

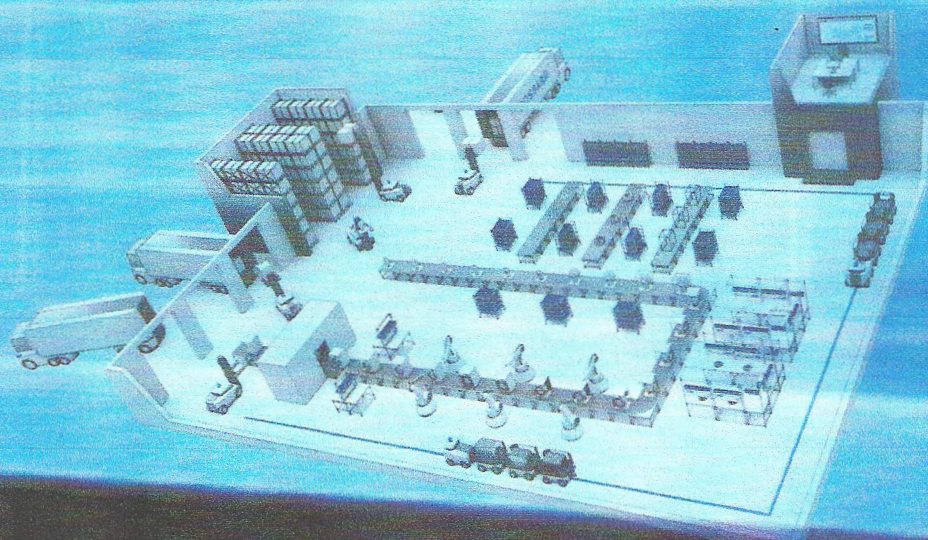
PROCEEDINGS

IE Network Conference

2017

The Empress Hotel
Chiang Mai, July 12th-15th 2017.

INDUSTRY 4.0 CHALLENGES FOR THAILAND



Proceeding download link



IE Network
2017



การประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ กรณีศึกษา โรงงานผลิตขนมปังกระเทียมขนาดย่อม

Application of Quality Function Deployment Technique for Product Development: A Case Study of Small Garlic Bread Manufacturer

ลลิตธร มะระกานนท์^{1*} และ พีรญา เต้าทอง¹

¹สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

E-mail: m.lalinthorn@hotmail.com*

Lalinthorn Marakanon^{1*} and Pheeraya Taothong¹

¹Division of Industrial Management, Faculty of Industrial Technology, Thepsatri Rajabhat University

E-mail: m.lalinthorn@hotmail.com*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) เพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังกระเทียมของโรงงานตัวอย่างที่เป็นผู้ผลิตขนมปังกระเทียมขนาดย่อม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาคุณลักษณะที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว ขั้นตอนการศึกษาโดยนำความคิดเห็นและความต้องการของผู้บริโภคที่เข้ามาซื้อสินค้า จำนวน 384 คน มาเป็นคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ต้นแบบมาทำการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพสำหรับการออกแบบเชิงวิศวกรรมจากการแปลงค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความสำคัญของความต้องการ (IMP) เป็นความต้องการทางเทคนิค จากนั้นคำนวณหาค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ (ATRI) ค่าน้ำหนักความสำคัญโดยเปรียบเทียบ (RTRI) และทำการคัดกรองเพื่อให้ได้ข้อกำหนดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ขนมปังกระเทียม เพื่อนำผลการวิจัยที่ได้นำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้กับโรงงาน เพื่อรองรับและตรงตามความต้องการของผู้บริโภคให้มากที่สุด ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างให้ระดับความสำคัญของปัจจัยในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังกระเทียม ได้แก่ เอกลักษณะของบรรจุภัณฑ์ รูปแบบของบรรจุภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์สะอาดสดใหม่ และความปลอดภัยถูกหลักอนามัย จากนั้นนำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์และนำไปทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ โดยพบว่า ได้คะแนนความพึงพอใจโดยรวมในระดับมาก ผลที่ได้รับจากการวิจัยครั้งนี้จะนำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังกระเทียม ตลอดจนเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่ใกล้เคียงกันได้

