



## บทที่ 4

### ผลการศึกษาและการพัฒนานวัตกรรม

#### ผลการศึกษากระบวนการการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมใหม่

การศึกษานวัตกรรมผลิตภัณฑ์นวัตกรรมแอฟพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริง โดยการดำเนินการศึกษาตามขั้นตอนการพัฒนานวัตกรรมใหม่ (New Product Development) ซึ่งมีทั้งหมด 8 ขั้นตอนโดยประกอบด้วย ขั้นตอนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

#### 4.1 การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning) :

ใช้วิธีการตลาดแบบ STP Marketing (Segmentation/ Targeting/ Positioning) ซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังนี้

- การแบ่งส่วนทางการตลาด (Segmentation) โดยพิจารณาจากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- เกณฑ์ภูมิศาสตร์ (Geographic) : ในการพิจารณาเกณฑ์ทางด้านภูมิศาสตร์นี้จะเน้นศึกษากลุ่มคนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล และหัวเมืองใหญ่ ในบริเวณที่ตั้งของห้างสรรพสินค้าใหญ่และมีการจัดจำหน่ายสินค้าเครื่องสำอางแบบเคาน์เตอร์

- เกณฑ์ทางประชากรศาสตร์ (Demographic) : กลุ่มผู้หญิงอายุ 20-45 ปี ระดับการศึกษาปริญญาตรีขึ้นไป มีรายได้รายเดือนประมาณ 15,000 บาท ขึ้นไป

- เกณฑ์ทางด้านทางพฤติกรรมศาสตร์ (Behavioral) : กลุ่มผู้หญิงที่รักสวยรักงามนิยมการแต่งหน้า เพื่อเสริมสร้างบุคลิกให้กับตนเอง

- การเลือกตลาดเป้าหมาย (Targeting) : ในการเลือกกำหนดตลาดเป้าหมายคือ กลุ่มผู้หญิงที่นิยมแต่งหน้าและเลือกซื้อเครื่องสำอางเป็นประจำ ซึ่งอยู่ในกรุงเทพมหานครและหัวเมืองใหญ่ การศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป กำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นอุดมศึกษา หรือกลุ่มวัยทำงาน

- การกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์ (Positioning) : จากการได้วิเคราะห์ข้อมูลทางวรรณกรรม และจากเว็บไซต์ทั้งในและต่างประเทศที่เกี่ยวกับการขายเครื่องสำอาง และการแต่งหน้าเสมือนจริง พบข้อมูลที่จะสามารถนำมาเปรียบเทียบกับคู่แข่ง ได้ดังต่อไปนี้

การเปรียบเทียบกับเครื่องมือการส่งเสริมการขายเครื่องสำอางที่ผู้บริโภคสามารถใช้ทดลองเครื่องสำอางก่อนทดลองซื้อ

▪ **ประเภทที่ 1 :** การใช้เครื่องสำอางทดลอง (Tester) ที่เคาน์เตอร์เครื่องสำอาง ในการลองเครื่องสำอาง ณ เคาน์เตอร์เครื่องสำอางก่อนตัดสินใจซื้อจะใช้วิธีลองโดยการใช้สินค้าทดลองที่มีตั้งไว้บริการ ณ เคาน์เตอร์ ผู้บริโภคสามารถเลือกหยิบมาทดลองได้ตามความต้องการ ซึ่งวิธีในการทดลองเครื่องสำอางนั้น ผู้บริโภคจะนำมาทดลองสีทั้งบนใบหน้าตนเอง หรือหยิบมาเปิดดูสี หรือ นำมาเทียบสีบริเวณหลังมือ แล้วเช็ดออก หรือมีพนักงานขายหรือผู้แนะนำด้านความงาม (Beauty Advisor) มาแนะนำผลิตภัณฑ์ การทดลองแบบนี้ ผู้ทดลองสินค้าสามารถทราบสีสันทันทีแท้จริงและพิจารณาถึงความเหมาะสมได้จริง แต่สิ่งที่เป็นอันตรายจากการทดลองสินค้าทดลองร่วมกับผู้อื่นอาจนำมาซึ่งการติดเชื้อได้

▪ **ประเภทที่ 2 :** การทดลองแต่งหน้าและแปลงโฉมออนไลน์

การทดลองแต่งหน้าแบบออนไลน์ซึ่งเป็นการแต่งหน้าเสมือนจริงโดยผู้ทดลองเครื่องสำอางจะทำการอัปโหลดรูปภาพของตนแล้วกำหนดขอบเขตใบหน้าแต่ละจุดเพื่อให้เครื่องสำอางที่ตนเลือกทดลองไปปรากฏยังตำแหน่งที่ถูกต้องได้ บางเว็บไซต์สามารถเลือกซื้อเฉดสีและผลิตภัณฑ์ที่สนใจผ่านการขายแบบออนไลน์ได้

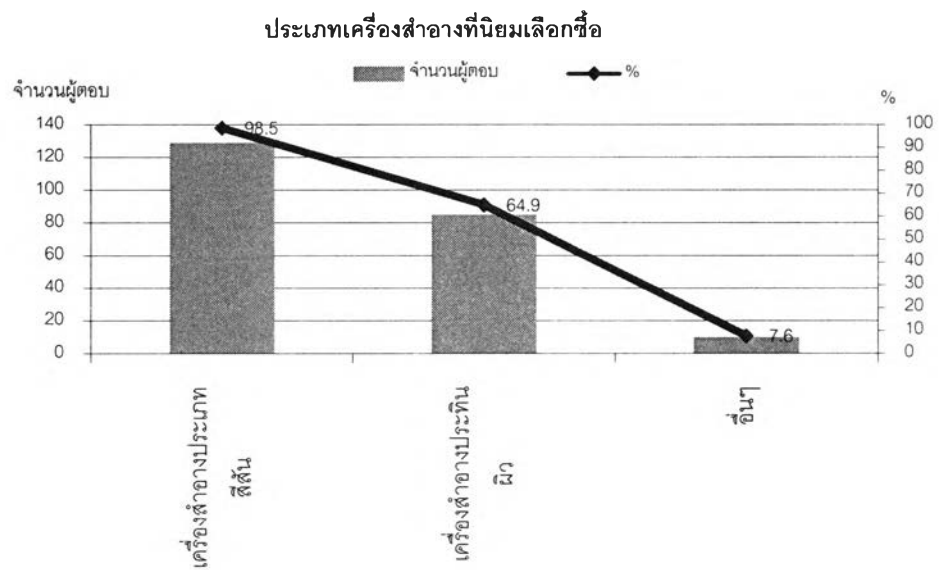
ดังนั้นการกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์จะเห็นได้ว่า แอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริงเหนือกว่าเครื่องมือส่งเสริมการขายที่อยู่ ณ ปัจจุบัน เพราะยังไม่มีเครื่องมือส่งเสริมการขายเครื่องสำอางในประเทศไทยที่ใช้การแต่งหน้าเสมือนจริงที่สามารถทดลองเครื่องสำอางได้ทันทีโดยไม่ต้องกังวลเรื่องสุขอนามัย และไม่ต้องเช็ดล้างเครื่องสำอางก่อนและหลังทดลองใช้เวลาไม่นาน ดังเช่น นวัตกรรมการแต่งหน้าเสมือนจริง ดังภาพที่ 4-1



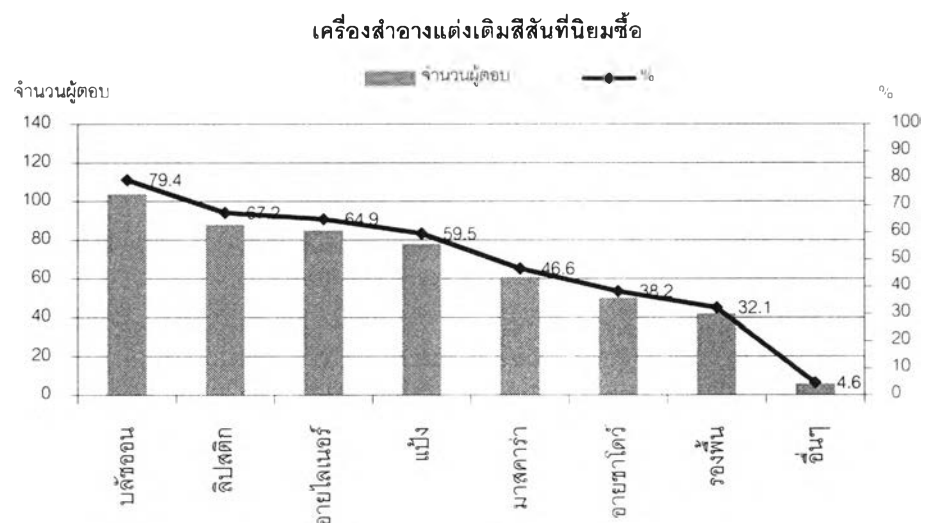
ภาพที่ 4-1 : การกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์

#### 4.2 การระบุความต้องการของลูกค้า (Identify Customer Need) :

เก็บข้อมูลความต้องการของลูกค้าที่เคยซื้อเครื่องสำอางเพื่อศึกษาและวิเคราะห์สิ่งที่ลูกค้าต้องการ จากแบบสอบถาม โดยทดสอบความน่าเชื่อถือ (Reliability) ของแบบสอบถามจากค่า Cronbach's alpha ได้ค่าเป็น 0.87 แสดงให้เห็นว่ามีระดับความน่าเชื่อถือสูง จากผู้ตอบแบบสอบถาม 131 ชุดที่เป็นผู้หญิงทั้งหมด มีผู้ที่เคยซื้อเครื่องสำอาง ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามนิยมเลือกซื้อสินค้าประเภทแต่งเติมสีส้นบนใบหน้ามากที่สุด โดยประเภทที่เลือกซื้อเป็นประจำคือ บลัชชอน ลิปสติก อายไลเนอร์ และแป้ง ตามลำดับ

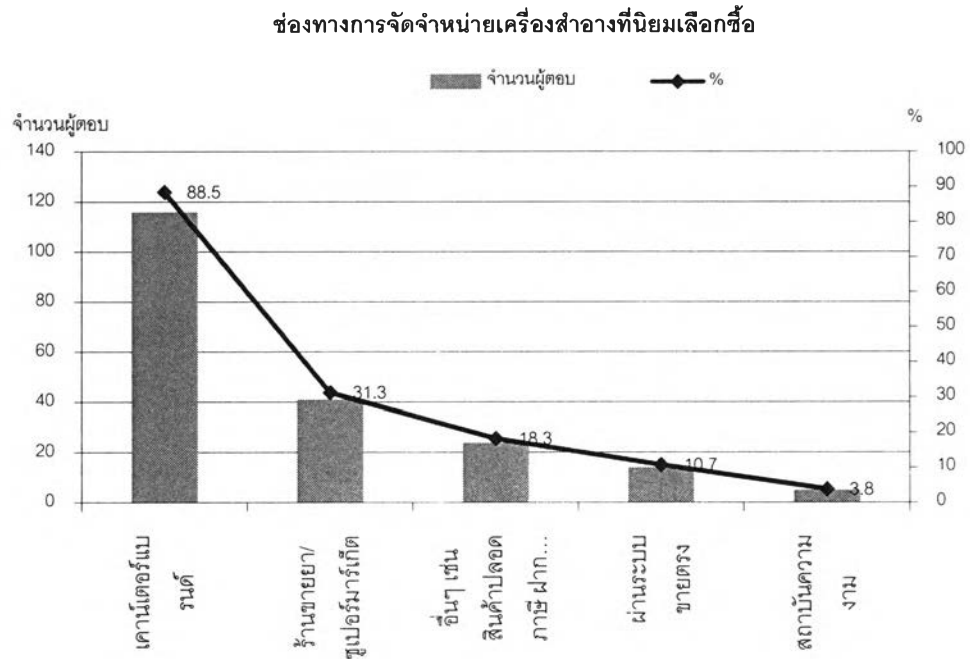


ภาพที่ 4-2 : ภาพแผนภูมิแสดงประเภทของสินค้าเครื่องสำอางที่ผู้บริโภคนิยมเลือกซื้อ

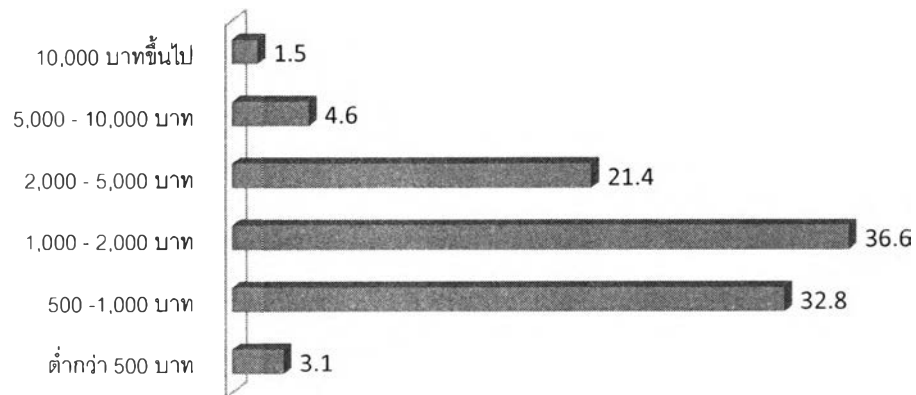


ภาพที่ 4-3 : ภาพแผนภูมิแสดงประเภทของเครื่องสำอางที่แต่งเติมสีส้นบนใบหน้า  
ที่ผู้บริโภคนิยมเลือกซื้อ

จุดขายเครื่องสำอางที่ผู้บริโภคนิยมไปเลือกซื้อมากที่สุด ร้อยละ 88.5 มักไปซื้อที่ เคาน์เตอร์เครื่องสำอาง ในห้างสรรพสินค้า รองลงมา ร้อยละ 31.3 ซื้อที่ร้านขายยา/ร้านสะดวกซื้อ/ซูเปอร์มาร์เก็ต ซึ่งค่าใช้จ่ายในการเลือกซื้อเครื่องสำอางแต่ละครั้งอยู่ที่ประมาณ 1,000-2,000 บาท รองลงมาคือ 500-1,000 บาท



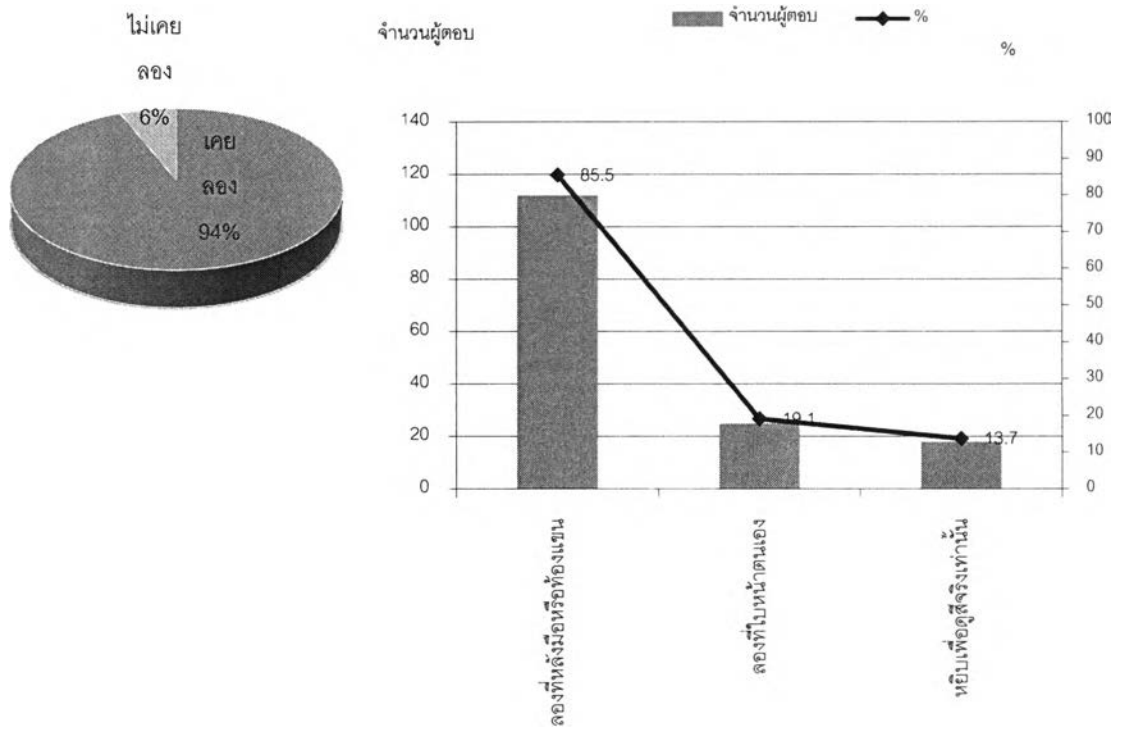
ภาพที่ 4-4 : ช่องทางการจัดจำหน่ายสินค้าเครื่องสำอางที่ผู้บริโภคนิยมเลือกซื้อเป็นประจำ



