

บทที่ 4

ผลการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้มีการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ กระบวนการโครงข่ายเชิงวิเคราะห์ ในการพัฒนาอาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิกเพื่อออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า รวมทั้งให้สอดคล้องกับความสามารถและทรัพยากรของผู้ผลิตเป็นหลัก ซึ่งผลการดำเนินการวิจัยมีดังต่อไปนี้

4.1 ผลการเตรียมงานก่อนประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ

4.1.1 การสำรวจตลาดผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็ก

จากการสำรวจผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กที่วางจำหน่ายในท้องตลาดของทั้งในประเทศและต่างประเทศพบว่า อาหารเสริมสำหรับเด็กชนิดเหลวมากกว่า 50% เป็นสินค้านำเข้าจากต่างประเทศ และมักจะวางขายเฉพาะในซูเปอร์มาร์เก็ตชั้นนำ ส่วนแนวโน้มของสินค้าอาหารเสริมสำหรับเด็กในตลาดประเทศไทยนั้น พบว่าโดยส่วนมากเป็นชนิดผงหรือแบบชงดื่มมากกว่าแบบรับประทานได้ทันที ในการวิจัยพัฒนาอาหารเสริมสำหรับเด็กครั้งนี้ต้องการให้มีความแตกต่าง คือ พกพาง่าย สะดวกในการที่ผู้ปกครองจะจัดเตรียมให้เด็กได้รับประทานได้ทันที (Ready to eat) และปริมาณเหมาะสมต่อการบริโภคในหนึ่งครั้งแต่ก็พบว่ายังมีบางบริษัทได้พัฒนาอาหารเสริมสำหรับเด็กชนิดเหลวแบบรับประทานได้ทันทีหลายรสชาติ มาวางจำหน่าย แต่ยังไม่พบสินค้าประเภทนี้ที่เป็นแบบอินทรีย์ (Organic) หรือมีเปอร์เซ็นต์ส่วนผสมเป็นผลิตภัณฑ์ออร์แกนิกที่ผลิตและจัดจำหน่ายในประเทศไทย พบเพียงการนำเข้าผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กออร์แกนิกที่นำเข้าจากต่างประเทศเท่านั้นส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมีราคาสูง

สำหรับด้านเนื้อสัมผัสนั้น ส่วนใหญ่จะเป็นเนื้อเหลว เนียน ชื่น อาจเนื่องมาจากเด็กสามารถกลืนได้ง่ายไม่ติดคอ รสชาติเป็นไปตามธรรมชาติของวัตถุดิบ วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตเป็นผักและผลไม้ชนิดต่างๆ ไม่เน้นการปรุงแต่งด้วยสีและสารปรุงแต่งอื่นๆ

ทางด้านปริมาณอยู่ระหว่าง 90-120 กรัม หรือประมาณ 4 ออนซ์ ทางด้านราคานั้น ขนาดบรรจุ 100 กรัมแบบไมอินทรีย์อยู่ที่ 50-70 บาท แบบอินทรีย์นำเข้าราคา 90 – 110 บาท

4.1.2 การสำรวจความต้องการของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็ก (Voice of Customer)

จากการสำรวจความต้องการของลูกค้าด้วยวิธีการสัมภาษณ์กลุ่มลูกค้าเป้าหมาย เพื่อหาข้อมูลความต้องการจากลูกค้าทั้งหมด 30 คน โดยรูปแบบคำถามที่ใช้สัมภาษณ์มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด รวมถึงใช้การสังเกตพฤติกรรมกรบริโภคของผลิตภัณฑ์จากแหล่งทุติยภูมิต่างๆ ในการวิเคราะห์ผลจากการสัมภาษณ์ลูกค้าจะนำถ้อยคำเหล่านั้นมาแปลงให้อยู่ในรูปแบบของความต้องการของลูกค้า ในที่นี้ได้ใช้แผนผังกลุ่มเชื่อมโยงเข้ามาช่วยในการจัดหมวดหมู่ความต้องการเหล่านั้น โดยแบ่งเป็น 3 ระดับชั้นคือระดับชั้นแรกคือหมวดหมู่ความต้องการ ระดับชั้นที่สองคือความต้องการระดับที่ 1 และระดับชั้นสุดท้ายได้แก่ ความต้องการระดับที่ 2 เพื่อให้ครอบคลุมทุกความต้องการและง่ายต่อการนำไปใช้ต่อไป สามารถสรุปเป็นประเด็นต่างๆ ตามข้อคำถามได้ดังต่อไปนี้

ผลการวิเคราะห์ ข้อ 1. ซึ่งมีคำถามว่า “ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กและทารกตามท้องตลาดทั่วไป” คำถามนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อค้นหาข้อเท็จจริงจากกลุ่มลูกค้าเกี่ยวกับทัศนคติที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กและทารกตามท้องตลาดทั่วไปพบว่าลูกค้าให้ความเห็นว่าผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กและทารกที่มีตามท้องตลาดนั้นมักจะมีการโฆษณาเกินจริงถึงสรรพคุณหรือสารอาหารที่เด็กจะได้รับ รวมถึงมีราคาค่อนข้างสูงไม่เหมาะสมกับคุณค่าทางโภชนาการที่จะได้รับ จากความคิดเห็นดังกล่าว อาจมีสาเหตุมาจากการที่ลูกค้าขาดความรู้และไม่มีข้อมูลของผลิตภัณฑ์ที่มากพอ ดังนั้นผู้ผลิตควรทำความเข้าใจกับลูกค้าเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ดังกล่าว ด้วยการส่งเสริมกิจกรรมสร้างความรู้ ความเข้าใจให้กับลูกค้าด้วยข้อเท็จจริงและข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ หรือมีการประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์ที่ดี รวมถึงผู้ผลิตจะต้องสื่อสารกับลูกค้าให้ทราบถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ว่าคุ้มค่ากับราคาที่ลูกค้ายินดีจะจ่าย จากความคิดเห็นดังกล่าวสามารถแปลงเป็นความต้องการของลูกค้าและจัดหมวดหมู่ความต้องการเหล่านั้นได้ดังแสดงในตารางที่ 4.1 โดยจัดหมวดหมู่ความต้องการอยู่ในหมวดหมู่ด้านการตลาด ประกอบด้วย

ความต้องการระดับที่ 1 คือ ราคาและมีการประชาสัมพันธ์ที่ดี ทั้งนี้แบ่งระดับความต้องการระดับที่ 2 ด้านราคาเป็นราคาเหมาะสมกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 4.1 แสดงการใช้แผนผังกลุ่มเชื่อมโยงกับทัศนคติของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กตามท้องตลาดทั่วไป

หมวดหมู่ความต้องการ	ความต้องการระดับที่ 1	ความต้องการระดับที่ 2
การตลาด	- มีการประชาสัมพันธ์ที่ดี	
	- ราคา	- ราคาเหมาะสมกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์

ผลการวิเคราะห์ข้อ 2 ซึ่งมีคำถามว่า “ท่านมีความต้องการให้ผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิกเป็นอย่างไร” วัตถุประสงค์ของคำถามนี้เพื่อทราบความต้องการของลูกค้าที่ต้องการในผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิกจากการวิเคราะห์สามารถจัดหมวดหมู่ความต้องการออกได้เป็น 2 หมวดหมู่คือการตลาดและผลิตภัณฑ์ดังแสดงในตารางที่ 4.2 ยกตัวอย่างการจัดกลุ่มความต้องการเช่นความต้องการของลูกค้าคือผลิตภัณฑ์ไม่มีการแต่งสี กลิ่น รส ไม่มีวัตถุกันเสีย ไม่มีการปลอมปนของสารเคมี และผลิตภัณฑ์เป็นสินค้าออร์แกนิก 100% อยู่ระดับล่างสุดหรือความต้องการระดับที่ 2 ซึ่งความต้องการเหล่านี้เป็นความต้องการด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ จึงจัดอยู่ในความต้องการระดับที่ 1 ด้านความปลอดภัยและอยู่ในหมวดหมู่ของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

ตารางที่ 4.2 แสดงการใช้แผนผังกลุ่มเชื่อมโยงกับการวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้าที่ต้องการในผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิก

หมวดหมู่ความต้องการ	ความต้องการระดับที่ 1	ความต้องการระดับที่ 2
การตลาด	- ราคา	- ราคาเหมาะสมกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์
ผลิตภัณฑ์	- ปริมาณ	- ปริมาณเหมาะสมต่อการบริโภคเพื่อให้ได้รับสารอาหารที่เพียงพอในแต่ละวัน

ตารางที่ 4.2(ต่อ)

หมวดหมู่ ความต้องการ	ความต้องการระดับที่ 1	ความต้องการระดับที่ 2
ผลิตภัณฑ์	- คุณค่าทางโภชนาการ	- สารอาหารครบถ้วนเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็ก
	- ปลอดภัย	- ไม่มีการการแต่งสี กลิ่น รส - ไม่มีวัตถุกันเสีย - ไม่มีการปลอมปนของสารเคมี - เป็นผลิตภัณฑ์ออร์แกนิก 100%
	- ได้รับการรับรองคุณภาพ	- ผ่านมาตรฐานรับรองความปลอดภัยต่อผู้บริโภค (อ.ย.) - ผ่านมาตรฐานรับรองการผลิตที่ดี (GMP)
	- คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	- สีสันตามธรรมชาติจากส่วนประกอบที่ใช้ - กลิ่นหอมตามธรรมชาติจากส่วนประกอบที่ใช้ - ลักษณะเนื้อสัมผัสเหมาะสมสำหรับเด็ก

ผลการวิเคราะห์ข้อที่ 3 มีคำถามว่า “ปัจจัยใดบ้างที่ท่านใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิก” มีจุดประสงค์เพื่อทราบถึงปัจจัยในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิกของลูกค้าน่าจะใช้เกณฑ์ใดในการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์บ้าง สามารถสรุปข้อมูลจากผู้ให้สัมภาษณ์ทั้งหมด 3 หมวดหมู่ได้แก่ความต้องการการตลาด ด้านผลิตภัณฑ์ รวมถึงความต้องการที่เกี่ยวข้องกับบรรจุภัณฑ์ ซึ่งลูกค้าจะใช้เกณฑ์เหล่านี้ในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ ดังแสดงในตารางที่ 4.3 ยกตัวอย่างความต้องการด้านบรรจุภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการ คือบรรจุภัณฑ์มีคุณภาพดีและฉลากแสดงรายละเอียดข้อมูลของผลิตภัณฑ์อย่างครบถ้วนและชัดเจน ซึ่งสามารถแยกย่อยเป็นความต้องการระดับชั้นที่ 2 เช่น บรรจุภัณฑ์ปิดผนึกสมบูรณ์ มิดชิดและสะดวกต่อการใช้งานทั้งนี้ยังต้องมีการระบุข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อ

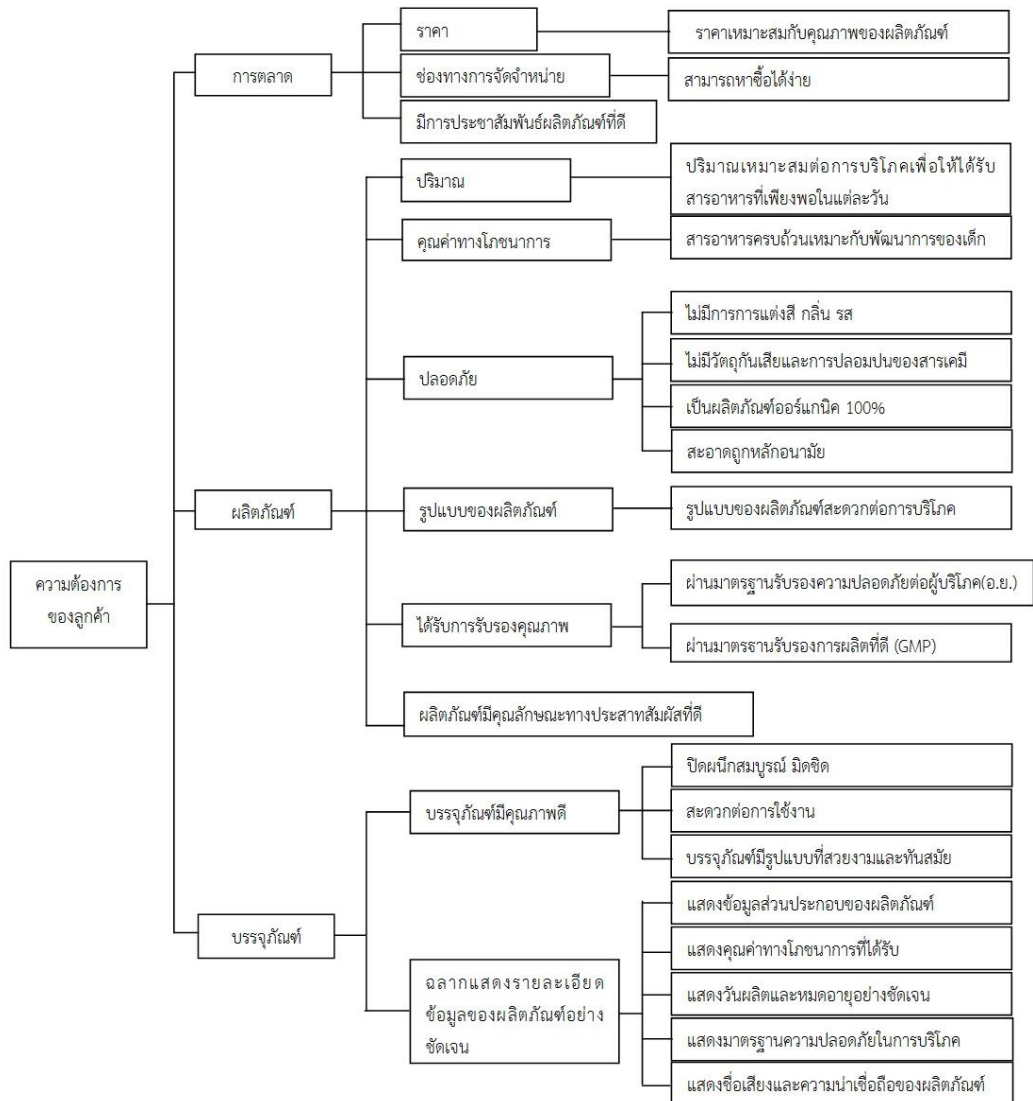
ผู้บริโภคนิยม โดยต้องแสดงข้อมูลส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์แสดงวันผลิตและ
 หมดอายุอย่างชัดเจนและแสดงคุณค่าทางโภชนาการที่ได้รับ เป็นต้น

ตารางที่ 4.3 แสดงการใช้แผนผังกลุ่มเชื่อมโยงกับการวิเคราะห์ปัจจัยในการเลือกซื้อ
 ผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิก

หมวดหมู่ ความต้องการ	ความต้องการระดับที่ 1	ความต้องการระดับที่ 2
การตลาด	- มีช่องทางการกระจาย สินค้าที่ตอบสนองความ ต้องการของลูกค้าได้ดี	- สามารถหาซื้อได้ง่าย
	- ราคา	- ราคาเหมาะสมกับคุณภาพ
ผลิตภัณฑ์	- รูปแบบของผลิตภัณฑ์	- สะดวกต่อการบริโภค
	- ได้รับการรับรองคุณภาพ	- ผ่านมาตรฐานรับรองความ ปลอดภัยต่อผู้บริโภค (อ.ย.) - มีผลงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ของ ผลิตภัณฑ์
	- ส่วนประกอบหลักของ ผลิตภัณฑ์	- ให้สารอาหารครบถ้วนสำหรับเด็ก - สะอาดถูกหลักอนามัย - เป็นส่วนประกอบหลักจาก ธรรมชาติ
บรรจุภัณฑ์	- บรรจุภัณฑ์มีคุณภาพดี	- ปิดผนึกสมบูรณ์ มิดชิด - สะดวกต่อการใช้งาน - มีรูปแบบที่สวยงามและทันสมัย
	- ฉลากแสดงรายละเอียด ข้อมูลของผลิตภัณฑ์อย่าง ครบถ้วนและชัดเจน	- แสดงข้อมูลส่วนประกอบของ ผลิตภัณฑ์ - แสดงคุณค่าทางโภชนาการที่ได้รับ - แสดงวันผลิตและหมดอายุอย่าง ชัดเจน - แสดงมาตรฐานความปลอดภัยใน การบริโภค - แสดงชื่อเสียงและความน่าเชื่อถือ ของผลิตภัณฑ์

4.1.3 ผลวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้ำที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็ก

หลังจากที่จัดหมวดหมู่ความต้องการของลูกค้ำที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข่าวออร์แกนิก ด้วยแผนผังกลุ่มเชื่อมโยงแล้วนั้น นำความต้องการที่จัดกลุ่มไว้มา รวบรวมความต้องการที่คล้ายหรือซ้ำซ้อนเข้าด้วยกัน โดยใช้แผนผังต้นไม้ เพื่อสรุป ปัจจัยความต้องการของลูกค้ำที่มีต่อผลิตภัณฑ์ แสดงได้ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1แผนผังต้นไม้แสดงคุณลักษณะความต้องการของลูกค้ำที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข่าวออร์แกนิก

จากภาพที่ 4.1สามารถสรุปปัจจัยความต้องการของลูกค้ำที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข่าวออร์แกนิกได้ทั้งหมด 21 ปัจจัยอาทิเช่น มีปริมาณเหมาะสมต่อการบริโภค

เพื่อให้ได้รับสารอาหารที่เพียงพอในแต่ละวันผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสที่ดี สะอาดถูกหลักอนามัยได้รับมาตรฐานรับรองความปลอดภัยต่อผู้บริโภค (อ.ย.) และได้รับมาตรฐานรับรองการผลิตที่ดี (GMP) เป็นต้น จากนั้นจะใช้ปัจจัยความต้องการเหล่านี้ไปจัดทำแบบสอบถาม ซึ่งจะได้อธิบายรายละเอียดในหัวข้อเมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ต่อไป

4.1.4 ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มลูกค้าเป้าหมายจำนวน 100 คน จากแบบสอบถาม ส่วนที่ 1 ในภาคผนวก ก.2 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (81%) อยู่ในวัยทำงานที่มีอายุอยู่ในช่วง 25-29 ปี (53%) มีรายได้ต่อเดือนอยู่ในช่วง 20,001-30,000 บาท (40%) ซึ่งอยู่ว่าอยู่ในเกณฑ์รายได้ค่อนข้างดีและส่วนใหญ่ต้องออกมาทำงานนอกบ้านมีเพียง 17% เท่านั้นที่เป็นแม่บ้าน โดยส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กที่มีอยู่ตามท้องตลาดทั่วไป (53%) และเล็งเห็นว่าอาหารเสริมนอกเหนือจากนมแม่นั้นมีความจำเป็นสำหรับเด็กเล็ก (72%)

ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กนั้น ในงานวิจัยนี้จะใช้วัตถุดิบทั้งหมดเป็นออร์แกนิก จึงทำการสำรวจกลุ่มลูกค้าเป้าหมายว่ารู้จักผลิตภัณฑ์อาหารออร์แกนิกมากน้อยเพียงใด ผลการสำรวจพบว่า ส่วนใหญ่รู้จักผลิตภัณฑ์อาหารออร์แกนิก (65%) รวมถึงมีความสนใจที่จะซื้อผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิกสูงถึง 81% ถ้าผลิตภัณฑ์นั้นวางจำหน่ายในระดับราคาที่เหมาะสมกับคุณภาพของสินค้าลูกค้า

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มลูกค้าที่ทำการสำรวจ พบว่าเล็งเห็นความสำคัญของอาหารเสริม (72%) และมีความสนใจที่จะซื้อผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิกค่อนข้างสูง (81%) จึงอนุมานได้ว่าการเก็บข้อมูลแบบสอบถามจากกลุ่มลูกค้าที่ทำการสำรวจนั้น สามารถใช้เป็นข้อมูลในการนำไปวิเคราะห์และใช้เป็นข้อมูลนำเข้าไปในการกระจายหน้าที่ได้

จากนั้นสำรวจความต้องการของลูกค้าและระดับความสำคัญของความต้องการต่างๆ รวมถึงวัดระดับความพึงพอใจในแต่ละปัจจัยที่มีต่อผลิตภัณฑ์อ้างอิงเพื่อนำข้อมูลเหล่านี้เป็นข้อมูลนำเข้า (Input data) สู่ระบบเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ โดยทำการวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning) ในเมตริกซ์แรกหรือบ้านคุณภาพ (House of Quality: HOQ) เพื่อแปลงความต้องการของลูกค้าให้อยู่ในรูปแบบของคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ จากนั้นแบ่งเป็นการกระจายหน้าที่ด้านบรรจุภัณฑ์ที่จะ

เชื่อมโยงถึงการออกแบบบรรจุภัณฑ์(Package Design)และการกระจายหน้าที่ด้านอาหารจะเชื่อมโยงถึงการออกแบบส่วนประกอบและกระบวนการผลิต (Ingredients and Process Design) รวมถึงแผนการปฏิบัติงาน (Production Planning)ซึ่งสามารถอธิบายผลแต่ละเมตริกซ์ได้ดังนี้

4.2 เมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning)

จากการเตรียมข้อมูลจากหัวข้อ 4.1 นำข้อมูลดังกล่าวเข้าสู่การวิเคราะห์ในเมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์หรือบ้านคุณภาพมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อแปลงความต้องการของลูกค้าให้ละเอียดขึ้นเป็นลำดับจนกระทั่งถึงขั้นตอนการระบุคุณลักษณะทางเทคนิคเพื่อใช้ในการพิจารณาการออกแบบผลิตภัณฑ์ต่อไป โดยแบ่งออกเป็น 6 ส่วนสำคัญ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.2.1 ความต้องการของลูกค้า (Customer needs)และค่าเฉลี่ยความสำคัญ(IMP)

