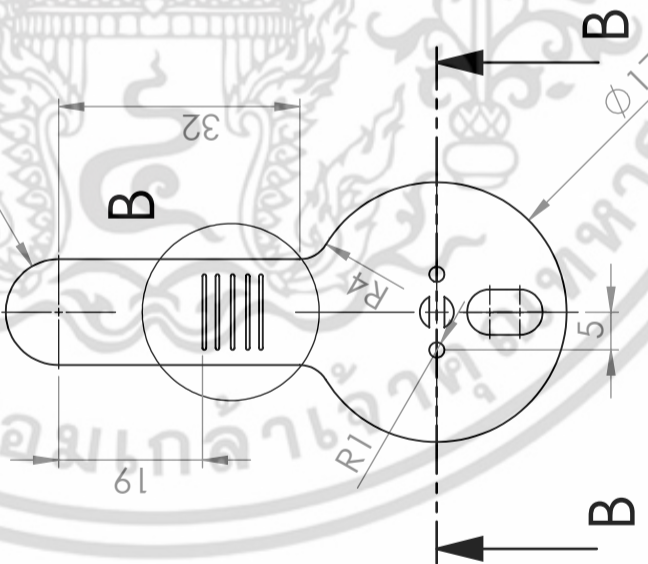
RIGHT SIDE VIEW



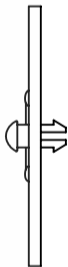
BACK VIEW



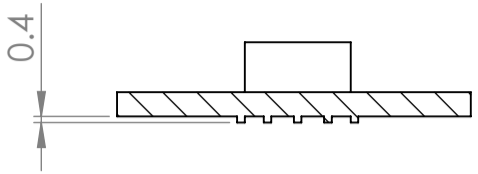
DETAIL B  
SCALE 2:1



FRONT VIEW



BOTTOM VIEW



SECTION C-C  
SCALE 2:1

Project Name

Title

Spin-door

Design Lathapoom Chanithonglangr

Material Polypropylene

Page 2

Scale 2:1

Sheet 3 of 12

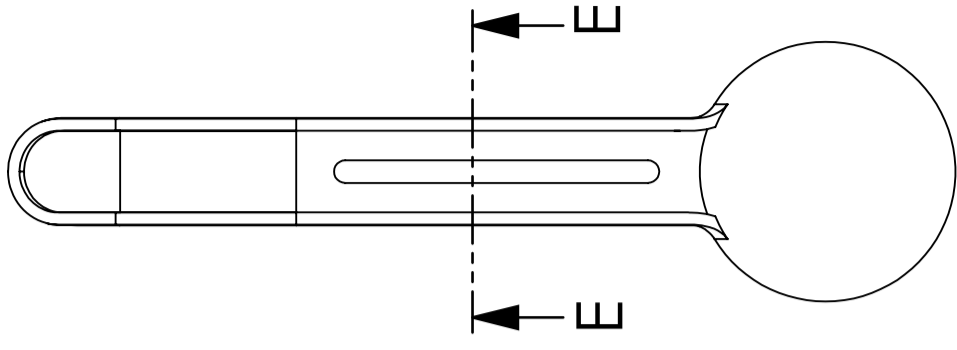
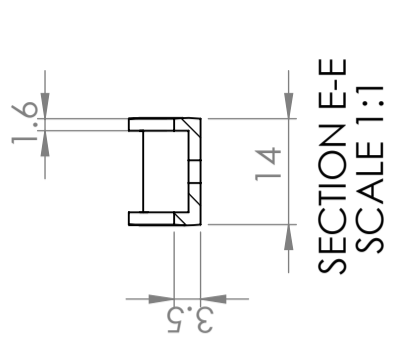
Unit Millimeter

Size A3

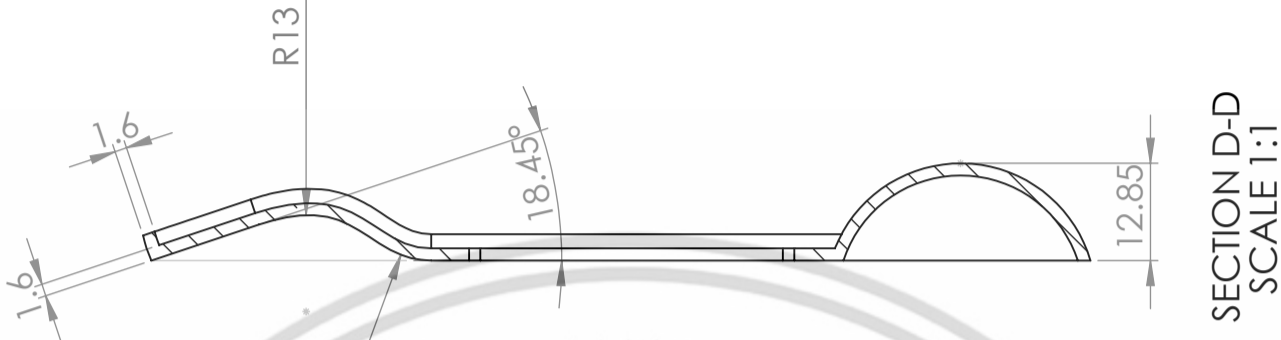
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Faculty of architecture

