



วิทยานิพนธ์

การประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพในงาน
พัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูปจากปลายข้าวกล้อง
หอมมะลิและถั่วอะซูกิ

APPLICATION OF QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT IN
PRODUCT DEVELOPMENT OF INSTANT CEREAL POWDER
FROM BROKEN JASMINE BROWN RICE AND AZUKI
BEANS

นางสาวสุภาวดี วัชรอุดมมงคล

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2550



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร)

ปริญญา

การจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

เทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพในงานพัฒนาผลิตภัณฑ์
เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูปจากปลายข้าวกล้องหอมมะลิและถั่วอะซูกิ

Application of Quality Function Deployment in Product Development of Instant Cereal
Powder from Broken Jasmine Brown Rice and Azuki Beans

นามผู้วิจัย นางสาวสุภาวดี วัชรอุดมมงคล

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(อาจารย์ชุตินา ไวสรายุทธ์, Ph.D)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิวัฒน์ จิวสุข, Ph.D)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์เพ็ญขวัญ ชมปรีดา, Ph.D)

หัวหน้าโครงการจัดตั้งภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิวัฒน์ จิวสุข, Ph.D)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์วินัย อากงหาญ, M.A.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพในงานพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม
ธัญญาหารผงสำเร็จรูปจากปลายข้าวกล้องหอมมะลิและถั่วอะซูกิ

Application of Quality Function Deployment in Product Development of Instant Cereal Powder
from Broken Jasmine Brown Rice and Azuki Beans

โดย

นางสาวสุภาวดี วัชรอุดมมงคล

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร)

พ.ศ. 2550

ศุภาวดี วัชรอุดมมงคล 2550: การประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพในงานพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูปจากปลายข้าวกล้องหอมมะลิและถั่วอะซูกิ ปรินญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร) สาขาการจัดการเทคโนโลยี อุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์ชุดิมา ไวศรายุทธ์, Ph.D. 178 หน้า

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ศึกษาตลาดผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูปและสำรวจความต้องการหลักของผู้บริโภคที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปจากปลายข้าวกล้องหอมมะลิและถั่วอะซูกิและใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment: QFD) เพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคมากที่สุด

การดำเนินการวิจัยเริ่มโดยการศึกษาตลาดผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูปและหาช่องว่างทางการตลาดเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และทำการวิจัยตลาดหาข้อมูลด้านความต้องการหลักของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบ คือ ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการและการเปรียบเทียบคะแนนความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบและผลิตภัณฑ์ของกลุ่มคู่แข่ง 2 ผลิตภัณฑ์ ผลการวิจัยผลิตภัณฑ์ด้านการตลาดถูกนำมาใช้ในกระบวนการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ต้นแบบด้วยเทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ (QFD) ผลการวิจัยพบว่า ช่องว่างทางการตลาดเพื่อการพัฒนาเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปต้นแบบ คือ การเสริมคุณค่าโปรตีนและเส้นใยอาหาร หลังจากนั้นการใช้เทคนิค QFD เพื่อปรับปรุงผลิตภัณฑ์ต้นแบบ เริ่มด้วยการแปลงข้อมูลจากการวิจัยตลาด พบว่า ปัจจัยหลักที่ผู้บริโภคต้องการ ได้แก่ การเสริมแคลเซียมในผลิตภัณฑ์ หาง่ายละลายเร็ว การเพิ่มคุณค่าวิตามิน เส้นใยอาหารและราคาเหมาะสม ข้อมูลด้านการตลาดส่วนนี้จะถูกแปลงเป็นข้อกำหนดเชิงเทคนิคของผลิตภัณฑ์ซึ่งวัดค่าได้ จากนั้นแปลงไปเป็นข้อกำหนดของส่วนประกอบและคุณสมบัติของกระบวนการ และแปลงเป็นแผนควบคุมกระบวนการการผลิตต่อไป จากนั้นฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ทำการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ตามข้อกำหนดเชิงเทคนิคที่ได้จากแนวคิด QFD เพื่อให้มีคุณลักษณะเทียบเท่าหรือดีกว่าผลิตภัณฑ์คู่แข่ง การประเมินผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการใช้เทคนิค QFD พบว่าผู้บริโภคกลุ่มเดิมให้คะแนนความชอบเฉลี่ยที่มีต่อผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการปรับปรุงเพิ่มขึ้นในทุกปัจจัยเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์คู่แข่ง งานวิจัยนี้ได้แสดงศักยภาพในการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD ในงานพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร โดยรวมเอาข้อมูลจากการวิจัยตลาดเข้ากับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และการควบคุมกระบวนการผลิต ซึ่งเป็นวิธีพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มุ่งเน้นการตอบสนองความต้องการ และสร้างความพึงพอใจให้กับผู้บริโภคมากยิ่งขึ้น

Supawadee Vatcharaudommongkol 2007: Application of Quality Function Deployment in Product Development of Instant Cereal Powder from Broken Jasmine Brown Rice and Azuki Beans. Master of Science (Agro-Industry Technology Management), Major Field: Agro-Industry Technology Management, Department of Agro-Industry Technology. Thesis Advisor: Miss Chutima Waisarayutt, Ph.D. 178 pages.

The objectives of this research were to do a marketing research on Cereal Instant Product and to survey customer requirements toward product prototype: Instant Cereal Powder from Broken Jasmine Brown Rice and Azuki Beans. Quality Function Deployment (QFD) technique was used to improve the product prototype in the direction of customer-oriented

The research methodology started with marketing gap identification marketing research was on the customer requirements for product prototype and to understand, what important the product requirements were and benchmarking the prototype with two other competitive products. For the marketing information was translated by QFD technique in product planning. QFD started transferring data from the customer requirements to product specification for prototype development. The marketing gap analysis for product development was protein and fiber enrichment on product. Then applying QFD for product prototype improvement. QFD technique started with using information from product market research. The improvement requirements on product were calcium enrichment, the convenience on beverage preparation, adding vitamin and fiber and appropriate price. This information was then transferred to technical requirement on product, the part and process characteristics that controllable and process control plan for work performance. And then product was improved by R&D following the information from QFD. The evaluation on improved product using QFD by hedonic test on the former customers, the results representing on Customer's Satisfaction increased in all factors. Therefore, QFD showed the potentiality in food product development. It integrated cross-function of marketing information with product development and process control which improved new product for increasing customer satisfaction.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ดี ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่กรุณาประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่าง ๆ แก่ข้าพเจ้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งดร.ชุติมา ไสวสุราษฎร์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.รวิพิมพ์ ฉวีสุข และรศ.ดร.เพ็ญขวัญ ชมปรีดากรรมการที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำปรึกษา และคำแนะนำ ระหว่างดำเนินงานวิจัย ตลอดจนตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ และขอกราบขอบพระคุณดร.พริภา องค์กรคุณารักษ์ และดร.เจริญชัย โจมพัทธกรณ ที่ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะและตรวจสอบความถูกต้องของวิทยานิพนธ์เพื่อความถูกต้องเหมาะสมและเป็นประโยชน์ในการศึกษาวิจัยต่อไป

ขอขอบคุณผู้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามทุกท่าน ที่ได้สละเวลาให้ข้อมูลที่ก่อให้เกิดประโยชน์ในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นอย่างมาก รวมถึงคุณฉัตรแก้ว วิบุตย์ผู้ร่วมงานวิจัยฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่สนับสนุนทางด้านข้อมูลให้การวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยหวังว่า วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะประโยชน์ในการประยุกต์ใช้งานและก่อให้เกิดการพัฒนาระบบการทำงานให้ดียิ่งขึ้น

สุดท้ายด้วยความเคารพอย่างสูง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดาที่ให้การสนับสนุน ให้โอกาสในการศึกษามาโดยตลอดและเป็นกำลังใจที่สำคัญที่สุดเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา รวมทั้งผู้มีพระคุณที่มีได้เอยนามไว้ ณ ที่นี้ทุกท่าน และเพื่อนๆ สำหรับกำลังใจ ความห่วงใย การช่วยเหลือในทุกๆเรื่องในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

สุภาวดี วัชรอุดมมงคล

กันยายน 2550

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ	4
การวิจัยการตลาดเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์	25
ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	33
อุปกรณ์และวิธีการ	39
อุปกรณ์	39
วิธีการ	41
ผลและวิจารณ์	57
ผล	57
สรุปและข้อเสนอแนะ	113
สรุป	113
ข้อเสนอแนะ	117
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	118
ภาคผนวก	123
ภาคผนวก ก แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย	124
ภาคผนวก ข ข้อมูลการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่สำรวจมาตามคุณสมบัติ	150
ภาคผนวก ค ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปตัวอย่าง A,B และC	154
ภาคผนวก ง ข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ต้นแบบและคู่แข่ง	156
ภาคผนวก จ ข้อมูลการวิเคราะห์ผลการทดสอบความแตกต่าง	160
ภาคผนวก ฉ กระบวนการเตรียมวัตถุดิบและการผลิตผลิตภัณฑ์ต้นแบบ	171
ภาคผนวก ช การสำรวจความต้องการหลักของผู้บริโภค	175
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	178

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การกำหนดสัญลักษณ์ตัวเลขกับความสัมพันธ์	11
2	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการระบุถึงระดับและทิศทางของความสัมพันธ์	13
3	ข้อดีและข้อเสียของวิธีการสำรวจข้อมูลของแต่ละวิธีการ	29
4	รายละเอียดของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปที่จำหน่ายในท้องตลาด	58
5	ส่วนผสมของเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป	60
6	ส่วนประกอบหลักของเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปต้นแบบสูตรพื้นฐาน	64
7	ส่วนประกอบหลักของผลิตภัณฑ์คู่แข่งที่ 1 และ 2	65
8	ข้อมูลทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถามจากแบบสอบถามชุดที่ 1	66
9	ค่าคะแนนเฉลี่ยของปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปของผู้บริโภค	69
10	ข้อมูลทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถามจากแบบสอบถามชุดที่ 2	72
11	ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของผู้บริโภคที่มีต่อปัจจัยต่างๆของผลิตภัณฑ์ต้นแบบเทียบกับผลิตภัณฑ์คู่แข่ง 2 คราสินค้า	74
12	การทดสอบความแตกต่างของคะแนนความชอบเฉลี่ยระหว่างผลิตภัณฑ์ต้นแบบกับผลิตภัณฑ์คู่แข่งในแต่ละปัจจัย	76
13	ค่าน้ำหนักความสำคัญของความต้องการของผู้บริโภค	82
14	ค่าเป้าหมายและทิศทางค่าเป้าหมายของข้อกำหนดทางเทคนิค	83
15	ลำดับค่าความสำคัญโดยสัมพัทธ์ของข้อกำหนดเชิงเทคนิคและค่าระดับความสำคัญ (IMP)	85
16	% ค่าความสำคัญโดยสัมพัทธ์ของข้อกำหนดทางเทคนิคของส่วนประกอบหรือพารามิเตอร์ของกระบวนการ	90
17	ค่าเป้าหมายและทิศทางค่าเป้าหมายของข้อกำหนดทางเทคนิคของส่วนประกอบ	93

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
18	ข้อกำหนดเชิงเทคนิคหรือพารามิเตอร์ของกระบวนการ (Process Parameter / Part Characteristics) ตามลำดับค่าความสำคัญ	96
19	กระบวนการปฏิบัติงานที่สัมพันธ์กับพารามิเตอร์ของกระบวนการ	97
20	แผนการควบคุมการปฏิบัติงานของกระบวนการต่าง ๆ	99
21	สูตรเครื่องคั้นธัญญาหารสำเร็จรูปจากปลายข้าวกลี้งหอมมะลิและถั่วอะชูกิ	104
22	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบได้ทำการปรับปรุงจาก QFD แล้วกับผลิตภัณฑ์คู่แข่ง	107
23	ค่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (A) จากการสำรวจครั้งที่ 1 (ก่อนการปรับปรุง) และครั้งที่ 2 (หลังการปรับปรุง)	108
24	ค่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์คู่แข่งที่ 1 (B) จากการสำรวจครั้งที่ 1 (ก่อนการปรับปรุง) และครั้งที่ 2 (หลังการปรับปรุง)	110
25	ค่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์คู่แข่งที่ 1 (C) จากการสำรวจครั้งที่ 1 (ก่อนการปรับปรุง) และครั้งที่ 2 (หลังการปรับปรุง)	111

ตารางผนวกที่

ข1	สรุปการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ตามคุณสมบัติ	151
จ1	ข้อมูลการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูล (Reliability Test)	161
จ2	ข้อมูลการวิเคราะห์ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างตัวอย่าง A,B และ C	162
จ3	วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของต.ย A ของการทดสอบครั้งที่ 1,2	168
จ4	วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของต.ย B ของการทดสอบครั้งที่ 1,2	169
จ5	วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของต.ย C ของการทดสอบครั้งที่ 1,2	170

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	รูปแบบของ QFD แบบ 4 ช่วง (Four – phase model)	6
2	ส่วนประกอบหลักของบ้านคุณภาพ (House of Quality; HOQ)	8
3	การแปลงความต้องการของลูกค้าให้เป็นคุณลักษณะทางเทคนิค	11
4	การใช้สัญลักษณ์เพื่อแสดงระดับของความสัมพันธ์ในเมตริกซ์	12
5	ลำดับความสำคัญของคุณลักษณะทางคุณภาพ (Importance Rating)	14
6	ส่วนประกอบเมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product Design Matrix)	15
7	ส่วนประกอบเมตริกซ์การวางแผนกระบวนการ (Process Planning Matrix)	17
8	ส่วนประกอบเมตริกซ์การวางแผนการควบคุมกระบวนการ	19
9	การตัดแปลงบ้านแห่งคุณภาพ	34
10	วิธีการ City of Quality	36
11	บ้านแห่งคุณภาพสำหรับผลิตภัณฑ์ซ็อกโกแลตคูเวอเจอร์	37
12	การวิเคราะห์ช่องว่างทางการตลาดระหว่างปริมาณโปรตีนและเส้นใยอาหาร	63
13	เมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Production Planning: HOQ)	79
14	เมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ และการวางแผนกระบวนการ	88
15	ค่าความสำคัญโดยสัมพัทธ์ของข้อกำหนดทางเทคนิค	91
16	เครื่องคัมนัญอาหารสำเร็จรูปจากปลายข้าวกล้องหอมมะลิและถั่วอะซูกิ	105
17	เครื่องคัมนัญอาหารสำเร็จรูปจากปลายข้าวกล้องหอมมะลิและถั่วอะซูกิหลังจากทำการละลายด้วยน้ำร้อน	105
ภาพผนวกที่		
ค1	ภาพผลิตภัณฑ์เครื่องคัมนัญอาหารสำเร็จรูป	155
ง1	ข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการของเครื่องคัมนัญอาหารสำเร็จรูปต้นแบบ	157
ง2	ข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการของเครื่องคัมนัญอาหารสำเร็จรูปคู่แข่งที่ 1	158

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่

ง3	ข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการของเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปคู่แข่งที่ 2	159
ฉ1	กระบวนการเตรียมวัตถุดิบ- ปลายข้าวกล้องหอมมะลิผง	172
ฉ2	กระบวนการเตรียมวัตถุดิบ-ถั่วอะชูกิผง	173
ฉ3	วิธีผลิตเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปจากปลายข้าวกล้องหอมมะลิและถั่วอะชูกิ	174
ช1	การสำรวจครั้งที่ 1 สำรวจปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปแบบซองของผู้บริโภค	176
ช2	การสำรวจครั้งที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนความชอบของผู้บริโภคที่มีผลิตภัณฑ์ต้นแบบกับคู่แข่ง 2 ตราสินค้า	177

การประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพในงานพัฒนาผลิตภัณฑ์ เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูปจากปลายข้าวกล้องหอมมะลิและถั่วอะซูกิ

Application of Quality Function Deployment in Product Development of Instant Cereal Powder from Broken Jasmine Brown Rice and Azuki Beans.

คำนำ

ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

ปัจจุบันอุตสาหกรรมอาหารมีการแข่งขันกันสูงมากและมีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว ประกอบกับความต้องการของผู้บริโภคที่เพิ่มขึ้นตลอดเวลา ส่งผลให้การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้องจัดการและตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคอย่างรวดเร็ว (Wolf, 1994) พฤติกรรมของผู้บริโภคใส่ใจสุขภาพมากขึ้น 41% ของผู้บริโภคเปลี่ยนพฤติกรรมบริโภคเพื่อป้องกันการเจ็บป่วย ตลาดผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ (Functional Food) มีแนวโน้มการเติบโตของตลาดอย่างต่อเนื่อง (เฮล์มมหาบุญ, 2550) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมอาหารส่วนใหญ่ยังพบปัญหามีอัตราการล้มเหลวสูง (High Failure Rate) และมีข้อร้องเรียนหรือการปฏิเสธสินค้าจากผู้บริโภคมาก เนื่องด้วยการพัฒนาไม่ได้มีการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคแต่จะเน้นการพัฒนาตามความถนัดเชิงเทคโนโลยีของผู้ผลิตเองซึ่งอาจทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค พบว่า 37% ของผลิตภัณฑ์ใหม่ยังเกิดขึ้นซ้ำไป และ 46 % ของผลิตภัณฑ์ใหม่ใช้งบประมาณที่มากเกินไป (Meenderink, 1992) ดังนั้นงานพัฒนาผลิตภัณฑ์จึงต้องมีการใช้เทคนิคที่เพิ่มประสิทธิภาพ ซึ่งสิ่งที่ท้าทายในอุตสาหกรรมอาหารก็คือ การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคมากที่สุด (Benner *et al.*, 2003)

เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ หรือ Quality Function Deployment (QFD) เป็นระบบช่วยออกแบบ วางแผนและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือการบริการ และกระบวนการที่เน้นการตอบสนองความต้องการของลูกค้าแทนที่จะเน้นการพัฒนาด้วยนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว เทคนิคนี้จะช่วยแปลงความต้องการของผู้บริโภคเป็นคุณลักษณะทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์เพื่อการสื่อสารในกระบวนการผลิต ซึ่งเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เน้นการตอบสนองความต้องการ และสร้างความพึงพอใจให้กับผู้บริโภค

งานวิจัยนี้เริ่มจากการสำรวจตลาดผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูปและหาความต้องการหลักของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบเครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูป และทำการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ (QFD) เพื่อปรับปรุงผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูปต้นแบบที่ได้พัฒนาขึ้นซึ่งเป็นตัวแทนผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ (Functional Food) ที่ปัจจุบันความต้องการของผู้บริโภคมีเพิ่มขึ้นและหลากหลายมากขึ้น รวมถึงประเมินผลจากการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD ที่นำมาประยุกต์ใช้ในงานพัฒนาผลิตภัณฑ์

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาตลาดผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูปและความต้องการหลักของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่พัฒนาขึ้น
2. ประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment: QFD) เพื่อปรับปรุงผลิตภัณฑ์ต้นแบบให้สอดคล้องกับความต้องการผู้บริโภค (Customer-Oriented Product Development)
3. ประเมินผลการนำเทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment : QFD) มาใช้เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูปต้นแบบ

การตรวจเอกสาร

เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ

เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment, QFD) เป็นเทคนิคช่วยในการวางแผน ออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เน้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคเป็นหลัก (Consumer-Oriented Product Development) แทนที่จะพัฒนาโดยเน้นที่ความถนัดเชิงเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว เป้าหมายของเทคนิคเพื่อทำให้มั่นใจได้ว่าผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคต้องการหรือพึงพอใจมากที่สุดตามกำลังทรัพยากรและความสามารถที่มีอยู่ โดยหลักการของเทคนิคจะเชื่อมโยงข้อมูลความต้องการของลูกค้าหรือผู้บริโภคที่รวบรวมความคิดจากการวิจัยตลาด ข้อมูลทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ และข้อมูลการผลิตเข้าด้วยกันเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยจัดการข้อมูลด้วยเมทริกซ์และเป็นเทคนิคใช้สื่อสารให้เกิดการทำงานในลักษณะผสมผสานระหว่างฝ่ายการตลาด ฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ ฝ่ายการควบคุมคุณภาพ และฝ่ายการผลิต เพื่อแลกเปลี่ยนและเชื่อมโยงข้อมูลอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มต้นจากการแปลงความต้องการของผู้บริโภค (Customer's Requirements) ที่ได้จากการวิจัยการตลาดให้เป็นคุณลักษณะทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ (Technical Characteristics) เพื่อการสื่อสารกระบวนการผลิตที่ชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งเริ่มต้นจากการบ่งชี้ (Identify) ว่าจะ "อะไรคือสิ่งที่ผู้บริโภคต้องการที่แท้จริงในตัวผลิตภัณฑ์" "อะไรคือสิ่งที่ผู้บริโภคราคาดหวังไว้จากผู้ผลิตในตัวผลิตภัณฑ์" และ "อะไรคือสิ่งที่สามารถทำให้เกิดการตอบสนองความต้องการและความคาดหวังของลูกค้าได้ในระดับที่น่าพึงพอใจ" (Besterfield *et al.*, 1995) แล้วแปลงหรือกระจายไปเป็นคุณสมบัติต่างๆ ซึ่งได้แก่คุณสมบัติเชิงเทคนิคของผลิตภัณฑ์ คุณลักษณะของส่วนประกอบชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ ลักษณะสำคัญของกระบวนการจนกระทั่งได้แผนการดำเนินงานตามที่ต้องการ ระบบข้อมูลจากเมทริกซ์แต่ละเมทริกซ์จะหาค่าที่ดีที่สุด (Optimization) เพื่อถ่ายโอนข้อมูลไปยังเมทริกซ์ต่อไป และลำดับค่าความสำคัญ (Rank) ของข้อมูลที่ได้ซึ่งพิจารณาจากระดับคะแนนความสำคัญตามความคิดของผู้บริโภคและทีมพัฒนาผลิตภัณฑ์เชิงเทคนิคแล้วเชื่อมโยงข้อมูลเหล่านี้เข้ากับศักยภาพและปรับสมรรถนะการดำเนินการของหน่วยงานให้สามารถตอบสนองต่อความคาดหวังของผู้บริโภคได้เป็นอย่างดี (อจรรวดี, 2545) รวมถึงยังช่วยให้ฝ่ายออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สามารถตัดสินใจในแนวทางที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดีที่สุดตามกำลังทรัพยากรที่มีอยู่ เพื่อเป็นการประกันคุณภาพในการออกแบบและพัฒนาโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อความพึงพอใจของลูกค้า ซึ่งเทคนิค QFD เสมือนเครื่องมือที่ช่วยสร้างสะพานเชื่อมโยงระหว่างทีม

พัฒนากับลูกค้าขึ้น และช่วยให้มั่นใจได้ว่าการตัดสินใจทุกอย่างการออกแบบ และพัฒนาผลิตภัณฑ์นั้นอยู่บนพื้นฐานความต้องการของลูกค้าเสมอ (มณฑล, 2546) และเป็นเครื่องมือที่ใช้ในระบบการจัดการคุณภาพโดยรวม (Total Quality Management) ช่วยส่งเสริมการสื่อสารระหว่างทีมพัฒนาให้ร่วมมือกันอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ร่วมหาคำตอบที่เป็นไปได้และแก้ไขปัญหขององค์กรได้ (Cohen, 1995)

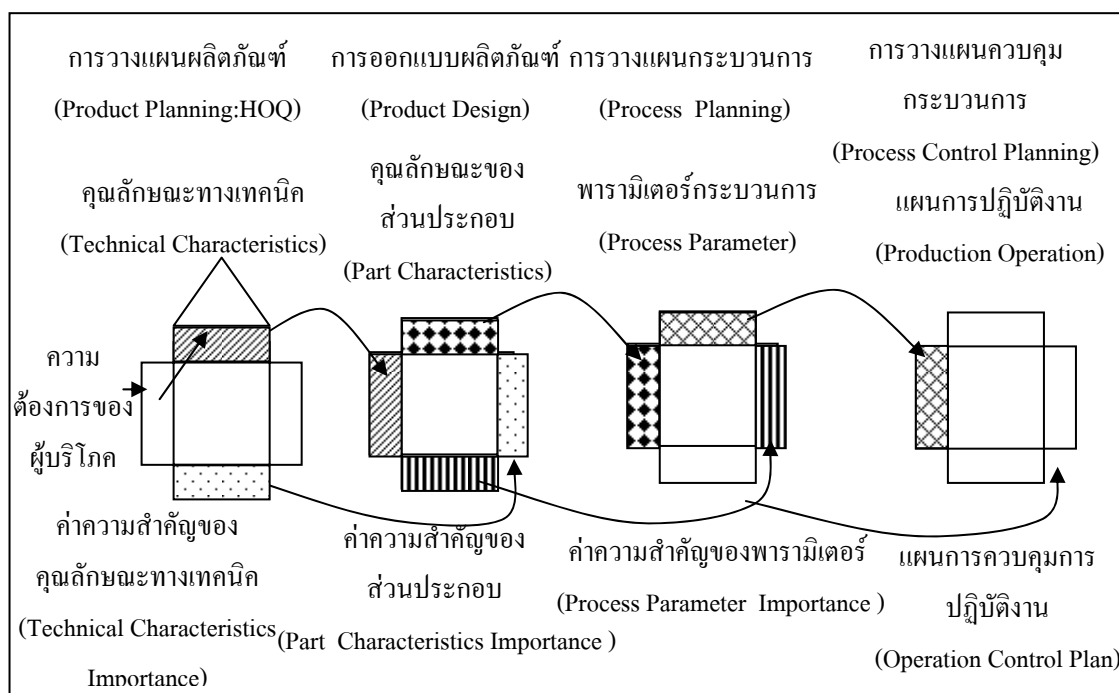
องค์ประกอบของกระบวนการ QFD

โดยทั่วไปวิธีการใช้เทคนิค QFD ไม่มีรูปแบบตายตัว บริษัทต่างๆ จะนำเทคนิค QFD มาประยุกต์ใช้ในรูปแบบที่แตกต่างกันตามวัตถุประสงค์ของการนำมาใช้ตามความจำเป็นและความเหมาะสมของแต่ละกรณี ดังนั้นหนังสือหรือบทความต่างๆเกี่ยวกับ QFD จึงไม่ได้เขียนให้ผู้ใช้ทำตามทฤษฎีทุกอย่าง แต่จะเป็นการแนะนำวิธีการที่เป็นระบบในการถ่ายทอดความต้องการของลูกค้า (What) ให้เป็นข้อกำหนดการปฏิบัติจริง (How) โดยโครงสร้างพื้นฐานจะต้องมีการปรับให้เข้ากับการนำไปใช้ในแต่ละกรณี ซึ่งแม้วิธีการ QFD จะไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัว แต่สามารถแบ่งวิธีการทำ QFD เป็น 2 แบบ คือ แบบที่นิยมใช้ในประเทศตะวันตก หรือ QFD แบบ 4 ช่วง (Four - Phase Model) และแบบที่นิยมใช้ในประเทศญี่ปุ่น (Matrix of Matrices) ทั้งสองแบบไม่มีความแตกต่างกันมากนัก จุดมุ่งหมายหลัก คือ การแปลงความต้องการของลูกค้า (What) ให้ละเอียดขึ้นเป็นลำดับจนกระทั่งถึงขั้นตอนการผลิต (How) แบบ Four - Phase Model จะมีการสร้างตารางน้อยกว่า ส่วนแบบ Matrix of Matrices จะมีการใช้ตารางจำนวนมากถึง 30 ตาราง เพื่อให้ครอบคลุมถึงกิจกรรมอื่นๆ เช่น วิศวกรรมคุณค่า การวิเคราะห์ต้นทุน การควบคุมคุณภาพ วิศวกรรมความน่าเชื่อถือ (Cohen, 1995) ซึ่งในการประยุกต์ใช้ QFD ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอาหารมักจะใช้รูปแบบ Four-Phase Model (ASI, 1987)

รูปแบบเทคนิคของ QFD ที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้ คือ แบบ Four-Phase Model ซึ่งประกอบด้วย 4 เมตริกซ์หลัก (Bicknell and Bicknell, 1995; Cohen, 1995) ได้แก่

1. เมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning Matrix / House of Quality: HOQ)
2. เมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product Design Matrix)
3. เมตริกซ์การวางแผนกระบวนการ (Process Planning Matrix)
4. เมตริกซ์การวางแผนการควบคุมกระบวนการ (Process Control Planning Matrix)

โดยรูปแบบเทคนิคของ QFD แบบ Four-Phase Model จะเริ่มต้นการเชื่อมโยงข้อมูลจากเมตริกซ์ที่ 1 ซึ่งเป็นการแปลงความต้องการของลูกค้า (Customer's Requirements) ให้เป็นคุณลักษณะเชิงเทคนิค (Technical Characteristics) หรือคุณลักษณะทางคุณภาพของผลิตภัณฑ์ (Quality Characteristics) ที่เกี่ยวข้องและสำคัญ จากนั้นเมตริกซ์จะมีการถ่ายโอนผลลัพธ์ (Output) ที่ได้เป็นข้อมูลนำเข้า (Input Data) ของเมตริกซ์ถัดไปในลักษณะเดียวกัน ซึ่ง Output ของแต่ละเมตริกซ์มาจากข้อมูลนำเข้า (Input) และความสัมพันธ์ระหว่าง Output และ Input นั้นซึ่งความสัมพันธ์เหล่านี้สะท้อนถึงสิ่งที่ผู้บริโภคคาดหวัง ความสำคัญทางเทคนิคเพื่อการพัฒนา ความยากง่ายในการบรรลุผลเป็นต้น โดยระบบ QFD มีการเชื่อมโยงข้อมูลด้วยเมตริกซ์ ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 รูปแบบของ QFD แบบ 4 ช่วง (Four – Phase model)

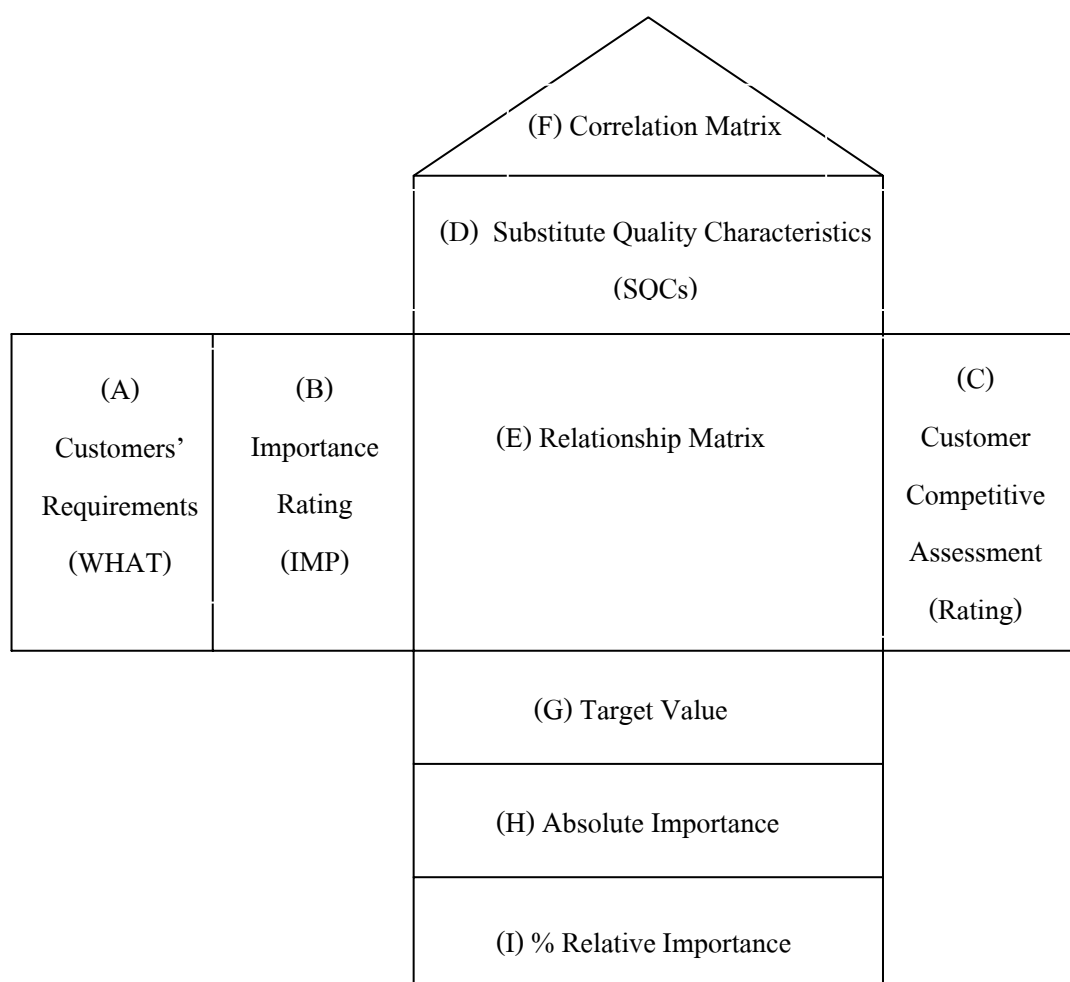
ที่มา: Cohen (1995)

เมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning Matrix)

เป็นขั้นตอนการแปลงเสียงของผู้บริโภค (Voice of Customers) หรือความต้องการของผู้บริโภค (Customer's Requirements) ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ ที่ได้จากการวิจัยการตลาดให้เป็นคุณลักษณะทางเทคนิค (Technical Characteristics) ที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ ภายใต้เมตริกซ์ที่เรียกว่า บ้านคุณภาพ (House of Quality: HOQ)

บ้านคุณภาพ (House of Quality :HOQ)

เป็นการรวบรวมความคิดเห็นหรือความต้องการของผู้บริโภคหรือลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์ ว่าต้องการให้มีคุณลักษณะอะไรบ้างในตัวผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ทราบว่าลูกค้าต้องการอะไร (“ What ” of Customer Desires) แล้วให้น้ำหนักความสำคัญแก่แต่ละคุณลักษณะ ซึ่งวิธีการรวบรวมความคิดเห็นของลูกค้าทำได้หลายวิธี เช่นจากการสำรวจจากแบบสอบถาม การสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว การสัมภาษณ์แบบ Focus Group เป็นต้น ซึ่งเป็นการประเมินผลการตอบสนองจากลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์ หลังจากนั้นจะแปลงความต้องการของลูกค้า (Voice of Customers) เหล่านั้น ให้อยู่ในรูปแบบคำแทนคุณลักษณะด้านคุณภาพ (Substitute Quality Characteristics: SQCs) ซึ่งเป็นคำศัพท์ทางเทคนิคหรือข้อกำหนดที่ใช้กันภายในองค์กร เพื่อแสดงว่าจะทำอะไรให้ได้สิ่งที่ลูกค้าต้องการ ซึ่ง SQCs อาจจะอยู่ในรูปคุณลักษณะทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ และคุณลักษณะด้านอื่นๆที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ จากนั้นจัดลำดับความสำคัญของ SQCs เหล่านั้นเพื่อให้ทีมพัฒนาพิจารณาความสำคัญของ SQCs ว่าควรเริ่มที่จะพัฒนา SQCs ตัวใดก่อนโดยเริ่มพัฒนาที่ SQCs ที่มีความสำคัญมากที่สุด ซึ่งส่งผลกระทบต่อความต้องการของลูกค้า ในบางกรณีอาจเริ่มพิจารณา SQCs ที่มีความจำเป็นหรือเป็นไปได้มากที่สุดก่อน ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่าง SQCs เหล่านั้น อาจมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน ซึ่งจะต้องสามารถระบุได้ว่าระหว่างแต่ละ SQCs มีสัมพันธ์ต่อกันอย่างไร ขัดแย้งกันหรือเสริมกันมากน้อยเพียงใด ซึ่งจะเห็นว่าการสร้าง House of Quality นี้จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลความรู้จากหลายๆส่วนที่เกี่ยวข้องมาสนับสนุนหรือข้อมูลจากทีมงานพัฒนา ซึ่งได้แก่ ข้อมูลจากทีมงานทางเทคนิค ทีมงานทางการวิจัยตลาดเพื่อให้ได้ข้อมูลความต้องการของลูกค้าจริงๆ เป็นต้น ดังนั้นการสื่อสารและถ่ายทอดข้อมูลระหว่างทีมงานในการพัฒนาผลิตภัณฑ์จึงจำเป็นต่อการสร้างบ้านคุณภาพ (House of Quality: HOQ) อย่างมาก และทุกฝ่ายมีส่วนร่วมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ควรให้การร่วมมือในการสร้าง HOQ นี้ด้วย โดยในขั้นตอนการวางแผนผลิตภัณฑ์จะออกแบบ วางแผนผลิตภัณฑ์ ภายใต้เมตริกซ์บ้านคุณภาพ ซึ่งส่วนประกอบหลักของ HOQ ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ส่วนประกอบหลักของบ้านคุณภาพ (House of Quality; HOQ)

ที่มา: Benner *et al.*, 2003

ส่วนประกอบหลักของบ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality: HOQ) ประกอบด้วย 3 ส่วน ซึ่งแบ่งตามที่มาของข้อมูล ได้แก่

1. ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยการตลาด (Market Research Input) หรือข้อมูลจากลูกค้า (Customer Input)

1.1 ส่วน (A) ความต้องการของลูกค้าหรือผู้บริโภค (Customers' Requirements)
ข้อมูลส่วนนี้ได้จากการวิจัยการตลาด ซึ่งจะถูกใส่ลงในส่วนทางซ้ายของตาราง House of Quality:

HOQ ซึ่งการจัดแบ่งความต้องการของลูกค้าจะนิยมแบ่งออกเป็น 2-3 ชั้น เพื่อง่ายต่อการแบ่งเป็นหมวดหมู่

1.2 ส่วน (B) ค่าความสำคัญของความต้องการของผู้บริโภค (Importance: IMP) คือ ข้อมูลการหาค่าความสำคัญของความต้องการของผู้บริโภค จากการหาค่าคะแนนเฉลี่ยความสำคัญของความต้องการของผู้บริโภคในแต่ละข้อ ซึ่งได้จากการสำรวจข้อมูลการวิจัยการตลาดกับผู้บริโภค จะทำให้ทราบถึงว่าความต้องการของผู้บริโภคในแต่ละข้อนั้นมีความสำคัญต่อผู้บริโภคมากน้อยเพียงใด

1.3 ส่วน (C) การเปรียบเทียบการให้คะแนนความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบหรือผลิตภัณฑ์กรณีศึกษา กับผลิตภัณฑ์คู่แข่ง (Customer Competitive Assessment) หรือ ค่าคะแนนผลิตภัณฑ์ต้นแบบกับคู่แข่ง (Rating) ซึ่งเป็นส่วนด้านขวาของตาราง House of Quality: HOQ เรียกส่วนนี้ว่า Planning Matrix ประกอบด้วย

1.3.1 ส่วนที่ 1 คือ คะแนนความชอบในปัจจัยต่างๆของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบเมื่อเทียบกับคู่แข่ง โดยให้สเกลคะแนนความชอบ 1 – 9 โดยสเกล 1 หมายถึง ผู้บริโภคมีระดับความชอบน้อยที่สุดในคุณลักษณะนั้น ต้องทำการปรับปรุง และสเกล 9 หมายถึง ผู้บริโภคมีความชอบมากที่สุด ข้อมูลค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยที่ได้ในแต่ละปัจจัยจะถูกใส่ลงในส่วนนี้

1.3.2 ส่วนที่ 2 คือ ค่าเป้าหมายที่วางแผนจะพัฒนา (Planning Level) คือ ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยสูงสุดจากผลิตภัณฑ์ใดผลิตภัณฑ์หนึ่งที่ผู้บริโภคให้ ซึ่งจะกำหนดเป็นค่าเป้าหมายที่วางแผนในการพัฒนาต่อไป

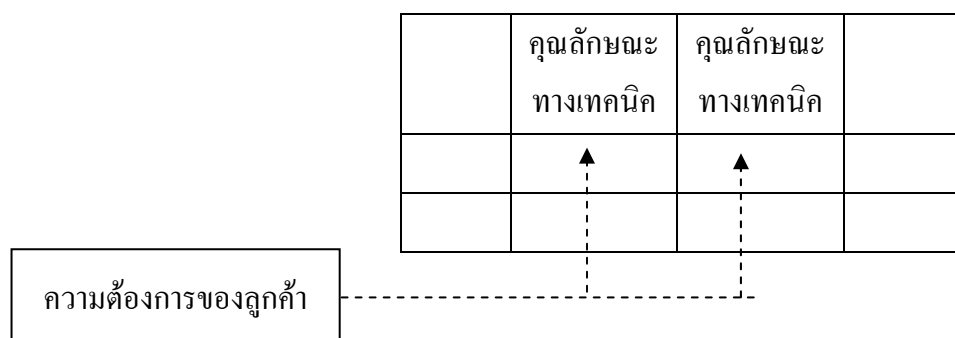
1.3.3 ส่วนที่ 3 คือ ค่าอัตราส่วนการพัฒนา (Improvement Ratio) คือ ค่าที่ได้จากอัตราส่วนของค่าเป้าหมายเพื่อพัฒนา (Planning Level) ต่อคะแนนของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ หากค่า Ratio มีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าผลิตภัณฑ์ต้นแบบมีคุณลักษณะหรือปัจจัยนั้นดีกว่าค่าเป้าหมายที่วางไว้เพื่อการพัฒนาหรือคู่แข่ง ควรทำการปรับปรุงปัจจัยนั้นให้เทียบเท่าหรือดีกว่าต่อไป

1.3.4 ส่วนที่ 4 คือ ค่าน้ำหนักการพัฒนา (Improvement Weight) ซึ่งได้จากค่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างค่าคะแนนความสำคัญ (IMP) กับอัตราส่วนการพัฒนาที่คำนวณได้ ซึ่งค่าน้ำหนักการพัฒนาจะบอกถึงความสำคัญเพื่อการพัฒนาของปัจจัยความต้องการของผู้บริโภคในแต่ละปัจจัย

ในส่วน Planning Matrix อาจมีการขยายเพิ่มเติมต่อไปได้ โดยการเพิ่มสมรรถรายการอื่นอีก เช่น ข้อมูลคำติเตียนจากลูกค้าที่แสดงความถึงของปัญหาที่ได้รับรายงานจากลูกค้าเกี่ยวกับ Voice of Customer นั้นๆ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลส่วนนี้จะช่วยให้ทีมวางแผนและพัฒนาผลิตภัณฑ์มองเห็นว่าผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่กำลังจะทำการปรับปรุงพัฒนาอยู่ในระดับใดเมื่อเทียบกับคู่แข่ง เป็นแนวทางในการปรับปรุงคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ชัดเจนและดีขึ้น

2. ข้อมูลที่ได้จากความคิดเห็นจากฝ่ายทางเทคนิคพัฒนาผลิตภัณฑ์: R&D (Technical Input)

2.1 ส่วน (D) คุณลักษณะทางคุณภาพ (Quality Characteristics) หรือคุณลักษณะทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ (Technical Characteristics) ข้อมูลส่วนนี้แสดงถึงคุณลักษณะทางด้านคุณภาพ (Substitute Quality Characteristics: SQCs) ซึ่งถูกระบุให้อยู่รูป เช่น คุณลักษณะทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ (Technical Characteristics) หรือ คุณลักษณะทางด้านอื่นๆที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ เป็นต้น โดยข้อมูลส่วนนี้จะถูกรวบรวมในส่วนบนของ HOQ ข้อมูลส่วนนี้เกิดจากการแปลงความต้องการของลูกค้าในส่วน A ให้เป็นคุณลักษณะทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ที่เป็นไปได้ ซึ่งเรียกส่วนนี้ว่า Internal Technical Requirements ความต้องการของลูกค้าแต่ละข้ออาจแปลงให้อยู่ในรูปคุณลักษณะทางเทคนิคได้มากกว่า 1 คุณลักษณะก็ได้ ดังตัวอย่างในตารางดังภาพที่ 3 ซึ่งข้อมูลส่วนนี้ต้องประกอบด้วยตัววัดที่เหมาะสม คือ หน่วยวัด และทิศทางการวัดโดยหน่วยวัด เช่น การกำหนดหน่วยเวลาเป็นนาที่ อุณหภูมิเป็นองศาเซลเซียส เป็นต้น ทิศทางการวัดเป็นตัวบอกว่าค่าของหน่วยวัดมีค่าเป็นอย่างไรจึงจะถือว่าดี ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 แบบ คือ 1) “ยิ่งมีค่ามากยิ่งขึ้น” 2) “ยิ่งมีค่าน้อยยิ่งดี” (ผกผัน) 3) “อยู่ที่ค่าปัจจุบันจะดีที่สุด” ในทางปฏิบัติคุณลักษณะทางเทคนิคหนึ่ง ๆ สามารถที่จะมีสัมพันธภาพได้กับหลายประเด็นของความต้องการของลูกค้า



ภาพที่ 3 การแปลงความต้องการของลูกค้าให้เป็นคุณลักษณะทางเทคนิค
ที่มา: มณฑล (2546)

2.2 ส่วน (E) ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนที่ (A) กับส่วนที่ (D) (Relationship Matrix)
ข้อมูลส่วนนี้เรียกว่า Relationship Matrix แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิค (ส่วน D) กับความต้องการของผู้บริโภค (ส่วน A) โดยแทนด้วยสัญลักษณ์ตัวเลขแสดงความสัมพันธ์ 1, 3, 9 ซึ่งสัญลักษณ์ตัวเลขนี้ บ่งบอกถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคกับความต้องการของผู้บริโภคที่มีความสัมพันธ์ต่อกันมากน้อยเพียงใด เป็นการสื่อสารเพื่อการพัฒนา ระหว่างงานฝ่ายการวิจัยตลาดและฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์เชิงเทคนิค ซึ่งส่วนนี้เป็นส่วนสำคัญที่สุดของ ตาราง QFD ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลระดับต่าง ๆ ทำให้ทราบถึงผลกระทบของการ เปลี่ยนแปลงข้อมูลระดับหนึ่งที่มีต่อข้อมูลระดับเหนือกว่า (ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างมากกว่า) ซึ่ง การกำหนดค่าตัวเลขความสัมพันธ์ที่นิยมใช้ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การกำหนดสัญลักษณ์ตัวเลขกับความสัมพันธ์

ความสัมพันธ์	สัญลักษณ์	ตัวเลข
ไม่มีความสัมพันธ์		0 หรือว่าง
สัมพันธ์น้อย	Δ	1
สัมพันธ์ปานกลาง	○	3
สัมพันธ์มาก	⊙	9 (บางที่อาจใช้เลข 5, 7 หรือ 10 ได้)

ที่มา: Cohen (1995)

จากตารางแสดงถึงการกำหนดตัวเลขแทนระดับความสัมพันธ์ เช่น ถ้ากำหนดตัวเลข 1 หรืออาจใช้สัญลักษณ์ Δ แทน หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคกับความต้องการของผู้บริโภคที่มีความสัมพันธ์ต่อน้อย ตัวเลข 9 อาจใช้สัญลักษณ์ $\odot$ แทน หมายถึง ข้อกำหนดทางเทคนิคกับความต้องการของผู้บริโภคที่มีความสัมพันธ์ต่อกันมาก เป็นต้น ในการกำหนดส่วนใหญ่จะใช้เลข 9 แทน “สัมพันธ์มาก” เนื่องจากเป็นตัวเลขของ 3 “สัมพันธ์ปานกลาง” ทำให้เกิดความแตกต่างจากระดับอื่นอย่างชัดเจน (Cohen, 1995) ดังตัวอย่างการใช้สัญลักษณ์เพื่อแสดงระดับของความสัมพันธ์ในเมตริกซ์ ดังแสดงในภาพที่ 4

	1	2	3	4	5	6	7
A	$\odot$	$\odot$		$\odot$	Δ		
B					$\odot$		
C	Δ			$\odot$			$\odot$
D		$\odot$		$\odot$		$\odot$	Δ
E		$\odot$		$\odot$	$\odot$		
F		Δ					

Δ ระดับความสัมพันธ์น้อย
 $\odot$ ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง
 $\odot$ ระดับความสัมพันธ์มาก

ภาพที่ 4 การใช้สัญลักษณ์เพื่อแสดงระดับของความสัมพันธ์ในเมตริกซ์
ที่มา: Cohen (1995)

จากตารางแสดงถึงตัวอย่างการกำหนดตัวเลขแทนระดับความสัมพันธ์ เช่น ความต้องการ A จากผู้บริโภค สามารถแปลงเป็นคุณลักษณะทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ข้อ 1, 2, 4 และ 5 โดยมีระดับความสัมพันธ์ต่อกันในระดับปานกลาง, มาก, มาก และ น้อย ตามลำดับ