ภาพที่ 4-5 : ค่าใช้จ่ายโดยประมาณในการซื้อเครื่องสำอางแต่ละครั้ง

จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดที่เคยซื้อเครื่องสำอาง มีผู้ที่เคยลองสินค้าทดลอง ณ จุดขายก่อนตัดสินใจซื้อคิดเป็นร้อยละ 94 และร้อยละ 85.5 นิยมทดลองโดยวิธีทาที่บริเวณหลังมือมากที่สุดคือ ร้อยละ 85.5 นอกจากนั้นจะลองโดยนำมาทาบนใบหน้าของตนเองหรือเพียงแค่หยิบขึ้นมาดูสีเท่านั้น ดังภาพที่ 4-6

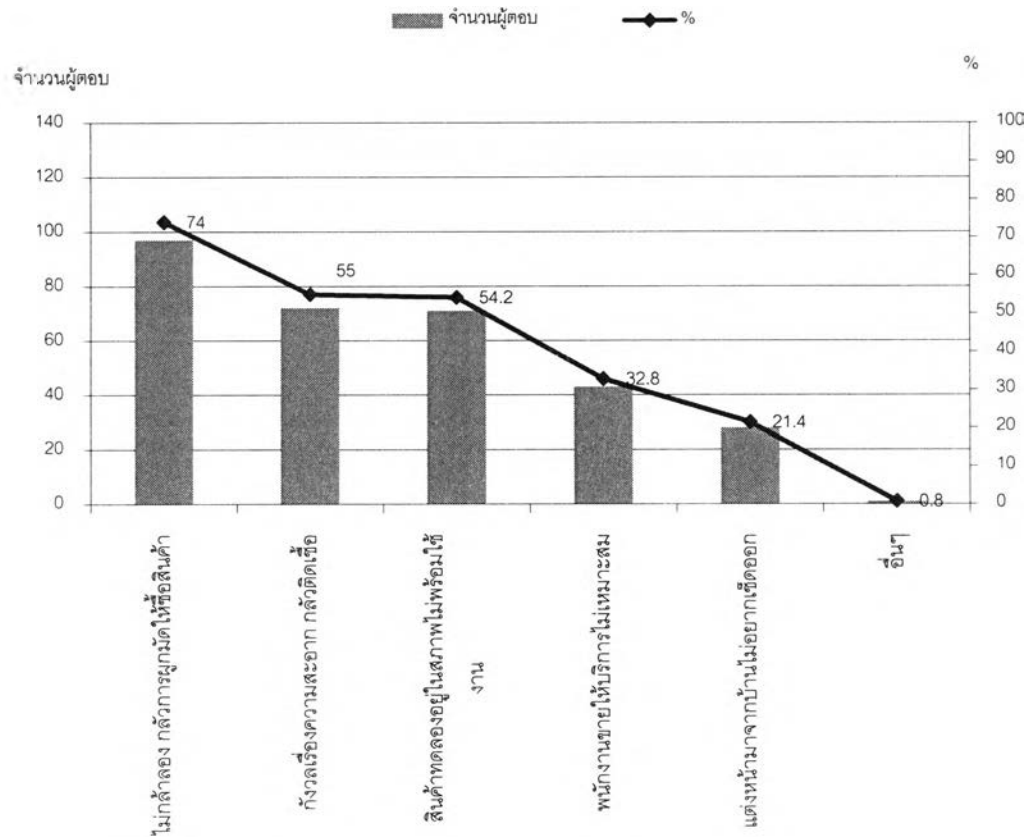
วิธีการลงเครื่องสำอองที่เคาน์เตอร์



ภาพที่ 4-6 : แผนภูมิแสดงการลงสินค้าเครื่องสำออง ณ จุดขาย

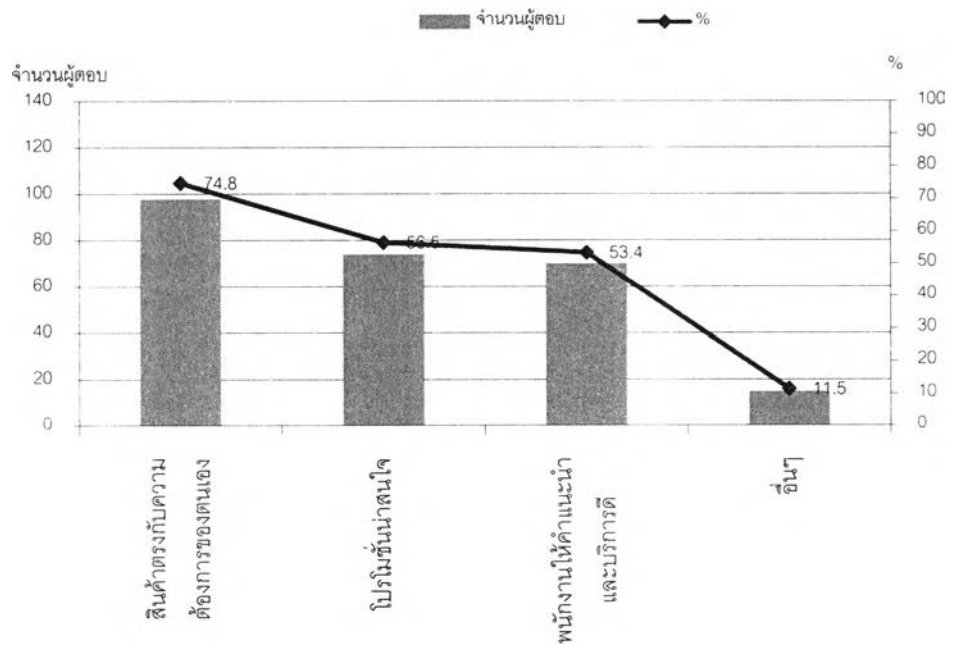
ปัจจัยที่ผู้บริโภคถือเป็นอุปสรรคที่ทำให้ไม่ยากทดลองเครื่องสำออง ปัจจัยที่มีผู้ตอบมากที่สุดคือ พนักงานเสนอขายมากเกินไปกลัวการผูกมัดให้ซื้อสินค้า ร้อยละ 74 รองลงมาคือ ความกังวลเรื่องความสะดวกของสินค้าทดลองกลัวติดเชื้จากการใช้เครื่องสำออง ร้อยละ 55 และสินค้าทดลองอยู่ในสภาพไม่พร้อมใช้งาน เช่น ไม่มีอุปกรณ์ให้ลองแต่ง หรือสินค้าทดลองแตกหัก หรือถูกใช้จนเกือบร้อยละ 54 ตามลำดับ ดังภาพที่ 4-7 ในส่วนของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าเครื่องสำออง พบว่า ร้อยละ 74.8 ตัดสินใจเพราะสินค้าเหมาะสมกับความต้องการของตนเอง รองลงมาร้อยละ 56.5 และ 53.4 ซึ่เพราะโปรโมชั่นและพนักงานขายแนะนำดีตามลำดับ

อุปสรรคในการลงเครื่องสำอางที่เคาน์เตอร์



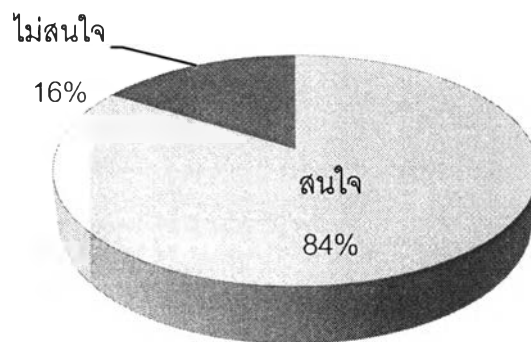
ภาพที่ 4-7: แผนภูมิแสดงอุปสรรคในการลงสินค้าทดลองที่เคาน์เตอร์เครื่องสำอาง

ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อ



ภาพที่ 4-8 : แผนภูมิแสดงปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อ

จากการตอบแบบสอบถามทั้งหมด 131 ชุด หากมีการพัฒนาอุปกรณ์ส่งเสริมการขาย ที่ให้ลูกค้าสามารถทดลองเครื่องสำอางได้โดยไม่ต้องกังวลเรื่องสุขอนามัย ซึ่งในที่นี่หมายถึง แอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริง โดยลูกค้าส่วนใหญ่สนใจในนวัตกรรมแอปพลิเคชันนี้ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 84 โดยให้เหตุผลว่า มีความน่าสนใจ น่าทดลองเพราะไม่ต้องใช้เครื่องสำอาง ทดลองร่วมกับผู้อื่น ส่วนผู้ที่ไม่สนใจเพราะอยากลองเนื้อหรือผิวสัมผัสของเครื่องสำอาง กลัวว่า สีที่ออกมาจะไม่สมจริง ดังภาพที่ 4-9



ภาพที่ 4-9 : ภาพแผนภูมิแสดงความสนใจต่อแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริง

สรุปผลจากแบบสอบถามทั้งหมด 131 ชุดที่ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นผู้หญิงซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมาย พบว่า

- เคยซื้อเครื่องสำอาง โดยเฉพาะเครื่องสำอางที่เป็นแต่งเติมสีส้นบนใบหน้าซึ่งส่วนใหญ่ มักจะซื้อจากเคาน์เตอร์เครื่องสำอาง โดยเฉลี่ยครั้งละ 1,000-2,000 บาท
- โดยส่วนใหญ่มักจะลองสินค้าทดลองที่เคาน์เตอร์ก่อนตัดสินใจซื้อ และเลือกลอง ที่หลังมือหรือท้องแขน มากกว่าการนำสัมผัสที่ใบหน้าโดยตรง
- สิ่งที่ทำให้ไม่อยากลองเครื่องสำอางมากที่สุดคือ พนักงานเสนอขายมากเกินไปและ กลัวการติดเชื้อจากการใช้เครื่องสำอางร่วมกับผู้อื่น
- ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อ ณ จุดขายมากที่สุด คือ สินค้าหรือผลิตภัณฑ์นั้น ๆ มีความเหมาะสมกับตนเอง
- หากมีการพัฒนาแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริง ณ จุดขาย ขึ้นมาให้บริการ เพิ่มเติม คิดว่าน่าสนใจและอยากทดลอง

จากแบบสอบถามที่ได้สรุปมาแล้วนั้น ผู้ตอบแบบสอบถามได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ซึ่งสามารถสรุปได้เป็นความต้องการของผู้บริโภคได้ ดังนี้

1. ต้องการลองสินค้าบนใบหน้าแต่กลัวติดเชื้อ
2. ต้องการสินค้าที่เหมาะสมกับตนเอง
3. สามารถลองสินค้าได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีพนักงานมาคอยแนะนำทุกครั้ง
4. แต่งแล้วสมจริงดูเป็นธรรมชาติ
5. แต่งออกมาได้หลายรูปแบบ
6. สามารถแนะนำหรือสอนวิธีการแต่งหน้าได้

#### 4.3 การระบุข้อกำหนดทางด้านเทคนิค (Establish Target Specification)

เป็นวิธีการแปลงข้อมูลความต้องการของลูกค้ามาสู่การระบุขั้นตอนทางเทคนิคเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค จากเก็บข้อมูลแบบสอบถามจำนวน 131 ชุด ได้สอบถามถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการต้องการใช้แอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริง โดยได้กำหนดระดับความต้องการไว้ 5 ระดับ ดังนี้

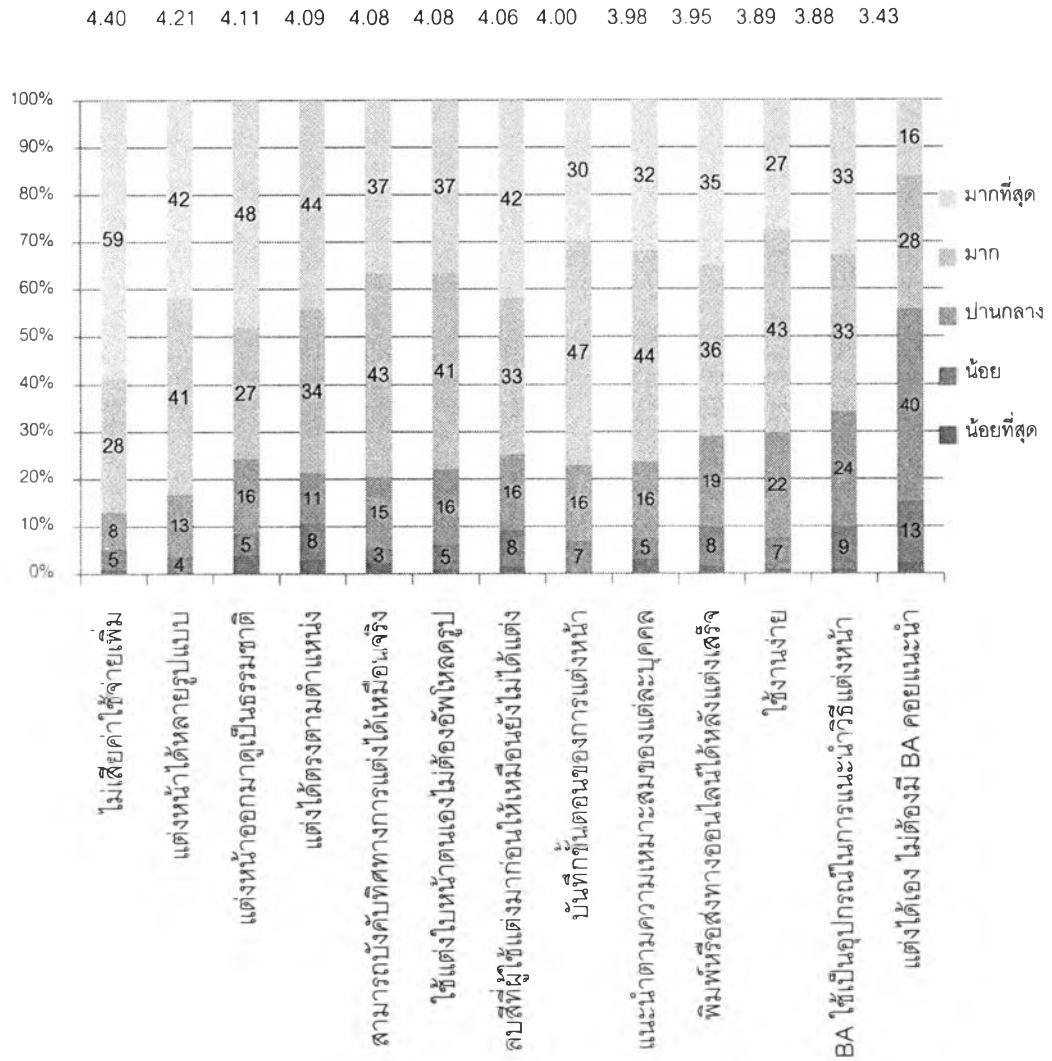
เกณฑ์คะแนนสำหรับลำดับความสำคัญ

น้อยที่สุด	หมายถึง	1	คะแนน
น้อย	หมายถึง	2	คะแนน
ปานกลาง	หมายถึง	3	คะแนน
มาก	หมายถึง	4	คะแนน
มากที่สุด	หมายถึง	5	คะแนน

ผู้บริโภคมีปัจจัยในการเลือกที่แตกต่างกันไปโดยมีทั้งหมด 13 ปัจจัย ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ผู้บริโภคต้องการจากแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริง สามารถสรุปได้จากแบบสอบถามทั้งหมด ดังภาพที่ 4-10



ความต้องการในคุณสมบัติของ VMA



ภาพที่ 4-10 : แผนภูมิแสดงความต้องการของผู้บริโภค  
ในเรื่องคุณสมบัติของแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริง

ตารางที่ 4-1 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญในแต่ละคุณสมบัติความต้องการในการให้บริการนวัตกรรมแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริง โดยนำจำนวนคนที่เลือกระดับความสำคัญในแต่ละปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการในการใช้แอปพลิเคชันนี้ไปคูณกับค่าระดับความสำคัญ 1-น้อยที่สุด 2- น้อย 3-ปานกลาง 4-มาก 5-มากที่สุด แล้วนำมาคำนวณเทียบเป็นค่าเฉลี่ย เพื่อนำค่าเฉลี่ยไปใช้ใน QFD ในส่วน Customer Importance Ratings (Average)

