

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ในการประมวลผลข้อมูล

- 1.1 โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 11.0 สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล
- 1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer)

2. อุปกรณ์ในการศึกษาความต้องการของผู้บริโภค

2.1 แบบสอบถาม

แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน (ดังแสดงในภาคผนวก ข) ซึ่งประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ความสำคัญในปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์เส้นหมี่กึ่งสำเร็จรูป ที่ใช้สเกลตัวเลข 1 - 9 เป็นตัวพิจารณาให้เลือกตอบ

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบของผลิตภัณฑ์กรณีศึกษากับคู่แข่ง ต่อระดับความพึงพอใจที่ผู้บริโภคได้รับจากผลิตภัณฑ์เส้นหมี่กึ่งสำเร็จรูปของแต่ละผลิตภัณฑ์ ที่ใช้สเกลตัวเลข 1 - 9 เป็นตัวพิจารณาให้เลือกตอบ

ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ 1) ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ 2) ข้อมูลด้านทัศนคติ ที่ใช้สเกลตัวเลข 1- 7 เป็นตัวพิจารณาให้เลือกตอบ

ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามในตอนที่ 1 และ 2 เป็นส่วนที่นำไปใช้ใน core QFD matrix เพื่อการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความต้องการของผู้บริโภค (customer need) กับข้อกำหนดทางเทคนิคของบริษัท (technical requirements) ต่อไป

3. อุปกรณ์ในการวิเคราะห์คุณภาพสีของผลิตภัณฑ์

3.1 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

- เครื่องวัดสี (Spectrophotometer) ยี่ห้อ Minolta รุ่น CM-3500

3.2 การวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

- อุปกรณ์ทดสอบ
- ผลิตภัณฑ์
- แบบสอบถาม (ดังแสดงในภาคผนวก ข)

4. ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง (ดังแสดงในภาคผนวก ค)

4.1 ผลิตภัณฑ์เส้นหมึกสำเร็จรูปของกรณีศึกษา: ผลิตภัณฑ์ A

4.2 ผลิตภัณฑ์เส้นหมึกสำเร็จรูปของกลุ่มที่ 1: ผลิตภัณฑ์ B

4.3 ผลิตภัณฑ์เส้นหมึกสำเร็จรูปของกลุ่มที่ 2: ผลิตภัณฑ์ C

วิธีการ

1. สำรวจตลาดเส้นหมึกสำเร็จรูปและความต้องการของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เส้นหมึกสำเร็จรูป

สำรวจตลาดเส้นหมึกสำเร็จรูปที่จำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด และทำการสำรวจความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นหมึกสำเร็จรูป เพื่อกำหนดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคต้องการอย่างแท้จริง รวมถึงการสำรวจทัศนคติของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อพิจารณาลักษณะของผู้บริโภคที่มีต่อปัจจัยต่างๆในความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์เส้นหมึกสำเร็จรูป โดยใช้แบบสอบถามทำการเลือกผู้ตอบแบบสอบถาม โดยไม่อาศัยความน่าจะเป็น (non - probability) ซึ่งใช้วิธีการสุ่มแบบตามจุดหมาย (purposive sampling) โดยดำเนินการสำรวจข้อมูลช่วง 24 ตุลาคม – 4 พฤศจิกายน 2548 กลุ่มตัวอย่างเป็น นิสิต นักศึกษา ที่อาศัยในหอพัก กลุ่มคนทำงานในสำนักงาน หรือ ผู้ที่รับผิดชอบในการซื้อสินค้าในครัวเรือน กำหนดเกณฑ์อายุของผู้ตอบแบบสอบถาม ตั้งแต่ 16 ปีขึ้นไป ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 300 คน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1.1 ออกแบบสอบถาม และทดลองใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อให้ทราบถึงข้อบกพร่องของแบบสอบถาม และนำไปแก้ไข