2.3 ส่วน (F) ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางคุณภาพหรือคุณลักษณะทางเทคนิค ต่างๆระหว่างกันในเชิงเสริมกันหรือเชิงขัดแย้งกัน (Correlation Matrix) ข้อมูลส่วนนี้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางด้านคุณภาพหรือข้อกำหนดทางเทคนิคแต่ละตัวว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างกันอย่างไร ช่วยให้ทีมพัฒนาพิจารณาถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะหนึ่งซึ่งจะส่งผลต่อคุณลักษณะข้ออื่นอย่างไรบ้าง ไปในทางใดซึ่งจะแสดงความสัมพันธ์ในรูปสัญลักษณ์ 3 แบบ คือ ความสัมพันธ์ต่อกันในเชิงบวก (ส่งเสริมกัน), ความสัมพันธ์ต่อกันในเชิงลบ (ตรงข้ามกันหรือขัดแย้งกัน) และไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างกัน ซึ่งตัวอย่างของสัญลักษณ์ดังแสดงในตารางที่ 2 ซึ่งข้อมูลส่วนนี้ ช่วยให้ทีมพัฒนาระบุข้อจำกัดของข้อกำหนดทางเทคนิคในการพัฒนาได้ ซึ่งมีผลต่อการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ถ้ามีความสัมพันธ์ทางลบแสดงว่ามีความขัดแย้งของระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคของทั้ง 2 ดังนั้นทีมพัฒนาจึงต้องอาศัยการวางแผนพิเศษหรือการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรมเพื่อเอาชนะข้อจำกัดนั้นโดยพิจารณาเลือกแก้ปัญหาในคุณลักษณะหรือข้อกำหนดที่มีความสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้มากที่สุดตามข้อจำกัดที่มีอยู่ได้ก่อน ยังแสดงหน่วยงานใดจำเป็นต้องสื่อสารกันเป็นพิเศษในการพัฒนาผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 2 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในการระบุถึงระดับและทิศทางของความสัมพันธ์

สัญลักษณ์	ความหมาย
√√	ความสัมพันธ์ต่อกันเชิงบวกหรือเสริมกันมากที่สุด
√	ความสัมพันธ์ต่อกันเชิงบวกหรือเสริมกันมาก
< Blank >	ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างกัน
X	ความสัมพันธ์ต่อกันเชิงลบหรือขัดแย้งกันปานกลาง
X X	ความสัมพันธ์ต่อกันเชิงลบหรือขัดแย้งกันมาก

ที่มา: Cohen (1995)

2.4 ส่วน (G) กำหนดค่าเป้าหมายเพื่อการพัฒนา (Target Values) ข้อมูลส่วนนี้เป็นการกำหนดค่าเป้าหมายเพื่อการพัฒนา (Target Values) โดยจะถูกกำหนดค่าเป้าหมาย (Target Value) เชิงเทคนิคเพื่อการพัฒนาได้จากผลิตภัณฑ์เป้าหมายที่มีระดับคะแนนความพึงพอใจของผู้บริโภคสูงสุด ซึ่งการกำหนดค่าเป้าหมายจะกำหนดโดยฝ่ายเทคนิคหรือฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์สำหรับแต่ละคุณลักษณะทางด้านคุณภาพ หรือเฉพาะคุณลักษณะทางด้านคุณภาพที่สำคัญที่สุดที่มีความเป็นไปได้

ที่สามารถทำการปรับปรุง ช่วยกำหนดขอบเขตให้เป้าหมายเหล่านั้นจะเชื่อมโยงกับความต้องการของลูกค้าและผลการเปรียบเทียบคู่แข่งเพื่อการพัฒนาต่อไป

3. ข้อมูลที่ได้จากการคำนวณ

3.1 ส่วน (H) ค่าความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยสัมบูรณ์ (Absolute Importance) ข้อมูลส่วนนี้แสดงค่าน้ำหนักสัมบูรณ์ของคุณลักษณะทางเทคนิค (Absolute Importance) จากผลรวมของผลคูณระหว่างค่าระดับความสัมพันธ์ (Relationship Matrix)แต่ละตัวในแต่ละคอลัมน์ของคุณลักษณะทางเทคนิคกับค่าน้ำหนักการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Improvement Weight) แต่ละตัวในแต่ละความต้องการของผู้บริโภค ดังแสดงตัวอย่างในภาพที่ 5 การหา Absolute Importance คำนวณได้จากผลรวมของค่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างค่าระดับความสัมพันธ์ในเมตริกซ์ กับค่าน้ำหนักการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Improvement Weight) เช่น ในภาพที่ 5 คอลัมน์ที่ 1 คำนวณค่าลำดับความสำคัญ ได้ดังนี้ $(3 \times 5) + (9 \times 1) = 24$ ซึ่งค่า Absolute Importance ที่คำนวณได้จะใช้กำหนดลำดับความสำคัญที่เรียก ว่า Importance Rating ของคุณลักษณะคุณภาพแต่ละคุณลักษณะ

ความต้องการ (WHAT)		ข้อกำหนด (HOW)						น้ำหนัก ความสำคัญ
		คอลัมน์ 1	คอลัมน์ 2	คอลัมน์ 3	คอลัมน์ 4	คอลัมน์ 5		
		3	9		1		←	5
				3		9		4
			1	3		1		3
			3					3
					9			5
		9						1
Target Value		▼						
Importance Rating		24	57	21	50	39		

ภาพที่ 5 ลำดับความสำคัญของคุณลักษณะทางคุณภาพ (Importance Rating)

ที่มา: Hofmeister (1991)

3.2 ส่วน (I) ค่าความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยสัมพัทธ์ (% Relative Importance) ข้อมูลส่วนนี้แสดงถึงค่าความสำคัญโดยสัมพัทธ์ของข้อกำหนดทางเทคนิค ซึ่งได้จากการคำนวณค่าความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยสัมบูรณ์ของข้อกำหนดทางเทคนิคแต่ละข้อคิดในรูปร้อยละ จากนั้นลำดับความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคเหล่านั้นจากค่าความสำคัญที่สูงสุด ซึ่งค่าความสำคัญเหล่านี้ ทีมพัฒนาจะนำมาพิจารณาค่าความสำคัญของคุณลักษณะทางเทคนิคที่สำคัญเพื่อการปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่สุดต่อไป ช่วยให้ทีมพัฒนาทราบว่าข้อกำหนดทางเทคนิคหรือปัจจัยใดบ้างที่ควรพิจารณาในกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างแท้จริง

เมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product Design Matrix)

ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์จะเป็นการนำคุณลักษณะของข้อกำหนดทางเทคนิคจากเมตริกซ์ HOQ มาแปลงเป็นคุณลักษณะหรือข้อกำหนดทางเทคนิคส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ (Part Characteristic Requirements) ที่สำคัญ ภายใต้เมตริกซ์ ประกอบด้วย 3 ส่วนหลักๆ แบ่งตามแหล่งข้อมูล ดังแสดงในภาพที่ 6 ได้แก่

		(3) Part Technical Requirements
(1) Technical Characteristic /Requirements	(2) Technical Requirements Importance Weights	(4) Relationship Matrix
		(5) % Relative Importance

ภาพที่ 6 ส่วนประกอบเมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product Design Matrix)

ที่มา: Benner *et al* (2003)

1. ส่วนข้อมูลที่ได้มาจากเมตริกซ์ที่แล้ว

1.1 ส่วนที่ 1 คุณลักษณะหรือข้อกำหนดทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ (Technical Requirements)

1.2 ส่วนที่ 2 ค่าความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิค(Technical Requirements Importance)

2. ส่วนข้อมูลที่ได้จากข้อคิดเห็นจากฝ่ายพัฒนาทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ หรือแหล่งข้อมูลสนับสนุนต่างๆ

2.1 ส่วนที่ 3 คุณลักษณะหรือข้อกำหนดทางเทคนิคของส่วนประกอบ (Part Technical Requirements)

2.2 ส่วนที่ 4 ค่าความสัมพันธ์เชิงตัวเลขระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ กับข้อกำหนดทางเทคนิคของส่วนประกอบนั้น

3. ส่วนข้อมูลที่ได้จากการคำนวณ

3.1 ส่วนที่ 5 ค่าความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคของส่วนประกอบโดยสัมพัทธ์ (% Relative Importance) ซึ่งผลลัพธ์นี้จะถูกเป็นข้อมูลนำเข้าสู่ (Input Data) เมตริกซ์ต่อไป

เมตริกซ์นี้เริ่มจากคุณลักษณะหรือข้อกำหนดเชิงเทคนิคของผลิตภัณฑ์ (Technical Requirements) ที่ได้จากเมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ โดยนำมาจัดเรียงลำดับตามค่าความสำคัญ โดยสัมพันธ์ของข้อกำหนดทางเทคนิคและใช้เป็นข้อมูลนำเข้าสู่ (Input Data) เมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ ต่อไป โดยเมตริกซ์จะทำการแปลงข้อกำหนดเชิงเทคนิคของผลิตภัณฑ์ (Technical Requirements) ที่ได้ให้อยู่ในรูปของข้อกำหนดของส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ (Part Characteristic Requirements) โดยแยกองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ซึ่งจะทำให้ทราบได้ว่าคุณลักษณะ (Attribute) ที่สำคัญของผลิตภัณฑ์อยู่ที่ชิ้นส่วนประกอบส่วนไหน (Part Characteristics) เช่น ความกว้าง – ยาว ของผลิตภัณฑ์, ต้นทุน เป็นต้น แล้วระบุทิศทางเพื่อการพัฒนาที่ต้องการปรับลดลงหรือเพิ่มขึ้น

เพื่อให้สามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคได้ดีขึ้น ซึ่งข้อกำหนดของส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์และค่าความสำคัญของส่วนประกอบ มีความสำคัญต่อการออกแบบ ซึ่งบอกถึงค่าความสำคัญที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคมากขึ้น ทั้งข้อกำหนดของส่วนประกอบ และ ค่าความสำคัญของส่วนประกอบที่ถูกแปลงค่าความสำคัญให้อยู่ใน Scale 1-5 จะเป็นข้อมูลนำเข้าไปยังเมตริกซ์การวางแผนกระบวนการต่อไป

เมตริกซ์การวางแผนกระบวนการ (Process Planning Matrix)

เป็นขั้นตอนการวางแผนกระบวนการจะนำคุณลักษณะของข้อกำหนดทางเทคนิค ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ แปลงเป็นคุณลักษณะของพารามิเตอร์ของกระบวนการ (Process Parameter Characteristic) ที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับข้อกำหนดทางเทคนิคส่วนประกอบ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ในเมตริกซ์นี้คือพารามิเตอร์ของกระบวนการ (Process Parameters) จะนำไปใช้ในเมตริกซ์สุดท้าย โดยประกอบด้วย 3 ส่วนหลักๆ ดังแสดงในภาพที่ 7

		(3) Process Parameters
(1) Part Technical Characteristics	(2) Part Technical Requirements Importance Weights	(4) Relationship Matrix
		(5) % Relative Importance

ภาพที่ 7 ส่วนประกอบเมตริกซ์การวางแผนกระบวนการ (Process Planning Matrix)

ที่มา: Benner *et al* (2003)

1. ส่วนข้อมูลที่ได้มาจากเมตริกซ์ที่แล้ว

1.1 ส่วนที่ 1 คุณลักษณะหรือข้อกำหนดทางเทคนิคของส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ (Part Technical Requirements)

1.2 ส่วนที่ 2 ค่าความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคส่วนประกอบ (Part Technical Requirements Importance)

2. ส่วนข้อมูลที่ได้จากข้อคิดเห็นจากฝ่ายพัฒนาทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ หรือแหล่งข้อมูลสนับสนุนต่างๆ

2.1 ส่วนที่ 3 คุณสมบัติของกระบวนการหรือพารามิเตอร์ของกระบวนการ (Process Characteristics/ Process Parameter)

2.2 ส่วนที่ 4 ค่าความสัมพันธ์เชิงตัวเลขระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์กับพารามิเตอร์ของกระบวนการ

3. ส่วนข้อมูลที่ได้จากคำนวณ

3.1 ส่วนที่ 5 ค่าความสำคัญของพารามิเตอร์ของกระบวนการโดยสัมพัทธ์(% Relative Importance) ซึ่งผลลัพธ์นี้จะถูกเป็นข้อมูลนำเข้าสู่ (Input Data) เมตริกซ์ต่อไป

โดยระบบเมตริกซ์เหล่านี้จะทำการแปลงข้อกำหนดเชิงเทคนิคส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ (Part Technical Requirements) ที่ได้จากเมตริกซ์ การออกแบบผลิตภัณฑ์ให้อยู่ในรูปพารามิเตอร์ของกระบวนการ (Process Parameter) โดยพิจารณาพารามิเตอร์ที่สำคัญของกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับข้อกำหนดทางเทคนิคของส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ กำหนดทิศทางการพัฒนาเพื่อเป้าหมายที่ต้องการปรับลดลงหรือเพิ่มขึ้นเพื่อให้สามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคได้ดีขึ้น ซึ่งพารามิเตอร์ของกระบวนการ มีความสำคัญต่อการวางแผนกระบวนการ ทั้งพารามิเตอร์ของกระบวนการ (Process Parameter Requirements) และค่าความสำคัญของพารามิเตอร์ของกระบวนการ (Process Characteristic Requirements Importance) ที่

ถูกแปลงค่าระดับความสำคัญให้อยู่ในรูป Scale 1-5 ซึ่งเป็นผลลัพธ์ของเมตริกซ์นี้ที่จะถูกส่งต่อไปยังเมตริกซ์การวางแผนการควบคุมกระบวนการต่อไป

เมตริกซ์การวางแผนควบคุมกระบวนการ (Production Control Planning Matrix)

เป็นเมตริกซ์การวางแผนควบคุมกระบวนการ โดยเริ่มจากพารามิเตอร์ที่สำคัญของกระบวนการที่ได้จากเมตริกซ์การวางแผนกระบวนการจะถูกนำมาแปลงหรือกำหนดเป็นแผนการควบคุมหรือวิธีในการควบคุมการปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นการสร้างตารางหรือเอกสารเพื่อวางแผนการควบคุมการกระบวนการปฏิบัติงานที่ควบคุมพารามิเตอร์ที่สำคัญของกระบวนการต่างๆที่เกี่ยวข้อง โดยแผนการควบคุมจะพิจารณาถึงแผนงานปรับปรุงที่ต้องดำเนินการ วิธีการควบคุม วิธีการตรวจสอบ ผู้รับผิดชอบ และดำเนินการแผนการควบคุมที่ได้ ซึ่งอาจได้แก่ การตั้งค่าเครื่องจักร วิธีการควบคุม ขนาด และความถี่ในการสุ่มตัวอย่าง เอกสารควบคุมอื่น ๆ การอบรมพนักงาน และงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ QFD ในส่วนนั้นๆ เป็นต้น อาจสร้างตารางลำดับต่อไปที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เช่น การตั้งเครื่องจักร การอบรมพนักงาน เป็นต้น ได้โดยมีส่วนประกอบของเมตริกซ์การวางแผนการควบคุมกระบวนการ 3 ส่วน ดังแสดงในภาพที่ 8

(1) Process Characteristics	(2) Process Characteristics Requirments Importance Weight	(3) Planning Requirments
--------------------------------	---	--------------------------

ภาพที่ 8 ส่วนประกอบเมตริกซ์การวางแผนการควบคุมกระบวนการ

ที่มา: Benner *et al* (2003)

ส่วนประกอบหลักของเมตริกซ์การวางแผนควบคุมกระบวนการ (Production Control Planning Matrix) ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่

1. ส่วนที่ 1 คุณสมบัติของกระบวนการหรือพารามิเตอร์ของกระบวนการ (Process Characteristics/ Process Parameter)

2. ส่วนที่ 2 ค่าความสำคัญของพารามิเตอร์ของกระบวนการ (Process Characteristic Requirements Importance)

3. ส่วนที่ 3 ความต้องการการวางแผน (Planning Requirements) ใช้สำหรับระบุปัจจัย เช่น การควบคุม การบำรุงรักษา การป้องกันความผิดพลาดและการฝึกอบรมที่ต้องการเมื่อทำการผลิตผลิตภัณฑ์ ซึ่งในส่วนนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้ง เพื่อสะท้อนให้เห็นการผลิตที่ต่างชนิดกัน ความต้องการการวางแผนที่นำมาใช้กับคุณสมบัติของกระบวนการแต่ละข้อได้แก่

3.1 แผนการควบคุม (Quality Control Chart) เป็นแผนภูมิที่ถูกเขียนขึ้นเป็นเอกสารแยกออกมา ใช้เพื่อกำหนดแผนสำหรับตรวจสอบคุณสมบัติของกระบวนการ

3.2 ตารางการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance Schedule) ใช้ในกระบวนการที่มีความเสื่อมถอย เมื่อมีการทำงานขึ้น การลดลงในสมรรถภาพอาจเกิดขึ้นได้จากหลายปัจจัย เช่น การสึกหรอ การเสื่อมคุณภาพทางเคมี เป็นต้น

3.3 การป้องกันการดำเนินงานผิดพลาด (Mistake-Proofing) เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงกระบวนการ เพื่อทำให้เกิดการป้องกันความผิดพลาด หรือตรวจจับความผิดพลาดได้ในทันที เมื่อเกิดขึ้นสังเกตว่าความผิดพลาดหลายอย่างควรจะได้รับ การป้องกัน โดยใส่ตัวกันความผิดพลาดเข้าไปในการออกแบบผลิตภัณฑ์ระหว่างวิเคราะห์การออกแบบเพื่อการประกอบ

3.4 การศึกษาและฝึกอบรม (Education and Trainning) ควรถูกพิจารณาเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงาน

ประโยชน์ของการนำเทคนิค QFD มาประยุกต์ใช้ในงานพัฒนาผลิตภัณฑ์

ระบบ QFD จะทำหน้าที่แปลงความต้องการของลูกค้าให้เป็นเป้าหมายต่าง ๆ ในขั้นตอนของการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ยังช่วยประกันความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ของลูกค้าและเพิ่มยอดขายของผลิตภัณฑ์ได้ (มณฑล, 2546) ระบบ QFD ยังสามารถลดเวลาในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้ถึง 40 % และลดต้นทุนได้มากถึง 60% ก่อให้เกิดการพัฒนาด้วยการสื่อสารระหว่างฝ่ายต่างๆ มากขึ้นในกระบวนการพัฒนาและปรับปรุงผลิตภัณฑ์โดยมั่นใจได้ว่าเสียงของผู้บริโภคหรือความต้องการของผู้บริโภคจะถูกสร้างขึ้นในขั้นตอนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Benner *et al.*, 2003)

องค์กรที่ให้ความรู้และดำเนินงานวิจัยด้านคุณภาพของญี่ปุ่นได้ทำการสรุปผลลัพธ์จากการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD ใน 80 โรงงานอุตสาหกรรมของญี่ปุ่นได้ 11 ข้อดังนี้ (Pinta, 2002)

1. ช่วยวางแผนด้านคุณภาพและการออกแบบ
2. เป็นการเปรียบเทียบเชิงวิเคราะห์ด้านการผลิตภัณฑ์กับคู่แข่ง
3. องค์กรสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่โดยวิเคราะห์จากคู่แข่งได้
4. เป็นการวิเคราะห์และรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพจากตลาด
5. เป็นการสื่อสารด้านคุณภาพการออกแบบสู่ฝ่ายผลิต
6. เป็นการกระจายข้อมูลด้านการออกแบบสู่ฝ่ายผลิต
7. สามารถระบุจุดควบคุมที่สำคัญสำหรับการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง
8. ลดปัญหาเริ่มต้นที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพ
9. ลดการเปลี่ยนแปลงด้านการออกแบบ

10. ลดเวลาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และลดต้นทุนในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้วย

11. ทำให้ส่วนแบ่งการตลาดเพิ่มขึ้น

นอกจากนี้ QFD ยังช่วยให้หน่วยงานต่างๆสามารถทำงานพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้พร้อมกัน (Concurrent Engineering) QFD ช่วยให้แต่ละหน่วยงานทำงานไปสู่เป้าหมายร่วมกัน สามารถคาดเดา และป้องกันอุปสรรคต่างๆในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้ ช่วยกำหนดเกณฑ์ตัดสินความเหมาะสมในการตัดสินใจต่างๆในงานพัฒนาผลิตภัณฑ์ ซึ่งเกณฑ์เหล่านี้มาจากความต้องการของผู้บริโภคโดยตรงหรือสามารถสืบย้อนไปถึงความต้องการลูกค้าได้ ดังนั้นความต้องการลูกค้าจึงอยู่เบื้องหลังการสื่อสารตลอดกระบวนการ QFD ช่วยสนับสนุนกลยุทธ์ในการลดความเสี่ยงเพื่อสร้างพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือบริการได้เหมาะสม กลยุทธ์ที่ต้องใช้ควบคู่กัน คือ การลดเวลาในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ และการรักษาความใกล้ชิดกับลูกค้า เทคนิค QFD ช่วยสนับสนุนกลยุทธ์ทั้ง 2 อย่าง โดยการบริหารข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ การรักษาความใกล้ชิดกับลูกค้า ซึ่งเป็นการทำความเข้าใจกับความต้องการลูกค้าอย่างละเอียดและชัดเจน ตั้งแต่ช่วงวางแผนและคอยตรวจสอบการตัดสินใจต่างๆ ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เทียบกับความต้องการของลูกค้าอย่างต่อเนื่อง การประยุกต์ใช้เทคนิค QFD ช่วยให้เราปรับข้อมูลเหล่านี้ให้ทันสมัยได้ง่าย และสามารถตรวจสอบผลกระทบกับเป้าหมายอื่นๆได้ทุกระดับ (มณฑล, 2546)

จุดแข็งและจุดอ่อนของเทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ (QFD) ในงานพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร (Benner *et al.*, 2003)

1. จุดแข็ง (Strength)

1.1 ช่วยปรับปรุงกระบวนการสื่อสารในการพัฒนาผลิตภัณฑ์

1.2 เป็นเทคนิคที่เชื่อมโยงความต้องการของผู้บริโภคเข้ากับคุณลักษณะทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์

1.3 ตารางคุณภาพแสดงให้เห็นถึงรายละเอียดของความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนของขั้นตอนการพัฒนาผลิตภัณฑ์

- 1.4 ช่วยให้ทีมพัฒนาผลิตภัณฑ์สามารถกำหนดเป้าหมายของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ชัดเจน
- 1.5 ช่วยให้ทีมพัฒนาผลิตภัณฑ์สามารถตัดสินใจถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์คู่แข่งได้
- 1.6 ช่วยให้ทีมพัฒนาผลิตภัณฑ์สามารถรวบรวมข้อมูลที่ชัดเจนเพื่อใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ประสบความสำเร็จ
- 1.7 ช่วยในการตัดสินใจที่ชัดเจน และมีเอกสารแสดงถึงเหตุผลในการตัดสินใจ
- 1.8 ช่วยทำให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์รับรู้ถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตั้งแต่เริ่มต้น
- 1.9 การเปรียบเทียบระหว่างผลิตภัณฑ์ที่จะทำการพัฒนากับผลิตภัณฑ์ของคู่แข่งทำให้สามารถทราบถึงความต้องการที่แท้จริงของผู้บริโภค
- 1.10 ช่วยลดต้นทุนในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพราะวิธีการ QFD เป็นการที่ทุกๆ ฝ่ายร่วมกันคิดและตัดสินใจในเวลาเดียวกัน
- 1.11 เพิ่มประสิทธิภาพในการมีส่วนแบ่งทางการตลาดของผลิตภัณฑ์ เนื่องจากข้อมูลเริ่มต้นในการพัฒนาผลิตภัณฑ์มาจากความต้องการของผู้บริโภค
- 1.12 เพิ่มอำนาจในการตัดสินใจให้กับทีมพัฒนาผลิตภัณฑ์

2. จุดอ่อน (Weakness)

2.1 ผู้บริโภคเกี่ยวข้องกับขั้นตอน QFD เฉพาะในตอนเริ่มต้นเท่านั้น

2.2 ความต้องการของผู้บริโภคมักจะมีความหลากหลายและแปรปรวน ดังนั้นจากการสำรวจปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้บริโภคที่พัฒนาผลิตภัณฑ์จะได้ข้อมูลที่มีความหลากหลายมาก จึงเป็นการยากที่จะหาเป้าหมายในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่แน่ชัด

2.3 วัตถุดิบของผลิตภัณฑ์อาหารนั้นมีความแปรปรวนและเสื่อมเสียได้ง่าย ดังนั้นจึงควรมีการตั้งข้อกำหนด

2.4 วิธีการนี้จะมีประโยชน์สำหรับการพัฒนาบริการมากกว่าการพัฒนาผลิตภัณฑ์

2.5 ถ้าผลิตภัณฑ์ที่ทำการพัฒนามีความซับซ้อนก็ยิ่งทำให้การปรับปรุงผลิตภัณฑ์เป็นไปด้วยความยากมากขึ้น

2.6 เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่สามารถแยกแต่ละส่วนได้อย่างชัดเจน

2.7 บางครั้งถ้าทีมพัฒนาผลิตภัณฑ์แปลงความต้องการของผู้บริโภคผิดก็就会导致การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผิดพลาด

2.8 ขั้นตอนของ QFD ต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ฝ่ายการผลิต ฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ ฝ่ายการตลาด ฯลฯ บางบริษัทอาจจะไม่มีความสามารถมากพอที่จะสนับสนุนของกระบวนการ QFD ได้

2.9 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์อาหารส่วนมากต้องการการทดสอบทางประสาทสัมผัส ซึ่งเป็นการวัดค่าที่มีขั้นตอนและกระบวนการที่ซับซ้อน ส่งผลให้วิธีการ QFD ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารมีตัวแปรต่างๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง

การวิจัยการตลาดเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์

กระบวนการวิจัยการตลาด

สมาคมการตลาดแห่งสหรัฐอเมริกา (American Marketing Association, AMA) ได้กำหนดความหมายการวิจัยการตลาดไว้ว่า การวิจัยการตลาดมีหน้าที่ที่เชื่อมโยงผู้บริโภค (Consumer) ลูกค้า (Customer) และชุมชน (Public) ให้กับนักการตลาดซึ่งอาศัยข้อมูล เพื่อกำหนดโอกาส และปัญหาทางการตลาด การปรับปรุง การประเมิน การปฏิบัติการ การติดตามการทำงานทางการตลาด และการปรับปรุงความเข้าใจทางการตลาดในลักษณะกระบวนการ การวิจัยการตลาดระบุถึงข้อมูลที่ต้องการเพื่อระบุปัญหา การออกแบบวิธีการในการรวบรวมข้อมูล การจัดการ และการปฏิบัติการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ผล การติดต่อสื่อสารเพื่อค้นหาคำตอบ (ผลลัพธ์) และการประยุกต์ใช้ และในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (ศิริวรรณ และคณะ, 2540)

ขั้นตอนของกระบวนการวิจัยการตลาด มี 7 ขั้นตอน (ศิริวรรณ, 2540; กุณชาติ, 2546) ดังนี้

1. การค้นหาปัญหาและการกำหนดปัญหา (Problem Discovery and Problem Definition) เป็นการค้นหาเพื่อกำหนดข้อความให้ชัดเจนเกี่ยวกับปัญหา และโอกาส การกำหนดปัญหาเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากในการวิจัย ปัญหาถือว่าเป็นตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ซึ่งผู้วิจัยสามารถใช้เทคนิค 4 ประการ เพื่อให้เกิดปัญหาชัดเจน คือ

1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data Analysis) เป็นข้อมูลที่มีการเก็บรวบรวมเอาไว้แล้วในโครงการอื่น ๆ สามารถหาได้ทั้งจากภายในและภายนอก เช่น ข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ ห้องสมุดต่าง ๆ และหน่วยงานต่าง ๆ

1.2 การศึกษานำร่อง (Pilot Study) เป็นเทคนิคการวิจัยเชิงสำรวจขนาดเล็ก ใช้สำหรับการสุ่มตัวอย่าง โดยไม่ได้ใช้มาตรฐานที่เคร่งครัด เป็นการรวบรวมข้อมูลจากผู้บริโภคหรือผู้ตอบในโครงการการวิจัย เพื่อแนะแนวทางการศึกษาที่มีขนาดใหญ่ขึ้น

1.3 การศึกษากรณีศึกษา (Case Study) เป็นการค้นหาปัญหาการวิจัย โดยวิเคราะห์จากกรณีศึกษาจากงานวิจัยซึ่งมีคนที่ทำไว้ก่อนแล้ว

1.4 การสำรวจเชิงประสบการณ์ (Experience Surveys) เป็นการค้นหาปัญหาการวิจัยโดยอาศัยประสบการณ์ส่วนตัวของผู้วิจัย และผู้บริหาร

2. การกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูล เป็นการกำหนดแหล่งค้นคว้าหารายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวกับปัญหาที่จะทำการวิจัย โดยแหล่งข้อมูลในการวิจัยการตลาด แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นข้อมูลที่เกิดจากการเก็บรวบรวมโดยตรงจากแหล่งข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งสามารถได้มาจากการสังเกต (Observation) การทดลอง (Experiment) การจำลองสถานการณ์ และการสำรวจ (Survey) จากตัวอย่าง อาจสำรวจได้โดยวิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลายวิธี ซึ่งในแต่ละวิธีมีข้อดีข้อเสีย ดังแสดงในตารางที่ 3 เช่น

2.1.1 การสำรวจโดยใช้แบบสอบถามตัวต่อตัว (Face to face questionnaire)

2.1.2 การสำรวจโดยให้ผู้ตอบกรอกคำตอบเองในแบบสอบถาม (Self-administered questionnaire)

2.1.3 การสำรวจต่อเนื่องระยะยาว (Panel data)

2.1.4 การส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ให้ตอบกลับมาทางไปรษณีย์ (Mail questionnaire)

2.1.5 การสอบถามทางโทรศัพท์ (Telephone survey)

2.1.6 การสัมภาษณ์เจาะลึก (Personal depth interview)

2.1.7 การสัมภาษณ์กลุ่ม (Focused group interview)

2.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นข้อมูลสถิติซึ่งเก็บรวบรวมมาแล้วเพื่อจุดมุ่งหมายอื่นซึ่งอาจจะเอามาใช้ในประกอบในงานวิจัยได้ ซึ่งอยู่ในระบบข้อมูลภายในธุรกิจ เช่น ข้อมูลยอดขาย ยอดสินค้าคงคลัง หรือข้อมูลภายนอกที่อาจบันทึกอยู่ในรูป เช่น รายงานประจำปีของ

บริษัท จุลสารบริษัท บันทึกการประชุม ข้อมูลสถิติของรัฐบาล รายงานจากสมาคมการค้า ข้อมูลจากห้องสมุด

3. การวางแผนการออกแบบการวิจัย (Planning the Research Design) เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยต้องกำหนดโครงร่างงานสำหรับแผนการปฏิบัติในการวิจัยขึ้นอยู่กับการออกแบบงานวิจัย ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ตามลักษณะหรือจุดมุ่งหมายของการทำวิจัยได้ คือ

3.1 การวิจัยแบบสืบเสาะ (Exploratory Research) เป็นการวิจัยในรูปแบบการค้นคว้าเพื่อให้ได้มาซึ่งความเข้าใจในปัญหาหรือเพื่อให้ได้มาซึ่งความคิดใหม่ๆ โดยวิธีนี้จะแยกแยะปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อยที่เฉพาะเจาะจงมากขึ้น ซึ่งวิธีนี้มีความยืดหยุ่นค่อนข้างมาก วิธีการเก็บข้อมูลอาจได้มาจากการค้นคว้าเบื้องต้นจากเอกสารหรือบทความที่เกี่ยวข้อง หรือสอบถามความคิดเห็นของผู้มีประสบการณ์หรือใช้วิธีการวิเคราะห์กรณีศึกษา (Case Study)

3.2 การวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive Research) เป็นการวิจัยที่ต้องการรวบรวมข้อเท็จจริงและต้องผ่านการวิเคราะห์ ตีความและสร้างความเข้าใจให้เกิดขึ้นจากข้อมูลที่รวบรวมได้ เพื่อให้ได้คำตอบที่เฉพาะเจาะจงเพื่อตอบคำถามประเภทใคร อะไร ที่ไหน เมื่อไร ทำไม และอย่างไร ซึ่งอาจทำได้ 2 รูปแบบ คือ การวิจัยระยะยาวโดยใช้เวลาต่อเนื่องกัน (Longitudinal Study) โดยใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวกันตลอดไปเพื่อศึกษาพฤติกรรมที่ต่อเนื่อง เช่น การศึกษาเรื่องความจงรักภักดีของผู้บริโภคที่มีต่อตราสินค้า และการวิจัย ณ ระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง (Cross-sectional Study) โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เลือกมาจากประชากร เช่นการวิจัยทัศนคติผู้บริโภคที่มีต่อโฆษณาสินค้าผงซักฟอก

3.3 การวิจัยในลักษณะที่เป็นเหตุเป็นผลกัน (Causal Research) เป็นการวิจัยที่พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรว่าตัวแปรตัวหนึ่งมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอีกตัวหนึ่งหรือมีส่วนในการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอีกตัวหนึ่งหรือไม่ เช่น การทดลอง (Experiment) อาจทดลองในห้องปฏิบัติการ (Laboratory Experiment) โดยการสร้างสถานการณ์จำลองขึ้น หรือ การทดลองในสถานการณ์จริง (Field Experiment)

4. การกำหนดตัวอย่างและการเก็บรวบรวมข้อมูล (Sample Design and Data Collection) เป็นขั้นตอนที่ต้องตัดสินใจเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่าง (Sample) ขนาดของตัวอย่างที่ใช้อาจเป็นกลุ่มสังเกต

หรือกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการตอบแบบสอบถาม ซึ่งอาจเป็นผู้บริโภคตามแหล่งห้างสรรพสินค้า ตามบ้าน หรือผู้ใช้บริการต่างๆ

5. การออกแบบฟอร์มในการเก็บรวบรวมข้อมูล (Design Data Collection Forms) ผู้วิจัยต้องตัดสินใจถึงรูปแบบของแบบสอบถาม (Questionnaire) หรือแบบฟอร์มของการสังเกตที่ใช้ ถ้าแบบสอบถามได้นำไปใช้ควรมีโครงสร้างคำตอบที่เป็นทางเลือก หรือการตอบสนองควรจะเปิดเผย ต้องเข้าใจว่าวัตถุประสงค์ในการศึกษาคืออะไร คะแนนการสังเกต วิธีการวัดการให้คะแนนควรใช้อย่างไร และรูปแบบใด

6. การวิเคราะห์และการแปลความหมายข้อมูล (Analyze and Interpret Data) เป็นการประยุกต์ใช้หลักเหตุผลเพื่อให้เข้าใจข้อมูล มีการรวบรวมเกี่ยวกับวิชาใดวิชาหนึ่งเป็นการวิเคราะห์รูปแบบที่ง่ายที่สุด ซึ่งเกี่ยวข้องกับการพิจารณารูปแบบที่สอดคล้องกัน และการสรุปรายละเอียดที่สำคัญที่เกี่ยวข้องในการสำรวจเทคนิคการวิเคราะห์ที่เหมาะสม การวิเคราะห์ข้อมูลจะพิจารณาถึงความต้องการข้อมูลของฝ่ายบริหาร ลักษณะของการออกแบบการวิจัยและลักษณะของการเก็บรวบรวมข้อมูล

7. การจัดเตรียมรายงานการวิจัย (Prepare the Research Report) เป็นงานที่ต้องเตรียมการสรุป และการทำจัดเตรียมรายงานเป็นขั้นที่ผู้วิจัยต้องตีความข้อมูลและดึงข้อมูลออกมาเพื่อนำเสนอต่อผู้ตัดสินใจ

ตารางที่ 3 ข้อดีและข้อเสียของวิธีการสำรวจข้อมูลของแต่ละวิธีการ

วิธีการรวบรวมข้อมูล	ข้อดี	ข้อเสีย
1. การสัมภาษณ์ด้วยตนเองโดยใช้แบบสอบถาม (Face-to-face Interview)	1) ผู้สัมภาษณ์จะใช้คำถามที่เขียนเรียงไปตามลำดับอย่างมีระบบเหมือนกัน 2) การทำวิจัยจะใช้ผู้สัมภาษณ์จำนวนมากได้ 3) ผู้สัมภาษณ์อาจไม่เก่งมากในด้านการสนทนาหรือการสื่อข้อความ เพราะคำถามทุกอย่างได้มีการเตรียมไว้ให้เรียบร้อยแล้ว 4) ผู้ให้สัมภาษณ์และผู้สัมภาษณ์ได้มีโอกาสพบปะสนทนากัน ทำให้ทั้ง 2 ฝ่ายเกิดความเข้าใจและไว้วางใจกัน ซึ่งทำให้ได้คำตอบตรงไปตรงมา	1) การเข้าถึงตัวผู้ให้สัมภาษณ์ทำได้ยาก 2) เสียเวลาและค่าใช้จ่ายมาก 3) ผู้สัมภาษณ์มีโอกาสบิดเบือนความจริงได้
2. การสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ (Telephone Interview)	1) มีความรวดเร็วและค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการสัมภาษณ์ด้วยตัวเอง 2) ขจัดปัญหาการเข้าถึงตัวผู้ให้สัมภาษณ์ 3) สามารถถามคำถามที่ไวต่อความรู้สึกได้ 4) ได้รับคำตอบที่ตรงมากกว่าเนื่องจากการไม่เห็นตัวผู้สัมภาษณ์	1) การสัมภาษณ์อาจขาดข้อมูลที่ดีไปเนื่องจากสามารถทำได้เฉพาะกลุ่มที่มีโทรศัพท์ 2) คำถามที่สัมภาษณ์มีมากไม่ได้ 3) ไม่สามารถถามคำถามที่มีรูปภาพได้
3. การสอบถามแบบกรอกเอง(Self-Administered Questionnaire)	1) ให้ผลดีต่อคำถามที่มีรูปภาพ 2) ถามคำถามที่ชัดเจน กระจ่างเนื่องจากคำถามที่ใช้อาชยาวได้ 3) ได้รับความร่วมมือดี 4) มีโอกาสอธิบายคำถามที่สงสัย 5) เสียค่าใช้จ่ายในการจัดส่งแบบสอบถามน้อย	1) คำถามต้องได้รับการออกแบบเป็นอย่างดี 2) ไม่สามารถทราบได้ว่าผู้ตอบจริงใจหรือไม่ 3) โอกาสที่แบบสอบถามถูกส่งกลับน้อยมาก 4) ผู้ตอบต้องมีทักษะในการอ่านและเขียน

ตารางที่ 3 (ต่อ)

วิธีการรวบรวมข้อมูล	ข้อดี	ข้อเสีย
4. การวิจัยแบบ สัมภาษณ์กลุ่ม (Focused- group Interview)	วิธีการในการรวบรวมข้อมูลประเภทนี้ เป็นที่นิยมมากในการวิจัยทางการตลาด เพราะเป็นวิธีการรวดเร็วและได้ข้อมูลที่ ลึกซึ้ง ข้อดีและข้อเสียของวิธีการในการ รวบรวมข้อมูลประเภทนี้เหมือนกับ วิธีการสอบถามด้วยตัวเอง	
5. การสัมภาษณ์แบบ เจาะลึก (Personal depth interview)	1) ได้ข้อมูลที่ละเอียดลึกซึ้ง สามารถเจาะ เข้าไปในตัวแปรทางจิตวิทยา 2) การสนทนามีความเป็นกันเอง จะช่วย ให้ผู้สัมภาษณ์มีความสบายใจในการ แสดงออก และให้ความเห็นอย่าง ตรงไปตรงมา	1) ใช้เวลามากในการสนทนา 2) ผู้ให้สัมภาษณ์ต้องเป็นผู้ที่ มีความสามารถในการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพ 3) การจับประเด็นในการ สนทนาเพื่อทำการวิเคราะห์ ทำได้ยาก
6. การเก็บข้อมูล ต่อเนื่องระยะยาว (Panel Data)	1) สามารถมองเห็นภาพพฤติกรรมของ ผู้บริโภคและภาวะการเปลี่ยนแปลงของ ตลาดต่อเนื่องโดยตลอด	1) เวลาในการเก็บข้อมูลแต่ ละครั้งต้องมีความแน่นอน ซึ่งผู้วิจัยอาจลืมวันเวลาที่ แน่นอน ทำให้ผลการวิจัย ออกมาไม่ดีเท่าที่ควร

ที่มา: อัจฉราวดี (2545)

ความสำคัญของการวิจัยการตลาดต่อเทคนิค QFD

เทคนิค QFD มีขั้นตอนพื้นฐานที่สำคัญที่จะช่วยให้ประสบความสำเร็จได้ คือ ขั้นตอนของการวิจัยการตลาดเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลความต้องการของลูกค้าหรือผู้บริโภคอย่างแท้จริงที่มีต่อผลิตภัณฑ์หรือบริการ ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญพื้นฐานนี้จะนำเข้าสู่ระบบ QFD ในเมตริกซ์แรกของการวางแผนผลิตภัณฑ์เพื่อแปลงความต้องการของลูกค้าไปสู่ค่าเป้าหมายต่างๆเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ซึ่งข้อมูลความต้องการของผู้บริโภคที่ได้จากการวิจัยตลาดนั้นส่งผลโดยตรงต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค พบว่างานด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ยังขาดวิธีการวิเคราะห์ความต้องการที่แท้จริงของผู้บริโภค หากการรวบรวมความคิดความต้องการของผู้บริโภคไม่ได้มาซึ่งข้อมูลความต้องการของลูกค้าหรือผู้บริโภคที่แท้จริง อาจส่งผลให้การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไม่สอดคล้องความต้องการของผู้บริโภค และส่งผลให้บริษัทสูญเสียโอกาสทางการค้าและสูญเสียต้นทุนและเวลาสูงเกินความจำเป็น ดังนั้นขั้นตอนการวิจัยการตลาดจึงเป็นขั้นตอนที่สำคัญพื้นฐานเป็นวิธีการรวบรวมความคิดเห็นหรือความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์อย่างแท้จริง โดยคำว่า “อะไร” คือสิ่งที่ลูกค้าต้องการจะได้รับจากตัวสินค้าหรือบริการ ขั้นตอนแรกในการเข้าสู่ระบบแปลงข้อมูล คือ การระบุกลุ่มลูกค้าที่เป็นเป้าหมายและดำเนินการรวบรวมข้อมูลความต้องการจากกลุ่มลูกค้าเป้าหมายนั้น ซึ่งระบบต้องการข้อมูลจากลูกค้าที่แสดงระดับความสำคัญที่ลูกค้าพิจารณาไว้ในแต่ละปัจจัยหรือคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนหลักๆของการหาข้อมูล มีทั้งการหาข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Data) และข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Data) โดยข้อมูลเชิงคุณภาพจะเป็นการกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่สำคัญ ได้แก่ คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ ส่วนการหาข้อมูลเชิงปริมาณจะเป็นการหาค่าความสำคัญของแต่ละคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคพิจารณาให้ ได้แก่ ข้อมูลทางตัวเลขที่แสดงเป็นระดับคะแนนความสำคัญที่ผู้บริโภคให้แก่แต่ละคุณลักษณะของความต้องการ วิธีการเข้าถึงความต้องการหลักของผู้บริโภคจะต้องดำเนินการรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ถูกต้องเพื่อบอกถึงความต้องการและระดับความสำคัญที่ผู้บริโภคพิจารณาให้ในแต่ละความต้องการซึ่งมีวิธีการรวบรวมความต้องการของผู้บริโภคได้หลายวิธี เช่น การจัดทำแบบสอบถาม (Questionnaire) การอภิปรายกลุ่ม (Focus Groups) เป็นการจัดกลุ่มสนทนา การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (Depth Interview) ข้อมูลการวิจัยด้านการตลาดที่จัดทำขึ้นโดยเฉพาะ ข้อร้องเรียนจากลูกค้า เป็นต้น อาจขึ้นอยู่กับปัจจัยที่ถูกกำหนดไว้ เช่นงบประมาณที่เป็นไปได้ ขอบเขตระยะเวลาในการดำเนินการแหล่งข้อมูล เป็นต้น

การวิเคราะห์ช่องว่างทางการตลาด (Marketing Gap Analysis)

คือ การวิเคราะห์หาตำแหน่งหรือช่องว่างของการตลาดที่จะเป็นโอกาสทางการตลาด เพื่อการกำหนดกลยุทธ์ทางการตลาดที่สอดคล้องต่อไป พิจารณาจากแผนการรับรู้ของผู้บริโภค (Customer Perception Map) บนพื้นฐานการรับรู้ของผู้บริโภคที่มีต่อคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม ัญญาหารสำเร็จรูปในตราสินค้าที่มีในท้องตลาดอย่างคร่าวๆ โดยพิจารณาระหว่างคุณลักษณะที่นำมาพิจารณาหรือสนใจ โดยพิจารณาคุณลักษณะที่ละคู่ตามแกน X และแกน Y และวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์ตราสินค้าต่างๆตามการรับรู้ของผู้บริโภค (Cravens, 1982)

วัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์ช่องว่างทางการตลาด

เพื่อวิเคราะห์หาช่องว่างทางการตลาดหรือโอกาสของตลาด และเป็นข้อมูลที่ช่วยสนับสนุนในการวางแผนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับโอกาสทางการตลาดต่อไป (Cravens, 1982)

ขั้นตอนการวิเคราะห์ช่องว่างทางการตลาด (Cravens, 1982)

- 1) รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์
- 2) เลือกส่วนตลาดของกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่จะพิจารณา
- 3) พิจารณาตราสินค้าของผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในส่วนตลาดนี้
- 4) พิจารณาระหว่างคุณลักษณะที่นำมาพิจารณาหรือสนใจพิจารณาคุณลักษณะที่ละคู่ตามแกน X และแกน Y
- 5) วางตำแหน่งผลิตภัณฑ์ตราสินค้าต่างๆตามการรับรู้ของผู้บริโภค
- 6) วิเคราะห์ผลหาตำแหน่งของผลิตภัณฑ์ที่น่าจะเป็นช่องว่างหรือโอกาสเพื่อการพัฒนา

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Costa (2003) พบว่า วิธีการออกแบบผลิตภัณฑ์อาหารที่เน้นการตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค (Consumer-Oriented Food Product Design) เป็นวิธีการที่สามารถเพิ่มความสำเร็จให้กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และกระบวนการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของผู้บริโภค และการรับรู้ของผู้บริโภคอย่างเหมาะสมถือเป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญอย่างยิ่งของกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างมีประสิทธิภาพ และพบว่า QFD เป็นเทคนิคหนึ่งที่น่าเชื่อถือในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่หลักการเน้นการตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค เช่นกัน ซึ่งถือเป็นระบบการจัดการข้อมูลซึ่งเกี่ยวข้องกับข้อมูลการตลาด ข้อมูลลูกค้า ข้อมูลทางเทคนิค เข้าสู่กระบวนการออกแบบ วางแผนผลิตภัณฑ์ภายในองค์กรต่อไป

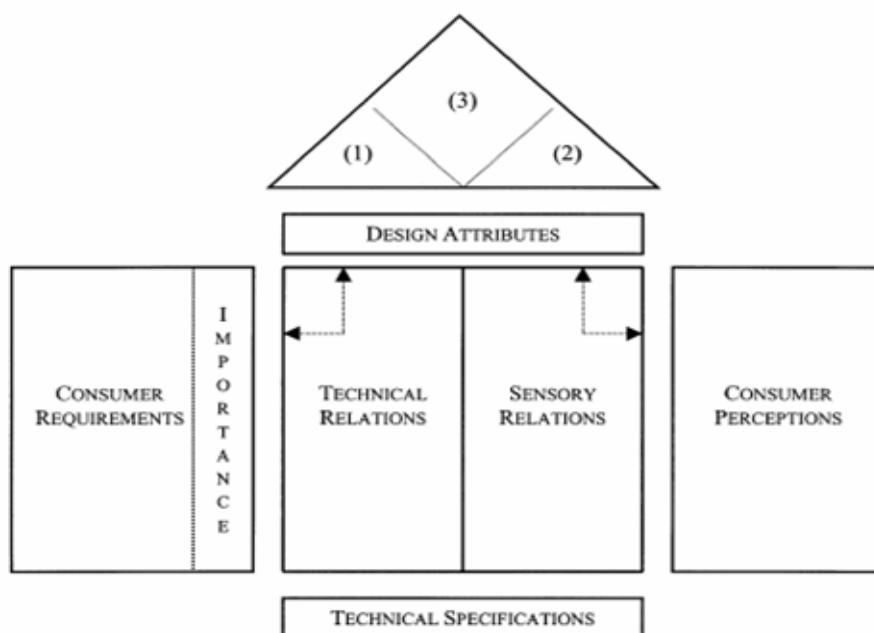
Hofmeister (1991) พบว่า วิธีการ QFD ได้นำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารตั้งแต่ปี 1987 ตั้งแต่เริ่มปลายศตวรรษที่ 19 มีการตีพิมพ์ข้อดีของวิธีการ QFD โดยเฉพาะเกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารซึ่งเน้นให้สนองความต้องการของผู้บริโภค (In the Area of Consumer-Oriented Food Product Development) ซึ่งมีการตั้งข้อสังเกตว่า เป็นไปได้ที่จะนำวิธีการ QFD มาประยุกต์ใช้ ในอุตสาหกรรมอาหาร (ซึ่งเริ่มมาจากอุตสาหกรรมหนัก) โดยไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงวิธีการ

Benner *et al.* (2003) พบว่าสิ่งตีพิมพ์เกี่ยวกับการใช้ QFD ในอุตสาหกรรมอาหารยังมีอยู่จำกัด มีบางบทความที่กล่าวว่า QFD เหมาะสม และเป็นวิธีที่ดีต่อการส่งเสริม กระบวนการ พัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มีการบันทึกว่า วิธีการ QFD ยังต้องการการพัฒนามาก และต้องทำความเข้าใจก่อนนำวิธีการนี้ไปใช้ (Costa *et al.*, 2001a) ได้มีการสรุปงานวิจัยที่เปิดเผย ได้แก่ รายงานทางวิทยาศาสตร์ วิทยานิพนธ์ และรายงาน ซึ่งเป็นข้อมูลที่ไม่สามารถนำมาใช้งานได้ทันที เนื่องจากจะเป็นการกล่าวเพียงการใช้ QFD ควรใช้อย่างไร และเน้นที่เมตริกซ์ที่ 1: House of Quality (HOQ) เท่านั้น

Benner *et al.* (2003) อ้างถึง Costa (2003) ว่า QFD ในผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพพร้อมบริโภค อธิบายถึง QFD Food Industry Roadmap ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Glucosinolate ในบล็อกโคลี่ที่มีสารให้ประโยชน์สำคัญต่อร่างกาย (ด้านมะเร็ง) กับคุณลักษณะทางคุณภาพอื่นๆที่เชื่อมโยงกัน และแปลงข้อมูลความต้องการของผู้บริโภคไปสู่กระบวนการผลิต

Hofmeister (1991) ได้ใช้ตัวอย่างที่มีไว้ใน the ASI Workshop ปี 1987 ในผลิตภัณฑ์เค้กผสมรสช็อกโกแลต (Chocolate Cake Mix) และอธิบายถึง QFD Food Industry Roadmap (ASI) ว่ามี 2 ทางเลือกที่ออกแบบเพื่อการแปลงเสียงของลูกค้า ตลอดจนกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ซึ่ง 2 ทางเลือก คือ การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ และ การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ซึ่งแต่ละเส้นทางประกอบด้วย The Four Phases อธิบายใน The Four Phases Model โดยในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจะรวมเฟสที่ 2 กับ 3 เข้าด้วยกัน เพราะว่าในอุตสาหกรรมอาหาร ทั้งส่วนประกอบ และกระบวนการผลิต จะบ่งบอกถึงคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์สุดท้าย และแสดงตัวอย่างในผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เค้กผสมรสช็อกโกแลตไว้เพียง HOQ เท่านั้น

Bech *et al.* (1994) มีการอธิบายทฤษฎีของ QFD ในผลิตภัณฑ์คุกกี้เนย (Butter Cookies) และมีการดัดแปลงโครงสร้าง HOQ เพื่อเชื่อมโยง และแปลงข้อมูลความต้องการของผู้บริโภคไปสู่ข้อมูลลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ และข้อมูลคุณสมบัติทางเคมี หรือกายภาพที่สามารถวัดได้ โดยใช้เครื่องมือ ดังแสดงในภาพที่ 9



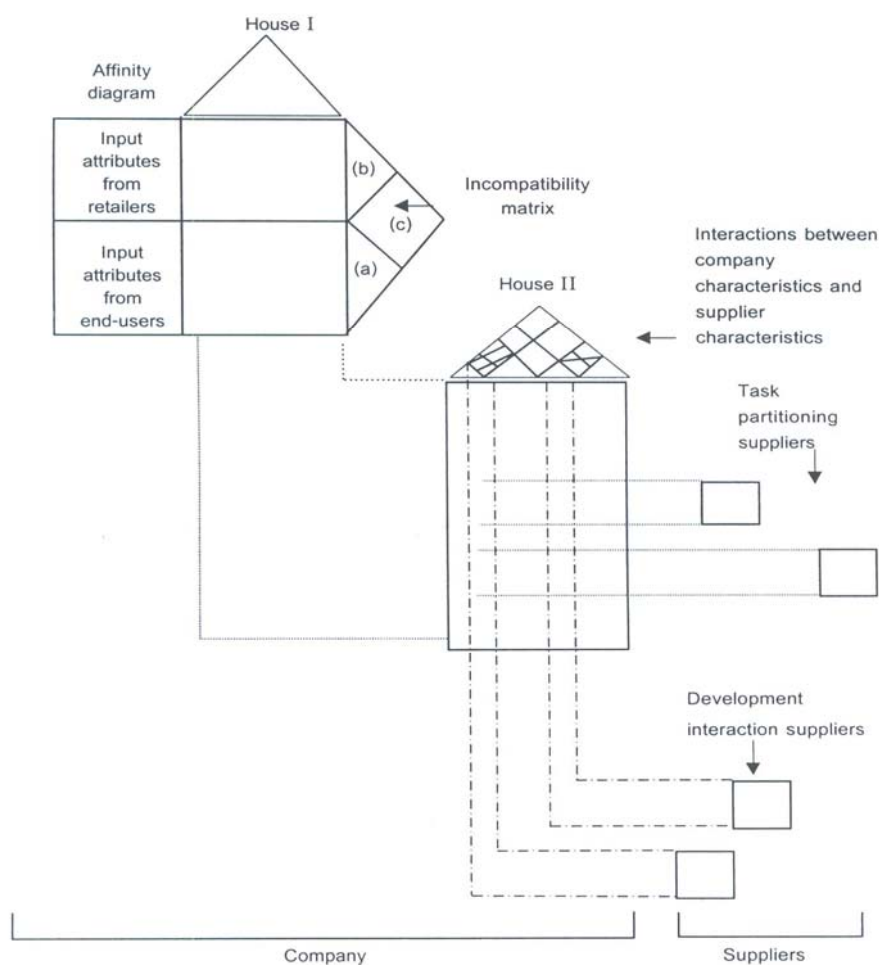
ภาพที่ 9 การดัดแปลงบ้านแห่งคุณภาพ

ที่มา: Bech *et al.* (1994)

Dalen (1996) มีการสร้าง HOQ อย่างง่าย สำหรับผลิตภัณฑ์จากเนื้อวัว

Holmen and Kristensen (1996) แสดงตัวอย่าง QFD ในผลิตภัณฑ์ลูกกึ่งเนยร่อนน้ำตาล ซึ่งพบว่ามีความต้องการที่ไม่สอดคล้องกันของผู้แทนจำหน่ายและผู้บริโภค และความจำเป็นที่หน่วยงานจะต้องมีความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก (Suppliers: ผู้ผลิตหรือจำหน่ายวัตถุดิบ วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือเครื่องใช้ในกระบวนการผลิตและการบรรจุ) เพื่องานพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพจึงได้มีการเสนอวิธีการที่เรียกว่า City of Quality ดังภาพที่ 10 ซึ่งเป็นการใช้เมตริกซ์ HOQ เพื่อบ่งชี้ความต้องการที่ไม่สอดคล้องกันของลูกค้าในขั้นตอนการกระจายสินค้า และสร้างความร่วมมือกับหน่วยงานที่มีความชำนาญเฉพาะด้าน เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ในงานพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1) พิจารณาลูกค้าทั้งหมดในระหว่างขั้นตอนการกระจายสินค้า
- 2) พิจารณาความต้องการของลูกค้าทั้งหมด
- 3) พิจารณาความต้องการที่ไม่สอดคล้องกันของลูกค้าแต่ละกลุ่ม
- 4) พิจารณาแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อตอบสนองความต้องการในส่วนที่สอดคล้องกันของลูกค้าทั้งหมด
- 5) ส่งผ่านข้อมูลความต้องการที่ไม่สอดคล้องกันหรือข้อมูลในส่วนที่ไม่สามารถหาแนวทางได้โดยตรงไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องภายในและภายนอก (Suppliers) เพื่อขอแนวทางแก้ไข และนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการกำหนดข้อกำหนดผลิตภัณฑ์ (Product Specification) ที่จะพัฒนาต่อไป ซึ่งเป็นผลลัพธ์ของการสร้างเมตริกซ์ HOQ ครั้งที่ 1 และเมื่อข้อกำหนดผลิตภัณฑ์แปลงเป็นสูตร และตัวแปรที่สำคัญในขั้นตอนการผลิต และการบรรจุต่อไปในเมตริกซ์ HOQ ที่ 2 อาจพบว่ามีข้อกำหนดบางประการที่ไม่สามารถทำได้เองภายในบริษัท จึงต้องมีการติดต่อ และส่งข้อมูลผ่านไปยังหน่วยงานภายนอก (Suppliers) เพื่อให้หน่วยงานเหล่านั้นสร้าง HOQ ย่อยของตน และช่วยหาแนวทางเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อกำหนดที่ผลิตภัณฑ์ต้องการเสนอมายังบริษัทต่อไป



ภาพที่ 10 วิธีการ City of Quality

ที่มา: วิวัฒน์ (2547)

Benner *et al.* (2003) อ้างถึง Bech *et al.* (1997) กล่าวถึงความต้องการของลูกค้า สำหรับคุณภาพรสชาติต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสในผลิตภัณฑ์ปลาไหลรมควัน โดยใช้ HOQ และมีการดัดแปร HOQ โดยจำแนกส่วนข้อกำหนดทางเทคนิค เป็นส่วนของเทคนิคกับส่วนของประสาทสัมผัส

Bech *et al.* (1994) จะเน้นที่ HOQ ว่าสามารถใช้แปลความต้องการของลูกค้าทางประสาทสัมผัส ไปเป็นคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสที่สามารถวัดได้อย่างไรในผลิตภัณฑ์ถั่ว (Peas) และมีการดัดแปร HOQ โดยจำแนกส่วนข้อกำหนดทางเทคนิค เป็นส่วนของเทคนิคกับส่วนของประสาทสัมผัส

Costa *et al.* (2001) เป็นการกล่าวทบทวนถึงการใช้ QFD ในอุตสาหกรรมอาหาร และอธิบายวิธีการ Four Phase Model โดยยกตัวอย่างจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ของ Costa (1996) ที่สร้าง HOQ สำหรับผลิตภัณฑ์ซอสมะเขือเทศ (Tomato Ketchup)

Waisarayutt and Ornsiri (2006) มีการศึกษาความต้องการของผู้บริโภคที่แบ่งเป็น 7 กลุ่มตามกลุ่มทัศนคติและศึกษาการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพในงานพัฒนาผลิตภัณฑ์กลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร: กรณีศึกษาผลิตภัณฑ์ถ้วยเดียวกึ่งสำเร็จรูป

Waisarayutt and Sudawan (2006) มีการศึกษาการทำงานและประสานงานระหว่างหน่วยงานในบริษัทกรณีศึกษาและประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพในงานพัฒนาผลิตภัณฑ์กลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอ: กรณีศึกษาผลิตภัณฑ์ชุดชั้นในสำหรับออกกำลังกาย

ในประเทศไทยมีการประยุกต์ใช้วิธีการของเทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ (QFD) ในหลายองค์กร ได้แก่ การปรับปรุงด้านงานขายของโรงงานผลิตท่อโพลีเอทิลีน (HDPE) ให้มีประสิทธิภาพในการให้บริการ และเพิ่มความพึงพอใจให้กับลูกค้า (อภิชาติ, 2541) ซึ่งงานขายและการบริการก็มีผลต่อความพึงพอใจของลูกค้านอกเหนือจากตัวผลิตภัณฑ์เอง การพัฒนาโครงสร้างระบบประกันคุณภาพในโรงพิมพ์ประเภทการผลิตหนังสือ โดยได้ประยุกต์ใช้เทคนิค QFD (สายรุ่ง, 2542) ช่วยในการทำโครงสร้างของระบบประกันคุณภาพ โดยมีวัตถุประสงค์หลัก คือ 1) สามารถสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าหรือเจ้าของโรงงาน 2) ความผิดพลาดในการทำงานลดลง 3) ต้นทุนการผลิตลดลง การประยุกต์ใช้ QFD ในการออกแบบโครงสร้างของระบบทะเบียนนิติของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (อรดี, 2543) มีการปรับปรุงสินค้าโดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ (QFD): กรณีศึกษาโรงงานผลิตของเล่นไม้เพื่อการศึกษา (อมรรัตน์, 2545) เพื่อสามารถตอบสนองความต้องการที่แท้จริงของลูกค้า และแสดงให้เห็นแนวทางในการประยุกต์เทคนิค QFD ในงานด้านกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ มีการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องหนัง (อัคราวดี, 2545) ต่อมามีการศึกษาและวิจัยโดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพในงานพัฒนาผลิตภัณฑ์กลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร: กรณีศึกษาผลิตภัณฑ์ถ้วยเดียวกึ่งสำเร็จรูป (อรสิริ, 2549) และมีการศึกษาการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพในงานพัฒนาผลิตภัณฑ์กลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอ: กรณีศึกษาผลิตภัณฑ์ชุดชั้นในสำหรับออกกำลังกาย (สุดาวรรณ, 2549) และมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปจากปลายข้าวกล้องและถั่วอะชูกิ (ฉัตรแก้ว, 2550)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ในการประมวลผลข้อมูล

1.1 โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 13.0, Excel สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์

2. อุปกรณ์ในการศึกษาความต้องการของผู้บริโภค ได้แก่ แบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 2 ชุด ได้แก่

2.2 แบบสอบถามชุดที่ 1 การสำรวจคะแนนของปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูปเพื่อสุขภาพ แบบสอบถามนี้แบ่งเป็น 3 ส่วนซึ่งประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 พฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูป

ส่วนที่ 3 ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูป โดยใช้สเกลคะแนน 1-9 เป็นตัวพิจารณาเลือกตอบ

2.3 แบบสอบถามชุดที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนความชอบที่มีต่อปัจจัยต่างๆของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูปต้นแบบเทียบกับผลิตภัณฑ์คู่แข่ง B, C โดยใช้สเกลคะแนนความชอบ 1-9 เป็นตัวพิจารณาเลือกตอบ

ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามในชุดที่ 1 และ 2 จะถูกนำไปใช้ในระบบ QFD เพื่อการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของความต้องการของผู้บริโภค (Customer Requirements) กับข้อกำหนดทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ที่จะพัฒนา (Technical Requirements) ต่อไป

3. อุปกรณ์ในการวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ต้นแบบเพื่อสร้างค่าเป้าหมายทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ (ฉัตรแก้ว, 2550)

3.1 อุปกรณ์ในการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

3.1.1 เครื่องวัดสี Automatic Reflectance Colorimeter ยี่ห้อ Tintometer

3.1.2 อ่างน้ำไฟฟ้าแบบควบคุมอุณหภูมิได้

3.1.3 เครื่องปั่นเหวี่ยง

3.1.4 Water Activity ยี่ห้อ Novasiana MS1-Aw, Switzerland

3.1.5 เครื่องวัดความหนืด (Brookfield) รุ่น DV-III หัววัดชนิด Vane เบอร์ 71

3.2 อุปกรณ์ในการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (ฉัตรแก้ว, 2550)

3.2.1 ชุดเครื่องมือวิเคราะห์หองค์ประกอบทางเคมีโดยประมาณ (Proximate Analysis) ได้แก่ ปริมาณความชื้น, โปรตีน, ไขมัน, เกลือ, เส้นใยหยาบ

3.3 อุปกรณ์ในการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์ต้นแบบและผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ได้พัฒนาแล้ว

3.3.1 อุปกรณ์ทดสอบประเมินค่าทางประสาทสัมผัส

3.3.2 ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง

3.3.3 แบบสอบถาม

4. ผลិតภัณฑ์ตัวอย่าง

4.1 ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูปของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ: ผลิตภัณฑ์ A

4.2 ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูปของกลุ่มที่ 1: ผลิตภัณฑ์ B

4.3 ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูปของกลุ่มที่ 2: ผลิตภัณฑ์ C

วิธีการ

1. ตำรวจตลาดเครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูปและวิเคราะห์ช่องว่างทางการตลาด

ตำรวจข้อมูลผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูปเพื่อสุขภาพที่เป็นตัวแทนที่จำหน่ายในท้องตลาด โดยตำรวจแบบสังเกตการณ์ (Observation) หรือตำรวจข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ จากเว็บไซต์ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูป สถานที่ตำรวจได้แก่ ที่อปซูเปอร์มาร์เก็ตสาขาเกษตร และสาขาลาดพร้าว เดอะมอลล์สาขางามวงศ์วาน เลมอนฟาร์มสาขาแจ้งวัฒนะ โกศลเด็นท์เพลสสาขาเกษตรและฟู้ดโลออน สาขารามอินทรา แล้วบันทึกข้อมูลรายละเอียดของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูปได้แก่ ชนิดของผลิตภัณฑ์ ตรายสินค้า ผู้ผลิต ขนาดบรรจุ ส่วนผสม คุณค่าทางโภชนาการ บรรจุภัณฑ์ และราคาต่อซอง จากนั้นวิเคราะห์ช่องว่างทางการตลาดโดยวิเคราะห์จากแผนการรับรู้ของผู้บริโภค (Customer Perception Map) พิจารณานบนพื้นฐานการรับรู้ของผู้บริโภคที่มีต่อคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูปในตรายสินค้าที่มีในท้องตลาดอย่างคร่าวๆ เลือกคุณลักษณะที่นำมาพิจารณา โดยพิจารณาคุณลักษณะที่ละคู่ตามแกน X และแกน Y และวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์ตรายสินค้าต่างๆตามการรับรู้ของผู้บริโภค (Cravens, 1982) เพื่อหาโอกาสของตลาดและวางแนวทางในพัฒนาผลิตภัณฑ์และทำการกำหนดผลิตภัณฑ์คู่แข่งในตลาดที่ดีที่สุด 2 ตรายสินค้าเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ต้นแบบในการหาคุณลักษณะที่ดีที่สุดเพื่อปรับปรุงผลิตภัณฑ์ต่อไป

2. ระบุคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่พัฒนาขึ้นหลังการวิเคราะห์ช่องว่างทางการตลาดและกำหนดผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูปคู่แข่ง B, C

ระบุคุณลักษณะทางด้านส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ได้พัฒนาขึ้น แล้วทำการกำหนดเกณฑ์เลือกผลิตภัณฑ์คู่แข่ง B, C ที่จะนำมาเปรียบเทียบหรือทำการเทียบเคียงคุณลักษณะกับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ โดยเกณฑ์ ดังนี้

2.1 เกณฑ์ด้านคุณลักษณะ ได้แก่ ส่วนประกอบหลัก คุณค่าทางโภชนาการ บรรจุภัณฑ์ เป็นต้น

2.2 เกณฑ์ทางการตลาด ได้แก่ ส่วนแบ่งทางการตลาด และราคา เป็นต้น

3. จัดทำแบบสอบถามเพื่อการสำรวจความต้องการหลักของผู้บริโภค

3.1 แบบสอบถามชุดที่ 1 การสำรวจปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อปัจจัยต่างๆของเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป โดยใช้สเกลคะแนนความพึงพอใจ 1-9 พิจารณาเลือกตอบ ดังแสดงในภาคผนวก ก1 ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การสำรวจข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ การศึกษา รายได้ และจำนวนสมาชิกในครอบครัว

ส่วนที่ 2 สำรวจพฤติกรรมผู้บริโภคเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป ได้แก่ ความถี่ในการบริโภคเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป วัตถุประสงค์ในการบริโภคเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป รูปแบบในการบริโภค กลุ่มที่ผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่าเหมาะสมกับเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป ผู้บริโภคเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปในครอบครัวของผู้ตอบแบบสอบถาม ความใส่ใจในเรื่องสุขภาพและโภชนาการของผู้ตอบแบบสอบถาม ลักษณะของเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปหลังเติมน้ำร้อนที่ผู้ตอบแบบสอบถามต้องการ และความสนใจที่มีต่อเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปจากปลายข้าวกล้องหอมมะลิและถั่วอะชูกิที่จะทำการพัฒนา (ซึ่งส่วนนี้ฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ใช้เป็นข้อมูลเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์)

ส่วนที่ 3 การสำรวจปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อคุณลักษณะต่างๆ ของเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป

แล้วทำการทดสอบความเข้าใจและความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม โดยทำการทดสอบแบบสอบถามเบื้องต้นกับบุคคลทั่วไป จำนวน 20 ชุด และทำการแก้ไขให้สมบูรณ์

3.2 แบบสอบถามชุดที่ 2 สำรวจการเปรียบเทียบคะแนนความชอบของผู้บริโภคในปัจจัยต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ธัญญาหารผงสำเร็จรูปต้นแบบเทียบกับผลิตภัณฑ์คู่แข่ง 2 คราสินค้า (B และ C) โดยใช้วิธีทดสอบทางประสาทสัมผัส ใช้สเกลคะแนนความชอบ 1 - 9 พิจารณาให้เลือกตอบ ซึ่งแบบสอบถามประกอบไปด้วย 2 ส่วน ดังแสดงในภาคผนวก ก 2 ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ การศึกษา รายได้ และจำนวนสมาชิกในครอบครัว

ส่วนที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนความชอบของผู้บริโภคในปัจจัยต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ธัญญาหารผงสำเร็จรูปต้นแบบเทียบกับผลิตภัณฑ์คู่แข่ง 2 คราสินค้าที่กำหนด ได้แก่ เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป สูตรผสมโยเกิร์ต 3.2% (ผลิตภัณฑ์ A) และเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปสูตรข้าวกล้อง (ผลิตภัณฑ์ B)

แล้วทำการทดสอบความเข้าใจและความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม โดยทำการทดสอบแบบสอบถามเบื้องต้นกับบุคคลทั่วไป จำนวน 20 ชุด และทำการแก้ไขให้สมบูรณ์

4. กำหนดกลุ่มตัวอย่างและสำรวจข้อมูลความต้องการหลักของผู้บริโภค

4.1 กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง (Sampling Size) โดยคำนวณจากสูตร $n = Z^2 (\text{est. } O)^2 / H^2$ (Churchill, 2001) อ้างอิงหลักการทางสถิติ ที่ว่า แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยเป็นการสอบถามเกี่ยวกับการให้คะแนนความชอบของผู้บริโภคโดยใช้สเกลคะแนน 1-9 จะมีค่า est.O เท่ากับ 2.9-5.3 แทนในสูตรคำนวณ

$$n = \frac{Z^2 (\text{est. } O)^2}{H^2}$$

โดยที่ n = ขนาดตัวอย่าง
 Z = ค่ามาตรฐานของระดับความเชื่อมั่นที่ 95% มีค่าเท่ากับ 1.96
 $\text{est. } O$ = ค่าความคาดเคลื่อนประมาณที่ยอมให้เกิดขึ้นได้
 H = ความเที่ยงตรงของข้อมูล มีค่าเท่ากับ 0.5

เมื่อแทนค่าในสูตร จะได้ค่าขนาดกลุ่มตัวอย่าง (n) = 130-433 คน ในงานวิจัยนี้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างในการสำรวจข้อมูลเท่ากับ 200 คน

4.2 ทำการสำรวจปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์ธัญญาหารผงสำเร็จรูปโดยใช้แบบสอบถามชุดที่ 1 พิจารณาเลือกผู้ตอบแบบสอบถาม โดยการสุ่มตัวอย่างแบบไม่อาศัยความน่าจะเป็น (Non Probability) งานวิจัยนี้ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบตามจุดประสงค์หรือเป้าหมาย (Purposive Sampling/ Judgmental Sampling) ซึ่งกำหนดกลุ่มตัวอย่างเป้าหมาย คือ กลุ่มผู้บริโภคผลิตภัณฑ์ธัญญาหารสำเร็จรูปเพื่อสุขภาพชนิดขงคัมที่มีอายุตั้งแต่ 16 ปีขึ้นไปจำนวน 200 คน โดยดำเนินการสำรวจข้อมูลช่วงเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน 2549 สถานที่ทำการสำรวจข้อมูล คือ ร้านค้ายาค้า โครงการสวนพระองค์, ร้านเลมอนฟาร์ม, ร้านโกลเด้นเพลส โครงการสวนพระองค์ ในเขตกรุงเทพมหานคร แล้ววิเคราะห์ ข้อมูลทางสถิติ โดยทดสอบความเชื่อถือได้ของปัจจัยที่ทำการสำรวจหาความถี่ ร้อยละของลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถามและหาค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (Geometric mean) ของข้อมูลด้านปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ธัญญาหารสำเร็จรูปของผู้บริโภคในแต่ละปัจจัย

4.3 การสำรวจการเปรียบเทียบคะแนนความชอบของผู้บริโภคในปัจจัยต่างๆที่มีต่อผลิตภัณฑ์เครื่องคัมธัญญาหารสำเร็จรูปต้นแบบเทียบกับผลิตภัณฑ์คู่แข่ง 2 ตราสินค้า จากแบบสอบถามชุดที่ 2 โดยสำรวจกับกลุ่มตัวอย่างเป้าหมาย คือ กลุ่มผู้บริโภคผลิตภัณฑ์เครื่องคัมธัญญาหารสำเร็จรูปประจำที่มีอายุตั้งแต่ 16 ปีขึ้นไป จำนวน 50 คน โดยทำการสำรวจข้อมูลช่วงเดือนมีนาคม 2550 สถานที่ทำการสำรวจข้อมูล คือ ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส แล้วเปรียบเทียบให้คะแนนความชอบของคุณลักษณะต่างๆเปรียบเทียบระหว่างผลิตภัณฑ์เครื่องคัมธัญญาหารสำเร็จรูปต้นแบบ (A) ผลิตภัณฑ์

เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปคู่แข่งที่ 1 (B) และผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปคู่แข่งที่ 2 (C) จากนั้นหาค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของคะแนนความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 จากนั้นนำค่าเฉลี่ยความชอบของทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ใส่ช่องระดับคะแนนผลิตภัณฑ์ต้นแบบกับคู่แข่ง (Rating) ด้านขวาของตาราง HOQ ต่อไป

5. รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผล

รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสำรวจโดยแบบสอบถามมาวิเคราะห์ผลทางสถิติและทำการวิเคราะห์หาความน่าเชื่อถือได้ (Reliability) ของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อความพึงพอใจในเครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูป

5.1 การวิเคราะห์ความเชื่อถือได้ (Reliability) เพื่อวัดเครื่องมือว่าให้ผลสอดคล้องกัน หรือ คล้ายกัน หรือเหมือนกันหรือไม่ ซึ่งเครื่องมือในการวิจัยนี้คือ แบบสอบถาม สำหรับค่าที่ใช้วัดความเชื่อถือได้ในการทำวิจัยนี้ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha (α) ซึ่งเป็นค่าที่ใช้วัดความสอดคล้องภายในของคำตอบสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha) (กัลยา, 2546; ศิริชัย, 2549)

ค่า Cronbach's Alpha เป็นค่าที่เกิดจากค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคำถามทุกคำถาม โดยที่

$$\text{Cronbach's Alpha} = \frac{k \overline{\text{covariance}} / \overline{\text{variance}}}{1 + (k - 1) \overline{\text{covariance}} / \overline{\text{variance}}}$$

k = จำนวนคำถาม

$\overline{\text{covariance}}$ = ค่าเฉลี่ยของค่าแปรปรวนร่วมระหว่างคำถามต่างๆ

$\overline{\text{variance}}$ = ค่าเฉลี่ยของค่าแปรปรวนของคำถาม

5.2 การหาค่าเฉลี่ยข้อมูลความต้องการหลักของผู้บริโภคจากแบบสอบถาม

แบบสอบถามมีลักษณะเป็นการเลือกให้ลำดับคะแนน (Ratings) จากข้อมูลที่ได้รับ (Data) ทำการสรุปโดยหาค่าเฉลี่ยของข้อมูล (Average) ในการสรุปค่าเฉลี่ยของกลุ่มข้อมูลเชิงจิตพิสัย

(Group Judgments) ที่ได้รับจากแบบสอบถามที่ผู้บริโภคตอบกลับ วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยที่น่าเชื่อถือที่สุด คือ การให้ค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (Geometric mean) (Chumpa, 1998)

$$\text{Geometric Mean} = \sqrt[n]{N_1 * N_2 * N_3 * \dots * N_n}$$

N_i = คะแนนความชอบของผู้บริโภค คนที่ i

1,2,3,...,n = จำนวนผู้ทดสอบ

ซึ่งค่าคะแนนเฉลี่ยที่คำนวณได้จะนำไปใส่ลงในตารางเมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ หรือบ้านคุณภาพ (House of Quality : HOQ) ในช่องค่าคะแนนความสำคัญ (Importance, IMP)

6. การดำเนินประยุกต์ใช้เทคนิค QFD แบบสี่ช่วง (Four –Phase Model)

หลังจากได้ความต้องการหลักของผู้บริโภคจากการวิจัยตลาดในส่วนของปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูปและการเปรียบเทียบค่าคะแนนความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบเทียบกับผลิตภัณฑ์คู่แข่ง ข้อมูลที่ได้นี้เป็นข้อมูลนำเข้า(Input data)สู่ระบบ QFD แบบสี่ช่วงเพื่อทำการวางแผนผลิตภัณฑ์ในเมตริกซ์แรกคือ เมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์แล้วดำเนินตามขั้นตอนเมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ การวางแผนกระบวนการและเมตริกซ์การวางแผนการควบคุมกระบวนการตามลำดับต่อไปเพื่อการพัฒนาและปรับปรุงเครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูปต้นแบบให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคมากยิ่งขึ้นต่อไปสามารถสรุปขั้นตอนการสร้างเมตริกซ์ของแต่ละเมตริกซ์ได้ดังนี้

6.1 การสร้างเมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning: HOQ)

6.1.1 ความต้องการของผู้บริโภค (Customer Requirements) ที่ได้จากการวิจัยตลาดมาซึ่งข้อมูลที่ได้ในส่วนนี้ คือ ค่าระดับคะแนนความสำคัญของปัจจัย (Customer's Importance) จะถูกใส่ลงช่องระดับค่าความสำคัญ (IMP) ซึ่งอยู่ด้านซ้ายของตาราง HOQ และค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบเทียบกับคู่แข่งจะถูกใส่ลงในช่องระดับคะแนนผลิตภัณฑ์ต้นแบบกับคู่แข่ง (Rating) ซึ่งอยู่ด้านขวาของตาราง HOQ

6.1.2 ความต้องการของผู้บริโภคแต่ละข้อที่ได้จากข้อ 6.6.1 จะถูกแปลงให้อยู่ในรูปความต้องการทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ (Technical Requirements) ที่เกี่ยวข้องที่สามารถวัดค่าได้ ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงเทคนิคที่จะสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคในแต่ละความต้องการได้ซึ่งในการพิจารณาหาความต้องการทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์แต่ละข้อกำหนดได้จากการขอข้อมูลความคิดเห็นเชิงเทคนิคจากฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ หรือหาข้อมูลจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาสนับสนุน ซึ่งข้อกำหนดหรือความต้องการทางเทคนิคที่กำหนดขึ้นหนึ่งข้ออาจส่งให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคได้หลายข้อ

6.1.3 กำหนดระดับความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคแต่ละข้อกับความต้องการของผู้บริโภคแต่ละความต้องการ (Correlation Technical Requirement to Customer Requirement) ซึ่งเป็นการให้ระดับคะแนนความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคที่มีต่อความต้องการของผู้บริโภคโดยใช้เป็นตัวเลขแสดงความสัมพันธ์ต่อกัน (Shin and Kim, 2000) มีดังนี้

- 1) -ว่าง- หมายถึง ไม่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน
- 2) ตัวเลข 1 หมายถึง มีความสัมพันธ์กันน้อย
- 3) ตัวเลข 3 หมายถึง มีความสัมพันธ์กันปานกลาง
- 4) ตัวเลข 9 หมายถึง มีความสัมพันธ์กันมาก

ในงานวิจัยที่ประยุกต์ใช้เทคนิค QFD ในงานพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารพบมักใช้ระดับความสัมพันธ์โดยให้ตัวเลขแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์กับความต้องการของผู้บริโภคส่วนใหญ่นิยมใช้ตัวเลข 1, 3, 9 แทนความสัมพันธ์ น้อย, ปานกลาง, มาก ตามลำดับ (Shin and Kim, 2000) ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงพิจารณาระดับความสัมพันธ์ แบบใช้ตัวเลข 1, 3, 9 โดยพิจารณาในลักษณะการตั้งคำถามที่ว่า “ถ้าเราควบคุมข้อกำหนดทางเทคนิคดังกล่าวแล้ว จะสามารถช่วยเพิ่มความสามารถในการตอบสนองตามความต้องการของผู้บริโภคได้ในระดับความสัมพันธ์ระดับใด” การพิจารณากำหนดระดับความสัมพันธ์จะพิจารณาครั้งละ 1 คู่ ของความต้องการของผู้บริโภคใดๆกับข้อกำหนดทางเทคนิคใดๆ

ตัวอย่าง ผู้บริโภคต้องการผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปที่มีระดับความหวาน ทำให้เกิดค่าคุณลักษณะทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ คือ เรื่องปริมาณน้ำตาลในผลิตภัณฑ์ ซึ่งคู่ปัจจัยดังกล่าวมีระดับความสัมพันธ์อย่างมาก นั่นหมายถึง ปริมาณน้ำตาล มีความสัมพันธ์อย่างมากต่อ

ระดับความหวานเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป ซึ่งถ้าควบคุมข้อกำหนดทางเทคนิคด้านปริมาณน้ำตาลแล้ว จะส่งผลในระดับความสัมพันธ์อย่างมากต่อในความสามารถตอบสนองตรงตามความต้องการในด้านระดับความหวานของผู้บริโภคได้

6.1.4 กำหนดทิศทางของการเคลื่อนที่ของค่าเป้าหมาย (Movement of Target) ซึ่งเป็นการระบุทิศทางสามารถบ่งชี้ความสามารถในการปรับเปลี่ยนทิศทางของค่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ ณ ปัจจุบันได้ เพื่อให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคมากที่สุดโดยควรเพิ่มหรือลดจากค่าเป้าหมาย ตามความเหมาะสมหรือควรควบคุมให้มีค่าในปัจจุบันจะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะดีที่สุด ซึ่งความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆ (Cohen, 1995) มีดังนี้

- 1) ↑ หมายถึง ค่าเป้าหมายยิ่งเพิ่มยิ่งดี
- 2) ○ หมายถึง ค่าเป้าหมายที่ตั้งไว้คืออยู่แล้ว
- 3) ↓ หมายถึง ค่าเป้าหมายยิ่งลดยิ่งดี

6.1.5 กำหนดระดับความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคมีผลซึ่งกันและกัน (Technical Interaction) เรียกส่วนนี้ว่า Correlation Roof ซึ่งเป็นการพิจารณาถึงความสัมพันธ์ของข้อกำหนดทางเทคนิคแต่ละตัวว่ามีความสัมพันธ์ต่อกันอย่างไร โดยใช้สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ในตำแหน่งบนสุดของแผนผัง HOQ ดังนี้ (Cohen, 1995)

- 1) ++ หมายถึง มีความสัมพันธ์ต่อกันมากในทางเสริมกัน
- 2) + หมายถึง มีความสัมพันธ์ต่อกันปานกลางในทางเสริมกัน
- 3) -ว่าง- หมายถึง ไม่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน
- 4) - หมายถึง มีความสัมพันธ์ต่อกันปานกลางในทางขัดแย้งกัน
- 5) -- หมายถึง มีความสัมพันธ์ต่อกันมากในทางขัดแย้งกัน

6.1.6 กำหนดค่าระดับเป้าหมายที่วางแผนจะพัฒนา (Planned Level) ซึ่งเป็นค่าระดับเป้าหมายที่ทีมพัฒนาจะกำหนดขึ้น โดยพิจารณาค่าเป้าหมายเพื่อพัฒนาจากค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยสูงสุดของผู้บริโภคจากผลิตภัณฑ์ต้นแบบหรือผลิตภัณฑ์คู่แข่งผลิตภัณฑ์ใดผลิตภัณฑ์หนึ่ง ซึ่งค่าระดับเป้าหมายที่วางแผนจะพัฒนานั้นจะส่งผลต่อความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของ

ผู้บริโภคนสูงสุด Planned level = Max (ค่า Rating ของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (A), ค่า Rating ของผลิตภัณฑ์คู่แข่ง (B และ C))

6.1.7 กำหนดค่าอัตราส่วนการพัฒนา (Improvement Ratio) ซึ่งเป็นค่าที่ทำให้ทราบว่า ทีมพัฒนาควรจะต้องพิจารณาความต้องการของผู้บริโภคใดเป็นหลัก โดยความต้องการที่มีค่าอัตราส่วนพัฒนามากกว่า 1.0 จะเป็นความต้องการที่สำคัญควรจะให้พิจารณาเป็นพิเศษ แสดงถึงว่า ทีมพัฒนาจะต้องทำการพัฒนาหรือปรับปรุงปัจจัยนี้อีกมากเท่าใดจึงจะสามารถทำให้มีคุณภาพเทียบเท่ากับคู่แข่ง $\text{Improvement Ratio} = \text{Planned Level} / \text{ค่า Rating ของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ}$

ตัวอย่าง ความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปในเรื่อง ปริมาณวิตามินต่างๆ มีค่าระดับเป้าหมายที่องค์กรวางแผนจะพัฒนา (Planned Level) = 7.71 มีค่าระดับคะแนนของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (Rating) = 6.21 ดังนั้น ค่าอัตราส่วนการพัฒนา (Improvement Ratio) = $7.71 / 6.21 = 1.24$ แสดงว่าทีมพัฒนาจะต้องพิจารณาทำการพัฒนาหรือปรับปรุงปัจจัยทางปริมาณวิตามินรวมของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ จึงจะผลิตภัณฑ์ต้นแบบสามารถเทียบเท่ากับคู่แข่งได้

6.1.8 กำหนดค่าน้ำหนักการพัฒนา (Improvement Weight) เป็นการหาระดับความสำคัญของความต้องการของผู้บริโภคที่ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ควรพิจารณาตามลำดับความสำคัญ ค่านี้จะได้จากผลคูณของค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความสำคัญที่ผู้บริโภคพิจารณาให้ในแต่ละความต้องการกับค่าอัตราส่วนการพัฒนา (Improvement Ratio) และค่าน้ำหนักความสำคัญจะถูกเปลี่ยนแปลงไปตามค่าอัตราส่วนการพัฒนา (Improvement Ratio) ของแต่ละความต้องการ หากค่า Ratio มีค่ามากกว่า 1.0 จะส่งผลทำให้ระดับค่าความสำคัญ (IMP) ของความต้องการนั้นถูกถ่วง (Weight) น้ำหนักค่าความสำคัญทำให้มีค่าน้ำหนักความสำคัญเพื่อการพัฒนาเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้ความต้องการของผู้บริโภคข้อนั้นมีความสำคัญต่อการพัฒนามากยิ่งขึ้น และค่า Improvement Weight ที่ได้จะส่งผลต่อค่าความสำคัญของความต้องการทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ (Important Weight of Technical Requirement) ต่อไปซึ่งจะพิจารณาจากข้อกำหนดทางเทคนิคที่สำคัญเพื่อการพัฒนาหรือปรับปรุงผลิตภัณฑ์ต้นแบบตามค่าความสำคัญต่อไป ซึ่งค่า Improvement Weight คำนวณได้จาก $\text{Improvement Weight} = \text{IMP} \times \text{Improvement Ratio}$

ตัวอย่าง ความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบในปริมาณวิตามิน มีระดับค่าความสำคัญของความต้องการปริมาณวิตามินต่างๆ (IMP) = 7.64 มีค่าอัตราส่วนการพัฒนา (Improvement Ratio) = 1.24 ดังนั้นมีค่าน้ำหนักการพัฒนา (Improvement Weight) = $7.64 \times 1.24 = 9.49$ แสดงว่าค่าระดับความสำคัญของความต้องการด้านปริมาณวิตามินมีค่าความสำคัญเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมคือ 7.49 ส่งผลให้ค่าน้ำหนักการพัฒนาเพิ่มเป็น 9.49 ทำให้ความต้องการด้านปริมาณวิตามินมีความสำคัญต่อการพัฒนาเพิ่มมากยิ่งขึ้น

6.1.9 กำหนดค่าเป้าหมายของข้อกำหนดทางเทคนิค (Target Value of Technical Requirement) โดยกำหนดจากการวัดค่าทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์แต่ละข้อที่ได้จากค่าเป้าหมายที่วางแผนจะพัฒนา (Planned Level) ซึ่งกำหนดจากข้อกำหนดทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ต้นแบบหรือผลิตภัณฑ์คู่แข่งใดผลิตภัณฑ์หนึ่งที่มีค่าระดับคะแนนความพึงพอใจของผู้บริโภคสูงสุด แสดงถึงคุณลักษณะทางเทคนิค (Technical Performance) ที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคได้ดีที่สุดและสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค

6.1.10 กำหนดค่าความสำคัญของความต้องการหรือข้อกำหนดทางเทคนิค (Important Weight of Technical Requirement) เป็นการค่าความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคในแต่ละข้อว่ามีความสำคัญที่จะสามารถตอบสนองเชิงเทคนิคของผลิตภัณฑ์ต่อความต้องการของผู้บริโภคได้มากน้อยเพียงใด ซึ่งถ้ามีค่ามากแสดงว่า ทีมพัฒนาจะต้องพิจารณาให้ความสำคัญเพื่อพัฒนาตามข้อกำหนดทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์นั้นก่อน โดยพิจารณาตามระดับค่าความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิค สมบูรณ์และค่าความสำคัญข้อกำหนดทางเทคนิคสัมพัทธ์ ซึ่งคำนวณได้ดังนี้

ค่าความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ (Absolute Technical Requirement Importance) = $\sum (\text{ค่าความสัมพันธ์ของข้อกำหนดทางเทคนิคต่อความต้องการของผู้บริโภค} \times \text{Improvement Weight})$

ค่าความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสัมพัทธ์ (Relative Technical Requirement Importance) = $(\text{Absolute Technical Requirement Importance} / \sum \text{Absolute Technical Requirement Importance}) \times 100$

ตัวอย่าง ข้อกำหนดทางเทคนิค ค่า a_w

มีค่าความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ (Absolute Technical Requirement Importance) = $(3 \times 6.44) + (9 \times 6.72) + (3 \times 7.19) + (3 \times 7.22) = 123$

ดังนั้นมีค่าความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสัมพัทธ์ (% Relative Technical Requirement Importance) = $(123 / 4,480) \times 100\% = 2.75 \%$

แสดงว่าค่าความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคของค่า a_w มีค่าความสำคัญทางเทคนิคสมบูรณ์และมีค่าความสำคัญทางเทคนิคสัมพัทธ์ เท่ากับ 123 , 2.75% ตามลำดับ

เมื่อสร้าง HOQ แล้ว จากนั้นพิจารณาข้อกำหนดหรือความต้องการทางเทคนิคในแต่ละมาลำดับความสำคัญ (Priority) ตามค่าความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสัมพัทธ์ (% Relative Technical Requirement Importance) แล้วพิจารณาข้อกำหนดทางเทคนิคที่มีค่าสูงตามลำดับมาใช้ก่อน ซึ่งค่าความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสัมพัทธ์ของแต่ละข้อกำหนดนี้จะถูกแปลงค่าระดับความสำคัญให้อยู่ในรูป Scale 1-5 ใช้เป็นข้อมูลนำเข้าสู่เมตริกซ์ ต่อไป

6.2 การสร้างเมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product Design) และการวางแผนกระบวนการ (Process Planning)

ขั้นตอนนี้เป็นการนำข้อกำหนดทางเทคนิคจากเมตริกซ์ HOQ มาแปลงเป็นคุณลักษณะหรือข้อกำหนดทางเทคนิคส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ (Part Characteristic Requirements) หรือคุณสมบัติของกระบวนการ (Process Characteristics) ที่สำคัญ ซึ่งในขั้นตอนนี้จะรวมเมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์และการวางแผนกระบวนการเข้าไว้ด้วยกันเนื่องจากในงานพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารมักจะพิจารณารวมเฟสที่ 2 กับ 3 รวมเข้าด้วยกัน เนื่องจากผลิตภัณฑ์อาหารจะมีส่วนประกอบ และกระบวนการผลิตที่ไม่สามารถแยกส่วนระหว่างส่วนประกอบกับกระบวนการหรือพารามิเตอร์ที่สำคัญออกจากกันในส่วนใดจึงพิจารณารวมเมตริกซ์กันได้ (Hofmeister, 1991) ซึ่งจะบ่งบอกถึงคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์สุดท้าย ที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคได้ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างเมตริกซ์ดังนี้

6.2.1 คุณลักษณะหรือข้อกำหนดทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ (Technical Requirements) จากเมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ จะถูกนำมาพิจารณาเรียงตามค่าความสำคัญตามค่าความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสัมพัทธ์จากข้อ 6.6.9 จะถูกระบุในช่องข้อกำหนดทางเทคนิค จากนั้นทำการหา

ระดับน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ใหม่ (Technical Importance Weights) ซึ่งได้มาจากการค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสัมพัทธ์ (%Relative Technical Requirement Importance) ในเมตริกซ์ HOQ ที่ถูกแปลงค่าที่ได้ให้อยู่ในรูปสเกล 1 – 5 ซึ่งเป็นช่วงสากลในการพิจารณาแบ่งกลุ่มคะแนนเพื่อเรียงลำดับโดยกลุ่มคะแนนสูงสุดมีคะแนนความสำคัญเท่ากับ 5 และลดลงมาตามลำดับ (Bicknell and Bicknell, 1995) แล้วนำคะแนนความสำคัญที่ได้กรอกลงในช่องระดับค่าความสำคัญ (IMP) ในเมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ และการวางแผนกระบวนการต่อไปซึ่งข้อมูลข้อกำหนดเชิงเทคนิคของผลิตภัณฑ์และระดับค่าความสำคัญที่ได้จะเป็นข้อมูลเข้าสู่ (Input Data) ในเมตริกซ์นี้

6.2.2 ข้อกำหนดเชิงเทคนิคของผลิตภัณฑ์ (Technical Requirements) ที่ได้จาก เมตริกซ์ HOQ จะถูกแปลงให้อยู่ในรูปของข้อกำหนดของส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ (Part Characteristic Requirements) หรือ คุณสมบัติของกระบวนการ (Process Characteristics) ที่เกี่ยวข้องและสำคัญต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ข้อกำหนดทางเทคนิคส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ (Part Technical Characteristic /Requirements) หรือคุณสมบัติของกระบวนการ (Process Characteristics) ที่สำคัญที่ได้มาจากการข้อมูลจากการขอความคิดเห็นจากฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ ฝ่ายเทคนิค การผลิตหรือจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่นำมาสนับสนุนอ้างอิง โดยข้อกำหนดของเทคนิคของผลิตภัณฑ์ 1 ข้อ อาจสัมพันธ์กับข้อกำหนดของส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ หรือคุณสมบัติของกระบวนการที่สำคัญได้มากกว่า 1 ข้อ จากนั้นกำหนดทิศทางการพัฒนาเพื่อเป้าหมายที่ต้องการปรับค่าเป้าหมายลดลงหรือเพิ่มขึ้น สามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคได้ดียิ่งขึ้น

6.2.3 กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดของเทคนิคของผลิตภัณฑ์แต่ละข้อกับข้อกำหนดของส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ หรือคุณสมบัติของกระบวนการ (Relations between Technical Requirements and Part Characteristic Requirements / Process Characteristics) โดยตั้งคำถามในการกำหนดตัวเลขแสดงระดับความสัมพันธ์ของข้อกำหนดแต่ละข้อว่า “ ถ้าเราสามารถควบคุมข้อกำหนดทางเทคนิคส่วนประกอบหรือคุณสมบัติของกระบวนการข้อนี้ได้ จะส่งผลต่อข้อกำหนดของเทคนิคของผลิตภัณฑ์ในระดับมาก / ปานกลาง/ น้อย/ ไม่มีผลเลย ” โดยกำหนดตัวเลขระดับความสัมพันธ์ที่ใช้ แสดงความสัมพันธ์ดังนี้

- 1) -ว่าง- หมายถึง ไม่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน
- 2) ตัวเลข 1 หมายถึง มีความสัมพันธ์กันน้อย
- 3) ตัวเลข 3 หมายถึง มีความสัมพันธ์กันปานกลาง
- 4) ตัวเลข 9 หมายถึง มีความสัมพันธ์กันมาก

6.2.4 การกำหนดเป้าหมาย (Target Values) ของข้อกำหนดของส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ หรือคุณสมบัติของกระบวนการที่สำคัญ ที่สามารถบอกว่ามีคุณสมบัติอย่างไร และสามารถวัดค่าได้ และกำหนดทิศทางการเคลื่อนที่ของค่าเป้าหมาย (Movement of Target) เป็นการบ่งชี้ได้ว่าในอนาคตควรปรับเปลี่ยนทิศทางของค่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ ณ ปัจจุบันไปในทิศทางควรเพิ่มหรือควรลดจากระดับค่าเป้าหมาย หรือควรควบคุมค่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ ณ ปัจจุบัน ซึ่งแทนด้วยสัญลักษณ์ทิศทางของค่าเป้าหมายและความหมายสัญลักษณ์ ดังนี้

