

โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส
Software for Sensory Evaluation

โดย
ชมพูนุท สีห์โสภณ

รายงานผลการวิจัยที่ได้รับทุนสนับสนุนจากเงินรายได้ของ
โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประจำปีงบประมาณ 2546

RCH
TX
5A6
ศ 1727

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน **64366**
วัน,เดือน,ปี **1 1 ก.ย. 2549**

.b. 1164798x
.i.....

ชื่อโครงการวิจัย โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

Software for Sensory Evaluation

ชื่อผู้วิจัย อาจารย์ชมพูนุท สีห์โสภณ

ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัย จากเงินรายได้ของโครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบัน

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประจำปีงบประมาณ 2546

ระยะเวลาที่ทำการวิจัย ตั้งแต่ตุลาคม 2545 ถึง กันยายน 2546 เป็นเวลา 1 ปี

หน่วยงานที่สังกัด โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

การพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยทำการคัดเลือกวิธีประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่นิยมใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร จากโรงงาน 30 โรงงาน พบว่า วิธี การให้คะแนน (Hedonic test) เป็นวิธีทดสอบทางประสาทสัมผัสที่โรงงานเลือกใช้มากที่สุด ในการพัฒนาโปรแกรมอาศัยรายละเอียดของข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่ รหัสตัวอย่าง ลำดับการเสนอตัวอย่าง จำนวนตัวอย่าง ปัจจัยคุณภาพที่ทำการทดสอบ จำนวนผู้ชิม และการวิเคราะห์ผล โปรแกรมแรกที่ถูกพัฒนาขึ้นคือ โปรแกรม KMITL Food Tester ที่สามารถกรอรายละเอียดของข้อมูลได้ แต่ยังไม่สามารถแสดงกระดาษของแบบสอบถามจึงได้พัฒนาโปรแกรมให้มีความสมบูรณ์ขึ้น เป็นโปรแกรม KSEE beta 1.0 (KMITL Sensory Evaluation Expert beta 1.0)และโปรแกรม KSEE beta 1.0 (ใหม่) ซึ่งทำให้เกิดความสะดวกและลดเวลาในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสได้ ข้อแตกต่างของโปรแกรม KSEE beta 1.0และโปรแกรม KSEE beta 1.0(ใหม่) คือโปรแกรม KSEE beta 1.0(ใหม่) เพิ่มวิธีการทดสอบแบบ scaling จากการนำมาประยุกต์ใช้ในงานประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่า โปรแกรม KSEE beta 1.0 จัดเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปต้นแบบที่มีความเหมาะสมในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

สารบัญ

	หน้า
บทนำ	1
ตรวจเอกสาร	2
การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส	3
บทบาทของการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส	4
ต่อการผลิตผลิตภัณฑ์	
การดำเนินงานในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส	6
การเสนอตัวอย่างในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส	8
วิธีการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส	11
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ SPSS for windows	15
ผลการทดลอง	19
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	46

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบันการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสเริ่มมีบทบาทสำคัญมากขึ้นในการวิเคราะห์แนวโน้มการยอมรับผลิตภัณฑ์อาหารที่ผลิตจากโรงงานอุตสาหกรรม แต่โรงงานส่วนใหญ่ที่นำหลักการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมาใช้ยังประสบปัญหายุ่งยากในการจัดเตรียมวิธีดำเนินงานในการทดสอบ ตลอดจนการวิเคราะห์ผลทางสถิติของข้อมูลที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การนำวิธีประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสใช้ในโรงงานจึงเลือกใช้วิธีการทดสอบแบบง่ายๆ ไม่มีรูปแบบที่แน่นอน และเป็นการประเมินผลข้อมูลอย่างหยาบๆ ดังนั้นเพื่อให้การวางแผนหรือออกแบบการใช้วิธีการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีประสิทธิภาพ และมีความสอดคล้องกับความต้องการของโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร จึงเกิดแนวความคิดที่จะพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูป ที่ประกอบด้วยสิ่งสำคัญที่ต้องใช้ในการทดสอบทางประสาทสัมผัส ได้แก่ แบบสอบถาม การกำหนดรหัสตัวอย่าง การจัดลำดับการเสิร์ฟ ที่มีความสัมพันธ์กับวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัสแต่ละวิธีที่โรงงานเลือกใช้ นอกจากนี้ในโปรแกรมจะประกอบด้วยส่วนของการนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาประเมินผลทางสถิติอย่างมีประสิทธิภาพ และมีความสอดคล้องกับวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัสแต่ละวิธีที่นำมาใช้ โดยในขั้นตอนแรกจะทำการคัดเลือกวิธีการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่เป็นที่ยอมรับและถูกนำมาใช้กันมากในโรงงานมาเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการทำโปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ทำให้คุณภาพการทดสอบทางประสาทสัมผัสมีรูปแบบที่แน่นอน ใช้งานได้สะดวก รวมทั้งข้อมูลที่ได้ถูกนำมาประเมินคุณภาพทางสถิติอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เป็นการพัฒนาวิธีการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสให้ถูกนำมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นในระดับงานวิจัยและระดับ โรงงานอุตสาหกรรมต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาวิธีการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่นิยมใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร
2. เพื่อทดสอบการนำโปรแกรมสำเร็จรูปมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพของการทดสอบทางประสาทสัมผัส

ตรวจเอกสาร

1. การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

เพ็ญขวัญ (2536) ได้กล่าวถึง การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (Sensory Evaluation) คือ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้เพื่อวัด วิเคราะห์ และแปลความ ขณะที่รับรู้ความรู้สึกทางประสาทสัมผัส โดยการเห็น การได้กลิ่น การสัมผัส การชิมรสและการได้ยิน

คุณภาพทางประสาทสัมผัสคือสิ่งที่ผู้บริโภคใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า อันได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวน้ำ ส่วนต่างๆ ของร่างกาย เป็นเครื่องวัดคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ออกมาในลักษณะของผลิตภัณฑ์ เช่น สี ขนาด รูปร่าง คำหยาบ กลิ่นรส และเนื้อสัมผัส หรือลักษณะสัมผัส

มนุษย์ได้นำวิธีการประเมินคุณภาพโดยประสาทสัมผัสมาใช้อย่างไม่รู้ระบบมานานแล้ว โดยประเมินถึงข้อดีข้อเสียของอาหาร น้ำ อากาศ ที่อยู่อาศัย และอื่นๆ ที่มนุษย์ใช้และบริโภค เมื่อโลกเจริญขึ้นในด้านอุตสาหกรรม มีการค้าขายมากขึ้น การใช้วิธีการทางประสาทสัมผัสจึงมีระบบมากขึ้น การใช้วิธีการประเมินคุณภาพโดยประสาทสัมผัสอย่างมีระบบนั้น ได้เริ่มขึ้นสมัยสงครามโลกครั้งที่ 1 โดยมีความพยายามที่จะพัฒนาอาหารให้เป็นที่ยอมรับเพื่อทหารอเมริกันที่ไปรบในสงคราม Rose Marie Pangborn การพัฒนาทางด้านวิธีการยังมีต่อไป เนื่องจากศาสตร์แขนงนี้เป็นศาสตร์ที่ประยุกต์ที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ ต่อมาจึงได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยเพื่อให้การประเมินมีประสิทธิภาพมากขึ้น

การประเมินคุณภาพโดยประสาทสัมผัสมีความสำคัญ คือสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการวัดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์และวัดการยอมรับของผู้บริโภค เนื่องจากวิธีการนี้เกี่ยวข้องกับมนุษย์ มีนักวิทยาศาสตร์หลายสาขา เช่น จิตวิทยา สรีรวิทยา เคมี วิศวกรรม เทคโนโลยีการอาหาร และสถิติพยายามรวมตัวกันเพื่อศึกษาให้เข้าใจพฤติกรรมของมนุษย์ ในการใช้มนุษย์เป็นเครื่องมือในการวัดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์และหาความสัมพันธ์กับการยอมรับของมนุษย์

ผู้ทดสอบหรือมนุษย์มีลักษณะคือ 1.) แปรเปลี่ยนตามเวลา 2.) มีความแตกต่างระหว่างผู้ทดสอบด้วยกัน 3.) มีอคติง่าย เพราะฉะนั้นการที่จะได้ผลเป็นที่น่าพอใจในการประเมินโดยใช้มนุษย์เป็นเครื่องมือจำเป็นต้อง 1.) ทำการประเมินซ้ำ 2.) มีผู้ประเมินมากพอ (20-50 คน) 3.) ผู้ดำเนินการทดสอบต้องยอมรับข้อบกพร่องบางอย่าง

ปัจจุบันนี้การประเมินคุณภาพโดยประสาทสัมผัสได้ถูกยกระดับมาเป็นสาขาทางวิทยาศาสตร์ ใช้ประโยชน์เหมือนเป็นเครื่องมือวัดโดยตรง มีความน่าเชื่อถือและถูกต้องแน่นอนได้ระดับหนึ่ง ถึงแม้ว่างานวิจัยส่วนใหญ่ในสาขาการประเมินคุณภาพโดยประสาทสัมผัสจะเกี่ยวข้องกับอาหาร โดยเน้นกลิ่นรส และรส แต่ประสาทสัมผัสต่างๆ ของมนุษย์ สามารถประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์อื่นๆ

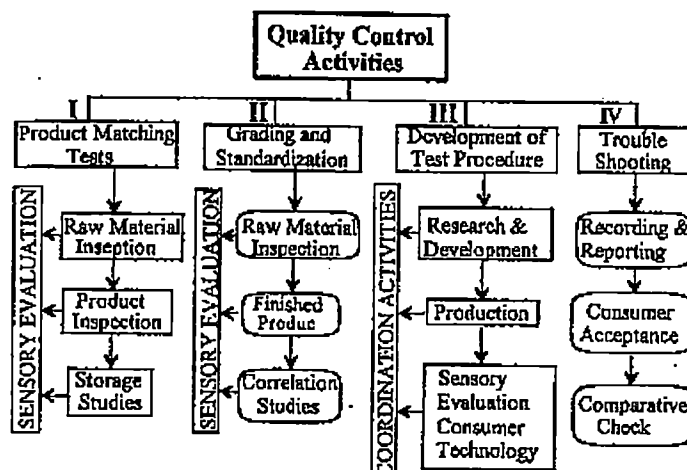
ได้ด้วย เช่น การวัดเนื้อสัมผัส ซึ่งได้ใช้กับผ้า หนั ง ไม้ เยื่อใย กระดาษ ด้าย ไหม และผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่อาหารอื่นๆ ได้ การประเมินกลิ่นก็อาจใช้ได้กับ น้ำหอม โลชั่น สบู่ แชมพู เป็นต้น นอกจากนั้นลักษณะ นอกจากนั้นลักษณะที่มองเห็น เช่น สี ความเป็นมันเงา ขนาด รูปร่าง ตำหนิ ของผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่อาหารก็สามารถประเมินได้โดยวิธีทางประสาทสัมผัสเช่นกัน

2. บทบาทของการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสต่อการผลิตผลิตภัณฑ์

บทบาทของการประเมินคุณภาพโดยประสาทสัมผัสต่อการผลิตผลิตภัณฑ์ดังแสดงในภาพที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยความสัมพันธ์ของหน่วยงานที่ต้องใช้วิธีการทางประสาทสัมผัส ซึ่งหน่วยงานทั้ง 4 ได้แก่

- 1.) ฝ่ายขายและการตลาด
- 2.) ฝ่ายวิจัยและพัฒนา
- 3.) ฝ่ายควบคุมคุณภาพ
- 4.) ฝ่ายผลิต

