



รายงานการวิจัย

การประยุกต์ใช้วิศวกรรมคั่นไซในการพัฒนาเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์
ขนมทองม้วนของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปบ้านกุดกุ่ม ตำบลบึงคล้า
อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์

**Application of Kansei Engineering in Development for Value
Added Khanom Thongmuan Product of Processing Community
Enterprise, Ban Gud-Gum Tumbon Bung-Khla,
Lomsak District, Phetchabun Province.**

สุวิมล เทียกทุมและคณะ

สาขาวิศวกรรมการผลิต คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ประจำปีงบประมาณ 2559

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

**การประยุกต์ใช้วิศวกรรมคั่นไซในการพัฒนาเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์
ขนมทองม้วนของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปบ้านกุดกุ่ม ตำบลบึงคล้า
อำเภอห่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์**

**Application of Kansei Engineering in Development for Value
Added Khanom Thongmuan Product of Processing Community
Enterprise, Ban Gud-Gum Tumbon Bung-Khla,
Lomsak District, Phetchabun Province.**

**สุวิมล เทียกทุมและคณะ
สาขาวิศวกรรมการผลิต คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์**

**ทุนอุดหนุนโดย งบประมาณแผ่นดินที่พิจารณาจากโดยผ่านความเห็นชอบจากสำนักงาน
คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ 2559**

| | |
|------------------------|--|
| ชื่องานวิจัย | การประยุกต์ใช้วิศวกรรมค้ำไซในการพัฒนาเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปบ้านกุดกุ่ม ตำบลบึงคล้า อำเภอลำดัก จังหวัดเพชรบูรณ์ |
| ผู้วิจัย | สุวิมล เทียกทุม |
| ผู้ร่วมวิจัย/ที่ปรึกษา | หทัยนุช จันทร์ชัยภูมิ |
| สาขาวิชา | วิศวกรรมการผลิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 2559 |

บทคัดย่อ

งานวิจัยชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้วิศวกรรมค้ำไซในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนให้มีมูลค่าเพิ่มขึ้นในอนาคต เพื่อต่อยอดธุรกิจเดิมให้เกิดแนวความคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนที่สามารถตอบสนองต่อพฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภคที่เป็นวัยรุ่นอายุ 12 – 21 ปีได้ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการเลือกขอบเขตของกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่นำมาศึกษา กำหนดขอบเขตค้ำไซและคัดเลือกค้ำไซ รวบรวมและคัดเลือกคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ ทำการวิเคราะห์ผลความสัมพันธ์ระหว่างค้ำไซและคุณลักษณะของขนมทองม้วน โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือ แล้วนำผลแนวคิดที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทำการวิเคราะห์ด้วยมือ จากนั้นตรวจสอบความถูกต้องของแนวคิดนั้นๆ เมื่อแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของผู้วิจัยและผู้บริโภคสอดคล้องกันแล้ว ผู้วิจัยจึงทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบขึ้นมาทั้งหมด 3 รูปแบบ คือ 1) ขนมทองม้วนแบบแท่งสั้นสอดไส้มะม่วงตรงกลางรู 2) ขนมทองม้วนแบบแท่งสั้นสอดไส้มะม่วงตรงกลางระหว่างแป้ง และ 3) ขนมทองม้วนแบบพับสอดไส้มะม่วงตรงกลางระหว่างแป้ง แล้วนำตัวอย่างผลิตภัณฑ์ต้นแบบไปทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส พบว่าผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนที่ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสมากที่สุด คือ ผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ 2 ขนมทองม้วนแบบแท่งสั้นสอดไส้มะม่วงตรงกลางระหว่างแป้ง และมีการกระจายผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสที่มีความใกล้เคียงกับอุดมคติ ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าควรจะนำผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนต้นแบบที่ 2 ไปใช้สำหรับการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนในอนาคต

คำสำคัญ : วิศวกรรมค้ำไซ ขนมทองม้วน เพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์

| | |
|----------------------|---|
| Title | Application of Kansei Engineering in Development for Value Added Khanom Thongmuan Product of Processing Community Enterprise, Ban Gud-Gum Tumbon Bung-Khla, Lomsak District, Phetchabun Province. |
| Author | Suwimon Theakthum |
| Co-Researcher | Hathainuch Janchaiyaphoom |
| Branch | Production Engineering Phetchabun Rajabhat University 2017 |

Abstract

The purposes of this study were applied kansai engineering in product development of Khanom Thongmuan to go up in the future. For business, the original cause of the concept in product development for Khanom Thongmuan that can respond to the needs and habits of consumers who are teenagers aged 12-21 years old. Research carried out by choosing the scope of product groups that bring education. Define the scope of kansai words and select words in the Kansai. Collected and selected features of the product. Make an analysis of the relationship between the Kansai area and the characteristics of Khanom Thongmuan using a query tool and apply the effects concept to provide expert analysis by hand, then check integrity of particular concepts when the concept in product development and consumer research is consistent. Researchers will develop up all 3 styles, 1) Khanom Thongmuan type short roll filling with the mango in the middle of roll 2) short roll of Khanom Thongmuan stuffed with mango , 3) Khanom Thongmuan type folded fillings of mango and then bring the samples to test sensory acceptance. Finds products Khanom Thongmuan that receive sensory acceptance is a product prototype, 2 short roll of Khanom Thongmuan stuffed with mango which is fill in the middle between starches. The distribution of test results the sensory acceptance that the ideals. Therefore, it can be concluded that should bring a Khanom Thongmuan, prototype 2 is used for the value added of the Khanom Thongmuan products in future.

Keywords : Kansei Engineering, Thong Muan, Value Added Product

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยคำแนะนำต่าง ๆ จากคณาจารย์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และความร่วมมือช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากบุคคลหลายฝ่าย ที่เสียสละเวลาให้คำแนะนำ คำปรึกษา รวมถึงข้อเสนอแนะต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้และขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้มา ณ ที่นี้ด้วย

สุวิมล เทียกทุมและคณะ

22 กุมภาพันธ์ 2560

สารบัญ

| | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย | ก |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | ข |
| กิตติกรรมประกาศ | ค |
| สารบัญตาราง | ช |
| สารบัญรูป | ซ |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... | 3 |
| 1.3 วิธีการดำเนินการวิจัย..... | 3 |
| 1.4 ขอบเขตของ โครงการวิจัย..... | 3 |
| 1.5 ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวความคิดของ โครงการ | 5 |
| 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... | 5 |
| บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 6 |
| 2.1 ประวัติความเป็นมาของกลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านกุดกุ่ม | 6 |
| 2.2 ขนมหอมม่วง | 7 |
| 2.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ | 10 |
| 2.4 การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร | 12 |
| 2.5 แนวโน้มการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร..... | 16 |
| 2.6 พฤติกรรม แนวโน้มและความต้องการของผู้บริโภค | 18 |
| 2.7 การศึกษาพฤติกรรม ทักษะคติ และความต้องการของผู้บริโภค..... | 19 |
| 2.8 การกำหนดรายละเอียดผลิตภัณฑ์ | 20 |
| 2.9 การจัดทำกรอบแนวคิดผลิตภัณฑ์ | 23 |
| 2.10 ความหมายของวิศวกรรมคั้นไซ | 23 |
| 2.11 ประวัติของการพัฒนาวิศวกรรมคั้นไซ | 25 |
| 2.12 กระบวนการของวิศวกรรมคั้นไซ | 26 |
| 2.13 การประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางประสาทสัมผัส | 28 |
| 2.14 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 33 |

สารบัญ (ต่อ)

| | | |
|------------------|---|----|
| บทที่ 3 | วิธีการดำเนินการวิจัย | 37 |
| 3.1 | ศึกษาสภาพปัจจุบันของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตโดยกลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านกุดกุ่ม | 37 |
| 3.2 | การเลือกขอบเขตของผลิตภัณฑ์ | 37 |
| 3.3 | การกำหนดขอบเขตคำค้นไซที่แสดงความรู้สึกที่มีต่อขนมทองม้วน | 41 |
| 3.4 | การกำหนดขอบเขตคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน..... | 42 |
| 3.5 | ออกแบบสอบถาม..... | 43 |
| 3.6 | วิเคราะห์ผลที่ได้จากแบบสอบถาม | 44 |
| 3.7 | สรุปผลความต้องการของผู้บริโภคทองม้วน..... | 44 |
| 3.8 | การตรวจสอบความถูกต้อง..... | 44 |
| 3.9 | ทำการผลิตขนมทองม้วนต้นแบบขึ้นมา | 44 |
| 3.10 | ทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส..... | 45 |
| บทที่ 4 | ผลการวิจัย..... | 46 |
| 4.1 | ผลการเลือกขอบเขตของกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่นำมาศึกษา..... | 46 |
| 4.2 | ผลการกำหนดขอบเขตคำค้นไซและคัดเลือกคำค้นไซ..... | 46 |
| 4.3 | ผลการรวบรวมและคัดเลือกคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน | 53 |
| 4.4 | ผลการออกแบบสอบถามและการวิเคราะห์ผล | 56 |
| 4.5 | ผลการผลิตผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนต้นแบบ | 61 |
| 4.6 | ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส..... | 68 |
| 4.7 | ผลการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน | 73 |
| บทที่ 5 | สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ | 75 |
| 5.1 | สรุปผลการวิจัย | 75 |
| 5.2 | ข้อเสนอแนะ | 77 |
| บรรณานุกรม | | 78 |
| ภาคผนวก | | 80 |
| | ภาคผนวก ก-1 (การรวบรวมคำค้นไซของที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน) | 81 |
| | ภาคผนวก ก-2 (การรวบรวมคำค้นไซของบรรจุภัณฑ์)..... | 84 |
| | ภาคผนวก ข-1 (การรวบรวมคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน)..... | 87 |
| | ภาคผนวก ข-2 (การรวบรวมคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน)..... | 93 |

สารบัญ (ต่อ)

| | |
|--|-----|
| ภาคผนวก (ต่อ)..... | 80 |
| ภาคผนวก ค (แบบสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการในการออกแบบ)..... | 100 |
| ภาคผนวก ง (แบบสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการในการออกแบบ) | 106 |
| ประวัติคณะผู้วิจัย..... | 109 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|----------|--|
| 2-1 | กลุ่มผลิตภัณฑ์อาหารกับประเภทของบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและการใช้งาน 13 |
| 4-1 | การคัดเลือกคำค้นไซที่มีต่อตัวผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน โดยทีมงานผู้วิจัย..... 47 |
| 4-2 | การคัดเลือกคำค้นไซที่มีต่อตัวผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน โดยผู้เชี่ยวชาญ..... 50 |
| 4-3 | การคัดเลือกคำค้นไซบรรจุภัณฑ์สำหรับทองม้วนชั้นที่ 1 โดยทีมงานผู้วิจัย 51 |
| 4-4 | การคัดเลือกคำค้นไซบรรจุภัณฑ์สำหรับขนมทองม้วน โดยผู้เชี่ยวชาญ..... 53 |
| 4-5 | การคัดเลือกคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนชั้นที่ 1 โดยทีมงานผู้วิจัย 54 |
| 4-6 | การคัดเลือกคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนชั้นที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญ 55 |
| 4-7 | ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของระดับความรู้สึกที่มีต่อรูปแบบขนมทองม้วน 58 |
| 4-8 | ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของระดับความรู้สึกที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ 59 |
| 4-9 | ผลการวิเคราะห์การทดสอบทางประสาทสัมผัส 70 |
| ก-1 | การรวบรวมคำค้นไซที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน มีจำนวนทั้งหมด 100 คำ 82 |
| ก-2 | การรวบรวมคำค้นไซบรรจุภัณฑ์ มีจำนวนทั้งหมด 100 คำ 85 |
| ข-1 | การรวบรวมคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจำนวน 100 รูปภาพ 88 |
| ข-2 | การรวบรวมคุณลักษณะของบรรจุภัณฑ์จำนวน 100 รูปภาพ..... 94 |

สารบัญรูป

| รูปที่ | หน้า |
|--|------|
| 1-1 การลงพื้นที่สำรวจความต้องการของกลุ่มผลิตทองม้วนป่าขาล | 2 |
| 2-1 การลงพื้นที่สำรวจความต้องการของกลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านกุดกุ่ม | 7 |
| 3-1 ขนมทองม้วนข้าวกล้องของกลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านกุดกุ่ม | 38 |
| 3-2 ทองม้วนข้าวกล้องที่ขายในรูปแบบผลิตตามขอคการสั่งซื้อของลูกค้าขายส่ง | 39 |
| 3-3 ทองม้วนข้าวกล้องที่ขายในรูปแบบใส่ถุงพลาสติกใส | 39 |
| 3-4 ทองม้วนข้าวกล้องที่ขายในรูปแบบใส่กล่องทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า | 40 |
| 3-5 ทองม้วนข้าวกล้องที่ขายในรูปแบบใส่กล่องมีหูหิ้ว | 40 |
| 4-1 เพศของผู้ตอบแบบสอบถาม | 57 |
| 4-2 ระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม | 57 |
| 4-3 การหยอดแป้ง | 62 |
| 4-4 การขึ้นรูปขนมทองม้วนในเป็นแท่งสั้นทรงกระบอก | 62 |
| 4-5 มะม่วงแผ่นที่เตรียมไว้สำหรับสอดไส้ขนมทองม้วน | 63 |
| 4-6 วิธีการสอดไส้มะม่วงเข้าไปตรงกลางรูของขนมทองม้วน | 63 |
| 4-7 ขนมทองม้วนต้นแบบที่ 1 แบบแท่งสั้นสอดไส้มะม่วงตรงกลางรู | 64 |
| 4-8 ขั้นตอนการวางมะม่วงแผ่นลงบนแป้ง | 64 |
| 4-9 ขั้นตอนการขึ้นรูปทองม้วนแบบแท่งสั้นสอดไส้มะม่วงตรงกลางระหว่างแป้ง | 65 |
| 4-10 ขนมทองม้วนต้นแบบที่ 2 แบบแท่งสั้นสอดไส้มะม่วงตรงกลางระหว่างแป้ง | 65 |
| 4-11 ขนมทองม้วนต้นแบบที่ 3 แบบพับสอดไส้มะม่วงตรงกลางระหว่างแป้ง | 66 |
| 4-12 ลักษณะบรรจุภัณฑ์สำหรับใส่ขนมทองม้วนต้นแบบ | 67 |
| 4-13 ลักษณะบรรจุภัณฑ์สำหรับใส่ขนมทองม้วนต้นแบบเมื่อทำการพับเรียบร้อยแล้ว | 67 |
| 4-14 ลักษณะลักษณะบรรจุภัณฑ์เมื่อใส่ผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนต้นแบบลงไป | 67 |
| 4-15 เพศของผู้ตอบแบบทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส | 68 |
| 4-16 ระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส | 69 |
| 4-17 ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของขนมทองม้วนต้นแบบที่ 1 | 71 |
| 4-18 ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของขนมทองม้วนต้นแบบที่ 2 | 72 |
| 4-19 ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของขนมทองม้วนต้นแบบที่ 3 | 73 |
| 4-20 การถ่ายทอดองค์ความรู้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน | 74 |

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ขนมทองม้วนเป็นขนมไทยที่มีส่วนผสมหลักคือ แป้ง มะพร้าว และน้ำตาล ซึ่งได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในการนำไปรับประทานเป็นอาหารว่างหรือขนมขบเคี้ยว เนื่องจากมีรสชาติหวานมัน หอม กรอบ อร่อย ราคาไม่แพง สามารถบริโภคได้ง่าย ไม่เลอะเทอะ ปัจจุบันได้มีการพัฒนาขนมทองม้วนออกเป็นหลากหลายรูปแบบ เช่น การม้วน การพับ การจับ ปรับขนาดทองม้วนให้พอดีคำ การใส่ไส้หมูหยองเข้าไปในขนมทองม้วน เคลือบชอคโกแลต และยังมีการเพิ่มส่วนผสมต่างๆ เข้าไปในเนื้อแป้งทำขนมได้อีกมากมายเพื่อเป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ ซึ่งแล้วแต่วัตถุประสงค์ในแต่ละท้องถิ่นที่มี จึงทำให้ธุรกิจการผลิตขนมทองม้วนมีการเจริญเติบโตอย่างมาก

กลุ่มผลิตทองม้วนป่าขาลเป็นกลุ่มอาชีพของกลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านกุดกุ่ม หมู่ที่ 8 ตำบลบึงคล้า อำเภอห่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งเป็นกลุ่มผลิตขนมทองม้วนที่ขึ้นชื่อเสียงกลุ่มหนึ่งของจังหวัดเพชรบูรณ์ นอกจากจะมีรสชาติที่หวานหอม กลมกล่อมแล้ว ยังมีจุดเด่นที่แป้งขาวกลิ้ง ซึ่งถือได้ว่าเป็นเอกลักษณ์และได้รับความนิยมมากอยู่ในขณะนี้ จากการลงพื้นที่สัมภาษณ์ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปบ้านกุดกุ่ม พบว่าปัจจุบันสมาชิกในกลุ่มมีรายได้ในการทำขนมทองม้วนเฉลี่ยอยู่ที่คนละ 10,000 บาทต่อเดือน แต่ก็ยังมีความต้องการให้เกิดการพัฒนากลุ่มอยู่เพื่อให้มีรายได้เพิ่มขึ้น ซึ่งหัวข้อหลักๆ ของความต้องการในการพัฒนาของกลุ่มมีดังนี้ คือ ความต้องการเพิ่มจำนวนเครื่องผลิตขนมทองม้วนเพื่อการผลิตขนมทองม้วนให้ทันต่อความต้องการของลูกค้า ปรับปรุงกระบวนการผลิตให้รวดเร็วและสะดวกยิ่งขึ้น และในอนาคตหากกลุ่มผลิตทองม้วนป่าขาลสามารถผลิตสินค้าได้ทันตามความต้องการของลูกค้าแล้ว ทางกลุ่มก็มีการวางแผนที่จะทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อเพิ่มมูลค่าในอนาคต สำหรับโครงการวิจัยเรื่อง การปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตขนมทองม้วนของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปบ้านกุดกุ่ม ตำบลบึงคล้า อำเภอห่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งได้ดำเนินการทำโครงการการพัฒนาเครื่องทำขนมทองม้วนเพื่อเพิ่มผลผลิต และโครงการเพิ่มผลผลิตขนมทองม้วนโดยวิธีการศึกษาการทำงานไปเรียบร้อยแล้ว ดังนั้นหากทางกลุ่มต้องการผลกำไรเพิ่มขึ้นในอนาคตจะต้องมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าจึงจะบรรลุเป้าหมาย ด้วยเหตุนี้การสร้างความแตกต่างในตัวผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าทองม้วนจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการพัฒนาต่อยอดของกลุ่ม เนื่องจากช่องทางการตลาดของขนมทองม้วนในปัจจุบันยังสดใส ถึงแม้ว่าคู่แข่งทางการตลาดจะมีมาก แต่ความต้องการของผู้บริโภคก็ยังคง

มากอยู่เช่นกัน สังเกตได้จากสินค้าที่กลุ่มนำไปออกจำหน่ายสามารถจำหน่ายได้ทุกครั้ง และมียอดการสั่งซื้ออย่างต่อเนื่อง



รูปที่ 1-1 แสดงการลงพื้นที่สำรวจความต้องการของกลุ่มผลิตทองม้วนป่าขาล หรือกลุ่มสตรีสหกรณ์ บ้านกุดกุ่ม ตำบลบึงคล้า อำเภอห้วยมสัก จังหวัดเพชรบูรณ์

วิศวกรรมคันไซ (Kansei Engineering) เป็นเทคนิคที่ใช้ในการออกแบบและพัฒนาเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ โดยการแปลงความรู้สึกนึกคิดทางจิตวิทยาและอารมณ์ของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ให้อยู่ในรูปแบบของคุณลักษณะ ข้อกำหนด หรือแนวคิดของผลิตภัณฑ์ผ่านกระบวนการทางวิศวกรรม เพื่อออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่สามารถตอบสนองต่อพฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภคได้ ดังนั้นการนำวิศวกรรมคันไซมาใช้ในการพัฒนาเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน โดยคัดเลือกผลิตภัณฑ์ทองม้วนขนาดพอดีคำของกลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านกุดกุ่มมาทำการพัฒนาเพื่อนำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคมากขึ้น การศึกษาวิจัยครั้งนี้จะทำการประยุกต์ใช้เทคนิควิศวกรรมคันไซมาใช้ในการพัฒนาเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนให้สามารถตอบสนองต่อพฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภคได้ เมื่อทำการวิเคราะห์และสรุปผลที่ได้ออกมาแล้ว ผู้วิจัยจึงจะดำเนินการผลิตขนมทองม้วนประเภทใหม่ซึ่งเป็นต้นแบบออกมาพร้อมบรรจุภัณฑ์ แล้วนำไปทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนประเภทใหม่ที่พัฒนาขึ้นมา จากนั้นจึงทำการหาแนวทางของกระบวนการผลิตที่เหมาะสมที่สุด แล้วนำไปถ่ายทอดองค์ความรู้เชิงปฏิบัติการให้กับสมาชิกของกลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านกุดกุ่มต่อไป เพื่อให้ชุมชนสามารถสร้างรายได้และผลกำไรจากการผลิตทองม้วนเพิ่มขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์หลักของโครงการวิจัย

- 1.1.1 เพื่อประยุกต์ใช้วิศวกรรมค้ำไซในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนให้มีมูลค่าเพิ่มขึ้น
- 1.1.2 เพื่อทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนประเภทใหม่ที่พัฒนาขึ้นมา
- 1.1.3 เพื่อฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการและถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่กลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านกุดกุ่มและผู้ที่เกี่ยวข้อง

1.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

- 1.2.1 ศึกษาข้อมูล ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสภาพปัจจุบันของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตโดยกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปบ้านกุดกุ่ม ตำบลบึงคล้า อำเภอห้วยสัก จังหวัดเพชรบูรณ์
- 1.2.2 ทำการเลือกขอบเขตของผลิตภัณฑ์ กำหนดและคัดเลือกขอบเขตคำค้นไซที่แสดงความรู้สึกรู้สึกที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน กำหนดและเลือกขอบเขตคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน
- 1.2.3 วิเคราะห์ข้อมูลผลการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างคำค้นไซและคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ ตรวจสอบความถูกต้องของแนวคิดที่ได้จากกระบวนการวิศวกรรมค้ำไซ เพื่อให้ได้มาซึ่งแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนต้นแบบ
- 1.2.4 ทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนต้นแบบ แล้วนำไปทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส เพื่อวิเคราะห์หาต้นแบบผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนที่ดีที่สุด
- 1.2.5 สรุปและรายงานผล

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

- 1.3.1 ขอบเขตด้านประชากร
 - ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ วิสาหกิจชุมชนกลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านกุดกุ่ม ตำบลบึงคล้า อำเภอห้วยสัก จังหวัดเพชรบูรณ์
- 1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา
 - 1.3.2.1 ระยะที่ 1 การประยุกต์ใช้วิศวกรรมค้ำไซในการพัฒนาผลิตภัณฑ์
 - ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ คำค้นไซแสดงความรู้สึกที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน

1.3.2.2 ระยะที่ 2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ทองม้วนต้นแบบและการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

- ตัวแปรที่ศึกษาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทองม้วนต้นแบบ คือ ขนมทองม้วนแบบแท่งสั้นสอดไส้มะม่วงตรงกลางรู ขนมทองม้วนแบบแท่งสั้นสอดไส้มะม่วงตรงกลางระหว่างแป้ง และขนมทองม้วนแบบพับสอดไส้

- ตัวแปรที่ศึกษาในการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส คือ รูปร่าง สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ ความชอบโดยรวมที่มีต่อตัวผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน ความชอบโดยรวมที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ขนมทองม้วน

1.3.3 ขอบเขตด้านพื้นที่

- พื้นที่ในการวิจัยด้านการประยุกต์ใช้วิศวกรรมคั้นไซในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนให้มีมูลค่าเพิ่มขึ้นได้แก่ จังหวัดเพชรบูรณ์

- พื้นที่ในผลิตขนมทองม้วนต้นแบบ ได้แก่ สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

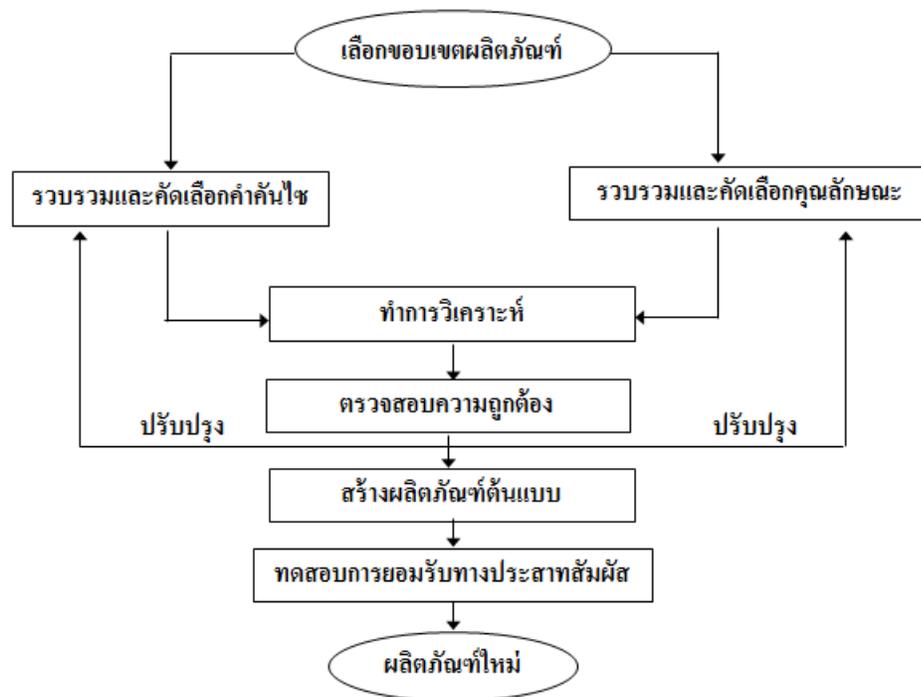
- พื้นที่ในการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนต้นแบบที่พัฒนาขึ้นมา ได้แก่ จังหวัดเพชรบูรณ์

- พื้นที่ในการวิจัยเพื่อศึกษาข้อมูลประกอบการดำเนินการวิจัย ได้แก่ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดเพชรบูรณ์ วิทยาลัยชุมชนกลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านกุดกุ่ม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ฯลฯ

1.3.4 ขอบเขตด้านระยะเวลา

- การวิจัยครั้งนี้ใช้ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย 12 เดือน

1.4 ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวคิดของโครงการ



1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 คณะผู้วิจัยและวิสาหกิจชุมชนกลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านกุดกุ่มในพื้นที่วิจัยได้แนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนให้มีมูลค่าเพิ่มขึ้น

1.5.2 พัฒนาศักยภาพวิสาหกิจชุมชนกลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านกุดกุ่มในพื้นที่วิจัยให้มีความรู้ความสามารถในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนของกลุ่ม เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม

1.5.3 คณะผู้วิจัยได้เรียนรู้กระบวนการวิจัยและการบูรณาการเรียนการสอนกับการวิจัยผ่านการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับการประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัยฯ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้คณะผู้วิจัยจะกล่าวถึงเอกสารที่เกี่ยวข้องกับประวัติความเป็นมาของกลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านกุดกุ่ม ความรู้เกี่ยวกับขนมทองม้วน ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร และการประยุกต์ใช้วิศวกรรมคั้นไซในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่างๆ

2.1 ประวัติความเป็นมาของกลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านกุดกุ่ม

กลุ่มผลิตทองม้วนป่าขาลเป็นกลุ่มอาชีพของกลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านกุดกุ่ม หมู่ที่ 8 ตำบลนุ่งเกล้า อำเภอห่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งเป็นกลุ่มผลิตขนมทองม้วนข้าวกลิ้งที่ขึ้นชื่อเสียงกลุ่มหนึ่งของจังหวัดเพชรบูรณ์ นอกจากจะมีรสชาติที่หวานหอม กลมกล่อมแล้ว ยังมีจุดเด่นที่แป้งข้าวกลิ้ง ซึ่งถือได้ว่าเป็นเอกลักษณ์และได้รับความนิยมมากอยู่ในขณะนี้ จากการลงพื้นที่สัมภาษณ์ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปบ้านกุดกุ่ม พบว่าปัจจุบันสมาชิกในกลุ่มมีรายได้ในการทำขนมทองม้วนเฉลี่ยอยู่ที่คนละ 10,000 บาทต่อเดือน แต่ก็ยังมีความต้องการให้เกิดการพัฒนากลุ่มอยู่เพื่อให้มีรายได้เพิ่มขึ้น ซึ่งหัวข้อหลักๆ ของความต้องการในการพัฒนาของกลุ่มมีดังนี้ คือ การเพิ่มมูลค่าของทองม้วน ปรับปรุงกระบวนการผลิต และการเพิ่มกำลังการผลิต เพื่อให้ทางกลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านกุดกุ่มได้กำไรจากการขายขนมทองม้วนมากขึ้น เนื่องจากปัจจุบันมีสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ประเภทขนมทองม้วนจำหน่ายมากมายทั่วประเทศ ดังนั้นหากทางกลุ่มต้องการผลกำไรเพิ่มขึ้นจะต้องมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ลดต้นทุน และเพิ่มผลผลิต จึงจะบรรลุเป้าหมาย ด้วยเหตุนี้การสร้างความแตกต่างในตัวผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าทองม้วนจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการพัฒนาต่อยอดของกลุ่ม เนื่องจากช่องทางการตลาดของขนมทองม้วนในปัจจุบันยังสดใส ถึงแม้ว่าคู่แข่งทางการตลาดจะมามาก แต่ความต้องการของผู้บริโภคก็ยังคงมากอยู่เช่นกัน สังเกตได้จากสินค้าที่กลุ่มนำไปออกจำหน่ายสามารถจำหน่ายได้ทุกครั้ง และมียอดการสั่งซื้ออย่างต่อเนื่อง



รูปที่ 2-1 แสดงการลงพื้นที่สำรวจความต้องการของกลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านกุคุ่ม ตำบลบึงคล้า อำเภอห่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์

2.2 ขนมหอมม้วน

2.2.1 ประวัติของขนมหอมม้วน

ขนมหอมม้วน หรือขนมหอมทอพับ เรียกชื่อตามลักษณะรูปทรงของขนมตามวิธีการพับหรือการม้วน ซึ่งขนมหอมม้วนเป็นขนมไทยที่จัดอยู่ในประเภทอาหารว่างไทย มีมาตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 2 มีส่วนผสมหลักประกอบด้วย แป้ง น้ำตาล ไข่มัน และไข่ โดยแป้งที่นำมาทำขนมหอมม้วนจะมีส่วนผสมของแป้งมันมากกว่าแป้งสาลีเมื่อสุกจะให้ลักษณะแป้งแผ่นบางกรอบ ปัจจุบันขนมหอมม้วนหรือขนมหอมทอพับเป็นขนมที่นิยมรับประทานและรู้จักกันอย่างแพร่หลาย และมีการพัฒนาจากตำรับเดิมให้มีเพิ่มส่วนผสมที่หลากหลายยิ่งขึ้น เช่น ข้าวกลิ้ง เกล็ดธัญพืช ทองม้วนฝัก กากมะพร้าว ชั่งขุ่น ฝักผลไม้ สมุนไพรต่างๆ และโปรตีนจากเนื้อสัตว์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบขนมหอมม้วนเป็นแบบต่างๆ ได้แก่ ทองม้วนแบบม้วนดั้งเดิม ทองม้วนแบบพับ ทองม้วนแบบจับ ทองม้วนแบบพอดีคำ ทองม้วนไส้หมูหยอง ทองม้วนเคลือบชอคโกแลต เป็นต้น ซึ่งถือเป็นการพัฒนาให้ผลิตภัณฑ์ขนมหอมม้วนมีความหลากหลายมากขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในปัจจุบันที่มีแนวโน้มความนิยมอาหารว่างจำพวกผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องเนื่องจากความเปลี่ยนแปลงทางสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ ไปจนถึงการพัฒนาทางเทคโนโลยี จึงส่งผลให้พฤติกรรมการบริโภคอาหารว่างของคนไทยจึงเปลี่ยนไป [1]