- 1) ↑ หมายถึง ค่าเป้าหมายยิ่งเพิ่มยิ่งดี
- 2) ○ หมายถึง ค่าเป้าหมายที่ตั้งไว้คืออยู่แล้ว
- 3) ↓ หมายถึง ค่าเป้าหมายยิ่งลดยิ่งดี

6.2.5 หาค่าความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ของส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ หรือคุณสมบัติของกระบวนการ (Absolute Part Characteristic Requirements / Process Characteristics Importance) ซึ่งเป็นการหาค่าความสำคัญของคุณสมบัติของกระบวนการแต่ละตัวที่สำคัญ จากผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนนความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดของเทคนิคของผลิตภัณฑ์แต่ละข้อกับข้อกำหนดของส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ หรือคุณสมบัติของกระบวนการ (Relations between Technical Requirements and Part Characteristic Requirements / Process Characteristics) กับระดับความสำคัญของความต้องการเชิงเทคนิค (Technical Importance Weights) จากนั้นหาค่าความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสัมพัทธ์ของส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ หรือคุณสมบัติของกระบวนการ (Relative Part Characteristic Requirements / Process Characteristics Importance Weights) เป็นการหาสัดส่วนลำดับค่าความสำคัญของข้อกำหนดของส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ หรือคุณสมบัติของกระบวนการในแต่ละข้อ กับข้อกำหนดของส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ หรือคุณสมบัติของกระบวนการทั้งหมดให้อยู่ในรูปของเปอร์เซ็นต์

ตัวอย่าง คุณสมบัติของกระบวนการซึ่งส่วนผสมต่างๆ

Absolute Part Characteristic Requirements / Process Characteristics Importance

$$= (9 \times 5.0) + (9 \times 3.99) + (9 \times 3.91) + (9 \times 3.38) + (9 \times 3.33) + (9 \times 3.23) + (9 \times 3.14) + (9 \times 3.11) + (9 \times 2.83) + (9 \times 2.71) + (9 \times 2.71) = 336.1$$

Relative Part Characteristic Requirements / Process Characteristics Importance

$$\text{Weights} = (336.1 / 1739) \times 100 = 19.3 \%$$

แสดงว่าค่าความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคของคุณสมบัติของกระบวนการซึ่งส่วนผสมต่างๆมีค่าความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์และมีค่าความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสัมพัทธ์ เท่ากับ 336.1 , 19.3 % ตามลำดับ

6.3. เมตริกซ์การวางแผนควบคุมกระบวนการ (Process Control Planning)

ขั้นตอนนี้เป็นการนำคุณสมบัติของกระบวนการหรือพารามิเตอร์ของกระบวนการ (Process Characteristics/ Process Parameters) ที่สำคัญเรียงตามระดับค่าความสำคัญที่ได้มาจากเมตริกซ์การวางแผนกระบวนการ มาแปลงเป็นแผนการควบคุมกระบวนการแต่ละข้อของคุณสมบัติของกระบวนการ หรือขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงาน ซึ่งจะพิจารณาถึงแผนงานปรับปรุงที่ต้องดำเนินการ วิธีการควบคุม วิธีการตรวจสอบ ผู้รับผิดชอบ และดำเนินการแผนการควบคุมที่ได้ ในการสร้างแผนการควบคุมกระบวนการมีเป้าหมาย คือ ถ้าหากมีแผนการควบคุมกระบวนการที่ชัดเจนแล้วจะส่งผลให้พารามิเตอร์ของกระบวนการที่สำคัญสามารถควบคุมได้ และเป็นไปตามข้อกำหนด จากการดำเนินการตามแผนการควบคุมที่ได้ในเมตริกซ์การวางแผนควบคุมกระบวนการนี้ จะถูกนำมาดำเนินการพัฒนาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ต่อไป ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างเมตริกซ์การวางแผนควบคุมกระบวนการ ดังนี้

6.3.1 คุณสมบัติของกระบวนการหรือพารามิเตอร์ของกระบวนการที่ได้จากเมตริกซ์การออกแบบและวางแผนกระบวนการ โดยนำมาจัดลำดับความสำคัญและใช้เป็นข้อมูล (Input Data) สำหรับเมตริกซ์ที่ 4

6.3.2 ระดับค่าความสำคัญของคุณสมบัติของกระบวนการหรือพารามิเตอร์ของกระบวนการ (Process Characteristics/ Process Parameters Importance Weights) ได้มาจากเมตริกซ์

ที่แล้ว คือ การจัดลำดับความสำคัญของคุณสมบัติของกระบวนการหรือพารามิเตอร์ของกระบวนการ โดยสัมพัทธ์ในเมตริกซ์ที่ 3 โดยทำการแปลงค่าที่ได้ในอยู่ในรูป Scale 1-5 เรียงลำดับค่าความสำคัญจากมากที่สุดไปน้อยสุด

6.3.3 กำหนดแผนการควบคุมกระบวนการแต่ละข้อของคุณสมบัติของกระบวนการ หรือขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงาน รวมถึงแผนงานปรับปรุงที่ต้องดำเนินการ วิธีการควบคุม วิธีการตรวจสอบ ผู้รับผิดชอบ และดำเนินการแผนการควบคุมที่ได้ จะถูกนำมาดำเนินการปฏิบัติงานเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป

จาก QFD แบบ 4 ช่วง ทั้ง 4 เมตริกซ์ที่ได้ จะทำการเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงเพื่อการพัฒนาที่เป็นไปได้ในกระบวนการต่างๆซึ่งรายละเอียดของขั้นตอนกระบวนการต่างๆจะถูกขยายผลในการปรับปรุงเพื่อการพัฒนาต่อไป

7. ทำการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ต้นแบบโดยฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์

ทำการประสานงานกับฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ต้นแบบ โดยฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์จะนำข้อกำหนดทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ที่สำคัญที่ได้จากการประมวลผลของระบบ QFD แล้ว เพื่อนำมาปรับปรุงปัจจัยต่างๆของผลิตภัณฑ์ต้นแบบให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคมากยิ่งขึ้น

8. การประเมินผลการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD ในงานพัฒนาผลิตภัณฑ์

ทำการประเมินผลเทคนิค QFD ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากการเปรียบเทียบระดับคะแนนความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ผ่านการปรับปรุงจากแนวคิดของเทคนิค QFD ในการสำรวจครั้งที่ 2 ว่าผู้บริโภคให้ระดับคะแนนความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบเดิมกับผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ผ่านการปรับปรุงจากแนวคิดของเทคนิค QFD จากการสำรวจครั้งที่ 1 และ 2 ว่ามีคะแนนความชอบเฉลี่ยในแต่ละปัจจัยแตกต่างกันหรือไม่และผู้บริโภคให้คะแนนความชอบเฉลี่ยต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบต้นแบบที่ได้รับการปรับปรุงจากแนวคิดเทคนิค QFD เพิ่มขึ้นหรือไม่ในแต่ละปัจจัย ซึ่งการสำรวจครั้งที่ 2 เป็นการสำรวจเปรียบเทียบค่าคะแนนความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ได้รับการปรับปรุงจากแนวคิดเทคนิค QFD เทียบกับ

ผลิตภัณฑ์คู่แข่ง 2 ตราสินค้าที่กำหนดไว้ โดยทดสอบทางประสาทสัมผัสในปัจจัยต่างๆของผลิตภัณฑ์จากแบบสอบถามชุดที่ 2 ที่มีการปรับแก้ให้สมบูรณ์และสอดคล้องกับผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงใหม่ ดังแสดงในภาคผนวก ก 3 จากนั้นทำการสำรวจกับผู้บริโภคจำนวน 50 คนเดิม โดยมีการควบคุมวิธีการทดสอบเช่นเดิม สรุปประเด็นว่าแนวคิดของเทคนิค QFD สามารถนำมาที่นำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์

9. สถานที่ทำการวิจัย

สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และสถานที่ร้านค้าที่ใช้สำรวจข้อมูลผู้บริโภค ได้แก่ ร้านค้อยคำ โครงการสวนพระองค์ , ร้านเลมอนฟาร์ม, ร้านโกเลเด็นเพลส โครงการสวนพระองค์ ในเขตกรุงเทพมหานคร

10. ระยะเวลาในการทำการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เริ่มตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2548 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2550

ผลและวิจารณ์

ผล

1. ศึกษาตลาดผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปและความต้องการหลักของผู้บริโภค

1.1 การสำรวจตลาดผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป

พบว่าตลาดเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ ตลาดสินค้าเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปที่ผลิตภายในประเทศและตลาดสินค้านำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งงานวิจัยนี้สำรวจเฉพาะตลาดสินค้าที่ผลิตในประเทศ พบว่า ตลาดเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปกลุ่มเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปเพื่อสุขภาพ พบว่ามีทั้งหมด 9 ตลาดสินค้าใหญ่ๆ คือ

1. เนสวิต้า
2. กู๊ดไทม์
3. บัคคีดีนมายด์ ซีเรียล
4. ชูปเปอร์
5. โกลด์โรสท์
6. โกลด์คัพ
7. ซองเดอร์
8. โอวัลติน
9. ไมโล

จากการสำรวจตลาดผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปที่วางจำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานคร ระหว่างเดือนตุลาคม – ธันวาคม พ.ศ 2549 พบว่าผลิตภัณฑ์บรรจุในซองلاميเนทอะลูมิเนียม น้ำหนักสุทธิ 27-32 กรัมต่อซอง มีหลากหลายสูตรได้แก่ สูตรไวท์มอลต์, สูตรโปรตีนถั่วเหลือง, สูตรผสมโยเกิร์ต 3.2%, สูตรข้าวกล้อง, สูตรข้าวเหนียวดำและสูตรงาดำ มี 3 รสชาติ คือ วานิลลา, โกโก้, ชาเขียวโดยมีราคาขาย 3.5-7.5 บาทต่อซอง พบว่า มีส่วนประกอบที่ทำจากธัญพืชสำเร็จรูปแต่งกลิ่นธรรมชาติดั้งเดิม และปรุงแต่งกลิ่นรส ส่วนการเสริมคุณค่าทางโภชนาการ มีการเสริมคุณค่าด้านโปรตีน เส้นใยอาหาร วิตามินต่างๆและมีปริมาณน้ำตาลต่ำ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงรายละเอียดของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปที่จำหน่ายในท้องตลาด

ตราสินค้า	ผู้ผลิต	ชนิดผลิตภัณฑ์	ขนาด	ราคา/ซอง	บรรจุภัณฑ์
เนสวิต้า	บ.ชานโก แมชชีน	เครื่องดื่มมอลต์สกัด	32 กรัม	6.92 บาท	ลามิเนต
		ผสมธัญญาหาร ไวท์มอลต์			อะลูมิเนียม
	บ.เนสท์เล่	เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปสูตรโปรตีนถั่วเหลือง	30 กรัม	6.92 บาท	ลามิเนต
		เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสดั้งเดิม	30 กรัม	6.92 บาท	อะลูมิเนียม
		เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปสูตรผสมโย	27 กรัม	6.92 บาท	ลามิเนต
		อาหาร 3.2%			อะลูมิเนียม
ก๊าดไทม์	บ.อาหารจานทองจำกัด	เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสโกโก้	30 กรัม	4.4 บาท	ลามิเนต
		เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปกลิ่นวานิลลา	30 กรัม	4.4 บาท	อะลูมิเนียม
บัดดี้	บ.เค.ที.วาย.ฟู๊ด	เครื่องดื่มธัญญาหาร	30 กรัม	5.65 บาท	ลามิเนต
ดินมายด์	อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	สำเร็จรูป			อะลูมิเนียม
ซูปเปอร์	โรงงานซูปเปอร์คอฟฟี่มิกซ์ จำกัด	เครื่องดื่มธัญญาหารปรุงสำเร็จชนิดผง	30 กรัม	3.5 บาท	ลามิเนต
		เครื่องดื่มธัญญาหารข้าวเหนียวดำปรุงสำเร็จชนิดผง	30 กรัม	4.2 บาท	อะลูมิเนียม

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ตราสินค้า	ผู้ผลิต	ชนิดผลิตภัณฑ์	ขนาด	ราคา/ซอง	บรรจุภัณฑ์
ซูเปอร์	โรงงานซูเปอร์	เครื่องดื่มธัญญาหาร	30 กรัม	4.2 บาท	ลามิเนท
	คอฟฟี่มิกซ์	สำเร็จรูปสูตรข้าว			อะลูมิเนียม
	จำกัด	กลัอง ชนิดผง			
โกลด์	หจก. โกลด์	เครื่องดื่มธัญญาหาร	30 กรัม	4.25 บาท	ลามิเนท
โรสท์	โรสท์ฟู้ด	ปรุงสำเร็จกลิ่นวานิลลา			อะลูมิเนียม
โกลด์คัพ	บ.โฮเม(ประเทศ ไทย)จำกัด	เครื่องดื่มธัญญาหาร	30 กรัม	7.5 บาท	ลามิเนท
		สำเร็จรูป			อะลูมิเนียม
ซองเดอร์	บ.ซองเดอร์ ไทย ออร์แกนิกฟู้ด	เครื่องดื่มธัญญาหาร	30 กรัม	5.7 บาท	ลามิเนท
		สำเร็จรูปรสโกโก้			อะลูมิเนียม
		เครื่องดื่มธัญญาหาร	30 กรัม	5.7 บาท	ลามิเนท
		สำเร็จรูป			อะลูมิเนียม
โอวัลติน	บ. เอบี ฟู้ด แอนด์ เบฟเวอจ เรจส์ (ประเทศ ไทยจำกัด)	เครื่องดื่มธัญญาหาร	30 กรัม	5.7 บาท	ลามิเนท
		สำเร็จรูปงาดำ			อะลูมิเนียม
		เครื่องดื่มมอลต์สกัด	35 กรัม	6.83 บาท	ลามิเนท
		โอวัลตินแบบชงเย็น			อะลูมิเนียม
		ครั้นช์ผสมข้าวพอง			
		กรุปกรอบ			
		เครื่องดื่มมอลต์สกัด	35 กรัม	6.17 บาท	ลามิเนท
		รสช็อกโกแลตปรุง			อะลูมิเนียม
โอวัลติน	บ. เอบี ฟู้ด แอนด์ เบฟเวอจ เรจส์ (ประเทศ ไทยจำกัด)	สำเร็จสูตรไฮไลน์			
		เครื่องดื่มมอลต์สกัด	35 กรัม	6.92 บาท	ลามิเนท
		ผสมนม สูตรไวท์			อะลูมิเนียม
		มอลต์ไขมันต่ำ			
ไมโล	บริษัท โคแมค (ประเทศไทย) จำกัด	เครื่องดื่มรส	35 กรัม	6.17 บาท	ลามิเนท
		ช็อกโกแลตมอลต์ปรุง			อะลูมิเนียม
		สำเร็จชนิดผง			

ตารางที่ 5 ส่วนผสมของเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป

ตราสินค้า	ชนิดผลิตภัณฑ์	ส่วนผสม
เนสส์ต้า	เครื่องดื่มมอลต์สกัดผสมธัญญาหาร ไวท์มอลต์	ครีมเทียม (มีส่วนผสมของโซเดียมเคซีเนต โปรตีนจากนม) 5.1%, มอลต์สกัด 4.0%, น้ำตาล 3.0%, ธัญญาหารอบกรอบ 2.4%, นมผง 0.8%, เวย์ผง 0.8%
	เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปสูตรโปรตีนถั่วเหลือง	ธัญญาหารอบกรอบ 5.1%, ผลิตภัณฑ์แต่งรสเครื่องดื่มสูตรเจ 4.6%, น้ำตาล 3.7%, มอลต์สกัด 0.47%, โปรตีนถั่วเหลืองจากถั่วเหลืองคัดแปลงพันธุกรรม 0.47%, แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ
	เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสดั้งเดิม	ธัญญาหารอบกรอบ 5.1%, น้ำตาล 4.5%, ครีมเทียม 3%, นมผงขาดมันเนย 2.3%, มอลต์สกัด 0.8%, แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ
	เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปสูตรผสมโยเกิร์ต	ธัญญาหารอบกรอบ 5.6%, น้ำตาล 4.7%, ครีมเทียม 3%, นมผงขาดมันเนย 2.4%, มอลต์สกัด 0.7%, อินนูลิน 0.48%, แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ
ก๊อดไทม์	เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสโกโก้	ธัญญาหารอบกรอบ 3.5%, ครีมเทียม 3.5%, น้ำตาล 2%, ผงโกโก้ 1.3%
	เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปกลิ่นวานิลลา	ธัญญาหารอบกรอบ 4%, ครีมเทียม 4%, น้ำตาล 2%, กลิ่นวานิลลา
บัดดี้	เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป	น้ำตาล 5.9%, ครีมเทียมจากไขมันถั่วเหลือง 4.9%, ข้าวสาลี 3.5%, ข้าวโพด 0.7%, ถั่วเหลือง 0.7%, มอลต์สกัด 0.7%, มิลค์แคลเซียมคอมเพ็คซ์ 0.4%, นมผงขาดมันเนย 1.5%, คอลลาเจน 0.07%, แต่งกลิ่นสังเคราะห์
ซูเปอร์	เครื่องดื่มธัญญาหารปรุงสำเร็จชนิดผง	ครีมเทียม 4.88%, น้ำตาลซูโครส 4.19%, ข้าวเจ้า 2.20%, ข้าวสาลี 0.98%, มอลต์สกัด 0.98%, ข้าวโพด 0.49%, เกลือ 0.04%, วานิลลา (แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ 0.01%)
	เครื่องดื่มธัญญาหารข้าวเหนียวดำปรุงสำเร็จชนิดผง	ธัญญาหารอบกรอบ 4.3%, ครีมเทียม 2.9%, น้ำตาล 3.9%, ข้าวเหนียวดำ 1.8%, วิตามินและแร่ธาตุ 0.1%, แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ

ตารางที่ 5 (ต่อ)

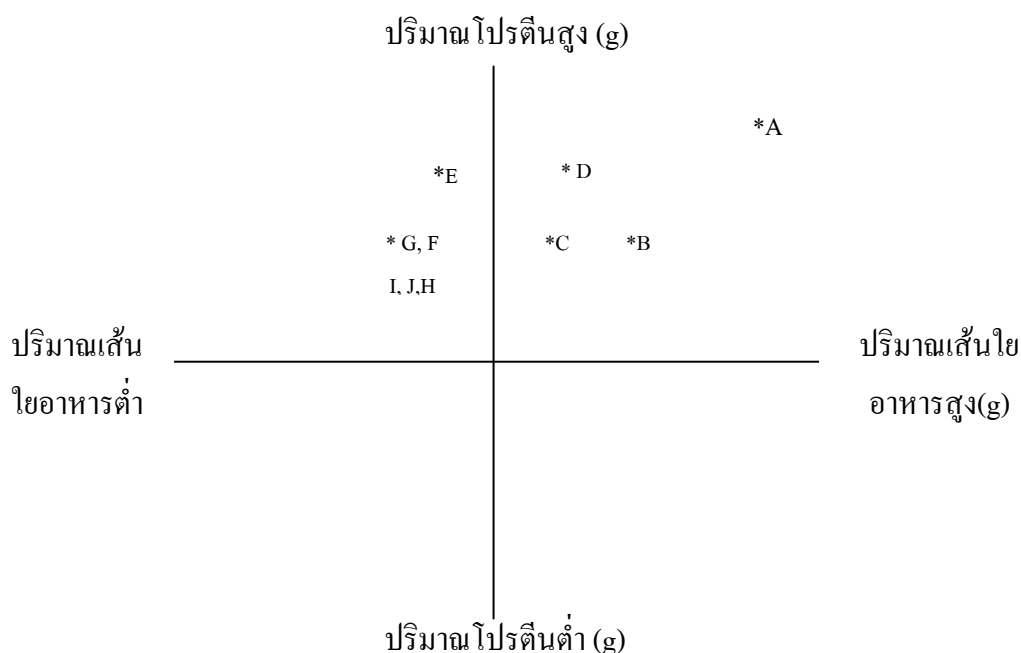
ตราสินค้า	ชนิดผลิตภัณฑ์	ส่วนผสม
ซูเปอร์	เครื่องดื่มธัญญาหารข้าวเหนียว ดำปรุงสำเร็จชนิดผง	ธัญญาหารอบกรอบ 4.3%, ครีมเทียม 2.9%, น้ำตาล 3.9%, ข้าวเหนียวดำ 1.8%, วิตามินและแร่ธาตุ 0.1%, แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ
	เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป สูตรข้าวกล้อง ชนิดผง	ธัญญาหารอบกรอบ 4.3%, ครีมเทียม 2.9%, น้ำตาล 3.9%, ข้าวกล้อง 1.8%, วิตามินและแร่ธาตุ 0.1%, แต่ง กลิ่นเลียนธรรมชาติ
โกลด์ โรสท์	เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป กลิ่นวานิลลา	ธัญญาหารอบกรอบ 3.5%, ครีมเทียม 3.5%, น้ำตาล 2%, ผงโกโก้ 1.3%
โกลด์คัพ	เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป	ครีมเทียม 4.88%, น้ำตาลซูโครส 4.19%, ข้าวเจ้า 2.20%, ข้าวสาลี 0.98%, มอลต์สก็ด 0.98%, ข้าวโพด 0.49%, เกลือ 0.04%, วานิลลา 0.01%
ซองเดอร์	เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป รสโกโก้	ธัญญาหารอบกรอบ 7.4%, ครีมเทียม 3.6%, น้ำตาล 4.3%, โกโก้ 0.4%
	เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป	ธัญญาหารอบกรอบ 7.4%, ครีมเทียม 4.4%, น้ำตาล 3.9%, กลิ่นวานิลลา
	เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป ดำ	งาดำ 4.4%, ข้าวกล้อง 2.5%, ลูกเดือย 1.9%, ถั่วเขียว 1.9%, ถั่วเหลือง 1.9%, ข้าวฟ่าง 1.3%, ครีมเทียม 1%, เมล็ดบัว 1%, ข้าวโพด 1%
โอวัลติน	เครื่องดื่มมอลต์สก็ด โอวัลติน แบบชงเย็น ครีนชี	ธัญญาหารอบกรอบ 2.8 % มอลต์สก็ด 15.7% , น้ำตาล 7.9% ,ผงโกโก้ 4.3%, ครีมเทียม 12.76% , เวย์ 6.38%
	เครื่องดื่มมอลต์สก็ด รส ช็อกโกแลตปรุงสำเร็จสูตรไฮ โนน	มอลต์สก็ด 3.5% , น้ำตาล 3.2% ,ผงโกโก้ 1.0%, ครีม เทียม 2.7%, เวย์ 1.4%, ผงโกโก้ 0.27% แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ
	เครื่องดื่มมอลต์สก็ดผสมนม ไวท์ มอลต์ไขมันต่ำ	มอลต์สก็ด 3.5%, นมผงครบส่วน 2.0%, เวย์ 4.4%, น้ำตาล 2.7%, มอลต์สก็ด 1.0%

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ตราสินค้า	ชนิดผลิตภัณฑ์	ส่วนผสม
ไมโล	เครื่องดื่มรสช็อกโกแลตมอลต์ ปรุงสำเร็จชนิดผง	น้ำตาล 7.5%, นมผงขาดมันเนย 4.7%, มอลต์สกัดจาก ข้าวบาร์เลย์ 2.6%, มันเนย 1.3%, โกโก้ผง 1.2%, บัตเตอร์มิลค์ผง, แต่งกลิ่นสังเคราะห์

1.2 การวิเคราะห์ช่องว่างทางการตลาดของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป

จากการหาข้อมูลสนับสนุนเพื่อวางแผนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับโอกาสทางการตลาดของผลิตภัณฑ์ พบว่าในปัจจุบันแนวโน้มของผลิตภัณฑ์อาหารหรือเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ มีการเสริมคุณค่าทางโปรตีนจากพืชและเส้นใยอาหารมีเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากโปรตีนเป็นสารอาหารหลักที่ร่างกายควรได้รับและปัจจุบันนิยมใช้โปรตีนที่ได้จากพืช ส่วนเส้นใยอาหารช่วยทำให้เกิดสารอาหารต่างๆ ที่ส่งเสริมการทำงานของร่างกาย ช่วยลดอาการท้องผูก ส่งเสริมการดูดซึมแร่ธาตุบางชนิด เช่น แคลเซียม แมกนีเซียม สังกะสี ทองแดง (เฮล์มมหาบุญ, 2550) ซึ่งข้อมูลการตลาดที่สนับสนุนนี้สอดคล้องกับวัตถุดิบหลักที่ฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์จะนำมาใช้พัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารต้นแบบ วัตถุดิบหลักที่นำมาใช้ คือปลายข้าวกล้องหอมมะลิและถั่วอะซูกิ ซึ่งมีคุณค่าทางโปรตีนสูงและเส้นใยอาหารสูง จากนั้นวิเคราะห์ช่องว่างทางการตลาดของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปที่มีในท้องตลาด โดยพิจารณาระหว่างปริมาณโปรตีนและปริมาณเส้นใยอาหารตามการรับรู้ของผู้บริโภคที่มีต่อตราสินค้าต่างๆที่มีในท้องตลาด และวางตำแหน่งตราสินค้าต่างๆตามแกน X และแกน Y ผลดังแสดงในภาพที่ 12



ภาพที่ 12 การวิเคราะห์ช่องว่างทางการตลาดระหว่างปริมาณโปรตีนและเส้นใยอาหาร

หมายเหตุ กำหนดจุดตัดเส้นที่ เส้นใยอาหาร 0.25 กรัม และปริมาณโปรตีน 0 กรัม เนื่องจากเทียบกับปริมาณที่ฉลากโภชนาการที่สามารถกล่าวอ้างได้ว่า มีปริมาณเส้นใยอาหารสูง ผลิตภัณฑ์จะต้องมีค่าปริมาณเส้นใยอาหารมากกว่า 20% ของ RDI (>0.25 กรัม) เมื่อคิดเทียบกับ 100 กิโลแคลอรีที่ได้รับ แต่ปริมาณโปรตีนไม่ได้กำหนด(กองฉลากโภชนาการ กระทรวงสาธารณสุข, 2549)

ผลิตภัณฑ์ A: ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปต้นแบบ

ผลิตภัณฑ์ B: ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปตราเนสท์เล่ สูตรใยอาหาร 3.2 %

ผลิตภัณฑ์ C: ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปตราซูเปอร์ สูตรข้าวกล้อง

ผลิตภัณฑ์ D: ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปตราภูไท

ผลิตภัณฑ์ E: ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปตราบัดดี้คีนมายด์ ซีเรียล

ผลิตภัณฑ์ F: ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปตราโกลด์โรส

ผลิตภัณฑ์ G: ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปตราโกลด์คัพ

ผลิตภัณฑ์ H: ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปตราซองเดอร์

ผลิตภัณฑ์ I: ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปตราไมโล

ผลิตภัณฑ์ J: ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปตราโอวัลติน

จากภาพที่ 12 การวิเคราะห์ช่องว่างทางการตลาดของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป 9 ตราสินค้าที่ได้สำรวจ พบว่าผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มที่ยังไม่มีการเสริมคุณค่าเส้นใยอาหาร และโปรตีนมากนัก และผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปที่ยังไม่มีการเสริมเส้นใยอาหารได้แก่ ผลิตภัณฑ์ตราบัดดี้ดินมายด์ซีเรียล โกลด์โรสท์ โกลด์คัพ ซองเดอร์ ไมโล และโอวัลติน ส่วนผลิตภัณฑ์ที่มีการเสริมคุณค่าเส้นใยอาหาร คือ ผลิตภัณฑ์ตราเนสส์ต้าสูตรใยอาหาร 3.2 % ตราซูเปอร์สูตรข้าวกล้อง ตรากู้ดไทม์ จึงน่าจะเป็นช่องว่างหรือโอกาสในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปต่อไป ซึ่งช่องว่างของการตลาดเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ คือ การเสริมคุณค่าโปรตีนและเส้นใยอาหารในผลิตภัณฑ์ ดังนั้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบสูตรพื้นฐานที่จะทำการพัฒนาจึงวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์ต้นแบบตำแหน่งผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าโปรตีนสูงและเส้นใยอาหารสูง เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องช่องว่างทางการตลาดเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปสุขภาพต่อไป

1.3 ลักษณะของผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่พัฒนาขึ้นหลังวิเคราะห์ช่องว่างทางการตลาด

ลักษณะของผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้พัฒนาขึ้นหลังวิเคราะห์ช่องว่างทางการตลาด คือ เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปสูตรพื้นฐานซึ่งมีส่วนประกอบหลักจากปลายข้าวกล้องและถั่วอะชูกิ ซึ่งจะต้องทำการปรับปรุงให้ผลิตภัณฑ์สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคต่อไป ซึ่งผลิตภัณฑ์ต้นแบบมีส่วนประกอบหลักดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ส่วนประกอบหลักของเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปต้นแบบสูตรพื้นฐาน

ส่วนประกอบหลัก	ผลิตภัณฑ์ต้นแบบสูตรพื้นฐาน
ธัญญาหารกรอบ	5.8 %
ข้าวกล้อง	1.7 %
ถั่วแดง	1.7 %
น้ำตาล	4.8 %
นมผงขาดมันเนย	2.4 %
ครีมเทียม	3.2 %
อื่นๆ	แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ

ที่มา: นัตรแก้ว (2550)

1.4 กำหนดผลิตภัณฑ์คู่แข่ง 2 ตราสินค้า (B และ C)

ทำการกำหนดผลิตภัณฑ์คู่แข่งที่ดีที่สุดในตลาด 2 ตราสินค้า (ผลิตภัณฑ์ B และ C) เพื่อนำมาเปรียบเทียบคุณลักษณะหรือปัจจัยต่างๆของผลิตภัณฑ์คู่แข่งกับผลิตภัณฑ์ต้นแบบสูตรพื้นฐานที่ได้พัฒนาขึ้น เพื่อหาคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ (Product Performance) ที่ดีที่สุดแล้วทำการเทียบเคียงให้มีคุณลักษณะเทียบเท่าหรือดีกว่า การกำหนดผลิตภัณฑ์คู่แข่งกำหนดจากเกณฑ์ข้อมูลจากคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ต้นแบบสูตรพื้นฐาน ซึ่งคุณลักษณะที่นำมาพิจารณาส่วนประกอบหลัก คุณค่าทางโภชนาการ บรรจุภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ หรือพิจารณาจากเกณฑ์ข้อมูลการตลาดสนับสนุน ซึ่งได้แก่ ส่วนแบ่งทางการตลาด, ราคา พบว่า ผลิตภัณฑ์คู่แข่งที่ดีที่สุดในตลาด 2 ตราสินค้าที่กำหนดขึ้นมาพิจารณาหาคุณลักษณะที่ดีเพื่อทำการเทียบเคียง คือ ผลิตภัณฑ์คู่แข่งที่ 1 (ผลิตภัณฑ์ B) คือ ผลิตภัณฑ์สูตรเสริมเส้นใยอาหาร 3.2 % และผลิตภัณฑ์คู่แข่งที่ 2 (ผลิตภัณฑ์ C) คือ ผลิตภัณฑ์สูตรข้าวกล้อง เนื่องจากผลิตภัณฑ์คู่แข่งที่ 1 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนแบ่งทางการตลาดสูงถึง 70 % (บิสซิเนสไทย, 2549) และมีคุณสมบัติเสริมเส้นใยอาหารซึ่งมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ส่วนผลิตภัณฑ์คู่แข่งที่ 2 มีส่วนประกอบหลักคือข้าวกล้องซึ่งใกล้เคียงผลิตภัณฑ์ต้นแบบ จึงเลือกผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 มาพิจารณาโดยส่วนประกอบหลักของ 2 ผลิตภัณฑ์ ดังแสดงในตารางที่ 7 ซึ่งภาพผลิตภัณฑ์และข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์คู่แข่งทั้ง 2 ตรา ดังแสดงในภาคผนวก ค และภาคผนวก ง

ตารางที่ 7 ส่วนประกอบหลักของผลิตภัณฑ์คู่แข่งที่ 1 และ 2

ส่วนประกอบหลัก	ผลิตภัณฑ์คู่แข่งที่ 1	ผลิตภัณฑ์คู่แข่งที่ 2
ธัญญาหารกรอบ	5.4 %	4.3 %
ข้าวกล้อง	-	1.8 %
น้ำตาล	4.5 %	3.9 %
นมผงขาดมันเนย	2.3 %	-
ครีมเทียม	3 %	2.9 %
มอลต์สกัด	0.8 %	-
อื่นๆ	แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ	แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ

ที่มา: นัตรแก้ว (2550)

1.5 การสำรวจข้อมูลความต้องการหลักของผู้บริโภค ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานที่นำมาประยุกต์ใช้ในเทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ โดยใช้แบบสอบถามชุดที่ 1

1.5.1 ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป

ก. ข้อมูลทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากการสำรวจกลุ่มเป้าหมาย คือ กลุ่มผู้บริโภคเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป เป็นประจำที่มีอายุตั้งแต่ 16 ปีขึ้นไป จำนวน 200 คน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 71 มีอายุระหว่าง 21-30 ปี การศึกษาสูงสุดระดับปริญญาตรีคิดเป็นร้อยละ 54 ส่วนมากเป็นนักศึกษา หรือมีอาชีพพนักงานบริษัท มีรายได้ในช่วง 5,000- 30,000 บาทต่อเดือน จำนวนสมาชิกในครอบครัวทั้งหมด ส่วนใหญ่มีจำนวนสมาชิก 3-5 คน ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ข้อมูลทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถามจากแบบสอบถามชุดที่ 1

		N=200
ลักษณะทางประชากรศาสตร์		จำนวน(ร้อยละ)
เพศ	ชาย	29
	หญิง	71
	รวม	100
อายุ	16-20 ปี	6
	21-25 ปี	23.5
	26-30 ปี	22.5
	31-35 ปี	12
	36-40 ปี	13
	41-45 ปี	9

ตารางที่ 8 (ต่อ)

N=200	
ลักษณะทางประชากรศาสตร์	จำนวน(ร้อยละ)
46-50 ปี	8
51-55 ปี	3.5
มากกว่า 55 ปี	2.5
รวม	100
วุฒิการศึกษาสูงสุด/การศึกษาปัจจุบัน	
ต่ำกว่ามัธยมศึกษา	1.5
มัธยมศึกษาหรือเทียบเท่า	7
อนุปริญญาหรือเทียบเท่า	6
ปริญญาตรี	54
สูงกว่าปริญญาตรี	30.5
อื่นๆ	1
รวม	100
อาชีพ	
นักเรียน/นิสิต/นักศึกษา	33
รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ	17
พนักงานบริษัท	28.5
ประกอบธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย	2.5
อื่นๆ ได้แก่ แม่บ้าน , ว่างงาน , แพทย์	19
รวม	100
รายได้ต่อเดือน	
น้อยกว่า 5,000 บาท	8.5
5,001-10,000 บาท	24
10,001-15,000 บาท	10.5
15,001-20,000 บาท	14

ตารางที่ 8 (ต่อ)

N=200	
ลักษณะทางประชากรศาสตร์	จำนวน(ร้อยละ)
20,001-25,000 บาท	7.5
25,001-30,000 บาท	9.5
มากกว่า 30,000 บาทขึ้นไป	26
รวม	100
จำนวนสมาชิกในครอบครัวของผู้ตอบแบบสอบถาม	
(รวมตัวผู้ตอบแบบสอบถาม)	
1 คน	5
2 คน	9.5
3 คน	22
4 คน	24.5
5 คน	18
มากกว่า 5 คน	21
รวม	100

ข. ผลคะแนนเฉลี่ยของปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้บริโภคในเครื่องดื่ม
ธัญญาหารสำเร็จรูปต้นแบบ

จากการสำรวจปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้บริโภค โดยใช้
แบบสอบถามชุดที่ 1 ได้กำหนดสเกลคะแนนความสำคัญจาก 1 ถึง 9 (1 คือ ไม่มีผลต่อความพึงพอใจ
และ 9 คือ มีผลต่อความพึงพอใจมากที่สุด)ให้ผู้บริโภคเลือกพิจารณา ทำการหาค่าเฉลี่ยคะแนน
ความสำคัญ (IMP) ของปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์ธัญญาหารสำเร็จรูป ดัง
แสดงผลในตารางที่ 9 จากนั้นนำค่าเฉลี่ยที่ได้ส่วนนี้ไปลงในช่องค่าเฉลี่ยคะแนนความสำคัญ (IMP)
ในส่วน B ของตาราง House of Quality ต่อไป

ตารางที่ 9 ค่าคะแนนเฉลี่ยของปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปของผู้บริโภค (จากแบบสอบถามชุดที่ 1)

		N=200
ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูป		คะแนนเฉลี่ย **
1) ลักษณะ	สีของเครื่องดื่ม*	6.19
ทางประสาท	กลิ่นรสแบบธรรมชาติดั้งเดิม*	6.44
สัมผัสของ	ระดับความหวาน*	5.61
เครื่องดื่ม	ความข้นหนืดภายในปาก*	5.30
ธัญญาหารผง	สามารถเคี้ยวได้*	5.37
สำเร็จรูป	ให้ความรู้สึกอึดแน่น*	6.20
	มีรสชาติหลากหลายให้เลือก เช่นรสโกโก้ วนิลา เป็นต้น	6.29
2) การใช้งาน	ความง่ายในการชง (ชงง่ายละลายเร็ว) *	7.71
ของผลิตภัณฑ์	อายุของผลิตภัณฑ์(อย่างน้อย 6 เดือน) *	6.72
3) คุณค่าทาง	คุณค่าทางโภชนาการโดยรวม*	6.83
โภชนาการ	เพิ่มคุณค่าโปรตีนจากธัญพืช*	7.11
	เพิ่มคุณค่าโปรตีนจากสัตว์(นม) *	7.03
	เพิ่มคุณค่าเส้นใยอาหารสูง*	7.62
	เพิ่มคุณค่าวิตามินสูง*	7.64
	แคลเซียมสูง*	7.90
	ไม่มีโคเลสเตอรอล	7.63
	ปริมาณน้ำตาลต่ำ*	7.03
	ไขมันต่ำ*	7.19
	ปริมาณแคลอรีต่ำ*	6.83
	มีสารต้านอนุมูลอิสระ(ต้านโรคมะเร็ง)	6.83
	ใช้ส่วนประกอบที่มาจากธรรมชาติ 100%	6.82
4) กฎพิเศษ	ผู้เป็นโรคเบาหวานสามารถบริโภคได้	6.84
	ใช้สารให้ความหวานทดแทนน้ำตาล	5.72
5) บรรจุภัณฑ์	บรรจุซองย่อยสำหรับชงดื่มต่อ 1 ครั้ง	7.59
	ให้ข้อมูลผลิตภัณฑ์ และข้อมูลทางโภชนาการที่ชัดเจน	7.33

ตารางที่ 9 (ต่อ)

N=200	
ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูป	คะแนนเฉลี่ย **
สีสันทของบรรจุภัณฑ์สวยงาม	5.92
แหล่งวัตถุดิบมาจากพืช (Non Dairy)	7.22
แหล่งวัตถุดิบมาจากผลิตภัณฑ์นม (Daily)	6.51
วัตถุดิบมาจากแหล่งอินทรีย์ (Organic) 100 %	6.13
เป็นผลิตภัณฑ์ Non GMO (วัตถุดิบที่มีการคัดแปลงทางพันธุกรรม)	5.77
ราคาเหมาะสมกับคุณภาพโดยรวมของผลิตภัณฑ์*	7.22
ตราสินค้าน่าเชื่อถือ	7.10
ปัจจัยเพิ่มเติมที่	ผลิตภัณฑ์สามารถชงในน้ำเย็นได้ (8)
มีผลต่อความพึง	รสชาติแปลกใหม่กว่าเดิม (2)
พอใจ	มีส่วนประกอบธัญพืชที่มีคุณค่าเช่น งาดำ ข้าวโพด อื่นๆ(5)
	แถมอุปกรณ์ในการบริโภค เช่น ถ้วยร้อน ช้อน (2)
	ตราสินค้า (2)
	มีรางวัลชิงโชค (1)

หมายเหตุ 1 หมายถึง ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจน้อยที่สุดหรือไม่มีผลเลย – 9 หมายถึงปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจมากที่สุด

* เป็นปัจจัยหลักที่จะนำมาพิจารณาในขั้นตอนการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

** ค่าคะแนนเฉลี่ยคำนวณจาก Geometric Mean = $\sqrt[n]{N_1 * N_2 * N_3 * \dots * N_n}$

จากตารางที่ 9 ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปของผู้บริโภค ทำการวิเคราะห์หาความน่าเชื่อถือได้ (Reliability) ของปัจจัยต่างๆ พบว่ามีค่ามากกว่า 0.8 แสดงว่า ปัจจัยที่สำรวจทุกปัจจัยมีความน่าเชื่อถือได้ มีทั้งหมด 32 ปัจจัย ซึ่งขั้นตอนการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูปจะพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์มีทั้งหมด 17 ปัจจัย ซึ่งแบ่งเป็น 3 ปัจจัยหลัก คือ ปัจจัยด้านลักษณะทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่ม ปัจจัยการใช้งานของผลิตภัณฑ์ ปัจจัยคุณค่าทางโภชนาการ ส่วนปัจจัยด้านบรรจุภัณฑ์ การตลาด และ

อื่นๆ ซึ่งจะพิจารณาหลังจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ จากการหาค่าคะแนนเฉลี่ยของปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้บริโภค พบว่าคะแนนความสำคัญเฉลี่ย (IMP) ของ 17 ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด คือ คุณค่าทางโภชนาการที่ได้รับด้าน ปริมาณแคลเซียม ความง่ายในการชง (ชงง่ายละลายเร็ว) ปริมาณวิตามินรวมต่างๆ ปริมาณเส้นใยอาหาร ราคาเหมาะสมกับคุณภาพโดยรวม ปริมาณไขมัน ปริมาณโปรตีน ปริมาณน้ำตาล คุณค่าทางโภชนาการโดยรวม ปริมาณพลังงานที่ได้รับ อายุของผลิตภัณฑ์ กลิ่นรสตามธรรมชาติดั้งเดิม ให้ความรู้สึกที่อบอุ่น สีของเครื่องดื่ม ระดับความหวาน ผลิตภัณฑ์สามารถเคี้ยวได้ ความชื้นเหนียวภายในปาก ตามลำดับ ทำการคัดเลือกปัจจัยที่มีความสำคัญมาก คือ ปัจจัยที่มีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 7 ตามลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปน้อย ได้แก่ ปริมาณแคลเซียม ความง่ายในการชง ปริมาณวิตามิน ปริมาณใยอาหาร ราคาเหมาะสมกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยรวม ปริมาณไขมันต่ำ เพิ่มคุณค่าโปรตีนและน้ำตาลต่ำ เท่ากับ 7.90, 7.71, 7.64, 7.62, 7.22, 7.19, 7.11 และ 7.03 ตามลำดับ ทุกปัจจัยเหล่านี้เป็นปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ยังพบว่ามีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 20 คนจาก 200 คน ได้แสดงความคิดเห็นในปัจจัยเพิ่มเติม ได้แก่ ผลิตภัณฑ์สามารถชงในน้ำเย็นได้ รสชาติแปลกใหม่กว่าเดิม มีส่วนประกอบจากธัญพืชที่มีคุณค่าอื่นๆ เช่น งาดำ ข้าวโพด ธัญพืชอื่นๆ แยมอุปกรณ์ในการบริโภค ตรายินค้า การมีรางวัลชิงโชค เป็นต้น ซึ่งปัจจัยเหล่านี้เป็นปัจจัยที่จะพิจารณาร่วมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป

1.5.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบเทียบกับผลิตภัณฑ์คู่แข่ง โดยผลิตภัณฑ์ต้นแบบ: ผลิตภัณฑ์ A, ผลิตภัณฑ์ของคู่แข่งที่ 1: ผลิตภัณฑ์ B, ผลิตภัณฑ์ของคู่แข่งที่ 2: ผลิตภัณฑ์ C จากแบบสอบถามชุดที่ 2 จำนวน 50 ชุดมีผลดังนี้

ก. ลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้บริโภคโดยใช้แบบสอบถามชุดที่ 2 จะเป็นการเปรียบเทียบระดับความพึงพอใจในปัจจัยคุณภาพต่างๆ ของเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปสูตรพื้นฐานและเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปคู่แข่ง 2 ตรา คือเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปสูตรผสมใยอาหาร 3.2% (ผลิตภัณฑ์ A) และเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป สูตรข้าวกล้อง (ผลิตภัณฑ์ B) โดยทำการสำรวจกับกลุ่มผู้บริโภคที่ดื่มเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปเป็นประจำ จำนวน 50 คน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 70 มีอายุระหว่าง 21-25 ปี คิดเป็นร้อยละ 28 โดยมากมีการศึกษาระดับ

ปริญญาตรีและสูงกว่าร้อยละ 40 โดยมากเป็นนักศึกษาและอาชีพค้าขาย และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 5,001-10,000 บาท รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ข้อมูลทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถามจากแบบสอบถามชุดที่ 2

		N=50
ลักษณะทางประชากรศาสตร์		จำนวน(ร้อยละ)
เพศ		
	ชาย	30
	หญิง	70
รวม		100
อายุ		
	21-25 ปี	28
	26-30 ปี	12
	31-35 ปี	4
	36-40 ปี	10
	41-45 ปี	14
	46-50 ปี	12
	51-55 ปี	14
	มากกว่า 55 ปี	6
รวม		100
วุฒิการศึกษาสูงสุด/การศึกษาปัจจุบัน		
	ต่ำกว่ามัธยมศึกษา	8
	มัธยมศึกษาหรือเทียบเท่า	8
	อนุปริญญาหรือเทียบเท่า	4
	ปริญญาตรี	40
	สูงกว่าปริญญาตรี	40
รวม		100

ตารางที่ 10 (ต่อ)

N=50	
ลักษณะทางประชากรศาสตร์	จำนวน(ร้อยละ)
อาชีพ	
นักเรียน/นิสิต/นักศึกษา	38
รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ	26
พนักงานบริษัท	2
ประกอบธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย	34
รวม	100
รายได้ต่อเดือน	
น้อยกว่า 5,000 บาท	18
5,001-10,000 บาท	32
10,001-15,000 บาท	8
15,001-20,000 บาท	6
20,001-25,000 บาท	6
25,001-30,000 บาท	12
มากกว่า 30,000 บาทขึ้นไป	18
รวม	100

ข. การเปรียบเทียบคะแนนความชอบที่มีต่อปัจจัยต่างๆของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ
เทียบกับผลิตภัณฑ์คู่แข่งทั้ง 2 ตราสินค้า โดยใช้แบบสอบถามชุดที่ 2

จากการสำรวจการเปรียบเทียบระดับคะแนนความชอบต่อปัจจัยต่างๆของ
ผลิตภัณฑ์ต้นแบบเทียบกับผลิตภัณฑ์คู่แข่งทั้ง 2 ตราสินค้าโดยวิธีทดสอบทางประสาทสัมผัส ซึ่งได้
กำหนดสเกลคะแนนความชอบ 1-9 (1 คือ ไม่ชอบเลย และ 9 คือ ชอบมากที่สุด) ให้ผู้บริโภคเลือก
จากนั้นหาค่าคะแนนเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์ต้นแบบกับผลิตภัณฑ์คู่แข่งทั้ง 2 ตราสินค้า ดัง
แสดงในตารางที่ 11 ซึ่งค่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้ส่วนนี้จะถูกใส่ลงในช่องค่าคะแนนความชอบ เฉลี่ย
(Rating) ในส่วน C ของตาราง House of Quality ต่อไป

ตารางที่ 11 ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของผู้บริโภคที่มีต่อปัจจัยต่างๆของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ
เทียบกับผลิตภัณฑ์คู่แข่ง 2 ตราสินค้า (จากแบบสอบถามชุดที่ 2)