เป็นการนำความต้องการของลูกค้าที่ได้จากการจัดเรียงถ้อยคำใหม่ (Rerword Data) และทำการจำแนกตามคุณลักษณะ โดยใช้แผนภูมิต้นไม้ ในขั้นตอนการเตรียมการดังภาพที่ 4.1 ซึ่งแสดงในส่วนซ้ายมือของบ้านคุณภาพและนำค่าเฉลี่ยความสำคัญ (IMP) ที่ได้จากการตอบแบบสอบถามส่วนที่ 2 ในภาคผนวก ก.2 จากกลุ่มลูกค้าเป้าหมายมาใส่ให้ตรงกับความต้องการของลูกค้าแต่ละตัว ซึ่งค่าเฉลี่ยความสำคัญ สามารถคำนวณได้จากสูตรการหาค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (Geometric Mean) เนื่องจากข้อมูลจากแบบสอบถามมีลักษณะเป็นการเลือกระดับคะแนนจากข้อมูลที่ได้รับ ในการสรุปค่าเฉลี่ยของกลุ่มข้อมูลประเภทนี้สามารถคำนวณได้ดังสมการที่ 3.2

ยกตัวอย่างการคำนวณค่าเฉลี่ยความสำคัญของปัจจัยเรื่อง สารอาหารครบถ้วนเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็กในแต่ละช่วงวัยจากการคะแนนที่ได้จากกลุ่มลูกค้าจำนวน 100 คน

$$\begin{aligned} \text{ค่าเฉลี่ยความสำคัญ(IMP)} &= (5 \times 4 \times 5 \times \dots \times 5)^{1/100} \\ &= 4.51 \end{aligned}$$

ดังนั้น ค่าเฉลี่ยความสำคัญ (IMP) ความต้องการของลูกค้า เรื่องสารอาหารครบถ้วนเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็กในแต่ละช่วงวัยมีค่าเท่ากับ 4.51

หาค่าเฉลี่ยความสำคัญของความต้องการของลูกค้าให้ครบทุกปัจจัยเรียงลำดับความสำคัญความต้องการของลูกค้าที่มีค่าเฉลี่ยความสำคัญจากมากไปน้อยดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ลำดับความสำคัญของความต้องการของลูกค้าจากมากไปน้อย

ลำดับ	ความต้องการของลูกค้า	ค่าเฉลี่ย ความสำคัญ
1	สารอาหารครบถ้วนเหมาะกับพัฒนาการของเด็กในแต่ละช่วงวัย	4.51
2	สะอาดถูกหลักอนามัย	4.48
3	ผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสที่ดี	4.38
4	ปริมาณเหมาะสมต่อการบริโภคเพื่อให้ได้รับสารอาหารที่เพียงพอในแต่ละวัน	4.35
5	รูปแบบของผลิตภัณฑ์สะดวกต่อการบริโภค	4.32
6	ราคาเหมาะสมกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์	4.32
7	สะดวกต่อการใช้งาน	4.28
8	บรรจุภัณฑ์ปิดผนึกสมบูรณ์ มิดชิด	4.26
9	วัตถุดิบที่ใช้เป็นผลิตภัณฑ์ออร์แกนิก 100%	4.23
10	ได้รับมาตรฐานรับรองความปลอดภัยต่อผู้บริโภค (อ.ย.)	4.21
11	สามารถหาซื้อได้ง่าย	4.08
12	แสดงวันผลิตและหมดอายุอย่างชัดเจน	4.06
13	แสดงคุณค่าทางโภชนาการที่ได้รับ	4.02
14	บรรจุภัณฑ์มีรูปแบบที่สวยงามและทันสมัย	3.98
15	ได้รับมาตรฐานรับรองการผลิตที่ดี (GMP)	3.98
16	แสดงชื่อเสียงและความน่าเชื่อถือของผลิตภัณฑ์	3.97
17	มีการประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์ที่ดี	3.96
18	ไม่มีการการแต่งสี กลิ่น รส	3.94
19	แสดงมาตรฐานความปลอดภัยในการบริโภค	3.94
20	แสดงข้อมูลส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์	3.93
21	ไม่มีวัตถุกันเสียและการปลอมปนของสารเคมี	3.85

พบว่า ลูกค้าให้ความสำคัญกับผลิตภัณฑ์ที่มีสารอาหารครบถ้วนเหมาะกับพัฒนาการของเด็กในแต่ละช่วงวัยมากที่สุด โดยผลิตภัณฑ์จะต้องสะอาดถูกหลักอนามัย อยู่ใน

ภาชนะที่ปิดผนึก สมบูรณ์ มิดชิด มีคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสที่ดี ในราคาที่เหมาะสม รวมถึงมีรูปแบบที่สะดวกต่อการบริโภค สะดวกต่อการใช้งาน

4.2.2 การเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์อ้างอิงและแนวทางการพัฒนาจากการเทียบเคียง

เนื่องจากผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กจากข้าวออร์แกนิกยังไม่เคยมีการพัฒนาขึ้นมา จึงทำการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ที่มีการวางจำหน่ายอยู่แล้ว ซึ่งมีจุดเด่น-จุดด้อยของผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกันจำนวน 2 ผลิตภัณฑ์มาใช้ในการอ้างอิงและเทียบเคียง ดังแสดงในด้านขวามือของบ้านคุณภาพเพื่อวางแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์

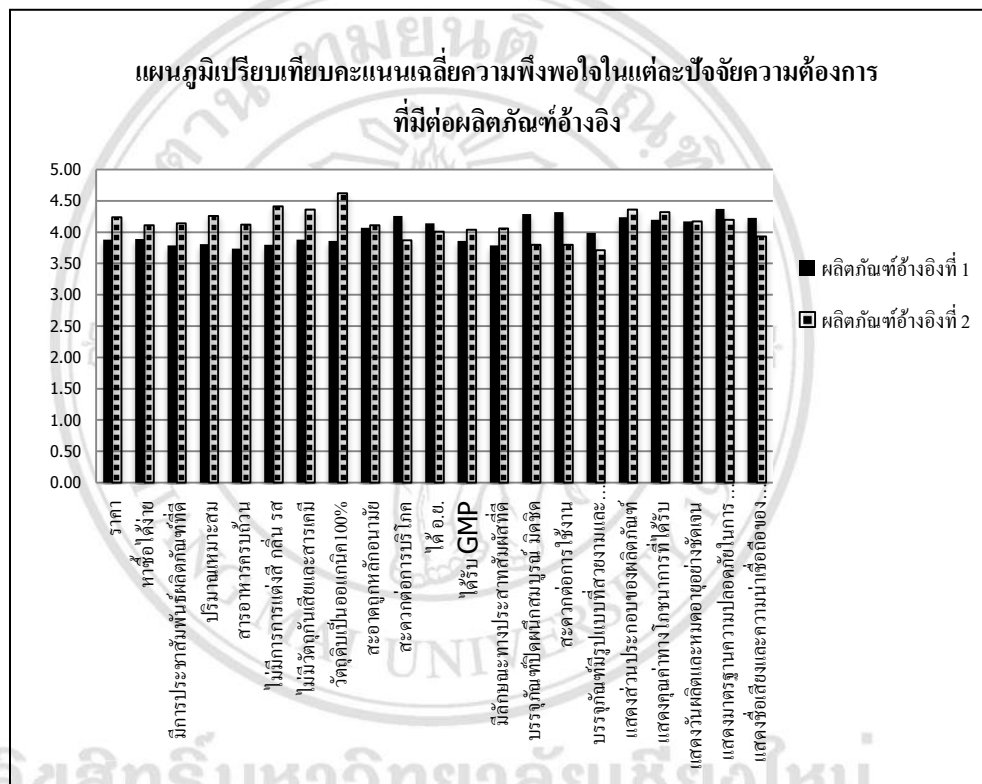
ผลิตภัณฑ์อ้างอิงที่ 1 เป็นผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กสูตรน้ำแอปเปิลผสมกล้วยและธัญพืชโฮลโฮล (Heinz) ซึ่งเป็นสินค้าที่นำเข้าจากต่างประเทศและนำมาแบ่งจำหน่ายในประเทศไทย ยี่ห้อของสินค้ามีชื่อเสียงและเป็นที่ยอมรับในท้องตลาดทั่วไป ลักษณะเนื้อสัมผัสเป็นของเหลวข้นพร้อมรับประทาน โดยมีส่วนประกอบของน้ำแอปเปิลเป็นหลักผสมกับกล้วย ข้าวบดแป้งข้าวโพดและมีการแต่งกลิ่นธรรมชาติ ภาชนะบรรจุเป็นขวดแก้วใสปิดผนึกด้วยฝาเกลียวหุ้มพลาสติก น้ำหนักสุทธิ 110 กรัม จัดจำหน่ายในราคาขวดละประมาณ 55-59 บาท

ผลิตภัณฑ์อ้างอิงที่ 2 เป็นผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กที่มีความเป็นออร์แกนิก 100% สำหรับเด็กเล็กยี่ห้อเบบี้เนเชอรัล (Baby Natura) มีส่วนประกอบหลักเป็นข้าวกล้องบดผสมกับผักทอง ไม่เติมสารปรุงแต่งรสชาติ สี กลิ่นและวัตถุกันเสีย ลักษณะของผลิตภัณฑ์อยู่ในรูปแบบผงละเอียด ต้องเติมน้ำหรือนมก่อนรับประทาน บรรจุในซองพลาสติก จัดจำหน่ายเป็นกล่อง กล่องละ 6 ซอง ราคาต่อกล่องประมาณ 80-85 บาท ซึ่งเป็นสินค้าที่ผลิตและจัดจำหน่ายภายในประเทศ

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์อ้างอิงทั้งสองจากแบบสอบถามส่วนที่ 3 ภาคผนวก ก.2 และหาค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจในแต่ละปัจจัยความต้องการโดยใช้สมการที่ 3.2 พบว่าโดยมากคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์อ้างอิงที่ 2 ได้รับความพึงพอใจสูงกว่าผลิตภัณฑ์อ้างอิงที่ 1 ดังแสดงในภาพที่ 4.2

คุณลักษณะที่ผลิตภัณฑ์อ้างอิงที่ 1 ได้รับความพึงพอใจสูงกว่าผลิตภัณฑ์อ้างอิงที่ 2 เช่น รูปแบบของผลิตภัณฑ์สะดวกต่อการบริโภค บรรจุภัณฑ์ปิดมิดชิดและสะดวกต่อการใช้

งาน เนื่องจากผลิตภัณฑ์อ้างอิงที่ 1 มีลักษณะเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์เป็นแบบเนื้อเหลวข้น บรรจุในขวดแก้วขนาดและปริมาณเหมาะสมกับการรับประทานในหนึ่งครั้ง ซึ่งทำให้การบริโภคนั้นง่ายและสะดวกกว่าผลิตภัณฑ์อ้างอิงที่ 2 ที่มีลักษณะผลิตภัณฑ์เป็นผงบรรจุในซองพลาสติก ก่อนรับประทานจะต้องนำมาผสมกับน้ำหรือนมแม่ก่อน นอกจากนี้ด้านความน่าเชื่อถือของผลิตภัณฑ์และมาตรฐานความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อ้างอิงที่ 1 ได้รับความพึงพอใจมากกว่าผลิตภัณฑ์อ้างอิงที่ 2 เนื่องจากผลิตภัณฑ์อ้างอิงที่ 1 เป็นแบรนด์ที่มีชื่อเสียงและเป็นที่ยอมรับมากกว่า เป็นต้น



ภาพที่ 4.2 แผนภูมิเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจในแต่ละปัจจัยความต้องการที่มีต่อผลิตภัณฑ์อ้างอิง

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์อ้างอิงที่ 2 ที่ได้ค่าคะแนนความพึงพอใจสูงสุด คือ วัตถุดิบที่ใช้เป็นผลิตภัณฑ์ออร์แกนิก 100% ส่งผลให้ปัจจัยอื่นๆ อาทิเช่น ไม่มีสารแต่งสี กลิ่น รส ไม่มีวัตถุกันเสียและการปลอมปนของสารเคมีได้รับความพึงพอใจสูงตามไปด้วย นอกจากนี้คุณลักษณะทางด้านโภชนาการ อาทิเช่น ปริมาณเหมาะสมต่อการบริโภค เพื่อให้ได้รับสารอาหารที่เพียงพอในแต่ละวัน สารอาหารครบถ้วนเหมาะสมกับพัฒนาการก็มีค่าคะแนนความพึงพอใจสูงด้วยเช่นกัน รวมถึงลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสที่ดีของ

ผลิตภัณฑ์ เนื่องจาก ผลิตภัณฑ์อ้างอิงที่ 2 เป็นผลิตภัณฑ์ออร์แกนิกที่ใช้วัตถุดิบหลัก คือ ข้าวกล้องผสมกับผักจึงทำให้มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสดีกว่าผลิตภัณฑ์อ้างอิงที่ 1 ที่ใช้วัตถุดิบหลักเป็นผลไม้ด้วยเหตุนี้ เมื่อเทียบคุณค่าทางโภชนาการและคุณภาพที่จะได้รับแล้วผลิตภัณฑ์อ้างอิงที่ 2 มีราคาที่เหมาะสมกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์มากกว่า ส่งผลให้ได้รับคะแนนความพึงพอใจสูงกว่าผลิตภัณฑ์อ้างอิงที่ 1 ด้วยเช่นกัน

จากการศึกษาและสำรวจความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์อ้างอิงทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์ รวมถึงจากการสำรวจตลาดของผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กนั้น ทำให้ทางผู้วิจัยได้แนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็ก ซึ่งจะใช้ในวิเคราะห์ร่วมกับส่วนอื่นๆ ของบ้านคุณภาพ เพื่อใช้ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป

4.2.3คุณลักษณะทางเทคนิคและทิศทางในการปรับปรุง

หลังจากที่ทราบความต้องการของลูกค้าแล้วแปลงความต้องการเหล่านั้นให้อยู่ในรูปแบบของคุณลักษณะทางเทคนิค ซึ่งเป็นสิ่งที่ได้จากการระดมสมอง (Brain Storming) ของทีมออกแบบ เพื่อหาคุณลักษณะทางเทคนิคที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ นอกจากนี้จะทำการกำหนดทิศทางเคลื่อนไหวของคุณลักษณะทางเทคนิคด้วยเพื่อให้ทราบถึงทิศทางในการปรับปรุง แสดงดังตารางที่ 4.5

ยกตัวอย่างเช่น ความต้องการของลูกค้า คือ สารอาหารครบถ้วนเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็กในแต่ละช่วงวัย สามารถกระจายเป็นคุณลักษณะทางเทคนิคที่ตอบสนองความต้องการเหล่านี้ คือพลังงานต่อหน่วยบริโภค ปริมาณในการทานต่อ 1 หน่วยบริโภคและอัตราส่วนข้าว: ผัก เป็นต้น

ในระบุทิศทางทิศทางเคลื่อนไหว ใช้สัญลักษณ์ ↑ เมื่อ ค่าเป้าหมายที่กำหนดยิ่งเพิ่มดี ตัวอย่างเช่น ความทนทานของบรรจุภัณฑ์ ถ้าบรรจุภัณฑ์ที่ใช้มีทนทานมากก็จะช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ลูกค้าพึงพอใจเพิ่มขึ้นด้วย

แต่ในกรณีของต้นทุนการผลิต ถ้าในการผลิตมีต้นทุนที่สูงก็จะส่งผลให้ลูกค้าซื้อผลิตภัณฑ์ในราคาที่สูงขึ้นซึ่งจะทำให้ลูกค้าพึงพอใจน้อยลง ค่าเป้าหมายที่กำหนดจึงต้องลดลงและแทนทิศทางเคลื่อนไหวด้วยสัญลักษณ์ ↓ หรือหากการปรับเปลี่ยนคุณลักษณะทางเทคนิคไม่มีผลต่อความพึงพอใจใดๆ กับผู้บริโภคหรือค่าเป้าหมายที่ตั้ง

ไว้คืออยู่แล้ว ก็จะกำหนดทิศทางเคลื่อนไหวนั้น โดยใช้สัญลักษณ์ ○ เช่น พลังงานต่อหน่วยปริมาตร ปริมาณวัตถุดิบเสียและปริมาณโลหะหนัก ซึ่งในที่นี่จะอ้างอิงตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 157 (พ.ศ. 2537)

ตารางที่ 4.5 คุณลักษณะทางเทคนิคและความเคลื่อนไหว

คุณลักษณะทางเทคนิค (Technical Requirement)	ความเคลื่อนไหว (Movement of Target)
1. ต้นทุนของผลิตภัณฑ์	↓
2. สถานที่จัดจำหน่าย	○
3. พลังงานต่อหน่วยบริโภค	○
4. ปริมาณในการทานต่อ 1 หน่วยบริโภค	○
5. อัตราส่วนข้าว : ผัก	↑
6. ปริมาณวัตถุดิบเสีย	○
7. ปริมาณโลหะหนัก	○
8. เวลาในการเตรียมก่อนทาน	○
9. ลักษณะทางกายภาพ	↑
10. ลักษณะทางด้านประสาทสัมผัส	↑
11. อายุการเก็บรักษา	○
12. ขนาดของบรรจุภัณฑ์	↓
13. น้ำหนักของบรรจุภัณฑ์	↓
14. เวลาในการเปิดบรรจุภัณฑ์	↓
15. ความทนทานของบรรจุภัณฑ์	↑

4.2.4 เมตริกซ์ความสัมพันธ์ (Relationships)

เป็นการให้คะแนนความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้าและคุณลักษณะทางเทคนิคของเมตริกซ์บ้านคุณภาพ (HOQ) โดยใช้เทคนิคกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) ในการให้คะแนนความสัมพันธ์ ข้อดีของการใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการให้คะแนนความสัมพันธ์คือ มีการคำนวณค่าสอดคล้องของคะแนนความสัมพันธ์ จึงทำให้ข้อมูลที่ได้น่าเชื่อถือมากขึ้น (กาญจนา วงเวียน, 2554) แต่จากความสามารถในการตัดสินใจของมนุษย์ที่ไม่สามารถทำการตัดสินใจเปรียบเทียบ

จำนวนมากได้(มากกว่า 9 เรื่อง) ในเวลาเดียวกันได้ (วิฑูรย์ ดันศิริคงคล, 2542) ในงานวิจัยนี้มีเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจให้คะแนนมากกว่า 9 เกณฑ์ คือ 15 เกณฑ์ จึงได้ทำการแบ่งการตัดสินใจเป็นสองกลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 จะเป็นกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับด้านผลิตภัณฑ์เป็นหลักและกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับด้านบรรจุภัณฑ์และด้านการตลาด ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 การแบ่งกลุ่มของคุณลักษณะทางเทคนิคที่นำมาใช้ในเมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2
<ul style="list-style-type: none"> - พลังงานต่อหน่วยบริโภค - ปริมาณในการทานต่อ 1 หน่วยบริโภค - อัตราส่วนข้าว : ผัก - ปริมาณวัตถุดิบเสีย - ปริมาณโลหะหนัก - เวลาในการเตรียมก่อนทาน - ลักษณะทางกายภาพ - ลักษณะทางประสาทสัมผัส - อายุการเก็บรักษา 	<ul style="list-style-type: none"> - ต้นทุนของผลิตภัณฑ์ - สถานที่จัดจำหน่าย - ขนาดของบรรจุภัณฑ์ - น้ำหนักของบรรจุภัณฑ์ - เวลาในการเปิดบรรจุภัณฑ์ - ความทนทานของบรรจุภัณฑ์

จากนั้นกำหนดคะแนนความสำคัญของแต่ละกลุ่ม ซึ่งขึ้นอยู่กับหัวข้อเรื่องที่ทำการศึกษาว่ามีความสำคัญกับแต่ละกลุ่มมากน้อยแตกต่างกันเพียงใด แต่ผลรวมระหว่างสองกลุ่มต้องมีค่าเท่ากับ 1 ยกตัวอย่างเช่น ปัจจัยความต้องการเรื่องราคาเหมาะสมกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ให้ความสำคัญคุณลักษณะทางเทคนิคในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 เท่ากับ 0.5 เท่ากัน เนื่องจากทีมออกแบบเห็นว่าราคาของผลิตภัณฑ์ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะทางเทคนิคทั้งสองกลุ่มเท่าๆ กัน แต่ถ้าพิจารณาปัจจัยความต้องการเรื่องสารอาหารครบถ้วนเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็กในแต่ละช่วงวัย จะกำหนดให้กลุ่มคุณลักษณะทางเทคนิคกลุ่มที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.7 และกลุ่มที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.3 เนื่องจากสารอาหารที่เหมาะสมจะขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์มากกว่าคุณลักษณะของบรรจุภัณฑ์หรือการตลาด เป็นต้น และจะเห็นได้ว่าการให้คะแนนในแต่ละกลุ่มรวมกันแล้วจะต้องมีค่าเท่ากับ 1 สามารถดูรายละเอียดของการเปรียบเทียบเชิงคู่และคะแนนความสำคัญของแต่ละกลุ่มในแต่ละเกณฑ์เพิ่มเติมได้ ในภาคผนวก ข.1

จากนั้นจะนำค่าเฉลี่ยความสำคัญ ที่ได้จากกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์หามาคูณกับค่าคะแนนความสำคัญของแต่ละกลุ่ม ซึ่งผลรวมของค่าเฉลี่ยความสำคัญ เมื่อคูณด้วยค่าคะแนนความสำคัญจะมีค่าเท่ากับ 1 และนำค่าที่ได้นี้ ไปใช้ในเมตริกซ์ความสัมพันธ์ในเฟสต่อไป เมื่อทำการแบ่งกลุ่มคุณลักษณะทางเทคนิคแล้ว จะทำการให้คะแนนความสัมพันธ์ โดยการระดมสมอง (Brain Storming) เพื่อป้องกันความผิดพลาดของคะแนนอันเกิดจากการให้คะแนน เนื่องจากแต่ละคนอาจจะมีความคิดที่แตกต่างกัน (กาญจนา วงเวียน, 2554)

1 2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023
--------	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

ในที่นี้ขอยกตัวอย่างการหาคะแนนความสำคัญภายในเมตริกซ์ความสัมพันธ์บ้านคุณภาพในปัจจัยความต้องการเรื่องผลิตภัณฑ์สะอาดถูกหลักอนามัยซึ่งข้อมูลในการให้คะแนนและรายละเอียดการคำนวณแสดงดังภาพที่ 4.3 และสามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