2.2.2 วัตถุดิบในการทำขนมหอมม้วน

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตขนมหอมม้วนประกอบด้วย แป้งชนิดต่างๆ ได้แก่ แป้งสาลี แป้งข้าวเจ้า และแป้งมันสำปะหลัง ไข่มันมีการใช้ไข่มันต่างๆ กัน เช่น กะทิ เนย และมาการีน ส่วนใหญ่

นิยมใช้กะทิ น้ำตาลอาจใช้ทั้งน้ำตาลทรายหรือน้ำตาลมะพร้าว หรือน้ำตามปึก หรือน้ำตาลโตนด ส่วนไข่ นิยมใช้ไข่ทั้งฟองของไข่ไก่หรือไข่เป็ด ส่วนวัตถุดิบที่ใช้ในการเติมแต่งกลิ่นรส อาจแตกต่างกันตามชนิดของขนม เช่น ขนมทองม้วนชนิดเค็ม นิยมปรุงแต่งกลิ่นรสด้วยเกลือ พริกไทย ใบผักชี กุ้งสด กุ้งแห้ง ปลาแห้ง เป็นต้น ขนมทองม้วนชนิดหวานนิยมปรุงแต่งกลิ่นรสด้วยเกลือ โกโก้ ผีอก กล้วยหอม ขนุน พักทอง ข้าวกลิ้ง เป็นต้น เครื่องปรุงแต่งกลิ่น เช่น เทียนอบ ใบเตย ดอกมะลิ เป็นต้น [2] ซึ่งรายละเอียดของวัตถุดิบหลักในการทำขนมทองม้วน มีดังนี้

2.2.2.1 แป้งสาลี (Flour) แป้งสาลีที่มีคุณภาพดีมาจากส่วนเอนโดสเปอร์มเหมือนของเมล็ดเท่านั้น ถูกบดอย่างละเอียดและร่อนผ่านตะแกรงจนได้ขนาดที่ต้องการ ฟอกสีให้ขาวสะอาด แป้งสาลีที่มี 3 ชนิด ได้แก่ ชนิดที่ 1 คือ แป้งสาลีสำหรับทำขนมปัง ทำจากข้าวสาลีอย่างหนัก 1 ถ้วยตวงมีน้ำหนักประมาณ 112 กรัม เหมาะสำหรับทำขนมปัง 5 ส่วนชนิดที่ 2 คือ แป้งสาลีสำหรับทำขนมเค้ก ทำจากข้าวสาลีชนิดเบา เป็นแป้งที่ละเอียดที่สุด 1 ถ้วยตวงมีน้ำหนัก 96 กรัม เหมาะสำหรับทำขนมเค้ก และชนิดที่ 3 คือ แป้งสาลีเอนกประสงค์ ทำจากข้าวสาลี อย่างหนักและอย่างเบาปนกันอย่างละเท่าๆกันหนัก 110 กรัม ต่อหนึ่งถ้วยตวง ทำอาหารได้ทุกชนิด เมื่อจะใช้ทำเค้กหรือขนมปัง

2.2.2.2 แป้งมัน เป็นแป้งที่ทำจากมันสำปะหลัง มีลักษณะเป็นผงละเอียด สีขาวมีสตาร์อยู่มาก ร้อยละ 95 มีปริมาณ โปรตีนและไขมันค่อนข้างต่ำ (ร้อยละ 1) มีคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 85.90 แป้งมันสำปะหลังเป็นแป้งที่มี อะไมโลส ค่อนข้างต่ำ คือ ร้อยละ 18-23 เมื่อได้รับความร้อนจะมีค่ากำลังในการพองตัวสูง จึงให้ความหนืดสูง การจับตัวของหมูไฮดรอกซิลของอะไมโลส ในระหว่างเย็นตัวจึงทำให้แป้งเกิดการคืนตัวต่ำ ทำให้ ลักษณะของแป้งเปียกที่ใส ไม่ทึบแสง

2.2.2.3 น้ำกะทิ (Coconut milk) ได้จากการนำเนื้อมะพร้าวไปบดให้ละเอียด แล้วนำมาคั้นเอาน้ำออกจากเนื้อมะพร้าว น้ำที่ได้จากการคั้นเรียกว่า น้ำกะทิ น้ำกะทิจะมีหัวกะทิและหางกะทิเมื่อวางนิ่งๆไว้ประมาณ 10 นาทีหัวกะทิและหางกะทิจะแยกตัวออกจากกันเป็นชั้น สำหรับหัวกะทินั้นจะมีความมันและเข้มข้นมากกว่าหางกะทิ กะทิเป็นวัตถุดิบที่สำคัญที่ใช้ในการประกอบอาหารไทยประเภทแกง ต้ม และนิยมนำไปเป็นส่วนประกอบของขนมไทยหลายชนิด น้ำกะทิมีคุณสมบัติต่ออาหารคือ ทำให้อาหารมีกลิ่นหอม หวาน มันจากธรรมชาติและส่งผลให้รูปลักษณะของอาหารมีสีสันดูสวยสะอาดน่ารับประทาน

2.2.2.4 ไข่ไก่ (Egg) เป็นอาหารที่คุณค่าทางโภชนาการสูง สารอาหารที่สามารถพบได้ในไข่ไก่มีหลายชนิด

2.2.2.5 น้ำตาลทราย (Sugar) เป็นสารให้ความหวานที่มีคุณค่าทางโภชนาการ (Nutritive sweetener) รสหวานของน้ำตาลเป็นรสหวานธรรมชาติที่ปราศจากรสอื่นเจือปน

2.2.2.6 เกลือ (salt) เป็นเครื่องปรุงรสเค็มที่รู้จักกันมานาน เราใช้เกลือปรุงอาหารและถนอมอาหาร เกลือที่ใช้ปรุงอาหารมี สูตรทางเคมี NaCl เกลือที่บริสุทธิ์จะมีลักษณะสีขาวเป็นผลึกเป็นแบบลูกบาศก์ เกลือ มีคุณสมบัติในการดูดความชื้น เกลือที่ใช้บริโภคในบ้านเราจะมาจาก 2 แหล่งด้วยกัน คือ เกลือสมุทรและเกลือสินเธาว์ [1]

2.2.3 วิธีการทำขนมทองม้วน

จากการศึกษาคำรับวิธีการทำขนมทองม้วนโดยทั่วไป มีขั้นตอนการทำหลักอยู่ 4 ขั้นตอน สามารถสรุปได้ดังนี้

2.2.3.1 วิธีการเตรียมส่วนผสม

2.2.3.1.1 แป้ง เตรียมโดยการตวง แล้วร่อนด้วยตะแกรงร่อนแป้ง

2.2.3.1.2 กะทิ มีการเตรียมกะทิที่ต่างกัน ได้แก่ การใช้กะทิชั้น โดยคั้นจากมะพร้าวชูดไม่เติมน้ำ การใช้หัวกะทิ การใช้กะทิชั้นปานกลาง การใช้กะทิโดยการใส่ปริมาณมะพร้าวชูดและปริมาณน้ำที่เท่ากัน เป็นต้น โดยเทคนิคในการคั้นกะทิเพื่อให้ได้กะทิกุณภาพดีควรคั้นโดยใช้น้ำอุ่นที่มีอุณหภูมิประมาณ 50 – 55 องศาเซลเซียส และควรใช้น้ำแต่น้อยบีบหรือคั้นหลายครั้ง ไม่ควรคั้นโดยใช้น้ำในปริมาณมาก และจำนวนครั้งในการคั้นน้อย

2.2.3.1.3 ไข่ไก่ การเตรียมไข่ไก่ มีวิธีการเตรียมต่างกัน ได้แก่ การตีพอเข้ากันหรือตีไข่ให้ขึ้น และการผสมแป้งกับน้ำตาลให้เข้ากันแล้วใส่ไข่

2.2.3.1.4 น้ำตาลและเกลือ มีวิธีการเตรียมที่ต่างกัน ได้แก่ การผสมน้ำตาลและเกลือกับกะทิ ให้น้ำตาลและเกลือละลาย แล้วจึงนวดให้เข้ากัน หรือการผสมแป้งกับน้ำตาลและเกลือให้เข้ากัน แล้วค่อยไข่ใส่ ตามด้วยกะทิ แล้วนวดให้เข้ากันจนน้ำตาลหมดเม็ด หรือการผสมส่วนผสมกะทิ น้ำตาล เกลือ ไข่ไก่ แล้วนวดให้เข้ากัน และการตีไข่ให้ขึ้น แล้วจึงใส่น้ำตาลและเกลือให้เข้ากัน เป็นต้น

2.2.3.2 วิธีการผสมวัตถุดิบ

วิธีการผสมวัตถุดิบขนมทองม้วนโดยทั่วไป คือ การเริ่มต้นผสมน้ำตาล เกลือกับกะทิ กรองด้วยผ้าขาวบาง จึงใส่ไข่และแป้ง หรือผสมแป้งกับน้ำตาลให้เข้ากันใส่ไข่และกะทิ นวดจนน้ำตาลหมดเม็ด หรือผสมส่วนผสมกะทิ น้ำตาล เกลือ ไข่ นวดให้เข้ากันแล้วเติมแป้งผสมพอเข้ากัน

หรือตีไข่ให้ขึ้น แล้วใส่น้ำตาลตีให้เข้ากัน ใส่น้ำแข็งสลับกับหัวกะทิหมด และการผสมวัตถุดิบทุกอย่างแล้วคนให้เข้ากัน

2.2.3.3 วิธีการทำแผ่น

ขนมทองม้วนที่ผ่านการผิงไฟหรือให้ความร้อนจนกระทั่งแป้งสุกดีแล้ว จะนำออกจากพิมพ์ทำการม้วนให้ได้รูปปร่างตามต้องการ ส่วนใหญ่นิยมพับริมทั้งสองด้านเข้าข้างใน แล้วใช้ไม้ไฟที่เหลาให้กลมเรียบ หรือใช้แท่งเหล็กทรงกระบอก ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 1 เซนติเมตร ความยาวของไม้หรือแท่งเหล็กประมาณ 28 เซนติเมตร นำแท่งไม้หรือแท่งเหล็กมาวางทาบบนแผ่นแป้งขนมที่สุก แล้วทำการม้วนหรือคลึงให้ขนมกลมเรียบสม่ำเสมอทันทีขณะร้อน จากนั้นวางพักไว้ให้ขนมเย็นตัวจนกระทั่งเกิดความกรอบ แล้วจึงเก็บไว้ในถุงหรือขวดโหล หากต้องการแต่งกลิ่นให้มีกลิ่นหอมด้วยเครื่องแต่งกลิ่น เช่น เทียนอบ ดอกมะลิ ดอกกระดังงา เป็นต้น ก็สามารถทำได้ในขั้นตอนนี้ ยกเว้นเครื่องแต่งกลิ่นหอมที่เป็นน้ำควรใส่ในขั้นตอนการผสมวัตถุดิบเลย ซึ่งขนมทองม้วนที่ได้นั้นควรเก็บใส่ในภาชนะที่สามารถป้องกันความชื้น เพราะความชื้นในอากาศทำให้ขนมลดความกรอบลงได้

2.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์

การพัฒนาผลิตภัณฑ์มีวัตถุประสงค์มากมาย และมีลักษณะครอบคลุมกว้างขวาง แต่มีจุดมุ่งหมายเดียวกัน คือ ต้องการผลิตภัณฑ์ใหม่ที่สร้างผลกำไรและเพื่อความอยู่รอดของบริษัท โดยทั่วไปสามารถรวบรวมความหมายของคำว่า “ผลิตภัณฑ์ใหม่” ออกเป็น 7 ประเภท [3] ดังนี้

2.3.1 ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการขยายสายการผลิตโดยใช้กระบวนการผลิตที่มีอยู่ (line extensions) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีการนี้มีข้อดี คือ 1) ประหยัดเวลา ประหยัดงบประมาณ 2) ไม่ต้องใช้ความพยายามมากมายนัก 3) สามารถใช้อุปกรณ์ เครื่องมือที่มีอยู่ในโรงงาน 3) ใช้ประสบการณ์และความรู้ที่มีอยู่แล้ว 4) เทคนิคการดูแล เก็บรักษาผลิตภัณฑ์ และขนส่งแบบเดิมๆ ตัวอย่างการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการขยายสายการผลิตโดยใช้กระบวนการผลิตที่มีอยู่แล้ว ได้แก่ ไวน์รสชาติใหม่ น้ำบรรจุขวดรสชาติใหม่ ขนมขบเคี้ยว เช่น มันฝรั่งทอดรสชาติใหม่

2.3.2 การสร้างแนวคิดใหม่ในผลิตภัณฑ์เดิม (repositioned existing product) เป็นการปรับผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในแง่ของการใช้งาน โดยไม่ได้เปลี่ยนแปลงคุณสมบัติหลัก ซึ่งบางครั้งเป็นไปตามข้อเสนอของผู้บริโภค หรือจากผลิตสำรวจการใช้ผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างเช่น การเปลี่ยนบทบาทของผง

โซเดียมไบคาร์บอเนต (baking soda) เป็นสารกำจัดกลิ่นในตู้เย็น เป็นการจัดตำแหน่ง หรือลักษณะการใช้งานของผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ในรูปแบบใหม่ จากเดิมที่ใช้เป็นเพียงส่วนผสมในการทำขนมอบ

2.3.3 ผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่เดิมแต่ปรับเปลี่ยนรูปแบบใหม่ (new form of existing product) เช่น ให้มีลักษณะที่เป็นผง เป็นเม็ด ละลายง่าย มีฟอง ความเข้มข้นมาก แพ้ทาได้ง่าย ซึ่งการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในลักษณะนี้อาจใช้เวลา และสิ้นเปลืองงบประมาณในการซื้ออุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งการคิดค้นบรรจุภัณฑ์ใหม่ๆ ที่อาจแตกต่างไปจากอุปกรณ์และบรรจุภัณฑ์ที่มีอยู่เดิม เป็นการเปลี่ยนภาพพจน์ของผลิตภัณฑ์ใหม่ ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่จัดอยู่ในกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่เดิมแต่ปรับเปลี่ยนรูปแบบใหม่ เช่น เครื่องดื่มเป๊ปซี่ที่เปลี่ยนสีสีนของบรรจุภัณฑ์ และสื่อให้ผู้บริโภคเห็นว่าเป็นเครื่องดื่มสำหรับคนรุ่นใหม่เพื่อเข้าสู่กลุ่มเป้าหมายประเภทวัยรุ่น กาแฟสำเร็จรูป เนยเทียมสำหรับทำขนม เป็นต้น

2.3.4 ผลิตภัณฑ์ใหม่ในบรรจุภัณฑ์ใหม่ (new packaging of existing products) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีการดังกล่าว มีวัตถุประสงค์เพื่อ เพิ่มความสะดวกหรือเพิ่มขนาดบรรจุ และช่วยเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ (added value) ผลิตภัณฑ์และปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์และเพิ่มความปลอดภัยได้แก่ เปลี่ยนจากโลหะเป็นแก้ว ลดน้ำหนักผลิตภัณฑ์โดยเปลี่ยนแปลงวัสดุที่ใช้ผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ เช่น เปลี่ยนจากกระป๋องโลหะเป็นกระป๋องอะลูมิเนียม เปลี่ยนจากขวดแก้วเป็นขวดพลาสติกบีบได้ เช่น ซอสต่างๆ

2.3.5 ผลิตภัณฑ์ที่เป็นนวัตกรรม (innovative products/ make changes in an existing product) เป็นการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์แปลกใหม่ที่แตกต่างจากผลิตภัณฑ์ที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค จะเห็นว่าวิธีการนี้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและมีความเสี่ยงต่อความล้มเหลวสูงกว่าวิธีการอื่นๆ อย่างไรก็ตาม ผู้ผลิตอาจใช้ความพยายามเพียงเล็กน้อย ใช้งบประมาณและระยะเวลาไม่มากนักในการเปลี่ยนแปลง เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นนวัตกรรมได้ ตัวอย่างเช่น (1) อาหารไทยที่นำข้าวหุงสุกและแกงบรรจุในถาดนำไปแช่แข็ง หรือนำส่วนผสมของเนื้อสัตว์ต้มเปื่อยผสมผัก (stew) และขนมปังอบ (pastry) บรรจุในถาดนำไปแช่แข็ง เรียกว่า frozen dinner หรือชุดอาหารเย็นสำเร็จรูปบรรจุกระป๋อง (dinner kit) ประกอบด้วยซอสมะเขือเทศ ชุดเครื่องปรุงสำหรับสปาเกตตี้ และพาสต้าแห้ง (2) การแปรรูปผลไม้โดยการตัดแต่ง ปอกเปลือกพร้อมรับประทานจำหน่ายบนชั้นวางสินค้า เป็นต้น

2.3.6 ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากความคิดสร้างสรรค์ (creative product) ตัวอย่างเช่น ผลิตภัณฑ์ประเภทเนื้อเทียม และอาหารทะเลเทียม ผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป เป็นต้น ลักษณะโดยทั่วไปของผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากความคิดสร้างสรรค์ มีดังนี้

- ใช้เวลานานในการวิจัยและพัฒนา
- ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาสูง เนื่องจากบางครั้งต้องใช้เทคนิคใหม่ๆ เครื่องมือ อุปกรณ์มีราคาแพง
- เสี่ยงต่อความล้มเหลวเมื่อนำผลิตภัณฑ์สู่ตลาดและเสี่ยงต่อการยอมรับของผู้บริโภค
- แม้ประสบความสำเร็จทางการตลาด แต่อาจมีการลอกเลียนแบบผลิตภัณฑ์อย่างรวดเร็ว เช่น คัดแปลงบรรจุภัณฑ์ หรือฉลากเพียงเล็กน้อย ซึ่งการลอกเลียนแบบด้วยวิธีนี้ นอกจากใช้เวลาเพียงเล็กน้อยแล้ว ยังไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายอีกด้วย

2.4 การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร

การศึกษาการทำงาน (Work Study) ประกอบด้วยการศึกษาวิธี (Method Study) และการวัดผลงาน (Work Measurement) ในส่วนที่จะนำเสนอต่อจากนี้ไปจะเป็นเนื้อหาส่วนที่เกี่ยวกับการวัดผลงาน ซึ่งจะเป็นการศึกษาเทคนิคต่างๆที่ใช้ในการวัดผลงาน

ในอดีตที่ผ่านมา การผลิตหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารและนำมาเสนอผลิตภัณฑ์สู่ตลาด ผู้ผลิตจะเน้นความคิดของตนเอง ผู้บริหารหรือผู้ที่เกี่ยวข้องก็ไม่ได้ให้ความสำคัญในเรื่องนี้มากนัก นักบริหารด้านการตลาดอาศัยประสบการณ์และการเรียนรู้ด้วยตนเองในการตัดสินใจคัดเลือกตลาดเป้าหมาย ซึ่งทำให้การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การกำหนดราคา การเลือกช่องทางจำหน่ายและส่งเสริมการตลาด และการบริหารการตลาดแตกต่างจากปัจจุบัน สำหรับสถานการณ์ในปัจจุบันนั้น ประสบการณ์และการเรียนรู้ เช่นในอดีตไม่เพียงพอที่จะช่วยในการตัดสินใจที่ถูกต้อง แต่สามารถใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้บางปัญหาเท่านั้น ปัญหาบางอย่างมีความซับซ้อนมากเกินกว่าที่จะใช้ในการตัดสินใจได้ตามปกติ ทั้งนี้เนื่องจากปัจจุบันสภาวะแวดล้อมทางการตลาดเปลี่ยนไป พฤติกรรมของผู้บริโภคเปลี่ยนไปจากการซื้อสินค้าที่จำเป็นหันมาซื้อสินค้าที่ต้องการ ผู้ซื้อมีอำนาจซื้อเพิ่มขึ้น มีรายได้เพิ่มขึ้น ต้องการสินค้าที่จะช่วยเอื้ออำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิตเพิ่มขึ้น ผู้ผลิตหันมาประดิษฐ์คิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่มาแข่งขันกันเพื่อตอบสนองความต้องการและสร้างความพอใจแก่ผู้บริโภค การตลาดในปัจจุบันนี้จึงเป็นตลาดของผู้ซื้อ แนวความคิดทางการตลาดถูกนำมาใช้มากขึ้นเพื่อเสริมสร้างอุปสงค์ (demand) เกิดขึ้นในผลิตภัณฑ์ของตน ทำให้ระบบการตลาดมีความซับซ้อนยิ่งขึ้น

การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารมีความหลากหลายทั้งชนิดและรูปแบบผลิตภัณฑ์ และการพิจารณาพัฒนาผลิตภัณฑ์ร่วมกับบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม ทั้งประเภทและการใช้งานของบรรจุภัณฑ์นั้นๆ เป็นสิ่งที่จำเป็น โดยได้จำแนกกลุ่มผลิตภัณฑ์อาหาร ดังตารางที่ 2-1 โดยพิจารณาจากปัจจัยต่างๆ เช่น ราคา ความสวยงาม น้ำหนักเบา การช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ หรือเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

ตารางที่ 2-1 กลุ่มผลิตภัณฑ์อาหารกับประเภทของบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและการใช้งาน

| กลุ่มอาหาร | ประเภทบรรจุภัณฑ์ | การใช้งาน |
|-------------------------------------|---|---|
| 1. อาหารถนอมด้วย น้ำตาลและทำแห้ง | 1.1 ซองพลาสติก PE | ราคาถูก และปิดผนึกด้วยความร้อนง่าย |
| | 1.2 ซองพลาสติก PP | ป้องกันความชื้นได้ดี แต่ปิดผนึกยากกว่าฟิล์ม PE เนื้อพลาสติกมีความใส ช่วยเพิ่มคุณค่าสินค้า |
| | 1.3 กระดาษแก้ว หรือ เซลโลเฟน | ป้องกันความชื้นระดับหนึ่ง นิยมใช้ห่อบิดปลาย |
| | 1.4 กระจ้อพลาสติก หรือกระจ้อพลาสติกมีฝาปิด | มองเห็นสินค้าได้รอบตัว ควรปิดฝาด้วยเทปให้สนิท |
| | 1.5 ถาดพลาสติกใส ชนิดมีฝาเป็นกาบหอย | ควรปิดฝาดด้วยความร้อนแทนที่จะใช้ลวด |
| | 1.6 กระจ้อโลหะ | สร้างจุดเด่นและแปลกใหม่ให้สินค้ามีมูลค่าสูง |
| | 1.7 กระจ้อกระดาษ | คล้ายกับกระจ้อโลหะแต่พิมพ์ให้สวยงามง่ายกว่า |
| | 1.8 ถุงเคลือบหลายชั้น อาจใช้วางตั้งได้ อาจมีซิปด้วย | บรรจุภัณฑ์รูปปลั๊กชนิดใหม่ สะดวกในการบริโภค สามารถใช้เทคนิคการบรรจุภัณฑ์ใหม่ๆ ซึ่งช่วยยืดอายุอาหาร เก็บไว้ได้นาน เช่น ระบบสุญญากาศ ระบบการปรับสภาวะบรรยากาศ เป็นต้น |

ตารางที่ 2-1 กลุ่มผลิตภัณฑ์อาหารกับประเภทของบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและการใช้งาน (ต่อ)

| กลุ่มอาหาร | ประเภทบรรจุภัณฑ์ | การใช้งาน |
|---|--|--|
| 2. อาหารหมักดอง | 2.1 กระจี๋งโลหะ | เหมาะกั้บอาหารที่ต้้งผ่านการฆ่าเชื้อ มีขนาดมาตรฐานหาง่าย |
| | 2.2 บรรจุภัณ์แก้ว | เหมาะกั้บอาหารที่ต้้งผ่านการฆ่าเชื้อ ทั้งนี้จะต้้งใช้ฝาปิดที่สนิท ความใสและคุณสมบัติของแก้วมีส่วนช่วยเพิ่มคุณค่าสินค้า |
| | 2.3 ซองพลาสติก PE | เหมาะกั้บการจำหน่ายต้้งวัน |
| | 2.4 ปีบ | เป็นบรรจุภัณ์ขนส่ง ควรพิจารณาสารเคลือบที่เหมาะสม หรือใช้ถุง PE อย่างหนาเป็นบรรจุภัณ์ชั้นใน |
| | 2.5 ถุงต้้มได้ หรือ retort pouch | โครงสร้างพื้นฐานเป็นฟิล์มเคลือบของ PET เคลือบกั้บเปลวอะลูมิเนียมและ CPP สามารถฆ่าเชื้อสินค้าพร้อมถุงได้ ถุงอาจมีราคาแพง แต่จะช่วยให้ลดค่าขนส่ง และช่วยถนอมคุณค่าอาหารได้ดีกว่าอาหารกระจี๋ง |
| | 2.6 ถุงพลาสติกในกล่องกระดาษลูกฟูก (bag-in-box) | ถุงพลาสติกและกล่องกระดาษลูกฟูก แยกจากกันและพับเก็บง่าย ตั๋วกล่องกระดาษลูกฟูกสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ เปลี่ยนเฉพาะถุงพลาสติก วัสดุจ้ดว่าเป็นมิตรกั้บสิ่งแวดล้อม |
| 3. อาหารถนอมด้ว้การฆ่าเชื้อที่มีความร้อนสูง | 3.1 ขวดแก้ว | มีขนาดมาตรฐานจากผู้ผลิต ควรเลือกฝาที่มีคุณภาพ ทนทานอุณหภูมิฆ่าเชื้อได้ |
| | 3.2 กระจี๋ง หรือ retort pouch | ขนาดมาตรฐานจำเพาะของสินค้าแต่ละประเภท และฆ่าเชื้อได้ง่าย ถุงเคลือบหลายชั้นมีศักยภาพสูง ใช้ปริมาณวัสดุบรรจุภัณ์ต่อหน่วยสินค้าน้อย เป็นการตอบสนองต่อการรณรงค์ลดปริมาณขยะ |

ตารางที่ 2-1 กลุ่มผลิตภัณฑ์อาหารกับประเภทของบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและการใช้งาน (ต่อ)

| กลุ่มอาหาร | ประเภทบรรจุภัณฑ์ | การใช้งาน |
|---|--|---|
| 3. อาหารถนอมด้วยการฆ่าเชื้อที่มีความร้อนสูง | 3.3 ถุงพลาสติกในกล่องกระดาษลูกฟูก | พิจารณาใช้พลาสติกที่ฆ่าเชื้อด้วยความร้อน และสามารถลดต้นทุนขนส่งได้ เช่น CPP |
| 4. เครื่องเทศ | 4.1 ขวดแก้ว | บรรจุภัณฑ์สามารถปิดผนึก เก็บกลิ่นได้ดี ไม่ยอมให้อากาศเข้าไปทำปฏิกิริยากับเครื่องเทศ สร้างภาพพจน์ให้สินค้ามีมูลค่า |
| | 4.2 ขวดพลาสติก | ควรพิจารณาเลือกวัสดุพลาสติกที่มีความหนาแน่นสูง เช่น HDPE เพื่อป้องกันกลิ่นซึมผ่านบรรจุภัณฑ์ |
| | 4.3 ซองเคลือบหลายชั้น (laminates film) | บรรจุภัณฑ์ที่ใช้บริโภครีครั้งเดียว ควรพิจารณาซองที่เคลือบด้วยพลาสติกโพลีเอทิลีน ซึ่งสามารถเก็บรักษากลิ่นได้ดี |
| 5. เบเกอรี่ และขนมหวาน | 5.1 กล่องกระดาษแข็ง | บรรจุภัณฑ์ที่สามารถพิมพ์ตกแต่งได้สวยงาม ราคาถูก |
| | 5.2 ถาดพลาสติกใสแบบกาบหอย (Clam shell) | มองเห็นสินค้า เพิ่มคุณค่าให้แก่สินค้า ถ้าใช้พลาสติกที่มีอัตราการซึมผ่านของก๊าซน้อยสามารถใช้เทคนิคระบบบรรจุภัณฑ์สมัยใหม่ เช่น การปรับสถานะด้วยการฉีดก๊าซเฉื่อยเพื่อยืดอายุอาหาร แต่ตัวฝาต้องปิดสนิทด้วยความร้อนได้ |
| | 5.3 ถาดพลาสติกหรือกระดาษปิดผนึกด้วยความร้อนบนแผ่นฟิล์ม | ราคาถูกกว่า แต่ต้องเลือกชนิดของพลาสติกให้เหมาะสมกับสินค้า และสามารถใช้อุณหภูมิการปรับสถานะบรรยากาศได้ |
| | 5.4 ถาดอลูมิเนียมพร้อมฝาทำด้วยกระดาษแข็ง | มีราคาสูง แต่สามารถปกป้องรักษาคุณภาพสินค้าไว้ได้นาน เหมาะสำหรับแช่เย็น หรือแช่แข็ง |

ตารางที่ 2-1 กลุ่มผลิตภัณฑ์อาหารกับประเภทของบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและการใช้งาน (ต่อ)

| กลุ่มอาหาร | ประเภทบรรจุภัณฑ์ | การใช้งาน |
|---------------|--|---|
| 6. นม ไอศกรีม | 6.1 ถ้วยหรือขวดพลาสติกปิดฝาด้วยกระดาษหรือเปลวอะลูมิเนียม | เป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีราคาถูก แต่เก็บได้ไม่เกิน 1 สัปดาห์ |
| | 6.2 ซองเคลือบหลายชั้น (laminated film) | สิ่งสำคัญจะต้องมีชั้นพลาสติกที่ปกป้อง UV อาจมีพลาสติกที่เคลือบด้วยเมทาไลซ์ฟิล์ม เพื่อยืดอายุสินค้า |
| | 6.3 กล่องเคลือบหลายชั้นด้วยกระดาษแข็งที่ใช้กับระบบฆ่าเชื้อ UHT | เป็นวัสดุที่มีเทคโนโลยีการผลิตสูง มีราคาสูงมาก แต่สามารถถนอมรักษาอาหารได้นาน |
| | 6.4 ถ้วยหรือถ้วยกระดาษ | เป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีศักยภาพในการสร้างความยอมรับได้มาก โดยเฉพาะสินค้าส่งออก เพราะประเทศที่พัฒนาแล้วถือว่ากระดาษเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม |

2.5 แนวโน้มการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร

ในสถานการณ์ที่ประเทศต่างๆ ทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจในอัตราที่สูง ส่งผลให้วิถีชีวิตและพฤติกรรมผู้บริโภคสินค้าของประชาชนเปลี่ยนแปลง ประกอบกับการพัฒนาด้านเทคโนโลยีที่เอื้ออำนวยให้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อสนองความต้องการของผู้บริโภคพร้อมกับวัฒนธรรมตะวันตกซึ่งเข้ามามีบทบาทมากขึ้น อาหารแบบตะวันตก เช่น อาหารพร้อมรับประทานหรืออาหารปรุงสำเร็จประเภทเร่งด่วน (fast food) เข้ามามีบทบาทและเป็นที่ยอมรับอย่างรวดเร็วในกลุ่มผู้บริโภค โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มเด็กวัยรุ่น และกลุ่มคนทำงาน อาหารเหล่านี้ส่วนใหญ่ประกอบจากเนื้อสัตว์ที่มีโปรตีนและไขมันอิ่มตัวเป็นองค์ประกอบในระดับสูง ด้วยเหตุนี้ทำให้แนวโน้มการบริโภคอาหารที่มีไขมันสูงมีปริมาณมากขึ้น ส่งผลให้ผู้บริโภคที่นิยมอาหารเหล่านี้มีโอกาสเกิดปัญหาสุขภาพ

เนื่องจากไขมันอิ่มตัวนี้เกี่ยวพันโดยตรงกับการเกิดโรคต่างๆ นั่นคือ ภาวะระดับไขมันหรือโคเลสเตอรอลสูงในเส้นเลือด ไขมันอุดตันในเส้นเลือด โรคมะเร็ง โรคอ้วนในเด็ก โรคหัวใจ และโรคอื่นๆ มากมาย ได้มีการรวบรวมข้อมูลชนิดผลิตภัณฑ์อาหารซึ่งเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคในศตวรรษที่ 21 ดังนี้

- ผลิตภัณฑ์อาหารเส้นใยสูง
- ผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ รวมทั้งผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสารโภชนาการ
- ผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสารที่ผลิตจากพืช หรืออาหารเสริมสมุนไพร
- ผลิตภัณฑ์อาหารตัดแต่งเล็กน้อย
- ผลิตภัณฑ์อาหารจากวัตถุดิบอินทรีย์
- ผลิตภัณฑ์อาหารธรรมชาติ หรืออาหารสด
- ผลิตภัณฑ์อาหารลดน้ำหนัก
- ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ
- ผลิตภัณฑ์อาหารสำหรับนักกีฬา
- ผลิตภัณฑ์นมเสริมวิตามิน แร่ธาตุ และสารปฏิชีวนะจากธรรมชาติ
- ผลิตภัณฑ์อาหารหรือเครื่องดื่มที่เสริมสร้างภูมิคุ้มกัน
- ผลิตภัณฑ์อาหารที่ผ่านการตัดแปลง เช่น อาหารคาร์โบไฮเดรต อาหารโปรตีน หรืออาหารไขมัน

สำหรับประเทศไทยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันนั้น นักพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้มีความพยายามค้นคว้าวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพมากมาย และนักวิชาการหลายท่านได้รวบรวมองค์ความรู้เกี่ยวกับอาหารเพื่อสุขภาพ แนวทางและแนวโน้มในการผลิตและพัฒนาอาหารเพื่อสุขภาพ รวมถึงผลิตภัณฑ์โปรตีน ผลิตภัณฑ์อาหารลดน้ำหนัก และผลิตภัณฑ์อาหารอื่นที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างเช่น

2.5.1 ผลิตภัณฑ์อาหารโปรตีนสูง

นักพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้ค้นคว้า ทดลองและพัฒนาอาหารโปรตีนสูงแปรรูปจากถั่วเหลืองในแบบที่คนไทยคุ้นเคย เช่น นมถั่วเหลืองเข้มข้นกระป๋อง อาหารเสริมเด็กอ่อนเกษตรแบบเม็ดและแบบผง โปรตีนเกษตรหรือเนื้อเทียม ขนมผิงเกษตร ถั่วเขียวเสริมโปรตีนและผลิตภัณฑ์แป้งถั่วเหลืองให้สามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เหล่านี้ไว้ได้เป็นเวลานานยิ่งขึ้น

2.5.2 ผลิตภัณฑ์ลดปริมาณน้ำมัน

การค้นคว้าวิจัยผลิตภัณฑ์อาหารลดปริมาณน้ำมัน โดยการเสริมแป้งถั่วลิสงพร่องไขมัน ในผลิตภัณฑ์เบเกอร์รี่ได้ พบว่าช่วยลดปริมาณไขมันในต่ำกว่าปริมาณไขมันในไส้เบเกอร์รี่เนื้อถึง 4.6 เท่า นอกจากนี้ยังมีการค้นคว้าวิจัยและพัฒนาสูตรขนมไทย เช่น ขนมไข่นกกระทา โดยใช้แป้งมันสำปะหลังพรีเจลาติไนซ์ในสัดส่วนที่เหมาะสมแทนแป้งมันสำปะหลังสำเร็จรูป เพื่อลดการดูดซับน้ำมัน

2.5.3 ผลิตภัณฑ์อาหารพลังงานต่ำ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารพลังงานต่ำ เป็นแนวความคิดที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารที่ให้พลังงานสูง เช่น อาหารประเภทไขมัน 1 กรัม ซึ่งให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรี และอาหารประเภทน้ำตาล 1 กรัม ซึ่งให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี มีการทดแทนด้วยสารอาหารที่ให้พลังงานน้อย หรือไม่ให้พลังงานเลย เพราะไม่ดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย แต่ยังคงมีคุณสมบัติ เช่น ลักษณะปรากฏ รสชาติ และเนื้อสัมผัสเหมือนหรือคล้ายคลึงผลิตภัณฑ์เดิม วิธีการมีมากมาย เช่น การใช้สารบางชนิดช่วยเพิ่มมวลที่หายไปเมื่อลดปริมาณไขมันหรือน้ำตาลในอาหาร หรือการใช้สารทดแทนไขมัน (fat replacer) เป็นต้น

2.6 พฤติกรรม แนวโน้มและความต้องการของผู้บริโภค

การที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ชนิดใดชนิดหนึ่งขึ้นมา แม้ว่าผลิตภัณฑ์นั้นจะดีเพียงใดก็ไม่สามารถสนองความต้องการของผู้บริโภคให้เป็นที่ถูกใจได้ทุกคน เนื่องจากผู้บริโภคแต่ละคนมีทัศนคติและความต้องการที่หลากหลายและมีเงื่อนไขที่แตกต่างกัน และเป็นที่ทราบว่าคุณสมบัติของมนุษย์มักเลือกบริโภคอาหารตามใจชอบ ความคุ้นเคย ความสะดวก หรือความอร่อย ซึ่งพบว่าผู้บริโภคให้ความสำคัญกับความของคำว่า “คุณภาพ” แตกต่างกันไปตามความพอใจและความจำเป็น [3] ดังนี้

- คุณภาพกฎหมาย (legal quality) เมื่อผลิตภัณฑ์นั้นแสดงฉลากที่ถูกต้อง และมีความปลอดภัยจากเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ
- คุณภาพโภชนาการ (nutritional quality) เป็นผลิตภัณฑ์ที่อุดมไปด้วยวิตามิน เกลือแร่ ไขมันและกรดอะมิโนที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย เป็นต้น
- คุณภาพทางประสาทสัมผัส (sensorial quality) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีสี สันจากสิ่งที่ปรากฏ กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส

- คุณภาพในแง่การรักษาสภาพนิเวศกับสังคม (socio-ecological quality) ผู้บริโภคกลุ่มนี้จะมองว่าผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพต้องผลิตจากวัตถุดิบเริ่มต้นที่ดี มีการดูแลอย่างเป็นธรรมชาติมากที่สุด แปรรูปน้อยที่สุด เลี้ยงในฟาร์มที่มีคุณภาพ เช่น ในระบบปิด เป็นต้น
- คุณภาพในแง่ของความสะอาด ผู้บริโภคกลุ่มนี้มีเวลาจำกัดในการเตรียมอาหารและต้องการอาหารที่มีรสชาติอร่อย ดังนั้นผลิตภัณฑ์อาหารที่เหมาะสม ควรเป็นอาหารปรุงสำเร็จพร้อมบริโภค เป็นอาหารในภาชนะบรรจุสำเร็จรูป สามารถปรุงหรืออุ่นรับประทานง่ายและสะดวก เป็นต้น

นอกจากนี้ยังได้จัดประเภทผู้บริโภคตามเหตุจูงใจให้ซื้อผลิตภัณฑ์ ทั้งด้านเหตุผลและอารมณ์ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการคิดค้นพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่สนองตอบความต้องการ ดังนี้

- กลุ่มใช้เหตุผลประกอบ (reason) ผู้บริโภคกลุ่มนี้พิจารณาซื้อผลิตภัณฑ์ตามความจำเป็นหรือพิจารณาจากคุณประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ เช่น ซื้อเมื่อรู้สึกหิว ซื้อผลิตภัณฑ์เพราะมีคุณค่าทางอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ซื้อผลิตภัณฑ์เพราะมีความสะอาด เป็นต้น
- กลุ่มผู้ซื้อในทันทีทันใด (impulse) ผู้บริโภคกลุ่มนี้จะซื้อผลิตภัณฑ์จากลักษณะผลิตภัณฑ์ ความมีสีสันสะดุดตา มีความแปลกแหวกแนว
- กลุ่มพิจารณาราคาเป็นเกณฑ์ (price sensitive)
- กลุ่มนิยมและจงรักภักดีต่อตราสินค้า (brand loyalty)
- กลุ่มที่ใช้อารมณ์ (emotion appeal) ตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ เช่น เพื่อความภูมิใจ เพื่อสถานภาพทางสังคม เพื่อความเพลิดเพลินใจ เป็นต้น

2.7 การศึกษาพฤติกรรม ทักษะ และความต้องการของผู้บริโภค

การศึกษาความคิดเห็นหรือทัศนคติและความต้องการของผู้บริโภคในตลาดปัจจุบันควรดำเนินการทั้งก่อนและหลังการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ร่วมกับการศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคของผู้บริโภค ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการค้นคว้า วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอนาคตด้วย ซึ่งการศึกษานั้นควรมีรายละเอียดเกี่ยวกับกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายว่ามีความคิดเห็นอย่างไรต่อผลิตภัณฑ์ มีความต้องการอย่างไร ผู้บริโภคใช้ผลิตภัณฑ์อย่างไรเพื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่กำลังจะทำการพัฒนา ดังนั้น การศึกษาพฤติกรรม ทักษะ และความต้องการของผู้บริโภคมีเหตุผลโดยสรุป [3] ดังนี้

2.7.1 เพื่อประเมินลักษณะของผู้บริโภคและความคิดเห็นหรือทัศนคติของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์หรือความเสี่ยงของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ รวมทั้งทำให้ทราบข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ ช่วยสนับสนุนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปรับปรุงหรือพัฒนาให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ สามารถวางแผนพัฒนารูปแบบ ขนาดรูปร่างหรือราคาของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

2.7.2 เพื่อให้ทราบพฤติกรรมของผู้บริโภคในการบริโภคผลิตภัณฑ์ ข้อมูลที่ได้ควรครอบคลุมโอกาสหรือความถี่ในการซื้อผลิตภัณฑ์ สถานภาพของผู้ซื้อ อัตราการใช้ผลิตภัณฑ์ วิธีการซื้อ วิธีการบริโภคหรือใช้ผลิตภัณฑ์เทียบกับผลิตภัณฑ์ที่จะทำการพัฒนา ทัศนคติต่อผลิตภัณฑ์ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถนำไปใช้พยากรณ์แนวโน้มหรือการแบ่งส่วนตลาดได้

2.8 การกำหนดรายละเอียดผลิตภัณฑ์ (Generation description of products)

เมื่อรวบรวมและคัดเลือกแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์จำนวน 2 – 3 แนวคิดแล้ว ขั้นตอนต่อไปต้องศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่จะช่วยในการกำหนดรายละเอียดผลิตภัณฑ์ เช่น ลักษณะใดของผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคต้องการ และวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์นั้นเป็นอย่างไร ซึ่งรายละเอียดของข้อมูลที่จะช่วยสนับสนุนการกำหนดรายละเอียดผลิตภัณฑ์ดังกล่าวแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ข้อมูลทางด้านเทคนิค และข้อมูลทางการตลาด ดังนี้

2.8.1 ข้อมูลทางด้านเทคนิค

ข้อมูลทางด้านเทคนิค เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต รวมทั้งข้อมูลเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ และเครื่องจักร อุปกรณ์ ตัวอย่างข้อมูลที่ทำการศึกษา เช่น

2.8.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์ อาจเป็นข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ดังนี้

- ลักษณะ/ชนิดของผลิตภัณฑ์ เช่น อาหารกระป๋องที่มีความเป็นกรดต่ำ (low acid canned food) อาหารแห้ง อาหารหมักดอง เป็นต้น
- ส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์ ที่ระบุในสูตรอาหารคิดเป็นน้ำหนัก หรือ ปริมาณ
- ส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ที่อนุญาตให้ใช้ตามกฎหมาย เช่น สารเจือปนอาหาร สีผสมอาหาร สารให้ความหวาน สารกันหืน สารให้กลิ่น เป็นต้น
- ข้อมูลวิธีใช้หรือบริโภคผลิตภัณฑ์

2.8.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุดิบ อาจเป็นข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ เพื่อให้ได้วัตถุดิบที่มีลักษณะสอดคล้องกับการผลิตและได้ผลิตภัณฑ์ตามต้องการ ดังนี้

- กำหนดชนิดของวัตถุดิบที่เป็นวัตถุดิบหลัก หรือวัตถุดิบรอง
- คุณลักษณะของวัตถุดิบที่ใช้
- แหล่งวัตถุดิบ และการขนส่งวัตถุดิบ
- ราคาวัตถุดิบ
- คุณภาพวัตถุดิบ ทางด้านกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ และอื่นๆ
- ปริมาณวัตถุดิบ

2.8.1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิต อาจเป็นข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ดังนี้

- เทคโนโลยีการผลิตที่ใช้คืออะไร
- กระบวนการ หรือขั้นตอนการผลิตเป็นอย่างไรให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย วัตถุประสงค์ และข้อจำกัดของโครงการ
- ต้นทุนการผลิตของแต่ละกรรมวิธี
- ความยุ่งยากในการผลิตมากหรือน้อยเพียงใด

2.8.1.4 ข้อมูลเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ อาจเป็นข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ดังนี้

- ลักษณะของบรรจุภัณฑ์ชนิดใดที่ผู้บริโภคต้องการ
- วัสดุที่ใช้ผลิตบรรจุภัณฑ์
- กรรมวิธีการบรรจุ
- เครื่องมือหรืออุปกรณ์เสริมที่ต้องใช้

2.8.1.5 ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ดังนี้

- ประสิทธิภาพของเครื่องจักร ได้มาตรฐาน ตามระยะเวลาที่กำหนด หรือไม่
- กำลังความสามารถ หรือปริมาณในการผลิตผลิตภัณฑ์นั้น
- ความคุ้มทุน

2.8.2 ข้อมูลด้านการตลาด

ข้อมูลทางการตลาด เป็นข้อมูลจากการวิจัยตลาดที่เกี่ยวข้องกับผู้บริโภค และการตลาดของผลิตภัณฑ์ เช่น

- 2.8.2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ดังนี้
- ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภครวมเป้าหมายที่ต้องการผลิตภัณฑ์นั้น เช่น ผู้บริโภคคือใคร แบ่งตามอายุ เพศ วัย อาชีพ รายได้ การศึกษา เป็นต้น
 - บทบาทหน้าที่ของผู้บริโภค เช่น เป็นผู้ที่มีอิทธิพล เป็นผู้ซื้อ และเป็นผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ เช่น แม่บ้านจะซื้อสินค้าบ่อยและเป็นผู้ที่มีอิทธิพลและเป็นผู้ซื้อของใช้ภายในบ้าน แต่อาจไม่ได้เป็นผู้ใช้ผลิตภัณฑ์บางชนิด เช่น น้ำยาโกนหนวด เป็นต้น
 - ความคิดเห็นต่อผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการคัดเลือก และผลิตภัณฑ์ที่ชอบในเรื่องลักษณะทั่วไป สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส เป็นต้น
 - ความรู้สึกและความต้องการของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการคัดเลือกเกี่ยวกับขนาดบรรจุภัณฑ์ ราคา วิธีบริโภคผลิตภัณฑ์ เป็นต้น
 - รายละเอียดเกี่ยวกับพฤติกรรม การซื้อผลิตภัณฑ์ เช่น เหตุผลและความรู้สึกในการตัดสินใจซื้อ หรือใช้ผลิตภัณฑ์ เป็นต้น
- 2.8.2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์ อาจเป็นข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ดังนี้
- ลักษณะของผลิตภัณฑ์ เช่น สะดวกใช้ มีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีไขมันต่ำ เกลือต่ำ ใยอาหารสูง เป็นต้น
 - การกำหนดราคาผลิตภัณฑ์ เปรียบเทียบกับราคาผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด
- 2.8.2.3 ข้อมูลที่บ่งชี้ขนาดตลาด อาจเป็นข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ เพื่อนำไปสู่การกำหนดปริมาณการผลิตและการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ ดังนี้
- ปริมาณการบริโภคของผู้บริโภคต่อครั้ง
 - ความถี่ของการบริโภค
 - ปริมาณการซื้อสินค้าต่อครั้ง
 - ความถี่ของการซื้อสินค้า
 - ฐานะทางเศรษฐกิจของกลุ่มเป้าหมายแสดงถึงความสามารถในการซื้อสินค้า เช่น รายได้

2.9 การจัดทำกรอบแนวคิดผลิตภัณฑ์ (Product Concept)

การจัดทำกรอบแนวคิดผลิตภัณฑ์เป็นการจัดทำข้อความที่เป็นแนวความเห็น (concept statement) บ่งชี้ถึงความต้องการผลิตภัณฑ์ในตลาด [3] ซึ่งมีขั้นตอนการจัดทำกรอบแนวคิดของผลิตภัณฑ์หรือจัดทำข้อความที่เป็นแนวความเห็นในขั้นตอนนี้จะนำไปสู่การพัฒนาลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ และรูปแบบการประชาสัมพันธ์ อย่างไรก็ตามสิ่งที่ต้องระมัดระวัง คือ ความแปรปรวน คือออกคติที่อาจเกิดจากกลุ่มผู้ที่อภิปราย รายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการ มีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 คัดเลือกผู้บริโภคร่วมเป้าหมายประมาณ 8 – 10 คน

ขั้นตอนที่ 2 กลุ่มผู้บริโภคร่วมกันอภิปรายรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ โดยผู้เชี่ยวชาญทำหน้าที่เป็นผู้นำการอภิปราย และรวบรวมความคิดเห็นของกลุ่มอภิปรายเสนอออกมาเป็นข้อความที่เป็นแนวความเห็น หรือเป็นเรื่องราว ดังนั้นในการพัฒนาข้อความที่เป็นแนวความเห็น และทดสอบรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้นำอภิปรายต้องพยายามค้นหารายละเอียดที่เป็นประโยชน์หรือข้อดีของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ประเภทของผลิตภัณฑ์ตามความเห็นของกลุ่มผู้บริโภคร่วมเป้าหมาย เช่น ขนมขบเคี้ยวประเภทที่เป็นอาหารหลัก ขนมขบเคี้ยวประเภทสินค้าฟุ่มเฟือย เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเหมาะสมกับผู้ใดและเหมาะสมอย่างไร โดยพิจารณาจากเพศ วัย โอกาสที่ใช้ผลิตภัณฑ์ คุณค่าทางโภชนาการที่จะได้รับความสะดวก ความปลอดภัย ความสะอาด เป็นต้น ราคาที่ผู้บริโภคร่วมใจจ่ายรายละเอียดอื่นๆ เช่น สื่อโฆษณา ข้อความบรรยายให้สามารถมองเห็นภาพผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 3 ประเมินและผ่านความเห็นชอบจากฝ่ายบริหาร ก่อนที่ทีมงานจะเริ่มพัฒนาหรือออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์

2.10 ความหมายของวิศวกรรมคั้นไซ

วิศวกรรมคั้นไซ หรือบางครั้งเรียกว่า วิศวกรรมเชิงประสิทธิผล [4] เป็นระเบียบวิธีพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีความสำคัญ โดยการแปลความหมายจากความรู้สึกและความต้องการของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ หรือลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์นั้นๆ แล้วนำมากำหนดเป็นตัวแปรหรือพารามิเตอร์ที่นำมาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ส่วนขั้นตอนของวิศวกรรมคั้นไซหรือวิศวกรรมเชิงประสิทธิผลนั้น เป็นการประยุกต์ความคิดเห็น อารมณ์ และความรู้สึกของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์มาเป็นส่วนประกอบในการออกแบบ เปรียบเสมือนการรับประกันว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการออกแบบด้วยขั้นตอนนี้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ได้ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีการวิศวกรรมเชิงประสิทธิผลนั้น เริ่มเกิดขึ้นครั้งแรกในราวต้นปี ค.ศ. 1970 ในประเทศญี่ปุ่นและจนปัจจุบันมีการใช้งานอย่างกว้างขวาง ทั้งในเอเชีย

ได้แก่ ญี่ปุ่น เกาหลี และไต้หวัน หรือในประเทศแถบยุโรป เช่น สวีเดน สเปน และฝรั่งเศส โดยมีการนำมาประยุกต์ใช้งานอย่างหลากหลายสาขา เช่น วิทยาศาสตร์ประยุกต์ และวิทยาศาสตร์เชิงจิตวิทยา นอกจากนี้ยังมีการนำวิศวกรรมเชิงประสิทธิผลมาประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ในชีวิตประจำวันที่หลากหลาย

ปัจจุบันผลิตภัณฑ์และบริการต่างๆ ได้มีการออกแบบและผลิตขึ้นมาเพื่อความสะดวกสบายในชีวิตประจำวันมากขึ้น การแข่งขันของการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ ที่สูงขึ้น ทำให้อุตสาหกรรมหรือผู้ผลิตผลิตภัณฑ์เห็นความสำคัญต่อความพึงพอใจในของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ว่ามีความต้องการต่อผลิตภัณฑ์นั้นมากหรือน้อยแค่ไหน สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นปัจจัยสำคัญในการออกแบบ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์หรือบริการใหม่ๆ ที่ได้รับความสำเร็จทางการตลาด โดยใช้ผลตอบสนองจากผู้ใช้ผลิตภัณฑ์เป็นสิ่งสำคัญ ส่วนความประทับใจต่อผลิตภัณฑ์นั้นทางด้านการตัดสินใจซื้อสินค้าในเชิงจิตวิทยานั้นจัดเป็นส่วนที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ ระเบียบวิธีนี้เหมาะสมสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ในเชิงวิศวกรรมนี้ เรียกว่า “วิศวกรรมคันไซ” (Kansei Engineering) หรือ “วิศวกรรมเชิงประสิทธิผล” ซึ่งมีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาหรือปรับปรุงผลิตภัณฑ์หรือบริการ โดยการแปลความหมายจากความรู้สึกบนพื้นฐานความต้องการผลิตภัณฑ์นั้นๆ มาใช้เป็นตัวแปรสำหรับการออกแบบในเชิงธุรกิจ

นิยามความหมายของ “วิศวกรรมคันไซ” โดยอ้างอิงจากสมาคมของวิศวกรรมคันไซของประเทศญี่ปุ่น (Japanese Society of Kansei Engineering: JSKE) ได้ให้ความหมายว่า “คันไซ” เป็นฟังก์ชันแบบบูรณาการหรือหน้าที่การทำงานร่วมกันของจิตใจและฟังก์ชันต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการรับและส่งสัญญาณ โดยในเนื้อหาของคันไซนั้นเป็นขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการกรอง การรับรู้ข่าวสาร การประเมิน การสร้างความสัมพันธ์ การผลิต การให้ข่าวสาร รวมทั้งการนำเสนอ เป็นต้น

นิยามความหมายของ “วิศวกรรมคันไซ” ตามการใช้งานทางวิศวกรรมและทางธุรกิจนั้น ได้มีการรวมความหมายที่เกี่ยวข้องทั้งทางวิศวกรรมและธุรกิจเข้ากัน โดยพิจารณาจากกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับข่าวสารหรือสารสนเทศ (Information) สำหรับการรับรู้ การจำ ความประทับใจ ซึ่งเป็นพื้นฐานของนิยามความหมายของคันไซของการประมวลผลข่าวสารเชิงจิตวิทยา ในเชิงปฏิบัติคันไซจะได้รับการกล่าวถึงในเชิงที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาตอบสนองจากการรับรู้ต่อการตอบสนองทางด้านจิตใจ

ดังนั้นจึงสามารถสรุปความหมายของวิศวกรรมคันไซ หรือวิศวกรรมเชิงประสิทธิผล คือ ระเบียบวิธีพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีความสำคัญวิธีหนึ่ง โดยเริ่มจากการแปลความหมายของความรู้สึก ความประทับใจของผู้ใช้ รูปแบบขั้นตอนของวิศวกรรมคันไซมาอธิบายความหมายที่ได้เพื่อแปลให้เป็นตัว

แปรหรือพารามิเตอร์ที่ใช้ในการออกแบบ ซึ่งตัวแปรที่ได้นี้จะเชื่อมโยงกับการตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์นั้น ซึ่งหมายความว่าผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการออกแบบด้วยขั้นตอนี้จะมีเจตนาในการตอบสนองกับความต้องการของผู้ใช้ในผลิตภัณฑ์ได้

2.11 ประวัติของการพัฒนาของวิศวกรรมคนไข

วิศวกรรมคนไข หรือวิศวกรรมเชิงประสิทธิผล [4] ได้มีการนำมาใช้ในด้านการศึกษาทางจิตวิทยาและทางการแพทย์ตั้งแต่ต้นปี ค.ศ. 1970 โดยศาสตราจารย์ มิตชูโอะ นาคามาชิ จากมหาวิทยาลัยอิโรชิมา จัดตั้งกลุ่มบริหารจัดการด้านวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับสภาพการทำงานที่มีความสัมพันธ์ระหว่างปฏิบัติงานและสิ่งแวดล้อม (Ergonomics) โดยใช้คำว่าเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับอารมณ์ความรู้สึก (Emotional Engineering)

2.11.1 วิศวกรรมคนไขในประเทศญี่ปุ่น

ในต้นปี ค.ศ. 1995 วิศวกรรมคนไขได้ถูกนำมาใช้กับระบบงานด้านสถิติและวิศวกรรมเพื่อใช้ในการแปลความรู้สึกของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ต่อชนิดของผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้แก่ งานทางด้านยานยนต์ อุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม ผลิตภัณฑ์เครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์ภายในบ้านเรือน อุปกรณ์เครื่องใช้ภายในสำนักงาน อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง เป็นต้น

ต่อมาในราวต้นปี ค.ศ. 1995 ได้มีการนำวิศวกรรมคนไขไปใช้ในงานด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ที่เกี่ยวข้องกับความชาญฉลาดของหุ่นยนต์ (Robotic Intelligence) วิทยาศาสตร์ทางจิตวิทยา และทางระบบประสาท (Psychology and Neural Sciences) สมาคมของวิศวกรรมคนไขของประเทศญี่ปุ่นได้มีการก่อตั้งขึ้นในวันที่ 9 ตุลาคม ค.ศ. 1998 และมีการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานเป็นภาษาอังกฤษขึ้น ซึ่งงานที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมคนไขได้มีหลากหลายกว่าเดิม และได้มีการใช้อย่างกว้างขวางทางด้านวิชาการและพัฒนาไปสู่เทคนิคทางวิทยาศาสตร์ใหม่ๆ ด้วย

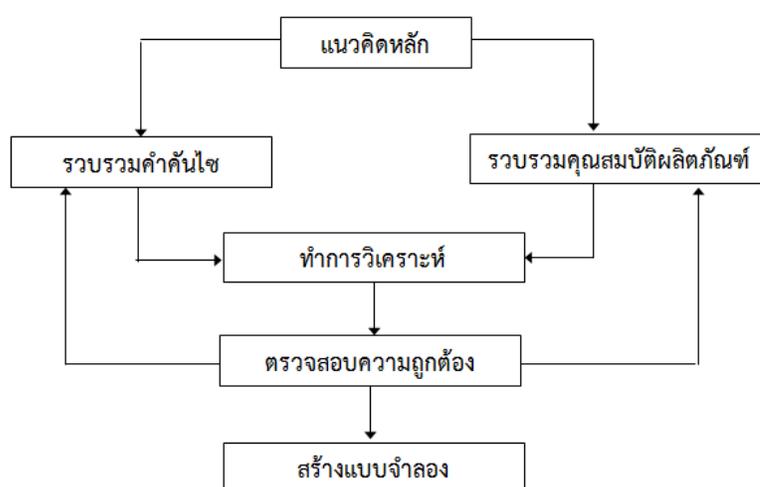
2.11.2 วิศวกรรมคนไขในทางตอนเหนือของยุโรป

ในปี ค.ศ. 1999 เป็นครั้งแรกที่มีการนำวิศวกรรมคนไข หรือวิศวกรรมเชิงประสิทธิผล ไปใช้ในทางเหนือของยุโรป โดยนักวิจัยชาวญี่ปุ่นและมหาวิทยาลัย Linkoping ในประเทศสวีเดน โดยบริษัทอุตสาหกรรมยานยนต์บีที (BT – Industries company หรือปัจจุบันคือ บริษัท Toyota /BT Handling Equipment) มีความต้องการที่จะปรับปรุงความรู้สึกของการจับจีรถบรรทุกขนาดใหญ่ ดังนั้น

การปรับปรุงในครั้งแรกเริ่มจากการปรับปรุงที่เกี่ยวกับสภาพการทำงานที่มีความสัมพันธ์ระหว่างปฏิบัติงานและสิ่งแวดล้อม (Ergonomics) ต่อมาได้มีการประยุกต์วิศวกรรมคัมไซมาใช้ในด้านความรู้สึกในขณะขับขี่ รวมทั้งรูปแบบโมเดลใหม่ๆ ของยานยนต์ ซึ่งประสบความสำเร็จอย่างมากในด้านการตลาด หลังจากนั้นจึงมีการนำวิศวกรรมคัมไซมาใช้ในงานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมด้านอื่นๆ ในยุโรป เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า อุตสาหกรรมอาหาร เป็นต้น

2.12 กระบวนการของวิศวกรรมคัมไซ

ปัจจุบันวิศวกรรมคัมไซได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลาย ซึ่งวิธีการดำเนินงานของวิศวกรรมคัมไซโดยทั่วไป [5] เป็นดังรูปที่ 2-2



รูปที่ 2-2 แนวความคิดของวิศวกรรมคัมไซ [5]

2.12.1 การเลือกขอบเขตหรือแนวคิดหลัก

ขั้นตอนแรกเป็นการเลือกขอบเขตของการศึกษา ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย ช่องทางการตลาด และกลุ่มผลิตภัณฑ์ จากข้อมูลดังกล่าว ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จะถูกรวบรวมเพื่อแสดงขอบเขตของการศึกษา

2.12.2 การกำหนดขอบเขตคำที่แสดงความรู้สึก

เป็นขั้นตอนการคัดเลือกคำแสดงความรู้สึกหรือคำค้น ไขที่จะใช้เชื่อมโยงกับคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ โดยเริ่มต้นทำการรวบรวมคำค้น ไขจากขอบเขตการศึกษาที่เลือก จากนั้นทำการคัดเลือกคำค้น ไขโดยผู้เชี่ยวชาญ แล้วทำการจัดแบ่งกลุ่มคำค้น ไขที่มีความสัมพันธ์กัน เพื่อหาคำค้น ไขที่แทนความหมายของแต่ละกลุ่มคำค้น ไข เพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนการสังเคราะห์ผลต่อไป