1.2 กำหนดขนาดตัวอย่างโดยคำนวณจากสูตรการแจกแจงของค่าสัดส่วนตัวอย่าง คือ $n = pqZ^2 / E^2$ (ศิริวรรณ และคณะ, 2540) (ภาคผนวก ก) โดยใช้วิธีการสุ่มแบบตามจุดหมาย (purposive sampling) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดย หาความถี่ ร้อยละ ของลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ตอน ซึ่งในตอนที่ 1 และ 3 เป็นการหาความสำคัญในปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์เส้นหมี่กึ่งสำเร็จรูป และข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม รวมทั้งสิ้น 300 ชุด สำหรับในตอนที่ 2 เป็นการเปรียบเทียบของผลิตภัณฑ์ของกรณีศึกษากับคู่แข่ง ต่อระดับความพึงพอใจที่ผู้บริโภคได้รับจากผลิตภัณฑ์เส้นหมี่กึ่งสำเร็จรูป ซึ่งเลือกจากกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 30 ชุด โดยผู้ตอบแบบสอบถามทำการพิจารณา และชิมผลิตภัณฑ์เส้นหมี่กึ่งสำเร็จรูปตัวอย่าง เพื่อพิจารณาทำการประเมินเปรียบเทียบความพึงพอใจของทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์

1.3 การวิเคราะห์ลักษณะทางทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบถาม

1.3.1 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบถาม เพื่อพิจารณาลักษณะทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบถาม จากข้อมูลด้านทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบถาม ในตอนที่ 3.2 ของแบบสอบถาม (ดังแสดงในภาคผนวก ข) ซึ่งมีทั้งสิ้น 7 กลุ่ม ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การแบ่งกลุ่มตามทัศนคติและค่านิยมของผู้บริโภค

การแบ่งกลุ่ม	ข้อคำถาม
1. Reformer	1, 3, 6, 9, 10, 14, 40, 42
2. Explorer	5, 8, 16, 19, 22, 23, 25, 33
3. Succeder	4, 24, 27, 35
4. Aspirer	2, 11, 21, 28
5. Mainstreamer	12, 17, 26, 29, 31, 34, 36, 41
6. Struggler	7, 30, 37, 39
7. Resigned Poor	13, 15, 18, 20, 32, 38

1.3.2 การวิเคราะห์ความเชื่อถือได้ (Reliability) เพื่อวัดเครื่องมือว่าให้ผลสอดคล้องกัน หรือคล้ายกัน หรือเหมือนกันหรือไม่ ซึ่งเครื่องมือในการวิจัยนี้คือ แบบสอบถาม สำหรับค่าที่ใช้วัดความเชื่อถือได้ในการทำวิจัยนี้ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha (α) ซึ่งเป็นค่าที่ใช้วัดความสอดคล้องภายในของคำตอบสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha) (กัลยา, 2546)

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

1.4 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (Linear regression analysis)

ในการวิเคราะห์ส่วนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์เส้นหมี่กึ่งสำเร็จรูป โดยใช้การคัดเลือกตัวแปรด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบขั้นตอน (stepwise linear regression) จากข้อมูลด้านทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบถามในตอนต้นที่ 3.2 ของแบบสอบถาม (ดังแสดงในภาคผนวก ข) แบ่งกลุ่มคำถามได้ 7 กลุ่ม ตามทัศนคติและค่านิยมของผู้บริโภค

ตัวแปรอิสระที่นำเข้ามาในสมการ ซึ่งแบ่งตามกลุ่มทั้งสิ้น 7 กลุ่ม
ตัวแปรไมมาตรการวัดแบบอัตราส่วน มีชื่อตัวแปรอ้างอิง และตัวแปรอิสระ ดังในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การกำหนดตัวแปรอ้างอิงของตัวแปรอิสระ