N=50

ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม		ค่าคะแนนความชอบ (Rating)		
	ัญญาหารผสำเร็จรูป	A**	B**	C**
1) ลักษณะ	สีของเครื่องดื่ม*	5.75	-	6.19
ทางประสาท	กลิ่นรสแบบธรรมชาติดั้งเดิม *	6.30	6.48	4.78
สัมผัสของ	ระดับความหวาน *	5.79	6.53	4.90
เครื่องดื่ม	ความข้นหนืดภายในปาก*	5.53	6.57	5.49
ัญญาหารผ	สามารถเคี้ยวได้*	5.60	6.55	5.27
สำเร็จรูป	ให้ความรู้สึกอึดแน่น	-	-	-
	มีรสชาติหลากหลายให้เลือก เช่น รสโกโก้	-	-	-
2) การใช้งาน	ความง่ายในการชง (ชงง่ายละลายเร็ว)	-	-	-
ของผลิตภัณฑ์	อายุของผลิตภัณฑ์(อย่างน้อย 6 เดือน)	-	-	-
3) คุณค่าทาง	คุณค่าทางโภชนาการโดยรวม*	6.34	7.87	5.64
โภชนาการ	ปริมาณพลังงานที่ได้รับ*	6.05	7.18	5.77
	เส้นใยอาหารสูง*	6.32	7.67	5.92
	เพิ่มคุณค่าโปรตีน*	7.99	7.30	5.70
	ปริมาณแคลเซียม*	6.00	7.46	6.61
	เพิ่มปริมาณวิตามินต่างๆ*	6.21	7.71	5.60
	ปริมาณน้ำตาล*	6.77	6.83	6.51
	ปริมาณไขมัน*	6.47	7.34	5.69
	ไม่มีโคเลสเตอรอล	-	-	-
	มีสารต้านอนุมูลอิสระ(ต้านโรคมะเร็ง)	-	-	-
	ใช้ส่วนประกอบที่มาจากธรรมชาติ 100%	-	-	-
4) กฎพิเศษ	ผู้เป็นโรคเบาหวานสามารถบริโภคได้	-	-	-
	ใช้สารให้ความหวานทดแทนน้ำตาล	-	-	-
5) บรรจุภัณฑ์	บรรจุของย่อยสำหรับขงคิมต่อ 1 ครั้ง	-	-	-
	ให้ข้อมูลผลิตภัณฑ์ ทางโภชนาการที่ชัดเจน	-	-	-

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม ธัญญาหารผงสำเร็จรูป	ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ย		
	A**	B**	C**
สีสันทของบรรจุภัณฑ์สวยงาม	-	-	-
แหล่งวัตถุดิบมาจากพืช (Non Dairy)	-	-	-
แหล่งวัตถุดิบมาจากผลิตภัณฑ์นม (Daily)	-	-	-
วัตถุดิบมาจากแหล่งอินทรีย์ (Organic) 100 %	-	-	-
เป็นผลิตภัณฑ์ Non GMO (วัตถุดิบมีการดัดแปลงพันธุกรรม)	-	-	-
ราคาเหมาะสมกับคุณภาพโดยรวมของผลิตภัณฑ์ *	6.82	6.23	6.71
ตราสินค้าน่าเชื่อถือ	-	-	-

หมายเหตุ A คือ เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปต้นแบบที่ได้พัฒนาขึ้น

B คือ เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปคู่แข่งที่ 1 สูตรผสมโยเกิร์ต 3.2%

C คือ เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปคู่แข่งที่ 2 สูตรข้าวกล้อง

* คือ ปัจจัยที่นำมาพิจารณาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

** ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยจากสูตร Geometric Mean = $\sqrt[n]{N_1 * N_2 * N_3 * \dots * N_n}$

จากตารางที่ 11 แสดงค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของผู้บริโภคที่มีต่อปัจจัยต่างๆของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (A) เทียบกับผลิตภัณฑ์คู่แข่ง 2 ตราสินค้า (B และ C) พบว่าปัจจัยที่นำมาพิจารณาในขั้นตอนของการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูปมีทั้งหมด 14 ปัจจัย ซึ่งเป็นปัจจัยด้านลักษณะทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูปและปัจจัยข้อมูลทางคุณค่าทางโภชนาการ ส่วนปัจจัยที่เหลือได้แก่ การใช้งานของผลิตภัณฑ์ กฎพิเศษอื่นๆ บรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ แหล่งวัตถุดิบ ตราสินค้า เป็นปัจจัยที่จะนำมาพิจารณาต่อไป จากการทดสอบความแตกต่างระหว่างผลิตภัณฑ์ตัวอย่างทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ (A, B และ C) ในแต่ละปัจจัย พบว่าปัจจัยที่ผู้บริโภคมองว่าผลิตภัณฑ์ตัวอย่างทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญคือ ระดับความหวาน คุณค่าทางโภชนาการโดยรวม ปริมาณโปรตีน ปริมาณแคลเซียม ปริมาณวิตามินรวมต่างๆ และปริมาณไขมัน ส่วนผู้บริโภคมองว่าผลิตภัณฑ์ A กับผลิตภัณฑ์ C ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในปัจจัยด้านความขึ้นหนืดของเครื่องดื่ม เครื่องดื่มสามารถเคี้ยวได้ ปริมาณพลังงานที่ได้รับและปริมาณเส้นใยอาหาร

ส่วนปัจจัยที่ผู้บริโภคมองว่าผลิตภัณฑ์ตัวอย่างทั้ง 3 ไม่มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คือ สีของเครื่องดื่มและปริมาณน้ำตาล ซึ่งพบว่าผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (A) และผลิตภัณฑ์ B ซึ่งส่วนใหญ่เป็นตัวอย่างเป้าหมายเพื่อการพัฒนา มีความแตกต่างกันในทุกปัจจัยอย่างมีนัยสำคัญ ดังแสดงในตารางที่ 12 จากนั้นนำค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของผู้บริโภคที่มีต่อปัจจัยต่างๆที่ได้ ไปใช้เป็นข้อมูลนำเข้าในการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD ในเมริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning) ต่อไป ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยที่ได้ี้ จะถูกใส่ลงในช่องค่าคะแนนความชอบเฉลี่ย (Rating) ทางด้านขวาของตาราง HOQ และคำนวณหาค่าอัตราส่วนการพัฒนา (Improvement Ratio) และค่าน้ำหนักความสำคัญการพัฒนา (Importance Weight) ต่อไป

ตารางที่ 12 การทดสอบความแตกต่างของคะแนนความชอบเฉลี่ยระหว่างผลิตภัณฑ์ต้นแบบกับผลิตภัณฑ์คู่แข่งในแต่ละปัจจัย

คุณลักษณะ	ผลิตภัณฑ์		
	ต้นแบบ	คู่แข่งที่ 1 (B)	คู่แข่งที่ 1 (C)
สีของเครื่องดื่ม ^{ns}	6.16	-	6.35
กลิ่นรสดั้งเดิม	6.53 ^b	6.72 ^b	5.29 ^a
ระดับความหวาน	6.07 ^b	6.70 ^c	5.23 ^a
ความข้นหนืด	5.99 ^a	6.67 ^b	5.68 ^a
สามารถเคี้ยวได้	5.99 ^a	6.79 ^b	5.59 ^a
คุณค่าทางโภชนาการโดยรวม	6.49 ^b	7.91 ^c	5.85 ^a
พลังงานที่ได้รับ	6.31 ^a	7.24 ^b	5.92 ^a
ปริมาณเส้นใยอาหาร	6.47 ^a	7.73 ^b	6.04 ^a
ปริมาณโปรตีน	8.08 ^c	7.37 ^b	5.88 ^a
ปริมาณแคลเซียม	6.11 ^a	7.52 ^c	6.69 ^b
ปริมาณวิตามินต่างๆ	6.34 ^b	7.75 ^c	5.81 ^a
ปริมาณน้ำตาล ^{ns}	6.86	6.93	6.78
ปริมาณไขมัน	6.57 ^b	7.43 ^c	5.93 ^a
ราคา	6.99 ^{cb}	6.36 ^{ab}	6.89 ^b

หมายเหตุ การทดสอบความแตกต่างระหว่างผลิตภัณฑ์ A, B และ C ด้วยวิธี Duncan test

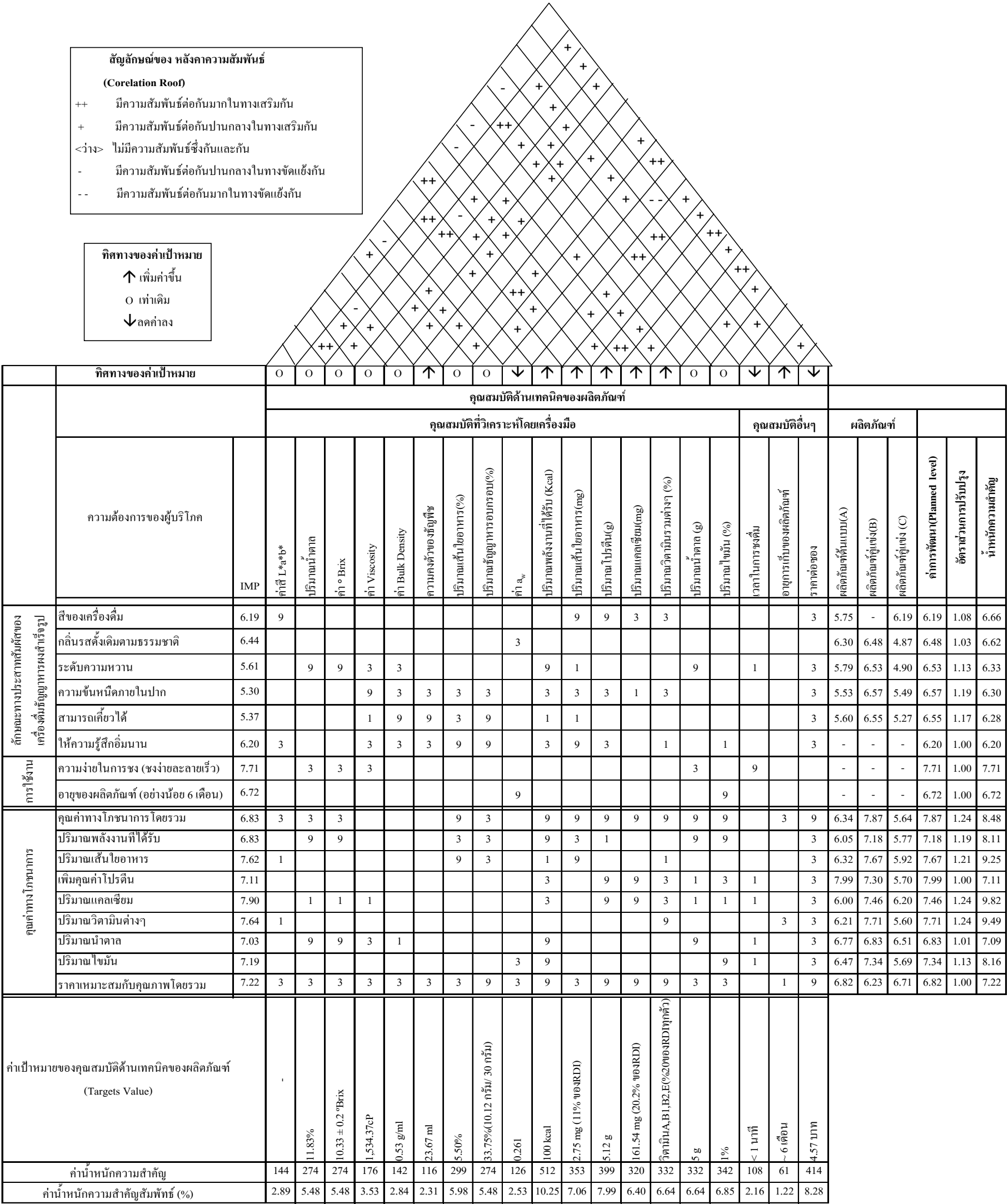
a - c หมายถึง ค่าเฉลี่ยในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรต่างกันแสดงความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ns หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแนวนอนเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

2. ผลการดำเนินการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD แบบ สี่ช่วง (Four – Phase Model)

2.1 เมตริกซ์การวางแผนการผลิตภัณฑ์ (Product Planning) หรือบ้านคุณภาพ (House of Quality: HOQ)

จากข้อมูลการวิจัยการตลาด เมื่อได้ข้อมูลค่าคะแนนความสำคัญของปัจจัยความต้องการของผู้บริโภค (IMP) และข้อมูลการเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ต้นแบบและคู่แข่ง (Rating) จึงเข้าสู่ขั้นตอนวางแผนการผลิตภัณฑ์ ภายใต้เมตริกซ์บ้านคุณภาพ (HOQ) ซึ่งสรุปได้ดังภาพที่ 13



ภาพที่ 13 แสดงเมตริกการวางแผนผลิตภัณฑ์ (Production Planning :HOQ) ผลค่าเฉลี่ยคะแนนความสำคัญ (IMP) และค่าความชอบเฉลี่ยที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบและคู่แข่ง (Rating) ที่ได้มาจากการสำรวจความต้องการของผู้บริโภค พบว่าค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความสำคัญ (IMP) ทั้ง 17 ปัจจัยที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปจากมากไปน้อย คือ คุณค่าทางโภชนาการที่ได้รับด้าน ปริมาณแคลเซียม ความง่ายในการชง (ชงง่ายละลายเร็ว) ปริมาณวิตามินรวมต่างๆ ปริมาณเส้นใยอาหาร ราคาเหมาะสมกับคุณภาพโดยรวม ปริมาณไขมัน ปริมาณโปรตีน ปริมาณน้ำตาล คุณค่าทางโภชนาการโดยรวม ปริมาณพลังงานที่ได้รับ อายุของผลิตภัณฑ์ กลิ่นรสตามธรรมชาติ ให้ความรู้สึกอึดนาน สีของเครื่องดื่ม ระดับความหวาน สามารถเคี้ยวได้ และ ความขึ้นหนึ่กภายในปากของผลิตภัณฑ์ ตามลำดับ ซึ่งในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูปจะต้องคำนึงถึงความสำคัญในปัจจัยทั้งหมดที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญตามค่าความสำคัญ จากการเปรียบเทียบคะแนนความชอบเฉลี่ยในแต่ละปัจจัยของผลิตภัณฑ์ต้นแบบกับผลิตภัณฑ์คู่แข่งทั้ง 2 ตราสินค้าที่กำหนดขึ้น พบว่า 12 ปัจจัย ได้แก่ คุณค่าทางโภชนาการที่ได้รับด้าน ปริมาณไขมัน ปริมาณแคลเซียม ปริมาณวิตามินรวมต่างๆ ปริมาณเส้นใยอาหาร ปริมาณน้ำตาล คุณค่าทางโภชนาการโดยรวม ปริมาณพลังงานที่ได้รับ กลิ่นรสตามธรรมชาติ สีของเครื่องดื่ม ระดับความหวาน สามารถเคี้ยวได้ และ ลักษณะขึ้นหนึ่กภายในปากของผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ต้นแบบมีค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยน้อยกว่าผลิตภัณฑ์คู่แข่ง แสดงว่าปัจจัยเหล่านี้ของผลิตภัณฑ์ต้นแบบมีลักษณะด้อยกว่าผลิตภัณฑ์คู่แข่ง โดยพิจารณาจากค่าอัตราส่วนการพัฒนา (Improvement Ratio) ซึ่งคำนวณจากอัตราส่วนระหว่างค่าเป้าหมายในการพัฒนากับระดับคะแนนของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ปัจจัยเหล่านี้มีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าผลิตภัณฑ์ต้นแบบมีลักษณะที่ด้อยกว่าผลิตภัณฑ์ของคู่แข่ง ควรทำการปรับปรุงปัจจัยเหล่านี้ให้มีคุณลักษณะที่เทียบเท่าหรือดีกว่าค่าเป้าหมายหรือคู่แข่งต่อไป โดยทำการปรับปรุงตามค่าเป้าหมายพัฒนาเพื่อการพัฒนา (Planned Level) ซึ่งได้จากการกำหนดค่าเป้าหมายจากปัจจัยต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (A) หรือผลิตภัณฑ์คู่แข่ง 2 ตรา (B และ C) ผลิตภัณฑ์ใดผลิตภัณฑ์หนึ่งที่มีระดับค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยสูงสุดที่ผู้บริโภคให้ ซึ่งพบว่าส่วนใหญ่ค่าเป้าหมายจะถูกกำหนดจากผลิตภัณฑ์เป้าหมายเพื่อการพัฒนา คือผลิตภัณฑ์ B เนื่องจากส่วนใหญ่ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบสูงสุดในแต่ละปัจจัยกับผลิตภัณฑ์นี้ แสดงถึงผลิตภัณฑ์คู่แข่งนี้มีลักษณะเด่นกว่าผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ดังนั้นผลิตภัณฑ์ต้นแบบจึงควรได้รับการปรับปรุงและพัฒนาปัจจัยนั้นที่ด้อยกว่าให้เทียบเท่าหรือดีกว่าผลิตภัณฑ์คู่แข่งนี้ต่อไป

ส่วนปัจจัยของผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่มีค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของผู้บริโภคมากกว่า ผลิตภัณฑ์คู่แข่ง คือ ปัจจัยด้านราคา และปริมาณโปรตีน แสดงว่าปัจจัยทั้ง 2 ของผลิตภัณฑ์ต้นแบบมีลักษณะที่เด่นกว่าผลิตภัณฑ์คู่แข่งแล้ว ดังนั้นอาจไม่จำเป็นต้องพิจารณาปรับปรุงหรือพัฒนาปัจจัยทั้ง 2 นี้อีกหรือในอนาคตอาจพิจารณาพัฒนาและปรับปรุงปัจจัยทั้ง 2 นี้ให้ดียิ่งขึ้นตามข้อจำกัดที่มีต่อไปได้ ส่วนปัจจัยที่จะพิจารณาพัฒนาต่อไป ได้แก่ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ให้ความรู้สึกอึดแน่น ความง่ายในการชง และอายุผลิตภัณฑ์ ซึ่งถ้าฝ่ายพัฒนาเชิงเทคนิคเห็นอาจเห็นควรพัฒนาผลิตภัณฑ์ในปัจจัยนี้เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคต่อไป เช่น พิจารณาการเพิ่มคุณสมบัติความง่ายในการชงของเครื่องคั่วธัญญาหารสำเร็จรูป และเพิ่มคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ให้ความรู้สึกอึดแน่นหลังบริโภค ซึ่งมีความเป็นไปได้ในด้านเทคโนโลยีที่ฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์อาจพัฒนาเชิงนวัตกรรมเสริมประเด็นการพัฒนาในด้านดังกล่าวเข้าไปได้ เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่สามารถสร้างความพึงพอใจให้กับผู้บริโภคได้มากยิ่งขึ้นและทำให้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบมีลักษณะที่เด่นกว่าคู่แข่งมากขึ้น เนื่องจากปัจจัยดังกล่าวมีผลต่อความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบด้วยเช่นกัน

สำหรับปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ให้ความรู้สึกอึดแน่น มีรสชาติหลากหลายให้เลือก ความง่ายในการชง (ชงง่ายละลายเร็ว) อายุของผลิตภัณฑ์(อย่างน้อย 6 เดือน) ผลิตภัณฑ์ไม่มีโคเลสเตอรอล มีสารต้านอนุมูลอิสระ ผลิตภัณฑ์ใช้ส่วนผสมที่มาจากธรรมชาติ 100% ผู้เป็นโรคเบาหวานสามารถบริโภคได้ ผลิตภัณฑ์ใช้สารให้ความหวานทดแทนน้ำตาล บรรจุซองย่อยสำหรับชงดื่มต่อ 1 ครั้ง บรรจุภัณฑ์ให้ข้อมูลผลิตภัณฑ์และข้อมูลทางโภชนาการที่ชัดเจน สีสนของบรรจุภัณฑ์สวยงาม แหล่งวัตถุดิบมาจากพืช (Non Dairy) วัตถุดิบมาจากแหล่งอินทรีย์ (Organic) 100 % และเป็นผลิตภัณฑ์ Non GMO (วัตถุดิบที่นำมาใช้ไม่ได้มีการดัดแปลงทางพันธุกรรม) ซึ่งปัจจัยเหล่านี้เป็นปัจจัยด้านบรรจุภัณฑ์และคุณลักษณะเพิ่มเติมที่จะพัฒนาต่อไป

ส่วนการคำนวณหาค่าน้ำหนักความสำคัญการพัฒนา (Improvement Weight) ซึ่งได้จากค่าการปฏิสัมพันธ์ระหว่างค่าระดับคะแนนความสำคัญของปัจจัย (IMP) และค่าอัตราส่วนการพัฒนา ซึ่งค่านี้จะบอกถึงการปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์จะต้องพิจารณาที่ค่าน้ำหนักความสำคัญการพัฒนา (Improvement Weight) นี้เนื่องจากความต้องการหรือปัจจัยที่จะต้องทำการปรับปรุงและพัฒนาเพื่อให้ทราบค่าความสำคัญของการพัฒนาของความต้องการหรือปัจจัยที่จะสามารถส่งผลต่อการตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้มากที่สุด พบว่า ค่าอัตราส่วนการพัฒนาส่งผลให้ค่าน้ำหนักความสำคัญการพัฒนา (Importance Weight) มีค่าที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมโดยเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย คือ ปริมาณแคลเซียม ปริมาณวิตามินรวมต่างๆ ปริมาณเส้นใยอาหาร ปริมาณไขมัน คุณค่าทาง

โภชนาการโดยรวม ปริมาณพลังงานที่ได้รับ ความง่ายในการชง ราคาเหมาะสมกับคุณภาพโดยรวม ปริมาณโปรตีน ปริมาณน้ำตาล อายุของผลิตภัณฑ์ สีของเครื่องดื่ม กลิ่นรสตามธรรมชาติดั้งเดิม ระดับความหวาน ผลิตภัณฑ์สามารถเคี้ยวได้ ลักษณะชั้นหนืดภายในปากของผลิตภัณฑ์ และให้ความรู้สึกอึดแน่น ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 คำนวณน้ำหนักความสำคัญการพัฒนาของความต้องการของผู้บริโภค

คุณลักษณะความต้องการของผู้บริโภค (Customer Requirements)	ค่าน้ำหนักความสำคัญการพัฒนา
ปริมาณแคลเซียม	9.82
ปริมาณวิตามินรวมต่างๆ	9.49
ปริมาณเส้นใยอาหาร	9.25
คุณค่าทางโภชนาการโดยรวม	8.48
ปริมาณไขมัน	8.16
ปริมาณพลังงานที่ได้รับ	8.11
ความง่ายในการชง	7.71
ราคาเหมาะสมกับคุณภาพ	7.22
ปริมาณโปรตีน	7.11
ปริมาณน้ำตาล	7.09
อายุของผลิตภัณฑ์	6.72
สีของเครื่องดื่ม	6.66
กลิ่นรสแบบธรรมชาติดั้งเดิม	6.62
ระดับความหวาน	6.33
สามารถเคี้ยวได้	6.30
ลักษณะชั้นหนืดภายในปาก	6.28
ให้ความรู้สึกอึดแน่น	6.20

จากตารางเมตริกซ์ HOQ เป็นระบบการจัดการข้อมูลวิจัยการตลาดที่เกี่ยวกับความต้องการของผู้บริโภค และข้อมูลเชิงเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้จากการขอความคิดเห็นทางเทคนิคกับฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ในการกำหนดค่าความสัมพันธ์ของข้อมูลเหล่านี้ระหว่างความต้องการของผู้บริโภคกับข้อกำหนดทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ และกำหนดค่าเป้าหมาย และทิศทางของค่าเป้าหมายที่นำไปสู่การพัฒนาที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคจริงๆ ซึ่งจากความต้องการของผู้บริโภคตามระดับค่าความสำคัญของแต่ละความต้องการ (IMP) ถูกกระจาย หรือแปลงเป็นคุณลักษณะหรือข้อกำหนดเชิงเทคนิคของผลิตภัณฑ์ที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพ พบว่าความต้องการของผู้บริโภคทั้ง 17 ปัจจัยหรือคุณลักษณะ สามารถแปลงเป็นข้อกำหนดทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องได้ 19 รายการ โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีคุณสมบัติสามารถวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ (Instrumental Analysis) เวลาในการชงดื่ม อายุผลิตภัณฑ์และราคาต่อซอง ระบุความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคเหล่านั้นจากส่วนหลังค่าความสัมพันธ์ ทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ของข้อกำหนดแต่ละรายการ และข้อจำกัดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ซึ่ง ทีมพัฒนาจะต้องใช้ดุลยพินิจพิจารณาว่าข้อกำหนดทางเทคนิคใดมีความสำคัญหรือส่งผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ช่วยสร้างความพึงพอใจแก่ผู้บริโภคได้มากที่สุด ทีมพัฒนาก็ควรพิจารณาให้มีความสำคัญต่อข้อกำหนดทางเทคนิคนั้นก่อนหรือพิจารณาจากข้อจำกัดทางด้านอื่นๆ และต้องร่วมหาทางปรับปรุงแก้ไข เช่น ค่า a_w มีความสัมพันธ์ทางลบกับอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ ถ้าค่า a_w ของผลิตภัณฑ์สูง จะทำให้อายุการเก็บผลิตภัณฑ์ยิ่งน้อยลง ดังนั้นต้องจำกัดค่า a_w ไม่ให้เกินจากค่าเป้าหมาย หรือ ปริมาณวิตามินต่างๆ มีความสัมพันธ์ทางลบกับราคาต่อซองของผลิตภัณฑ์ ถ้าเพิ่มปริมาณวิตามินต่างๆ มากขึ้น จะส่งผลให้มีต้นทุนที่สูงขึ้น ทำให้ราคาเพิ่มขึ้น ดังนั้น ทีมพัฒนาก็ควรพิจารณาปัจจัยด้านราคามากกว่าเนื่องจากมีผลต่อความชอบของผู้บริโภคมากกว่า ทีมพัฒนาจึงควรควบคุมต้นทุนหรือราคาไม่ให้เกินค่าเป้าหมาย ซึ่งค่าเป้าหมายและทิศทางเป้าหมายของข้อกำหนดทางเทคนิค ดังแสดงในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ค่าเป้าหมายและทิศทางค่าเป้าหมายของข้อกำหนดทางเทคนิค

ข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Requirements)	ค่าเป้าหมาย (Target Values)	ทิศทางค่าเป้าหมาย (Movement of Target)
ปริมาณพลังงานที่ได้รับ (Kcal)	100 kcal	ควรเพิ่มค่าจากระดับปัจจุบัน
ราคาต่อซอง	4.57 บาท	ควรลดค่าจากระดับปัจจุบัน
ปริมาณโปรตีน(g)	5.12 g	ควรเพิ่มค่าจากระดับปัจจุบัน
ปริมาณเส้นใยอาหาร(mg)	2.75 mg (11% ของ RDI)	ควรเพิ่มค่าจากระดับปัจจุบัน

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Requirements)	ค่าเป้าหมาย (Target Values)	ทิศทางเป้าหมาย (Movement of Target)
ปริมาณไขมัน (%)	1%	ควรลดค่าจากระดับปัจจุบัน
ปริมาณน้ำตาล (g)	5 g	ควรลดค่าจากระดับปัจจุบัน
ปริมาณวิตามินรวมต่างๆ (%)	วิตามินA,B1,B2,E (%20 ของ RDI ทุกตัว)	ควรเพิ่มค่าจากระดับปัจจุบัน
ปริมาณแคลเซียม(mg)	161.54 mg (20.2% ของ RDI)	ควรเพิ่มค่าจากระดับปัจจุบัน
ปริมาณเส้นใยอาหาร(%)	5.50%	ควบคุมค่าปัจจุบันให้คงเดิม
ปริมาณธาตุอาหารรอบกรอบ(%)	33.75% (10.12 กรัม/ 30 กรัม)	ควบคุมค่าปัจจุบันให้คงเดิม
ปริมาณน้ำตาล	11.83%	ควบคุมค่าปัจจุบันให้คงเดิม
ค่า ° Brix	10.33 ± 0.2 °Brix	ควบคุมค่าปัจจุบันให้คงเดิม
ค่า Viscosity	1,534.37cP	ควบคุมค่าปัจจุบันให้คงเดิม
ค่าสี L*a*b*	-	-
ค่า Bulk Density	0.53 g/m ³	ควบคุมค่าปัจจุบันให้คงเดิม
ค่า a _w	0.261	ควรลดค่าจากระดับปัจจุบัน
ความคงตัวของธัญพืช	23.67 ml	ควรเพิ่มค่าจากระดับปัจจุบัน
เวลาในการชงดื่ม	< 1 นาที	ควรลดค่าจากระดับปัจจุบัน
อายุการเก็บรักษา	~ 6 เดือน	ควรเพิ่มค่าจากระดับปัจจุบัน

จากตารางที่ 14 พบว่าความต้องการของผู้บริโภคทั้ง 17 ปัจจัยจาก HOQ ถูกแปลงเป็นข้อกำหนดทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ 19 ปัจจัย พบว่า ความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิค 10 อันดับจากมากที่สุดไปน้อยที่สุดเรียงตามค่าความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยสัมพัทธ์ (%) ที่ฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้องพิจารณาในการปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ คือ ปริมาณพลังงานที่ได้รับ ราคาต่อซอง ปริมาณโปรตีน ปริมาณเส้นใยอาหาร ปริมาณไขมัน ปริมาณน้ำตาล ปริมาณวิตามินรวมต่างๆ ปริมาณแคลเซียม ปริมาณใยอาหารและปริมาณธาตุอาหารรอบกรอบ ตามลำดับ ซึ่งในการพัฒนาควรต้องปรับตามทิศทางจากค่าเป้าหมายที่กำหนด คือ ควรเพิ่มค่าจากระดับปัจจุบันควรลดค่าจากระดับปัจจุบัน, ควรเพิ่มค่าจากระดับปัจจุบัน, ควรเพิ่มค่าจากระดับปัจจุบัน, ควรลดค่าจากระดับปัจจุบัน, ควรเพิ่มค่าจากระดับปัจจุบัน, ควรเพิ่มค่าจากระดับปัจจุบัน, ควรเพิ่มค่าจากระดับปัจจุบัน, ควรเพิ่มค่าจากระดับปัจจุบัน,

ควบคุมค่าปัจจุบันให้คงเดิม, ควบคุมค่าปัจจุบันให้คงเดิม ตามลำดับโดยฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ควรพิจารณาจากความสามารถหรือศักยภาพของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และระดับความสำคัญของของผู้บริโภคของค่าเป้าหมาย (Target Values) และทิศทางเป้าหมาย (Movement of Target) ของข้อกำหนดทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องตามผู้บริโภค

ตารางที่ 15 ลำดับค่าความสำคัญโดยสัมพัทธ์ของข้อกำหนดเชิงเทคนิคและค่าความสำคัญ (IMP)

	ข้อกำหนดทางเทคนิค	% Relative	IMP
1	ปริมาณพลังงานที่ได้รับ (Kcal)	10.25	5.00
2	ราคาต่อซอง	8.28	4.04
3	ปริมาณโปรตีน(g)	7.99	3.90
4	ปริมาณไขมัน (%)	7.06	3.44
5	ปริมาณเส้นใยอาหาร(mg)	6.85	3.34
6	ปริมาณน้ำตาล (g)	6.64	3.24
	ปริมาณวิตามินรวมต่างๆ (%)	6.64	3.24
7	ปริมาณแคลเซียม(mg)	6.40	3.12
8	ปริมาณใยอาหาร(%)	5.98	2.92
9	ปริมาณธาตุอาหารรอบกรอบ(%)	5.48	2.67
	ปริมาณน้ำตาล	5.48	2.67
	ค่า ° Brix	5.48	2.67
10	ค่า Viscosity	3.53	1.72
11	ค่าสี L*a*b*	2.93	1.43
12	ค่า Density	2.84	1.38
13	ค่า a_w	2.53	1.23
14	ความคงตัวของธัญพืช	2.31	1.13
15	เวลาในการชงดื่ม	2.16	1.05
16	อายุการเก็บรักษา	1.22	0.60

จากตารางที่15 แสดงลำดับค่าความสำคัญโดยสัมพัทธ์ของข้อกำหนดเชิงเทคนิคและค่าความสำคัญ (IMP) ของข้อกำหนดเชิงเทคนิคที่ถูกแปลงในอยู่ในรูปสเกล 1 – 5 ซึ่งข้อกำหนดเชิงเทคนิคที่มีความสำคัญ10 อันดับแรกตามค่าความสำคัญโดยสัมพัทธ์จากค่ามากที่สุดไปน้อยที่สุด คือ ปริมาณพลังงานที่ได้รับ (Kcal) มีค่าสเกล 5 แสดงว่าเป็นข้อกำหนดเชิงเทคนิคที่มีความสำคัญมากที่สุด รองลงมาคือราคาต่อซอง, ปริมาณโปรตีน(g), ปริมาณไขมัน (%), ปริมาณเส้นใยอาหาร (mg), ปริมาณน้ำตาล(g), ปริมาณวิตามินรวมต่างๆ (%), ปริมาณแคลเซียม(mg), ปริมาณใยอาหาร(%), ปริมาณธัญญาหารรอบกรอบ(%), ปริมาณน้ำตาล และค่า ° Brix ซึ่งมีค่าความสำคัญสัมพัทธ์เท่ากับ 4.04, 3.90, 3.44, 3.34 , 3.24 , 3.24 , 3.12 , 2.92 และ 2.67 ตามลำดับ ซึ่งค่าลดลงตามสัดส่วนเทียบกับค่าความสำคัญโดยสัมพัทธ์ตามลำดับ ซึ่งมีความสำคัญมากต่อฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ในการพิจารณาข้อกำหนดเชิงเทคนิคเหล่านี้ว่าข้อกำหนดเชิงเทคนิคใดมีความสำคัญมากที่สุดในการปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป แล้วข้อกำหนดเชิงเทคนิคเหล่านี้ที่เรียงตามลำดับค่าความสำคัญจะถูกถ่ายโอนไปเป็นข้อมูลนำเข้าสู่เมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ต่อไปในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ได้เลือกข้อกำหนดเชิงเทคนิคที่มีค่าความสำคัญมากกว่า 1 ซึ่งสามารถคัดเลือกความต้องการเชิงเทคนิคจาก18 ข้อเหลือเพียง17 ข้อจากนั้นถ่ายโอนข้อมูลดังกล่าวไปยังเมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ และการวางแผนกระบวนการต่อไป

สำหรับงานวิจัยนี้ได้เลือกทำเพียงส่วนของการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร คือ ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูปเท่านั้น จึงรวมเมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ และการวางแผนกระบวนการเข้าด้วยกัน สำหรับการพัฒนابรรจุภัณฑ์ ต้องแยกพิจารณากันกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารซึ่งในงานวิจัยนี้จะไม่กล่าวถึง ดังนั้นในเมตริกซ์ต่อไปจึงเลือกใช้ข้อกำหนดเชิงเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับตัวผลิตภัณฑ์ธัญญาหารผงสำเร็จรูปเท่านั้น

จากผลการวิเคราะห์ที่ได้จากเมตริกซ์ HOQ พบว่าระบบการตัดสินใจด้วย QFD ช่วยให้เกิดการประมวลความคิด และความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของผู้บริโภค และข้อกำหนดทางเทคนิคทั้งหมด โดยใช้การแปลงค่าเป็นระดับคะแนน และตัวเลข เพื่อกำหนดความสำคัญ และปัจจัยต่าง ๆ ที่ต้องพัฒนาในตัวผลิตภัณฑ์ และการถ่ายโอนข้อมูลไปยังกระบวนการผลิตต่อไป

2.2 เมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product Design) และการวางแผนกระบวนการ (Process Planning)

การสร้างตารางเมตริกซ์ที่ 2 เมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นเมตริกซ์ขั้นตอนของการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ที่ได้ข้อมูลจากเมตริกซ์ HOQ เข้าสู่ขั้นตอนการออกแบบกระบวนการผลิต และการวางแผนกระบวนการ (Process Planning) ที่ได้รวมเมตริกซ์ทั้ง 2 เข้าด้วยกันโดยขั้นตอนเริ่มจากการนำข้อกำหนดทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ที่ได้จาก HOQ ซึ่งเป็นข้อมูลนำเข้า (Input Data) มาแปลงเป็นข้อกำหนดทางเทคนิคของส่วนประกอบหรือพารามิเตอร์ของกระบวนการที่สำคัญซึ่งจะสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าเรียงตามค่าความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยสัมพัทธ์ จากนั้นกำหนดคุณสมบัติหรือข้อกำหนดทางเทคนิคของส่วนประกอบ (Part Characteristics) หรือพารามิเตอร์กระบวนการที่สำคัญโดยพิจารณาจากการตั้งคำถามลักษณะเดียวกับเมตริกซ์ที่ 1 ว่า ถ้าสามารถควบคุมข้อกำหนดของส่วนประกอบหรือพารามิเตอร์ของกระบวนการเหล่านี้แล้ว จะทำให้ข้อกำหนดทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาและปรับปรุงผลิตภัณฑ์เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ พร้อมทั้งกำหนดระดับเป้าหมายที่สามารถวัดค่าได้และระบุทิศทางค่าเป้าหมายที่สามารถพัฒนาตามทิศทางที่ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้ ดังแสดงในภาพที่ 14

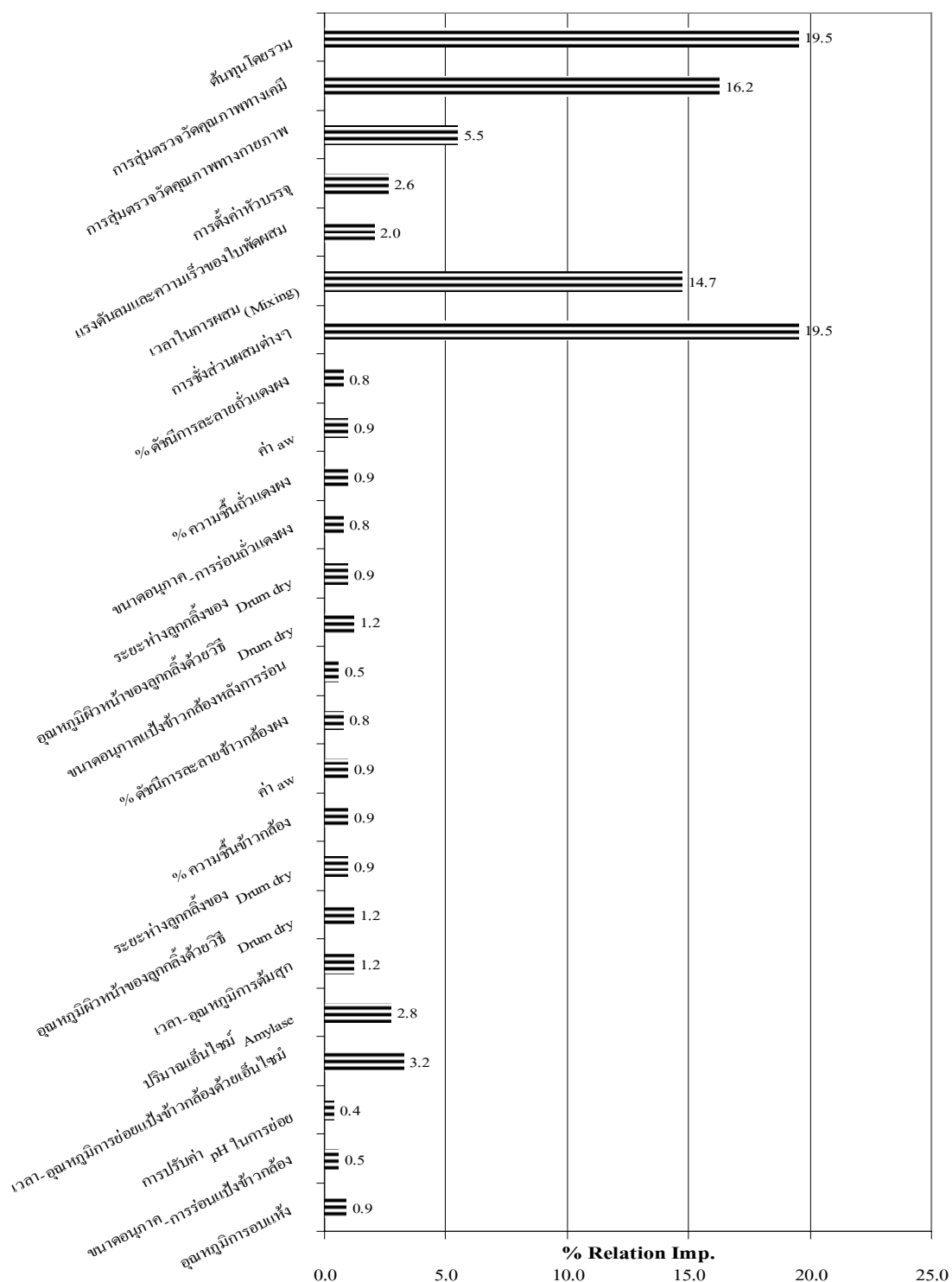
			Process Parameter / Part Characteristic																								
			กระบวนการเตรียมวัตถุดิบ																กระบวนการผลิต								ต้นแบบโดยรวม
			ปลายข้าวกล้องหอมมะลิ												ถั่วแดงอะซูกิ				ผลิตภัณฑ์อาหารผงสำเร็จรูป								
			อุณหภูมิการอบแห้ง	ขนาดอนุภาคการร่อนเป็นข้าวกล้อง	การปรับค่า pH ในกระบวนการ	เวลา-อุณหภูมิการย่อยเป็นข้าวกล้องชั้นเย็นใหม่	ปริมาณเอนไซม์ Amylase	เวลา-อุณหภูมิการแช่สุก	อุณหภูมิการนำข้าวกล้องสุกมาล้างด้วยวิธี Dundy	ระยะห่างสุกของ Dundy	%ความชื้นข้าวกล้อง	ค่า aw	%ดัชนีการละลาย	ขนาดอนุภาคเป็นข้าวกล้องหลังการร่อน	อุณหภูมิการนำข้าวกล้องสุกมาล้างด้วยวิธี Dundy	ระยะห่างสุกของ Dundy	ขนาดอนุภาคการร่อนแก้วแดง	%ความชื้นแก้วแดง	ค่า aw	%ดัชนีการละลาย	การคัดผ่านผงต่างๆ	เวลาในการผสม(Mixing)	แรงดันลมและความเร็วของใบพัดผสม	การตั้งค่าหัวบรรจุ	การดูตรวจวัดคุณภาพทางกายภาพ	การดูตรวจวัดคุณภาพทางเคมี	
Movement of Target			O	O	O	O	O	O	O	↓	↓	↑	↑	O	O	↑	↓	↓	↑	O	O	O	O	↑	↑	↓	
ความต้องการเชิงเทคนิค	เครื่องมือปฏิบัติการสำเร็จรูป		IMP																								
		ปริมาณพลังงานที่ได้รับ (Kcal)	100 kcal	5.00																	9	3	1	1		9	9
		ราคาต่อซอง	4.57 บาท	4.04																	9	3				1	9
		ปริมาณ โปรตีน(g)	5.12 g	3.90																	9	9	1	1		9	9
		ปริมาณไขมัน (%)	1%	3.44																	9	9	1	1		9	9
		ปริมาณเส้นใยอาหาร(mg)	2.75 mg (11% ของRDI)	3.34			1	9		3											9	9	1	1		9	9
		ปริมาณน้ำตาล (g)	5 g	3.24																	9	9	1	1		9	9
		ปริมาณวิตามินรวมต่างๆ (%)	วิตามินA,B1,B2,E (%20ของRDIทุกตัว)	3.24																	9	9	1	1		9	9
		ปริมาณแคลเซียม (mg)	161.54 mg (20.2% ของRDI)	3.12																	9	9	1	1		9	9
		ปริมาณเส้นใยอาหาร (%)	5.50%	2.92			1	9		3											9			1		9	9
		ปริมาณธัญญาหารอบกรอบ (%)	33.75% (10.12 g / 30 g)	2.67																	9			1			9
		ปริมาณน้ำตาล	11.83%	2.67					9												9	9	1	1		9	9
		ค่า ° Brix	10.33 ± 0.2 °Brix	2.67					9														3	1	1	9	
		ค่า Viscosity	3690.46	1.72						1													3	1	1	9	
		ค่าสี L*a*b*	-	1.43	3						3					3							3	1	1	9	
		ค่า Density	0.42 g/ml	1.38																			3	1	1	9	
		ค่า aw	0.24	1.23	9					9	9	9	9	3		9	9	3	9	9	3				1	9	
		ความคงตัวของธัญพืช	23.67 ml	1.13																					1	9	
		เวลาในการขงคั้ม	< 1 นาที	1.05		9								9	9			9			9				9		
อายุการเก็บรักษา	~ 6 เดือน	0.60						9	9	9	9			9	9		9	9				3					
Targets Value (ค่าเป้าหมาย)			อุณหภูมิอบแห้ง 50-55° c 3 ชม	จะตรงร่อนขนาดละเอียด 100 mesh	ปริมาณน้ำ H ₂ O 5-7.0 คิวม.NaOH	ที่อุณหภูมิ 75 ° c 30 นาที	Amylase 0.075%	ที่อุณหภูมิ 100 ° c 40 นาที	ที่อุณหภูมิ 120 ° c	ระยะห่างสุกตั้งแต่ 0.20mm	ไม่เกิน 10%	ไม่เกิน 0.3	45-50%	จะตรงร่อนขนาดละเอียด 150 mesh	ที่อุณหภูมิ 110 ° c	ระยะห่างสุกตั้งแต่ 0.20mm	จะตรงร่อนขนาดละเอียด 150 mesh	ไม่เกิน 10%	ไม่เกิน 0.3	8-12%	ควบคุมการส่งผ่านผงต่างขนาดอนุกรม	ผสมด้วยเครื่อง Mixer 15 นาที	ความเร็ว 1400 rpm, แรงดันลม 2.5 baice	ควบคุมน้ำหนัก 30±0.5 กรัม	ทดสอบคุณภาพทางกายภาพผลิตภัณฑ์ขั้นต้นถ้าไม่ผ่าน	ตรวจสอบคุณภาพทางเคมีผลิตภัณฑ์ขั้นต้นถ้าไม่ผ่าน	ตั้งแต่ที่ผลิต (4 - 5 นาที)
Absolute Importance			15.4	9.5	6.3	56.3	48.1	20.5	20.8	16.5	16.5	13.2	9.5	20.8	16.5	13.2	16.5	16.5	13.2	338.2	255.3	35.2	44.9	95.6	281.9	338.2	
Relative Importance (%)			0.9	0.5	0.4	3.2	2.8	1.2	1.2	0.9	0.9	0.8	0.5	1.2	0.9	0.8	0.9	0.9	0.8	19.5	14.7	2.0	2.6	5.5	16.2	19.5	

ภาพที่ 14 เมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ และการวางแผนกระบวนการ

จากภาพที่ 14 แสดงผลของเมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์และการวางแผนกระบวนการ ส่วนของค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความสำคัญ (IMP) เป็นค่าระดับน้ำหนักความสำคัญของความต้องการเชิงเทคนิค (จากเมตริกซ์ HOQ) ที่ถูกแปลงเป็นสเกล 1 – 5 แล้วเลือกข้อกำหนดทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องต้มธัญญาหารสำเร็จรูปที่มีค่าระดับคะแนนความสำคัญ (IMP) ที่มีค่ามากกว่า 1.0 จากนั้นแปลงข้อกำหนดทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ 19 รายการ เป็นข้อกำหนดของส่วนประกอบ (Part Characteristic Requirements) หรือคุณสมบัติของกระบวนการ (Process Characteristics) ซึ่งได้จากการร่วมระดมความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลทางเทคนิคจากฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ หรือค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ นามาสนับสนุน จากเมตริกซ์สามารถแปลงข้อกำหนดทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ให้เป็นข้อกำหนดทางเทคนิคของส่วนประกอบย่อยได้เป็น 25 รายการ ซึ่งเป็นข้อกำหนดเกี่ยวกับกระบวนการเตรียมวัตถุดิบของปลายข้าวกล้องหอมมะลิ 12 รายการ คือ อุณหภูมิการอบแห้งข้าวกล้อง ขนาดอนุภาคแป้งข้าวกล้องจากการร่อน การปรับค่า pH ในการย่อยเวลา-อุณหภูมิการย่อยแป้งข้าวกล้องด้วยเอนไซม์ ปริมาณเอนไซม์ Amylase เวลา-อุณหภูมิการต้มสุก อุณหภูมิผิวหน้าของลูกกลิ้งด้วยวิธี Drum Dry (ข้าวกล้อง) ระยะห่างลูกกลิ้งของ Drum Dry (ข้าวกล้อง) % ความชื้นข้าวกล้อง ค่า a_w ข้าวกล้อง % ดัชนีการละลาย (ข้าวกล้อง) ขนาดอนุภาคแป้งข้าวกล้องหลังการร่อน กระบวนการเตรียมวัตถุดิบของถั่วแดงพันธุ์ชะงู 6 รายการ คือ อุณหภูมิผิวหน้าของลูกกลิ้งด้วยวิธี Drum Dry (ถั่วแดง) ระยะห่างลูกกลิ้งของ Drum Dry (ถั่วแดง) ขนาดอนุภาค-การร่อนถั่วแดงผง % ความชื้นถั่วแดง ค่า a_w ถั่วแดง % ดัชนีการละลาย (ถั่วแดงผง) กระบวนการผลิต 6 รายการ คือ การชั่งส่วนผสมต่างๆ เวลาในการผสม (Mixing) แรงดันและความเร็วของใบพัดผสม การตั้งค่าหัวบรรจุ การสุ่มตรวจวัดคุณภาพทางกายภาพ การสุ่มตรวจวัดคุณภาพทางเคมี และต้นทุนของวัตถุดิบและการผลิตโดยรวม 1 รายการ จากนั้นการหาความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการเชิงเทคนิคแต่ละข้อกับข้อกำหนดของส่วนประกอบหรือคุณสมบัติของกระบวนการ (Relations between Technical Requirements and Part Characteristic Requirements / Process Characteristics) เหล่านี้ด้วยตัวเลขระดับความสัมพันธ์ นำมาคำนวณหาความสำคัญโดยสัมบูรณ์ และเรียงลำดับของคุณสมบัติหรือข้อกำหนดของกระบวนการที่ได้ ตามค่าความสำคัญโดยสัมพัทธ์ (Relative Part Characteristic Requirements / Process Characteristics Importance) ดังแสดงในตารางที่ 16 และกำหนดค่าเป้าหมาย (Target Values) และทิศทางของค่าเป้าหมาย (Movement of Target) ของข้อกำหนดทางเทคนิคของส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ เช่นเดียวกับเมตริกซ์ HOQ ดังแสดงในตารางที่ 17