2.12.3 การกำหนดขอบเขตคุณลักษณะผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์หนึ่ง ๆ อาจประกอบด้วยคุณลักษณะจำนวนมาก ในขั้นตอนนี้เป็นการคัดเลือกคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่มีความสำคัญต่อความรู้สึกของผู้บริโภค การกำหนดขอบเขตคุณลักษณะผลิตภัณฑ์สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอน [6] มีรายละเอียดดังนี้

2.12.3.1 รวบรวมคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ (Collection) โดยอ้างอิงจากขอบเขตผลิตภัณฑ์ที่ทำการศึกษาซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้ 1) ได้มาจากการรวบรวมและคัดเลือกผลิตภัณฑ์ตัวอย่างจากนิตยสารหรือหนังสือที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลเชิงเทคนิคของผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่ เพื่อระบุคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ (Product Properties) จากผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง 2) ได้มาจากการนิยามภาพลักษณ์ของบริษัท และคัดเลือกคุณลักษณะที่สะท้อนภาพลักษณ์ของบริษัท (Company Image) เพื่อสร้างเอกลักษณ์ให้กับผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของการสร้างตราสินค้าของตนเอง และ 3) การสร้างสรรค์แนวความคิดใหม่ที่ได้จากการผสมผสานระหว่างผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่และภาพลักษณ์ของบริษัท รวมถึงสิ่งที่กำลังเป็นที่นิยม (Trends) โดยผู้ออกแบบอาจทำการวาดภาพร่าง (Sketch) หรือสร้างผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วนต้นแบบ (Prototype) เพื่อระบุรายการคุณลักษณะใหม่ ๆ ผลลัพธ์จากขั้นตอนนี้ช่วยให้ผู้ศึกษาทราบขอบเขตและรายการคุณลักษณะขึ้นต้นก่อนทำการคัดเลือกในขั้นตอนถัดไป

2.12.3.2 การเลือกคุณลักษณะที่สำคัญ (Selection) โดยทำการประเมินจากกลุ่มลูกค้าเป้าหมายรวมไปถึงการคัดเลือกและประเมินจากผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง

2.12.3.3 การกำหนดชุดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ (Compiling) เป็นการคัดเลือกและรวมคุณลักษณะที่สำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อความรู้สึกของผู้บริโภคเข้าไว้ด้วยกันเพื่อใช้เป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์กับคำค้น ไข

2.12.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนนี้เป็นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างค่ากันไชกับคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ โดยการวิเคราะห์ค่ากันไชสามารถแบ่งออกได้ 3 กลุ่มดังนี้

2.12.4.1 วิธีการวิเคราะห์ด้วยมือ นิยมทำโดยผู้เชี่ยวชาญ

2.12.4.2 วิธีการทางสถิติ เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของจากข้อมูลที่ได้จากการเก็บแบบสอบถาม แล้วนำมาทำการวิเคราะห์โดยเครื่องมือทางสถิติ เช่น การวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)

2.12.4.3 ด้วยวิธีอื่นๆ เช่น Neural Network

2.12.5 การตรวจสอบความถูกต้อง (Test of Validity)

ขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบผลการวิเคราะห์ โดยนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ออกแบบมาไปตรวจสอบความถูกต้อง โดยการสอบถามอีกครั้ง หากผลการทดสอบไม่ตรงกับการแปลผลก็ต้องกลับไปปรับปรุงขอบเขตของงานและการเลือกค่ากันไช ขอบเขตของคุณลักษณะต่างๆที่ผู้บริโภคต้องการ

2.12.6 การสร้างแบบจำลอง (Model Building) หรือการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

ขั้นตอนการสร้างตัวแบบที่ตรงตามความต้องการของผู้ซื้อ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบเป็นขั้นตอนที่เริ่มต้นใช้เครื่องมือและออกแบบการผลิต อาจเรียกขั้นตอนนี้ว่า การออกแบบผลิตภัณฑ์ (product design) และการออกแบบกระบวนการผลิต (process design) โดยผู้วิจัยจะทำการผลิตและทำการทดสอบผลิตภัณฑ์เบื้องต้นให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะตามต้องการ ผลิตภัณฑ์ต้นแบบนี้อาจมีชนิดเดียวหรือหลายชนิดก็ได้ ทั้งนี้ปัจจัยที่ต้องพิจารณาได้แก่ รูปแบบผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิต และเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต เป็นต้น

2.13 การประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางประสาทสัมผัส

การทดสอบผลิตภัณฑ์โดยวิธีการทางประสาทสัมผัส ซึ่งใช้การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีหลายวิธี ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ เช่น การเลือกใช้วิธีการทดสอบ การพัฒนาแบบสอบถาม การเตรียมตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทดสอบ คัดเลือกกลุ่มผู้ประเมินหรือผู้ทดสอบ ปฐมนิเทศหรือฝึกฝนกลุ่มผู้ทดสอบ เพื่อทำความเข้าใจให้ตรงกันเกี่ยวกับความหมายของคำที่แสดงลักษณะต่างๆ ทางประสาท

สัมผัส การใช้สเกล การกำหนดวิธีทดสอบผลิตภัณฑ์และการกรอกแบบสอบถาม ดังนั้นนักพัฒนาผลิตภัณฑ์ควรเลือกใช้วิธีการทดสอบให้ตรงวัตถุประสงค์ของงาน ใช้คำที่แสดงลักษณะทางประสาทสัมผัสที่สำคัญโดยร่วมกันทดสอบตัวอย่างผลิตภัณฑ์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และร่วมกันกำหนดลักษณะต่างๆ ที่พบ เช่น ลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส เป็นต้น จากนั้นสร้างแบบสอบถามที่สอดคล้องกันและใช้หลักเกณฑ์พื้นฐานในการทดสอบด้านประสาทสัมผัสโดยทั่วไปในการประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์ อาทิเช่น การเลือกวิธีการทดสอบ การคัดเลือกผู้ประเมิน นำเสนอผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดและปริมาณเหมาะสมในการทดสอบ ช่วงเวลาในการทดสอบ การจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการทดสอบ เป็นต้น โดยสามารถแบ่งกลุ่มผู้ทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้ทดสอบชิมในห้องปฏิบัติการหรือผู้ที่มีความชำนาญในด้านการชิม และกลุ่มผู้ทดสอบชิมที่เป็นผู้บริโภคผลิตภัณฑ์ [3]

2.13.1 ชนิดของการทดสอบที่ใช้

วิธีการทดสอบเพื่อประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์ มีหลายวิธีการ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์

2.13.1.1 การทดสอบความแตกต่าง (Difference test)

วิธีการชนิดนี้ใช้ในกรณีต้องการทดสอบว่าตัวอย่างมีความแตกต่างกันหรือไม่ในเรื่องของคุณภาพโดยรวม หรือลักษณะบางอย่างที่กำหนด การทดสอบความแตกต่างสามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้

2.13.1.1.1 การทดสอบความแตกต่างโดยรวม (overall test) มีวิธีทดสอบที่สามารถนำไปประยุกต์ได้หลายวิธี ดังนี้

- วิธีการเลือกตัวอย่างก็จากสามตัวอย่าง (triangle test) วิธีนี้มีประสิทธิภาพสูงในกรณีใช้ทดสอบความแตกต่างระหว่างผลิตภัณฑ์ ซึ่งไม่สามารถวัดลักษณะเฉพาะได้ เช่น เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงส่วนผสม กรรมวิธีการผลิต สภาพะในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ หรือปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น หรือใช้เพื่อคัดเลือกหรือฝึกฝนผู้ทดสอบ จำนวนผู้ทดสอบที่มีความชำนาญอาจใช้ 6 คน แต่ถ้าเป็นผู้ทดสอบที่เป็นผู้บริโภคทั่วไปจะใช้ 20 – 40 คน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ chi – square test (χ^2)

- วิธีเปรียบเทียบตัวอย่างคู่กับตัวอย่างมาตรฐาน (duo – tri test) วิธีนี้เป็นการเปรียบเทียบตัวอย่างทดสอบ 2 ตัวอย่างกับตัวอย่างมาตรฐาน ใช้ทดสอบความแตกต่างระหว่างผลิตภัณฑ์ซึ่งไม่สามารถวัดลักษณะเฉพาะได้ เช่น เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงส่วนผสม กรรมวิธีการผลิต

สภาวะการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์หรือปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น จำนวนผู้ทดสอบที่ใช้ประมาณ 15 – 30 คน ควรได้รับการฝึกฝน และต้องทดสอบตัวอย่างไม่ต่ำกว่า 3 ครั้ง การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ chi – square test (χ^2)

- วิธีการเลือกสองตัวอย่างจากห้าตัวอย่าง (two-out-of-five test) วิธีการนี้ใช้หลักการเดียวกับวิธีการเลือกตัวอย่างจากสามตัวอย่าง แต่จำนวนตัวอย่างทดสอบมีประมาณมาก ทำให้เกิดการล่า จึงเหมาะกับการทดสอบลักษณะปรากฏ การสัมผัส หรือการไต่ยีน โดยทั่วไปใช้ผู้ทดสอบ 20 คน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ chi – square test (χ^2)

- วิธีการเปรียบเทียบความแตกต่างจากตัวอย่างควบคุม (difference from control test) วิธีนี้ใช้ในการกรณีที่ต้องการทราบขนาดของความแตกต่างของตัวอย่างทดสอบเมื่อเปรียบเทียบตัวอย่างควบคุม หรือตัวอย่างมาตรฐาน โดยทั่วไปใช้ผู้ทดสอบ 20 – 50 คน ควรได้รับการแนะนำวิธีทดสอบ และความหมายของสเกลที่ใช้ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ t-test หรือ F-test

2.13.1.1.2 การทดสอบความแตกต่างตามลักษณะทางประสาทสัมผัส (attribute difference test) การทดสอบความแตกต่างตามลักษณะทางประสาทสัมผัส (attribute difference test)

- วิธีการเปรียบเทียบตัวอย่างคู่ (paired comparison) วิธีการนี้ง่ายและเป็นที่นิยมใช้ในการทดสอบความแตกต่างระหว่าง 2 ตัวอย่าง ผู้ทดสอบได้รับการฝึกฝนเพียงเล็กน้อยให้คุ้นเคยกับลักษณะทางประสาทสัมผัสเฉพาะที่ต้องการทดสอบ แต่เพื่อผลการทดสอบที่แม่นยำถูกต้อง ควรใช้จำนวนผู้ทดสอบมากพอ

- วิธีเรียงลำดับ (ranking test) นิยมใช้ในการทดสอบมากกว่า 3 ตัวอย่าง โดยใช้การเรียงลำดับ เป็นวิธีการที่ใช้เวลาทดสอบน้อยกว่าวิธีอื่น การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Friedman's man test หรือ chi – square (rank) test

- วิธีเปรียบเทียบความแตกต่างหลายตัวอย่างด้วยการให้คะแนน (rating or scoring) นิยมใช้ในการวัดความแตกต่างทางประสาทสัมผัสของตัวอย่างตั้งแต่ 3 – 6 ตัวอย่าง ผู้ทดสอบต้องได้รับการฝึกฝนการใช้สเกล การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance, ANOVA) และการทดสอบความแตกต่างระหว่างตัวอย่าง เช่น LSD (least significant difference) , DMRT (duncan's multiple rang test)

2.13.2 การทดสอบเชิงพรรณนา (descriptive test)

เป็นวิธีการวัดและอธิบายลักษณะทางประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนให้สามารถอธิบายลักษณะทางประสาทสัมผัส และใช้สเกลต่างๆ ที่เป็นมาตรฐาน สามารถทำงานร่วมกันเป็นทีมได้ วิธีการทดสอบเชิงพรรณนาที่นิยมใช้ มีดังนี้

2.13.2.1 วิธี flavor profile มีการพัฒนาและเริ่มใช้โดยบริษัท Author D. Little การทดสอบผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีนี้ อยู่ในลักษณะของการทดสอบกลิ่น รสชาติ ความรู้สึกในปากและจมูกที่ใช้อธิบายระหว่างทดสอบผลิตภัณฑ์ และหลังจากการทดสอบผลิตภัณฑ์

2.13.2.2 วิธีการ texture profile วิธีการนี้ได้รับการพัฒนาโดย Brandt และ Szczesniak แห่งบริษัท General Food การทดสอบผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีนี้ประกอบด้วยลักษณะที่ปรากฏ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความรู้สึกในปากที่ใช้อธิบายระหว่างทดสอบผลิตภัณฑ์ และหลังจากการทดสอบผลิตภัณฑ์ การให้คะแนนจะเปรียบเทียบกับตัวอย่างมาตรฐาน เช่น ความรู้สึกเมื่อกัดคำแรก ความรู้สึกขณะเคี้ยว ความรู้สึกหลังจากการเคี้ยว เป็นต้น

2.13.3 หลักการของ Ratio Profile Test (RPT)

2.13.3.1 วิธีการ Ratio Profile Test (RPT) หรือ ค่าสัดส่วน เป็นวิธีทดสอบเค้าโครงลักษณะผลิตภัณฑ์วิธีหนึ่งซึ่งเป็นที่นิยม โดยใช้ค่าคะแนนบนเส้นตรงแสดงความมากน้อยของลักษณะต่างๆ ทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมแต่ละคน ค่าคะแนนผู้ทดสอบชิมแต่ละคนในแต่ละลักษณะจะถูกหารด้วยค่าคะแนนที่ผู้ทดสอบชิมกำหนดว่าดีเลิศ หรือค่าคะแนนที่พอเหมาะที่ผู้ทดสอบชิมต้องการ และค่าอัตราส่วนที่คำนวณได้จากผู้ทดสอบชิมแต่ละคนในแต่ละลักษณะจะถูกนำมารวมกันเพื่อหาค่าเฉลี่ย (ratio mean score) และค่าเฉลี่ยดังกล่าวสามารถนำมาเปรียบเทียบกับเค้าโครงลักษณะที่ต้องการ หรือค่าอัตราส่วนที่เท่ากับ 1 ค่าอัตราส่วนนี้สามารถแสดงเป็นกราฟใยแมงมุม

2.13.3.2 การออกแบบการทดสอบ และการให้คะแนน ใช้เป็นสเกลเส้นตรงไม่มีหมายเลขกำกับความยาวที่คงที่ เช่น 10 ซม. มีเพียงคำอธิบายแสดงลักษณะที่หัวและท้ายเส้นตัวอย่างเช่น

ลิอ่อน-----ลิเข้ม

การให้คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีนี้ ผู้ทดสอบชิมกาเครื่องหมายโดยขีดเส้นตรงบริเวณที่ตรงกับความรู้สึกของผู้ทดสอบชิม และมีความเห็นว่าเหมาะสมโดย

ใช้ค่าศัพท์ 2 คำ คือ (1) sample score และ (2) ideal score ใช้สำหรับบอกความมากน้อยของลักษณะทางประสาทสัมผัสที่ผู้ทดสอบชิมต้องการให้มีในตัวอย่างนั้นๆ

2.13.3.3 การสร้างเค้าโครงผลิตภัณฑ์ (Ideal product profile) การที่จะทราบว่าผู้บริโภคต้องการให้ผลิตภัณฑ์มีเค้าโครงลักษณะอย่างไร นักพัฒนาผลิตภัณฑ์อาจให้ผู้บริกร่วมกันเป็นผู้กำหนดลักษณะของผลิตภัณฑ์หรืออาจใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีในท้องตลาด หรืออาจสร้างตัวอย่างผลิตภัณฑ์ขึ้นมา จากค่าที่ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความพอเหมาะ หรือค่าอุดมคติ เพื่อใช้เป็นแนวทางหรือบรรทัดฐาน (fixed ideal) เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่กำลังพัฒนา

2.13.3.4 การรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล เริ่มจากการวัดความยาวจากปลายศูนย์ของเส้นถึงจุดแสดงตำแหน่งของ “ตัวอย่าง (sample score หรือ S)” แล้วหารค่าที่ได้ด้วยความยาวจากปลายศูนย์ของเส้น ถึงจุดแสดงตำแหน่งของ “ค่าความพอเหมาะ หรือ ค่าอุดมคติ (ideal score หรือ I)” จากนั้นนำค่าอัตราส่วน (S/I หรืออาจใช้สัญลักษณ์อื่นๆ) ของผู้ทดสอบแต่ละคนมารวมกันเพื่อหาค่าเฉลี่ยของอัตราส่วน (ratio mean score) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation, S.D.) ค่าเฉลี่ยที่ได้สามารถใช้เป็นแนวทางการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ค่าเฉลี่ยอัตราส่วน S/I มีความหมายดังนี้

| | |
|---------------|--|
| ค่าเท่ากับ 1 | มีความหมายว่าไม่จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะนั้นๆ |
| ค่ามากกว่า 1 | มีความหมายว่าจำเป็นต้องลดความเข้ม/ความแรงของลักษณะนั้นๆ |
| ค่าน้อยกว่า 1 | มีความหมายว่าจำเป็นต้องเพิ่มความเข้ม/ความแรงของลักษณะนั้นๆ |

สำหรับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation, S.D.) มีความหมายดังนี้

| | |
|-------------------------|---|
| ค่าเท่ากับ 0 | แสดงว่าผู้ชิมมีความเห็นพ้องกันในลักษณะนั้นๆ |
| ค่าน้อยกว่า/เท่ากับ 0.5 | แสดงว่าผู้ทดสอบชิมมีความเห็นแตกต่างกันบ้างในลักษณะนั้นๆ |
| ค่ามากกว่า 0.5 | แสดงว่าผู้ทดสอบชิมมีความเห็นแตกต่างกันมากในลักษณะนั้นๆ |

ดังนั้น นักวิจัยต้องนำผลการวิเคราะห์มาใช้ประกอบการตัดสินใจดำเนินการในขั้นตอนต่อไป โดยเฉพาะกรณีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมากกว่า 0.5 ซึ่งวิธีการวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัสโดยใช้ค่าอัตราส่วนในงานพัฒนาผลิตภัณฑ์ เป็นวิธีที่ง่ายต่อการวิเคราะห์และตีความ และใช้เวลาน้อย

2.14 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.14.1 งานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับทองม้วน

เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์ และคณะ (2555) ได้ทำการศึกษาการใช้ปริมาณกากมะพร้าวที่เหมาะสมในการผลิตสูตรขนมทองม้วน พบว่ากากมะพร้าวที่ระดับ 3% เหมาะสมในการผลิตขนมทองม้วน โดยมีการยอมรับสูงสุดในด้านลักษณะปรากฏ สี รสหวาน ความกรอบ ความชอบโดยรวมมีค่าเฉลี่ย 8.20 8.03 8.06 และ 8.16 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) และนำมาศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว ทางด้านกายภาพและเคมี โดยนำขนมทองม้วนมาบรรจุในถุงพรอยด์แล้วใส่กล่องกระดาษเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 สัปดาห์ จากการตรวจสอบคุณภาพทุกสัปดาห์ ผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวยังคงปลอดภัยต่อผู้บริโภค จากนั้นศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว โดยใช้แบบสอบถามผู้บริโภค 100 คน สุ่มแบบบังเอิญ ในด้านความพอใจต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน ลักษณะปรากฏ รสหวาน กลิ่นกากมะพร้าว ความกรอบ และความรู้สึกรอค้าง จากการวิเคราะห์ความพึงพอใจอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก ร้อยละ 71

วิจิตรา คำไพโรจน์สุวรรณ และปัญญาธิศม์ ลือขจร (2554) ได้ทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมถั่วเหลืองและฟักทอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกขนมทองม้วนสูตรต้นแบบศึกษาปริมาณถั่วเหลืองและฟักทองที่ใช้เสริมในขนมทองม้วนเปรียบเทียบกับสารอาหารโปรตีนและวิตามินเอ ของขนมทองม้วนที่พัฒนาแล้วกับขนมทองม้วนสูตรต้นแบบ วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาแล้ว และประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค ผลจากการวิจัยพบว่า ขนมทองม้วนสูตรต้นแบบที่ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบสูงสุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq .05$) คือ สูตรของเสาวภรณ์ (2537) กับปริมาณการเสริมถั่วเหลืองและฟักทองที่เหมาะสม คือ ถั่วเหลืองร้อยละ 5 และฟักทองร้อยละ 5 จากประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคพบว่าคะแนนความชอบรวม 4.80 ± 0.40 อยู่ในระดับความชอบ

ศันสนีย์ อุตมอ่าง (2552) ได้ทำการพัฒนาทองม้วนข้าวกล้องเสริมโปรตีนจากเนื้อปลาของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปบ้านกุดกุ่ม ต.บึงคล้า อ.หล่มสัก จ.เพชรบูรณ์ ซึ่งได้ทำการพัฒนาสูตรทองม้วนข้าวกล้องเสริมโปรตีนปลา กับพัฒนากระบวนการผลิตทองม้วนให้สะดวกขึ้น โดยสูตรที่เหมาะสมที่สุดในการทำทองม้วนจะประกอบด้วย แป้งมัน 20 กรัม ไข่ไก่ 55 กรัม น้ำตาลปี๊บ 20 กรัม น้ำตาลทราย 60 กรัม เกลือ 3 กรัม กะทิ 472.5 กรัม และงาดำ 15 กรัม แล้วผสมแป้งข้าวเหนียวดำและปลาป่นต่อน้ำหนักแป้งร้อยละ 15 และ 10 ตามลำดับ ซึ่งจากการทดสอบอยู่ในเกณฑ์การยอมรับมาก

ที่สุด มีค่าเฉลี่ยความชอบโดยรวมในระดับมาก และปานกลางตามลำดับ ส่วนการพัฒนากระบวนการผลิตสามารถทำได้โดยการใช้ข้อต่อสปริงเหล็กกับลูกปืนตุ้กตาขนาด ½ นิ้ว สามารถลดแรงที่ใช้ในการกลับพิมพ์ได้สูงที่สุด มีค่าเฉลี่ยความพอใจในระดับ 4.08

จรรยา อุ้นแก้ว (2550) ได้ทำการพัฒนาบรรจุภัณฑ์และผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนสมุนไพรกลุ่มแม่บ้านตะกุดจั่น ต.ท่าข้าม อ.ชนแดน จ.เพชรบูรณ์ ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาการออกแบบบรรจุภัณฑ์และผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนสมุนไพรกลุ่มแม่บ้านตะกุดจั่น โดยใช้การวิจัยเชิงคุณภาพ และการวิจัยจากเอกสารทำการเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์หัวหน้ากลุ่ม โดยใช้กระบวนการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงแล้วทำการรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการสร้างกรอบแนวคิดในการพัฒนาการออกแบบบรรจุภัณฑ์และผลิตภัณฑ์กลุ่มแม่บ้านตะกุดจั่น จากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในด้านรูปแบบของทองม้วนโดยสร้างความแตกต่างจากทองม้วนยาธรรมชาติแบบเดิม เพื่อความหลากหลายของรูปแบบทองม้วน เช่น ทองม้วนมินิโรล ทองม้วนสดถือทานแบบเครป และลองสตีกี้จัมซอกโกแลต สามารถเพิ่มกลุ่มเป้าหมายลูกค้า ส่วนการพัฒนาบรรจุภัณฑ์มีแนวคิดการออกแบบคือ Nature Gift จะส่งผลให้ยอดขายการตลาดเพิ่มขึ้น

ณัฐกิตติ์ เหมทานนท์ (2550) ได้ทำการพัฒนาทองม้วนแป้งข้าวกล้องเสริมแคลเซียมและวิตามินเอ โดยเพิ่มใบชะพลู พักทอง และแครอท ในปริมาณที่เท่ากันลงไปในสูตรขนมทองม้วนแล้วทำการตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส จากผลการวิจัยพบว่า ทองม้วนสูตรข้าวกล้องเสริมแคลเซียมและวิตามินเอที่เหมาะสม จะประกอบด้วย แป้งสาลี 150 กรัม ไข่ไก่ 50 กรัม หัวกะทิ 480 กรัม น้ำตาลทราย 150 กรัม และเกลือป่น 5 กรัม โดยทองม้วนแป้งข้าวกล้องเสริมแคลเซียมและวิตามินเอที่เติมแครอทมีค่าเฉลี่ยความชอบทางประสาทสัมผัสทุกด้านอยู่ในระดับความชอบปานกลาง ยกเว้นด้านเนื้อสัมผัสอยู่ในระดับความชอบเล็กน้อย

2.14.2 งานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้วิศวกรรมคั้นไซ

นพรัตน์ คุ้มพงษ์ และชมพูนุท เกษมเศรษฐ์ (2555) ได้ทำการศึกษาแนวคิดการประยุกต์ใช้วิศวกรรมคั้นไซในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารประเภทข้าวพาร์บอยล์ โดยนำเอาหลักการวิศวกรรมคั้นไซมาประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) เนื่องจากเทคนิค QFD มุ่งเน้นที่การแปลงความต้องการของลูกค้า เพื่อสร้างข้อกำหนดในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยไม่ได้รวมเอาความรู้สึกและอารมณ์ของลูกค้าเข้าไปในกระบวนการวิเคราะห์ ดังนั้นเทคนิคคั้นไซ หากใช้ร่วมกับเทคนิค QFD จะช่วยให้การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สามารถ

ครอบคลุมความต้องการของลูกค้าได้มากขึ้น ในงานวิจัยนี้ได้เลือกข้าวพาร์บอยล์มาเป็นกรณีศึกษา เนื่องจากข้าวพาร์บอยล์เป็นที่นิยมในตลาดต่างประเทศแต่กลับไม่เป็นที่นิยมในประเทศ เนื่องจากผู้บริโภคติดกับการบริโภคข้าวขัดขาวซึ่งการนาเทคนิคคันไซมาช่วยจะทำให้สามารถวิเคราะห์ในส่วนของอารมณ์และความรู้สึกของผู้บริโภคได้มากขึ้น และจะนำไปสู่การพัฒนาข้าวพาร์บอยล์ให้เป็นที่นิยมในประเทศมากขึ้น

ศิริชัย ชศว์ใจ (2553) การประยุกต์ใช้วิศวกรรมคันไซในการออกแบบผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ โดยงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาผลิตภัณฑ์เตียงนอนในรูปแบบโมเดิร์นคอนเท็มโพรารีเป็นขอบเขตการศึกษา ส่วนขอบเขตค่าแสดงความรู้สึกถูกกำหนดโดยคำคันไซที่แสดงความรู้สึกแตกต่างกันจำนวน 17 คู่ และได้คัดเลือกคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่มีความสำคัญในมุมมองผู้บริโภคจำนวน 9 คุณลักษณะในการกำหนดขอบเขตคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ โดยมีตัวแทนผลิตภัณฑ์ที่แสดงถึงขอบเขตการศึกษาจำนวน 10 ผลิตภัณฑ์ จากนั้นจึงได้พัฒนาแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลจากกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย งานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (QT1) ในการระบุความสัมพันธ์ระหว่างคำคันไซกับคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ผลจากการวิจัยพบว่า การประยุกต์ใช้วิศวกรรมคันไซช่วยให้นักออกแบบมีแนวทางเบื้องต้นในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความรู้สึกของผู้บริโภคด้วยการกำหนดข้อมูลคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม ยกตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการให้ผลิตภัณฑ์เตียงนอนแสดงถึงความรู้สึก “อบอุ่น” ผลิตภัณฑ์นั้นควรใช้ผ้าเป็นวัสดุหลักและวัสดุหัวเตียง และมีโทนสีอ่อน เป็นต้น

Kongprasert et al. (2009) ทำการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างนักออกแบบกับผู้บริโภค โดยทำการสร้างวิธีการออกแบบที่ช่วยให้ออกแบบกระเป๋าให้ตรงมุมมองของผู้บริโภคได้ โดยใช้หลักการทางการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) การออกแบบผลิตภัณฑ์ และการทำแบบสอบถามเพื่อหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคำคันไซกับคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ ตามหลักการของวิศวกรรมคันไซ จากการศึกษาพบว่า วิธีการที่เหมาะสมในกระบวนการออกแบบกระเป๋าจะมี 2 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ วิธีการที่คล้ายคลึงกัน (Similarity Principle) กับหลักการรวม (Combination Principle) ส่วนขององค์ประกอบด้าน

การออกแบบ หลักการที่คล้ายคลึงกันนั้นจะใช้ค่าการประเมินที่มากที่สุดโดยใช้วิธีการเอาออกหรือแทนที่ด้วยองค์ประกอบ ส่วนหลักการของการรวม โดยนำองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีค่าการประเมินที่มากที่สุดมารวมกัน โดยสรุปแล้วจะใช้ตารางเมตริกซ์เพื่อมาหาค่าความสัมพันธ์ของ 32 กลุ่มคำ (Semantic Adjective) ในมุมมองของผู้บริโภคกับองค์ประกอบด้านการออกแบบ (Design Attributes) เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบกระเป๋าแบบใหม่

Nagamachi (2002) ได้ทำการวิจัยโดยนำเสนอแนวคิดของวิศวกรรมคันไซในการออกแบบสินค้าใหม่ พบว่า มีหลายบริษัทที่นำเทคนิคคันไซไปประยุกต์ใช้ในหน่วยงาน และได้ผลตอบรับจากลูกค้าในทิศทางที่ดี เช่น บริษัทผู้ผลิตรถยนต์มาสด้า นำเทคนิคคันไซไปใช้ในการพัฒนารถสปอร์ต บริษัทผู้ผลิตชุดชั้นในยี่ห้อ Wacoal ได้พัฒนาเสื้อชั้นในสตรีรุ่น “Good-Up Bra” ซึ่งเป็นที่นิยมในตลาดในเวลาต่อมา

Gakuro, et al. (2004) ได้ทำการพัฒนา Food Kansei Model เพื่อกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะและการรับรู้ทางคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหาร แบบจำลองนี้ได้ถูกประยุกต์ใช้ในการออกแบบกลิ่น รส ในเครื่องดื่มชาเขียว ซึ่งเป็นคุณลักษณะภายใน (Intrinsic Attributes) จากนั้นทำการทดลองเพื่อหาปริมาณองค์ประกอบทางเคมีที่เหมาะสมของสารระเหยและสารไม่ระเหยที่มีผลต่อระดับของกลิ่น และรสที่ส่งผลโดยตรงต่อความพึงพอใจของผู้บริโภค จากนั้นทำการประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคทางประสาทสัมผัสผลการวิจัยพบว่า เมื่อมีการใช้เทคนิค Food Kansei Model ระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคมากขึ้น และนำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้มากขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

สำหรับบทที่ 3 จะนำเสนอวิธีการดำเนินการวิจัย โดยเริ่มตั้งแต่วิเคราะห์สภาพปัจจุบันของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตโดยกลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านกุดกุ่มเพื่อเลือกขอบเขตผลิตภัณฑ์ จากนั้นทำการกำหนดขอบเขตคำแสดงความรู้สึก กำหนดขอบเขตคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ วิเคราะห์ข้อมูล ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล พัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ แล้วทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์

3.1 ศึกษาสภาพปัจจุบันของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตโดยกลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านกุดกุ่ม

กลุ่มผลิตทองม้วนป่าขาลเป็นกลุ่มอาชีพของกลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านกุดกุ่ม ซึ่งเป็นกลุ่มผลิตขนมทองม้วนข้าวกลิ้งที่ขึ้นชื่อเสียงกลุ่มหนึ่งของจังหวัดเพชรบูรณ์ นอกจากจะมีรสชาติที่หวานหอม กลมกล่อมแล้ว ยังมีจุดเด่นที่แป้งข้าวกลิ้ง ซึ่งถือได้ว่าเป็นเอกลักษณ์และได้รับความนิยมมากอยู่ในขณะนี้ แต่ก็ยังมีความต้องการให้เกิดการพัฒนาอยู่เพื่อให้มีรายได้เพิ่มขึ้น ซึ่งหัวข้อหลักๆ ของความต้องการในการพัฒนาของกลุ่มมีดังนี้ คือ การเพิ่มมูลค่าของทองม้วน ปรับปรุงกระบวนการผลิต และการเพิ่มกำลังการผลิต เพื่อให้ทางกลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านกุดกุ่มได้กำไรจากการขายขนมทองม้วนมากขึ้น เนื่องจากปัจจุบันมีสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ประเภทขนมทองม้วนจำหน่ายมากมายทั่วประเทศ ดังนั้นหากทางกลุ่มต้องการผลกำไรเพิ่มขึ้นจะต้องมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ลดต้นทุน และเพิ่มผลผลิต จึงจะบรรลุเป้าหมาย ด้วยเหตุนี้การสร้าง ความแตกต่างในตัวผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าทองม้วนจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการพัฒนาต่อยอดขายของกลุ่ม เนื่องจากช่องทางการตลาดของขนมทองม้วนในปัจจุบันยังสดใส ถึงแม้ว่าคู่แข่งทางการตลาดจะมีมาก แต่ความต้องการของผู้บริโภคก็ยังคงมากอยู่เช่นกัน สังเกตได้จากสินค้าที่กลุ่มนำไปออกจำหน่ายสามารถจำหน่ายได้ทุกครั้ง และมียอดการสั่งซื้ออย่างต่อเนื่อง

3.2 การเลือกขอบเขตของผลิตภัณฑ์

จากการวิเคราะห์รูปแบบผลิตภัณฑ์ของกลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านกุดกุ่ม ตำบลบึงคล้า อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งเป็นผู้ผลิตสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ที่จัดตั้งกลุ่มขึ้นมาเมื่อปี พ.ศ.