Division of industrial design



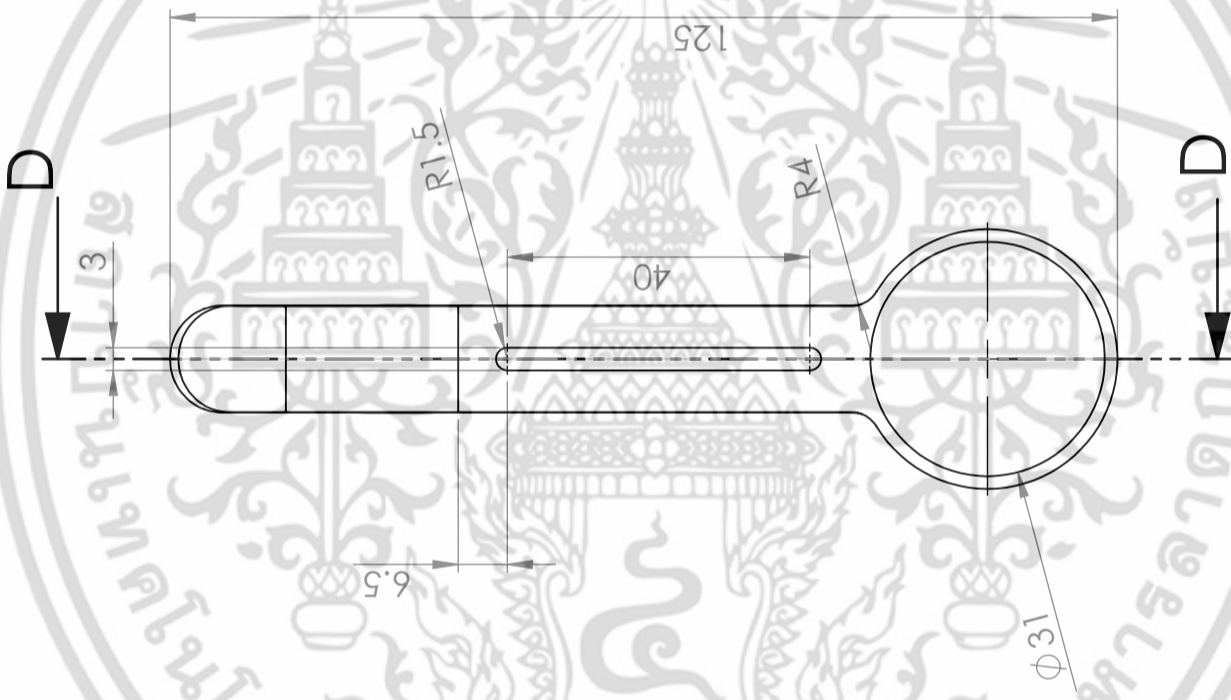
BACK VIEW



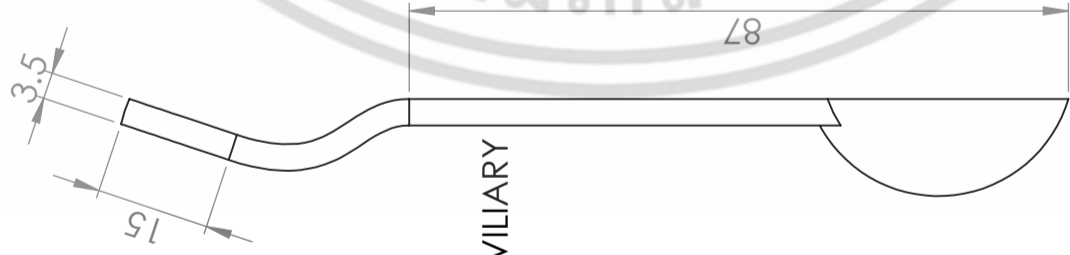
SECTION D-D  
SCALE 1:1



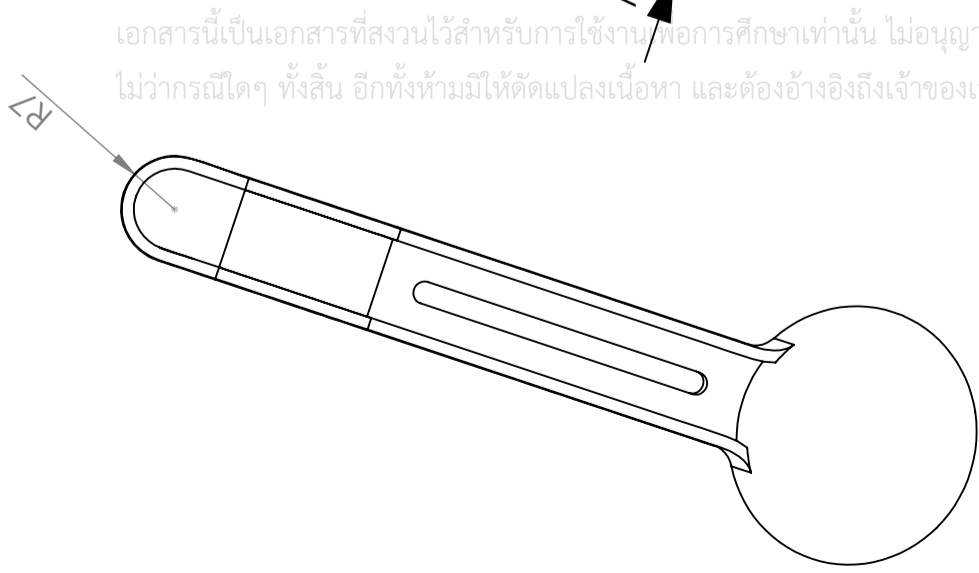
TOP VIEW



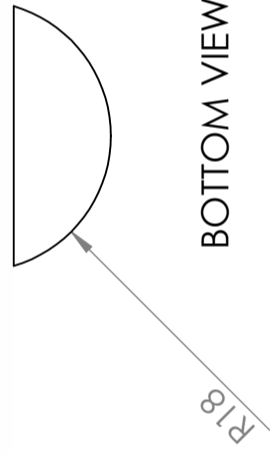
FRONT VIEW



LEFT SIDE VIEW



AUXILIARY VIEW



BOTTOM VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน/เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Project Name

Title

Spoon

Design Lathapoom Chanthonglarnng

Material Polycarbonate

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Faculty of architecture

Division of industrial design

Gross

Unit

Scale

Sheet

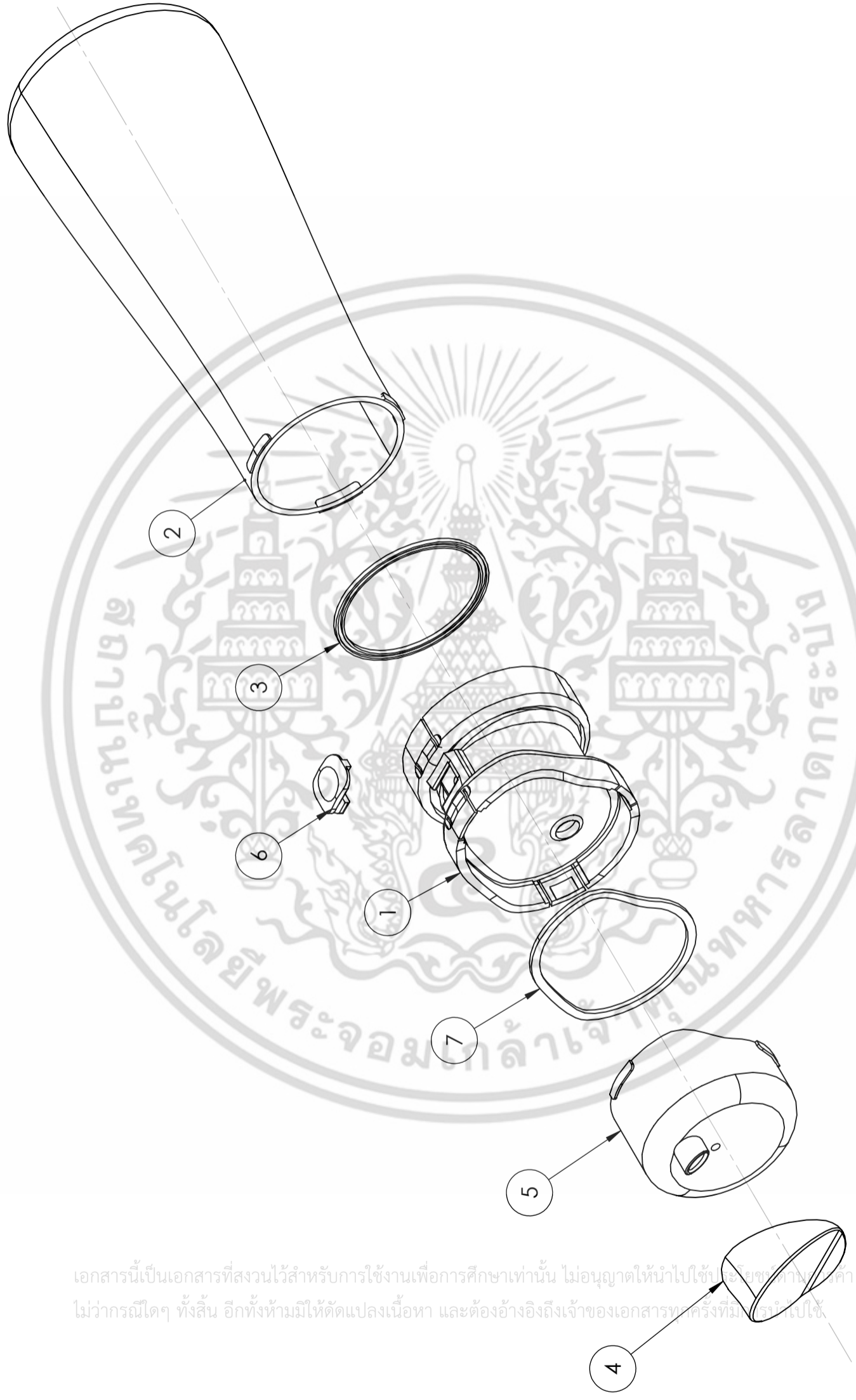
Size

Page

4 of 12

3

A3



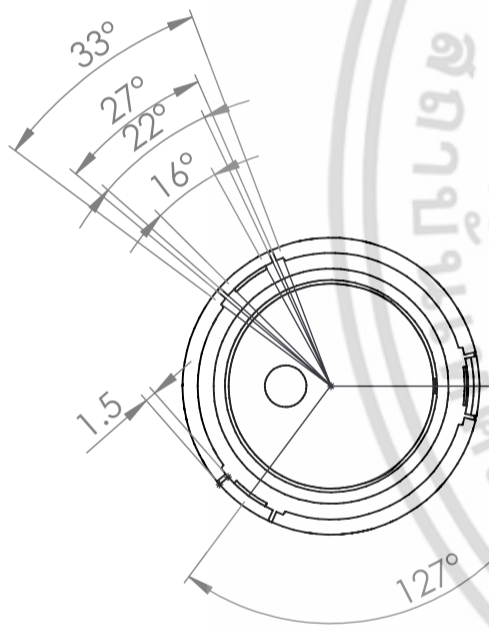
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางอื่นใด  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีนำไปใช้