ตารางที่ 16 % ค่าความสำคัญโดยสัมพัทธ์ของข้อกำหนดทางเทคนิคของส่วนประกอบหรือพารามิเตอร์ของกระบวนการ

ลำดับที่	ข้อกำหนดเชิงเทคนิคของส่วนประกอบ	% Relative
1	การชั่งส่วนผสมต่างๆ	19.5
	ต้นทุนโดยรวม	19.5
2	การสุ่มตรวจวัดคุณภาพทางเคมี	16.2
3	เวลาในการผสม(Mixing)	14.7
4	การสุ่มตรวจวัดคุณภาพทางกายภาพ	5.5
5	เวลา-อุณหภูมิการย่อยแป้งข้าวกึ่งด้วยเอนไซม์	3.2
6	ปริมาณเอนไซม์ Amylase	2.8
7	การตั้งค่าหัวบรรจุ	2.6
8	แรงดันและความเร็วของใบพัดผสม	2.0
9	เวลา-อุณหภูมิการต้มสุก	1.2
	อุณหภูมิผิวหน้าของลูกกลิ้งด้วยวิธี Drum Dry (ข้าวกึ่ง)	1.2
	อุณหภูมิผิวหน้าของลูกกลิ้งด้วยวิธี Drum Dry (ถั่วแดง)	1.2
10	ระยะห่างลูกกลิ้งของ Drum Dry (ข้าวกึ่ง)	0.9
	ระยะห่างลูกกลิ้งของ Drum Dry (ถั่วแดง)	0.9
	% ความชื้นข้าวกึ่ง	0.9
	ค่า a_w ข้าวกึ่ง	0.9
	% ความชื้นถั่วแดง	0.9
	ค่า a_w ถั่วแดง	0.9
11	อุณหภูมิการอบแห้งข้าวกึ่ง	0.9
12	% ดัชนีการละลาย(ข้าวกึ่ง)	0.8
	% ดัชนีการละลาย(ถั่วแดงผง)	0.8
	ขนาดอนุภาค-การร้อนถั่วแดงผง	0.8
13	ขนาดอนุภาคแป้งข้าวกึ่งจากการร้อน	0.5
	ขนาดอนุภาคแป้งข้าวกึ่งหลังการร้อน	0.5
14	การปรับค่า pH ในการย่อย	0.4



ภาพที่ 15 ค่าความสำคัญโดยสัมพัทธ์ของข้อกำหนดทางเทคนิค

จากภาพที่ 15 แสดงลำดับความสำคัญของข้อกำหนดเชิงเทคนิคของส่วนประกอบโดยเรียงตามค่าความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยสัมพัทธ์ (% Relative Technical Requirement Importance) พบว่าข้อกำหนดทางเทคนิคของส่วนประกอบที่มีค่าความสำคัญมากกว่า 1.0 คือ การชั่งส่วนผสมต่างๆและต้นทุนโดยรวม การสุ่มตรวจวัดคุณภาพทางเคมี, เวลาในการผสม (Mixing), การสุ่มตรวจวัดคุณภาพทางกายภาพ, เวลา-อุณหภูมิการย่อยแป้งข้าวกึ่งด้วยเอนไซม์, ปริมาณเอนไซม์ Amylase, การตั้งค่าหัวบรรจุ, แรงดันและความเร็วของใบพัดผสม, เวลา-อุณหภูมิการต้มสุก อุณหภูมิผิวหน้าของลูกกลิ้งด้วยวิธี Drum Dry (ข้าวกึ่ง) และอุณหภูมิผิวหน้าของลูกกลิ้งด้วยวิธี Drum Dry (ถั่วแดง) ซึ่งมีค่าความสำคัญเท่ากับ 19.5%, 19.5 %, 16.2 %, 14.7 %, 5.5 %, 3.2 %, 2.8 %, 2.6 %, 2.0%, 1.2%, 1.2% และ 1.2% ตามลำดับ พารามิเตอร์ที่สำคัญในกระบวนการผลิตของเครื่องต้มธัญญาหารผงสำเร็จรูปที่ฝ่ายผลิตจะต้องให้ความสำคัญมากที่สุด คือ ขั้นตอนการชั่งส่วนผสมต่างๆและต้นทุนโดยรวม เนื่องจากขั้นตอนนี้ส่งผลต่อการผลิตเครื่องต้มธัญญาหารสำเร็จรูปที่ได้คุณภาพตรงตามความต้องการของผู้บริโภคมากที่สุด ดังนั้นฝ่ายผลิตจึงต้องมีการควบคุมการชั่งส่วนผสมต่างๆให้ถูกต้องและควบคุมต้นทุนโดยรวมให้เหมาะสมที่สุดเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องข้อกำหนดทางเทคนิคที่สำคัญ พารามิเตอร์สำคัญที่รองลงมา คือ ขั้นตอนตรวจสอบคุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์สุดท้ายตามกำหนด ซึ่งมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เวลาในการผสม (Mixing) ซึ่งมีผลต่อความสม่ำเสมอ(Consistency) ของผลิตภัณฑ์เครื่องต้มธัญญาหารผงสำเร็จรูป ซึ่งในเมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ และการวางแผนกระบวนการ ควรพิจารณาพารามิเตอร์ของส่วนประกอบ หรือคุณสมบัติของกระบวนการจากค่าความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคของส่วนประกอบหรือพารามิเตอร์ของกระบวนการทุกข้อตามลำดับความสำคัญโดยพิจารณาให้สอดคล้องกับข้อจำกัดที่มีอย่างเหมาะสม

ตารางที่ 17 ค่าเป้าหมายและทิศทางของค่าเป้าหมายของข้อกำหนดทางเทคนิคของส่วนประกอบ

ส่วนประกอบเชิงเทคนิค	ค่าเป้าหมาย (Target Values)	ทิศทางเป้าหมาย
การชั่งส่วนผสม	ควบคุมการชั่งส่วนผสมตามสูตร	ควบคุมค่าปัจจุบันให้เท่าเดิม
ต้นทุนโดยรวม	ต้นทุนต่ำที่สุด (4 - 5 บาท)	ควรลดค่าจากระดับปัจจุบัน
การสุ่มตรวจวัดคุณภาพทางเคมี	ตรวจสอบคุณภาพทางเคมีผลิตภัณฑ์ตามกำหนด	ควรเพิ่มค่าจากระดับปัจจุบัน
เวลาในการผสม(Mixing)	ผสมด้วยเครื่อง Mixer 15 นาที	ควบคุมค่าปัจจุบันให้เท่าเดิม
การสุ่มตรวจวัดคุณภาพทางกายภาพ	ตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพผลิตภัณฑ์ตามกำหนด	ควรเพิ่มค่าจากระดับปัจจุบัน
เวลา-อุณหภูมิการย่อยแป้งข้าวกล้องด้วยเอนไซม์	ที่อุณหภูมิ 75 °c 30 นาที	ควบคุมค่าปัจจุบันให้เท่าเดิม
ปริมาณเอนไซม์ Amylase	Amylase 0.075%	ควบคุมค่าปัจจุบันให้เท่าเดิม
การตั้งค่าหัวบรรจุ	ควบคุมน้ำหนัก 30 ± 0.5 กรัม	ควบคุมค่าปัจจุบันให้เท่าเดิม
แรงดันและความเร็วของใบพัดผสม	ความเร็ว 1400 rpm , แรงดันลม 2.5 bite	ควบคุมค่าปัจจุบันให้เท่าเดิม
เวลา-อุณหภูมิการต้มสุก	ที่อุณหภูมิ 100 °c 40 นาที	ควบคุมค่าปัจจุบันให้เท่าเดิม
อุณหภูมิผิวหน้าของลูกกลิ้งด้วยวิธี Drum Dry (ข้าวกล้อง)	ที่อุณหภูมิ 120 °c	ควบคุมค่าปัจจุบันให้เท่าเดิม
อุณหภูมิผิวหน้าของลูกกลิ้งด้วยวิธี Drum Dry (ถั่วแดง)	ที่อุณหภูมิ 110 °c	ควบคุมค่าปัจจุบันให้เท่าเดิม
ระยะห่างลูกกลิ้งของ Drum Dry (ข้าวกล้อง)	ระยะห่างลูกกลิ้ง 0.20 mm	ควบคุมค่าปัจจุบันให้เท่าเดิม

ตารางที่ 17 (ต่อ)

ส่วนประกอบเชิงเทคนิค	ค่าเป้าหมาย (Target Values)	ทิศทางเป้าหมาย
ระยะห่างลูกกลิ้งของ Drum Dry (ถั่วแดง)	ระยะห่างลูกกลิ้ง 0.20 mm	ควบคุมค่าปัจจุบันให้เท่าเดิม
% ความชื้นข้าวกล้อง	ไม่เกิน 10%	ควบคุมค่าจากระดับปัจจุบัน
ค่า aw ข้าวกล้อง	ไม่เกิน 0.3	ควบคุมค่าจากระดับปัจจุบัน
% ความชื้นถั่วแดง	ไม่เกิน 10%	ควบคุมค่าจากระดับปัจจุบัน
ค่า aw ถั่วแดง	ไม่เกิน 0.3	ควบคุมค่าจากระดับปัจจุบัน
อุณหภูมิการอบแห้งข้าวกล้อง	อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50-55° c 3 ชม	ควบคุมค่าปัจจุบันให้เท่าเดิม
% ดัชนีการละลาย(ข้าวกล้อง)	45-50 %	ควบคุมค่าปัจจุบันให้เท่าเดิม
% ดัชนีการละลาย(ถั่วแดง)	8-12 %	ควบคุมค่าปัจจุบันให้เท่าเดิม
ขนาดอนุภาคแป้งข้าวกล้องจากการร่อน	ตะแกรงร่อนความละเอียด 150 mesh	ควบคุมค่าปัจจุบันให้เท่าเดิม
ขนาดอนุภาคแป้งข้าวกล้องหลังการร่อน	ตะแกรงร่อนความละเอียด 150 mesh	ควบคุมค่าปัจจุบันให้เท่าเดิม
ขนาดอนุภาค-การร่อนถั่วแดงผง	ตะแกรงร่อนความละเอียด 150 mesh	ควบคุมค่าปัจจุบันให้เท่าเดิม
การปรับค่า pH ในการย่อย	ปรับค่า pH 6.5-7.0 ด้วย NaOH	ควบคุมค่าปัจจุบันให้เท่าเดิม

จากตารางที่ 17 พบว่าข้อกำหนดทางเทคนิคของส่วนประกอบที่สำคัญเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ 10 อันดับแรกโดยเรียงตาม (%) ค่าความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยสัมพันธ์จากค่ามากที่สุดไปน้อยที่สุดซึ่งฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์จะต้องนำมาข้อกำหนดทางเทคนิคเหล่านี้มาพิจารณาในการปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อให้ได้คุณภาพตรงตามค่าเป้าหมายที่กำหนด คือ การชั่งส่วนผสม, ต้นทุนโดยรวม, การสุ่มตรวจวัดคุณภาพทางเคมี, เวลาในการผสม(Mixing), การสุ่มตรวจวัดคุณภาพทางกายภาพ, เวลา-อุณหภูมิการย่อยแป้งข้าวกล้องด้วยเอนไซม์, ปริมาณเอนไซม์ Amylase, การตั้งค่าหัวบรรจุ, แรงดันและความเร็วของใบพัดผสม, เวลา-อุณหภูมิการต้มสุก อุณหภูมิผิวหน้าของลูกกลิ้งด้วยวิธี Drum Dry (ข้าวกล้อง) และอุณหภูมิผิวหน้าของลูกกลิ้งด้วยวิธี Drum Dry (ถั่วแดง) ตามลำดับ ซึ่งในการพัฒนาควรต้องปรับค่าเป้าหมายตามทิศทางที่กำหนด คือ ควบคุมค่าปัจจุบันให้เท่าเดิม, ควรลดค่าจากระดับปัจจุบัน, ควรเพิ่มค่าจากระดับปัจจุบัน, ควบคุมค่าปัจจุบันให้เท่าเดิม, ควรเพิ่มค่าจากระดับปัจจุบัน, ควบคุมค่าปัจจุบันให้เท่าเดิม, ควบคุมค่าปัจจุบันให้เท่าเดิม, ควบคุมค่าปัจจุบันให้เท่าเดิม, ควบคุมค่าปัจจุบันให้เท่าเดิม, ควบคุมค่าปัจจุบันให้เท่าเดิม, ควบคุมค่าปัจจุบันให้เท่าเดิม, ควบคุมค่าปัจจุบันให้เท่าเดิม, ควบคุมค่าปัจจุบันให้เท่าเดิม, ควบคุมค่าปัจจุบันให้เท่าเดิม, ควบคุมค่าปัจจุบันให้เท่าเดิม ตามลำดับ โดยฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ควรพิจารณาจากความสามารถหรือศักยภาพของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตามค่าความสำคัญ,ค่าเป้าหมาย และทิศทางเป้าหมายของข้อกำหนดทางเทคนิคในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคมากที่สุด

2.3 เมตริกซ์การวางแผนควบคุมกระบวนการ (Process Control Planning)

ในเมตริกซ์การวางแผนควบคุมกระบวนการ เพื่อสร้างแผนควบคุมกระบวนการต่างๆที่ควบคุมพารามิเตอร์ที่สำคัญของกระบวนการให้เป็นไปตามข้อกำหนด เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพตามที่ต้องการ จากผลลัพธ์ของเมตริกซ์นี้พบว่า พารามิเตอร์ของกระบวนการที่มีความสำคัญมีทั้งสิ้น 25 รายการ ดังแสดงในตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ข้อกำหนดเชิงเทคนิคหรือพารามิเตอร์ของกระบวนการ (Process Parameter / Part Characteristics) ตามลำดับค่าความสำคัญ

ลำดับที่	ข้อกำหนดเชิงเทคนิคหรือพารามิเตอร์ของกระบวนการ
1	การชั่งส่วนผสมต่างๆ
2	ต้นทุนโดยรวม
3	การสุ่มตรวจวัดคุณภาพทางเคมี
4	เวลาในการผสม (Mixing)
5	การสุ่มตรวจวัดคุณภาพทางกายภาพ
6	เวลา-อุณหภูมิการย่อยแป้งข้าวกึ่งด้วยเอนไซม์
7	ปริมาณเอนไซม์ Amylase
8	การตั้งค่าหัวบรรจุ
9	แรงดันและความเร็วของใบพัดผสม
10	เวลา-อุณหภูมิการต้มสุก
11	อุณหภูมิผิวหน้าของลูกกลิ้งด้วยวิธี Drum Dry (ข้าวกึ่ง)
12	อุณหภูมิผิวหน้าของลูกกลิ้งด้วยวิธี Drum Dry (ถั่วแดง)
13	อุณหภูมิการอบแห้งข้าวกึ่ง
14	ระยะห่างลูกกลิ้งของ Drum Dry (ข้าวกึ่ง)
15	ระยะห่างลูกกลิ้งของ Drum Dry (ถั่วแดง)
16	% ความชื้นข้าวกึ่ง
17	ค่า a_w ข้าวกึ่ง
18	% ความชื้นถั่วแดง
19	ค่า a_w ถั่วแดง
20	% ดัชนีการละลายข้าวกึ่งผง
21	% ดัชนีการละลายถั่วแดงผง
22	ขนาดอนุภาค-การร้อนถั่วแดงผง
23	ขนาดอนุภาคแป้งข้าวกึ่งจากการร้อน
24	ขนาดอนุภาค-การร้อนแป้งข้าวกึ่ง
25	การปรับค่า pH ในการย่อย

ขั้นตอนต่อไป คือ พิจารณาหากระบวนการปฏิบัติงานที่สัมพันธ์กับพารามิเตอร์เหล่านี้ โดยกระบวนการปฏิบัติงานจะถูกนำไปใช้เพื่อวางแผนควบคุมการปฏิบัติงานต่อไป ซึ่งกระบวนการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องดังแสดงในตารางที่ 19

ตารางที่ 19 กระบวนการปฏิบัติงานที่สัมพันธ์กับพารามิเตอร์ของกระบวนการ

ลำดับที่	พารามิเตอร์ของกระบวนการ	กระบวนการปฏิบัติงาน
1	การชั่งส่วนผสมต่างๆ	- กระบวนการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ - กระบวนการตรวจสอบระหว่างการผลิต
2	การสุ่มตรวจวัดคุณภาพทางเคมี	- กระบวนการตรวจสอบระหว่างการผลิต - กระบวนการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์สุดท้าย
3	เวลาในการผสม(Mixing)	- กระบวนการควบคุมกระบวนการผลิต
4	การสุ่มตรวจวัดคุณภาพทางกายภาพ	- กระบวนการตรวจสอบระหว่างการผลิต - กระบวนการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์สุดท้าย
5	เวลา-อุณหภูมิการย่อยแป้งข้าวกล้องด้วยเอนไซม์	- กระบวนการควบคุมกระบวนการผลิต
6	ปริมาณเอนไซม์ Amylase	- กระบวนการควบคุมกระบวนการผลิต
7	การตั้งค่าหัวบรรจุ	- กระบวนการควบคุมกระบวนการผลิต
8	ความเร็วของใบพัดผสม	- กระบวนการควบคุมกระบวนการผลิต
9	เวลา-อุณหภูมิการต้มสุกวัตถุดิบ	- กระบวนการควบคุมกระบวนการผลิต
10	อุณหภูมิผิวหน้าลูกกลิ้ง Drum Dry	- กระบวนการควบคุมกระบวนการผลิต
11	อุณหภูมิการอบแห้งข้าวกล้อง	- กระบวนการควบคุมกระบวนการผลิต
12	ระยะห่างลูกกลิ้ง Drum Dry	- กระบวนการควบคุมกระบวนการผลิต
13	% ความชื้นของวัตถุดิบ	- กระบวนการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ - กระบวนการตรวจสอบระหว่างการผลิต
14	ค่า a_w ของวัตถุดิบ	- กระบวนการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ - กระบวนการตรวจสอบระหว่างการผลิต

จากตารางที่ 19 แสดงว่าในแต่ละพารามิเตอร์ของกระบวนการมีความสัมพันธ์กับกระบวนการปฏิบัติงานใดบ้าง ซึ่งพารามิเตอร์ของกระบวนการหนึ่งอาจเกี่ยวข้องกับหลายกระบวนการปฏิบัติงาน สรุปกระบวนการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องได้แก่

1. กระบวนการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ
2. กระบวนการตรวจสอบระหว่างการผลิต
3. กระบวนการควบคุมกระบวนการผลิต
4. กระบวนการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์สุดท้าย

หลังจากนั้นนำมาจัดทำตารางแผนควบคุมกระบวนการ เมตริกซ์ที่ได้มีลักษณะเป็นตารางเรียกว่า แผนผังควบคุม (Control Matrix) โดยกำหนดรายละเอียดของแผนงานที่ต้องการปรับปรุง วิธีการควบคุม วิธีการตรวจสอบ และผู้รับผิดชอบ และดำเนินการที่ชัดเจน เพื่อวางแผนควบคุมกระบวนการต่าง ๆ ซึ่งสรุปได้ดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 แผนการควบคุมการปฏิบัติงานของกระบวนการต่าง ๆ

ชื่อกระบวนการ (Process Name)	1. กระบวนการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ	
เป้าหมายของกระบวนการ (Process Characteristics Value)	เพื่อให้ได้วัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง ทันเวลา และมีคุณภาพในราคาที่เหมาะสม	
1. แผนงาน (Planning Requirement)	การปรับปรุง	แผนและวิธีการตรวจสอบคุณภาพ
	การบำรุงรักษา	บำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องมือ ตรวจคุณภาพวัตถุดิบ ฝีกอบรม เจ้าหน้าที่ตรวจสอบ
	การป้องกันการผิดพลาด	ปฏิบัติตามแผนที่วางไว้
2. วิธีการควบคุม (Control Method)	ตำแหน่งการควบคุม	ฝ่ายควบคุมคุณภาพ
	วิธีการสุ่มตัวอย่าง/ความถี่	ทุก lot ที่รับสินค้า
	มาตรฐานที่ใช้	มาตรฐานการควบคุมที่กำหนด และแผนภูมิควบคุมคุณภาพ และ ISO
3. วิธีการตรวจสอบ (Inspection Method)	ข้อมูลที่ใช้ประเมินผล	จำนวนวัตถุดิบไม่ได้คุณภาพ
	การตรวจสอบ	คุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลินทรีย์
	วิธีการ/ความถี่	ทุก lot ที่รับสินค้า
	มาตรฐานที่ใช้	มาตรฐานการควบคุมที่กำหนด และความปลอดภัย
	ข้อมูลที่ใช้ประเมินผล	ผลการตรวจสอบคุณภาพ
4. การทดสอบ/ เครื่องมือที่ใช้วัด (Test/ Measure tool)	ประเภท	เครื่องวัดคุณสมบัติกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ และข้อกำหนดคุณภาพ วัตถุดิบที่ยอมรับได้
	การสอบเทียบเครื่องมือ	ทุก 6 เดือน
5. ผู้รับผิดชอบและดำเนินการ (Person Responsible)	ผู้วัดผลและตรวจสอบ	หัวหน้าฝ่ายควบคุมคุณภาพ
	การปรับปรุงและติดตาม ผลการดำเนินการ	เจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมคุณภาพ

ตารางที่ 20 (ต่อ)

ชื่อกระบวนการ(Process Name)	2. กระบวนการตรวจสอบระหว่างการผลิต	
เป้าหมายของกระบวนการ (Process Characteristics Value)	เพื่อควบคุมตรวจสอบส่วนประกอบต่าง ๆ ขณะทำการผลิตให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการผู้บริโภค	
1. แผนงาน (Planning Requirement)	การปรับปรุง การบำรุงรักษา การป้องกันการผิดพลาด	วิธีการควบคุมคุณภาพ หรือ แผนการปรับตามส่วนประกอบ - กำหนดแนวทางให้เจ้าหน้าที่ รับทราบ และฝึกอบรมทดสอบ การปฏิบัติงานสม่ำเสมอ
2. วิธีการควบคุม (Control Method)	ตำแหน่งการควบคุม วิธีการสุ่มตัวอย่าง /ความถี่ มาตรฐานที่ใช้ ข้อมูลใช้ประเมินผล	ฝ่ายควบคุมคุณภาพ กำหนดวิธีการตรวจสอบ และ หลักการสุ่มตัวอย่าง ข้อกำหนดของส่วนประกอบ หลักการควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ Check sheet บันทึกการตรวจวัด
3. วิธีการตรวจสอบ (Inspection Method)	การตรวจสอบ วิธีการ/ความถี่ มาตรฐานที่ใช้ ข้อมูลใช้ประเมินผล	คุณภาพของส่วนประกอบ เปรียบเทียบกับข้อกำหนด สุ่มตัวอย่างมาตรวจสอบระหว่าง การทำงานแต่ละ lot คุณภาพของส่วนประกอบตรวจ ตามที่กำหนด รายงานการปฏิบัติงานในแต่ละ ขั้นตอน ผลการตรวจวัด
4. การทดสอบ/ เครื่องมือที่ใช้วัด (Test/ Measure Tool)	ประเภท การสอบเทียบเครื่องมือ	เครื่องมือตรวจวัดค่า ทุก 6 เดือน
5. ผู้รับผิดชอบและดำเนินการ (Person Responsible)	ผู้วัดผลและตรวจสอบ การปรับปรุงและติดตาม ผลการดำเนินการ	หัวหน้าฝ่ายควบคุมคุณภาพ เจ้าหน้าที่ตรวจสอบ

ตารางที่ 20 (ต่อ)

ชื่อกระบวนการ (Process Name)	3. กระบวนการควบคุมกระบวนการผลิต	
เป้าหมายของกระบวนการ (Process Characteristics Value)	เพื่อควบคุมกระบวนการผลิตให้ได้ประสิทธิภาพ และได้ ผลิตภัณฑ์ที่ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค	
1. แผนงาน (Planning Requirement)	การปรับปรุง การบำรุงรักษา การป้องกันการผิดพลาด	กระบวนการขั้นตอนการผลิต ปรับปรุงแผนการควบคุมการ ผลิตให้ถูกต้อง เป็นจริงอยู่ตลอด กำหนดแนวทางให้เจ้าหน้าที่ที่ เกี่ยวข้องรับทราบ และให้มีการ ปฏิบัติตามเคร่งครัด
2. วิธีการควบคุม (Control Method)	ตำแหน่งการควบคุม วิธีการสุ่มตัวอย่าง/ ความถี่ มาตรฐานที่ใช้ ข้อมูลใช้ประเมินผล	ฝ่ายการผลิต กำหนดหลักการควบคุม และ ความถี่ในการบันทึกข้อมูล ข้อกำหนดของแต่ละขั้นตอน หลักควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ Check sheet ขั้นตอนการผลิต, ระยะเวลา, ค่าตรวจวัดต่างๆ
3. วิธีการตรวจสอบ (Inspection Method)	การตรวจสอบ วิธีการ/ความถี่ มาตรฐานที่ใช้ ข้อมูลที่ใช้ประเมินผล	กระบวนการผลิตตามแผนปฏิบัติ การผลิตในแต่ละ lot ข้อกำหนดมาตรฐาน กระบวนการที่ถูกต้อง คุณภาพที่ ได้จากการผลิตตรงตามที่กำหนด รายงานการปฏิบัติงานในแต่ละ ขั้นตอนตามจริง จำนวนของเสีย
4. การทดสอบ/ เครื่องมือที่ใช้วัด (Test/ Measure Tool)	ประเภท การสอบเทียบเครื่องมือ	เครื่องมือตรวจวัด, เครื่องจักร ทุกครั้งก่อนการปฏิบัติงาน
5. ผู้รับผิดชอบและดำเนินการ (Person Responsible)	ผู้วัดผลและตรวจสอบ การปรับปรุงและติดตาม ผลดำเนินการ	หัวหน้าฝ่ายผลิต เจ้าหน้าที่ฝ่ายผลิต

ตารางที่ 20 (ต่อ)

ชื่อกระบวนการ(Process Name)	4. กระบวนการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์สุดท้าย (F/G)	
เป้าหมายของกระบวนการ (Process Characteristics Value)	เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมีคุณภาพมากที่สุด และเกิดของเสีย น้อยที่สุด	
1. แผนงาน (Planning Requirement)	การปรับปรุง การบำรุงรักษา การป้องกันการผิดพลาด	วิธีการควบคุมคุณภาพ F/G บำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องมือ ในการตรวจสอบคุณภาพ F/G กำหนดแนวทางให้เจ้าหน้าที่ รับทราบและให้ปฏิบัติเคร่งครัด
2. วิธีการควบคุม (Control Method)	ตำแหน่งการควบคุม วิธีการสุ่มตัวอย่าง/ความถี่ มาตรฐานที่ใช้	ฝ่ายควบคุมคุณภาพ กำหนดหลักการสุ่มตัวอย่าง ข้อกำหนด หรือมาตรฐานการ ควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ และ แผนภูมิควบคุมคุณภาพ , ISO
3. วิธีการตรวจสอบ (Inspection Method)	ข้อมูลใช้ประเมินผล การตรวจสอบ วิธีการ/ความถี่ มาตรฐานที่ใช้	จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพ คุณสมบัติกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ สุ่มตัวอย่างมาตรวจสอบ ทั้งใน สถานะระหว่างการผลิต ,F/G ข้อกำหนด หรือมาตรฐานการ ควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ และ แผนภูมิควบคุมคุณภาพ , ISO
4. การทดสอบ/ เครื่องมือที่ใช้วัด (Test/ Measure Tool)	ข้อมูลใช้ประเมินผล ประเภท	ผลการตรวจสอบคุณภาพ เครื่องวัดคุณสมบัติกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ ข้อกำหนดคุณภาพ ที่ยอมรับได้
5. ผู้รับผิดชอบและดำเนินการ (Person Responsible)	การสอบเทียบเครื่องมือ ผู้วัดผลและตรวจสอบ การปรับปรุงและติดตาม ผลการดำเนินการ	ทุก 6 เดือน หัวหน้าฝ่ายควบคุมคุณภาพ เจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมคุณภาพ

หลังจากนั้นจึงจัดทำเอกสารเพื่อวางแผนควบคุมกระบวนการต่างๆ เหล่านี้ดังตารางที่ 20 โดยในตารางวางแผนควบคุมกระบวนการแต่ละกระบวนการ จะมีรายละเอียดที่ใช้ในการควบคุมกระบวนการในหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

ชื่อกระบวนการ (Process Name)

เป้าหมายของกระบวนการ (Planning Requirements)

1. แผนงานปรับปรุง (Planning Requirements)
 - การปรับปรุง
 - การบำรุงรักษา
 - การป้องกันความผิดพลาด
2. วิธีการควบคุม (Control Method)
 - ตำแหน่งการควบคุม
 - วิธีการสุ่มตัวอย่าง/ ความถี่
 - มาตรฐานที่ใช้
 - ข้อมูลที่ใช้ในการประมวลผล
3. วิธีการตรวจสอบ (Inspection Method)
 - การตรวจสอบ
 - วิธีการ/ความถี่
 - มาตรฐานที่ใช้
 - ข้อมูลที่ใช้ในการประมวลผล
4. การทดสอบ/เครื่องมือที่ใช้วัด (Test/ Measure Tool)
 - ประเภทการสอบเทียบเครื่องมือ
5. ผู้รับผิดชอบและดำเนินการ (Person Responsible)
 - ผู้วัดผลและตรวจสอบ
 - ผู้ปรับปรุงและติดตามผลการดำเนินการ

การสร้างแผนการควบคุมกระบวนการมีเป้าหมายคือ ถ้าหากมีการวางแผนการควบคุมกระบวนการที่ชัดเจนแล้วจะส่งผลให้พารามิเตอร์ของกระบวนการที่สำคัญสามารถควบคุมได้ และเป็นไปตามข้อกำหนดได้และจากการดำเนินการจากแผนการควบคุมที่ได้ในเมตริกซ์ที่ 4 นี้ จะถูกนำไปขยายผลเพื่อดำเนินการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ต่อไป

เมตริกซ์ส่วนสุดท้ายของ QFD หรือเมตริกซ์การวางแผนควบคุมกระบวนการ จึงเป็นการสรุปขั้นตอนการดำเนินการ และวิธีการควบคุมข้อกำหนดทางเทคนิคในทุกขั้นตอนของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับงานคุณภาพ เพื่อให้เกิดระบบงานคุณภาพของการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารที่สอดคล้องตามความต้องการของผู้บริโภคได้มากที่สุด

7. ทำการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ต้นแบบโดยฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์

จากผลการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment) ทำให้ทราบถึงแนวคิดผลิตภัณฑ์และข้อกำหนดทางเทคนิคที่สำคัญในการพัฒนาที่ชัดเจนยิ่งขึ้น จากนั้นประสานกับฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ในการปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ โดยฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์จะนำข้อกำหนดทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ที่สำคัญที่ได้จากระบบ QFD มาพิจารณาในการปรับปรุงในปีจยต่างๆของผลิตภัณฑ์ต้นแบบเพื่อให้เป็นผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค จากการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ต้นแบบโดยใช้แนวคิดผลิตภัณฑ์จากระบบ QFD พบว่าเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปที่ได้พัฒนาขึ้นจากปลายข้าวกล้องหอมมะลิและถั่วอะซูกิที่ได้พัฒนาขึ้นมีสูตรที่เหมาะสม ดังแสดงในตารางที่ 21 โดยกระบวนการผลิตเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปดังแสดงในภาคผนวก ก และภาพผลิตภัณฑ์ดังแสดงในภาพที่ 16 และ 17

ตารางที่ 21 สูตรเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปจากปลายข้าวกล้องหอมมะลิและถั่วอะซูกิ

ส่วนผสม	ปริมาณ (ร้อยละ)
ธัญญาหารอบกรอบ	23.65
น้ำตาลทรายปน	11.83
ครีมเทียม	3.93
นมผงขาดมันเนย	25.63
ถั่วแดงพันธุ์อะซูกิผง	13.64
ข้าวกล้องผง	13.64
อินนูลิน	6.25
วานิลลาผง	1.41
ซูคราโลส (mg)	2.07

ตารางที่ 21 (ต่อ)

ส่วนผสม	ปริมาณ (ร้อยละ)
วิตามินเอ(mg)	0.933
วิตามินบี 1(mg)	1.75
วิตามินบี 2(mg)	1.98
วิตามินอี(mg)	11.67

ที่มา: นัตรแก้ว (2550)



ภาพที่ 16 เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปจากปลายข้าวกล้องหอมมะลิและถั่วอะซูกิ



ภาพที่ 17 เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปจากปลายข้าวกล้องหอมมะลิและถั่วอะซูกิ
หลังจากทำการละลายด้วยน้ำร้อน

8. การประเมินผลการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD ในงานพัฒนาผลิตภัณฑ์

8.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์ต้นแบบกับผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการปรับปรุงจากแนวคิดผลิตภัณฑ์จากเทคนิค QFD

ทำการเปรียบเทียบค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยในปัจจัยต่างๆของผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ได้รับการปรับปรุงจากเทคนิค QFD แล้วโดยทดสอบทางประสาทสัมผัสในปัจจัยต่างๆจากผู้บริโภค 50 คนกลุ่มเดิม แล้วเปรียบเทียบค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยจากผู้บริโภคที่มีต่อปัจจัยต่างๆของผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการปรับปรุงจากเทคนิค QFD แล้วกับผลิตภัณฑ์ต้นแบบว่ามีคะแนนความชอบต่อแต่ละปัจจัยของผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการปรับปรุงจากเทคนิค QFD แล้วว่าผู้บริโภคจากกลุ่มเดิม ให้คะแนนความชอบในแต่ละปัจจัยเพิ่มมากขึ้นหรือลดลงเมื่อเทียบกับค่าคะแนนความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบก่อนการปรับปรุง ซึ่งเป็นการทดสอบประสิทธิภาพของเทคนิค QFD ที่นำมาประยุกต์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 22 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์
ต้นแบบได้ทำการปรับปรุงจาก QFD แล้วกับผลิตภัณฑ์คู่แข่ง

N=50

ปัจจัยความต้องการของ ลูกค้า (Customer Requirement)	ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบ				
	ผลิตภัณฑ์คู่แข่ง		ผลิตภัณฑ์ ต้นแบบ (A)	ผลิตภัณฑ์ที่ ได้ปรับปรุง แล้วจาก QFD (A')	ร้อยละของ การปรับปรุง ผลิตภัณฑ์ ต้นแบบ
	B	C			
สีของเครื่องดื่ม	-	6.19	5.75	6.78	17.91
กลิ่นธรรมชาติดั้งเดิม	6.48	4.78	6.30	8.15	29.37
ระดับความหวาน	6.53	4.90	5.79	8.34	44.04
ความข้นหนืดภายในปาก	6.57	5.49	5.53	7.73	39.78
สามารถเคี้ยวได้	6.55	5.27	5.60	7.76	38.57
คุณค่าทางโภชนาการ โดยรวม	7.87	5.64	6.34	7.87	24.13
ปริมาณพลังงานที่ได้รับ	7.18	5.77	6.05	7.70	27.27
เส้นใยอาหารสูง	7.67	5.92	6.32	8.38	32.59
เพิ่มคุณค่าโปรตีน	7.30	5.70	7.99	8.36	4.63
ปริมาณแคลเซียม	7.46	6.61	6.00	8.28	38.00
เพิ่มปริมาณวิตามินต่างๆ	7.71	5.60	6.21	8.09	30.27
ปริมาณน้ำตาล	6.83	6.51	6.77	8.07	19.20
ปริมาณไขมัน	7.34	5.69	6.47	8.34	28.90
ราคาเหมาะสมกับคุณภาพ โดยรวม	6.23	6.71	6.82	8.22	20.53

จากตารางที่ 22 พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนความชอบของผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ได้ปรับปรุงแล้วจากเทคนิค QFD เพิ่มขึ้นในทุกปัจจัยและผู้บริโภคให้ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยในแต่ละปัจจัยของผลิตภัณฑ์ที่ได้ปรับปรุงแล้วจากเทคนิค QFD มากกว่าผลิตภัณฑ์คู่แข่งทั้ง B และ C แสดงว่าผู้บริโภคมีความชอบในผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการพัฒนาแล้วมากกว่าผลิตภัณฑ์คู่แข่ง B และ C ในทุก

ปัจจัย สำหรับค่าคะแนนความชอบในปัจจัยด้านคุณค่าทางโภชนาการโดยรวมที่ผู้บริโภคมีต่อผลิตภัณฑ์ ผู้บริโภคยังให้ระดับคะแนนความชอบในผลิตภัณฑ์ต้นแบบเท่ากับผลิตภัณฑ์ B ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์เป้าหมายในการพัฒนา ดังนั้นจากข้อสรุปข้างต้น สามารถกล่าวได้ว่าการประยุกต์เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพกับผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูปจากปลายข้าวกล้องหอมมะลิและถั่วอะชูกิซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบ สามารถทำให้เกิดพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งสร้างความพึงพอใจให้กับผู้บริโภคเพิ่มขึ้น

8.2 ผลการทดสอบความแตกต่างของการให้คะแนนความชอบของผู้บริโภคกลุ่มเดิมที่มีต่อผลิตภัณฑ์ A, B และ C ในการสำรวจครั้งที่ 1 (ก่อนการปรับปรุง) และครั้งที่ 2 (หลังการปรับปรุง)

ตารางที่ 23 ค่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (A) จากการสำรวจครั้งที่ 1 (ก่อนการปรับปรุง) และครั้งที่ 2 (หลังการปรับปรุง)

N=50			
คุณลักษณะ	ค่าคะแนนเฉลี่ยความชอบ		ค่า Sig(2-tailed)
	สำรวจครั้งที่ 1*	สำรวจครั้งที่ 2**	
สีของเครื่องดื่ม	5.75 ^a	6.78 ^b	0.009
กลิ่นรสดั้งเดิม	6.30 ^a	8.15 ^b	0.000
ระดับความหวาน	5.79 ^a	8.34 ^b	0.000
ความข้นหนืด	5.53 ^a	7.73 ^b	0.000
สามารถเคี้ยวได้	5.60 ^a	7.76 ^b	0.000
คุณค่าทางโภชนาการรวม	6.34 ^a	7.87 ^b	0.000
พลังงานที่ได้รับ	6.05 ^a	7.70 ^b	0.000
เส้นใยอาหารสูง	6.32 ^a	8.38 ^b	0.000
โปรตีนสูง ^{ns}	7.99	8.36	0.093
แคลเซียมสูง	6.00 ^a	8.28 ^b	0.000
วิตามินรวมต่างๆ	6.21 ^a	8.09 ^b	0.000
ปริมาณน้ำตาลต่ำ	6.77 ^a	8.07 ^b	0.000
ปริมาณไขมัน	6.47 ^a	8.34 ^b	0.000
ราคา	6.82 ^a	8.22 ^b	0.000

หมายเหตุ การทดสอบความแตกต่างด้วยวิธี Pair t-test ที่ระดับนัยความสำคัญที่ 0.05

* เป็นการเปรียบเทียบค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบสูตรพื้นฐาน เทียบกับผลิตภัณฑ์คู่แข่ง 2 ตราสินค้า (B และ C)

** เป็นการเปรียบเทียบค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบสูตรพื้นฐานที่ได้รับการปรับปรุงจากเทคนิค QFD กับผลิตภัณฑ์คู่แข่ง 2 ตราสินค้า (B, C) ns หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแนวนอนเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยความสำคัญที่ 0.05

a - b หมายถึง ค่าเฉลี่ยในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรต่างกันแสดงความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

จากตารางที่ 23 พบว่าค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของผู้บริโภคที่มีต่อปัจจัยทั้ง 14 ปัจจัยของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (A) จากการสำรวจครั้งที่ 1 และ 2 โดยทดสอบกับผู้บริโภค 50 คนกลุ่มเดิม พบว่ามีปัจจัย 13 ปัจจัยที่ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบเฉลี่ยต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากการสำรวจครั้งที่ 1 และ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นปัจจัยด้านคุณค่าด้านโปรตีนของผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบเฉลี่ยในการสำรวจ 2 ครั้งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ อาจเนื่องจากการสำรวจครั้งที่ 1 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (A) ก่อนปรับปรุงมีคุณค่าทางโปรตีนสูงกว่าผลิตภัณฑ์คู่แข่งทั้ง 2 ซึ่งมีลักษณะเด่นกว่าคู่แข่งแล้วจึงไม่ต้องปรับปรุง ทำให้คะแนนความชอบเฉลี่ยที่มีต่อปัจจัยด้านคุณค่าทางโปรตีนในการสำรวจครั้งที่ 2 จึงมีค่าคะแนนความชอบโดยเฉลี่ยของผู้บริโภคไม่แตกต่างกันมากนัก

ตารางที่ 24 ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์คู่แข่งที่ 1 (B) จากการสำรวจครั้งที่ 1 (ก่อนการปรับปรุง) และครั้งที่ 2 (หลังการปรับปรุง)

			N=50
คุณลักษณะ	ค่าคะแนนเฉลี่ยความชอบ		ค่า Sig(2-tailed)
	สำรวจครั้งที่ 1*	สำรวจครั้งที่ 2 **	
กลิ่นรสดั้งเดิม ^{ns}	6.48	6.30	0.944
ระดับความหวาน ^{ns}	6.53	6.47	0.667
ความข้นหนืด ^{ns}	6.57	6.90	0.120
สามารถเคี้ยวได้ ^{ns}	6.55	6.78	0.591
คุณค่าทางโภชนาการรวม	7.87 ^b	7.36 ^a	0.006
พลังงานที่ได้รับ ^{ns}	7.18	7.52	0.055
เส้นใยอาหารสูง	7.67 ^b	6.62 ^a	0.000
โปรตีนสูง	7.30 ^b	6.75 ^a	0.003
แคลเซียมสูง ^{ns}	7.46	7.26	0.255
วิตามินรวมต่างๆ ^{ns}	7.71	7.60	0.419
ปริมาณน้ำตาลต่ำ	6.83 ^b	6.23 ^a	0.007
ปริมาณไขมัน ^{ns}	7.34	7.48	0.528
ราคา ^{ns}	6.23	6.09	0.538

หมายเหตุ การทดสอบความแตกต่างด้วยวิธี Pair t-test ที่ระดับนัยความสำคัญที่ 0.05

* เป็นการเปรียบเทียบค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบสูตรพื้นฐาน เทียบกับผลิตภัณฑ์คู่แข่ง 2 ตราสินค้า (B และ C)

** เป็นการเปรียบเทียบค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบสูตรพื้นฐานที่ได้รับการปรับปรุงจากเทคนิค QFD กับผลิตภัณฑ์คู่แข่ง 2 ตราสินค้า (B, C)
ns หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแนวนอนเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยความสำคัญที่ 0.05

a - b หมายถึง ค่าเฉลี่ยในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรต่างกันแสดงความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

จากตารางที่ 24 พบว่าค่าคะแนนความชอบโดยเฉลี่ยของผู้บริโภคที่มีต่อปัจจัยต่างๆ ทั้ง 14 ปัจจัยของผลิตภัณฑ์คู่แข่งที่ 1 (B) จากการสำรวจครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 จากผู้บริโภค 50 คนกลุ่มเดิม พบว่า ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบโดยเฉลี่ยที่มีต่อปัจจัยทั้งหมดของผลิตภัณฑ์ B จากการสำรวจครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นปัจจัยด้านคุณค่าทางโภชนาการโดยรวม ปริมาณเส้นใยอาหาร ปริมาณโปรตีนและปริมาณน้ำตาลของผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคให้คะแนนจากการสำรวจครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ พบว่าค่าคะแนนความชอบโดยเฉลี่ยของผู้บริโภคจากการสำรวจครั้งที่ 2 น้อยลง อาจเนื่องจากผู้บริโภคให้คะแนนความชอบต่อผลิตภัณฑ์ B ในการสำรวจครั้งที่ 1 มากกว่า เมื่อการสำรวจครั้งที่ 2 ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบในปัจจัยนั้นๆ ของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ(A) ที่ได้รับการปรับปรุงจาก QFD มากกว่า (คะแนนความชอบโดยเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ(A) ครั้งที่ 2 เพิ่มขึ้น)

ตารางที่ 25 ค่าคะแนนความชอบโดยเฉลี่ยของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์คู่แข่งที่ 1 (C) จากการสำรวจครั้งที่ 1 (ก่อนการปรับปรุง) และครั้งที่ 2 (หลังการปรับปรุง)

N=50			
คุณลักษณะ	ค่าคะแนนเฉลี่ยความชอบ		ค่า Sig(2-tailed)
	สำรวจครั้งที่ 1*	สำรวจครั้งที่ 2 **	
สีของเครื่องดื่ม ^{ns}	6.19	6.44	0.220
กลิ่นรสดั้งเดิม ^{ns}	4.87	5.45	0.188
ระดับความหวาน ^{ns}	4.90	4.97	0.703
ความข้นหนืด ^{ns}	5.49	5.65	0.516
สามารถเคี้ยวได้ ^{ns}	5.27	5.43	0.689
คุณค่าทางโภชนาการรวม ^{ns}	5.64	5.64	0.737
พลังงานที่ได้รับ ^{ns}	5.77	5.96	0.389
เส้นใยอาหารสูง ^{ns}	5.72	5.52	0.239
โปรตีนสูง ^{ns}	5.70	5.74	0.959
แคลเซียมสูง ^{ns}	6.20	6.10	0.624
วิตามินรวมต่างๆ ^{ns}	5.60	5.61	0.593
ปริมาณน้ำตาลต่ำ ^{ns}	6.51	6.23	0.077
ปริมาณไขมัน ^{ns}	5.69	5.61	0.566
ราคา ^{ns}	6.71	6.42	0.329

หมายเหตุ การทดสอบความแตกต่างด้วยวิธี Pair t-test ที่ระดับนัยความสำคัญที่ 0.05

* เป็นการเปรียบเทียบค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบสูตรพื้นฐาน เทียบกับผลิตภัณฑ์คู่แข่ง 2 ตราสินค้า (B และ C)

** เป็นการเปรียบเทียบค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบสูตรพื้นฐานที่ได้รับการปรับปรุงจากเทคนิค QFD กับผลิตภัณฑ์คู่แข่ง 2 ตราสินค้า (B, C) ns หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแนวนอนเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยความสำคัญที่ 0.05

a - b หมายถึง ค่าเฉลี่ยในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรต่างกันแสดงความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

จากตารางที่ 25 พบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้บริโภคที่มีต่อคุณลักษณะต่างๆ ทั้ง 14 คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (A) จากการสำรวจครั้งที่ 1 (ก่อนการปรับปรุง) และครั้งที่ 2 (หลังการปรับปรุง) จากผู้บริโภค 50 คนกลุ่มเดิม พบว่า ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบโดยเฉลี่ยต่อปัจจัยทั้ง 14 ปัจจัยของผลิตภัณฑ์ C ในการสำรวจทั้ง 2 ครั้ง พบว่า ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบทั้ง 2 ครั้งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทุกปัจจัย

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

QFD กับการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูป พบว่าเป็นเทคนิคที่ช่วยในการสื่อสารความคิดสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ การปรับปรุงกระบวนการผลิต และส่วนประกอบต่าง ๆ โดยพิจารณาทั้งความต้องการของผู้บริโภคบนพื้นฐานของความพร้อมด้านเทคโนโลยี และต้นทุน โดยให้ความสำคัญกับความต้องการของผู้บริโภคเป็นอันดับแรก และใช้เป็นเป้าหมายในการดำเนินการ ให้ลำดับความสำคัญของความต้องการที่แตกต่างกัน ถ่ายทอด และกระจายความต้องการเหล่านั้นต่อไปยังกระบวนการพัฒนา และการผลิตผลิตภัณฑ์อย่างเป็นระบบ

งานวิจัยนี้เริ่มด้วยการสำรวจตลาด และทำการวิจัยตลาดของเครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูป ซึ่งในท้องตลาด พบว่ามีผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูปในตลาดภายในประเทศ ในส่วนกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปเพื่อสุขภาพ ทั้งสิ้น 9 ตราสินค้าหลักๆ ได้แก่ เนสส์ต้า กู๊ดไทม์ บัคคีดีนมายด์ ซีเรียล ชูเปเปอร์ โกลด์โรสท์ โกลด์คัพ ซองเดอร์ โอวัลติน และไมโล