ตารางที่ 4-1 : เปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญในแต่ละคุณสมบัติความต้องการในการใช้นวัตกรรมแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริง

ปัจจัย	คะแนนความต้องการในการใช้แอปพลิเคชันแต่งหน้าฯ (จำนวนคน x ระดับความสำคัญ)						
	น้อยที่สุด (1)	น้อย (2)	ปานกลาง (3)	มาก (4)	มากที่สุด (5)	ผลรวม (คะแนน)	ค่าเฉลี่ย
1. ไม่เสียค่าใช้จ่ายเพิ่ม	1	12	30	148	385	576	4.40
2. แต่งหน้าได้หลากหลายรูปแบบ	0	10	51	216	275	552	4.21
3. การแต่งหน้าเสมือนจริงออกมาดูเป็นธรรมชาติ เหมือนกับการแต่งหน้าจริงๆ	5	12	63	144	315	539	4.11
4. แต่งออกมาได้ตรงตามตำแหน่งของส่วนต่างๆบน ใบหน้า ไม่ดูเลอะเปื้อน หรือออกนอกเขต	4	20	42	180	290	536	4.09
5. สามารถบังคับทิศทางการแต่งได้เหมือนจริง	3	8	60	224	240	535	4.08
6. สามารถใช้หน้าตนเอง ณ เวลานั้นทดลองแต่ง เสมือนจริงโดยไม่ต้องอัปโหลดจากภาพถ่าย	1	14	63	216	240	534	4.08
7. โปรแกรมสามารถลบสีที่ผู้ใช้แต่งมาก่อน โดยลบออก ให้เหมือนหน้าที่ยังไม่ได้แต่ง	2	20	63	172	275	532	4.06

ปัจจัย	คะแนนความต้องการในการใช้แอปพลิเคชันแต่งหน้าฯ (จำนวนคน x ระดับความสำคัญ)						
	น้อยที่สุด (1)	น้อย (2)	ปานกลาง (3)	มาก (4)	มากที่สุด (5)	ผลรวม (คะแนน)	ค่าเฉลี่ย
8. มีการบันทึกขั้นตอนของการแต่งหน้าเอาไว้ได้ทุกขั้นตอนรวมทั้งสินค้าที่ใช้แต่ง	0	18	63	248	195	524	4.00
9. สามารถแนะนำการแต่งหน้าหรือสีของผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมของแต่ละบุคคลได้	4	12	63	232	210	521	3.98
10. เมื่อแต่งหน้าเสมือนจริงเสร็จแล้วสามารถพิมพ์ออกมาหรือส่งเข้าอีเมล หรือ อัปโหลดขึ้น Social Network ได้ทันที	2	22	75	188	230	517	3.95
11. ใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน ใช้เวลาไม่นาน	1	18	87	224	180	510	3.89
12. BA สามารถใช้เป็นอุปกรณ์ในการแนะนำวิธีแต่งหน้าโดยไม่ต้องแต่งจริงบนหน้าลูกค้า	1	24	96	172	215	508	3.88
13. สามารถใช้ทดลองเครื่องสำอางได้เอง โดยไม่จำเป็นต้องมี BA (Beauty Advisor) คอยแนะนำ	3	34	159	148	105	449	3.43

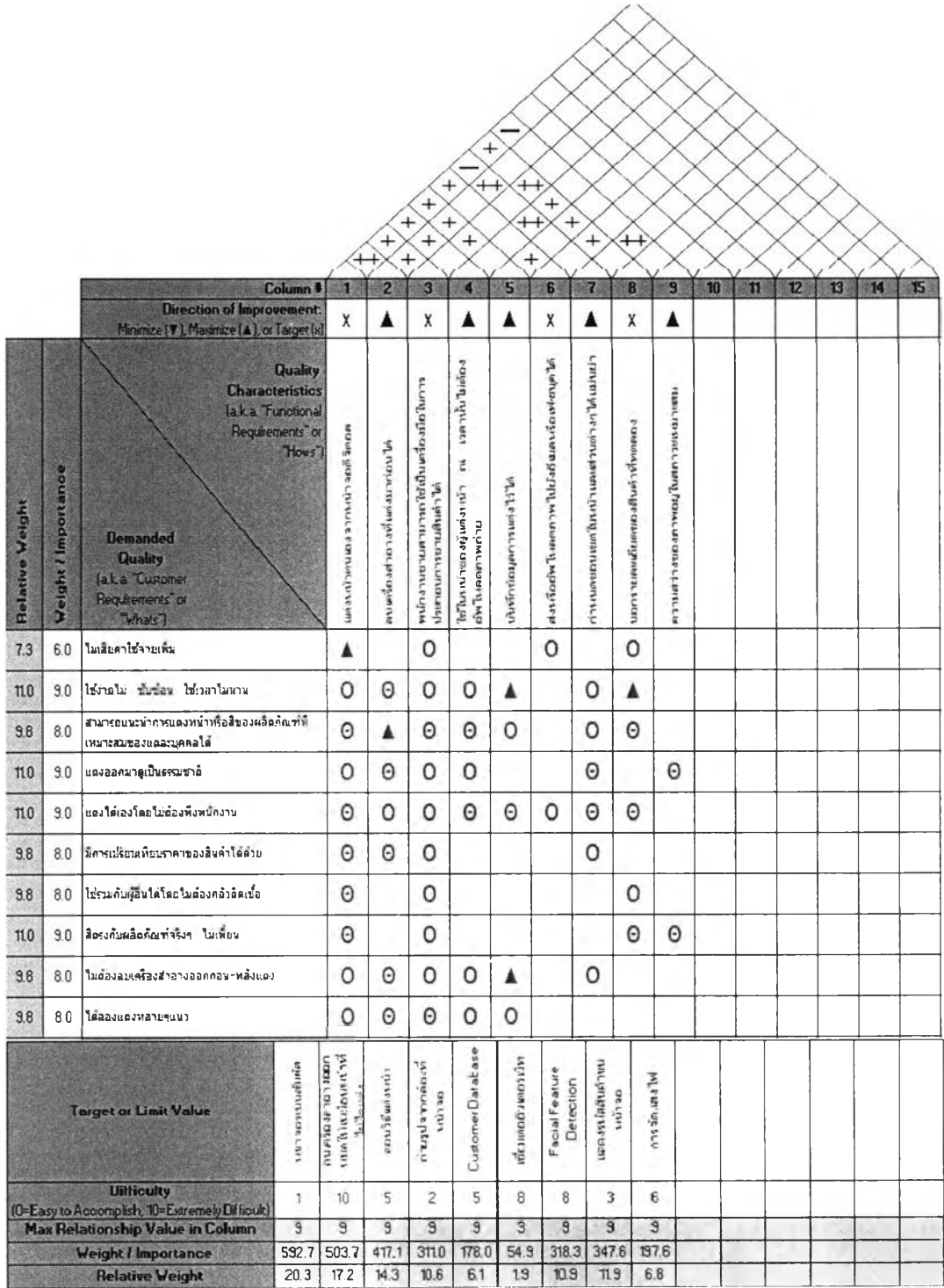
โดยผลลัพธ์หรือระยะที่ปรากฏในแต่ละความต้องการ (Need) ในแต่ละข้อนั้น จะนำไปใช้ในการกำหนดระดับความสำคัญของความต้องการของลูกค้า

จากการทบทวนวรรณกรรมในบทที่ 2 ในเรื่องของการทดลองเครื่องสำอางที่เคาน์เตอร์ ณ ปัจจุบันที่ผู้บริโภคสามารถลองเครื่องสำอางจากสินค้าทดลองที่มีไว้ให้บริการที่เคาน์เตอร์และในเรื่องของเทคโนโลยีเรื่องการแต่งหน้าเสมือนจริง ที่ผู้ใช้สามารถปรับเปลี่ยนรูปโฉมได้บนหน้าจอคอมพิวเตอร์บนเว็บไซต์ทางอินเทอร์เน็ตที่ให้ผู้ทดลองอัปโหลดภาพถ่ายหน้าตรงและเลือกตำแหน่ง เพื่อให้โปรแกรมสามารถทราบขอบเขตของหน้าและอวัยวะเพื่อให้สีปรากฏ ณ ตำแหน่งที่ต้องการ แต่งได้อย่างถูกต้อง จากการกำหนด

ตารางที่ 4-2 : เปรียบเทียบความพึงพอใจนวัตกรรมแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริงกับการลองด้วยสินค้าทดลอง ณ จุดขาย และการใช้โปรแกรมแต่งหน้าเสมือนจริงออนไลน์ จากคุณลักษณะที่ลูกค้าต้องการ (Competitive Benchmark Chart)

ปัจจัย	นวัตกรรมแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริง	ลองสินค้าด้วยtesterที่เคาน์เตอร์	โปรแกรมแต่งหน้าเสมือนจริงออนไลน์
1. สามารถใช้แต่งได้เอง โดยไม่ต้องมี BA คอยแนะนำ	3.43	3	4.3
2. ใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน ใช้เวลาไม่นาน	3.89	3.6	2.9
3. สามารถแนะนำตามความเหมาะสมของแต่ละบุคคลได้	3.98	2.6	3.1
4. สามารถลบสีที่ผู้ใช้แต่งมาก่อนให้เหมือนหน้าที่ยังไม่ได้แต่ง	4.06	2.9	1.5
5. การแต่งหน้าออกมาดูเป็นธรรมชาติ	4.11	4.6	3.6
6. แต่งออกมาได้ตรงตามตำแหน่งของส่วนต่างๆบนใบหน้า	4.09	4.3	3.6
7. สามารถบังคับทิศทางการแต่งได้เหมือนจริง	4.08	4	2.1
8. แต่งหน้าได้หลากหลายรูปแบบ	4.21	2.4	4.2
9. BAสามารถใช้เป็นอุปกรณ์ในการแนะนำวิธีแต่งหน้า	3.88	2.6	2
10. มีการบันทึกขั้นตอนของการแต่งหน้าเอาไว้ได้ทุกขั้นตอน	4.00	1.4	1.7
11. สามารถใช้หน้าตนเองทดลองแต่งได้	4.08	4	2
12. ไม่เสียค่าใช้จ่ายเพิ่ม	4.40	4.4	4.5
13. สามารถพิมพ์หรือส่งทางออนไลน์ได้หลังแต่งเสร็จ	3.95	1.2	4.3

ผลลัพธ์จากตารางที่ 4-1 และ 4-2 จะเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดทำ Quality Function Deployment (QFD) และสามารถสร้างเป็นบ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality) ได้ดังภาพที่ 4-11



ภาพที่ 4-11 : Quality Function Deployment (QFD)

#### 4.4 การสังเคราะห์แนวคิด (Idea Generation) :

เป็นการสร้างแนวความคิดใช้ในการคิดค้นและพัฒนานวัตกรรมแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริง โดยจะนำจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ จาก 4 แหล่ง ดังต่อไปนี้

1. ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดจำหน่ายสินค้าเครื่องสำอาง : จากการได้สัมภาษณ์เชิงลึกกับฝ่ายการตลาดของบริษัทที่มีรูปแบบการขายเครื่องสำอางแบบคอน์เตอร์ในห้างสรรพสินค้าและพนักงานประจำคอน์เตอร์เครื่องสำอางเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแนวความคิดและหาช่องว่างของการส่งเสริมการขาย ซึ่งสามารถสรุปได้ ดังนี้

- การทดลองสินค้าทดลองก่อนมีผลต่อการตัดสินใจซื้อเป็นอย่างมาก เนื่องจากลูกค้าต้องการซื้อสินค้าที่เหมาะสมกับตนเอง การได้ทดลองสินค้าก่อนซื้อจะทำให้เขาทราบว่าสินค้านี้สีและผิวสัมผัสเป็นอย่างไร เหมาะสมกับสีผิวหรือไม่
- พนักงานขายหรือ Beauty Advisor (BA) มีความสำคัญอย่างยิ่งในการช่วยในการขายสินค้าเครื่องสำอาง เพราะเป็นคนที่ทำหน้าที่เป็นตัวแทนตราสินค้าในการบอกข้อมูลผลิตภัณฑ์ สาธิตวิธีการทดลองหรือใช้ผลิตภัณฑ์ ให้บริการด้านความงามในด้านต่าง ๆ และนอกจากนี้การให้บริการลูกค้าก็เป็นสิ่งสำคัญ เพราะมีผลต่อการตัดสินใจซื้อด้วย หากพนักงานแสดงกิริยา หรือให้บริการไม่เหมาะสมก็อาจทำให้ลูกค้ารู้สึกไม่พอใจและไม่ต้องการซื้อสินค้าอีก
- การมีอุปกรณ์ช่วยส่งเสริมการขาย ณ จุดขาย ถือเป็นส่วนที่มาช่วยส่งเสริมการขายให้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะการใช้เทคโนโลยีที่มีความทันสมัยมาประกอบการขาย จะช่วยสร้างความน่าเชื่อถือและทำให้พนักงานสามารถนำเสนอสินค้าได้งานและมีความเป็นมืออาชีพมากกว่าการเสนอขายสินค้าตามปกติ

การสัมภาษณ์โดยอาศัยเทคนิคเชิงลึกนั้น สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 : สรุปการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับการขายเครื่องสำอางแบบเคาน์เตอร์

หัวข้อ	ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการขาย เครื่องสำอางท่านที่ 1	ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการขาย เครื่องสำอางท่านที่ 2	ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการขาย เครื่องสำอางท่านที่ 3
ข้อมูลส่วนตัว	คุณปิยาภรณ์ โกมารทัต ตำแหน่ง: ผู้จัดการฝ่ายการตลาด เครื่องสำอาง ดิโอริ ประเทศไทย	คุณฐิติมา อิศวินอุฬารกุล ตำแหน่ง: ผู้จัดการผลิตภัณฑ์บริษัท ลอรีอัล ประเทศไทย	คุณพฤษภา หังสพฤษ อดีตพนักงานขายเคาน์เตอร์ RMK แผนกเครื่องสำอางสยามพารากอน
กลุ่มเป้าหมายหลัก	กลุ่มผู้หญิงอายุ 25-40 ปี SES B+ มีความสนใจในเรื่องของแฟชั่นความสวยงาม	กลุ่มผู้หญิงอายุ 25 ปีขึ้นไป ในกทม. และหัวเมืองใหญ่	กลุ่มผู้หญิงอายุ 25 ปีขึ้นไป ใส่ใจในเรื่องความสวยงามและสุขภาพผิวที่ดี
รูปแบบการขาย	มีเคาน์เตอร์อยู่ 29 เคาน์เตอร์ ตั้งอยู่ในห้างเฉพาะกม. และหัวเมืองใหญ่ มีพนักงานที่เป็น BA ประมาณ 110 คน	มีทั้งเคาน์เตอร์ในแผนกเครื่องสำอาง ห้างสรรพสินค้าชั้นนำ ในหัวเมืองใหญ่ และช่องทางในร้านขายยา เช่น Boots, Watsons	มีเคาน์เตอร์ที่ไอเซตัน พารากอน เซ็นทรัลชิดลม และเอ็มโพเรียม
การลองสินค้าที่เคาน์เตอร์มีผลต่อการตัดสินใจซื้อหรือไม่	มีผล เนื่องจากรู้สึกว่าต้องการทดลองเนื้อสัมผัส และสีว่าเหมาะกับสีผิวของตนเองหรือไม่	มีผลต่อการซื้ออย่างยิ่งเพื่อให้มั่นใจว่าสินค้าที่กำลังตัดสินใจซื้อสามารถใช้ได้เหมาะสมกับตนเอง	มีผลอย่างมาก เพราะเมื่อลูกค้ามาที่เคาน์เตอร์ย่อมอยากจะลองสินค้าที่มีบางคนเคยได้ยินมาว่าใช้ดี ก็อยากจะลองดูว่าจะเหมาะกับตนเองหรือไม่