ตัวแปรอ้างอิง	ตัวแปรอิสระ	ข้อคำถาม
1. Reformer	Reformer	1, 3, 6, 9, 10, 14, 40, 42
2. Explorer	Explorer	5, 8, 16, 19, 22, 23, 25, 33
3. Succeede	Succeeder	4, 24, 27, 35
4. Aspirer	Aspirer	2, 11, 21, 28
5. Mainstre	Mainstreamer	12, 17, 26, 29, 31, 34, 36, 41
6. Struggle	Struggler	7, 30, 37, 39
7. Resigned	Resigned Poor	13, 15, 18, 20, 32, 38

ตัวแปรตาม แบ่งตามกลุ่มปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์เส้นหมี่กึ่งสำเร็จรูป ตัวแปรนี้มีมาตรการวัดแบบอัตราส่วน มีชื่อตัวแปรอ้างอิง และตัวแปรตาม ดังในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การกำหนดตัวแปรอ้างอิงของตัวแปรตาม

ตัวแปรอ้างอิง	ตัวแปรตาม
1. Sensory	ลักษณะทางประสาทสัมผัสของเส้นหมี่กึ่งสำเร็จรูป
2. Application	ความเหมาะสมในการใช้งานของผลิตภัณฑ์เส้นหมี่กึ่งสำเร็จรูป
3. Nutrition	เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ
4. Package	บรรจุภัณฑ์
5. Price	ราคา

1.5 การหาค่าเฉลี่ยข้อมูลความต้องการของผู้บริโภคจากแบบสอบถาม

แบบสอบถามมีลักษณะเป็นการเลือกให้ลำดับคะแนน (ratings) จากข้อมูลที่ได้รับ (data) ทำการสรุปโดยหาค่าเฉลี่ยของข้อมูล (average) ในการสรุปค่าเฉลี่ยของกลุ่มข้อมูลเชิงจิตพิสัย (group judgments) ที่ได้รับจากแบบสอบถามที่ลูกค้าตอบกลับ วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยที่น่าเชื่อถือที่สุด คือ การให้ค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (Geometric mean) (Apichart, 1998)

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

N = ค่าของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม

$1,2,3,\dots,n$ = จำนวนข้อมูล

ซึ่งค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบสอบถามนำไปกรอกลงในตาราง เมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ หรือเรียกว่า บ้านคุณภาพ (House of quality: HOQ) ค่าเฉลี่ยคะแนนความสำคัญของความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ ถูกกำหนดลงในช่อง IMP (Important)

1.6 ตำราจะระดับคะแนนเปรียบเทียบระดับความพึงพอใจในคุณลักษณะผลิตภัณฑ์เส้นหมี่กึ่งสำเร็จรูปของ 3 ผลิตภัณฑ์ คือผลิตภัณฑ์ของกรณีศึกษา และ ผลิตภัณฑ์ของกลุ่มแข่งอีก 2 ผลิตภัณฑ์ ทำการสำรวจความพึงพอใจนี้ในตอนี่ 2 ของแบบสอบถาม จากผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 30 คน โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามทำการเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ คือ ผลิตภัณฑ์ของกรณีศึกษา: A เป็นเส้นหมี่กึ่งสำเร็จรูปบรรจุซองพลาสติก ราคา 5 บาท ผลิตภัณฑ์ของกลุ่มแข่งที่ 1: B เป็นเส้นหมี่กึ่งสำเร็จรูปบรรจุถ้วยกระดาษ ราคา 12 บาท ผลิตภัณฑ์ของกลุ่มแข่งที่ 2: C เป็นเส้นหมี่กึ่งสำเร็จรูปบรรจุซองพลาสติก ซึ่งในขั้นตอนนี้จะไม่คำนึงถึงความพึงพอใจในด้านราคา เนื่องจากมีความแตกต่างกันของบรรจุภัณฑ์จึงนำมาเปรียบเทียบกันไม่ได้ จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลตามค่าเฉลี่ยเรขาคณิต ซึ่งค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์กรณีศึกษา และคู่แข่ง นำไปกรอกลงใน HOQ ถูกกำหนดลงในช่อง Rating

