



รายงานการวิจัย

ความสัมพันธ์ระหว่างความชอบของผู้บริโภคต่อลักษณะทางประสาทสัมผัส  
ของผลิตภัณฑ์กาแฟ

Relating Thai Consumer Preference to Sensory Attributes  
of Coffee Products

- |              |                               |                |
|--------------|-------------------------------|----------------|
| ชื่อผู้วิจัย | 1. ดร. กัลยาณี เต็งพงศธร      | หัวหน้าโครงการ |
|              | 2. นางสาวบงกช ชีรทัตตานนท์    | ผู้ช่วยวิจัย   |
|              | 3. นางสาว มณสิชา ขจรมงคลนันท์ | ผู้ช่วยวิจัย   |
|              | 4. นางสาวภาวิณี จันทร์สระบัว  | ผู้ช่วยวิจัย   |
|              | 5. นางสาว วรัญญา กฤษมัย       | ผู้ช่วยวิจัย   |

RCH  
TX  
415  
TKA12ค  
พ.1

คาทงหมู่.....  
เลขทะเบียน.....115516  
วัน,เดือน,ปี: 15 ส.ค. 2554

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2552

คณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

b. 10/11/81ค  
.....  
.....

**ชื่อโครงการ** ความสัมพันธ์ระหว่างความชอบของผู้บริโภคต่อลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์กาแฟ

Relating Thai consumer preference to sensory attributes of coffee products

**ทุนสนับสนุน** ได้รับทุนสนับสนุนจากเงินรายได้ คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประจำปี 2552 จำนวนเงิน 20,000 บาท ระยะเวลาการทำวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ เดือนตุลาคม 2551 ถึง เดือนกันยายน 2552

**ผู้วิจัย** นางกัญญาณี เต็งพงศธร อาจารย์ประจำ สาขาอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โทรศัพท์ 02-3298526, 02- 3298527 โทรสาร 02-3298526, 02- 3298527

#### **บทคัดย่อ**

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความชอบของผู้บริโภคชาวไทยต่อลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์กาแฟร่อน 10 ตัวอย่าง เมื่อจำแนกตามลักษณะทางประสาทสัมผัสที่สำคัญของกาแฟร่อน โดยการสร้างเป็นผังความชอบแบบภายนอก(External preference map โดยที่ผลการวิจัยพบว่าเมื่อทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีพรรณนาเชิงปริมาณ (QDA)ต่อผลิตภัณฑ์กาแฟร่อนทั้ง 10 ตัวอย่างข้างต้น โดยใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 8 คน และนำมาสร้างผังความชอบแบบภายนอก(External preference map) พบว่า ลักษณะทางประสาทสัมผัสที่สำคัญของกาแฟร่อนมี 6 ลักษณะ คือ สี กลิ่นกาแฟ กลิ่นนม ความหวาน ความมัน และความขม อย่างไรก็ตามกาแฟสดซึ่งมีรสขมมีแนวโน้มได้รับคะแนนความชอบในกลุ่มผู้บริโภคเพศชายหรือกลุ่มผู้บริโภควัยทำงาน(อายุ 28-65 ปี)สูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มผู้บริโภคหญิงหรืออยู่ในกลุ่มวัยรุ่น(อายุ 14-27 ปี) ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับความชอบของผู้บริโภคจำนวน 200 คน ต่อลักษณะทางประสาทสัมผัสที่สำคัญของกาแฟร่อนพบว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างระดับความชอบของผู้บริโภคต่อลักษณะทางประสาทสัมผัสที่สำคัญของผลิตภัณฑ์กาแฟร่อน โดยสามารถแบ่งทิศทางการความชอบได้ 4 ทิศทางตามประเภทของกระบวนการแปรรูปกาแฟ โดยความชอบของผู้บริโภคขึ้นอยู่กับชนิดของกาแฟ โดยกาแฟผงสำเร็จรูปที่ผ่านกระบวนการผลิตแบบพ่นฝอย (Spray dry) และแบบแช่เยือกแข็งก่อนทำแห้ง (Freeze dry) มีระดับคะแนนความชอบที่สูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกาแฟร่อนที่ได้จากการนำเมล็ดกาแฟคั่วแล้วนำมาบดในรูปของกาแฟสด(Fresh coffee)

## Abstract

The sensory profile of 10 hot coffees including instant coffees from spray dried processing ( p3, p4, p5), instant coffees from freeze dried processing (p2), blend coffee for slimmer(p1), and fresh coffees from roast coffee beans (p6, p7, p8, p9, p10) ,commercially available in Thailand, was described and analyzed. It was showed that there was relation of external data from sensory evaluation and internal data of liking score from 200 Thai consumers. The external data from Quantitative Descriptive Analysis, QDA of 10 samples of coffees was constructed to be external preference maps and showed 6 major sensory attributes of coffees i.e. coffee color, coffee odor, milk odor, sweetness, milk fat, and bitterness. The trend of liking from male consumer or working group of consumer seemed to like bitter taste of coffees when comparing with female or undergraduate ones. There were 4 preference dimensions from maps by using of processing methods of coffees as the screening factor. The liking scores of instant coffees from freeze dried and spray processing were higher than the ones fresh coffees

## บทนำ

ในบรรดาเครื่องดื่มทั้งหลายที่ชาวโลกปัจจุบันนิยมดื่มกันนั้น กาแฟนับได้ว่าเป็นเครื่องดื่มชนิดหนึ่งที่มีผู้นิยมดื่มมากที่สุด และมีหลายคนที่อาจดื่มกาแฟอยู่เป็นประจำ เนื่องจากคุณสมบัติของกาแฟที่มีผลต่อระบบประสาท และระบบกล้ามเนื้อ ทำให้ผู้ที่ดื่มกาแฟนั้น มีความตื่นตัว รวมทั้งไม่่วงซึม ในสภาวะปัจจุบันการดำเนินชีวิต และกิจกรรมต่างๆ ในแต่ละวันที่ต้องเผชิญแต่ความเร่งรีบ และมีการแข่งขันสูง กาแฟจึงเป็นตัวเล็อกหนึ่งที่จะช่วยให้คนเรามีความรู้สึกกระตือรือร้น และกระปรี้กระเปร่าอยู่ตลอดทั้งวัน ดังนั้นจึงทำให้การบริโภคกาแฟเป็นไปอย่างแพร่หลาย และเข้าถึงกลุ่มผู้บริโภคหลากหลายกลุ่มด้วยกัน เช่น กลุ่มผู้บริหาร กลุ่มพนักงาน กลุ่มผู้ใช้แรงงาน รวมถึงกลุ่มนักศึกษา เป็นต้น( เตชะ ศิริภัทร, 2536 )

### บทบาทของกาแฟในสังคม

ปัจจุบันกาแฟเป็นเครื่องดื่มที่คนนิยมดื่มกันมาก เนื่องจากมีคุณสมบัติหลายประการซึ่งคุณสมบัติประการแรก ได้แก่ กลิ่นและรสชาติ ของกาแฟที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว คุณสมบัติประการที่สอง คือ กาแฟมีสารประกอบอินทรีย์ประเภทแอลคาลอยด์ ที่เรียกว่า คาเฟอีน (Caffeine) ซึ่งมีผลต่อระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อของมนุษย์ทำให้ผู้ที่ดื่มกาแฟตื่นตัว ไม่่วงซึม ทำให้ผู้บริโภคนิยมดื่มกันมาก นอกจากนี้คาเฟอีนยังมีคุณสมบัติคล้ายยาเสพติดอย่างอ่อน ผู้ที่ดื่มกาแฟจึงต้องการดื่มเป็นประจำอย่างที่บ้านเรียกว่า “ติดกาแฟ” ก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้มีผู้ดื่มกาแฟกันมาก

ปรากฏการณ์อย่างหนึ่งที่เป็นผลสืบเนื่องมาจากการดื่มกาแฟและน่าสนใจเป็นพิเศษ คือ เมื่อเกิดสถานที่ขายกาแฟ หรือร้านกาแฟที่ชงกาแฟบริการลูกค้าให้นั่งดื่มที่ร้านได้ ก็เกิดความนิยมอย่างรวดเร็วในทวีปยุโรป ร้านกาแฟแห่งแรกตั้งขึ้นที่เมืองเวนิซ ประเทศอิตาลี เมื่อปี พ.ศ. 2167 ในประเทศอังกฤษ ตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2195 ต่อมาอีก 23 ปี คือ ในปี พ.ศ. 2218 ก็เกิดร้านกาแฟขึ้นอีกมากมาย (( เตชะ ศิริภัทร, 2536 ) สหรัฐอเมริกาเป็นตลาดกาแฟที่ใหญ่ที่สุดในโลก และตามมาด้วยประเทศเยอรมันนี้ กาแฟเป็นเครื่องดื่มที่นิยมอย่างมากทั้งใน ทวีปอเมริกา ตะวันออกกลาง และยุโรป โดยมีร้านที่เชี่ยวชาญด้านกาแฟโดยเฉพาะ ร้านเหล่านี้เรียกกันว่า “บ้านกาแฟ” (Coffehouse) หรือ “คาเฟ่” (Cafe) คาเฟ่ส่วนใหญ่ยังมีชา, แซนด์วิช, ขนมเพสทรี (pastry) และอาหารว่างอื่นๆ ไว้บริการด้วย ในบางประเทศ โดยเฉพาะในแถบยุโรปเหนือ ปารีสกาแฟเป็นงานสังสรรค์ที่ได้รับ ความนิยมรูปแบบหนึ่ง (คัดแปลงจาก <http://th.wikipedia.org>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตลาดกาแฟในประเทศไทย

กระแสความนิยมกาแฟในประเทศไทยยังคงมีเพิ่มขึ้น เมื่อตลาดผลิตภัณฑ์กาแฟมีการปรับโฉมออกสู่ตลาดเพื่อตอบสนองความต้องการที่สอดคล้องกับการใช้ชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบของผลิตภัณฑ์กาแฟสำเร็จรูปบรรจุกระป๋อง กาแฟผงสำเร็จรูป และร้านกาแฟ ถึงแม้ว่าการดื่มกาแฟในประเทศไทยเริ่มได้รับความนิยมนมากขึ้น แต่อัตราการบริโภคกาแฟในประเทศไทยยังอยู่ในระดับต่ำเมื่อเทียบกับประเทศอื่นทั่วโลก กล่าวคือ คนไทยบริโภคกาแฟน้อยกว่า 0.5 กิโลกรัมต่อคนต่อปี ในขณะที่ประเทศนอร์เวย์มีอัตราการบริโภคกาแฟเฉลี่ยต่อคนสูงที่สุดในโลกนั้นมีอัตราเฉลี่ยอยู่ที่ 10.7 กิโลกรัมต่อคนต่อปี ในขณะที่ชาวญี่ปุ่นซึ่งมีอัตราการบริโภคกาแฟสูงที่สุดในทวีปเอเชียมีอัตราการบริโภคกาแฟเฉลี่ยอยู่ที่ 1.4 กิโลกรัมต่อคนต่อปี ได้มีการคาดคะเนอัตราการเติบโตของการบริโภคเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของกาแฟในประเทศไทยสูงถึงร้อยละ 20-30 ต่อปี ทำให้ปัจจุบันมีผู้ผลิตหลายรายหันมาแข่งขันผลิตกาแฟทำให้มีตัวเลือกในเรื่องของรสชาติที่หลากหลาย และยังประกอบด้วยคุณสมบัติที่โดดเด่นเฉพาะตัวของแต่ละยี่ห้อ ดังนั้นผู้ผลิตรายเก่าต้องมิกลยุทธ์ที่จะปกป้องส่วนแบ่งตลาดของตนเองเอาไว้ ส่วนผู้ผลิตรายใหม่ต้องพยายามหากลยุทธ์เพื่อแย่งชิงส่วนแบ่งตลาด โดยในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา ตลาดผลิตภัณฑ์กาแฟมีแนวโน้มเติบโตอย่างต่อเนื่องศูนย์วิจัยกสิกรไทยคาดการณ์ว่า มูลค่าผลิตภัณฑ์ กาแฟในปี 2550 เท่ากับ 25,600 ล้านบาท เมื่อเทียบกับในปี 2549 ซึ่งมีอัตราการขยายตัวร้อยละ 6.7 โดยแยกเป็นกาแฟผงกึ่งสำเร็จรูป 12,000 ล้านบาท (แยกเป็นกาแฟผงสำเร็จรูปบรรจุขวดหรือซอง 8,000 ล้านบาท และกาแฟปรุงสำเร็จรูปชนิดผงหรือกาแฟทรีอินวัน 8,400 ล้านบาท) กาแฟกระป๋อง 8,500 ล้านบาท และร้านกาแฟพรีเมียม (ซึ่งนำเมล็ดกาแฟมาคั่วบดและชงจำหน่าย) 5,100 ล้านบาท โอกาสของตลาดผลิตภัณฑ์กาแฟยังขยายตัวอย่างต่อเนื่อง จากกระแสความนิยม ดื่มกาแฟมากขึ้นของคนไทย และการกระตุ้นตลาดของบรรดาผู้ประกอบการ โดยการระดมกลยุทธ์การตลาดที่หลากหลายเพื่อให้คนไทยหันมาดื่มกาแฟกันมากขึ้น

แต่เดิมตลาดผลิตภัณฑ์กาแฟในไทยเกือบทั้งหมดนั้น เป็นตลาดกาแฟผงกึ่งสำเร็จรูป แต่เนื่องจากตลาดผลิตภัณฑ์กาแฟผงกึ่งสำเร็จรูปในไทยนั้นมีมูลค่าสูง และมีคู่แข่งชั้นน้อยราย จึงเป็นแรงจูงใจให้มีการเข้ามาลงทุนของนักลงทุนรายใหม่ๆ โดยคู่แข่งชั้นหลักที่เข้ามาแย่งชิงตลาดกาแฟผงกึ่งสำเร็จรูป คือ ร้านกาแฟพรีเมียม และผลิตภัณฑ์กาแฟกระป๋อง อย่างไรก็ตามตลาดกาแฟผงกึ่งสำเร็จรูปก็ยังเป็นที่น่าสนใจของนักลงทุนรายใหม่ ดังจะเห็นได้จากกาแฟกึ่งสำเร็จรูปยี่ห้อใหม่ๆ ยังมีเข้ามาทดลองตลาด นอกจากนี้ ผู้ประกอบการทั้งที่อยู่ในตลาดกาแฟผงสำเร็จรูปชนิดขวดก็ปรับตัวโดยการหันมาผลิตกาแฟทรีอินวัน ซึ่งนับเป็นตัวดึงให้ตลาดกาแฟผงกึ่งสำเร็จรูปยังคง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

เติบโตอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่กาแฟปรุงสำเร็จชนิดผงทรีอินวัน เป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้บริโภคเป็นหลัก โดยจะมีชื่อเรียกแตกต่างกันไปแล้วแต่ชื่อ และกลุ่มเป้าหมายหลักคือ ผู้ชอบการเดินทางหรือกลุ่มลูกค้าที่ต้องการความสะดวก รวดเร็ว ซึ่งส่วนแบ่งตลาดของกาแฟทรีอินวันนั้น นับได้ว่าเติบโตอย่างต่อเนื่อง กล่าวคือ ในปี 2550 มูลค่าของตลาดกาแฟทรีอินวันสูงถึง 4,000 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 30 ของตลาดกาแฟผงสำเร็จรูปทั้งหมด จากที่ในช่วงระยะ 3-4 ปีก่อนนั้น ตลาดกาแฟทรีอินวันมีสัดส่วนตลาดเพียงร้อยละ 4 ของตลาดกาแฟผงสำเร็จรูปทั้งหมดเท่านั้น นอกจากนี้อัตราการขยายตัวของกาแฟทรีอินวันนั้นเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 5 เนื่องจากผู้ประกอบการหันมาพัฒนาผลิตภัณฑ์กาแฟทรีอินวันให้มีความหลากหลายมากขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการที่แตกต่างไปของผู้บริโภค

ในกรณีของเมล็ดกาแฟคั่วบดนั้น แต่เดิมเป็นกาแฟที่นิยมบริโภคทั่วไป ก่อนที่กาแฟสำเร็จรูปชนิดผงจะเข้ามาแย่งตลาดส่วนใหญ่ไป แต่ปัจจุบันกาแฟคั่วบดกำลังกลับมาได้รับความนิยมใหม่ โดยอิงไปกับกระแสการขยายตลาดร้านกาแฟพรีเมียม โดยมีสูตรเฉพาะของแต่ละร้านและจำหน่ายในลักษณะร้านกาแฟโบราณมาเป็นการคัดเลือกพันธุ์กาแฟเฉพาะ มีเทคโนโลยีเฉพาะ คั่วบด บรรจุผลแบบฟอยล์จำหน่ายปลีกให้กับผู้บริโภคเฉพาะกลุ่ม กลุ่มลูกค้าหลักคือผู้บริโภคกาแฟสด ดังนั้นช่องทางจำหน่ายหลักในปัจจุบัน คือ ซูเปอร์มาร์เก็ตและร้านกาแฟพรีเมียม ส่วนอีกช่องทางหนึ่งที่กำลังขยายตัวอย่างรวดเร็ว คือ ร้านกาแฟ ซึ่งเกิดจากช่องว่างทางการตลาดสำหรับคนไทยที่ยังนิยมบริโภคกาแฟคั่วบดอยู่ นอกจากนี้แล้วการเติบโตของร้านกาแฟพรีเมียมอย่างต่อเนื่อง ทำให้ผู้ประกอบการแต่ละรายมีแนวโน้มที่จะเข้ามาตั้งโรงงานคั่วบดกาแฟในประเทศไทยเพื่อใช้เป็นฐานผลิตวัตถุดิบเอง รวมทั้งส่งออกไปจำหน่ายยังร้านกาแฟพรีเมียมที่เป็นเครือข่ายสาขาต่างประเทศด้วย คาดว่าในอนาคตอันใกล้กับการส่งออกกาแฟคั่วบดจะขยายตัวอย่างต่อเนื่อง อันเป็นผลมาจากชาวต่างประเทศหันมานิยมกาแฟสำเร็จรูปรสชาติเข้มข้นแบบไทยๆ มากขึ้น รวมถึงร้านแฟรนไชส์ต่างประเทสนั้น เริ่มนิยมสั่งกาแฟคั่วบดแบบไทยๆ ไปจำหน่ายตามสาขาต่างประเทศด้วย ([www.click2idc.com](http://www.click2idc.com))

มีการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์กาแฟต่อความชอบหรือการยอมรับของผู้บริโภค (Geel et al., 2004) โดยการนำเอากาแฟพร้อมชงที่จำหน่ายในตลาดประเทศแอฟริกาใต้ขณะนั้น จำนวน 11 ตัวอย่างมาทำการชงให้ผู้บริโภคจำนวน 199 คน ทดสอบและหาระดับความชอบของแต่ละคนต่อกาแฟทั้ง 11 ตัวอย่างนั้น เพื่อนำมาสร้างเป็นผังแสดงตำแหน่งเครื่องดื่มกาแฟตามทิศความชอบแบบภายใน (Internal preference mapping) ของผู้บริโภค เพื่อนำมาหาความสัมพันธ์กับระดับความเข้ม (Intensity attributes) ของตัวอย่างทั้ง 11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างเดิม โดยการทดสอบประสาทสัมผัสเชิงพรรณนา (Descriptive analysis) โดยใช้ผู้ทดสอบ ที่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 12 คน ผลการทดลองพบว่า นักวิจัยสามารถแยกกลุ่มผู้บริโภคโดยอาศัย ความชอบของแต่ละกลุ่มต่อตัวอย่างกาแฟร่วมกับข้อมูลที่ได้จากการทดสอบประสาทสัมผัสเชิง พรรณนา(Descriptive analysis) ของตัวอย่างทั้ง 11 ตัวอย่างเดียวกันซึ่งนำไปสร้างผังแสดง ตำแหน่งของผลิตภัณฑ์ตามทิศทางลักษณะทางประสาทสัมผัสของเครื่องคั่วกาแฟ หรือที่เรียกว่า ผังแบบภายนอก (External Mapping) โดยเมื่อนำผังการรับรู้ทั้ง 2 ชนิดนี้มาพิจารณาร่วมกันทำให้ นักวิจัยสามารถแยกกลุ่มผู้บริโภคได้โดย พบว่าร้อยละ 23 เป็นผู้บริโภครประเภท “Pure coffee lovers”, ร้อยละ 30 เป็นผู้บริโภครประเภท “Coffee blend drinkers”, ร้อยละ 37 เป็นผู้บริโภคร ประเภท “General coffee drinkers”, และร้อยละ 10 เป็นประเภท (Not serious coffee drinkers) โดยที่นักวิจัยพบว่าผู้บริโภคประเภท “General coffee drinkers” จะเป็นผู้บริโภคที่ไม่ มีนิสัยคั่วกาแฟเป็นประจำหรือคั่วคั่วน้อยนั่นเอง ซึ่งผู้บริโภคในกลุ่มนี้ค่อนข้างไม่มีความกังวล หรือไม่ใส่ใจเกี่ยวกับรสชาติหรือคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสที่พิเศษของกาแฟเท่าใดนักขอให้เป็น เครื่องคั่วกาแฟที่คั่วได้แล้ว จึงไม่ค่อยพิถีพิถันเหมือนนักคั่วกาแฟมืออาชีพ

ด้วยเหตุนี้จึงน่าสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับความชอบของผู้บริโภคชาวไทยต่อลักษณะทาง ประเทศสัมผัสของผลิตภัณฑ์กาแฟ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ทราบถึงข้อมูลสำคัญอันจะนำไปสู่การพัฒนา ผลิตภัณฑ์กาแฟให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคชาวไทยจำแนกเป็นกลุ่มตามลักษณะ ความชอบต่อไป

### วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อค้นหาลักษณะทางประสาทสัมผัสที่สำคัญของผลิตภัณฑ์เครื่องคั่วกาแฟที่มีความสัมพันธ์ต่อความชอบกาแฟของผู้บริโภคชาวไทย
2. เพื่อแยกกลุ่มผู้บริโภคเครื่องคั่วกาแฟตามลักษณะความชอบที่มีต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของเครื่องคั่วกาแฟ

## วารสารปริทัศน์

ประวัติของกาแฟ (<http://th.wikipedia.org/wiki/Coffee.2552>)

ต้นกำเนิดของกาแฟเกิดขึ้นมาตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่ 600-800 บนแผ่นดินแอฟริกา ตะวันออก ซึ่งปัจจุบัน คือ ดินแดนของประเทศเอธิโอเปีย โดยคนเลี้ยงแพะที่มีนามว่า นายคาลดี ได้สังเกตเห็นว่าแพะที่เลี้ยงไว้มีอาการตื่นตัว กระปรี้กระเปร่า เมื่อมันไปกินเมล็ดพืชเล็กๆ สีแดงที่ขึ้นในแถบป่านั้น ดังนั้น นายคาลดีจึงทดลองชิมด้วยตัวเองแล้วพบว่าตัวเองสดชื่นไปตลอดทั้งวัน โดยไม่รู้สึกรังงอนนอน เขาจึงเที่ยวประกาศบอกใครต่อใครถึงความมหัศจรรย์ของเมล็ดพืชดังกล่าว จนเป็นที่กล่าวขานและขยายวงกว้างออกไปเรื่อยๆ จากประเทศหนึ่งไปอีกประเทศหนึ่ง

จุดเริ่มต้นของการบริโภคกาแฟ ไม่ได้มาในรูปแบบของเครื่องดื่ม แต่นำกาแฟมาปรุงกับอาหารต่างๆ ลองผิดลองถูกเรื่อยมา จนในที่สุดก็มาสู่กลวิธีที่จะนำกาแฟไปต้วแล้วกรองน้ำดื่ม จนเกิดเป็นต้นตำรับของกาแฟที่เราดื่มกันทุกวันนี้ จนกระทั่งปีคริสต์ศักราช 1475 ร้านกาแฟแห่งแรกก็ได้ถือกำเนิดขึ้นมาในโลกใบนี้ ณ กรุงคอนสแตนติโนเปิล ซึ่งปัจจุบันคือกรุงอิสตันบูลของประเทศตุรกี นับจากนั้นกาแฟก็เริ่มเข้ามามีบทบาทในวิถีชีวิตของผู้คนมากขึ้น ร้านกาแฟกลายเป็นจุดนัดพบ เป็นที่สังสรรค์ เจริญธุรกิจ เมื่อเข้าสู่ยุคล่าอาณานิคม กองทัพเรือของฮอลแลนด์ ได้นำเมล็ดพันธุ์กาแฟจากตะวันออกกลางไปแพร่พันธุ์ในดินแดนต่างๆ จนเกิดกาแฟสายพันธุ์เฉพาะท้องถิ่นกระจายอยู่ทุกแห่งบนโลก

สำหรับตำนานกาแฟในเมืองไทยนั้น สันนิษฐานว่าคนไทยน่าจะรู้จักกาแฟตั้งแต่สมัยอาณาจักรอยุธยา เนื่องจากมีการเจรจาติดต่อกับต่างชาติโดยเฉพาะแขกมัวร์ ซึ่งแม้คนไทยจะลิ้มลองรสกาแฟมาช้านาน แต่กว่าสายพันธุ์กาแฟจะมายังรากลงบนผืนแผ่นดินไทยเมื่อปี พ.ศ. 2393 โดยพระสารสาสน์พลขันธ์ข้าราชการบริวารชาวอิตาลี ได้นำกาแฟสายพันธุ์อาราบิก้าเข้ามาปลูกที่จังหวัดจันทบุรี จึงเรียกพันธุ์กาแฟนั้นว่า กาแฟจันทบูร

ต่อมาในปี 2517 กรมวิชาการเกษตรได้นำเมล็ดพันธุ์กาแฟอาราบิก้าที่ได้ชื่อว่าดีที่สุดในโลกจากปาปัวนิวกินีมาปลูกเป็นแปลงสาธิตที่อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก สำหรับกาแฟโรบัสต้า คาดว่ามีการนำเข้าสู่ประเทศไทยในปี พ.ศ. 2447 ผ่านทางอินโดนีเซียและมาเลเซีย โดยจะนิยมปลูกกันในภาคใต้ เนื่องจากมีสภาพภูมิอากาศ เหมาะกับสายพันธุ์ดังกล่าว

ต้นกาแฟเป็นพืชพื้นเมืองเขตร้อนแถบแอฟริกาและเอเชียใต้ กาแฟถูกจัดให้อยู่ร่วมกับพืชมีดอก ของวงศ์ *Rubiaceae* ถูกจัดเป็นต้นไม้ประเภทไม้ผลัดใบ ต้นกาแฟสามารถสูงได้ถึง 5 เมตรถ้าไม่เล็มออก ใบของต้นกาแฟมีสีเขียวเข้มและเป็นมัน ขนาดโดยเฉลี่ยยาว 10-15 เซนติเมตร และกว้าง 6 เซนติเมตร ดอกของต้นกาแฟมีสีขาว มีกลิ่นหอม และจะบานพร้อมกันทั้งต้น ผลกาแฟมีลักษณะรียาวประมาณ 1.5 เซนติเมตร ผลกาแฟอ่อนจะมีสีเขียว เมื่อสุก สีของเมล็ดจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง และเมื่อนำไปผึ่งให้แห้ง สีของเมล็ดจะเปลี่ยนเป็นสีแดงเข้มและสีดำในที่สุด ผลกาแฟแต่ละผลจะมีเมล็ดอยู่สองเมล็ด แต่ผลกาแฟประมาณ 5-10% จะมีเมล็ดเพียงเมล็ดเดียว เมล็ดกาแฟนี้จะเรียกว่า พีเบอร์รี่ โดยปกติแล้ว ผลกาแฟจะสุกภายในเจ็ดถึงเก้าเดือน กาแฟมักจะได้รับการขยายพันธุ์โดยวิธีเพาะเมล็ด วิธีดั้งเดิมในการปลูกกาแฟคือการใส่เมล็ดกาแฟจำนวน 20 เมล็ดในแต่ละหลุม เมื่อย่างเข้าฤดูฝน เมล็ดกาแฟครึ่งหนึ่งจะถูกกำจัดตามธรรมชาติ เกษตรกรมักจะปลูกต้นกาแฟร่วมกับพืชผลประเภทอื่น ๆ อย่างเช่น ข้าวโพด ถั่ว หรือ ข้าว ในช่วงปีแรก ๆ ของการเพาะปลูก

กาแฟสายพันธุ์หลักที่ปลูกกันทั่วโลกมีอยู่ 2 สายพันธุ์ คือ *Coffea canephora* และ *Coffea arabica* กาแฟอาราบิกา (ผลผลิตจาก *Coffea arabica*) ถูกพิจารณาว่าเหมาะแก่การดื่มมากกว่ากาแฟโรบัสตา (ผลผลิตจาก *Coffea canephora*) เพราะกาแฟโรบัสตามักจะมีรสชาติขมกว่าและมีรสชาติน้อยกว่ากาแฟอาราบิกา ด้วยเหตุผลดังกล่าว กาแฟที่เพาะปลูกกันจำนวนกว่าสามในสี่ของโลกจึงเป็น *Coffea arabica* อย่างไรก็ตาม *Coffea canephora* สามารถพิสูจน์ได้ว่าสามารถก่อให้เกิดโรคได้น้อยกว่า *Coffea arabica* และสามารถปลูกได้ในสภาพแวดล้อมที่ *Coffea arabica* ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ กาแฟโรบัสตามีปริมาณคาเฟอีนผสมอยู่มากกว่ากาแฟอาราบิกาอยู่ประมาณ 40-50% ดังนั้น ธุรกิจกาแฟจึงมักใช้กาแฟโรบัสตาทดแทนกาแฟอาราบิกาเนื่องจากมีราคาถูกกว่า กาแฟโรบัสตาคุณภาพดีมักจะใช้ผสมในเอสเพรสโซเพื่อให้เกิดฟองและลดค่าวัตถุคิบลงนอกจากกาแฟทั้งสองสายพันธุ์นี้แล้ว ยังมี *Coffea liberica* และ *Coffea esliaca* ซึ่งเชื่อกันว่าเป็นพืชท้องถิ่นของประเทศไลบีเรียและทางตอนใต้ของประเทศซูดานตามลำดับ *Coffea arabica* และสามารถปลูกได้ในสภาพแวดล้อมที่ *Coffea arabica* ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ กาแฟโรบัสตามีปริมาณคาเฟอีนผสมอยู่มากกว่ากาแฟอาราบิกาอยู่ประมาณ 40-50% ดังนั้น ธุรกิจกาแฟจึงมักใช้กาแฟโรบัสตาทดแทนกาแฟอาราบิกาเนื่องจากมีราคาถูกกว่า กาแฟโรบัสตาคุณภาพดีมักจะใช้ผสมในเอสเพรสโซ

เอกสารนี้เพื่อให้เกิดฟองและลดค่าวัตถุคิบลงนอกจากกาแฟทั้งสองสายพันธุ์นี้แล้ว ยังมี *Coffea liberica* และไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

*Coffea esliaca* ซึ่งเชื่อกันว่าเป็นพืชท้องถิ่นของประเทศไลบีเรียและทางตอนใต้ของประเทศซูดานตามลำดับ เมล็ดกาแฟอาราบิก้าส่วนใหญ่ปลูกในละตินอเมริกา แอฟริกาตะวันออก อาราเบียหรือเอเชีย ส่วนเมล็ดกาแฟโรบัสตาปลูกในแอฟริกาตะวันตกและแอฟริกากลาง ไปจนถึง เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และบางส่วนของประเทศบราซิล เมล็ดกาแฟที่ปลูกในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันส่งผลให้เมล็ดกาแฟของแต่ละท้องถิ่น ทำให้เกิดลักษณะเฉพาะตัว อย่างเช่น รสชาติ กลิ่น สัมผัส และความเป็นกรด ลักษณะรสชาติของกาแฟนั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่ปลูกเพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์กำเนิดและกระบวนการผลิตด้วย (ตารางที่ 1)

## ประเภทของกาแฟ


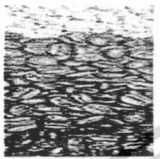
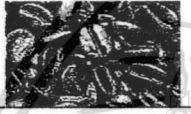



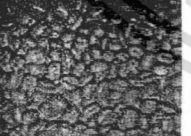

อาราบิก้า เป็นพันธุ์กาแฟที่ปลูกและเป็นที่ยอมรับมากที่สุดในโลก ปลูกมากในทวีปอเมริกาใต้โดยเฉพาะประเทศบราซิลและโคลัมเบียส่งออกกาแฟเป็นอันดับ 1 และ 2 ของโลก ตามลำดับปลูกได้ดีตามเทือกเขาสูงที่มีอากาศเย็นเป็นกาแฟที่มีคุณภาพสูงปลูก และดูแลยาก มีราคาแพงส่วนใหญ่นำมาผลิตเป็นกาแฟคั่วบด จุดเด่นของอาราบิก้าคือมีกลิ่นหอมและ "Acidity" (สารกาแฟ) สูงทำให้เราดื่มกาแฟแล้วรู้สึกได้ถึงความกระปรี้กระเปร่า มีชีวิตชีวาและมีปริมาณคาเฟอีนต่ำอาราบิก้าในประเทศไทยปลูกมากบนดอยสูงทางภาคเหนือ เช่น เชียงใหม่ เชียงราย แพร่ ลำปาง เป็นกาแฟที่มีคุณภาพสูง แต่ไม่เป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลาย เนื่องจากขาดการส่งเสริมและการประชาสัมพันธ์ที่ดี

โรบัสต้า เป็นพันธุ์กาแฟที่ยอมรับเป็นอันดับสองรองจากอาราบิก้า ปลูกมากในทวีปแอฟริกาและเอเชีย ปลูกได้ดีตามพื้นที่ราบที่มีอากาศอบอุ่น ปลูกง่ายราคาไม่แพง ส่วนใหญ่นำมาผลิตเป็นกาแฟสำเร็จรูป และนำมาผสมกับอาราบิก้าบางส่วน เพื่อผลิตกาแฟคั่วบดให้มีรสชาติแตกต่างออกไป โรบัสต้าโดดเด่นด้าน "Body" เวลาดื่มกาแฟแล้วรู้สึกได้ถึงความนุ่ม ชุ่มคอ มี ปริมาณคาเฟอีนสูงเป็น 2 เท่า ของอาราบิก้า ซึ่งโรบัสต้าในประเทศไทยนั้นปลูกมากบนพื้นที่ราบทางภาคใต้ เช่น จังหวัดชุมพร และ นครศรีธรรมราช

มอคค่า เป็นกาแฟอาราบิก้าชนิดหนึ่ง สำหรับที่มาของกาแฟมอคค่านี้คือ กาแฟมอคค่านี้เป็นกาแฟอาราบิก้าชนิดหนึ่งที่ปลูกอยู่บริเวณท่าเรือมอคค่า ในประเทศเยเมน นั่นเอง ซึ่งกาแฟมอคค่านี้จะมีสีและกลิ่นคล้ายชอคโกแลต ซึ่งก็นับว่าเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวของกาแฟมอคค่า นอกจากนี้มอคค่ายังหมายถึง สูตรกาแฟที่มีส่วนผสมระหว่าง เอสเปรสโซ่และโกโก้อีกด้วยและสามารถเสิร์ฟได้ทั้งแบบร้อน และแบบเย็น ใส่น้ำแข็ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ลักษณะกาแฟคั่วที่ควรทราบ

