

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### 1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากน้ำตาลมะพร้าวของชุมชนจังหวัดสมุทรสงคราม

##### 1.1 การศึกษากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์วุ้นกรอบจากน้ำตาลมะพร้าว

##### 1.1.1 ศึกษาอัตราส่วนของน้ำตาลทรายและน้ำตาลสดต่อคุณภาพของวุ้นกรอบ

ศึกษาผลของอัตราส่วนของน้ำตาลทรายและน้ำตาลสด ได้แก่ 1:2 1:3 และ 1:4 โดยมีวิธีการเตรียมวุ้นกรอบดังภาพที่ 3.1 และนำวุ้นกรอบไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำวุ้นกรอบที่ได้ทำการทดสอบคุณภาพดังต่อไปนี้

##### 1) ปริมาณน้ำตาลที่เพิ่มขึ้น (solids gain) (Mujaca-Paz et al., 2003)

$$\text{ปริมาณน้ำตาลที่เพิ่มขึ้น (g/100 g ของตัวอย่าง)} = \frac{[(100 - \text{WCT}) \times \text{WT}] - [100 - \text{WCO}] \times \text{WO}}{\text{WO}}$$

2) การทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้วิธี 5-point hedonic scale (1 คือไม่ชอบมาก และ 5 คือ ชอบมาก ) ปัจจัยที่ทำการทดสอบได้แก่ รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส ลักษณะปรากฏ และความชอบโดยรวม

วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของข้อมูลด้วยแผนการทดลอง Randomized Complete block Design (RCBD) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Rang Test เพื่อเลือกอัตราส่วนของน้ำตาลทรายและน้ำตาลสดไปทดลองในข้อต่อไป

##### 1.1.2 ศึกษากระบวนการอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบแห้งวุ้นกรอบ

นำอัตราส่วนของน้ำตาลทรายและน้ำตาลสดจกข้อ 1.1.1 ทำการศึกษาอุณหภูมิที่ใช้ในการอบแห้ง 3 ระดับ ได้แก่ 70 80 และ 90 องศาเซลเซียส นำวุ้นกรอบไปทำการทดสอบคุณภาพดังต่อไปนี้

##### 1) ปริมาณน้ำที่สูญเสีย (water loss) (Mujaca-Paz et al., 2003)

$$\text{ปริมาณน้ำที่สูญเสีย (g/100 g ของตัวอย่าง)} = \frac{(\text{WCO} \times \text{WO}) - (\text{WCT} \times \text{WT})}{\text{WO}}$$

WC = ปริมาณน้ำก่อนอบ

WCT = ปริมาณน้ำหลังอบ

WO = น้ำหนักก่อนอบ

WT = น้ำหนักหลังอบ

2) ปริมาณน้ำตาลที่เพิ่มขึ้น (solids gain) (Mujaca-Paz et al., 2003)

$$\text{ปริมาณน้ำตาลที่เพิ่มขึ้น (g/100 g ของตัวอย่าง)} = \frac{[(100 - \text{WCT}) \times \text{WT}] - [100 - \text{WCO}] \times \text{WO}}{\text{WO}}$$

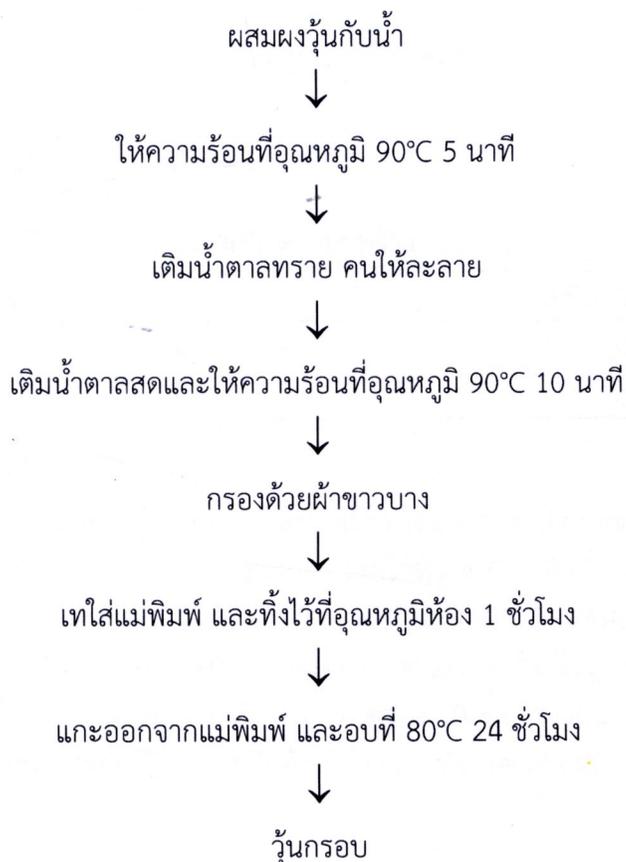
3) ค่า water activity ( $A_w$ ) โดยเครื่องวัดค่า  $A_w$

4) การทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้วิธี 5-point hedonic scale (1 คือไม่ชอบมาก และ 5 คือ ชอบมาก ) ปัจจัยที่ทำการทดสอบได้แก่ รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส ลักษณะปรากฏ และความชอบโดยรวม

วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของข้อมูลด้วยแผนการทดลอง Randomized Complete block Design (RCBD) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Rang Test เพื่อเลือกอุณหภูมิที่เหมาะสมในการทำแห้งวุ้นกรอบ

ตารางที่ 1 ส่วนผสมในการผลิตวุ้นกรอบ

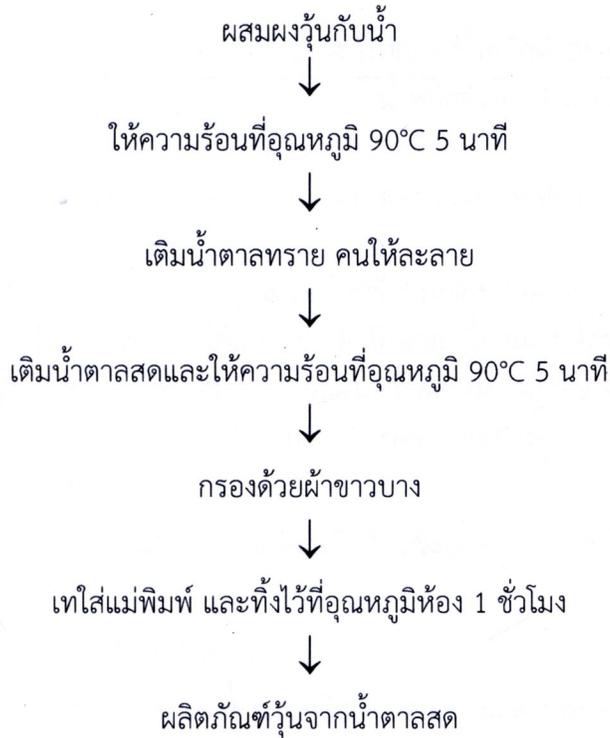
ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)
น้ำตาลสด (42 °Brix)	571
น้ำ	240
น้ำตาลทราย	189
ผงวุ้น	10



ภาพที่ 23 กระบวนการผลิตวุ้นกรอบ

## 1.2 ศึกษากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์วุ้นจากน้ำตาลมะพร้าว

1.2.1 ศึกษาผลของปริมาณผงวุ้นต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์วุ้นจากน้ำตาลมะพร้าว 3 ระดับ ได้แก่ 0.75 1.0 และ 1.25 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักทั้งหมด โดยมีสูตรพื้นฐานดังตารางที่ 2 เพื่อประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์วุ้นต่างๆ จากน้ำตาลมะพร้าว ได้แก่ วุ้นกะทิ วุ้นไข่ วุ้นผลไม้ โดยมีวิธีการเตรียมวุ้นดังภาพที่ 2 และนำผลิตภัณฑ์วุ้นจากน้ำตาลมะพร้าวที่ได้มาทดสอบคุณภาพดังนี้



ภาพที่ 24 กระบวนการผลิตวุ้นจากน้ำตาลมะพร้าว

ตารางที่ 2 ส่วนผสมในการผลิตผลิตภัณฑ์วุ้นจากน้ำตาลมะพร้าว

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)
น้ำตาลสด (42 °Brix)	340
น้ำ	450

### 1) การวัดลักษณะเนื้อสัมผัส

นำตัวอย่างวุ้นจากน้ำตาลมะพร้าว โดยการกด (compression) ด้วยเครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัส โดยกดลงไปในตัวอย่าง 4 มิลลิเมตร โดยใช้หัวกด 0.5 Radius Cylinder (P0.5R) ด้วยความเร็วของหัวกดเคลื่อนที่ลงมาก่อนสัมผัสตัวอย่าง (Pre-test speed) 0.5 เมตรต่อวินาที ความเร็วของหัวกดขณะเคลื่อนที่ลงในตัวอย่าง (Test speed) 0.5 เมตรต่อวินาที และ ความเร็วของหัวกดขณะเคลื่อนที่ขึ้นจากตัวอย่าง (Post-test speed) 0.5 เมตรต่อวินาที ทำการทดลอง 10 ซ้ำ วางแผนการทดลองแบบ Complete Randomized Design (CRD) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range test