Project Name

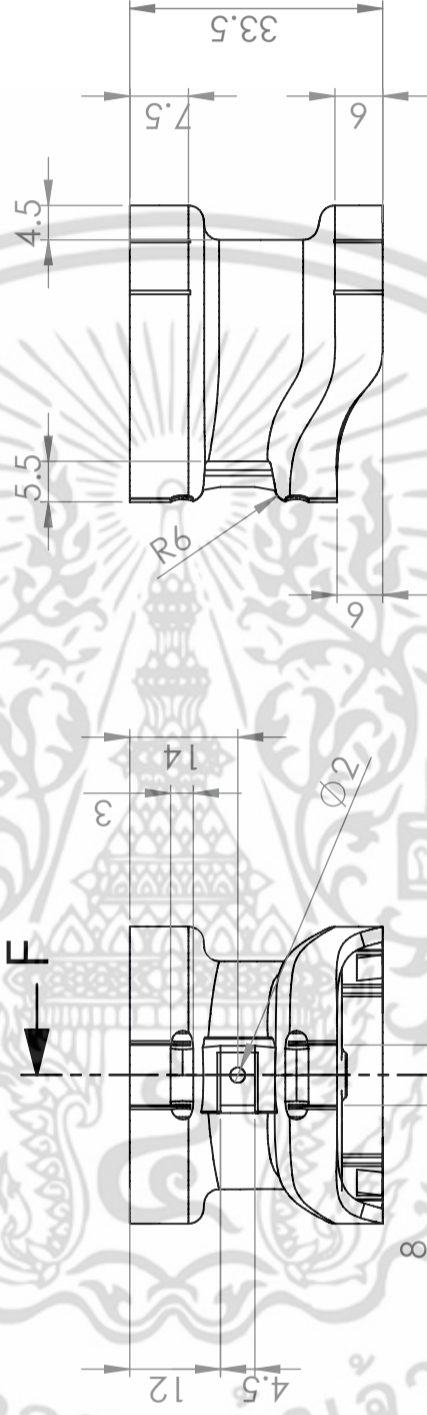
Title

# Assembly

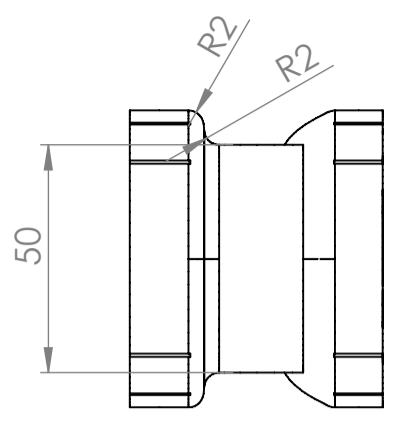
Finish	Material	Design	Latthaporn Chanthonglarng
Unit Millimeter	Scale 1:1	Page	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Size A3	Sheet 5	of 12	Faculty of architecture Division of industrial design