ซึ่งรายละเอียดของการใช้การประเมินคุณภาพโดยประสาทสัมผัส ในกิจกรรมของฝ่ายงานวิจัยดังแสดงในภาพที่ 2 ซึ่งกิจกรรมงานวิจัยประกอบด้วย การปรับปรุงผลิตภัณฑ์ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์ และการศึกษาพื้นฐาน เป็นต้น ส่วนในกิจกรรมของการควบคุมคุณภาพดังแสดงในภาพที่ 3 จะเห็นว่า การนำการประเมินคุณภาพโดยประสาทสัมผัสในการควบคุมคุณภาพนั้น จะเป็นการเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ การจัดระดับชั้น และมาตรฐาน การพัฒนาวิธีการทดสอบ และการแก้ปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 3: กิจกรรมการควบคุมคุณภาพในโรงงานอุตสาหกรรมและบทบาทของการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ที่มา: เพ็ญขวัญ (2536)

3. การดำเนินงานในการประเมินคุณภาพโดยประสาทสัมผัส

การประเมินคุณภาพโดยประสาทสัมผัสจะให้ผลเป็นที่น่าพอใจก็ต่อเมื่อผู้ดำเนินงานนำการทดสอบเข้ามาเกี่ยวข้องกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่เริ่มต้นไม่ใช่เป็นแค่หน่วยบริการเท่านั้น โดยได้แบ่งหน้าที่ของผู้ดำเนินการประเมินโดยประสาทสัมผัสไว้ ดังนี้

- 1.) ประเมินวัตถุประสงค์ของโครงการ โดยเน้นถึงความสำคัญของความต้องการของโครงการ และที่สำคัญต้องใช้วิธีการที่ถูกต้อง ตัวอย่างของวัตถุประสงค์ของโครงการ เช่น เพื่อปรับปรุงผลิตภัณฑ์เพื่อลดราคาค่าผลิต หรือเปลี่ยนส่วนผสม หรือเพื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์คู่แข่ง ต้องการให้ตัวอย่างที่ผลิตเหมือนหรือแตกต่างกับตัวอย่างอื่นๆ คุณลักษณะที่สนใจมีอะไรบ้าง ซึ่งวัตถุประสงค์เหล่านี้ต้องชัดเจน เพื่อที่นักการประเมินคุณภาพโดยประสาทสัมผัสจะได้เลือกวิธีการที่เหมาะสม และสามารถแปลผลของข้อมูลได้ถูกต้อง
- 2.) ประเมินวัตถุประสงค์ของวิธีการทดสอบ เมื่อวัตถุประสงค์ของโครงการชัดเจน นักการประเมินคุณภาพโดยประสาทสัมผัส และหัวหน้าโครงการก็สามารถกำหนดวัตถุประสงค์ของการทดสอบได้ เช่น ความแตกต่างทั้งหมด ความแตกต่างเฉพาะลักษณะ ความชอบ

- การยอมรับ เป็นต้น เพราะฉะนั้นควรเขียนวัตถุประสงค์ของโครงการ วัตถุประสงค์ของ การทดสอบ และการนำผลที่ได้จากการทดสอบไปใช้ก่อนที่จะเริ่มการทดสอบ
- 3.) การกลั่นกรองตัวอย่างที่นำมาทดสอบ ในช่วงที่พิจารณาเรื่องวัตถุประสงค์ของโครงการ และวัตถุประสงค์ของวิธีการทดสอบ นักการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ควร ตรวจสอบคุณลักษณะทั้งหมดของตัวอย่างที่จะใช้ทดสอบ เพื่อจะได้เลือกวิธีการที่ถูกต้อง โดยต้องไม่ให้มีอคติที่เกิดจากตัวอย่าง เช่น การมองเห็น ซึ่งประกอบด้วยสี ความหนา ความสม่ำเสมอของพื้นผิว อาจมีผลต่อความรู้สึกในเรื่องความแตกต่างที่ชัดเจน ถ้าใช้ วิธีการเลือกตัวอย่างก็จากสามตัวอย่าง ซึ่งวิธีการนี้ไม่เหมาะสม แต่จะเหมาะสมถ้าใช้ วิธีการดังกล่าวเพื่อศึกษาความหวานระหว่างน้ำตาลกับแอสพาเทม เนื่องจากสารละลายใส ไม่มีความแตกต่างกันในแง่ของการมองเห็น เป็นต้น นอกจากนั้นการกลั่นกรองตัวอย่างจะ เป็นผลดีในแง่ของการกำหนดค่าหรือพยางค์แทนลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่จะใช้ในใบ รายงานผลการทดสอบอีกด้วย
 - 4.) การวางแผนการทดสอบ เมื่อผ่านขั้นตอนทั้ง 3 ที่กล่าวมาแล้ว นักการประเมินคุณภาพทาง ประสาทสัมผัสสามารถที่จะดำเนินการในเรื่องการวางแผนการทดสอบได้แล้ว ซึ่งจะ เกี่ยวข้องกับการเลือกเทคนิคในการทดสอบการคัดเลือกและฝึกฝนผู้ทดสอบ การออกแบบ ใบรายงานผลการทดสอบ การกำหนดวิธีการในการเตรียมและเสนอตัวอย่างเพื่อการ ทดสอบและการกำหนดวิธีการในการประเมินผลการทดสอบ ซึ่งรายละเอียดเหล่านี้จะได้ กล่าวต่อไป
 - 5.) การดำเนินการทดสอบ ในการทดสอบถึงแม้จะมีเจ้าหน้าที่เป็นผู้ปฏิบัติงาน แต่หน้าที่ของ นักการประเมินคุณภาพโดยประสาทสัมผัสก็ต้องคอยดูแลให้การดำเนินการทดสอบ เป็นไปตามแผนงานที่วางไว้
 - 6.) การวิเคราะห์ข้อมูล วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล หรือผลการทดสอบได้กำหนดมาพร้อมกับ วิธีการทดสอบในช่วงการวางแผนการทดสอบเรียบร้อยแล้ว เพราะฉะนั้นการใช้เทคนิค วิธีการทางสถิติหรือคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ก็จะเริ่มดำเนินการได้ ทันทีที่เสร็จสิ้นการทดสอบ การวิเคราะห์ผลการทดสอบควรจะประเมินผลของ Treatment และตัวแปรอื่นๆ เช่น ผู้ทดสอบ วัน เวลาในการทดสอบ เป็นต้น เพื่อดูว่าผลที่ได้เกิดจากตัว แปรไหน
 - 7.) การแปลและรายงานผลการทดสอบ การเริ่มต้นด้วยวัตถุประสงค์ของโครงการ และการ ทดสอบที่ชัดเจน จะช่วยให้นักการประเมินคุณภาพโดยประสาทสัมผัส สามารถพิจารณา

และรายงานผลที่ได้ให้สนองวัตถุประสงค์ได้ นอกจากนี้ยังสามารถให้ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติในข้อควรระมัดระวังในการดำเนินการทดสอบอีกด้วย ในรายงานผลการทดสอบควรประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับตัวอย่าง จำนวนผู้ทดสอบ และผล

ซึ่งหน้าที่หลักของนักการประเมินคุณภาพโดยประสาทสัมผัสนั้นคือ การให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่ฝ่ายวิจัยและพัฒนา ฝ่ายการผลิต และฝ่ายการตลาด เพื่อช่วยในการตัดสินใจของบริษัทเกี่ยวกับคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ เป้าหมายใหญ่ของการประเมินคุณภาพโดยประสาทสัมผัสควรจะเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพและราคาถูกลงที่จะให้ข้อมูลทางประสาทสัมผัสมากที่สุด

4. การเสนอตัวอย่างในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

โดยในการกำหนดลำดับ รหัส และจำนวนตัวอย่างที่จะต้องเสิร์ฟให้ผู้ทดสอบแต่ละคนนั้นจะต้องมีการกำกับดูแลจากผู้ดำเนินการทดสอบ

4.1 การกำหนดรหัสของตัวอย่าง

อาจทำได้โดยจับฉลากหรือใช้ตารางเลขสุ่ม แปรลำดับ (ภาคผนวกที่ 1) ซึ่งรหัสของตัวอย่างอาจก่อให้เกิดอคติได้ ตัวอย่างเช่นผู้ทดสอบมีความรู้สึกที่ต้องเลือกตัวอย่างที่มีรหัส “A” หรือ “ก” หรือ “1” เป็นต้น ดังนั้นการให้รหัสตัวอย่างโดยใช้ตัวอักษร หรือตัวเลข 2 ตัวควรหลีกเลี่ยง นักประเมินทางประสาทสัมผัสส่วนใหญ่ ใช้ตารางเลขสุ่ม สำหรับเลือกรหัสของตัวอย่างโดยเลือกใช้รหัสเลข 3 ตัว รหัสของตัวอย่างควรชัดเจน ทั้งที่ภาชนะใส่ตัวอย่างและใบรายงานผลการทดสอบ และต้องตรงกันเพื่อป้องกันการสับสน

4.2 ลำดับการเสนอตัวอย่าง

การเสิร์ฟตัวอย่างควรมีการสลับตำแหน่งของผลิตภัณฑ์ให้เป็นแบบสุ่ม (Random) เพื่อให้ทุกผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบมีโอกาสอยู่ในอันดับต่างๆ ในจำนวนครั้งที่เท่ากัน และเพื่อให้แต่ละตัวอย่างได้รับการทดสอบเท่ากัน ทั้งนี้เพื่อลดปัญหาที่เกิดจากผลต่อเนื่องของผลิตภัณฑ์ที่ถูกทดสอบก่อนต่อผลิตภัณฑ์ถัดไป และปัญหาการคาดหวังว่าตัวอย่างอาหารที่อยู่ในบางตำแหน่งอาจดีกว่าที่อยู่ในตำแหน่งอื่น เช่นในการเรียงลำดับตัวอย่าง 3 ตัวอย่าง คือ A B และ C โอกาสที่ตำแหน่งหรือลำดับตัวอย่างที่เกิดขึ้นควรเป็นดังนี้

ผู้ทดสอบคนที่	ตำแหน่งการเสิร์ฟที่ 1	ตำแหน่งการเสิร์ฟที่ 2	ตำแหน่งการเสิร์ฟที่ 3
1	A	B	C
2	A	C	B
3	B	C	A
4	B	A	C
5	C	A	B
6	C	B	A

เพราะฉะนั้นผู้ทดสอบควรมีจำนวนเป็นเท่าของ 6 เพื่อที่จะเสิร์ฟตัวอย่างของ 6 กลุ่มได้ในจำนวนครั้งที่เท่ากัน เช่น ผู้ทดสอบควรเป็น 12 หรือ 18 หรือ 24 เป็นต้น

4.3 จำนวนตัวอย่างที่เสิร์ฟ

จำนวนตัวอย่างที่เสิร์ฟให้ผู้ทดสอบขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างเช่น ความสามารถของผู้ทดสอบ หมายถึงผู้ทดสอบที่เป็นผู้บริโภคกับผู้ทดสอบที่ได้รับการฝึกฝนมาอย่างดี หรือผู้ทดสอบที่มีประสบการณ์ นอกจากนี้ความเข้มของตัวอย่าง เช่น ตัวอย่างที่มีรสอ่อนอาจเสิร์ฟได้มากกว่าตัวอย่างที่มีรสจัด เป็นต้น ตัวอย่างที่มีรสติดอยู่ในปากนาน เช่น เนื้อรมควันเมื่อใส่เครื่องดื่มหลายๆ สารที่ให้อร่อยหรือผลิตภัณฑ์ที่มันเลี่ยนอาจเสิร์ฟได้เพียงหนึ่งหรือสองตัวอย่างเท่านั้น