2) ปริมาณของเหลวที่ออกจากโครงสร้างของเจล (syneresis) (ดัดแปลงจาก Banerjee and Bhattacharya, 2011)

นำตัวอย่างสารละลายวุ้นจากน้ำตาลมะพร้าว 30 มิลลิลิตร ที่มีอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ใส่ลงหลอดเซนตริฟิวส์ปิดฝาและทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นจึงนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นำตัวอย่างไปเซนตริฟิวส์ที่ 5000 rpm เป็นเวลา 10 นาที แล้วแยกน้ำออก คำนวณหาปริมาณของเหลวที่ออกจากโครงสร้างของเจลดังนี้

$$\text{ปริมาณของเหลว (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักตัวอย่างเริ่มต้น} - \text{น้ำหนักตัวอย่างหลังแยกน้ำ}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างเริ่มต้น}} \times 100$$

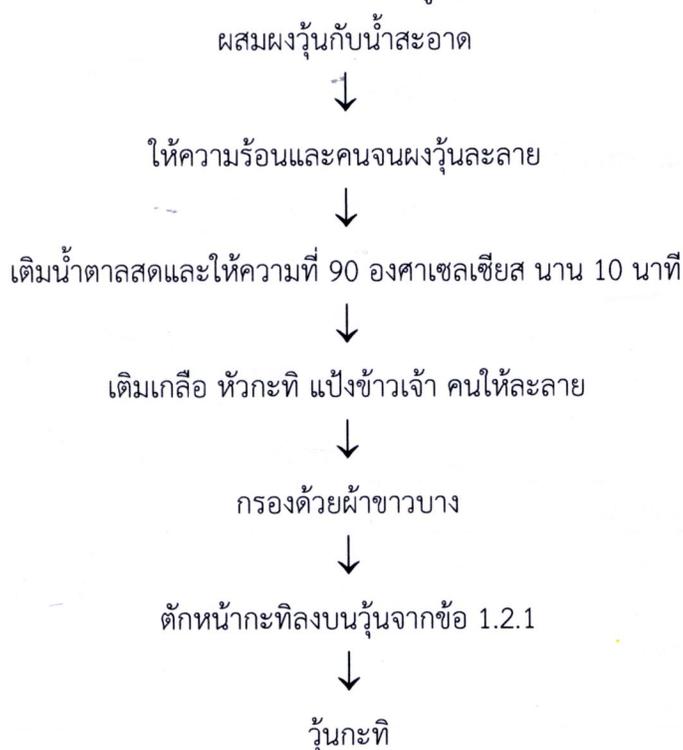
วางแผนการทดลองแบบ Complete Randomized Design (CRD) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range test

3) การทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้วิธี 5-point hedonic scale (1 คือไม่ชอบมาก และ 5 คือ ชอบมาก) ปัจจัยที่ทำการทดสอบได้แก่ รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส ลักษณะปรากฏ และความชอบโดยรวม วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของข้อมูลด้วยแผนการทดลอง Randomized Complete block Design (RCBD) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Rang Test เพื่อเลือกปริมาณผงวุ้นที่เหมาะสมไปทำการทดลองให้ข้อต่อไป

1.2.2 ศึกษาการนำผลิตภัณฑ์วุ้นจากน้ำตาลมะพร้าวไปประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์วุ้นกะทิ วุ้นไข่ และวุ้นผลไม้

1) ผลิตภัณฑ์วุ้นกะทิจากน้ำตาลมะพร้าว

นำวุ้นจากน้ำตาลมะพร้าวจากข้อที่ 1.2.1 มาผลิตวุ้นกะทิ ซึ่งมีวิธีการผลิตดังภาพที่ 3 และมีส่วนผสมดังตารางที่ 3 แล้วนำไปทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค



ภาพที่ 25 กระบวนการผลิตวุ้นกะทิ

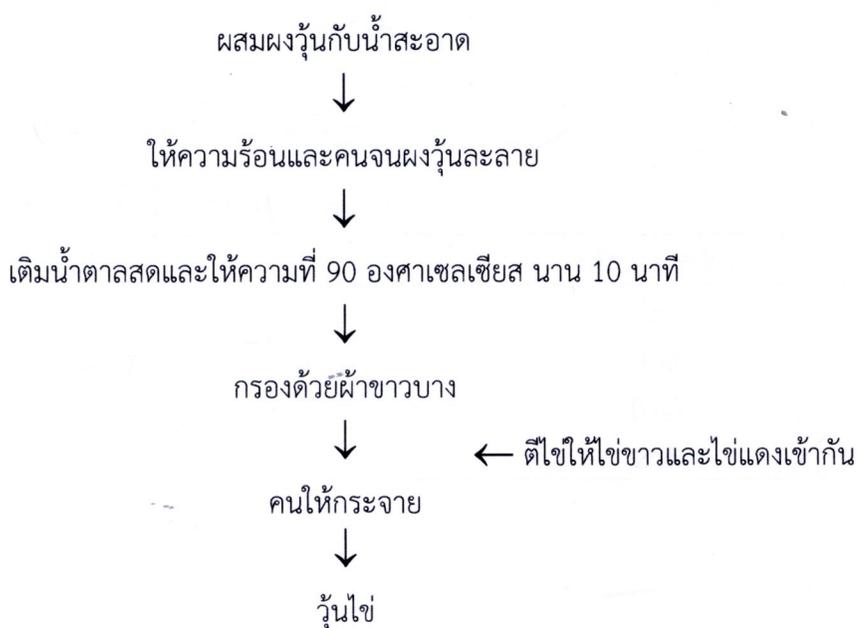
ตารางที่ 3 ส่วนผสมในการผลิตหน้าวุ้นกะทิ

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)
น้ำ	338
หัวกะทิ	280
แป้งข้าวเจ้า	150
น้ำตาลสด (42 °Brix)	75
ผงวุ้น	15
เกลือ	3

นำตัวอย่างวุ้นกะทิไปทำการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคจำนวน 150 คน ซึ่งเป็นนักท่องเที่ยวนักชิมและคนในท้องถิ่น ในด้านลักษณะปรากฏ รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวม โดยใช้ 5-point hedonic scale

2) ผลิตก้อนวุ้นไขจากน้ำตาลมะพร้าว

นำวุ้นจากน้ำตาลมะพร้าวจากข้อที่ 1.2.1 มาผลิตวุ้นไข ซึ่งมีวิธีการผลิตดังภาพที่ 4 และมีส่วนผสมดังตารางที่ 4 แล้วนำไปทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค ดังข้อ 1.2.2.1



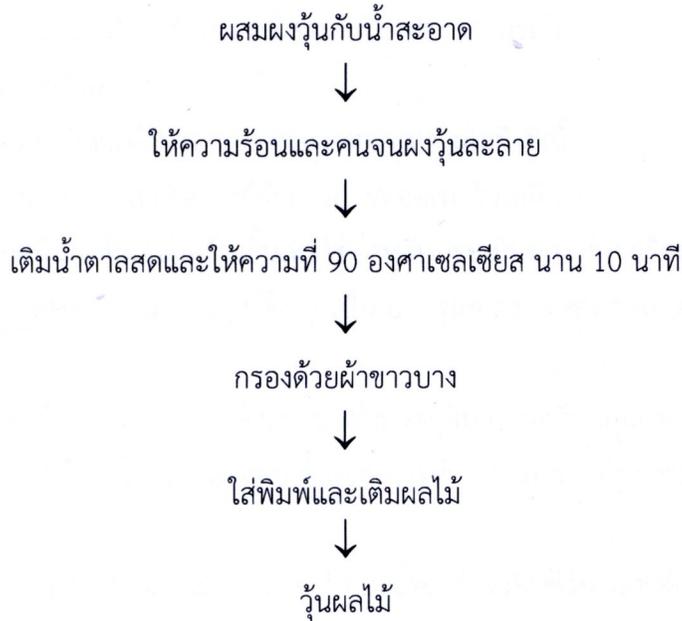
ภาพที่ 26 กระบวนการผลิตวุ้นไขจากน้ำตาลมะพร้าว

ตารางที่ 4 ส่วนผสมในการผลิตวุ้นไขจากน้ำตาลมะพร้าว

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)
น้ำ	450
น้ำตาลสด (42 °Brix)	400
ผงวุ้น	0.85
ไข่ไก่	50

### 3) ผลิตภัณฑ์วุ้นผลไม้จากน้ำตาลมะพร้าว

นำวุ้นจากน้ำตาลมะพร้าวจากข้อที่ 1.2.1 มาผลิตวุ้นผลไม้ ซึ่งมีวิธีการผลิตดังภาพที่ 5 และมีส่วนผสมดังตารางที่ 5 แล้วนำไปทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค ดังข้อ 1.2.2.1