คำหลัก เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ, การพัฒนาผลิตภัณฑ์, ผลิตภัณฑ์ขนมปังกระเทียม

Abstract

This research represents the application of quality function deployment (QFD) technique for product development: a case study of small garlic bread manufacturer. The objective of this research was to determine the specifications of garlic bread product. The users' opinions were carried out by the 384 consumers and transforming these requirements into technical specifications, calculating the average conversion rate of the important rating (IMP), the absolute technical requirement Importance



(ATRI), the relative technical requirement importance (RTRI) and then screening for the specification of garlic bread product. The research studies indicated that there were four characteristics of specifications as follows: packaging identity, packaging pattern, fresh and clean product, and safety and hygienic product. After development the product as of consumer requirement and satisfaction assessment, the consumers' overall satisfaction was high level. The results obtained from this research will be used to develop garlic bread product for manufacturer as well as the development of product in other industries.

Keywords: Quality function deployment, Product development, Garlic bread product

เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment; QFD) เป็นเทคนิคที่ช่วยสร้างความเชื่อมโยงทางคุณภาพระหว่างลูกค้าและผู้ผลิตได้อย่างมีระบบ โดยสร้างความเชื่อมั่นว่าการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ตรงประเด็น จึงช่วยลดเวลาในการดำเนินการและต้นทุนดำเนินการโดยรวม การนำเทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพมาใช้นั้น เป็นการให้ความสำคัญกับลูกค้าเพื่อให้สามารถผลิตสินค้าได้ตรงตามความต้องการมากที่สุด เพราะในปัจจุบันมีสินค้าต่างๆ มากมายหลายประเภท ย่อมทำให้ต้องหากลยุทธ์ในการแข่งขันเพื่อที่จะอยู่รอดทางธุรกิจ ดังนั้นลูกค้าจึงเป็นผู้ที่สำคัญสำหรับองค์กรเป็นอย่างมาก

จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า มีการนำเทคนิค QFD มาช่วยในการวิเคราะห์เพื่อออกแบบหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น อาหาร เครื่องแต่งกาย เฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น ตัวอย่างงานวิจัยที่ผ่านมาที่นำเทคนิคนี้ไปประยุกต์ใช้ เช่น การประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังเพื่อสุขภาพ [1] การประยุกต์ใช้เพื่อค้นหาคุณลักษณะผลิตภัณฑ์สำหรับการออกแบบอุปกรณ์เฝ้าระวังผู้ป่วย [2], การประยุกต์ใช้ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์และอุปกรณ์ตกแต่งห้องในเรือตรวจการณ์ [3] เป็นต้น อีกทั้งยังนำมาใช้กับธุรกิจการให้บริการ เช่น การประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบการฝึกอบรม [4] การประยุกต์ใช้เพื่อค้นหาคุณลักษณะระบบต้นแบบเพื่อการทำนายผลผลิตพืชไร่ [5] การประยุกต์ใช้ในงานการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อการจัดการสารเคมีของโรงงานผลิตเครื่องสำอาง [6] เป็นต้น ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นว่า การนำเทคนิค QFD มาใช้ในการวิเคราะห์

ความต้องการจากผู้ใช้งานส่งผลให้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือบริการได้ตรงตามความต้องการที่แท้จริงมากขึ้น

ในส่วนของโรงงานผลิตขนมปังกระเทียมขนาดย่อมแห่งหนึ่งในจังหวัดสระบุรีที่นำมาใช้เป็นกรณีศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ ผลิตภัณฑ์ในปัจจุบันไม่มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีความน่าสนใจหรือมีลักษณะไม่โดดเด่น ซึ่งอาจจะทำให้สินค้าไม่ได้รับความนิยมมากพอควร ด้วยเหตุดังกล่าวข้างต้น ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงนำเสนอการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังกระเทียมของโรงงานตัวอย่าง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาคุณลักษณะที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว เพื่อให้การพัฒนาในครั้งนี้สอดคล้องกับความต้องการและเป็นที่ประทับใจของลูกค้ามากที่สุด

2. วิธีดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนการศึกษาโดยนำความคิดเห็นและความต้องการของผู้บริโภคที่เข้ามาซื้อสินค้า จำนวน 384 คน มาเป็นคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ต้นแบบมาทำการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพสำหรับการออกแบบเชิงวิศวกรรม

จากการแปลงค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความสำคัญของความต้องการ (IMP) เป็นความต้องการทางเทคนิค จากนั้นคำนวณหาค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ (ATRI) ค่าน้ำหนักความสำคัญโดยเปรียบเทียบ (RTRI) และทำการคัดกรองเพื่อให้ได้ข้อกำหนดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ ซึ่งแสดงวิธีการดำเนินงานวิจัยได้ ดังนี้

1. ศึกษาสภาพปัจจุบันของโรงงานผลิตขนมปังกระเทียมในจังหวัดสระบุรีที่ใช้เป็นกรณีศึกษา เพื่อสำรวจรายละเอียดเกี่ยวกับการผลิตและจำหน่าย ณ ปัจจุบัน



2. ออกแบบแบบสอบถามสำหรับใช้ในการศึกษาเสียงความต้องการของผู้บริโภค (Voice of Customer; VoC) โดยแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ คุณลักษณะด้านผลิตภัณฑ์ คุณลักษณะด้านบรรจุภัณฑ์ คุณลักษณะด้านความสะดวก และคุณลักษณะด้านความปลอดภัยและการเก็บรักษา ซึ่งแบ่งกลุ่มย่อยได้ 10 ปัจจัย รวมข้อคำถามทั้งสิ้น 30 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการประยุกต์ใช้แบบสอบถามจาก [1] โดยมีรายละเอียดแต่ละด้าน ดังนี้

2.1 คุณลักษณะด้านผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย 3 ปัจจัยย่อย ได้แก่ คุณค่าทางอาหาร รสชาติของสินค้า และความสะดวกสบาย

2.2 คุณลักษณะด้านบรรจุภัณฑ์ ประกอบด้วย 3 ปัจจัยย่อย ได้แก่ รูปแบบของบรรจุภัณฑ์ เอกลักษณ์ของบรรจุภัณฑ์ และความแข็งแรงของบรรจุภัณฑ์

2.3 คุณลักษณะด้านความสะดวกต่อการใช้งาน ประกอบด้วย 2 ปัจจัยย่อย ได้แก่ พกพาสะดวก และเปิดรับประทานได้ง่าย

2.4 คุณลักษณะด้านความปลอดภัยและการเก็บรักษา ประกอบด้วย 2 ปัจจัยย่อย ได้แก่ ความปลอดภัยถูกหลักร้านอาหาร และระยะเวลาการเก็บรักษา

3. นำแบบสอบถามไปทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาความต้องการจากผู้ใช้งาน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้บริโภคที่เข้ามาซื้อสินค้า จำนวน 384 คน

4. หาค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความสำคัญของปัจจัยที่มีต่อความต้องการของผู้บริโภค โดยให้คะแนนความสำคัญแบบสเกล 5 ระดับ จากนั้นหาค่าเฉลี่ยค่าน้ำหนักความสำคัญของความต้องการ (Important Rating; IMP) ในบ้านคุณภาพ แต่เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามเป็นการเลือกให้ระดับคะแนน ผลคะแนนที่ได้ใช้ค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (Geometric Mean) [1] ดังสมการที่ 1

$$\text{Geometric Mean} = \sqrt[n]{N_1 \times N_2 \times N_3 \times \dots \times N_n} \quad (1)$$

เมื่อ N = ค่าของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม

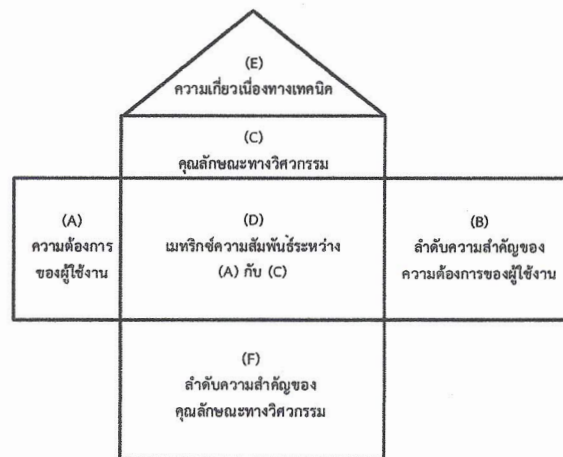
n = จำนวนข้อมูล

5. ประยุกต์ใช้เทคนิค QFD จากการแปลงระดับความความต้องการให้อยู่ในรูปแบบการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพด้วยการจัดลำดับความสำคัญโดยเปรียบเทียบความเกี่ยวเนื่อง