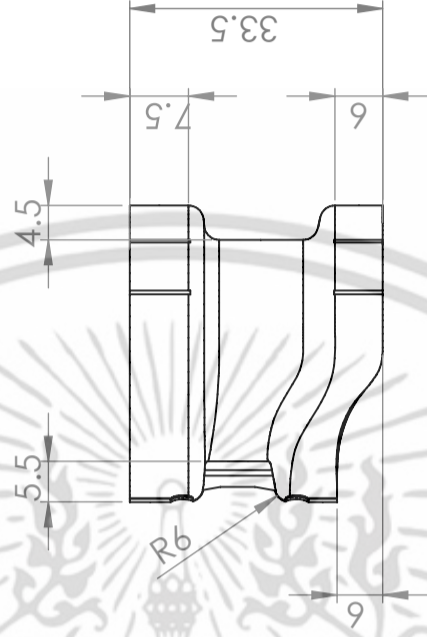
TOP VIEW



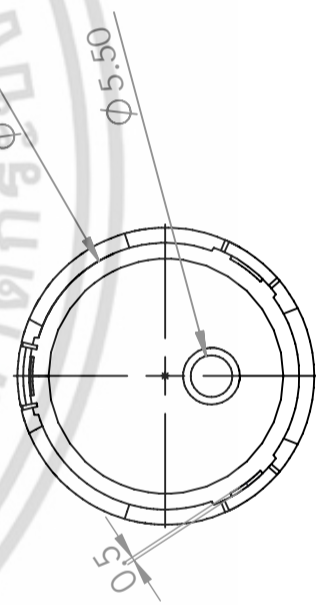
FRONT VIEW



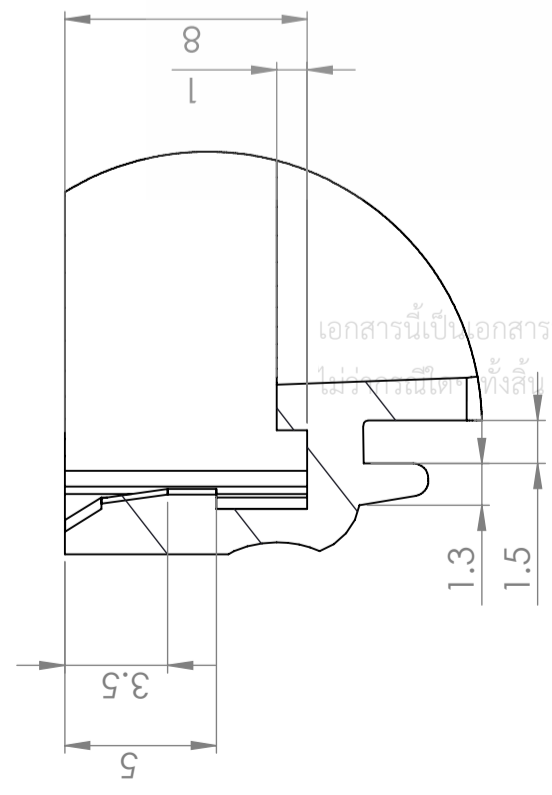
BACK VIEW



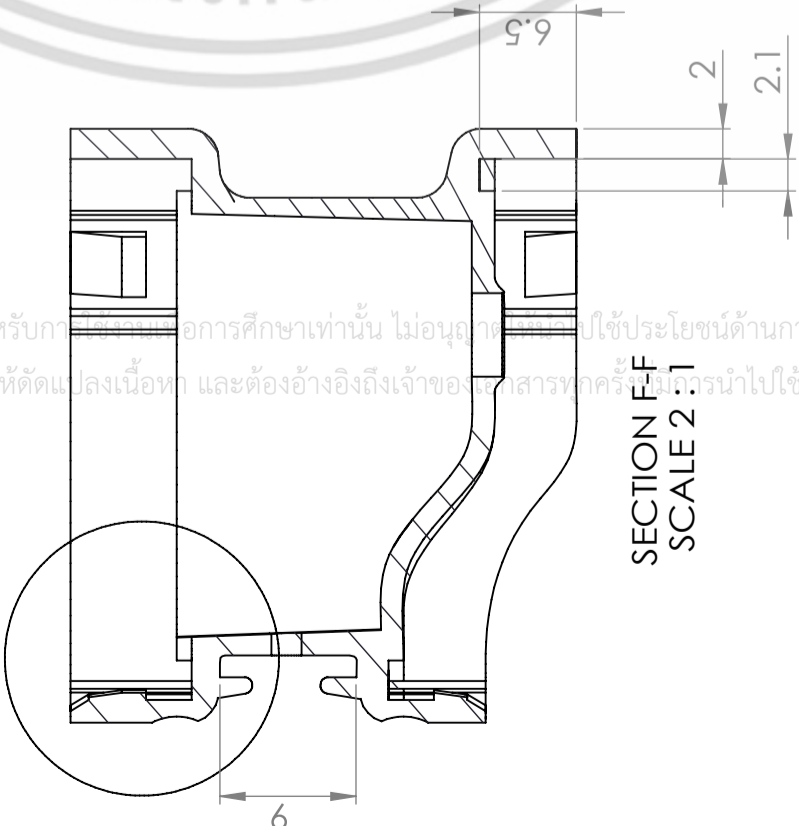
RIGHT SIDE VIEW



BOTTOM VIEW



DETAIL D  
SCALE 4:1



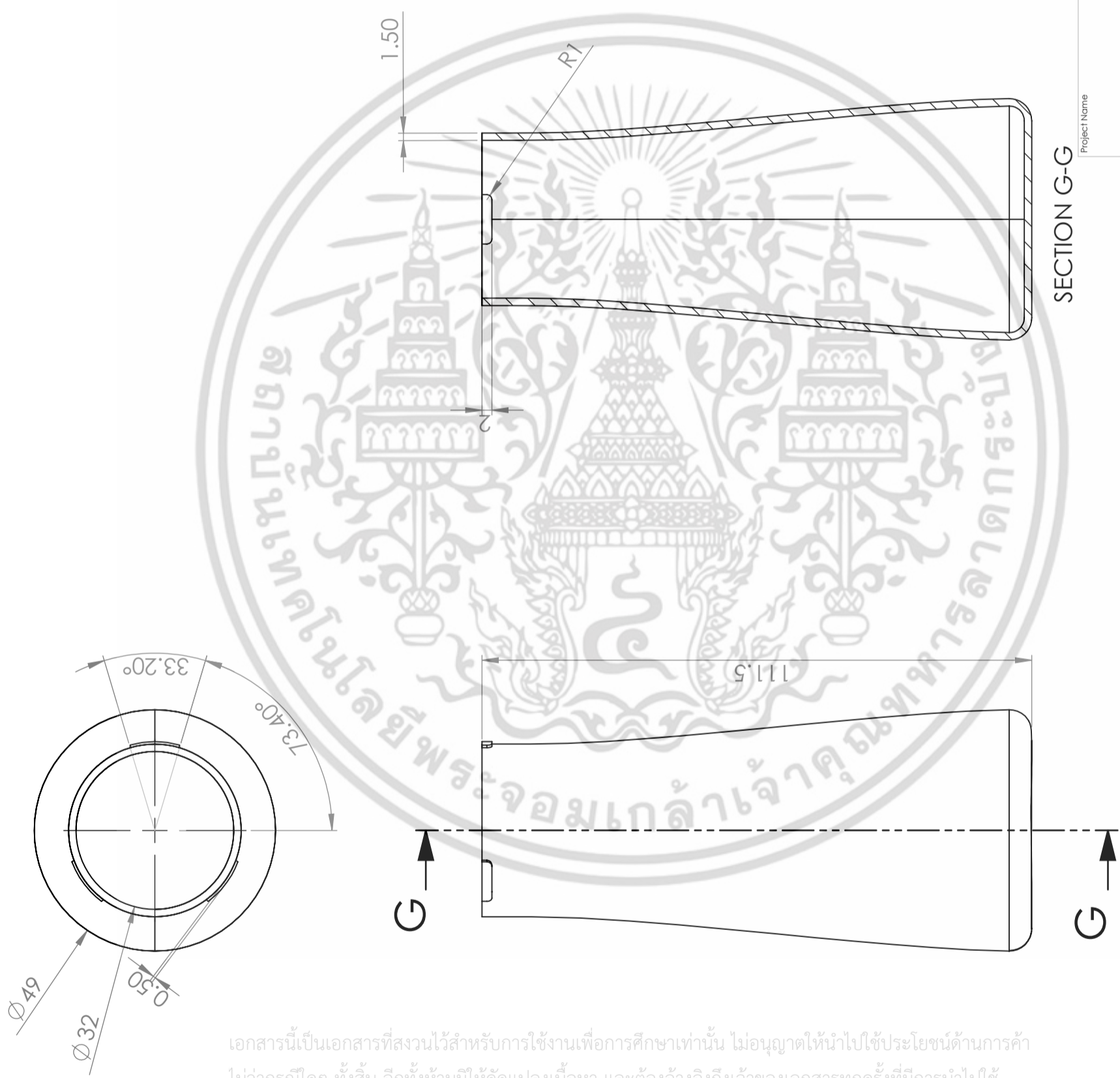
SECTION F-F  
SCALE 2:1

Project Name		Air -control	
Title		Lathaporn Chanthonglam	
Finish	Gross	Material	Polycarbonate
Unit	Millimeter	Scale	2:1
Page	6	Page	6
Sheet	6 of 13	Faculty of architecture	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Size	A3	Division of industrial design	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ควรแก้ไขหรือดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งในการนำไปใช้

Bottle

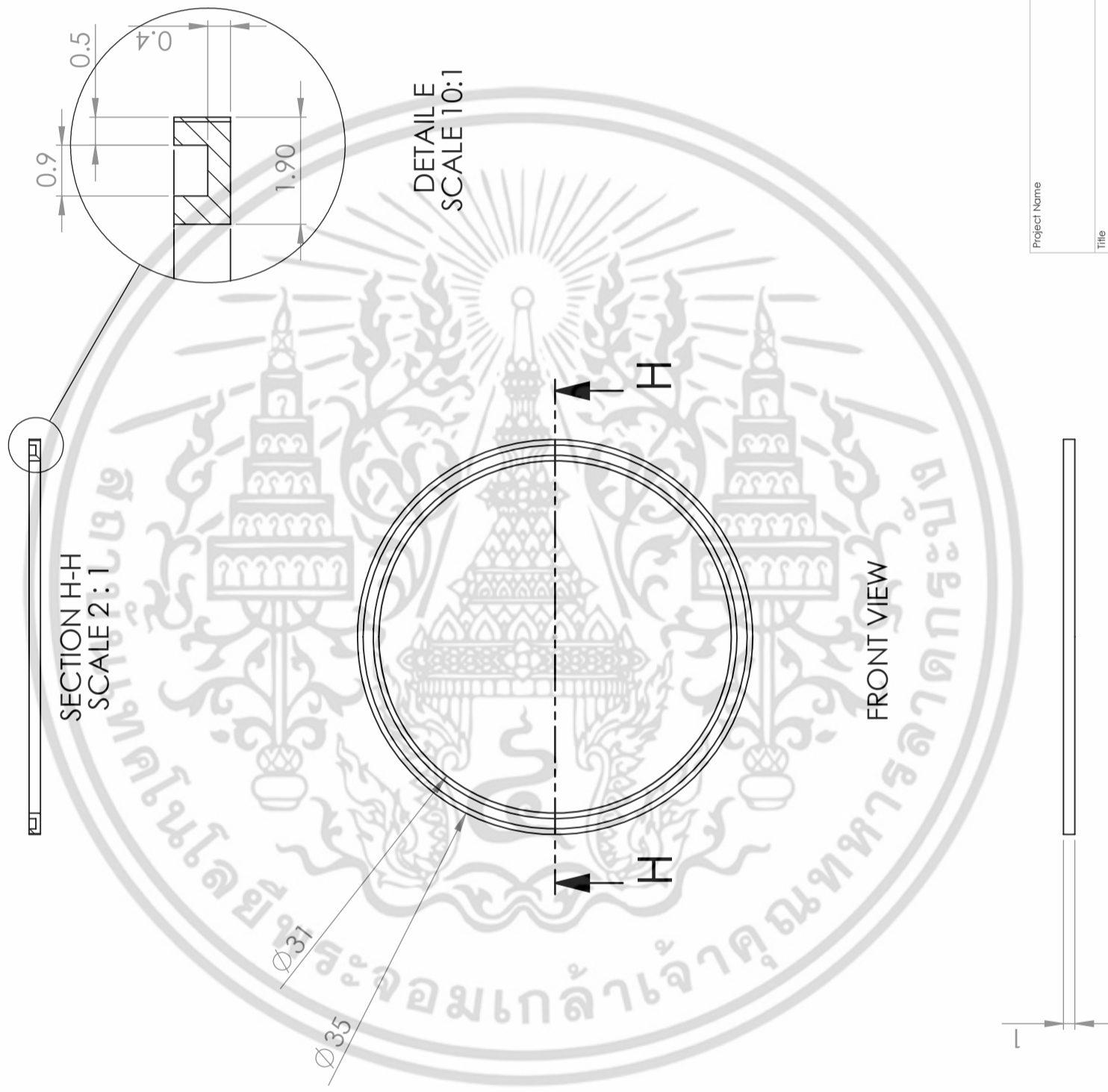
Title		Project Name	
Finish	Gross	Material	Design
Unit	Millimeter	Polycarbonate	Lathaporn Chanthonglam
Scale	1:1	Page	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Sheet	7 of 12	2	Faculty of architecture
Size	A3		Division of industrial design