ในการทดสอบแต่ละครั้ง ถ้ามีการทดสอบมากกว่า 1 ผลิตภัณฑ์ ไม่ควรมีการทดสอบมากกว่าครั้งละ 4 ตัวอย่าง เพราะอาจทำให้ผู้ทดสอบล้ามากเกินไป แต่ถ้าทำการทดสอบโดยใช้การมองเห็นอย่างเดียวอาจทดสอบได้มากถึง 20–30 ตัวอย่างในครั้งเดียว ยกเว้นมีการเบื่อหรือเซ็งเกิดขึ้นเท่านั้น

การทดสอบบางอย่างมุ่งให้มีการให้คะแนนการยอมรับอย่างอิสระสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์ ไม่จูงใจให้มีการเปรียบเทียบ แล้วจึงนำคะแนนดังกล่าวไปเปรียบเทียบในภายหลังการดำเนินการดังกล่าว อาจทำได้โดยการเสิร์ฟตัวอย่างต่อไป พร้อมแบบสอบถาม วิธีการดังกล่าวเรียกว่า การจัดอันดับการเสิร์ฟแบบโมนาดิก (Monadic Sequence Serving Order)

โดยก่อนที่จะทำการทดสอบผลิตภัณฑ์แต่ละครั้ง ผู้ดำเนินการทดสอบจำเป็นที่จะต้องทำแบบบันทึกข้อมูลสำหรับผู้ควบคุมเอง โดยในแบบบันทึกข้อมูลจะมีการกำหนดรหัสของผู้ทดสอบ ที่เรียงลำดับโดยวิธีการสุ่มแล้ว ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างแบบบันทึกข้อมูลสำหรับผู้ควบคุมการทดสอบ

แบบบันทึกข้อมูลสำหรับผู้ควบคุมการทดสอบ					
เรื่อง					
การทดสอบ			วันที่ทำการทดสอบ		
ชื่อตัวอย่างอาหาร					
A =			วิธีการทดสอบ		
B =			วิธี		
รหัสผู้ทดสอบ	ตัวอย่าง		รหัสผู้ทดสอบ	ตัวอย่าง	
	A	B		A	B
1	318 ¹	065 ²	16	671 ²	420 ¹
2	742 ²	694 ¹	17	391 ¹	347 ²
3	382 ²	992 ¹	18	982 ¹	705 ²
.
.
.
15	188 ¹	301 ²	30	609 ²	484 ¹

ที่มา : เพ็ญขวัญ (2536)

5. วิธีการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

วิธีการทดสอบที่ใช้เพื่อประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีหลายวิธี การเลือกใช้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในปัจจัยต่างๆ โดยเฉพาะข้อมูลที่ต้องการและกลุ่มผู้ทดสอบ อย่างไรก็ตามจะได้นำเสนอเพียง 2 วิธี คือ Hedonic และ Scaling

5.1 การให้คะแนน (Scaling)

เป็นวิธีหนึ่งของการทดสอบความแตกต่างของผลิตภัณฑ์เพื่อหาว่าตัวอย่างมีความแตกต่างกันหรือไม่ในคุณภาพรวมหรือคุณภาพเฉพาะ โดยจะใช้ตัวอย่างตั้งแต่ 3 – 6 ตัวอย่าง วิธีนี้จะให้ค่าความแตกต่างเป็นตัวเลขเนื่องจากสเกลที่ใช้

จำนวนผู้ทดสอบ

- ผู้ทดสอบต้องผ่านการคัดเลือก ฝึกฝนมาเป็นอย่างดี จำนวนผู้ทดสอบอย่างน้อย 16 คน ผู้ทดสอบต้องคุ้นเคยกับสเกลและลักษณะทางประสาทสัมผัสที่ใช้ทดสอบ

หลักการและวิธีการทดสอบ

- ผู้ทดสอบได้รับตัวอย่างที่มีรหัส ซึ่งเสนอโดยวิธีการสุ่ม ผู้ทดสอบให้คะแนนตัวอย่างตามลักษณะทางประสาทสัมผัสที่กำหนด โดยใช้สเกลที่กำหนดดังแบบรายงานการทดสอบ แสดงให้เห็น ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตัวอย่างแบบรายงานการทดสอบวิธี Scaling

ชื่อผู้ทดสอบ..... วันที่.....
 ผลិតภัณฑ์.....

คำแนะนำ

กรุณาทดสอบตัวอย่างจากซ้ายไปขวา และให้คะแนนความหวานตามสเกลที่ให้มาให้ตรงกับ
 รหัสตัวอย่าง

- 1 - ไม่หวาน
- 2 - ไม่หวาน - หวานน้อย
- 3 - หวานน้อย
- 4 - หวานน้อย - ปานกลาง
- 5 - หวานปานกลาง
- 6 - หวานปานกลาง - มาก
- 7 - หวานมาก
- 8 - หวานมาก - มากที่สุด
- 9 - หวานมากที่สุด

รหัสตัวอย่าง

185 867 492 369

คะแนน

วิจารณ์:

ที่มา : เพ็ญขวัญ (2536)

การวิเคราะห์และแปลผลการทดสอบ

- วิเคราะห์ผลโดยใช้ ANOVA จำนวนค่า F เปรียบเทียบค่า F ที่คำนวณได้กับตารางค่า F (ภาคผนวกที่ 2) ที่ระดับความน่าจะเป็นที่กำหนด และค่า df ของตัวอย่างและความคลาดเคลื่อน (Error) ถ้าค่า F ที่คำนวณได้มากกว่าค่า F จากตารางสรุปว่า ตัวอย่างมีความแตกต่างตามลักษณะทางประสาธสัมพันธ์ที่กำหนด

5.2 การใช้สเกลเฮโดนิค (Hedonic Scale)

เป็นวิธีการทดสอบทางประสาธสัมพันธ์ซึ่งถูกนำมาใช้เพื่อประเมินความรู้สึกของผู้ทดสอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์ในแง่ของความชอบหรือการยอมรับในส่วนของผลิตภัณฑ์ อาจเป็นแค่แนวความคิดของผลิตภัณฑ์หรือลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ หรือลักษณะโดยรวมของผลิตภัณฑ์ ซึ่งวิธีนี้เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมสูงมากในปัจจุบัน โดยผู้ทดสอบจะรายงานอัตราของความชอบหรือไม่ชอบออกมาเป็นสเกลของความชอบ (Hedonic Scale) สเกลที่ใช้อาจเป็น 5 หรือ 7 หรือ 9 คะแนน อย่างไรก็ตามที่นิยมใช้คือ 9 คะแนน หรือบางครั้งเรียกว่า สเกลเฮโดนิค 9 จุด (9-point hedonic scale) เนื่องจากได้มีการทดสอบพบว่า ถ้ากำหนดสเกลน้อยกว่า 9 คะแนน ความละเอียดของข้อมูลที่ได้จากการทดลองจะลดลง ความแน่นอนของผลการทดลองจึงขึ้นอยู่กับคำอธิบายคะแนนที่กำหนดว่ามีความหมายเป็นที่เข้าใจมากน้อยเพียงใด แต่ถ้ามีมากกว่า 9 คะแนน ก็ทำให้ข้อมูลมีความแปรปรวนสูง นอกจากนี้ในคำแนะนำจะต้องเน้นให้ผู้ทดสอบพยายามตัดสินคุณลักษณะคุณภาพอันใดอันหนึ่งในทันที เนื่องจากหากใช้เวลาตัดสิน ใจนานอาจทำให้ได้ข้อมูลที่มีแนวโน้มลำเอียงมากกว่าจะเป็นความรู้สึกที่แท้จริง

จำนวนผู้ทดสอบ

- ผู้ทดสอบต้องผ่านการคัดเลือกฝึกฝนมาอย่างดี จำนวนผู้ทดสอบ อย่างน้อย 16 คน ผู้ทดสอบต้องคุ้นเคยกับสเกล และลักษณะทางประสาธสัมพันธ์ที่ใช้ทดสอบ

หลักการและวิธีการทดสอบ

- การเสนอตัวอย่างจะเสนอตัวอย่างที่มีรหัสที่ใช้ทดสอบพร้อมกันทั้งหมด ซึ่งจะเสนอโดยวิธีการสุ่ม ผู้ทดสอบให้คะแนนตัวอย่างตามคำบรรยายซึ่งสะท้อนความรู้สึกของผู้ทดสอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์ได้ดีที่สุด ตัวอย่างแบบรายงานการทดสอบ แสดงให้เห็นดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตัวอย่างแบบรายงานการทดสอบวิธี Hedonic Scaling

ชื่อผู้ทดสอบ.....	วันที่	
ผลิตภัณฑ์.....		
คำแนะนำ		
กรุณาชิมตัวอย่างตามลำดับที่เสนอ และขีดเครื่องหมาย ✓ ให้ตรงกับคำอธิบายความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์ กรุณาบ้วนปากก่อนชิมตัวอย่างทุกครั้ง		
	รหัสตัวอย่าง	รหัสตัวอย่าง
ชอบมากที่สุด (Like extremely)	.....	.....
ชอบมาก (Like very much)	.....	.....
ชอบปานกลาง (Like moderately)	.....	.....
ชอบเล็กน้อย (Like slightly)	.....	.....
เฉยๆ หรือบอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ (Neither like or dislike)	.....	.....
ไม่ชอบเล็กน้อย (Dislike slightly)	.....	.....
ไม่ชอบปานกลาง (Dislike moderately)	.....	.....
ไม่ชอบมาก (Dislike very much)	.....	.....
ไม่ชอบมากที่สุด (Dislike extremely)	.....	.....

ที่มา : เพ็ญขวัญ (2536)

การวิเคราะห์และแปลผลการทดสอบ

- เมื่อเสร็จการทดสอบ ผู้ดำเนินการทดสอบต้องรวบรวมแบบรายงานการทดสอบจากผู้ทดสอบทั้งหมด นำมาถอดรหัสออกเป็นค่าตัวเลขเสียก่อน (1-5 หรือ 1-7 หรือ 1-9 แล้วแต่ชนิดของแบบสอบถาม) เช่น สเกลเฮโดนิค 9 จุด คะแนน 1 สำหรับไม่ชอบมากที่สุด คะแนน 5 สำหรับเฉยๆ หรือบอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ และคะแนน 9 สำหรับชอบมากที่สุด แล้วจึงนำข้อมูลที่ถอดรหัสเป็นค่าตัวเลขแล้วไปทำการวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อหาว่าคะแนนความชอบของแต่ละตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่

- ถ้าเป็นการเปรียบเทียบกันระหว่าง 2 ตัวอย่าง นิยมใช้การวิเคราะห์แบบสตีวเค้นท์ ทีเทสต์ (Student's Test)

- ถ้าเป็นการเปรียบเทียบกันมากกว่า 2 ตัวอย่าง จะใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) ซึ่งจะเป็นแบบทางเดียว (One Way ANOVA) เช่นเดียวกับการทดสอบความแตกต่าง ทั้งนี้ต้องพิจารณาค่า F ที่อยู่ในตาราง ANOVA เสียก่อนว่ามีนัยสำคัญหรือไม่ ถ้าไม่มีนัยสำคัญก็ถือว่าไม่มีความแตกต่างของคะแนนความชอบของตัวอย่างเหล่านั้น แต่ถ้ามีความแตกต่างก็ต้องหาว่าตัวอย่างคู่ไหนที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้การทดสอบแบบดิงแคน (Duncan) หรือ LSD (Least Significant Difference)

6. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ SPSS for Windows

โปรแกรมสำเร็จรูปที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในปัจจุบันมีหลายโปรแกรมเช่น SAS, MINITAB, SPSS for Windows แต่โปรแกรมที่นิยมใช้กันมากคงจะเป็นโปรแกรม SPSS for Windows โปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) มีการใช้งานมานานเริ่มตั้งแต่การใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ (Main Frame) ต่อมาเมื่อเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์มีการใช้งานกันมาก โปรแกรม SPSS เริ่มมีรุ่นที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ได้ เช่น