2545 โดยมีหัวหน้ากลุ่มคือคุณชาล คำเสาร์ ซึ่งผลิตภัณฑ์ของกลุ่มมีอยู่ 2 ประเภท ได้แก่ ทองม้วนข้าวกลี้ง และทองม้วนสด เมื่อผู้วิจัยทำการพิจารณาคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ทั้งสองประเภทของกลุ่ม ผู้วิจัยมีความเห็นว่าผลิตภัณฑ์ทองม้วนข้าวกลี้ง มีความเหมาะสมมากที่สุด สำหรับใช้เป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่นำมาศึกษาในครั้งนี้เนื่องจากมีส่วนแบ่งทางการตลาดมากที่สุด มีความซับซ้อนในกระบวนการผลิตน้อย สามารถเก็บรักษาได้นาน และสามารถนำไปสร้างความหลากหลายในตัวผลิตภัณฑ์ด้วยวิศวกรรมคั้นไซได้ โดยรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่กลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านกุดกุ่ม คือ ขนมทองม้วนข้าวกลี้ง ซึ่งขนมไทยชนิดหนึ่งที่ประกอบด้วยส่วนผสมหลัก คือ แป้งข้าวกลี้ง ผสมกับกะทิ ไข่ น้ำตาล และงาคำ มีลักษณะม้วนเป็นหลอด กรอบ รสชาติหวาน หอม มัน ขนาดพอดีคำ



รูปที่ 3-1 แสดงขนมทองม้วนข้าวกลี้งของกลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านกุดกุ่ม

ปัจจุบันผลิตภัณฑ์ทองม้วนข้าวกลี้งของกลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านกุดกุ่ม จะมีการขายอยู่ 4 รูปแบบ ดังนี้

3.2.1 แบบผลิตตามยอดการสั่งซื้อ โดยที่ไม่มีบรรจุภัณฑ์แยก ซึ่งจะขายอยู่ราคาชิ้นละ 0.50 บาท ซึ่งลูกค้าส่วนใหญ่ของผลิตภัณฑ์รูปแบบนี้คือ ลูกค้าที่รับสินค้าแบบขายส่ง ซึ่งเป็นเจ้าของกิจการ โดยนำทองม้วนที่ซื้อไปเพิ่มมูลค่าอีกทีหนึ่งด้วยการยัดไส้หมูหยองแล้วนำไปใส่ในบรรจุภัณฑ์ที่สวยงาม



รูปที่ 3-2 แสดงผลิตภัณฑ์ทองม้วนข้าวกลิ้งที่ขายในรูปแบบผลิตตามยอดการสั่งซื้อของลูกค้าขายส่ง

3.2.2 แบบใส่ถุงพลาสติกใส ขายราคาถุงละ 35 บาท มีจำนวน 30 ชิ้น/ถุง ราคาชิ้นละ 1.17 บาท ซึ่งลูกค้าส่วนใหญ่ของผลิตภัณฑ์รูปแบบนี้คือ ผู้ที่มาเดินซื้อหาสินค้าในงาน OTOP ที่หน่วยงานภาครัฐ จัดขึ้น ซึ่งกลุ่มลูกค้าส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงวัยทำงาน จนกระทั่งถึงวัยสูงอายุ โดยวัตถุประสงค์ในการซื้อส่วนใหญ่ คือ ซื้อไปรับประทานเอง



รูปที่ 3-3 แสดงผลิตภัณฑ์ทองม้วนข้าวกลิ้งที่ขายในรูปแบบใส่ถุงพลาสติกใส

3.2.3 แบบใส่กล่องทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขายราคากล่องละ 35 บาท มีจำนวน 20 ชิ้น/กล่อง ราคาชิ้นละ 1.75 บาท ซึ่งลูกค้าส่วนใหญ่ของผลิตภัณฑ์รูปแบบนี้คือ ผู้ที่มาเดินซื้อหาสินค้าในงาน OTOP ที่หน่วยงานภาครัฐจัดขึ้น และมีการวางขายตามร้านขายของฝากในจังหวัด ซึ่งกลุ่มลูกค้าส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงวัยทำงาน จนกระทั่งถึงวัยสูงอายุ โดยวัตถุประสงค์ในการซื้อส่วนใหญ่ คือ ซื้อไปเป็นของฝาก



รูปที่ 3-4 แสดงผลิตภัณฑ์ทองม้วนข้าวกล้องที่ขายในรูปแบบใส่กล่องทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า

3.2.4 แบบใส่กล่องมีหูหิ้ว ขายราคากล่องละ 60 บาท มีจำนวน 40 ชิ้น/กล่อง ราคาชิ้นละ 1.50 บาท ซึ่งลูกค้าส่วนใหญ่ของผลิตภัณฑ์รูปแบบนี้คือ ผู้ที่มาเดินซื้อหาสินค้าในงาน OTOP ที่หน่วยงานภาครัฐจัดขึ้น และมีการวางขายตามร้านขายของฝากในจังหวัด ซึ่งกลุ่มลูกค้าส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงวัยทำงาน จนกระทั่งถึงวัยสูงอายุ โดยวัตถุประสงค์ในการซื้อส่วนใหญ่ คือ ซื้อไปเป็นของฝาก



รูปที่ 3-5 แสดงผลิตภัณฑ์ทองม้วนข้าวกล้องที่ขายในรูปแบบใส่กล่องมีหูหิ้ว

จากการพิจารณาข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมรูปแบบผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนของกลุ่มสหกรณ์สตรีก้าวหน้าบ้านกุดกุ่ม พบว่ากลุ่มลูกค้าส่วนใหญ่ของผลิตภัณฑ์ คือ ลูกค้าแบบรับสินค้าแบบขายส่งที่รับทองม้วนไปเพิ่มมูลค่าอีกทีหนึ่ง และบุคคลทั่วไปในช่วงวัยทำงาน จนกระทั่งถึงวัยสูงอายุ ซึ่งผลิตภัณฑ์ในกลุ่มผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนที่มียอดขายมากที่สุด คือ แบบผลิตตามขอคำสั่งซื้อ โดยที่ไม่มีบรรจุภัณฑ์แยกหรือเรียกว่ารูปแบบขายส่ง ซึ่งราคาขายต่อชิ้นต่ำมาก ดังนั้นหากต้องการที่จะแก้ปัญหาเพื่อเพิ่มรายได้ให้กับกลุ่มสหกรณ์สตรีก้าวหน้าบ้านกุดกุ่มในอนาคต จำเป็นจะต้องมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อก่อให้เกิดมูลค่าที่สูงขึ้น รวมถึงการกำหนดกลุ่มเป้าหมายใหม่ให้กับผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนที่จะทำการพัฒนาเพื่อเพิ่มมูลค่า จากการศึกษาของผู้วิจัย พบว่าขนมประเภทขบเคี้ยวอย่างเช่นขนมทองม้วน ผู้บริโภคส่วนใหญ่คือ วัยรุ่น ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงกำหนดขอบเขตของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนที่จะพัฒนาขึ้นใหม่ โดยกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย คือ กลุ่มวัยรุ่น ซึ่งเป็นบุคคลที่มีอายุ 12 – 21 ปี และสถานที่จำหน่ายสินค้าหลักคือ ร้านค้าประเภทร้านกาแฟหรือร้านเครื่องดื่มต่างๆ ที่มีการกระจายอยู่ทั่วไปในท้องที่จังหวัดเพชรบูรณ์

โดยผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนแบบใหม่ที่จะพัฒนาขึ้นมาจะอยู่ภายใต้กรอบแนวคิด คือ ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการขยายสายการผลิตโดยใช้กระบวนการผลิตที่มีอยู่ การสร้างแนวคิดใหม่ในผลิตภัณฑ์เดิม การนำผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่เดิมมาปรับเปลี่ยนรูปแบบใหม่ และผลิตภัณฑ์ใหม่ในบรรจุภัณฑ์ใหม่ที่มีความดึงดูดยิ่งขึ้น

3.3 การกำหนดขอบเขตคำค้นไซที่แสดงความรู้สึกที่มีต่อขนมทองม้วน

ผู้วิจัยจะทำการรวบรวมคำค้นไซ (Kansei Words) แล้วทำการคัดเลือกคำค้นไซ โดยการกำหนดแนวคิดของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนพร้อมกับแสดงเป็นแนวคิดย่อย เพื่อทำการจัดกลุ่ม และคัดเลือกขั้นตอนสุดท้ายโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งคำค้นไซ (Kansei Words) เป็นคำคุณศัพท์แสดงอารมณ์เกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนของผู้บริโภคและผู้ออกแบบ โดยจะรวบรวมจากนิตยสาร, เว็บไซต์, งานวิจัย, คู่มือ, ผู้เชี่ยวชาญ, ผู้บริโภคที่มีประสบการณ์

ในงานวิจัยนี้จะทำการรวบรวมคำค้นไซทั้งสิ้นจำนวน 100 คำ จากนั้นทำการแตกแนวคิดย่อยจากแนวคิดหลัก หรือแตกจากข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ (Breaking Down the Product Concept) โดยการแตกแนวคิดย่อยจากแนวคิดหลัก หรือการแตกจากข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ จนได้คำคุณศัพท์แสดงอารมณ์ หรือคำค้นไซ ที่ได้รวบรวมได้ข้างต้น โดยการคัดเลือกคำค้นไซที่มีความสัมพันธ์กัน และนำไป

ให้ผู้เชี่ยวชาญทำการคัดเลือก โดยการให้คะแนน และคัดเลือกคำที่มีคะแนนมากที่สุด เพื่อนำมาออกแบบสอบถามในขั้นตอนต่อไป

3.4 การกำหนดขอบเขตคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน

สำหรับขั้นตอนการกำหนดขอบเขตคุณลักษณะผลิตภัณฑ์สามารถแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.4.1 รวบรวมคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ (Collection) โดยอ้างอิงจากขอบเขตผลิตภัณฑ์ที่ทำการศึกษาซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้ 1) ได้มาจากการรวบรวมและคัดเลือกผลิตภัณฑ์ตัวอย่างจากนิตยสารหรือหนังสือที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลเชิงเทคนิคของผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่ เพื่อระบุคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ (Product Properties) จากผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง 2) ได้มาจากการนิยามภาพลักษณ์ของบริษัท และคัดเลือกคุณลักษณะที่สะท้อนภาพลักษณ์ของบริษัท (Company Image) เพื่อสร้างเอกลักษณ์ให้กับผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของการสร้างตราสินค้าของตนเอง และ 3) การสร้างสรรค์แนวความคิดใหม่ที่ได้จากการผสมผสานระหว่างผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่และภาพลักษณ์ของบริษัท รวมถึงสิ่งที่กำลังเป็นที่นิยม (Trends) โดยผู้ออกแบบอาจทำการวาดภาพร่าง (Sketch) หรือสร้างผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วนต้นแบบ (Prototype) เพื่อระบุรายการคุณลักษณะใหม่ ๆ ผลลัพธ์จากขั้นตอนนี้ช่วยให้ผู้ศึกษาทราบขอบเขตและรายการคุณลักษณะขั้นต้นก่อนทำการคัดเลือกในขั้นตอนถัดไป

3.4.2 การเลือกคุณลักษณะที่สำคัญ (Selection) โดยทำการประเมินจากกลุ่มลูกค้าเป้าหมายรวมไปถึงการคัดเลือกและประเมินจากผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง

3.4.3 การกำหนดชุดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ (Compiling) เป็นการคัดเลือกและรวมคุณลักษณะที่สำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อความรู้สึกของผู้บริโภคเข้าไว้ด้วยกันเพื่อใช้เป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์กับคำค้นไข

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เริ่มทำการรวบรวมผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนที่มีอยู่ในท้องตลาด โดยให้มีลักษณะ ขนาด รสชาติ และไส้ของขนมทองม้วนให้มีความหลากหลายมากที่สุด โดยการค้นหาทางอินเทอร์เน็ต (Internet) นิตยสาร (Magazines) งานวิจัย (Pertinent Literature) และคู่มือ (Manuals) จากนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการคัดเลือกคุณลักษณะที่สำคัญของขนมทองม้วน คือ มีทั้งรูปแบบม้วนทรงกระบอก แบบพับ แบบม้วนเป็นกรวย แบบแผ่น แบบสอดไส้ และแบบเคลือบช็อคโกแลต ส่วน

ขนาดของขนมทองม้วนที่ได้รวบรวมมานั้นมีทั้งขนาดใหญ่ (ดั้งเดิม) ขนาดพอดีคำ ขนาดแบบแท่งยาว (ลองสติก) และขนาดแบบมินิโรล ส่วนรสชาติของขนมทองม้วนที่ได้รวบรวมนั้นมีทั้งรสที่มีส่วนประกอบของช็อกโกแลต เนื้อสัตว์ และผลไม้ นอกจากนี้ไส้ของขนมทองม้วนที่ได้รวบรวมนั้นมีทั้งไส้เนื้อสัตว์ ไส้ผลไม้ และไส้ขนมหวาน เป็นต้น จากนั้นทำการคัดเลือกคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนโดยใช้แผนภูมิต้นไม้ (Tree Diagram) โดยให้ทีมผู้วิจัยหรือผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน

3.5 ออกแบบสอบถาม

หลังจากการรวบรวมคำค้นไข การคัดเลือกคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปนี้เป็น การสร้างแบบสอบถามเพื่อให้กลุ่มผู้บริโภคทำการประเมิน โดยทำการเลือกกลุ่มเป้าหมายแบบเฉพาะเจาะจง คือ ผู้บริโภคขนมขบเคี้ยวที่เป็นวัยรุ่น จำนวน 100 คน ในส่วนของแบบสอบถามจะใช้ระดับคะแนนความรู้สึกรู้สึกของปัจจัยที่มีต่อรูปแบบของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนนั้น โดยใช้การประเมินคะแนนแบบลิเคิร์ตสเกล (Likert Scale)

ลิเคิร์ตสเกล (Likert Scale) เป็นการวัดทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งเกณฑ์การให้คะแนนความคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูลนั้นจะมีระดับคะแนนของทัศนคติในหัวข้อต่างๆของขนมทองม้วน ดังนี้

ระดับคะแนน 5 ระดับความเห็นด้วยมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 ระดับความเห็นด้วยมาก

ระดับคะแนน 3 ระดับความเห็นด้วยปานกลาง

ระดับคะแนน 2 ระดับความเห็นด้วยน้อย

ระดับคะแนน 1 ระดับความเห็นด้วยน้อยที่สุด

เกณฑ์การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูลด้วยลิเคิร์ตสเกลดังนี้

| | | |
|-----------|---------|-----------------------------|
| 4.51-5.00 | หมายถึง | ระดับความเห็นด้วยมากที่สุด |
| 3.51-4.50 | หมายถึง | ระดับความเห็นด้วยมาก |
| 2.51-3.50 | หมายถึง | ระดับความเห็นด้วยปานกลาง |
| 1.51-2.50 | หมายถึง | ระดับความเห็นด้วยน้อย |
| 1.00-1.50 | หมายถึง | ระดับความเห็นด้วยน้อยที่สุด |

3.6 วิเคราะห์ผลที่ได้จากแบบสอบถาม

วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) ความต้องการคำค้น ไซ และรูปแบบของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน ในการออกแบบ ตามสมการที่ 3.1 รวมทั้งค่าเฉลี่ยระดับความรู้สึของผู้บริโภคระหว่างคำค้น ไซและรูปแบบของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน เพื่อนำมาประกอบการสรุปผล

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_N}{N} \dots\dots\dots(3.1)$$

เมื่อ \bar{x} = ค่าเฉลี่ย
 x = ค่าการทดลอง
 N = จำนวนค่าสังเกตทั้งหมดในการทดลอง

จากนั้นนำผลที่ได้จากแบบสอบถามมาทำการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างคำค้น ไซของขนมทองม้วนกับคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนซึ่งใช้วิธีการวิเคราะห์ด้วยมือ โดยผู้เชี่ยวชาญ

3.7 สรุปผลความต้องการของผู้บริโภคทองม้วนที่ได้จากกระบวนการวิศวกรรมค้น ไซ

คณะผู้วิจัยดำเนินการสรุปผลความต้องการของผู้บริโภคทองม้วนที่ได้จากกระบวนการวิศวกรรมค้น ไซ เพื่อให้ได้มาซึ่งแนวความคิดสำหรับผลิตภัณฑ์ทองม้วนและบรรจุภัณฑ์สำหรับขนมทองม้วนที่จะทำการพัฒนาขึ้นมา

3.8 การตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นตอนนี้เป็น การตรวจสอบผลการวิเคราะห์ โดยนำแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนที่ได้ออกแบบมาไปตรวจสอบความถูกต้อง โดยการสอบถามอีกครั้ง หากผลการทดสอบไม่ตรงกับการแปลผลก็ต้องกลับไปปรับปรุงขอบเขตของงานและการเลือกคำค้น ไซ ขอบเขตของคุณลักษณะต่างๆ ของขนมทองม้วนที่ผู้บริโภคที่เป็นวัยรุ่นมีความต้องการ

3.9 ทำการผลิตขนมทองม้วนต้นแบบขึ้นมา

ดำเนินการผลิตทองม้วนต้นแบบขึ้นมาที่ตรงตามความต้องการของผู้บริโภคที่เป็นวัยรุ่นขึ้นมา

3.10 ทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

ทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนที่ได้พัฒนาขึ้นมา ในด้านรูปร่าง สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบรวมที่มีต่อตัวผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนที่ได้พัฒนาขึ้นมา รวมถึงความชอบโดยรวมที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง คือ ผู้บริโภคที่เป็นวัยรุ่น จำนวน 100 คน โดยใช้แบบทดสอบ 5-Point hedonic scale คะแนนความชอบรวมต้องไม่ต่ำกว่า 3.2 จึงถือว่ายอมรับผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนที่ได้พัฒนาขึ้นมา จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งเกณฑ์การประเมินคะแนนเฉลี่ยด้านความชอบออกเป็น 5 ระดับ ดังต่อไปนี้

| | | |
|----------------|------------------------|-------------|
| ชอบ | คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง | 4.81 - 5.00 |
| ค่อนข้างชอบ | คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง | 3.21 - 4.80 |
| เฉยๆ | คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง | 2.41 - 3.20 |
| ค่อนข้างไม่ชอบ | คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง | 1.61 - 2.40 |
| ไม่ชอบ | คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง | 0.10 - 1.60 |

บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 ผลการเลือกขอบเขตของกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่นำมาศึกษา

จากการพิจารณาข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมรูปแบบผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนของกลุ่มสหกรณ์สตรีก้าวหน้าบ้านกุดกุ่ม พบว่ากลุ่มลูกค้าส่วนใหญ่ของผลิตภัณฑ์ คือ ลูกค้าแบบรับสินค้าแบบขายส่งที่รับทองม้วนไปเพิ่มมูลค่าอีกทีหนึ่ง และบุคคลทั่วไปในช่วงวัยทำงาน จนกระทั่งถึงวัยสูงอายุ ซึ่งผลิตภัณฑ์ในกลุ่มผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนที่มียอดขายมากที่สุด คือ แบบผลิตตามยอดการสั่งซื้อ โดยที่ไม่มีบรรจุภัณฑ์แยกหรือเรียกว่ารูปแบบขายส่ง ซึ่งราคาขายต่อชิ้นต่ำมาก ดังนั้นหากต้องการที่จะแก้ปัญหาเพื่อเพิ่มรายได้ให้กับกลุ่มสหกรณ์สตรีก้าวหน้าบ้านกุดกุ่มในอนาคต จำเป็นจะต้องมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อก่อให้เกิดมูลค่าที่สูงขึ้น รวมถึงการกำหนดกลุ่มเป้าหมายใหม่ให้กับผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนที่จะทำการพัฒนาเพื่อเพิ่มมูลค่า จากการศึกษาของผู้วิจัย พบว่าขนมประเภทขบเคี้ยวอย่างเช่นขนมทองม้วน ผู้บริโภคส่วนใหญ่คือ วัยรุ่น ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงกำหนดขอบเขตของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนที่จะพัฒนาขึ้นมาใหม่ โดยกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย คือ กลุ่มวัยรุ่น วัยรุ่น ซึ่งเป็นบุคคลที่มีอายุ 12 – 21 ปี และสถานที่จำหน่ายสินค้าหลักคือ ร้านค้าประเภทร้านกาแฟหรือร้านเครื่องดื่มต่างๆ ที่มีการกระจายอยู่ทั่วไปในท้องที่จังหวัดเพชรบูรณ์

โดยผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนแบบใหม่ที่จะพัฒนาขึ้นมาจะอยู่ภายใต้กรอบแนวคิด คือ ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการขยายสายการผลิตโดยใช้กระบวนการผลิตที่มีอยู่ การสร้างแนวคิดใหม่ในผลิตภัณฑ์เดิม การนำผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่เดิมมาปรับเปลี่ยนรูปแบบใหม่ และผลิตภัณฑ์ใหม่ในบรรจุภัณฑ์ใหม่ที่มีความดึงดูดยิ่งขึ้น

4.2 ผลการกำหนดขอบเขตคำค้นไขและคัดเลือกคำค้นไข

ในการออกแบบเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนแบบใหม่นั้นจะใช้ความรู้สึกรู้สึกของผู้บริโภคในการตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค โดยทำการรวบรวมคำค้นไข (Kansei Words) หรือคำคุณศัพท์ที่แสดงอารมณ์ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนที่ต้องการจะพัฒนาขึ้นมา ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจึงทำให้ผู้วิจัยได้คำค้น ไขที่แสดงความรู้สึกที่มีต่อตัวผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนมาทั้งหมด 100 คำ (ดังในภาคผนวก ก-1)

จากนั้นนำคำค้นไ้ที่รวบรวมมาได้ทั้งหมด 100 คำ มาทำการคัดเลือกคำค้นไ้ โดยการกำหนดแนวคิดของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนพร้อมกับแสดงเป็นแนวคิดย่อย เพื่อทำการจัดกลุ่ม โดยการคัดเลือกคำค้นไ้จะมีการคัดเลือกทั้งหมด 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 คัดเลือกคำค้นไ้โดยทีมงานผู้วิจัย โดยนำคำค้นไ้มาพิจารณาตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ทองม้วนในลักษณะแผนภูมิต้นไม้ (Tree Diagram) จากนั้นหาความสัมพันธ์ของคำค้นไ้ที่รวบรวมมา และมีความเกี่ยวข้องกับข้อกำหนด ได้ทั้งหมด 67 คำ ดังแสดงในตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 การคัดเลือกคำค้นไ้ที่แสดงความรู้สึกที่มีต่อตัวผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน โดยทีมงานผู้วิจัยในลักษณะแผนภูมิต้นไม้

| 0 Kansei Level | 1 st Kansei Level (Product Requirement) | 2 st Kansei Level |
|----------------------------|--|------------------------------|
| รูปแบบของขนมทองม้วน | การยอมรับทางประสาทสัมผัส | รสชาติอร่อย |
| | | รสหวานน้อย |
| | | กลิ่นหอมตามธรรมชาติ |
| | | กรอบ |
| | | เคี้ยวเพลิน |
| | | ร่วน |
| | | ไม่เหนียวเหนียว |
| | | เบา |
| | | ถูกปาก |
| | | พอดีคำ, ขนาดพอเหมาะ |
| | | ละมุนลิ้น |
| | | แห้ง |
| | | เนื้อสัมผัสเป็นที่ยอมรับ |
| | | สีสวย |
| | | รสเปรี้ยวชนิดน้อย |
| กลมกล่อม, พอดี | | |
| ชอบ, ชื่นชอบ, ยอมรับ, พอใจ | | |

ตารางที่ 4-1 การคัดเลือกคำค้นไซที่แสดงความรู้สึกที่มีต่อตัวผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน โดยทีมงานผู้วิจัย
ในลักษณะแผนภูมิต้นไม้ (ต่อ)

| 0 Kansei Level | 1 st Kansei Level (Product Requirement) | 2 st Kansei Level |
|-------------------------|--|------------------------------|
| รูปแบบของขนม ทองม้วน | การดึงดูดของผลิตภัณฑ์ทั้งรูปทรง รูปแบบ สี สัน ความสวยงาม ส่วนผสมของทองม้วน ฯลฯ | กินง่าย |
| | | เอกลักษณ์ |
| | | ราคาไม่แพง |
| | | น่าลิ้มลอง |
| | | ดีต่อสุขภาพ |
| | | แตกต่าง |
| | | โดดเด่น |
| | | น่าสนใจ |
| | | น่าทาน |
| | | สะดวกสบาย |
| | | คูดี |
| | | ดึงดูด |
| | | น่าลองชิม |
| | | น่าซื้อกิน |
| | | สดชื่น, สดใส |
| | | ไม่เหมือนใคร |
| | | แปลกใหม่ |
| | | มหัศจรรย์ |
| | | กะทัดรัด |
| สะดวก | | |
| สะดวกในการกิน | | |
| มีความเป็นท้องถิ่น | | |
| ไม่อ้วน | | |

ตารางที่ 4-1 การคัดเลือกคำค้นไซที่แสดงความรู้สึกที่มีต่อตัวผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน โดยทีมงานผู้วิจัย
ในลักษณะแผนภูมิต้นไม้ (ต่อ)

| 0 Kansei Level | 1 st Kansei Level (Product Requirement) | 2 st Kansei Level |
|-------------------------|--|------------------------------|
| รูปแบบของขนม ทองม้วน | การดึงดูดของผลิตภัณฑ์ทั้งรูปทรง รูปแบบ สี สัน ความสวยงาม ส่วนผสมของทองม้วน ฯลฯ | ยืดหยุ่น |
| | | สามารถซื้อได้ |
| | | มีคุณค่า |
| | | พัฒนาให้ดีขึ้น |
| | | เปลี่ยนแปลง |
| | | ใหม่ |
| | | เรียบง่าย |
| | | ทิ้ง, ประหลาดใจ, อัจฉริยะใจ |
| | | เย้ายวนใจ |
| | | สังเกตเห็นได้ชัด |
| | | ซื้อเป็นของฝาก |
| | | น่าจดจำ |
| | | พิเศษ |
| | | อัตลักษณ์ |
| | | มีคุณภาพ |
| | | ไม่ทำลายสุขภาพ |
| | | กระบวนการผลิตถูกหลักอนามัย |
| | สะอาด | |
| | เป็นธรรมชาติ | |
| | ปลอดภัย | |

จากนั้นทำการคัดเลือกคำค้นไซที่แสดงความรู้สึกที่มีต่อตัวผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนในขั้นตอน
ที่ 2 คือการคัดเลือกคำค้นไซโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยการนำข้อมูลในตารางที่ 4.1 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทำการ

คัดเลือก โดยคำนึงถึงคำที่เหมาะสม การเข้าใจที่ถูกต้องมากที่สุดของผู้ตอบแบบสอบถาม ไม่ทำให้เกิดการสับสน และข้อมูลที่ได้ไม่เกิดจากการสุ่มเดามากที่สุด และต้องเป็นคำที่ใช้ในการออกแบบทั่วไป ซึ่งได้คำค้นไขที่ถูกคัดเลือกมาจำนวนทั้งหมด 6 คำค้นไข ดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 การคัดเลือกคำค้นไขที่แสดงความรู้สึกที่มีต่อตัวผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน โดยผู้เชี่ยวชาญ

| 0 Kansei Level | 1 st Kansei Level (Product Requirement) | 2 st Kansei Level |
|---------------------|--|--|
| รูปแบบของขนมทองม้วน | การยอมรับทางประสาทสัมผัส | การยอมรับทางประสาทสัมผัส (รูป, สี, กลิ่น, เนื้อสัมผัส, รสชาติ) |
| | การดึงดูดของผลิตภัณฑ์ทั้งรูปทรง รูปแบบ สี สัน ความสวยงาม ส่วนผสมของทองม้วน ฯลฯ | น่าลิ้มลอง, แปลกใหม่, กินง่าย, อย่อย |
| | กระบวนการผลิตถูกหลักอนามัย | ความสะอาด |

เมื่อผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกคำค้นไขที่แสดงความรู้สึกที่มีต่อตัวผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการรวบรวมและคัดเลือกคำค้นไขเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์สำหรับขนมทองม้วนต่อไป โดยผู้วิจัยทำการรวบรวมคำค้นไข (Kansei Words) หรือคำคุณศัพท์ที่แสดงอารมณ์ที่มีต่อบรรจุภัณฑ์สำหรับขนมทองม้วนที่ต้องการจะพัฒนาขึ้นมา ได้คำค้นไขมาทั้งหมด 100 คำ (ดังภาคผนวก ก-2)

จากนั้นทำการคัดเลือกคำค้นไข โดยการกำหนดแนวคิดของบรรจุภัณฑ์ขนมทองม้วนพร้อมทั้งแสดงเป็นแนวคิดย่อย เพื่อทำการจัดกลุ่ม โดยการคัดเลือกคำค้นไขจะมีการคัดเลือกทั้งหมด 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 คัดเลือกคำค้นไขโดยทีมงานผู้วิจัย โดยนำคำค้นไขมาพิจารณาตามข้อกำหนดของบรรจุภัณฑ์สำหรับทองม้วนในลักษณะแผนภูมิต้นไม้ (Tree Diagram) จากนั้นหาความสัมพันธ์ของคำค้นไขที่ได้รวบรวมมา และมีความเกี่ยวข้องกับข้อกำหนด ได้ทั้งหมด 34 คำ ดังแสดงในตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 การคัดเลือกคำค้นไชบรรจุกณ์ท์สำหรับทองม้วนขึ้นตอนที่ 1 โดยทีมงานผู้วิจัยในลักษณะ
แผนภูมิต้นไม้

| 0 Kansei Level | 1 st Kansei Level (Package Requirement) | 2 st Kansei Level |
|-----------------------------------|---|-------------------------------|
| รูปแบบบรรจุกณ์ท์ ของขนมทองม้วน | ลักษณะกายภาพของขนม (Containment) | - |
| | | ปกป้องกันไม่ให้แตกหักง่าย |
| | ปกป้องกันไม่ให้แตกหักง่าย | มั่นคง |
| | | ปกป้อง |
| | | แข็งแรง |
| | | ทนทาน |
| | | แข็ง |
| | | หนักแน่น |
| | | มั่นคงเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน |
| | อำนวยความสะดวก เช่น การพกพา การกิน | ถือง่าย |
| | | กินง่าย |
| | | พกพาง่าย |
| | | กะทัดรัด |
| | | เปิดง่าย |
| | | มีที่เปิด |
| | | ใช้ตามสัญชาตญาณ |
| | การดึงดูดของบรรจุกณ์ท์ทั้งรูปทรง สี ความสวยงาม การตั้งวางบนชั้น, มองเห็นได้ง่าย, ไม่ลื่นไถล ฯลฯ | เป็นระเบียบ |
| | | เหมาะสม |
| | | แท้จริง |
| | | ใช้พื้นที่น้อย |
| ดึงดูด | | |