หัวข้อ	ผู้ที่เกี่ยวข้องกับกรขาย เครื่องสำอางท่านที่ 1	ผู้ที่เกี่ยวข้องกับกรขาย เครื่องสำอางท่านที่ 2	ผู้ที่เกี่ยวข้องกับกรขาย เครื่องสำอางท่านที่ 3
ข้อมูลส่วนตัว	คุณปิยาภรณ์ โกมารทัต ตำแหน่ง: ผู้จัดการฝ่ายการตลาด เครื่องสำอาง ดิออร์ ประเทศไทย	คุณฐิติมา อัครินอุฬารกุล ตำแหน่ง: ผู้จัดการผลิตภัณฑ์บริษัท ลอรีอัล ประเทศไทย	คุณพฤษา หังสพฤกษ์ อดีตพนักงานขายเคาน์เตอร์ RMK แผนกเครื่องสำอางสยามพารากอน
ความน่าสนใจของ แอปพลิเคชัน แต่งหน้าเสมือน จริงตั้งประจำไว้ที่ เคาน์เตอร์	คิดว่าน่าจะสนใจเพิ่มมากขึ้น เพราะว่า เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยสร้างความน่าเชื่อถือ ให้กับการนำเสนอสินค้าได้มากยิ่งขึ้น มีภาพให้เห็นชัดเจน BA สามารถใช้ เป็นอุปกรณ์เสริมในการแนะนำสินค้า	คิดว่าน่าจะมีลูกค้าสนใจมากยิ่งขึ้น สร้างความน่าสนใจให้กับการทดลอง สินค้าได้มากกว่าปกติ	น่าสนใจ เพราะถือเป็นความแปลก ใหม่ไว้บริการให้ลูกค้า ลูกค้าสามารถ ลองได้ทั้งของจริงที่เป็นเนื้อสัมผัสของ tester และลองบนใบหน้าตนเองได้ ด้วย โดยผ่านหน้าจอ
ลักษณะการทำงาน ของนวัตกรรม แอปพลิเคชัน แต่งหน้าเสมือน จริงที่ควรมี	- ช่วยแนะนำสินค้า skincare ควบคู่ กับcolor cosmetic เพื่อการแต่งหน้า แบบครบสูตร น่าจะสร้างความน่าสนใจ ได้ดี - แนะนำสินค้าที่เข้ากันเพื่อให้ได้ลูก การแต่งหน้าหลากหลายสไตล์ เพื่อให้ ลูกค้าเลือกสินค้าที่เข้ากันได้ ช่วยเพิ่ม ยอดขายได้มากขึ้น	- มีแนะนำว่าสภาพสีผิวแบบนี้ เหมาะ กับใช้แป้งเบอร์อะไร ทดลองให้เลือก เฉดสี eye shadow, lipstick, brush on ให้ดูว่า result และมีภาพให้ดูว่า ผลที่แต่งออกมาจริงจะเป็นอย่างไร - Upload รูปภาพที่ทดลอง make up แล้วขึ้น facebook และส่ง e-mail ได้	น่าจะแนะนำสไตล์การแต่งหน้าแบบ ต่างๆได้ บางที่BA แต่งหน้าให้ลูกค้าก็ จะไม่เห็นว่าต้องแต่งยังไง ถ้ามีเครื่อง ที่แสดงให้เห็นขั้นตอนการแต่งการลง สีบนหน้าลูกค้าเองได้ก็น่าจะดี ต้องใช้ งานง่ายด้วย เพราะBA ก็ใช้อุปกรณ์เื่อ ที่ไม่ค่อยเก่ง ถ้าเป็นโปรแกรมง่ายๆไม่ ซับซ้อนก็น่าจะพอใช้ได้



หัวข้อ	ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการขาย เครื่องสำอางท่านที่ 1	ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการขาย เครื่องสำอางท่านที่ 2	ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการขาย เครื่องสำอางท่านที่ 3
ข้อมูลส่วนตัว	คุณปิยาภรณ์ โกมารทัต ตำแหน่ง: ผู้จัดการฝ่ายการตลาด เครื่องสำอาง ดิออร์ ประเทศไทย	คุณฐิติมา อัครวินอุฬารกุล ตำแหน่ง: ผู้จัดการผลิตภัณฑ์บริษัท ลอรีอัล ประเทศไทย	คุณพฤษภา หังสพฤษณ์ อดีตพนักงานขายเคาน์เตอร์ RMK แผนกเครื่องสำอางสยามพารากอน
โอกาสและอุปสรรค หรือข้อจำกัดของการ นำแอปพลิเคชัน เสมือนจริงมาช่วย ส่งเสริมการขาย ณ จุด ขาย คืออะไรบ้าง	- โอกาส: ผู้บริโภคมีความเชื่อมั่นมากขึ้น ขึ้นอย่างมาลงใช้และมีแนวโน้มใน การซื้อสินค้ามากขึ้น - อุปสรรค: เรื่องของความสมจริงของสี ไม่แน่ใจว่าสีที่ใช้ทดลองในเครื่อง คอมพิวเตอร์จะเหมือนกับสีจริงๆของ สินค้าหรือเปล่า	- เรื่องความเสถียรของระบบ ไม่เกิด อาการ error บ่อยขณะใช้งาน - โปรแกรมการใช้งานต้องใช้ง่าย เป็น friendly user เพราะ BA จะต้องใช้ งานเป็นและอธิบายลูกค้าได้ด้วย ถ้า ยากเกินไป BA จะไม่สนใจใช้แล้วจะ เสียประโยชน์เปล่าๆ	- โอกาส: น่าจะช่วยขายสินค้าได้มาก ขึ้น เพราะใช้ลองสินค้าได้หลายชิ้น มากขึ้นไม่ต้องเช็คออก เพราะเลือก เยอะก็น่าจะมีโอกาสซื้อเยอะ - อุปสรรค: เรื่องการใช้งานเพราะถ้า เกิดขัดข้อง ระบบไม่ทำงาน BA แกะไข ไม่ได้ ต้องแจ้งช่าง อาจทำให้เสีย โอกาสในการใช้งานได้
ค่าใช้จ่ายในการลงทุน ที่คิดว่าน่าจะเหมาะสม	จะมีในส่วนของอุปกรณ์Hardwares และตัวSoftware program ส่วนใหญ่ แบรนด์ทั่วไปที่มบริหารฝ่ายการตลาด ภายในประเทศจะมีอำนาจในการ ตัดสินใจในการรับเอาเทคโนโลยีที่มา ช่วยส่งเสริมการขายมาเสริมที่เคาน์เตอร์ แต่แบรนด์ดิออร์จะต้องได้รับการ อนุมัติจากทางบริษัทแม่ให้รับเอามาใช้ แต่จะสามารถจัดการในการแจกจ่าย อุปกรณ์ไปตั้งไว้เฉพาะเคาน์เตอร์ที่ เหมาะสม	ขึ้นอยู่กับว่าใน application จะได้ อะไรบ้าง และจะต้องมี update applications รายเดือนให้อีกด้วย ต้องดู scale ก่อนถึงจะตอบได้คะ	-

## 2. แหล่งข้อมูลภายนอกเพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้ของผู้ที่ชอบแต่งหน้าและซื้อเครื่องสำอางเป็นประจำ (Lead users) :

โดยบุคคลกลุ่มนี้เป็นผู้มีประสบการณ์ ในการซื้อเครื่องสำอาง โดยจะเลือก กลุ่มผู้บริโภคที่นิยมแต่งหน้าและซื้อเครื่องสำอางเป็นประจำ เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้และทดลองเครื่องสำอางที่เคาน์เตอร์เครื่องสำอาง โดยแต่ละคนได้เสนอแนวคิดดังนี้

- ผู้ที่นิยมแต่งหน้าจะนิยมซื้อเครื่องสำอางเป็นเฉลี่ยอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง ซึ่งส่วนใหญ่จะซื้อที่เคาน์เตอร์ตราสินค้าซึ่งเป็นตราสินค้าประจำ ซึ่งมีประมาณ 2-3 ตราสินค้า
- ปัญหาที่พบเจอเป็นประจำคือ การไม่ได้รับบริการที่ดีจาก BA ที่ประจำ ณ เคาน์เตอร์เครื่องสำอาง และ ไม่มั่นใจเรื่องความสะอาดของเครื่องสำอางทดลอง บางครั้งเครื่องสำอางทดลองหมด ไม่นำมาใช้
- การสร้างนวัตกรรมการแต่งหน้าเสมือนจริงนั้น กลุ่ม Lead Users ที่นิยมซื้อเครื่องสำอางเป็นประจำ มีความสนใจที่จะทดลองใช้ เนื่องจากมีความน่าสนใจ ได้เห็นรูปแบบการแต่งหน้าได้ทันที โดยไม่ต้องเช็ดล้างเครื่องสำอางและไม่ต้องกังวลเรื่องความสะอาด ซึ่งอยากให้นำนวัตกรรมแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริง น่าจะสามารถแนะนำสไตล์การแต่งหน้าได้ และมีความสมจริง สีต้องไม่เพี้ยน

จากการสัมภาษณ์กลุ่ม Lead User หรือกลุ่มที่แต่งหน้าและซื้อสินค้าเครื่องสำอางเป็นประจำสามารถสรุปได้ตามตารางที่ 4- 4

ตารางที่ 4-4 : สรุปการสัมภาษณ์เชิงลึกกลุ่ม Lead Users

หัวข้อ	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	ท่านที่ 4
ข้อมูลส่วนตัว	คุณแพรวพรรณ ทองใบ พนักงานบริษัทเอกชน	คุณนิตยา พวงบุรี พนักงานบริษัทเอกชน	คุณวสุ ศรีสุทธิรักษ์ ธุรกิจส่วนตัว	คุณปณิตดา รัตนพรสมปอง นักศึกษาปริญญาโท
แบรนด์ที่ซื้อประจำ	Mac, Chanel, Bobbi Brown	Shu Uemura, Lola	BSC Covermark , Lancome	RMK, Ettusals, Chanel
ความถี่	3-5 ครั้ง / เดือน	2 เดือน / ครั้ง	1-2 ครั้ง/เดือน	1-2 ครั้ง/เดือน
ค่าใช้จ่าย	ประมาณ 2,000 บาท/ครั้ง	ประมาณ 3,000-4,000 บาท/ครั้ง	ไม่เกิน 4,000 บาท	ประมาณ 1,000-2,000 ครั้ง
ปัจจัยที่มีผลต่อการซื้อ	- ได้รับจดหมายข่าวเรื่องสินค้าใหม่และโปรโมชั่นจากแบรนด์ที่เป็นสมาชิก - ดูรีวิวจากบล็อก หรือ Jeban.com	- ตั้งใจไปซื้อสิ่งที่ต้องการ เพราะที่ใช้อยู่หมด - ได้รับคำแนะนำจากเพื่อน	- ตั้งใจไปซื้อเพราะของที่ใช่หมด หรือจะใช้เพื่อไปงาน - BA แนะนำสินค้าดี แนะนำตามความ	- ดูรีวิวจากบล็อก หรือ Jeban.com - มีสินค้าที่ตั้งใจจะมาซื้อ เพราะที่ใช้อยู่หมดหรืออยาก

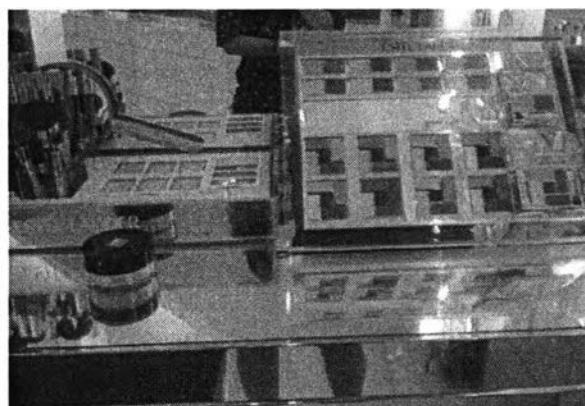
หัวข้อ	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	ท่านที่ 4
ข้อมูลส่วนตัว	คุณแพรวพรรณ ทองใบ	คุณนิตยา พวงบุรี	คุณวสุ ศรีสุทธิรักษ์	คุณปวีชดา รัตนพรสมปอง
ความมั่นใจในเรื่องความสะอาด	ไม่มั่นใจเลย เพราะไม่รู้ว่าก่อนหน้าที่เราจะมาใช้ซึ่งถึงแม้ว่าเราไม่ได้เอามาใช้บนใบหน้าโดยตรง แต่ก็กลัวว่าคนก่อนหน้าเราเข้าอาจจะลองบนใบหน้าหรือใช้นิ้วมือป้าย และอาจจะมีเชื้อโรคติด	ไม่มั่นใจค่อยมั่นใจเท่าไรจะเสี่ยงการลองที่ใบหน้าโดยตรง ถ้าสินค้าทดลองไม่อยู่ในสภาพใช้ก็ไม่ลอง	ไม่มั่นใจเลย เพราะคิดว่าสกปรก ไม่มีการทำความสะอาด	ไม่ค่อยมั่นใจเท่าไร ถ้าเห็นว่าTester อันไหนดูแล้วไม่ค่อยสะอาดก็จะไม่ลอง เพราะแพ้ง่าย
สิ่งที่อยากให้ปรับปรุง	การเปลี่ยนtesterที่เหลือน้อยที่ตรงเคาน์เตอร์แล้วเติมอันใหม่เพื่อให้ดูดีสวยงามนำมาทดลองใช้ แล้วเอาtesterที่เหลือน้อยไปเก็บ แต่พอทดลองจริง BA กลับเอาtesterเก่าที่เหลือน้อยมาทำให้	อยากได้คำแนะนำจาก BA เรื่องสินค้าที่ต้องการซื้อ เพราะบางที่ได้รับคำแนะนำไม่เพียงพอ ไม่มีความรู้เรื่องสินค้าที่มากพอ	พนักงานขายการไม่ดี ไม่ชอบเรื่องการเสนอขายพวง เพราะสินค้าบางอย่างเกินความจำเป็น ดูถูกลูกค้าและไม่มีสินค้าให้ลอง เพราะกลัวแพ้ถ้าไม่ได้ลองก่อน	อยากให้เปลี่ยน Tester ที่ใกล้จะหมด และพองน้ำ แปะรงที่ใหม่สะอาด เปลี่ยนเป็นอันใหม่ และก็การให้บริการของพนักงานบางเคาน์เตอร์ก็ไม่เหมาะสม

หัวข้อ	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	ท่านที่ 4
ข้อมูลส่วนตัว	คุณแพรวพรรณ ทองใบ	คุณนิตยา พวงบุรี	คุณวสุ ศรีสุทธิรักษ์	คุณปณิตดา รัตนพรสมปอง
ความเห็นเกี่ยวกับนวัตกรรม แอปพลิเคชันการแต่งหน้า เสมือนจริง	- คิดว่าดี นำใช้ ช่วยแก้ปัญหาเรื่องสูxonามัยได้  - ให้มุมมองแบบfinish look มากกว่า การส่งกระจกปกติ  - อยากให้แมตซ์สีเครื่องสำอางแต่ละประเภทให้ได้เพื่อแนะนำการแต่งหน้า - แต่งเสร็จสามารถปรับสีออกมาได้ - เป็นกังวลเรื่องแสง และสี อยากให้ออกมาดูเป็นธรรมชาติที่สุด	-แนะนำสินค้าที่เหมาะสมแต่ละบุคคลได้  - วิเคราะห์สภาพผิวให้เหมาะกับสินค้า	- แสดงผลที่ตรงตามรูปหน้าจริงๆของแต่ละคน  -แนะนำสินค้าที่เหมาะสมแต่ละบุคคลได้  - สอนวิธีแต่งหน้าหลายๆแบบ ให้สำหรับคนที่แต่งหน้าไม่เก่ง - ปรับสีออกมาหรือส่งเข้าเมลได้ - กังวลเรื่องความสมจริงและสีต้องไม่เพี้ยน ไม่หลุด	- อยากให้แมตซ์สีเครื่องสำอางแต่ละประเภทให้เหมาะสมแต่ละบุคคลได้  - แนะนำสินค้าที่ใช้ร่วมกันแล้วแต่งออกมาได้สไตล์ที่เหมาะสม

### 3. การสังเกตและศึกษาพฤติกรรม:

นอกจากการสอบถามผู้ที่นิยมแต่งหน้าและเลือกซื้อเครื่องสำอางเป็นประจำแล้วยังมีการศึกษาและสังเกตของผู้บริโภคทั้งในเรื่องการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าเครื่องสำอางในห้างสรรพสินค้า และพนักงานขาย ณ เคาน์เตอร์เครื่องสำอาง โดยเน้นศึกษาในช่วงระหว่างการสอบถามสินค้าของผู้บริโภคและการแนะนำสินค้าของพนักงาน และสังเกตการทดลองสินค้า รวมถึงการตัดสินใจซื้อพบว่า