SPSS/PC version 3.0	สำหรับระบบปฏิบัติการ DOS
SPSS for Windows version 6.0	สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows 3.0
SPSS for Windows version 7.5, 8.0	สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows 95, 98
SPSS for Windows version 9.0	สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows 95, 98

โปรแกรม SPSS for Windows version 9.0 สามารถนำข้อมูล SPSS หรือข้อมูลโปรแกรมเดิมที่สร้างมาจาก SPSS version 3.0 – 8.0 ทั้งในระบบ DOS และระบบปฏิบัติการ Windows กลับมาใช้ได้ และสามารถรับข้อมูลที่สร้างจากโปรแกรมประเภทต่างๆ ได้เช่น Excel, MATHCAD, Microsoft Word ฯลฯ นอกจากนี้ โปรแกรม SPSS for Windows ยังสามารถบันทึกคำสั่งที่เกิดจากขั้นตอนการทำงานตามลำดับต่างๆ จากการใช้เมาส์เลือกเมนูของโปรแกรมที่มีอยู่ มาบันทึกเป็น ชุดคำสั่ง (Command Language) เพื่อประโยชน์ในการเรียกคำสั่งเหล่านี้มาใช้ได้อีกในครั้งต่อๆ ไปภายหลัง ผู้ที่เคยใช้โปรแกรมอื่นๆ ที่ทำงานบน Window สามารถเรียนรู้การใช้งานโปรแกรม SPSS for Windows version 9.0 ได้อย่างรวดเร็ว และสามารถนำคุณสมบัติของ Window มาใช้ได้อย่างเต็มที่ เช่น copy cut paste การย้าย การคัดลอก การพิมพ์ การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างโปรแกรม ฯลฯ

6.1 คอมพิวเตอร์ที่สามารถทำงานกับ โปรแกรม SPSS for Windows

ความต้องการของเครื่องคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่สามารถนำโปรแกรม SPSS for Windows ไปใช้ได้จะต้องมีคุณสมบัติอย่างต่ำดังต่อไปนี้

- เครื่องคอมพิวเตอร์ IBM PC หรือ IBM Compatible ที่ใช้ Window95, Window98
- หน่วยความจำภายใน (RAM) อย่างน้อย 16 Megabyte
- Hard disk มีที่ว่างอย่างน้อย 55 Mb
- จอภาพ (Monitor) ต้องสามารถแสดงผลทางด้านกราฟฟิกได้
- โปรแกรม Microsoft Windows 95 หรือ Windows 98
- โปรแกรม SPSS for Window version 9.0

เพื่อความสะดวกในการทำงานและการเชื่อมโยงข้อมูลน่าจะมี Excel Microsoft Word Mathcad

6.2 ความสามารถของโปรแกรม SPSS for Windows

6.2.1 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล

เป็นความสามารถที่จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติดังต่อไปนี้

1. การคำนวณค่าสถิติเบื้องต้น (Descriptive Statistics) สามารถคำนวณค่าสถิติพื้นฐานต่างๆ ไป เช่น ค่าเฉลี่ย(Mean) มัชยฐาน(Median) ฐานนิยม(Mode) พิสัย(Range) ความแปรปรวน(Variance) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Standard deviation) ฯลฯ
2. การแจกแจงความถี่ (Frequency Distributions) สามารถแจกแจงค่าของตัวแปรตามจำนวนที่นับได้ทั้งแบบทางเดียวและแบบหลายทาง (Crosstabs) พร้อมทั้งแสดงค่าสถิติที่เกี่ยวข้อง เช่น ค่าเฉลี่ย

(Mean) มัชยฐาน(Median) ฐานนิยม(Mode) พิสัย(Range) ความแปรปรวน(Variance) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Standard deviation) เปอร์เซ็นไทล์(Percentiles) กราฟแท่งหรือค่าสถิติที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบทางสถิติ เช่น Chi-Squares Phi

3. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (Mean Groups Comparison) สามารถเปรียบเทียบและทดสอบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม 2 กลุ่มตัวอย่างโดยค่าสถิติ t (Student't) และสำหรับหลายกลุ่มตัวอย่างโดยค่าสถิติ F ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) ทั้งแบบทางเดียวและหลายทาง

4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (Correlation) สามารถคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแบบต่างๆ เช่น Pearson Kendall Spearman)

5. การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) สามารถหาความสัมพันธ์เพื่อการพยากรณ์โดยวิธีการถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression Analysis) ทั้งแบบ 1 ตัวแปรอิสระ และแบบหลายตัวแปรอิสระ นอกจากนี้ยังสามารถดูรูปแบบความสัมพันธ์ในลักษณะอื่นๆ ที่ไม่ใช่เส้นตรง เช่น Linear Quadratic Logarithmic ฯลฯ

6. การทดสอบแบบนอนพารามेटริก (Non – Parametric Test) สามารถวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีของนอนพารามेटริกสำหรับการทดสอบแบบต่างๆ เช่น Sign Test Wilcoxon Friedman Kolmokorov – Smirnov ฯลฯ

7. การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับคำตอบแบบหลายคำตอบ (Multiple Response Analysis) สามารถวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามที่มีตัวเลือกมาให้และผู้ตอบสามารถตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ

6.2.2 ความสามารถในการนำเสนอข้อมูลด้วยกราฟ

โปรแกรม SPSS สำหรับ Window สามารถนำเสนอข้อมูลในรูปของกราฟ หรือตารางแบบต่างๆ เช่น กราฟแท่ง (Bar, Histogram) กราฟเส้น (Line) กราฟวงกลม (Pie) และกราฟชนิดอื่นๆ (Area, High – Low)

6.2.3 ความสามารถในการทำงานด้านอื่นๆ

ในการใช้งานโปรแกรม SPSS นอกจากจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติแล้วผู้ใช้ อาจจะมีการดำเนินการกับข้อมูลในลักษณะต่างๆ เช่น สร้างตัวแปรเพิ่ม เรียงลำดับข้อมูล คัดเลือกข้อมูล มาทำการวิเคราะห์ ฯลฯ ซึ่งสามารถแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

1. การเปลี่ยนรูปแบบข้อมูล (Data Transformation) โดยการเปลี่ยนค่าใหม่ จัดค่าใหม่ หรือสร้างตัวแปรใหม่ด้วยฟังก์ชันพิเศษต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ที่โปรแกรมให้มา

2. การจัดกลุ่มตัวแปร (Define Set of Variables) โดยการเลือกตัวแปร หรือจัดกลุ่มตัวแปรไว้เป็นชุดต่างๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์เป็นชุดๆ ในภายหลัง

3. การเลือกข้อมูล (Select Case) โดยการเลือกข้อมูลด้วยเงื่อนไขต่างๆ ที่ต้องการ หรือการเลือกข้อมูลโดยการสุ่มตัวอย่าง

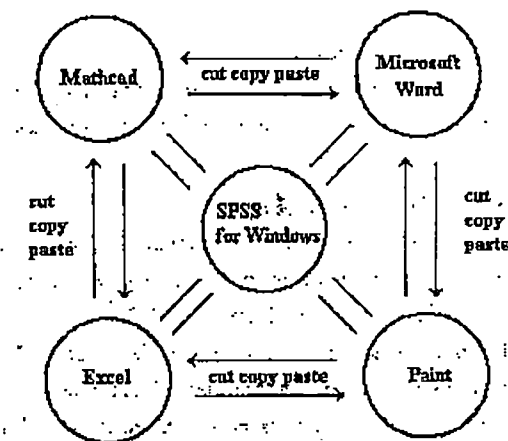
4. การสร้างข้อมูลแบบอนุกรมเวลา (Create Time Series) โดยการสร้างข้อมูลที่เกิดขึ้นตามเวลา เช่น วัน เดือน ไตรมาส ฯลฯ สำหรับการวิเคราะห์แบบอนุกรมเวลา

5. การดำเนินการกับข้อมูลในลักษณะอื่นๆ โดยการเรียงลำดับข้อมูล การให้น้ำหนัก หรือความสำคัญแก่ชุดข้อมูล การสลับที่ข้อมูลระหว่างแถวและคอลัมน์

6. การจัดการกับแฟ้มข้อมูล โดยการรวมแฟ้มข้อมูลตั้งแต่ 2 แฟ้ม ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น รวมตัวแปร รวมชุดข้อมูล ฯลฯ

6.2.4 ความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลกับโปรแกรมอื่นๆ

การทำงานของโปรแกรม SPSS for Windows version 9.0 เป็นการทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows ดังนั้นเราสามารถใช้งานความสามารถขั้นพื้นฐาน เช่น การเลือกบริเวณเพื่อ copy cut paste ฯลฯ แล้วนำข้อมูลนั้นไปใช้กับโปรแกรมอื่นๆ เช่น Excel, Microsoft Word, Mathcad หรือ นำข้อมูลจาก Excel, Microsoft Word, Mathcad มาใช้กับ SPSS for Windows



ภาพที่ 4 : ความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่าง SPSS for Windows กับ โปรแกรมอื่นๆ

ที่มา: ดำรง (2543)

ตัวอย่างเช่น ข้อมูลในรูปแบบ Column สามารถนำมาเป็นข้อมูลในรูปแบบตัวแปรของ SPSS for Windows ได้ หรือข้อมูลทีวิเคราะห์ได้จาก SPSS for Windows สามารถ copy รูปแบบตารางที่ได้ไปเป็น ตารางของ Microsoft Word ได้ทันที

ผลการทดลอง

1.การคัดเลือกวิธีการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่นิยมใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร

จากแบบสอบถามที่ส่งไปยังโรงงานอุตสาหกรรมอาหารจำนวนทั้งสิ้น 120 โรงงาน ได้รับการตอบกลับมาจำนวน 30 โรงงาน คิดเป็น 25% มีโรงงานที่มีการใช้การทดสอบทางประสาทสัมผัสอยู่ทั้งสิ้น 24 โรงงาน หรือคิดเป็น 80% ของโรงงานที่มีการตอบแบบสอบถามกลับมา และมีโรงงานที่ไม่ได้ใช้การทดสอบทางประสาทสัมผัสทั้งสิ้น 6 โรงงาน คิดเป็น 20% ของโรงงานที่มีการตอบกลับมา วิเคราะห์ผลจากแบบสอบถามได้ดังนี้

1. วิธีที่ใช้ในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

มีการเลือกใช้วิธี

- Triangle Test	คิดเป็น 20%
- Duo-Trio Test	คิดเป็น 10.77%
- Paired Comparison	คิดเป็น 16.92%
- Hedonic	คิดเป็น 30.77%
- Ranking	คิดเป็น 13.85%
- อื่นๆ เช่น Scoring, Just About Right, QDA	คิดเป็น 7.69%

จะเห็นได้ว่าโรงงานอุตสาหกรรมอาหารมีการเลือกใช้วิธี Hedonic ในการทดสอบทางประสาทสัมผัสมากที่สุด เนื่องจากการทดสอบแต่ละครั้งทางโรงงานเองต้องการทราบถึงความชอบหรือการยอมรับจากผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์นั้นๆ

2. ถ้าเลือกใช้วิธี Triangle Test หรือ Duo-Trio Test ในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส มีการเลือกใช้วิธีวิเคราะห์และแปรผล

- | | |
|--|----------------|
| - เทียบจากตารางสำเร็จรูป | คิดเป็น 71.43% |
| - Adjusted χ^2 | คิดเป็น 14.29% |
| - คำนวณค่าความเป็นไปได้ (วิเคราะห์ค่า Z) | คิดเป็น 9.52% |
| - อื่นๆ เช่น ใช้ 2 ใน 3 ที่ตอบถูก | คิดเป็น 4.76% |

