

## บทที่ 6

### บทสรุปและอภิปรายผล

#### 6.1 บทสรุป

การแต่งหน้าเป็นถือเป็นกิจวัตรหนึ่งของผู้หญิงสมัยใหม่เกือบทุกคน การแต่งแต่มีสีสันบนใบหน้าเพื่อสร้างเสริมบุคลิกภาพ และสร้างความมั่นใจเมื่อต้องพบปะทำงานกับผู้อื่นในสังคม เครื่องสำอางจึงเป็นสินค้าที่คู่กับผู้หญิง ในการเลือกซื้อเครื่องสำอางก็เป็นกิจกรรมที่ผู้หญิงให้ความสำคัญไม่น้อย เนื่องจากสินค้าเครื่องสำอางเป็นสินค้ายาค่างสูง ดังนั้นก่อนตัดสินใจซื้อสินค้าแต่ละชิ้น การได้ทดลองสินค้าเพื่อพิจารณาถึงความเหมาะสม แต่ปัญหาของการทดลองเครื่องสำอางคือ การต้องใช้สินค้าทดลองร่วมกับผู้อื่นเป็นจำนวนมากซึ่งไม่ถูกสุขลักษณะและมีโอกาสเสี่ยงในการติดเชื้อหรือโรคติดต่อผ่านทางเครื่องสำอางทดลองที่มีบริการไว้ที่จุดขาย อีกทั้งบางครั้ง ผู้ทดลองไม่สะดวกที่จะทดลองเพราะไม่ต้องการหรือไม่สะดวกที่จะขีดล้างเครื่องสำอางทั้งก่อนและหลังทดลอง ดังนั้น งานวิจัยฉบับได้เล็งเห็นถึงปัญหาและโอกาสในการพัฒนานวัตกรรมอุปกรณ์ส่งเสริมการขายเครื่องสำอาง หรือ แอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริง ขึ้นมาเพื่อตอบสนองความต้องการและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยการนำเอาขั้นตอนของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ มาเป็นเครื่องมือที่จะช่วยสร้างนวัตกรรมที่เหมาะสม โดยมี ทั้งหมด 8 ขั้นตอน ได้แก่ 1. การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning) 2. การระบุความต้องการของลูกค้า (Identify customer need) 3. การระบุข้อกำหนดทางเทคนิค (Establish Target Specification) 4. การสังเคราะห์แนวความคิด (Idea Generation) 5. การคัดสรรเลือกแนวความคิด (Idea Screening & Selection) 6. การออกแบบขั้นตอนการทำงาน (Application design and process design) 7. การสร้างต้นแบบ (Develop Prototype) 8.การทดสอบการทำงานและการตอบรับของผู้บริโภค (Function Testing and Consumer Response Survey)

**ขั้นตอนที่ 1 การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning):** ใช้วิธีการตลาดแบบ STP Marketing (Segmentation/ Targeting/ Positioning) ซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังนี้

- **การแบ่งส่วนทางการตลาด (Segmentation)** โดยพิจารณาจากเกณฑ์ ดังต่อไปนี้
  - **เกณฑ์ภูมิศาสตร์ (Geographic):** ในการพิจารณาเกณฑ์ทางด้านภูมิศาสตร์นี้จะเน้นศึกษากลุ่มคนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล และหัวเมืองใหญ่ ในบริเวณที่ตั้งของห้างสรรพสินค้าใหญ่และมีการจัดจำหน่ายสินค้าเครื่องสำอางแบบเคาน์เตอร์