- 1) พิจารณาที่ละปัจจัยความต้องการ ที่มาจากส่วนความต้องการของลูกค้าของบ้านคุณภาพ ซึ่งมีทั้งหมด 21 ปัจจัยความต้องการ ในตัวอย่างคือปัจจัยเรื่อง ผลิตภัณฑ์สะอาดถูกหลักอนามัย
- 2) ค่าในแนวเส้นทแยงมุมของเมตริกซ์จะเท่ากับ 1 เนื่องจากการประเมินเทียบกันของปัจจัยเดียวกัน
- 3) ทำการประเมินเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ โดยจะทำการพิจารณาโดยตั้งคำถามว่า “ระหว่างคุณลักษณะทางเทคนิคพลังงานต่อหน่วยบริโภคกับคุณลักษณะทางเทคนิคลักษณะทางกายภาพปัจจัยใดมีผลต่อความต้องการด้านผลิตภัณฑ์สะอาดถูกหลักอนามัยกว่ากัน” ให้คะแนนความสำคัญอ้างอิงตามระดับคะแนนของ Saaty ที่อ้างอิงโดยวิฑูรย์ ตันศิริคงคล (2542) ซึ่งมีค่าระหว่าง 1 ถึง 9 ดังตารางที่ 2.1 ยกตัวอย่างเช่นถ้าพลังงานต่อหน่วยบริโภคมีความสำคัญน้อยกว่าลักษณะทางกายภาพ 5 คะแนนค่าที่ใส่ในตารางจะเท่ากับ 1/5 หรือ 0.2 หมายถึง พลังงานต่อหน่วยบริโภคมีความสำคัญเป็น 1/5 ของลักษณะทางกายภาพ ในทางกลับกันลักษณะทางกายภาพจะมีความสำคัญเท่ากับ 5 ของพลังงานต่อหน่วยบริโภค (ตั้งค่าได้เส้นทแยงมุม) แต่ในกรณีของพลังงานต่อหน่วยบริโภคเมื่อเทียบกับปริมาณในการทานต่อ 1 หน่วยบริโภคมีความสำคัญเท่ากันคะแนนจึงเท่ากับ 1 ทำซ้ำจนครบทุกเกณฑ์
- 4) คำนวณหาผลรวม (SUM) ของคะแนนในแต่ละแถวแนวตั้ง ยกตัวอย่างการคำนวณในแถวแนวตั้งที่ 1 พลังงานต่อหน่วยบริโภค

$$SUM = 1.00+1.00+1.00+1.00+1.00+1.00+5.00+5.00+5.00$$

$$=21$$

ดังนั้น ค่าผลรวมในแถวแนวตั้งที่ 1 พลังงานต่อหน่วยบริโภคมีค่าเท่ากับ 21

5) คำนวณค่าเฉลี่ยความสำคัญ (IMP) โดยพิจารณาที่ละแถวแนวตั้ง จากการหาผลรวมของคะแนนที่ได้จากการเปรียบเทียบคู่ในแต่ละแถวแนวตั้งนั้นๆหารด้วยผลรวมของคะแนนในแต่ละแถวแนวตั้งหารด้วยจำนวนแถวแนวอนทั้งหมด ยกตัวอย่างการคำนวณค่าเฉลี่ยความสำคัญเรื่อง พลังงานต่อหน่วยบริโภค

$$\begin{aligned} \text{IMP} &= [(1/21)+(1/21)+(1/21)+(1/21)+(1/21)+(1/21)+(5/21)+(5/21)+(5/21)]/9 \\ &= 0.05 \end{aligned}$$

จากภาพที่ 4.3 พิจารณาแถวแนวตั้งแรกพลังงานต่อหน่วยบริโภค แถวแนวอนที่ 1 มีค่าเท่ากับ 1 หารด้วยผลรวมของแถวแนวตั้งนั้นคือ 21 จึงมีค่าเท่ากับ 1/21 ทำแบบเดียวกันจนถึงแถวแนวอนสุดท้าย คือแถวที่ 9 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 5 ค่าที่ได้ก็จะเท่ากับ 5/21 จากนั้นนำค่าที่คำนวณนี้มาบวกกันแล้วหารด้วยจำนวนแถวแนวอนทั้งหมด ในที่นี้มีค่าเท่ากับ 9 ทำให้ได้ค่าเฉลี่ยความสำคัญของพลังงานต่อหน่วยบริโภคเท่ากับ 0.05

ทำการคำนวณหาค่าเฉลี่ยความสำคัญจนครบทุกเกณฑ์ จากนั้นหาค่าผลรวมของค่าเฉลี่ยความสำคัญทั้งหมด ซึ่งจะต้องเท่ากับ 1

6) จากนั้นคำนวณค่าเฉลี่ยความสำคัญในบ้านคุณภาพ (IMP ใน HOQ) เนื่องจากเราทำการแบ่งกลุ่มคุณลักษณะทางเทคนิคและกำหนดคะแนนความสำคัญไว้ จึงต้องนำค่าคะแนนความสำคัญของกลุ่มคุณกับค่าเฉลี่ยความสำคัญก่อนเพื่อให้ผลรวมของคะแนนในแต่ละเกณฑ์มีค่าเท่ากับ 1

ยกตัวอย่างเช่น ในการประเมินปัจจัยความต้องการเรื่องผลิตภัณฑ์สะอาดถูกหลักอนามัย พิจารณาการเปรียบเทียบคู่ในคุณลักษณะทางเทคนิคกลุ่มที่ 1 ซึ่งเน้นด้านผลิตภัณฑ์เป็นหลักและกำหนดคะแนนความสำคัญของกลุ่มนี้เท่ากับ 0.7 ดังนั้นจึงต้องนำค่าคะแนนความสำคัญของกลุ่มดังกล่าวมาคูณกับค่าเฉลี่ยความสำคัญ (IMP) ที่คำนวณมาได้ เพื่อนำไปใช้ในเมตริกซ์บ้านคุณภาพ จากนั้นหาผลรวมของค่าเฉลี่ยความสำคัญในบ้านคุณภาพ ซึ่งค่าผลรวมจะต้องเท่ากับค่าความสำคัญของกลุ่มนั้นๆ ดังแสดงในแถวแนวตั้งค่าเฉลี่ยความสำคัญของบ้านคุณภาพ (IMP ใน HOQ) ในภาพที่ 4.3 และยกตัวอย่างการคำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{IMP ใน HOQ ของเกณฑ์พลังงานต่อหน่วยบริโภค} &= 0.05 \times 0.7 = 0.04 \\ \text{IMP ใน HOQ ของเกณฑ์ปริมาณในการทานฯ} &= 0.05 \times 0.7 = 0.04 \end{aligned}$$

IMP ใน HOQ ของเกณฑ์อัตราส่วนข้าว: ผัก = $0.06 \times 0.7 = 0.04$
 IMP ใน HOQ ของเกณฑ์ปริมาณวัตถุดิบเลี้ยง = $0.06 \times 0.7 = 0.04$
 IMP ใน HOQ ของเกณฑ์ปริมาณโลหะหนัก = $0.06 \times 0.7 = 0.04$
 IMP ใน HOQ ของเกณฑ์เวลาในการเตรียมก่อนทาน = $0.05 \times 0.7 = 0.04$
 IMP ใน HOQ ของเกณฑ์ลักษณะทางกายภาพ = $0.19 \times 0.7 = 0.13$
 IMP ใน HOQ ของเกณฑ์ลักษณะทางประสาทสัมผัส = $0.19 \times 0.7 = 0.13$
 IMP ใน HOQ ของเกณฑ์อายุการเก็บรักษา = $0.29 \times 0.7 = 0.21$

จากนั้นนำค่าที่คำนวณได้มารวมกัน ซึ่งจะต้องมีค่าเท่ากับค่าค่าสำคัญของกลุ่มนั้นๆ ในที่นี้คือ 0.7 แสดงได้ดังต่อไปนี้

$$\text{ผลรวมของ IMP ใน HOQ} = 0.04 + 0.04 + 0.04 + 0.04 + 0.04 + 0.04 + 0.13 + 0.13 + 0.21 = 0.7$$

7) จากนั้นทำการคำนวณค่าเฉลี่ย λ_{\max} เพื่อนำไปใช้ในการหาความสอดคล้องของการให้คะแนน แสดงดังภาพที่ 4.4 โดยมีรายละเอียดขั้นตอนดังต่อไปนี้

ระบอบการปกครอง	พลังงานต่อหน่วยบริโภค	ปริมาณในการทานต่อ 1 หน่วยบริโภค	อัตราส่วนข้าว : ผัก	ปริมาณวัตถุดิบเลี้ยง	ปริมาณโลหะหนัก	เวลาในการเตรียมก่อนทาน	ลักษณะทางกายภาพ	ลักษณะทางประสาทสัมผัส	อายุการเก็บรักษา	ผลรวมในแนวนอน	ผลรวมในแนวตั้ง/IMP
พลังงานต่อหน่วยบริโภค	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.04	0.04	0.06	0.46	9.08
ปริมาณในการทานต่อ 1 หน่วยบริโภค	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.04	0.04	0.06	0.46	9.08
อัตราส่วนข้าว : ผัก	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	0.51	9.25
ปริมาณวัตถุดิบเลี้ยง	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06	0.10	0.55	9.17
ปริมาณโลหะหนัก	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06	0.10	0.55	9.17
เวลาในการเตรียมก่อนทาน	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.04	0.04	0.06	0.46	9.08
ลักษณะทางกายภาพ	0.26	0.26	0.17	0.18	0.18	0.26	0.19	0.19	0.10	1.77	9.37
ลักษณะทางประสาทสัมผัส	0.26	0.26	0.17	0.18	0.18	0.26	0.19	0.19	0.10	1.77	9.37
อายุการเก็บรักษา	0.26	0.26	0.28	0.18	0.18	0.26	0.57	0.57	0.29	2.83	9.66
										7.4	ค่าเฉลี่ย λ_{\max} 9.247

ภาพที่ 4.4 ตัวอย่างการคำนวณค่าเฉลี่ย λ_{\max}

7.1) นำค่าที่ได้จากการให้คะแนนในแถวแนวนอนจากภาพที่ 4.3 มาคูณกับค่าเฉลี่ยความสำคัญ (IMP) ในแถวแนวตั้ง ยกตัวอย่างเช่น ในแถวแนวนอนที่ 1 เรื่องพลังงานต่อหนึ่งหน่วยบริโภค จะได้

$$\text{พลังงานต่อหน่วยบริโภค} = 1.00 \times 0.05 = 0.05$$

$$\text{ปริมาณในการทานต่อ 1 หน่วยบริโภค} = 1.00 \times 0.05 = 0.05$$

$$\text{อัตราส่วนข้าว : ผัก} = 1.00 \times 0.06 = 0.06$$

$$\text{ปริมาณวัตถุกันเสีย} = 1.00 \times 0.06 = 0.06$$

$$\text{ปริมาณโลหะหนัก} = 1.00 \times 0.06 = 0.06$$

$$\text{เวลาในการเตรียมก่อนทาน} = 1.00 \times 0.05 = 0.05$$

$$\text{ลักษณะทางกายภาพ} = 0.20 \times 0.19 = 0.04$$

$$\text{ลักษณะทางประสาทสัมผัส} = 0.02 \times 0.19 = 0.04$$

$$\text{อายุการเก็บรักษา} = 0.02 \times 0.29 = 0.06$$

7.2) หาค่าผลรวม (SUM) ในแถวแนวนอนของแต่ละแถว ยกตัวอย่างเกณฑ์คุณลักษณะทางเทคนิคเรื่องพลังงานต่อหนึ่งหน่วยบริโภคจะได้

$$\text{SUM} = 0.05 + 0.05 + 0.06 + 0.06 + 0.06 + 0.05 + 0.04 + 0.04 + 0.06$$

$$= 0.46$$

7.3) นำผลรวมที่ได้ขึ้นหารด้วยค่าเฉลี่ยความสำคัญ (IMP) ที่ได้จากขั้นตอนที่ 5 ในครบทุกเกณฑ์ แสดงตัวอย่างดังต่อไปนี้

$$\text{พลังงานต่อหน่วยบริโภค} = 0.46 / 0.05 = 9.08$$

$$\text{ปริมาณในการทานต่อ 1 หน่วยบริโภค} = 0.46 / 0.05 = 9.08$$

$$\text{อัตราส่วนข้าว : ผัก} = 0.51 / 0.06 = 9.25$$

$$\text{ปริมาณวัตถุกันเสีย} = 0.55 / 0.06 = 9.17$$

$$\text{ปริมาณโลหะหนัก} = 0.55 / 0.06 = 9.17$$

$$\text{เวลาในการเตรียมก่อนทาน} = 0.46 / 0.05 = 9.08$$

$$\text{ลักษณะทางกายภาพ} = 1.77/0.19 = 9.37$$

$$\text{ลักษณะทางประสาทสัมผัส} = 1.77/0.19 = 9.37$$

$$\text{อายุการเก็บรักษา} = 2.83/0.29 = 9.66$$

7.4) หาค่าเฉลี่ยของผลลัพธ์ที่ได้ในขั้นตอน 7.3)ค่าที่ได้คือ ค่าเฉลี่ย λ_{\max}

$$\text{ค่าเฉลี่ย } \lambda_{\max} = [(9.08+9.08+9.25+9.17+9.17+9.08+9.37+9.37+9.66)]/9$$

$$= 9.247$$

8) คำนวณหาค่าดัชนีสอดคล้อง หรือค่า CI จากสมการที่ 3.4ดังนี้

$$CI_{\text{จากการคำนวณ}} = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} = \frac{9.247-9}{8} = 0.031$$

โดยที่ n คือ จำนวนเกณฑ์ทั้งหมดที่ใช้ในการเปรียบเทียบคู่ ในที่นี้คือ 9 จากการคำนวณพบว่า ค่าดัชนีสอดคล้องการให้คะแนนมีค่าเท่ากับ 0.031

9) คำนวณหาค่าความสอดคล้องหรือค่า CR ในที่นี้ขนาดของเมตริกซ์เท่ากับ 9×9 จากตารางที่ 2.2 จะได้ค่า CI จากการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 1.45 แทนค่าในสมการที่ 3.5 จะได้

$$CR = \frac{CI_{\text{จากการคำนวณ}}}{CI_{\text{จากการสุ่มตัวอย่าง}}} = \frac{0.031}{1.45}$$

$$= 0.021$$

10) คำนวณค่าเปอร์เซ็นต์ความสอดคล้อง CR (%) โดยถ้าค่า CR (%) มีค่าไม่เกิน 10% แสดงว่าค่าคะแนนที่ให้มีความสอดคล้องกัน แสดงตัวอย่างการคำนวณดังนี้

$$CR (\%) = 0.021 \times 100\%$$

$$= 2.13 \%$$

จากการคำนวณพบว่า มีค่าเปอร์เซ็นต์ความสอดคล้อง เท่ากับ 2.13% ซึ่งไม่เกิน 10% แสดงว่าการให้คะแนนมีความสอดคล้องกัน

หลังจากทำการเปรียบเทียบคู่ระหว่างคุณลักษณะเทคนิคและปัจจัยความต้องการความต้องการของลูก้าครบทุกปัจจัยแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้แสดงดังส่วนตรงกลางเมตริกซ์ของภาพที่ 4.5 ขั้นตอนต่อไปคือการหาลำดับความสำคัญของความสัมพันธ์ ประกอบด้วยน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะทางเทคนิคสมบูรณ์ (Absolute Technical Requirement Important) และน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ (Relative Technical Requirement Important) ซึ่งจะทำให้ทราบถึงความสำคัญของคุณลักษณะทางเทคนิคที่ทีมออกแบบควรให้ความสำคัญ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปัจจัยความต้องการที่มีผลต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็ก เล็กจากข้าวออร์แกนิก		IMP	ต้นทุนของผลิตภัณฑ์	สถานที่จัดจำหน่าย	พลังงานต่อหน่วย บริโภค	ปริมาณในการทาน	อัตราส่วนข้าว : ผัก	ปริมาณวัตถุดิบเสีย	ปริมาณโลหะหนัก	เวลาในการเตรียม ก่อนทาน	ลักษณะทางกายภาพ	ลักษณะทางประสาท สัมผัส	อายุการเก็บรักษา	ขนาดของบรรจุ ภัณฑ์	น้ำหนักของบรรจุ ภัณฑ์	เวลาในการเปิดบรรจุ ภัณฑ์	ความทนทานของ บรรจุภัณฑ์
การตลาด	ราคาเหมาะสมกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์	4.36	0.24	0.08	0.04	0.06	0.11	0.02	0.02	0.04	0.07	0.07	0.07	0.03	0.04	0.03	0.09
	สามารถหาซื้อได้ง่าย	4.09	0.11	0.24	0.03	0.03	0.05	0.03	0.03	0.03	0.09	0.09	0.12	0.04	0.04	0.04	0.04
	มีการประชาสัมพันธ์ที่ดี	4.07	0.11	0.21	0.08	0.02	0.05	0.03	0.03	0.06	0.08	0.08	0.06	0.04	0.04	0.05	0.05
ผลิตภัณฑ์	ปริมาณเหมาะสมต่อการบริโภคเพื่อให้ได้รับสารอาหารที่เพียงพอในแต่ละวัน	4.26	0.13	0.01	0.13	0.16	0.19	0.01	0.01	0.02	0.06	0.06	0.03	0.07	0.05	0.02	0.03
	สารอาหารครบถ้วนเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็กในแต่ละช่วงวัย	4.48	0.02	0.02	0.14	0.04	0.23	0.02	0.02	0.03	0.08	0.10	0.06	0.13	0.04	0.02	0.07
	ไม่มีการแต่งสี กลิ่น รส	3.71	0.11	0.03	0.03	0.02	0.22	0.03	0.03	0.02	0.14	0.14	0.07	0.03	0.03	0.03	0.08
	ไม่มีวัตถุกันเสียและการปลอมปนของสารเคมี	3.93	0.16	0.03	0.03	0.03	0.06	0.16	0.06	0.06	0.07	0.07	0.15	0.02	0.03	0.02	0.04
	วัตถุดิบที่ใช้เป็นผลิตภัณฑ์ออร์แกนิก100%	3.97	0.15	0.07	0.03	0.03	0.15	0.08	0.14	0.06	0.06	0.06	0.08	0.02	0.02	0.02	0.02
	สะอาดถูกหลักอนามัย	4.11	0.05	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.13	0.13	0.21	0.04	0.04	0.04	0.11
	รูปแบบของผลิตภัณฑ์สะดวกต่อการบริโภค	4.21	0.01	0.01	0.03	0.03	0.11	0.03	0.03	0.17	0.11	0.11	0.07	0.05	0.05	0.14	0.04
	ได้รับมาตรฐานรับรองความปลอดภัยต่อผู้บริโภค (อ.ย.)	4.08	0.10	0.02	0.06	0.03	0.09	0.13	0.13	0.02	0.07	0.07	0.08	0.03	0.02	0.05	0.09
	ได้รับมาตรฐานรับรองการผลิตที่ดี (GMP)	4.02	0.04	0.03	0.07	0.05	0.06	0.07	0.08	0.03	0.08	0.08	0.18	0.04	0.04	0.04	0.11
ผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสที่ดี	4.03	0.08	0.03	0.04	0.04	0.13	0.04	0.05	0.04	0.15	0.15	0.07	0.03	0.03	0.03	0.10	
บรรจุภัณฑ์	บรรจุภัณฑ์ปิดผนึกสมบูรณ์มีฉีก	4.21	0.04	0.04	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.08	0.08	0.14	0.08	0.31
	สะดวกต่อการใช้งาน	4.15	0.03	0.03	0.02	0.04	0.02	0.02	0.02	0.08	0.03	0.03	0.03	0.22	0.21	0.13	0.08
	บรรจุภัณฑ์มีรูปแบบที่สวยงามและทันสมัย	3.98	0.06	0.04	0.01	0.01	0.04	0.02	0.02	0.02	0.07	0.07	0.04	0.25	0.25	0.05	0.05
	แสดงข้อมูลส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์	3.92	0.15	0.09	0.04	0.04	0.01	0.01	0.01	0.02	0.04	0.04	0.08	0.16	0.08	0.10	0.11
	แสดงคุณค่าทางโภชนาการที่ได้รับ	4.20	0.08	0.08	0.05	0.05	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.05	0.26	0.08	0.11	0.08
	แสดงวันผลิตและหมดอายุอย่างชัดเจน	4.14	0.07	0.06	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.04	0.04	0.10	0.22	0.07	0.07	0.22
	แสดงมาตรฐานความปลอดภัยในการบริโภค	3.96	0.22	0.07	0.05	0.03	0.02	0.04	0.04	0.01	0.04	0.04	0.04	0.16	0.07	0.09	0.09
	แสดงข้อเสียและความน่าเชื่อถือของผลิตภัณฑ์	3.94	0.19	0.16	0.05	0.03	0.01	0.04	0.04	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.05	0.19
น้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะทางเทคนิคสมบูรณ์			8.72	5.61	4.18	3.39	6.87	3.55	3.48	3.45	6.15	6.24	6.97	8.09	5.81	4.95	8.19
น้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ (%)			10.18	6.55	4.88	3.96	8.02	4.15	4.06	4.03	7.18	7.29	8.13	9.45	6.78	5.78	9.56

ภาพที่ 4.5 เมตริกซ์ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้ากับคุณลักษณะทางเทคนิค

4.2.5 ลำดับความสำคัญของความสัมพันธ์ (Priority Relationships)

ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังต่อไปนี้

- 1) น้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะทางเทคนิคสมบรูณ์ คำนวณได้จากสมการที่ 3.7 โดยการหาผลรวมของค่าเฉลี่ยความสำคัญภายในบ้านคุณภาพคูณกับค่าเฉลี่ยความสำคัญของความต้องการของลูกค้า ในที่นี้จะยกตัวอย่างการคำนวณน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะทางเทคนิคสมบรูณ์ ในเกณฑ์คุณลักษณะทางเทคนิคเรื่อง อายุการเก็บรักษา