ชื่อกาแฟ	ประเภท	ลักษณะ
Cinnamon Roast 	คั่วอ่อน	เมล็ดสีน้ำตาลอ่อน ผิวแห้งสนิท ไร่น้ำมันเคลือบผิว กลิ่นคล้ายแป้งอบหรือขนมปัง (Baked or Bready) และมีรสออกเปรี้ยว เมื่อชงจะให้ครีม้าน้อย
New England Roast 	คั่วอ่อน	เมล็ดให้สีเข้มกว่าระดับ Cinnamon เล็กน้อย ไม่มีกลิ่นแป้งอบ ครรสปเปรี้ยวไว นิยมในร้านกาแฟฝั่งตะวันออกของอเมริกาแต่ไม่แพร่หลายในดินอื่น
American Roast 	คั่วอ่อน	เมล็ดให้สีน้ำตาลปานกลาง นิยมดื่มในร้านกาแฟของอเมริกาตะวันออก และมักใช้ในการชิมกาแฟระดับมืออาชีพ
City Roast 	คั่วปานกลาง	เมล็ดกาแฟสีเข้มกว่าระดับ American เล็กน้อย คล้ายกับสี Chocolate ให้รสชาติกำลังดี ถือเป็นกาแฟคั่วออกนิยมนิยมที่คอกาแฟใช้ชิมความแตกต่างจากกาแฟแต่ละแหล่งปลูก และพบในอเมริกาฝั่งตะวันตกเป็นส่วนใหญ่
Full City Roast 	คั่วปานกลาง	เมล็ดกาแฟสีปานกลางค่อนข้างเข้ม เริ่มมีหยดน้ำมันบนผิวเมล็ด และเริ่มมีกลิ่นคาราเมลหรือ กลิ่นช็อกโกแลตปรากฏอยู่ด้วย
French Roast หรือ Espresso 	คั่วเข้ม	เมล็ดกาแฟสีน้ำตาลเข้มมีน้ำมันเกาะอยู่ทั้งผิวเมล็ด และมีกรดต่ำ จึงไร้รสเปรี้ยว เริ่มมีกลิ่นไหม้ นิยมใช้ชงแบบ Espresso
Italian Roast หรือ Dark French 	คั่วเข้ม	เมล็ดกาแฟสีเข้มมาก ให้น้ำมันมากกว่า การคั่วแบบ French และมีกลิ่นไหม้แรงขึ้น
Spanish Roast 	คั่วเข้ม	เมล็ดกาแฟสีน้ำตาลเข้มจนเกือบดำ กลิ่นรสขมฝาด และมีกลิ่นถ่านปรากฏขึ้นด้วย เนื่องจากเป็นระดับการคั่วที่เข้มที่สุด

ที่มา : กองบรรณาธิการนิตยสาร SME (2550)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**เอสเปรสโซ** คือกาแฟที่มีรสแก่ และเข้มข้น ซึ่งมีวิธีการชงโดยใช้แรงอัดไอน้ำหรือน้ำร้อนผ่านเมล็ดกาแฟคั่วที่บดละเอียด ที่มาของชื่อ เอสเปรสโซ มาจากคำภาษาอิตาลี "espresso" แปลว่า เร่งด่วน เอสเปรสโซเป็นกาแฟที่นิยมมากที่สุดในแถบประเทศยุโรปตอนใต้ โดยเฉพาะประเทศอิตาลีและฝรั่งเศส

**อเมริกาโน** สำหรับที่มาของชื่ออเมริกาโนนั้น หมายถึงสหรัฐอเมริกา ซึ่งกาแฟเอสเปรสโซนั้น เข้มข้นเกินไปสำหรับคอกาแฟชาวอเมริกา ดังนั้นจึงได้มีการปรับปรุงสูตร โดยมีการนำน้ำร้อนมาเจือจางกาแฟเอสเปรสโซเพื่อให้มีรสชาติที่เบาบางลง แต่ทั้งนี้ถึงแม้ที่มาของชื่อจะหมายถึงกาแฟสไตล์อเมริกา แต่ก็ไม่ได้หมายความว่ากาแฟอเมริกาโนนั้น จะเป็นกาแฟที่คนอเมริกันนิยมดื่มกัน

**คาปูชิโน** เป็นเครื่องดื่มกาแฟที่มีต้นกำเนิดมาจากประเทศอิตาลี คาปูชิโนมีส่วน ประกอบหลักคือ เอสเปรสโซ และนม ในประเทศอิตาลีนั้น ผู้คนมักดื่มคาปูชิโนเป็นอาหารเช้า โดยอาจมีขนมปังแผ่นหรือคุกกี้ประกอบการรับประทาน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าวิถีชีวิตของชาวอิตาลีมักไม่ค่อยรับประทานอาหารเช้าแบบเป็นกิจจะลักษณะ คาปูชิโนและขนมปังเบาๆ จึงเหมาะเป็นอาหารเช้ารองท้องสำหรับยามเช้าของชาวอิตาลี และด้วยเหตุนี้ทำให้ชาวอิตาลีไม่ดื่มคาปูชิโนในช่วงอื่นของวัน แต่สำหรับต่างประเทศรวมถึงประเทศไทย การดื่มคาปูชิโน ดื่มได้ตลอดเวลาโดยไม่ถือว่าเป็นเรื่องแปลก

**ลาเต้** เป็นเอสเปรสโซผสมนมร้อน โดยปกติมักโปะข้างบนด้วยฟองนม ความเข้มข้นไม่มากเท่าคาปูชิโนเนื่องจากใส่นมเยอะกว่า (ลาเต้ เป็นภาษาอิตาลีแปลว่านม ในอิตาลี เรียกลาเต้ว่า Caffè latte หรือ caffelatte) (<http://guru.sanook.com/answer/question>)

### กระบวนการผลิตกาแฟ (Coffee Processing)

กระบวนการผลิตกาแฟมี 2 วิธีด้วยกันคือ กระบวนการผลิตแบบแห้ง (Dry processing) และแบบเปียก (Wet Processing) หรือที่เรียกว่า “สีเปียก” กระบวนการแบบเปียกหรือสีเปียกคำนึงถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่สูง แต่กระบวนการแบบแห้งจะให้รสสัมผัสที่กลมกล่อม

#### การผลิตแบบแห้ง (Dry Processing)

เริ่มต้นจากการคัดเลือกผลกาแฟ โดยเทลงในภาชนะบรรจุน้ำ คัดผลกาแฟที่ลอยน้ำทิ้ง เพราะ เป็นผลที่สุกเกินไป ผลแห้งหรือผลที่ถูกแมลงทำลาย จากนั้นนำผลกาแฟที่จมน้ำไปตาก บนลานซีเมนต์หรือในถาด โดยการตากไม่ควรให้ความหนาของชั้นผลกาแฟหนาเกิน

3 ซม. และกลับเป็นระยะๆเพื่อป้องกันการหมักและสีของผลกาแฟไม่สม่ำเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การกะเทาะเปลือก (Hulling) ผลกาแฟที่แห้งจะถูกกะเทาะเปลือกเพื่อเอาส่วนที่เรียกว่า pericarb ออก ซึ่งสามารถใช้มือหรือใช้อุปกรณ์ที่มีลักษณะคล้ายครกกับสากหรือใช้เครื่องกะเทาะเปลือก โดยเครื่องกะเทาะเปลือกจะใช้สกรูเป็นองค์ประกอบหลักในการทำให้เปลือก ส่วน pericarb หลุดออก
- การทำความสะอาด (Cleaning) เมล็ดกาแฟที่ถูกกะเทาะเปลือกเรียบร้อยแล้วจะถูกนำมาทำความสะอาดโดยการใช้ลมเป่า

### กระบวนการแบบเปียก (Wet Processing)

วิธีการนี้ผลกาแฟจะถูกบีบ คั้นหรือโม่โดย Pulping Machine หรือ อุปกรณ์ที่มีลักษณะคล้ายครกกับสาก เพื่อให้ผิวนอกของผลกาแฟเปื่อยยุ่ย (ชั้น Mesocrab และชั้น Exocrab) ทำให้เมล็ดเกิดเป็นเมือกถื่น โดยเมือกถื่นนี้จะทำให้เกิดกระบวนการหมักและการย่อยสลาย เมล็ดกาแฟจะถูกล้างและทำแห้งต่อไป

- การเอาเนื้อออกจากผล (Pulping) การเอาเนื้อออกจากผลหรือ การ โม่จะเป็นการทำให้ผิวภายนอกสีแดง (Exocrab) และส่วนเนื้อเยื่อสีขาว (Mesocrab) หลุดออก จึงสามารถทำให้แยกเมล็ดออกจากผลได้ กระบวนการนี้หากผลกาแฟไม่เจริญเติบโตเต็มที่และยังเขียวอยู่จะทำให้ยาก ต่อการทำให้เนื้อเปื่อยยุ่ย ดังนั้นการเก็บเกี่ยวผลที่เหมาะสมสำหรับแปรรูปจึงมีความสำคัญมาก ในระดับอุตสาหกรรมขนาดเล็ก ผลกาแฟจะถูกทำให้เปื่อยยุ่ยโดยใช้อุปกรณ์ที่คล้ายครกกับสาก หรือเครื่องมือที่ใช้ระดับอุตสาหกรรมขนาดเล็ก ที่เหมาะสมคือ Drum pulper , Disc pulper

-การเอาเยื่อเมือกออก เยื่อเมือกที่หุ้มเมล็ดกาแฟหลังจากการ โม่เมล็ดแล้ว จะมี ส่วนประกอบของเฮมิเซลลูโลส สารประกอบเพคติน น้ำตาล และสารที่ไม่สามารถละลายได้ในน้ำ สามารถกำจัดออกด้วยวิธีการทางเคมี น้ำร้อน หรือใช้ agua pulper อย่งไรก็ตามในอุตสาหกรรมขนาดเล็กนิยมใช้วิธีการหมัก โดยการนำเมล็ดกาแฟใส่ถังพลาสติกหรือแทงค์และ ทิ้งไว้ จนกระทั่งเมือกนั้นหลุดออกไป โดยเมือกที่หลุดออกไปเกิดจากการทำงาน ของเอนไซม์ และแบคทีเรียที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ในระหว่างการหมักควรทำการกวนเป็นครั้งคราว และหมั่นตรวจสอบอยู่เสมอว่า เมือกถื่นถูกทำลายไปหรือยัง โดยการนำเมล็ดมาล้างน้ำ หากสัมผัสแล้ว รู้สึกถึงความแข็งหยาบไม่ถื่น แสดงว่าเมือกถื่นได้ถูกทำลายไปแล้ว จะต้องรีบล้างเมล็ดทั้งหมดทันทีเพื่อป้องกันการเกิดกลิ่นรสที่ไม่พึงปรารถนา จากนั้นจึงนำเมล็ดมาทำแห้งต่อไป

- การทำแห้ง (Drying) เพื่อป้องกันการแตกของเมล็ดกาแฟ การทำแห้งควรเป็นไปอย่างช้าๆ จนเมล็ดมีความชื้นเหลือ 10% โดยน้ำหนัก และควรทำแห้งทันทีเพื่อป้องกันการเกิดกลิ่นรสที่ไม่พึงปรารถนา

- การกะเทาะเปลือก (Hulling) หลังการทำแห้งควรพักเมล็ดไว้ประมาณ 8 ชั่วโมง ในสถานที่ที่มีการระบายอากาศที่ดี นำเมล็ดที่ได้มาแยกแผ่นบางๆ ที่หุ้มเมล็ดออกโดยใช้มือลอก หรือใช้เครื่องกะเทาะเปลือกหรือ ใช้อุปกรณ์ที่คล้ายครกกับสากในอุตสาหกรรมขนาดเล็ก

- การทำความสะอาด (Cleaning) เมล็ดกาแฟที่ถูกกะเทาะเปลือกเรียบร้อยแล้วจะนำมาทำความสะอาดโดยใช้ลมเป่า

### การคั่วเมล็ดกาแฟ (Roasting)

การคั่วเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในการผลิตกาแฟ ซึ่งมีผลต่อลักษณะและคุณภาพของเครื่องดื่มกาแฟที่ได้ เนื่องจากในระหว่างการคั่วกาแฟจะเกิดปฏิกิริยาทางเคมีที่ซับซ้อนขึ้น เช่น ปฏิกิริยา Maillard reaction, Strecker degradation, Caramelization และปฏิกิริยา Degradation ของ ไตรโกนิลีน, โพรตีน และโพลีแซคคาไรด์ เป็นต้น ปฏิกิริยาทางเคมีเหล่านี้ทำให้เกิด สารประกอบที่ให้กลิ่น และรสชาติของกาแฟรวมถึงลักษณะปรากฏเฉพาะของกาแฟ เช่น สี เป็นต้น (De Maria et al., 1996; Schenker et al., 2000; Nunes and Coimbra, 2001) กาแฟที่ผ่านการคั่วที่แตกต่างกันจึงมีกลิ่นหอม, รสชาติและลักษณะปรากฏที่แตกต่างซึ่งเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ ดังนั้นในการคั่วกาแฟ เพื่อให้ได้กาแฟคั่วคุณภาพดี, มีกลิ่นหอมและมีรสชาติที่กลมกล่อมเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค จึงต้องอาศัยความรู้, ความเชี่ยวชาญและเทคนิคเฉพาะของผู้ที่คั่วกาแฟ โดยทั่วไป การคั่วกาแฟจะใช้ก๊าซร้อนที่อุณหภูมิ 200 ถึง 250 องศาเซลเซียส ภายใต้สภาวะปกติใช้เวลาในการคั่วประมาณ 8 ถึง 20 นาที การคั่วกาแฟไม่มีแบบแผนหรือข้อกำหนดในการคั่วที่แน่นอน ทั้งนี้ขึ้นกับเทคนิคของผู้คั่วกาแฟและความนิยมของผู้บริโภคในแต่ละท้องถิ่น

การคั่วกาแฟสามารถแบ่งได้เป็น 3 ระดับ ใหญ่ๆ คือ ระดับการคั่วอ่อน, ระดับการคั่วปานกลางและระดับ การคั่วเข้ม โดยระดับการคั่วอ่อน (Light roast หรือ Cinnamon roast) เป็นการคั่วในระดับที่อ่อน ที่สุดซึ่งเมล็ดกาแฟคั่วจะมีสีน้ำตาลปานกลางและไม่มีน้ำมันเกาะติดเมล็ดกาแฟ เมล็ดกาแฟคั่วที่ได้จะมีความเป็นกรดสูงและมีความเข้มข้นของรสชาติกาแฟน้อยซึ่งเป็นที่นิยมในประเทศอังกฤษ ระดับการคั่วปานกลาง (Medium roast หรือ City roast) เป็นการคั่วกาแฟในระดับที่ได้รับความนิยม อย่างแพร่หลายมากที่สุด เนื่องจากกาแฟที่ได้มีกลิ่นหอมและมีรสชาติที่เข้มข้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น.รวมทั้งไม่มี กลิ่นหรือรสชาติที่เกิดจากการไหม้ เมล็ดกาแฟคั่วที่ได้จะมีสีน้ำตาลเข้มเป็นมันเงา แต่ไม่มีน้ำมันเกาะติด ในส่วนของระดับการคั่วเข้ม (Dark roast) เป็นระดับการคั่วที่นิยมใช้สำหรับเตรียมกาแฟ Espresso เนื่องจากกาแฟที่ได้มีรสชาติเข้มข้นมากและให้ลักษณะของฟองกาแฟสีน้ำตาลทอง โดย เมล็ดกาแฟคั่วเข้มจะมีสีน้ำตาลแก่จนถึงน้ำตาลดำและเมล็ดกาแฟจะมีน้ำมันเกาะติดที่ผิวนอก ( ศูนย์วิจัยและพัฒนากาแฟบนที่สูง. 2542 )

### การคัดเลือก (Grading)

เมล็ดกาแฟที่ผ่านการคั่วแล้วจะถูกคัดเกรดตามขนาด, รูปร่าง, กลิ่น, ความหนาแน่นและสี โดยอุตสาหกรรมขนาดเล็กจะคัดเกรดด้วยคน

### การบด (Grinding)

การบดเป็นการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ โดยเครื่องบดพื้นฐานที่นิยมใช้คือ Manual grinders ใช้คนบด และ motorized grinders ใช้เครื่องบด

- การบดเป็นผงโดยใช้มือ (Manual grinding mills) การบดด้วยมือต้องใช้ผู้ที่มีความชำนาญ ซึ่งจะบดได้ประมาณ 20 กก. ใน 8 ชั่วโมง ทำงานเนื่องจากเป็นงานที่ยากและค่อนข้างน่าเบื่อจึงได้มีการคิดค้นทำให้การบดง่ายขึ้นคือการใช้เครื่องมือที่มีลักษณะคล้ายล้อตีบจักรยาน ซึ่งสามารถบดได้ประมาณ 30 กก. ใน 8 ชั่วโมงทำงาน

- การบดเป็นผงโดยใช้เครื่องจักร (Motorised grinding mills) Horizontal plate, vertical plate หรือ hammer mills ล้วนมีความเหมาะสมในการบดกาแฟ โดยการบดเมล็ดกาแฟแล้วเลือก สถานที่ที่แยกออกมาจากการผลิตทั่วไป และมีอากาศถ่ายเทสะดวก เนื่องจากจะเกิดฝุ่นละออง มากขณะทำการบด (ที่มา: <http://www.tistr-foodprocess.net/Coffee.htm>)

### กาแฟกึ่งสำเร็จรูป (Instant Coffee)

การผลิตกาแฟกึ่งสำเร็จรูปนั้น เป็นการสกัดและทำแห้งของแข็งที่ละลายน้ำได้ในกาแฟ และองค์ประกอบของสารให้กลิ่นให้ผงหรือเป็นเมล็ดเล็กๆ การผลิตกาแฟกึ่งสำเร็จรูปไม่เหมาะสำหรับผู้ประกอบการขนาดเล็ก เนื่องจากต้องใช้เงินลงทุนสูงในด้านเครื่องจักร เช่น เครื่องสกัด (Press tripping) เครื่องทำแห้งแบบผง (Spray dryer) บางครั้งสารประกอบที่ให้กลิ่นรสจะถูกแยกออกก่อนที่จะทำการสกัดของแข็งที่ละลายน้ำได้ ใช้วิธีการผ่านไอน้ำไปบนกาแฟที่ผ่านการคั่วแล้ว ความดันไอน้ำเริ่มต้นจะสูงพอที่จะทำให้ไอน้ำผ่านฐานที่รองรับกาแฟไปได้ สารที่ให้กลิ่นรสจะถูกควบแน่นด้วย Tubular condenser และจะนำไปผสมกับน้ำกาแฟที่สกัดได้ในภายหลัง

## การสกัดของแข็งที่ละลายน้ำได้ของกาแฟ

(คัดแปลงจาก <http://www.tistr-foodprocess.net/Coffee.htm>)

การสกัดของแข็งที่ละลายน้ำได้ในกาแฟจะใช้ น้ำเป็นตัวทำละลาย การสกัดจะดำเนินไปอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งสารละลายมีความเข้มข้นประมาณ 15-25 % w/w การสกัดนิยมทำที่อุณหภูมิ 175 องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิ 100 °C จะทำให้ ปริมาณของแข็งที่สกัดได้แห้งยาก การสกัดของแข็งที่ละลายได้มี 3 วิธี คือ

- Percolation better เป็นวิธีการที่ใช้กันทั่วไป โดยนำกาแฟที่คั่วบรรจุในภาชนะ จากนั้นจะผ่านน้ำร้อนเข้าไปสกัดของแข็ง ที่ละลายน้ำในกาแฟ น้ำกาแฟจะถูกปล่อยออกไปแล้ว ภาชนะอันใหม่จะเข้ามาแทนที่ภาชนะเดิม อุณหภูมิที่ใช้ในการสกัดอยู่ที่ 175 °C ภายใต้อุณหภูมิ ความดัน สารละลายที่ได้จะมี ความเข้มข้นประมาณ 15-25% น.น./น.น. เข้าสู่กระบวนการทำแห้งต่อไป

- ระบบการไหลสวนทาง (Countercurrent system) กาแฟจะถูกผ่านเข้าสู่ภาชนะควบคุม อุณหภูมิรูปทรงกลมอย่างต่อเนื่อง และจะถูกขนขึ้นด้านบนด้วยสกรูเกลียวที่มีรอบการหมุน 10-22 รอบต่อชั่วโมง น้ำร้อนจะเข้ามาทางด้านบนเพื่อสกัดของแข็งที่ละลายน้ำได้ในกาแฟ จากนั้น น้ำกาแฟที่ได้จะปล่อยออกทางด้านล่างการทำงานของระบบต้องใช้ความดัน และอุณหภูมิ 180°C

- Slurry Extraction กาแฟและน้ำจะถูกกวนเข้าด้วยกันในแทงค์และจะแยกออกจากกัน โดยการหมุนเหวี่ยง ซึ่งเครื่องจักรสำหรับกระบวนการนี้มีราคาค่อนข้างแพงมาก

### กระบวนการผลิตกาแฟสำเร็จรูป

กระบวนการผลิตกาแฟสำเร็จรูป ดังภาพที่ 1 ทำได้โดยนำกาแฟที่ได้จากการนำเมล็ดกาแฟมาคั่ว แล้วบด ชงด้วยน้ำร้อนให้สารสำคัญของกลิ่น รส กาแฟจะถูกปลดปล่อยออกมาในน้ำกาแฟ วิธีการผลิตกาแฟสำเร็จรูป มี 2 แบบ คือ

**การผลิตในระบบพ่นฝอย (Spray Drying)** เป็นการคั่วเมล็ดกาแฟ นำไปต้มแล้วพ่นน้ำกาแฟเป็นฝอยละเอียดผ่านไปในอากาศร้อน น้ำจะถูกระเหยออกไปเหลือแต่ผงกาแฟ เป็นผงละเอียด แต่หากใช้กระบวนการผลิตซ้ำๆ กันอย่างต่อเนื่องจนเป็นกลุ่มใหญ่ขึ้น จนกระทั่งมีลักษณะเป็นเกล็ดฟูทำให้มีการละลายดีขึ้น

**การผลิตในระบบแช่เยือกแข็งก่อนนำไปทำแห้ง (Freeze Drying)** เป็นการนำน้ำกาแฟเข้มข้นที่แช่แข็งต่ำกว่าจุดเยือกแข็งภายใต้ความดัน 610 PA จนเป็นเกล็ด เพื่อระเหยน้ำออกอย่างรวดเร็วโดยไม่ต้อง เปลี่ยนสภาพจะได้กาแฟสำเร็จรูปในรูปแบบเกล็ดแข็ง กาแฟสำเร็จรูปที่สามารถเก็บรักษากลิ่นหอมและรสชาติกาแฟได้ดี

### สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

- กาแฟสำเร็จรูปชนิดปรุงสำเร็จ เป็นกาแฟที่นำกาแฟสำเร็จรูปนำมาปรุงรส เพื่อให้สะดวกต่อการบริโภค ด้วยการผสมน้ำตาล และครีมเทียมไว้เรียบร้อยแล้ว ได้แก่ กาแฟทรียีนวัน

- กาแฟสำเร็จรูปชนิดแต่งกลิ่นรส (Flavoured Coffee) เป็นกาแฟที่ใช้วัสดุที่ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย ปรุงแต่งให้เกิดกลิ่น สี รส กาแฟตามความต้องการของผู้บริโภคหรือได้กลิ่น รส ที่แปลกใหม่ เช่น กาแฟผสมคาราเมล ได้กลิ่นสีที่เข้มข้น กาแฟกลิ่นวานิลา ได้กาแฟกลิ่นที่ผู้ ดื่ม ชื่นชอบ ฯลฯ

- กาแฟสกัดคาเฟอีน หมายถึงกาแฟที่ถูกสกัดสารคาเฟอีนออกไปแล้วประมาณ 97 % ดังนั้นแต่ถ้วยกาแฟจะมีคาเฟอีน ไม่เกิน 5 มิลลิกรัม ปัจจุบันการสกัดสารคาเฟอีนมีหลายวิธีขึ้นอยู่กับตัวทำละลาย เช่น เมธิลีน คลอไรด์ (Methylene Chloride) เอทิล อซิเตต (Ethyl Acetate)

- กาแฟกระป๋องพร้อมดื่ม (Ready to Drink Coffee) กาแฟงสำเร็จบรรจุกระป๋อง หรือ ขวดสามารถดื่มได้ทันที ผลิตครั้งแรกในปี ค.ศ. 1969 โดยชาวญี่ปุ่น ส่วนหนึ่งเนื่องมาจาก ความ นิยมใช้เครื่องขยายอัตโนมัติ และต่อมาได้รับความนิยมในประเทศแถบเอเชีย ซึ่งมีอากาศ ร้อน ต้องการเครื่องดื่มเย็นๆ (คัดแปลงจาก <http://www.uttaradit.go.th/KM/coffee/17.htm>)



— เส้นทางของสารกาแฟ      — เส้นทางของกาแฟดำ  
 — เส้นทางของกาแฟพร้อมบริโภค      — เส้นทางของกาแฟพร้อมดื่ม

HRTC 2000

ภาพที่ 1 กรรมวิธีการผลิตกาแฟสำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ **พินิจ** : <http://web.agri.cmu.ac.th/highland/thaitext/inst.htm> (2552) ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประเภทของกาแฟสำเร็จรูป

ผลิตภัณฑ์กาแฟสำเร็จรูปที่ผลิตในประเทศไทยโดยส่วนใหญ่จะใช้กาแฟพันธุ์โรบัสต้า เนื่องจากผลิตได้มากในประเทศ แต่อาจมีบางผลิตภัณฑ์ที่ใช้กาแฟผสมระหว่างพันธุ์โรบัสต้าและพันธุ์อาราบิก้า ซึ่งจะทำให้รสชาตินุ่มนวลกว่าใช้พันธุ์โรบัสต้าเพียงอย่างเดียว โดยทั่วไปกาแฟสำเร็จรูปสามารถแบ่งได้ 3 ลักษณะ คือ

([http://www.tdri.or.th/reports/unpublished/survey/c\\_10.pdf,2552](http://www.tdri.or.th/reports/unpublished/survey/c_10.pdf,2552))

1. กาแฟสำเร็จรูปชนิดผงละเอียด (Powder) มีลักษณะเป็นผงละเอียด โดยมีกรรมวิธีการผลิตที่ไม่ซับซ้อน
2. กาแฟสำเร็จรูปชนิดเกล็ดฟู (Afflomerated) มีกรรมวิธีการผลิตยุ่งยากขึ้นในการที่จะทำให้ผงกาแฟจับตัวเป็นก้อนเล็กๆ แต่กาแฟชนิดนี้เป็นที่นิยมมากทั้งในการผลิตและการบริโภค เพราะเทคโนโลยีและเครื่องจักรที่ใช้ราคาไม่สูงมากนัก ทำให้ราคากาแฟไม่แพงมาก อีกทั้งกลิ่นและรสชาติก็มีพอสมควร
3. กาแฟสำเร็จรูปชนิดเกล็ดแข็ง (Freezed - dried) มีกรรมวิธีการผลิตยุ่งยากและซับซ้อนกว่า 2 แบบที่ได้กล่าวมาแล้ว เนื่องจากต้องผ่านกระบวนการที่ใช้ความเย็นจัด ซึ่งประเทศไทยยังไม่สามารถผลิตกาแฟชนิดนี้ได้เนื่องจากต้องใช้เทคโนโลยีและการลงทุนสูง อีกทั้งความต้องการบริโภคภายในประเทศสำหรับกาแฟประเภทนี้ยังไม่สูงมากนัก ผู้ผลิตภายในประเทศจึงเห็นว่ายังไม่คุ้มกับการลงทุนที่จะผลิตกาแฟชนิดนี้ เพราะราคากาแฟชนิดนี้จะค่อนข้างสูง แต่จะเป็นกาแฟที่มีกลิ่นและรสชาติที่หอมหวานและเข้มข้นกว่ากาแฟสำเร็จรูปชนิดผงละเอียดและชนิดเกล็ดฟู

โดยทั่วไปคนไทยจะนิยมบริโภคกาแฟสำเร็จรูปชนิดเกล็ดฟูมากที่สุด เพราะมีราคาไม่สูงมาก ซึ่งยี่ห้อที่มีขายอยู่ตลาด ได้แก่ เนสกาแฟ มอคโคน่า และเขาช่อง เป็นต้น

## ชนิดของกาแฟในรูปแบบต่างๆ มีดังนี้

([http://clgc.rdi.ku.ac.th/resource/fragrant/robusta\\_coffee/robusta.html,2552](http://clgc.rdi.ku.ac.th/resource/fragrant/robusta_coffee/robusta.html,2552))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอสเปรสโซ (Espresso) เป็นกาแฟที่ถูกเตรียมด้วยเครื่องพิเศษจากเมล็ดกาแฟคั่วละเอียด ถูกขับผ่านออกมาในรูปของไอน้ำภายใต้ความดันสูง กรรมวิธีนี้ใช้เวลาประมาณ 18-25 วินาที 1 ช้อนของเอสเปรสโซมีปริมาณ 1-2 ออนซ์ ผิวหน้าของกาแฟจะเป็นฟองครีมสีทอง ซึ่งควรจะใส่ ด้วยถ้วยที่เจาะเสิร์ฟ โดยตรง

คาปูชิโน (Cappuccino) เป็นเครื่องดื่มเอสเปรสโซที่มีการใส่นมและฟองนมลงไปในส่วนที่เหลือของถ้วยในอัตราส่วนที่เท่ากัน

ลาเต้ (Latta) เป็นเครื่องดื่มเอสเปรสโซที่เติมนมร้อนลงไป แล้วปิดหน้าด้วยฟองนม จำนวนเล็กน้อย (ประมาณ 1/2 นิ้ว)

มอคคา (Mocha) เป็นเครื่องดื่มเอสเปรสโซที่มีการผสมน้ำเชื่อมช็อกโกแลตและนมร้อนลงไป ก่อนที่จะปิดด้วยวิปครีม มอคคา ก็คือลาเต้ที่แต่งกลิ่นรสด้วยน้ำเชื่อมรสช็อกโกแลตนั่นเอง

อเมริกาโน (Americano) อเมริกาโน ก็คือเครื่องดื่มเอสเปรสโซที่ถูกทำให้เจือจางลงด้วยน้ำร้อน เพื่อให้ได้กาแฟรสชาติเข้มข้นเต็มถ้วย

#### การชงกาแฟให้ได้รสชาติกาแฟแท้ (ศรีนยา, 2547)

การชงกาแฟนั้น ถ้าเป็นกาแฟสำเร็จรูปก็คงไม่มีขั้นตอนที่ซับซ้อน แต่แบบนั้นเราไม่นับเป็นการชง น่าจะเป็นการปรุงกาแฟมากกว่า การชงกาแฟสดจะให้ความเป็นกาแฟที่แท้จริง เมล็ดกาแฟที่ถูกคั่วบดจนเป็นผงและการชงด้วยสัดส่วนที่เหมาะสมระหว่างน้ำและผงกาแฟ จะหมายถึงรสชาติและความเข้มข้นของกาแฟที่เหมาะสมด้วยความพอเหมาะขึ้นอยู่กับว่าผู้ดื่มต้องการกาแฟแบบไหนการชงจึงมีหลากหลายวิธี แต่หลักพื้นฐานมีอยู่ 4 อย่างที่ควรจะต้องรู้คือ ปริมาณของกาแฟกับน้ำ ความละเอียดของผงกาแฟบด น้ำ และความสดของกาแฟ

กาแฟ 1 ถ้วยนั้นควรใช้กาแฟ 1-2 ช้อน และถ้าต้องการดื่มกาแฟที่อ่อนกว่าก็สามารถจะเติมน้ำร้อนลงไปให้เจือจางไม่ใช่ว่าลดปริมาณกาแฟให้น้อยลงเพื่อให้ได้กาแฟที่อ่อน กาแฟที่บดละเอียดมากๆ จะขมกว่าที่บดหยาบเพราะน้ำซึมผ่านได้ช้า แต่การเลือกความละเอียดของผงกาแฟควรคำนึงถึงวิธีการชงด้วยขั้นตอนในการชงที่คั้นนั้นต้องมีปัจจัยเสริมหลายอย่าง เช่น

1. ไม่ควรบดกาแฟทิ้งไว้ ควรบดและชงกาแฟทันที
2. ระยะเวลาที่กาแฟถูกคั่วไว้ ควรเป็นกาแฟที่คั่วไว้ 1-2 วันและไม่เกิน 7-10 วันถ้าเก็บไว้ถูกวิธี
3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการชงกาแฟต้องสะอาด ไม่มีกลิ่นอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. คุณภาพของเมล็ดกาแฟ เช่น ชนิด ความสด ขนาดของเมล็ด แหล่งที่มาของเมล็ดจะเป็นตัวกำหนดคุณภาพของกาแฟด้วย

5. คุณภาพของน้ำ ควรเลือกน้ำที่ไม่มีกลิ่นไม่พึงประสงค์มารบกวความหอมของกลิ่นกาแฟ น้ำประปาที่มีกลิ่นคลอรีนสามารถใช้ฟิลเตอร์กรองลดกลิ่นได้ และอุณหภูมิน้ำที่ใช้ในการชงก็สำคัญถ้าเป็นเครื่องชนิดน้ำหยด (drip coffee maker) ควรใช้ความร้อนที่ 95-98 องศาเซลเซียส เพราะน้ำที่อุณหภูมิต่ำกว่านี้ไม่สามารถนำส่วนประกอบสำคัญของกาแฟออกมาได้ทั้งหมด ในขณะที่น้ำร้อนกว่าก็สามารถทำให้กาแฟรสชาติเปลี่ยนแปลงได้เช่นกัน

6. น้ำที่ใช้ต้มควรเป็นน้ำสด ไม่นำน้ำที่ต้มแล้วมาชงซ้ำ

7. ผงกาแฟที่ใช้ควรใช้ 1 ครั้งของการชงไม่นำมาชงซ้ำ

8. ความละเอียดของการชงกาแฟที่ใช้เหมาะสมกับวิธีการชงแต่ละวิธี

9. ไม่ควรอุ่นกาแฟทิ้งไว้เพื่อคั่วนานๆ เพราะรสชาติกาแฟจะเสียไป

10. หลังการชงควรคั่วขณะที่กาแฟยังร้อน เพราะกาแฟที่เย็นลงปฏิกิริยาเคมีในกาแฟเปลี่ยนไป รสชาติต้องเปลี่ยนแปลงไปด้วยอย่างแน่นอน

11. หลังชงถ้าไม่ดื่มทันทีควรเก็บไว้ในภาชนะที่เก็บความร้อนได้ดี เพื่อรักษารสชาติที่ดีของกาแฟ

12. การอุ่นกาแฟใหม่จะยิ่งทำให้รสชาติและกลิ่นสูญเสียไป จึงไม่นิยมนำกาแฟที่ทิ้งจนเย็นมาอุ่นคั่วใหม่

13. การใช้ฟิลเตอร์ที่เป็นกระดาษฟอกขาว มักเจือกลิ่นของกระดาษฟอกออกมาด้วย ฟิลเตอร์กระดาษยังกรองน้ำมันบางส่วนจากกาแฟไว้ทำให้รสชาติไม่สมบูรณ์ 100% ฟิลเตอร์ที่ดีที่สุดน่าจะเป็นตะแกรงทองเหลืองเพราะสามารถล้างทำความสะอาดง่าย ไม่กรองเอาน้ำมันของกาแฟออกซึ่งทำให้คงความครบถ้วนการเป็นกาแฟได้มากที่สุด

#### การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (เพ็ญขวัญ, 2550)

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้วัดค่าทั้งเชิงคุณภาพและปริมาณ เป็นการวิเคราะห์และแปลความรู้สึกลทางประสาทสัมผัสซึ่งได้แก่ การมองเห็น การดมกลิ่น การรับรส การสัมผัส และการได้ยินของผู้ทดสอบ เพื่อนำมาประเมินการยอมรับในคุณลักษณะคุณลักษณะต่างๆ ของผลิตภัณฑ์อันได้แก่ สี ขนาด รูปร่าง ลักษณะปรากฏตำหนิ กลิ่นรส และเนื้อสัมผัส การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสนี้จะใช้ผลการประเมินจากมนุษย์ร่วมกับการใช้เทคนิคทางสถิติ โดยมีคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้ผลการประเมินที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้.