ภาพที่ 27 กระบวนการผลิตวุ้นผลไม้จากน้ำตาลมะพร้าว

ตารางที่ 5 ส่วนผสมในการผลิตวุ้นผลไม้จากน้ำตาลมะพร้าว

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)
น้ำ	450
น้ำตาลสด (42 °Brix)	400
ผงวุ้น	0.85
ผลไม้	255

## 2 การถ่ายทอดเทคโนโลยีผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

### 2.1 ติดต่อประสานงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

โดยการติดต่อกับประธานกลุ่มชุมชนเป้าหมายทั้งสองกลุ่ม คือ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรกรดาวเรือง คือ นางสุรินทร์ แก้วมณี และกลุ่มนางนงนุช สุภาวี รับสมัครผู้เข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยี จำนวน 36 คน กำหนดการถ่ายทอดเทคโนโลยี ณ โรงเรียนวัดมณีสรณ์ (ไสวประชานุสรณ์)

### 2.2 สร้างเครื่องมือในการวิจัย

สร้างเครื่องมือในการวิจัยเพื่อประกอบการถ่ายทอดเทคโนโลยี ดังนี้

#### 2.2.1 แบบประเมินผลงานสำเร็จของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี

เป็นแบบประเมินผลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้สำหรับประเมินผลงานสำเร็จของผู้รับบริการถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นรายกลุ่ม โดยแบ่งกลุ่มฝึกปฏิบัติออกเป็น 6 กลุ่มๆ ละ 6 คน รวม 36 คน แบ่งการประเมินออกเป็น 3 ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 : ชั้นเตรียมงาน ประกอบด้วย การเตรียมวัตถุดิบ การเตรียมอุปกรณ์

ชั้นที่ 2 : ชั้นปฏิบัติงาน ประกอบด้วย ขั้นตอนการทำ เทคนิคการทำ ความตั้งใจในการทำงานและความประหยัด

ชั้นที่ 3 : ชั้นผลงานสำเร็จ ประกอบด้วย ลักษณะของผลิตภัณฑ์วัน รสชาติของผลิตภัณฑ์วัน การใช้เวลาที่เหมาะสม

วิธีการประเมิน ทำการประเมินโดยวิทยากรกลุ่ม ประเมินเป็นรายกลุ่มและรายผลิตภัณฑ์ (4 ผลิตภัณฑ์)

เกณฑ์การประเมิน กลุ่มผู้ผ่านการประเมินต้องมีคะแนนประเมินเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไป จึงถือว่าผ่านการถ่ายทอดเทคโนโลยีในครั้งนี้

#### 2.2.2 แบบประเมินกระบวนการฝึกอบรม

เป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้สำหรับประเมินผลกระบวนการฝึกอบรม แบ่งเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับกระบวนการฝึกอบรมเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา

### 2.3 จัดทำหลักสูตรการถ่ายทอดเทคโนโลยี

โดยจัดทำเป็นหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้นจำนวน 18 ชั่วโมง มีโครงสร้างหลักสูตรดังนี้

หัวข้อการถ่ายทอดเทคโนโลยี	จำนวนชั่วโมง
1 ความรู้เกี่ยวกับน้ำตาลมะพร้าว	1
2 วัตถุดิบและอุปกรณ์ในการทำวัน	2
3 เทคนิคการทำวันจากน้ำตาลมะพร้าว	3
4 ปฏิบัติการทำวันกรอบน้ำตาลมะพร้าว	3
5 ปฏิบัติการทำวันกะทิน้ำตาลมะพร้าว	3
6 ปฏิบัติการทำวันผลไม้ น้ำตาลมะพร้าว	3
7 ปฏิบัติการทำวันไข่น้ำตาลมะพร้าว	3

## ตำรับวุ้นจากน้ำตาลมะพร้าว

## วุ้นกะทิ

ส่วนผสมตัววุ้น

รายการ	น้ำหนัก (กรัม)	สูตรตวง	ต้นทุนวัตถุดิบ (บาท)
1 วุ้นผง	15	1 ช้อนโต๊ะ	25
2 น้ำลอยดอกมะลิ หรือน้ำสะอาด	450	2 ถ้วยตวง	-
3 ใบเตย	5	2 - 3 ใบ	1
4 น้ำตาลสด	340	1 ½ ถ้วยตวง	7
<b>รวม</b>	<b>810</b>	<b>-</b>	<b>33</b>