ค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะทางเทคนิคสมบรูณ์

$$= (0.07 \times 4.46) + (0.12 \times 4.09) + (0.06 \times 4.07) + \dots + (0.04 \times 3.96) + (0.04 \times 3.94)$$

$$= 6.97$$

จากภาพที่ 4.5 พิจารณาคุณลักษณะทางเทคนิคอายุการเก็บรักษาที่สัมพันธ์กับปัจจัยความต้องการเรื่อง ราคาเหมาะสมกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ มีค่าเฉลี่ยความสำคัญในบ้านคุณภาพเท่ากับ 0.07 นำมาคูณกับค่าความสำคัญเฉลี่ยของความต้องการเท่ากับ 4.46 ทำเช่นนี้ในทุกๆ ปัจจัยความต้องการ นำผลคูณที่ได้มารวมกัน เป็นค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะทางเทคนิคสมบรูณ์นั้น ดังนั้นค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะทางเทคนิคสมบรูณ์เรื่องอายุการเก็บรักษา มีค่าเท่ากับ 6.97 ทำในลักษณะเดียวกันจนครบทุกเกณฑ์คุณลักษณะทางเทคนิค หลังจากหาค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะทางเทคนิคสมบรูณ์ครบทุกเกณฑ์แล้ว หาผลรวมของค่าน้ำหนักทั้งหมดเพื่อใช้ในการหาค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะทางเทคนิค โดยเปรียบเทียบต่อไป

- 2) น้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะทางเทคนิค โดยเปรียบเทียบ คำนวณได้จากสมการที่ 3.8 โดยนำค่าน้ำหนักของคุณลักษณะทางเทคนิคสมบรูณ์หารด้วยผลรวมค่าน้ำหนักของคุณลักษณะทางเทคนิคสมบรูณ์ทั้งหมด ยกตัวอย่างการหาค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะทางเทคนิค โดยเปรียบเทียบของเกณฑ์คุณลักษณะทางเทคนิคเรื่อง อายุการเก็บรักษา โดยเริ่มจากการหาผลรวมของค่าน้ำหนักของคุณลักษณะทางเทคนิคสมบรูณ์ แสดงดังต่อไปนี้

ผลรวมของค่าน้ำหนักของคุณลักษณะทางเทคนิคสมบูรณ์

$$\begin{aligned} &= 8.72 + 5.61 + 4.18 + 3.39 + 6.87 + 3.55 + 3.48 + 3.45 + 6.15 + 6.24 + \\ &6.97 + 8.09 + 5.81 + 4.95 + 8.19 \\ &= 85.66 \end{aligned}$$

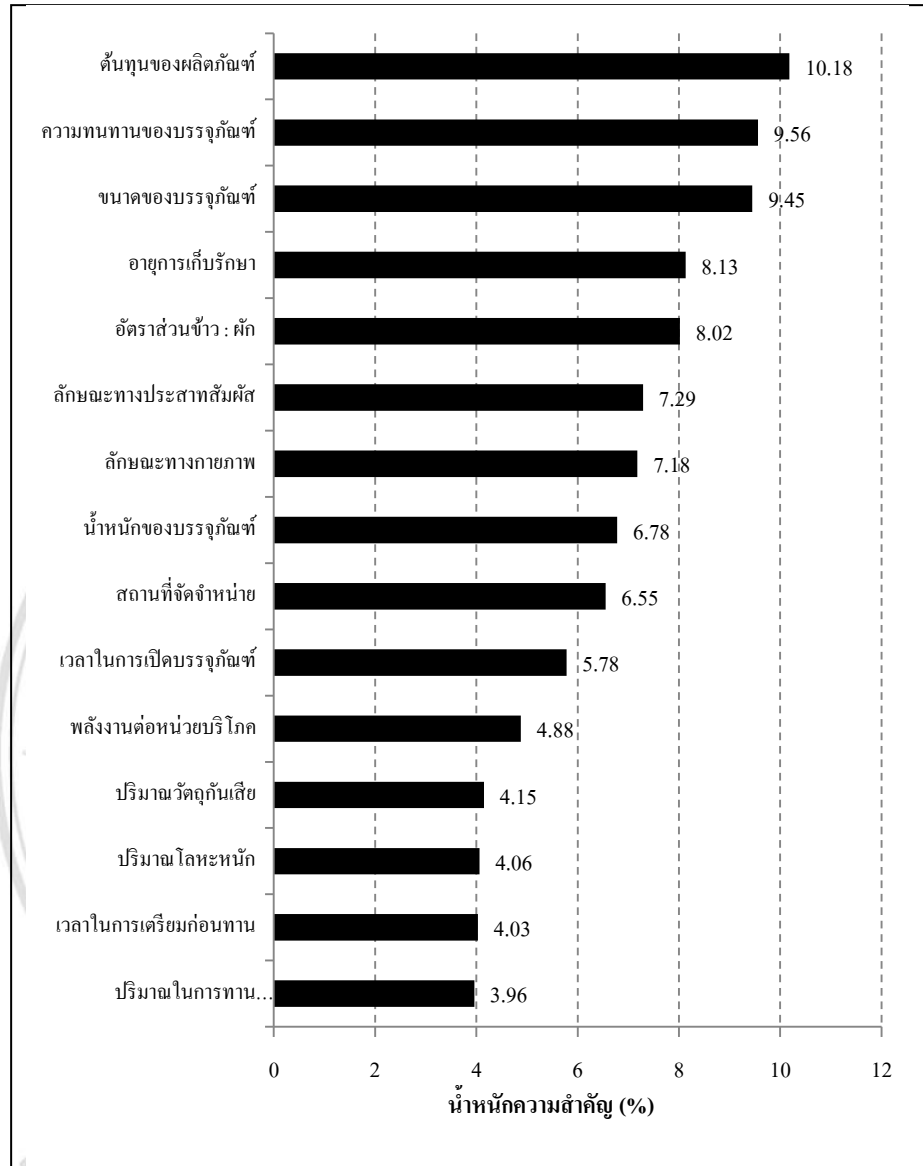
จากนั้น แทนค่าลงในสมการที่ 3.8 โดยที่ค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะทางเทคนิคเรื่อง อายุการเก็บรักษามีค่าเท่ากับ 6.96 แสดงดังนี้

ค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะทางเทคนิค โดยเปรียบเทียบ

$$\begin{aligned} &= (6.97/85.66) \times 100\% \\ &= 8.13\% \end{aligned}$$

ทำเช่นนี้จนครบทุกเกณฑ์คุณลักษณะทางเทคนิค หลังจากนั้นนำคุณลักษณะทางเทคนิคที่ได้มาจัดลำดับตามค่าน้ำหนักความสำคัญ โดยเปรียบเทียบแสดงการจัดลำดับความสำคัญของคุณลักษณะทางเทคนิคได้ดังภาพที่ 4.6

จากการจัดลำดับความสำคัญของความสัมพันธ์ พบว่า คุณลักษณะทางเทคนิคที่ได้คะแนนมาเป็นลำดับแรกคือ ต้นทุนของผลิตภัณฑ์ เนื่องจากในออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิกนั้น เป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ยังไม่เคยมีการผลิตมาก่อนจึงอาจจะต้องมีการลงทุนในครั้งแรกค่อนข้างสูง ทั้งในส่วนของการตลาด ผลิตภัณฑ์ รวมถึงส่วนของบรรจุภัณฑ์ ทำให้คะแนนความสำคัญด้านต้นทุนของผลิตภัณฑ์มีค่าสูง และเป็นข้อจำกัดที่ผู้ผลิตควรให้ความสำคัญมากที่สุด นอกจากนี้ยังมีคุณลักษณะด้านอื่นๆ ที่มีลำดับความสำคัญถัดลงมา ได้แก่ ความทนทานของบรรจุภัณฑ์ ขนาดของบรรจุภัณฑ์ อายุการเก็บรักษา อัตราส่วนข้าว: ผัก ลักษณะทางประสาทสัมผัส และลักษณะทางกายภาพคุณลักษณะต่างๆ เหล่านี้จะต้องใช้ในการกำหนดค่าเป้าหมายให้เหมาะสม เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างดี โดยการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพในเมตริกซ์ต่อไปนี้



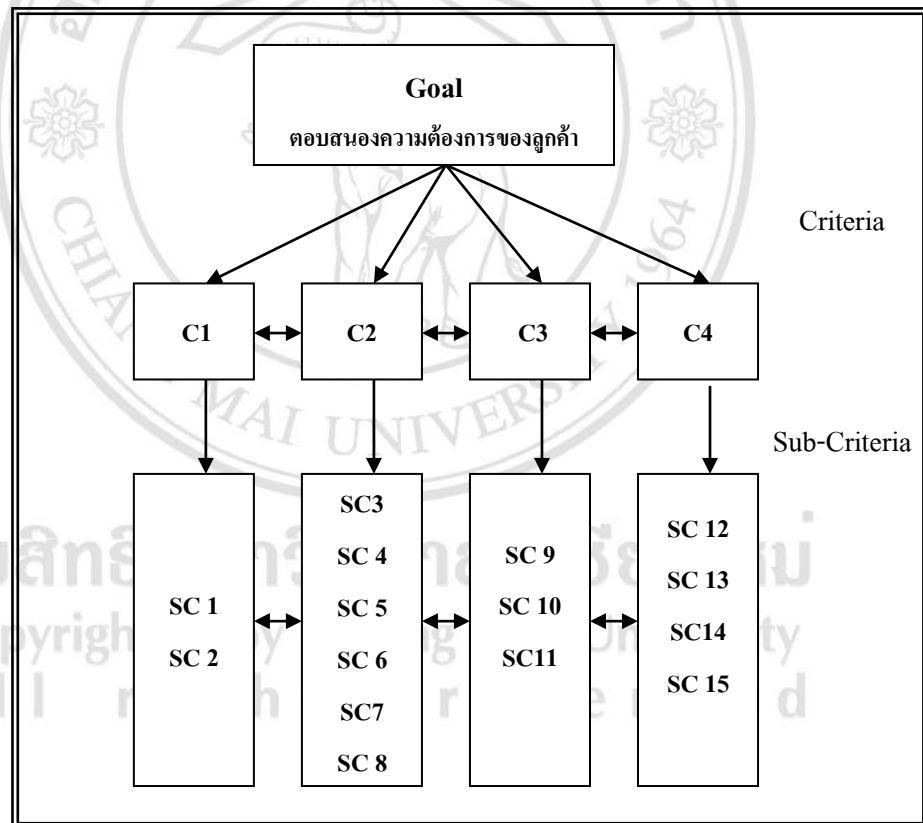
ภาพที่ 4.6 ลำดับความสำคัญของคุณลักษณะทางเทคนิคจากเมตริกซ์ความสัมพันธ์ โดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

4.2.6 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางเทคนิค (Technical Correlations)

เป็นการหาระดับความสำคัญของความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางเทคนิคที่มีผลซึ่งกันและกัน โดยทำการระดมสมองของทีมออกแบบในการให้คะแนนเปรียบเทียบคู่ เช่นเดียวกับการให้คะแนนในเมตริกซ์ความสัมพันธ์ (Relationships) แต่ในส่วนนี้จะประยุกต์ใช้กระบวนการโครงข่ายเชิงวิเคราะห์ (ANP) ในการประเมินความสัมพันธ์ เนื่องจากคุณลักษณะทางเทคนิคเป็นความสัมพันธ์ที่ไม่ได้อยู่ในลักษณะของลำดับชั้น

เพียงอย่างเดียวแต่ยังมีความสัมพันธ์ระหว่างกันในแต่ละระดับชั้นด้วย ข้อมูลในการให้คะแนนและรายละเอียดการคำนวณสามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

1) แผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาการตัดสินใจและเกณฑ์ต่างๆ แสดงรายละเอียดดังภาพที่ 4.7 จากภาพระดับชั้นสูงสุดเป็นวัตถุประสงค์ คือ คุณลักษณะทางเทคนิคที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ ระดับชั้นที่ 2 เกณฑ์หลัก แบ่งหมวดหมู่คุณลักษณะออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ เกณฑ์หลักด้านการตลาด เกณฑ์หลักด้านลักษณะทางโภชนาการ เกณฑ์หลักด้านลักษณะทางประสาทสัมผัสและเกณฑ์หลักด้านบรรจุกัญท์ ถัดมา คือ ระดับชั้นสุดท้ายแสดงคุณลักษณะทางเทคนิคทั้งหมด 15 คุณลักษณะ ที่ได้มาจากการระดมสมองของทีมออกแบบจากหัวข้อที่ 4.2.4 และนำมาจัดหมวดหมู่ตามระดับชั้นที่ 2



ภาพที่ 4.7 แผนภูมิระดับชั้นสำหรับกระบวนการ โครงข่ายเชิงวิเคราะห์

ผลจากการจัดกลุ่มหลักเกณฑ์สำหรับการวิเคราะห์และแผนภูมิระดับชั้นดังภาพที่ 4.7 สามารถอธิบายรายละเอียดในแต่ละระดับชั้นได้ดังต่อไปนี้

เกณฑ์หลักด้านการตลาด (C1) ประกอบด้วยเกณฑ์รอง ดังต่อไปนี้

- ต้นทุนผลิตภัณฑ์ (SC1)
- สถานที่จัดจำหน่าย (SC2)

เกณฑ์หลักด้านลักษณะทางโภชนาการ (C2) ประกอบด้วยเกณฑ์รอง ดังต่อไปนี้

- พลังงานต่อหน่วยบริโภค (SC3)
- ปริมาณในการทานต่อ 1 หน่วยบริโภค (SC4)
- อัตราส่วนข้าว:ผัก (SC5)
- ปริมาณวัตถุกันเสีย (SC6)
- ปริมาณโลหะหนัก (SC7)
- เวลาในการเตรียมก่อนทาน (SC8)

เกณฑ์หลักด้านลักษณะทางประสาทสัมผัส (C3) ประกอบด้วยเกณฑ์รอง ดังต่อไปนี้

- ลักษณะทางกายภาพ (SC9)
- ลักษณะทางด้านประสาทสัมผัส (SC10)
- อายุการเก็บรักษา (SC11)

เกณฑ์หลักด้านบรรจุภัณฑ์ (C4) ประกอบด้วยเกณฑ์รอง ดังต่อไปนี้

- ขนาดของบรรจุภัณฑ์ (SC12)
- น้ำหนักของบรรจุภัณฑ์ (SC13)
- เวลาในการเปิดบรรจุภัณฑ์ (SC14)
- ความทนทานของบรรจุภัณฑ์ (SC15)

โดยกำหนดให้ความสัมพันธ์ในแต่ละระดับชั้นมีความสัมพันธ์ที่เป็นอิสระจากกัน แต่มีความสัมพันธ์ระหว่างกันในแต่ละระดับชั้น กล่าวคือ มีความสัมพันธ์กันระหว่างเกณฑ์หลักกับเกณฑ์หลักตัวอื่นๆ และความสัมพันธ์ระหว่างเกณฑ์รองกับเกณฑ์รองตัวอื่นๆ

2) การประเมินเปรียบเทียบคู่ของหลักเกณฑ์การตัดสินใจทั้งหลักเกณฑ์หลักและหลักเกณฑ์รองเพื่อหาค่าความสำคัญในแต่ละความสัมพันธ์ โดยการระดมสมองของทีมออกแบบการประเมินเปรียบเทียบคู่จะอยู่ในรูปของเมตริกซ์การเปรียบเทียบคู่และระดับคะแนนประเมินเปรียบเทียบคู่ นั้น จะอ้างอิงตามระดับ

คะแนนของ Saaty ที่อ้างอิงโดยวิฑูรย์ ตันศิริคงคล (2542) ซึ่งมีค่าระหว่าง 1 ถึง 9 ดังตารางที่ 2.1

ยกตัวอย่างการประเมินเปรียบเทียบคู่ระหว่างเกณฑ์หลักกับเกณฑ์หลัก แสดงดังตารางที่ 4.7 โดยพิจารณาว่าเกณฑ์หลักใดที่มีอิทธิพลหรือส่งผลต่อวัตถุประสงค์มากที่สุด ยกตัวอย่างคำถามที่ใช้ในการให้คะแนน “ระหว่างหลักเกณฑ์ด้านการตลาด(C1) กับหลักเกณฑ์ด้านลักษณะทางโภชนาการ(C2) หลักเกณฑ์ใดส่งผลต่อความต้องการของลูกค้ามากกว่ากัน” และสามารถอธิบายผลการประเมินได้ดังนี้

ตารางที่ 4.7 ค่าน้ำหนักจากความสัมพันธ์ของเกณฑ์หลักภายใต้การบรรลุวัตถุประสงค์ (Goal)

GOAL	C1	C2	C3	C4
C1	1.00	1/5	1/5	1.00
C2	5.00	1.00	1.00	3.00
C3	5.00	1.00	1.00	3.00
C4	1.00	1/3	1/3	1.00

จากตารางที่ 4.7 จะเห็นว่า ค่าคะแนนเปรียบเทียบคู่ระหว่างเกณฑ์หลักด้านการตลาด (C1) กับเกณฑ์หลักด้านลักษณะทางโภชนาการ (C2) เป็นค่าสัดส่วนเท่ากับ 1/5 หมายถึง เกณฑ์หลักด้านการตลาดมีความสำคัญต่อวัตถุประสงค์ คือ การตอบสนองความต้องการของลูกค้าน้อยกว่า เกณฑ์หลักด้านลักษณะทางโภชนาการอยู่ 5 เท่า ในทางกลับกันถ้าค่าคะแนนเป็นเลขจำนวนเต็ม เช่น เกณฑ์หลักด้านคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัส (C3) เทียบกับเกณฑ์หลักด้านบรรจุภัณฑ์ (C4) มีค่าเท่ากับ 3 หมายถึง เกณฑ์หลักด้านคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัส มีความสำคัญต่อวัตถุประสงค์ มากกว่าเกณฑ์หลักด้านบรรจุภัณฑ์อยู่ 3 เท่า

จากนั้น ดำเนินการเปรียบเทียบความสัมพันธ์อื่นๆ ตามโครงสร้างระดับชั้นเพื่อพิจารณาค่าน้ำหนักความสัมพันธ์ของ $W_1, W_2, W_3,$ และ W_4 โดยกำหนดให้

W_1 คือ ค่าน้ำหนักจากความสัมพันธ์ของเกณฑ์หลักภายใต้การบรรลุเป้าหมาย (Goal)

W_2 คือ ค่าน้ำหนักจากความสัมพันธ์ของเกณฑ์รองภายใต้การบรรลุเป้าหมายในแต่ละเกณฑ์หลัก

W_3 คือ ค่าน้ำหนักจากความสัมพันธ์ของเกณฑ์หลักภายใต้การบรรลุเป้าหมายในแต่ละเกณฑ์หลัก

W_4 คือ ค่าน้ำหนักจากความสัมพันธ์ของเกณฑ์รองภายใต้การบรรลุเป้าหมายในแต่ละเกณฑ์รอง

3) ทำการคำนวณหาค่าน้ำหนักของแต่ละหลักเกณฑ์ตามทฤษฎีของกระบวนการโครงข่ายเชิงวิเคราะห์ สามารถแสดงวิธีคำนวณได้ดังต่อไปนี้

3.1) คำนวณผลรวม (SUM) ของคะแนนความสำคัญในแต่ละแถวแนวตั้ง ยกตัวอย่างเช่นการหาค่าผลรวมในแถวแนวตั้งที่ 1 เกณฑ์หลักด้านการตลาด (C1) แสดงค่าคะแนนในตารางที่ 4.7 ซึ่งมีค่าผลรวมคะแนนความสำคัญเท่ากับ 12

$$\begin{aligned} \text{SUM} &= 1.00+5.00+5.00+1 \\ &= 12.00 \end{aligned}$$

ลิขสิทธิ์ © โดย Chiang Mai University
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2) จากนั้นคำนวณค่าน้ำหนักของเกณฑ์หลัก จากค่าเฉลี่ยของค่าคะแนนที่หารด้วยค่าผลรวมของคะแนนความสำคัญในแต่ละแถวแนวตั้ง ยกตัวอย่างการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์หลักด้านการตลาด (C1) ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ค่าน้ำหนัก} &= [(1/12)+(0.2/12)+(0.2/12)+(1/12)]/4 \\ &= 0.092 \end{aligned}$$

ดังนั้น ค่าน้ำหนักความสัมพันธ์ของเกณฑ์หลักด้านการตลาด จึงมีค่าเท่ากับ 0.092

ทำการคำนวณหาค่าน้ำหนักความสัมพันธ์ให้ครบทุกเกณฑ์ จากนั้นหาค่าผลรวมของค่าน้ำหนักทั้งหมด ซึ่งจะต้องเท่ากับ 1 จะได้ค่าน้ำหนักจากความสัมพันธ์ของเกณฑ์หลักภายใต้การบรรลุเป้าหมาย (W_1) ดังแสดงในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ค่าน้ำหนักจากความสัมพันธ์ของเกณฑ์หลักภายใต้การบรรลุเป้าหมาย

เกณฑ์หลัก	รายละเอียด	น้ำหนัก
C1	การตลาด	0.092
C2	ลักษณะทางโภชนาการ	0.395
C3	ลักษณะทางประสาทสัมผัส	0.395
C4	บรรจุภัณฑ์	0.118

หรือ

$$W_1 = \begin{pmatrix} 0.092 \\ 0.395 \\ 0.395 \\ 0.118 \end{pmatrix}$$

ในทำนองเดียวกันใช้วิธีดังกล่าวนี้ในการคำนวณหาค่าน้ำหนักความสัมพันธ์ ของ W_2 , W_3 และ W_4 เนื่องจากมีเกณฑ์หลักทั้งหมด 4 เกณฑ์ที่ส่งผลต่อวัตถุประสงค์การตัดสินใจและมีเกณฑ์รองทั้งหมด 15 เกณฑ์ ดังนั้น W_1 , W_2 , W_3 และ W_4 จึงเป็นเมตริกซ์ขนาด 4×1 , 15×4 , 4×4 และ 15×15 ตามลำดับ แสดงตัวอย่างการหาค่าน้ำหนักในแต่ละความสัมพันธ์ได้ดังต่อไปนี้

W_2 เป็นการหาค่าน้ำหนักจากความสัมพันธ์ของเกณฑ์รอง ภายใต้การบรรลุเป้าหมายในแต่ละเกณฑ์หลักยกตัวอย่างการเปรียบเทียบเชิงคู่ของเกณฑ์รองและเกณฑ์หลักด้านลักษณะทางโภชนาการ (C2) โดยใช้คำถามในการเปรียบเทียบเชิงคู่ดังนี้ “ระหว่างพลังงานต่อหน่วยบริโภค(SC3)กับปริมาณในการทานต่อหนึ่งหน่วยบริโภค(SC4)เกณฑ์ใดมีความสัมพันธ์กับ