หรือความต้องการเชิงเทคนิคมาแปลงเป็นคุณลักษณะเฉพาะของส่วนประกอบ โดยการหาค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสัมบูรณ์ (Absolute Technical Requirement Importance; ATRI) ดังสมการที่ 2

$$\text{ATRI} = \sum (\text{Relation Scale} \times \text{IMP}) \quad (2)$$

เมื่อ Relation Scale = ค่าความสัมพันธ์ของความต้องการเชิงเทคนิคต่อความต้องการของผู้บริโภค และนำมาหาค่าน้ำหนักความสำคัญโดยเปรียบเทียบ (Relative Technical Requirement Importance; RTRI) แล้วนำมาแปลงค่าให้อยู่ในรูประดับคะแนนระหว่าง 1-5 ของแต่ละปัจจัย เพื่อจัดลำดับและคัดกรองความต้องการเชิงเทคนิค [5] จนได้คุณลักษณะความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อหน้าที่หลักของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังกระเทียมเมทริกซ์ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของผู้บริโภคกับคุณลักษณะทางกายภาพแสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของผู้บริโภคกับคุณลักษณะทางกายภาพ

จากตารางที่ 1 แสดงถึงการให้ระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยที่มีต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังกระเทียม ซึ่งพบว่า ประเด็นที่ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญอยู่ในลำดับที่มากที่สุด 3 ลำดับแรก คือ มีความโดดเด่นเป็นเอกลักษณ์ (คะแนน 4.55) มีรูปแบบที่สวยงาม (คะแนน 4.53) และมีความสะอาด สดใหม่ (คะแนน 4.42) ดังนั้น ในการให้คะแนนความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้า



กับข้อกำหนดทางเทคนิคจึงเป็นส่วนสำคัญในการสร้างลำดับ
ความต้องการของลูกค้าในเชิงเทคนิค

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยค่าน้ำหนักความสำคัญของความต้องการโดยเรียง
ตามลำดับความสำคัญ

ลำดับ	IMP	ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจใน ผลิตภัณฑ์ขนมปังกระเทียม
1	4.55	มีความโดดเด่นเป็นเอกลักษณ์
2	4.53	มีรูปแบบที่สวยงาม
3	4.42	มีความสะอาด สดใหม่
4	4.38	มีรสชาติที่ดี รสชาติถูกปาก
5	4.32	มีความปลอดภัยเมื่อรับประทาน
6	4.26	มีประโยชน์และสารอาหาร
7	4.20	มีความน่าสนใจและง่ายต่อการจดจำ
8	4.18	บรรจุภัณฑ์มีความคงทนแข็งแรง
9	4.05	เปิดรับประทานได้ง่าย
10	4.02	บอกรายละเอียดสินค้าถูกต้องเข้าใจง่าย
11	3.95	อายุของผลิตภัณฑ์เก็บได้นาน
12	3.92	สามารถพกพาได้สะดวก