ในปัจจุบัน การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีบทบาทในกาดำเนินการทางอุตสาหกรรมเกษตรเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมอาหาร เพราะลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับของผู้บริโภค ทั้งยังสามารถใช้ข้อมูลจากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมาช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินธุรกิจ การเจรจาต่อรองซื้อ-ขายผลิตภัณฑ์ การสร้างโอกาสทางการตลาด ช่วยในเรื่องการประกันคุณภาพภายใน เช่น การตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ การจัดระดับขั้นการพัฒนา ขั้นตอน และวิธีการประเมิน รวมถึงการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าต่างๆ

### การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสแบบพรรณนา( Descriptive Analysis)

ธงชัย สุวรรณลิขันธ์ ในปี พ.ศ. 2552 รายงานว่า เป็นการทดสอบเพื่อวิเคราะห์หาลักษณะทางประสาทสัมผัสเชิงพรรณนา หรือการทดสอบเชิงพรรณนา เป็นการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่นักวิจัยทางด้านนี้จะสนใจในเรื่องการ ได้มาซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์มากกว่าแค่มีอะไรแตกต่างกัน ดังนั้น วิธีการทดสอบเพื่อหาคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสเชิงพรรณนา สามารถช่วยในการแยกแยะลักษณะทางประสาทสัมผัสที่มีความสำคัญในผลิตภัณฑ์ และยังให้ข้อมูลเกี่ยวกับระดับความเข้มของลักษณะทางประสาทสัมผัสว่ามีอยู่มากน้อยเพียงไรในตัวอย่างที่นำมาประเมิน การทดสอบแบบเชิงพรรณนาคือเป็นการทดสอบเชิงวิเคราะห์จึงนำมาใช้ในงานที่ต้องการศึกษาหาส่วนผสม หรือตัวแปรของกรรมวิธีการผลิต เช่น อุณหภูมิ เวลาว่ามีผลอย่างไรกับคุณลักษณะเฉพาะเจาะจงสำหรับผลิตภัณฑ์ ศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับส่วนผสมและกรรมวิธีการผลิตในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ปรับปรุงผลิตภัณฑ์หรือกรรมวิธีการผลิต การตรวจติดตามการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางประสาทสัมผัสต่างๆ ในระหว่างการเก็บรักษา การศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างการประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัส กับการวัดค่าทางกายภาพ หรือเคมี

### วิธีการทดสอบเชิงพรรณนาจะให้ข้อมูลรายละเอียดที่เกี่ยวกับตัวอย่างที่นำมาทดสอบประกอบด้วย

#### 1. การอธิบายการรับรู้ลักษณะทางประสาทสัมผัสของตัวอย่าง

ได้แก่ ลักษณะที่มองเห็น (Appearance) เช่น สี ขนาด รูปร่าง เป็นต้น กลิ่นเฉพาะ (Aroma) เป็นความรู้สึกที่สัมผัสได้ทางจมูก กลิ่นรส (Flavor) เป็นความรู้สึกภายในปากทางด้านกลิ่นรส และความรู้สึกอื่นๆ ที่เกิดขึ้น เช่น ร้อน เผ็ด เย็น เนื้อสัมผัส (Texture) เป็นความ

รู้สึกทางด้านแรงที่ใช้ในการบดเคี้ยวตัวอย่างและลักษณะทางด้านรูปร่าง รูปทรง ของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการสัมผัสด้วยมือหรือภายในเยื่อช่องปาก เหงือก ลิ้น เพดานปาก ความรู้สึกอื่นๆ เช่น ความรู้สึกที่เกิดขึ้นภายหลังการกลืนตัวอย่าง (Aftertaste)

## 2. ปริมาณ หรือ ความเข้มของลักษณะทางประสาทสัมผัสของตัวอย่าง (Intensity)

คว่ามีอยู่ในปริมาณเท่าไร โดยใช้สเกลในการวัดค่าที่กำหนดขึ้นตามมาตรฐานการทดสอบในแต่ละการทดสอบ เช่น แบบ Category scale, Line scale หรือ Magnitude estimation scale

## 3. ลำดับการรับรู้ (Order of perception)

ลำดับก่อนหลังของความรู้สึกที่รับรู้ได้ในลักษณะทางประสาทสัมผัสของตัวอย่างทั้งก่อนขณะและหลังชิมตัวอย่าง ซึ่งเป็นความรู้สึกของลักษณะที่หลงเหลืออยู่หลังจากชิมตัวอย่างแล้ว เช่น ความรู้สึกแห้ง ขมติดคอ เป็นต้น

## 4. ความรู้สึกโดยรวม (Overall impression)

ความรู้สึกโดยรวมของกลุ่มลักษณะทางประสาทสัมผัส เช่น ความเข้มของกลิ่นโดยรวม ความเข้มของกลิ่นรสโดยรวม ความเป็นเนื้อเดียวกัน ในการทดสอบเชิงพรรณนาซึ่งเป็นการทำงานในเชิงวิเคราะห์จำเป็นต้องให้คณะผู้ทดสอบที่ได้รับการคัดเลือก และผ่านการฝึกฝนมาแล้วเป็นอย่างดีเป็นผู้ทำการประเมินตัวอย่าง โดยที่คณะผู้ทดสอบจะมีการบันทึกความรู้สึกเกี่ยวกับลักษณะต่างๆ ทางประสาทสัมผัสที่มีอยู่ในตัวอย่าง มีการกำหนดคำศัพท์และ คำจำกัดความที่ใช้ในอธิบายลักษณะทางประสาทสัมผัสร่วมกัน และกำหนดแนวทางในการให้ระดับความเข้มของความรู้สึกซึ่งเป็นสัญลักษณ์หรือตัวหนังสือหรือตัวเลข เป็นต้น สำหรับวิธีการทดสอบเชิงพรรณนามีอยู่หลายวิธี ได้แก่ วิธีการทดสอบหาข้อมูลลักษณะเฉพาะทางกลิ่นรส (Flavor profile method) วิธีการทดสอบหาข้อมูลลักษณะเฉพาะทางเนื้อสัมผัส (Texture profile method) วิธีวิเคราะห์แบบพรรณนาเชิงปริมาณ (Quantitative descriptive analysis) วิธีวิเคราะห์สเปกตรัมลักษณะทางประสาทสัมผัส (Sensory spectrum analysis) และวิธีการหาข้อมูลลักษณะเฉพาะทางประสาทสัมผัสแบบเลือกอิสระ (Free choice profiling method)

## วิธีการวิเคราะห์ลักษณะทางประสาทสัมผัสแบบพรรณนาเชิงปริมาณ (Quantitative Descriptive Analysis, QDA)

เพ็ญขวัญ ในปี พ.ศ. 2550 ได้รายงานว่า หลักการของ QDA คือ วิธีการวิเคราะห์ลักษณะทางประสาทสัมผัสแบบพรรณนาเชิงปริมาณ หรือการวิเคราะห์แบบพรรณนาเชิงปริมาณคือ การบรรยายลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์อย่างสมบูรณ์ และรายละเอียดทั้งทางเชิงคุณภาพและปริมาณของแต่ละลักษณะวิธีการนี้ได้รับการพัฒนาโดยบริษัท Tragon แห่งประเทศสหรัฐอเมริกาการวิเคราะห์ลักษณะทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีนี้อาศัยความสามารถของผู้ประเมินที่ผ่านการฝึกฝนในการบรรยายลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เป็นคำพูดและให้ความเข้มของแต่ละลักษณะเป็นตัวเลข

### การเตรียมการ

#### 1) การคัดเลือก

การคัดเลือกบุคคลเพื่อเป็นผู้ประเมิน ที่จะทำการวิเคราะห์ลักษณะทางประสาทสัมผัสแบบพรรณนาเชิงปริมาณในเบื้องต้นต้องมีบุคคลมีลักษณะดังนี้

1. ใช้และคุ้นเคยกับผลิตภัณฑ์ที่จะทำการประเมิน
2. มีความสามารถในการแยกแยะความแตกต่าง
3. สามารถเข้าใจงานที่ต้องปฏิบัติ

#### 2) ฝึกฝนผู้ประเมิน

ผู้ที่ผ่านการคัดเลือกต้องได้รับการฝึกฝนโดยผู้นำกลุ่มที่มีความเชี่ยวชาญซึ่งขั้นตอนการฝึกเป็นดังนี้

1. การพัฒนาคำที่ใช้อธิบายลักษณะผลิตภัณฑ์ในขั้นนี้ดำเนินการโดยผู้นำกลุ่มซึ่งต้องการความร่วมมือจากสมาชิกในกลุ่มใช้อภิปรายกลุ่ม 4-5 ครั้ง ๆ ละ 90 นาที
2. การพัฒนาคำศัพท์ในขั้นนี้ผู้ประเมินจะพิจารณาตัวอย่างที่แจกให้ว่ามีลักษณะใดบางที่พบระหว่างประเมินผลิตภัณฑ์อาจใช้ตัวอย่าง 3-4 ตัวอย่างเพื่อให้ครอบคลุมลักษณะที่ต้องการ ให้ผู้ประเมินแต่ละคนบอกลักษณะที่พบและเขียนลงกระดาษนับจำนวนครั้งที่พบทำเช่นนี้จนครบ
3. จัดกลุ่มลักษณะของผลิตภัณฑ์ตามลักษณะที่ประเมิน เช่น กลิ่น ลักษณะปรากฏ กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และกำหนดความหมายแต่ละลักษณะรวมทั้งวิธีการประเมินในช่วงที่ทำการฝึกฝน
4. การใช้สเกลโดยฝึกการทดสอบผลิตภัณฑ์โดยสเกลเส้นตรงที่มีความยาว 6 นิ้ว เริ่มจากตัวอย่าง 2 ตัวอย่าง จากนั้นค่อย ๆ เพิ่มจำนวนตัวอย่างที่ใช้มีการกำหนดทิศทางของสเกลกำหนด

เอกสารนี้ คำที่ใช้บอกความเข้มสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ผู้ประเมินจะได้รับทราบผลการทดสอบของตนเองและปรับปรุงข้อประเมินที่บกพร่อง การฝึกประเมินผลิตภัณฑ์ในคูหาทดสอบ โดยการเสริมผลิตภัณฑ์ที่ละตัวอย่าง ผู้ประเมินแต่ละคน จะต้องให้คะแนนผลิตภัณฑ์โดยทำเครื่องหมายลงบนเส้นซึ่งแสดงถึงความเข้มของลักษณะที่กำหนด

6. จำนวนผู้ประเมินที่ใช้ในการวิเคราะห์ลักษณะทางประสาทสัมผัสแบบพรรณนาเชิงปริมาณโดยทั่วไปจะใช้ 10-12 คน และบางงานวิจัยใช้เพียง 8 คน หรือมากถึง 15 คน ผู้ประเมินที่มีประสบการณ์จะใช้เวลาในการฝึกฝนน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่มีประสบการณ์โดยเฉพาะการประเมินผลิตภัณฑ์ที่คล้าย ๆ กัน

### การดำเนินการประเมิน

#### 1) สภาพในการวิเคราะห์ตัวอย่าง

ในการประเมินผลิตภัณฑ์จริง ผู้ประเมินแต่ละคนทำการวิเคราะห์ตัวอย่างในคูหาทดสอบที่มีการควบคุมสภาพแวดล้อมที่ได้มาตรฐานดังรายละเอียดที่ได้กล่าวมาแล้วเมื่อผู้ประเมินนั่งเรียบร้อยแล้วจะเสริมตัวอย่างที่ละตัวอย่างพร้อมกระดาษเช็ดปาก น้ำดื่ม และถ้วยปั่นปาก ใบรายงานผลพร้อมด้วยรายการลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์และอธิบายประกอบการควบคุมระยะเวลาการประเมินระหว่างตัวอย่างให้เท่ากัน เช่นให้ผู้ประเมินพัก 3 นาที ก่อนการประเมินตัวอย่างต่อไปตามปกติในการแต่ละชุดของการวิเคราะห์ผู้ประเมินสามารถวิเคราะห์ได้ประมาณ 4 ตัวอย่าง และแต่ละตัวอย่างประกอบด้วย 30-40 ลักษณะ ซึ่งแต่ละตัวอย่างต้องใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง ดังนั้น ในการวิเคราะห์แต่ละชุด ต้องใช้เวลาทั้งหมดประมาณ 1-1.5 ชั่วโมงเป็นเวลาที่เหมาะสมไม่ทำให้ผู้ประเมินเหนื่อยล้าจนเกินไป ในกรณีที่ต้องการทำการประเมินซ้ำหากเป็นไปได้ควรให้ผู้ประเมินทำการประเมินซ้ำในเวลาเดิมทุกวัน เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนบางประการจากการประเมินในเวลาที่แตกต่างกัน

#### 2) การวางแผนการวิเคราะห์

ในการวิเคราะห์ตัวอย่างซึ่งมีหลายตัวอย่าง ควรนำแผนการทดลองทางสถิติมาใช้ในการวางแผนการทดสอบให้ผู้ประเมินแต่ละคนได้วิเคราะห์ทุกตัวอย่างในสภาพที่สมดุล ในกรณีที่มิตัวอย่างมากเกินไปความสามารถของผู้ประเมินที่จะทำการวิเคราะห์ให้เสร็จในครั้งเดียว ผู้ดำเนินการประเมินควรแบ่งตัวอย่างเป็นชุด ๆ ตายังการเสริมให้สมดุลอยู่เสมอ

#### 3) ใบรายงานผลและสเกล

ใบรายงานผลจะใช้สเกลเชิงเส้นตรงที่มีความยาว 6 นิ้ว ( 152 มิลลิเมตร ) มีคำบอกลักษณะตอนหัวและท้ายเส้นเพื่อเป็นหลักยึดผู้ประเมินจะต้องทำเครื่องหมายโดยขีดเส้นตรงลงจุดที่ตรงกับความเข้มของลักษณะที่วิเคราะห์

### การวิเคราะห์และรายงานผล

เมื่อผู้ประเมินวิเคราะห์ตัวอย่างเสร็จผู้นำกลุ่มรวบรวมใบรายงานผลการวิเคราะห์และวัดความเข้มของแต่ละลักษณะเป็นตัวเลขเพื่อเตรียมข้อมูลในการวิเคราะห์ทางสถิติ วิธีวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการศึกษา เช่น ต้องการประเมินประสิทธิภาพของผู้ประเมินต้องการประเมินลักษณะผลิตภัณฑ์หรือต้องการหาความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ในแต่ละลักษณะ ซึ่งอาจใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปมาช่วยในการวิเคราะห์ โดยใช้ Analysis of Variance (ANOVA) ในการหาความแตกต่างทางนัยสำคัญของแต่ละตัวอย่าง สำหรับแต่ละลักษณะและอาจใช้ Multivariate Analysis ในการหาความแตกต่างโดยรวม (กลุ่มลักษณะ) ของแต่ละตัวอย่าง การรายงานผลการวิเคราะห์ลักษณะทางประสาทสัมผัสแบบพรรณนาเชิงปริมาณของผลิตภัณฑ์สามารถรายงานผลเป็นตารางหรือกราฟไยแฉงมมก็ได้

ตารางที่ 2 วิธีวิเคราะห์แบบพรรณนาเชิงปริมาณ (Quantitative Descriptive Analysis = QDA)

ลักษณะ	QDA
ผู้นำกลุ่ม	- ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส - ทำหน้าที่บริหารและประสานงานการอภิปรายแต่ไม่ทำหน้าที่วิเคราะห์ตัวอย่าง
การคัดเลือกผู้ประเมิน	- ผู้ใช้ผลิตภัณฑ์และผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง - สามารถแยกแยะความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ - มีพัฒนาการดีขึ้นในการลองวิเคราะห์ตัวอย่างที่ซับซ้อน
จำนวนผู้ประเมิน	10-12 คน (หรือ 8-15 คน)
เวลาในการฝึกฝน	2 สัปดาห์ (วันละ 8-10 ชม.)
เวลาในการประเมิน	5-15 นาที / ตัวอย่าง
การฝึกฝน	- การพัฒนาคำศัพท์และอธิบาย / ความหมายของคำศัพท์ - วิธีการประเมินตัวอย่างมีตัวอย่างอ้างอิงให้หากต้องการ
สถานที่ฝึกผู้ประเมิน	ห้องประชุมหรือห้องวิเคราะห์ที่ได้มาตรฐาน
สถานที่วิเคราะห์ตัวอย่าง	คูหาประเมิน
ชนิดของผลิตภัณฑ์ประเมิน	อาหาร เครื่องดื่ม ยา เครื่องสำอาง อาหารสัตว์ บุหรี่ ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ ผลิตภัณฑ์กระดาษ ผ้า
ใบรายงานผล / สเกลที่ใช้	- ใบรายงานผลที่มีรายการลักษณะทางประสาทสัมผัสที่เรียงตามลำดับการรับรู้ - การให้คะแนนความเข้มของแต่ละลักษณะใช้สเกลเชิงเส้นตรงยาว 6 นิ้ว
การรวบรวมข้อมูล / รายงานผล	เปลี่ยนความเข้มที่ผู้ประเมินทำเครื่องหมายบนสเกลเป็นตัวเลขและคำนวณหาผลต่าง ๆ และวิเคราะห์ผลทางสถิติเชิงปริมาณตามวัตถุประสงค์

## การทดสอบความชอบ หรือการยอมรับ (Preference/Acceptance test)

ไพโรจน์ วิริยะจารี ในปี พ.ศ. 2545 ได้เขียนถึงการทดสอบความชอบและการยอมรับไว้ดังนี้

### หลักการของการทดสอบผู้บริโภค

สิ่งสุดท้ายที่ทางอุตสาหกรรมนั้น จะต้องพิจารณาคือ สินค้าทางอุตสาหกรรมนั้นๆ จะต้องถึงมือของผู้บริโภค ซึ่งผู้ผลิตที่ตลาดนั้นควรต้องทราบข้อมูลที่มาพอเกี่ยวกับแนวโน้มการบริโภคของผู้บริโภค เช่น ธรรมชาติของผู้บริโภคเป็นเช่นไร ปฏิภานต่อผลิตภัณฑ์เป็นเช่นไร การทดสอบผู้บริโภคในส่วนที่สำคัญต่อผู้ผลิตคืออะไร เป็นต้น

### ธรรมชาติของผู้บริโภค

โดยทั่วไปนั้น สังคมจะประกอบด้วยผู้คนที่มีความแตกต่างกันมากมายในการดำเนินชีวิต ซึ่งมีพื้นฐานที่แตกต่างกัน ประสบการณ์ที่ไม่เหมือนกัน และการรับรู้ต่างๆ ก็แตกต่างกันเช่นกัน เนื่องจากความแตกต่างดังกล่าว ซึ่งเป็นไปได้ค่อนข้างยากที่จะคาดหวังว่าผลิตภัณฑ์ที่กำหนดจะเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคร้อยเปอร์เซ็นต์ ผู้ผลิตควรหวังว่าเพียงแต่การมีส่วนแบ่งในตลาดอย่างสมเหตุสมผลในตลาดสินค้านั้นๆ ดังนั้นเพื่อประกันความมั่นใจของผู้บริโภค ผู้ผลิตจะต้องมีการวัดดัชนีบางอย่างที่มีผลต่อการรับรู้ผลิตภัณฑ์จากผู้บริโภคโดยทั่วไป ดังนั้นผู้ผลิตจึงมีความจำเป็นบางอย่างที่ต้องทราบธรรมชาติของผู้บริโภคสุดท้ายที่ใช้ผลิตภัณฑ์ ทั้งในปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคต

เมื่อพิจารณาถึงผู้บริโภคว่าเป็นบุคคลที่ปราศจากมารยา บริสุทธีใจ และไม่มีความสามารถในการแสดงการประเมินทางประสาทสัมผัสอย่างง่าย ผู้บริโภคเป็นเครื่องมือทาง Subjective อย่างดี และผู้บริโภคจะยอมรับสิ่งที่คุ้นเคยได้รวดเร็ว และมักจะต้องพิสูจน์อย่างค่อยเป็นค่อยไปสำหรับสิ่งแปลกใหม่ ซึ่งบ่อยครั้งที่ผู้บริโภคจะใช้เวลาไม่มากในการใช้ผลิตภัณฑ์ และจะใช้เวลาอย่างมากในการประเมินผลิตภัณฑ์นั้นๆ ซึ่งผู้บริโภคไม่มีความรู้เกี่ยวกับเทอมของการพรรณนาที่ใช้ในการประเมินทางด้านประสาทสัมผัส ทั้งไม่มีความอดทนพอ ในการพยายามเข้าใจการอธิบายหรือข้อเสนอแนะที่ยาวๆ ผู้บริโภคมักจะมีลักษณะดังกล่าวแล้ว ยังตัดสินใจในข้อสรุปอย่างรวดเร็วในเรื่องสินค้าที่แสดงให้เขาทำการประเมิน ผู้บริโภคมักจะเป็นผู้ประเมินที่ไม่ได้รับการฝึกฝน และมักจะเป็นเป็นผู้ที่มีรากฐานการประเมินจากความรู้สึก และการรับรู้ส่วนตัวเป็นหลัก การแสดงและการประเมินของผู้บริโภคอาจจะแตกต่างจากผู้ทดสอบชิมในห้องปฏิบัติการที่ผ่านการฝึกฝนมาแล้ว

การทดสอบความชอบ หรือการยอมรับ เป็นการวัดความชอบจากความรู้สึกส่วนตัวของ  
เอกสารนี้ ผู้บริโภคที่ไม่มีการฝึกฝน (Untrained panels) ซึ่งต้องใช้ผู้ทดสอบที่มีประชากรจำนวนมาก เพื่อให้  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ค่าที่สรุป และผลในการวิเคราะห์ทางสถิติที่มีผลเป็นที่น่าพอใจ การประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์ โดยการทดสอบความชอบนี้เป็นการหาความชอบจากตัวแทนกลุ่มของผู้บริโภคและจำเป็นต้องใช้ ผู้บริโภคจำนวนมาก อย่างไรก็ตามคะแนนทั้งหมด (Total scores) ที่ได้จากผู้ชิมที่มีการฝึกฝน (Trained panels) สามารถถูกนำมาใช้คาดคะเนคะแนนความชอบที่ได้รับจากผู้ทดสอบที่ไม่มี การฝึกฝนมาก่อนจำนวน 100-160 คนได้ (ไพโรจน์ วิริยาริ. 2545)

การทดสอบความชอบนี้สามารถแบ่งออกได้ดังนี้ คือ วิธีการเปรียบเทียบตัวอย่างแบบคู่ (Paired comparisons methods), วิธีใช้สเกลความชอบ (Scoring methods), และวิธีการเรียงลำดับ (Ranking methods) (ไพโรจน์ วิริยาริ. 2545)

การทดสอบยอมรับ (Acceptance test) หรือการทดสอบระดับความพอใจของผู้บริโภค สามารถทำได้หลายๆ รูปแบบ เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะผู้บริโภค แต่โดยส่วนใหญ่แล้วมัก จัดรูปแบบทดสอบพร้อมกับสเกลกำหนดระดับความชอบ เช่น สเกลความพอใจ (hedonic scale), สเกลรอยยิ้ม (smiley scale) และสเกลพอดี (just-about-right scale)

ฮีโดนิค (Hedonic) หมายถึง ความพอใจ (pleasant) สเกลแบบฮีโดนิค มีสเกลทั้ง แบบ ตัวเลข (numerical hedonic scale) และแบบตัวหนังสือ (verbal hedonic scale) ซึ่งมีหลาย ระดับ เช่น 3 จุด (three-point hedonic), 5 จุด, 7 จุด, 9 จุด ( ปรานี อานเป็ร็อง. 2547)

ในการวิจัยนี้ได้ใช้วิธีทดสอบแบบฮีโดนิค ที่ระดับ 7 จุด ในการประเมินความชอบของผู้บริโภคต่อเครื่องดื่มกาแฟร้อน

สเกลแบบ Hedonic scaling นั้น เมื่อเกือบ 200 ปีที่ผ่านมา วิธีนี้ได้ถูกใช้ในการ ตรวจสอบ อุณหภูมิของน้ำ ความเร็วลม เป็นต้น การใช้ได้ขยายวงกว้างขึ้นหลังสงครามโลก ครั้งที่ 2 เมื่อความจำเป็นในการวัดความต้องการอาหาร และลักษณะของอาหารที่ต้องการของ กองทัพ ในปี ค.ศ. 1947 สเกลแบบ 7 point hedonic scaling ได้ถูกนำมาใช้ครั้งแรกโดย สถาบัน Quartermaster Food and Container Institute เพื่อตรวจสอบความชอบของทหารในรายการอาหารที่ นำเสนอ ประโยชน์ดังกล่าวได้รับความสนใจ และในปี ค.ศ. 1952 สเกล 7 จุด ดังกล่าวถูกกำหนด เป็นเครื่องมือในการสำรวจลักษณะของอาหาร

เมื่อพิจารณาถึงแนวโน้มที่สังเกตเห็นได้สำหรับผู้บริโภคที่พยายามหลีกเลี่ยงค่า  
เกินความจริง สเกล 7 จุด อาจจะทำให้เฉพาะ 5 ทางเลือกอย่างมีประสิทธิภาพในสเกลของความชอบ/  
ไม่ชอบ เพื่อแก้ไขปัญหาคือข้อบกพร่องดังกล่าว สเกลแบบ 9-point hedonic scaling ได้ถูกพัฒนาขึ้นใน  
ปี 1955 และพบว่ามีความไวมากกว่าสเกลที่สั้น และต่อมาสเกลแบบ 9 จุด และความ  
แปรปรวนของ สเกลดังกล่าวได้รับการยอมรับที่กว้างขึ้น (ไพโรจน์ วิริยจารี. 2545)

ตารางที่ 3 สเกลฮีโดนิคแบบ 7 จุด ที่ใช้ในการประเมินความชอบของผู้บริโภค

สเกลตัวเลข	สเกลตัวหนังสือ
1	ไม่ชอบมาก (dislike very much)
2	ไม่ชอบปานกลาง (dislike moderately)
3	ไม่ชอบเล็กน้อย (dislike slightly)
4	เฉยๆ (neither like nor dislike)
5	ชอบเล็กน้อย (like slightly)
6	ชอบปานกลาง (like moderately)
7	ชอบมาก (like very much)

ที่มา: ปราณี อานเป็รื่อง. 2547

## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

### ตอนที่ 1 : การคัดเลือกและฝึกฝนผู้ทดสอบผลิตภัณฑ์กาแฟ

#### วัตถุดิบที่ใช้ในการทดลอง

- วัตถุดิบที่ใช้ในการทดสอบประสาทสัมผัสเบื้องต้น

- น้ำตาลทราย ตรา ลิ้น - เกลือโซเดียมคลอไรด์ ตรา CARLO ERBA
- กรดซิตริก ตรา CARLO ERBA - ควินินซัลเฟต ตรา CARLO ERBA
- กลิ่นนมแมว ตรา วินเนอร์ - กลิ่นช็อกโกแลต ตรา วินเนอร์
- กลิ่นกาแฟ ตรา วินเนอร์ - กลิ่นใบเตย ตรา วินเนอร์
- กลิ่นวานิลลา ตรา วินเนอร์ - กลิ่นอัลมอนด์ ตรา วินเนอร์
- กลิ่นจากใบมะกรูด - กลิ่นมะลิ ตรา วินเนอร์
- น้ำกรอง - กลิ่นจากตะไคร้

- วัตถุดิบที่ใช้ในการคัดเลือกผู้ทดสอบโดยการประเมินความแตกต่างของตัวอย่าง

- กาแฟสำเร็จรูปผลิตในระบบพ่นแห้ง (Spray Drying) ตรา เนสกาแฟ
- แครกเกอร์ ตรา ริทซ์
- น้ำกรอง

- วัตถุดิบที่ใช้ในการฝึกฝนผู้ทดสอบชิมที่ผ่านการคัดเลือก

- กาแฟสำเร็จรูปผลิตในระบบพ่นแห้ง (Spray Drying) ตรา เขาช่อง
- กาแฟสำเร็จรูปผลิตในระบบพ่นแห้ง (Spray Drying) ตรา มอคโคน่า
- กาแฟสำเร็จรูปผลิตในระบบพ่นแห้ง (Spray Drying) ตรา เนสกาแฟ
- เมล็ดกาแฟคั่ว ชนิด โรบัสต้า ตรา คาเฟ่โรมา
- เมล็ดกาแฟคั่ว ชนิด มอคค่าน่า ตรา คาเฟ่โรมา
- เมล็ดกาแฟคั่ว ชนิด อาราบิก้า ตรา คาเฟ่โรมา
- เมล็ดกาแฟคั่ว ชนิด เอสเปรสโซ่ ตรา คาเฟ่โรมา
- เมล็ดกาแฟคั่ว ชนิด บลูเมาเท่น ตรา คาเฟ่โรมา
- กาแฟสำเร็จรูปผลิตในระบบเย็น (Freezed - dried) ตรา มอคโคน่า
- กาแฟผงสำเร็จรูปผสมโยเกิร์ต ตรา ฟิตเน่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ครีมเทียม ตรา โลตัส
- นมผง ตรา รวินท์พร เบเกอร์มาร์ท
- ชะอมสด ซื้อมาจากตลาดสดหัวตะเข้ เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ
- นมสด ตรา ไทยเดนมาร์ค
- ครีมเทียมข้นหวาน ตรา คาร์เนชัน
- มะนาว ซื้อมาจากตลาดสดหัวตะเข้ เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ
- น้ำตาลทราย ตรา ถิน
- น้ำกรอง

● **วัตถุดิบที่ใช้ในการวิเคราะห์ลักษณะทางประสาทสัมผัสแบบพรรณนาเชิงปริมาณ**

- กาแฟสำเร็จรูปผลิตในระบบพ่นแห้ง (Spray Drying) ตรา เขาช่อง
- กาแฟสำเร็จรูปผลิตในระบบพ่นแห้ง (Spray Drying) ตรา มอคโคน่า
- กาแฟสำเร็จรูปผลิตในระบบพ่นแห้ง (Spray Drying) ตรา เนสกาแฟ
- เมล็ดกาแฟคั่ว ชนิด โรบัสต้า ตรา กาแฟโรมา
- เมล็ดกาแฟคั่ว ชนิด มอคค่าน่า ตรา กาแฟโรมา
- เมล็ดกาแฟคั่ว ชนิด อาราบิก้า ตรา กาแฟโรมา
- เมล็ดกาแฟคั่ว ชนิด เอสเปรสโซ่ ตรา กาแฟโรมา
- เมล็ดกาแฟคั่ว ชนิด บลูเมาเท่น ตรา กาแฟโรมา
- กาแฟสำเร็จรูปผลิตในระบบเย็น (Freezed - dried) ตรา มอคโคน่า
- กาแฟผงสำเร็จรูปผสมโยอาหาร ตรา ฟิตเน่
- ครีมเทียม ตรา โลตัส
- นมผง ตรา รวินท์พร
- นมสด ตรา ไทยเดนมาร์ค
- น้ำตาลทราย ตรา ถิน
- แครกเกอร์ ตรา ริทซ์
- น้ำกรอง

**อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง**

- เครื่องชั่งเครื่องชั่งดิจิตอล Ohaus Scout Pro 2000 g
- นาฬิกาจับเวลา โทรศัพท์มือถือ i-mobile 200

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เทอร์โมมิเตอร์
- เตายกไมโครเวฟ SHARP ชาร์ป R-988P ความจุ 28 ลิตร
- กระทิกต้มน้ำไฟฟ้าชาร์ป รุ่น KP-A16S ความจุ 1.6 ลิตร
- กระจกบอดวง
- ไบทดสอบ
- โบงาน
- น้ำกรอง
- กระจกยทชชูเซ็ดปาก ตรา เซลลือกซ์
- ปากกา, ดินสอ
- ซ้อนคนกาแพ
- บีกเกอร์
- ขวดวัดปริมาตร
- แก้วพลาสติก
- ถาด
- แก้วกระดาศใต้วอยงเครื่องค้มกาแพ
- เขยือกใสน้
- อลูมิเนียมฟอยล์ ตรา ท้อป
- แก้วตวงกาแพ
- ซ้อนตวงกาแพและกคกาแพให้เรียบ
- เครื่องบคกาแพ Tiffany Model No:CG-2006 Datecode:0325
- เครื่องชงกาแพ Breville Espresso/Cappuccino Machie
- ถ้วสแตนเลสสำหรับใส่กาแพให้ผ่านการบคใปริมาณให้ใส่สำหรับชงกาแพ 2 ถ้ว
- ถ้วสแตนเลสสำหรับใส่กาแพให้ผ่านการบคใปริมาณให้ใส่สำหรับชงกาแพ 1 ถ้ว
- แก้วสแตนเลสสำหรับใสนมเพือตีฟองนม
- อุปกรณ์สำหรับเครื่องชงกาแพเพือใช้กรองกาแพ
- ถ้วตวงปริมาตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขั้นตอนและวิธีการทดลอง

### ● การคัดเลือกและการฝึกฝนผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัส

การทดสอบความสามารถในการระบุลักษณะทางประสาทสัมผัส การทดสอบคัดเลือกสามารถทำได้ทั้งการจดจำได้ (recognition) และการรับรู้ (perception) รสชาติพื้นฐาน ซึ่งก็คือ รสหวาน เค็ม เปรี้ยว และขม และสามารถระบุถึงชนิดของกลิ่นตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ (วิวัฒน์, 2550) ซึ่งก็คือ กลิ่นนมแมว กลิ่นโกโก้ กลิ่นกาแฟ กลิ่นใบเตย กลิ่นวานิลลา กลิ่นอัลมอนด์ กลิ่นจากใบมะกรูด กลิ่นจากตะไคร้ กลิ่นมะลิ กลิ่นซ็อกโกแลต ไม่มีกลิ่น ใช้จำนวนผู้ทดสอบทั้งหมด 40 คน

#### ตัวอย่างที่ใช้ทดสอบรสชาติ

- รสหวาน (น้ำตาลทราย 16 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร)
- รสเค็ม (เกลือโซเดียมคลอไรด์ 3 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร)
- รสเปรี้ยว (กรดซิตริก 1 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร)
- รสขม (ควินินซัลเฟต (หรือไฮโดรคลอไรด์) 0.02 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร)
- ไม่มีกลิ่น (น้ำเปล่า)

#### ตัวอย่างที่ใช้ทดสอบกลิ่น

- กลิ่นมะลิ
- กลิ่นนมแมว
- กลิ่นโกโก้
- กลิ่นกาแฟ
- กลิ่นใบเตย
- กลิ่นวานิลลา
- กลิ่นอัลมอนด์
- กลิ่นมะกรูด
- กลิ่นตะไคร้
- ไม่มีกลิ่น

## วิธีการทดสอบ

### การทดสอบรสชาติ

- เตรียมตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบรสชาติดังนี้ รสหวาน (น้ำตาลทราย 16 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร) รสเค็ม (เกลือโซเดียมคลอไรด์ 3 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร) รสเปรี้ยว (กรดซิตริก 1 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร) รสขม (ควินินซัลเฟต (หรือไฮโดรคลอไรด์) 0.02 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร) ไม่มีรส (น้ำเปล่า) โดยใช้กระบอกตวงตัวอย่างละ 15 มิลลิลิตร ใส่ในแก้วที่ใช้เสิร์ฟ ตัวอย่างจะถูกวางลงบนถาดเรียงตามลำดับที่จะให้ทดสอบ พร้อมกับใบทดสอบ น้ำดื่ม กระดาษเช็ดปาก และปากกา.