คุณลักษณะทางโภชนาการ(C2) มากกว่ากัน” ผลการเปรียบเทียบเชิงคู่ แสดงดังตารางที่ ค-2 ถึง ค-5 ภาคผนวก ค.เมื่อคำนวณค่าน้ำหนักในแต่ละหลักเกณฑ์ตามขั้นตอนดังกล่าวแล้วสามารถแสดงค่าน้ำหนักจากความสัมพันธ์ของเกณฑ์รองภายใต้การบรรลุเป้าหมายในแต่ละเกณฑ์หลัก (W_2) ได้ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9ค่าน้ำหนักจากความสัมพันธ์ของเกณฑ์รองภายใต้การบรรลุเป้าหมายในแต่ละเกณฑ์หลัก

W_2	C1	C2	C3	C4
SC1	0.750	0.000	0.000	0.000
SC2	0.250	0.000	0.000	0.000
SC3	0.000	0.296	0.000	0.000
SC4	0.000	0.142	0.000	0.000
SC5	0.000	0.356	0.000	0.000
SC6	0.000	0.051	0.000	0.000
SC7	0.000	0.051	0.000	0.000
SC8	0.000	0.104	0.000	0.000
SC9	0.000	0.000	0.429	0.000
SC10	0.000	0.000	0.429	0.000
SC11	0.000	0.000	0.143	0.000
SC12	0.000	0.000	0.000	0.365
SC13	0.000	0.000	0.000	0.172
SC14	0.000	0.000	0.000	0.099
SC15	0.000	0.000	0.000	0.365

จากตารางที่ 4.9 จะพบว่า ค่าน้ำหนักในเกณฑ์รองที่ไม่ได้อยู่ภายใต้เกณฑ์หลักนั้นๆ จะมีค่าเท่ากับ 0 เนื่องจากระดับชั้นที่ใช้พิจารณาดังแสดงในภาพที่ 4.6 กำหนดให้มีความสัมพันธ์ระหว่างเกณฑ์รองภายใต้เกณฑ์หลักนั้นๆ

เท่านั้น กล่าวคือเกณฑ์รองอื่นๆ ที่ไม่ได้อยู่ภายใต้ระดับชั้นถัดมาของเกณฑ์หลักนั้นๆ จะเป็นอิสระจากเกณฑ์หลักนั้น

W_3 เป็นการหาค่าน้ำหนักจากความสัมพันธ์ของเกณฑ์หลัก ภายใต้การบรรจุเป้าหมายในแต่ละเกณฑ์หลัก ยกตัวอย่างการเปรียบเทียบเชิงคู่ระหว่างเกณฑ์หลัก โดยใช้เกณฑ์หลักด้านบรรจุภัณฑ์เป็นเกณฑ์ควบคุม โดยใช้คำถามในการเปรียบเทียบเชิงคู่ดังนี้ “ระหว่างการตลาด(C1) และลักษณะทางประสาทสัมผัส(C3) เกณฑ์ใดมีความสัมพันธ์มากกว่ากัน เมื่อควบคุมโดยเกณฑ์หลักด้านบรรจุภัณฑ์(C4)” ผลการเปรียบเทียบเชิงคู่แสดงในตาราง ก-6 ถึงตาราง ก-9 ในภาคผนวก ก. เมื่อกำหนดค่าน้ำหนักความสัมพันธ์ในแต่ละหลักเกณฑ์ตามขั้นตอนที่ได้กล่าวไปแล้ว สามารถแสดงค่าน้ำหนักจากความสัมพันธ์ของเกณฑ์หลัก ภายใต้การบรรจุเป้าหมายในแต่ละเกณฑ์หลัก (W_3) ได้ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ค่าน้ำหนักจากความสัมพันธ์ของเกณฑ์หลัก ภายใต้การบรรจุเป้าหมายในแต่ละเกณฑ์หลัก

W_3	C1	C2	C3	C4
C1	0.341	0.085	0.083	0.375
C2	0.141	0.581	0.399	0.125
C3	0.082	0.241	0.357	0.125
C4	0.436	0.094	0.161	0.375

หลังจากนั้นทำการเปรียบเทียบเชิงคู่ความสัมพันธ์ระหว่างเกณฑ์รองและเกณฑ์รองแต่ละตัว (W_4) สามารถแสดงค่าน้ำหนักจากการประเมินได้ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ค่าน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์รองต่อเกณฑ์รองต่างๆ

W ₄	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SC6	SC7	SC8	SC9	SC10	SC11	SC12	SC13	SC14	SC15
SC1	0.188	0.750	0.188	0.208	0.275	0.000	0.417	0.219	0.208	0.219	0.188	0.275	0.438	0.208	0.275
SC2	0.063	0.250	0.063	0.042	0.055	0.000	0.084	0.031	0.042	0.031	0.063	0.055	0.063	0.042	0.055
SC3	0.088	0.000	0.088	0.049	0.101	0.000	0.000	0.030	0.017	0.020	0.023	0.032	0.000	0.028	0.000
SC4	0.037	0.000	0.037	0.057	0.053	0.000	0.000	0.081	0.017	0.020	0.023	0.113	0.000	0.071	0.000
SC5	0.088	0.000	0.088	0.057	0.112	0.000	0.000	0.057	0.086	0.121	0.099	0.032	0.000	0.020	0.000
SC6	0.012	0.000	0.012	0.008	0.012	0.000	0.000	0.009	0.022	0.019	0.064	0.029	0.000	0.019	0.000
SC7	0.012	0.000	0.012	0.008	0.012	0.000	0.000	0.009	0.022	0.019	0.021	0.029	0.000	0.019	0.000
SC8	0.014	0.000	0.014	0.070	0.041	0.000	0.000	0.066	0.086	0.054	0.020	0.095	0.000	0.094	0.000
SC9	0.107	0.000	0.107	0.050	0.150	0.200	0.130	0.161	0.083	0.083	0.083	0.000	0.000	0.107	0.066
SC10	0.107	0.000	0.107	0.050	0.150	0.200	0.053	0.071	0.083	0.083	0.083	0.000	0.000	0.107	0.066
SC11	0.036	0.000	0.036	0.150	0.030	0.600	0.317	0.019	0.083	0.083	0.083	0.000	0.000	0.036	0.198
SC12	0.135	0.000	0.135	0.103	0.000	0.000	0.000	0.023	0.068	0.033	0.024	0.096	0.166	0.120	0.045
SC13	0.040	0.000	0.040	0.090	0.000	0.000	0.000	0.019	0.023	0.033	0.021	0.075	0.146	0.025	0.025
SC14	0.035	0.000	0.035	0.027	0.000	0.000	0.000	0.141	0.023	0.038	0.060	0.032	0.043	0.053	0.081
SC15	0.040	0.000	0.040	0.030	0.000	0.000	0.000	0.067	0.137	0.146	0.145	0.127	0.146	0.053	0.179

3.3) คำนวณ ค่า Eigen Values สูงสุด (λ_{\max}) เพื่อคำนวณหาความสอดคล้องกันของเหตุผลในการให้คะแนน นำเมตริกซ์คะแนนที่ได้จากการประเมินความสัมพันธ์คูณกับค่าน้ำหนักที่คำนวณได้จากหัวข้อ 3.2) แสดงตัวอย่างการหาค่าความสอดคล้องจากการประเมินค่าน้ำหนักจากความสัมพันธ์ของเกณฑ์หลักภายใต้การบรรลู่วัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้

$$A_w = \begin{pmatrix} 1.00 & 0.20 & 0.20 & 1.00 \\ 5.00 & 1.00 & 1.00 & 3.00 \\ 5.00 & 1.00 & 1.00 & 3.00 \\ 1.00 & 0.33 & 0.33 & 1.00 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0.092 \\ 0.395 \\ 0.395 \\ 0.118 \end{pmatrix}$$

$$A_w = \begin{pmatrix} 0.368 \\ 2.490 \\ 2.094 \\ 0.118 \end{pmatrix}$$

จากนั้นนำค่าเฉลี่ยของผลรวมของค่า A_w หารด้วยค่าน้ำหนัก (W)ดังสมการ 3.12 โดยที่ n คือ จำนวนหลักเกณฑ์ทั้งหมดที่ใช้ในการเปรียบเทียบคู่ ในที่นี้ คือ 4 เกณฑ์หลัก แสดงดังต่อไปนี้

$$\lambda_{\max} = \frac{[(0.368/0.092)+(2.490/0.395)+(2.094/0.395)+(0.118/0.118)]}{4}$$

$$\lambda_{\max} = 4.153$$

3.4) คำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง(Consistency Index: C.I.)โดยใช้ค่า λ_{\max} ที่ได้จากข้อ 3.3)แทนค่าลงในสมการที่ 3.4 จะได้ค่าดัชนีความสอดคล้องของ W_1 เท่ากับ 0.051

$$CI_{\text{จากการคำนวณ}} = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} = \frac{4.153 - 4}{4-1} = 0.051$$

3.5) คำนวนอัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio: CR) ดังสมการที่ 3.5 โดยดูค่า CI จากการสุ่มตัวอย่างในตารางที่ 2.2

$$CR = \frac{CI_{\text{จากการคำนวณ}}}{CI_{\text{จากการสุ่มตัวอย่าง}}} = \frac{0.051}{0.89} = 0.057$$

ค่าอัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio: C.R.) มีค่าเท่ากับ 0.057 ซึ่งน้อยกว่า 0.8 แสดงว่าการประเมินเปรียบเทียบคู่มีความสอดคล้องซึ่งกันและกัน สามารถนำค่าน้ำหนักและผลการประเมินเปรียบเทียบคู่สำหรับการตัดสินใจไปใช้ในขั้นตอนต่อไปได้

3.6) หาค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะทางเทคนิค (W_{ANP}) จากสมการที่ 3.9 โดยที่ $W_{ANP} = W_P \times W_C$ เมื่อ W_P คือ ค่าน้ำหนักความสำคัญระหว่างเกณฑ์หลัก และ W_C คือ ค่าน้ำหนักความสำคัญระหว่างเกณฑ์รองซึ่งสามารถหา W_C และ W_P ได้จาก W_1, W_2, W_3 และ W_4 ตามสมการที่ 3.10 และสมการที่ 3.11 แสดงการหาค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะทางเทคนิคได้ดังต่อไปนี้

- หาค่าน้ำหนักความสำคัญระหว่างเกณฑ์หลัก (W_C)

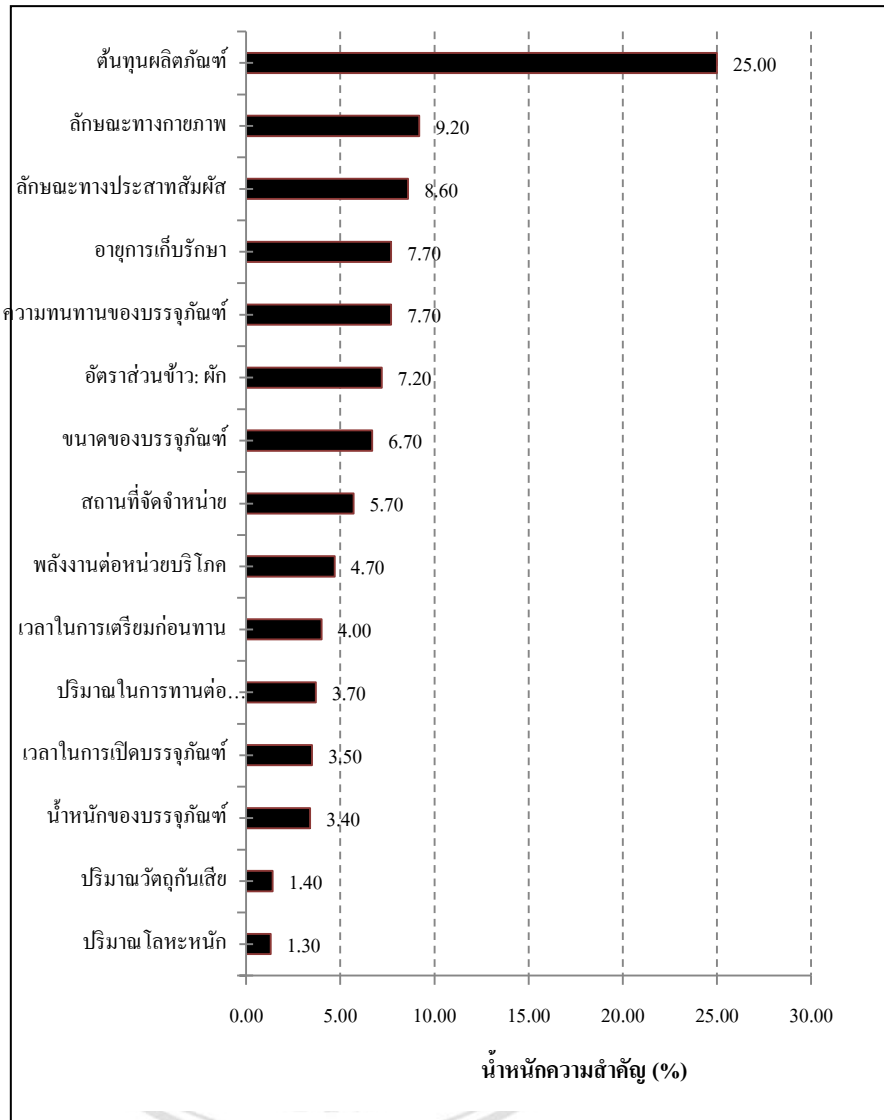
$$W_C = W_3 \times W_1 = \begin{pmatrix} 0.142 \\ 0.415 \\ 0.259 \\ 0.185 \end{pmatrix}$$

- หาค่าน้ำหนักความสำคัญระหว่างเกณฑ์รอง(W_p)

$W_p = W_4 \times W_2 =$

0.328	0.227	0.210	0.296
0.109	0.052	0.040	0.055
0.066	0.072	0.019	0.014
0.027	0.046	0.019	0.048
0.066	0.080	0.103	0.014
0.009	0.010	0.026	0.013
0.009	0.010	0.020	0.013
0.010	0.035	0.063	0.044
0.080	0.126	0.083	0.035
0.080	0.113	0.083	0.035
0.027	0.091	0.083	0.076
0.101	0.057	0.047	0.092
0.030	0.027	0.027	0.064
0.026	0.029	0.035	0.054
0.030	0.023	0.142	0.142

จากนั้น หาค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะทางเทคนิคและจัดลำดับความสำคัญ ผลลัพธ์ที่ได้แสดงดังภาพที่ 4.8 จากการประเมินความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางเทคนิค โดยใช้เทคนิคกระบวนการโครงข่ายเชิงวิเคราะห์ พบว่า ทีมออกแบบควรให้ความสำคัญกับคุณลักษณะเรื่องต้นทุนของผลิตภัณฑ์มาเป็นอันดับแรก ถัดมา คือ ลักษณะทางกายภาพ ลักษณะทางประสาทสัมผัส อายุการเก็บรักษา ความทนทานของบรรจุภัณฑ์ อัตราส่วนข้าว: ผัก และขนาดของบรรจุภัณฑ์ เป็นคุณลักษณะทางเทคนิคลำดับต้นๆ ที่ทีมออกแบบจะต้องใช้ในการพิจารณาในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับข้อจำกัดเหล่านี้



ภาพที่ 4.8 ลำดับความสำคัญของคุณลักษณะทางเทคนิคที่ได้จากกระบวนการโครงการเชิงวิเคราะห์

4) หลังจากทำการจัดลำดับความสำคัญของคุณลักษณะทางเทคนิคที่ได้จากการกระบวนการโครงการเชิงวิเคราะห์แล้ว แปลงผลที่ได้ให้อยู่ในรูปแบบน้ำหนักความสำคัญโดยเปรียบเทียบ เพื่อนำผลคะแนนที่ได้มาพิจารณาร่วมกันกับการจัดลำดับความสำคัญของคุณลักษณะทางเทคนิคที่ได้จากการประเมินความสัมพันธ์ภายในเมตริกซ์ซึ่งมีค่าน้ำหนักโดยเปรียบเทียบแล้ว โดยการหาค่าเฉลี่ยระหว่างค่าคะแนนที่ได้จากความสัมพันธ์ภายในเมตริกซ์ และค่าคะแนนที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางเทคนิคพร้อมทั้งกำหนดค่าเป้าหมายของคุณลักษณะทางเทคนิคเหล่านี้ด้วย แสดงดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ลำดับความสำคัญของคุณลักษณะทางเทคนิคของเมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์

ลำดับ	คุณลักษณะทางเทคนิค	ค่าเป้าหมาย (Target Value)	น้ำหนักความสำคัญ
1	ต้นทุนของผลิตภัณฑ์	≤30 บาท	17.57
2	ความทนทานของบรรจุภัณฑ์	ทนความร้อนและแรงดันอากาศ	8.61
3	ลักษณะทางกายภาพ	ของเหลวข้นเนื้อละเอียด(paste)	8.17
4	ขนาดของบรรจุภัณฑ์	4-6 ออนซ์	8.07
5	ลักษณะทางประสาทสัมผัส	ได้คะแนนด้านประสาทสัมผัส 3-5 คะแนน	7.94
6	อายุการเก็บรักษา	6 เดือน	7.93
7	อัตราส่วนข้าว : ผัก	อัตราส่วน 70 : 30	7.59
8	สถานที่จัดจำหน่าย	ห้างสรรพสินค้า	6.15
9	น้ำหนักของบรรจุภัณฑ์	< 140 กรัม	5.09
10	พลังงานต่อหน่วยบริโภค	65 kcal - 75 kcal*	4.92
11	เวลาในการเปิดบรรจุภัณฑ์	<5 วินาที	4.62
12	เวลาในการเตรียมก่อนทาน	รับประทานได้ทันที	4.04
13	ปริมาณในการทานต่อ 1 หน่วยบริโภค	100 กรัม	3.82
14	ปริมาณวัตถุกันเสีย	ไม่มี*	2.79
15	ปริมาณโลหะหนัก	ไม่มี*	2.67

* กำหนดตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 157 (พ.ศ.2537)

ค่าเป้าหมายของคุณลักษณะทางเทคนิค อาทิเช่น กำหนดให้อายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์เท่ากับ 6 เดือน อัตราส่วนข้าว : ผักเท่ากับ 70:30 และขนาดของบรรจุภัณฑ์จะมีขนาด 4-6 ออนซ์ เป็นต้น โดยค่าเป้าหมายเหล่านี้มาจากการเทียบเคียงของผลิตภัณฑ์อ้างอิงและการระดมสมองของทีมออกแบบ แต่มีคุณลักษณะทางเทคนิคบางตัวต้องกำหนดค่าเป้าหมายตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เช่น ปริมาณวัตถุกันเสีย ปริมาณโลหะหนักและพลังงานต่อหน่วยบริโภค เป็นต้น จากนั้นนำค่าน้ำหนักความสำคัญและค่าเป้าหมายของคุณลักษณะทางเทคนิคเหล่านี้ไปใช้ในการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพในเมตริกซ์ต่อไป คือ เมตริกซ์การออกแบบบรรจุภัณฑ์และการออกแบบส่วนประกอบและกระบวนการผลิต เพื่อเป็นข้อมูลนำเข้าไปในการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต

เนื่องจากงานวิจัยนี้ แบ่งการกระจายหน้าที่ออกเป็น 2 ส่วน คือ การกระจายหน้าที่ด้านอาหารและการกระจายหน้าที่ด้านบรรจุภัณฑ์ ดังแสดงในภาพที่ 3.1 ดังนั้นจึงทำการแบ่งคุณลักษณะทางเทคนิคที่ได้จากเมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning) หรือ บำรุงคุณภาพ ออกเป็น 2 ส่วนเพื่อใช้ในเมตริกซ์การออกแบบบรรจุภัณฑ์และการออกแบบส่วนประกอบและกระบวนการผลิต ดังนี้

เมตริกซ์การออกแบบส่วนประกอบและกระบวนการผลิต

- ต้นทุนของผลิตภัณฑ์
- พลังงานต่อหน่วยบริโภค
- ปริมาณในการทานต่อ 1 หน่วยบริโภค
- อัตราส่วนข้าว : ผัก
- เวลาในการเตรียมก่อนทาน
- ลักษณะทางกายภาพ
- ลักษณะทางด้านประสาทสัมผัส
- อายุการเก็บรักษา

เมตริกซ์การออกแบบบรรจุภัณฑ์

- ขนาดของบรรจุภัณฑ์
- น้ำหนักของบรรจุภัณฑ์
- เวลาในการเปิดบรรจุภัณฑ์
- ความทนทานของบรรจุภัณฑ์

โดยไม่นำคุณลักษณะทางเทคนิค เรื่อง สถานที่จัดจำหน่าย ปริมาณวัตถุดิบเสีย ปริมาณโลหะหนัก ไปใช้ในเมตริกซ์ต่อไป เนื่องจาก ทางผู้ประกอบการได้กำหนดนโยบายทางการตลาด ให้สถานที่จัดจำหน่าย คือ ห้างสรรพสินค้า และตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 157 (พ.ศ.2537) กำหนดให้ ไม่มีปริมาณของวัตถุดิบเสียและปริมาณโลหะหนักภายในผลิตภัณฑ์อาหารสำหรับเด็ก เพื่อให้การผลิตถูกต้องตามกฎหมายจึงต้องยึดประกาศกระทรวงสาธารณสุขเป็นหลัก

4.3 เมตริกซ์การออกแบบส่วนประกอบและกระบวนการผลิต (Ingredients and Process Design)

ข้อมูลที่ได้จากเมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ ทีมออกแบบได้แนวคิดในการออกแบบและพัฒนาอาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิก โดยจะผลิตอาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กให้อยู่ในรูปแบบของอาหารเหลว (Paste) พร้อมรับประทาน (ready to eat) โดยใช้วัตถุดิบหลักเป็นข้าวเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการด้วยผักบรรจุในภาชนะปิดสนิท เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีสารอาหารเหมาะกับพัฒนาการของเด็ก สะดวกและมีคุณภาพ จากนั้นใช้เมตริกซ์การออกแบบส่วนประกอบและกระบวนการผลิตในการพิจารณาส่วนประกอบและกระบวนการผลิตที่สำคัญ ซึ่งจะนำไปสู่การออกแบบและผลิตผลิตภัณฑ์ต้นแบบอาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิกเมตริกซ์การออกแบบส่วนประกอบและกระบวนการผลิตประกอบด้วย