จะเห็นได้ว่าวิธีวิเคราะห์ และแปรผลสำหรับการทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ Triangle Test หรือ Duo-Trio Test ที่มีการเลือกใช้มากที่สุดในโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร คือ การเทียบจากตารางสำเร็จรูป เนื่องจากมีความสะดวก และรวดเร็ว สามารถเทียบผลกับตารางสำเร็จรูปได้ทันที ไม่ต้องเสียเวลาในการคำนวณค่าต่างๆ

3. ถ้าเลือกใช้วิธี Hedonic หรือ Scaling มีการเลือกใช้จำนวนสเกล

- | | |
|----------|----------------|
| - 5 สเกล | คิดเป็น 34.78% |
| - 7 สเกล | คิดเป็น 13.04% |
| - 9 สเกล | คิดเป็น 52.18% |

จะเห็นได้ว่าในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารที่มีการเลือกใช้วิธี Hedonic จะกำหนดจำนวนสเกลแบบ 9 สเกลมากที่สุด น่าจะมีสาเหตุมาจาก การเลือกใช้ 9 สเกลจะทำให้ได้ข้อมูลที่ความละเอียดมากขึ้น

4. เมื่อต้องมีการกำหนดค่าระดับความเชื่อมั่นสำหรับการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส มีการกำหนดค่าระดับความเชื่อมั่นที่

- | | |
|-----------------------------------|-------------|
| - 95% | คิดเป็น 76% |
| - 99% | คิดเป็น 12% |
| - อื่นๆ เช่น 99.5%, 90%, ไม่กำหนด | คิดเป็น 12% |

จะเห็นได้ว่ามีการกำหนดค่าระดับความเชื่อมั่นในการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่ระดับ 95% มากที่สุด เพราะเป็นการทดสอบผลิตภัณฑ์โดยทั่วไป ไม่ได้ต้องการค่าที่ละเอียดมากพอ

5. ในการนำหลักการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมาใช้ โรงงานอุตสาหกรรมอาหารส่วนใหญ่ คิดเป็น 64% ประสบปัญหาที่ยากในการจัดเตรียมวิธีดำเนินงานในการทดสอบ ตลอดจนการวิเคราะห์และแปรผลจากการทดสอบ

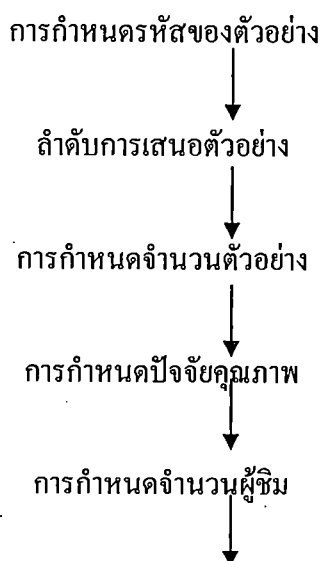
6. โรงงานอุตสาหกรรมอาหารส่วนใหญ่จะมีความสนใจที่จะนำโปรแกรมสำเร็จรูปที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสไปทดลองใช้

2. การกำหนดรายละเอียดของวิธีทดสอบทางประสาทสัมผัสสำหรับใช้เพื่อเป็นข้อมูลในการออกแบบโปรแกรมสำเร็จรูป

จากข้อ 1 พบว่าวิธี Hedonic เป็นวิธีทดสอบทางประสาทสัมผัสที่นิยมใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารมากที่สุด จึงได้ทำการเลือกวิธี Hedonic มาจัดทำเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการทำโปรแกรมสำเร็จรูปเบื้องต้นเป็นวิธีแรก

2.1 แบบ Manual

เนื่องจากวิธีการดำเนินการทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน มักจะเป็นแบบที่ ผู้ที่ทำการดำเนินการทดสอบทางประสาทสัมผัสจะต้องกำหนดรายละเอียดต่างๆ รวมถึงการจัดทำแบบสอบถามเอง รายละเอียดดังแสดงให้เห็นดังภาพที่ 5 โดยจะเรียกวิธีนี้ว่า แบบ Manual



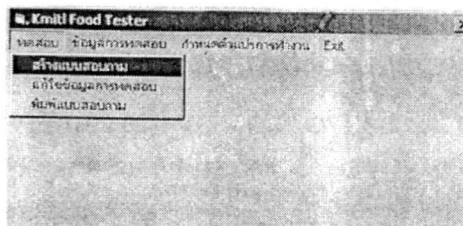


ภาพที่ 5 : ขั้นตอนการดำเนินการทดสอบทางประสาทสัมผัส

2.2 แบบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ส่วนอีกทางเลือกหนึ่ง คือ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์ เพื่อมาช่วยให้การคิดคำนวณง่ายและสะดวกขึ้น เพื่อลดความยุ่งยากในการดำเนินการทดสอบทางประสาทสัมผัส จึงได้พัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์อาหารขึ้น โดยโปรแกรมที่ถูกออกแบบมา ได้แก่

2.2.1 โปรแกรม KMITL Food Tester



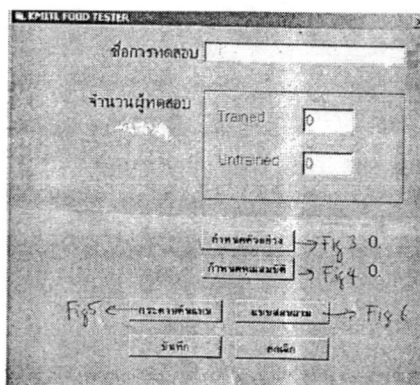
ประกอบด้วยเมนูหลัก 4 เมนู ได้แก่

1. เมนูทดสอบ ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 3 เมนูย่อย ดังนี้

- 1.1 เมนูย่อยสร้างแบบทดสอบ
- 1.2 เมนูย่อยแก้ไขข้อมูลการพิมพ์
- 1.3 เมนูย่อยพิมพ์แบบสอบถาม
2. เมนูข้อมูลการทดสอบ
3. เมนูกำหนดตัวแปรการทำงาน
4. เมนู Exit

โดยในเมนูย่อยสร้างแบบทดสอบนั้น ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องกรอกข้อมูลต่างๆ ได้แก่ ชื่อการทดสอบ , จำนวนผู้ทดสอบ ลงในตารางแล้วคลิกที่ปุ่ม “กำหนดตัวอย่าง” ผู้ใช้โปรแกรมก็จะกำหนดชื่อของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่จะทดสอบ แล้วคลิกออก หน้าจอก็จะกลับมาสู่ เมนูย่อยสร้างแบบทดสอบ

จากนั้นผู้ใช้โปรแกรมก็จะคลิกที่ปุ่ม “กำหนดคุณสมบัติ” ซึ่งจะต้องกรอกลักษณะของคุณสมบัติหรือปัจจัยทางคุณภาพที่ต้องการทดสอบเอง เมื่อกำหนดตัวอย่างและคุณสมบัติแล้ว ก็สามารถคลิกที่กระดาษต้นแบบ เพื่อนำไปใช้ในการดำเนินการทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อไป



รายละเอียดเกี่ยวกับ โปรแกรม

- 1.) ชื่อการทดสอบ
 - Hedonic
- 2.) สิ่งที่ต้องกำหนด
 - จำนวนผู้ทดสอบ แบ่งเป็นแบบ Trained และ Untrained
 - รายชื่อตัวอย่างที่ทดสอบ
 - กำหนดคุณสมบัติการทดสอบ

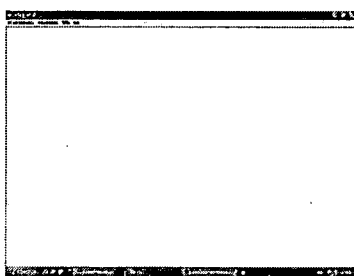
- สเกลที่ใช้ แบ่งเป็น 5 หรือ 9 สเกล

3.) การแสดงผล

- โปรแกรมจะแสดงผลเฉพาะ กระจายต้นแบบ เท่านั้น
- ข้อบกพร่องของโปรแกรมนี้ คือ ยังไม่สามารถแสดงหน้า กระจายแบบสอบถาม

2.2.2 โปรแกรม KSEE beta 1.0 (KMITL Sensory Evaluation Expert beta 1.0)

เป็นการพัฒนาจากโปรแกรม KMITL Food Tester เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินการทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อไป



ประกอบด้วยเมนูหลัก 4 เมนู ได้แก่

1. เมนูสร้างการทดสอบ ซึ่งมีอยู่ เมนูย่อย ดังนี้
 - 1.1 เมนูย่อยการสร้างการทดสอบแบบ Hedonic Scale
2. เมนูกรอกข้อมูลจากแบบสอบถาม
 - 2.1 เมนูย่อยกรอกข้อมูลจากแบบสอบถามโดยการทดสอบแบบ Hedonic Scale
3. เมนูวิธีใช้
4. เมนู Exit

รายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรม

- 1.) วิธีการทดสอบ
 - Hedonic
- 2.) สิ่งที่ต้องกำหนด
 - วันที่ทำการทดสอบ
 - ชื่อผลิตภัณฑ์
 - จำนวนผู้ทดสอบ

- รายละเอียดตัวอย่าง
- การยอมรับทางการตลาด
- ปัจจัยคุณภาพที่ต้องการทดสอบ แบ่งเป็น สี กลิ่น รส กลิ่นรส และเนื้อสัมผัส

3.) การแสดงผล

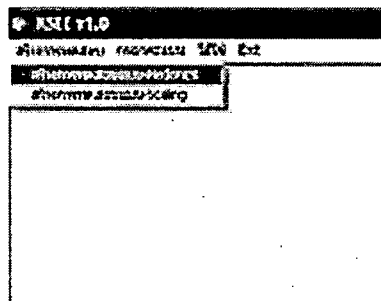
- โปรแกรมจะแสดงผลต่างๆ ออกมา ดังนี้
 - กระดาษต้นแบบ
 - แบบสอบถามของวิธี Hedonic
 - การกรอกข้อมูลจากแบบสอบถามของวิธี Hedonic
 - สรุปคะแนนจากข้อมูลในรูปของไฟล์ใน Excel

2.2.3 โปรแกรม KSEE beta 1.0 (ใหม่)

เป็นโปรแกรมที่พัฒนามาจาก โปรแกรม KSEE beta 1.0 ในข้อ 2.2.2 โดยจะเพิ่มวิธีการทดสอบแบบ Scaling ขึ้นมาอีก 1 วิธี เนื่องจาก Scaling เป็นวิธีที่มีความคล้ายคลึงกับการทดสอบแบบ Hedonic ในเรื่องของกระดาษต้นแบบ และแบบสอบถาม แต่จะต่างกันเพียงรายละเอียดของคำอธิบายสเกลในแบบสอบถาม ซึ่งเมนูหลัก , เมนูย่อย และรายละเอียดวิธีการใช้จะเหมือนกับโปรแกรม KSEE beta 1.0 ในข้อ 2.2.2

ประกอบด้วยเมนูหลัก 4 เมนู ได้แก่

1. เมนูสร้างการทดสอบ ซึ่งมีอยู่ เมนูย่อย ดังนี้
 - 1.1 เมนูย่อยการสร้างการทดสอบแบบ Hedonic Scale
 - 1.2 เมนูย่อยการสร้างการทดสอบแบบ Scaling
2. เมนูกรอกข้อมูลจากแบบสอบถาม
 - 2.1 เมนูย่อยกรอกข้อมูลจากแบบสอบถามโดยการทดสอบแบบ Hedonic Scale
 - 2.2 เมนูย่อยกรอกข้อมูลจากแบบสอบถามโดยการทดสอบแบบ Scaling
3. เมนูวิธีใช้
4. เมนู Exit



รายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรม

1.) วิธีการทดสอบ

- Hedonic
- Scaling

2.) สิ่งที่ต้องกำหนด

- วันที่ทำการทดสอบ
- ชื่อผลิตภัณฑ์
- จำนวนผู้ทดสอบ
- รายละเอียดตัวอย่าง
- การยอมรับทางการตลาด
- ปัจจัยคุณภาพที่ต้องการทดสอบ แบ่งเป็น สี กลิ่น รส กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และ การยอมรับโดยรวม

3.) การแสดงผล

- โปรแกรมจะแสดงผลต่างๆ ออกมา ดังนี้

กระดาษต้นแบบ

แบบสอบถามของวิธี Hedonic และ Scaling

การกรอกข้อมูลจากแบบสอบถามของวิธี Hedonic และ Scaling

สรุปคะแนนจากข้อมูลในรูปของไฟล์ใน Excel

2.3 การเข้าสู่การทำงานของโปรแกรม KSEE beta 1.0

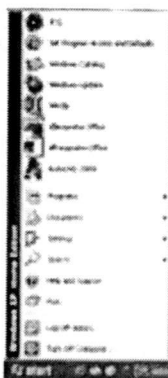
สำหรับคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งโปรแกรม KSEE beta 1.0 เสร็จเรียบร้อยแล้ว การเข้าสู่การทำงานมีขั้นตอนดังนี้

1. เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์
2. รอนจนจอภาพขึ้น Icon ของโปรแกรมต่างๆ ที่มีในคอมพิวเตอร์ขณะนั้น

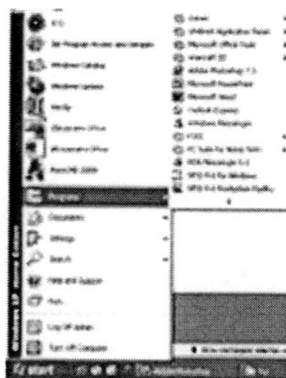


เมนูย่อยเป็นดังนี้

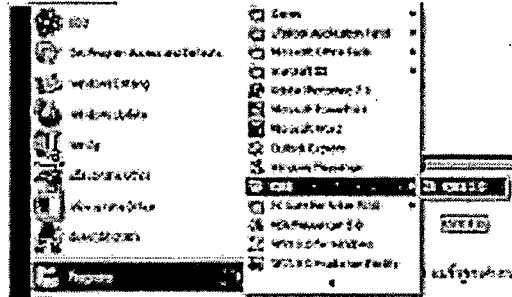
3. เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ Start จะได้



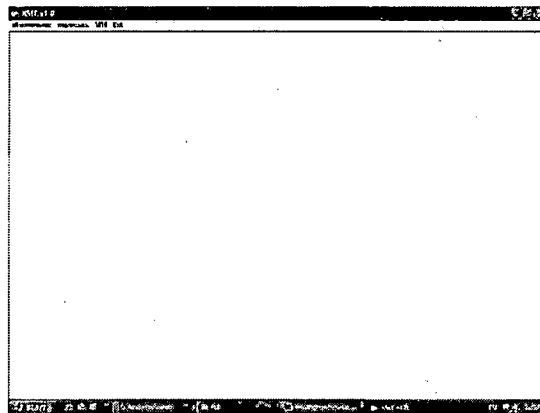
4. ต่อไปคลิกที่ Programs จะได้เมนูย่อยเป็นดังนี้



5. ต่อไปคลิกที่ KSEE beta 1.0 จะเข้าสู่การทำงานของ KSEE beta 1.0



จะเข้าสู่การทำงานของ KSEE beta 1.0



ขณะนี้เราพร้อมที่จะทำงานกับ KSEE beta 1.0 แล้ว

Menu ของโปรแกรม KSEE beta 1.0



สร้างการทดสอบ: ใช้เลือกวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัสที่ต้องการ และทำการกำหนดปัจจัยต่างๆ

กรอกคะแนน: ใช้กรอกข้อมูลที่รวบรวมได้หลังจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส เพื่อทำการจัดเรียงลำดับข้อมูลใหม่ก่อนนำข้อมูลที่จัดเรียงได้ใหม่นั้นไปทำการวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

วิธีใช้: ใช้ขอคำอธิบายการใช้โปรแกรม KSEE beta 1.0 คำอธิบายเกี่ยวกับการทดสอบทางประสาทสัมผัสวิธีต่างๆ อธิบายคำศัพท์ ฯลฯ

Exit: ใช้ออกจากโปรแกรม

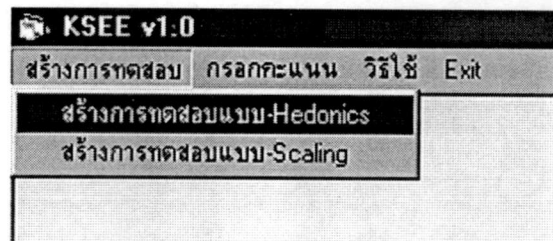
2.4 การใช้โปรแกรม KSEE beta 1.0 ในการทดสอบทางประสาทสัมผัส

สิ่งที่สำคัญของผู้ดำเนินการทดสอบทางประสาทสัมผัสต้องทำคือ การวางแผนการทดสอบทางประสาทสัมผัส

การสร้างเพิ่มข้อมูลใน KSEE beta 1.0

เริ่มต้นการสร้างเพิ่มข้อมูลที่ KSEE beta 1.0

ขั้นที่ 1: คลิกที่ สร้างการทดสอบ



ขั้นที่ 2: คลิกเลือกวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัสที่ต้องการ

จะได้เมนูเป็น

โดยวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัสที่เลือกจะมีแสดงทั้งบนหน้าจอเมนูย่อย กระดาษ
ต้นแบบ แบบสอบถาม และบนหน้าจอ ค้นหาการทดสอบ ของวิธีการทดสอบที่เลือก และบนหน้าจอ
กรอกข้อมูลแบบสอบถาม

หมายเหตุ: ชื่อการทดสอบ	แสดงชื่อของวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัสที่เลือก
วันที่(วัน/เดือน/ปี)	พิมพ์ วัน/เดือน/ปี ที่จะทำการทดสอบ
ผลิตภัณฑ์	พิมพ์ชื่อผลิตภัณฑ์ที่จะทำการทดสอบ
จำนวนผู้ทดสอบ	พิมพ์จำนวนผู้ทดสอบที่ใช้ในการทดสอบ
รายละเอียดตัวอย่าง	พิมพ์รายละเอียดตัวอย่างแต่ละตัวที่ใช้ในการทดสอบ
ความต้องการทางการตลาด	กำหนดแบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการทางการตลาด
ปัจจัยคุณภาพที่ต้องการทดสอบ	กำหนดปัจจัยคุณภาพที่ต้องการทดสอบ

ขั้นที่ 3: พิมพ์วันที่(วัน/เดือน/ปี) ที่จะทำการทดสอบ ที่ช่อง วันที่(วัน/เดือน/ปี)

วันที่(วัน/เดือน/ปี)

โดยวันที่(วัน/เดือน/ปี) ที่พิมพ์ลงในช่องนี้จะไปแสดงในกระดาษต้นแบบ แบบสอบถาม บนหน้าจอ ค้นหาการทดสอบ ของวิธีการทดสอบที่เลือก และหน้าจอ กรอกข้อมูลแบบสอบถาม

ขั้นที่ 4: พิมพ์ชื่อผลิตภัณฑ์ที่จะทำการทดสอบ ที่ช่อง ผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์

โดยชื่อผลิตภัณฑ์ที่พิมพ์ลงในช่องนี้จะไปแสดงในกระดาษต้นแบบ แบบสอบถาม บนหน้าจอ ค้นหาการทดสอบ ของวิธีการทดสอบที่เลือก และหน้าจอ กรอกข้อมูลแบบสอบถาม

ขั้นที่ 5: พิมพ์จำนวนผู้ทดสอบที่ใช้ในการทดสอบ ที่ช่อง จำนวนผู้ทดสอบ

จำนวนผู้ทดสอบ

โดยจำนวนผู้ทดสอบที่พิมพ์ลงในช่องนี้จะมีผลต่อการกำหนดรหัสตัวอย่างในกระดาษต้นแบบ จำนวนแบบสอบถาม หน้าจอ ค้นหาการทดสอบ ของวิธีการทดสอบที่เลือก หน้าจอ กรอกข้อมูลแบบสอบถาม รวมทั้งหน้าจอการสรุปคะแนนที่ได้มีการจัดเรียงข้อมูลเรียบร้อยแล้วในรูปแบบของไฟล์ใน Excel ที่จะถูกจัดทำขึ้นตามจำนวนผู้ทดสอบที่กำหนดลงในช่อง จำนวนผู้ทดสอบ นี้

ขั้นที่ 6: พิมพ์รายละเอียดตัวอย่างแต่ละตัวที่ใช้ในการทดสอบ ที่ช่อง รายละเอียดตัวอย่าง

รายละเอียดตัวอย่าง	
ตัวอย่างที่ 1.	<input type="text"/>
ตัวอย่างที่ 2.	<input type="text"/>
ตัวอย่างที่ 3.	<input type="text"/>
ตัวอย่างที่ 4.	<input type="text"/>
ตัวอย่างที่ 5.	<input type="text"/>

โดยพิมพ์เท่าจำนวนตัวอย่างที่จะใช้ ไม่จำเป็นต้องพิมพ์ครบทุกช่องตัวอย่าง (มีทั้งหมด 5 ช่อง ตัวอย่าง)

รายละเอียดตัวอย่างที่พิมพ์ลงในช่องนี้แสดงบนกระดาษต้นแบบ แบบสอบถาม และบนหน้าจอ ค้นหาการทดสอบ ของวิธีการทดสอบที่เลือก หน้าจอ กรอกข้อมูลแบบสอบถาม รวมทั้งหน้าจอการสรุปคะแนนที่ได้มีการจัดเรียงข้อมูลเรียบร้อยแล้วในรูปแบบของไฟล์ใน Excel

ขั้นที่ 7: สามารถคลิกเลือก ความต้องการทางการตลาด ที่ต้องการสอบถามผู้ทดสอบ ที่ช่อง ความต้องการทางการตลาด

การยอมรับทางการตลาด

ซื่อ/ไม่ซื่อ

ยอมรับ/ไม่ยอมรับ

โดยความต้องการทางการตลาดที่เลือกจะมีแสดงในแบบสอบถาม หน้าจอ กรอกข้อมูลแบบสอบถาม และหน้า จอการสรุปคะแนนที่ได้มีการจัดเรียงข้อมูลเรียบร้อยแล้วในรูปแบบของไฟล์ใน Excel ซึ่งจะแสดงผลของผู้ทดสอบที่กรอกข้อมูลในแบบสอบถามว่า ซื่อ (เมื่อคลิกเลือก ซื่อ/ไม่ซื่อ) หรือ ยอมรับ (เมื่อคลิกเลือก ยอมรับ/ไม่ยอมรับ) เป็น 1 และจะแสดงผลของผู้ทดสอบที่กรอกข้อมูลในแบบสอบถามว่า ไม่ซื่อ (เมื่อคลิกเลือก ซื่อ/ไม่ซื่อ) หรือ ไม่ยอมรับ (เมื่อคลิกเลือก ยอมรับ/ไม่ยอมรับ) เป็น 0

ขั้นที่ 8: ทำการกำหนดปัจจัยคุณภาพที่ต้องการทดสอบ ที่ช่อง ปัจจัยคุณภาพที่ต้องการทดสอบ