2. การดำเนินการวิจัยด้วย QFD แบบสี่ช่วง (Four - phase model)

หลังจากได้ความต้องการของลูกค้า ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความสำคัญของปัจจัยต่างๆต่อผลิตภัณฑ์เส้นหมี่กึ่งสำเร็จรูปที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้บริโภค และค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์เส้นหมี่กึ่งสำเร็จรูปของผลิตภัณฑ์กรณีศึกษา และผลิตภัณฑ์ของกลุ่มแข่งแล้ว จึงนำผลที่ได้จากในปัจจัยทางด้านลักษณะทางประสาทสัมผัสของเส้นหมี่กึ่งสำเร็จรูป, การใช้งานของเส้นหมี่กึ่งสำเร็จรูป และการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการที่ได้นำไปใช้ใน QFD เพื่อการวางแผนผลิตภัณฑ์ในเส้นหมี่กึ่งสำเร็จรูปต่อไป

2.1 การสร้างเมตริกซ์การวางแผนการผลิตภัณฑ์ (Product planning: HOQ)

ขั้นตอนนี้เป็นการนำความต้องการของผู้บริโภคมาแปลงเป็น ข้อกำหนดทางเทคนิค (technical requirement) เพื่อออกแบบข้อกำหนดต่างๆ ซึ่งข้อกำหนดทางเทคนิคหนึ่งอาจสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคได้หลายข้อ ดังแสดงในภาพที่ 13 เมตริกซ์การวางแผนการผลิตภัณฑ์ (Product planning) หรือเรียกอีกอย่างว่า House of quality (HOQ) ค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เส้นหมี่กึ่งสำเร็จรูปจะกำหนดลงในช่อง IMP (Important) และค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์ของกรณีศึกษา และผลิตภัณฑ์ของกลุ่มคู่แข่งจะถูกกำหนดลงในช่อง Rating

จากนั้นทำการกำหนดข้อกำหนดทางเทคนิค (technical requirement) ซึ่งในการพิจารณาหาข้อกำหนดทางเทคนิค ใช้วิธีการสืบค้นจากงานวิจัยต่างๆเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เส้นหมี่กึ่งสำเร็จรูป และอาจใช้เทคนิคการระดมความคิดเห็นจากผู้ร่วมงานหลายฝ่าย ซึ่งข้อกำหนดหนึ่ง อาจสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคได้หลายความต้องการ เมื่อได้ข้อกำหนดทางเทคนิคซึ่งสามารถตอบสนอง หรือเข้าถึงความต้องการของผู้บริโภคทั้งหมดแล้ว ทำการกำหนดเป้าหมาย (target values) ของข้อกำหนดทางเทคนิคทั้งหมด ซึ่งสามารถวัดค่าได้ และกำหนดทิศทางของการเคลื่อนที่ของค่าเป้าหมาย (movement of target) เป็นการบ่งชี้ได้ว่าในอนาคตสามารถปรับเปลี่ยนทิศทางของค่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ ณ ปัจจุบันได้โดยการเพิ่มหรือลดค่าเป้าหมาย หรือถ้าค่าเป้าหมายที่ตั้งไว้เหมาะสมแล้วก็ใช้ค่านั้นต่อไปได้ ซึ่งให้ความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆ ดังนี้

- 1) ↑ หมายถึง ค่าเป้าหมายยิ่งเพิ่มยิ่งดี
- 2) O หมายถึง ค่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ดีอยู่แล้ว
- 3) ↓ หมายถึง ค่าเป้าหมายยิ่งลดยิ่งดี

การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคกับความต้องการของผู้บริโภค (correlation technical requirement to customer requirement) เป็นการให้ระดับคะแนนความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของผู้บริโภคและข้อกำหนดทางเทคนิค โดยระดับคะแนนความสัมพันธ์ที่ใช้เป็นตัวเลขแสดงความสัมพันธ์ ดังนี้