SECTION G-G

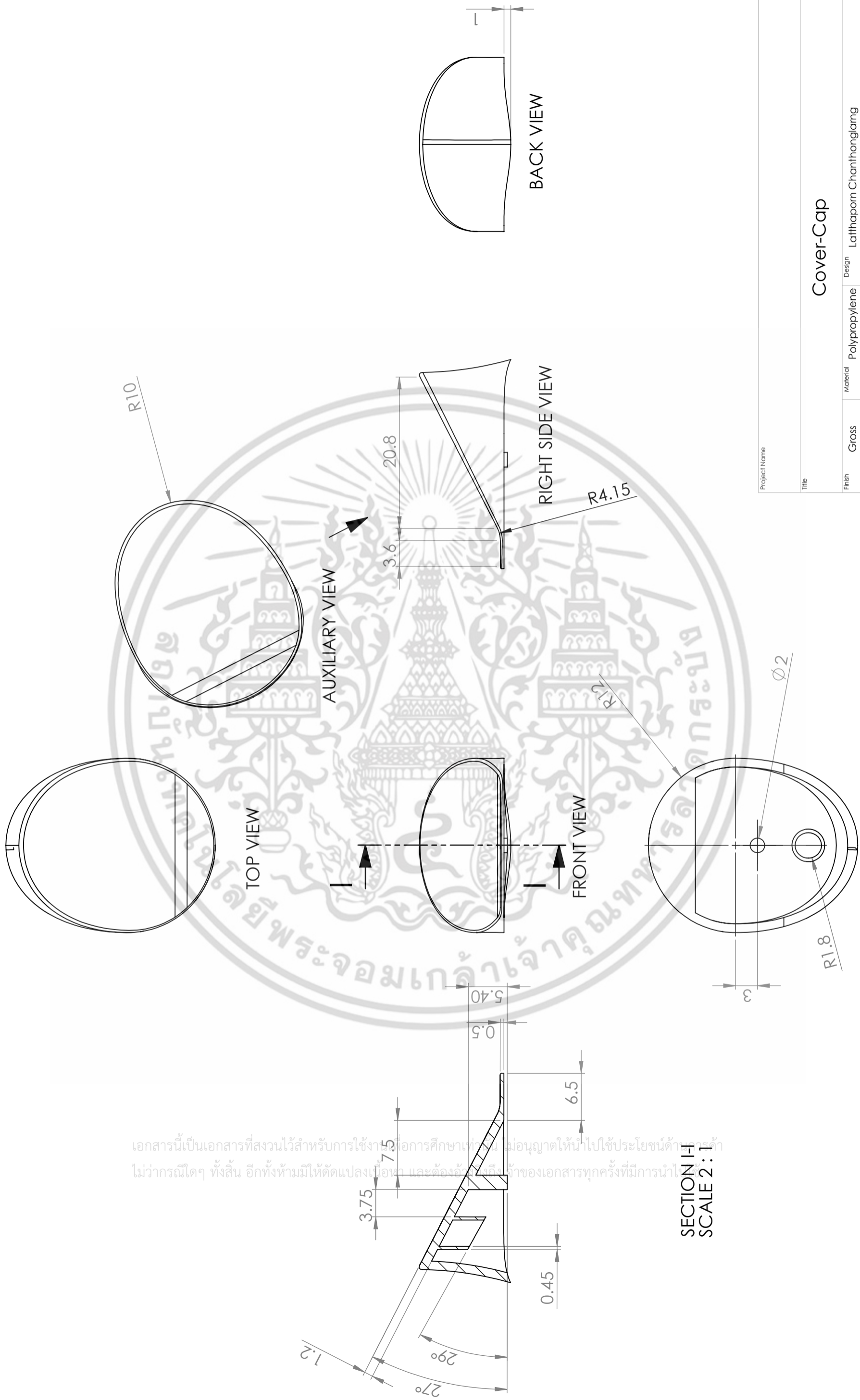
FRONT VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

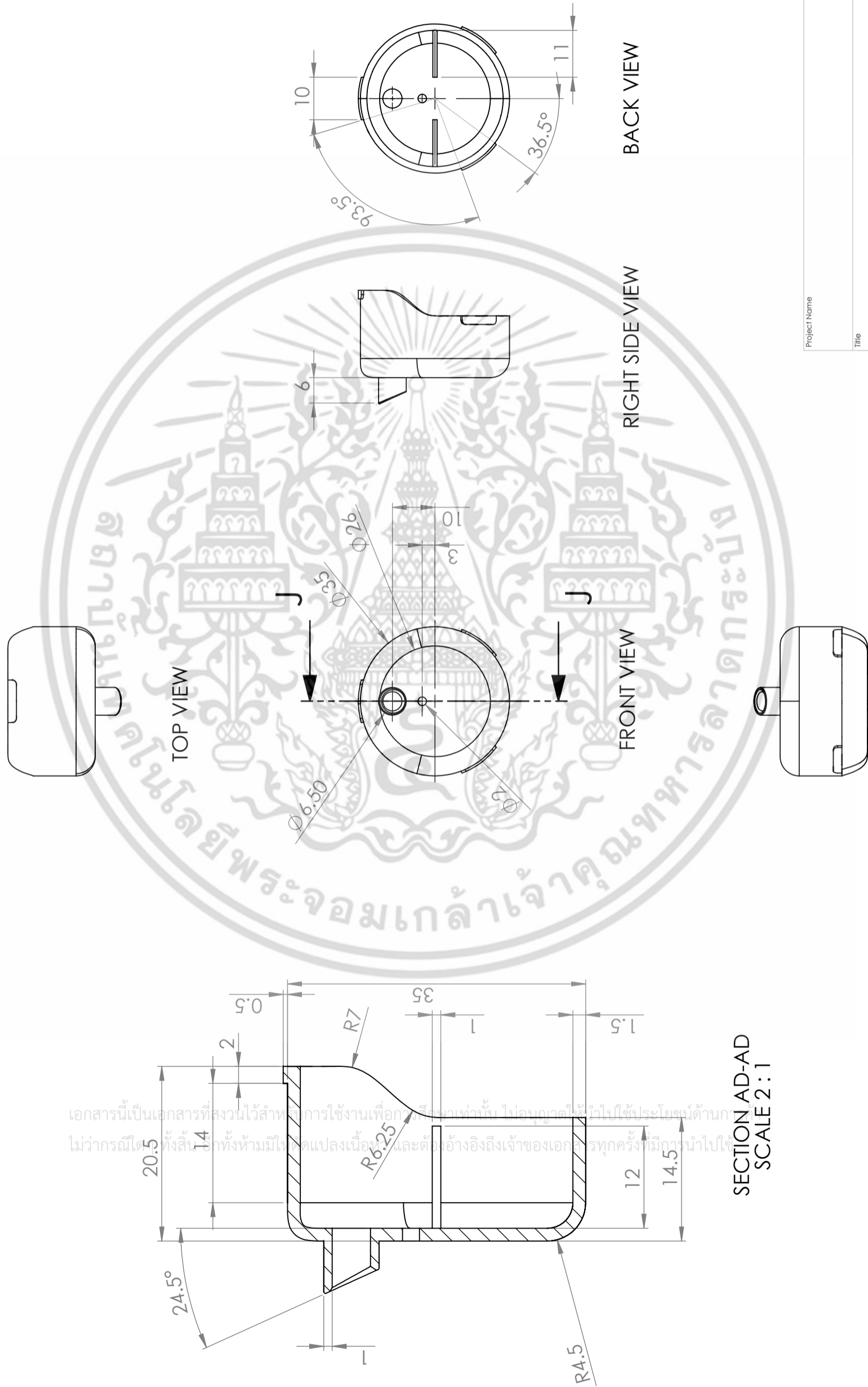
Project Name		Bottle-seal	
Title		Lathaporn Chanthonglang	
Finish	Material	Design	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Unit	Scale	Page	Faculty of architecture
Millimeter	2:1	3	Division of industrial design
Size	Sheet	of	
A3	8	12	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ

SECTION I-I  
SCALE 2:1

Project Name		Cover-Cap	
Title		Lathaporn Chanthonglam	
Finish	Gross	Material	Polypropylene
Unit	Millimeter	Scale	2:1
Sheet	A3	Page	4
		of	12
		King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang	
		Faculty of architecture	
		Division of industrial design	



Project Name

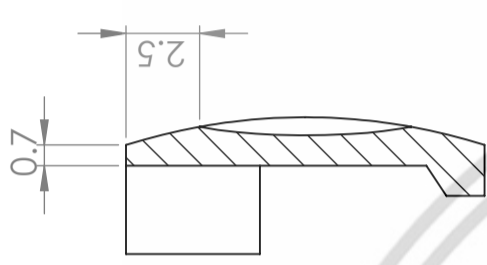
Title

Measure-cap

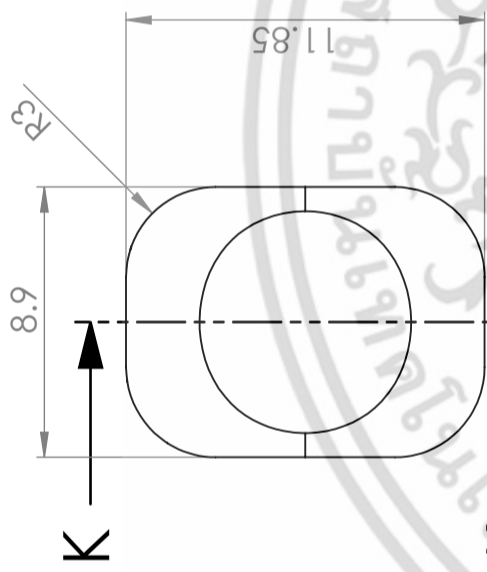
Finish	Gross	Material	Polycarbonate	Design	Lathaporn Chanithonglamg
Unit	Millimeter	Scale	1:1	Page	5
Size	A3	Sheet	10 of 12	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Faculty of architecture Division of industrial design	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านก  
 ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีนำไปใช้