ตารางที่ 4-3 การคัดเลือกคำค้นไชบรรจุกณ์ท์สำหรับทงม้วนขึ้นตอนที 1 โดยทีมงานผู้วิจัยในลักษณะแผนภูมิต้นไม้ (ต่อ)

| 0 Kansei Level | 1 st Kansei Level (Package Requirement) | 2 st Kansei Level |
|----------------------------------|--|------------------------------|
| รูปแบบบรรจุกณ์ท์ ของขนมทงม้วน | การคึงคูดคูก้า โดยโลโก้ รูปทรง ฯลฯ | สวยงาม |
| | | คึงคูด |
| | | แปลกใหม่ |
| | | หรรุหระฟูฟ้า |
| | | ทันสมัย |
| | | สะคูดตา |
| | | ดีทีสุด |
| | | ราคาแพง |
| | | เชียวชาญ |
| | | เป็นมิตร |
| | | โคคเด่น |
| | | สะโอดสะอง |
| | | โอ้อ่า |
| ง่าย | | |
| สนุกสนาน | | |

จากนั้นทำการคัดเลือกในขั้นตอนที่ 2 คือการคัดเลือกคำค้นไชบรรจุกณ์ท์โดยผู้เชียวชาญ โดยการนำข้อมูลในตารางที่ 4-3 ไปให้ผู้เชียวชาญทำการคัดเลือก โดยคำนึงถึงคำที่เหมาะสม การเข้าใจที่ถูกต้องมากที่สุดของผู้ตอบแบบสอบถาม ไม่ทำให้เกิดการสับสน และข้อมูลที่ได้ไม่เกิดจากการสุ่มเดามากที่สุด และต้องเป็นคำที่ใช้ในการออกแบบทั่วไป ซึ่งได้คำค้นไชที่ถูกคัดเลือกมาจำนวนทั้งหมด 6 คำค้นไช ดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 การคัดเลือกคำค้นไชบรรจุกณ์ท์สำหรับขนมทองม้วน โดยผู้เชี่ยวชาญ

| 0 Kansei Level | 1 st Kansei Level (Package Requirement) | 2 st Kansei Level |
|-----------------------------------|--|------------------------------|
| รูปแบบบรรจุกณ์ท์ ของขนมทองม้วน | ปกป้องผลิตภัณฑ์ไม่ให้แตกหักง่าย | ปกป้องสินค้าจากการแตกหัก |
| | อำนวยความสะดวก เช่น การพกพา การกิน | สะดวกในการกิน, พกพา สะดวก |
| | การดึงดูดของบรรจุกณ์ท์ทั้งรูปทรง สี ความสวยงาม, การตั้งวางบนชั้น, มองเห็นได้ง่าย, ไม่ลื่นไถล ฯลฯ | ดึงดูด |
| | การดึงดูดลูกค้า โดยโลโก้ รูปทรง ฯลฯ | ทันสมัย |
| | การรักสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม | ประหยัดพื้นที่ในการทิ้ง |

จากการคัดเลือกคำค้นไชบรรจุกณ์ท์สำหรับขนมทองม้วน โดยผู้เชี่ยวชาญ ทำให้ได้คำค้นไชที่ถูกคัดเลือกสำหรับบรรจุกณ์ท์ทั้งสิ้น 6 คำค้นไช ได้แก่ ปกป้องสินค้าจากการแตกหัก สะดวกในการกิน พกพาสะดวก ดึงดูด ทันสมัย และประหยัดพื้นที่ในการทิ้ง

4.3 ผลการรวบรวมและคัดเลือกคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน

ทำการรวบรวมรูปภาพผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากหลายแหล่งด้วยกัน เช่น อินเทอร์เน็ต (Internet) นิตยสาร (Magazines) เว็บไซต์ งานวิจัย (Pertinent Literature) คู่มือ (Manuals) ตลาด ฯลฯ ได้รูปแบบผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนมาทั้งสิ้นจำนวน 100 รูปภาพ (ภาคผนวก ข-1) จากนั้นทำการวิเคราะห์ลักษณะตามรูปแบบ โดยจับกลุ่มผลิตภัณฑ์ทองม้วนที่มีรูปแบบเหมือนกันให้อยู่กลุ่มเดียวกัน ดังตารางที่ 4-5 ซึ่งแสดงการคัดเลือกคุณลักษณะขั้นตอนที่ 1 พร้อมทั้งตรวจสอบรูปแบบที่ถูกต้องโดยทีมงานผู้วิจัยหรือแหล่งที่มาที่น่าเชื่อถือ ซึ่งคัดเลือกคุณลักษณะมาได้ทั้งหมด 10 รูปแบบ

ตารางที่ 4-5 แสดงการคัดเลือกคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนขึ้นตอนที่ 1 โดยทีมงานผู้วิจัย

| รูปแบบ | ตัวอย่าง (รูปภาพ) |
|------------------------------|---|
| ม้วนเป็นแท่ง (แบบดั้งเดิม) |  |
| ม้วนเป็นกรวย |  |
| ม้วนเป็นแท่งพอมยาว (ลองสตีก) |  |
| ม้วนเป็นแท่งสั้น (มินิโรล) |  |
| แบบพับ |  |
| แบบแผ่น |  |
| แบบเคลือบ/ ชุบชอคโกแลต |  |
| แบบยัดไส้หมูหยอง |  |
| แบบม้วนเป็นรูปดอกกุหลาบ |  |
| แบบพับเป็นรูปสามเหลี่ยม |  |

จากนั้นจึงทำการคัดเลือกคุณลักษณะขั้นตอนที่ 2 โดยการนำตารางที่ 4-5 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทำการคัดกรองรูปแบบผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน ซึ่งในการเลือกผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนของผู้เชี่ยวชาญนั้น ได้พิจารณาจากรูปแบบที่เหมาะสมกับความสามารถในการผลิตของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปบ้านกุดกุ่ม ความสะดวกในการผลิต และต้นทุนในการผลิต เป็นต้น ซึ่งคัดเลือกคุณลักษณะมาได้ทั้งหมด 6 รูปแบบ ดังแสดงในตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4-6 แสดงการคัดเลือกคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนขั้นตอนที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญ

| รูปแบบ | ตัวอย่าง (รูปภาพ) |
|-------------------------------|---|
| ม้วนเป็นแท่ง (แบบดั้งเดิม) |  |
| ม้วนเป็นกรวย |  |
| ม้วนเป็นแท่งผสมยาว (ลองสติ๊ก) |  |
| ม้วนเป็นแท่งสั้น (มินิโรล) |  |
| แบบพับ |  |
| แบบแผ่น |  |

จากนั้นนำรูปแบบผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนทั้ง 6 รูปแบบไปทำการออกแบบสอบถาม สำหรับใช้กลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง คือ กลุ่มลูกค้าเป้าหมายของงานวิจัยในครั้งนี้ นั่นคือ ผู้บริโภคที่เป็น

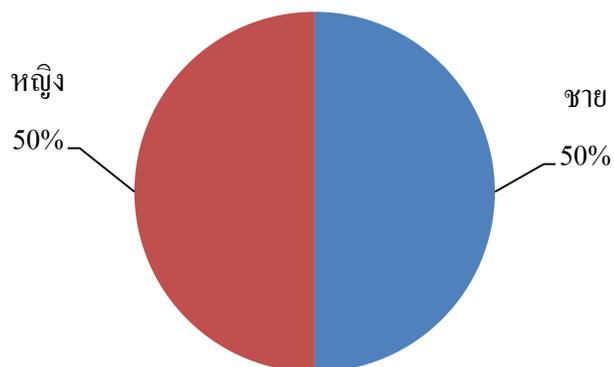
วัยรุ่น ซึ่งมีอายุอยู่ในช่วง 12 – 21 ปี จำนวน 100 คน โดยผลิตภัณฑ์จะต้องเป็นสี่เดียวกันและปราศจากบรรจุภัณฑ์ เพื่อกำจัดตัวแปรที่ไม่เกี่ยวข้องออก เพื่อให้ผู้บริโภครู้สึกไปในทิศทางเดียวกันให้มากที่สุด

4.4 ผลการออกแบบสอบถามและการวิเคราะห์ผลที่ได้จากแบบสอบถามขนมทองม้วน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการคัดเลือกคำค้นไข และคัดเลือกคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน แล้วนำข้อมูลดังกล่าวมาทำการออกแบบสอบถาม โดยแบบสอบถามจะเก็บข้อมูลแบบเฉพาะเจาะจง คือ กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคขนมขบเคี้ยวที่เป็นวัยรุ่น อยู่ในช่วงอายุ 12 – 21 ปี และแบ่งอัตราส่วนผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชาย 50 คน เพศหญิง 50 คน รวมเป็นจำนวนทั้งสิ้น 100 คน เพื่อให้เป็นตัวแทนของประชากรกลุ่มเป้าหมายของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนที่จะทำการพัฒนาขึ้นมาใหม่ ในส่วนของแบบสอบถามจะใช้ระดับคะแนนความรู้สึกรูปแบบขนมทองม้วนและบรรจุภัณฑ์สำหรับใส่ขนมทองม้วนนั้น โดยใช้การประเมินคะแนนแบบลิเคิร์ตสเกล (Likert Scale) นอกจากนี้ยังใช้การจัดเรียงลำดับความต้องการของผลิตภัณฑ์อีกด้วย ซึ่งแบบสอบถามที่ใช้ในการสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการในการออกแบบผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจะอยู่ในภาคผนวก ก

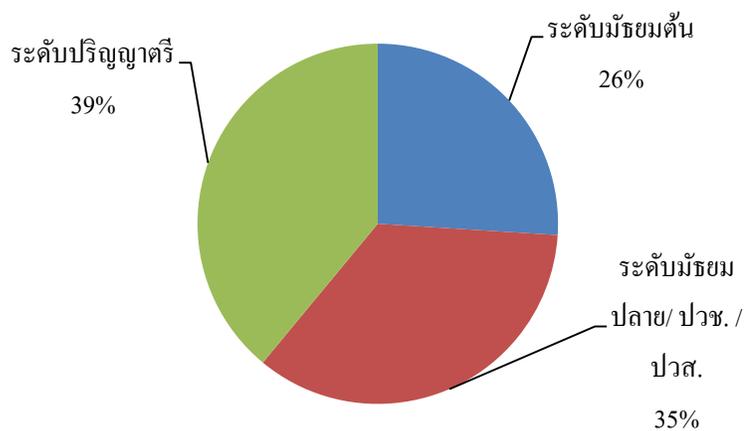
จากผลการสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการในการออกแบบผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน พบว่ามีผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นเพศชาย 50 คน เพศหญิงจำนวน 50 คน ดังแสดงในรูปที่ 4-1 ซึ่งเป็นไปตามเป้าหมายของการเก็บแบบสำรวจ นอกจากนี้ยังพบว่า ระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีจำนวนมากที่สุด คือระดับการศึกษาปริญญาตรี จำนวน 35 คน รองลงมา คือระดับการศึกษามัธยมปลายหรือปวช.หรือปวส. จำนวน 35 คน และการศึกษาระดับมัธยมต้นจำนวน 26 คน ดังแสดงในรูปที่ 4-1 แสดงระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม

เพศของผู้ตอบแบบสอบถาม



รูปที่ 4-1 แสดงเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม

ระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม



รูปที่ 4-2 แสดงระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากการสำรวจข้อมูลแสดงระดับความรู้สึกรู้สึกต่อรูปแบบขนมทองม้วนของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 100 คน สามารถสรุปผลได้ดังตารางที่ 4-7 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของระดับความรู้สึกรู้สึกที่มีต่อรูปแบบขนมทองม้วน โดยใช้การประเมินคะแนนแบบลิเคิร์ตสเกล โดยรูปแบบของ

ขนมทงม้วนจะแบ่งออกเป็น 6 รูปแบบ คือ No.1 ม้วนเป็นแท่งแบบดั้งเดิม No.2 คือ ม้วนเป็นกรวย No.3 คือ ม้วนเป็นแท่งพอมยาว (ลองสตีก) No. 4 คือ ม้วนเป็นแท่งสั้น No.5 คือ แบบพับ และ No.6 คือ แบบแผ่น

ตารางที่ 4-7 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของระดับความรู้สึกที่มีต่อรูปแบบขนมทงม้วน

| รูปแบบ ทงม้วน | ผลการ วิเคราะห์ | ค่าแสดงความรู้สึก (ค่ากันไซ) | | | | | | เฉลี่ย รวม |
|------------------|--------------------|------------------------------|--------------|---------|----------------------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | นำลิ้ม ลอง | แปลก ใหม่ | กินง่าย | การยอมรับ ทางประสาท สัมผัส | อยาก ซื้อ | ความ สะอาด | |
| No.1 | \bar{x} | 2.79 | 1.86 | 3.12 | 4.15 | 1.76 | 3.77 | 2.91 |
| | S.D. | 0.65 | 0.72 | 0.83 | 0.65 | 0.81 | 0.89 | 0.76 |
| No.2 | \bar{x} | 3.66 | 3.07 | 4.22 | 4.01 | 3.46 | 3.33 | 3.63 |
| | S.D. | 0.52 | 0.46 | 0.87 | 0.70 | 0.65 | 0.81 | 0.67 |
| No.3 | \bar{x} | 4.16 | 4.24 | 3.62 | 4.69 | 3.95 | 4.23 | 4.15 |
| | S.D. | 0.75 | 0.62 | 0.71 | 0.83 | 0.77 | 0.80 | 0.75 |
| No.4 | \bar{x} | 4.25 | 4.36 | 4.86 | 4.12 | 4.70 | 4.52 | 4.47 |
| | S.D. | 0.78 | 0.62 | 0.80 | 0.74 | 0.64 | 0.60 | 0.70 |
| No.5 | \bar{x} | 4.34 | 4.06 | 4.85 | 4.28 | 4.22 | 4.20 | 4.33 |
| | S.D. | 0.53 | 0.64 | 0.57 | 0.74 | 0.82 | 0.68 | 0.66 |
| No.6 | \bar{x} | 2.85 | 3.12 | 1.97 | 2.45 | 2.75 | 4.51 | 2.94 |
| | S.D. | 0.83 | 0.64 | 0.71 | 0.55 | 0.77 | 0.69 | 0.70 |

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลระดับความรู้สึกที่มีต่อรูปแบบของขนมทงม้วน โดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างค่ากันไซและคุณลักษณะของขนมทงม้วนตามที่คัดเลือกมา พบว่ารูปแบบของขนมทงม้วนที่มีคะแนนเฉลี่ยรวมสูงที่สุดคือหมายเลข 4 มีค่าเฉลี่ยรวมของระดับความรู้สึกทั้งในเรื่องของค่านำลิ้มลอง ความแปลกใหม่ กินง่าย การยอมรับทางประสาทสัมผัส ความอยากซื้อ และความสะอาด มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.47 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.70 รองลงมาคือรูปแบบทงม้วนหมายเลข 5 มี

ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.66 และรองลงมาคือคือรูปแบบทองม้วนหมายเลข 3 มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.15 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.75 ตามลำดับ ซึ่งรูปแบบของทองม้วนทั้งสามรูปแบบนี้อยู่ในระดับความเห็นด้วยมาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำรูปแบบทองม้วนทั้งสามแบบมาใช้เป็นแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนแบบใหม่ต่อไป คือ รูปแบบขนมทองม้วนที่เป็นแบบม้วนเป็นแท่งสั้น แบบพับ และแบบม้วนเป็นแท่งผอมยาว โดยผู้วิจัยจะนำแนวคิดดังกล่าวไปให้ผู้เชี่ยวชาญทำการวิเคราะห์ด้วยมือต่อไป เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์

จากการสำรวจข้อมูลแสดงระดับความรู้สึกต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับขนมทองม้วนของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 100 คน สามารถสรุปผลได้ดังตารางที่ 4-8 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของระดับความรู้สึกที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับขนมทองม้วน โดยใช้การประเมินคะแนนแบบลิเคิร์ตสเกลด้วยเช่นกัน โดยรูปแบบของบรรจุภัณฑ์สำหรับขนมทองม้วนจะแบ่งออกเป็น 5 รูปแบบ คือ No.1 แบบถุงพลาสติกหรือถุงซิปล็อก No.2 คือ แบบกระป๋องหรือโหลพลาสติก No.3 คือ แบบกล่องกระดาษทึบ No. 4 คือ แบบกล่องกระดาษไขว้สีน้ำตาล และ No.5 คือ แบบถาดพลาสติก

ตารางที่ 4-8 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของระดับความรู้สึกที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับขนมทองม้วน

| รูปแบบบรรจุภัณฑ์ | ผลการวิเคราะห์ | ค่าแสดงความรู้สึก (ค่ากันไข) | | | | | | เฉลี่ยรวม |
|------------------|----------------|------------------------------|--------|-------------------------|---------------|-----------|---------|-------------|
| | | ปกป้องสินค้าจากการแตกหัก | ดึงดูด | ประหยัดพื้นที่ในการทิ้ง | สะดวกในการกิน | พกพาสะดวก | ทันสมัย | |
| No.1 | \bar{x} | 2.04 | 2.90 | 4.22 | 4.15 | 4.30 | 4.44 | 3.68 |
| | S.D. | 0.72 | 0.65 | 0.59 | 0.81 | 0.85 | 0.75 | 0.73 |
| No.2 | \bar{x} | 4.20 | 3.98 | 2.04 | 4.05 | 4.08 | 3.52 | 3.65 |
| | S.D. | 0.57 | 0.73 | 0.69 | 0.83 | 0.91 | 0.50 | 0.71 |
| No.3 | \bar{x} | 2.76 | 2.52 | 1.87 | 3.12 | 3.46 | 3.25 | 2.83 |
| | S.D. | 0.72 | 0.86 | 0.56 | 0.55 | 0.47 | 0.68 | 0.64 |
| No.4 | \bar{x} | 4.35 | 4.52 | 4.02 | 4.26 | 4.30 | 4.53 | 4.33 |
| | S.D. | 0.86 | 0.72 | 0.60 | 0.71 | 0.85 | 0.67 | 0.74 |
| No.5 | \bar{x} | 3.04 | 2.98 | 2.44 | 3.01 | 2.72 | 3.10 | 2.88 |
| | S.D. | 0.66 | 0.57 | 0.72 | 0.81 | 0.65 | 0.70 | 0.69 |

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลระดับความรู้สึกที่มีต่อรูปแบบของบรรจุภัณฑ์สำหรับขนมทองม้วน โดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีและคุณลักษณะของบรรจุภัณฑ์สำหรับขนมทองม้วนตามที่คัดเลือกมา พบว่ารูปแบบของบรรจุภัณฑ์สำหรับขนมทองม้วนที่มีคะแนนเฉลี่ยรวมสูงที่สุดคือ หมายเลข 4 มีค่าเฉลี่ยรวมของระดับความรู้สึกทั้งในเรื่องของความสามารถในการปกป้องสินค้าจากการแตกหัก ความน่าดึงดูด การประหยัดพื้นที่ในการทิ้ง ความสะดวกในการกิน พกพาสะดวก และความทันสมัยของบรรจุภัณฑ์ พบว่าหมายเลข 4 มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.74 รองลงมาคือรูปแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับขนมทองม้วนหมายเลข 1 มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.73 และรองลงมาคือรูปแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับขนมทองม้วนหมายเลข 2 มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.71 ตามลำดับ ซึ่งรูปแบบของบรรจุภัณฑ์สำหรับขนมทองม้วนทั้งสามรูปแบบนี้อยู่ในระดับความเห็นด้วยมาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำรูปแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับทองม้วนทั้งสามแบบมาใช้เป็นแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนแบบใหม่ต่อไป คือ รูปแบบกล่องกระดาษโซว์สินค้า แบบถุงพลาสติกหรือถุงซิปล็อค และแบบกระป๋องหรือโหลพลาสติก โดยผู้วิจัยจะนำแนวคิดดังกล่าวไปให้ผู้เชี่ยวชาญทำการวิเคราะห์ด้วยมือต่อไป เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์

จากการนำแนวคิดที่ได้จากการสำรวจความต้องการไปให้ผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์ ทำให้ได้แนวคิดสำหรับใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ คือ ตัวผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนนั้นให้พัฒนาเป็นรูปแบบขนมทองม้วนที่เป็นแบบม้วนเป็นแท่งสั้น หรือแบบพับ ส่วนแบบม้วนเป็นแท่งยาวหรือลองสตีกนั้นไม่ควรนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบ เนื่องจากกรรมวิธีการผลิตมีความยากและจะทำให้ปริมาณผลผลิตที่ออกมามีปริมาณน้อย หากนำไปบรรจุใส่บรรจุภัณฑ์แล้วจะต้องใช้ขนมทองม้วนปริมาณมากเมื่อเทียบกับสองแบบแรก ซึ่งคาดการณ์ว่าไม่น่าจะสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนได้นั่นเอง ส่วนบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนต้นแบบนั้นควรใช้บรรจุภัณฑ์แบบเดิวนั่นคือ บรรจุภัณฑ์แบบกล่องกระดาษโซว์สินค้า เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญคาดการณ์ว่าน่าจะสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ได้มากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับบรรจุภัณฑ์ในรูปแบบอื่นๆ และผู้เชี่ยวชาญยังได้วิเคราะห์ให้มีการพัฒนาตัวขนมทองม้วนด้วยการสอดไส้ผลไม้เข้าไปด้วย อย่างเช่น มะม่วง ซึ่งมะม่วงมีปริมาณมาก ราคาถูก และหาได้ง่ายในท้องถิ่น เพื่อ

เป็นการสร้างความแปลกใหม่ให้กับผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนและมีความสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคในศตวรรษที่ 21 ที่มีความต้องการผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสามารถสรุปผลความต้องการของผู้บริโภคขนมทองม้วนที่ได้จากกระบวนการวิศวกรรมคั้นไซ เพื่อให้ได้มาซึ่งแนวคิดสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มคือ ขนมทองม้วนต้องเป็นรูปแบบม้วนเป็นแท่งสั้นหรือแบบพับ ซึ่งมีการสอดไส้ด้วยมะม่วง บรรจุภัณฑ์สำหรับใส่ขนมทองม้วนต้องเป็นรูปแบบกล่องกระดาษโซว์ลีนค้ำ จากนั้นจึงนำแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบดังกล่าวไปตรวจสอบความถูกต้องโดยการถามผู้บริโภคที่เป็นวัยรุ่นอีกครั้ง ซึ่งผลที่ได้จากการตรวจสอบตรงตามแนวคิดที่ได้ทำการวิเคราะห์ไว้ด้วยกระบวนการวิศวกรรมคั้นไซนั่นเอง

4.5 ผลการผลิตผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนต้นแบบ

เมื่อผู้วิจัยได้แนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบแล้ว จึงได้ทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนต้นแบบ ซึ่งทองม้วนที่พัฒนาขึ้นมาใหม่จะต้องอยู่บนพื้นฐานของกระบวนการผลิตที่ง่าย คงสูตรหรือส่วนผสมเดิมของแป้งขนมทองม้วนเอาไว้ ราคาต้นทุนการผลิตต่ำ สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าได้มากขึ้น ซึ่งกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนต้นแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมามีด้วยกัน 3 รูปแบบ คือ 1) ขนมทองม้วนแบบแท่งสั้นสอดไส้มะม่วงตรงกลางรู 2) ขนมทองม้วนแบบแท่งสั้นสอดไส้มะม่วงตรงกลางระหว่างแป้ง และ 3) ขนมทองม้วนแบบพับสอดไส้มะม่วงตรงกลางระหว่างแป้ง ซึ่งมีขั้นตอนการผลิตต้นแบบ ดังนี้

4.5.1 การผลิตทองม้วนแบบแท่งสั้นสอดไส้มะม่วงตรงกลางรู

4.5.1.1 ผสมแป้งขนมทองม้วนตามอัตราส่วนเดิมที่เคยใช้ คือ ข้าวกล้อง 30% , น้ำตาล 20% , กะทิ 20% , ไข่ 15% , งาดำ 5% , เกลือ 5% แป้งมันดิบ 5%

4.5.1.2 หยอดแป้งที่ผสมเรียบร้อยแล้วลงเตาทำขนมทองม้วนเพียงเล็กน้อย จากนั้นปิดเตาเพื่ออบให้ขนมทองม้วนสุก



รูปที่ 4-3 แสดงการหยอดแป้ง

4.5.1.3 การขึ้นรูปขนมทองม้วนให้เป็นแท่งสั้นทรงกระบอก โดยใช้ท่อเหล็กช่วยใน
การม้วน



รูปที่ 4-4 แสดงการขึ้นรูปขนมทองม้วนในเป็นแท่งสั้นทรงกระบอก

4.5.1.4 ถอดขนมทองม้วนออกจากแท่งเหล็กทรงกระบอก จึงได้ผลิตภัณฑ์ขนม
ทองม้วนออกมา

4.5.1.5 เตรียมมะม่วงแผ่นสำหรับใช้สอดไส้ แล้วทำการม้วนมะม่วงแผ่นให้เป็น
ทรงกระบอก



รูปที่ 4-5 แสดงมะม่วงแผ่นที่เตรียมไว้สำหรับสอดไส้ขนมทองม้วน

4.5.1.6 สอดไส้มะม่วงที่ม้วนเรียบร้อยแล้วลงไปตรงกลางของขนมทองม้วน



รูปที่ 4-6 แสดงวิธีการสอดไส้มะม่วงเข้าไปตรงกลางของขนมทองม้วน

4.5.1.7 ได้ผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนต้นแบบที่ 1 คือ ขนมทองม้วนแบบแท่งสอดไส้มะม่วงตรงกลาง



รูปที่ 4-7 แสดงขนมทองม้วนต้นแบบที่ 1 แบบแท่งสั้นสอดไส้มะม่วงตรงกลางรู

4.5.2 การผลิตทองม้วนแบบแท่งสั้นสอดไส้มะม่วงตรงกลางระหว่างแป้ง

4.5.2.1 ผสมแป้งขนมทองม้วนตามอัตราส่วนเดิมที่เคยใช้ คือ ข้าวกล้อง 30% , น้ำตาล 20% , กะทิ 20% , ไข่ 15% , งาดำ 5% , เกลือ 5% แป้งมันดิบ 5%

4.5.2.2 หยอดแป้งที่ผสมเรียบร้อยแล้วลงเตาทำขนมทองม้วนเพียงเล็กน้อย จากนั้นปิดเตาเพื่ออบให้ขนมทองม้วนสุก เมื่อแป้งเริ่มสุกให้ทำการเปิดฝาเตาขึ้น

4.5.2.3 จากนั้นวางมะม่วงแผ่นลงไปบนแป้งที่อยู่บนเตา



รูปที่ 4-8 แสดงขั้นตอนการวางมะม่วงแผ่นลงบนแป้ง

4.5.2.4 ทำการขึ้นรูปขนมทองม้วนให้เป็นแท่งสั้นทรงกระบอก โดยเริ่มจากการพับให้แป้งห่อมะม่วงแผ่นให้หมด จากนั้นทำการม้วนด้วยแท่งเหล็กให้กลายเป็นแท่งทรงกระบอก ซึ่งวิธีการขึ้นรูปทำเหมือนกับวิธีการทั่วไป



รูปที่ 4-9 แสดงขั้นตอนการขึ้นรูปทองม้วนแบบแท่งสั้นสอดไส้มะม่วงตรงกลางระหว่างแป้ง

4.5.2.5 ได้ผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนต้นแบบที่ 2 คือ ขนมทองม้วนแบบแท่งสั้นสอดไส้มะม่วงตรงกลางระหว่างแป้ง



รูปที่ 4-10 แสดงขนมทองม้วนต้นแบบที่ 2 แบบแท่งสั้นสอดไส้มะม่วงตรงกลางระหว่างแป้ง

4.5.3 การผลิตขนมทองม้วนแบบพับสอดไส้มะม่วงตรงกลางระหว่างแป้ง

4.5.3.1 ผสมแป้งขนมทองม้วนตามอัตราส่วนเดิมที่เคยใช้ คือ ข้าวกล้อง 30% , น้ำตาล 20% , กะทิ 20% , ไข่ 15% , งาดำ 5% , เกลือ 5% แป้งมันดิบ 5%

4.5.3.2 หยอดแป้งที่ผสมเรียบร้อยแล้วลงเตาทำขนมทองม้วนเพียงเล็กน้อย จากนั้นปิดเตาเพื่ออบให้ขนมทองม้วนสุก เมื่อแป้งเริ่มสุกให้ทำการเปิดฝาเตาขึ้น

4.5.3.3 จากนั้นวางมะม่วงแผ่นลงไปบนแป้งที่อยู่บนเตา

4.5.3.4 ทำการขึ้นรูปขนมทองม้วนให้เป็นแผ่น โดยเริ่มจากการพับให้แป้งห่อมะม่วงแผ่นให้หมด จากนั้นทำการพับแป้งไปเรื่อยๆ ให้ผลิตภัณฑ์เป็นรูปแผ่นสี่เหลี่ยม ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนต้นแบบที่ 3 คือ ขนมทองม้วนแบบพับสอดไส้มะม่วงตรงกลางระหว่างแป้ง



รูปที่ 4-11 แสดงขนมทองม้วนต้นแบบที่ 3 แบบพับสอดไส้มะม่วงตรงกลางระหว่างแป้ง

เมื่อทำการผลิตผลิตภัณฑ์ทองม้วนต้นแบบทั้ง 3 แบบ เป็นจำนวนอย่างละ 100 ชิ้น เสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจะนำผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนต้นแบบทั้งสามไปทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสต่อไป

นอกจากนี้ยังได้มีการนำบรรจุภัณฑ์สำเร็จรูปสำหรับใส่ขนมทองม้วนต้นแบบขึ้นมา 1 แบบ ซึ่งบรรจุภัณฑ์ดังกล่าวจะอยู่ในรูปแบบของกล่องกระดาษแบบมันที่โซ่วให้เห็นผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนโดยมีรูปทรง ลวดลาย และสีที่สะดุดตา มีโลโก้หือสินค้าตามเครื่องหมายการค้าของกลุ่มสหกรณ์สตรีบ้านกุดกุ่มได้จดทะเบียนเอาไว้ และบรรจุภัณฑ์ดังกล่าวสามารถป้องกันผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนไม่ให้แตกหักได้ มีความดึงดูดผู้บริโภค ประหยัดพื้นที่ในการทิ้ง สะดวกในการกินผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนสามารถพกพาได้สะดวก และมีความทันสมัย ซึ่งบรรจุภัณฑ์สำหรับใส่ขนมทองม้วนจะมีลักษณะเป็นแผ่นไคคัท เมื่อต้องการใช้ใส่ผลิตภัณฑ์ก็จะนำมาทำการพับตามรอยเพื่อให้ออกมาเป็นรูปทรงกล่องสามมิติขึ้นมา ขนาดของบรรจุภัณฑ์จะมีขนาด 7.5 x 7.5 x 11.5 เซนติเมตร ซึ่งถือว่ามีขนาดกระทัดรัดทำให้พกพาได้สะดวก เมื่อใช้งานเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องการจะทิ้งก็แค่แกะออกมาให้เป็นแผ่นไคคัท