- เกณฑ์ทางประชากรศาสตร์ (Demographic): กลุ่มผู้หญิงอายุ 20-45 ระดับการศึกษาปริญญาตรีขึ้นไป มีรายได้รายเดือนประมาณ 15,000 บาท ขึ้นไป
- เกณฑ์ทางด้านทางพฤติกรรมศาสตร์ (Behavioral): กลุ่มผู้หญิงที่รักสวยรักงาม นิยมการแต่งหน้า เพื่อเสริมสร้างบุคลิกให้กับตนเอง
  - การเลือกตลาดเป้าหมาย (Targeting) : ในการเลือกกำหนดตลาดเป้าหมาย คือ กลุ่มผู้หญิงที่นิยมแต่งหน้าและเลือกซื้อเครื่องสำอางเป็นประจำ ซึ่งอยู่ในกรุงเทพมหานครและหัวเมืองใหญ่ การศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป กำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นอุดมศึกษา หรือกลุ่มวัยทำงาน
  - การกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์ (Positioning) : จากการได้วิเคราะห์ข้อมูลทางวรรณกรรม และจากเว็บไซต์ทั้งในและต่างประเทศ พบว่าในประเทศไทยยังไม่มีการใช้แอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริง มาใช้เป็นอุปกรณ์ส่งเสริมการขาย ณ จุดขาย มีเพียงการจัดวางสินค้าทดลอง (Tester) ให้ใช้ที่เคาน์เตอร์และใช้เทคนิคการแต่งหน้าเสมือนจริงทางออนไลน์ เป็นสื่อสนับสนุนในการทำโฆษณาประชาสัมพันธ์เท่านั้น ส่วนในต่างประเทศ มีการนำพัฒนาเครื่องสำหรับใช้แต่งหน้าเสมือนจริง ณ จุดขายแล้ว คือ Shiseido ได้มีการพัฒนาเครื่อง Make up Simulator แต่นำมาใช้เพื่อในด้านการศึกษาทดลอง ไม่ได้นำมาใช้จริงในด้านพาณิชย์ ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า นวัตกรรมแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริง มีข้อได้เปรียบกว่าการทดลองสินค้าแต่งหน้าในปัจจุบันและมีความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์

**ขั้นตอนที่ 2 การระบุความต้องการของลูกค้า (Identify customer need) :** การหาความต้องการของลูกค้าเพื่อให้เราสามารถพัฒนาและออกแบบนวัตกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการในการใช้งานของผู้บริโภคได้มากที่สุด

โดยมีการเก็บข้อมูลความต้องการของลูกค้าที่เคยซื้อเครื่องสำอางเพื่อศึกษาและวิเคราะห์สิ่งที่ลูกค้าต้องการจากแบบสอบถาม โดยทดสอบความน่าเชื่อถือ (Reliability) ของแบบสอบถาม จากค่า Cronbach's alpha ได้ค่าเป็น 0.87 แสดงให้เห็นว่ามีระดับความน่าเชื่อถือสูง จากผู้ตอบแบบสอบถาม 131 ชุดที่เป็นผู้หญิงทั้งหมด มีประสบการณ์เคยซื้อเครื่องสำอางทุกคน ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามนิยมเลือกซื้อสินค้าประเภทแต่งเติมสีส้นบนใบหน้ามากและหากมีการพัฒนาอุปกรณ์ส่งเสริมการขายที่ให้ลูกค้าสามารถทดลองเครื่องสำอางได้โดยไม่ต้องกังวลเรื่องสุขอนามัย ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่สนใจในนวัตกรรมแอปพลิเคชันนี้ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 84 โดยให้เหตุผลว่ามีความน่าสนใจ น่าทดลองเพราะไม่ต้องใช้เครื่องสำอางทดลองร่วมกับผู้อื่น ส่วนผู้ที่ไม่สนใจเพราะอยากลองเนื้อหรือผิวสัมผัสของเครื่องสำอาง กลัวว่าสีที่ออกมาจะไม่สมจริง

สรุปผลจากแบบสอบถามทั้งหมด 131 ชุดที่ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นผู้หญิงซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมาย พบว่า

- เคยซื้อเครื่องสำอาง โดยเฉพาะเครื่องสำอางที่เป็นแต่งเติมสีส้นบนใบหน้าซึ่งส่วนใหญ่ มักจะซื้อจากเคาน์เตอร์เครื่องสำอาง โดยเฉลี่ยครั้งละ 1,000-2,000 บาท
- โดยส่วนใหญ่มักจะลองสินค้าทดลองที่เคาน์เตอร์ก่อนตัดสินใจซื้อ และเลือกลองที่หลังมือหรือท้องแขน มากกว่าการนำสัมผัสที่ใบหน้าโดยตรง
- สิ่งไม่ทำให้ไม่อยากลองเครื่องสำอางมากที่สุดคือ พนักงานเสนอขายมากเกินไปและกลัวการติดเชื้อจากการใช้เครื่องสำอางร่วมกับผู้อื่น
- ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อ ณ จุดขายมากที่สุด คือ สินค้าหรือผลิตภัณฑ์นั้น ๆ มีความเหมาะสมกับตนเอง
- หากมีการพัฒนาแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริงมาให้บริการเพิ่มเติม คิดว่า น่าสนใจและอยากทดลอง