4.3.1 คุณลักษณะทางเทคนิคค่าเฉลี่ยความสำคัญและค่าเป้าหมายของคุณลักษณะทางเทคนิค

มาจากคุณลักษณะทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับส่วนประกอบและกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์ค่าเฉลี่ยความสำคัญ รวมถึงค่าเป้าหมายของคุณลักษณะนั้นที่ได้จากเมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ อยู่ทางซ้ายมือสุดของเมตริกซ์ ดังแสดงในภาพที่ 4.9

4.3.2 คุณลักษณะของส่วนประกอบและกระบวนการผลิตและทิศทางความเคลื่อนไหว

กระจายคุณลักษณะทางเทคนิคที่ได้จากเมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ให้เป็นคุณลักษณะของส่วนประกอบและกระบวนการผลิตรวมถึงกำหนดทิศทางความเคลื่อนไหว ยกตัวอย่างการกำหนดทิศทางความเคลื่อนไหว การใช้สัญลักษณ์ ○ โดยส่วนใหญ่จะกำหนดในคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกับเวลาและอุณหภูมิ เนื่องจากเป็นค่าที่จำเพาะเจาะจงกับกระบวนการถ้ามีการเพิ่มหรือลดค่าเป้าหมายอาจจะส่งผลต่อผลิตภัณฑ์ เช่น อุณหภูมิ-เวลาดัมข้าว ถ้าใช้อุณหภูมิและเวลาที่สูงนานกว่าที่กำหนด อาจทำให้ข้าวไหม้ส่งผลต่อลักษณะทางกายภาพและลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

และใช้สัญลักษณ์ ↑ ในการกำหนดทิศทางในด้านความเร็วในการบดผสม เนื่องจากความเร็วในการบดผสมยิ่งมากก็จะทำให้ผลิตภัณฑ์เป็นเนื้อเดียวกันได้เร็ว แต่ถ้าสามารถลดเวลาในการบดผสมลงได้ก็จะทำให้การไหลของกระบวนการเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว ส่งผลให้สามารถผลิตได้มากขึ้น โดยแทนด้วยสัญลักษณ์ ↓ ดังแสดงในตารางที่ 4.13

คุณลักษณะทางเทคนิค	ค่าเป้าหมาย	IMP	กระบวนการเตรียมวัตถุดิบ									กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์					การฆ่าเชื้อบรรจุภัณฑ์		การฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์	
			ข้าวกล้องแดง			ฟักทองญี่ปุ่น			ผักโขม											
			อุณหภูมิ-เวลาต้มข้าว	ความเร็วในการบด	เวลาในการบด	อุณหภูมิ-เวลาในการนึ่งฟักทอง	ความเร็วในการบด	เวลาในการบด	อุณหภูมิ-เวลาในการนึ่งผักโขม	ความเร็วในการบด	เวลาในการบด	การซึ่งส่วนผสมต่างๆ	เวลาในการผสม	ความเร็วในการผสม	ปริมาณในการบรรจุ	อุณหภูมิในการบรรจุ	อุณหภูมิ-เวลาในการฆ่าเชื้อบรรจุภัณฑ์	วิธีการฆ่าเชื้อบรรจุภัณฑ์	อุณหภูมิ-เวลาในการฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์	วิธีการในการฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์
ต้นทุนของผลิตภัณฑ์	≤30 บาท	17.57	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.10	0.03	0.03	0.12	0.04	0.04	0.07	0.07	0.19
พลังงานต่อหน่วยบริโภค	65 kcal ≥ x ≤75 kcal*	4.92	0.08	0.05	0.05	0.07	0.05	0.05	0.07	0.05	0.05	0.07	0.02	0.03	0.07	0.03	0.02	0.02	0.11	0.14
ปริมาณในการทานต่อ 1 หน่วยบริโภค	100 กรัม	3.82	0.02	0.04	0.04	0.01	0.04	0.04	0.01	0.04	0.04	0.12	0.11	0.11	0.17	0.04	0.02	0.02	0.06	0.06
อัตราส่วนข้าว:ผัก	อัตราส่วน 70 : 30	7.59	0.01	0.04	0.04	0.01	0.04	0.04	0.01	0.04	0.04	0.25	0.07	0.07	0.14	0.04	0.01	0.01	0.05	0.05
เวลาในการเตรียมก่อนทาน	รับประทานได้ทันที	4.04	0.03	0.07	0.07	0.02	0.07	0.07	0.02	0.06	0.07	0.04	0.10	0.10	0.07	0.04	0.01	0.01	0.06	0.06
ลักษณะทางกายภาพ	ของเหลวข้นเนื้อละเอียด (pate)	8.17	0.03	0.07	0.07	0.04	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.01	0.10	0.10
ลักษณะทางด้านประสาทสัมผัส	ได้คะแนนด้านประสาทสัมผัส 3-5 คะแนน	7.94	0.13	0.05	0.05	0.03	0.05	0.05	0.03	0.05	0.05	0.06	0.08	0.08	0.03	0.02	0.01	0.01	0.11	0.09
อายุการเก็บรักษา	6 เดือน	7.93	0.06	0.02	0.02	0.06	0.02	0.02	0.06	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.05	0.12	0.05	0.04	0.22	0.17
ค่าเป้าหมาย			100 °C, 20 นาที	ความเร็วสูงสุด	ประมาณ 3-5 นาที	100 °C, 20 นาที	ความเร็วสูงสุด	ประมาณ 5-7 นาที	100 °C, 20 นาที	ความเร็วสูงสุด	ประมาณ 5-7 นาที	ซึ่งน้ำหนักตามสูตร	ประมาณ 10 นาที	ความเร็วสูงสุด	100 ± 5 กรัม	65 ± 5°C	100 °C, 30 นาที	นึ่งด้วยไอน้ำ	121 °C, 30 นาที	steam retort
ระดับความสำคัญของคุณลักษณะทางเทคนิค			2.95	2.64	2.64	2.11	2.56	2.56	2.19	2.52	2.56	5.74	3.43	3.48	5.41	2.74	1.55	2.00	6.06	7.76
เปอร์เซ็นต์ความสำคัญของคุณลักษณะทางเทคนิค(%)			4.84	4.34	4.34	3.46	4.20	4.20	3.60	4.14	4.20	9.43	5.63	5.71	8.88	4.50	2.55	3.28	9.95	12.74
ลำดับความสำคัญ			7	9	10	16	11	12	15	14	13	3	6	5	4	8	18	17	2	1

ภาพที่ 4.9 เมตริกซ์การออกแบบส่วนประกอบและกระบวนการผลิตอาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิก

ตารางที่ 4.13 คุณลักษณะของส่วนประกอบและกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารเสริม
สำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิก

คุณลักษณะของส่วนประกอบและกระบวนการผลิต			ความเคลื่อนไหว (Movement of Target)
กระบวนการเตรียมวัตถุดิบ	ข้าวกล้องแดง	อุณหภูมิ-เวลาดัมข้าว	○
		ความเร็วในการบด	↑
		เวลาในการบด	↓
	ฟักทองญี่ปุ่น	อุณหภูมิ-เวลาในการนึ่งฟักทอง	○
		ความเร็วในการบด	↑
		เวลาในการบด	↓
	ผักโขม	อุณหภูมิ-เวลาในการนึ่งผักโขม	○
		ความเร็วในการบด	↑
		เวลาในการบด	↓
กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์	การชั่งส่วนผสมต่างๆ		○
	เวลาในการบดผสม		↓
	ความเร็วในการบดผสม		↑
	ปริมาณในการบรรจุ		○
	อุณหภูมิในการบรรจุ		○
การฆ่าเชื้อบรรจุภัณฑ์	อุณหภูมิ-เวลาในการฆ่าเชื้อบรรจุภัณฑ์		○
	วิธีการฆ่าเชื้อบรรจุภัณฑ์		○
การฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์	อุณหภูมิ-เวลาในการฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์		○
	วิธีการในการฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์		○

4.3.3 การประเมินความสัมพันธ์ภายในเมตริกซ์

ความสัมพันธ์ภายในเมตริกซ์การออกแบบส่วนประกอบและกระบวนการผลิต เป็นการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางเทคนิคที่มาจากเมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์กับคุณลักษณะของส่วนประกอบและกระบวนการผลิต โดยใช้กระบวนการ

ลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) ซึ่งมีขั้นตอนการประเมินความสัมพันธ์เช่นเดียวกับเมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์

การประเมินความสัมพันธ์ภายในเมตริกซ์การออกแบบส่วนประกอบและกระบวนการผลิตจะทำการแบ่งการตัดสินใจเป็นสองกลุ่ม และทำการให้คะแนนความสำคัญของแต่ละกลุ่มแตกต่างกันในแต่ละคุณลักษณะทางเทคนิค แบ่งออกเป็น ส่วนที่ 1 เป็นกระบวนการเตรียมวัตถุดิบ และส่วนที่ 2 เป็นกระบวนการผลิต กระบวนการฆ่าเชื้อบรรจุภัณฑ์และกระบวนการการฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์ ดังแสดงในตารางที่ 4.14

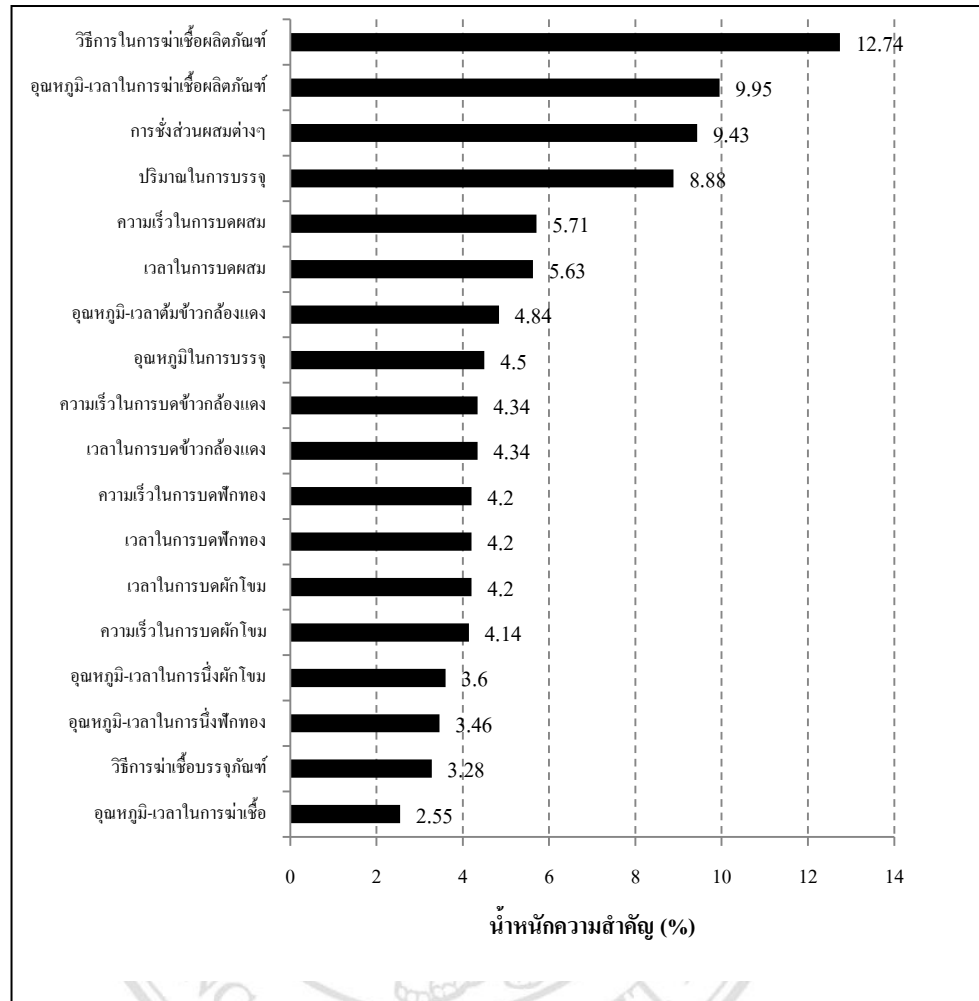
ตารางที่ 4.14 การแบ่งกลุ่มของคุณลักษณะทางเทคนิคที่นำมาใช้ในเมตริกซ์การออกแบบส่วนประกอบและกระบวนการผลิต

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2
อุณหภูมิ-เวลาดัมข้าวกล้องแดง	การชั่งส่วนผสมต่างๆ
ความเร็วในการบดข้าวกล้องแดง	เวลาในการบดผสม
เวลาในการบดข้าวกล้องแดง	ความเร็วในการบดผสม
อุณหภูมิ-เวลาในการนึ่งฟักทอง	ปริมาณในการบรรจุ
ความเร็วในการบดฟักทอง	อุณหภูมิในการบรรจุ
เวลาในการบดฟักทอง	อุณหภูมิ-เวลาในการฆ่าเชื้อบรรจุภัณฑ์
อุณหภูมิ-เวลาในการนึ่งผักโขม	วิธีการฆ่าเชื้อบรรจุภัณฑ์
ความเร็วในการบดผักโขม	อุณหภูมิ-เวลาในการฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์
เวลาในการบดผักโขม	วิธีการในการฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์

และค่าที่ได้จากการประเมินความสัมพันธ์ภายในเมตริกซ์การออกแบบส่วนประกอบและกระบวนการผลิต แสดงดังภาพที่ 4.9 โดยรายละเอียดในการให้คะแนนและค่าความสำคัญของกลุ่มคุณลักษณะทางเทคนิคแต่ละเกณฑ์แสดงในภาคผนวก ข.2

4.3.4 ลำดับความสำคัญของคุณลักษณะของส่วนประกอบและกระบวนการผลิต

หลังจากประเมินความสัมพันธ์ภายในเมตริกซ์แล้ว นำค่าเฉลี่ยความสำคัญที่ได้และคะแนนความสำคัญของคุณลักษณะทางเทคนิคที่ได้จากเมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์มาแทนในสมการที่ 3.7 และ 3.8 ซึ่งสามารถแสดงลำดับความสำคัญของส่วนประกอบและกระบวนการผลิตดังแสดงในภาพที่ 4.10



ภาพที่ 4.10 ลำดับความสำคัญของคุณลักษณะของส่วนประกอบและกระบวนการผลิตอาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิก

จากลำดับความสำคัญ พบว่า วิธีการฆ่าเชื้อของผลิตภัณฑ์ มีความสำคัญเป็นอันดับแรก รองลงมาคือ อุณหภูมิ-เวลาในการฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์ เนื่องจากวิธีการฆ่าเชื้อเป็นกระบวนการที่จะสามารถรักษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ ลักษณะทางกายภาพ ลักษณะทางประสาทสัมผัสรวมถึงอายุการเก็บรักษา ซึ่งล้วนส่งผลต่อการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าทั้งสิ้น นอกจากนี้ การชั่งส่วนผสมต่างๆและปริมาณในการบรรจุ ก็มีความเกี่ยวเนื่องกันและสำคัญต่อกระบวนการผลิตทั้งสิ้น กล่าวคือ ในการผลิตอาหารถ้ามีการชั่งส่วนผสมและปริมาณบรรจุผิดพลาดไปจากค่าที่กำหนด อาจส่งผลให้วิธีในการฆ่าเชื้อ เวลาและอุณหภูมิในการฆ่าเชื้อที่กำหนดไว้ไม่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ ดังนั้นจึงต้องใช้คุณลักษณะเหล่านี้ในการกำหนดค่าเป้าหมายให้เหมาะสมและสอดคล้องกัน

4.3.5 ค่าเป้าหมายของคุณลักษณะของส่วนประกอบและกระบวนการผลิต

ค่าเป้าหมายของคุณลักษณะของส่วนประกอบและกระบวนการผลิตอาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิก มาจากการระดมสมองของทีมออกแบบและการทดลองในระดับห้องปฏิบัติการแสดงดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 ลำดับความสำคัญและค่าเป้าหมายของคุณลักษณะของส่วนประกอบและกระบวนการผลิตอาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิก

ลำดับ	คุณลักษณะของส่วนประกอบและกระบวนการผลิต	ค่าเป้าหมาย (Target Value)
1	วิธีการในการฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์	Steam Retort
2	อุณหภูมิ-เวลาในการฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์	121 °C, 30 นาที
3	การชั่งส่วนผสมต่างๆ	ชั่งน้ำหนักตามสูตร
4	ปริมาณในการบรรจุ	100 ± 5 กรัม
5	ความเร็วในการบดผสม	ความเร็วสูงสุด*
6	เวลาในการบดผสม	ประมาณ 10 นาที
7	อุณหภูมิ-เวลาดำข้าวกล้องแดง	80°C , 20 นาที
8	อุณหภูมิในการบรรจุ	65 ± 5°C
9	ความเร็วในการบดข้าวกล้องแดง	ความเร็วสูงสุด*
10	เวลาในการบดข้าวกล้องแดง	ประมาณ 3-5 นาที
11	ความเร็วในการบดฟักทอง	ความเร็วสูงสุด*
12	เวลาในการบดฟักทอง	ประมาณ 5-7 นาที
13	เวลาในการบดผักโขม	ประมาณ 5-7 นาที
14	ความเร็วในการบดผักโขม	ความเร็วสูงสุด*
15	อุณหภูมิ-เวลาในการนึ่งผักโขม	100 °C , 20 นาที
16	อุณหภูมิ-เวลาในการนึ่งฟักทอง	100 °C , 20 นาที
17	วิธีการฆ่าเชื้อบรรจุภัณฑ์	นึ่งด้วยไอน้ำ
18	อุณหภูมิ-เวลาในการฆ่าเชื้อบรรจุภัณฑ์	100 °C, 30 นาที

* Cuisinart Hot & Cold Blender รุ่น SSB-1HK(Rotation speed: 22,500rpm Power: 1000)

ทีมออกแบบเลือกวิธีการฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์ ด้วยเครื่องฆ่าเชื้อชนิดรีทอร์ทแบบใช้ไอน้ำ (Stream Retort) เนื่องจากอาหารเหลวที่ผลิตเป็นอาหารที่มีกรดต่ำ (low acid food) บรรจุในภาชนะปิดสนิท โดยส่วนมากนิยมใช้วิธีนี้ในการฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์ จากนั้นทดลองนำผลิตภัณฑ์ไปทดสอบการฆ่าเชื้อ โดยกำหนดปริมาณของผลิตภัณฑ์ที่ 100 กรัม ผลจากการทดลองต้องใช้อุณหภูมิในการฆ่าเชื้อ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที ตรวจสอบความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์จากการนำไปตรวจสอบจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 157 (พ.ศ. 2537) ปรากฏว่า ไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสียและเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค รวมถึงลักษณะปรากฏ ลักษณะทางด้านประสาทสัมผัส เช่น เนื้อสัมผัส สี กลิ่น รสของผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการฆ่าเชื้ออยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ จึงกำหนดให้ใช้ปริมาณในการบรรจุ อุณหภูมิและเวลาดังกล่าวในการผลิต

นอกจากนี้ยังต้องควบคุมกระบวนการผลิตอื่นๆ เช่น กระบวนการเตรียมวัตถุดิบ การชั่งส่วนผสมต่างๆ ความเร็วในการบดผสม เวลาในการบดผสม ตลอดจนกระบวนการฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์ด้วย เนื่องจากกระบวนการเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทั้งทางด้านกายภาพ เคมีและชีวภาพทั้งสิ้น ซึ่งจะได้นำคุณลักษณะของส่วนประกอบและกระบวนการผลิตและค่าเป้าหมายเหล่านี้ไปใช้ในการกำหนดแผนการปฏิบัติงานต่อไป

4.4 การวางแผนการปฏิบัติงาน (Production Operation Planning)

จากเมตริกซ์การออกแบบส่วนประกอบและกระบวนการผลิตพบว่าคุณลักษณะของส่วนประกอบและกระบวนการผลิตล้วนมีความสำคัญต่อการผลิตผลิตภัณฑ์ทั้งสิ้น โดยส่วนประกอบและกระบวนการเหล่านี้จะถูกนำมาใช้ในการวางแผนแนวทางการควบคุมการปฏิบัติงาน เพราะถ้าหากมีการวางแผนการควบคุมกระบวนการที่ชัดเจนแล้วจะส่งผลให้คุณลักษณะขององค์ประกอบและกระบวนการผลิตที่สำคัญสามารถควบคุมได้และเป็นไปตามข้อกำหนด จะส่งผลให้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพได้ แผนปฏิบัติงานนี้จะครอบคลุมถึงขั้นตอนการทำงานตั้งแต่การรับวัตถุดิบทุกชนิดเข้าโรงงาน กระบวนการเตรียมวัตถุดิบ กระบวนการผลิต กระบวนการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ ตลอดจนการให้ข้อมูลกับผู้บริหาร

รายละเอียดที่ใช้ในการควบคุมกระบวนการปฏิบัติงาน ประกอบด้วย ชื่อกระบวนการ วัตถุประสงค์ของกระบวนการ ขอบข่ายของกระบวนการ ผู้รับผิดชอบและดำเนินการ ขั้นตอนการดำเนินงานและเอกสารที่เกี่ยวข้อง แสดงแผนการปฏิบัติงานหัวข้อต่างๆ ในภาคผนวก ง.