เหมือนเดิม ก็จะประหยัดพื้นที่ในการทิ้งได้ โดยลักษณะของบรรจุภัณฑ์สำหรับใส่ผลิตภัณฑ์ขนม
ทองม้วนต้นแบบเป็นดังแสดงในรูปที่ 4-12 ถึงรูปที่ 4-14



รูปที่ 4-12 แสดงลักษณะบรรจุภัณฑ์สำหรับใส่ขนมทองม้วนต้นแบบ
ซึ่งเป็นกล่องที่โชว์ให้เห็นผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน โดยทำการไค้ทหน้า – หลัง



รูปที่ 4-13 แสดงลักษณะบรรจุภัณฑ์สำหรับใส่ขนมทองม้วนต้นแบบเมื่อทำการพับเรียบร้อยแล้ว

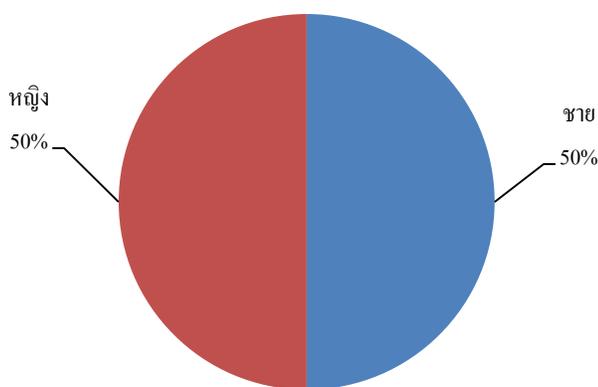


รูปที่ 4-14 แสดงลักษณะบรรจุภัณฑ์เมื่อใส่ผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนต้นแบบลงไป

4.6 ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

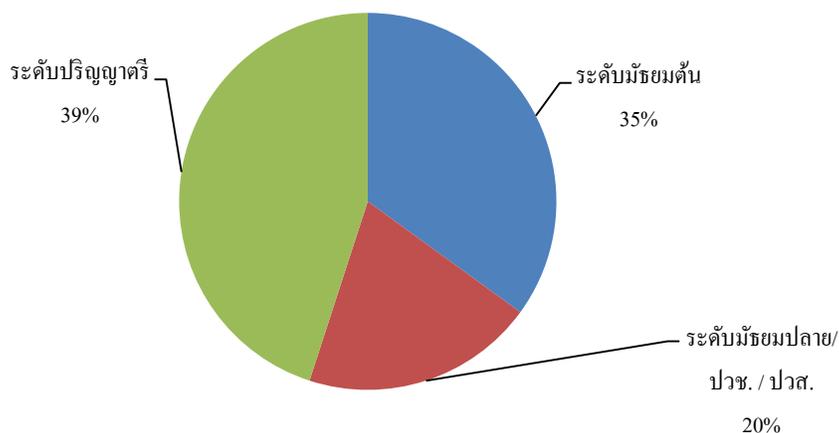
เมื่อผู้วิจัยได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนขึ้นมาให้ทั้ง 3 แบบ เป็นจำนวนอย่างละ 100 ชิ้น เพื่อที่ผู้วิจัยจะนำผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนต้นแบบทั้ง 3 แบบ ได้แก่ ต้นแบบที่ 1 แบบแท่งสั้นสอดไส้มะม่วงตรงกลางรูป , ต้นแบบที่ 2 แบบแท่งสั้นสอดไส้มะม่วงตรงกลางระหว่างแป้ง, ต้นแบบที่ 3 แบบพับสอดไส้มะม่วงตรงกลางระหว่างแป้ง โดยต้นแบบทุกๆ ชนิดจะบรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นมา เพื่อทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสโดยใช้แบบสอบถามในการทดสอบ โดยใช้ผู้ประเมินคือผู้บริโภคที่เป็นวัยรุ่น ที่มีอายุ 12 – 21 ปี แบ่งเป็นเพศชาย 50 คน เพศหญิง 50 คน ดังแสดงในภาคผนวก ก. ซึ่งจะทำการประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัสผ่านการให้คะแนนความชอบของแต่ละคน โดยให้แต่ละคนทดสอบชิมตัวอย่างที่พัฒนาขึ้นมาทั้ง 3 แบบก่อน แล้วจึงทำการให้คะแนนความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนที่พัฒนาขึ้นมา ซึ่งจะมีการให้คะแนนความชอบทั้งหมด 7 ด้าน ได้แก่ รูปร่างของขนมทองม้วน สีของขนมทองม้วน กลิ่นของขนมทองม้วน เนื้อสัมผัสของขนมทองม้วน รสชาติของขนมทองม้วน ความชอบรวมที่มีต่อตัวผลิตภัณฑ์ขนม และความชอบรวมที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ โดยผลที่ได้จากการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสเป็นดังตารางที่ 4-9

เพศของผู้ตอบแบบทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส



รูปที่ 4-15 แสดงเพศของผู้ตอบแบบทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

ระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส



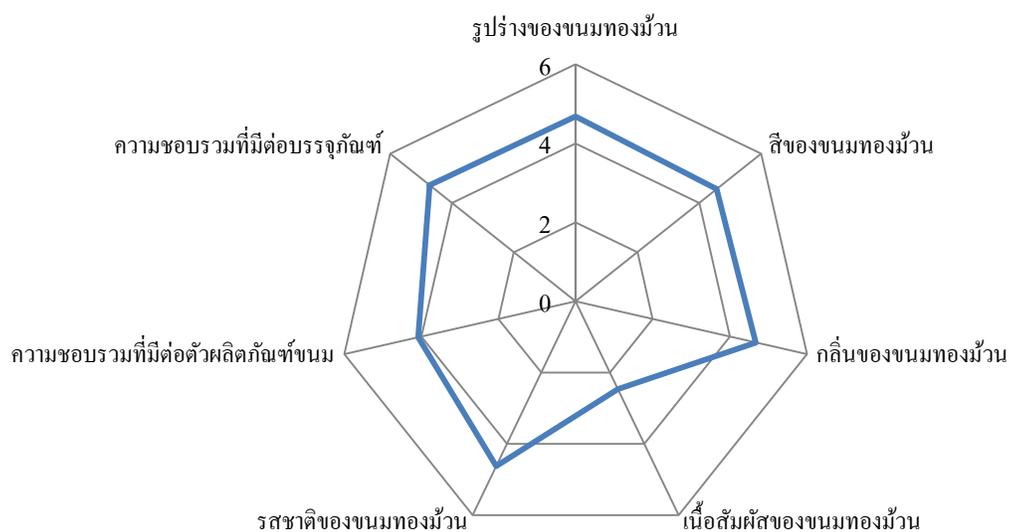
รูปที่ 4-16 แสดงระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

จากผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนที่พัฒนาขึ้นมา พบว่ามีผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นเพศชาย 50 คน เพศหญิงจำนวน 50 คน ดังแสดงในรูปที่ 4-15 ซึ่งเป็นไปตามเป้าหมายของการเก็บข้อมูลแบบทดสอบ นอกจากนี้ยังพบว่า ระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีจำนวนมากที่สุด คือระดับการศึกษาปริญญาตรี จำนวน 45 คน รองลงมา คือระดับการศึกษามัธยมต้น จำนวน 35 คน และการศึกษาในระดับมัธยมปลายหรือหรือปวช./หรือปวส. จำนวน 35 คน จำนวน 20 คน ดังแสดงในรูปที่ 4-16 แสดงระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 4-9 แสดงผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

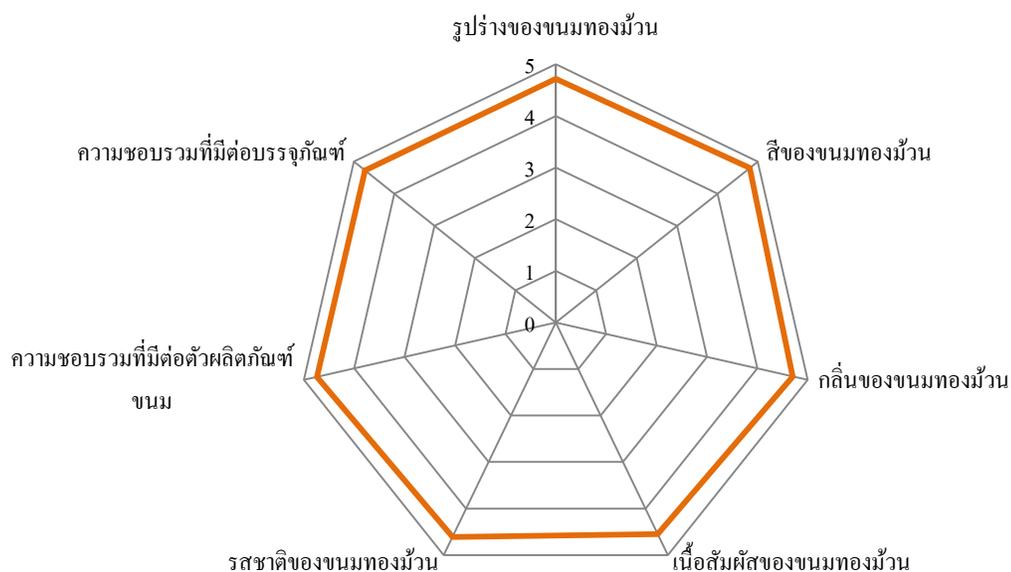
| ประเด็นการยอมรับทางประสาทสัมผัส | คะแนนความชอบ | | | | | |
|--------------------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | ต้นแบบที่ 1 | | ต้นแบบที่ 2 | | ต้นแบบที่ 3 | |
| | \bar{x} | S.D. | \bar{x} | S.D. | \bar{x} | S.D. |
| รูปร่างของขนมทองม้วน | 4.68 | 0.56 | 4.72 | 0.82 | 4.06 | 0.64 |
| สีของขนมทองม้วน | 4.56 | 0.73 | 4.8 | 0.75 | 3.65 | 0.58 |
| กลิ่นของขนมทองม้วน | 4.67 | 0.61 | 4.7 | 0.80 | 4.65 | 0.74 |
| เนื้อสัมผัสของขนมทองม้วน | 2.46 | 0.77 | 4.55 | 0.73 | 3.44 | 0.69 |
| รสชาติของขนมทองม้วน | 4.62 | 0.79 | 4.61 | 0.68 | 4.36 | 0.85 |
| ความชอบโดยรวมที่มีต่อตัวผลิตภัณฑ์ขนม | 4.08 | 0.65 | 4.74 | 0.75 | 4.14 | 0.82 |
| ความชอบโดยรวมที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ | 4.72 | 0.68 | 4.72 | 0.64 | 4.72 | 0.73 |
| ค่าเฉลี่ยรวม | 4.26 | 0.68 | 4.69 | 0.74 | 4.15 | 0.72 |

จากผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนต้นแบบที่ 1 พบว่ามีการให้คะแนนความชอบด้านรูปร่างของขนมทองม้วนเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 ด้านสีของขนมทองม้วนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 ด้านกลิ่นของขนมทองม้วนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ด้านเนื้อสัมผัสของขนมทองม้วนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.46 ด้านรสชาติของขนมทองม้วนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ด้านความชอบโดยรวมที่มีต่อตัวผลิตภัณฑ์ขนมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 และด้านความชอบโดยรวมที่มีต่อบรรจุภัณฑ์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 สำหรับผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนต้นแบบที่ 1 มีค่าเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัสรวมเท่ากับ 4.26 ซึ่งอยู่ในระดับที่ผู้บริโภคค่อนข้างชอบ โดยสามารถแสดงผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนต้นแบบที่ 1 ให้เห็นได้ชัดเจนดังรูปที่ 4-17



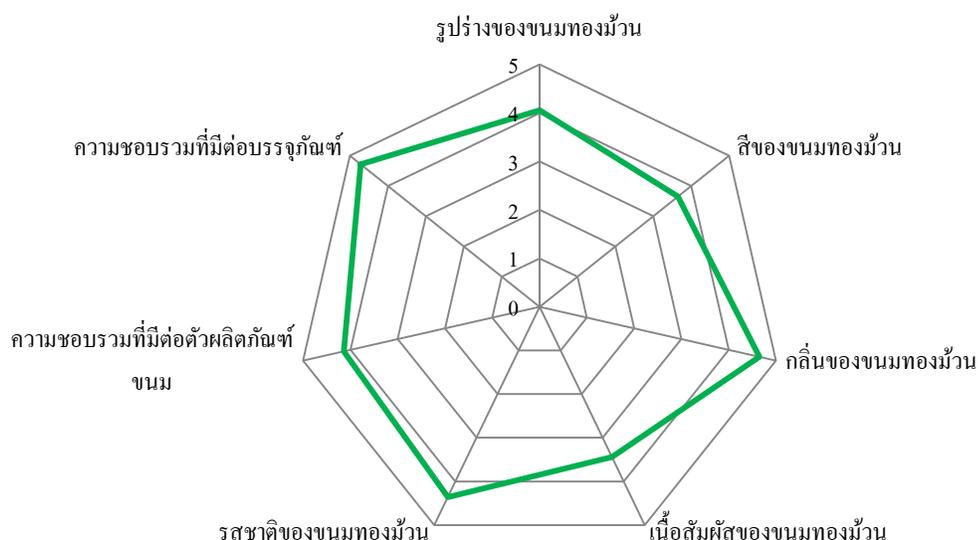
รูปที่ 4-17 แสดงผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของขนมทองม้วนต้นแบบที่ 1

จากผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนต้นแบบที่ 2 พบว่ามีการให้คะแนนความชอบด้านรูปร่างของขนมทองม้วนเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 ด้านสีของขนมทองม้วนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ด้านกลิ่นของขนมทองม้วนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ด้านเนื้อสัมผัสของขนมทองม้วนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ด้านรสชาติของขนมทองม้วนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 ด้านความชอบโดยรวมที่มีต่อตัวผลิตภัณฑ์ขนมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.74 และด้านความชอบโดยรวมที่มีต่อบรรจุภัณฑ์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 สำหรับผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนต้นแบบที่ 2 มีค่าเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัสรวมเท่ากับ 4.69 ซึ่งอยู่ในระดับที่ผู้บริโภคค่อนข้างชอบ โดยสามารถแสดงผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนต้นแบบที่ 2 ให้เห็นได้ชัดเจนดังรูปที่ 4-18



รูปที่ 4-18 แสดงผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของขนมทองม้วนต้นแบบที่ 2

จากผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนต้นแบบที่ 3 พบว่ามีการให้คะแนนความชอบด้านรูปร่างของขนมทองม้วนเฉลี่ยเท่ากับ 4.06 ด้านสีของขนมทองม้วนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.65 ด้านกลิ่นของขนมทองม้วนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 ด้านเนื้อสัมผัสของขนมทองม้วนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.44 ด้านรสชาติของขนมทองม้วนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 ด้านความชอบโดยรวมที่มีต่อสรรพคุณกัญชามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 และด้านความชอบโดยรวมที่มีต่อสรรพคุณกัญชามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 สำหรับผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนต้นแบบที่ 3 มีค่าเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัสรวมเท่ากับ 4.15 ซึ่งอยู่ในระดับที่ผู้บริโภคค่อนข้างชอบ โดยสามารถแสดงผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนต้นแบบที่ 2 ให้เห็นได้ชัดเจนดังรูปที่ 4-19



รูปที่ 4-19 แสดงผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของขนมทองม้วนต้นแบบที่ 3

จากการวิเคราะห์ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนต้นแบบทั้ง 3 แบบ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมา พบว่าจากกราฟแสดงการกระจายตัวของข้อมูลผลการทดสอบการยอมรับที่มีความใกล้เคียงกับอุดมคติและมีการกระจายของระดับความชอบแต่ละด้านที่มีความสม่ำเสมอมากที่สุด ก็คือผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของขนมทองม้วนต้นแบบที่ 2 นอกจากนี้ยังมีค่าเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัสรวมมากที่สุด ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าควรจะนำผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนต้นแบบที่ 2 ไปใช้สำหรับการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนในอนาคตสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปบ้านกุดกุ่ม ตำบลบึงคล้า อำเภอห้วยเม็ก จังหวัดเพชรบูรณ์

4.7 ผลการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน

จากนั้นเมื่อได้ทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ พบว่าขนมทองม้วนต้นแบบที่ 2 เป็นต้นแบบที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด จึงเหมาะแก่การนำองค์ความรู้ในการผลิตไปเผยแพร่ให้แก่กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปบ้านกุดกุ่ม โดยผู้วิจัยได้จัดโครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการและถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่กลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านกุดกุ่มและผู้ที่สนใจทั่วไป ซึ่งจะเผยแพร่ความรู้ในการประยุกต์ใช้วิศวกรรมคั้นไซในการพัฒนาเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ และให้มีการฝึกปฏิบัติจริงในการ

ผลิตขนมทองม้วนต้นแบบที่ 2 คือแบบแท่งสั้นสอดไส้มะม่วงตรงกลางระหว่างแป้ง เพื่อให้สมาชิกในกลุ่มผู้เข้าร่วม โครงการมีการพัฒนาความรู้ความสามารถของตนเอง



รูปที่ 4-20 แสดงการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน ให้แก่กลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านกุดกุ่ม

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ขนมทองม้วนเป็นขนมไทยชนิดหนึ่งที่มีความนิยมนิยมอย่างแพร่หลายในการนำไปรับประทานเป็นอาหารว่างหรือขนมขบเคี้ยว ปัจจุบันได้มีการพัฒนาขนมทองม้วนออกเป็นหลากหลายรูปแบบ จึงทำให้ธุรกิจการผลิตขนมทองม้วนมีการเจริญเติบโตอย่างมาก กลุ่มผลิตขนมทองม้วนป่าขาลเป็นกลุ่มอาชีพของกลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านกุดกุ่ม หมู่ที่ 8 ตำบลบึงคล้า อำเภอห่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งเป็นกลุ่มผลิตขนมทองม้วนที่ขึ้นชื่อเสียงกลุ่มหนึ่งของจังหวัดเพชรบูรณ์ จากการลงพื้นที่สัมภาษณ์ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปบ้านกุดกุ่ม พบว่าปัจจุบันสมาชิกในกลุ่มมีรายได้ในการทำขนมทองม้วนเฉลี่ยอยู่ที่คนละ 10,000 บาทต่อเดือน แต่ก็ยังมีความต้องการให้เกิดการพัฒนากลุ่มเพื่อให้มีรายได้เพิ่มขึ้น ภายหลังจากการดำเนินการทำโครงการพัฒนาเครื่องทำขนมทองม้วนเพื่อเพิ่มผลผลิต และโครงการเพิ่มผลผลิตขนมทองม้วนโดยวิธีการศึกษาการทำงานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ทำให้ทางกลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านกุดกุ่มสามารถผลิตสินค้าได้ปริมาณเพิ่มขึ้น ลดเวลาในการทำงานลง และลดแรงงานในการผลิตสินค้า ดังนั้นทางสมาชิกในกลุ่มจึงมีความต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าในอนาคตเพื่อต่อยอดธุรกิจเดิม งานวิจัยในครั้งนี้จะทำการประยุกต์ใช้วิศวกรรมคั้นไซในการพัฒนาเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปบ้านกุดกุ่ม เพื่อออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่สามารถตอบสนองต่อพฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภคที่เป็นวัยรุ่นอายุ 12 – 21 ปีได้ โดยได้ดำเนินการเลือกขอบเขตของกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่นำมาศึกษา กำหนดขอบเขตคำค้นไซและคัดเลือกคำค้นไซ รวบรวมและคัดเลือกคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน ทำการวิเคราะห์ผลความสัมพันธ์ระหว่างคำค้นไซและคุณลักษณะของขนมทองม้วนโดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการประเมินแล้วนำผลแนวคิดที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทำการวิเคราะห์ด้วยมือ แล้วนำแนวคิดดังกล่าวกลับไปตรวจสอบความต้องการที่แท้จริงกับผู้บริโภคอีกครั้งหนึ่ง เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของแนวคิดนั้นๆ เมื่อแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของผู้วิจัยและผู้บริโภคสอดคล้องกันแล้วผู้วิจัยจึงทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบขึ้นมา 3 แบบ แล้วนำไปทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนต้นแบบที่ได้พัฒนาขึ้นมา เพื่อหาต้นแบบที่ดีที่สุดสำหรับนำไปใช้เผยแพร่องค์ความรู้

ผลจากการคัดเลือกคำค้นไขขงขนมทองม้วน ทำให้ได้คำค้นไขที่ถูกคัดเลือกสำหรับขนมทองม้วนมาทั้งสิ้น 6 คำค้นไข ได้แก่ นำลิ้มลอง แปลกใหม่ กินง่าย การยอมรับทางประสาทสัมผัส อากะซื่อ และความสะอาด และจากการคัดเลือกคำค้นไขของบรรจุกณ์ท์สำหรับใส่ขนมทองม้วน ทำให้ได้คำค้นไขที่ถูกคัดเลือกสำหรับบรรจุกณ์ท์มาทั้งสิ้น 6 คำค้นไข ได้แก่ ปกป้องสินค้าจากการแตกหัก สะดวกในการกิน พกพาสะดวก ดึงดูด ทนสมัย์ และประหยัดพื้นที่ในการทิ้ง

ผลจากการรวบรวมและคัดเลือกคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนทำให้ได้รูปแบบผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนทั้ง 6 รูปแบบ คือ ม้วนเป็นแท่ง (แบบดั้งเดิม) ม้วนเป็นกรวย ม้วนเป็นแท่งพอมยาว ม้วนเป็นแท่งสั้น แบบพับ และแบบแผ่น ส่วนการคัดเลือกคุณลักษณะของบรรจุกณ์ท์สำหรับใส่ขนมทองม้วนนั้น ได้มาทั้งหมด 5 รูปแบบ คือ แบบถุงพลาสติกหรือถุงซิปล็อค แบบกระป๋องหรือโหลพลาสติก แบบกล่องกระดาษทึบ แบบกล่องกระดาษไขว้สินค้า และแบบถาดพลาสติก ผลจากการวิเคราะห์ผลความสัมพันธ์ระหว่างคำค้นไขและคุณลักษณะของขนมทองม้วน โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการประเมิน ใ้ใช้กลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง คือวัยรุ่น อายุ 12 – 21 ปี จำนวน 100 คน แล้วนำผลที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทำการวิเคราะห์ด้วยมือ จึงทำให้สามารถสรุปผลความต้องการของผู้บริโภคขนมทองม้วนที่ได้จากกระบวนการวิศวกรรมค้นไข คือ ขนมทองม้วนต้องเป็นรูปแบบม้วนเป็นแท่งสั้นหรือแบบพับ ซึ่งมีการสอดไส้ด้วยมะม่วง บรรจุกณ์ท์สำหรับใส่ขนมทองม้วนต้องเป็นรูปแบบกล่องกระดาษไขว้สินค้า จากนั้นจึงนำแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบดังกล่าวไปตรวจสอบความถูกต้อง โดยการถามผู้บริโภคที่เป็นวัยรุ่นอีกครั้ง ซึ่งผลที่ได้จากการตรวจสอบตรงตามแนวคิดที่ได้ทำการวิเคราะห์ไว้ด้วยกระบวนการวิศวกรรมค้นไขนั่นเอง

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนต้นแบบ ซึ่งต้องอยู่บนพื้นฐานของกระบวนการผลิตที่ง่าย คงสูตรหรือส่วนผสมเดิมของแป้งขนมทองม้วนเอาไว้ ราคาต้นทุนการผลิตต่ำ สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าได้มากขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ผลิตต้นแบบออกมา 3 รูปแบบ คือ 1) ขนมทองม้วนแบบแท่งสั้นสอดไส้มะม่วงตรงกลางรู 2) ขนมทองม้วนแบบแท่งสั้นสอดไส้มะม่วงตรงกลางระหว่างแป้ง และ 3) ขนมทองม้วนแบบพับสอดไส้มะม่วงตรงกลางระหว่างแป้ง แล้วนำตัวอย่างผลิตภัณฑ์ต้นแบบไปทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่เป็นวัยรุ่นอายุ 12 – 21 ปี จำนวน 100 คน ซึ่งจะมีการให้คะแนนความชอบทั้งหมด 7 ด้าน ได้แก่ รูปร่างของขนมทองม้วน สีของขนมทองม้วน กลิ่นของขนมทองม้วน เนื้อสัมผัสของขนมทองม้วน รสชาติของขนมทองม้วน ความชอบรวมที่มีต่อตัวผลิตภัณฑ์ขนม และความชอบรวมที่มีต่อบรรจุกณ์ท์ พบว่าผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนที่ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสมากที่สุด คือ ต้นแบบที่ 2 ขนมทองม้วนแบบแท่ง

สิ้นสุดใต้มะม่วงตรงกลางระหว่างแป้ง และมีการกระจายตัวของข้อมูลผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสที่มีความใกล้เคียงกับอุดมคติและมีการกระจายของระดับความชอบแต่ละด้านที่มีความสม่ำเสมอมากที่สุด ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าควรจะนำผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนต้นแบบที่ 2 ไปใช้สำหรับการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนในอนาคตสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปบ้านกุดกุ่ม ตำบลบึงคล้า อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งต่อไป อาจมีการประยุกต์ใช้วิธีการทางวิศวกรรมแบบอื่นเข้ามาช่วยในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน เช่น วิธีการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ เป็นต้น เพื่อให้เกิดการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมที่หลากหลายยิ่งขึ้น อาจจะใช้สถิติช่วยในการตัดสินใจในการหาความสัมพันธ์ระหว่างคำค้นไชกับคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน เช่น การวิเคราะห์เปรียบเทียบพหุคูณแบบ HSD ของ Tukey's HSD Test แทนวิธีการวิเคราะห์ด้วยมือโดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้เกิดความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบอาจจะต้องมีการปรับปรุงกรรมวิธีการผลิตให้ง่ายยิ่งขึ้นกว่าเดิม โดยการเปลี่ยนจากการใช้มะม่วงแผ่นสำเร็จรูปไปเป็นการใช้ซอสมะม่วงในการทำเป็นไส้สำหรับสอดใส่ขนมทองม้วน เพื่อให้ขั้นตอนการขึ้นรูปด้วยวิธีการม้วนทำได้ง่ายยิ่งขึ้น แต่ก็จำเป็นต้องหาวิธีการใหม่ในการกำจัดความชื้นที่อยู่ในซอสมะม่วงให้หมดไป เพื่อไม่ให้เนื้อสัมผัสและความกรอบของขนมทองม้วนลดลงและไม่ทำให้เกิดเชื้อราในขนมทองม้วนเนื่องจากความชื้นจากตัวซอสมะม่วงนั่นเอง

บรรณานุกรม

- วิจิตร คำไพโรจน์สุวรรณ และ ปัญญ์ศรี ลือขจร. 2554. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมด้วย
เกลือและฟักทอง. รายงานการวิจัยบผลประโยชน์ ประจำปีงบประมาณ 2554. มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.
- สุภิญญา ชินชัย. 2536. การใช้ซังขุ่นเพื่อเพิ่มใยอาหารในขนมทองม้วน. ปรินญาทกรรมศาสตร์
มหาบัณฑิต สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศศิ สุวรรณศรี. 2551. เอกสารประกอบการสอน: หลักการพัฒนาผลิตภัณฑ์และการประเมินคุณภาพทาง
ประสาทสัมผัส. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและ
สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก.
- อภิษฐา ทองรักษ์ และสุชาดา สิทธิจงสถาพร. 2554. วิศวกรรมคันเซ : ระเบียบพัฒนาผลิตภัณฑ์
(**Kansei Engineering : Product Development Methodology**) . บทความวารสารวิจัย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. ปีที่ 8, ฉบับที่ 1, มีนาคม 2557. หน้า 197-204.
- ศิริชัย ขสวังใจ. 2553. การประยุกต์ใช้วิศวกรรมคันไซในการออกแบบผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์.
วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุต
สาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์ และคณะ. 2555. การใช้กากมะพร้าวเสริมในขนมทองม้วน. วารสารวิชาการและ
วิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, ฉบับพิเศษ, การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัย
ราชมงคลพระนครครั้งที่ 5, หน้า 14 - 23.
- คันสนีย์ อุดมอ่าง. 2552. โครงการพัฒนาทองม้วนข้าวกล้องเสริมโปรตีนจากเนื้อปลาของกลุ่มวิสาหกิจ
ชุมชนแปรรูปบ้านกุดกุ่ม ต.บึงคล้า อ.หล่มสัก จ.เพชรบูรณ์. รายงานการวิจัยที่ได้รับทุน
สนับสนุนโดยเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคเหนือตอนล่าง ประจำปีงบประมาณ 2552.
- จรรยา อุ้นแก้ว. 2550. การพัฒนาบรรจุภัณฑ์และผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนสมุนไพรกลุ่มแม่บ้านตะกุดจัน
ต.ท่าข้าม อ.ชนแดน จ.เพชรบูรณ์. ปรินญาทศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาศิลปะและการ
ออกแบบ วิชาเอกออกแบบบรรจุภัณฑ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

- ณัฐกิตติ์ เหมทานนท์. 2550. การพัฒนาทองม้วนแป้งข้าวกล้องเสริมแคลเซียมและวิตามินเอ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเอกคหกรรมศาสตร์เพื่อชุมชน มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- นพรัตน์ คุ่มพงษ์ และชมพูนุท เกษมเศรษฐ์. 2555. กรอบแนวคิดการประยุกต์ใช้วิศวกรรมคั้นไซในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร : กรณีศึกษาข้าวพาร์บอยล์. การประชุมวิชาการเครือข่ายงานวิศวกรรม- อุตสาหกรรม ประจำปี พ.ศ. 2555. 17-19 ตุลาคม 2555 ชะอำ เพชรบุรี.
- Kongprasert, N., D. Brissaud, et al. 2009. **The Customer-Oriented Bag Matrix to Support The Design Leather Bags.** 42nd CIRP Conference on Manufacturing Systems.
- Nagamachi, M. 2002. **Kansei Engineering as a Powerful Consumer-Oriented Technology for Product Development.** Applied Ergonomics 33. 289-294.
- Gakuro, I., Hajime, N. and Yasuyuki, S. 2004. **Development of Food Kansei Model and Its Application for Designing Taste and Flavors of Green Tea Beverage.** Food Sci, Technol, Res., 10(4), 396-404, 2004.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก - 1

การรวบรวมค่าดัชนีชี้ของที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมอบม้วน