## วิธีทำ

1 ผสมวุ้นผงกับน้ำลอยดอกมะลิหรือน้ำสะอาดเข้าด้วยกัน ใส่ใบเตย นำไปตั้งไฟเคี่ยวจนวุ้นละลาย ใส่ น้ำตาลสด เคี่ยวต่อไปประมาณ 4 - 5 นาที กรองด้วยผ้าขาวบาง

2 ตั้งไฟอ่อนเคี่ยวให้ข้นเหนียวเล็กน้อย

ส่วนผสมหน้ากะทิ

รายการ	น้ำหนัก (กรัม)	สูตรตวง	ต้นทุนวัตถุดิบ (บาท)
1 วุ้นผง	15	1 ช้อนโต๊ะ	25
2 น้ำลอยดอกมะลิ หรือน้ำสะอาด	338	1 ½ ถ้วยตวง	-
3 น้ำตาลสด	75	¾ ถ้วยตวง	1.50
4 เกลือไทยป่น	3	1 ช้อนชา	0.10
5 หัวกะทิเข้มข้น	280	1 ¼ ถ้วยตวง	20
6 แป้งข้าวเจ้า	150	1 ½ ช้อนชา	10
<b>รวม</b>	<b>861</b>	<b>-</b>	<b>56.60</b>

## วิธีทำ

1 ผสมวุ้นผงกับน้ำลอยดอกมะลิหรือน้ำสะอาดเข้าด้วยกัน ตั้งไว้ให้วุ้นพองตัว นำไปตั้งไฟกลาง คนจน วุ้นละลาย ใส่น้ำตาลสดเคี่ยวให้วุ้นเหนียว

2 ผสมเกลือป่น หัวกะทิ แป้งข้าวเจ้า คนให้แป้งข้าวเจ้าละลาย เทส่วนผสมใส่ลงในน้ำวุ้น ข้อ 1 คนให้เข้ากัน ตั้งไฟพอเดือดเล็กน้อย

3 กรองด้วยผ้าขาวบาง นำไปตั้งไฟอ่อน

4 ตักหน้ากะทิใส่พิมพ์พอให้หน้าวุ้นตั้งตัว ตักวุ้นใส่ทับลงบนหน้ากะทิ

5 พักไว้ให้วุ้นแข็งตัว แคะออกจากพิมพ์หรือจัดเสิร์ฟในพิมพ์ที่สวยงาม

### หมายเหตุ

- 1 ถ้าต้องการวุ้นกะทิรสกาแฟ ใช้ผงกาแฟ 1 ช้อนโต๊ะ ละลายกับน้ำเดือด 2 ช้อนโต๊ะ
  - 2 การใช้น้ำลอยดอกมะลิจะได้วุ้นกะทิที่มีกลิ่นหอมน่ารับประทาน ถ้าไม่มีน้ำลอยดอกมะลิอาจใช้กลิ่นมะลิสังเคราะห์หรือใส่ใบเตยต้มรวมกับวุ้น
  - 3 การเทวุ้นลงในถาดหรือในพิมพ์ขนาดใหญ่ ควรระวังให้ตัวหน้าวุ้นตั้งตัวเล็กน้อยก่อนจึงเทหน้าวุ้น ไม่ควรปล่อยให้ตั้งแข็ง จะทำให้วุ้นหน้าและวุ้นตัวไม่ติดกัน
  - 4 การเคี่ยววุ้นไม่ควรเคี่ยวด้วยไฟแรงเกินไป เพราะน้ำจะระเหยไปหมด หมั่นคนขณะที่วุ้นอยู่บนเตาไฟเพื่อให้วุ้นเหนียว ยืดหยุ่น และไม่ไหม้ก้นกระทะทอง
- ลักษณะที่ดีของวุ้นกะทิ

- 1 รสหวานอ่อนๆ ออกรสเค็มของหน้ากะทิ
- 2 เนื้อวุ้นจะนุ่ม ยืดหยุ่น และหนืดเล็กน้อย
- 3 กลิ่นของวุ้นกะทิจะมีกลิ่นใบเตย หรือกลิ่นกาแฟ และกลิ่นหอมของกะทิสด
- 4 วุ้นหน้ากะทิ ควรแบ่งชั้นกันอย่างชัดเจนและติดกันแน่น

### วุ้นลาย (วุ้นไข่)

#### ส่วนผสม

รายการ	น้ำหนัก (กรัม)	สูตรตวง	ต้นทุนวัตถุดิบ (บาท)
1 วุ้นผง	15	1 ช้อนโต๊ะ	25
2 น้ำ	450	2 ถ้วยตวง	-
3 น้ำตาลมะพร้าว	400	1 ¾ ถ้วยตวง	8
4 ไข่ไก่	50	½ - 1 ฟอง	4
5 กลิ่นมะลิ	-	2 - 3 หยด	-
6 สีผสมอาหาร	-	2 - 3 หยด	-
<b>รวม</b>	<b>915</b>	<b>-</b>	<b>37</b>