4.5 เมตริกซ์การออกแบบบรรจุภัณฑ์ (Package Design)

ในเฟสนี้เป็นการออกแบบบรรจุภัณฑ์ โดยนำคุณลักษณะทางเทคนิคที่ได้จากบ้านคุณภาพ มากำหนดคุณลักษณะของบรรจุภัณฑ์ เมตริกซ์การออกแบบบรรจุภัณฑ์ ประกอบด้วย

4.5.1 คุณลักษณะทางเทคนิค ค่าเฉลี่ยความสำคัญและค่าเป้าหมายของคุณลักษณะทางเทคนิค

มาจากคุณลักษณะทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับบรรจุภัณฑ์ ได้แก่ ขนาดของบรรจุภัณฑ์ น้ำหนักของบรรจุภัณฑ์ เวลาในการเปิดบรรจุภัณฑ์และความทนทานของบรรจุภัณฑ์ ค่าเฉลี่ยความสำคัญและค่าเป้าหมายของคุณลักษณะทางเทคนิคนั้นที่ได้จากเมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ ซึ่งอยู่ทางซ้ายมือสุดของเมตริกซ์การออกแบบบรรจุภัณฑ์ ดังแสดงในภาพที่ 4.11

4.5.2 คุณลักษณะของบรรจุภัณฑ์และทิศทางการเคลื่อนไหว

พิจารณาคุณลักษณะทางเทคนิคด้านบรรจุภัณฑ์ จากนั้นกระจายคุณลักษณะเหล่านั้นให้ เป็นคุณลักษณะของบรรจุภัณฑ์ โดยแบ่งออกเป็นคุณลักษณะย่อยของบรรจุภัณฑ์และคุณลักษณะย่อยของฉลาก คุณลักษณะของบรรจุภัณฑ์และทิศทางการเคลื่อนไหว แสดงดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 คุณลักษณะของบรรจุภัณฑ์ของอาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิก

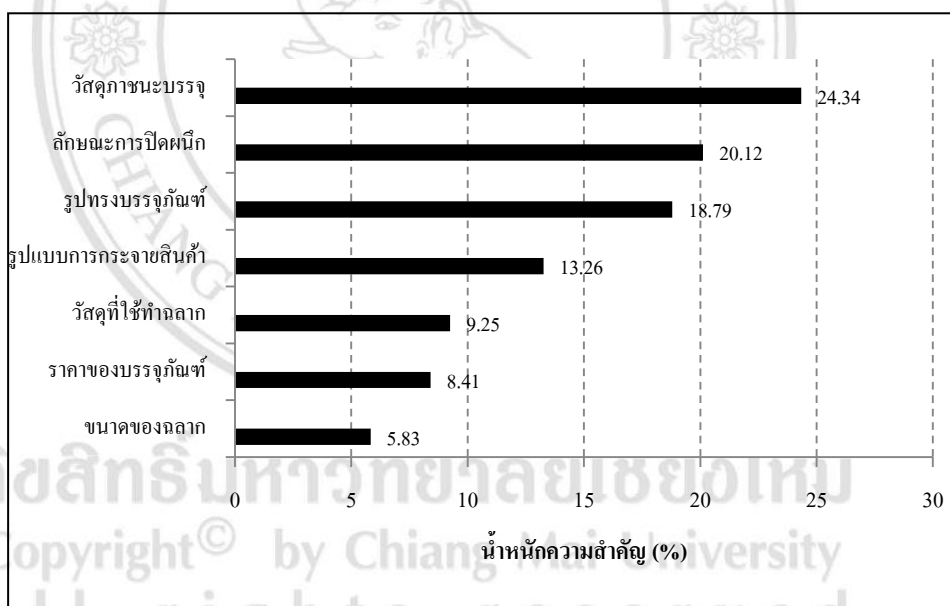
คุณลักษณะของบรรจุภัณฑ์		ความเคลื่อนไหว (Movement of Target)
บรรจุภัณฑ์	รูปทรงบรรจุภัณฑ์	○
	รูปแบบการกระจายสินค้า	○
	ราคาของบรรจุภัณฑ์	↓
	ลักษณะการปิดผนึก	○
	วัสดุภาชนะบรรจุ	○
ฉลาก	วัสดุที่ใช้ทำฉลาก	○
	ขนาดของฉลาก	○

4.5.3 การประเมินความสัมพันธ์ภายในเมตริกซ์

ความสัมพันธ์ภายในเมตริกซ์ เป็นการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางเทคนิคที่มาจากเมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์กับคุณลักษณะของบรรจุภัณฑ์ โดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) ซึ่งมีขั้นตอนการประเมินความสัมพันธ์เช่นเดียวกับเมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ แสดงความสัมพันธ์ในส่วนตรงกลางของเมตริกซ์ในภาพที่ 4.11

4.5.4 ลำดับความสำคัญและค่าเป้าหมายของคุณลักษณะบรรจุภัณฑ์

เมื่อทำการประเมินความสัมพันธ์แล้วนำคุณลักษณะบรรจุภัณฑ์มาจัดลำดับความสำคัญตามค่าน้ำหนักความสำคัญ โดยพิจารณาความเชื่อมโยงค่าเป้าหมายนั้นกับคุณลักษณะทางเทคนิคเพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า ลำดับความสำคัญแสดงในภาพที่ 4.12



ภาพที่ 4.12 ลำดับความสำคัญของคุณลักษณะของบรรจุภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิก

จากภาพที่ 4.12 พบว่า คุณลักษณะบรรจุภัณฑ์ที่มีค่าน้ำหนักมาเป็นอันดับแรก คือ วัสดุภาชนะบรรจุ ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิก จึงกำหนดค่าเป้าหมายเป็นขวดแก้วชนิดที่ใช้สำหรับการบรรจุอาหาร (Food Grade) เนื่องจาก แก้วสามารถทนต่อความร้อนและแรงดันอากาศและไม่ทำปฏิกิริยากับสินค้าที่

คุณลักษณะทางเทคนิค	ค่าเป้าหมาย	IMP	บรรจุภัณฑ์					ฉลาก	
			รูปทรงบรรจุภัณฑ์	รูปแบบการกระจายสินค้า	ราคาของบรรจุภัณฑ์	ลักษณะการปิดผนึก	วัสดุภาชนะบรรจุ	วัสดุที่ใช้ทำฉลาก	ขนาดของฉลาก
ขนาดของบรรจุภัณฑ์	4-6 ออนซ์	8.07	0.29	0.29	0.06	0.09	0.10	0.08	0.09
น้ำหนักของบรรจุภัณฑ์	< 140 กรัม	5.09	0.23	0.10	0.10	0.09	0.36	0.09	0.04
เวลาในการเปิดบรรจุภัณฑ์	< 5 วินาที	4.62	0.17	0.07	0.10	0.34	0.23	0.05	0.04
ความทนทานของบรรจุภัณฑ์	ทนความร้อนและแรงดันอากาศ	8.61	0.08	0.04	0.09	0.30	0.32	0.13	0.05
ค่าเป้าหมาย			ทรงกระบอก	สินค้าปลีก	< 10 บาท	ฝาเกลียวล็อค	ขวดแก้วชนิด Food Grade	กระดาษพิมพ์ลาย Food Grade	พอดีกับขนาดของบรรจุภัณฑ์
ระดับความสำคัญของคุณลักษณะบรรจุภัณฑ์			4.99	3.52	2.23	5.34	6.46	2.45	1.55
เปอร์เซ็นต์ความสำคัญของคุณลักษณะบรรจุภัณฑ์(%)			18.79	13.26	8.41	20.12	24.34	9.25	5.83
ลำดับความสำคัญ			3	4	6	2	1	5	7

ภาพที่ 4.11 เมตริกซ์การออกแบบบรรจุภัณฑ์

บรรจุอยู่ใน(สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2546) มีน้ำหนักไม่มากจนเกินไป มีหลากหลายรูปทรงรวมถึงราคาไม่แพงมาก ซึ่งเหมาะกับการใช้ในการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบเพื่อทดลองจำหน่ายในท้องตลาด ส่งผลดีต่อผู้ผลิตที่ไม่ต้องลงทุนสูงมาก

คุณลักษณะบรรจุภัณฑ์ที่มีความสำคัญลำดับถัดมาคือ ลักษณะการปิดผนึก ที่ต้องสามารถปิดได้แน่นสนิท เพื่อช่วยรักษาคุณภาพและยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ได้ ในขณะที่เดียวกันเมื่อลูกค้าจะใช้งานต้องสามารถเปิดได้ง่ายและสะดวก ทิมออกแบบจึงเลือกใช้ฝาเกลียวล็อคที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร เนื่องจากทนต่อความร้อนและแรงดัน ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหารและเมื่อต้องการเปิดใช้ก็สามารถเปิดได้ง่าย ไม่ยุ่งยาก แสดงลักษณะภาชนะบรรจุได้ดังภาพที่ 4.13



ภาพที่ 4.13 ลักษณะภาชนะบรรจุอาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิก

ในส่วนของฉลากก็ควรให้ความสำคัญเช่นกัน โดยทางทิมออกแบบจะเลือกใช้กระดาษและหมึกพิมพ์ชนิดที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร (food grade) เนื่องจากสะดวกในการติดฉลาก สวยงาม โดยจะแสดงข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภคตามที่กฎหมายกำหนด ในที่นี้อ้างอิงประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 157 พ.ศ. 2537 ตัวอย่างของฉลากผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิก ดังแสดงในภาพที่ 4.14 และค่าเป้าหมายของคุณลักษณะของบรรจุภัณฑ์ทั้งหมดแสดงดังตารางที่ 4.17



ภาพที่ 4.14 ฉลากของผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิก

ตารางที่ 4.17 คุณลักษณะและค่าเป้าหมายของบรรจุภัณฑ์

ลำดับ	คุณลักษณะ	ค่าเป้าหมาย
1	วัสดุภาชนะบรรจุ	ขวดแก้วชนิด Food Grade
2	ลักษณะการปิดผนึก	ฝาเกลียวล็อก
3	รูปทรงบรรจุภัณฑ์	ทรงกระบอก
4	รูปแบบการกระจายสินค้า	สินค้าปลีก
5	วัสดุที่ใช้ทำฉลาก	กระดาษพิมพ์ลาย Food Grade
6	ราคาของบรรจุภัณฑ์	< 10 บาท
7	ขนาดของฉลาก	พอดีกับขนาดของบรรจุภัณฑ์

4.6 ผลการวิเคราะห์แนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

หลังจากการสำรวจตลาดและสำรวจความคิดเห็นของลูกค้าเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กแล้ว ได้มีการประยุกต์ใช้การกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพแปลงความต้องการของลูกค้าดังกล่าวให้เป็นคุณลักษณะทางเทคนิค หลังจากนั้นกระจายคุณลักษณะทางเทคนิคเหล่านี้ให้เป็นคุณลักษณะของส่วนประกอบและกระบวนการผลิตอาหาร คุณลักษณะของบรรจุภัณฑ์ รวมถึงการวางแผนปฏิบัติการเพื่อให้สามารถควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่สามารถสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้

จากขั้นตอนข้างต้นทำให้ทราบแนวทางในการพัฒนาและสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ โดยที่มอดูลแบบเลือกที่จะกำหนดลักษณะอาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิกให้อยู่ในรูปแบบของของเหลวชั้นพร้อมรับประทาน ซึ่งจะต้องมีการผ่านกระบวนการทางความร้อนเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์โดยมีส่วนประกอบหลักเป็นข้าวและเสริมคุณค่าทางโภชนาการด้วยผัก ซึ่งจะต้องทำการเป็นการศึกษาหาสูตรทดลองผลิตตามสูตรที่สนใจและตรวจวิเคราะห์หาคุณค่าทางโภชนาการ รวมถึงตรวจวิเคราะห์ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขก่อนที่จะนำไปทดสอบความชอบของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง

ในการคัดเลือกวัตถุดิบ เป็นกระบวนการที่สำคัญมากในการพัฒนาในครั้งนี้ เนื่องจากจะต้องได้คุณค่าสารอาหารที่เหมาะสมกับเด็กแล้วยังต้องคัดสรรวัตถุดิบที่เป็นแบบออร์แกนิกด้วย อีกทั้งสีของวัตถุดิบเมื่อผ่านกระบวนการให้ความร้อนแล้ว จะต้องไม่คล้ำจนไม่น่ารับประทานจนเกินไป และจะต้องเน้นวัตถุดิบที่บริษัทผู้ผลิตมีแผนการผลิตอยู่แล้ว หรือสามารถผลิตวัตถุดิบป้อนให้โรงงานแปรรูปอาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กใช้ผลิตได้ รวมถึงเป็นสูตรอาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กที่ได้รับความนิยมจากผู้ปกครองอยู่แล้ว ซึ่งได้จากการหาข้อมูลสูตรอาหารเสริมสำหรับเด็กจากแหล่งทฤษฎีต่างๆ ในเบื้องต้น อาทิเช่น เวปไซค์ กระดาษข่าว รวมถึงคู่มือทำอาหารสำหรับเด็ก เป็นต้น ดังนั้นในการทดลองวิจัยสูตรและคัดเลือกวัตถุดิบจึงเลือกวัตถุดิบผัก คือ ฟักทองและผักโขม เป็นส่วนประกอบเสริมของอาหารสำหรับเด็ก ส่วนข้าวออร์แกนิกที่ใช้ในการทดลองมีสองประเภท คือ ข้าวกล้องแดงและข้าวกล้องสีนิล จากการทดลองสูตรอาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กนั้น พบว่า สีของผลิตภัณฑ์อาหารเสริมที่ใช้ข้าวกล้องสีนิลเป็นส่วนประกอบหลักมีสีของผลิตภัณฑ์ที่คล้ำจนเกินไป ทำให้ลักษณะของผลิตภัณฑ์ไม่น่ารับประทาน แต่สีของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ข้าวกล้องแดงเป็นส่วนประกอบหลักมีสีสันท่ารับประทานมากกว่า

หลังจากนั้นทำการทดลองทำสูตรอาหารเสริมตัวอย่าง โดยการผสมระหว่างอัตราส่วนของข้าวกล้องแดงซึ่งเป็นวัตถุดิบหลัก(Major Raw Material) และฟักทองและผักโขมซึ่งเป็นวัตถุดิบแปรผัน (Minor Raw Material) ในขั้นต้นได้ทำการทดลอง โดยใช้อัตราส่วนของข้าวกล้องแดง: ฟักทองและผักโขม เท่ากับ 60: 40, 70: 30 และ 80: 20 ซึ่งอัตราส่วนดังกล่าวนี้ได้มาจากการเทียบเคียงของผลิตภัณฑ์อ้างอิงยี่ห้อเบบีเนเซอร์่าและผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กที่มีวางจำหน่ายตามท้องตลาดทั่วไปที่มีส่วนประกอบหลักเป็นข้าว จากการทดลองพบว่า สูตรที่มีปริมาณของข้าวกล้องแดง: ฟักทองและผักโขม เท่ากับ 60: 40 ให้ลักษณะของผลิตภัณฑ์อาหารเหลวที่ขึ้นจนเกินไป ไม่เหมาะที่จะนำไปพัฒนาต่อ เนื่องจากลักษณะของเหลวที่ขึ้นเมื่อผ่านกระบวนการทางความร้อนแล้วจะทำให้ลักษณะของผลิตภัณฑ์ขึ้นขึ้นจึงต้องมีปริมาณน้ำในอาหารที่พอดี ในส่วนของสูตรที่มีปริมาณของข้าวกล้องแดง: ฟักทอง เท่ากับ 80: 20 พบว่า เห็นสีของข้าวกล้องแดงในปริมาณมากจนเกินไปทำให้กลบสีของผัก แต่เมื่อผ่านกระบวนการทางความร้อนแล้วลักษณะของผลิตภัณฑ์มีความข้นหนืดที่ดีที่สุดในสูตรตัวอย่างที่มีอัตราส่วนของข้าวกล้องแดง: ฟักทองและผักโขม เท่ากับ 70: 30 พบว่า มีลักษณะสีของผลิตภัณฑ์ที่น่ารับประทานมากที่สุดและเมื่อผ่านกระบวนการทางความร้อนแล้วก็ให้ลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสดีกว่าอัตราส่วนอื่นๆ ดังนั้นทีมออกแบบจึงเลือกใช้อัตราส่วนระหว่างข้าวกล้องแดง: ฟักทอง และผักโขม เท่ากับ 70: 30 เป็นสูตรตั้งต้น จากนั้นแปรผันอัตราส่วนระหว่างฟักทองและผักโขมแล้วนำไปทดสอบความชอบจากกลุ่มลูกค้าตัวอย่าง โดยพิจารณาถึงลักษณะเนื้อสัมผัสที่เกิดขึ้น สี กลิ่นรส

และความชอบโดยรวม เพื่อคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมที่จะนำมาสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ผลจากการทดสอบความชอบของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.6.1 ผลการทดสอบความชอบของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง

หลังจากทดลองสูตรอาหารเสริมสำหรับเด็กเล็ก โดยใช้ข้าวกล้องแดงเป็นวัตถุดิบหลัก และใช้ผักชนิดต่างๆ ผสม ที่มอดอกแบบได้คัดเลือกสูตรอาหารเสริมที่มีส่วนประกอบของข้าวกล้องแดง พักทองและผักโขมมาใช้ในการทดสอบความชอบของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง ซึ่งผลิตตัวอย่างสูตรอาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กทั้งหมด 3 ตัวอย่างโดยในแต่ละตัวอย่างจะมีอัตราส่วนของข้าวกล้อง พักทองและผักโขมแตกต่างกัน ซึ่งอัตราส่วนที่ต่างกันนี้จะทำให้ลักษณะทางกายภาพและลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างอาหารแตกต่างกัน

ในตัวอย่างที่ 1 และตัวอย่างที่ 3 มีอัตราส่วนของข้าวกล้องแดง: พักทอง: ผักโขม เท่ากับ 70:20:10 ตามลำดับ แต่ในตัวอย่างที่ 1 มีการเติมนมถั่วเหลืองลงไปด้วย ส่วนในตัวอย่างที่ 2 มีอัตราส่วนของข้าวกล้องแดง: พักทอง: ผักโขม เท่ากับ 70:15:15

จากนั้นนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale) โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่เป็นกลุ่มเป้าหมายจำนวน 30 คน พิจารณาลักษณะด้านสี กลิ่นรส เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม นำคะแนนความชอบเฉลี่ยที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variances, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยทั้ง 4 ตัวอย่างด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้ผลแสดงดังตารางที่ 4.18

ผลการประเมินความชอบของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างด้านสี พบว่าคุณภาพด้านสีของตัวอย่างที่ 1 และตัวอย่างที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่ตัวอย่างที่ 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) กับตัวอย่างที่ 1 และตัวอย่างที่ 2 ซึ่งในตัวอย่างที่ 3 มีคะแนนความชอบมากที่สุด รองลงมาคือตัวอย่างที่ 1 และตัวอย่างที่ 2 มีคะแนนความชอบน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 7.53, 7.20 และ 7.13 คะแนนตามลำดับ

ตารางที่ 4.18 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของอาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กทั้ง 3 ตัวอย่าง

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของตัวอย่างอาหารเสริม		
	ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2	ตัวอย่างที่ 3
สี	7.20±0.88 ^a	7.13±0.81 ^a	7.53±0.77 ^b
กลิ่นรส	7.23±0.97 ^a	6.63±0.81 ^a	7.33±0.99 ^a
เนื้อสัมผัส	6.87±0.86 ^a	6.57±0.67 ^b	7.03±0.85 ^a
ความชอบโดยรวม	7.10±0.92 ^a	6.80±0.81 ^b	7.60±0.86 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

: ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการประเมินความชอบผลการประเมินความชอบของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างด้านกลิ่นรส พบว่ากลิ่นรสของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างทั้งสาม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยตัวอย่างที่ 3 มีคะแนนความชอบมากที่สุดเท่ากับ 7.33 คะแนน รองลงมาคือตัวอย่างที่ 1 และตัวอย่างที่ 2 มีคะแนนความชอบน้อยที่สุด โดยมีค่าคะแนนเท่ากับ 7.23 และ 6.63 ตามลำดับ

ผลการประเมินความชอบผลการประเมินความชอบของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างด้านเนื้อสัมผัส พบว่า ตัวอย่างที่ 3 มีค่าคะแนนความชอบมากที่สุดเท่ากับ 7.03 โดยไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) กับตัวอย่างที่ 1 ที่มีค่าคะแนนความชอบเท่ากับ 6.87 คะแนน แต่ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ 2 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับตัวอย่างที่ 1 กับ 3 และมีคะแนนความชอบน้อยที่สุดเท่ากับ 6.57 คะแนน

ผลการประเมินความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่ 3 ตัวอย่าง พบว่าผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่ 3 มีคะแนนความชอบโดยรวมมากที่สุด รองลงมาคือผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าคะแนนความชอบเท่ากับ 7.06, 7.10 และ 7.10 ตามลำดับ และจากแนวโน้มของคะแนนความชอบในแต่ละด้านพบว่าคะแนนความชอบของตัวอย่างที่ 3 มีคะแนนความชอบมากที่สุดทั้งในด้านของสี กลิ่นรสและเนื้อสัมผัส ดังนั้นในการสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์จึงเลือกสูตรผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่ 3 ในการนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

จากนั้นทำการผลิตต้นแบบ ตามคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการประยุกต์ใช้การกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ เมื่อมีการผลิตผลิตภัณฑ์ต้นแบบแล้ว นำผลิตภัณฑ์

ดังกล่าวไปวิเคราะห์ข้อมูลทางโภชนาการ(Nutrition facts) และทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.6.2 ผลการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ต้นแบบของผู้บริโภค

หลังจากทำการทดสอบความชอบของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างจนได้สูตรที่ลูกค้าชอบมากที่สุดแล้ว นำสูตรอาหารเสริมดังกล่าวมาเป็นสูตรอาหารมาตรฐานที่จะใช้ในการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ จากนั้นนำต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปทำการสำรวจการยอมรับจากกลุ่มตัวอย่างลูกค้าเป้าหมายที่เป็นผู้ปกครองของทารกและเด็กเล็กที่มีอายุตั้งแต่ 6 เดือนถึง 3 ปี จำนวน 100 คน โดยเลือกทำการสำรวจบริเวณห้างสรรพสินค้าทั่วไป ซึ่งลักษณะของผลิตภัณฑ์ต้นแบบแสดงดังภาพที่ 4.15 และมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



(ก)



(ข)

ภาพที่ 4.15 (ก) ลักษณะปรากฏของสูตรมาตรฐานอาหารเสริมสำหรับเด็กเล็ก (ข)

ลักษณะผลิตภัณฑ์ต้นแบบอาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิก

ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ เป็นผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กที่มีอายุตั้งแต่ 6 เดือนถึง 3 ปี มีลักษณะผลิตภัณฑ์เป็นของเหลวข้นพร้อมรับประทาน โดยมีส่วนประกอบหลักเป็นข้าวกล้องแดง พักทองและผักโขม ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่เป็นออร์แกนิกทั้งหมด ไม่มีการแต่งเติมสี กลิ่น รสและวัตถุกันเสีย มีคุณค่าทางโภชนาการพอเพียงต่อการทานในหนึ่งมื้อ (ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 157 พ.ศ. 2537) บรรจุในภาชนะปิดสนิทมีอายุการเก็บได้ 6 เดือน ที่อุณหภูมิห้องไม่เกิน 30 องศาเซลเซียส ปริมาณบรรจุของผลิตภัณฑ์สุทธิ 100 กรัม จัดจำหน่ายในราคาขวดละ 69 บาท ซึ่งเป็นราคาที่อยู่ในระดับปานกลางเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์อาหารเสริมพร้อมรับประทานสำหรับเด็กที่มีจำหน่าย