ดังนั้นการสำรวจตลาดผลิตภัณฑ์และจากวิเคราะห์หาช่องว่างการตลาด พบว่าช่องว่างทางการตลาดเพื่อพัฒนาเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป คือ การเสริมคุณค่าด้านโปรตีนสูงและปริมาณเส้นใยอาหารสูง ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ หรือเสริมคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับโอกาสทางการตลาด และใช้เป็นขั้นตอนแรกก่อนที่จะเข้าสู่ระบบ QFD ต่อไป

ในการดำเนินการวิจัยด้วยเทคนิค QFD ในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูป ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

- 1) เมตริกซ์การวางแผนการผลิต (Product Planning) หรือบ้านแห่งคุณภาพ (HOQ) ซึ่งทำการวิจัยตลาด เพื่อหาความต้องการของผู้บริโภค และระดับความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์ กรณีสึกษาเทียบกับคู่แข่งแล้วแปลงมาเป็นข้อกำหนดเชิงเทคนิคของผลิตภัณฑ์ที่สามารถวัดค่าได้ พบว่า ความต้องการของผู้บริโภค 5 อันดับแรกจาก 17 ปัจจัย คือ คุณค่าทางโภชนาการที่ได้รับด้านปริมาณแคลเซียม ความง่ายในการชง (ชงง่ายละลายเร็ว) ปริมาณวิตามินรวมต่างๆ ปริมาณเส้นใย

อาหาร ราคาเหมาะสมกับคุณภาพโดยรวม ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเทียบกับคู่แข่ง ผลิตภัณฑ์ต้นแบบมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจน้อยกว่าผลิตภัณฑ์คู่แข่ง และมีลักษณะที่ด้อยกว่าผลิตภัณฑ์ของคู่แข่ง จำเป็นต้องทำการปรับปรุงหรือพัฒนาให้เทียบเคียงหรือดีกว่าคู่แข่ง ซึ่งได้แก่ คุณค่าทางโภชนาการที่ได้รับด้านปริมาณไขมัน ปริมาณแคลเซียม ปริมาณวิตามินรวมต่างๆ ปริมาณเส้นใยอาหาร ปริมาณน้ำตาล คุณค่าทางโภชนาการโดยรวม ปริมาณพลังงานที่ได้รับ กลิ่นรสตามธรรมชาติ สีของเครื่องดื่ม ระดับความหวาน สามารถเคี้ยวได้ และ ลักษณะชั้นหนืดภายในปากของผลิตภัณฑ์ จากนั้นนำมาแปลงเป็นข้อกำหนดทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ซึ่งได้ค่าน้ำหนักความสำคัญโดยสัมพัทธ์เรียงตามลำดับ 10 อันดับแรก คือ ปริมาณพลังงานที่ได้รับ ราคาต่อซอง ปริมาณโปรตีน ปริมาณเส้นใยอาหาร ปริมาณไขมัน ปริมาณน้ำตาล ปริมาณวิตามินรวมต่างๆ ปริมาณแคลเซียม ปริมาณใยอาหารและปริมาณธัญญาหารรอบกรอบ ใน HOQ จะมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคที่บ่งบอกถึงข้อจำกัดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ซึ่งทีมงานต้องหาทางปรับปรุงแก้ไขต่อไป

2) เมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product Design) และการวางแผนกระบวนการ (Process Planning) ซึ่งแปลงความต้องการเชิงเทคนิค เป็นข้อกำหนดของส่วนประกอบ หรือคุณสมบัติของกระบวนการ พบว่า ข้อกำหนดของส่วนประกอบ หรือคุณสมบัติของกระบวนการ 5 อันดับแรกที่มีความสำคัญที่สุด โดยพิจารณาจากค่าความสำคัญสัมพัทธ์ (Relative Important) ที่มีค่ามากที่สุด 5 อันดับแรก คือ การชั่งส่วนผสมต่างๆ ต้นทุนโดยรวม การสุ่มตรวจวัดคุณภาพทางเคมี เวลาในการผสม(Mixing) และตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพผลิตภัณฑ์ตามกำหนด ตามลำดับ และกำหนดค่าเป้าหมายซึ่งอ้างอิงจากข้อมูลจากฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ งานวิจัยต่างๆ เพื่อให้ได้กระบวนการที่มีประสิทธิภาพสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ให้ได้ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งในเมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ และการวางแผนกระบวนการ ควรพิจารณาพารามิเตอร์ของส่วนประกอบ หรือคุณสมบัติของกระบวนการจากค่าน้ำหนักความสำคัญทุกพารามิเตอร์ทุกตัวตามลำดับความสำคัญ โดยพิจารณาให้สอดคล้องกับข้อจำกัดที่มีอย่างเหมาะสม

3) เมตริกซ์การวางแผนควบคุมกระบวนการ (Process Control Planning) ซึ่งแปลงข้อกำหนดของส่วนประกอบ หรือคุณสมบัติของกระบวนการ เป็นกระบวนการปฏิบัติงาน เพื่อวางแผนควบคุมการปฏิบัติงานต่อไป พบว่า กระบวนการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง 4 กระบวนการ คือ กระบวนการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ กระบวนการตรวจสอบระหว่างการผลิต กระบวนการควบคุมกระบวนการผลิต กระบวนการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์สุดท้าย นำมาทำแผนผังควบคุม เพื่อกำหนดรายละเอียดของแผนงานที่ต้องปรับปรุง วิธีการควบคุม วิธีการตรวจสอบ และผู้รับผิดชอบ ที่

สอดคล้องกับระบบประกันคุณภาพ เช่น ISO เป็นต้น ซึ่งอาจใช้ในการสร้างตารางลำดับต่อ ๆ ไปเกี่ยวกับรายละเอียดในการปฏิบัติงานต่าง ๆ ได้ เช่น การติดตั้งเครื่องจักร การอบรมพนักงาน ข้อกำหนดมาตรฐานของวัตถุดิบ และผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

การประยุกต์ใช้เทคนิค QFD เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร สามารถพิจารณาประเด็นที่เกี่ยวข้องได้ดังนี้

ใน HOQ ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความสำคัญ (IMP) ที่ได้จากการวิจัยตลาด อาจให้ผลลำดับความต้องการของผู้บริโภคที่แตกต่างจากค่าน้ำหนักการพัฒนา (Improvement Weight) ที่พิจารณาเทียบกับคู่แข่ง ซึ่งทีมงานต้องใช้การตัดสินใจว่า ปัจจัยใดของผลิตภัณฑ์ที่ควรจะต้องปรับให้เกิดความเหมาะสม โดยพิจารณาจากความสามารถ หรือศักยภาพขององค์กร และความต้องการของผู้บริโภคที่แท้จริง ซึ่งถ้าปัจจัยที่มีค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์มีค่าเทียบกับคู่แข่ง หรือไม่มีสินค้าใดในตลาดที่ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้ ค่าน้ำหนักการพัฒนา (Improvement Weight) จะถูกลดระดับความสำคัญลงไป แต่ถ้าทีมพัฒนาเห็นควรว่าในปัจจุบันนั้นเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค และทีมพัฒนาเห็นควรที่จะพัฒนา อาจมีการกำหนด หรือเลือกให้ความต้องการดังกล่าวมาเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้เลย หรืออาจปรับให้ค่าตัวเลขของค่าความสำคัญสัมบูรณ์เชิงเทคนิค (Absolute Technical Requirement Importance) มีค่าสูงขึ้น และการจัดเรียงลำดับของ % ค่าน้ำหนักความสำคัญโดยสัมพัทธ์ (%Relative Technical Requirement Importance) ด้วย

เนื่องจากงานวิจัยนี้ทำเพียงส่วนของการพัฒนาอาหาร คือ ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปเท่านั้น จึงรวมเมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ และการวางแผนกระบวนการเข้าด้วยกันซึ่งต่างจากในผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เนื่องจากในอุตสาหกรรมอาหารทั้งส่วนประกอบ และกระบวนการผลิตจะบ่งบอกถึงคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์สุดท้ายจึงได้นำมาพิจารณาร่วมกันได้ แต่ถ้ามีการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ด้วย อาจต้องใช้ความร่วมมือจากหน่วยงานภายนอก เช่น ผู้ผลิตหรือจำหน่ายวัตถุดิบ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดของส่วนประกอบกับข้อกำหนดทางเทคนิคด้วย และข้อกำหนดของส่วนประกอบ อาจแยกคนละเมตริกซ์กับกระบวนการผลิตในผลิตภัณฑ์อาหาร มีการกำหนดข้อกำหนดทางเทคนิคที่นอกเหนือจากการตรวจวัดค่าจากเครื่องมือแล้วยังมีการกำหนดจากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (Sensory Evaluation) ถือเป็นเครื่องมือที่บ่งชี้ความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ที่ศึกษาว่าควรอยู่ในเกณฑ์ระดับใด และบางครั้งอาจเป็นตัวบ่งชี้ในปัจจุบันที่ไม่สามารถตรวจวัดค่าด้วยเครื่องมือได้ ซึ่งในผลิตภัณฑ์อื่นอาจไม่มี

ในเมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ และการวางแผนกระบวนการ ที่เป็นรายละเอียดของข้อมูลทางด้านเทคโนโลยี และความศักยภาพภายในขององค์กร ไม่สามารถเปรียบเทียบกับคู่แข่งได้ จึงไม่มีในส่วนของการจัดระดับคะแนนเปรียบเทียบกับคู่แข่ง (Rating) ดังนั้นความสัมพันธ์ของความต้องการเชิงเทคนิค กับข้อกำหนดของส่วนประกอบ หรือคุณสมบัติของกระบวนการ คำนวณจากผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนนความสัมพันธ์ของข้อกำหนดของส่วนประกอบหรือคุณสมบัติของกระบวนการ กับค่าระดับน้ำหนักความสำคัญของความต้องการเชิงเทคนิค (IMP)

ดังนั้นเทคนิค QFD จึงเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ที่รวบรวมความคิดจากการวิจัยตลาด โดยเน้นความต้องการของผู้บริโภค แล้วแปลงความต้องการของผู้บริโภคที่เป็นการบรรยายลักษณะผลิตภัณฑ์ให้เป็นคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ และกระบวนการที่สามารถตรวจวัดค่าได้ด้วยเครื่องมือต่างๆ และเป็นเครื่องมือใช้สื่อสารให้เกิดการทำงานในลักษณะผสมผสานระหว่างฝ่าย เช่น ฝ่ายการตลาด ฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ ฝ่ายควบคุมคุณภาพ และฝ่ายผลิต เพื่อแลกเปลี่ยน และเชื่อมโยงข้อมูลอย่างเป็นระบบ

ผลที่ได้จากงานวิจัยนี้สามารถใช้เป็นแนวทางการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD ในอุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งสนับสนุนให้เกิดระบบการประสานงาน และตัดสินใจระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการตลาด การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การผลิต และการควบคุมต้นทุน และเป็นการนำเสนอวิธีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และปรับปรุงกระบวนการผลิตที่ไม่ขัดติดกับรูปแบบวิธีการเดิมที่มุ่งเน้นด้านเทคโนโลยีอย่างเดียว แต่ใช้ความต้องการของผู้บริโภคมาเป็นเป้าหมายของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และกระบวนการ

ข้อเสนอแนะ

1. การประยุกต์ใช้เทคนิค QFD ในงานวิจัยที่ใช้ในงานพัฒนาผลิตภัณฑ์ ถ้าจะให้มีประสิทธิภาพเพียงพออาจประยุกต์กับฝ่ายอื่นๆ ที่อยู่ใกล้ชิดกับลูกค้าด้วย เช่น ฝ่ายขาย หรือฝ่ายการตลาด เนื่องจากการที่ลูกค้าอยากกลับมาซื้อสินค้าใหม่ อาจพิจารณาจากการบริการก่อน-หลังการขาย การประชาสัมพันธ์ การโฆษณา การติดตามลูกค้า นอกเหนือไปจากตัวผลิตภัณฑ์
2. ผู้ประยุกต์ใช้เทคนิค QFD และทีมงาน ควรจะเข้าใจกัน มีความตระหนักถึงความสำคัญในการประยุกต์เทคนิค QFD
3. การประยุกต์ใช้เทคนิค QFD สามารถประยุกต์ใช้หลายๆ ครั้ง ในลักษณะการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากเมื่อเวลาผ่านไป ความต้องการของผู้บริโภคมักจะเปลี่ยนไป ดังนั้นควรมีการนำเทคนิค QFD กลับมาใช้ปรับปรุงและทบทวนพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้มั่นใจว่าผลิตภัณฑ์สามารถตอบสนองต่อความต้องการลูกค้าอย่างต่อเนื่อง
4. ในการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD สำหรับผลิตภัณฑ์นั้นสามารถเปลี่ยนจากประยุกต์ใช้ผลิตภัณฑ์ หนึ่งไปใช้ในผลิตภัณฑ์หนึ่งได้ โดยยึดแม่แบบการประยุกต์ QFD จากผลิตภัณฑ์ตัวเดิมเป็นแบบอย่าง

ในการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD สำหรับงานอื่นๆ นั้น สามารถทำได้ทั้ง การออกแบบผลิตภัณฑ์ การบริการ หรือการผลิตผลิตภัณฑ์ ที่ต้องการสร้างความพึงพอใจให้กับผู้บริโภค โดยต้องมีการสำรวจความต้องการของผู้บริโภค หรืออาจสำรวจความต้องการของผู้เกี่ยวข้องในงาน หรือกระบวนการที่ต้องการสร้างความพึงพอใจหรือผู้ที่ใกล้ชิดกับผู้บริโภคแทนผู้บริโภคก็ได้ เช่น เจ้าหน้าที่ฝ่ายการตลาด ตัวแทนขาย หรือพนักงานขาย เป็นต้น กรณีที่เป็นการประยุกต์เข้ากับงานบริการ ก็สามารถสอบถามความต้องการของผู้บริโภคจากผู้ให้บริการ แทนผู้รับบริการก็ได้ เพราะการเก็บข้อมูลจากข้อมูลจากผู้บริโภคโดยตรงอาจทำได้ยาก เนื่องจากต้องทราบกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายที่แท้จริง และต้องทำการสัมภาษณ์พร้อมทั้งกรอกแบบสอบถาม อาจทำให้เกิดความยุ่งยากบ้าง ทั้งนี้บางองค์กรอาจจะรวบรวมความต้องการของผู้บริโภคจากแบบสอบถาม ข้อร้องเรียนจากลูกค้า ต่อไปได้

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2549. ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย. กระทรวงสาธารณสุข, นนทบุรี.

กฤษณ์ รื่นรัมย์. 2546. การวิจัยการตลาด. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 15 (60): 41-56.

กัลยา วาณิชย์บัญชา. 2546. การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 6. บริษัท ชรรมสาร จำกัด, กรุงเทพฯ.

นัศรแก้ว วิบุตย์. 2550. การพัฒนาเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปชนิดผงจากปลายข้าวกล้องหอมมะลิและถั่วแดงพันธุ์อะซูกิ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บิสตินเนสไทย. 2549. กลยุทธ์ป้องกันตลาดสำหรับผู้ค้า. 26 มีนาคม 2550.

บริษัทเฮลล์ มหาบุญ จำกัด. 2550. Food for adult. **Food focus Thailand** 2(12):48-51

มณฑล ศาสนนันท์. 2546. QFD ในการออกแบบผลิตภัณฑ์. **ส่งเสริมเทคโนโลยี** (158): 71-103.

วิวัฒน์ หวังเจริญ. 2547. Quality Function Deployment เทคนิคที่น่าสนใจสำหรับงานพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร. **อาหาร** 34 (1): 21-34.

ศิริชัย พงษ์วิชัย. 2549. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

ศิริวรรณ เสรีรัตน์, สมชาย หิรัญกิตติ, วลัยลักษณ์ อัคริวงค์, ชวลิต ประภาวนนท์, จิรศักดิ์ จิยะจันทร์ และ ณา จันทรสม. 2540. การวิจัยการตลาด. บริษัท A.N. การพิมพ์, กรุงเทพฯ.

สายรุ้ง อินทร์เลิศ. 2542. การประยุกต์ใช้เทคนิคคิวเอฟดีเพื่อพัฒนาโครงสร้างระบบประกันคุณภาพ
ในโรงพิมพ์ประเภทการผลิตหนังสือ:กรณีศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

สุดาวรรณ สิริทวีชัย. 2549. การประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพในงาน
พัฒนาผลิตภัณฑ์กลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอ:กรณีศึกษา ผลิตภัณฑ์ชุดชั้นในสำหรับออก กำลัง
กาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

รังสรรค์ เลิศในสัตย์. 2548. เครื่องมือสำหรับการวางแผนผลิตภัณฑ์ใหม่. สมาคมส่งเสริม
เทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), กรุงเทพฯ.

อมรรัตน์ ปินตา. 2545. การปรับปรุงสินค้าโดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ
(QFD): กรณีศึกษาโรงงานผลิตของเล่นไม้เพื่อการศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

อรดี พฤตศิรินชนนท์. 2543. การประยุกต์เทคนิคการแปรหน้าที่งานคุณภาพเพื่อออกแบบ
โครงสร้างของระบบทะเบียนนิติของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อรสิริ ทุติยภาค. 2549. การประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพใน
อุตสาหกรรมอาหาร: กรณีศึกษาผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวกิ่งสำเร็จรูป. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อภิชาติ จำปา. 2541. การประยุกต์เทคนิคควอลิตีฟังก์ชันดีพลอยเมนต์สำหรับการปรับปรุงงาน
ขาย: กรณีศึกษาโรงงานผลิตท่อโพลีเอทิลีน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

อัคราดี แก้ววรรณดี. 2545. การประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพ
สำหรับการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องหนัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

American Supplier Institute (ASI). 1987. Quality Function Deployment. **Workshop notes.**

Dearborn MI: American Supplier Institute.

Bech, A.C., E. Englund, H.J. Juhl, K. Kristensen and C.S. Poulsen. 1994. Qfood-optimal design of food products. **MAPP working paper.** 19: 256-275

Benner, M., A.R. Linnemann, W.M.F. Jongen and P. Folstar. 2003a. Quality Function Deployment (QFD) – Can it be used to develop food products?. **Food Quality and Preference.** 14: 327–339.

Benner, M., R.F.R. Geerts, A.R. Linnemann, W.M.F. Jongen, P. Folstar and H.J. Cnossen. 2003b. A chain information model for structured knowledge management: towards effective and efficient food product improvement. **Trends in Food Science & Technology.** 14: 469–477.

Besterfield, D.H., C. Besterfield-Michna., G.H. Besterfield and M. Besterfield-Sacre. 1995. **Total Quality Management.** Prentice-Hall, Inc., New Jersey.

Bicknell, B.A. and K.D. Bicknell. 1995. **The Road Map to Repeatable Success: Using QFD to Implement Change.** CRC Press, Inc., Florida.

Chan, L.K. and M.L. Wu. 2005. A systematic approach to Quality Function Deployment with full illustrative example. **Omega.** 33: 119-139

Chumpa, A. 1998. **An Application of Quality Function Deployment Technique for Sales Improvement: a Case Study of Polyethylene Pipe Factory.** M.S. thesis, Chulalongkorn Univ., Bangkok. (in Thai) Cited Anonymous. 1996. How do I perform group judgement?. **Voice** 6 (2): 6-10

- Churchhill, G.Jr. 2001. **Basic Marketing Research 4th Edition**. Thomson Learning, Inc., U.S.A.
- Cohen, L. 1995. **Quality Function Deployment: How to Make QFD Work for You**. Addison – Wesley Publishing Company, Inc., Canada.
- Costa, A.I.A., M. Dekker and W.M.F. Jongen. 2001. Quality function deployment in the food industry: a review. **Trends in Food Science and Technology**. 11(9-10): 306-314.
- Costa, A.I.A. 2003a. **Quality Function Deployment: An analytical framework within which to understand key issues of consumer-oriented food product design**. M.S thesis, Wageningen University.
- Costa, A.I.A. 2003b. **New Insights into consumer-oriented food product design**. M.S thesis, Wageningen University.
- Cravens, D.W. 1982. **Strategic Marketing**. Richard D. Irwin, Inc., America.
- Dalen, G.A. 1996. Assuring eating quality of meat. **Meat Science**. 43(4): 21-33.
- Hofmeister, K.R. 1991. Quality function deployment: market success through customer – Driven products, pp. 189–210. In E. Graf and I. S. Saguy, eds. **Food Product Development from Concept to the Marketplace**. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Holmen, E. and P.S. Kristensen. 1996. Downstream and upstream extension of the House of Quality. **MAPP working paper**. 37: 145-156
- Meenderink, K. 1992. When time is of the essence. **Marketing**. 29: 31-40

- Pinta, A. 2002. **The Improvement of Product by Using Quality Function Deployment (QFD) Technique: a Case Study of an Educational Wood Toy Factory.** M.S. thesis, King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok, Bangkok. (in Thai) Yoji Akao. 1997. QFD: Past, present and Future. **International Symposium on QFD'97- linkoping.**
- Shin, J.S. and K.J. Kim. 2000. Effect and choice of the weighing scale in QFD. **Quality Engineering.** 12(3): 347 – 356.
- Viaene, J. and R. Januszevska. 1999. Quality function deployment in the chocolate industry. **Food Quality and Preference.** 10(5): 377–385.
- Wheelwright, S.C. and Clark, K.B. 1992. Revolutionizing Product development: Quantum Leaps in Speed. **Efficiency and Quality.** The Free Press, New York.
- Waisarayutt, C and T. Ornsiri. 2006. Application of Quality Function Deployment in Instant Rice Noodle Product Development. **Kasetsart.** 40: 162-171.
- Waisarayutt, C and S. Sudawan. 2006. Application of Quality Function Deployment in Sport Bra Product Development. **Kasetsart.** 40: 172-180.
- Wolf, G. 1994. A taste of tomorrow's foods. **Futurist.** 28(3): 16-20.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย

ภาคผนวก ก1 แบบสอบถามการสำรวจคะแนนของปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์
เครื่องต้มธัญญาหารสำเร็จรูป

คำนิยาม : ผลิตภัณฑ์เครื่องต้มธัญญาหารสำเร็จรูป

หมายถึง ผลิตภัณฑ์เครื่องต้มธัญญาหารสำเร็จรูปชนิดขงค้มีลักษณะชั้นพอสมควร อุดมไปด้วยคุณค่าทางโภชนาการ ใยอาหารและวิตามินสูง รับประทานได้หลังจากผ่านวิธีการอย่างง่าย ๆ โดยละลายในน้ำร้อน ใช้เวลาสั้น

แบบสอบถามชุดที่ 1

การสำรวจคะแนนของปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป
แบบขงคิม

เรื่อง ขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

เรียน ท่านผู้ตอบแบบสอบถาม

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้กรอกแบบสอบถาม พิจารณาถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อระดับความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปชนิดขงคิมที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ของผู้กรอกแบบสอบถาม เพื่อจะได้เป็นประโยชน์สำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไปในอนาคตและประกอบการทำวิทยานิพนธ์ของนางสาวสุภาวดี วัชรอุดมมงคล นิสิตปริญญาโท สาขาการจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร และ นางสาวฉัตรแก้ว วิบุตร์นิตปริญญาโท สาขาพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผู้วิจัยใคร่ขอความกรุณา และร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถาม ทั้งนี้ข้อมูลทั้งหมดที่ท่านตอบจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง สำหรับงานวิจัยดังกล่าว ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามนี้มี 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป

ขอขอบคุณ

ผู้ทำวิจัย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

1.1 ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์

คำแนะนำ กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องว่าง ☐

1. เพศ

- ☐ 1) ชาย ☐ 2) หญิง

2. อายุ

- ☐ 1) 16–20 ปี ☐ 2) 21–25 ปี ☐ 3) 26–30 ปี
☐ 4) 31–35 ปี ☐ 5) 36–40 ปี ☐ 6) 41–45 ปี
☐ 7) 46–50 ปี ☐ 8) 51–55 ปี ☐ 9) มากกว่า 55 ปี

3. วุฒิการศึกษาสูงสุด / การศึกษาปัจจุบัน

- ☐ 1) ต่ำกว่ามัธยมศึกษา ☐ 2) มัธยมศึกษาหรือเทียบเท่า
☐ 3) อนุปริญญา หรือเทียบเท่า ☐ 4) ปริญญาตรี
☐ 5) สูงกว่าปริญญาตรี ☐ 6) อื่นๆ / โปรดระบุ.....

4. อาชีพ

- ☐ 1) นักเรียน / นิสิต / นักศึกษา ☐ 2) รับราชการ / รัฐวิสาหกิจ
☐ 3) พนักงานบริษัท ☐ 4) ประกอบธุรกิจส่วนตัว / ค้าขาย
☐ 5) อื่นๆ / โปรดระบุ.....

5. รายได้ต่อเดือน

- ☐ 1) น้อยกว่า 5,000 บาท ☐ 2) 5,001 – 10,000 บาท
☐ 3) 10,001– 15,000 บาท ☐ 4) 15,001– 20,000 บาท
☐ 5) 20,001 – 25,000 บาท ☐ 6) 25,001 – 30,000 บาท
☐ 7) มากกว่า 30,000 บาทขึ้นไป

6. สมาชิกในครอบครัวของท่านมีกี่คน

- ☐ 1 คน ☐ 3 คน ☐ 5 คน
☐ 2 คน ☐ 4 คน ☐ มากกว่า 5 คน

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้บริโภค

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มน้ำจากธัญญาหารสำเร็จรูป

1. ท่านดื่มเครื่องดื่มจากธัญญาหารสำเร็จรูปปริมาณเท่าใดต่อวัน

- ☐ 1 แก้วต่อวัน ☐ 3 แก้วต่อวัน
☐ 2 แก้วต่อวัน ☐ มากกว่า 3 แก้วต่อวัน ☐ อื่นๆ (โปรดระบุ).....

2. วัตถุประสงค์ที่ท่านดื่มเครื่องดื่มจากธัญญาหารสำเร็จรูป (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ แทนอาหารมื้อหลัก เช่น แทนอาหารเช้า ☐ เสริมคุณค่าในมื้ออาหาร
☐ เป็นของว่างระหว่างมื้อ ☐ อื่นๆ.....

3. โดยปกติท่านชอบดื่มเครื่องดื่มจากธัญญาหารสำเร็จรูปในรูปแบบใด

- ☐ แบบร้อน ☐ แบบเย็น

4. ท่านคิดว่าเครื่องดื่มจากธัญญาหารสำเร็จรูปเหมาะสมกับกลุ่มใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ กลุ่มคนทำงาน ☐ กลุ่มผู้สูงอายุ
☐ กลุ่มวัยรุ่น ☐ ทุกกลุ่ม
☐ กลุ่มผู้รักสุขภาพ ☐ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

5. ในครอบครัวของท่าน ใครเป็นผู้บริโภคเครื่องดื่มจากธัญญาหารสำเร็จรูป

- ☐ ผู้สูงอายุ เช่น ปู่ย่าตายาย ☐ เด็ก เช่น น้องหรือ ลูกของคุณ
☐ ผู้ใหญ่วัยทำงาน เช่นคุณ ☐ ทุกวัย / ทุกคนในสมาชิก
☐ วัยรุ่น เช่น น้องหรือ ลูกของคุณ ☐ อื่นๆโปรดระบุ.....

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปเพื่อสุขภาพ

แนวความคิดผลิตภัณฑ์ (Product Concept) ของเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปเพื่อสุขภาพ

เครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของปลายข้าวกล้องหอมมะลิและถั่วแดงพันธุ์อะซูกิเป็นผลิตภัณฑ์ที่อุดมไปด้วยโปรตีน ใยอาหารสูงและวิตามิน มีกลิ่นหอมของถั่วแดง

6. ท่านคิดว่าท่านเป็นคนที่ใส่ใจเรื่องโภชนาการและสุขภาพหรือไม่

☐ มาก

☐ ปานกลาง

☐ น้อย

☐ ไม่เลย

หากมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปจากปลายข้าวกล้องหอมมะลิและถั่วแดง
พันธุ์อะชูกิ สิ่งที่ท่านต้องการคืออะไร

7. ลักษณะของเครื่องดื่มธัญญาหารหลังชงที่ท่านต้องการ

☐ เป็นชิ้นต้องเคี้ยว

☐ เป็นชิ้นแต่อ่อนนุ่มคล้ายโจ๊ก

☐ เป็นเนื้อละเอียดขึ้น

8. หากมีผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปเพื่อสุขภาพชนิดผงวางจำหน่ายในท้องตลาด ท่าน
สนใจทดสอบผลิตภัณฑ์ดังกล่าวนี้หรือไม่

☐ สนใจ

☐ ไม่สนใจ

9. ท่านมีข้อคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปเพื่อสุขภาพและ
สารอาหารที่ได้รับจากเครื่องดื่มข้อคิดเห็น

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

ส่วนที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปในการพิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพล หรือมีผลต่อความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปแบบซองดื่ม เพื่อการศึกษาได้แบ่งการพิจารณาออกเป็น 9 ระดับคะแนนความสำคัญที่มีผลต่อความพึงพอใจ ดังนี้

คะแนนระดับ 9 หมายถึง ระดับความสำคัญที่มีผลต่อความพึงพอใจมากที่สุด

คะแนนระดับ 8 หมายถึง ระดับความสำคัญที่มีผลต่อความพึงพอใจอยู่ระหว่างมากถึงมากที่สุด

คะแนนระดับ 7 หมายถึง ระดับความสำคัญที่มีผลต่อความพึงพอใจมาก

คะแนนระดับ 6 หมายถึง ระดับความสำคัญที่มีผลต่อความพึงพอใจอยู่ระหว่างปานกลางถึงมาก

คะแนนระดับ 5 หมายถึง ระดับความสำคัญที่มีผลต่อความพึงพอใจปานกลาง

คะแนนระดับ 4 หมายถึง ระดับความสำคัญที่มีผลต่อความพึงพอใจอยู่ระหว่างค่อนข้างน้อยถึงปานกลาง

คะแนนระดับ 3 หมายถึง ระดับความสำคัญที่มีผลต่อความพึงพอใจค่อนข้างน้อย

คะแนนระดับ 2 หมายถึง ระดับความสำคัญที่มีผลต่อความพึงพอใจอยู่ระหว่างค่อนข้างน้อยถึงไม่มี

คะแนนระดับ 1 หมายถึง ระดับความสำคัญที่ไม่มีผลต่อความพึงพอใจ

คำแนะนำ กรุณาทำเครื่องหมาย ๐ ล้อมรอบระดับคะแนนความสำคัญที่มีผลต่อความพึงพอใจของท่านที่มีต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำชาสำเร็จรูปแบบซองดื่มในแต่ละปัจจัย โดยให้ท่านพิจารณาว่าปัจจัยแต่ละข้อนั้นมีความสำคัญต่อท่านมีผลมากน้อยตามระดับคะแนน 1-9 ดังนี้

ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำชาสำเร็จรูป		ระดับคะแนนที่มีผลต่อความพึงพอใจ									
		มีผลมากที่สุด		ปานกลาง				ไม่มีผล			
ลักษณะทาง	สีของเครื่องดื่ม	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
ประสาทสัมผัส	กลิ่นรสแบบธรรมชาติดั้งเดิม	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
	ระดับความหวาน	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
	ความข้นหนืดภายในปาก	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
	สามารถเคี้ยวได้	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
	ให้ความรู้สึกอิ่มนาน	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
	มีรสชาติหลากหลายให้เลือก เช่นรสโกโก้	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
การใช้งานผลิตภัณฑ์	ความง่ายในการชง (ชงง่ายละลายเร็ว)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
	อายุของผลิตภัณฑ์(อย่างน้อย 6 เดือน)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
คุณค่าทางโภชนาการ	เพิ่มคุณค่าโปรตีนจากธัญพืช	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
	เพิ่มคุณค่าโปรตีนจากสัตว์(นม)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
	เพิ่มคุณค่าเส้นใยอาหารสูง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
	เพิ่มคุณค่าวิตามินบีสูง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
	แคลเซียมสูง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
	ไม่มีโคเลสเตอรอล	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
	ปริมาณน้ำตาลต่ำ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
	ไขมันต่ำ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
	ปริมาณแคลอรีต่ำ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
	มีสารต้านอนุมูลอิสระ(ต้านโรคมะเร็ง)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
	ใช้ส่วนผสมที่มาจากธรรมชาติ 100%	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
	ผู้เป็นโรคเบาหวานสามารถบริโภคได้	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
	ใช้สารให้ความหวานทดแทนน้ำตาล	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
บรรจุภัณฑ์	บรรจุซองย่อยสำหรับซองดื่มต่อ 1 ครั้ง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
	ให้ข้อมูลผลิตภัณฑ์และโภชนาการชัดเจน	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
	สีสັນของบรรจุภัณฑ์สวยงาม	9	8	7	6	5	4	3	2	1	

ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม ธัญญาหารสำเร็จรูป		ระดับคะแนนที่มีผลต่อความพึงพอใจ								
		มีผลมากที่สุด			ปานกลาง			ไม่มีผล		
แหล่งวัตถุดิบมาจากพืช (Non Dairy)		9	8	7	6	5	4	3	2	1
แหล่งวัตถุดิบมาจากผลิตภัณฑ์นม (Daily)		9	8	7	6	5	4	3	2	1
วัตถุดิบมาจากแหล่งอินทรีย์(Organic)100 %		9	8	7	6	5	4	3	2	1
เป็นผลิตภัณฑ์ Non GMO (วัตถุดิบที่นำมาใช้ไม่ได้มีการ ดัดแปลงทางพันธุกรรม)		9	8	7	6	5	4	3	2	1
ราคาเหมาะสมกับคุณภาพโดยรวมของผลิตภัณฑ์		9	8	7	6	5	4	3	2	1
ตราสินค้าน่าเชื่อถือ		9	8	7	6	5	4	3	2	1
ปัจจัย เพิ่มเติม อื่นๆ ที่มีผล ต่อความพึง พอใจ		9	8	7	6	5	4	3	2	1
		9	8	7	6	5	4	3	2	1
		9	8	7	6	5	4	3	2	1
		9	8	7	6	5	4	3	2	1

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่กรุณาให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี
ผู้ทำวิจัย

ภาคผนวก ก2 แบบสอบถามการเปรียบเทียบระดับคะแนนความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม
ธัญญาหารสำเร็จรูปสำเร็จรูปต้นแบบก่อนการพัฒนากับผลิตภัณฑ์คู่แข่ง 2 ผลิตภัณฑ์

แบบสอบถามชุดที่ 2

**การเปรียบเทียบคะแนนความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปต้นแบบ
สูตรพื้นฐานก่อนการพัฒนาเทียบกับผลิตภัณฑ์คู่แข่ง 2 ผลิตภัณฑ์**

เรื่อง ขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

เรียน ท่านผู้ตอบแบบสอบถาม

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้กรอกแบบสอบถาม พิจารณาเปรียบเทียบระดับความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์
เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปชนิดขงดื่ม ทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ A,B,C เพื่อจะได้เป็น
ประโยชน์สำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไปในอนาคตและประกอบการทำวิทยานิพนธ์ของนางสาว
สุภาวดี วัชรอุดมมงคล นิสิตปริญญาโท สาขาการจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร และ
นางสาวฉัตรแก้ว วิบุตร์นิตปริญญาโท สาขาพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร คณะ
อุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผู้วิจัยใคร่ขอความกรุณา และร่วมมือจากท่านในการ
ตอบแบบสอบถาม ทั้งนี้ข้อมูลทั้งหมดที่ท่านตอบจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง สำหรับงานวิจัยดังกล่าว
ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามนี้มี 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการเปรียบเทียบระดับคะแนนความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม
ธัญญาหารสำเร็จรูปต้นแบบกับผลิตภัณฑ์คู่แข่งทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์

ขอขอบคุณ

ผู้ทำวิจัย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

1.2 ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์

คำแนะนำ กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องว่าง ☐

1. เพศ

- ☐ 1) ชาย ☐ 2) หญิง

2. อายุ

- ☐ 1) 16–20 ปี ☐ 2) 21–25 ปี ☐ 3) 26–30 ปี
☐ 4) 31–35 ปี ☐ 5) 36–40 ปี ☐ 6) 41–45 ปี
☐ 7) 46–50 ปี ☐ 8) 51–55 ปี ☐ 9) มากกว่า 55 ปี

3. วุฒิการศึกษาสูงสุด / การศึกษาปัจจุบัน

- ☐ 1) ต่ำกว่ามัธยมศึกษา ☐ 2) มัธยมศึกษาหรือเทียบเท่า
☐ 3) อนุปริญญา หรือเทียบเท่า ☐ 4) ปริญญาตรี
☐ 5) สูงกว่าปริญญาตรี ☐ 6) อื่นๆ / โปรดระบุ.....

4. อาชีพ

- ☐ 1) นักเรียน / นิสิต / นักศึกษา ☐ 2) รับราชการ / รัฐวิสาหกิจ
☐ 3) พนักงานบริษัท ☐ 4) ประกอบธุรกิจส่วนตัว / ค้าขาย
☐ 5) อื่นๆ / โปรดระบุ.....

5. รายได้ต่อเดือน

- ☐ 1) น้อยกว่า 5,000 บาท ☐ 2) 5,001 – 10,000 บาท
☐ 3) 10,000– 15,000 บาท ☐ 4) 15,001– 20,000 บาท
☐ 5) 20,001 – 25,000 บาท ☐ 6) 25,001 – 30,000 บาท
☐ 7) มากกว่า 30,000 บาทขึ้นไป

6. ความถี่ในการบริโภค

- ☐ 1) 2-3 ครั้ง / สัปดาห์ ☐ 2) ทุกวัน (วันละ 1 แก้ว) ☐ 3) มากกว่า 1 แก้ว/ วัน
☐ 4) อื่นๆ / โปรดระบุ.....

ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ (หนึ่งหน่วยบริโภค: 30 กรัมหลังละลายน้ำ 180 ml.)

ส่วนประกอบหลัก	ตัวอย่าง A	ตัวอย่าง B	ตัวอย่าง C
ธัญญาหารกรอบ	5.8 %	5.4 %	4.3 %
ข้าวกลิ้ง	1.7 %	-	1.8 %
ถั่วแดง	1.7 %	-	-
น้ำตาล	4.8 %	4.5 %	3.9 %
นมผงขาดมันเนย	2.4 %	2.3 %	-
ครีมเทียม	3.2 %	3 %	2.9 %
มอลต์สกัด	-	0.8 %	-
อื่นๆ	แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ	แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ	แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ

ส่วนที่ 2 ให้ท่านเปรียบเทียบระดับคะแนนความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ ดังนี้

พิจารณาระดับคะแนนความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ สามารถแบ่งระดับคะแนนเป็น 9 ระดับ ดังนี้

คะแนนระดับ 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด

คะแนนระดับ 8 หมายถึง ชอบมากถึงมากที่สุด

คะแนนระดับ 7 หมายถึง ชอบมาก

คะแนนระดับ 6 หมายถึง ชอบปานกลางถึงพอใจมาก

คะแนนระดับ 5 หมายถึง ชอบปานกลาง

คะแนนระดับ 4 หมายถึง ชอบน้อยถึงปานกลาง

คะแนนระดับ 3 หมายถึง ชอบน้อย

คะแนนระดับ 2 หมายถึง ชอบน้อยมาก

คะแนนระดับ 1 หมายถึง ไม่ชอบเลย ต้องทำการปรับปรุง

คำแนะนำ ให้ท่านเปรียบเทียบคะแนนความชอบในเรื่องลักษณะทางประสาทสัมผัสที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตัวอย่างทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ (ตัวอย่าง A, B, C) แล้วพิจารณาให้คะแนนโดยเขียนตัวอย่างที่เลือกบนระดับคะแนนความชอบ 1-9 ที่พิจารณาให้

ความพึงพอใจในลักษณะทางประสาทสัมผัส ดังนี้

1. ความพึงพอใจในเรื่อง สีของเครื่องดื่ม (เฉพาะข้อ 1 ให้เปรียบเทียบเฉพาะตัวอย่าง A กับ C)



จากข้อ 2 ถึง 11 ให้เปรียบเทียบระหว่างตัวอย่างทั้ง 3 ตัวอย่าง

2. ความพึงพอใจในเรื่อง กลิ่นรสแบบธรรมชาติ (เช่น กลิ่นอั่ว, กลิ่นธัญพืช เป็นต้น)



3. ความพึงพอใจในเรื่อง ระดับความหวาน



4. ความพึงพอใจในเรื่อง ความข้นหนืดภายในปาก



5. ความพึงพอใจในเรื่อง ผลิตภัณฑ์สามารถเคี้ยวได้

1	2	3	4	5	6	7	8	9	

ไม่ชอบเลย ชอบมากที่สุด

เพื่อประเมินความพึงพอใจในเรื่องคุณค่าทางโภชนาการ โปรดใช้ข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการดังนี้
ในประกอบการตอบคำถาม ข้อ 6 – 10

ข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการของแต่ละตัวอย่าง

RDI คือ ปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวันสำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป

คุณค่าทางโภชนาการ	ปริมาณที่ควรได้รับ/วัน (RDI)	ตัวอย่าง A	ตัวอย่าง B	ตัวอย่าง C
พลังงานทั้งหมด (Kcal)	2,000	135	100	150
เส้นใยอาหาร (% ของ RDI)	25 mg	4 %	5.5 %	4 %
โปรตีน (g)	-	7	2.2	2
แคลเซียม (% ของ RDI)	800 mg	13 %	20%	15 %
วิตามินเอ (% ของ RDI)	800 µg	-	-	20 %
วิตามินบี 1 (% ของ RDI)	1.5 mg	61 %	4.4 %	-
วิตามินบี 2 (% ของ RDI)	1.7 mg	5%	6.7 %	-
วิตามินอี (% ของ RDI)	10 mg	-	35 %	-
วิตามินซี (% ของ RDI)	60 mg	-	38.5 %	20 %
วิตามินดี (% ของ RDI)	5 µg	-	11 %	-
ไม่มีโคเลสเตอรอล (% ของ RDI)	น้อยกว่า 300 mg	0 %	0%	3 %
ปริมาณน้ำตาล (g)	น้อยกว่า 275 g	12	12	9
ไขมัน (% ของ RDI)	น้อยกว่า 65 g	4 %	1 %	6 %

6. ความพึงพอใจในเรื่อง คุณค่าทางโภชนาการโดยรวม

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ไม่ชอบเลย			ชอบมากที่สุด					

7. ความพึงพอใจในเรื่อง พลังงานทั้งหมด

ผลิตภัณฑ์ ตัวอย่าง	ปริมาณที่ควรได้รับ/วัน (RDI)	ตัวอย่าง A	ตัวอย่าง B	ตัวอย่าง C
พลังงานทั้งหมด (Kcal)	2,000	135	100	150

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ไม่ชอบเลย			ชอบมากที่สุด					

8. ความพึงพอใจในเรื่อง เส้นใยอาหาร (มีประโยชน์ช่วยในเรื่องระบบลำไส้และระบบขับถ่ายให้ดียิ่งขึ้น)

ผลิตภัณฑ์ ตัวอย่าง	ปริมาณที่ควรได้รับ/วัน (RDI)	ตัวอย่าง A	ตัวอย่าง B	ตัวอย่าง C
เส้นใยอาหาร	25 mg	4 % ของ RDI	5.5 % ของ RDI	4 % ของ RDI

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ไม่ชอบเลย			ชอบมากที่สุด					

9. ความพึงพอใจเรื่อง โปรตีน (มีประโยชน์ช่วยเสริมสร้างเนื้อเยื่อและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย)

ผลิตภัณฑ์ ตัวอย่าง	ปริมาณที่ควรได้รับ/วัน (RDI)	ตัวอย่าง A	ตัวอย่าง B	ตัวอย่าง C
โปรตีน (g)	-	7	2.2	2

--	--	--	--	--	--	--	--	--

1 2 3 4 5 6 7 8 9

ไม่ชอบเลย

ชอบมากที่สุด

10. ความพึงพอใจในเรื่อง ปริมาณแคลเซียม (มีประโยชน์ช่วยเสริมสร้างกระดูกและฟัน)

ผลิตภัณฑ์ ตัวอย่าง	ปริมาณที่ควรได้รับ/วัน (RDI)	ตัวอย่าง A	ตัวอย่าง B	ตัวอย่าง C
ปริมาณ แคลเซียม	800 mg	13 % ของ RDI	20% ของ RDI	15% ของ RDI

--	--	--	--	--	--	--	--	--

1 2 3 4 5 6 7 8 9

ไม่ชอบเลย

ชอบมากที่สุด

11. ความพึงพอใจในเรื่อง ปริมาณวิตามินต่างๆ

ประโยชน์ วิตามิน เอ มีประโยชน์ช่วยในการมองเห็น บำรุงสายตา ผิวหนัง และเยื่อเมือก

วิตามิน บี1 ช่วยในการทำงานของระบบประสาท กล้ามเนื้อ ป้องกันโรคเหน็บชา

วิตามิน บี2 ช่วยป้องกันโรคปากนกกระจอก

วิตามินดี ช่วยเสริมสร้างกระดูกและฟันให้เจริญเติบโตแข็งแรง

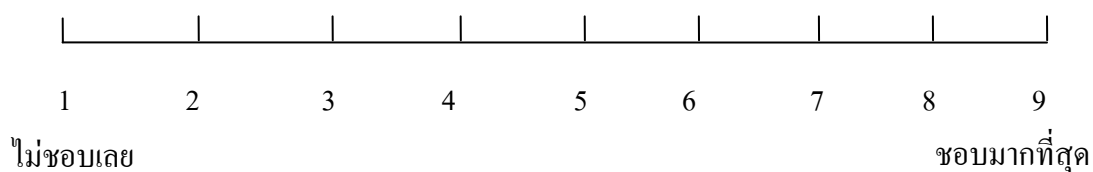
วิตามิน ซีกับอีช่วยเสริมสร้างเนื้อเยื่อคอลลาเจนต่อต้านอนุมูลอิสระ

ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง	ปริมาณที่ควรได้รับ/วัน (RDI)	ตัวอย่าง A	ตัวอย่าง B	ตัวอย่าง C
วิตามินเอ (% ของ RDI)	800 µg	-	-	20 % ของ RDI
วิตามินบี 1 (% ของ RDI)	1.5 mg	61 % ของ RDI	4.4 % ของ RDI	-
วิตามินบี 2 (% ของ RDI)	1.7 mg	5 % ของ RDI	6.7 % ของ RDI	-
วิตามินซี (% ของ RDI)	60 mg	-	38.5 % ของ RDI	20 % ของ RDI
วิตามินดี (% ของ RDI)	5 µg	-	11 % ของ RDI	-
วิตามินอี (% ของ RDI)	10 mg	-	35 % ของ RDI	-



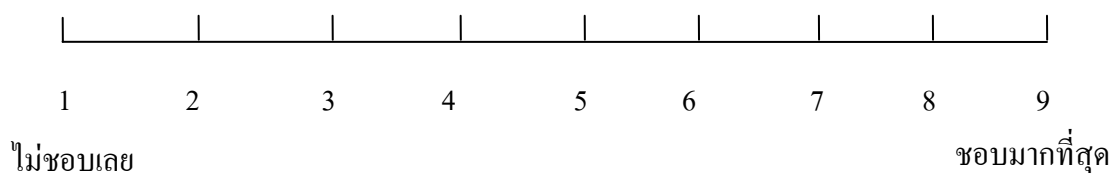
12. ความพึงพอใจในเรื่อง ปริมาณน้ำตาล

ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง	ปริมาณที่ควรได้รับ/วัน (RDI)	ตัวอย่าง A	ตัวอย่าง B	ตัวอย่าง C
ปริมาณน้ำตาล	น้อยกว่า 275 g	12 g	12 g	9 g



13. ความพึงพอใจในเรื่อง ปริมาณไขมัน (มีประโยชน์ช่วยให้พลังงานและความอบอุ่นแก่ร่างกาย)

ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง	ปริมาณที่ควรได้รับ/วัน (RDI)	ตัวอย่าง A	ตัวอย่าง B	ตัวอย่าง C
ปริมาณไขมัน	น้อยกว่า 65 g	4 % ของ RDI	1% ของ RDI	6 % ของ RDI



14. ความพึงพอใจในเรื่อง ราคา / ถ้วย (ประมาณ 150 ml.)

ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง	ตัวอย่าง A	ตัวอย่าง B	ตัวอย่าง C
ราคา / แก้ว	4.75 บาท	5.92 บาท	4.20 บาท



ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่กรุณาให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี
ผู้ทำวิจัย

ภาคผนวก ก 3 แบบสอบถามชุดที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม
 ธรรมชาติสำเร็จรูปสำเร็จรูปต้นแบบหลังการพัฒนากับผลิตภัณฑ์คู่แข่ง 2 ผลิตภัณฑ์

แบบสอบถาม

การเปรียบเทียบคะแนนความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธรรมชาติสำเร็จรูปต้นแบบหลังการ
 พัฒนาเทียบกับผลิตภัณฑ์คู่แข่ง 2 ผลิตภัณฑ์

เรื่อง ขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

เรียน ท่านผู้ตอบแบบสอบถาม

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้กรอกแบบสอบถาม พิจารณาเปรียบเทียบระดับความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์
 เครื่องดื่มธรรมชาติสำเร็จรูปชนิดขงดื่ม ทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ A,B,C เพื่อจะได้เป็น
 ประโยชน์สำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไปในอนาคตและประกอบการทำวิทยานิพนธ์ของนางสาว
 สุภาวดี วัชรอุดมมงคล นิสิตปริญญาโท สาขาการจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร และ
 นางสาวฉัตรแก้ว วิบุตร์นิตปริญญาโท สาขาพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร คณะ
 อุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผู้วิจัยใคร่ขอความกรุณา และร่วมมือจากท่านในการ
 ตอบแบบสอบถาม ทั้งนี้ข้อมูลทั้งหมดที่ท่านตอบจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง สำหรับงานวิจัยดังกล่าว
 ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามนี้มี 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการเปรียบเทียบระดับคะแนนความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม
 ธรรมชาติสำเร็จรูปต้นแบบกับผลิตภัณฑ์คู่แข่งทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์

ขอขอบคุณ

ผู้ทำวิจัย

ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ (หนึ่งหน่วยบริโภค: 30 กรัมหลังละลายน้ำ 180 ml.)

ส่วนประกอบหลัก	ตัวอย่าง A	ตัวอย่าง B	ตัวอย่าง C
ธัญญาหารกรอบ	5.8 %	5.4 %	4.3 %
ข้าวกลี้อ	1.7 %	-	1.8 %
ถั่วแดง	1.7 %	-	-
น้ำตาล	4.8 %	4.5 %	3.9 %
นมผงขาดมันเนย	2.4 %	2.3 %	-
ครีมเทียม	3.2 %	3 %	2.9 %
มอลต์สกัด	-	0.8 %	-
อื่นๆ	แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ	แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ	แต่งกลิ่นเลียนธรรมชาติ

ส่วนที่ 2 ให้ท่านเปรียบเทียบคะแนนความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ ดังนี้

พิจารณาคะแนนความชอบในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ สามารถแบ่งระดับคะแนนเป็น 9 ระดับ ดังนี้

คะแนนระดับ 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด

คะแนนระดับ 8 หมายถึง ชอบมากถึงมากที่สุด

คะแนนระดับ 7 หมายถึง ชอบมาก

คะแนนระดับ 6 หมายถึง ชอบปานกลางถึงพอใจมาก

คะแนนระดับ 5 หมายถึง ชอบปานกลาง

คะแนนระดับ 4 หมายถึง ชอบน้อยถึงปานกลาง

คะแนนระดับ 3 หมายถึง ชอบน้อย

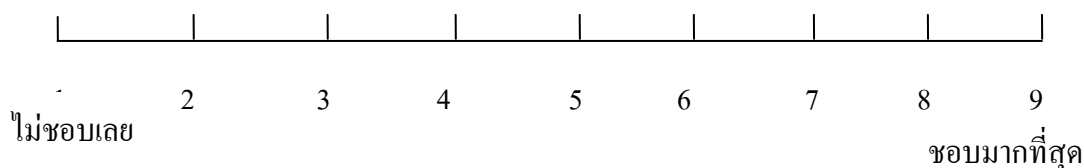
คะแนนระดับ 2 หมายถึง ชอบน้อยมาก

คะแนนระดับ 1 หมายถึง ไม่ชอบเลย ต้องทำการปรับปรุง

คำแนะนำ ให้ท่านเปรียบเทียบคะแนนความชอบในเรื่องลักษณะทางประสาทสัมผัสที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตัวอย่างทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ (ตัวอย่าง A, B, C) แล้วพิจารณาให้คะแนนโดยเขียนตัวอย่างที่เลือกบนสเกลคะแนนความชอบ 1-9 ที่พิจารณาให้

ความพึงพอใจในลักษณะทางประสาทสัมผัส ดังนี้

1. ความชอบในเรื่อง สีของเครื่องดื่ม (เฉพาะข้อ 1 ให้เปรียบเทียบเฉพาะตัวอย่าง A กับ C)



จากข้อ 2 ถึง 11 ให้เปรียบเทียบระหว่างตัวอย่างทั้ง 3 ตัวอย่าง

2. ความชอบในเรื่อง กลิ่นรสแบบธรรมชาติ (เช่น กลิ่นฉ่ำ, กลิ่นธัญพืช เป็นต้น)



3. ความชอบในเรื่อง ระดับความหวาน



4. ความชอบในเรื่อง ความฉ่ำหนืดภายในปาก



5. ความชอบในเรื่อง ผลิตภัณฑ์สามารถเคี้ยวได้

1	2	3	4	5	6	7	8	9

ไม่ชอบเลย

ชอบมากที่สุด

เพื่อประเมินความชอบในเรื่อง คุณค่าทางโภชนาการ โปรดใช้ข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการ ดังนี้ ประกอบการตอบคำถาม ข้อ 6 – 10

ข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการของแต่ละตัวอย่าง

RDI คือ ปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวันสำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป

คุณค่าทางโภชนาการ	ปริมาณที่ควรได้รับ/วัน (RDI)	ตัวอย่าง A	ตัวอย่าง B	ตัวอย่าง C
พลังงานทั้งหมด (Kcal)	2,000	100	100	150
เส้นใยอาหาร (% ของ RDI)	25 mg	11 %	5.5 %	4 %
โปรตีน (g)	-	5.12	2.2	2
แคลเซียม (% ของ RDI)	800 mg	20.2 %	20%	15 %
วิตามินเอ (% ของ RDI)	800 µg	20 %	-	20 %
วิตามินบี 1 (% ของ RDI)	1.5 mg	61 %	4.4 %	-
วิตามินบี 2 (% ของ RDI)	1.7 mg	20%	6.7 %	-
วิตามินอี (% ของ RDI)	10 mg	20%	35 %	-
วิตามินซี (% ของ RDI)	60 mg	-	38.5 %	20 %
วิตามินดี (% ของ RDI)	5 µg	-	11 %	-
ไม่มีโคเลสเตอรอล (% ของ RDI)	น้อยกว่า 300 mg	0 %	0%	3 %
ปริมาณน้ำตาล (g)	น้อยกว่า 275 g	5	12	9
ไขมัน (% ของ RDI)	น้อยกว่า 65 g	1 %	1 %	6 %

6. ความชอบในเรื่อง คุณค่าทางโภชนาการโดยรวม

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ไม่ชอบเลย					ชอบมากที่สุด				

7. ความชอบในเรื่อง พลังงานทั้งหมด

ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง	ปริมาณที่ควรได้รับ/วัน (RDI)	ตัวอย่าง A	ตัวอย่าง B	ตัวอย่าง C
พลังงานทั้งหมด (Kcal)	2,000	100	100	150

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ไม่ชอบเลย					ชอบมากที่สุด				

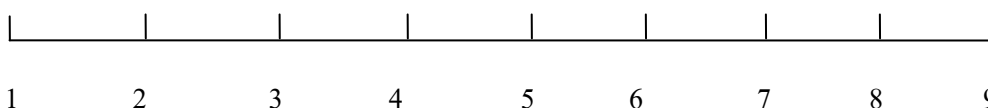
8. ความชอบในเรื่อง เส้นใยอาหาร (มีประโยชน์ช่วยในเรื่องระบบลำไส้และระบบขับถ่ายให้ดียิ่งขึ้น)

ผลิตภัณฑ์ ตัวอย่าง	ปริมาณที่ควรได้รับ/ วัน (RDI)	ตัวอย่าง A	ตัวอย่าง B	ตัวอย่าง C
เส้นใยอาหาร	25 mg	11 % ของ RDI	5.5 % ของ RDI	4 % ของ RDI

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ไม่ชอบเลย					ชอบมากที่สุด				

9. ความชอบในเรื่อง โปรตีน (มีประโยชน์ช่วยเสริมสร้างเนื้อเยื่อและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย)

ผลิตภัณฑ์ ตัวอย่าง	ปริมาณที่ควรได้รับ/วัน (RDI)	ตัวอย่าง A	ตัวอย่าง B	ตัวอย่าง C
โปรตีน (g)	-	5.12	2.2	2

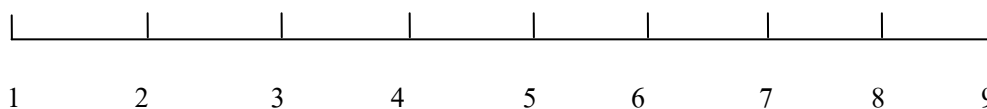


ไม่ชอบเลย

ชอบมากที่สุด

10. ความชอบในเรื่อง ปริมาณแคลเซียม (มีประโยชน์ช่วยเสริมสร้างกระดูกและฟัน)

ผลิตภัณฑ์ ตัวอย่าง	ปริมาณที่ควรได้รับ/ วัน (RDI)	ตัวอย่าง A	ตัวอย่าง B	ตัวอย่าง C
ปริมาณ แคลเซียม	800 mg	20.2 % ของ RDI	20% ของ RDI	15% ของ RDI



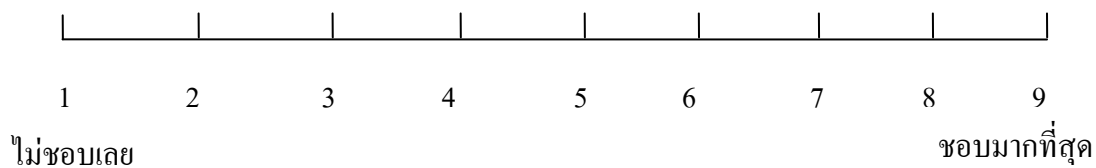
ไม่ชอบเลย

ชอบมากที่สุด

11. ความชอบในเรื่อง ปริมาณวิตามินต่างๆ

- ประโยชน์ วิตามิน เอ มีประโยชน์ช่วยในการมองเห็น บำรุงสายตา ผิวหนังเยื่อเมือกอวัยวะต่าง ๆ
- วิตามิน บี1 ช่วยในการทำงานของระบบประสาท กล้ามเนื้อ ป้องกันโรคเหน็บชา
- วิตามิน บี2 ช่วยป้องกันโรคปากนกกระจอก
- วิตามินดี ช่วยเสริมสร้างกระดูกและฟันให้เจริญเติบโตแข็งแรง
- วิตามิน ซีกับอีช่วยเสริมสร้างเนื้อเยื่อคอลลาเจนต่อต้านอนุมูลอิสระ

ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง	ปริมาณที่ควรได้รับ/วัน (RDI)	ตัวอย่าง A	ตัวอย่าง B	ตัวอย่าง C
วิตามินเอ (% ของ RDI)	800 µg	20 % ของ RDI	-	20 % ของ RDI
วิตามินบี 1 (% ของ RDI)	1.5 mg	20 % ของ RDI	4.4 % ของ RDI	-
วิตามินบี 2 (% ของ RDI)	1.7 mg	20 % ของ RDI	6.7 % ของ RDI	-
วิตามินซี (% ของ RDI)	60 mg	-	38.5 % ของ RDI	20 % ของ RDI
วิตามินดี (% ของ RDI)	5 µg	-	11 % ของ RDI	-
วิตามินอี (% ของ RDI)	10 mg	20 % ของ RDI	35 % ของ RDI	-



12. ความชอบในเรื่อง ปริมาณน้ำตาล

ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง	ปริมาณที่ควรได้รับ/วัน (RDI)	ตัวอย่าง A	ตัวอย่าง B	ตัวอย่าง C
ปริมาณน้ำตาล	น้อยกว่า 275 g	5 g	12 g	9 g



13. ความชอบในเรื่อง ปริมาณไขมัน (มีประโยชน์ช่วยให้พลังงานและความอบอุ่นแก่ร่างกาย)

ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง	ปริมาณที่ควรได้รับ/ วัน (RDI)	ตัวอย่าง A	ตัวอย่าง B	ตัวอย่าง C
ปริมาณไขมัน	น้อยกว่า 65 g	1% ของ RDI	1% ของ RDI	6 % ของ RDI

--	--	--	--	--	--	--	--	--

1 2 3 4 5 6 7 8 9

ไม่ชอบเลย

ชอบมากที่สุด

14. ความชอบในเรื่อง ราคา / ถ้วย (ประมาณ 150 ml.)

ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง	ตัวอย่าง A	ตัวอย่าง B	ตัวอย่าง C
ราคา / ถ้วย	4.75 บาท	5.92 บาท	4.20 บาท

--	--	--	--	--	--	--	--	--

1 2 3 4 5 6 7 8 9

ไม่ชอบเลย

ชอบมากที่สุด

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่กรุณาให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี
ผู้ทำวิจัย

ภาคผนวก ข

ข้อมูลการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่สำรวจมาตามคุณสมบัติ

ตารางผนวกที่ ข1 แสดงสรุปการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ตามคุณสมบัติ ดังนี้

คุณสมบัติ		ตราสินค้า : ผลิตภัณฑ์
1) ราคาต่อหน่วยบรรจุ 30 กรัม	1.1 ราคาต่ำกว่า 4 บาท	- ตราซูเปอร์ : เครื่องดื่มธัญญาหารปรุงสำเร็จรูป
	1.2 ราคา 4-5 บาท	- ตรากู๊ดไทม์ : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปกลิ่นวานิลลา - ตราโกลด์โรสท์ : เครื่องดื่มธัญญาหารปรุงสำเร็จ กลิ่นวานิลลา - ตรากู๊ดไทม์ : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสโกโก้ - ตราซองเดอร์ : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปสูตรข้าวเหนียวดำ - ตราซูเปอร์ : เครื่องดื่มธัญญาหารปรุงสำเร็จรูปสูตรข้าวกล้อง
	1.3 ราคามากกว่า 5 บาท	- ตราบัดดี้ดินมายด์ ซีเรียล: เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปกลิ่นวานิลลา - ตราเนสสวีต้า : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป สูตรโปรตีนถั่วเหลือง - ตราเนสสวีต้า : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสดั้งเดิม - ตราโกลด์คัพ : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป - ตราซองเดอร์ : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปงาดำ - ตราซองเดอร์ : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป รสโกโก้ - ตราซองเดอร์ : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป กลิ่นวานิลลา - ตราไมโล : เครื่องดื่มรสช็อกโกแลตมอลต์ ปรุงสำเร็จชนิดผง - ตราเนสสวีต้า : เครื่องดื่มมอลต์สกัดผสมธัญญาหารไวท์มอลต์
2) เกี่ยวกับคุณค่าทางโภชนาการ	2.1 เสริมคุณค่าด้านเส้นใยอาหาร	- ตราเนสสวีต้า : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปเสริมใยอาหาร 3.2 % - ตรากู๊ดไทม์ : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปกลิ่นวานิลลา - ตราซูเปอร์ : เครื่องดื่มธัญญาหารปรุงสำเร็จรูปสูตรข้าวกล้อง
	2.2 ปริมาณน้ำตาล (ต่ำกว่า 3 % ของน้ำหนักสุทธิ)	- ตราเนสสวีต้า : เครื่องดื่มมอลต์สกัดผสมธัญญาหารไวท์มอลต์ - ตรากู๊ดไทม์ : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรส โกโก้ - ตรากู๊ดไทม์ : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปกลิ่นวานิลลา - ตราโกลด์คัพ : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป - ตราซองเดอร์ : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป สูตรงาดำ รสจืด
	2.3 เสริมคุณค่าด้านโปรตีน	- ตราเนสสวีต้า : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปเสริมใยอาหาร 3.2 % - ตราเนสสวีต้า : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป สูตรโปรตีนถั่วเหลือง
	2.4 เสริมคุณค่าด้านวิตามิน	- ตราโอวัลติน : เครื่องดื่มมอลต์สกัดผสมนมสูตรไขมันต่ำ - ตราโอวัลติน : เครื่องดื่มมอลต์สกัดสำเร็จรูปรสช็อกโกแลตไฮเน็น - ตราเนสสวีต้า : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป สูตรโปรตีนถั่วเหลือง - ตราเนสสวีต้า : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสดั้งเดิม

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

คุณสมบัติ		ตราสินค้า : ผลิตภัณฑ์
2)เกี่ยวกับ คุณค่าทาง โภชนาการ	2.5 เสริมคุณค่า ด้านวิตามิน	- ตราซองเดอร์ : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปสูตรข้าวเหนียวดำ - ตราเนสวีต้า : เครื่องดื่มมอลต์สกัดผสมธัญญาหารไวท์มอลต์ - ตราซูเปอร์ : เครื่องดื่มธัญญาหารปรุงสำเร็จรูปสูตรข้าวกล้อง - ตราไมโล : เครื่องดื่มรสช็อกโกแลตมอลต์ ปรุงสำเร็จชนิดผง - ตราเนสวีต้า : เครื่องดื่มมอลต์สกัดผสมธัญญาหารไวท์มอลต์ - ตราโอวัลติน : เครื่องดื่มมอลต์สกัด ผสมข้าวพองกรอบกรอบขงเย็น
3) การปรุง แต่งกลิ่นรส	3.1 ปรุงแต่งกลิ่น รส	- ตราโอวัลติน : เครื่องดื่มมอลต์สกัดผสมนม สูตรไวท์ มอลต์ไขมันต่ำ - ตราโอวัลติน : เครื่องดื่มมอลต์สกัดสำเร็จรูป รสช็อกโกแลต ไฮไลน์ - ตราทูตไทย : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปกลิ่นวานิลลา - ตราโกลด์โรสท์ : เครื่องดื่มธัญญาหารปรุงสำเร็จ กลิ่นวานิลลา - ตราทูตไทย : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรส โกโก้ - ตราซองเดอร์ : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป รสโกโก้ - ตรา ซองเดอร์ : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป กลิ่นวานิลลา - ตราไมโล : เครื่องดื่มรสช็อกโกแลตมอลต์ ปรุงสำเร็จชนิดผง - ตราโอวัลติน : เครื่องดื่มมอลต์สกัด ครั้นซี่ ผสมข้าวพองกรอบ - ตราบัดดี้ด๊านมาด ซีเรียล : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปกลิ่นวานิลลา - ตราทูตไทย : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปกลิ่นวานิลลา - ตราโกลด์โรสท์ : เครื่องดื่มธัญญาหารปรุงสำเร็จ กลิ่นวานิลลา
	3.2 กลิ่นรส เลียนแบบ ธรรมชาติ	- ตราเนสวีต้า : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป สูตรโปรตีนถั่วเหลือง - ตราเนสวีต้า : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสดั้งเดิม - ตราโกลด์คัพ : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป - ตรา ซองเดอร์ : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปสูตรข้าวเหนียวดำ - ตราซูเปอร์ : เครื่องดื่มธัญญาหารปรุงสำเร็จ ชนิดผง - ตรา ซองเดอร์ : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปสูตรงาดำ รสจืด - ตราเนสวีต้า : เครื่องดื่มมอลต์สกัดผสมธัญญาหารไวท์มอลต์ - ตราซูเปอร์ : เครื่องดื่มธัญญาหารปรุงสำเร็จรูปสูตรข้าวกล้อง - ตราซูเปอร์ : เครื่องดื่มธัญญาหารปรุงสำเร็จ ชนิดผง

ตารางผนวกที่ ข (ต่อ)

คุณสมบัติ		ตราสินค้า : ผลิตภัณฑ์
4) รูปแบบบรรจุภัณฑ์	4.1 แบบซองลามิเนตอะลูมิเนียม ขนาด 30 กรัม	- ตรา กูดไทม์ : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรส โกโก้ - ตรา โอวัลติน : เครื่องดื่มมอลต์สกัดผสมนมไวท์มอลต์ไขมันต่ำ - ตรา โอวัลติน : เครื่องดื่มมอลต์สกัดสำเร็จรูปรสช็อกโกแลตไฮโปแลค - ตรา บัคคีดินมายด์ ซีเรียล : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปวานิลลา - ตรา เนสท์เล่ : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป สูตรโปรตีนถั่วเหลือง - ตรา ซองเดอร์ : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปสูตรข้าวเหนียวดำ - ตรา เนสท์เล่ : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสดั้งเดิม - ตรา โกลด์คัพ : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป - ตรา ซองเดอร์ : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปสูตรงาดำ รสจืด - ตรา ซองเดอร์ : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป รสโกโก้ - ตรา ซองเดอร์ : เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป กลิ่นวานิลลา - ตรา ไมโล : เครื่องดื่มรสช็อกโกแลตมอลต์ปรุงสำเร็จ ชนิดผง - ตรา เนสท์เล่ : เครื่องดื่มมอลต์สกัดสูตรธัญญาหาร ไวท์มอลต์ - ตรา โอวัลติน : เครื่องดื่มมอลต์สกัด ครั้นซี่ผสมข้าวพองกรอบ - ตรา ชูเปเปอร์ : เครื่องดื่มธัญญาหารปรุงสำเร็จรูปสูตรข้าวกล้อง
	3) การปรุงแต่งกลิ่นรส	
	4.2 บรรจุภัณฑ์แบบซองลามิเนตอะลูมิเนียม ที่มี Zip lock ขนาดบรรจุมากกว่า100 กรัม	-
	4.3 บรรจุภัณฑ์แบบภาชนะบรรจุ(ขวด,กระป๋อง) ขนาดบรรจุ มากกว่า100 กรัม	- ตรา ไมโล : เครื่องดื่มรสช็อกโกแลตมอลต์ปรุงสำเร็จ ชนิดผง - ตรา โอวัลติน : เครื่องดื่มมอลต์สกัดผสมนม ไวท์ มอลต์ไขมันต่ำ - ตรา โอวัลติน : เครื่องดื่มมอลต์สกัดสำเร็จรูปรสช็อกโกแลตไฮโปแลค

ภาคผนวก ค

ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปตัวอย่าง A,B และC



ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (A)

หลังขงละลายในน้ำร้อน



ผลิตภัณฑ์ตราเนสวิต้า สูตรใยอาหาร 3.2% (B)

หลังขงละลายในน้ำร้อน



ผลิตภัณฑ์ตราชูเปียร์ สูตรข้าวกล้อง (C)

หลังขงละลายในน้ำร้อน

ภาพผนวกที่ ค1 ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารผงสำเร็จรูปที่เป็นผลิตภัณฑ์ตัวอย่างใช้สำรวจ

ภาคผนวก ง

ข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ต้นแบบและคู่แข่ง

หนึ่งหน่วยบริโภค : 1 ชอง (30 กรัม)			
จำนวนหน่วยบริโภคต่อชอง : 1			
คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค			
พลังงานทั้งหมด 99 กิโลแคลอรี (พลังงานจากไขมัน 0 กิโลแคลอรี)			
ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*			
ไขมันทั้งหมด 0.7 ก.		1 %	
ไขมันอิ่มตัว 0 ก.		0 %	
โคเลสเตอรอล 0 มก.		0 %	
โปรตีน 5 ก.			
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 19 ก.		6 %	
ใยอาหาร 2.7 ก.		10 %	
น้ำตาล 5 ก.			
ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*			
วิตามิน เอ	52 %	วิตามิน บี 1	37 %
วิตามิน บี 2	6 %	วิตามินอี	36 %
แคลเซียม	24 %		
* ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวันสำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI) โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี			
ความต้องการพลังงานของแต่ละบุคคลแตกต่างกัน ผู้ที่ต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี ควรได้รับสารอาหารต่างๆ ดังนี้			
ไขมันทั้งหมด	น้อยกว่า	65 ก.	
ไขมันอิ่มตัว	น้อยกว่า	20 ก.	
โคเลสเตอรอล	น้อยกว่า	300 มก.	
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด		300 ก.	
ใยอาหาร		25 ก.	
โซเดียม	น้อยกว่า	2,400 มก.	
พลังงาน (กิโลแคลอรีต่อกรัม) : ไขมัน =9 : โปรตีน =4 : คาร์โบไฮเดรต =4			

ภาพผนวกที่ 1 ข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการของเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปต้นแบบ

หนึ่งหน่วยบริโภค : 1 ชอง (30 กรัม)			
จำนวนหน่วยบริโภคต่อชอง : 1			
คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค			
พลังงานทั้งหมด 100 กิโลแคลอรี (พลังงานจากไขมัน 0 กิโลแคลอรี)			
ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*			
ไขมันทั้งหมด 0.5 ก			.1 %
ไขมันอิ่มตัว 0 ก			.0 %
โคเลสเตอรอล 0 มก			.0 %
โปรตีน 2 ก			.
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 22 ก			.7 %
ใยอาหาร 1.4 ก			.5 %
น้ำตาล 12 ก.			
ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*			
วิตามิน เอ	0 %	วิตามิน บี 1	4 %
วิตามิน บี 2	6 %	แคลเซียม	20 %
เหล็ก	20%	วิตามิน ซี	35 %
วิตามิน อี	35 %	กรดโฟลิก	20 %
วิตามิน ดี	10 %	ฟอสฟอรัส	10 %
* ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวันสำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป(Thai RDI)			
โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี			
ความต้องการพลังงานของแต่ละบุคคลแตกต่างกัน ผู้ที่ต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี ควรได้รับสารอาหารต่างๆ ดังนี้			
ไขมันทั้งหมด		น้อยกว่า	65 ก.
ไขมันอิ่มตัว		น้อยกว่า	20 ก.
โคเลสเตอรอล		น้อยกว่า	300 มก.
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด			300 ก.
ใยอาหาร			25 ก.
โซเดียม		น้อยกว่า	2,400 มก.
พลังงาน (กิโลแคลอรีต่อกรัม) : ไขมัน =9 : โปรตีน =4 : คาร์โบไฮเดรต =4			

ภาพผนวกที่ 2 ข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการของเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปคู่แข่งที่ 1

หนึ่งหน่วยบริโภค : 1 ชอง (30 กรัม)			
จำนวนหน่วยบริโภคต่อชอง : 1			
คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค			
พลังงานทั้งหมด 140 กิโลแคลอรี (พลังงานจากไขมัน 40 กิโลแคลอรี)			
ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*			
ไขมันทั้งหมด 4 ก		.6 %	
ไขมันอิ่มตัว 0		.0 %	
โคเลสเตอรอล 10 มก		.3 %	
โปรตีน 2 ก		.4 %	
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 23 ก		.8 %	
ใยอาหาร 1 ก		. 4 %	
น้ำตาล 9 ก.			
ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*			
วิตามิน เอ	20 %	วิตามิน บี 1	0 %
วิตามิน บี 2	0 %	แคลเซียม	15 %
เหล็ก	20%	วิตามิน ซี	20 %
วิตามิน อี	0 %	กรดโฟลิก	0 %
วิตามิน ดี	0 %	ฟอสฟอรัส	0 %
* ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวันสำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป(Thai RDI)			
โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี			
ความต้องการพลังงานของแต่ละบุคคลแตกต่างกัน ผู้ที่ต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี ควรได้รับสารอาหารต่างๆ ดังนี้			
ไขมันทั้งหมด	น้อยกว่า	65 ก.	
ไขมันอิ่มตัว	น้อยกว่า	20 ก.	
โคเลสเตอรอล	น้อยกว่า	300 มก.	
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด		300 ก.	
ใยอาหาร		25 ก.	
โซเดียม	น้อยกว่า	2,400 มก.	
พลังงาน (กิโลแคลอรีต่อกรัม) : ไขมัน =9 : โปรตีน =4 : คาร์โบไฮเดรต =4			

ภาพผนวกที่ ง3 ข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการของเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปคู่แข่งที่ 2

ภาคผนวก จ

ข้อมูลการวิเคราะห์ผลการทดสอบความแตกต่าง

ตารางผนวกที่ จ1 ข้อมูลการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูล (Reliability Test)

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.806	53

ตารางผนวกที่ จ2 ข้อมูลการวิเคราะห์ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างตัวอย่าง A,B และ C

Between-Subjects Factors

	N
trt 1.00	50
2.00	50
3.00	50

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: colour

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1305.070 ^a	2	652.535	397.450	.000
Intercept	2608.335	1	2608.335	1588.702	.000
trt	1305.070	2	652.535	397.450	.000
Error	241.345	147	1.642		
Total	4154.750	150			
Corrected Total	1546.415	149			

a. R Squared = .844 (Adjusted R Squared = .842)

colour

Duncan^{a,b}

trt	N	Subset	
		1	2
2.00	50	.0000	
1.00	50		6.1600
3.00	50		6.3500
Sig.		1.000	.460

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 1.642.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 50.000.

b. Alpha = .05.

flavorDuncan^{a,b}

trt	N	Subset	
		1	2
3.00	50	5.2900	
1.00	50		6.5300
2.00	50		6.7200
Sig.		1.000	.548

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 2.489.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 50.000.

b. Alpha = .05.

sweetDuncan^{a,b}

trt	N	Subset		
		1	2	3
3.00	50	5.2300		
1.00	50		6.0700	
2.00	50			6.7000
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 2.286.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 50.000.

b. Alpha = .05.

viscousDuncan^{a,b}

trt	N	Subset	
		1	2
3.00	50	5.6800	
1.00	50	5.9900	
2.00	50		6.6700
Sig.		.289	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 2.119.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 50.000.

b. Alpha = .05.

chewDuncan^{a,b}

trt	N	Subset	
		1	2
3.00	50	5.5900	
1.00	50	5.9900	
2.00	50		6.7900
Sig.		.224	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 2.681.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 50.000.

b. Alpha = .05.

nutrientDuncan^{a,b}

trt	N	Subset		
		1	2	3
3.00	50	5.8500		
1.00	50		6.4900	
2.00	50			7.9100
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 1.331.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 50.000.

b. Alpha = .05.

caloriesDuncan^{a,b}

trt	N	Subset	
		1	2
3.00	50	5.9200	
1.00	50	6.3100	
2.00	50		7.2400
Sig.		.128	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 1.624.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 50.000.

b. Alpha = .05.

fiberDuncan^{a,b}

trt	N	Subset	
		1	2
3.00	50	6.0400	
1.00	50	6.4700	
2.00	50		7.7300
Sig.		.055	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 1.236.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 50.000.

b. Alpha = .05.

proteinDuncan^{a,b}

trt	N	Subset		
		1	2	3
3.00	50	5.8800		
2.00	50		7.3700	
1.00	50			8.0800
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 1.169.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 50.000.

b. Alpha = .05.

caDuncan^{a,b}

trt	N	Subset		
		1	2	3
1.00	50	6.1100		
3.00	50		6.6900	
2.00	50			7.5200
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 1.034.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 50.000.

b. Alpha = .05.

vitDuncan^{a,b}

trt	N	Subset		
		1	2	3
3.00	50	5.8100		
1.00	50		6.3400	
2.00	50			7.7500
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 1.155.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 50.000.

b. Alpha = .05.

sugarDuncan^{a,b}

trt	N	Subset
		1
3.00	50	6.7800
1.00	50	6.8600
2.00	50	6.9300
Sig.		.570

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 1.514.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 50.000.

b. Alpha = .05.

fatDuncan^{a,b}

trt	N	Subset		
		1	2	3
3.00	50	5.9300		
1.00	50		6.5700	
2.00	50			7.4300
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 1.589.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 50.000.

b. Alpha = .05.

priceDuncan^{a,b}

trt	N	Subset	
		1	2
2.00	50	6.3600	
3.00	50	6.8900	6.8900
1.00	50		6.9900
Sig.		.053	.714

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 1.853.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 50.000.

b. Alpha = .05.

ตารางผนวกที่ จ3 วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของตัวอย่าง A ของการทดสอบครั้งที่ 1 และ 2

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 สี1 - สี2	-.72000	1.86854	.26425	1.25103	-.18897	-2.725	49	.009
Pair 2 กลิ่นรส1 - กลิ่นรส2	1.64000	1.62895	.23037	2.10294	1.17706	-7.119	49	.000
Pair 3 รสหวาน1 - รสหวาน2	2.29000	1.71455	.24247	2.77727	1.80273	-9.444	49	.000
Pair 4 ขึ้นหนึ่ด1 - ขึ้นหนึ่ด2	1.77000	1.91719	.27113	2.31486	1.22514	-6.528	49	.000
Pair 5 เกี้ยวไ้ด่1 - เกี้ยวไ้ด่2	1.80000	1.91663	.27105	2.34470	1.25530	-6.641	49	.000
Pair 6 Nu1 - Nu2	1.42000	1.34907	.19079	1.80340	1.03660	-7.443	49	.000
Pair 7 พลังงาน1 - พลังงาน2	1.54000	1.51805	.21469	1.97143	1.10857	-7.173	49	.000
Pair 8 เส้นใย1 - เส้นใย2	1.94000	1.35391	.19147	2.32478	1.55522	-10.132	49	.000
Pair 9 โปรตีน1 - โปรตีน2	-.30000	1.23718	.17496	-.65160	.05160	-1.715	49	.093
Pair 10 แคลเซียม1 - แคลเซียม2	2.18000	1.18992	.16828	2.51817	1.84183	-12.955	49	.000
Pair 11 วิตามินต่างๆ1 - วิตามิน	1.79000	1.39273	.19696	2.18581	1.39419	-9.088	49	.000
Pair 12 น้ำตาลต่ำ1 - น้ำตาลต่ำ2	1.24000	1.25860	.17799	1.59769	-.88231	-6.967	49	.000
Pair 13 ไขมันต่ำ1 - ไขมันต่ำ2	1.78000	1.19164	.16852	2.11866	1.44134	-10.562	49	.000
Pair 14 ราคา1 - ราคา2	1.25000	1.48890	.21056	1.67314	-.82686	-5.936	49	.000

ตารางผนวกที่ จ4 การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของตัวอย่าง B ของการทดสอบครั้งที่ 1 และ 2

Paired Samples Test								
	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 กลิ่นรส1 - กลิ่นรส2	.17000	2.23746	.31642	-.46588	.80588	.537	49	.594
Pair 2 รสหวาน1 - รสหวาน2	.10000	1.63507	.23123	-.36468	.56468	.432	49	.667
Pair 3 ขึ้นหนึ่ด1 - ขึ้นหนึ่ด2	-.30000	1.34012	.18952	-.68086	.08086	-1.583	49	.120
Pair 4 เคี้ยวได้1 - เคี้ยวได้2	-.12000	1.57000	.22203	-.56619	.32619	-.540	49	.591
Pair 5 Nu1 - Nu2	.47000	1.14469	.16188	.14468	.79532	2.903	49	.006
Pair 6 พลังงาน1 - พลังงาน2	-.35000	1.25864	.17800	-.70770	.00770	-1.966	49	.055
Pair 7 เส้นใย1 - เส้นใย2	1.05000	1.17478	.16614	.71613	1.38387	6.320	49	.000
Pair 8 โปรตีน1 - โปรตีน2	.55000	1.23821	.17511	.19810	.90190	3.141	49	.003
Pair 9 แคลเซียม1 - แคลเซียม2	.20000	1.22890	.17379	-.14925	.54925	1.151	49	.255
Pair 10 วิตามิน1 - วิตามิน2	.11000	.95453	.13499	-.16127	.38127	.815	49	.419
Pair 11 น้ำตาลต่ำ1 - น้ำตาลต่ำ2	.56000	1.39474	.19725	.16362	.95638	2.839	49	.007
Pair 12 ไขมันต่ำ1 - ไขมันต่ำ2	-.15000	1.66981	.23615	-.62455	.32455	-.635	49	.528
Pair 13 ราคา1 - ราคา2	.13000	1.48396	.20986	-.29174	.55174	.619	49	.538

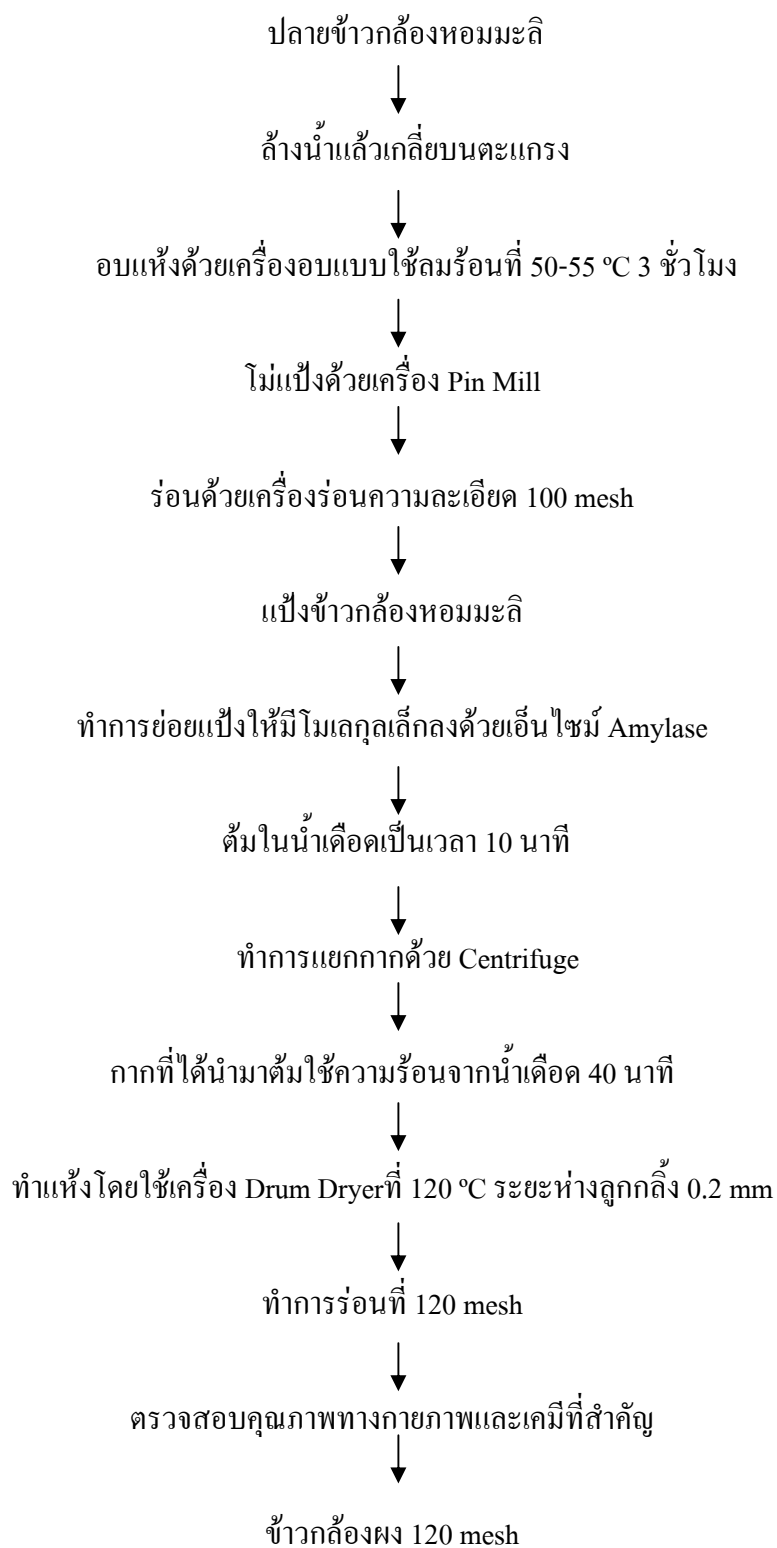
ตารางผนวกที่ จ5 การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของตัวอย่าง C ของการ
ทดสอบ ครั้งที่ 1 และ 2

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 สี1 - สี2	-.27000	1.53600	.21722	-.70653	.16653	-1.243	49	.220
Pair 2 กลิ่นรส1 - กลิ่นรส2	-.39000	2.06598	.29217	-.97714	.19714	-1.335	49	.188
Pair 3 รสหวาน1 - รสหวาน2	-.09000	1.65890	.23460	-.56145	.38145	-.384	49	.703
Pair 4 ขึ้นหนึ่ด1 - ขึ้นหนึ่ด2	-.17000	1.83673	.25975	-.69199	.35199	-.654	49	.516
Pair 5 เกี้ยวไ้ได้1 - เกี้ยวไ้ได้2	-.10000	1.75836	.24867	-.59972	.39972	-.402	49	.689
Pair 6 Nu1 - Nu2	.07000	1.46737	.20752	-.34702	.48702	.337	49	.737
Pair 7 พลังงาน1 - พลังงาน2	-.15000	1.22162	.17276	-.49718	.19718	-.868	49	.389
Pair 8 เส้นใย1 - เส้นใย2	.20800	1.23468	.17461	-.14289	.55889	1.191	49	.239
Pair 9 โปรตีน1 - โปรตีน2	.01000	1.36460	.19298	-.37782	.39782	.052	49	.959
Pair 10 แคลเซียม1 - แคลเซียม2	.10000	1.43214	.20253	-.30701	.50701	.494	49	.624
Pair 11 วิตามิน1 - วิตามิน2	.12000	1.57649	.22295	-.32803	.56803	.538	49	.593
Pair 12 น้ำตาลต่ำ1 - น้ำตาลต่ำ2	.43000	1.68126	.23777	-.04781	.90781	1.809	49	.077
Pair 13 ไขมันต่ำ1 - ไขมันต่ำ2	.14000	1.71440	.24245	-.34723	.62723	.577	49	.566
Pair 14 ราคา1 - ราคา2	.27000	1.93573	.27375	-.28013	.82013	.986	49	.329

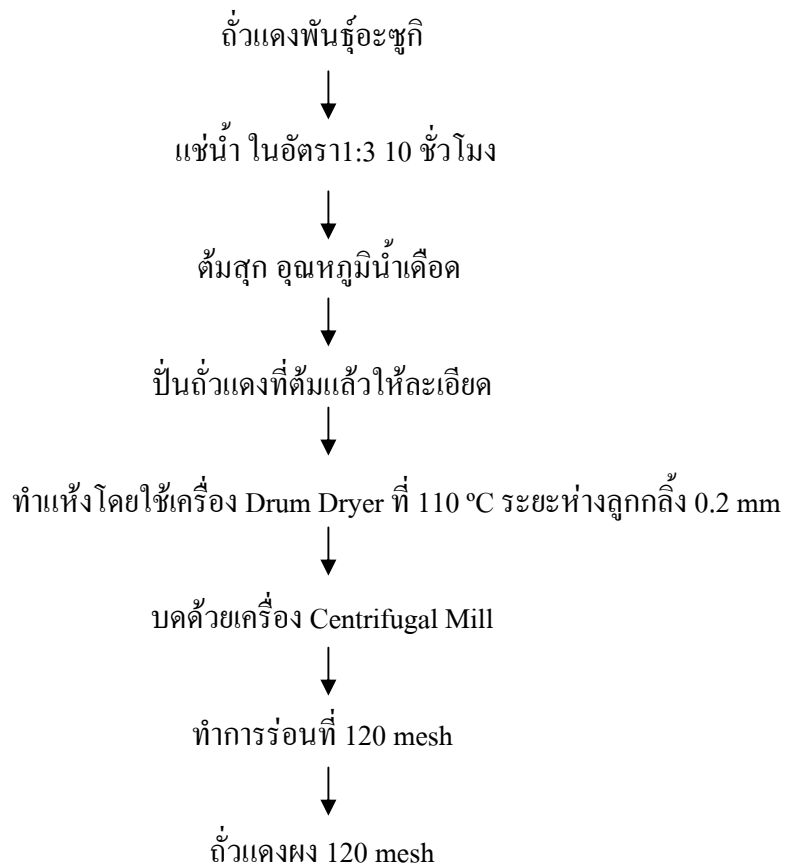
ภาคผนวก จ

กระบวนการเตรียมวัตถุดิบและการผลิตของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ



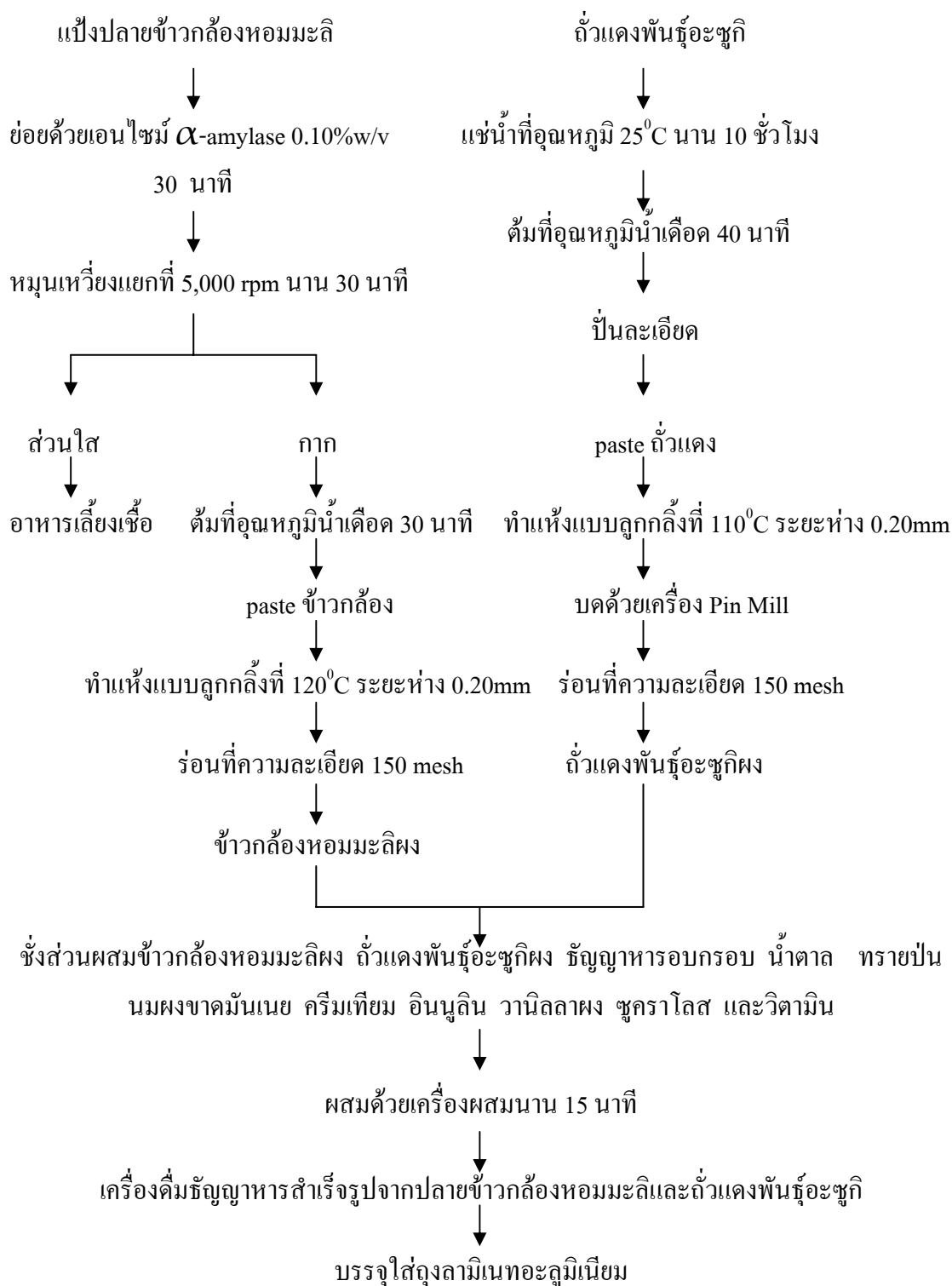
ภาพผนวกที่ ๑1 กระบวนการเตรียมวัตถุดิบ- ปลายข้าวกล้องหอมมะลิผง

ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ-ถั่วแดงพันธุ์อะซูกิ



ภาพผนวกที่ ๓2 กระบวนการเตรียมวัตถุดิบ-ถั่วแดงผง

ที่มา: นัศรแก้ว (2550)



ภาพผนวกที่ ๓3 กรรมวิธีผลิตเครื่องคั้นกล้วยาหารสำเร็จรูปจากปลายข้าวกล้องหอมมะลิและถั่วอะซูกิ

ที่มา : จัตรแก้ว (2550)

ภาคผนวก ข

การสำรวจความต้องการหลักของผู้บริโภค



ภาพผนวกที่ ข1 การสำรวจครั้งที่ 1 สำรวจปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม
ธัญญาหารผงสำเร็จรูปแบบขงดื่มของผู้บริโภค (ใช้แบบสอบถามชุดที่ 1) เมื่อวันที่
19 พฤศจิกายน 2549 ที่ร้านเลมอนฟาร์มสาขาเกษตร



ภาพผนวกที่ ข2 การสำรวจครั้งที่ 2 เปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ต้นแบบกับผลิตภัณฑ์คู่แข่ง 2ตรา
สินค้าของผู้บริโภคโดยทดสอบทางประสาทสัมผัส(ใช้แบบสอบถามชุดที่2)

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นางสาวสุภาวดี วัชรอุดมมงคล
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 24 สิงหาคม 2524
สถานที่เกิด	จังหวัดกาฬสินธุ์
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต(อาหารและโภชนาการ) มหาวิทยาลัยมหิดล
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	เข้าร่วมนำเสนอผลงานทางวิชาการเรื่อง “ การประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่การทำงานเชิงคุณภาพในงานพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร:กรณีศึกษาเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปจากปลายข้าวกล้องหอมมะลิและถั่วอะซูกิ” ในงานประชุมวิชาการเกษตรนเรศวร ครั้งที่ 6 ระหว่างวันที่ 20-21 มิถุนายน 2550 มหาวิทยาลัยนเรศวร
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-