- 1) -ว่าง- หมายถึง ไม่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน
- 2) ตัวเลข 1 หมายถึง มีความสัมพันธ์น้อย

3) ตัวเลข 3 หมายถึง มีความสัมพันธ์ปานกลาง

4) ตัวเลข 9 หมายถึง มีความสัมพันธ์มาก

ในการให้ค่าคะแนนความสัมพันธ์ของข้อกำหนดทางเทคนิคกับความต้องการของผู้บริโภค ส่วนใหญ่จะนิยมให้ตัวเลข (1, 3, 9) แทนความสัมพันธ์ (น้อย, ปานกลาง, มาก) (Shin and Kim, 2000) และในงานวิจัยเกี่ยวกับQFD ที่เกี่ยวกับอาหารที่พบมักใช้ระดับความสัมพันธ์โดยให้ตัวเลข (1, 3, 9) ดังนั้นในงานวิจัยนี้ได้พิจารณาระดับความสัมพันธ์ แบบใช้ตัวเลข (1, 3, 9) โดยพิจารณาในลักษณะการตั้งคำถามที่ว่า “ถ้าสามารถควบคุมข้อกำหนดทางเทคนิคดังกล่าวแล้ว มีความสัมพันธ์ระดับใดที่จะสามารถทำให้เกิดการตอบสนองที่ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคได้” การพิจารณากำหนดระดับความสัมพันธ์จะพิจารณาครั้งละ 1 คู่ ของความต้องการของผู้บริโภคใดๆกับข้อกำหนดทางเทคนิคใดๆ

ตัวอย่าง คู่ของปัจจัยที่มีความสัมพันธ์มาก (9)

ข้อกำหนดทางเทคนิค ปริมาณแอมิโลส

ความต้องการของผู้บริโภค ความเหนียวของเส้น

หมายถึง ปริมาณแอมิโลสมีความสัมพันธ์อย่างมากต่อลักษณะความเหนียวของเส้นหมี่กึ่งสำเร็จรูป

ค่าระดับเป้าหมายที่องค์กรวางแผนจะพัฒนา (Planned level) เป็นระดับเป้าหมายที่องค์กรกำหนดขึ้น ในที่นี้ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับเป้าหมายที่จะพัฒนากับคะแนนความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์ของกลุ่มจากผู้บริโภค โดยค่า Planned level เท่ากับค่าระดับความสามารถในการตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคสูงสุดระหว่างผลิตภัณฑ์ของกรณีศึกษากับผลิตภัณฑ์ของกลุ่ม

Planned level = Max (ค่า Rating ของผลิตภัณฑ์กรณีศึกษา (A), ค่า Rating ของผลิตภัณฑ์คู่แข่ง (B,C))

ค่าอัตราส่วนการพัฒนา (Improvement ratio) ช่วยให้ทราบว่า องค์กรควรจะพิจารณาที่ความต้องการใดเป็นหลัก โดยความต้องการที่มีอัตราส่วนการพัฒนาสูงสุด จะเป็นความต้องการที่ควรจะทำให้มีความสำคัญเป็นพิเศษ เป็นการแสดงว่าองค์กรต้องพัฒนาอีกมากเท่าใดจึงจะสามารถเทียบเท่ากับคู่แข่ง

Improvement ratio = Planned level / ค่า Rating ของผลิตภัณฑ์ของกรณีศึกษา

ตัวอย่าง ความต้องการ ความอ่อนนุ่มของเส้น

$$\text{Planned level} = 7.06$$

$$\text{Rating ของผลิตภัณฑ์บริษัทกรณีศึกษา} = 6.04$$

$$\text{Improvement ratio} = 7.06 / 6.04 = 1.17$$

ค่าน้ำหนักการพัฒนา (Improvement weight) เป็นการหารระดับความสำคัญของความต้องการของผู้บริโภคที่ผลิตภัณฑ์กรณีศึกษาควรพิจารณาตามลำดับความสำคัญ คำนี้นี้ได้จากผลคูณของค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความสำคัญที่ผู้บริโภคพิจารณาให้ในแต่ละความต้องการ กับค่าอัตราส่วนการพัฒนา (Improvement ratio)