จากแบบสอบถามที่ได้สรุปมาแล้วนั้น ผู้ตอบแบบสอบถามได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ซึ่งสามารถสรุปได้เป็นความต้องการของผู้บริโภคได้ ดังนี้

- ต้องการลองสินค้าบนใบหน้าแต่กลัวติดเชื้อ
- ต้องการสินค้าที่เหมาะสมกับตนเอง
- สามารถลองสินค้าได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีพนักงานมาคอยแนะนำทุกครั้ง
- แต่งแล้วสมจริงดูเป็นธรรมชาติ
- แต่งออกมาได้หลายรูปแบบ
- สามารถแนะนำหรือสอนวิธีการแต่งหน้าได้

**ขั้นตอนที่ 3 ข้อกำหนดทางเทคนิค (Establish Target Specification) :** แปลงข้อมูลความต้องการของลูกค้ามาสู่การระบุขั้นตอนทางเทคนิคเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค จากเก็บข้อมูลแบบสอบถาม จำนวน 131 ชุด ได้สอบถามถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการใช้แอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริงซึ่งมีทั้งหมด 13 ปัจจัยแล้วนำปัจจัยที่มีคะแนนสูงไปใช้โดยเทคนิค Quality Function Deployment (QFD) เข้ามาช่วยระบุในขั้นตอนทางเทคนิค ซึ่งปัจจัยที่ได้คะแนนความสำคัญสูงที่สุดคือ การแต่งหน้าบนหน้าจอบนคอมพิวเตอร์แบบทัชสกรีน ร้อยละ 20.5 รองลงมาคือ โปรแกรมสามารถลบเครื่องสำอางออกได้โดยเหมือนตอนที่ไม่ได้แต่ง ร้อยละ 17.3 และพนักงานขายสามารถใช้เป็นอุปกรณ์แนะนำวิธีการแต่งหน้าให้ลูกค้าได้ ร้อยละ 14.3

**ขั้นตอนที่ 4 การสังเคราะห์แนวความคิด (Idea Generation) :** เป็นการสร้างแนวความคิดใช้ในการคิดค้นและพัฒนานวัตกรรมแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริง อาศัยเทคนิคการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview) โดยสัมภาษณ์ผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับการขายเครื่องสำอางแบบเคาน์เตอร์ ได้แก่ ผู้จัดการฝ่ายการตลาด พนักงานขายประจำเคาน์เตอร์ และสอบถามถึงพฤติกรรมการเลือกซื้อของกลุ่ม Lead users ที่นิยมซื้อเครื่องสำอางแบบเคาน์เตอร์เป็นประจำ เพื่อเรียนรู้และเข้าใจพฤติกรรม การเลือกซื้อสินค้าเพื่อที่จะได้ออกแบบการทำงานที่ตอบสนองกลุ่มลูกค้าได้มากที่สุด รวมถึงการสังเกตพฤติกรรมการเลือกซื้อเครื่องสำอางและการให้บริการของพนักงานตามเคาน์เตอร์เครื่องสำอางด้วยตนเอง และการศึกษาการนำเอาเทคโนโลยีมาเพื่อใช้ส่งเสริมการขายที่เคาน์เตอร์ของตราสินค้าต่าง ๆ เพิ่มเติม ผลที่ได้จากข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ นำมาสร้างแผนผัง Function Diagram ตามแนวทาง Value Engineering ซึ่งกำหนดคุณลักษณะสำคัญของการทำงานของแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริง ซึ่งประกอบด้วย

- **รูปแบบการให้บริการ** มี 1 แนวความคิด คือ ใช้งานง่ายโดยแสดงผลบนหน้าจอสกปริน
- **วิธีการใช้แอปพลิเคชัน** มี 1 แนวความคิด คือ บังคับทิศทางการแต่งได้เอง
- **การบริการลูกค้า** มี 3 แนวความคิด ได้แก่ ลบสีที่แต่งมาได้ 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  
 ในขั้นตอนต่อไปเป็นการนำแนวความคิดเหล่านี้ไปคัดสรร