ทั่วไปตามท้องตลาดซึ่งจะมีราคาของผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กพร้อมรับประทานประมาณ 55-60 บาท ในกรณีของผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กที่ไม่ใช่ผลิตภัณฑ์ออร์แกนิก ในส่วนของผลิตภัณฑ์อาหารเสริมที่เป็นออร์แกนิกจะมีราคาเฉลี่ยประมาณ 85-90 บาท นอกจากนี้ยังพิจารณาราคาขายจากต้นทุนในการผลิตที่มาจากต้นทุนด้านวัตถุดิบที่เป็นออร์แกนิกทั้งหมด ซึ่งจะมีราคาสูงกว่าวัตถุดิบโดยทั่วไป ต้นทุนด้านบรรจุภัณฑ์ ต้นทุนในการผลิต เป็นต้น การประเมินราคาจัดจำหน่ายแสดงดังตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 การประเมินค่าใช้จ่ายและราคาจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ต้นแบบเทียบกับผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กพร้อมรับประทานที่มีจำหน่ายตามท้องตลาดทั่วไป

รายการ	ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ	ผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กพร้อมรับประทานชนิดไม่ออร์แกนิก	ผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กพร้อมรับประทานชนิดออร์แกนิก
ต้นทุนรวม	37		
- วัตถุดิบ	20	-	-
- ภาชนะบรรจุ	7		
- อื่นๆ	10		
ราคาจำหน่าย	69	55-60	85-90

จากตารางที่ 4.19 พบว่าส่วนต่างระหว่างราคาจัดจำหน่ายกับต้นทุนรวมของผลิตภัณฑ์ต้นแบบมีค่าประมาณ 32 บาท จะเป็นส่วนกำไรสำหรับผู้ผลิตและส่วนที่จะจัดสรรในการส่งเสริมด้านการตลาดต่อไป ซึ่งทางทีมออกแบบถือว่าเป็นราคาที่เหมาะสมสำหรับผู้บริโภคและผู้ผลิต

ภาชนะที่ใช้บรรจุเป็นขวดแก้วชนิดที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ปิดผนึกด้วยฝาเกลียว ล็อคในส่วนของฉลากจะแสดงฉลากโภชนาการอาจทำได้เพียง 8 รายการหลัก จาก 15 รายการ(ประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 157 พ.ศ. 2537) โดยฉลากจะแสดง ยี่ห้อของสินค้า ส่วนประกอบที่สำคัญ ปริมาณสารอาหารที่ได้รับ วิธีรับประทาน วิธีการเก็บรักษา คำเตือน เลขสารระบบ อ.ย. (หากมีการขึ้นทะเบียนแล้วจะปรากฏเลขนี้) ที่อยู่ผู้ผลิต ผู้จัดจำหน่าย เป็นต้น ในส่วนของตรารับรองสินค้าออร์แกนิก เมื่อผลิตภัณฑ์ได้รับ

การตรวจสอบและได้รับการรับรองแล้วจึงจะสามารถนำเครื่องหมายรับรองนั้นมาใส่ในฉลากได้ ในที่นี้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบยังไม่ได้รับการนำไปตรวจจึงยังไม่มีตรารับรองปรากฏในฉลากผลิตภัณฑ์ต้นแบบซึ่งเป็นไปตามกฎและข้อบังคับขององค์การอาหารและยา

ในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อจำหน่ายในประเทศไทยจะต้องปฏิบัติตามข้อบังคับขององค์การอาหารและยา ซึ่งกำหนดให้ในการผลิตอาหารจะต้องผลิตตามหลักเกณฑ์การผลิตที่ดี ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิกจึงได้ทำการกำหนดแผนการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหารตามมาตรฐานสากล(GMP Codex: Good Manufacturing Practice Codex) ซึ่งเป็นเกณฑ์หรือข้อกำหนดขั้นพื้นฐานที่จำเป็นในการผลิตและควบคุมเพื่อให้ผู้ผลิตปฏิบัติตามและทำให้สามารถผลิตอาหารได้อย่างปลอดภัย รวมถึงยึดหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหารที่เป็นกฎหมาย 2 ฉบับ คือ ประกาศกระทรวงสาธารณสุขประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 157 (พ.ศ.2537)และประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 144 (พ.ศ.2535) โดยใช้เป็นมาตรฐานอ้างอิงในการตรวจเชื้อที่ทำให้อาหารเน่าเสียและเชื้อที่ก่อให้เกิดโรครวมถึงตรวจสอบคุณภาพมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ให้ตรงตามที่กำหนดไว้ ซึ่งทำให้มั่นใจได้ว่าผลิตภัณฑ์ต้นแบบอาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิกมีความปลอดภัยและเชื่อถือได้ ผลการตรวจวิเคราะห์เชื้อที่ทำให้อาหารเน่าเสียและเชื้อที่ก่อให้เกิดโรค และคุณค่าทางโภชนาการแสดงในภาคผนวก จ.

ผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิก เป็นผลิตภัณฑ์ออร์แกนิก100% เริ่มต้นตั้งแต่ขั้นตอนการคัดเลือกวัตถุดิบจนกระทั่งได้ผลิตภัณฑ์สุดท้าย โดยในการคัดเลือกวัตถุดิบได้เลือกใช้ข้าวกล้องแดงจากบจก.เดอะสุขะเฮ้าส์ (ไทยแลนด์)ที่ผ่านการรับรองออร์แกนิกจาก U.S. Department of Agriculture (USDA) ซึ่งเป็นตรารับรองอาหารและผลิตภัณฑ์ออร์แกนิกของสหรัฐอเมริกาและใช้ฟักทองและผักโขมที่ได้รับมาตรฐานฟาร์มGAP , GlobalGAPและ Organic ของบริษัทกรีนออร์แกนิก ฟาร์ม จำกัด โดยไม่มีการปรุงแต่งสีและกลิ่น รวมถึงวัตถุดิบเสีย จากนั้นผ่านขั้นตอนกระบวนการผลิตที่ไม่มีการนำสารเคมีมาใช้ตลอดทั้งกระบวนการ ยกตัวอย่างเช่น สารทำความสะอาดภาชนะอุปกรณ์จะต้องเลือกสารทำความสะอาดชนิดที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารและเป็นชนิดที่ย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ (Biodegradable) ซึ่งการควบคุมวัตถุดิบและกระบวนการผลิตทั้งหมดได้ระบุอย่างละเอียดในแผนการปฏิบัติงาน ภาคผนวก ง.

ในการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ต้นแบบของผู้บริโภคแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การวัดระดับความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบ และการสำรวจการยอมรับของผลิตภัณฑ์ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) การวัดระดับความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

วัดระดับความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบ จากการตอบแบบสอบถามของลูกค้า (ภาคผนวก ก.4) ใช้การวัดระดับคะแนนทั้งหมด 5 ระดับ ตั้งแต่ 1-5 โดยเรียงลำดับความสำคัญจากน้อยที่สุดถึงมากที่สุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

โดยที่ คะแนนเท่ากับ 1 คือ ลูกค้ามีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบนี้

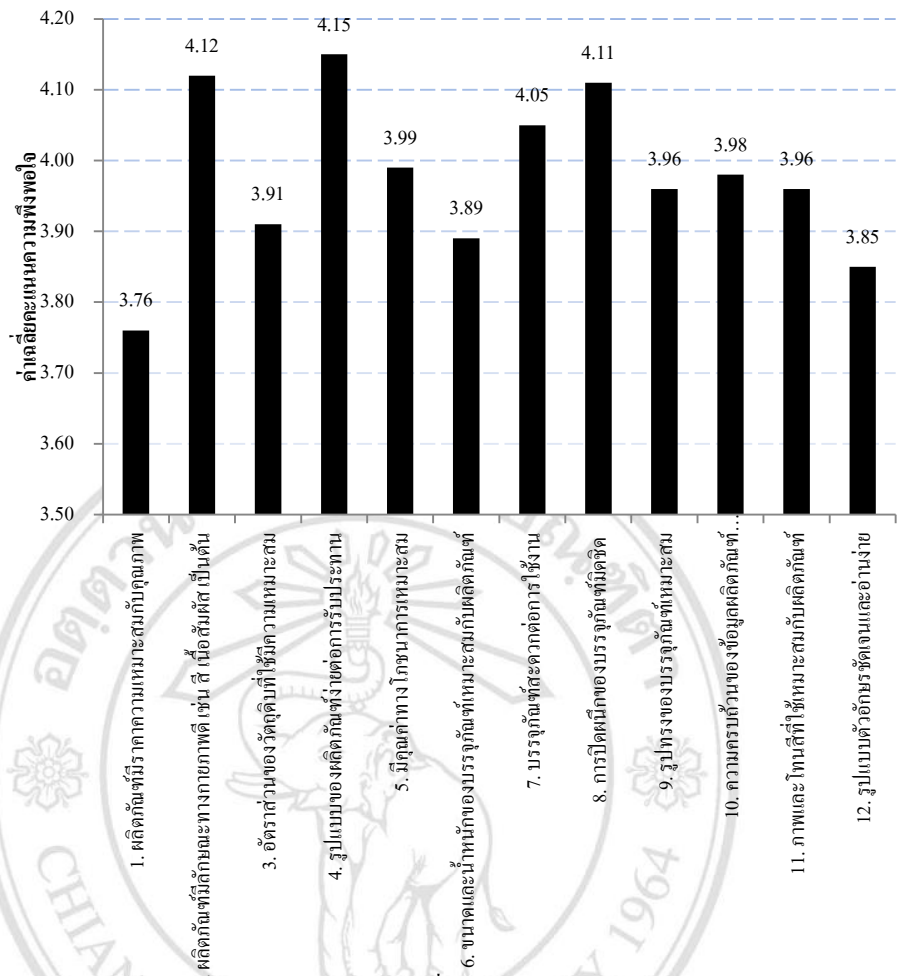
คะแนนเท่ากับ 2 คือ ลูกค้ามีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบนี้

คะแนนเท่ากับ 3 คือ ลูกค้ามีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบนี้

คะแนนเท่ากับ 4 คือ ลูกค้ามีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบนี้

คะแนนเท่ากับ 5 คือ ลูกค้ามีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบนี้

จากนั้นนำค่าคะแนนที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างลูกค้าทั้งหมด 100 คน มาหาค่าเฉลี่ยความพึงพอใจแบบวิธีการหาค่าเฉลี่ยเรขาคณิต ดังสมการที่ 3.2 ผลที่ได้แสดงดังรูปที่ 4.16 พบว่า ปัจจัยที่มีค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจมากที่สุด คือ รูปแบบของผลิตภัณฑ์ง่ายต่อการรับประทาน เนื่องจากผลิตภัณฑ์อยู่ในรูปแบบพร้อมรับประทาน (Ready to eat) จึงสามารถลดความยุ่งยากในการเตรียมอาหารก่อนรับประทานได้ เมื่อนำค่าคะแนนความพึงพอใจทั้งหมดมาเรียงลำดับความสำคัญพบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของลูกค้ามาเป็นลำดับที่ 2 คือ ผลิตภัณฑ์มีลักษณะทางกายภาพที่ดีทั้งในด้านของสีและลักษณะเนื้อสัมผัส โดยส่วนใหญ่ผลิตภัณฑ์ต้นแบบจะได้รับคะแนนความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ไม่ว่าจะเป็นปัจจัยอื่นๆ เช่น การปิดผนึกของบรรจุภัณฑ์มิดชิด บรรจุภัณฑ์สะดวกต่อการใช้งาน ผลิตภัณฑ์มีคุณค่าทางโภชนาการที่เหมาะสม ความครบถ้วนของข้อมูลผลิตภัณฑ์ระบุในฉลาก เป็นต้น ซึ่งจะมีคะแนนความพึงพอใจในลำดับถัดมาตามลำดับ



ปัจจัยที่สอดคล้องความพึงพอใจของลูกค้ำที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารสำหรับเด็กจากข้าวออร์แกนิก

ภาพที่ 4.16 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทดสอบความพึงพอใจของลูกค้ำที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิกกับค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจ

ที่มออกแบบถือว่าผลิตภัณฑ์ต้นแบบสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้ำได้อยู่ในเกณฑ์ดี ลำดับปัจจัยที่ได้รับคะแนนความพึงพอใจจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด แสดงดังตารางที่ 4.20 แต่อาจจะต้องมีการพิจารณาปรับปรุงในส่วนจราคาขาย เนื่องจากมีคะแนนความพึงพอใจน้อยที่สุดและเป็นข้อจำกัดที่ผู้ผลิตควรให้ความสำคัญมาเป็นลำดับแรกอยู่แล้วจากขั้นตอนของการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ เพราะถ้าราคาขายของผลิตภัณฑ์ทำกำไรให้กับผู้ผลิตได้มาก แต่ราคาขายนั้นไม่สอดคล้องกับเงินที่ลูกค้ำยินดีจ่ายก็ส่งผลเสียต่อการยอมรับผลิตภัณฑ์ของลูกค้ำได้เช่นกัน

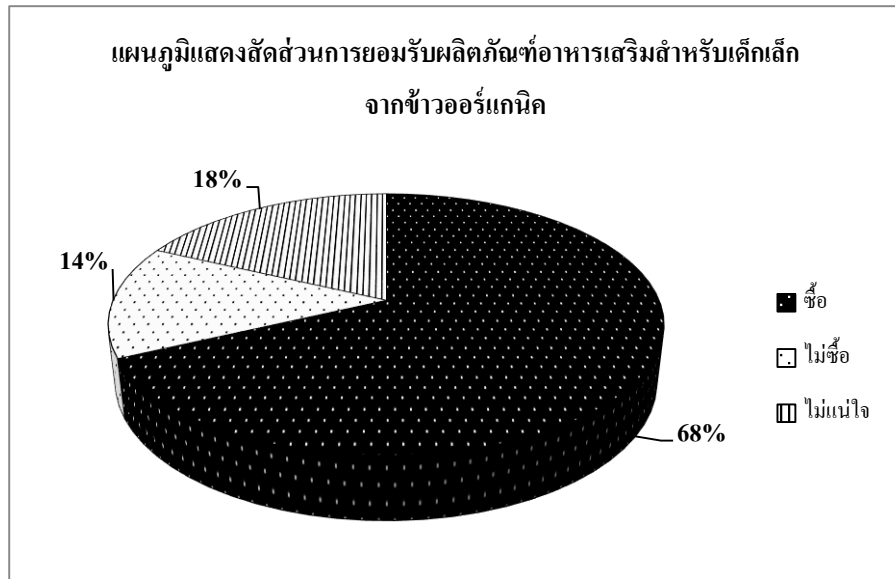
ตารางที่ 4.20 ลำดับค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของปัจจัยทดสอบความพึงพอใจของ
ลูกค้ำที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิก

ลำดับ	ปัจจัยทดสอบความพึงพอใจของลูกค้ำ	ค่าเฉลี่ย ความพึง พอใจ
1	รูปแบบของผลิตภัณฑ์ง่ายต่อการรับประทาน	4.15
2	ผลิตภัณฑ์มีลักษณะทางกายภาพดี เช่น สี เนื้อสัมผัส	4.12
3	การปิดผนึกของบรรจุภัณฑ์มีดี	4.11
4	บรรจุภัณฑ์สะดวกต่อการใช้งาน	4.05
5	มีคุณค่าทางโภชนาการเหมาะสม	3.99
6	ความครบถ้วนของข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ระบุในฉลาก	3.98
7	รูปร่างของบรรจุภัณฑ์เหมาะสม	3.96
8	ภาพและโทนสีที่ใช้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์	3.96
9	อัตราส่วนของวัตถุดิบที่ใช้มีความเหมาะสม	3.91
10	ขนาดและน้ำหนักของบรรจุภัณฑ์เหมาะสมกับ ผลิตภัณฑ์	3.89
11	รูปแบบตัวอักษรชัดเจนและอ่านง่าย	3.85
12	ผลิตภัณฑ์มีราคาความเหมาะสมกับคุณภาพ	3.76

2) การสำรวจการยอมรับของผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิก

ทำการสำรวจการยอมรับผลิตภัณฑ์ของลูกค้ำจากการตอบแบบสอบถาม ซึ่งใช้
คำถามว่า “ถ้ามีอาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิก ออกจำหน่ายท่านมี
แนวโน้มที่จะซื้อหรือไม่” โดยให้ลูกค้ำระบุแนวโน้มว่าจะซื้อ ไม่ซื้อ หรือไม่
แน่ใจ เนื่องจากอะไรและมีข้อเสนอแนะต่อผลิตภัณฑ์อย่างไรบ้าง

แนวโน้มที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างลูกค้ำเป้าหมายพบว่า เมื่อมีอาหารเสริมสำหรับเด็ก
เล็กจากข้าวออร์แกนิกออกจำหน่ายลูกค้ำมีแนวโน้มที่จะซื้อผลิตภัณฑ์ 68% ไม่
ซื้อ 14% และยังไม่แน่ใจอีก 18% แสดงดังภาพที่ 4.17



ภาพที่ 4.17 สัดส่วนการยอมรับผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิก

ลูกค้าที่ระบุแนวโน้มที่จะซื้อผลิตภัณฑ์ ให้ความเห็นว่า ผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิก สามารถรับประทานได้ทันที เพิ่มความสะดวกแก่ลูกค้า ง่ายต่อการพกพา รวมถึงเป็นผลิตภัณฑ์ออร์แกนิก 100% จึงทำให้ผลิตภัณฑ์น่าสนใจมากยิ่งขึ้น และมีข้อเสนอแนะว่า ควรจะมีผลิตภัณฑ์หลากหลายสูตร เพื่อเป็นตัวเลือกให้กับลูกค้าและบรรจุกัณฑ์ที่ใช้ควรมีการปรับเปลี่ยนให้พกพาได้ง่ายกว่านี้

ส่วนเหตุผลของลูกค้าที่ระบุแนวโน้มที่จะไม่ซื้อผลิตภัณฑ์ เพราะลูกค้ามีทัศนคติต่ออาหารเสริมพร้อมรับประทาน มีความสดใหม่ของวัตถุดิบและคุณค่าทางโภชนาการน้อยกว่าอาหารที่ปรุงสุกใหม่ ๆ และในปัจจุบันมีกลุ่มของเด็กที่แพ้ง่ายจำนวนมากขึ้น ผู้ปกครองไม่มั่นใจในส่วนประกอบและกระบวนการผลิตที่จะส่งผลกระทบต่อแพ้ง่ายของเด็ก พร้อมกับเสนอแนะว่า ควรจะมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับกลุ่มเด็กที่แพ้ง่าย เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าในกลุ่มนี้ด้วย

สำหรับเหตุผลของลูกค้าที่ระบุแนวโน้มไม่แน่ใจว่าจะซื้อผลิตภัณฑ์หรือไม่ เนื่องจากในการเลือกซื้อสินค้าลูกค้าจะต้องทำการเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ยี่ห้ออื่นๆ ก่อนที่จะทำการตัดสินใจและยังไม่มีเชื่อมั่นต่อผลิตภัณฑ์เท่าที่ควร ลูกค้าให้ข้อเสนอแนะว่าผลิตภัณฑ์มีความน่าสนใจดี เพราะสามารถสร้าง

ตอบสนองต่อวิถีการดำเนินชีวิตของคนในปัจจุบันที่เร่งรีบและต้องการความ สะดวกสบายได้รวมถึงมีคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ดี ถ้าผู้ผลิตสามารถสร้างความน่าเชื่อถือให้กับผลิตภัณฑ์ได้ อาจจะส่งผลให้ลูกค้าตัดสินใจซื้อ แต่ถ้าไม่สามารถสร้างความน่าเชื่อถือให้แก่ลูกค้าได้ ลูกค้าอาจจะเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีความน่าเชื่อถือหรือเป็นที่ยอมรับของตลาดมากกว่าแทน

จากผลการสำรวจการยอมรับดังกล่าว ทำให้ทีมออกแบบได้แนวทางที่จะใช้ในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ก่อนที่จะมีการผลิตและออกสู่ตลาดจริง ซึ่งมีแนวทางในการปรับปรุงดังต่อไปนี้

-ด้านการตลาด ผู้ผลิตจะต้องสร้างความน่าเชื่อถือของผลิตภัณฑ์แก่ให้ลูกค้า โดยการนำเสนอรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ด้วยข้อเท็จจริงและผลการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เช่น การรับรองมาตรฐานความปลอดภัยของวัตถุดิบ การรับรองมาตรฐานความปลอดภัยในกระบวนการผลิต รวมถึงการตรวจวิเคราะห์คุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์จากอันตรายทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ อันตรายทางกายภาพ เคมีและชีวภาพ เช่น การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ การตรวจจุลินทรีย์ก่อโรคในอาหาร เป็นต้น

- มีการพัฒนาสูตรอาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิกเพิ่ม เพื่อเพิ่มความหลากหลายของผลิตภัณฑ์และอาจจะต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบตัวอักษรในฉลากให้อ่านง่ายและชัดเจนมากขึ้น

ผลจากการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพร่วมกับกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ และกระบวนการโครงข่ายเชิงวิเคราะห์ ทำให้ได้แนวทางในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับเด็กเล็กจากข้าวออร์แกนิกได้อย่างเป็นระบบ จนกระทั่งสามารถสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่สามารถตอบสนองความต้องการและสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้าได้ในเกณฑ์ดีและยังได้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ซึ่งทีมออกแบบจะได้ใช้ข้อเสนอแนะเหล่านี้ในการพิจารณาเพื่อทำการแก้ไขปรับปรุงผลิตภัณฑ์ต้นแบบอีกครั้งก่อนที่จะมีการผลิตจริง ในการทำงานวิจัยครั้งนี้พบปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะที่ควรพิจารณาในการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์และกระบวนการโครงข่ายเชิงวิเคราะห์ที่จะส่งผลต่อการบรรลุวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ซึ่งจะขอกล่าวถึงรายละเอียดต่างๆ เหล่านี้ในบทที่ 5 ต่อไป