- เมื่อผู้บริโภคเดินเข้าไปที่เคาน์เตอร์เครื่องสำอาง จะเดินเลือกดูสินค้าทดลองและพนักงานจะเข้ามาให้บริการ โดยอธิบายและสาธิตวิธีการใช้
- ในการลองสินค้า ลูกค้าจะเลือกทาเองส่วนใหญ่ตรงบริเวณหลังมือ แต่ถ้าพนักงานมาบริการก็จะใช้อุปกรณ์ในการทดลองซึ่งบางตราสินค้าจะใช้อุปกรณ์ เช่น สำลีแบบก้านหรือแบบแผ่น หรือใช้ไม้พายที่ใช้ครั้งเดียวทิ้ง หรือต้องลองบนใบหน้า จะใช้อุปกรณ์เช่นแปรง พู่กัน พัดฟองน้ำ ที่ซักทำความสะอาดทุกวันและมีการเช็ดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อหลังใช้ทดลองให้ลูกค้า



ภาพที่ 4-12 : ขวดสเปรย์ฆ่าเชื้อโรคสำหรับทำความสะอาดสินค้าทดลอง  
และอุปกรณ์สำหรับลองแต่งหน้า

- ลูกค้าที่แต่งหน้ามาจากบ้านและอยากทดลองสินค้า พนักงานจะใช้สำลีเช็ดเครื่องสำอางออกให้ก่อนแล้วค่อยทาทับ
- พนักงานขายจะเสนอสินค้าอื่น ๆ เพิ่มเติมหรือนแนะนำสินค้าที่สามารถใช้คู่กันได้ ในขณะที่ลูกค้ากำลังตัดสินใจซื้อ ลูกค้าอาจสนใจซื้อสินค้าอย่างอื่นเพิ่มเติมจากที่ต้องการ ถือเป็นเทคนิคการเพิ่มยอดขายของพนักงานได้อีกวิธีหนึ่ง

#### 4. การค้นคว้าข้อมูลเอกสารเพิ่มเติม:

เพื่อศึกษาความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับแต่งหน้าเสมือนจริงที่มีบริการ ณ จุดขาย โดยศึกษาเรื่องอุปกรณ์ส่งเสริมการขายแบบดิจิทัลของเคาน์เตอร์เครื่องสำอางที่มีการพัฒนาในต่างประเทศและได้ทดลองใช้กับผู้บริโภค เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาแนวคิดและนวัตกรรมให้เหมาะสมกับรูปแบบการขายเครื่องสำอางแบบเคาน์เตอร์ในเมืองไทย ซึ่งจากค้นคว้าเพิ่มเติม พบว่า มีตราสินค้าที่มีการพัฒนานวัตกรรมส่งเสริมการขาย ณ จุดขายดังต่อไปนี้

- Shiseido : ตราสินค้าเครื่องสำอางของญี่ปุ่นที่มีรูปแบบการขายแบบเคาน์เตอร์ Shiseido เป็นตราสินค้าแรกที่มีการพัฒนาโปรแกรมและอุปกรณ์การแต่งหน้าเสมือนจริง ณ จุดขาย โดยเครื่องแต่งหน้าเสมือนจริงเครื่องแรกได้ออกมาตั้งแต่ปี 1997 ใช้เทคโนโลยีภาพนิ่งซึ่งพัฒนาโดย ศูนย์พัฒนาโซลูชันด้านความงามของ Shiseido และร่วมมือกับบริษัทฟูจิสี (Fujitsu) ในการพัฒนาอุปกรณ์อีกหลาย ๆ เวอร์ชัน ซึ่งต่อมาในปี 2007 ได้พัฒนาเวอร์ชันที่เป็นกล้องจับภาพเคลื่อนไหวได้สำเร็จและออกแสดงในห้างมิตซึโกชิที่ย่านกินซ่าในกรุงโตเกียว และได้มีการพัฒนาออกมาหลายเวอร์ชัน แต่ละเวอร์ชันได้มีการได้นำมาลองใช้จริงที่เคาน์เตอร์ แต่มีเฉพาะบางเคาน์เตอร์ในประเทศญี่ปุ่นเท่านั้น ยังไม่ได้ออกไปใช้ทุกเคาน์เตอร์ทั่วโลก แต่ได้มีการนำไปแสดงนวัตกรรมให้ผู้บริโภคได้ทดลองใช้ในบางประเทศ อาจเป็นเพราะเรื่องของต้นทุนและเทคโนโลยีที่ยังสูงอยู่ ไม่สามารถนำไปใช้เป็นอุปกรณ์ส่งเสริมการขายได้ทุกจุดขาย โดยรายละเอียดแต่ละเวอร์ชันมีดังต่อไปนี้

1. Real Time Make Up Simulator: เป็นเครื่องแต่งหน้าเสมือนจริงที่มีลักษณะเป็นเครื่องต้นแบบที่ทาง Shiseido ได้พัฒนาขึ้นเพื่อแสดงในงานนิทรรศการวิทยาศาสตร์ด้านความงามและการแต่งหน้า ที่พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ของญี่ปุ่น โดยเครื่องนี้จะใช้เทคโนโลยีในการประมวลผลหาขอบเขตอวัยวะบนใบหน้าที่สุด คือ ตา คิ้ว โหนกแก้ม และ ริมฝีปากได้โดยอัตโนมัติ เพื่อหาตำแหน่งการลงสีเครื่องสำอางได้ตรงตำแหน่ง และสีที่ปรากฏจะแสดงผลแบบ Real time เป็นภาพเคลื่อนไหวและสามารถเปรียบเทียบภาพก่อน-หลัง การแต่งหน้าได้ในเวลาเดียวกันด้วย



ภาพที่ 4-13 : เครื่องแต่งหน้าเสมือนจริงต้นแบบของ Shiseido

2. The digital cosmetic mirrors : เป็นเครื่องที่ใช้แต่งหน้าเสมือนจริงของ Shiseido โดยการทำงานของเครื่องนี้คือ กล้องจะทำการสแกนใบหน้าของผู้ทดลอง และมีการจัดเซ็ทรูปแบบของชุดโทนสีเครื่องสำอางที่ทางตราสินค้าแนะนำ การใช้งานเครื่องแต่งหน้าเสมือนจริงนี้ใช้ระบบสัมผัสหน้าจอเพื่อเลือกเครื่องสำอางที่จะทดลอง นอกจากนี้ผู้ใช้สามารถเคลื่อนไหว ยิ้ม กระพริบตา ในขณะที่ลองสีต่าง ๆ เช่น สีของ eye shadow จะเปลี่ยนสีไปตามสีที่เราเลือกได้แบบ ณ เวลาจริง และหลังจากได้ทดลองแล้วสามารถพิมพ์รายละเอียดของสินค้าเหมาะสมกับใบหน้าของผู้ทดลอง และภาพใบหน้าก่อนและหลังแต่งหน้าเสมือนจริง อีกทั้งยังแนะนำวิธีการแต่งหน้าตามแบบที่ได้ทดลองเสมือนจริง ให้กลับไปลองแต่งเองที่บ้านได้อีกด้วย



ภาพที่ 4-14 : เครื่อง digital cosmetic mirrors by Shiseido



3. Simulator mirror : เป็นอุปกรณ์แต่งหน้าเสมือนจริงที่ติดกล้องถ่ายรูปไว้และสามารถจับภาพการเคลื่อนไหวแบบ Real Time ซึ่งเป็นเครื่องที่แสดงภาพการเคลื่อนไหวในขณะที่ผู้ใช้ได้ลองแต่งหน้าเสมือนจริงได้ ซึ่งระบบจะระบุโครงสร้างของใบหน้าได้โดยอัตโนมัติ หลังจากนั้นผู้ใช้สามารถเลือกทดลองเครื่องสำอางแบบต่าง ๆ ของ Shiseido ที่มีให้เลือกอยู่ในเมนูเพื่อให้ได้หน้าที่แต่งออกมาตรงตามความต้องการโดยไม่ต้องล้างหรือทำความสะอาดหน้า ซึ่งโปรแกรมนี้ Shiseido จะทำการอัปเดตสินค้าใหม่โดยเปลี่ยนสีให้เข้ากับแต่ละฤดูของแต่ละปีละสองครั้ง

ปัจจุบันเครื่องนี้มีไว้ให้บริการในญี่ปุ่น และได้มีการนำไปจัดแสดงและให้ผู้บริโภคที่นิยมซื้อสินค้าเครื่องสำอางได้ทดลองใช้ โดยจะนำเครื่องไปตั้งให้ทดลองใช้ที่เคาน์เตอร์เครื่องสำอาง Shiseido ในห้างสรรพสินค้าในยุโรป



ภาพที่ 4-15 : เครื่อง Simulator mirror by Shiseido

ขั้นตอนการทำงานของ Shiseido Virtual Make up Simulator

1. กล้องจะจับภาพใบหน้าและถ่ายภาพให้ปรากฏบนหน้าจอ หลังจากนั้นระบบจะทำการหาตำแหน่งของตา แก้มและปาก เพื่อที่จะได้ทราบตำแหน่งในการลงสีผลิตภัณฑ์
2. นำปากกาดิจิตอลที่ติดไว้ข้าง ๆ จอภาพมาใช้แตะสัมผัส เครื่องมือและผลิตภัณฑ์บนหน้าจอเพื่อเริ่มการแต่งหน้าเสมือนจริง
3. ด้านล่างของภาพใบหน้าที่ปรากฏอยู่ จะมีเฉดสีต่าง ๆ ของเครื่องสำอางแต่ละประเภทให้เลือกใช้ ผู้ใช้สามารถนำเอาปากกาดิจิตอลมาแตะเพื่อเลือกสีที่ต้องการแล้วสีที่เลือกจะไปปรากฏบนใบหน้า อย่างเช่น ผู้ใช้เลือกสีลิปสติกสีแดงพอกดเลือกสีที่แถบสีที่เลือกก็จะมาปรากฏบนปากทันทีซึ่งการใช้งานนี้จะมีพนักงานที่เคาน์เตอร์เครื่องสำอางคอยให้คำแนะนำและสาธิตวิธีการใช้ ดังภาพตัวอย่างในภาพที่ 4-16



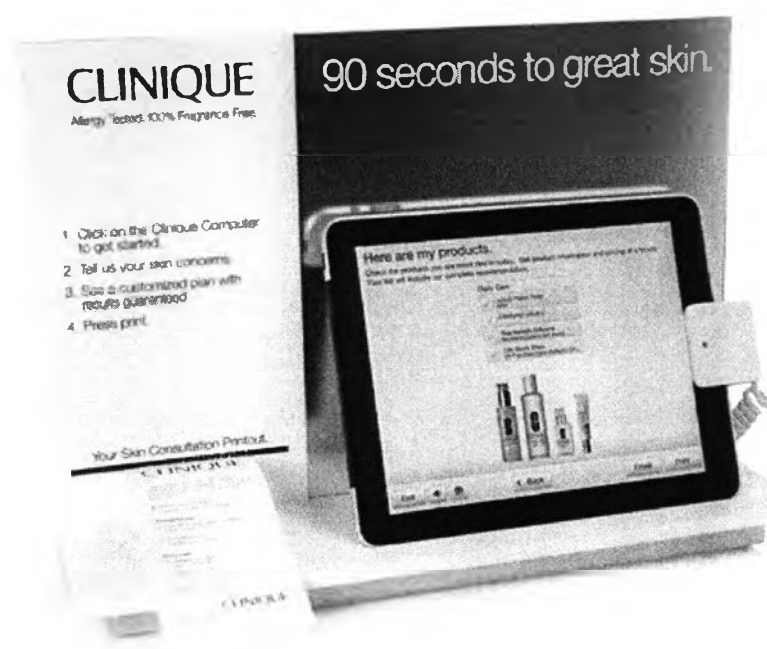
ภาพที่ 4-16 : ภาพตัวอย่างการใช้งานของ Shiseido Virtual Make up Simulator

- Clinique : ได้ออกอุปกรณ์ส่งเสริมการขาย ณ จุดขายเครื่องสำอางโดยใช้เครื่องไอแพด (iPad) มาใช้ในการวิเคราะห์สภาพผิวเพื่อชี้แนะสินค้าที่ตรงกับสภาพผิวของผู้บริโภค โดยจะมีการนำเครื่องไอแพดที่มีโปรแกรมตรวจวิเคราะห์สภาพผิวนี้ตั้งไว้ให้บริการที่เคาน์เตอร์เครื่องสำอาง โดยมีวิธีขั้นตอนการทำงานดังนี้
  1. ผู้ที่สนใจทดลองเดินไปลองใช้บริการอุปกรณ์ที่เคาน์เตอร์เครื่องสำอาง Clinique ที่ห้างสรรพสินค้าซึ่งเป็นเครื่อง iPad ที่ลงโปรแกรมเอาไว้
  2. ผู้ทดลองใช้เวลา 90 วินาที ในการตอบแบบทดสอบเกี่ยวกับสภาพผิวของผู้ทดลองและปัญหาผิวที่กังวล

3. หลังจากนั้นระบบจะประมวลผลเพื่อหาที่มีมากกว่า 180,000 ผลิตภัณฑ์แล้วนำมาผสมเพื่อหาผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับสภาพผิวของผู้ทดลอง

4. หลังจากทราบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมแล้ว สามารถพิมพ์ข้อมูลที่เป็นรายละเอียดของสินค้าที่แนะนำหรือจะส่งไปยังอีเมลของผู้ทดลองได้ทันทีอีกด้วย

อุปกรณ์ไอแพดวิเคราะห์สภาพผิวนี้ได้เริ่มออกใช้ประมาณเดือนกุมภาพันธ์ปี 2554 โดยจะมีการวางแผนที่จะนำอุปกรณ์นี้ไปติดตั้งและให้บริการตามเคาน์เตอร์เครื่องสำอางเฉพาะบางสาขาประมาณ 1,300 แห่งทั่วโลกภายในปี 2554 ซึ่งจะเริ่มที่ฝั่งทวีปอเมริกาเหนือก่อน



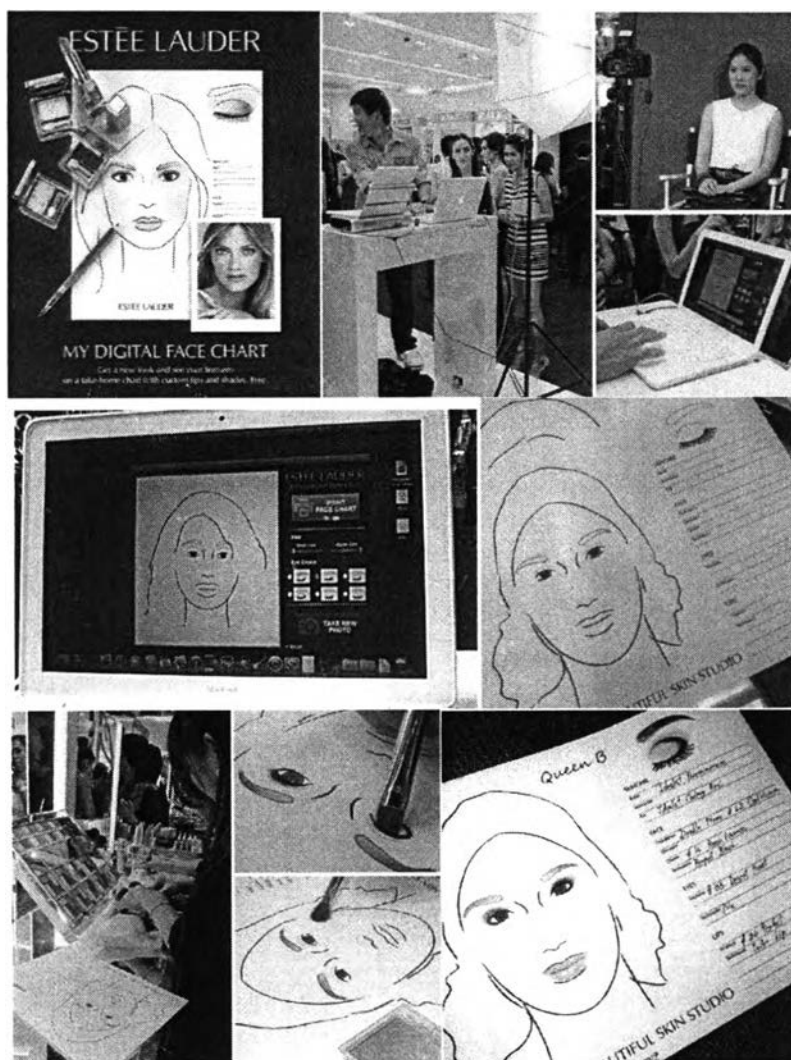
ภาพที่ 4-17 : เครื่อง iPad วิเคราะห์สภาพผิวของ Clinique