#### วิธีทำ

- 1 เคี่ยววุ้นกับน้ำ พอวุ้นละลาย ใส่ น้ำตาล เคี่ยวต่อไปจนขึ้น
  - 2 ต่อยไข่ใส่ชาม ตีไข่พอแตกเข้ากัน เทไข่ใส่กระชอนคั้นกะทิ โรยไข่ใส่ลงในวุ้น คนให้กระจาย
- เทวุ้นลายใส่ลงถาดขนาด 4 ½ × 4 ½ × 1 ½ นิ้ว จำนวน 2 ถาดหรือเทใส่พิมพ์ ทิ้งวุ้นให้เย็นพอแข็ง ตัดชิ้นให้สวยงาม

#### หมายเหตุ

- 1 วุ้นลายที่ดีมีลักษณะใส ลายไข่ชัดเจน มีรสหวาน หอม ไม่คาว
- 2 การโรยไข่ลงกระชอน ถ้าต้องการไข่ที่โรยเส้นเล็ก ควรยกกระชอนสูง
- 3 ขณะโรยไข่วุ้นต้องเดือด เพื่อให้ไข่สุกและไข่กระจายเป็นเส้นสวย
- 4 ถ้าต้องการให้วุ้นมีสีส้มเพิ่มขึ้น อาจเติมสีผสมอาหารลงในวุ้น เพื่อเพิ่มความสวยงาม

## วุ้นผลไม้

### ส่วนผสม

รายการ	น้ำหนัก (กรัม)	สูตรตวง	ต้นทุนวัตถุดิบ (บาท)
1 วุ้นผง	15	1 ช้อนโต๊ะ	25
2 น้ำสะอาด	450	2 ถ้วยตวง	-
3 น้ำตาลมะพร้าว	340	1 ½ ถ้วยตวง	7
4 สีผสมอาหาร	-	2 – 3 หยด	1
5 ผลไม้สดหรือผลไม้เชื่อม	255	1 - 1 ½ ถ้วยตวง	57
หั่นชิ้นสี่เหลี่ยมลูกเต๋า เช่น องุ่น, สับปะรด, มะละกอ, มะม่วง, ส้ม ฯลฯ			
<b>รวม</b>	<b>1,060</b>	<b>-</b>	<b>90</b>

### วิธีทำ

1 ผสมวุ้นผงและน้ำสะอาดใส่กระชกทอง พักไว้ให้วุ้นพองตัวจึงยกขึ้นตั้งไฟ เคี่ยวจนวุ้นละลาย ใส่ น้ำตาล

มะพร้าว คนให้เข้ากัน

2 กรองด้วยผ้าขาวบาง นำกลับไปตั้งไฟเคี่ยวต่อให้วุ้นข้นเหนียวเล็กน้อย เติมสีผสมอาหารตามต้องการ

3 ตักหยอดใส่พิมพ์หรือถ้วยแก้วที่สวยงามประมาณครึ่งพิมพ์ ใส่ผลไม้สดลงในพิมพ์ เติmvุ้นอีกเล็กน้อย ในกรณีที่วุ้นไม่เต็มพิมพ์

4 พักให้วุ้นเย็นและแข็งตัว แคะออกจากพิมพ์ แขนในตู้เย็น พอเย็นพร้อมนำออกเสิร์ฟ

### หมายเหตุ

1 ผลไม้สดที่นำมาใช้เลือกได้ตามความชอบ การหั่นชิ้นควรหั่นให้เหมาะสมกับลักษณะผลไม้ ผลไม้ที่ฉ่ำ น้ำมาก อย่าหั่นชิ้นเล็กเกินไปจะทำให้ น้ำผลไม้ ออกมา มาก