$$\text{Improvement weight} = \text{IMP} \times \text{Improvement ratio}$$

ตัวอย่าง ความต้องการ ความอ่อนนุ่มของเส้น

$$\text{IMP} = 7.39$$

$$\text{Improvement ratio} = 1.17$$

$$\text{Improvement weight} = 7.39 \times 1.17 = 8.64$$

ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิค (Important weight of technical requirement) เป็นการบอกลำดับความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิค ที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งสามารถพิจารณาจากลำดับความสำคัญโดยเปรียบเทียบจากข้อกำหนดทางเทคนิคใดๆ คำนวณได้ดังนี้

ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ (Absolute technical requirement importance) = $\sum$ (ค่าความสัมพันธ์ของข้อกำหนดทางเทคนิคต่อความต้องการของผู้บริโภค x Improvement weight)

ค่าน้ำหนักความสำคัญโดยเปรียบเทียบ (Relative technical requirement importance) = (Absolute technical requirement importance / $\sum$ Absolute technical requirement importance) x 100%

ตัวอย่าง ข้อกำหนดทางเทคนิค ปริมาณแอมิโลส

$$\begin{aligned} \text{Absolute technical requirement importance} &= (3 \times 8.65) + (9 \times 7.57) + \\ &\quad (1 \times 5.96) + (9 \times 6.53) + \\ &\quad (3 \times 6.27) \\ &= 178 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Relative technical requirement importance} &= (178 / 4,997.25) \times 100\% \\ &= 3.56 \% \end{aligned}$$

การกำหนดระดับความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคที่มีผลซึ่งกันและกัน (Identify technical interaction) บางครั้งเรียกว่า Correlation roof เป็นการพิจารณาถึงความสัมพันธ์ของข้อกำหนดทางเทคนิค แต่ละตัวว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร โดยใช้สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ในตำแหน่งบนสุดของแผนผัง HOQ ดังนี้

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

เมื่อสร้าง HOQ แล้ว จากนั้นนำข้อกำหนดทางเทคนิคที่ได้จากเมตริกซ์แรกนี้ มาจัดลำดับตามค่าน้ำหนักความสำคัญโดยเปรียบเทียบ แล้วเลือกใช้ข้อกำหนดทางเทคนิคที่มีค่าสูงมาใช้ใน QFD เมตริกซ์ต่อไป

สำหรับการใช้ QFD ในผลิตภัณฑ์อาหาร ทำการแยกพิจารณาอันระหว่างการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ และการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร และสำหรับงานวิจัยนี้จะเลือกทำเพียงส่วนของการพัฒนาอาหาร คือ ผลิตภัณฑ์เส้นหมี่ถึงสำเร็จรูปเท่านั้น และรวมเมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product design) และการวางแผน กระบวนการ (Process planning) เข้าด้วยกัน เพราะว่าในอุตสาหกรรมอาหาร ทั้งส่วนประกอบ และกระบวนการผลิต จะบ่งบอกถึงคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์สุดท้าย (Hofmeister, 1991)

2.2 การสร้างเมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product design) และการวางแผนกระบวนการ (Process planning)

ขั้นตอนนี้จะเป็นการนำข้อกำหนดทางเทคนิคจากเมตริกซ์ HOQ มาแปลงเป็นข้อกำหนดของส่วนประกอบ (part characteristic requirements) หรือคุณสมบัติของกระบวนการ (process characteristics) ที่ควรจะมี ซึ่งจะสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคได้