- ผู้ทดสอบจะได้รับตัวอย่างรสชาติจำนวน 5 ตัวอย่าง และให้ผู้ทดสอบล้างปากก่อนทำการทดสอบและก่อนไปตัวอย่างลำดับถัดไปทุกครั้ง ประเมินตัวอย่างที่นำเสนอจากซ้ายไปขวา ให้ระบุรสชาติที่ตรวจพบจากแต่ละหมายเลขตัวอย่าง

### เกณฑ์ในการคัดเลือก

ผู้ที่ผ่านการคัดเลือกต้องสามารถอธิบายลักษณะรสชาติที่รับรู้ได้ของตัวอย่างทั้งหมดและมีความถูกต้องทุกรสชาติ

### การทดสอบกลิ่น

- เตรียมตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบกลิ่นดังนี้ กลิ่นมะลิ กลิ่นนมแมว กลิ่นโกโก้ กลิ่นกาแฟ กลิ่นใบเตย กลิ่นวานิลลา กลิ่นอัลมอนด์ กลิ่นมะกรูด กลิ่นตะไคร้ ไม่มีกลิ่น โดยการหยดกลิ่นลงบนสำลีเล็กน้อย กลิ่นจากสำลีที่ดูดซับกลิ่นที่ต้องการให้ทดสอบจะบรรจุอยู่ในแก้วพลาสติกทึบ โดยปิดปากแก้วด้วยฟอยล์และเจาะรูบนฟอยล์เพื่อใช้ในการดมกลิ่น

- ผู้ทดสอบจะได้รับตัวอย่างกลิ่นจำนวน 10 ตัวอย่าง ให้ทำการดมกลิ่นโดยวิธีสูดดมทางจมูกเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เป็นจำนวน 3 ครั้ง และให้อธิบายว่าตัวอย่างกลิ่นเหล่านั้นคืออะไร ผู้ทดสอบสามารถใช้คำศัพท์หรือคำอธิบายใดๆ ก็ได้ที่คิดว่าสอดคล้องกับกลิ่นที่รับรู้ นั่น เช่น กลิ่นกาแฟ เป็นต้น

- ตรวจสอบเพียงครั้งละ 1 ตัวอย่าง และ ทดสอบกลิ่นต่อไป ให้เวลาในการทดสอบประมาณ 30 วินาทีต่อ 1 ตัวอย่าง จากนั้นพักประมาณ 15 วินาทีก่อนหรือพักดมกลิ่นผิวหนังจากหลังมือหรือแขนของตัวเองเมื่อรู้สึกสับสนกับกลิ่นที่ได้รับก่อนทำการทดสอบตัวอย่างต่อไป (Meilgaard et al.,1999) ถ้าหากพบว่ากลิ่นที่กำลังทดสอบอยู่นั้นอธิบายได้ค่อนข้างยาก ให้ข้ามไป

ทำการทดสอบตัวอย่างอื่นก่อนกลับมายังขวดดังกล่าวภายหลัง (มณฑิลา, 2552)

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เกณฑ์ในการคัดเลือก

ผู้ที่ผ่านการคัดเลือกต้องสามารถอธิบายลักษณะกลิ่นที่รับรู้ได้ของตัวอย่างและมีความถูกต้องตั้งแต่ 6 ตัวอย่างขึ้นไป

- **การคัดเลือกผู้ทดสอบโดยการทดสอบแยกความแตกต่าง**

การทดสอบความแตกต่างจากตัวอย่างควบคุม (Difference from control test)

การทดสอบความแตกต่างโดยเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม เป็นการทดสอบที่ใช้โดยตรงกับงานการควบคุมคุณภาพ การทดสอบการเก็บรักษา (storage test) รูปแบบโดยทั่วไปไม่แตกต่างจาก “simple difference test” เพียงแต่ให้ตัวอย่างที่ต้องการเปรียบเทียบเป็น “control” และวิธีทดสอบวิธีนี้สามารถพัฒนาไปเป็นการทดสอบหลายตัวอย่าง (multiple test / multisamples test) ได้ เพียงแต่ยึดตัวเปรียบเทียบเป็น “ตัวอย่างควบคุม” รวมทั้งบอกระดับหรือขนาดของความแตกต่างได้ (size of difference) (ปราณี, 2547) ใช้จำนวนผู้ทดสอบทั้งหมด 30 คน

### ตัวอย่างที่ใช้ทดสอบ

- กาแฟผงสำเร็จรูป ตรา เนสกาแฟ ชนิด spray dry

การดำเนินงานเพื่อทำการประเมินความแตกต่างโดยวิธีการประเมินแบบความแตกต่างจากตัวอย่างควบคุม สามารถทำตามขั้นตอนดังนี้

### การจัดและเสิร์ฟตัวอย่าง

ขั้นตอนการจัดตัวอย่างทำได้ดังนี้

- เขียนเบอร์ผู้ประเมินตามจำนวนผู้ประเมินที่กำหนดในใบงาน
- เขียนรหัสเลข 3 หลักให้แต่ละตัวอย่างโดยเลือกมาจากตารางเลขรหัส 3 ตัว ลงในใบงาน
- สุ่มลำดับการเสนอตัวอย่าง

การจัดตัวอย่าง : ถ้ามี 3 คู่ Control (C) คู่กับ Sample A

Control (C) คู่กับ Sample B

Control (C) คู่กับ Blind control (C\*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 การเรียงเสนอ : แบบสุ่ม (กำหนดลงในใบงาน)

ผู้ทดสอบลำดับที่	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
1-5	C-A	C-B	C-C*
6-10	C-B	C-A	C-C*
11-15	C-A	C-C*	C-B
16-20	C-B	C-C*	C-A
21-25	C-C*	C-B	C-A
26-30	C-C*	C-A	C-B

หมายเหตุ C\* คือ  $C_1, C_2$  และ  $C_3$  ซึ่งในการทดสอบแต่ละครั้งจะมีเวลาพักให้ผู้ทดสอบ 15 นาที  
ที่มา : ดัดแปลงจาก ปรานี, 2547

- เตรียมใบรายงานผลการประเมิน ในวันที่ เบอร์ผู้ประเมิน และเลขรหัสตามลำดับการเสิร์ฟตัวอย่างในใบงาน

- ชั่งกาแฟสำเร็จรูป ตรา เนสกาแฟในอัตราส่วน 4 กรัม 6 กรัม และ 8 กรัม ต่อ น้ำร้อน 100 มิลลิลิตร ตามลำดับ ละลายกาแฟในน้ำร้อนจนผงกาแฟละลายจนหมด โดยให้

กลุ่มการทดสอบแรกที่มีจัดลำดับการสุ่มในใบงานมีอัตราส่วน 4 กรัม

เป็น Control<sub>1</sub>, 6 กรัม เป็น A, 8 กรัม เป็น B และ 4 กรัม เป็น C

กลุ่มการทดสอบที่สองมี อัตราส่วน 6 กรัม เป็น Control<sub>2</sub>, 4 กรัม

เป็น A, 8 กรัม เป็น B และ 6 กรัมเป็น C

กลุ่มการทดสอบที่สามมี อัตราส่วน 8 กรัม เป็น Control<sub>3</sub>, 4 กรัม

เป็น A, 6 กรัม เป็น B และ 8 กรัม เป็น C

- รอกจนอุณหภูมิตกลงเหลือ 70 องศาเซลเซียส (Cristovam et al., 2000) แล้วเทใส่แก้วเล็กขนาด 1 ออนซ์ (30 มิลลิลิตร) ปริมาณ 20 มิลลิลิตร (เพ็ญขวัญ, 2550) ทั้ง 2 ตัวอย่างให้ตรงกับรหัสในใบงานตามลำดับจนครบ

- เสิร์ฟตัวอย่างผู้ประเมิน 2 ตัวอย่าง ตัวอย่างเช่น ให้ C เป็นตัวอย่างควบคุม ส่วนอีก 1 ตัวอย่าง คือ A, B หรือ C จะนำเสนอแบบ 3 คู่ เช่น C-A, C-B และ C-C<sub>1</sub> ซึ่งเป็นตัวอย่าง C คู่กับตัวอย่าง C<sub>1</sub> ที่มีรหัส เรียกตัวอย่าง C<sub>1</sub> มีรหัสว่า blind control (placebo) ใช้เพื่อยืนยัน โดยเรียงการเสิร์ฟตามการสุ่มที่กำหนดในใบงาน แล้วเสนอ คำถามให้ “เลือกระดับความแตกต่าง” โดยมีแคแรกเกอร์สจิดเพื่อช่วยล้างความรู้สึกในปากในการชิมแต่ละตัวอย่าง

(Cristovam et al., 2000) เอกสารนี้ (มีลิขสิทธิ์) ได้รับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เกณฑ์ในการคัดเลือก

ผู้ที่ผ่านการคัดเลือกต้องสามารถอธิบายความแตกต่างของตัวอย่างเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุมโดยจะพิจารณาเลือกผู้ที่มีผลคะแนนรวมความถูกต้องของทุก ๆ การเสิร์ฟตัวอย่างทั้งหมดมากที่สุด โดยมีระดับความแตกต่างเป็นสเกล -1 คือน้อยกว่าตัวอย่างควบคุม 0 คือเท่ากับตัวอย่างควบคุม และ -1 คือน้อยกว่าตัวอย่างควบคุม ซึ่งจะมีการทดสอบความแตกต่างของ 3 คุณลักษณะที่เป็นปัจจัยธรรมชาติของกาแฟ คือ สี กลิ่น และ รสขม (ดัดแปลงจาก Geel et al., 2005) รวมทั้งผู้ทดสอบจะต้องสามารถผ่านการทดสอบโดยวิธีการเรียงลำดับความแตกต่าง

### วิธีการเรียงลำดับความแตกต่าง (Ranking Test for Difference)

การนำวิธีการเรียงลำดับความแตกต่างมาใช้ในงานพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อหาความแตกต่างในลักษณะที่กำหนดของ 2 ตัวอย่างหรือมากกว่า โดยมีการเรียงลำดับความแตกต่างจากมากไปน้อยหรือน้อยไปมาก ทำให้ทราบทิศทางความแตกต่างของลักษณะที่กำหนด การประเมินบอกได้เฉพาะขนาดของความแตกต่างสัมพัทธ์เท่านั้น เนื่องจากไม่สามารถกำหนดระยะความแตกต่างบนสเกลที่แท้จริงได้ นอกจากนี้หากทำการประเมินหลายตัวอย่างและหลาย ๆ ลักษณะจะมีผลให้ผู้ประเมินลำได้ (เพ็ญขวัญ, 2550) ใช้จำนวนผู้ทดสอบทั้งหมด 30 คน

### ตัวอย่างที่ใช้ทดสอบ

- กาแฟผงสำเร็จรูป ตรา เนสกาแฟ ชนิด spray dry

การดำเนินงานเพื่อทำการประเมินโดยวิธีการเรียงลำดับความแตกต่างสามารถทำตามขั้นตอน ดังนี้

#### 1. การจัดและเสิร์ฟตัวอย่าง

ขั้นตอนการจัดตัวอย่างทำได้ดังนี้

- เขียนเบอร์ผู้ประเมินตามจำนวนผู้ประเมินที่กำหนดในใบงาน
- เขียนรหัสเลข 3 หลัก ในแต่ละตัวอย่างโดยเลือกมาจากตารางเลขรหัส 3 ตัว ลงในใบงาน
- สุ่มลำดับการเสนอตัวอย่างจากตารางเลขสุ่ม 1-9 (ภาคผนวก) ใช้เฉพาะตัวเลขที่เท่ากับจำนวนตัวอย่าง เช่น ประเมิน 4 ตัวอย่าง จะสุ่มเฉพาะเลข 1 2 3 4 จากตารางเลขสุ่ม 1-9 โดยเขียนลำดับการเสนอตัวอย่างเหนือเลขรหัสด้วยปากกาสีต่างจากเลขรหัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เขียนรหัสตัวเลข 3 หลัก ที่เลือกไว้บนภาชนะตามใบงาน
- เตรียมใบรายงานผลการประเมินในสัปดาห์ที่ เบอร์ผู้ประเมินและเลขรหัสตามลำดับการเสิร์ฟตัวอย่างในใบงาน
- ชั่งกาแฟสำเร็จรูป ตรา เนสกาแฟในอัตราส่วน 2 กรัม 4 กรัม 6 กรัม 8 กรัม และ 10 กรัม ต่อน้ำร้อน 100 มิลลิลิตร ตามลำดับ ละลายกาแฟในน้ำร้อนจนผงกาแฟละลายจนหมด
- รอกวนอุณหภูมิลดลงเหลือ 70 องศาเซลเซียส (Cristovam et al., 2000) แล้วเทใส่แก้วเล็กขนาด 1 ออนซ์ (30 มิลลิลิตร) ปริมาณ 20 มิลลิลิตร (เพ็ญขวัญ, 2550) ทั้ง 5 ตัวอย่าง ให้ตรงกับรหัสในใบงาน
- ใส่ตัวอย่างลงในภาชนะให้ตรงกับรหัสในใบงาน
- จัดวางภาชนะที่บรรจุตัวอย่างตามลำดับการเสิร์ฟตัวอย่างจากซ้ายไปขวา (ของผู้ประเมิน) พร้อมด้วยน้ำสำหรับบ้วนปาก กระดาษเช็ดปาก น้ำดื่ม แครกเกอร์รสจืดช่วยล้างความรู้สึกในปาก (เพ็ญขวัญ, 2550) ใบรายงานผลประเมิน และคินสอ
- เสิร์ฟตัวอย่างพร้อมกันทั้งหมดให้ผู้ประเมินตามที่กำหนด

## 2. หน้าที่ของผู้ประเมิน

- ผู้ประเมินต้องคุ้นเคยกับลักษณะที่ต้องประเมินและประเมินความแตกต่างเฉพาะความเข้มของสี กลิ่น และรส
- ผู้ประเมินชิมตัวอย่างรหัสที่ละตัวอย่าง ซ้ายไปขวาให้ครบทั้งหมด 5 ตัวอย่าง แล้วเรียงลำดับความเข้มของตัวอย่างแบบรายงานผล โดยผู้ประเมินต้องเดาหากไม่สามารถแยกความแตกต่างได้

### เกณฑ์ในการคัดเลือก

ผู้ที่ผ่านการคัดเลือกต้องสามารถจัดลำดับความแตกต่างของตัวอย่างที่มีสี กลิ่น รสขมจากน้อยไปหามากได้อย่างถูกต้อง แต่ถ้าตัวอย่างที่มีความใกล้เคียงกันอนุญาตให้สลับลำดับที่อยู่ติดกันได้ 1 ลำดับ ส่วนลำดับที่เหลือจากนี้ ผู้ทดสอบต้องสามารถจัดลำดับความแตกต่างได้ถูกต้องทั้งหมดทุกลำดับ รวมทั้งผู้ทดสอบจะต้องผ่านการทดสอบความแตกต่างจากตัวอย่างควบคุม

## ตอนที่ 2 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสแบบพรรณนาเชิงปริมาณ (Quantitative Descriptive Analysis , QDA)

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสแบบพรรณนาเชิงปริมาณ คือ การบรรยายลักษณะทางประสาทสัมผัสอย่างสมบูรณ์และละเอียดทั้งเชิงคุณภาพและปริมาณของแต่ละลักษณะ การวิเคราะห์จะดำเนินการโดยผู้นำกลุ่มซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสทำหน้าที่บริหารและประสานงานแต่มิได้เป็นผู้ประเมิน (เพ็ญขวัญ, 2550) ใช้จำนวนผู้ทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกจากตอนที่ 1 ได้จำนวน 8 คน

### ตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสแบบพรรณนาเชิงปริมาณ

- ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มกาแฟ 10 ตัวอย่าง ที่มีกระบวนการผลิตที่แตกต่างกัน 4 ประเภท โดยมี เมล็ดกาแฟคั่ว , กาแฟสำเร็จรูปผลิตในระบบพ่นแห้ง (Spray Drying) , กาแฟสำเร็จรูปผลิตในระบบเย็น (Freeze Drying) , กาแฟผงสำเร็จรูปผสมโยอาหาร

### การจัดและเสิร์ฟตัวอย่าง

ขั้นตอนการจัดตัวอย่างทำได้ดังนี้

- เขียนเบอร์ผู้ประเมินตามจำนวนผู้ประเมินที่กำหนดในใบงาน
- เขียนรหัสเลข 3 หลัก ในแต่ละตัวอย่างโดยเลือกมาจากตารางเลขรหัส 3 ตัวลงในใบงาน
- เขียนรหัสตัวเลข 3 หลัก ที่เลือกไว้บนภาชนะตามใบงาน
- เตรียมใบรายงานผลการประเมินในวันที่ เบอร์ผู้ประเมินและเลขรหัสตามลำดับการเสิร์ฟตัวอย่างในใบงาน
- ชั่งกาแฟ 10 ตัวอย่าง โดยตัวอย่างที่เป็นกาแฟสำเร็จรูปผลิตในระบบพ่นแห้ง (Spray Drying) และ กาแฟสำเร็จรูปผลิตในระบบเย็น (Freezed - dried) ใช้กาแฟตัวอย่างละละ 2 กรัม น้ำตาล 11 กรัม นมผง 2.2 กรัม และชั่งครีมเทียม 6 กรัม ต่อน้ำร้อน 90 องศาเซลเซียส 100 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันจะได้ตัวอย่างกาแฟทั้งหมด สำหรับกาแฟสดจะใช้เครื่องบดเมล็ดกาแฟคั่ว โดยชั่งเมล็ดกาแฟ 20 กรัม บดเป็นเวลา 2 นาที จากนั้นนำมาชงด้วยเครื่องชงกาแฟโดยใช้กาแฟที่บดแล้ว 12 กรัม จะได้เอสเพรสโซในปริมาณ 80 มิลลิลิตร เติมนมที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส (Cristovam et al., 2000) 20 มิลลิลิตร เติมน้ำตาล 11 กรัม คนด้วยช้อนให้เข้ากัน และลำดับสุดท้ายคือ กาแฟผงสำเร็จรูปผสมโยอาหาร เป็นกาแฟผงสำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของใส่กาแฟแก้ว เดิมน้ำตาล 11 กรัม และเติมน้ำร้อน 90 องศาเซลเซียส 100 มิลลิลิตร และคนด้วยช้อนให้เข้ากัน

- รोजनอุณหภูมิลดลงเหลือ 70 องศาเซลเซียส (Cristovam et al., 2000) แล้วเทใส่แก้วเล็กขนาด 1 ออนซ์ (30 มิลลิลิตร) ปริมาณ 20 มิลลิลิตร (เพ็ญขวัญ, 2550)

- ใส่ตัวอย่างลงในภาชนะให้ตรงกับรหัสในงาน

- ในขั้นตอนการคิดค้นคำศัพท์จะต้องเสิร์ฟตัวอย่างทีละ 1 ตัวอย่าง ใช้ตัวอย่างทั้งหมด 7 ตัวอย่าง ดังนี้ เมล็ดกาแฟชนิด โรบัสต้า ตรา กาแฟ โรม่า , เมล็ดกาแฟชนิด มอคค่า ตรา กาแฟ โรม่า , เมล็ดกาแฟชนิด เอสเปรสโซ ตรา กาแฟ โรม่า , เมล็ดกาแฟชนิด บลูเมาเทน ตรา กาแฟ โรม่า , กาแฟสำเร็จรูปผลิตในระบบพ่นแห้ง (Spray Drying) ตรา เขาช่อง , กาแฟสำเร็จรูปผลิตในระบบเย็น (Freezed - dried) ตรา มอคโคน่า , กาแฟผงสำเร็จรูปผสมใยอาหาร ตรา ฟิตเน่ โดยใช้เวลาทั้งหมด 10 ชั่วโมง เพื่อพัฒนาคำศัพท์ ผู้ทดสอบจะต้องทำการคิดค้นคำศัพท์ที่อธิบายถึงผลิตภัณฑ์ โดยในขั้นตอนนี้ผู้ทดสอบจะคิดค้นคำศัพท์ขึ้นมา หลังจากนั้นจะทำประชามติร่วมกันว่า คำศัพท์ใดบ้างที่จะนำไปใช้ในการทดสอบจริง และคำพูดที่จะใช้ในการ anchor สเกล รวมทั้งในระหว่างขั้นตอนการฝึกฝนนั้น ผู้ทดสอบจะฝึกฝนในการตัดสินใจว่าลำดับของการประเมินในแต่ละ attribute นั้นควรจะประเมิน attribute ใดก่อนหลังตามลำดับ (มณฑิลา , 2552) นำคุณลักษณะที่คิดค้นและตกลงร่วมกันมาลดคุณลักษณะลงเหลือแต่คุณลักษณะที่มีความสำคัญและใช้ในการประเมิน 10-15 คุณลักษณะ (Sune et al. , 2002) ขั้นตอนการฝึกฝนผู้ทดสอบชิมโดยใช้สเกลเบื้องต้นขั้นตอนนี้ใช้เวลาประมาณ 10-12 ชั่วโมง เพื่อการคัดเลือกสเกลที่จะใช้ในการประเมินผลิตภัณฑ์ และการกำหนดสิ่งอ้างอิงสำหรับความเข้มข้นสเกลแต่ละลักษณะ ซึ่งโดยทั่วไปควรมีสองสิ่งอ้างอิง 3-5 จุด จากนั้นฝึกฝนให้ผู้ทดสอบจดจำความเข้มข้นที่แตกต่างกันบนสเกลให้ได้ เมื่อสิ้นสุดขั้นตอนนี้ผู้ทดสอบจะเริ่มเห็นความแตกต่างของแต่ละลักษณะและความแตกต่างของระดับความเข้มข้นของแต่ละลักษณะมากขึ้น (ดัดแปลงจาก วิวัฒน์ , 2550)

- ขั้นตอนการฝึกฝนผู้ทดสอบ โดยใช้ตัวอย่างที่มีความแตกต่างกันมากไปจนถึงตัวอย่างที่มีความแตกต่างกันน้อย โดยทดลองประเมินตัวอย่าง โดยใช้คำศัพท์และสเกลที่ได้ฝึกฝนมาแล้ว โดยจะได้รับตัวอย่างหลายๆตัวอย่างที่มีความแตกต่าง แต่จะถูกขอให้ประเมินตัวอย่างครั้งละ 1 ตัวอย่าง โดยต้องประเมินตัวอย่างนั้นในคุณลักษณะที่ผ่านการกำหนดโดยผู้ทดสอบชิมทั้งหมด 10 คุณลักษณะ (ดัดแปลงจาก วิวัฒน์ , 2550) และระบุความเข้มข้นของแต่ละคุณลักษณะโดยใช้สเกลที่กำหนด โดยใช้สเกลเชิงเส้นตรงยาว 6 นิ้ว (15 เซนติเมตร) ที่จุดสูงสุดและต่ำสุดจะขยายเส้นตรงออกไป อีก 0.5 เซนติเมตรจากปลายแต่ละข้าง (ดัดแปลงจาก ไพโรจน์ , 2545) และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีการประชุมสรุปเพื่อพิจารณาผลการประเมินของแต่ละคนและของกลุ่ม และอาจมีข้อตกลงร่วมกันเพื่อปรับปรุงให้การประเมินผลถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น การฝึกฝนเช่นนี้จะใช้เวลาประเมิน 15-20 ชั่วโมง เพื่อเพิ่มทักษะและสร้างความมั่นใจของผู้ทดสอบแต่ละคนและของกลุ่มด้วย

- ขั้นตอนการประเมินตัวอย่างจะเสิร์ฟตัวอย่างทีละ 1 ตัวอย่าง เพื่อทำการให้คะแนนความเข้มของคุณลักษณะที่ผ่านการลงความคิดเห็นของผู้ประเมินทั้งหมด ผู้ทดสอบจะถูกขอให้ประเมินผลิตภัณฑ์ต่อไปอีก 15-20 ชั่วโมง โดยใช้ผลิตภัณฑ์ในห้องทดลองจริงเป็นตัวอย่าง (ดัดแปลงจาก วิวัฒน์ , 2550) เพื่อประเมินในช่วงสุดท้ายของการประเมินคุณภาพของคุณลักษณะ 10 คุณลักษณะของตัวอย่างกาแฟทั้งหมด 10 ตัวอย่าง

#### การประเมินตัวอย่าง ( Testing หรือ Evaluation of samples ) (ดัดแปลงจาก มณริตา,2552)

การทดสอบผลิตภัณฑ์กาแฟ ก่อนที่จะมีการทดสอบนั้น ผู้ทดสอบ ได้มีการประชุมโต๊ะกลม และปรึกษาร่วมกันแล้วว่า ผลิตภัณฑ์ที่จะทดสอบนี้มีคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสในด้านคุณลักษณะใดเป็นคุณลักษณะที่สำคัญที่สุดแล้วนำมาประเมินโดยสเกลเส้นตรงซึ่งการให้คะแนนเป็นแบบ Line scale คำศัพท์และความหมาย ตลอดจนตำแหน่งหัวท้ายและคำ ( Word anchor ) ที่ใช้ ผู้ทดสอบจะต้องทำการประเมินตัวอย่างทุกตัวอย่างและในทุก ๆ คุณลักษณะที่ได้ตกลงกันไว้ โดยจะทำการทดสอบใน Booth ของแต่ละคนแยกกัน ไม่มีการเผชิญหน้ากันหรือปรึกษาร่วมกัน มีการให้รหัสตัวอย่าง การให้แสงไฟใน Booth และน้ำดื่มเพื่อล้างปาก การทดสอบจากตัวอย่างหนึ่งไปอีกตัวอย่างหนึ่งนั้น ต้องมีการกลั้วหรือล้างปากด้วยน้ำก่อนทุกครั้ง ทำการทดสอบแต่ละตัวอย่างจำนวน 2 ซ้ำ เพื่อให้ทราบว่าผู้ทดสอบแต่ละคนสามารถแยกความแตกต่างระหว่างผลิตภัณฑ์ได้หรือไม่ หรือทำให้ทราบได้ว่าผู้ทดสอบคนใดที่อาจต้องได้รับการฝึกฝนเพิ่มเติม ผลการทดสอบที่ได้จะถูกนำมาเปลี่ยนเป็นตัวเลข ( Numerical values ) โดยให้หัวจากด้านหัวของสเกลเสมอ หน่วยอาจเป็นนิ้วหรือเซนติเมตรก็ได้ จากนั้นจะนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ การใช้สเกลโดยฝึกการทดสอบผลิตภัณฑ์โดยสเกลเส้นตรงที่มีความยาว 6 นิ้ว (15 เซนติเมตร) มีการกำหนดทิศทางของสเกลกำหนดค่าที่ใช้บอกความเข้ม ผู้ประเมินจะได้รับทราบผลการทดสอบของตนเองและปรับปรุงข้อประเมินที่บกพร่อง การฝึกประเมินผลิตภัณฑ์ในห้องทดสอบ โดยการเสิร์ฟผลิตภัณฑ์ทีละตัวอย่าง ผู้ประเมินแต่ละคนจะต้องให้คะแนนผลิตภัณฑ์โดยทำเครื่องหมายลงบนเส้นซึ่งแสดงถึงความเข้มของลักษณะที่กำหนด จำนวนผู้ประเมินที่ใช้ในการวิเคราะห์ลักษณะทางประสาทสัมผัสแบบพรรณนาเชิงปริมาณจะใช้ผู้ทดสอบ 8 คน

### การวิเคราะห์และรายงานผล

เมื่อผู้ประเมินวิเคราะห์ตัวอย่างเสร็จเรียบร้อยแล้ว คณะผู้จัดทำจะทำการรวบรวมใบรายงานผลการวิเคราะห์และวัดความเข้มของแต่ละลักษณะเป็นตัวเลขเพื่อเตรียมข้อมูลในการวิเคราะห์ทางสถิติ Analysis of Variance (ANOVA) โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแผนการทดลองแบบ RCBD โดยใช้โปรแกรม R (R Development Core team, 2010) ในการใช้วิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแต่ละตัวอย่างกาแฟในแต่ละคุณลักษณะที่ใช้ทดสอบโดยเลือกใช้วิธี DUNCAN และ กรังรายงานผลการวิเคราะห์ลักษณะทางประสาทสัมผัสแบบพรรณนาเชิงปริมาณของผลิตภัณฑ์มีการรายงานผลในรูปแบบของตารางกราฟไฮแมงมุมและผังความชอบแบบภายนอก (External preference map)

### ตอนที่ 3 การประเมินระดับความชอบของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์กาแฟ

#### • กลุ่มตัวแทนผู้บริโภค

กลุ่มตัวแทนผู้บริโภคกาแฟทั้งหมด จำนวน 200 คน อาศัยหรือทำงานในเขตลาดกระบัง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

#### - กลุ่มที่ 1 ผู้บริโภคในกลุ่มวัยเรียน

ผู้ทดสอบในกลุ่มวัยเรียนมีอายุ 14-27 ปี จำนวน 100 คน แบ่งเป็นเพศชาย 50 คน และเพศหญิง 50 คน มีอาชีพ ได้แก่ นักเรียน นักศึกษา เป็นต้น ทำการสุ่มผู้ทดสอบในภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และสถานที่ชุมชนบริเวณรอบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง รัศมี 10 กิโลเมตร

#### - กลุ่มที่ 2 ผู้บริโภคในกลุ่มวัยทำงาน

ผู้ทดสอบในกลุ่มวัยทำงานมีอายุ 28-65 ปี จำนวน 100 คน แบ่งเป็นเพศชาย 50 คน และเพศหญิง 50 คน มีอาชีพ ได้แก่ แม่บ้าน พนักงานบริษัท ค้าขาย เป็นต้น ทำการสุ่มผู้ทดสอบในภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และสถานที่ชุมชนบริเวณรอบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง รัศมี 20 กิโลเมตร

#### • วิธีดำเนินการทดลอง

การเตรียมผู้ทดสอบ (ดัดแปลงจาก Costa et al., 2007)

การเตรียมผู้ทดสอบจะทำการสุ่มผู้ทดสอบที่เป็นผู้บริโภคกาแฟทั้งหมดจำนวน 200 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นผู้ทดสอบวัยทำงาน และกลุ่มที่สอง เป็นผู้ทดสอบวัยเรียน โดยจะทำการสอบถามก่อนว่าจะสามารถให้ข้อมูลในการทดสอบได้หรือไม่ แล้วจึงทำการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การเตรียมตัวอย่าง

- กาแฟสำเร็จรูปชนิดผง มีสูตรการชงกาแฟ คือ ชั่งกาแฟ 2 กรัม, น้ำตาลยี่ห้อลิน 11 กรัม, ครีมเทียมยี่ห้อเทสโก้ 6 กรัม, หางนม 2.2 กรัม ต่อน้ำ 100 ml. และต้องมีการควบคุมอุณหภูมิของ กาแฟ โดยควบคุมอุณหภูมิขณะชงให้อยู่ที่ 95 °C และอุณหภูมิที่ใช้ในการทดสอบผู้บริโภครู้จักอยู่ที่ 60-70 °C ส่วนวิธีการชงกาแฟธัญพืช ยี่ห้อฟิตเน่ คือ ฟิตเน่ 1 ซอง (น้ำหนักสุทธิ 19.5 กรัม) ต่อน้ำ 100 ml. และเติมน้ำตาลประมาณ 10 กรัม

- กาแฟคั่วบด มีวิธีการเตรียมโดยเริ่มจากการชั่งเมล็ดกาแฟ 20 กรัม ใส่ลงในเครื่องบดเมล็ดกาแฟ โดยทำการบดเป็นเวลานาน 2 นาที จากนั้นจึงนำกาแฟที่บดเสร็จเรียบร้อยแล้วมา ชงในเครื่องชงกาแฟ โดยสูตรในการชงกาแฟสด คือ น้ำกาแฟสด 8 ออนซ์ จากนั้นเติมนม UHT ยี่ห้อไทยเดนมาร์ก 2 ออนซ์ และเติมน้ำตาล 11 กรัม ต่อการชง 1 ซอง ถ้าชง 2 ซอง จึงเติมน้ำตาล 22 กรัม

### การนำเสนอตัวอย่าง

การจัดการทดสอบเป็นกลุ่ม/เดี่ยว และมีการจัดลำดับการเสิร์ฟแบบสุ่ม โดยจัดรหัสแบบตัวเลข 3 หลักคิดไว้ที่ภาชนะแก้วชิม และเมื่อผู้ทดสอบชิมกาแฟแล้วบ้วนทิ้งแต่ละตัวอย่างแล้ว จะต้องบ้วนปากทุกครั้งด้วยน้ำสะอาด โดยทำการเสิร์ฟกาแฟครั้งละ 1 ตัวอย่าง เมื่อครบ 5 ตัวอย่างให้ผู้ทดสอบพักผ่อน 10 นาที ก่อนเสิร์ฟ 5 ตัวอย่างถัดไป



ภาพที่ 2 การทดสอบผู้บริโภคผลิตภัณฑ์กาแฟ

### การวิเคราะห์และรายงานผล

เมื่อผู้ประเมินวิเคราะห์ตัวอย่างเสร็จเรียบร้อยแล้ว คณะผู้จัดทำจะทำการรวบรวมใบรายงานผลการประเมินระดับความชอบจากกลุ่มตัวแทนผู้บริโภค มาทำการวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรม R (R Development Core team, 2010) โดยรายงานผลการวิเคราะห์งานผลในรูปแบบของผังความชอบแบบภายใน (Internal preference map)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ตอนที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างความชอบของผู้บริโภคต่อลักษณะทางประสาทสัมผัส ของผลิตภัณฑ์กาแฟ

นำข้อมูลภายนอกในส่วนของการประเมินระดับความเข้มของลักษณะทางประสาทสัมผัส  
ผลิตภัณฑ์กาแฟตัวอย่างทั้ง 10 ตัวอย่างที่ได้จากการทดลองตอนที่ 2 มาทำการวิเคราะห์ร่วมกับ  
ข้อมูลภายในในส่วนของการประเมินระดับความชอบของผู้บริโภคจำนวน 200 คนต่อผลิตภัณฑ์กาแฟ  
ตัวอย่างทั้ง 10 ตัวอย่างที่ได้จากการทดลองในตอนที่ 3 โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบหลังและ  
สร้างผังความชอบผลิตภัณฑ์จำแนกตามทิศทางของกลุ่มลักษณะทางประสาทสัมผัสที่สำคัญของ  
ผลิตภัณฑ์กาแฟ



## ผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง

### ผลการทดลองตอนที่ 1 การคัดเลือกและฝึกฝนผู้ทดสอบผลิตภัณฑ์กาแฟ

ในส่วนของผลการทดลองตอนที่ 1 แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1. ผลของการคัดเลือกผู้ทดสอบชิม 2. ผลของการสร้างและพัฒนาคำศัพท์ที่ใช้อธิบายคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์กาแฟ

#### ● ผลการคัดเลือกผู้ทดสอบชิม

จากการคัดเลือกผู้ทดสอบชิม โดยการทดสอบระบุงรสชาติพื้นฐาน 5 รสชาติ และการจำได้ของกลิ่นที่กำหนด 10 กลิ่น ต่อเนื่องจนถึง การทดสอบแยกความแตกต่างโดยวิธีการทดสอบความแตกต่างจากตัวอย่างควบคุม (Difference from control test) และ วิธีการเรียงลำดับความแตกต่าง (Ranking Test for Difference) จากจำนวนผู้ทดสอบทั้งหมด 40 คน มีผู้ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกที่มีกำหนดไว้ใน การทดสอบ โดยการระบุงรสชาติพื้นฐานและกลิ่นเป็นจำนวน 30 คน จากนั้นผู้ทดสอบทั้ง 30 คน ทำการทดสอบแยกความแตกต่างมีผู้ที่ผ่านการทดสอบโดยต้องผ่านการทดสอบทั้ง วิธีการทดสอบความแตกต่างจากตัวอย่างควบคุม (Difference from control test) และ วิธีการเรียงลำดับความแตกต่าง (Ranking Test for Difference) เป็นจำนวน 13 คน ซึ่งผู้ที่ผ่านการทดสอบทั้ง 13 คน จะต้องตอบการสัมภาษณ์เบื้องต้นว่ามีเวลาที่จะเข้าร่วมการฝึกฝนและทำการประเมินในการวิเคราะห์คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสแบบพรรณนาเชิงปริมาณซึ่งจะต้องใช้เวลานานได้หรือไม่ ผลปรากฏว่ามีผู้ที่พร้อมทั้งในเรื่องคุณสมบัติและเวลาที่จะเข้าร่วมการทดสอบทั้งสิ้น 8 คน

#### ● ผลของการสร้างและพัฒนาคำศัพท์ที่ใช้อธิบายลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์กาแฟ

จากการนำรายการคำศัพท์ที่ได้จากขั้นตอนการสร้างคำอธิบายลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์กาแฟ 7 ตัวอย่างที่มีความแตกต่างกัน (ดังแสดงในภาคผนวก) มาพิจารณาความหมายร่วมกันในกลุ่มผู้ประเมิน หากมีการใช้คำต่างกันแต่มีความหมายเดียวกัน ผู้ประเมินได้ร่วมกันปรับคำเหล่านั้นให้เป็นกลางที่ทุกคนเห็นพ้องต้องกัน และเข้าใจความหมายตรงกัน และลดคำศัพท์ที่ใช้อธิบายลักษณะลงเหลือ 10 ลักษณะ (ดังแสดงในตารางที่ 5) เพื่อนำมาใช้ในการประเมินลักษณะทางประสาทสัมผัสแบบพรรณนาเชิงปริมาณในขั้นตอนต่อไป เพื่อประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่จะใช้ในการวิเคราะห์จริงที่มีจำหน่ายในท้องตลาด (Sune et al., 2002)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 รายการคำอธิบายลักษณะของผลิตภัณฑ์กาแฟที่ผ่านการตกลง ร่วมกันของผู้ทดสอบชิม และใช้ในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสแบบ พรรณนาเชิงปริมาณ