2 นอกจากผลไม้สดสามารถใช้ผลไม้กระป๋องแทนผลไม้สดได้

3 สีผสมอาหารที่ใส่ลงในวุ้นใช้เพียงเล็กน้อย เพื่อไม่ให้สีวุ้นเข้มเกินไป

4 กลิ่นที่ใช้ในส่วนผสมวุ้นควรเป็นกลิ่นอ่อนๆ เช่น กลิ่นใบเตย กลิ่นมะลิ

5 กรณีชอบรสหวานสามารถเพิ่มน้ำตาลมะพร้าวได้ถึง 1¼ ถ้วย

### ลักษณะที่ดี

1 เนื้อวุ้นนุ่ม อยู่ตัวแต่ไม่แข็งกระด้าง

2 สีอ่อนๆ เพื่อไม่ให้สีวุ้นไปทำให้สีผลไม้อ่อน ไม่สวย

3 รสหวานอ่อนๆ และมีรสหวานอมเปรี้ยวของผลไม้

## วุ้นกรอบ

### ส่วนผสม

รายการ	น้ำหนัก (กรัม)	สูตรตวง	ต้นทุนวัตถุดิบ (บาท)
1 วุ้นผง	90	6 ช้อนโต๊ะ	85
2 น้ำ	1,440	5 ถ้วยตวง	
3 น้ำตาลทรายขาว	1,140	6 ½ ถ้วยตวง	30
4 น้ำตาลสด	3,420	15 ถ้วยตวง	68
<b>รวม</b>	<b>5,790</b>	<b>-</b>	<b>183</b>

### วิธีทำ

- 1 ใส่วุ้นกับน้ำใส่หม้อ ตั้งไฟกลาง ๆ ให้ความวุ้นละลาย แล้วใส่น้ำตาล พอน้ำตาลละลายใส่น้ำตาลสด ยกลงกรองด้วยผ้าขาวบาง
  - 2 ยกขึ้นตั้งไฟเคี่ยวต่อไป จนเป็นน้ำเชื่อมข้นเหนียว ระหว่างเคี่ยวคอยช้อนฟองทิ้ง
  - 3 ยกลงเทใส่ถาดแบนขนาด  $9 \times 9 \times 1\frac{1}{2}$  นิ้ว ทิ้งให้เย็นและวุ้นมีลักษณะแข็งตัว ตัดเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 1 นิ้ว
  - 4 ผึ่งบนกระดาษให้แห้ง น้ำตาลขึ้นนวลขาวๆ
- เทคนิคการทำวุ้นกรอบ  
ระหว่างเคี่ยววุ้นกับน้ำตาล คอยช้อนฟองทิ้งเพื่อให้ได้เนื้อวุ้นที่ใสไม่มีฟองอากาศ



## 2.4 เตรียมและดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยีแก่กลุ่มเป้าหมายจำนวน 36 คน โดยดำเนินการดังนี้

2.4.1 เตรียมวัตถุดิบ อุปกรณ์ สถานที่ เอกสาร และสิ่งอำนวยความสะดวก

2.4.2 ประชุมวิทยากร นักวิจัย เพื่อชี้แจงขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยี

2.4.3 ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีแก่กลุ่มเป้าหมาย คือ ชุมชนอำเภอเมือง อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม ณ โรงเรียนวัดมณีสรณ์ (ไสวประชานุสรณ์) โดยการอบรมเชิงปฏิบัติด้วยวิธีการบรรยาย ประกอบการสาธิต และการให้ลงมือปฏิบัติโดยการดูแลและให้คำแนะนำจากวิทยากร วิทยากร 1 คน มีหน้าที่ดูแลผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี 2 กลุ่มคือ 12 คน แต่ละกลุ่มทำผลิตภัณฑ์วุ้นจากน้ำตาลมะพร้าว 4 รายการ โดยใช้เวลาในการฝึกอบรม 3 วันๆ ละ 6 ชั่วโมง หลังจากนั้น ผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจัดแสดงและนำเสนอผลงาน วิทยากรประเมินผลการทำผลิตภัณฑ์วุ้นโดยใช้แบบประเมินผลการฝึกปฏิบัติ

## 2.5 ประเมินผลการถ่ายทอดเทคโนโลยี

เป็นขั้นตอนที่ผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีประเมินผลโดยใช้แบบประเมินผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีเมื่อสิ้นสุดกิจกรรมในวันเดียวกัน

## 2.6 รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

เป็นการรวบรวมข้อมูลจากแบบประเมินผลกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

2.6.1 แบบประเมินตอนที่ 1 การวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี ใช้เกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 - 5.00	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 - 4.49	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 - 3.49	เหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 - 2.49	เหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.49	เหมาะสมน้อยที่สุดหรือไม่เหมาะสม

สถิติใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1) ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนที่สนใจ} \times 100}{\text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด}} = \frac{n \times 100}{N}$$

2) ค่าเฉลี่ย

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{n} \quad \text{หรือ} \quad \mu = \frac{\sum fx}{N}$$

เมื่อ $\bar{x}$	=	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
$\mu$	=	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร
$fx$	=	ผลคูณระหว่างคะแนนกับความถี่ของคะแนนนั้น

วิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)