ที่มา : iPad news, 2011: online

- Estee Lauder : เมื่อปลายเดือนกรกฎาคม 2554 ที่ผ่านมาก เครื่องสำอางเคาน์เตอร์ตราสินค้า Estee Lauder ประเทศไทย ได้แถลงข่าวเปิดตัวนวัตกรรมของการสอนวิธีแต่งหน้า ด้วยการนำ Digital Face Chart โปรแกรมที่มีไว้บริการที่เคาน์เตอร์เครื่องสำอาง โดยโปรแกรมนี้จะช่วยถ่ายภาพโครงหน้าสำหรับแต่ละบุคคลเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญช่วยแนะนำสีการแต่งหน้า และวิธีการแต่งให้เหมาะสมกับความชอบของแต่ละบุคคล ซึ่งโดยปกติในการทำเวิร์คช็อปสอนการแต่งหน้าผู้เชี่ยวชาญด้านการแต่งหน้า (Make-up Artist) จะแจก Face Chart หรือกระดาษภาพโครงหน้าเพื่อให้ลองลงสีเครื่องสำอางในรูปแบบต่าง ๆ โดยโครง

หน้าจะเป็นรูปโมเดล ไม่ใช่ใบหน้าของคนตนเอง แต่การใช้โปรแกรม Digital Face Chart วิธีการคือ ช่างภาพจะทำภาพที่มีการจัดแสงเหมือนแสงในสตูดิโอ เพื่อถ่ายภาพใบหน้า หลังจากนั้น ภาพที่ถ่ายจะทำการประมวลผลในโปรแกรม เพื่อให้ร่างออกมาตามลักษณะใบหน้าของบุคคลนั้น แล้วพิมพ์ออกมา ก็จะได้เป็น Face Chart ที่เป็นลักษณะเค้าโครงหน้าของตนเองเพื่อใช้ในการลองแต่งหน้า

ในส่วนของโปรแกรม Digital Face Chart ของ Estee Lauder นี้ ยังไม่ได้มีประจำไว้ที่เคาน์เตอร์ แต่เป็นช่วงในการประชาสัมพันธ์ และจะทำการเวียนไปยังสาขาต่าง ๆ เพื่อให้ทดลองใช้ได้ฟรี



ภาพที่ 4-18 : Digital Face Chart Program  
ที่มา : Estee Lauder Thailand, 2011 : online

หลังจากได้แนวคิดมาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ก็ให้นำข้อมูลเหล่านั้นมาสร้างวิธีการเพื่อใช้ประกอบการคัดเลือกแนวคิดที่เหมาะสมไปพัฒนานวัตกรรมซึ่ง มีวิธีการดังนี้

- **การทำปัญหาให้ชัดเจน (Clarify the problem)**

อาศัยวิธีการแตกย่อยปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อนออกเป็นปัญหาย่อย ๆ (Problem Decomposition) เพราะวิธีนี้จะช่วยให้เราแก้ปัญหาได้ง่ายขึ้นแตกเป็นย่อย ๆ ทีละขั้นตอน ซึ่งจะได้จากการทำ QFD รวมทั้งข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึก และการข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้ การศึกษาการสังเกตพฤติกรรมเพื่อนำมาใช้ในการประกอบกับการเขียนมุมมองแผนภาพหน้าที่ (Function Diagram)

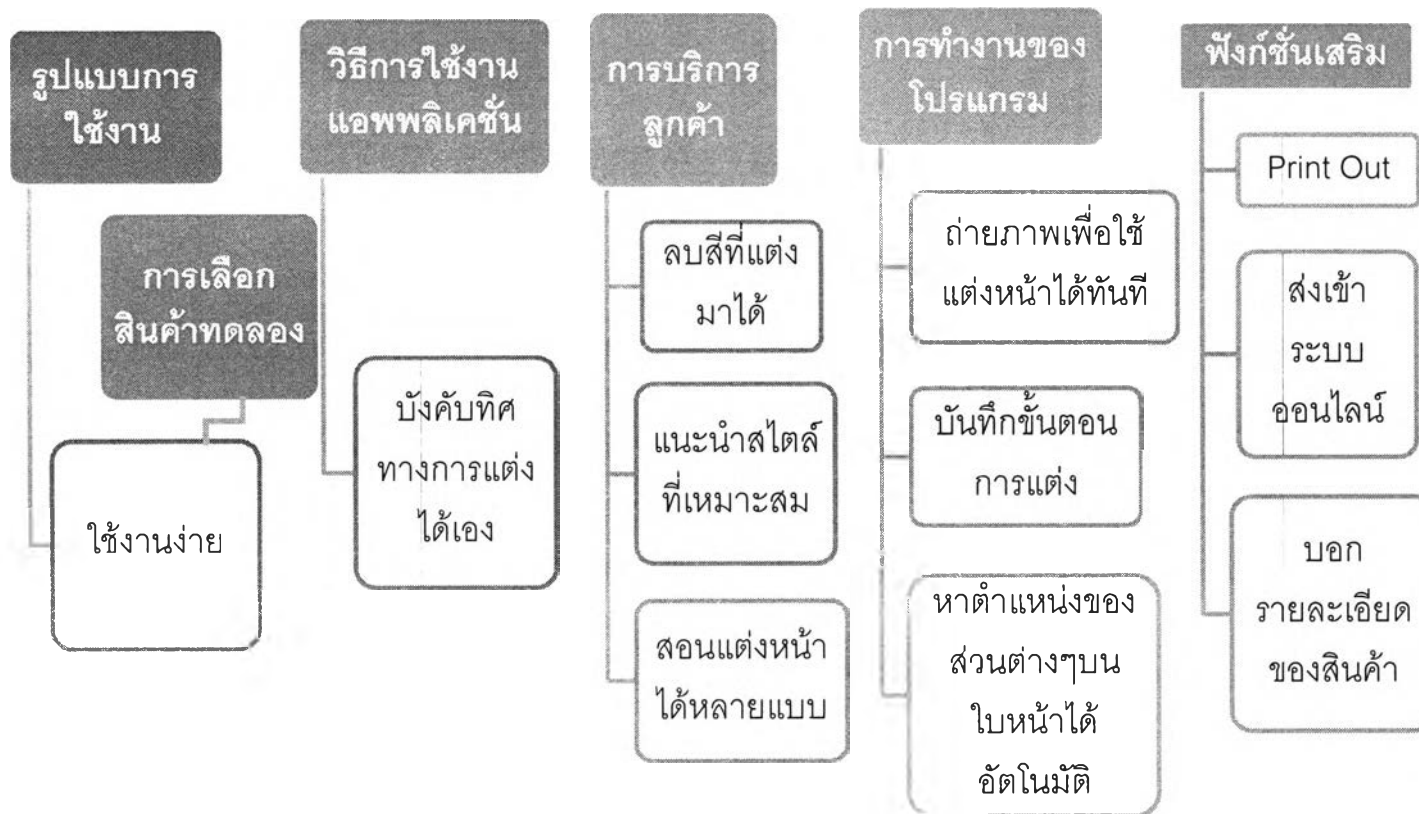
- **การค้นหาแนวทางแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ (Explore Systematically)**

จากการค้นหาแนวทางการแก้ไขปัญหาย่อย ๆ โดยใช้เทคนิคต้นไม้จำแนกความคิด (Concept Classification Tree) ด้วยการแบ่งแยกแนวทางการแก้ปัญหาหรือแยกแนวทางการแก้ไขออกเป็นแขนงต่าง ๆ คล้ายกิ่งต้นไม้ที่แตกแยกออกไปเรื่อย ๆ จากกิ่งเล็กกิ่งน้อย ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

➤ การสร้างแผนผัง Function diagram ตามแนวทาง Value Engineering ดังภาพที่ 4-18 ซึ่งจะกำหนดคุณลักษณะที่สำคัญของแอปพลิเคชันการต่างหน้าเสมือนจริง ประกอบด้วย

- **รูปแบบการให้บริการ** มี 1 แนวความคิด คือ ใช้งานง่ายโดยแสดงผลบนหน้าจอทัชสกรีน
- **วิธีการใช้แอปพลิเคชัน** มี 1 แนวความคิด คือ บังคับทิศทาง การแต่งได้เอง
- **การบริการลูกค้า** มี 3 แนวความคิด ได้แก่ لباسที่แต่งมาได้ แนะนำสไตล์ที่เหมาะสมแต่ละบุคคล สอนแต่งหน้าได้หลายรูปแบบ
- **การทำงานหลักของโปรแกรม** มี 3 แนวความคิด ได้แก่ ถ่ายภาพเพื่อใช้แต่งหน้าได้ทันที บันทึกขั้นตอนการแต่งได้ หาตำแหน่งของส่วนต่าง ๆ บนใบหน้าได้อัตโนมัติ
- **ฟังก์ชันการทำงานเสริมนอกเหนือจากการแต่งหน้า** มี 3 แนวความคิด ได้แก่ สามารถพิมพ์ภาพและรายละเอียดสินค้าออกมาได้ ส่งไปยังอีเมลหรืออัปโหลดขึ้นสังคมออนไลน์ได้บอกรายละเอียดของสินค้าได้

➤ โดยแนวความคิดทั้งหมดสามารถสร้างออกมาได้เป็น  $1 \times 1 \times 3 \times 3 \times 3 = 27$  แนวความคิด ซึ่งรายละเอียดของแนวความคิดทั้ง 27 นั้น สามารถศึกษาได้จากภาคผนวก จ เพื่อนำแนวความคิดเหล่านี้ไปคัดสรรในขั้นตอนต่อไป



ภาพที่ 4-19 : Function Diagram

#### 4.5 การคัดสรรและเลือกแนวความคิด (Idea Screening and Selection)

การคัดสรรเลือกแนวความคิดที่ดีที่สุด เพื่อนำไปพัฒนานวัตกรรมแอปพลิเคชัน การแต่งหน้าเสมือนจริง โดยได้มีการนำเอาแนวความคิด A จนถึงแนวความคิด AA เปรียบเทียบกับการทำงานของ Virtual make up online ว่ามีคุณสมบัติดีกว่า เทียบเท่า หรือด้อยกว่า โดยอาศัยหลักการของ Pugh matrix ซึ่งหากนำแนวความคิด A จนถึงแนวความคิด AA มีคุณสมบัติที่ดีกว่าการทำงานของ Virtual make up online ก็จะได้สัญลักษณ์เป็นเครื่องหมาย + แต่หากด้อยกว่า Virtual make up online ก็จะได้สัญลักษณ์เป็นเครื่องหมาย - และหากคุณสมบัติไม่แตกต่างกัน ก็จะได้เป็นตัวเลข 0

โดยในการพิจารณาการเปรียบเทียบ และให้คะแนนเพื่อเลือกแนวความคิดที่ดีที่สุดนี้ จะใช้แนวความคิดการทำงาน Virtual make up online เป็นแนวความคิดที่ใช้ในการอ้างอิงหรือเป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบกับแนวความคิดอื่น ๆ ซึ่งมีความมาตรฐานที่ตั้งไว้จะเป็นตัวเลข 0 ทั้งหมด

เมื่อการเปรียบเทียบเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะรวบรวมผลของสัญลักษณ์เป็นเครื่องหมาย (+), (-) และ (0) ในช่องของผลรวมของ (+), ผลรวมของ (-) และผลรวมของเลข (0) ตามลำดับ จากนั้นก็สรุปเป็นผลคะแนน (Net Score) จากผลลัพธ์ของผลรวมของ (+), ผลรวมของ (-) แล้วจัดอันดับของแต่ละแนวความคิด โดยแนวความคิดที่มีคะแนน (Net Score) สูงที่สุด ก็จะได้อันดับ 1 ส่วนอันดับอื่น ๆ ก็จะเรียงตามคะแนนลงมาตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4-5



ตารางที่ 4-5 : ตารางเปรียบเทียบแนวคิด A-AA

ลำดับ	เงื่อนไข	Virtual Makeover online (Ref.)	A AA																										
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA
1	รูปแบบการใช้งานที่เคาน์เตอร์เครื่องสำอาง	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	การเลือกสินค้าทดลองเพื่อใช้ในการแต่ง	0	+	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	วิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน	0	*	*	*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	*	*	+	*	*	*	+
4	การรองรับความต้องการของผู้ใช้	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	การทำงานของแอปพลิเคชัน	0	+	+	+	+	+	*	*	*	*	+	+	*	*	+	*	+	*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	การทำงานอื่นๆนอกเหนือโปรแกรมแต่งหน้า	0	+	0	+	+	0	+	+	0	0	0	0	+	+	0	+	0	0	+	0	0	+	+	0	+	0	0	+
7	ความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	*	*	*	*	*	*	*	+	+	+	+	+	+
	ผลรวมเครื่องหมาย +	0	7	6	6	6	6	6	7	5	5	5	5	6	6	5	6	5	5	6	4	4	5	5	4	5	4	4	5
	ผลรวมของเลข 0	7	0	1	1	1	1	1	0	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	1	3	3	2	2	3	2	3	3	2
	ผลรวมเครื่องหมาย -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ผลรวมสุทธิ	0	7	6	6	6	6	6	7	5	5	5	5	6	6	5	6	5	5	6	4	4	5	5	4	5	4	4	5
	การจัดลำดับ		1	2	2	2	2	2	1	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	2	4	4	3	3	4	3	4	4	3
	Continue? ( Y=คัดสรร N=ไม่คัดสรร C=รวมแนวคิด)	N	Y	C	C	C	C	C	Y	N	N	N	N	C	C	C	C	N	N	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N

ผลจากการรวมคะแนน ทำให้ทราบว่า แนวความคิด A และ G ได้คะแนนเป็นอันดับที่ 1 ตามด้วยแนวความคิด B,C,D,E,F,L,M,N,O,R และแนวความคิด H,I,J,K,N,P,Q,S,T,U,V, W,X,Y,Z,AA เป็นลำดับสุดท้ายนำบางแนวความคิดมารวมกัน จะทำให้เกิดแนวความคิดใหม่ เป็นทางเลือกในการทำงานของนวัตกรรมแอปพลิเคชันนี้ ได้แก่

แนวความคิด B และ C	แนวความคิด D และ E	แนวความคิด F และ L
แนวความคิด M และ N	แนวความคิด O และ R	

รายละเอียดของการรวมแนวความคิดสามารถศึกษาจากภาคผนวก ข โดยนำ แนวความคิด A, G, BC, DE, FL, MN, OR มาเปรียบเทียบกันอีกครั้ง โดยใช้วิธี Weight Sum Method โดยการให้น้ำหนักความสำคัญเป็นเปอร์เซ็นต์ตามความสำคัญของคุณสมบัติแต่ละประการที่ลูกค้าต้องการ ค่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนักนั้นได้จากการหาค่า Technical priorities (%) ใน QFD มาสรุปในตารางที่ 4-6 และมีการกำหนดระดับคะแนน (Rating) 1-5 โดยเรียงจากน้อยที่สุดไปถึงมากที่สุด ซึ่งระดับคะแนนที่ประเมินก็จะมีการเปรียบเทียบกับแนวความคิดที่อ้างอิง แนวความคิดที่อ้างอิงถูกกำหนดระดับคะแนนตามตารางที่ 4-6 จากนั้นทำการคูณค่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนัก (% Weight) กับค่า Rating แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้มาใส่ในช่อง Weighted Score แล้วนำคะแนน (Weighted Score) มารวมกัน เพื่อเลือกแนวความคิดที่ดีที่สุดจากการจัดอันดับตามคะแนน (Weighted Score) ดังแสดงในตารางที่ 4-7

ตารางที่ 4-6 : ค่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนัก

เงื่อนไข	ด้านเทคนิค (Technical Descriptors)	Technical Priorities (%)	น้ำหนัก (% Weight)
รูปแบบการใช้งานที่แคมนเตอร์เครื่องสำอาง	แต่งหน้าตนเองบนหน้าจอดีจิดอล	20.3	20.3
วิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน	ไม่ต้องอัปเดตภาพ	10.6	10.6
การรองรับความต้องการของผู้ใช้	ลบเครื่องสำอางที่แต่งมาก่อนได้	17.2	17.2
การเลือกสินค้าทดลองเพื่อใช้ในการแต่ง	พนักงานขายสามารถใช้เป็นเครื่องมือประกอบการขายได้	14.3	14.3
การทำงานของแอปพลิเคชัน	บันทึกข้อมูลการแต่งไว้ได้	6.1	24.8
	กำหนดขอบเขตใบหน้าได้อย่างแม่นยำ	11.9	
	ความสว่างของภาพอยู่ในสภาวะที่เหมาะสม	6.8	
การทำงานอื่นๆนอกเหนือโปรแกรมแต่งหน้า	ส่งเข้าอีเมลหรือเฟซบุคได้	1.9	13.8
	บอกรายละเอียดของสินค้าที่ลองได้	11.9	