ตารางที่ ก-1 แสดงการรวบรวมคำค้นไขที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน มีจำนวนทั้งหมด 100 คำ

| คำค้นไข | | |
|------------------------|------------------------------|-----------------------|
| 1. รสชาติอร่อย | 35. น่าลองชิม | 69. พัฒนาให้ดีขึ้น |
| 2. รสหวานน้อย | 36. น่าซื้อกิน | 70. เปลี่ยนแปลง |
| 3. กลิ่นหอมตามธรรมชาติ | 37. สดชื่น | 71. กลมกล่อม |
| 4. กรอบ | 38. ละมุนลิ้น | 72. ใหม่ |
| 5. กินง่าย | 39. แห้ง | 73. เรียบง่าย |
| 6. ขนมนخبเคี้ยว | 40. เนื้อสัมผัสเป็นที่ยอมรับ | 74. ร่างกายแข็งแรง |
| 7. เอกลัักษณ์ | 41. สีสวย | 75. ทิ้ง |
| 8. เคี้ยวเพลิน | 42. ไม่เหมือนใคร | 76. ประหลาดใจ |
| 9. เอกลัักษณ์ | 43. รื่นรมย์ | 78. ชอบ |
| 10. ร่วน | 44. สมดุล | 79. อัจฉริยะใจ |
| 11. มีความสุข | 45. น่าตื่นเต้น | 80. พอใจ |
| 12. ราคาไม่แพง | 46. เบิกบาน | 81. เข้าใจ |
| 13. ของทานเล่น | 47. ปลอดภัย | 82. กระจาย |
| 14. ไม่เหม็นหืน | 48. แปลกใหม่ | 83. ผ่อนคลาย |
| 15. น่าลิ้มลอง | 49. มหัศจรรย์ | 84. ปลื้มปิติ |
| 16. ม้วนเป็นแท่ง | 50. กะทัดรัด | 85. รสเปรี้ยวนิดหน่อย |
| 17. ดีต่อสุขภาพ | 51. สะดุดตา | 86. สังเกตเห็นได้ชัด |
| 18. แตกต่าง | 52. สะดวกในการกิน | 87. ซื่อเป็นของฝาก |
| 19. โดดเด่น | 53. ของหวาน | 88. พอดี |
| 20. สนุกสนาน | 54. ยอดเยี่ยม | 89. สดใส |
| 21. เพลินเพลิน | 55. เหมาะสม | 90. น่าจดจำ |
| 22. หิว | 56. มีความเป็นท้องถิ่น | 91. ยินดี |
| 23. น่าสนใจ | 57. ดีงาม | 92. เลิศ |
| 24. น่าทาน | 58. ไม่อ้วน | 93. พิเศษ |
| 25. เบา | 59. ยืดหยุ่น | 94. อัศจรรย์ |

ตารางที่ ก-1 แสดงการรวบรวมคำค้นไซที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน มีจำนวนทั้งหมด 100 คำ (ต่อ)

| คำค้นไซ | | |
|------------------|-------------------|--------------------|
| 26. กรอบกริบ | 60. มีพลัง | 95. สุดยอด |
| 27. สะดวกสบาย | 61. ยอมรับ | 97. มีคุณภาพ |
| 28. คุกกี้ | 62. สามารถซื้อได้ | 98. ถูกปาก |
| 29. ดึงดูด | 63. มีคุณค่า | 99. ไม่ทำลายสุขภาพ |
| 30. สะอาด | 64. กระตือรือร้น | 100. ขนาดพอเหมาะ |
| 31. ถูกสุขอนามัย | 65. กระฉับกระเฉง | |
| 32. ถูกปาก | 66. ชมเชย | |
| 33. พอดีคำ | 67. ชื่นชอบ | |
| 34. เป็นธรรมชาติ | 68. ตกตะลึง | |

ภาคผนวก ก – 2

การรวบรวมคำค้นไขของบรรณกิจที่

ตารางที่ ก-2 แสดงการรวบรวมคำค้นไขว้บรรจุภัณฑ์ มีจำนวนทั้งหมด 100 คำ

| คำค้นไขว้ | | |
|-----------------|--------------------------|----------------------|
| 1. โฆษณาตัวเอง | 35. เก็บไว้วันหลังได้ | 69. มีลูกเล่น |
| 2. ทุกเพศทุกวัย | 36. หรรษาฟูฟ่า | 70. ตรงไปตรงมา |
| 3. ยั่วชวน | 37. สง่างาม | 71. เป็นมิตร |
| 4. โดยลำพัง | 38. พิถีพิถัน | 72. สนุกสนาน |
| 5. มีศิลป์ | 39. ทันสมัย | 73. อนาคต |
| 6. ดึงดูด | 40. พื้นเมือง | 74. นุ่มนวล |
| 7. แท้จริง | 41. ธรรมชาติ | 75. ของฝาก |
| 8. สวยงาม | 42. อดีต | 76. โอ้อ้อ |
| 9. ดีที่สุด | 43. ธรรมดา | 78. แชนด์เมด |
| 10. สดใส | 44. เป็นระเบียบ | 79. จับถนัดมือ |
| 11. สะดุดตา | 45. โดดเด่น | 80. แข็ง |
| 12. น่ารัก | 46. เป็นอันหนึ่งอันเดียว | 81. เพื่อสุขภาพ |
| 13. ครี๊วเครง | 47. สัจธรรม | 82. แปลกตา |
| 14. เก๋ไก๋ | 48. ปิกนิก | 83. นำกลับมาใช้ใหม่ |
| 15. คลาสสิก | 49. สนุกสนาน | 84. ลดปริมาณขยะ |
| 16. น่าลิ้มลอง | 50. พกพาง่าย | 85. สบายใจ |
| 17. น่าสะสม | 51. ราคาแพง | 86. น่าเชื่อถือ |
| 18. กะทัดรัด | 52. ของขวัญ | 87. ชิ้นส่วนเดียวกัน |
| 19. เจ๋ง | 53. ส่งเสริมการขาย | 88. นำค้นหา |
| 20. ของตกแต่ง | 54. แน่นหนา | 89. มั่งคั่ง |
| 21. แตกต่าง | 55. ใช้ง่าย | 90. แบ่งปัน |

| | | |
|--------------------|--------------------|--------------|
| 22. ทนทาน | 56. เปิดง่าย | 91. โอ้อวด |
| 23. ใช้พื้นที่น้อย | 57. น่าสัมผัส | 92. ง่าย |
| 24. สะดวก | 58. ง่ายต่อการจดจำ | 93. เขียววัย |
| 25. กำจัดง่าย | 59. เข้าใจง่าย | 94. มีระดับ |

ตารางที่ ก-2 แสดงการรวบรวมคำค้นไวยากรณ์ที่มีจำนวนทั้งหมด 100 คำ (ต่อ)

| คำค้นไวยากรณ์ | | |
|-------------------------|----------------------|------------------|
| 26. กิ่งง่าย | 60. ใช้งานง่าย | 95. มีค่า |
| 27. ถือง่าย | 61. อยากรู้ | 97. แข็งแรง |
| 28. โสมเมด | 62. เป็นมิตร | 98. เหมาะสม |
| 29. เรียบง่าย | 63. ตื่นเต้น | 99. ตื่นตาตื่นใจ |
| 30. เอกลักษณ์ | 64. สังเกตเห็นได้ชัด | 100. อ่อนหวาน |
| 31. สากล | 65. แปลกใหม่ | |
| 32. ใช้ตามสัญชาตญาณ | 66. ราคาแพง | |
| 33. ชวนให้เข้าไปดูใกล้ๆ | 67. พิเศษ | |
| 34. รื่นเรริง | 68. ตามแฟชั่น | |

ภาคผนวก ข – 1

การรวบรวมคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน

ตารางที่ ข-1 แสดงการรวบรวมคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจำนวน 100 รูปภาพ



| | | | |
|---|---|--|---|
| 13. | | 15. | 16. |
|  |  |  |  |
| 17. | 18. | 19. | 20. |

ตารางที่ ข-1 แสดงการรวบรวมคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจำนวน 100 รูปภาพ (ต่อ)

| | | | |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| 21. | 22. | 23. | 24. |
|  |  |  |  |
| 25. | 26. | 27. | 28. |
|  |  |  |  |
| 29. | 30. | 31. | 32. |
|  |  |  |  |
| 33. | 34. | รสกาแฟ | รสมะพร้าว |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | | 35. | |
|  |  |  |  |
| รสแคนตาลูป | รสสาหร่าย | รสหมูหยอง | รสปลา |
| 37. | 38. | 39. | 40. |

ตารางที่ ข-1 แสดงการรวบรวมคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจำนวน 100 รูปภาพ (ต่อ)

| | | | |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| 41. | 42. | 43. | 44. |
|  |  |  |  |
| 45. | 46. | 47. | 48. |
|  |  |  |  |
| 49. | 50. | 51. | 52. |
|  |  |  |  |
| | | 55. | 56. |

| | | | |
|--|--|---|--|
| 53. | 54. | | |
|  <p>57.</p> |  <p>58.</p> |  <p>59.</p> |  <p>60.</p> |

ตารางที่ ข-1 แสดงการรวบรวมคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจำนวน 100 รูปภาพ (ต่อ)

| | | | |
|--|--|---|--|
|  <p>61.</p> |  <p>62.</p> |  <p>63.</p> |  <p>64.</p> |
|  <p>65.</p> |  <p>66.</p> |  <p>67.</p> |  <p>68.</p> |
|  <p>69.</p> |  <p>70.</p> |  <p>71.</p> |  <p>72.</p> |
|  |  <p>74.</p> |  <p>75.</p> |  <p>76.</p> |

| | | | |
|---|---|--|---|
| 73. | | | |
|  |  |  |  |
| 77. | 78. | 79. | 80. |

ตารางที่ ข-1 แสดงการรวบรวมคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจำนวน 100 รูปภาพ (ต่อ)

| | | | |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| 81. | 82. | 83. | 84. |
|  |  |  |  |
| 85. | 86. | 87. | 88. |
|  |  |  |  |
| 89. | 90. | 91. | 92. |

| | | | |
|--|--|---|--|
|  <p>93.</p> |  <p>94.</p> |  <p>95.</p> |  <p>96.</p> |
|  <p>97.</p> |  <p>98.</p> |  <p>99.</p> |  <p>1</p> |

ภาคผนวก ข – 2

การรวบรวมคุณลักษณะของบรรจุภัณฑ์

ตารางที่ ข-2 แสดงการรวบรวมคุณลักษณะของบรรจุภัณฑ์จำนวน 100 รูปภาพ



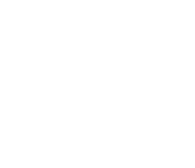
| | | | |
|--|--|---|--|
| 9. | 10. | | |
|  <p>13.</p> |  <p>14.</p> |  <p>15.</p> |  <p>16.</p> |

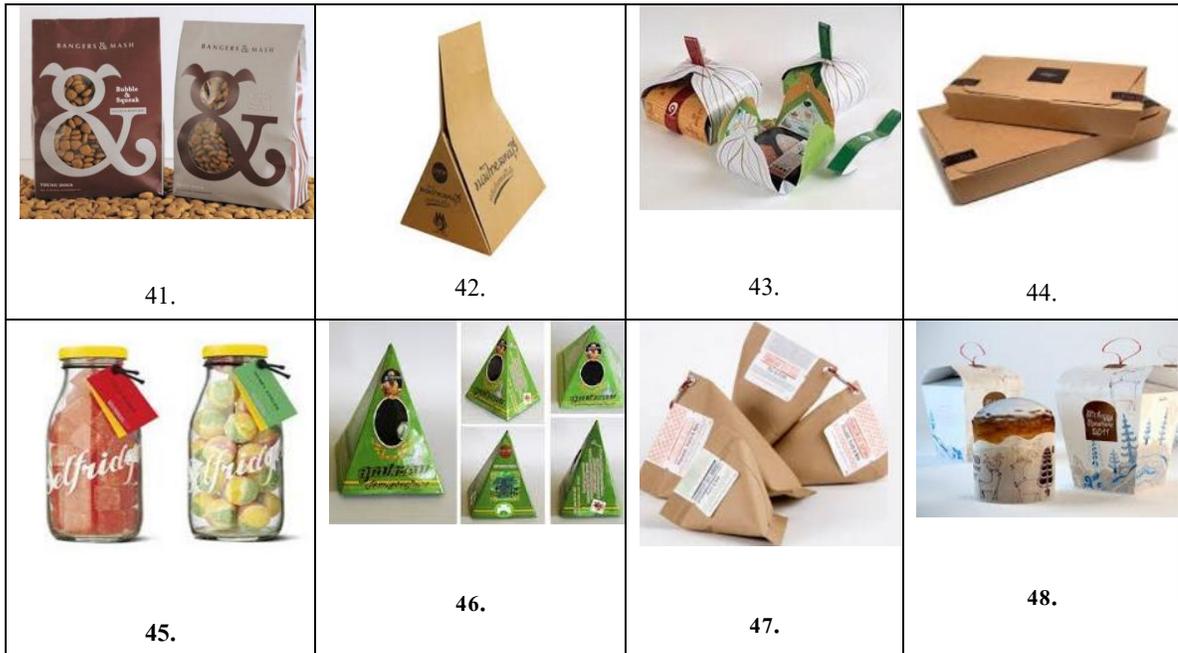
ตารางที่ ข-2 แสดงการรวบรวมคุณลักษณะของบรรจุภัณฑ์จำนวน 100 รูปภาพ (ต่อ)

| | | | |
|--|--|---|--|
|  <p>17.</p> |  <p>18.</p> |  <p>19.</p> |  <p>20.</p> |
|  <p>21.</p> |  <p>22.</p> |  <p>23.</p> |  <p>24.</p> |
|  |  |  |  |

| | | | |
|---|---|--|---|
| 25. | 26. | 27. | 28. |
|  |  |  |  |
| 29. | 30. | 31. | 32. |

ตารางที่ ข-2 แสดงการรวบรวมคุณลักษณะของบรรจุภัณฑ์จำนวน 100 รูปภาพ (ต่อ)

| | | | |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| 33. | 34. | 35. | 36. |
|  |  |  |  |
| 37. | 38. | 39. | 40. |



ตารางที่ ข-2 แสดงการรวบรวมคุณลักษณะของบรรจุภัณฑ์จำนวน 100 รูปภาพ (ต่อ)



| | | | |
|--|--|---|--|
| <p>53.</p>  | <p>54.</p>  | <p>55.</p>  | <p>56.</p>  |
| <p>57.</p>  | <p>58.</p>  | <p>59.</p>  | <p>60.</p>  |
| <p>61.</p> | <p>62.</p> | <p>63.</p> | <p>64.</p> |

ตารางที่ ข-2 แสดงการรวบรวมคุณลักษณะของบรรจุภัณฑ์จำนวน 100 รูปภาพ (ต่อ)

| | | | |
|--|--|---|--|
| <p>65.</p>  | <p>66.</p>  | <p>67.</p>  | <p>68.</p>  |
| <p>69.</p>  | <p>70.</p>  | <p>71.</p>  | <p>72.</p>  |

| | | | |
|--|---|--|--|
|  <p>73.</p> |  <p>74.</p> |  <p>75.</p> |  <p>76.</p> |
|  <p>77.</p> |  <p>78.</p> |  <p>79.</p> |  <p>80.</p> |
|  <p>81.</p> |  <p>82.</p> |  <p>83.</p> |  <p>84.</p> |

ตารางที่ ข-2 แสดงการรวบรวมคุณลักษณะของบรรจุภัณฑ์จำนวน 100 รูปภาพ (ต่อ)

| | | | |
|--|--|---|--|
|  <p>85.</p> |  <p>86.</p> |  <p>87.</p> |  <p>88.</p> |
|  |  |  |  |

| | | | |
|--|--|---|--|
| 89.  | 90.  | 91.  | 92.  |
| 93.  | 94.  | 95.  | 96.  |
| 97. | 98. | 99. | 100. |

ภาคผนวก ค
แบบสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการในการออกแบบ
ผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน

โครงการวิจัย เรื่อง “การประยุกต์ใช้วิศวกรรมคั้นไซในการพัฒนาเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปบ้านกุดกุ่ม ตำบลปลุงคล้า อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์” มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

แบบสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการในการออกแบบผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน

วัตถุประสงค์

แบบสอบถามนี้มีเป้าหมายเพื่อศึกษาความต้องการในการออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ขนมทองม้วน โดยใช้กลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามแบบเฉพาะเจาะจง คือ ผู้บริโภครุ่นที่ 12 – 21 ปี ข้อมูลจากแบบสอบถามจะถูกเก็บเป็นความลับทุกประการ รวมถึงผลการวิจัยจะถูกนำไปใช้เพื่อประโยชน์ทางวิชาการเท่านั้น ดังนั้นจึงเรียนมาเพื่อขอความร่วมมือท่านผู้ตอบแบบสอบถาม กรุณาตอบแบบสอบถามตามความจริง

คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องหน้าหัวข้อที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุดเพียงคำตอบเดียว

รายละเอียดในการตอบแบบสอบถาม

รายละเอียดของแบบสอบถามได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 ข้อมูลแสดงระดับความรู้สึกต่อรูปแบบขนมทองม้วน

ส่วนที่ 3 ข้อมูลแสดงระดับความรู้สึกต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับขนมทองม้วน

นิยามศัพท์

ขนมทองม้วน คือ ขนมไทยชนิดหนึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นม้วนกลมเป็นวง มีลักษณะกรอบ โดยมีส่วนผสมหลักคือ แป้ง มะพร้าว น้ำตาลปีบ ไข่ไก่ น้ำมันพืช และ งาดำ

บรรจุภัณฑ์ คือ สิ่งที่ทำหน้าที่รองรับหรือหุ้มผลิตภัณฑ์ เพื่อทำหน้าที่ป้องกันผลิตภัณฑ์จากความเสียหายต่าง ๆ ช่วยอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการขนส่งและการเก็บรักษา ช่วยกระตุ้นการซื้อผลิตภัณฑ์ ตลอดจนแจ้งรายละเอียดของผลิตภัณฑ์

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ

() ชาย

() หญิง

2. ระดับการศึกษา

() ระดับมัธยมต้น

() ระดับมัธยมปลาย/ ปวช. / ปวส.

() ระดับปริญญาตรี

() อื่นๆ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลแสดงระดับความรู้สึกต่อรูปแบบขนมทองม้วน

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างโดยเลือกเพียง 1 คำตอบในแต่ละข้อ

| คำแสดงความรู้สึก | ระดับความรู้สึกต่อรูปแบบขนมทองม้วน | | | | | รูปภาพ |
|--|------------------------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|---|
| | เห็นด้วย น้อยที่สุด | เห็นด้วย น้อย | เห็นด้วย ปานกลาง | เห็น ด้วย มาก | เห็นด้วย มาก ที่สุด | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1. นำลิ้มลอง | | | | | |  <p>No. 1 ม้วนเป็นแท่ง</p> |
| 2. แปลกใหม่ | | | | | | |
| 3. กินง่าย | | | | | | |
| 4. การยอมรับทางประสาทสัมผัส (รูป, สี, กลิ่น, เนื้อสัมผัส, รสชาติ) | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|------------------------------------|------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|---|
| 5. อยากซ็ือ | | | | | | (แบบดั้งเดิม) |
| 6. ความสะอาด | | | | | | |
| 1. นำลิ้มลอง | | | | | |  <p>No. 2 ม้วนเป็นกรวย</p> |
| 2. แปลกใหม่ | | | | | | |
| 3. กินง่าย | | | | | | |
| 4. การยอมรับทางประสาทสัมผัส (รูป, สี, กลิ่น, เนื้อสัมผัส, รสชาติ) | | | | | | |
| 5. อยากซ็ือ | | | | | | |
| 6. ความสะอาด | | | | | | |
| 1. นำลิ้มลอง | | | | | |  <p>No.3 ม้วนเป็นแท่งผอง (ลองสตัก)</p> |
| 2. แปลกใหม่ | | | | | | |
| 3. กินง่าย | | | | | | |
| 4. การยอมรับทางประสาทสัมผัส (รูป, สี, กลิ่น, เนื้อสัมผัส, รสชาติ) | | | | | | |
| 5. อยากซ็ือ | | | | | | |
| 6. ความสะอาด | | | | | | |
| คำแสดงความรู้สึก | ระดับความรู้สึกต่อรูปแบบขนมทองม้วน | | | | | รูปภาพ |
| | เห็นด้วย น้อยที่สุด | เห็นด้วย น้อย | เห็นด้วย ปานกลาง | เห็น ด้วย มาก | เห็นด้วย มากที่สุด | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1. นำลิ้มลอง | | | | | |  <p>No. 4 ม้วนเป็นแท่งสั้น (มินิโรล)</p> |
| 2. แปลกใหม่ | | | | | | |
| 3. กินง่าย | | | | | | |
| 4. การยอมรับทางประสาทสัมผัส (รูป, สี, กลิ่น, เนื้อสัมผัส, รสชาติ) | | | | | | |
| 5. อยากซ็ือ | | | | | | |
| 6. ความสะอาด | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| 1. นำลิ้มลอง | | | | | |  <p>No. 5 แบบพับ</p> |
| 2. แปลกใหม่ | | | | | | |
| 3. กินง่าย | | | | | | |
| 4. การยอมรับทางประสาทสัมผัส (รูป, สี, กลิ่น, เนื้อสัมผัส, รสชาติ) | | | | | | |
| 5. อยากซื้อ | | | | | | |
| 6. ความสะอาด | | | | | | |
| 1. นำลิ้มลอง | | | | | |  <p>No. 6 แบบแผ่</p> |
| 2. แปลกใหม่ | | | | | | |
| 3. กินง่าย | | | | | | |
| 4. การยอมรับทางประสาทสัมผัส (รูป, สี, กลิ่น, เนื้อสัมผัส, รสชาติ) | | | | | | |
| 5. อยากซื้อ | | | | | | |
| 6. ความสะอาด | | | | | | |

ส่วนที่ 3 ข้อมูลแสดงระดับความรู้สึกต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับขนมทองม้วน

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างโดยเลือกเพียง 1 คำตอบในแต่ละข้อ

| คำแสดงความรู้สึก | ระดับความรู้สึกต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ | | | | | รูปภาพ |
|-----------------------------|------------------------------------|------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|---|
| | เห็นด้วย น้อยที่สุด | เห็นด้วย น้อย | เห็นด้วย ปานกลาง | เห็น ด้วย มาก | เห็นด้วย มากที่สุด | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1. ปกป้องสินค้าจากการแตกหัก | | | | | |  <p>No. 1 ถุงพลาสติก/ ถุงซิปล็อค</p> |
| 2. คึงดูดี | | | | | | |
| 3. ประหยัดพื้นที่ในการทิ้ง | | | | | | |
| 4. สะดวกในการกิน | | | | | | |
| 5. พกพาสะดวก | | | | | | |
| 6. ทันสมัย | | | | | | |

| | | | | | | |
|----------------------------|--|--|--|--|--|--|
| 1.ปกป้องสินค้าจากการแตกหัก | | | | | |  <p>No. 2 ครอบ/โหลพลาสติก</p> |
| 2.ดึงดูด | | | | | | |
| 3.ประหยัดพื้นที่ในการทิ้ง | | | | | | |
| 4.สะดวกในการกิน | | | | | | |
| 5.พกพาสะดวก | | | | | | |
| 6.ทันสมัย | | | | | | |
| 1.ปกป้องสินค้าจากการแตกหัก | | | | | |  <p>No. 3 กล่องกระดาษทึบ</p> |
| 2.ดึงดูด | | | | | | |
| 3.ประหยัดพื้นที่ในการทิ้ง | | | | | | |
| 4.สะดวกในการกิน | | | | | | |
| 5.พกพาสะดวก | | | | | | |
| 6.ทันสมัย | | | | | | |
| 1.ปกป้องสินค้าจากการแตกหัก | | | | | |  <p>No. 4 กล่องกระดาษโซ</p> |
| 2.ดึงดูด | | | | | | |
| 3.ประหยัดพื้นที่ในการทิ้ง | | | | | | |
| 4.สะดวกในการกิน | | | | | | |
| 5.พกพาสะดวก | | | | | | |
| 6.ทันสมัย | | | | | | |

| คำแสดงความรู้สึก | ระดับความรู้สึกต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ | | | | | รูปภาพ |
|----------------------------|------------------------------------|------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|---|
| | เห็นด้วย น้อยที่สุด | เห็นด้วย น้อย | เห็นด้วย ปานกลาง | เห็น ด้วย มาก | เห็นด้วย มากที่สุด | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1.ปกป้องสินค้าจากการแตกหัก | | | | | |  <p>No. 5 ถาดพลาสติก</p> |
| 2.ดึงดูด | | | | | | |
| 3.ประหยัดพื้นที่ในการทิ้ง | | | | | | |
| 4.สะดวกในการกิน | | | | | | |
| 5.พกพาสะดวก | | | | | | |
| 6.ทันสมัย | | | | | | |

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

แบบทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค
ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนที่พัฒนาขึ้นมา

โครงการวิจัย เรื่อง “การประยุกต์ใช้วิศวกรรมคั้นไซในการพัฒนาเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปบ้านกุดกุ่ม ตำบลบึงคล้า อำเภอห้วยเม็ก จังหวัดเพชรบูรณ์”
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

แบบทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนที่พัฒนาขึ้นมา

วัตถุประสงค์

แบบทดสอบนี้มีเป้าหมายเพื่อทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนที่พัฒนาขึ้นมา ข้อมูลจากแบบทดสอบจะถูกเก็บเป็นความลับทุกประการ รวมถึงผลการวิจัยจะถูกนำไปใช้เพื่อประโยชน์ทางวิชาการเท่านั้น ดังนั้นจึงเรียนมาเพื่อขอความร่วมมือท่านผู้ตอบแบบสอบถาม กรุณาตอบแบบสอบถามตามความจริง

รายละเอียดในการตอบแบบสอบถาม

รายละเอียดของแบบสอบถามได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 ข้อมูลแสดงระดับคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนที่พัฒนาขึ้นมา

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1. เพศ

() ชาย

() หญิง

1.2. ระดับการศึกษา

() ระดับมัธยมต้น

() ระดับมัธยมปลาย/ ปวช. / ปวส.

() ระดับปริญญาตรี

() อื่นๆ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลแสดงระดับคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนที่พัฒนาขึ้นมาใหม่

คำแนะนำ : ทดสอบชิมตัวอย่างแล้วให้คะแนนความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ทั้ง 3 แบบ

โดยให้คะแนนตามคำอธิบายดังนี้

5 = ชอบ

4 = ค่อนข้างชอบ

3 = เฉยๆ

2 = ค่อนข้างไม่ชอบ

1 = ไม่ชอบ

| | |
|---------------------------------|--------------|
| ประเด็นการยอมรับทางประสาทสัมผัส | คะแนนความชอบ |
|---------------------------------|--------------|

| | แบบที่ 1 | แบบที่ 2 | แบบที่ 3 |
|--|----------|----------|----------|
| 2.1 รูปร่างของขนมทองม้วน | | | |
| 2.2 สีของขนมทองม้วน | | | |
| 2.3 กลิ่นของขนมทองม้วน | | | |
| 2.4 เนื้อสัมผัสของขนมทองม้วน | | | |
| 2.5 รสชาติของขนมทองม้วน | | | |
| 2.6 ความชอบโดยรวมที่มีต่อตัวผลิตภัณฑ์ขนม | | | |
| 2.7 ความชอบโดยรวมที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ | | | |

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

ขอขอบพระคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

ประวัติคณะผู้วิจัย

- ชื่อ-นามสกุล นางสาวสุวิมล เทียกทุม
Miss Suwimon Theakthum
- หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 5440600024595
- ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานสายวิชาการ (อาจารย์)
- ตำแหน่งทางวิชาการ -
- หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก
สังกัดสาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต คณะเทคโนโลยีการเกษตร
โทรศัพท์ 056-717164 ต่อ 1608, 1609 โทรสาร 056-717164

E-mail mapheangvan@gmail.com

6. ประวัติการศึกษา

วศ.ม. (วิศวกรรมอาหาร) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

- วิศวกรรมอาหาร
- เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม
- กรรมวิธีการผลิต

8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

8.1 ผู้อำนวยการโครงการวิจัย : -

8.2 หัวหน้าโครงการวิจัย :

- การออกแบบและสร้างเครื่องเก็บรังไหมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บรังไหมจากจ๋อมมูน. ทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 2554
- สาเหตุที่ทำให้นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต หมู่เรียน 5511021371 มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ไม่ตั้งใจเรียน. ทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 2556
- การจำลองสถานการณ์เส้นทางการขนส่งนักศึกษาภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์... เสนอขอทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 2557
- การพัฒนาบรรจุภัณฑ์กันกระแทกที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากแคลบสำหรับใช้ในการขนส่งของผู้ผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ดำบดลงมูลเหล็ก เสนอขอทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 2558
- การออกแบบและสร้างเครื่องทำแบบหล่อแบบเปลือกสำหรับเป็นสื่อการเรียนการสอน นำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยายในการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 2 ประจำปี 2558

ประวัติคณะผู้วิจัย (ต่อ)

1. ชื่อ-นามสกุล นางสาวหทัยนุช จันทร์ชัยภูมิ
Miss Hathainuch Janchaiyaphoom
2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 1670400078671
3. ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานสายวิชาการ (อาจารย์)
4. ตำแหน่งทางวิชาการ -
5. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก
สังกัดสาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต คณะเทคโนโลยีการเกษตร
โทรศัพท์ 056-717164 ต่อ 1608, 1609 โทรสาร 056-717164
E-mail hathainuch.jan@gmail.com
6. ประวัติการศึกษา
วศ.ม. (การจัดการพลังงาน) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ
 - การจัดการพลังงาน
 - การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์
 - วัสดุวิศวกรรม
8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยหรือผู้ร่วมวิจัย
 - 8.1 ผู้อำนวยการโครงการวิจัย : -
 - 8.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : -
 - 8.3 ผู้ร่วมโครงการวิจัย :
 - การออกแบบและพัฒนาชุดต้นร่างใหม่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บรังไหมจากจอบไม้โดยใช้วัสดุที่มีความยืดหยุ่น. นำเสนอในวารสารการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 1 เครือข่ายสถาบันวิจัยและพัฒนา ร่วมกับเครือข่ายวิชาการทางด้านคณิตศาสตร์ “งานวิจัยเพื่อพัฒนาท้องถิ่น” ประจำปี 2557

- การออกแบบและสร้างเครื่องผลิตไบโอดีเซลสำหรับใช้เป็นการเรียนการสอนวิชาการจัดการพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม นำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยายในการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 2 ประจำปี 2558
- การออกแบบและสร้างอุปกรณ์จับยึดหมุนเพลลาในงานตัดด้วยแท่นตัดไฟเบอร์ นำเสนอภาคบรรยาย (Oral Presentation) การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ “ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 3” 21 พฤษภาคม 2558 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
- การออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ปั๊มโลหะเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตสินค้าของที่ระลึกพวงกุญแจโลหะรูปฝักมะขาม กลุ่มสตรีก้าวหน้า อ.หล่มสัก จ.เพชรบูรณ์ และสำรวจความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์
- การออกแบบและสร้างเครื่องผลิตไบโอดีเซลสำหรับใช้เป็นการเรียนการสอนวิชาการจัดการพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม นำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยายในการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 2 ประจำปี 2558
- การออกแบบและสร้างอุปกรณ์จับยึดหมุนเพลลาในงานตัดด้วยแท่นตัดไฟเบอร์ นำเสนอภาคบรรยาย (Oral Presentation) การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ “ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 3” 21 พฤษภาคม 2558 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
- การออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ปั๊มโลหะเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตสินค้าของที่ระลึกพวงกุญแจโลหะรูปฝักมะขาม กลุ่มสตรีก้าวหน้า อ.หล่มสัก จ.เพชรบูรณ์ นำเสนอภาคบรรยาย (Oral Presentation) การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ “มหาวิทยาลัยรังสิต” 29 เมษายน 2559 ณ มหาวิทยาลัยรังสิต