**ขั้นตอนที่ 5 การคัดสรรเลือกแนวความคิด (Idea Screening & Selection) :** นำแนวความคิดที่ได้จากขั้นตอนสังเคราะห์แนวความคิด มาคัดสรรแนวความคิดโดยใช้วิธี Pugh Matrix เพื่อประเมินถึงความเป็นไปได้ในการดำเนินการ และเลือกแนวคิด ด้วยวิธี Weight Sum Method เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติในแต่ละด้าน จนได้แนวความคิดที่ดีที่สุดและมีความเป็นไปได้มากที่สุด คือ นวัตกรรมแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริงที่ใช้การถ่ายรูปจากหน้าจอรระบบสัมผัส (Touchscreen) ที่สามารถควบคุมทิศทาง การแต่งหน้าด้วยปลายนิ้ว และภาพถ่ายที่ปรากฏ

บนจอสามารถประมวลผลตำแหน่งของอวัยวะต่างๆเพื่อให้เครื่องสำอางปรากฏได้ถูกตำแหน่ง โดยไม่ต้องมีการกำหนดจุดขอบเขตของใบหน้า สะดวกและรวดเร็วในการใช้งาน อีกทั้งยังสามารถลบเครื่องสำอางที่แต่งออกได้ และบันทึกขั้นตอนการแต่งไว้ในระบบด้วย

**ขั้นตอนที่ 6 ออกแบบขั้นตอนการทำงาน (Application design and process design) :** ตอนนี้เป็นกรออกแบบขั้นตอนการทำงาน โดยนำแนวความคิดที่ได้จากการคัดสรรมาช่วยในการออกแบบรายละเอียดของกระบวนการทำงานของแอปพลิเคชัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ลูกค้าเข้ามาใช้บริการอุปกรณ์แต่งหน้าเสมือนจริงที่เคาน์เตอร์เครื่องสำอาง
2. ลูกค้าถ่ายรูปจากกล้องเพื่อให้ภาพปรากฏบนหน้าจอ หลังจากนั้นจะใช้หน้าที่ปรากฏในการแต่งหน้าเสมือนจริง
3. หลังจากถ่ายเสร็จโปรแกรมจะประมวลผลเพื่อหาอวัยวะบนใบหน้าเพื่อกำหนดจุดที่ดีของเครื่องสำอางจะไปปรากฏ
4. ลูกค้าสามารถเลือกทดลองสินค้าที่แสดงผลบนหน้าจอพร้อมแสดงรายละเอียดของสินค้าไว้ด้วย
5. ลูกค้าเอานิ้วสัมผัสกับสินค้าทดลองแล้วนำมาทาบนใบหน้าของตนเองบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยระบบจะทำการเก็บข้อมูลทุกขั้นตอนเอาไว้
6. หากลูกค้าสนใจสินค้าที่ทดลอง สามารถใช้เลือกซื้อสินค้าโดยใช้เลือกรหัสสินค้าบนหน้าจอ แจ้งพนักงานเพื่อทำการจ่ายเงินและรับสินค้าได้ทันที

**ขั้นตอนที่ 7 สร้างต้นแบบ (Develop prototype) :** การพัฒนานวัตกรรมแอปพลิเคชัน การแต่งหน้าเสมือนจริงที่ได้วางตามแนวทางขั้นตอนการดำเนินงานที่ออกแบบไว้ นั้น จะใช้โปรแกรม Adobe Flash CS5 และ Flash Develop เป็นโปรแกรมพื้นฐานในการสร้างและพัฒนาแอปพลิเคชัน ซึ่งสามารถอธิบายการทำงานได้เป็น 2 ส่วนได้แก่