ตารางที่ 4-7 : การแปลงระดับความสำคัญเป็นระดับคะแนนของแต่ละเงื่อนไข

ลำดับ	ความต้องการในการให้บริการ	กำหนดระดับความสำคัญ	การกำหนดเงื่อนไข	กำหนดระดับคะแนน
1	สามารถใช้แต่งได้เอง โดยไม่ต้องมี BA คอยแนะนำ	3.43	รูปแบบการใช้งานที่แคมนเตอร์เครื่องสำอาง	3.97
2	สามารถให้หน้าตนเองทดลองแต่งได้	4.08		
3	ไม่เสียค่าใช้จ่ายเพิ่ม	4.40		
4	ใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน ใช้เวลาไม่นาน	3.89	การทำงานของแอปพลิเคชัน	3.99
5	แต่งออกมาได้ตรงตามตำแหน่งของส่วนต่างๆบนใบหน้า	4.09		
6	สามารถแนะนำตามความเหมาะสมของแต่ละบุคคลได้	3.98	การรองรับความต้องการของผู้ใช้	4.09
7	สามารถลบสีที่ผู้ใช้งานแต่งมาก่อนให้เหมือนหน้าที่ยังไม่ได้แต่ง	4.06		
8	การแต่งหน้าออกมาดูเป็นธรรมชาติ	4.11		
9	แต่งหน้าได้หลากหลายรูปแบบ	4.21		
10	สามารถบังคับทิศทางการแต่งได้เหมือนจริง	4.08		
11	BA สามารถใช้เป็นอุปกรณ์ในการแนะนำวิธีแต่งหน้า	3.88	การเลือกสินค้าทดลองเพื่อใช้ในการแต่ง	3.88
12	สามารถพิมพ์หรือส่งทางออนไลน์ได้หลังแต่งเสร็จ	3.95	การทำงานอื่นๆนอกเหนือโปรแกรมแต่งหน้า	3.97
13	มีการบันทึกขั้นตอนของการแต่งหน้าเอาไว้ได้ทุกขั้นตอน	4.00		

นำข้อมูลที่ได้จากตารางที่ 4-6 เป็นค่าน้ำหนัก (Weight) และข้อมูลตารางที่ 4-7 เป็นค่าระดับคะแนน (Rating) ไปใช้ในตารางที่ 4-8 เพื่อเปรียบเทียบนำแนวความคิด A, G, BC, DE, FL, MN, OR โดยกำหนดให้แนวความคิด A ใช้เป็นแนวความคิดอ้างอิง

ตารางที่ 4-8 : เปรียบเทียบแนวความคิด A, G, BC, DE, FL, MN, OR

ลำดับ	เงื่อนไข	น้ำหนัก (Weight)	A (Ref.)		G		BC		DE		FL		MN		OR	
			Rating	Weighted Score	Rating	Weighted Score	Rating	Weighted Score	Rating	Weighted Score	Rating	Weighted Score	Rating	Weighted Score	Rating	Weighted Score
1	รูปแบบการใช้งานที่เคาน์เตอร์เครื่องสำอาง	10.60%	3.97	0.4	3.97	0.4	3.97	0.42	3.97	0.42	3.97	0.42	3.97	0.42	3.97	0.42
2	การรองรับความต้องการของผู้ใช้	17.20%	4.09	0.7	4.08	0.7	4.06	0.70	4.06	0.70	4.02	0.69	3.88	0.67	3.98	0.68
3	การเลือกสินค้าทดลองเพื่อใช้ในการแต่ง	14.30%	3.88	0.6	3.97	0.6	4.08	0.58	4.08	0.58	4.08	0.58	4.08	0.58	4.08	0.58
4	การทำงานของแอปพลิเคชัน	24.80%	3.99	1.0	4.09	1.0	4.08	1.01	4.00	0.99	4.04	1.00	4.00	0.99	4.05	1.00
5	การทำงานอื่นๆนอกเหนือโปรแกรมแต่งหน้า	13.80%	3.97	0.5	3.95	0.5	3.97	0.55	3.95	0.54	3.88	0.54	3.95	0.54	3.88	0.54
6	วิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน	20.30%	4.08	0.8	4.08	0.8	4.08	0.83	4.08	0.83	4.08	0.83	4.08	0.83	4.08	0.83
<b>Total score</b>				4.05		4.08		4.09		4.07		4.06		4.04		4.06
<b>Rank</b>				5		2		1		3		4		6		4
<b>Continue?</b>				No		Yes		Yes		No		No		No		No

เนื่องจากแนวความคิด G และแนวความคิด BC มีคะแนนใกล้เคียงกัน และสามารถนำมาประยุกต์รวมกันได้ จะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานที่ดีขึ้น เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบกระบวนการทำงานทางธุรกิจในขั้นตอนถัดไป

#### 4.6 การออกแบบขั้นตอนการทำงาน (Product design and Process design)

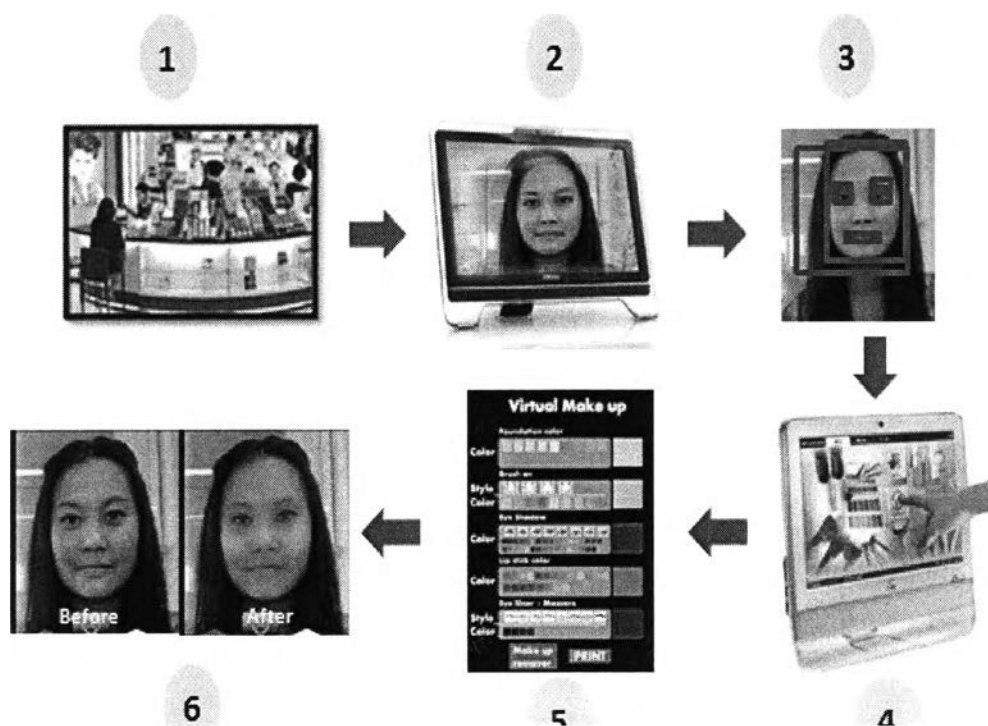
ขั้นตอนนี้เป็นการออกแบบขั้นตอนการทำงาน โดยจะนำแนวความคิดที่ได้จากการคัดสรร มาช่วยในการออกแบบกระบวนการทำงานของโปรแกรมที่ใช้ในการแต่งหน้าเสมือนจริงซึ่งข้อมูล เหล่านี้ก็ได้มาจากการสอบถามลูกค้าและพนักงานประจำเคาน์เตอร์ ซึ่งในส่วนนี้จะประกอบด้วย การออกแบบ 2 ส่วน คือ การออกแบบรายละเอียดกระบวนการทำงานธุรกิจ (Business Process) และการออกแบบคุณสมบัติทางด้านเทคนิค (Technical Design)

##### 4.6.1 การออกแบบรายละเอียดกระบวนการทำงานทางธุรกิจ (Business Process)

กระบวนการใช้งานของแอปพลิเคชันในเชิงธุรกิจนี้ เริ่มขึ้นตั้งแต่เมื่อลูกค้าที่สนใจ อยากลองแต่งหน้าที่เคาน์เตอร์เครื่องสำอาง และเข้ามาใช้แอปพลิเคชันแต่งหน้าเสมือนจริงที่มี บริการ ณ เคาน์เตอร์

1. ลูกค้าเข้ามาใช้บริการอุปกรณ์แต่งหน้าเสมือนจริงที่เคาน์เตอร์เครื่องสำอาง
2. ลูกค้าถ่ายรูปจากกล้องเพื่อให้ภาพปรากฏบนหน้าจอ หลังจากนั้นจะใช้หน้าที่ ปรากฏในการแต่งหน้าเสมือนจริง
3. หลังจากถ่ายเสร็จโปรแกรมจะประมวลผลเพื่อหาอวัยวะบนใบหน้าเพื่อกำหนด จุดที่สีของเครื่องสำอางจะไปปรากฏ
4. ลูกค้าสามารถเลือกทดลองสินค้าที่แสดงผลบนหน้าจอพร้อมแสดงรายละเอียด ของสินค้าได้ด้วย
5. ลูกค้าเขานิ้วสัมผัสกับสินค้าทดลองแล้วนำมาทาบนใบหน้าของตนเองบนหน้า จอคอมพิวเตอร์ โดยระบบจะทำการเก็บข้อมูลทุกขั้นตอนเอาไว้
6. หากลูกค้าสนใจสินค้าที่ทดลอง สามารถใช้เลือกซื้อสินค้าโดยใช้เลือกรหัสสินค้า บนหน้าจอ แจ้งพนักงานเพื่อทำการจ่ายเงินและรับสินค้าได้ทันที

วงจรของกระบวนการทำงานทางธุรกิจ สามารถสรุปได้ตามภาพที่ 4-20



ภาพที่ 4-20 : วงจรของกระบวนการทำงานทางธุรกิจ

#### 4.6.2 การออกแบบคุณสมบัติทางเทคนิค(Technical Design)

การออกแบบคุณสมบัติทางด้านเทคนิค ของนวัตกรรมแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริง จะประกอบด้วยรายละเอียดทางด้านเทคนิค เช่น การเขียนสคริปต์สร้างคำสั่งการทำงาน การให้โปรแกรมเกิดการเคลื่อนไหวตามคำสั่งเพื่อเมื่อลูกค้าถ่ายรูปและเลือกเครื่องสำอางเพื่อแต่งหน้า การตรวจจับใบหน้าเพื่อให้ระบบหาส่วนต่างๆ ของใบหน้าได้โดยอัตโนมัติเพื่อการจับส่วน ตา และการออกแบบหน้าต่างการใช้งาน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกใช้หน้าต่างโปรแกรมที่ปรากฏบนหน้าจอ

#### 4.7 การสร้างต้นแบบ (Develop Prototype)

การพัฒนานวัตกรรมแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริงที่ได้วางตามแนวทางขั้นตอนการดำเนินงานที่ออกแบบไว้นั้น จะใช้โปรแกรม Adobe Flash CS5 และ Flash Develop เป็นโปรแกรมพื้นฐานเฉพาะในการสร้างและพัฒนาแอปพลิเคชันต้นแบบของงานวิจัยฉบับนี้เท่านั้น ซึ่งสามารถอธิบายการทำงานได้เป็น 2 ส่วน ได้แก่

### 1. ด้านการสร้างฟังก์ชันการทำงาน :

ในการเขียนแอปพลิเคชันจะใช้โปรแกรม Flash Develop ในการสร้างและเขียน script เพื่อควบคุมการทำงานของโปรแกรม ซึ่งเมื่อเขียนสคริปต์แล้ว จะนำชุดคำสั่งไปใช้ในการทำงานและประกอบการสร้างหน้าต่างของแอปพลิเคชันซึ่งเป็นส่วนที่ผู้ใช้บริโภคใช้งาน (User Interface)



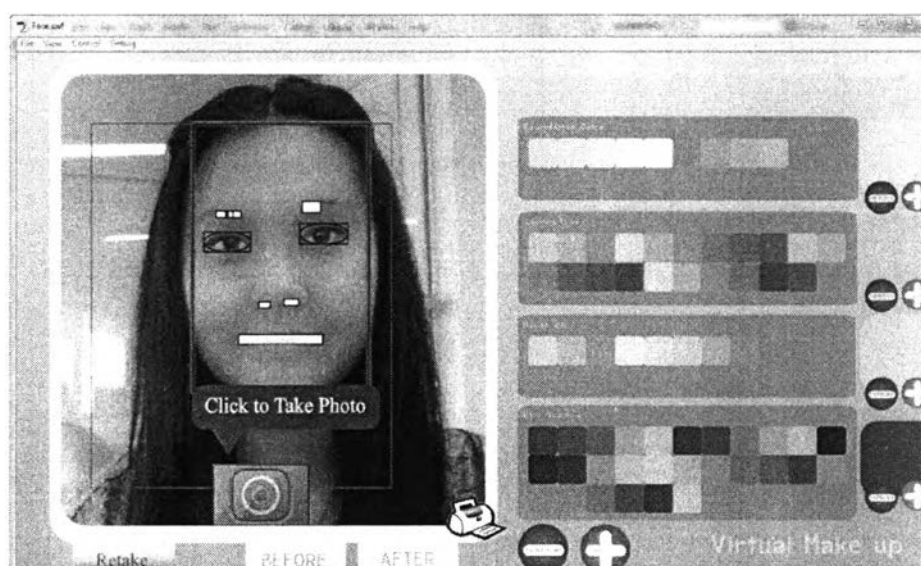
ภาพที่ 4-21 : การเขียนสคริปต์ใน โปรแกรม Flash Develop เพื่อสร้างการทำงานของแอปพลิเคชัน

หลังจากที่มีการเขียนสคริปต์ที่เป็นชุดคำสั่งในการทำงานแล้ว ก็จะนำมาใช้ในส่วนของ การออกแบบหน้าต่างโปรแกรมให้ผู้ใช้บริโภคได้ใช้งาน โดยสคริปต์ที่เขียนจะถูกดึงมาใช้งานร่วมกับ โปรแกรม Adobe Flash CS 5 เพื่อการทำงานให้มีการเคลื่อนไหวตามคำสั่งที่เขียนเอาไว้



ภาพที่ 4-22 : การนำสคริปต์ที่เขียน Flash Develop มาใส่ใน Adobe FlashCS 5  
เพื่อให้ออกแบบให้แอปพลิเคชันมีการเคลื่อนไหวตามคำสั่ง

เมื่อสร้างคำสั่งการทำงานให้มีการเคลื่อนไหวแล้วนั้น การที่จะนำสีต่างมาปรากฏตรงตำแหน่งบนใบหน้าจำเป็นตรงทำการกำหนดขอบเขตของใบหน้าและส่วนต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ใช้แอปพลิเคชันฯ สามารถเลือกเครื่องสำอางและให้ไปปรากฏบนใบหน้าได้ตรงตามตำแหน่งโดยการออกแบบส่วนนี้จะอาศัยเทคนิค Facial Feature Detection โดยเขียนสคริปต์คำสั่งให้ระบบสามารถตรวจจับหาคิ้ว ตา จมูก ปาก และส่วนแก้ม ได้โดยอัตโนมัติ โดยไม่ต้องมากำหนดจุดเอง

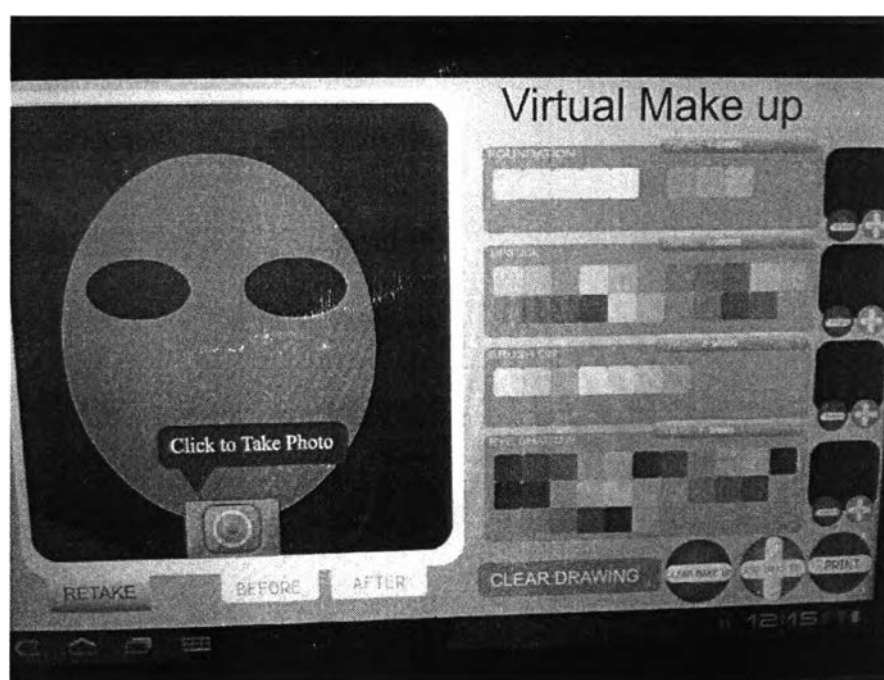


ภาพที่ 4-23 : การตรวจจับส่วนต่าง ๆ ของใบหน้า  
เพื่อให้สีเครื่องสำอางที่เลือกไปปรากฏตรงตำแหน่งโดยอัตโนมัติ