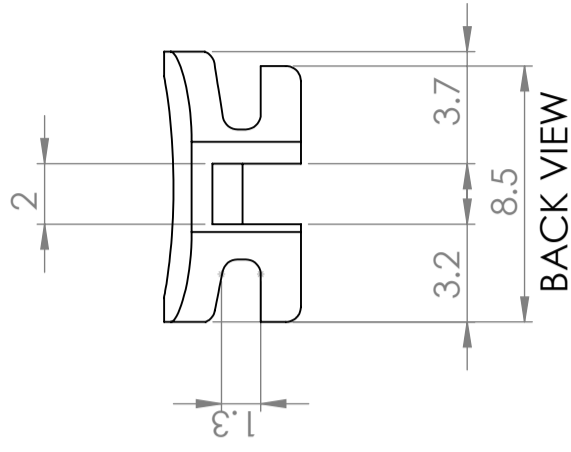
SECTION AD-AD  
SCALE 2:1



SECTION K-K  
SCALE 4:1



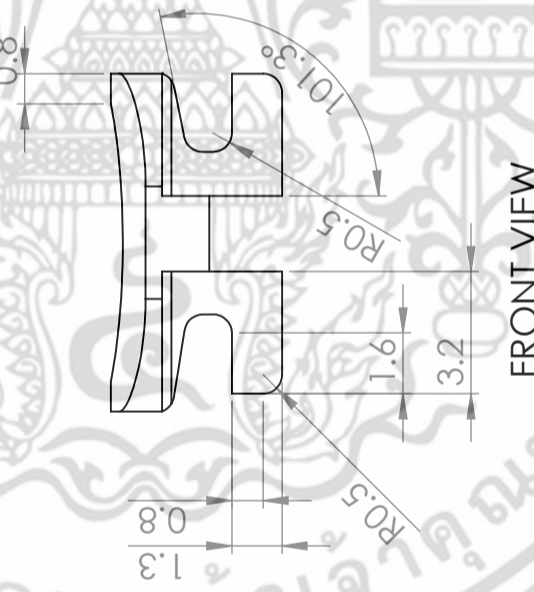
TOP VIEW



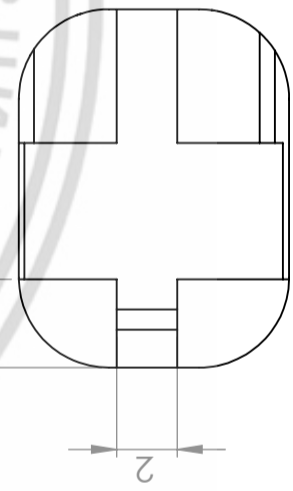
BACK VIEW



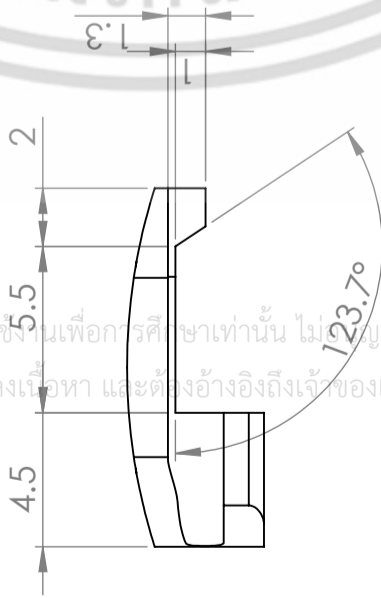
RIGHT SIDE VIEW



FRONT VIEW



BOTTOM VIEW



LEFT SIDE VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Project Name

Title

Switch

Design Lathapoom Chanithonglamng

Material Polypropylene

Page 6

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Faculty of architecture

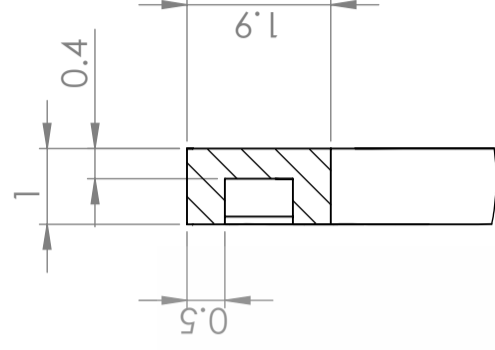
Division of industrial design

Scale 4:1

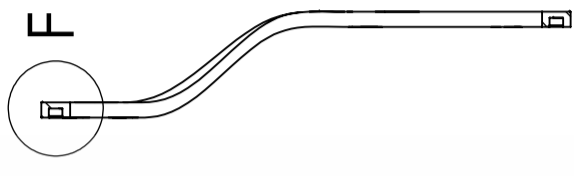
Sheet

A3

11 of 12



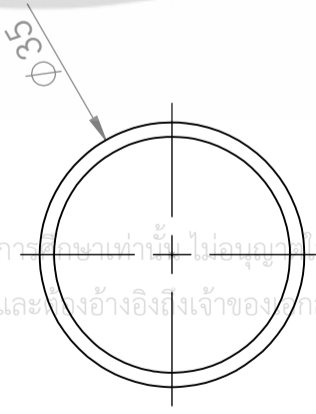
DETAIL F  
SCALE 10 : 1



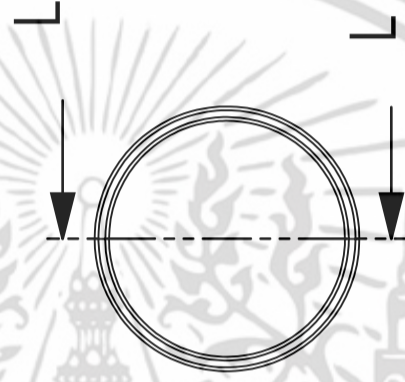
SECTION L-L  
SCALE 2 : 1



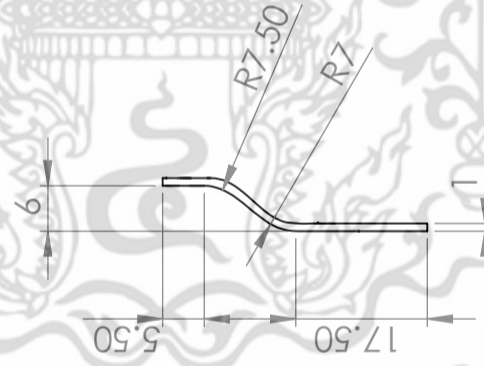
TOPVIEW



FRONTVIEW



BACKVIEW



RIGHT SIDE VIEW



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ก่อกวนใดๆ ทั้งสิ้น ผู้จัดทำมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และสงวนอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Project Name		Title	
Measure-cap-seal		Measure-cap-seal	
Finish	Material	Design	
Millimeter	Silicon	Lathaporn Chanthonglam	
Scale	Page	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang	
1:1	7	Faculty of architecture	
Sheet	of	Division of industrial design	
A3	12		

## ภาคผนวก จ

### การทดสอบและประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์



ภาพที่ 6.11 ทดสอบประสิทธิภาพอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสกายภาพผง ด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง



ภาพที่ 6.12 ทดสอบประสิทธิภาพอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสกายภาพของเหลวด้วยกระบอกตวง

ข้อมูลผลการทดสอบประสิทธิภาพอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสกายภาพผงและของเหลว

#### การทดสอบเครื่องปรุงรสโซเดียมกายภาพผง

การหาค่าเฉลี่ยปริมาณมาตรฐาน

ลำดับ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ปริมาณ (g.)	5.23	5.38	5.26	5.19	5.56	5.14	5.43	5.22	5.2	4.94
ค่าเฉลี่ย (g.)	5.255									

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบการควบคุมปริมาณเครื่องมือปรุงรสที่ใช้เดิมของอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสกายภาพด้วยเครื่องตั้งอุณหภูมิ 2 ตำแหน่ง จากคนละ 30 ครั้ง

ลำดับ	มาตรฐาน	คนที่ 1			คนที่ 2			คนที่ 3			สรุป	ค่าร้อยละ	SD	ค่าร้อยละ	SD	สรุป
		ค่าเฉลี่ย	SD	ค่าร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	SD	ค่าร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	SD	ค่าร้อยละ						
1	5.25	4.44	0.39	94.57	1	5.26	5.10	0.25	100.19	0	4.53	5.03	0.35	86.29	1	
2	5.25	4.24		80.76	1	4.55		86.67	1	5.51				104.95	0	
3	5.25	4.77		90.86	1	4.96		94.48	1	5.73				109.14	0	
4	5.25	5.58		106.29	0	5		95.24	1	4.69				89.33	1	
5	5.25	5.73		109.14	0	4.94		94.10	1	5.72				108.95	0	
6	5.25	5.79		110.29	0	5.01		95.43	1	4.93				93.90	1	
7	5.25	5.78		110.10	0	4.94		94.10	1	4.84				92.19	1	
8	5.25	5.05		96.19	1	5.52		105.14	0	5.73				109.14	0	
9	5.25	4.82		91.81	1	5.07		96.57	1	4.7				89.52	1	
10	5.25	5.08		96.76	1	5.09		96.95	1	4.88				92.95	1	
11	5.25	4.84		92.19	1	5.22		99.43	1	4.76				90.67	1	
12	5.25	4.9		93.33	1	5.36		102.10	0	4.77				90.86	1	
13	5.25	4.81		91.62	1	4.97		94.67	1	5.74				109.33	0	
14	5.25	4.95		94.29	1	5.33		101.52	0	4.85				92.38	1	
15	5.25	4.64		88.38	1	5.29		100.76	0	4.82				91.81	1	
16	5.25	4.98		94.86	1	5.55		105.71	0	4.86				92.57	1	
17	5.25	4.95		94.29	1	4.95		94.29	1	4.87				92.76	1	
18	5.25	5.59		106.48	0	4.86		92.57	1	4.88				92.95	1	
19	5.25	5.11		97.33	1	5.34		101.71	0	5.31				101.14	0	
20	5.25	4.88		92.95	1	5.02		95.62	1	4.89				93.14	1	
21	5.25	4.79		91.24	1	5.17		98.48	1	4.92				93.71	1	
22	5.25	4.53		86.29	1	5.09		96.95	1	4.99				95.05	1	
23	5.25	5.24		99.81	1	5.45		103.81	0	4.9				93.33	1	
24	5.25	4.81		91.62	1	4.64		88.38	1	4.95				94.29	1	
25	5.25	5.21		99.24	1	5.07		96.57	1	4.73				90.10	1	
26	5.25	5.03		95.81	1	5.55		105.71	0	4.86				92.57	1	
27	5.25	5.17		98.48	1	4.88		92.95	1	5.27				100.38	0	
28	5.25	4.91		93.52	1	5.17		98.48	1	4.91				93.52	1	
29	5.25	5.24		99.81	1	4.95		94.29	1	4.95				94.29	1	
30	5.25	5.6		106.67	0	4.73		90.10	1	5.39				102.67	0	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบการควบคุมปริมาณเครื่องสำอางที่ใช้เดิมของอุปกรณ์สำหรับเครื่องสำอางประเภทกายภาพผงด้วยเครื่องตรวจจับชนิด 2 ตำแหน่ง จากคน 6 คน ตักคนละ 30 ครั้ง (ต่อ)