ลักษณะปรากฏ (1 คุณลักษณะ)	- สี
ลักษณะด้านกลิ่น (4 คุณลักษณะ)	- กลิ่นกาแฟ - กลิ่นนม - กลิ่นถ่านไหม้ - กลิ่นเหม็นเขียว
ลักษณะด้านรสชาติ (4 คุณลักษณะ)	- ความหวาน - ความขม - ความมัน - ความเปรี้ยว
ลักษณะภายหลังการกลืนตัวอย่าง(1 คุณลักษณะ)	- ความขมติดปากและลำคอ

หลังจากผู้ประเมินทำการคัดเลือกทำการตกลงร่วมกันเพื่อคัดเลือกคำศัพท์ที่บ่งบอกถึงลักษณะทางประสาทสัมผัสที่เป็นปัจจัยคุณภาพของผลิตภัณฑ์กาแฟได้ดีที่สุด 10 ลักษณะซึ่งมีอยู่ในลักษณะปรากฏ ลักษณะด้านกลิ่น ลักษณะด้านรสชาติ และลักษณะภายหลังการกลืนตัวอย่าง จากนั้นผู้ทดสอบจะทำการกำหนดค่าที่จะใช้อธิบายที่หัวและท้ายของสเกลยาว 6 นิ้ว (15 เซนติเมตร) โดยวัดออกไป 0.5 เซนติเมตร ของปลายสเกลทั้งสองด้าน และกำหนดตัวอย่างอ้างอิงที่จะสามารถอธิบายได้ถึงลักษณะที่หัวและท้ายสเกลได้ดีที่สุด ทั้งนี้ในการฝึกฝนผู้ประเมินอาจมีจุดอ้างอิงเพิ่มขึ้นอีก 1 จุด ถ้าเป็นลักษณะที่ยากต่อการประเมินด้วยการขีดเส้นตรงที่สเกลเพื่อบ่งบอกถึงความเข้มของลักษณะนั้นๆ เช่น อ่อน ปานกลาง และเข้ม ซึ่งผลจากการกำหนดลักษณะดังกล่าวบนเส้นสเกลที่จะใช้ทำการฝึกฝนผู้ประเมิน และใช้ในการประเมินจริงกับผลิตภัณฑ์ที่เป็นตัวอย่างเป้าหมายที่จะทำการประเมินทางด้านคุณภาพของลักษณะ 10 ลักษณะ (ดังแสดงในภาคผนวก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลองตอนที่ 2 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์กาแฟ ด้วยวิธีพรรณนาเชิงปริมาณ

### • ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของผู้ประเมิน

เมื่อนำผลคะแนนความเข้มของลักษณะทางประสาทสัมผัสกาแฟ 10 ลักษณะมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) โดยใช้โปรแกรม R ซึ่งผลการวิเคราะห์(ตารางที่ 7) แสดงให้เห็นว่า ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 8 ท่านประเมินระดับความเข้ม 10 ลักษณะทางประสาทสัมผัส จากตัวอย่างกาแฟ 10 ตัวอย่างแตกต่างกัน ( $p \leq 0.05$ ) จำนวน 5 ลักษณะ ดังนี้ ลักษณะสี กลิ่นถ่านไหม้ กลิ่นเหม็นเขียว ความเปรี้ยว และขมติดปากและลำคอ แสดงให้เห็นว่าผู้ประเมินแต่ละคนอาจใช้มาตรวัดในการประเมินลักษณะเหล่านี้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถึงแม้ว่าจะมีการฝึกฝนแล้วก็ตาม แต่ในส่วนของคุณลักษณะ กลิ่นกาแฟ กลิ่นนม ความหวาน ความมัน และความขม ผู้ประเมินสามารถประเมินลักษณะเหล่านี้ไม่แตกต่างกัน ( $p > 0.05$ ) แสดงให้เห็นว่า ผู้ประเมินแต่ละคนใช้มาตรวัดในการประเมินลักษณะเหล่านี้ไม่แตกต่างกัน และเป็นลักษณะที่ผู้ชิมแต่ละคนสามารถประเมินได้ค่อนข้างเที่ยงตรง จึงสามารถนำลักษณะเหล่านี้ไปใช้ประโยชน์ร่วมกับผลคะแนนการประเมินความชอบของผู้บริโภคจำนวน 100 คน ในขั้นตอนต่อไปเพื่อใช้สร้างผังความชอบแบบภายนอก แต่จากที่คณะผู้วิจัยได้มีการสังเกตพบว่า ผู้ประเมินสามารถประเมิน ลักษณะสี กลิ่นถ่านไหม้ กลิ่นเหม็นเขียว ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.01$ ) และเมื่อนำมาพิจารณาถึงความสำคัญของลักษณะและดูจากความเที่ยงตรงของผู้ประเมิน ลักษณะสี กลิ่นถ่านไหม้ กลิ่นเหม็นเขียว พบว่าลักษณะสี เป็นลักษณะที่ผู้บริโภคสามารถประเมินได้ค่อนข้างจะเที่ยงตรง และ ค่อนข้างไปในทิศทางเดียวกัน จึงสามารถนำลักษณะสี ไปใช้แสดงผลโดยกราฟไยแมงมุม แต่ลักษณะ ความเปรี้ยว และ ขมติดปากและลำคอ ยังพบที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.01$ ) เกิดขึ้น แสดงให้เห็นว่าอาจมีผู้ประเมินบางคนประเมินลักษณะทั้งสองลักษณะของผลิตภัณฑ์กาแฟที่ใช้เป็นตัวอย่างได้ไม่เที่ยงตรงนัก คณะผู้วิจัยจึงไม่นำลักษณะ ความเปรี้ยว และ ขมติดปากและลำคอ มาใช้ในการแสดงผลด้วยกราฟไยแมงมุม นอกเหนือจากนี้แล้ว การทำการประเมินซ้ำของผู้ประเมิน 2 ซ้ำในการประเมินผลิตภัณฑ์กาแฟที่ใช้เป็นตัวอย่าง 10 ตัวอย่าง ไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ ( $p > 0.05$ ) ซึ่งหมายความว่า การทำประเมินหลายซ้ำไม่มีผลต่อการประเมิน

### • ผลการวิเคราะห์ระดับความเข้มลักษณะทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์กาแฟ

ตารางที่ 7 แสดงผลการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสทั้งสิ้น 10 คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์กาแฟที่นำมาใช้เป็นตัวอย่าง 10 ชนิด (ตารางที่ 6) โดยใช้สเกลเส้นตรงที่มีความยาว 6 นิ้ว (15 เซนติเมตร) (ไพโรจน์, 2545) และนำค่าเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์แต่ละตัวอย่างในคุณลักษณะที่ประเมินมาตรวจสอบและวิเคราะห์ทางสถิติ Analysis of Variance (ANOVA)

เอกสารนี้ โดยการใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแผนการทดลองแบบ RCBD โดยใช้โปรแกรม SPSS ราคา  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ปัญญา , 2550) (ตั้งแสดงในภาคผนวก) ในการหาความแตกต่างของแต่ละตัวอย่าง ที่ระดับนัยสำคัญ( $\alpha$ ) = 0.05

ตารางที่ 6 ตัวอย่างและรหัสตัวอย่างผลิตภัณฑ์กาแฟที่ใช้ในการประเมิน

ผลิตภัณฑ์กาแฟ	รหัสตัวอย่าง
Coffee for slimmer	p 1
Free dried coffee	p 2
Spray dried coffee(Khow chong)	p 3
Spray dried coffee(Nest coffee)	p 4
Spray dried coffee(Moccona)	p 5
Fresh coffee(expresso)	p 6
Fresh coffee(blue mountain)	p 7
Fresh coffee (arabica)	p 8
Fresh coffee(mocha)	p 9
Fresh coffee(robusta)	p 10

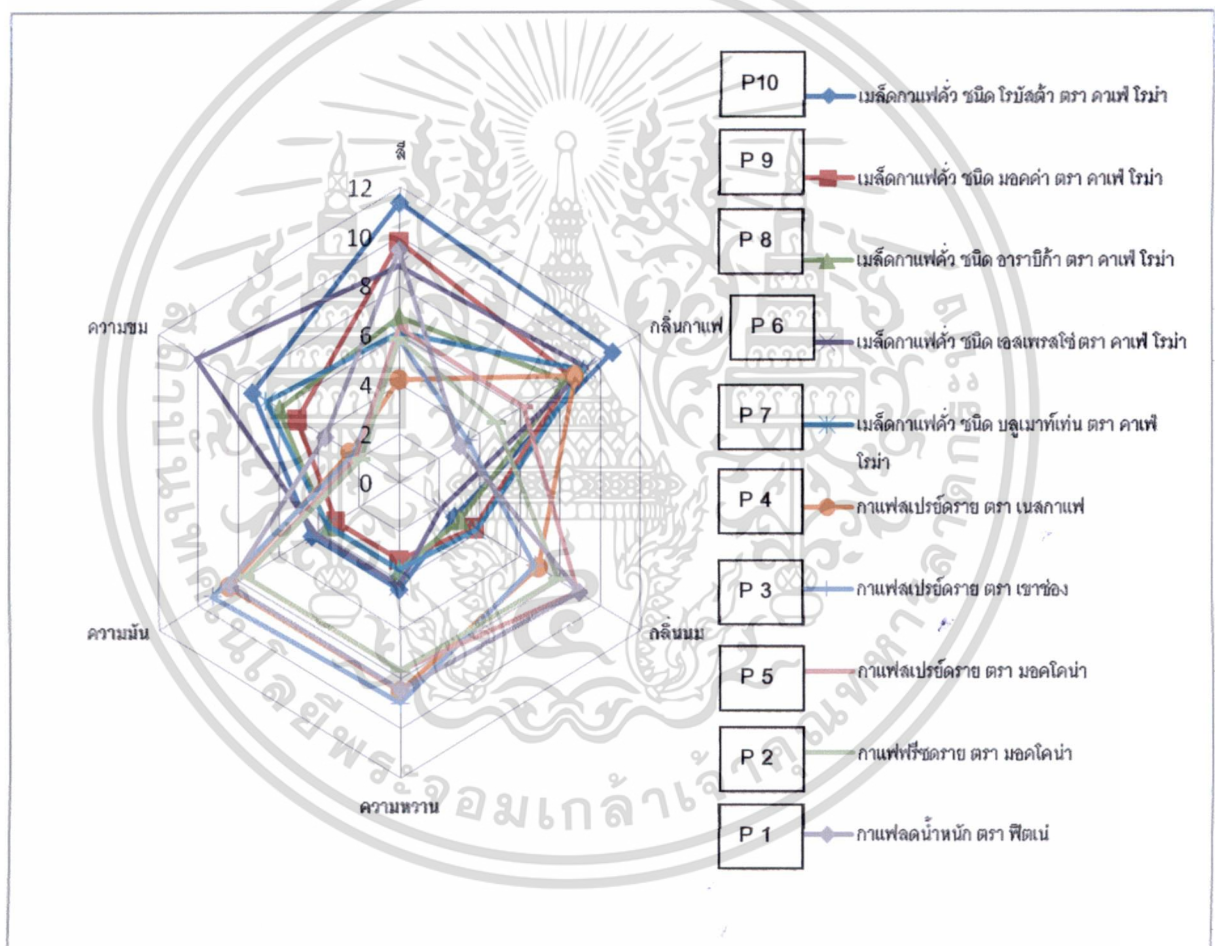
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ระดับความเข้มของลักษณะทางประสาทสัมผัส 10 ลักษณะ ในผลิตภัณฑ์กาแฟ 10 ตัวอย่าง

ลักษณะ	ชนิดของกาแฟ									
	เมล็ดกาแฟคั่วชนิดโรบัสต้า (P10)	เมล็ดกาแฟคั่วชนิดมอคค่า (P9)	เมล็ดกาแฟคั่วชนิดอาราบิก้า (P7)	เมล็ดกาแฟคั่วชนิดเอสเปรสโซ (P6)	เมล็ดกาแฟคั่วชนิดบดเมทริกซ์ (P8)	กาแฟสเปรย์ทราย 1 (P4)	กาแฟสเปรย์ทราย 2 (P5)	กาแฟสเปรย์ทราย 3 (P3)	กาแฟฟรชทราย (P2)	กาแฟผสมเพื่อการลดน้ำหนัก (P1)
1. สี	11.388 <sup>f</sup>	9.788 <sup>c</sup>	6.731 <sup>c</sup>	8.831 <sup>d</sup>	6.075 <sup>b,c</sup>	4.188 <sup>a</sup>	5.850 <sup>b</sup>	6.312 <sup>b,c</sup>	5.837 <sup>b</sup>	9.456 <sup>d,e</sup>
2. กลิ่นกาแฟ	10.600 <sup>e</sup>	8.550 <sup>d</sup>	8.244 <sup>d</sup>	9.313 <sup>f</sup>	9.163 <sup>e,f</sup>	8.725 <sup>d,c</sup>	3.437 <sup>a</sup>	6.175 <sup>c</sup>	4.856 <sup>b</sup>	3.000 <sup>a</sup>
3. กลิ่นนม	2.744 <sup>b</sup>	3.744 <sup>c</sup>	3.025 <sup>b</sup>	2.106 <sup>c</sup>	3.844 <sup>c</sup>	6.925 <sup>d</sup>	6.762 <sup>d</sup>	8.881 <sup>f</sup>	7.894 <sup>e</sup>	8.938 <sup>f</sup>
4. กลิ่นถ่านไหม้	10.219 <sup>c</sup>	9.600 <sup>c</sup>	11.337 <sup>d</sup>	10.350 <sup>c</sup>	9.919 <sup>c</sup>	3.863 <sup>b</sup>	3.006 <sup>a</sup>	2.406 <sup>a</sup>	2.963 <sup>a</sup>	2.650 <sup>a</sup>
5. กลิ่นเหม็นเขียว	6.875 <sup>d</sup>	7.206 <sup>d</sup>	6.869 <sup>d</sup>	7.087 <sup>d</sup>	9.275 <sup>c</sup>	3.006 <sup>b,c</sup>	2.069 <sup>a</sup>	2.919 <sup>a,b,c</sup>	3.575 <sup>c</sup>	2.244 <sup>a,b</sup>
6. ความหวาน	4.350 <sup>c</sup>	3.156 <sup>a</sup>	3.556 <sup>b</sup>	4.181 <sup>c</sup>	3.531 <sup>b</sup>	8.488 <sup>c</sup>	8.975 <sup>f</sup>	7.631 <sup>b</sup>	7.656 <sup>d</sup>	8.438 <sup>e</sup>
7. ความมัน	4.350 <sup>c</sup>	3.156 <sup>a</sup>	3.556 <sup>b</sup>	4.181 <sup>c</sup>	3.531 <sup>b</sup>	8.488 <sup>c</sup>	9.288 <sup>f</sup>	7.631 <sup>d</sup>	7.656 <sup>d</sup>	8.431 <sup>e</sup>
8. ความขม	7.306 <sup>b</sup>	5.081 <sup>d</sup>	5.981 <sup>c</sup>	10.094 <sup>h</sup>	6.625 <sup>f</sup>	2.475 <sup>b</sup>	2.294 <sup>a,b</sup>	2.13 <sup>ab</sup>	1.881 <sup>a</sup>	3.700 <sup>c</sup>
9. ความเปรี้ยว	3.906 <sup>c</sup>	3.119 <sup>b,c,d,e</sup>	3.375 <sup>c,d,e</sup>	3.675 <sup>d,e</sup>	2.994 <sup>b,c,d</sup>	3.262 <sup>c,d,e</sup>	2.381 <sup>ab</sup>	2.831 <sup>b,c</sup>	3.138 <sup>b,c</sup>	1.969 <sup>a</sup>
10. ขมติดปากและลำคอ	6.588 <sup>d,c</sup>	6.381 <sup>d</sup>	6.300 <sup>d</sup>	7.150 <sup>c</sup>	4.331 <sup>c</sup>	2.331 <sup>ab</sup>	2.019 <sup>a,b</sup>	2.206 <sup>a,b</sup>	2.694 <sup>b</sup>	1.694 <sup>a</sup>

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันตามแนวนอน หมายถึง ผลลัพธ์กาแฟที่นำมาใช้เป็นตัวอย่าง 10 ตัวอย่าง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p \leq 0.05$ )

จากผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของผู้ประเมินจะเห็นได้ว่ามีคุณลักษณะที่ผู้ประเมินสามารถวิเคราะห์ได้อย่างเที่ยงตรงโดยไม่มี ความแตกต่างทางนัยสำคัญ ( $p > 0.05$ ) ดังนี้ คุณลักษณะกลิ่นกาแฟ , กลิ่นนม , ความหวาน , ความมัน และ ความขม นอกจากนี้ยังมีคุณลักษณะสีของผลิตภัณฑ์กาแฟที่นำมาใช้เป็นตัวอย่างที่ผู้ประเมิน สามารถวิเคราะห์ได้อย่างเที่ยงตรงโดยไม่มี ความแตกต่างทางนัยสำคัญ ( $p > 0.01$ ) คณะผู้จัดทำจึงคัดเลือกคุณลักษณะดังกล่าว 6 คุณลักษณะเพื่อทำการรายงานผลเป็นกราฟใยแมงมุม ซึ่งจะทำให้ง่ายต่อการเปรียบเทียบความแตกต่างของแต่ละคุณลักษณะที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์กาแฟที่ใช้เป็นตัวอย่างทั้ง 10 ตัวอย่าง (ดังแสดงในภาพที่ 3 )



ภาพที่ 3 กราฟใยแมงมุมซึ่งแสดงลักษณะความเข้มของลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์กาแฟ

จากภาพที่ 3 เป็นกราฟใยแมงมุมที่ใช้ในการรายงานผล สามารถวิเคราะห์ได้ว่า

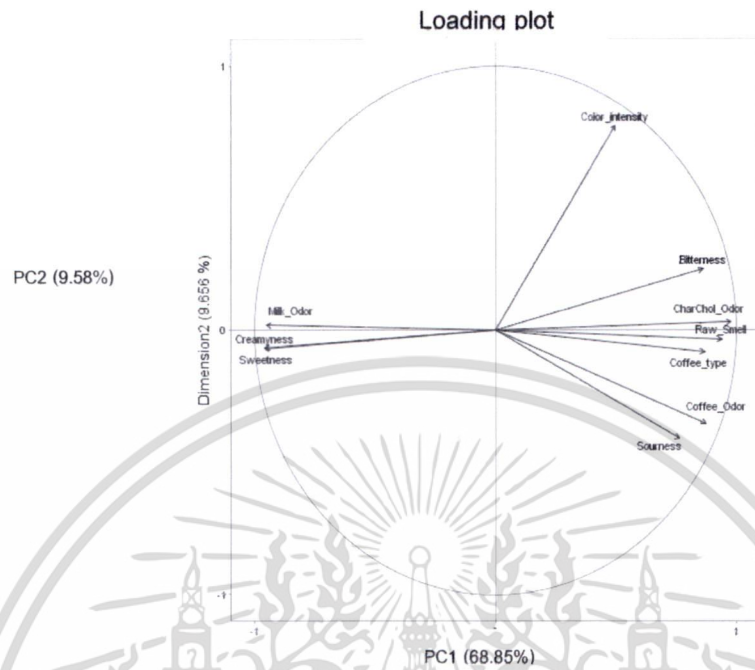
- ลักษณะสีของกาแฟสดที่ชงได้จากเมล็ดกาแฟคั่ว ชนิด โรบัสต้า ตรา กาแฟ โรมา มีความเข้มของสีมากที่สุด ซึ่งอาจเนื่องมาจากกระบวนการผลิตและระดับการคั่วเมล็ดกาแฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของบริษัทฯ เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้เผยแพร่เห็นว่าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

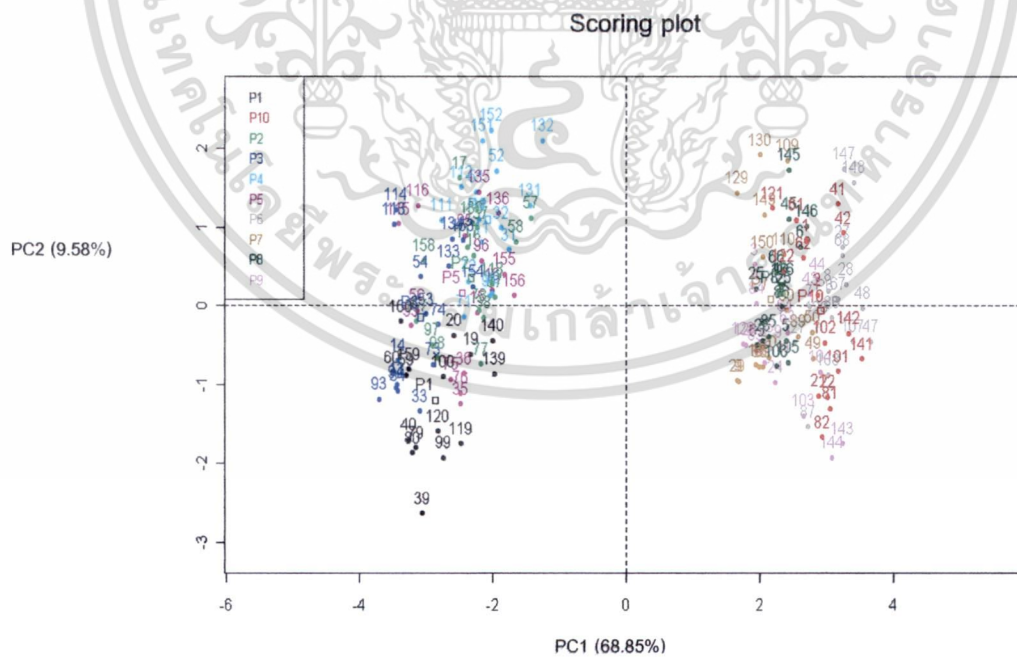
- ลักษณะกลิ่นกาแฟของกาแฟสดที่ชงได้จากเมล็ดกาแฟคั่ว ชนิด โรบัสต้า ตรา คาเฟ่ โรม่า มีความเข้มข้นมากที่สุด จึงเป็นทางเลือกที่ดีสำหรับคนที่ชื่นชอบในการดื่มกาแฟที่มีเอกลักษณ์ของกลิ่นกาแฟที่เข้มข้น
- ลักษณะกลิ่นนมของกาแฟสดน้ำหนักผสมโยอาหารและกาแฟสเปรย์คราย ตรา มอคโคน่า เป็นกาแฟที่มีส่วนประกอบเพิ่มเติมในการชง เช่น ครีมเทียม นมผง โกโก้ ทำให้มีกลิ่นนมที่เด่นออกมา นอกจากนี้อาจเกี่ยวข้องกับสารต่าง ๆ ที่มีอยู่ในกาแฟ และกระบวนการผลิตที่ช่วยทำให้มีกลิ่นนมเด่นออกมา
- ลักษณะความหวานของกาแฟสำเร็จรูป ที่มีการผลิตในรูปแบบ สเปรย์คราย ฟริชคราย และกาแฟสำเร็จรูปผงละเอียดผสมโยอาหาร ซึ่งล้วนแต่มีกรรมวิธีที่มีกระบวนการหลายขั้นตอนและใช้เครื่องจักรทันสมัย ทำให้ความขมที่เป็นรสดั้งเดิมจางลงไปและไม่ไปกลบความหวานของน้ำตาลที่เติมลงไปในการชง นอกจากนี้ยังมีปริมาณน้ำตาลที่เป็นองค์ประกอบในครีมเทียมยังเพิ่มความหวานให้เพิ่มขึ้น จึงทำให้ความหวานของกาแฟที่มีกระบวนการผลิตเหล่านี้โดดเด่นออกมาชัดเจน ต่างจากกาแฟสดที่ชงได้จากเมล็ดกาแฟคั่วซึ่งจะมีขั้นตอนการผลิตน้อยทำให้มีความขมที่ชัดเจนจนไปกลบความหวานของน้ำตาลที่ใส่ในปริมาณเท่ากัน
- ลักษณะความมันมีทิศทางของเส้นกราฟไปในทิศทางเดียวกันกับลักษณะความหวาน เนื่องจากการเติมครีมเทียมลงไปในการชงกาแฟสำเร็จรูปจึงทำให้มีความข้นมันมากกว่ากาแฟสดที่ชงได้จากเมล็ดกาแฟคั่ว ซึ่งมีการเติมเพียงนมสเตอริไลซ์เท่านั้นไม่มีการเติมครีมเทียมจึงทำให้มีความมันน้อย
- ลักษณะความขมของกาแฟเอสเปรสโซ่มีระดับความขมมากที่สุด เนื่องจากมีระดับการคั่วเมล็ดกาแฟที่เข้มมากที่สุด ทำให้เมล็ดกาแฟมีสีเข้มและมีรสขมมากกว่ากาแฟตัวอย่างอื่นที่ใช้ในการประเมิน เหมาะสำหรับผู้คนที่นิยมดื่มกาแฟดำหรือกาแฟเอสเปรสโซ่ที่มีรสขมของกาแฟมาก

#### ● **ผังความชอบแบบภายนอกของของ ผลิตภัณฑ์กาแฟ 10 ชนิด**

นอกจากนั้นจากตารางที่ 7 และแผนภาพใยแมงมุมแสดงระดับความเข้มของลักษณะทางประสาทสัมผัสของตัวอย่างผลิตภัณฑ์กาแฟทั้ง 10 ตัวอย่าง พบว่าที่มีระดับความเข้มในแต่ละลักษณะทางประสาทสัมผัสแตกต่างกัน อันเป็นผลเนื่องมาจากกระบวนการผลิต พันธุ์กาแฟ วิธีการชง หรือมียี่ห้อที่แตกต่างกัน โดย แสดงผลเป็นผังความชอบแบบภายนอกดังต่อไปนี้

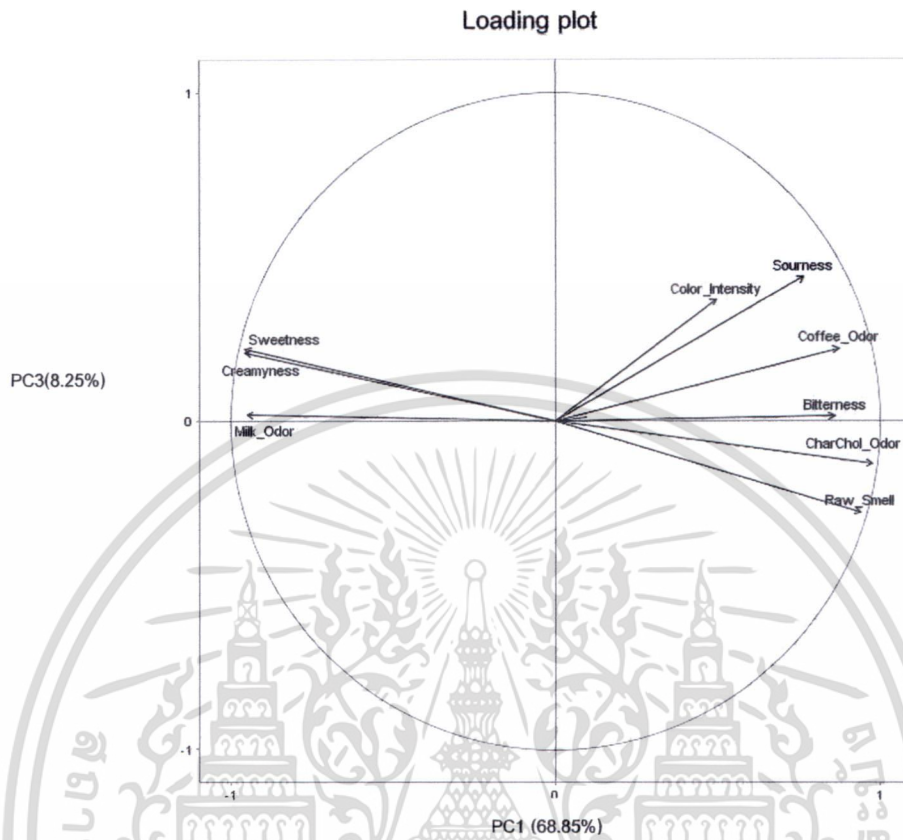


ภาพที่ 4 1 แสดงผังความชอบแบบภายนอกของกาแฟตัวอย่าง 10 ชนิดกับลักษณะทางประสาทสัมผัสกาแฟ 10 ลักษณะ แสดงในลักษณะ Loading plot

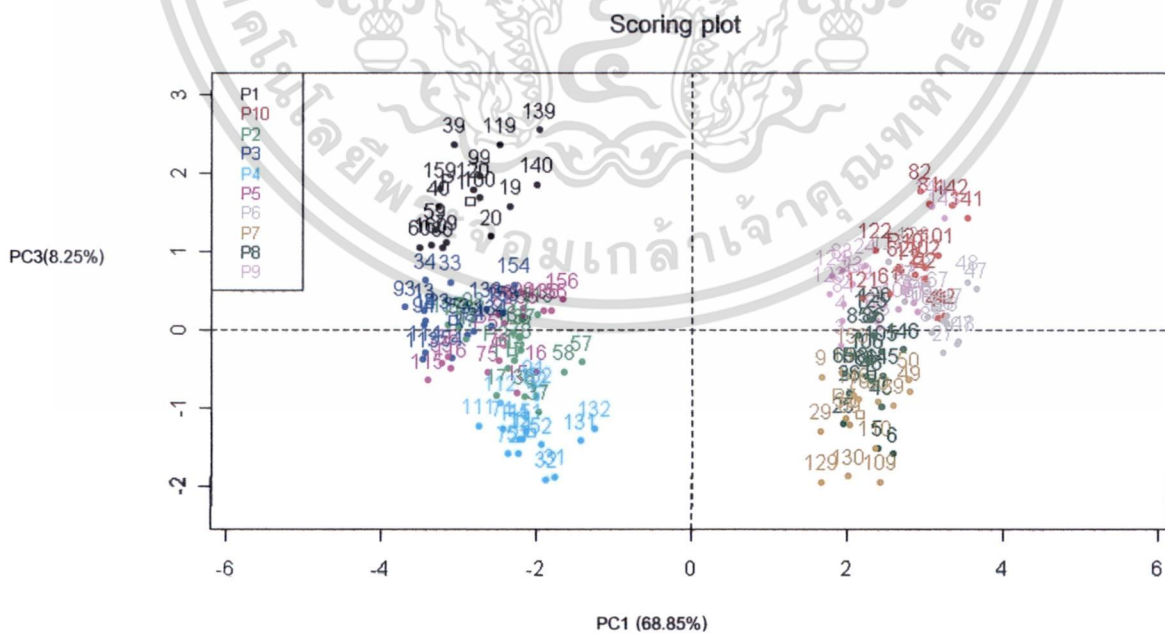


ภาพที่ 5 1 แสดงผังความชอบแบบภายนอกของกาแฟตัวอย่าง 10 ชนิดกับลักษณะทางประสาทสัมผัสกาแฟ 10 ลักษณะ แสดงในลักษณะ Scoring plot

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยืมได้เห็นว่าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 แสดงผังความชอบแบบภายนอกของกาแฟตัวอย่าง 10 ชนิดกับลักษณะทางประสาทสัมผัสกาแฟ 10 ลักษณะ แสดงในลักษณะ Loading plot



ภาพที่ 7 แสดงผังความชอบแบบภายนอกของกาแฟตัวอย่าง 10 ชนิดกับลักษณะทางประสาทสัมผัสกาแฟ

10 ลักษณะแสดงในลักษณะ Scoring plot

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากพิจารณา loading plot ร่วมกับ scoring plot ของผังความชอบแบบภายนอกที่พล็อตระหว่าง PC1 และ PC2 (ภาพที่ 4 และ ภาพที่ 5) ซึ่งสามารถอธิบายความแปรปรวนของข้อมูลได้ร้อยละ 78.43 โดยจะเห็นได้ว่า ผลลัพธ์ค่าแก๊ซทั้ง 10 ตัวอย่างสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่โดยจำแนกตามคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสดังนี้

กลุ่มที่หนึ่ง คือกลุ่มที่มีลักษณะ กลิ่นกาแฟเข้ม สีกาแฟเข้ม มีกลิ่นเหม็นเขียวของกาแฟสด มีรสชาติขม มีกลิ่นถ่านไหม้ มีรสขมติดปากและติดคอ และมีรสเปรี้ยว ผลลัพธ์ในกลุ่มนี้คือ กลุ่มกาแฟแก้วบดทั้งหมด (P6, P7, P8, P9, P10)

กลุ่มที่สอง คือกลุ่มกาแฟที่มีคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสเด่นทางด้าน ความหวาน ความมัน กลิ่นนม ผลลัพธ์ในกลุ่มนี้คือ กาแฟที่ผ่านกระบวนการผลิตแบบสเปรย์ดราย และฟรียดราย รวมถึงกาแฟเพื่อการลดน้ำหนักด้วย (P1 P2 P3 P4 P5)

แต่เมื่อนำข้อมูลจาก PC1 มาพล็อตเป็นผังความชอบแบบภายนอกร่วมกับข้อมูลจาก PC3 ซึ่งสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 77.58 โดยพิจารณาร่วมกับระหว่าง Loading plot และ Scoring plot (ภาพที่ 6 และภาพที่ 7) จะพบว่า สามารถแยกกลุ่มของกาแฟออกมาได้อีกหนึ่งกลุ่มคือ กลุ่มที่มีรสชาติเปรี้ยวและมีความเข้มของสีกาแฟค่อนข้างมาก คือ ผลลัพธ์ค่าแก๊ซชนิดโรบัสต้า (P10) ซึ่งจำแนกได้เป็น **กลุ่มที่ 3**

สรุปได้ว่า สามารถนำข้อมูลระดับความเข้มของคุณลักษณะกาแฟ 10 ชนิดมาสร้างแบบผังความชอบแบบภายนอกได้ โดยใช้ข้อมูลจาก 3 องค์ประกอบหลักแรกคือ PC1 PC2 และ PC3 โดยอธิบายความแปรปรวนทั้งหมดรวมร้อยละ 83.68 สามารถแบ่งผลลัพธ์ค่าแก๊ซตามคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสได้ 3 กลุ่มหลัก นอกจากนั้นสามารถใช้ข้อมูลเหล่านี้ไปศึกษาหาสัมพันธ์กับข้อมูลระดับความชอบของผู้บริโภคจำนวน 200 คน ต่อผลลัพธ์ค่าแก๊ซ 10 ตัวอย่างเดียวกัน ได้ตั้งผลการทดลองตอนที่ 3 ต่อไปนี้