เมื่อทำการคำนวณค่าต่างๆ ข้างต้นทั้งหมดมาใส่ลงใน
บ้านคุณภาพ และเมื่อพิจารณาคะแนนรวมของค่าน้ำหนัก
ความสำคัญโดยการเปรียบเทียบจากตารางที่ 2 พบว่า
ข้อกำหนดทางเทคนิคที่มีความสำคัญเรียงตามลำดับ คือ
ด้านเอกลักษณ์ของบรรจุภัณฑ์ มีคะแนนมากที่สุด หรือ
หมายถึง การมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว มีความโดดเด่น ไม่ซ้ำกับ
ตราสินค้าอื่น รองลงมา คือ ด้านรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ ซึ่ง
หมายถึง การออกแบบที่สวยงาม รูปทรงแปลกใหม่ มีความ
ทันสมัย ด้านผลิตภัณฑ์สะอาดสดใหม่ ซึ่งหมายถึง การผลิต
และการบรรจุมีความสะอาด ผลิตใหม่ สินค้าไม่ตกค้าง ด้าน
ความปลอดภัยถูกหลักอนามัย ซึ่งหมายถึง การผลิตมีความ
ปลอดภัยเป็นไปตามมาตรฐานอาหารที่กำหนด ด้านรสชาติ
ของสินค้า ซึ่งหมายถึง มีรสชาติที่อร่อย ถูกปากผู้บริโภค
โดยทั่วไป ด้านคุณค่าทางอาหาร ซึ่งหมายถึง การคงไว้ซึ่ง
สารอาหารที่มีคุณค่าและประโยชน์ต่อร่างกาย และด้านอื่นๆ
ที่รองลงมาตามลำดับ ได้แก่ ด้านความแข็งแรงของบรรจุ
ภัณฑ์ ด้านการเปิดรับประทานได้ง่าย ด้านระยะเวลาการเก็บ
รักษา และด้านการพกพาสะดวก ตามลำดับ

ตารางที่ 2 การจัดลำดับค่าน้ำหนักความสำคัญโดยการเปรียบเทียบของ
ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการของผู้ใช้งานและค่าน้ำหนัก
ความสำคัญของความต้องการเชิงเทคนิค

คุณลักษณะของ ส่วนประกอบ	ค่าน้ำหนัก	คำอธิบาย
คุณค่าทางอาหาร	7.53	การคงไว้ซึ่งสารอาหารที่มี คุณค่าและประโยชน์ต่อ ร่างกาย
รสชาติของสินค้า	7.67	มีรสชาติที่อร่อย ถูกปาก ผู้บริโภคโดยทั่วไป
ความสะอาดสดใหม่	8.85	การผลิตและการบรรจุมี ความสะอาด ผลิตใหม่ สินค้าไม่ตกค้าง
รูปแบบของบรรจุภัณฑ์	8.97	การออกแบบที่สวยงาม รูปทรงแปลกใหม่ มีความ ทันสมัย
เอกลักษณ์ของ บรรจุภัณฑ์	10.19	การมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว มีความโดดเด่น ไม่ซ้ำกับ ตราสินค้าอื่น
ความแข็งแรงของ บรรจุภัณฑ์	7.12	บรรจุภัณฑ์มีการใช้วัสดุที่ มีความคงทนแข็งแรง
พกพาสะดวก	6.25	ขนาดสินค้าสามารถ พกพาได้ง่าย
เปิดรับประทานได้ง่าย	6.88	การออกแบบให้สามารถ เปิดรับประทานได้ง่าย
ความปลอดภัย ถูกหลักอนามัย	8.01	การผลิตมีความปลอดภัย เป็นไปตามมาตรฐาน อาหารที่กำหนด
ระยะเวลาการเก็บรักษา	6.64	สินค้ามีอายุการเก็บรักษา ได้ระยะเวลานาน

ภายหลังการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตามผลการค้นหา
คุณลักษณะที่เหมาะสมจากการประยุกต์ใช้เทคนิคการ
กระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) เพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์
ขนมปังกระเทียมของโรงงานตัวอย่างแล้วนั้น ผู้วิจัยได้ทำการ
สำรวจความพึงพอใจของลูกค้า จำนวน 384 คน โดยอาศัย
แบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่มีต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์
ขนมปังกระเทียม ซึ่งผลคะแนนความพึงพอใจเกี่ยวกับการ
พัฒนาผลิตภัณฑ์โดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก
(คะแนนเฉลี่ย 4.31) สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 3



ตารางที่ 3 ผลคะแนนความพึงพอใจเกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์
ขนมปังกระเทียม

ด้านที่ทำการประเมิน	คะแนนเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
ด้านเอกลักษณ์ของบรรจุภัณฑ์	4.41	ระดับมาก
ด้านรูปแบบของบรรจุภัณฑ์	4.32	ระดับมาก
ด้านผลิตภัณฑ์สะอาดสดใหม่	4.15	ระดับมาก
ด้านความปลอดภัยถูกหลักอนามัย	4.33	ระดับมาก
ความพึงพอใจในภาพรวม	4.31	ระดับมาก

4. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาคุณลักษณะที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ขนมปังกระเทียม เพื่อให้การพัฒนาในครั้งนี้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคมากที่สุด ซึ่งพบว่า ความต้องการทางเทคนิคที่มีความสำคัญ 4 ลำดับแรกคือ ด้านเอกลักษณ์ของบรรจุภัณฑ์ ด้านรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ ด้านผลิตภัณฑ์สะอาดสดใหม่ และด้านความปลอดภัยถูกหลักอนามัย ดังนั้น นักวิจัย หรือสถานประกอบการ ที่ต้องการนำผลการวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ขนมปังกระเทียมหรือผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นที่มีลักษณะใกล้เคียงกันให้ตรงความต้องการของผู้บริโภคนั้น ผลิตภัณฑ์ขนมปังกระเทียมควรมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว มีความโดดเด่น ไม่ซ้ำกับตราสินค้าอื่น บรรจุภัณฑ์ควรมีการออกแบบที่สวยงาม รูปทรงแปลกใหม่ มีความทันสมัย การผลิตและการบรรจุต้องมีความสะอาด มีการผลิตใหม่ สินค้าไม่ตกค้าง อีกทั้ง การผลิตสินค้าต้องที่มีความปลอดภัยและถูกหลักอนามัยตามมาตรฐานอาหารที่กำหนด

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงได้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณความร่วมมือจากสถานประกอบการ คุณศุภาวรรณ ทวิมังสะ ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่เป็นกรณีศึกษา ขอขอบคุณนางสาวสุกัญญา จรูญแสง นางสาวจิรารัตน์ พิมพ์โสภาก และนางสาวสุนิดา จันทร์ ที่ให้ความช่วยเหลือในการลงพื้นที่เก็บข้อมูล และขอขอบคุณกลุ่มตัวอย่างที่เอื้อเฟื้อข้อมูลในการทำแบบสอบถามจนการวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] วิลาสินี มีมุข และระพี กาญจนะ, การประยุกต์เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังเพื่อสุขภาพ, การประชุมวิชาการถ่ายทอดงานวิศวกรรมอุตสาหการ ประจำปี พ.ศ.2554, 20-21 ตุลาคม 2554, 2551, หน้า 651-657
- [2] นกิสพร มีมงคล, พิรยุ จันทร์ส่อง และวรรณรัช สันติอมรทัต, การประยุกต์ใช้ QFD เพื่อค้นหาคุณลักษณะผลิตภัณฑ์สำหรับการออกแบบอุปกรณ์เฝ้ารังผู้ป่วย, วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น, ปีที่ 17 ฉบับที่ 4, 2012, หน้า 515-527
- [3] สุรศักดิ์ชัย วงษ์จันทร์, การประยุกต์เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์และอุปกรณ์ตกแต่งห้องในเรือตรวจการณ์, วารสารสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น : บริหารธุรกิจและภาษา, ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 ต.ค. 2555-มี.ค. 2556, หน้า 1-5
- [4] ศราวุธ พงศ์สิริจินดา, การประยุกต์ QFD สำหรับการพัฒนากระบวนการฝึกอบรม, สารนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2551
- [5] ขนิษฐา กุลนาวิน, ปานจิตร หลงประดิษฐ์, ชมัยพร เจริญพร และภัทรสินี ภัทรโกศล, การประยุกต์ใช้คิวเอฟดีเพื่อค้นหาคุณลักษณะและออกแบบระบบต้นแบบเพื่อการทำนายผลผลิตพืชไร่, วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ปีที่ 24 ฉบับที่ 3 ก.ย.-ธ.ค. 2557, หน้า 512-525
- [6] วชิรี กสิบาล และณรงค์พนธ์ บุญทรงไพศาล, การประยุกต์ใช้เทคนิค AHP-QFD ในงานการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อการจัดการสารเคมี กรณีศึกษาโรงงานผลิตเครื่องสำอาง, สารนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น, 2555