ความต้องการเชิงเทคนิค (technical requirements) ได้มาจากข้อกำหนดทางเทคนิคของเมตริกซ์ HOQ โดยนำมาจัดเรียงลำดับและใช้เป็นข้อมูล (input data) สำหรับเมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ และการวางแผนกระบวนการ ซึ่งจะทำการแปลงความต้องการเชิงเทคนิค (technical

requirements) ที่ได้จากเมตริกซ์ HOQ ให้อยู่ในรูปของข้อกำหนดของส่วนประกอบ (part characteristic requirements) หรือ คุณสมบัติของกระบวนการ (process characteristics) ที่มีทิศทางสำหรับการพัฒนา เพื่อเป้าหมายที่ต้องการปรับลดลงหรือเพิ่มขึ้น ให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคได้ดีขึ้น

เป้าหมายของความต้องการเชิงเทคนิค (Operation goals of technical requirements) ซึ่งได้จากค่าเป้าหมาย (targets) ในเมตริกซ์ HOQ

ระดับน้ำหนักความสำคัญของความต้องการเชิงเทคนิค (Technical importance weights) ได้มาจากการจัดลำดับความสำคัญโดยการเปรียบเทียบของความต้องการเชิงเทคนิค (Technical importance relative weights) ในเมตริกซ์ HOQ นำมาทำการแปลงค่าที่ได้ให้อยู่ในรูปของสเกล 1 – 5 (Bicknell and Bicknell, 1995) ซึ่งเป็นช่วงสากลในการพิจารณาแบ่งกลุ่มคะแนนเพื่อเรียงลำดับ โดยกลุ่มคะแนนสูงสุดมีคะแนนความสำคัญเท่ากับ 5 และลดลงตามลำดับ แล้วนำคะแนนความสำคัญที่ได้กรอกลงในช่อง IMP (Importance) ในเมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ และการวางแผนกระบวนการ

ข้อกำหนดของส่วนประกอบ (part characteristic requirements) หรือคุณสมบัติของกระบวนการ (process characteristics) ซึ่งได้มาจากการระดมความคิดของทีมพัฒนา หรือจากเอกสารอ้างอิงต่างๆ เป็นการแปลงความต้องการเชิงเทคนิคเข้าสู่ตัวผลิตภัณฑ์ หรือกระบวนการ สามารถวัดค่าได้ และตอบสนองความต้องการต่อความต้องการเชิงเทคนิค โดยความต้องการเชิงเทคนิค 1 ข้อ อาจสัมพันธ์กับข้อกำหนดของส่วนประกอบ หรือคุณสมบัติของกระบวนการได้มากกว่า 1 ข้อ จากนั้นทำการกำหนดเป้าหมาย (target values) ของข้อกำหนดของส่วนประกอบ หรือคุณสมบัติของกระบวนการ ที่บอกว่ามีคุณสมบัติอย่างไร และสามารถวัดค่าได้ และกำหนดทิศทางการเคลื่อนที่ของค่าเป้าหมาย (movement of target) เป็นการบ่งชี้ได้ว่าในอนาคตสามารถปรับเปลี่ยนทิศทางของค่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ ณ ปัจจุบันได้โดยการเพิ่มหรือลดค่าเป้าหมาย หรือถ้าค่าเป้าหมายที่ตั้งไว้เหมาะสมแล้วก็ใช้ค่านั้นต่อไปได้ ซึ่งให้ความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆ ดังนี้

- 1) ↑ หมายถึง ค่าเป้าหมายยิ่งเพิ่มยิ่งดี
- 2) O หมายถึง ค่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ดีอยู่แล้ว
- 3) ↓ หมายถึง ค่าเป้าหมายยิ่งลดยิ่งดี

ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการเชิงเทคนิคแต่ละข้อกับข้อกำหนดของส่วนประกอบ หรือคุณสมบัติของกระบวนการ (relations between technical requirements and part characteristic requirements / process characteristics) โดยใช้คำถามว่า “ถ้าเราสามารถควบคุมข้อกำหนดของส่วนประกอบย่อย หรือคุณสมบัติของกระบวนการได้ จะส่งผลต่อความต้องการเชิงเทคนิคในระดับมาก / ปานกลาง/ น้อย/ ไม่มีผลเลย” โดยที่ระดับคะแนนความสัมพันธ์ที่ใช้จะเป็นตัวเลข แสดงความสัมพันธ์ดังนี้

- 1) -ว่าง- หมายถึง ไม่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน
- 2) ตัวเลข 1 หมายถึง มีความสัมพันธ์น้อย
- 3) ตัวเลข 3 หมายถึง มีความสัมพันธ์ปานกลาง
- 4) ตัวเลข 9 หมายถึง มีความสัมพันธ์มาก

ค่านำหนักความสำคัญของข้อกำหนดของส่วนประกอบ หรือคุณสมบัติของกระบวนการ (Absolute part characteristic requirements / process characteristics importance) เป็นการหาค่าความสำคัญของคุณสมบัติของกระบวนการแต่ละตัว จากผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนนความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการเชิงเทคนิคแต่ละข้อกับข้อกำหนดของส่วนประกอบ หรือคุณสมบัติของกระบวนการ (relations between technical requirements and part characteristic requirements / process characteristics) กับระดับน้ำหนักความสำคัญของความต้องการเชิงเทคนิค (technical importance weights)

ค่านำหนักความสำคัญโดยเปรียบเทียบ (Relative part characteristic requirements / process characteristics importance weights) เป็นการหาสัดส่วนลำดับความสำคัญของข้อกำหนดของส่วนประกอบ หรือคุณสมบัติของกระบวนการในแต่ละข้อ กับข้อกำหนดของส่วนประกอบ หรือคุณสมบัติของกระบวนการทั้งหมดให้อยู่ในรูปของเปอร์เซ็นต์

ตัวอย่าง คุณสมบัติของกระบวนการการคัดเลือกข้าว

$$\begin{aligned} \text{Absolute part characteristic requirements / process characteristics} \\ \text{importance} &= (9 \times 5.0) + (9 \times 3.8) + (9 \times 1.5) + (9 \times 1.4) + (9 \times 1.3) + (9 \times 1.3) + \\ &\quad (9 \times 1.3) + (3 \times 1.1) = 143.7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Relative part characteristic requirements / process characteristics} \\ \text{importance weights} &= (143.7 / 587.1) \times 100\% = 24.5 \% \end{aligned}$$

2.3. เมตริกซ์การวางแผนควบคุมกระบวนการ (Process control planning)

เป็นเมตริกซ์ที่ทำหน้าที่แปลงความสำคัญของข้อกำหนดของส่วนประกอบ หรือ คุณสมบัติของกระบวนการ (process characteristic) ที่ได้มาจากเมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ และการวางแผนกระบวนการ ให้เป็นการควบคุมกระบวนการ หรือขั้นตอนการทำงาน ซึ่งจะพิจารณาถึงแผนงานปรับปรุงที่ต้องดำเนินการ วิธีการควบคุม วิธีการตรวจสอบ ผู้รับผิดชอบ และ ดำเนินการแผนการควบคุมที่ได้

ในการสร้างแผนการควบคุมกระบวนการมีเป้าหมายคือ ถ้าหากมีแผนการควบคุม กระบวนการที่ชัดเจนแล้วจะส่งผลให้พารามิเตอร์ของกระบวนการที่สำคัญสามารถควบคุมได้ และ เป็นไปตามข้อกำหนดได้ และจากการดำเนินการจากแผนการควบคุมที่ได้ในเมตริกซ์การวางแผน ควบคุมกระบวนการนี้ จะถูกนำไปขยายเพื่อดำเนินการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ต่อไป

3. สถานที่ทำการวิจัย

สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4. ระยะเวลาในการทำการวิจัย

การทดลองครั้งนี้เริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2547 ถึง เดือนเมษายน 2549