### ผลการทดลองตอนที่ 3 การประเมินระดับความชอบของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์กาแฟ

เมื่อให้กลุ่มตัวแทนผู้บริโภคจำนวน 200 คนทำการประเมินระดับความชอบตัวอย่าง ผลิตภัณฑ์กาแฟ 10 ชนิด ได้ระดับคะแนนเฉลี่ยดังตารางที่ 4 โดยพบว่าโดยทั่วไปแล้วระดับความชอบของผู้ทดสอบต่อกาแฟชนิดสำเร็จรูป เช่น กาแฟที่ผ่านการผลิตแบบ Spray dry และ Freeze dry จะมีคะแนนความชอบสูงกว่ากาแฟสดซึ่งเตรียมจากเมล็ดกาแฟคั่วเนื่องจากกาแฟสดจะมีรสชาติที่ขมมากกว่ากาแฟสำเร็จรูป โดยเฉพาะกาแฟสดที่ได้จากกาแฟคั่วชนิด Espresso (p6) จะเห็นได้ว่ามีคะแนนความชอบค่อนข้างต่ำเนื่องจากมีรสขมมาก อันเกิดจากกาแฟชนิด Espresso ใช้ระยะเวลาการคั่วอยู่ในระดับเข้มมากและค่อนข้างนาน เมล็ดกาแฟจะมีสีน้ำตาลเข้มเกือบดำมีน้ำมันเคลือบอยู่บนเป็นเงา (Albanese, 2009) จึงทำให้มีลักษณะความขมมากกว่ากาแฟตัวอย่างอื่น ที่ใช้ในการประเมินและมีกลิ่นใหม่เกิดขึ้น (Gonzales-Rios, 2006) ส่วนกาแฟสดที่ได้จากการคั่วชนิด Robusta (p10) นั้นจะเห็นได้ว่ามีคะแนนความชอบมากที่สุด รองลงมาคือ Moccha (p9) ส่วนกาแฟคั่วชนิด Blue mountain (p7) และ Arabica (p8) นั้นมีระดับคะแนนความชอบใกล้เคียงกัน ซึ่งกาแฟสดที่ชงได้จากเมล็ดกาแฟคั่วชนิดนั้น ไม่มีขั้นตอนในการผลิตมากจึงไม่ทำให้เสียรสชาติที่แท้จริงของกาแฟไป โดยความขมของกาแฟนั้นขึ้นอยู่กับ quinic acid ที่มีอยู่ในเมล็ดกาแฟแต่ละชนิด และยังขึ้นอยู่กับพันธุ์กาแฟและระดับของการคั่วกาแฟแต่ละชนิด (Estepan Diez, 2004) จะเห็นได้ในตารางที่ 4 ว่ากาแฟที่ผ่านการผลิตแบบ Freeze dry (p2) นั้นมีคะแนนความชอบค่อนข้างต่ำกว่ากาแฟสำเร็จรูปชนิดอื่น ซึ่งมีคะแนนความชอบใกล้เคียงกันเนื่องจากมีกระบวนการผลิตที่มีขั้นตอนต่างๆ ที่คล้ายคลึงกัน (ที่มา: [http://www.tdri.or.th/reports/unpublished/survey/c\\_10.pdf](http://www.tdri.or.th/reports/unpublished/survey/c_10.pdf)) ดังนั้นการที่มีกระบวนการผลิตกาแฟโดยใช้เครื่องจักรที่ทันสมัย เพื่อผลิตเป็นกาแฟสำเร็จรูปนั้นทำให้กลิ่นกาแฟนั้นอ่อนกว่ากาแฟสดที่ชงได้จากเมล็ดกาแฟคั่วชนิดต่างๆ ยกเว้นกาแฟที่ชงจากกาแฟสำเร็จรูปผลิตในระบบพ่นแห้ง ตราเนสกาแฟ ซึ่งมีกลิ่นกาแฟเข้มใกล้เคียงกับกาแฟสดที่ชงได้จากเมล็ดกาแฟคั่วชนิดต่างๆ เนื่องจากนวัตกรรมการผลิตแบบ ERA (Enhanced Recovery Aroma) & ICEQ ซึ่งคงความหอมของกาแฟได้มากขึ้นและหอมยาวนานขึ้น เป็นเอกลักษณ์เฉพาะของเนสกาแฟที่ช่วยถนอมกลิ่นหอมของกาแฟแท้ที่สูญเสียไปในระหว่างการผลิต (ที่มา: <http://nestle.co.th/News/Detail.aspx?Cid=389>)

ตารางที่ 8 ความชอบเฉลี่ยของผู้บริโภคจำนวน 200 คน ต่อผลิตภัณฑ์กาแฟ 10 ชนิด

ผลิตภัณฑ์กาแฟ	ค่าเฉลี่ยคะแนน ความชอบ*	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน
กาแฟสดน้ำหนัก ตรา พิสูจน์ (p1)	4.17	2.289
กาแฟ Freeze-dried ตรา มอคโคลน่า (p2)	3.85	1.896
กาแฟ Spray Drying ตรา เขาช่อง (p3)	4.71	1.637
กาแฟ Spray Drying ตรา เนสกาแฟ (p4)	4.68	1.790
กาแฟ Spray Drying ตรา มอคโคลน่า (p5)	4.63	1.850
เมล็ดกาแฟคั่ว ชนิด เอสเพรสโซ่ ตรากาแฟโรมา (p6)	2.97	1.910
เมล็ดกาแฟคั่ว ชนิด บลูเมาท์เทน ตรากาแฟโรมา (p7)	3.05	1.600
เมล็ดกาแฟคั่ว ชนิด อาราบิก้า ตรา กาแฟโรมา (p8)	3.06	1.732
เมล็ดกาแฟคั่ว ชนิด มอคคาล่า ตรา กาแฟโรมา (p9)	3.25	1.836
เมล็ดกาแฟคั่ว ชนิด โรบัสต้า ตรา กาแฟโรมา (p10)	3.42	2.156

\* จากคะแนนเต็ม 7 คะแนน

เมื่อนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินความชอบมาทำการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis, PCA) ดังตารางที่ 9 พบว่าคะแนนความชอบสามารถแยกได้เป็น 10 องค์ประกอบย่อย (10 PCs) จึงจะสามารถอธิบายความแปรปรวนของข้อมูลได้ครบ 100 % แต่อย่างไรก็ตามมีเพียง 4 องค์ประกอบหลักเท่านั้นที่สามารถอธิบายข้อมูลส่วนใหญ่ที่ได้จากจาก ผลการประเมิน (อธิบายความแปรปรวนของข้อมูลได้ 69.089 %) และเมื่อใช้วิธีหมุนแกนแบบ Varimax ยิ่งช่วยให้อธิบายข้อมูลได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ดังจะเห็นจากข้อมูลผลการวิเคราะห์ในช่อง Rotation Sums of Squared Loadings ในตารางที่ 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 แสดงองค์ประกอบหลักของความชอบของผู้บริโภค 200 คน ต่อผลิตภัณฑ์กาแฟ 10 ชนิด

Principal Components (PCs)	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
	PC 1	2.567	25.675	25.675	2.567	25.675	25.675	2.189	21.890
PC 2	1.967	19.669	45.343	1.967	19.669	45.343	1.884	18.839	40.728
PC 3	1.307	13.072	58.415	1.307	13.072	58.415	1.664	16.643	57.372
PC 4	1.067	10.674	69.089	1.067	10.674	69.089	1.172	11.717	69.089
PC 5	.799	7.990	77.079						
PC 6	.615	6.148	83.227						
PC 7	.542	5.423	88.650						
PC 8	.450	4.505	93.155						
PC 9	.379	3.787	96.942						
PC 10	.306	3.058	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 แสดง Loading Score ของ 4 องค์ประกอบหลัก (4 PCs) ของความชอบผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์กาแฟ (คะแนนที่เป็นตัวอักษรเน้น ในแต่ละ PC หมายถึง ผลิตภัณฑ์กาแฟจะถูกจัดอยู่ใน PC นั้น ๆ)

ผลิตภัณฑ์กาแฟ	Principal Component (PCs)			
	PC 1	PC 2	PC3	PC 4
กาแฟลดน้ำหนัก ตรา พิตเน่ (p1)	.286	<b>.529</b>	-.321	-.449
กาแฟ Freeze-dried ตรา มอคโคน่า (p2)	.134	.197	.066	<b>.842</b>
กาแฟ Spray Drying ตรา เขาช่อง (p3)	-.053	<b>.688</b>	-.199	.390
กาแฟ Spray Drying ตรา เนสกาแฟ (p4)	-.038	<b>.808</b>	.103	.155
กาแฟ Spray Drying ตรา มอคโคน่า (p5)	-.143	<b>.637</b>	.358	-.127
เมล็ดกาแฟคั่ว ชนิด เอสเพรสโซ่ ตรา คาเฟ่โรมา (p6)	.243	.079	<b>.783</b>	.138
เมล็ดกาแฟคั่ว ชนิด บลูเมาท์เทน ตรา คาเฟ่โรมา (p7)	<b>.832</b>	.051	.242	-.096
เมล็ดกาแฟคั่ว ชนิด อาราบิก้า ตรา คาเฟ่โรมา (p8)	<b>.828</b>	-.154	.094	.203
เมล็ดกาแฟคั่ว ชนิด มอคค่าน่า ตรา คาเฟ่โรมา (p9)	<b>.774</b>	-.023	.095	.009
เมล็ดกาแฟคั่ว ชนิด โรบัสต้า ตรา คาเฟ่โรมา (p10)	.169	-.018	<b>.830</b>	-.013

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

เมื่อนำข้อมูล Loading Score ที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (ตารางที่ 10) ในแต่ละ PC มาทำการสร้างกราฟสามมิติระหว่าง 3 องค์ประกอบหลักแรก (Component1 (PC1), Component2 (PC2), Component3 (PC3)) ซึ่งใช้อธิบายข้อมูลส่วนใหญ่ของผลการประเมินได้ (ได้ความแปรปรวนรวม 57.372 %) ดังแสดงในภาพที่ 8 จะพบว่าสามารถแยกกลุ่มของผลิตภัณฑ์กาแฟตามแกนขององค์ประกอบหลักความชอบ ได้ เป็น 4 กลุ่มดังนี้

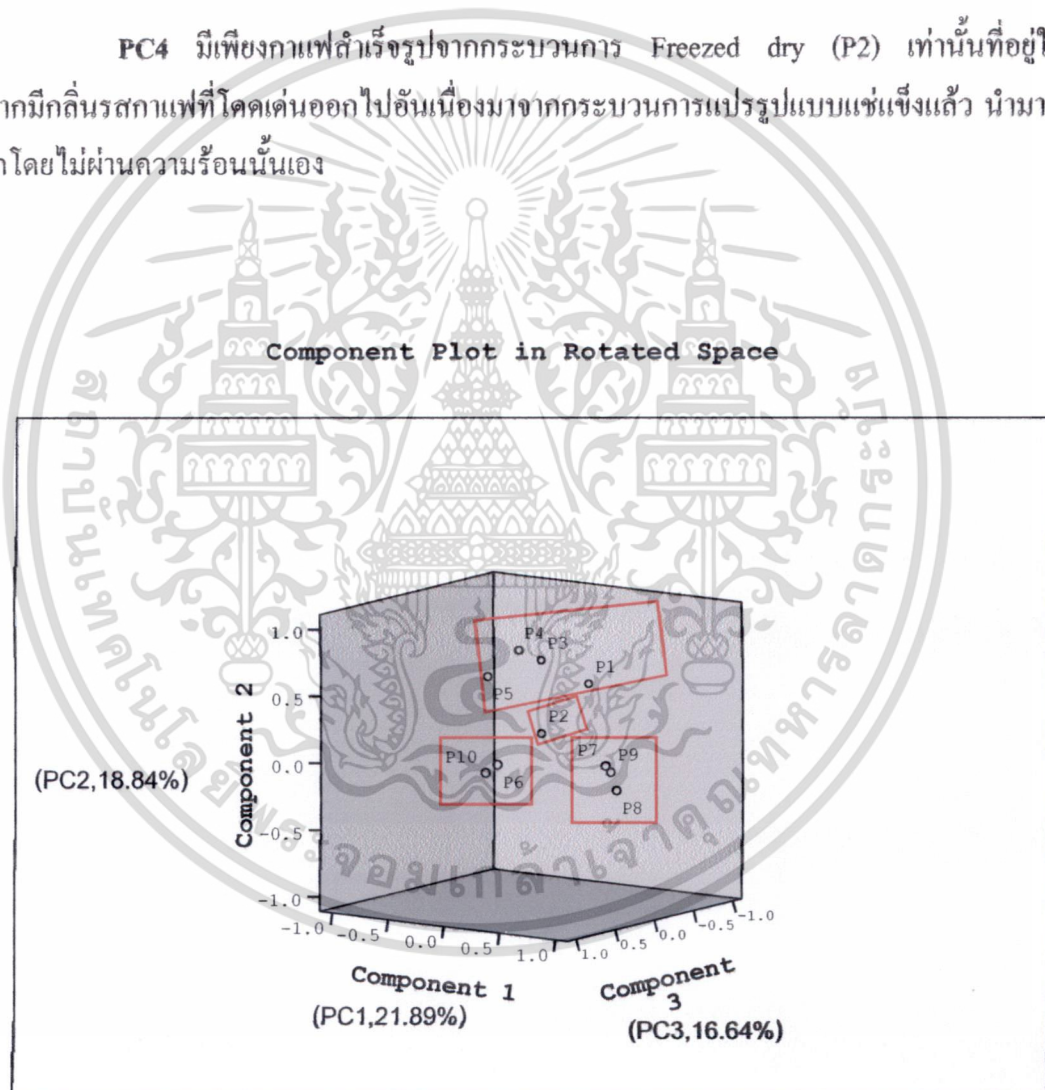
**PC1** ประกอบด้วย Fresh coffee ชนิด blue mountain (p7), Fresh coffee ชนิด Arabica (p8), และ Fresh coffee ชนิด mocha (p 9) ซึ่งเป็นกลุ่มของกาแฟที่เตรียมจากเมล็ดกาแฟคั่ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**PC2** ประกอบด้วย Coffee for slimmer (p1), Spray dried coffee ตรา Khow chong (p3) Spray dried coffee ตรา Nest coffee (p4) , Spray dried coffee ตรา Moccona (p5) ซึ่งกาแฟทั้ง 4 ชนิดนี้อยู่ในกลุ่มของกาแฟที่ผ่านการแปรรูปแบบ Spray dry ทั้งสิ้น

**PC3** มีเพียงกาแฟจากกาแฟคั่วชนิด espresso (p6) และกาแฟคั่วชนิด Robusta (P10) เท่านั้นที่อยู่ในกลุ่มนี้ เนื่องจากกาแฟ 2 ชนิดนี้มีรสชาติที่ขมเด่นชัดมากเมื่อเทียบกับกาแฟคั่วชนิดอื่น

**PC4** มีเพียงกาแฟสำเร็จรูปจากกระบวนการ Freezed dry (P2) เท่านั้นที่อยู่ในกลุ่มนี้ เนื่องจากมีกลิ่นรสกาแฟที่โดดเด่นออกไปอื่นเนื่องมาจากกระบวนการแปรรูปแบบแช่แข็งแล้ว นำมากระเหิดน้ำออกโดยไม่ผ่านความร้อนนั่นเอง



ภาพที่ 8 ผังความชอบภายในแบบสามมิติแสดงตำแหน่งของผลิตภัณฑ์กาแฟจำแนกตามแกนองค์ประกอบหลักความชอบ(PC1,PC2,PC3) ของผู้บริโภค (n =200)

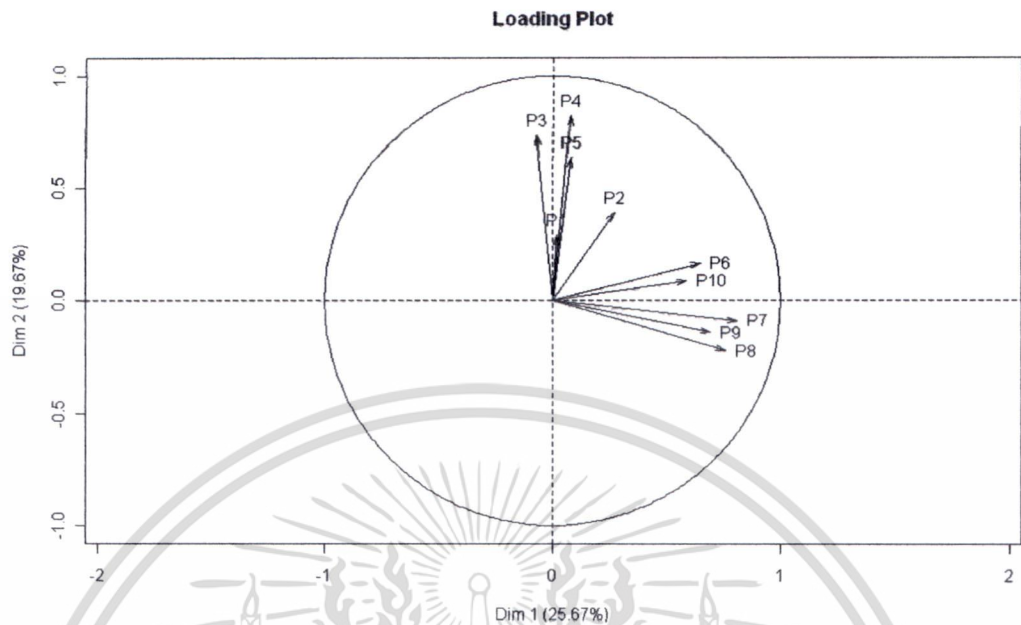
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ผังความชอบของผู้บริโภคเมื่อจำแนกตามเพศ

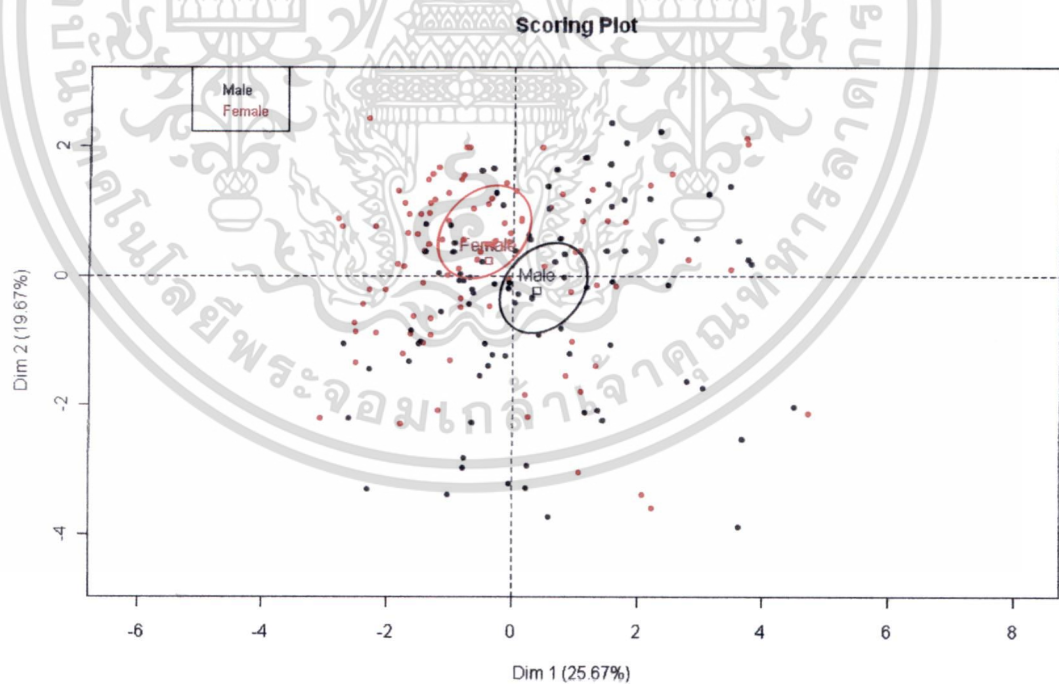
เมื่อทำการประเมินผลการทดลองโดยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลักโดยจำแนกข้อมูล ตามเพศ แล้ว นำ มาสร้างผังแสดงตำแหน่งผลิตภัณฑ์ตามแกนองค์ประกอบหลักของความชอบที่ 1 (PC1) และ องค์ประกอบหลักของความชอบที่ 2 จะ ได้ดังภาพที่ 9 ซึ่งแสดงในรูปแบบของ Loading plot และภาพที่ 10 แสดงตำแหน่งของคะแนนความชอบของผู้ทดสอบจำแนกตามเพศ ซึ่งแสดงในรูปแบบของ Scoring plot ตามแกนทิศทางความชอบระหว่างองค์ประกอบหลักความชอบที่ 1(PC1) และ องค์ประกอบหลักความชอบที่ 2 (PC2)

เมื่อพิจารณาภาพที่ 9 และภาพที่ 10 จะพบว่าตำแหน่งความชอบต่อผลิตภัณฑ์กาแฟ ระหว่างเพศชายและเพศหญิงค่อนข้างกระจายตัวไปทั้งฝั่ง แต่อย่างไรก็ดี เมื่อพิจารณาแนวโน้ม จะพบว่า เพศชายมีแนวโน้มที่จะชอบกาแฟที่มีรสชาติขมมากกว่าเพศหญิงดังจะสังเกตได้จาก ตำแหน่งคะแนนเฉลี่ยของเพศชายจะค่อนข้างไปในแกนของ PC1 ซึ่งประกอบด้วย Fresh coffee ชนิด blue mountain (p7), Fresh coffee ชนิด Arabica (p8), และ Fresh coffee ชนิด mocha (p9) ซึ่งเป็นกลุ่มของกาแฟที่เตรียมจากเมล็ดกาแฟคั่ว ซึ่งมีรสชาติขมในขณะที่ตำแหน่งคะแนน ความชอบเฉลี่ยของกลุ่มเพศหญิงจะค่อนข้างไปในแกน PC2 ซึ่งเป็นตำแหน่งของกลุ่มกาแฟจำพวก Spray Dry คือ Coffee for slimmer (p1), Spray dried coffee ตรา Khow chong (p3), Spray dried coffee ตรา Nest coffee (p4), Spray dried coffee ตรา Moccona (p5) ซึ่งจะเป็นกาแฟที่มีความขมน้อยกว่าและมีรสชาติขมนุ่มมากกว่ากาแฟในแกน PC1

ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า ปัจจัยเรื่องเพศที่แตกต่างกันของผู้บริโภค มีผลต่อระดับความ ชอบของกาแฟ 10 ชนิดที่นำมาเป็นตัวอย่างเพื่อใช้ประเมินความชอบในงานวิจัยนี้ โดยเพศชายมี แนวโน้มที่จะชอบกาแฟที่มีรสชาติขมมากกว่าเพศหญิง



ภาพที่ 9 แสดงตำแหน่งของผลิตภัณฑ์กาแฟทั้ง 10 ชนิดจำแนกตามองค์ประกอบหลักของความชอบที่ 1 (PC1 or Dim 1) และ 2 (PC2 or Dim 2)



ภาพที่ 10 แสดงตำแหน่งของความชอบของผู้บริโภคจำแนกตามเพศต่อผลิตภัณฑ์กาแฟทั้ง 10 ชนิดตามแกนองค์ประกอบหลักของความชอบที่ 1 (PC1 or Dim 1) และ 2 (PC2 or Dim 2)

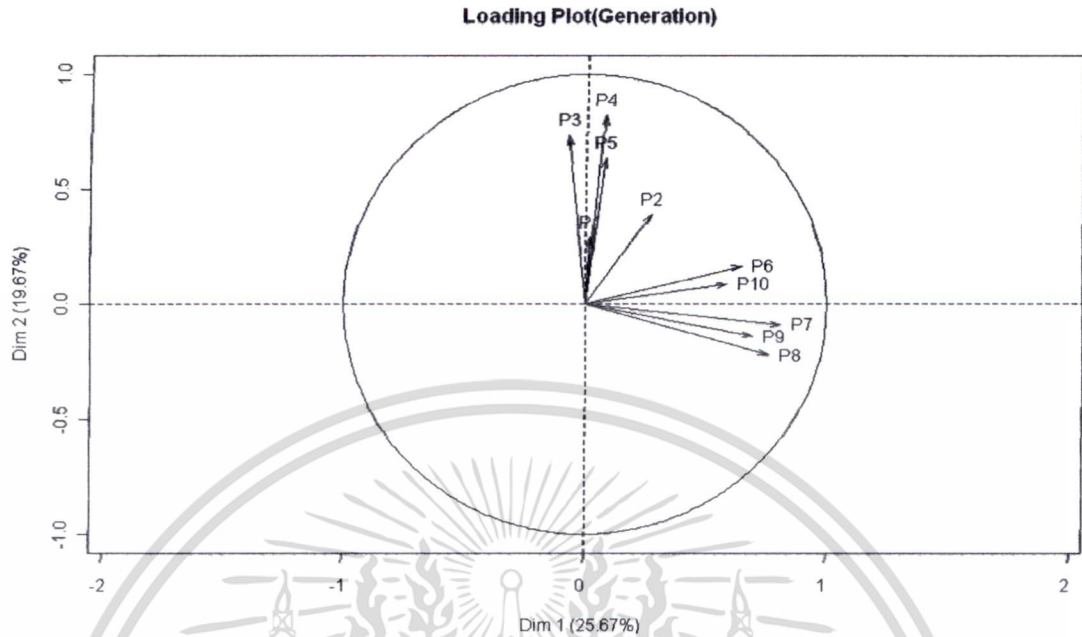
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผังความชอบของผู้บริโภคเมื่อจำแนกตามช่วงอายุ

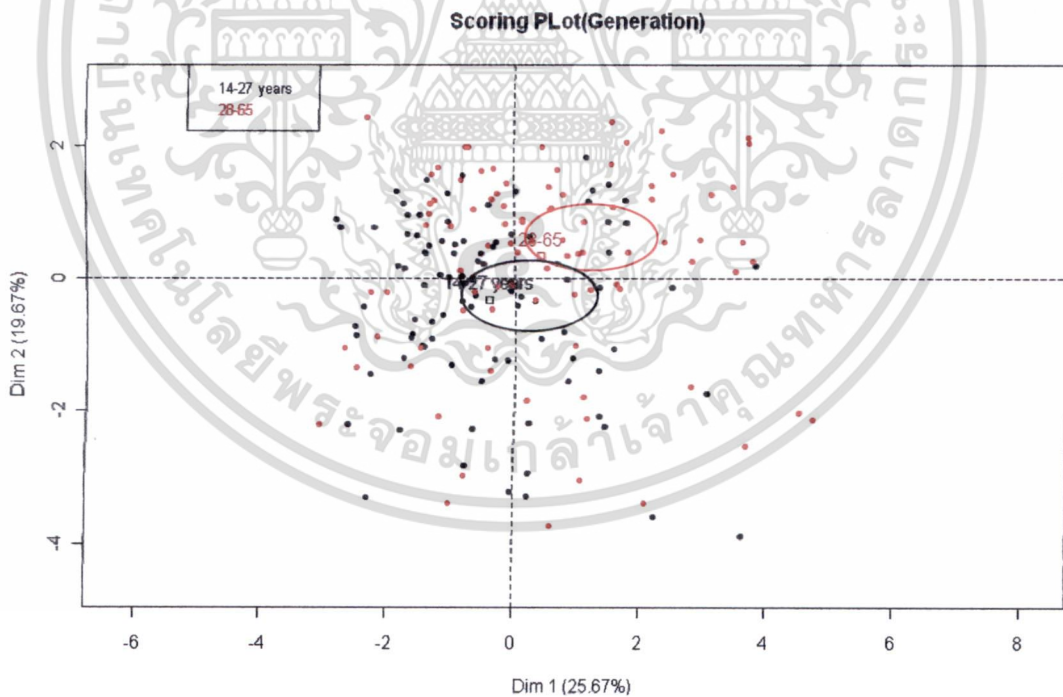
เมื่อทำการประเมินผลการทดลองโดยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลักโดยจำแนกข้อมูล ตามช่วงอายุ แล้วนำมาสร้างผังแสดงตำแหน่งผลิตภัณฑ์ตามแกนองค์ประกอบหลักของความชอบ ที่ 1 (PC1) และ องค์ประกอบหลักของความชอบที่ 2 จะได้ดังภาพที่ 11 ซึ่งแสดงในรูปแบบของ Loading plot และ ภาพที่ 12 แสดงตำแหน่งของคะแนนความชอบของผู้ทดสอบจำแนกตามช่วง อายุ ซึ่งแสดงในรูปแบบของ Scoring plot ตามแกนทิศทางความชอบระหว่าง องค์ประกอบหลักที่ 1 และ 2

เมื่อพิจารณาภาพที่ 11 ร่วมกับภาพที่ 12 จะพบว่าตำแหน่งความชอบต่อผลิตภัณฑ์กาแฟ ของ ทั้งสองช่วงอายุค่อนข้างกระจายอยู่ทั่วไปบนผังความชอบแต่เมื่อพิจารณาแนวโน้มจาก ตำแหน่งของระดับ ความชอบเฉลี่ยระหว่าง 2 ช่วงอายุ จะพบว่า ช่วงวัยทำงานหรือวัยผู้ใหญ่ (28- 65 ปี) มีตำแหน่งความชอบ เฉลี่ยก่อน ไปทางแกนองค์ประกอบความชอบที่ 2 (PC 2 or Dim 2) ซึ่งเป็นตำแหน่งของผลิตภัณฑ์กาแฟ จากกาแฟคั่วซึ่งมีรสขมกว่ากาแฟในทิศทางองค์ประกอบ ความชอบที่ 1 (PC1 or Dim 1) ซึ่งเป็นตำแหน่ง ของความชอบเฉลี่ยของผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มวัยรุ่น(14-27 ปี)

ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า ปัจจัยในเรื่องช่วงอายุของผู้บริโภคมีผลต่อระดับความชอบ ผลิตภัณฑ์ กาแฟตัวอย่างที่นำมาประเมินความชอบ โดยผลการประเมินมีแนวโน้มว่ากลุ่มผู้ บริโภควัยผู้ใหญ่หรือ สูงอายุมากขึ้นจะชอบกาแฟที่มีรสชาติขมมากกว่ากลุ่มวัยรุ่น



ภาพที่ 11 ผังความชอบแบบภายในแสดงตำแหน่งของผลิตภัณฑ์กาแฟทั้ง 10 ชนิดจำแนกตามองค์ประกอบหลักของความชอบที่ 1 (PC1 or Dim 1) และ 2 (PC2 or Dim 2)



ภาพที่ 12 ผังความชอบแบบภายในแสดงตำแหน่งของความชอบของผู้บริโภคจำแนกตามช่วงอายุต่อผลิตภัณฑ์กาแฟทั้ง 10 ชนิด ตามแกนองค์ประกอบหลักของความชอบที่ 1 (PC1 or Dim 1) และ 2 (PC2 or Dim 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ผลการทดลองตอนที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างความชอบของผู้บริโภคต่อลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์กาแฟ

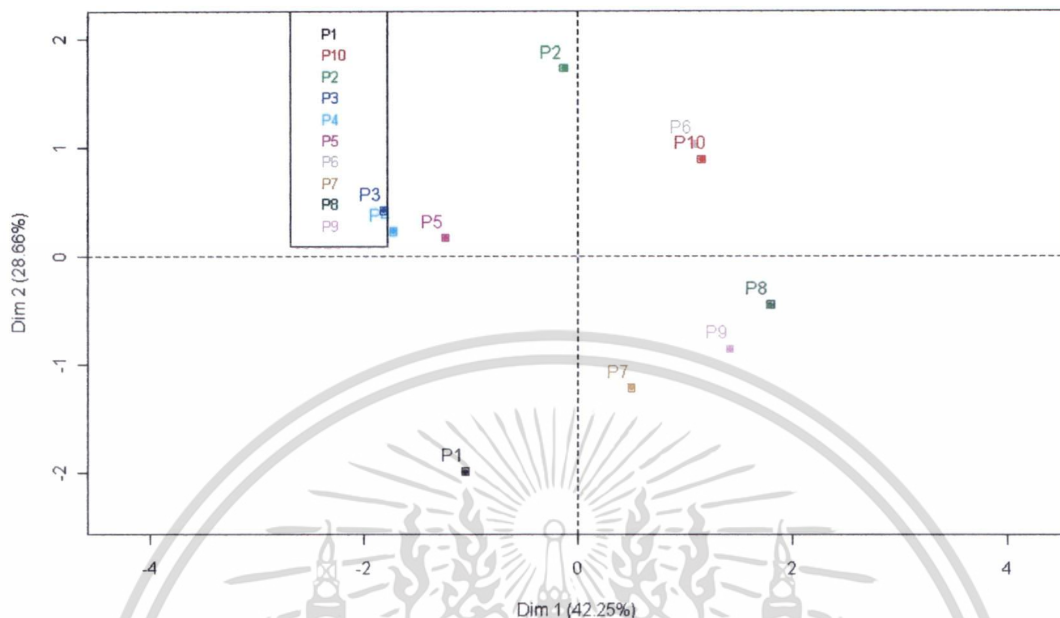
เมื่อนำปัจจัยความชอบแบบภายนอกและปัจจัยความชอบแบบภายใน ที่ได้จากการทดลองในตอนต้น จะพบว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างระดับความชอบของผู้บริโภคกับลักษณะทางประสาทสัมผัสของกาแฟดังแสดงในภาพที่ 13-14 ซึ่งอธิบายความแปรปรวนของข้อมูลได้รวมร้อยละ 70.91 ดังต่อไปนี้

เมื่อพิจารณาภาพที่ 13 และภาพที่ 14 ร่วมกัน จะพบว่าทิศทางความชอบของผู้บริโภคแบ่งได้เป็น 4 ทิศทาง โดยแต่ละทิศทางต่างก็มีผลิตภัณฑ์กาแฟอื่นที่มีความลักษณะทางประสาทสัมผัสที่แตกต่างกันออกไป จึงอาจสามารถแบ่งกลุ่มผู้บริโภคได้ตามลักษณะความชอบกาแฟที่มีคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสแตกต่างกันได้ 4 กลุ่มดังนี้

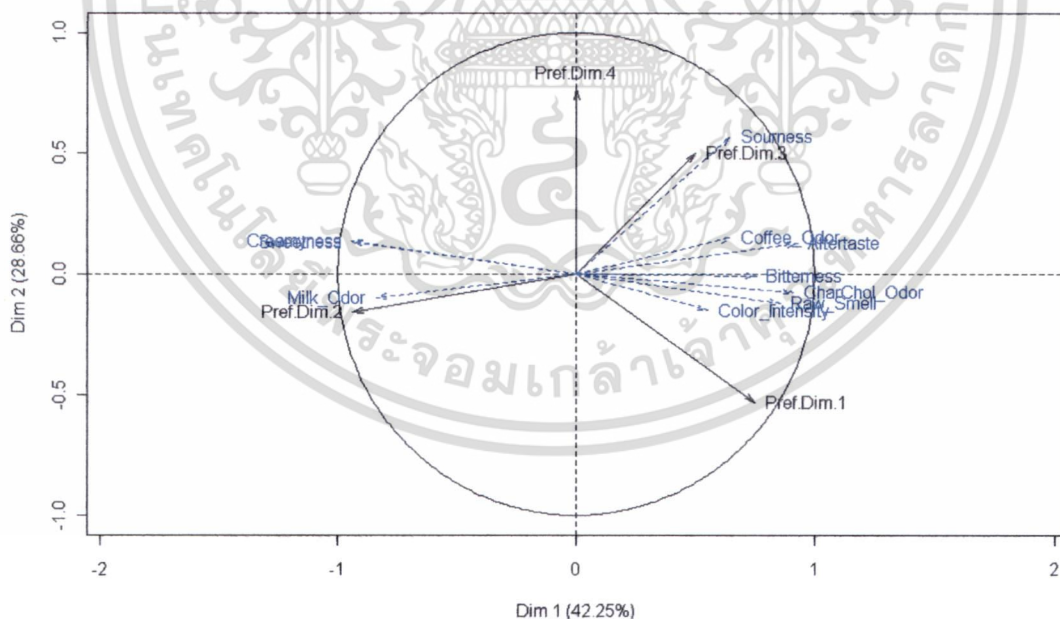
**ผู้บริโภคกลุ่มที่ 1 หรือ PrefDim1 ในภาพ** หมายถึงกลุ่มผู้บริโภคที่ชอบดื่มกาแฟสดจากเมล็ดกาแฟคั่ว ซึ่งมีคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสที่เด่นชัดคือ มีกลิ่นกาแฟ มีรสชาติขมของกาแฟ มีกลิ่นถ่านไหม้(กลิ่นคั่ว) แต่ไม่ชอบกาแฟที่มีรสเปรี้ยว ซึ่งกาแฟตัวอย่างในงานวิจัยที่ผู้บริโภคกลุ่มนี้ชอบได้แก่ กาแฟคั่วชนิดอาราบิก้า (P7) กาแฟคั่วชนิดบลูเมาเทน(P8) กาแฟคั่วชนิดมอคค่า(P9)

**ผู้บริโภคกลุ่มที่ 2 หรือ PrefDim2 ในภาพ** หมายถึงกลุ่มผู้บริโภคที่ชอบดื่มกาแฟกึ่งสำเร็จรูปที่ผ่านการแปรรูปแบบ Spray dry โดยลักษณะทางประสาทสัมผัสที่เด่นของกาแฟในกลุ่มนี้คือ มีสีอ่อน มีกลิ่นนม มีความหวาน มีความมัน แต่มีรสขมน้อย และไม่มรสเปรี้ยว ตัวอย่างผลิตภัณฑ์กาแฟที่ใช้ในงานวิจัยที่ผู้บริโภคกลุ่มนี้ชอบ คือ กาแฟกึ่งสำเร็จรูปผ่านการแปรรูปแบบ Spray dry ตราเขาช่อง (P3) กาแฟกึ่งสำเร็จรูปผ่านการแปรรูปแบบ Spray dry ตราเนสกาแฟ(P4) กาแฟกึ่งสำเร็จรูปผ่านการแปรรูปแบบ Spray dry ตรามอคคาน่า (P5)

**ผู้บริโภคกลุ่มที่ 3 หรือ PrefDim 3 ในภาพ** หมายถึงกลุ่มผู้บริโภคที่ชอบดื่มกาแฟสดจากเมล็ดกาแฟคั่ว ซึ่งมีคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสที่เด่นชัดคือ มีกลิ่นกาแฟ มีรสชาติขมของกาแฟ และมีรสเปรี้ยว ตัวอย่างผลิตภัณฑ์กาแฟที่ใช้ในงานวิจัยที่ผู้บริโภคกลุ่มนี้ชอบ คือ กาแฟคั่วชนิดโรบัสต้า(P10) กาแฟคั่วชนิดเอสเปรสโซ่(P6)



ภาพที่ 13 ผังแสดงตำแหน่งของผลิตภัณฑ์ตามทิศทางองค์ประกอบหลักของลักษณะทางประสาทสัมผัส PC1 และ PC2



ภาพที่ 14 ผังแสดงตำแหน่งและทิศทางของความชอบของผู้บริโภคตามทิศทางองค์ประกอบหลักของลักษณะทางประสาทสัมผัส PC1 และ PC2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้บริโภครุ่นที่ 4 หรือ PrefDim 4 ในภาพ กลุ่มนี้มีเพียงผลิตภัณฑ์ กาแฟที่ผ่านกระบวนการแปรรูปแบบ Freeze dry (P2) เท่านั้นที่เป็นที่ตัวอย่างกาแฟที่เป็นที่ชอบของผู้บริโภครุ่นนี้ ลักษณะของกาแฟสำเร็จรูปแบบ Freeze dry นั้นจะมีลักษณะเป็นกาแฟผงคล้ายกับกาแฟที่ผ่านกระบวนการแปรรูปแบบ Spray dry แต่ยังคงรักษากลิ่นรสของกาแฟสดได้ดีกว่ากาแฟแบบ Spray dry เพราะกระบวนการทำแห้งแบบ Freeze dry นั้นจะยังคงเก็บรักษากลิ่นรสของกาแฟได้ดีกว่านั่นเอง แต่ถ้าเปรียบเทียบกับกาแฟคั่วบดแล้วนำมาชงเป็นกาแฟสดแล้วกาแฟสำเร็จรูปแบบ Freeze dry จะมีความขมและรสชาติของกาแฟน้อยกว่ากาแฟสดจากเมล็ดกาแฟคั่วสดซึ่งอยู่ในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 3

### สรุปผลการวิจัย

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความชอบของผู้บริโภค ต้องสรุปประกอบหลักของลักษณะทางประสาทสัมผัสของกาแฟแล้วพบว่า งานวิจัยนี้สามารถแบ่งผู้บริโภครุ่นออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามลักษณะความชอบต่อลักษณะทางประสาทสัมผัสกาแฟที่แตกต่างกัน ทำให้นักพัฒนาผลิตภัณฑ์สามารถนำข้อมูลที่ได้จากผลการวิจัยนี้ไปใช้ในการผลิตกาแฟให้มีลักษณะทางประสาทสัมผัสตรงตามความต้องการของผู้บริโภคในแต่ละกลุ่มนี้ จากการพิจารณาความสัมพันธ์ของปัจจัยความชอบแบบภายนอกและและปัจจัยความชอบแบบภายใน

## เอกสารอ้างอิง

กองบรรณาธิการนิตยสาร SME. 2550. 30 สูตรกาแฟสร้างเงินล้าน. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ:

สำนักพิมพ์พีเพิลมีเดียบุ๊ก.