ลำดับ	ค่ามาตรฐาน	คนที่ 4	ค่าเฉลี่ย	SD	คาร์ยณะ	สรุป	คนที่ 5	ค่าเฉลี่ย	SD	คาร์ยณะ	สรุป	คนที่ 6	ค่าเฉลี่ย	SD	คาร์ยณะ	สรุป
1	5.25	5.07	5.13	0.14	96.57	1	5.03	5.11	0.20	95.81	1	5.06	5.01	0.23	96.38	1
2	5.25	5.19			98.86	1	5.19			98.86	1	5.29			100.76	0
3	5.25	5.34			101.71	0	4.93			93.90	1	4.95			94.29	1
4	5.25	5.11			97.33	1	4.79			91.24	1	4.94			94.10	1
5	5.25	5.09			96.95	1	5.25			100.00	1	5.32			101.33	0
6	5.25	4.99			95.05	1	4.96			94.48	1	4.83			92.00	1
7	5.25	5.06			96.38	1	5.23			99.62	1	5.34			101.71	0
8	5.25	5.14			97.90	1	5.11			97.33	1	5.35			101.90	0
9	5.25	5.03			95.81	1	5.19			98.86	1	4.98			94.86	1
10	5.25	5.29			100.76	0	5.08			96.76	1	5.34			101.71	0
11	5.25	5.11			97.33	1	5.15			98.10	1	4.9			93.33	1
12	5.25	5.37			102.29	0	5.28			100.57	0	4.88			92.95	1
13	5.25	5.33			101.52	0	5.34			101.71	0	4.91			93.52	1
14	5.25	5.22			99.43	1	5.22			99.43	1	5.28			100.57	0
15	5.25	5.08			96.76	1	4.97			94.67	1	4.85			92.38	1
16	5.25	5.11			97.33	1	4.89			93.14	1	4.69			89.33	1
17	5.25	5.26			100.19	0	5.31			101.14	0	4.82			91.81	1
18	5.25	5.19			98.86	1	5.05			96.19	1	4.78			91.05	1
19	5.25	4.9			93.33	1	5.34			101.71	0	4.76			90.67	1
20	5.25	4.92			93.71	1	4.52			86.10	1	4.75			90.48	1
21	5.25	5.28			100.57	0	5.15			98.10	1	5.31			101.14	0
22	5.25	5.07			96.57	1	5.24			99.81	1	4.82			91.81	1
23	5.25	5.06			96.38	1	5.46			104.00	0	4.78			91.05	1
24	5.25	4.83			92.00	1	4.87			92.76	1	5.27			100.38	0
25	5.25	5.19			98.86	1	4.9			93.33	1	4.76			90.67	1
26	5.25	5.27			100.38	0	5.27			100.38	0	5.33			101.52	0
27	5.25	5.09			96.95	1	5.36			102.10	0	4.9			93.33	1
28	5.25	4.96			94.48	1	5.23			99.62	1	4.83			92.00	1
29	5.25	5.27			100.38	0	4.95			94.29	1	5.28			100.57	0
30	5.25	4.97			94.67	1	5.02			95.62	1	4.87			92.76	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบการควบคุมปริมาณเชื้อของปฐวงสโหเตียมของอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสกายภาพของเหลวด้วยกระบอกตวง จากคนละ 30 ครั้ง

ลำดับ	ค่ามาตรฐาน	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ค่าเฉลี่ย	SD	คาร์บอน	สรุป	คนที่ 3	ค่าเฉลี่ย	SD	คาร์บอน	สรุป
1	5	4.2	5.00	4.2	4.57	0.47	84.0	1	5	4.90	0.45	100.0	1
2	5	5		5.8			116.0	0	6.2			124.0	0
3	5	4.8		4.4			88.0	1	5.2			104.0	0
4	5	6.4		4			80.0	1	5.2			104.0	0
5	5	4.8		4.2			84.0	1	4.6			92.0	1
6	5	5.2		4.6			92.0	1	5			100.0	1
7	5	4.4		4			80.0	1	4.4			88.0	1
8	5	5.4		4.8			96.0	1	5.2			104.0	0
9	5	5.2		4			80.0	1	4.8			96.0	1
10	5	5.5		4.8			96.0	1	5.4			108.0	0
11	5	4.6		5			100.0	1	4.4			88.0	1
12	5	5		4.6			92.0	1	4.6			92.0	1
13	5	5		5.2			104.0	0	5.6			112.0	0
14	5	5.8		4.8			96.0	1	4.8			96.0	1
15	5	4.2		4.4			88.0	1	4.4			88.0	1
16	5	5.2		4.2			84.0	1	4.8			96.0	1
17	5	4.8		4.2			84.0	1	4.8			96.0	1
18	5	4.8		5.4			108.0	0	4.6			92.0	1
19	5	4.6		4			80.0	1	5.2			104.0	0
20	5	5		5.4			108.0	0	4.8			96.0	1
21	5	5		4.8			96.0	1	4.4			88.0	1
22	5	4.4		4.2			84.0	1	5.4			108.0	0
23	5	4.8		4.8			96.0	1	5.2			104.0	0
24	5	5.8		4.4			88.0	1	4.6			92.0	1
25	5	4.8		4			80.0	1	4.6			92.0	1
26	5	5.8		4.8			96.0	1	4.6			92.0	1
27	5	4.4		4.6			92.0	1	5.4			108.0	0
28	5	5		4.4			88.0	1	5.2			104.0	0
29	5	5.2		4.8			96.0	1	4.2			84.0	1
30	5	5		4.2			84.0	1	4.4			88.0	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบการควบคุมปริมาณเครื่องมือเครื่องใช้เตรียมของอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรุงรสกายภาพของเหลวด้วยกระบอกตวง จากคน 6 คน เทคนิควัด 30 ครั้ง (ต่อ)

ลำดับ	ค่ามาตรฐาน	คนที่ 4	ค่าเฉลี่ย	SD	คาร์บอน	สรุป	คนที่ 5	ค่าเฉลี่ย	SD	คาร์บอน	สรุป	คนที่ 6	ค่าเฉลี่ย	SD	คาร์บอน	สรุป
1	5	5.2	4.70	0.52	104.0	0	5.2	4.71	0.53	104.0	0	5.2	4.58	0.45	104.0	0
2	5	4.2			84.0	1	4.2			84.0	1	4.2			84.0	1
3	5	5.2			104.0	0	4.4			88.0	1	4.2			84.0	1
4	5	4.8			96.0	1	4.2			84.0	1	4.6			92.0	1
5	5	5			100.0	1	5.8			116.0	0	4			80.0	1
6	5	4.6			92.0	1	4			80.0	1	4.6			92.0	1
7	5	4			80.0	1	5.6			112.0	0	5.2			104.0	0
8	5	4.2			84.0	1	4.6			92.0	1	5			100.0	1
9	5	4			80.0	1	4.8			96.0	1	4.4			88.0	1
10	5	5			100.0	1	5.2			104.0	0	5.2			104.0	0
11	5	4.2			84.0	1	4.2			84.0	1	4.8			96.0	1
12	5	5.2			104.0	0	4.4			88.0	1	5.2			104.0	0
13	5	4.2			84.0	1	4.4			88.0	1	5			100.0	1
14	5	5.2			104.0	0	4.4			88.0	1	4.6			92.0	1
15	5	4.4			88.0	1	4.2			84.0	1	4.2			84.0	1
16	5	4.2			84.0	1	4.4			88.0	1	5			100.0	1
17	5	5.8			116.0	0	5.4			108.0	0	4.6			92.0	1
18	5	4.8			96.0	1	4			80.0	1	4.6			92.0	1
19	5	4.2			84.0	1	5.4			108.0	0	4			80.0	1
20	5	5.8			116.0	0	5			100.0	1	5			100.0	1
21	5	4.8			96.0	1	5			100.0	1	4			80.0	1
22	5	4.6			92.0	1	4.8			96.0	1	3.8			76.0	1
23	5	5			100.0	1	4.6			92.0	1	4.2			84.0	1
24	5	4.4			88.0	1	5			100.0	1	5			100.0	1
25	5	4.4			88.0	1	5.4			108.0	0	4			80.0	1
26	5	4.2			84.0	1	5.4			108.0	0	4.2			84.0	1
27	5	4.6			92.0	1	4.6			92.0	1	4.8			96.0	1
28	5	4.2			84.0	1	4			80.0	1	4.6			92.0	1
29	5	5.6			112.0	0	4.6			92.0	1	5.2			104.0	0
30	5	5			100.0	1	4			80.0	1	4			80.0	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.13 การพูดคุยและปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญ



ด้านออกแบบผลิตภัณฑ์

ด้านกลไกการทำงาน

ด้านการตรวจวัด

ภาพที่ 6.14 การประเมินประสิทธิภาพต้นแบบอุปกรณ์โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล นางสาวลัทพร จันทองกลาง  
 วัน เดือน ปีเกิด 5 ธันวาคม พ.ศ.2531  
 ที่อยู่ 123/1165 หมู่ที่ 16 ศูนย์แพทย์ 7 ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ขอนแก่น  
 E-mail pollen\_frost@hotmail.com

### ประวัติสำเร็จการศึกษา

2549 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์)  
 2553 สถาบันพัฒนศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม  
 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
 2559 สถาบันพัฒนศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม  
 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
 ลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้