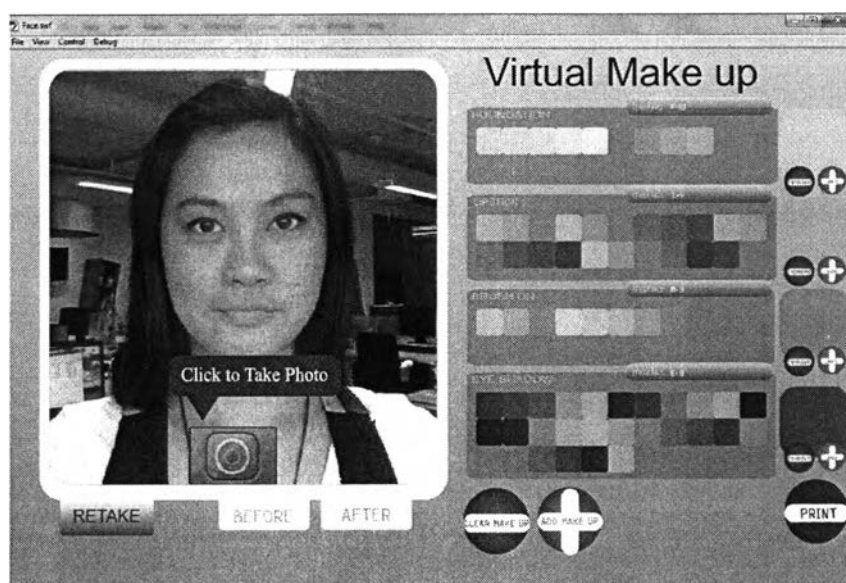


## 2. User interface : หน้าตาโปรแกรม

เมื่อนำการออกแบบคำสั่งการทำงานของแอปพลิเคชันแล้ว ในส่วนหน้าตาโปรแกรมที่ผู้บริโภครสามารถใช้งานตามคำสั่งที่เขียนไว้ได้นั้น ผู้ออกแบบจะออกแบบให้สามารถใช้งานง่าย และมีชุดคำสั่งต่าง ๆ ปรากฏไว้บนหน้าจอ เพื่อให้ผู้บริโภครเลือกใช้งานตามความต้องการ โดยผู้ใช้จะถ่ายรูปเพื่อให้หน้าปรากฏที่หน้าจอซึ่งจะมีตำแหน่งตรงหน้าให้ผู้ใช้วางตามตำแหน่งที่กำหนด เพื่อเป็นการช่วยระบบให้ตรวจจับได้เร็วขึ้น หลังจากนั้นเลือกสีของเครื่องสำอางที่ต้องการแต่งทางด้านขวาเมื่อเลือกสีจะปรากฏบนใบหน้า หรือผู้ใช้สามารถเลือกสีและมาทาบริเวณใบหน้าตนเองได้ และจะมีปุ่มลบที่ละชั้นตอนได้ หากผู้ใช้ต้องการพิมพ์ภาพที่แต่งเสร็จแล้ว ก็สามารถเลือกกดปุ่ม Print เพื่อพิมพ์ภาพออกมาได้



ภาพที่ 4-24 : ภาพหน้าตาของโปรแกรม VMA



ภาพที่ 4-25 : ภาพหลังจากการแต่งหน้าด้วย VMA

#### 4.8 การทดสอบผลิตภัณฑ์และการตอบรับของผู้บริโภค (Product Testing and Consumer Response survey)

ในการทดสอบนวัตกรรมแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริง จะทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้หญิงที่นิยมการแต่งหน้าให้ทดลองใช้โปรแกรมและทดสอบการตอบรับของผู้บริโภค โดยใช้แบบสอบถามเพื่อประเมินในการใช้งาน (Questionnaire Assessment) เพื่อเปรียบเทียบความต้องการก่อนและหลังใช้นวัตกรรมโดยจะทำการทดสอบกับผู้บริโภค 15 คน โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาการตอบรับของผู้บริโภคดังนี้

1. การใช้งานของโปรแกรม
  - ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน
2. ความแม่นยำในการประมวลผลหาส่วนต่างๆของใบหน้า
  - ประมวลได้รวดเร็ว
  - แม่นยำ ตรงตำแหน่ง
3. ประสิทธิภาพในการใช้งาน
  - แต่งออกมาสมจริงเหมือนธรรมชาติ
  - สามารถทดลองสินค้าได้หลายอย่างโดยไม่ต้องเซตล้างออกก่อน – หลัง แต่ง
  - สามารถลบเครื่องสำอางที่แต่งออกมาได้
4. ความพึงพอใจต่อการใช้งานของ VMA
  - ภาพรวมความพึงพอใจ
  - ความสนใจในการใช้ VMA



ภาพที่ 4-26 : ภาพทดสอบการใช้งานของผู้บริโภค

จากการให้ผู้บริโภคที่เป็นผู้หญิงวัยทำงานที่นิยมแต่งหน้าและเลือกซื้อสินค้าเครื่องสำอางเป็นประจำ จำนวน 15 คน ทดสอบการใช้งานของ VMA หรือ แอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริงซึ่งทดลองผ่านเครื่องแท็บเล็ต แบบทัชสกรีน ถ่ายรูปหน้าและลองใช้อุปกรณ์เพื่อใช้ในการแต่งหน้า พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ ให้คะแนนเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง คือ ประมาณ 3 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 โดยหัวข้อที่ได้คะแนนมากที่สุดคือ การใช้งานของโปรแกรม 4.0 คะแนน โดยให้เหตุผลว่า เป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน ไม่จำเป็นต้องสาธิตวิธีการใช้งานก็สามารถทดลองใช้ได้เอง เหมาะแก่การนำไปตั้งที่เคาน์เตอร์เครื่องสำอาง รองลงมาคะแนน 3.5 คือ ในเรื่องของการประมวลผลที่รวดเร็ว ส่วนคะแนนที่ได้ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยคือ หัวข้อเรื่องความแม่นยำ ที่ระบบยังอ่านค่าพลาดไม่สามารถตรวจจับส่วนบนใบหน้าได้อย่างตรงจุด เลยมีผลทำให้ขาดความสมจริงเป็นธรรมชาติ ซึ่งสามารถสรุปเป็นคะแนนค่าเฉลี่ยของหัวข้อต่าง ๆ ได้ดังตารางที่

4-9 และด้านการตอบรับของแนวคิดในการพัฒนานวัตกรรม ผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้คะแนนเฉลี่ย โดยรวมอยู่ในระดับพอใจมาก คือ ประมาณ 4 คะแนนจาก 5 คะแนน ซึ่งแนวคิดเรื่องทีนวัตกรรมการนี้ สามารถลองเครื่องสำอางโดยไม่ต้องเช็ดล้างเครื่องสำอางทั้งก่อนและหลังแต่ง ได้คะแนนเฉลี่ย 4.40 รองลงมาคือ แนวคิดเรื่องการถ่ายรูปและสามารถแต่งได้ทันทีและการตรวจจับใบหน้าโดยอัตโนมัติ ที่คะแนนเฉลี่ยเท่ากัน 4.13 คะแนน ซึ่งสรุปคะแนนการตอบสนองเรื่องแนวคิดได้ ดังตารางที่ 4-10

ตารางที่ 4-9 : การประเมินการทดสอบคุณภาพการใช้งาน VMA (แอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริง)

คุณภาพของนวัตกรรม VMA	ระดับความพึงพอใจ						
	(จำนวนผู้ทดสอบ x ระดับความสำคัญ)						
	น้อยที่สุด (1)	น้อย (2)	ปานกลาง (3)	มาก (4)	มากที่สุด (5)	ผลรวม (คะแนน)	ค่าเฉลี่ย
1 การใช้งานของโปรแกรม	1	2	3	4	5		
1.1 ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	0	0	12	28	20	60	4.0
2 ความแม่นยำในการประมวลผลหาส่วนต่างๆของใบหน้า							
2.1 ประมวลผลได้รวดเร็ว	0	6	12	24	10	52	3.5
2.2 ประมวลผลได้แม่นยำ ตรงตำแหน่ง	2	14	12	8	0	36	2.4
3 ประสิทธิภาพในการใช้งาน							
3.1 แต่งออกมาสมจริงเหมือนธรรมชาติ	3	12	15	4	0	34	2.3
3.2 สามารถลบเครื่องสำอางที่แต่งออกมาได้	1	6	15	20	5	47	3.1
3.3 สามารถทดลองสินค้าได้หลายอย่างโดยไม่ต้องเสียดอกก่อน-หลังแต่ง	2	6	12	20	5	45	3.0
4 โดยภาพรวมแล้วท่านมีความพึงพอใจต่อการใช้งานของนวัตกรรมแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริงอย่างไร							
4.1 ภาพรวมความพึงพอใจ	0	6	24	16	0	46	3.1
4.2 ความสนใจในการใช้นวัตกรรมฯ	0	8	12	20	10	50	3.3

ตารางที่ 4-10 : การประเมินการตอบรับในแง่ความพึงพอใจในแนวความคิดของ VMA (แอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริง)

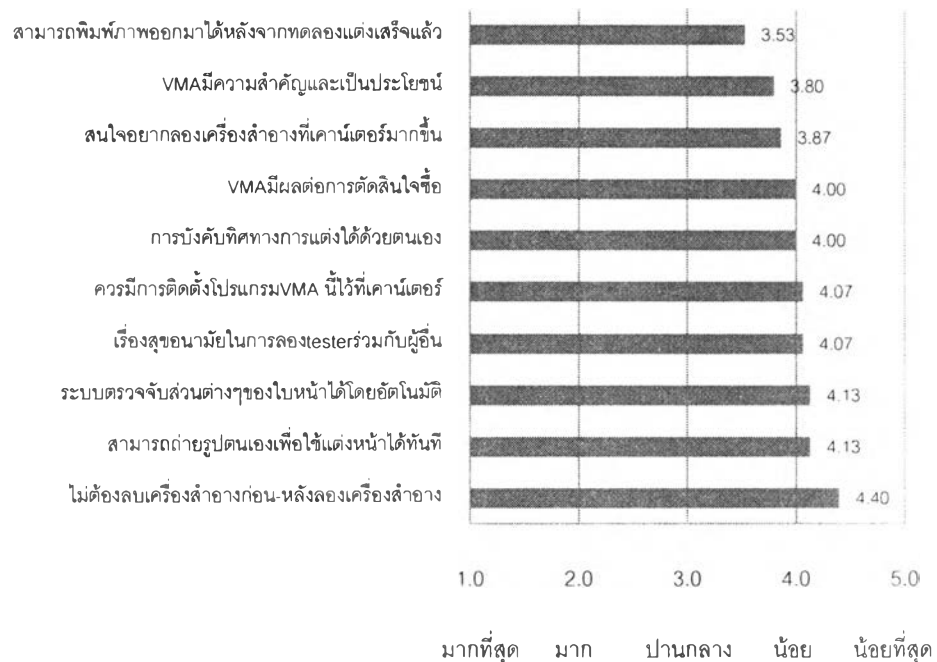
ข้อ	ความพึงพอใจในแนวความคิดการพัฒนาแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริง	ระดับความพึงพอใจ					ผลรวม (คะแนน)	ค่าเฉลี่ย
		น้อยที่สุด (1)	น้อย (2)	ปานกลาง (3)	มาก (4)	มากที่สุด (5)		
<b>1 แนวคิดเรื่องฟังก์ชันการทำงานของโปรแกรม</b>								
1.1	สามารถถ่ายรูปตนเองเพื่อใช้แต่งหน้าได้ทันที	0	0	9	28	25	62	4.13
1.2	ระบบสามารถตรวจจับส่วนต่างๆของใบหน้าได้โดยอัตโนมัติ	0	0	6	36	20	62	4.13
1.3	ไม่ต้องลบเครื่องสำอางก่อน-หลังลองเครื่องสำอาง	0	0	3	28	35	66	4.40
1.4	การบังคับทิศทางการแต่งได้ด้วยตนเอง	0	2	9	24	25	60	4.00
1.5	สามารถพิมพ์ภาพออกมาได้หลังจากทดลองแต่งเสร็จแล้ว	1	4	18	20	10	53	3.53
1.6	แนวคิดเรื่องสุขอนามัยในการลองสินค้าทดลองที่เคาน์เตอร์ร่วมกับผู้อื่น	0	0	15	16	30	61	4.07
<b>2 แนวคิดเรื่องการนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์</b>								
2.1	ท่านคิดว่านวัตกรรมแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริงมีความสำคัญและเป็นประโยชน์แก่ท่านหรือไม่	0	2	12	28	15	57	3.80
2.2	ท่านคิดว่าควรมีการติดตั้งโปรแกรมVMA นี้ไว้ ณ จุดบริการเคาน์เตอร์เครื่องสำอางหรือไม่	0	0	9	32	20	61	4.07
2.3	ท่านคิดว่านวัตกรรมแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริงทำให้ท่านสนใจอยากลองเครื่องสำอางที่เคาน์เตอร์มากขึ้นหรือไม่	0	0	12	36	10	58	3.87
2.4	ท่านคิดว่านวัตกรรมแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริงมีผลต่อการตัดสินใจซื้อหรือไม่	0	2	9	24	25	60	4.00

### เกณฑ์การทดสอบการใช้งาน



ภาพที่ 4-27 : แผนภูมิแสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทดสอบการใช้งาน

### เกณฑ์การทดสอบความตอบรับในแนวความคิด



ภาพที่ 4-28 : แผนภูมิแสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบการตอบรับในแนวคิดนวัตกรรม

นอกจากการให้ผู้ทดสอบการใช้งานได้ประเมินตามหัวข้อต่าง ๆ ที่กำหนดไว้แล้วนั้น ยังเปิดโอกาสให้ผู้ทดสอบเสนอความคิดเห็นที่มีต่อบรรณวัตกรรมการพัฒนาซอฟต์แวร์ การดำเนินงานเสมือนจริงเพิ่มเติมอีกด้วย ผู้ทดสอบได้ให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ เพิ่มเติม ซึ่งกล่าวโดยสรุปได้ ดังนี้

● **จุดเด่น :**

- งานต่อการใช้งาน สะดวก และมีเครื่องแท็บเล็ตเครื่องเดียวก็สามารถทดลองได้
- สามารถถ่ายรูปแล้วลองได้เลย รวดเร็วดี สะดวกต่อการลองเครื่องสำอาง
- สามารถเลือกลองสีได้หลากหลายเฉดสี และสามารถลองสินค้าได้หลายประเภทได้โดยไม่ต้องเช็ดล้าง ไม่ต้องกังวลเรื่องความสะอาดของสินค้าทดลอง
- ความแปลกใหม่ของอุปกรณ์และโปรแกรมที่ยังไม่มีตราสินค้าเครื่องสำอางในเมืองไทยนำมาใช้ในรูปแบบของเครื่องสำอางแบบคอน์เตอร์

● **จุดด้อย :**

- อยากให้พัฒนาระบบให้มีความแม่นยำมากขึ้น เพราะมีรูปแบบการใช้งานง่ายดี ถ้าหากโปรแกรมสามารถทำงานได้แม่นยำถูกต้องตามตำแหน่งเป็นธรรมชาติก็จะอยากลองใช้
- อาจเป็นเพราะเครื่องที่นำมาใช้ในการทดสอบการใช้งานไม่ค่อยเป็นมิตรกับผู้ใช้งานเท่าไร ในการใช้นิ้วมือสัมผัสหรือเลื่อนไปมา ยังมีอาการค้าง หรือหยุดชะงักบางช่วง

● **ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม :**

- ในส่วนที่ใช้มือลากแต่งหน้าได้เองนั้น น่าจะมีอุปกรณ์เสริมเช่น ด้ามแปรงหรือฟู่กันมาใช้ควบคู่ด้วย เพราะใช้นิ้วลากเองจะควบคุมทิศทางของเส้นลำบาก