กฤษดา คำเจริญ .2543. การประยุกต์ใช้ผังการรับรู้ทางประสาทสัมผัสและโอกาสในการใช้ประโยชน์เพื่อสร้างแนวความคิดผลิตภัณฑ์เบียร์ใหม่ ๆ . วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีอาหาร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

จริยา บุญจ่านง.ศาสตร์และศิลป์ของกาแฟ. เข้าถึงได้จาก:<http://learners.in.th/blog/1o1o/264449> (15 เม.ย. 2553).

เดชา ศิริภัทร. 2536. นิตยสารหมอชาวบ้านเล่ม 167. เข้าถึงได้จาก: <http://www.doctor.or.th/node/3291> (17 เมษายน 2553).

ธงชัย สุวรรณสิขณน์. เทคนิคการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสและการวิเคราะห์. เข้าถึงได้จาก : <http://www.fostat.org/article/technic.pdf> (15 พ.ย. 2552).

บัณฑูรย์ วาฤทธิและคณะ. กรรมวิธีการผลิตกาแฟดำเรีจรูป. เข้าถึงได้จาก: <http://web.agri.cmu.ac.th/highland/thaitext/inst.htm>. (17 เมษายน 2553).

ปราณี อ่านเปรื่อง. 2547. หลักการวิเคราะห์อาหารด้วยประสาทสัมผัส. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปิยะมาศ ศรีรัตน์ และคณะ. 2550. อิทธิพลของความสุกแก่ของผลกาแฟและอุณหภูมิในการอบแห้งต่อคุณภาพของเมล็ดกาแฟพันธุ์โรบัสต้า. ว.วิทยาศาสตร์เกษตร. 38 : 5 (พิเศษ) : 369-374.

ไพโรจน์ วิริยจารี. 2545. การประเมินทางประสาทสัมผัส. เชียงใหม่: จัดพิมพ์โดยคณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เพ็ญขวัญ ชมปรีดา. 2550. การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสและการยอมรับของผู้บริโภค. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มณฑิลา กาวิชัย. การประเมินคุณภาพอาหารทางประสาทสัมผัส. เข้าถึงได้จาก: <http://coursewares.mju.ac.th/ft461/index/lasson022.htm> (30 เมษายน 2553).

วิวัฒน์ หวังเจริญ .2550. การประเมินคุณภาพอาหารโดยประสาทสัมผัส. เชียงใหม่ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

เอกสรินยานุภมภ์. 2547. ชมรมคนรักกาแฟ. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ลีปประกาศ. ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศูนย์วิจัยและพัฒนากาแฟบนที่สูง. 2542. การปลูกและผลิตกาแฟอาราบิก้าบนที่สูง. คณะ  
เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- Albanese D., Di Matteo M., Poiana M., Spagnamusso S. 2009. (EC) by POD : Study of thermal profile during extraction process and influence of water temperature on chemicalphysical and sensorial properties. *Food Research International*. 42: 727-732.
- Barthélémy, J. 1998. Evaluation sensorielle: evaluation d' une grandeur sensorielle complexe description quantifiée. In Manuel méthodologique SSHA (pp.149-169). Lavoisier Tec et Doc.
- Costa A. I. A., Diane Schoolmeester, Mathijs Dekker, Wim M.F. Jongen, (2007). To cook or not to cook : A means-end study of motive for choice of meal solution. *Food Quality and Preference*. 18: 77-88.
- Cristovam F., Russell C., Paterson A. and Reid E. 2000. Gender preference in hedonic ratings for espresso and espresso-milk coffees. *Food Quality and Preference*. 11: 437-444.
- De Maria, C.A.B., L.C. Trugo, F.R. Aquino Neto, R.F.A. Moreira and C.S. Alviano. 1996. Composition of green coffee water-soluble fraction and identification of volatiles formed during roasting. *Food Chemistry*. 55(3): 203-207.
- Esteban-Diez I., Gonzalez-Saiz J.M., Pizarro C. 2004. Prediction of sensory properties of espresso from roasted coffee samples by near-infrared spectroscopy. *Aalytica Chimica Acta*. 525: 171-182.
- Geel L., Kinnear M., and De Kock H.L. 2005 . Relating consumer preferences to sensory attributes of instant coffee. *Food Quality and Preference*. 16 :237-244.
- Gonzalez-Rios Oscar., Suarez-Quiroz Mirna L., Boulanger Renaud., Barel Michel., Guyot Berard., Guiraud Joseph-Pierre., Schorr-Galindo Sabine. 2007. Impact of "ecological" post-harvest processing on coffee aroma : II. Roasted coffee. *Journal of Food Composition and Analysis*. 20 : 297-307
- Jellinek, G. (1985). *Sensory Evaluation of Food: Theory and Practice*. 429 Seiten, 39 Abb., 181 Tab. Ellis Horwood Ltd., Chichester. Großbritannien . Preis: 105,-DM
- Meilgaard, M., G.V. Civille, and B.T. Carr. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*. 3rd ed., CRC Press, New York. 387p
- Mendes Luciane C., de Menezes Hilary C., Aparecida M., da Silva A.P. 2001. Optimization of the roasting of robusta coffee (*C. canrphora conillon*) using acceptability tests and RSM. *Food Quality and Preference*. 12 : 153-162

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- Navarini Luciano., Ferrari Michele., Suggi Liverni Furio., Liggieri Libero., Ravera Francesca. 2004. Dynamic tensiometric characterization of espresso coffee beverage. 18 : 387-393
- Sune F., Lacroix P. and De Kermadec F.H. 2002. A comparison of sensory attribute use by children and experts to evaluate chocolate. Food Quality and Preference.13: 545-553
- Nunes, F.M. and M.A. Manuel. 2001. Chemical characterization of the high molecular weight material extracted with hot water from green and roasted arabica coffee. J. Agric Food Chem. 49: 1773-1782.
- Schenker, S., S. Handschin, B. Frey, R. Perren and F. Escher. 2000. Pore structure of coffee beans affected by roasting conditions. J. of Food Science. 63(3): 452-457.
- Sune F., Lacroix P. and De Kermadec F.H. 2002. A comparison of sensory attribute use by children and experts to evaluate chocolate. Food Quality and Preference.13: 545-553
- \_\_\_\_\_ .2553. กาแฟ. เข้าถึงได้จาก: <http://th.wikipedia.org/wiki/Coffee>. (17 เมษายน 2553).
- \_\_\_\_\_ .2553. ตลาดกาแฟ 2.5 หมื่นล้านบาท. เข้าถึงได้จาก: [http://www.click2idc.com/index.php?option=other\\_detail&lang=th&id=20&sub=24](http://www.click2idc.com/index.php?option=other_detail&lang=th&id=20&sub=24). (17 เมษายน 2553).
- \_\_\_\_\_ .2553. เนสกาแฟ. เข้าถึงได้จาก: <http://nestle.co.th/News/Detail.aspx?Ctid=389>. (17 เมษายน 2553).
- \_\_\_\_\_ .2553. ประเภทของกาแฟสำเร็จรูป. เข้าถึงได้จาก: [http://www.tdri.or.th/reports/unpublished/survey/c\\_10.pdf](http://www.tdri.or.th/reports/unpublished/survey/c_10.pdf). (17 เมษายน 2553).
- \_\_\_\_\_ .2553. ประโยชน์ของกาแฟในเชิงโภชนาการ. เข้าถึงได้จาก: [http://www.pornpiyaonline.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=58](http://www.pornpiyaonline.com/index.php?option=com_content&view=article&id=58). (17 เมษายน 2553).
- \_\_\_\_\_ .2553. พันธุ์กาแฟที่ปลูกในประเทศไทย. เข้าถึงได้จาก: <http://pirun.kps.ku.ac.th/~g4961110/page2.html>. (17 เมษายน 2553).
- \_\_\_\_\_ .2553. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ฝ่ายเทคโนโลยีอาหาร. เข้าถึงได้จาก: <http://www.tistr-foodprocess.net/Coffee.htm#m3>. (17 เมษายน 2553).
- \_\_\_\_\_ .2553. ส่วนประกอบที่สำคัญของกาแฟ. เข้าถึงได้จาก: <http://thinkofcoffee.igetweb.com/index.php?mo=14&newsid=78789>. (17 เมษายน 2553).
- \_\_\_\_\_ .2553. วิวัฒนาการของกาแฟ. เข้าถึงได้จาก: <http://student.nu.ac.th/phung/coffee9.html>. (17 เมษายน 2553).

- \_\_\_\_\_2553. ชนิดของกาแฟ. เข้าถึงได้จาก: <http://www.uttaradit.go.th/KM/coffee/17.htm>.  
(17 เมษายน 2553).
- \_\_\_\_\_2552. ชนิดของกาแฟในรูปแบบต่างๆ. เข้าถึงได้จาก : [http://clgc.rdi.ku.ac.th/resource/fragrant/robusta\\_coffee/robusta.html](http://clgc.rdi.ku.ac.th/resource/fragrant/robusta_coffee/robusta.html). (18 พ.ย. 2552).
- \_\_\_\_\_2552. โครงการสำรวจพฤติกรรมทางการตลาด เพื่อสนับสนุนระบบการแข่งขันตามโครงการส่งเสริมระบบการแข่งขันทางการค้าที่เกี่ยวเนื่องต่อการส่งออก. เข้าถึงได้จาก : [http://www.tdri.or.th/reports/unpublished/survey/c\\_10.pdf](http://www.tdri.or.th/reports/unpublished/survey/c_10.pdf). (18 พ.ย. 2552).
- \_\_\_\_\_2552. ประเภทของกาแฟผงสำเร็จรูป. เข้าถึงได้จาก : [http://www.tdri.or.th/reports/unpublished/survey/c\\_10.pdf](http://www.tdri.or.th/reports/unpublished/survey/c_10.pdf). (18 พ.ย. 2552).
- \_\_\_\_\_2552. กรรมวิธีการผลิตกาแฟผงสำเร็จรูป. เข้าถึงได้จาก : <http://web.agri.cmu.ac.th/highland/thaitext/inst.htm>. (18 พ.ย. 2552).
- \_\_\_\_\_2552. กาแฟสำเร็จรูปบรรจุกระป๋อง...แย่งตลาดเครื่องดื่มชูกำลัง. เข้าถึงได้จาก : <http://www.positioningmag.com/prnews/prnews.aspx?id=32973>. (18 พ.ย. 2552).
- \_\_\_\_\_2552. กาแฟผงสำเร็จรูป ทรีอินวัน ตลาดที่น่าจับตา. เข้าถึงได้จาก : [http://www.nanosearch.co.th/nano2/show\\_news\\_m.php?ID=50](http://www.nanosearch.co.th/nano2/show_news_m.php?ID=50). (18 พ.ย. 2552).
- \_\_\_\_\_2553. ศาสตร์และศิลป์ของกาแฟ. เข้าถึงได้จาก : <http://elearning.medicine.swu.ac.th/coffee/?p=12>. (15 เม.ย. 2553).
- \_\_\_\_\_2553. Blue\_Mountainhttp-กาแฟลูมาท์เท่น. เข้าถึงได้จาก : <http://www.thecoffeecartel.co.th/CafeineNews/Hot-CafeineNews-bluemountain.html>. (15 เม.ย. 2553).
- \_\_\_\_\_2553. วิธีการชิมกาแฟวิสาหกิจชุมชนกาแฟท่าก้อเชียงราย. เข้าถึงได้จาก : [http://www.thakocoffee.com/thakotoppic/thako\\_toppic009.php](http://www.thakocoffee.com/thakotoppic/thako_toppic009.php). (15 เม.ย. 2553).
- \_\_\_\_\_2553. มาดื่มกาแฟ (ต่อกันเถอะ). เข้าถึงได้จาก : [http://www.elib-online.com/dootors/food\\_cafein5.html](http://www.elib-online.com/dootors/food_cafein5.html). (15 เม.ย. 2553).

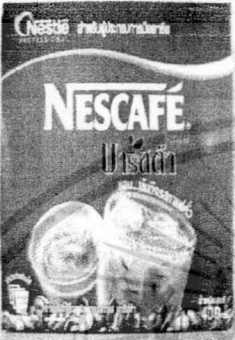
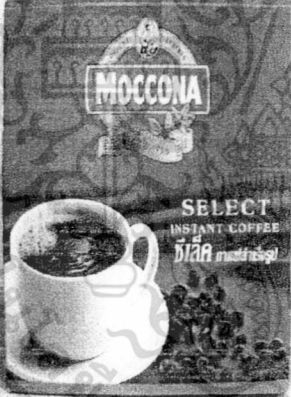



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 ผลิตภัณฑ์กาแฟที่ใช้เป็นตัวค่างในงานวิจัย

ผลิตภัณฑ์กาแฟ	ชื่อผลิตภัณฑ์และส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์	สถานที่ผลิต
	<p>กาแฟสำเร็จรูปผสมโยเกิร์ตปราศจากน้ำตาล</p>	<p>บริษัท นิวคอนเซพท์ โปรดักต์ จำกัด 156 ซอยลาดพร้าว 107 ถนนลาดพร้าว แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240</p>
	<p>กาแฟสำเร็จรูปผลิตในระบบเย็น (Freeze-dried) ตรามอคโคน่า ผลิตจากเมล็ดกาแฟแท้ 100 %</p>	<p>บริษัท ซาร่าลี คีเอฟพีแอนด์ ที (ประเทศไทย) จำกัด 101/91 หมู่ที่ 20 ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ. คลองหลวง จ.ปทุมธานี</p>
	<p>กาแฟสำเร็จรูปผลิตในระบบพ่นแห้ง (Spray Drying) ตรามอคโคน่า ผลิตจากเมล็ดกาแฟแท้ 100 %</p>	<p>บริษัท เขาช่องอุตสาหกรรม 1979 จำกัด 44 หมู่ 15 ถ.กิ่งแก้ว อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์กาแฟ	ชื่อผลิตภัณฑ์และส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์	สถานที่ผลิต
	<p>กาแฟสำเร็จรูปผลิตในระบบพ่นแห้ง (Spray Drying) ครานเนสกาแฟ ผลิตจากเมล็ดกาแฟแท้ 100 %</p>	<p>บริษัท ควอลิตี้ คอฟฟี่ โปรดักต์ส จำกัด 3 หมู่ 22 ถนนสุวินทวงศ์ จ.ฉะเชิงเทรา 24000</p>
	<p>กาแฟสำเร็จรูปผลิตในระบบพ่นแห้ง (Spray Drying) ครามอคโคน่า ผลิตจากเมล็ดกาแฟแท้ 100 %</p>	<p>บริษัท ซาร่า ลี คี้อฟฟี่ แอนด์ ที (ประเทศไทย) จำกัด 101/91 หมู่ที่ 20 อ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ. คลองหลวง จ.ปทุมธานี</p>
	<p>กาแฟสดเอสเปรสโซ่ตรา คาเฟ่โรมา ผลิตจากเมล็ดกาแฟชั้นเลิศโรบัสต้าและอาราบิก้า</p>	<p>บริษัท ชมรมผู้ปลูกกาแฟ จ.ชุมพร ขนาด 500 กรัม</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปผลิตภัณฑ์	ชื่อผลิตภัณฑ์และ ส่วนประกอบของ ผลิตภัณฑ์	สถานที่ผลิต
	กาแฟสดบดเมล็ดกาแฟ ตรา คาเฟ่โรมา ผลิต จากเมล็ดกาแฟชั้น เลิศโรบัสต้าและอารา บิก้า	ชมรมผู้ปลูกกาแฟ จ.ชุมพร ขนาด 500 กรัม
	กาแฟสดอาราบิก้า ตรา คาเฟ่โรมา ผลิต จากเมล็ดกาแฟชั้น เลิศพันธุ์อาราบิก้า 100 %	ชมรมผู้ปลูกกาแฟ จ.ชุมพร ขนาด 500 กรัม
	กาแฟสดมอคค่า ตรา คาเฟ่โรมา ผลิตจาก เมล็ดกาแฟชั้นเลิศโร บัสต้าและอาราบิก้า	ชมรมผู้ปลูกกาแฟ จ.ชุมพร ขนาด 500 กรัม
	กาแฟสด โรบัสต้า ตรา คาเฟ่โรมา ผลิต จากเมล็ดกาแฟชั้น เลิศโรบัสต้า	ชมรมผู้ปลูกกาแฟ จ.ชุมพร ขนาด 500 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The seal of the National Library of Thailand is a circular emblem. It features a central five-tiered umbrella (parasol) with a sunburst above it. The sunburst has rays emanating from a central point. On either side of the central umbrella are two smaller, three-tiered umbrellas. The entire emblem is surrounded by a decorative border. The Thai text around the border reads "หอสมุดแห่งชาติ" at the top and "พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง" at the bottom.

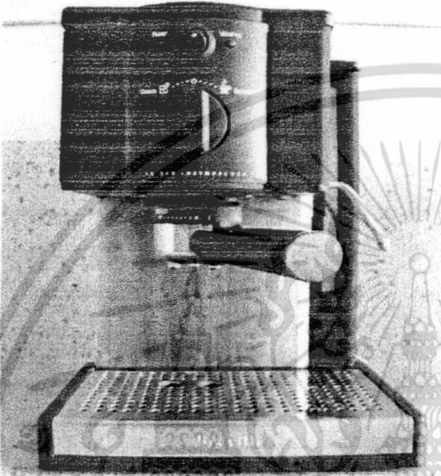

วัตถุดิบที่นำมาใช้เป็นส่วนประกอบในการเตรียมตัวอย่างกาแฟ  
และอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 ส่วนผสมและอุปกรณ์ในการชงกาแฟในงานวิจัย

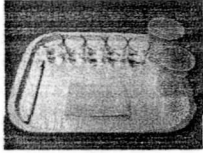
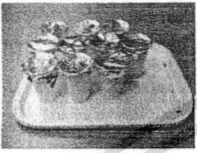
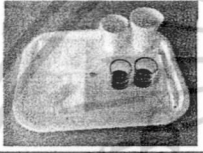
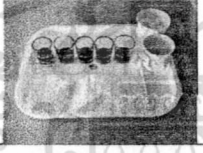

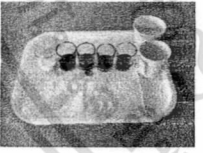
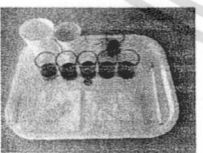
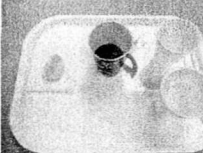
รูปผลิตภัณฑ์	ชื่อผลิตภัณฑ์และ ส่วนประกอบของ ผลิตภัณฑ์	สถานที่ผลิต
	<p>น้ำตาลทราย ครา ติน น้ำตาลทรายขัดสี 100% น้ำหนักสุทธิ 1 กิโลกรัม</p>	<p>บริษัท ไทยเพิ่มพูน อุตสาหกรรม จำกัด 84 หมู่ 3 ถ.แสงชูโต ต.วัง ศาลา อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี 71130</p>
	<p>ครีมเทียม คราโตคัส กลูโคส 57.3% ไขมัน ปลาต้ม 35.8% โซเดียมเคซีเนต 2.2% น้ำหนักสุทธิ 1 กิโลกรัม</p>	<p>บริษัท กรไทย จำกัด 64 หมู่ 3 ถ.เพชรเกษม ต.สาม เรือน อ.เมือง จ.ราชบุรี 70000</p>
	<p>นม UHT คราไทย เดนมาร์ค นมโคสด แท้ 100% 250 มล.</p>	<p>บริษัท โรงงานผลิตภัณฑ์นม ปราณบุรี 174 ถ.เพชรเกษม อ.ปราณบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์</p>
	<p>นมผงตราวินทร์พร เบเกอร์มาร์ท หาง นม 100%</p>	<p>รวิทร์พรเบเกอร์มาร์ท หั่ว ตะเข้ ถาดกระบ้ง ตรงข้าม ธนาคารกรุงเทพ โทร. 02-739-2978</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

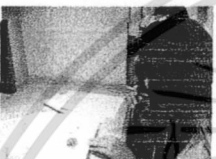

รูปอุปกรณ์	ชื่ออุปกรณ์
	<p>เครื่องชงกาแฟ Breville Espresso/Cappuccino Machie</p>
	<p>เครื่องบดกาแฟ Tiffany Model No:CG-2006 Datecode:0325 Made in China</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 การจัดเตรียมตัวอย่างกาแฟสำหรับประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

รูปภาพ	วิธีการทดสอบ
	<p>วิธีทดสอบรสชาติพื้นฐาน</p>
	<p>วิธีทดสอบดมกลิ่น</p>
	<p>วิธีทดสอบความแตกต่าง จากตัวอย่างควบคุม</p>
	<p>วิธีทดสอบการเรียงลำดับ</p>
	<p>การฝึกฝนการอธิบายลักษณะของผลิตภัณฑ์กาแฟ</p>
	<p>การฝึกฝนการใช้สเกลโดยมีตัวอย่างอ้างอิงและ ตัวอย่างที่ใช้ฝึกฝน 3 ตัวอย่าง</p>
	<p>การฝึกฝนการใช้สเกลโดยมีตัวอย่างอ้างอิงและ ตัวอย่างที่ใช้ฝึกฝน 5 ตัวอย่าง</p>
	<p>การประเมินการใช้สเกลขั้นสุดท้ายของผลิตภัณฑ์ กาแฟ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพการดำเนินการทดสอบ	วิธีการทดสอบ
	วิธีทดสอบรสชาติพื้นฐาน
	วิธีทดสอบดมกลิ่น
	วิธีทดสอบความแตกต่างจากตัวอย่างควบคุม
	วิธีการทดสอบการเรียงลำดับ
	การฝึกฝนการอธิบายลักษณะของผลิตภัณฑ์กาแฟ
	การฝึกฝนการใช้สเกลโดยมีตัวอย่างอ้างอิงและตัวอย่างที่ใช้ฝึกฝน 3 ตัวอย่าง
	การฝึกฝนการใช้สเกลโดยมีตัวอย่างอ้างอิงและตัวอย่างที่ใช้ฝึกฝน 5 ตัวอย่าง
	การประเมินการใช้สเกลขั้นสุดท้ายของผลิตภัณฑ์กาแฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างใบบันทึกงาน ใบรายงานผลในการประเมินคุณภาพทาง  
ประสาทสัมผัส และนิยามคำศัพท์ที่กำหนดขึ้นในขั้นตอนการฝึก  
ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสในการพรรณนาถึงลักษณะทาง  
ประสาทสัมผัสของตัวอย่างกาแฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 คำศัพท์ที่กำหนดขึ้นในขั้นตอนการฝึกฝนผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสในการ  
พรรณนาถึงลักษณะทางประสาทสัมผัสของกาแฟสำเร็จรูป

<i>Appearance of the dry coffee powder/gramules</i>	
Colour	Intensity of the brown colour of coffee samples (light brown-black brown)
Coarseness	Coffee granules are coarse when they have relatively large particles, with a rough texture
Symmetry	A particle is symmetric when the two halves of the particle mirrors each other
Density	Particles that are packed close together and appear smooth are defined as dense, whilst less dense particles look perforated (small but visible holes on the surface)
<i>Aroma of the dry coffee powder/gramules</i>	
Fishy	This aroma is evocative of the aroma of canned fish (e.g. tuna)
<i>Appearance of the brew</i>	
Solubility	The ease with which coffee granules or powder become soluble when hot water is added
Cloudiness	Describes how clear or cloudy the brewed coffee appears
<i>Aroma of the brew (evaluated just by smelling)</i>	
Leather/Animal-like	Reminiscent of the smell of animals. It has the characteristic odour of wet fur, leather or hides
Cocoa	This aroma is evocative of the aroma and flavor of cocoa powder and chocolate (including dark and milk chocolate). It is sometimes referred to as sweet
Malty	Characteristic of the odour of raw cereals and malt extract
Toasted cereal	Is very similar to "malty", but has more the scent of roasted grain, freshly baked bread and freshly made toast
Nutty	Suggestive of the odour of fresh nuts (not rancid nuts)
Earthy	Reminiscent of fresh wet soil or raw potato odour
Spicy	The odour of a spice cabinet containing notes of spices like cloves and cinnamon but also sometimes notes of spices such as pepper
Roasted	Used to indicate the degree of roasting perceived, ranging from lightly roasted to burnt food or burning wood smoke
Acidic odour	This term is used when a strong acidic or fruity note is perceived. This term does not refer to a sour or fermented aroma
Sweet odour	Refers to the candy-like notes when sugar is heated (not necessarily caramelised)

Mushroom	The odour of freshly picked mushrooms or that of a freshly opened packet of raw mushrooms. It is not the same as earthy as it has more humus nuances
Fenugreek	This descriptor was used to describe "meaty-like" notes in the coffee. It seemed to be associated with savoury spicy notes like pepper
Root	This term is used to describe the smell reminiscent of cooked sweet potatoes
<i>Flavour of the brew (evaluated on tasting the brew)</i>	
Leather/Animal-like	Reminiscent of the smell of animals. It has the characteristic aroma of wet fur, leather or hides
Cocoa	This is evocative of the flavor of cocoa powder and chocolate (including dark and milk chocolate). It is sometimes referred to as sweet
Malty	Characteristic of the aroma of raw cereals and malt extract
Nutty	Suggestive of the flavor of fresh nuts (not rancid nuts)
Earthy	Reminiscent of aroma of fresh wet soil or raw potato aroma
Roasted	Used to indicate the degree of roasting perceived, ranging from lightly roasted to burnt food or burning wood smoke
Acidic taste	A basic taste characterized by the solution of an organic acid. Described as sharp and pleasing as opposed to an fermented sour taste
Bitter taste	A primary taste characterized by the solution of caffeine, quinine and certain alkaloids
Sweet	This is a basic taste descriptor characterized by a solution of sucrose or fructose
Body	Describes the physical properties of a drink. Intense body would describe a strong full mouthfeel as opposed to being thin
Astringency	Characteristic of an after-taste sensation, which is almost like a drying effect in the mouth area

ที่มา : (Geel et al .,2004)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 นิยามคำศัพท์ที่กำหนดขึ้นและการเตรียมตัวอย่างอ้างอิงที่ใช้ในขั้นตอนการฝึกฝน  
ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสในการพรรณนาถึงคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส

คำศัพท์	คำศัพท์ที่กำหนดบนสเกล	คำอธิบายคำศัพท์ที่กำหนดบนสเกล
ลักษณะปรากฏ	- สีขาว - สีน้ำตาลปนดำ	สีของนมโคสดแท้ 100% ตรา ไทยเดนมาร์ค สีของกาแฟผงสำเร็จรูป ตรา เนสกาแฟ 10 กรัม ต่อ น้ำ 100 มิลลิลิตร
ลักษณะด้านกลิ่น	- อ่อน	กลิ่นของกาแฟผงสำเร็จรูป ตรา เนสกาแฟ 1 กรัม ต่อ น้ำ 100 มิลลิลิตร
กลิ่นกาแฟ	- ปานกลาง	กลิ่นของกาแฟเกล็ด ตรา มอคโคน่า 5 กรัม ต่อ น้ำ 100 มิลลิลิตร
	- เข้ม	กลิ่นของกาแฟผงสำเร็จรูป ตรา เนสกาแฟ 10 กรัม ต่อ น้ำ 100 มิลลิลิตร
กลิ่นนม	- อ่อน	กลิ่นของกาแฟผงสำเร็จรูป ตรา เนสกาแฟ 2 กรัม ต่อ น้ำ 100 มิลลิลิตร ที่ประกอบด้วยนมผง 2 กรัม
	- ปานกลาง	กลิ่นของกาแฟผงสำเร็จรูป ตรา เนสกาแฟ 2 กรัม ต่อ น้ำ 100 มิลลิลิตร ที่ประกอบด้วยนมสด 10 มิลลิลิตร และนมผง 10 กรัม
	- เข้ม	กลิ่นของกาแฟผงสำเร็จรูป ตรา เนสกาแฟ 2 กรัม ต่อ น้ำ 100 มิลลิลิตร ที่ประกอบด้วยนมสด 20 มิลลิลิตร และนมผง 20 กรัม
กลิ่นถ่านไหม้	- อ่อน	กลิ่นของกาแฟสำเร็จรูปผสมโยเกิร์ต ตรา สิริเม็กซ์ 15 กรัม ต่อ น้ำ 100 มิลลิลิตร
	- ค่อนข้างเข้ม	กลิ่นของกาแฟคั่วสดเอสเปรสโซ่ ตรา คาเฟ่ โรมา 6 กรัม ต่อ น้ำ 30 มิลลิลิตร
	- เข้ม	กลิ่นของกาแฟคั่วสดเอสเปรสโซ่ ตรา คาเฟ่ โรมา 10 กรัม
กลิ่นเหินเขียว	- อ่อน	กลิ่นของกาแฟผงสำเร็จรูป ตรา เนสกาแฟ 2 กรัม ต่อ น้ำ 100 มิลลิลิตร
	- ปานกลาง	กลิ่นของกาแฟคั่วสดเอสเปรสโซ่ ตรา คาเฟ่ โรมา 6 กรัม ต่อ น้ำ 30 มิลลิลิตร
	- เข้ม	กลิ่นของชะอมที่ทำการบดปริมาณ 5 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำศัพท์	คำศัพท์ที่กำหนด บนสเกล	คำอธิบายคำศัพท์ที่กำหนดบนสเกล
<u>ลักษณะรสชาติ</u>		
รสหวาน	- น้อย	รสชาติของกาแฟสำเร็จรูป ตรา เนสกาแฟ 2 กรัม ต่อ น้ำ 100 มิลลิลิตร ที่ประกอบด้วยน้ำตาลทราย 1 กรัม
	- ปานกลาง	รสชาติของกาแฟสำเร็จรูป ตรา เนสกาแฟ 2 กรัม ต่อ น้ำ 100 มิลลิลิตรที่ประกอบด้วยน้ำตาลทราย 11 กรัม
		รสชาติของนมข้นหวาน ตรา มะลิ
รสขม	- มาก	รสชาติของกาแฟสำเร็จรูป ตรา เนสกาแฟ 0.5 กรัม ต่อ น้ำ 100 มิลลิลิตร
	- น้อย	รสชาติของกาแฟสำเร็จรูป ตรา เนสกาแฟ 2 กรัม ต่อ น้ำ 100 มิลลิลิตร
	- ค่อนข้างน้อย	รสชาติของกาแฟสำเร็จรูป ตรา เนสกาแฟ 10 กรัม ต่อ น้ำ 100 มิลลิลิตร
	- มาก	รสชาติของกาแฟสำเร็จรูป ตรา เนสกาแฟ 2 กรัม ต่อ น้ำ 100 มิลลิลิตร
มัน	- น้อย	รสชาติของกาแฟสำเร็จรูป ตรา เนสกาแฟ 2 กรัม ต่อ น้ำ 100 มิลลิลิตร ที่ประกอบด้วยครีมเทียม ตรา LOTUS 1 กรัมและครีมเทียมข้นหวาน ตรา คาร์เนชั่น 1 กรัม
		รสชาติของกาแฟสำเร็จรูป ตรา เนสกาแฟ 2 กรัม ต่อ น้ำ 100 มิลลิลิตร ที่ประกอบด้วยครีมเทียม ตรา LOTUS 15 กรัมและครีมเทียมข้นหวาน ตรา คาร์เนชั่น 15 กรัม
		รสชาติของกาแฟสำเร็จรูป ตรา เนสกาแฟ 2 กรัม ต่อ น้ำ 100 มิลลิลิตร ที่ประกอบด้วยครีมเทียม ตรา LOTUS 30 กรัมและครีมเทียมข้นหวาน ตรา คาร์เนชั่น 30 กรัม
	- มาก	รสชาติของกาแฟสำเร็จรูป ตรา เนสกาแฟ 0.5 กรัม ต่อ น้ำ 100 มิลลิลิตร
รสเปรี้ยว	- น้อย	รสชาติของกาแฟสำเร็จรูป ตรา เนสกาแฟ 2 กรัม ต่อ น้ำ 100 มิลลิลิตร
	- ค่อนข้างน้อย	น้ำมะนาว 5 มิลลิลิตร
	- มาก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำศัพท์	คำศัพท์ที่กำหนด บนสเกล	คำอธิบายคำศัพท์ที่กำหนดบนสเกล
ลักษณะภายหลังกา กลืนตัวอย่าง 3 นาที ขมติดปากและลำคอ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- น้อย</li> <li>- ปานกลาง</li> <li>- มาก</li> </ul>	<p>รสชาติของกาแฟสำเร็จรูป ตรา เนสกาแฟ 1 กรัม ต่อ น้ำ 100 มิลลิลิตร</p> <p>รสชาติของกาแฟคั่วสดเอสเปรสโซ่ ตรา คาเฟ่ โรม่า 6 กรัม ต่อ น้ำ 30 มิลลิลิตร</p> <p>รสชาติของกาแฟสำเร็จรูป ตรา เนสกาแฟ 20 กรัม ต่อ น้ำ 100 มิลลิลิตร</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส

การคัดเลือกผู้ทดสอบขั้นแรกโดยการระบุรสชาติพื้นฐาน

ชื่อผู้ทดสอบ \_\_\_\_\_ หมายเลขโทรศัพท์ \_\_\_\_\_

คณะ \_\_\_\_\_ สาขาวิชา \_\_\_\_\_

วันที่ทดสอบ \_\_\_\_\_

ตัวอย่าง สารละลายที่มีรสชาติพื้นฐาน

วิธีการทดสอบ ระบุรสชาติ

ให้ล้างปากก่อนทำการทดสอบและก่อนไปตัวอย่างลำดับถัดไปทุกครั้ง ประเมินตัวอย่างที่นำเสนอ จากซ้ายไปขวา โดยอาจมีตัวอย่างจำนวน 1-2 ตัวอย่างที่เป็นน้ำเปล่า ให้ระบุรสชาติที่ตรวจพบจากแต่ละ หมายเลขตัวอย่าง

หมายเลข

ระบุรสชาติ

862

351

746

228

984

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสการคัดเลือกผู้ทดสอบชั้นแรกโดยการระบุกลิ่นพื้นฐาน

ชื่อผู้ทดสอบ \_\_\_\_\_ หมายเลขโทรศัพท์ \_\_\_\_\_

คณะ \_\_\_\_\_ สาขาวิชา \_\_\_\_\_

วันที่ทดสอบ \_\_\_\_\_

ตัวอย่าง กลิ่นชั้นพื้นฐานต่าง ๆ

วิธีการทดสอบ ระบุกลิ่น

ผู้ทดสอบจะได้รับตัวอย่างกลิ่นจำนวน 10 ตัวอย่าง ให้ทำการดมกลิ่นโดยวิธีสูดดมทางจมูกเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เป็นจำนวน 3 ครั้ง และให้อธิบายว่าตัวอย่างกลิ่นเหล่านั้นคืออะไร ผู้ทดสอบสามารถใช้คำศัพท์หรือคำอธิบายใด ๆ ก็ได้ที่คิดว่าสอดคล้องกับกลิ่นที่รับรู้นั้น ตรวจสอบเพียงครั้งละ 1 ตัวอย่าง ให้เวลาในการทดสอบประมาณ 30 วินาทีต่อ 1 ตัวอย่าง จากนั้นพักประมาณ 15 วินาทีก่อนทำการทดสอบตัวอย่างต่อไป

ถ้าหากพบว่ากลิ่นที่กำลังทดสอบอยู่นั้นอธิบายได้ค่อนข้างยาก ให้ข้ามไปทำการทดสอบตัวอย่างอื่นก่อนกลับมายังขวดดังกล่าวภายหลัง

เลขรหัส (bottle code)	คำอธิบาย (Description)
145	
646	
938	
621	
323	
448	
372	
538	
417	
653	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

## ใบบันทึกงาน

### วิธีการทดสอบการคัดเลือกผู้ทดสอบชั้นแรกโดยการระบุรสชาติพื้นฐาน

ตัวอย่าง สารละลายที่มีรสชาติพื้นฐาน

วิธีการทดสอบ ระบุรสชาติ

วันที่ 3 ธันวาคม พ.ศ. 2552 .