สามารถกำหนดปัจจัยคุณภาพได้ 2 วิธี คือ

- กำหนดเอง

หรือ

- กำหนดจากฐานข้อมูล

โดยแบ่งลักษณะทางประสาทสัมผัส ไว้ 5 ลักษณะ คือ

สี (Color)		
กลิ่น (Odor)	เช่น	Chemical, Medicinal
กลิ่นรส (Flavor)	เช่น	กลิ่นเครื่องปรุงรส (Spicy)
เนื้อสัมผัส (Texture)	เช่น	ความแน่น (Denseness)
รสชาติ (Taste)	เช่น	หวาน (Sweet)
ความยอมรับโดยรวม (Overall)		

ปัจจัยคุณภาพสามารถกำหนดที่ปัจจัยคุณภาพก็ได้ตามต้องการ ไม่จำเป็นต้องพิมพ์ครบทุกช่อง ปัจจัยตัวอย่าง (มีทั้งหมด 5 ช่องปัจจัยคุณภาพ)

โดยปัจจัยคุณภาพที่ได้กำหนดไว้ในช่องนี้จะมีแสดงในแบบสอบถาม และหน้าจอการสรุปคะแนนที่ได้มีการจัดเรียงข้อมูลเรียบร้อยแล้วในรูปแบบของไฟล์ใน Excel

ขั้นที่ 9: เมื่อได้ทำการกำหนดรายละเอียดต่างๆ เรียบร้อยแล้ว คลิก บันทึก เพื่อทำการบันทึกข้อมูลที่ได้กรอกไว้แล้ว

ขั้นที่ 10: จากนั้นคลิกที่ กระจายต้นแบบ

จะได้เมนูย่อยเป็น

ปี	1	2	3	4
1	83-188	10-584	21-822	11-816
2	81-215	10-234	21-656	22-640
3	82-186	10-289	14-426	15-770
4	82-487	10-267	11-172	14-870
5	14-664	21-624	21-145	11-860
6	13-242	21-729	11-181	14-248
7	21-163	10-113	11-374	15-117
8	11-113	10-146	11-636	12-186
9	14-827	11-537	21-726	11-409
10	21-913	11-634	11-222	21-288
11	11-140	10-202	11-397	21-481
12	11-166	10-439	21-397	13-009
13	11-308	10-617	11-026	14-000

คลิก พิมพ์

จะได้ Window ใหม่ขึ้นมาในรูปแบบไฟล์ของ Excel เป็นกระจายต้นแบบ ที่สามารถสั่งพิมพ์ได้เลยทันที จากการใช้คำสั่ง Print...

ปี	จำนวน
2011	14,194
2012	13,274
2013	13,206
2014	13,277

ขั้นที่ 11: กลับมาที่หน้า Window ของ KSEE beta 1.0 คลิก ออก เพื่อกลับมายังเมนูเดิมก่อนหน้า

ขั้นที่ 12: คลิก แบบสอบถาม

จะได้เมนูย่อยเป็น

Form	จำนวน
1. แบบสอบถาม	14,194
2. แบบสอบถาม	13,274
3. แบบสอบถาม	13,206
4. แบบสอบถาม	13,277

ซึ่งจะมีจำนวนหน้าของแบบสอบถามเท่ากับจำนวนของผู้ทดสอบที่กำหนดไว้ตอนแรก

คลิก พิมพ์

โดยเลือกพิมพ์ที่ละหน้าแบบสอบถาม

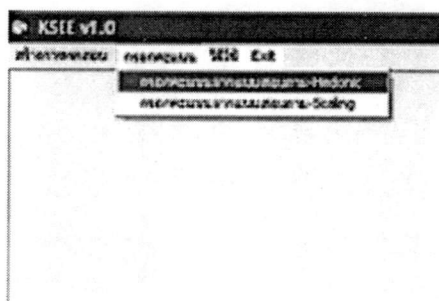
เมื่อต้องการเปลี่ยนหน้าแบบสอบถามไปยังแบบสอบถามแผ่นต่อๆ ไป คลิก >>

เมื่อทำการพิมพ์แบบสอบถามครบตามจำนวนแล้ว คลิก Exit เพื่อกลับมายังเมนูเดิมก่อนหน้า

ขั้นที่ 13: ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส

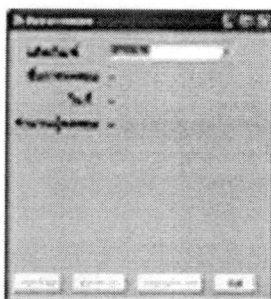
ขั้นที่ 14 : เมื่อทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสเรียบร้อยแล้ว ผู้ดำเนินการทดสอบต้องรวบรวมแบบสอบถามจากผู้ทดสอบทั้งหมด เพื่อนำข้อมูลมากรอกลงในโปรแกรม

ขั้นที่ 15: คลิกที่ กรอกคะแนน



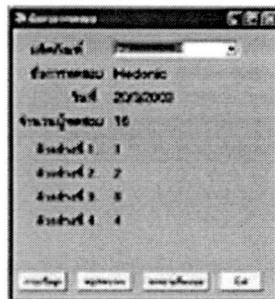
ขั้นที่ 16: คลิกเลือก กรอกคะแนนจากแบบสอบถาม ของวิธีการทดสอบที่ได้เลือกไว้ตอนต้น

จะได้เมนูเป็น



หมายเหตุ: ผลิตภัณฑ์ ชื่อผลิตภัณฑ์ที่ได้เคยมีการบันทึกไว้

ขั้นที่ 17: เลือกชื่อผลิตภัณฑ์ที่ต้องการกรอกข้อมูล



เมื่อเลือกชื่อผลิตภัณฑ์แล้ว จะมีรายละเอียดเกี่ยวกับชื่อวิธีการทดสอบ วันที่ จำนวนผู้ทดสอบ และรายละเอียดตัวอย่างที่ได้ทำการบันทึกไว้ภายใต้ชื่อผลิตภัณฑ์นั้นๆ แสดงให้ดู

ขั้นที่ 18: คลิก กรอกข้อมูล

จะได้เมนูย่อยเป็น

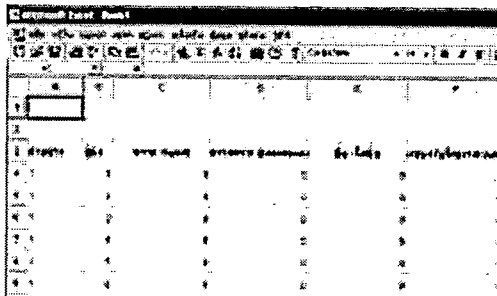
ระดับที่	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน
1. ยา (Medonac)				
2. ยา (Medonac)				
3. ยา (Medonac)				
4. ยา (Medonac)	0	0	0	0

ซึ่งจะมีจำนวนหน้าของ กรอกข้อมูลแบบสอบถามเท่ากับจำนวนของแบบสอบถาม และจำนวนของผู้ทดสอบที่กำหนดไว้ครั้งแรก

ให้ทำการกรอกข้อมูล โดยเมื่อกรอกข้อมูลเสร็จในแต่ละแบบสอบถาม ให้คลิก บันทึกคะแนน กรอกข้อมูลของลำดับผู้ชมที่ตรงกันกับในแบบสอบถาม พร้อมทั้งทำการบันทึกคะแนนไปจนครบ เมื่อครบแล้ว คลิก Exit เพื่อกลับไปยังเมนูเดิมก่อนหน้า

ขั้นที่ 19: คลิก สรุปคะแนน

จะได้ Window ใหม่ขึ้นมาในรูปไฟล์ของ Excel



ข้อมูลที่แสดงในไฟล์ของ Excel ที่ได้นี้ จะมีการจัดเรียงที่พร้อมที่จะทำการ คัดลอกข้อมูล จากการใช้คำสั่ง copy ไปวางลงในโปรแกรมทางสถิติ โดยใช้คำสั่ง paste เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

ขั้นที่ 20: การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป อาจใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้โปรแกรม SPSS

จากผลการทดลองและวิธีการใช้โปรแกรมดังที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น จะเห็นได้ว่า การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป KSEE beta 1.0 จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการดำเนินการทดสอบทางประสาธน์สัมพัทธ์ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับการใช้งานแบบ Manual จะพบว่ามีความแตกต่างกัน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างแบบ Manual กับ KSEE beta 1.0

รายละเอียด	Manual	KSEE beta 1.0
1. การกำหนดรหัสตัวอย่าง	เปิดตารางเลขสุ่ม	Random เลขสุ่มโดยโปรแกรม
2. ลำดับการเสนอตัวอย่าง	สลับตำแหน่งแบบสุ่มเอง	Random ลำดับการเสนอตัวอย่างโดยโปรแกรม
3. การกำหนดปัจจัยคุณภาพ	กำหนดปัจจัยต่างๆ เอง	เลือกปัจจัยจากฐานข้อมูล หรือกำหนดเอง
4. กระดาษต้นแบบ	จัดทำกระดาษต้นแบบเอง	โปรแกรมจัดทำกระดาษต้นแบบ
5. แบบสอบถาม	จัดทำแบบสอบถามเท่าจำนวนผู้ชมที่กำหนดเอง	โปรแกรมจัดทำแบบสอบถามให้ทั้งหมด

6. การรวบรวมข้อมูล	ต้องเรียงลำดับคะแนนที่ได้ใหม่	สามารถป้อนข้อมูลจากแบบสอบถามได้ทันที
7. การนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS	ต้องกรอกข้อมูลที่เรียงลำดับแล้วลงในโปรแกรม SPSS ให้ถูกต้องเอง	โปรแกรมจะแสดงผลข้อมูลในรูปแบบไฟล์ Excel ที่สามารถดึงไปใช้ในโปรแกรม SPSS ได้ทันที

3. การทดสอบการนำโปรแกรมสำเร็จรูปมาใช้ในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

หลังจากที่ได้โปรแกรมสำเร็จรูปมาแล้ว ก็จะทำการนำโปรแกรมนั้นมาใช้ในการทดสอบทางประสาทสัมผัสทั้งวิธี Hedonic scale และวิธี Scaling

3.1 ตัวอย่างการจัดการทดสอบการชิมตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปโดยวิธี Hedonic

ผลิตภัณฑ์: แยมสับปะรด 5 ตัวอย่าง

จำนวนผู้ชิม: 20 คน

ปัจจัยคุณภาพที่ต้องการทดสอบ:

ความสามารถในการปิดบนขนมปัง

ลักษณะปรากฏโดยรวม

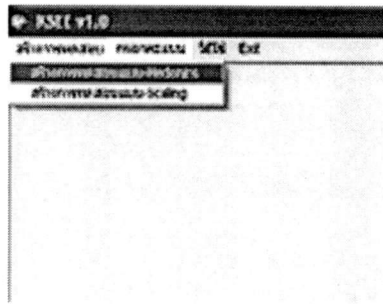
รสชาติโดยรวม

การยอมรับโดยรวม

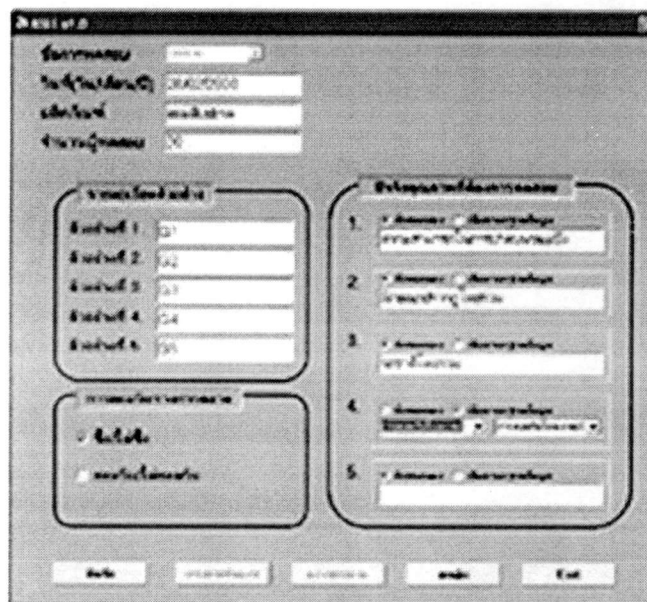
การยอมรับทางการตลาด:

ซื้อ/ไม่ซื้อ

- เลือกวิธีการทดสอบแบบ Hedonic



- กำหนดรายละเอียดต่างๆ



- ได้กระดาษต้นแบบ

ชื่อการทดสอบ การทดสอบแบบ ผลัดกัน	Hedonic ให้คะแนน แบบเต็มประเด็น				
ผู้ชม	G1	G2	G3	G4	G5
1	(3)-522	(5)-391	(2)-858	(4)-642	(1)-43
2	(5)-175	(3)-114	(4)-41	(1)-685	(2)-777
3	(2)-328	(1)-147	(3)-862	(4)-527	(5)-543
4	(1)-77	(4)-070	(3)-814	(2)-991	(5)-562
5	(5)-586	(4)-365	(3)-367	(2)-37	(1)-821
6	(2)-412	(2)-514	(5)-484	(4)-877	(1)-476
7	(1)-718	(2)-351	(4)-983	(3)-564	(5)-355
8	(3)-728	(1)-748	(4)-576	(5)-772	(2)-842
9	(4)-249	(2)-779	(3)-583	(5)-128	(1)-457
10	(1)-358	(5)-987	(5)-114	(4)-625	(2)-336
11	(1)-855	(4)-535	(5)-778	(2)-086	(2)-881
12	(2)-552	(3)-311	(4)-058	(1)-285	(5)-682
13	(3)-749	(2)-667	(4)-816	(1)-615	(5)-478
14	(2)-743	(4)-816	(1)-498	(5)-873	(3)-277
15	(3)-734	(4)-342	(5)-848	(2)-563	(1)-486
16	(2)-273	(1)-639	(5)-345	(3)-486	(4)-875
17	(4)-717	(3)-762	(2)-834	(5)-211	(1)-745
18	(3)-895	(2)-625	(1)-438	(4)-296	(5)-534
19	(3)-632	(4)-322	(1)-837	(5)-284	(2)-877

- ข้อมูลสรุปคะแนนที่แสดงในรูปของไฟล์ Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2									
3	ลักษณะ	ได้ผล	ข้อ/ไม้ข้อ	การประเมินคุณภาพ (Covered)	ความสะอาดในการปลูกและเก็บ	ลักษณะทางกายภาพ	รสชาติโดยรวม		
4	G1	1	0	1	2	4	4		
6	G1	2	1	9	8	9	8		
6	G1	3	1	3	1	2	7		
7	G1	4	0	2	2	4	2		
8	G1	5	0	4	6	6	4		
9	G1	6	0	6	6	3	7		
10	G1	7	0	5	5	5	5		
11	G1	8	0	8	9	9	9		
12	G1	9	0	1	1	2	2		
13	G1	10	0	5	3	5	5		
14	G1	11	0	6	4	5	7		
15	G1	12	0	3	6	7	5		
16	G1	13	0	4	1	2	6		
17	G1	14	0	5	7	4	4		
18	G1	15	0	7	6	8	7		

- ผลการวิเคราะห์

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS version 9.0 ของผลิตภัณฑ์แยมสับปะรด

ตัวอย่าง	ปัจจัยคุณภาพ			
	ลักษณะปรากฏ	การปาด	รสชาติ	ความชอบโดยรวม
1	4.95 ± 2.1145 ^c	4.35 ± 2.3232 ^c	5.25 ± 2.0487 ^c	4.45 ± 2.1145 ^c
2	6.75 ± 1.1642 ^{ab}	6.80 ± 1.7045 ^{ab}	6.75 ± 1.3717 ^{ab}	6.80 ± 1.0052 ^{ab}
3	6.85 ± 1.6944 ^{ab}	7.55 ± 1.2344 ^a	6.60 ± 2.0365 ^{ab}	6.85 ± 1.9270 ^{ab}
4	6.00 ± 1.9467 ^b	5.90 ± 2.4257 ^b	6.05 ± 1.6694 ^{bc}	5.90 ± 1.8325 ^b
5	7.50 ± 1.7014 ^a	7.55 ± 1.5035 ^a	7.25 ± 1.6819 ^a	7.40 ± 1.9029 ^a

หมายเหตุ ตัวอย่าง

เชื่อมั่น 95 %

ระดับความ

จากตารางผลการวิเคราะห์ จะเห็นได้ว่าแยมสับปะรดตัวอย่างที่ 5 ได้รับการยอมรับจากผู้ชิมในเรื่องลักษณะปรากฏ, การปาด, รสชาติ และความชอบโดยรวม มากกว่าตัวอย่างอื่นๆ

3.1 ตัวอย่างการจัดการทดสอบการชิมตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปโดยวิธี Scaling

ผลิตภัณฑ์: ปลาทูน่ากระป๋อง 4 ตัวอย่าง

จำนวนผู้ชิม: 10 คน

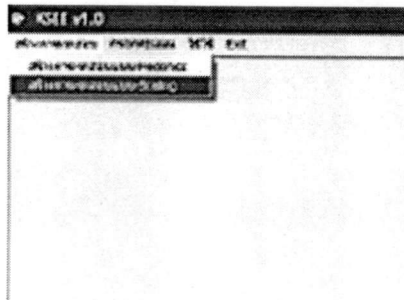
ปัจจัยคุณภาพที่ต้องการทดสอบ:

ความชุ่มน้ำ

การเกาะติด

ความนุ่ม

- เลือกวิธีการทดสอบแบบ Scaling



- กำหนดรายละเอียดต่างๆ

- ได้กระดาษต้นแบบ

คู่ที่	1	2	3	4
1	(9)-013	(2)-761	(1)-965	(4)-762
2	(4)-999	(1)-174	(8)-854	(2)-886
3	(3)-886	(4)-433	(2)-242	(1)-486
4	(4)-428	(2)-512	(1)-717	(8)-114
5	(2)-645	(1)-795	(4)-931	(9)-688
6	(8)-651	(4)-478	(1)-983	(2)-462
7	(4)-918	(2)-212	(9)-235	(1)-215
8	(2)-428	(4)-842	(1)-161	(8)-978
9	(2)-777	(1)-259	(9)-371	(4)-263
10	(2)-616	(1)-866	(4)-277	(9)-697

- ได้แบบสอบถาม

การทดลองแบบสอบถาม

คู่ที่: 36 จำนวนลิ้นที่ 1

ลักษณะ: กรุณาระบุว่าชอบหรือไม่ชอบตามระดับที่กล่าว

ชอบมากที่สุด (like extremely)	ชอบ (like very much)	ชอบปานกลาง (like moderately)
ชอบน้อย (like slightly)	ไม่ (dislike)	ไม่ชอบน้อย (dislike slightly)
ไม่ชอบปานกลาง (dislike moderately)	ไม่ชอบมาก (dislike very much)	ไม่ชอบมากที่สุด (dislike extremely)

ตัวอย่าง: 986 781 913 762

1. ความสด (fresh)

2. ความเค็ม (salty)

3. ความนุ่ม

โปรดสอบถาม

- ขั้นตอนระหว่างทำการทดสอบชิมปลาทูน่ากระป๋อง



- ข้อมูลสรุปคะแนนที่แสดงในรูปของไฟล์ Excel

	wt	starch	juicy	cohesive	tender
1	1.00	1.00	4.20	3.00	4.00
2	1.00	2.00	3.00	7.00	4.00
3	1.00	3.00	5.00	3.00	4.00
4	1.00	4.00	7.00	1.00	1.00
5	1.00	5.00	5.00	3.00	1.00
6	1.00	6.00	5.00	2.00	2.00
7	1.00	7.00	7.00	7.00	7.00
8	1.00	8.00	3.00	3.00	5.00
9	1.00	9.00	3.00	3.00	1.00
10	1.00	10.00	5.00	7.00	1.00
11	2.00	1.00	2.00	8.00	1.00
12	2.00	2.00	7.00	6.00	3.00
13	2.00	3.00	4.00	4.00	7.00
14	2.00	4.00	6.00	5.00	3.00
15	3.00	5.00	3.00	7.00	2.00

- ผลการวิเคราะห์

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS version 9.0 ของผลิตภัณฑ์ปลาทูน่า

ตัวอย่าง	ปัจจัยคุณภาพ		
	Juicy	Cohesive	Tender
1	4.7± 1.49 ^a	3.9± 2.23 ^a	3.3± 2.36 ^a
2	4.5± 2.12 ^a	5.0± 2.62 ^a	5.2± 2.20 ^a
3	4.3± 1.76 ^a	5.2± 2.15 ^a	5.7± 2.31 ^a
4	3.9± 2.99 ^a	4.9± 2.33 ^a	5.2± 2.89 ^a

หมายเหตุ ตัวอักษร
เหมือนกัน 95 %

ที่ระดับความ

จากตารางผลการวิเคราะห์ จะเห็นได้ว่า ตัวอย่างปลาทูน่าทั้ง 4 ตัวอย่าง ไม่มีความแตกต่างกันในทุกๆ ปัจจัยคุณภาพ ซึ่งได้แก่ Juicy , Cohesive และ Tender

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. ข้อดีของโปรแกรม KSEE Version 1.0

- สามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปนี้เป็นคู่มือในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น
- เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปต้นแบบสำหรับใช้พัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อใช้ในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสต่อไป
- สะดวก และช่วยลดระยะเวลาในการทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส
- ลดข้อผิดพลาดที่เกิดจากผู้ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส

2. ข้อเสนอแนะสำหรับโปรแกรม KSEE beta 1.0

- เนื่องจากโปรแกรมนี้เป็นเพียงโปรแกรมต้นแบบ จึงยังมีจุดบกพร่องในบางส่วนที่ต้องปรับปรุง แก้ไข และเพิ่มเติม ได้แก่
 1. วิธีการทดสอบ : จะต้องมีการเพิ่มวิธีการทดสอบให้มากกว่านี้ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ทำการทดสอบ
 2. การวิเคราะห์ผลทางสถิติแบบ Build-In : โปรแกรมควรที่จะคำนวณผลข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติได้เลย โดยไม่ต้องไปเชื่อมโยงกับโปรแกรมวิเคราะห์ผลทางสถิติ SPSS
 3. การจัดทำ Help File และ Glossary of Terms (ซึ่งได้มีการรวบรวมข้อมูลรวมทั้งได้มีการจัดเรียงรายละเอียดแล้ว รอการนำไปใส่ในโปรแกรมต่อไป) : เพื่อเพิ่มความสะดวกในด้านเนื้อหาและรายละเอียดเพิ่มเติมให้กับผู้ทำการทดสอบ
 4. การทดสอบการใช้แบบสมบูรณ์ : สามารถทำได้เมื่อโปรแกรมได้พัฒนามากขึ้นกว่านี้
 5. รายละเอียดปลีกย่อยที่อาจยังไม่สมบูรณ์
 - : ตัวอย่างเช่น การจัดทำหน้าจอแรกของโปรแกรม , การปรับแต่งสีพื้นหลังของหน้าจอ , การตกแต่งโปรแกรมให้มีความสวยงามและน่าใช้งานมากยิ่งขึ้น รวมทั้งการเปรียบเทียบโปรแกรมเบื้องต้น KSEE beta 1.0 นี้ กับโปรแกรมอื่นๆที่มีจำหน่ายในท้องตลาดทั่วไปทั้งในและนอกประเทศ เพื่อนำข้อดีมาปรับปรุงเพื่อให้โปรแกรม KSEE beta 1.0 นี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นอีก ต่อไป