#### ตัวอย่างที่ใช้ทดสอบรสชาติ

862: รสหวาน (น้ำตาลทราย 16 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร)

351: รสเค็ม (เกลือโซเดียมคลอไรด์ 3 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร)

746: รสเปรี้ยว (กรดซิตริก 1 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร)

228: รสขม (ควินินซัลเฟต (หรือไฮโดรคลอไรด์) 0.02 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร)

984: ไม่มีกลิ่น (น้ำเปล่า)

ผู้ทดสอบ	รหัสตัวอย่าง/ลำดับการเสนอตัวอย่าง				
	862	351	746	228	984
1	5	4	3	2	1
2	4	3	2	1	5
3	3	2	1	5	4
4	2	1	5	4	3
5	1	5	4	3	2
6	5	4	3	2	1
7	4	3	2	1	5
8	3	2	1	5	4
9	2	1	5	4	3
10	1	5	4	3	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ใบบันทึกงาน

วิธีการทดสอบการคัดเลือกผู้ทดสอบชั้นแรกโดยการระบุกลิ่นพื้นฐาน

ตัวอย่าง สารละลายที่มีกลิ่นพื้นฐาน

วิธีการทดสอบ ระบุกลิ่น

วันที่ 3 ธันวาคม พ.ศ. 2552

ตัวอย่างที่ใช้ทดสอบกลิ่น

145: กลิ่นมะลิ

646: กลิ่นนมแมว

938: กลิ่นโกโก้

621: กลิ่นกาแฟ

323: กลิ่นใบเตย

448: กลิ่นวานิลลา

372: กลิ่นมินท์

538: กลิ่นมะกรูด

417: กลิ่นตะไคร้

653: ไม่มีกลิ่น

ผู้ทดสอบ	รหัสตัวอย่าง/ลำดับการเสนอตัวอย่าง									
	145	646	938	621	323	448	372	538	417	653
1	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	10
3	8	7	6	5	4	3	2	1	10	9
4	7	6	5	4	3	2	1	10	9	8
5	6	5	4	3	2	1	10	9	8	7
6	5	4	3	2	1	10	9	8	7	6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรายงานผลการเปรียบเทียบความแตกต่างตามลักษณะกับตัวอย่างควบคุม  
(Difference - from - control test)

ชื่อผู้ทดสอบ \_\_\_\_\_ หมายเลขโทรศัพท์ \_\_\_\_\_

คณะ \_\_\_\_\_ สาขาวิชา \_\_\_\_\_

วันที่ทดสอบ \_\_\_\_\_

ตัวอย่าง เครื่องดื่มกาแฟ

วิธีการทดสอบ เปรียบเทียบความแตกต่างตามลักษณะกับตัวอย่างควบคุม

คำแนะนำ กรุณาพิจารณาตัวอย่าง Control 1 โดยการพิจารณาสีของเครื่องดื่มกาแฟ การดมกลิ่น และการชิมรสตามลำดับ เพื่อทำความเข้าใจกับตัวอย่าง Control 1 จากนั้นจึงพิจารณาตัวอย่างต่อไป เพื่อเปรียบเทียบระดับความแตกต่างของตัวอย่างเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่าง Control 1 โดยกำหนดให้ 0 คือ ไม่แตกต่างจากตัวอย่าง Control 1 หรือถ้ามีความแตกต่างให้ระบุความแตกต่างว่ามากกว่าคือ 1 หรือ น้อยกว่าคือ -1 เมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่าง Control 1 โดยขีด ✓ ตรงช่องสเกล

ให้ล้างปากด้วยน้ำก่อนทำการทดสอบและก่อนการทดสอบตัวอย่างถัดไปทุกครั้ง โดยให้บ้วนน้ำล้างปากและตัวอย่างทิ้งในแก้วที่จัดไว้ให้

1. ทดสอบความแตกต่างของสี

ระดับความแตกต่าง	ตัวอย่างทดสอบ		
	C <sub>1</sub> -A	C <sub>1</sub> -B	C <sub>1</sub> -C
-1			
0			
1			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ทดสอบความแตกต่างของกลิ่น

ระดับความแตกต่าง	ตัวอย่างทดสอบ		
	C <sub>1</sub> -A	C <sub>1</sub> -B	C <sub>1</sub> -C
-1			
0			
1			

## 3. ทดสอบความแตกต่างของรสขม

ระดับความแตกต่าง	ตัวอย่างทดสอบ		
	C <sub>1</sub> -A	C <sub>1</sub> -B	C <sub>1</sub> -C
-1			
0			
1			

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรายงานผลการเปรียบเทียบความแตกต่างตามลักษณะกับตัวอย่างควบคุม  
(Difference - from - control test)

ชื่อผู้ทดสอบ \_\_\_\_\_ หมายเลขโทรศัพท์ \_\_\_\_\_

คณะ \_\_\_\_\_ สาขาวิชา \_\_\_\_\_

วันที่ทดสอบ \_\_\_\_\_

ตัวอย่าง เครื่องดื่มกาแฟ

วิธีการทดสอบ เปรียบเทียบความแตกต่างตามลักษณะกับตัวอย่างควบคุม

**คำแนะนำ** กรุณาพิจารณาตัวอย่าง Control 2 โดยการพิจารณาสีของเครื่องดื่มกาแฟ การดมกลิ่น และการชิมรสตามลำดับ เพื่อทำความเข้าใจกับตัวอย่าง Control 2 จากนั้นจึงพิจารณาตัวอย่างต่อไป เพื่อเปรียบเทียบระดับความแตกต่างของตัวอย่างเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่าง Control 2 โดยกำหนดให้ 0 คือ ไม่แตกต่างจากตัวอย่าง Control 2 หรือถ้ามีความแตกต่างให้ระบุความแตกต่างว่า .. มากกว่าคือ 1 หรือ น้อยกว่าคือ -1 เมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่าง Control 2 โดยขีด ✓ ตรงช่องสเกล

ให้ล้างปากด้วยน้ำก่อนทำการทดสอบและก่อนการทดสอบตัวอย่างถัดไปทุกครั้ง โดยให้บ้วนน้ำล้างปากและตัวอย่างทิ้งในแก้วที่จัดไว้ให้

1. ทดสอบความแตกต่างของสี

ระดับความแตกต่าง	ตัวอย่างทดสอบ		
	C <sub>2</sub> -A	C <sub>2</sub> -B	C <sub>2</sub> -C
-1			
0			
1			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ทดสอบความแตกต่างของกลิ่น

ระดับความแตกต่าง	ตัวอย่างทดสอบ		
	C <sub>2</sub> -A	C <sub>2</sub> -B	C <sub>2</sub> -C
-1			
0			
1			

## 3. ทดสอบความแตกต่างของรสขม

ระดับความแตกต่าง	ตัวอย่างทดสอบ		
	C <sub>2</sub> -A	C <sub>2</sub> -B	C <sub>2</sub> -C
-1			
0			
1			

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรายงานผลการเปรียบเทียบความแตกต่างตามลักษณะกับตัวอย่างควบคุม  
(Difference - from - control test)

ชื่อผู้ทดสอบ \_\_\_\_\_ หมายเลขโทรศัพท์ \_\_\_\_\_

คณะ \_\_\_\_\_ สาขาวิชา \_\_\_\_\_

วันที่ทดสอบ \_\_\_\_\_

ตัวอย่าง เครื่องดื่มกาแฟ

วิธีการทดสอบ เปรียบเทียบความแตกต่างตามลักษณะกับตัวอย่างควบคุม

คำแนะนำ กรุณาพิจารณาตัวอย่าง Control 3 โดยการพิจารณาสีของเครื่องดื่มกาแฟ การดมกลิ่น และการชิมรสตามลำดับ เพื่อทำความเข้าใจกับตัวอย่าง Control 3 จากนั้นจึงพิจารณาตัวอย่างต่อไป เพื่อเปรียบเทียบระดับความแตกต่างของตัวอย่างเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่าง Control 3 โดยกำหนดให้ 0 คือ ไม่แตกต่างจากตัวอย่าง Control 3 หรือถ้ามีความแตกต่างให้ระบุความแตกต่างว่ามากกว่าคือ 1 หรือ น้อยกว่าคือ -1 เมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่าง Control 3 โดยขีด ✓ ตรงช่องสเกล

ให้ล้างปากด้วยน้ำก่อนทำการทดสอบและก่อนการทดสอบตัวอย่างถัดไปทุกครั้ง โดยให้บ้วนน้ำล้างปากและตัวอย่างทิ้งในแก้วที่จัดไว้ให้

1. ทดสอบความแตกต่างของสี

ระดับความแตกต่าง	ตัวอย่างทดสอบ		
	C <sub>3</sub> -A	C <sub>3</sub> -B	C <sub>3</sub> -C
-1			
0			
1			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ทดสอบความแตกต่างของกลิ่น

ระดับความแตกต่าง	ตัวอย่างทดสอบ		
	C <sub>3</sub> -A	C <sub>3</sub> -B	C <sub>3</sub> -C
-1			
0			
1			

## 3. ทดสอบความแตกต่างของรสขม

ระดับความแตกต่าง	ตัวอย่างทดสอบ		
	C <sub>3</sub> -A	C <sub>3</sub> -B	C <sub>3</sub> -C
-1			
0			
1			

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ใบรายงานผลการเรียงลำดับความแตกต่าง  
( Ranking test )**

ชื่อผู้ทดสอบ \_\_\_\_\_ หมายเลขโทรศัพท์ \_\_\_\_\_

คณะ \_\_\_\_\_ สาขาวิชา \_\_\_\_\_

วันที่ทดสอบ \_\_\_\_\_

ตัวอย่าง เครื่องดื่มกาแฟ

วิธีการทดสอบ เรียงลำดับความแตกต่าง

**คำแนะนำ** กรุณาพิจารณาตัวอย่างที่จะตัวอย่างจนครบ 5 ตัวอย่างโดยการพิจารณาสีของ เครื่องดื่มกาแฟ การดมกลิ่น และการชิมรสตามลำดับ จากซ้ายไปขวาให้เสร็จ จากนั้นเรียงลำดับความ เข้มของคุณลักษณะสี กลิ่น รสขม โดยเขียน “1” ให้ตรงกับตัวอย่างที่มีความเข้มของคุณลักษณะที่ กำหนดน้อยที่สุด จนถึง “5” ตัวอย่างที่มีความเข้มของคุณลักษณะที่กำหนดมากที่สุด

ให้ล้างปากด้วยน้ำก่อนทำการทดสอบและก่อนการทดสอบตัวอย่างถัดไปทุกครั้ง โดยให้บ้วนน้ำล้าง ปากและตัวอย่างทิ้งในแก้วที่จัดไว้ให้

**1. ความเข้มของสี**

รหัสตัวอย่าง

ลำดับความเข้มของสี

379

\_\_\_\_\_

755

\_\_\_\_\_

892

\_\_\_\_\_

818

\_\_\_\_\_

325

\_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความเข้มของกลิ่น

รหัสตัวอย่าง

ลำดับความเข้มของกลิ่น

211

\_\_\_\_\_

486

\_\_\_\_\_

253

\_\_\_\_\_

394

\_\_\_\_\_

672

\_\_\_\_\_

3. ความเข้มของรสขม

รหัสตัวอย่าง

ลำดับความเข้มของรสขม

773

\_\_\_\_\_

355

\_\_\_\_\_

928

\_\_\_\_\_

396

\_\_\_\_\_

866

\_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ใบบันทึกงาน

การคัดเลือกผู้ทดสอบโดยวิธีการเปรียบเทียบความแตกต่างตามลักษณะกับตัวอย่าง

### ควบคุม

ตัวอย่าง เครื่องดื่มกาแฟ

วิธีการทดสอบ เปรียบเทียบความแตกต่างตามลักษณะกับตัวอย่างควบคุม วันที่ 6 มกราคม

พ.ศ. 2553

### ตัวอย่างที่ใช้ทดสอบ

Control 1 (C <sub>1</sub> ) :	เครื่องดื่มกาแฟที่มีอัตราส่วน กาแฟผงสำเร็จรูป 4 มิลลิลิตร	กรัม	ต่อน้ำร้อน 100
A :	เครื่องดื่มกาแฟที่มีอัตราส่วน กาแฟผงสำเร็จรูป 6 มิลลิลิตร	กรัม	ต่อน้ำร้อน 100
B :	เครื่องดื่มกาแฟที่มีอัตราส่วน กาแฟผงสำเร็จรูป 8 มิลลิลิตร	กรัม	ต่อน้ำร้อน 100
C :	เครื่องดื่มกาแฟที่มีอัตราส่วน กาแฟผงสำเร็จรูป 4 มิลลิลิตร	กรัม	ต่อน้ำร้อน 100

การเรียงเสนอ : แบบสุ่ม

ผู้ทดสอบลำดับที่	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
1-5	C <sub>1</sub> -A	C <sub>1</sub> -B	C <sub>1</sub> -C
6-10	C <sub>1</sub> -B	C <sub>1</sub> -A	C <sub>1</sub> -C
11-15	C <sub>1</sub> -A	C <sub>1</sub> -C	C <sub>1</sub> -B
16-20	C <sub>1</sub> -B	C <sub>1</sub> -C	C <sub>1</sub> -A
21-25	C <sub>1</sub> -C	C <sub>1</sub> -B	C <sub>1</sub> -A
26-30	C <sub>1</sub> -C	C <sub>1</sub> -A	C <sub>1</sub> -B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างที่ใช้ทดสอบ

- Control 2 (C<sub>2</sub>) : เครื่องต้มกาแฟที่มีอัตราส่วน กาแฟผงสำเร็จรูป 6 กรัม ต่อน้ำร้อน 100 มิลลิลิตร
- A : เครื่องต้มกาแฟที่มีอัตราส่วน กาแฟผงสำเร็จรูป 4 กรัม ต่อน้ำร้อน 100 มิลลิลิตร
- B : เครื่องต้มกาแฟที่มีอัตราส่วน กาแฟผงสำเร็จรูป 8 กรัม ต่อน้ำร้อน 100 มิลลิลิตร
- C : เครื่องต้มกาแฟที่มีอัตราส่วน กาแฟผงสำเร็จรูป 6 กรัม ต่อน้ำร้อน 100 มิลลิลิตร

การเรียงเสนอ : แบบสุ่ม

ผู้ทดสอบลำดับที่	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
1-5	C <sub>2</sub> -A	C <sub>2</sub> -B	C <sub>2</sub> -C
6-10	C <sub>2</sub> -B	C <sub>2</sub> -A	C <sub>2</sub> -C
11-15	C <sub>2</sub> -A	C <sub>2</sub> -C	C <sub>2</sub> -B
16-20	C <sub>2</sub> -B	C <sub>2</sub> -C	C <sub>2</sub> -A
21-25	C <sub>2</sub> -C	C <sub>2</sub> -B	C <sub>2</sub> -A
26-30	C <sub>2</sub> -C	C <sub>2</sub> -A	C <sub>2</sub> -B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างที่ใช้ทดสอบ

- Control 3 (C<sub>3</sub>) : เครื่องต้มกาแฟที่มีอัตราส่วน กาแฟผงสำเร็จรูป 8 กรัม ต่อน้ำร้อน 100 มิลลิลิตร
- A : เครื่องต้มกาแฟที่มีอัตราส่วน กาแฟผงสำเร็จรูป 4 กรัม ต่อน้ำร้อน 100 มิลลิลิตร
- B : เครื่องต้มกาแฟที่มีอัตราส่วน กาแฟผงสำเร็จรูป 6 กรัม ต่อน้ำร้อน 100 มิลลิลิตร
- C : เครื่องต้มกาแฟที่มีอัตราส่วน กาแฟผงสำเร็จรูป 8 กรัม ต่อน้ำร้อน 100 มิลลิลิตร

การเรียงเสนอ : แบบสุ่ม

ผู้ทดสอบลำดับที่	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
1-5	C <sub>3</sub> -A	C <sub>3</sub> -B	C <sub>3</sub> -C
6-10	C <sub>3</sub> -B	C <sub>3</sub> -A	C <sub>3</sub> -C
11-15	C <sub>3</sub> -A	C <sub>3</sub> -C	C <sub>3</sub> -B
16-20	C <sub>3</sub> -B	C <sub>3</sub> -C	C <sub>3</sub> -A
21-25	C <sub>3</sub> -C	C <sub>3</sub> -B	C <sub>3</sub> -A
26-30	C <sub>3</sub> -C	C <sub>3</sub> -A	C <sub>3</sub> -B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ใบบันทึกงาน

### การคัดเลือกผู้ทดสอบโดยวิธีการเรียงลำดับความแตกต่าง

ตัวอย่าง เครื่องดื่มกาแฟ

วิธีการทดสอบ เรียงลำดับความแตกต่าง

วันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2553

#### ตัวอย่างที่ใช้ทดสอบการเรียงลำดับความเข้มข้นของสี

379	:	เครื่องดื่มกาแฟที่มีอัตราส่วน กาแฟผงสำเร็จรูป 10	กรัม	ต่อน้ำร้อน
		100 มิลลิลิตร		
755	:	เครื่องดื่มกาแฟที่มีอัตราส่วน กาแฟผงสำเร็จรูป 4	กรัม	ต่อน้ำร้อน
		100 มิลลิลิตร		
892	:	เครื่องดื่มกาแฟที่มีอัตราส่วน กาแฟผงสำเร็จรูป 6	กรัม	ต่อน้ำร้อน
		100 มิลลิลิตร		
818	:	เครื่องดื่มกาแฟที่มีอัตราส่วน กาแฟผงสำเร็จรูป 8	กรัม	ต่อน้ำร้อน
		100 มิลลิลิตร		
325	:	เครื่องดื่มกาแฟที่มีอัตราส่วน กาแฟผงสำเร็จรูป 2	กรัม	ต่อน้ำร้อน
		100 มิลลิลิตร		

ผู้ทดสอบ	รหัสตัวอย่าง/ลำดับการเสนอตัวอย่าง				
	379	755	892	818	325
1	5	4	3	2	1
2	4	3	2	1	5
3	3	2	1	5	4
4	2	1	5	4	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างที่ใช้ทดสอบการเรียงลำดับความเข้มของกลิ่น

- 211 : เครื่องดื่มกาแฟที่มีอัตราส่วน กาแฟผงสำเร็จรูป 10 กรัม ต่อน้ำร้อน 100 มิลลิลิตร
- 486 : เครื่องดื่มกาแฟที่มีอัตราส่วน กาแฟผงสำเร็จรูป 4 กรัม ต่อน้ำร้อน 100 มิลลิลิตร
- 253 : เครื่องดื่มกาแฟที่มีอัตราส่วน กาแฟผงสำเร็จรูป 6 กรัม ต่อน้ำร้อน 100 มิลลิลิตร
- 394 : เครื่องดื่มกาแฟที่มีอัตราส่วน กาแฟผงสำเร็จรูป 8 กรัม ต่อน้ำร้อน 100 มิลลิลิตร
- 672 : เครื่องดื่มกาแฟที่มีอัตราส่วน กาแฟผงสำเร็จรูป 2 กรัม ต่อน้ำร้อน 100 มิลลิลิตร

ผู้ทดสอบ	รหัสตัวอย่าง/ลำดับการเสนอตัวอย่าง				
	211	486	253	394	672
1	5	4	3	2	1
2	4	3	2	1	5
3	3	2	1	5	4
4	2	1	5	4	3
5	1	5	4	3	2

เอกสารนี้เป็น ตัวอย่างที่ใช้ทดสอบการเรียงลำดับความเข้มของรสขม โปรดให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 773 : เครื่องต้มกาแฟที่มีอัตราส่วน กาแฟผงสำเร็จรูป 10 กรัม ต่อน้ำร้อน 100 มิลลิลิตร
- 355 : เครื่องต้มกาแฟที่มีอัตราส่วน กาแฟผงสำเร็จรูป 4 กรัม ต่อน้ำร้อน 100 มิลลิลิตร
- 928 : เครื่องต้มกาแฟที่มีอัตราส่วน กาแฟผงสำเร็จรูป 6 กรัม ต่อน้ำร้อน 100 มิลลิลิตร
- 396 : เครื่องต้มกาแฟที่มีอัตราส่วน กาแฟผงสำเร็จรูป 8 กรัม ต่อน้ำร้อน 100 มิลลิลิตร
- 866 : เครื่องต้มกาแฟที่มีอัตราส่วน กาแฟผงสำเร็จรูป 2 กรัม ต่อน้ำร้อน 100 มิลลิลิตร

ผู้ทดสอบ	รหัสตัวอย่าง/ลำดับการเสนอตัวอย่าง				
	773	355	928	396	866
1	5	4	3	2	1
2	4	3	2	1	5
3	3	2	1	5	4
4	2	1	5	4	3
5	1	5	4	3	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรายงานผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบพรรณนาเชิงปริมาณ  
(Quantitative Descriptive Analysis)

ชื่อผู้ทดสอบ \_\_\_\_\_ หมายเลข \_\_\_\_\_

โทรศัพท์ \_\_\_\_\_

คณะ \_\_\_\_\_ สาขาวิชา \_\_\_\_\_

วันที่ทดสอบ \_\_\_\_\_

ตัวอย่าง เครื่องดื่มกาแฟ

วิธีการทดสอบ คิดค้นคำศัพท์ที่ใช้อธิบายลักษณะของเครื่องดื่มกาแฟ 7 ตัวอย่าง

**คำแนะนำ** ผู้ทดสอบจะได้รับตัวอย่างเครื่องดื่มกาแฟจำนวน 7 ตัวอย่าง ให้ทำการประเมินตัวอย่างตามลำดับที่นำเสนอ โดยให้เขียนคำอธิบายคุณลักษณะของตัวอย่างเครื่องดื่มกาแฟลงในใบรายงานผลตรงช่องว่างในแต่ละหัวข้อ ถ้าต้องการความช่วยเหลือใดๆ หรือต้องการตัวอย่างเพิ่มให้ทำการให้สัญญาณ ล้วงปากด้วยน้ำก่อนทำการทดสอบและระหว่างการทดสอบจากตัวอย่างหนึ่งไปอีกตัวอย่างหนึ่งทุกครั้ง เมื่อเสร็จสิ้นการทดสอบแล้วให้ทำการให้สัญญาณอีกครั้ง

รหัสตัวอย่าง .....

ลักษณะปรากฏ	
ลักษณะด้านกลิ่น	
ลักษณะด้านรสชาติ	
ลักษณะภายหลังการกลืนตัวอย่าง	

ใบรายงานผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบพรรณนาเชิงปริมาณ(Quantitative  
Descriptive Analysis)

ชื่อผู้ทดสอบ \_\_\_\_\_ หมายเลขโทรศัพท์ \_\_\_\_\_  
วันที่ทดสอบ \_\_\_\_\_ ตัวอย่าง เครื่องดื่มกาแฟ วิธีการทดสอบ การใช้สเกล

1. ลักษณะปรากฏ

ลักษณะด้านสี

สีขาว	สีน้ำตาลปนดำ
-------	--------------

2. ลักษณะด้านกลิ่น

ลักษณะกลิ่น

2.1 กลิ่นกาแฟ	
---------------	--

อ่อน	เข้ม
------	------

2.2 กลิ่นนม	
-------------	--

อ่อน	เข้ม
------	------

2.3 กลิ่นถ่านไหม้	
-------------------	--

อ่อน	เข้ม
------	------

2.4 กลิ่นเหม็นเขียว	
---------------------	--

อ่อน	เข้ม
------	------

3. ลักษณะรสชาติ

3.1 ความหวาน

น้อย	มาก
------	-----

รหัสแบบสอบถาม \_\_\_\_\_

3.2	ความขม	
น้อย		มาก
3.3	ความมัน	
น้อย		มาก
3.4	ความเปรี้ยว	
น้อย		มาก
4.	ลักษณะภายหลังการกลืนตัวอย่าง	
4.1	ขมติดปากและลำคอ	
น้อย		มาก

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแสดงลักษณะทั้งหมดและความถี่ที่ผู้ทดสอบชิมได้ทำการ  
สร้างขึ้นเพื่อใช้อธิบายตัวอย่างกาแฟทั้งหมด 7 ตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ แสดงลักษณะทั้งหมดและความถี่ที่ผู้ทดสอบชิมได้ทำการสร้างขึ้นเพื่อให้อธิบาย  
ตัวอย่างกาแฟทั้งหมด 7 ตัวอย่าง

ลักษณะ	ความถี่
<b>ลักษณะปรากฏ</b>	
- <b>ลักษณะสี</b>	
สีขาว	14
สีขาว น้ำตาล ๆ	8
สีน้ำตาล	8
สีน้ำตาลอ่อน	6
มีสีน้ำตาลค่อนข้างเข้ม	6
สีเหมือนโกโก้	5
สีคล้ายชาเย็น	5
สีน้ำตาลนวล ๆ คล้ายคาราเมล	3
สีเหมือนโอวัลตินนมที่ใส่นมชนิดเดียว	2
สีค่อนข้างใส	2
สีเหมือนทอฟฟี่ห่อหนึ่งที่มึนมอยู่ข้างใน	1
สีของกาแฟสวย	1
สีคล้ายโคลน	1
สีน้ำตาลเหมือนรำข้าวที่ขัดสีออกมาจากเมล็ดแล้ว	1
สีน้ำตาลเหมือนเปลือกไม้ที่จะเอามาต้มทำยา	1
สีอ่อนกว่ากาแฟสำเร็จรูป	1
สีน้ำตาลใบไม้แห้ง	1
สีไม่เข้มข้น	1
สีเหมือนกาแฟนม	1
- <b>ลักษณะของฟอง</b>	
มีฟอง	13
มีฟองเล็กน้อย	6
มีฟองนม	5
ไม่มีฟอง	5
มีฟองใหญ่ที่ขอบแก้ว	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่มีพองนม	1
มีพองที่ผิวหน้าคนแล้วไม่แตก	
- ลักษณะความเป็นมัน	4
ดูเป็นมัน	1
ไม่มีลักษณะมัน	1
ค่อนข้างมีมันมนเนย	
- ลักษณะของผิวหน้ากาแฟ	4
มีผงสีขาวลอยอยู่ผิวกาแฟ	1
มีก้อนขาว ๆ ลอยอยู่บนผิวหน้า	
ลักษณะด้านกลืน	
- ลักษณะกลืนที่ดี	7
กลืนเหมือนคาราเมล	6
กลืนเหมือนเนย	5
กลืนนม	3
ไม่ค่อยได้กลืนกาแฟ	3
กลืนกาแฟอ่อน ๆ	3
กลืนกาแฟใส่คอฟฟี่เมต	2
กลืนคล้ายโกโก้	2
กลืนค่อนข้างแรง	1
กลืนหอมมัน	1
กลืนเหมือนทอฟฟี่	1
กลืนหอม	1
กลืนเหมือนอัลมอลด์	1
กลืนขนมอบ	1
กลืนขนมปังกระเทียม	1
กลืนคล้ายกาละแม	1
กลืนเหมือนกลืนที่เกิดจากการคั่วเมล็ดมะขามคั่ว	1
กลืนเหมือนกลืนที่เกิดจากการคั่วเกาลัด	1
กลืนเหมือนกลืนที่เกิดจากการคั่วเมล็ดกาแฟ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ 4 ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลักษณะกลิ่นที่ไม่ดี	4
กลิ่นเหมือนถ่านเผา	3
มีกลิ่นไหม้ชนิด ๆ	3
กลิ่นเหม็นเขียวเหมือนกาแฟสด	2
กลิ่นเหมือนไม้ไหม้	2
กลิ่นเวียนหัว	2
กลิ่นเหมือนถ่านไม้	2
กลิ่นเหม็นเขียวออกเปรี้ยว	2
กลิ่นเหมือนเมล็ดคั่วไหม้	1
กลิ่นฟืนไหม้	1
กลิ่นคาราเมลไหม้	1
กลิ่นเหม็นเขียวออกหืน ๆ	1
กลิ่นฉุนออกเปรี้ยว	1
กลิ่นไม่นุ่มนวล	1
กลิ่นเปรี้ยวชนิด ๆ	1
กลิ่นเหม็นเขียว	1
ลักษณะด้านรสชาติ	14
- ลักษณะความหวาน	3
ค่อนข้างหวาน	1
หวานนิดหน่อย	1
รสหวานเหมือนคาราเมล	1
มีรสหวานของนม	13
- ลักษณะความขม/เข้ม	10
ขม	2
ขมนิด ๆ	2
ขมเหมือนบอระเพ็ด	1
ขมมาก	1
ขมกว่ากาแฟมอคค่า	1
ขมเหมือนฟ้าทะลายโจรผงชงกับน้ำร้อน	1
รสชาติขมเหมือนโอสถ	8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีรสชาติคั่วไหม้ ๆ	3
- ลักษณะความมัน	2
มัน	2
ไม่มัน	1
มีรสชาติพร่องๆเหมือนไม่ได้เติมครีมเทียม	1
มีรสมันที่อาจเป็นครีมเทียม	1
รสชาติไม่มันคล้ายไม่ใส่นม	1
รสมันเล็กน้อย	1
รสนุ่มออกมัน ๆ	1
รสชาติมันเหมือนใส่นมเยอะ	
มันนมเนยมาก	7
มีความมันมาก	1
- ลักษณะความจืด	
รสจืด ๆ	8
รสชาติจืดเล็กน้อย	2
- ลักษณะความเปรี้ยว	
รสเปรี้ยวนิด ๆ	1
มีรสออกเปรี้ยว	
- ลักษณะความเผื่อน	2
มีรสเผื่อนๆ	2
- ลักษณะรสชาติผสม	2
รสขมจืด	2
รสหวานจืด	1
ขมปนเปรี้ยวเล็กน้อย	1
หวานมัน	1
รสหวานขมเผื่อนๆ	1
หวานอมเปรี้ยว	1
รสกลมกล่อม	
มีรสนมมากกว่ารสขม	
รสกลมกล่อม ออกมัน ๆ	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ 2 ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>ลักษณะภายหลังการกลืนตัวอย่าง</b>	1
- <b>ลักษณะความหวาน</b>	1
หวาน ๆ ติดที่คอ	
หวานติดปาก	
ไม่มีรสหวานติดคอ	6
หวานติดลิ้น	5
	5
- <b>ลักษณะความขม</b>	4
รสขมติดโคนลิ้น	3
ขมติดคอ	2
ขมนิด ๆ	2
มีรสขมติดปากเล็กน้อย	1
ขมในคอ	1
ไม่ค่อยมีรสขมในปาก	1
ขมในปาก	1
มีรสขมติดน้อย	
ขมมากกว่าก่อนกลืนนิดหน่อย	3
ขมมากเวลากลืน	1
รสไม่ขมติดปาก	1
	1
- <b>ลักษณะความมัน</b>	
มัน ๆ ในคอ	
มีความมันติดอยู่บนลิ้น	1
มีความมันติดอยู่ในปาก	
มีความมันติดคอ	3
	1
- <b>ลักษณะความจืด</b>	
จืด ๆ ในคอ	1
	1
- <b>ลักษณะความเปรี้ยว</b>	
มีรสเปรี้ยวติดลิ้นเล็กน้อย	
มีรสเปรี้ยวออกมาตอนท้าย	4
ออกเปรี้ยวนิด ๆ	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้วยตนเอง

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีรสเปรี้ยวติดปากนิด ๆ	2
- ลักษณะความเฝื่อน/ฝาด	1
มีรสฝาดติดลิ้น	
เฝื่อนเล็กน้อย	2
เฝื่อน	2
ฝาดติดคอ	1
- ลักษณะผสม	
หวานอมขมติดปากอยู่	2
หวานมันในคอ	2
มีรสขมปนเปรี้ยวติดน้อย	1
- ลักษณะกลิ่นรส	1
มีกลิ่นกาแฟติดข้างในปาก	1
รู้สึกถึงกลิ่นกาแฟ	1
มีกลิ่นคาราเมลติดอยู่ในปาก	
มีกลิ่นหอมขึ้นมา	5
มีกลิ่นเด่นออกมา	2
ไม่ค่อยมีกลิ่นรสติดปาก	1
- ลักษณะความรู้สึกที่ตัวอย่างไหลผ่านคอ	
คล่องคอ	
รสติดคอ	
รู้สึกมีฟองติดอยู่	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างแบบทดสอบระดับความชอบของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์กาแฟ

แบบทดสอบ  
ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มกาแฟ

ชุดที่.....

ชื่อผู้ทดสอบ..... อายุ.....ปี

เพศ.....อาชีพ.....

วันที่ทดสอบ.....

คำแนะนำ กรุณาทดสอบตัวอย่างกาแฟที่เสิร์ฟให้ และให้ระดับความชอบของท่านโดยใส่เครื่องหมาย ✓  
ที่ระดับความชอบตามที่ท่านรู้สึก ให้ตรงกับรหัสตัวอย่าง (กรุณาเขียนปากก่อก่อนทดสอบ ตัวอย่างทุกครั้ง)

ระดับความชอบ	รหัสตัวอย่าง				
	.....	.....	.....	.....	.....
1 = ไม่ชอบมาก					
2 = ไม่ชอบปานกลาง					
3 = ไม่ชอบเล็กน้อย					
4 = เฉยๆ					
5 = ชอบเล็กน้อย					
6 = ชอบปานกลาง					
7 = ชอบมาก					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความชอบ	รหัสตัวอย่าง				
	.....	.....	.....	.....	.....
1 = ไม่ชอบมาก					
2 = ไม่ชอบปานกลาง					
3 = ไม่ชอบเล็กน้อย					
4 = เฉยๆ					
5 = ชอบเล็กน้อย					
6 = ชอบปานกลาง					
7 = ชอบมาก					

ข้อเสนอแนะ.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้