1. ด้านการสร้างฟังก์ชันการทำงาน:
  - 1.1 ใช้โปรแกรม Flash Develop ในการสร้างและเขียน script เพื่อควบคุมการทำงานของโปรแกรม
  - 1.2 การสร้างให้โปรแกรมเคลื่อนไหวตามชุดคำสั่งที่เขียนไว้ โดยโปรแกรม Adobe Flash CS 5
  - 1.3 การตรวจจับใบหน้า ด้วยการ ใช้ Facial feature detection เพื่อให้ระบบสามารถตรวจจับขอบเขตของหน้าและส่วนต่าง ๆ ได้โดยอัตโนมัติหลังจากถ่ายภาพ

## 2. User interface : หน้าตาโปรแกรม

เมื่อนำการออกแบบคำสั่งการทำงานของแอปพลิเคชันแล้ว ในส่วนหน้าตาโปรแกรมที่ผู้บริโภครู้จักสามารถใช้งานตามคำสั่งที่เขียนไว้ได้นั้น ผู้ออกแบบจะออกแบบให้สามารถใช้งานง่าย และมีชุดคำสั่งต่าง ๆ ปรากฏไว้บนหน้าจอ เพื่อให้ผู้บริโภครู้จักเลือกใช้งานตามความต้องการ

**ขั้นตอนที่ 8 ทดสอบการทำงานและการตอบรับของผู้บริโภค (Function Testing and Consumer Response Survey) :** ในการทดสอบนวัตกรรมแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริง จะทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้หญิงที่นิยมการแต่งหน้าให้ทดลองใช้โปรแกรมและทดสอบการตอบรับของผู้บริโภค โดยใช้แบบสอบถามเพื่อประเมินในการใช้งาน (Questionnaire Assessment) เพื่อเปรียบเทียบความต้องการก่อนและหลังใช้นวัตกรรม ซึ่งทำให้พบจุดแข็งในเรื่องของความสะดวกในการใช้งาน ไม่ต้องกังวลเรื่องสุขอนามัย และสามารถลองสินค้าได้หลายอย่างและจุดอ่อนของนวัตกรรม นี่เป็นเรื่องของความสมจริงและความแม่นยำของระบบที่ต้องอาศัยระยะเวลาในการพัฒนาระบบให้สามารถอ่านค่าและตรวจจับส่วนต่าง ๆ ของใบหน้าให้แม่นยำขึ้น

โดยการดำเนินงานวิจัยและการพัฒนานวัตกรรมแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริงที่กล่าวมาทั้งหมด สามารถสรุปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยที่กล่าวไว้ในบทที่ 1 ได้ดังตารางที่

ตารางที่ 6-1: ผลการดำเนินงานวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด

วัตถุประสงค์	เนื้อหาบทที่	การดำเนินงาน	ผลลัพธ์
1. เพื่อศึกษาวัฒนธรรมแอปพลิเคชันแต่งหน้าเสมือนจริง	3,4	▪ วางแผนผลิตภัณฑ์	- กลุ่มเป้าหมายหลักคือ กลุ่มผู้หญิงวัยทำงาน อาศัยในหัวเมืองใหญ่ นิยมแต่งหน้าและซื้อเครื่องสำอางเป็นประจำ
	3,4	▪ ระบุความต้องการของลูกค้า	- ร้อยละ 84 สนใจอยากลองใช้หน้าวัตกรมแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริง โดยต้องการฟังก์ชันการทำงานหลักๆ ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ต้องการลองสินค้าบนใบหน้าแต่กลัวติดเชื้อ</li> <li>▪ ต้องการสินค้าที่เหมาะสมกับตนเอง</li> <li>▪ สามารถลองสินค้าได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีพนักงานมาคอยแนะนำทุกครั้ง</li> <li>▪ แต่งแล้วสมจริงดูเป็นธรรมชาติ</li> <li>▪ แต่งออกมาได้หลายรูปแบบ</li> <li>▪ สามารถแนะนำหรือสอนวิธีการแต่งหน้าได้</li> </ul>
	2,3,4	▪ ระบุข้อกำหนดทางด้านเทคนิค	- คะแนนเฉลี่ย 4.09 ลูกค้าต้องการฟังก์ชันการทำงานที่รองรับความต้องการ เช่น ความสมจริง แนะนำวิธีการแต่งและสไตล์ที่เหมาะสมได้ <ul style="list-style-type: none"> <li>- ร้อยละ 24.8 ให้นำหนักความสำคัญในเรื่องของความแม่นยำของระบบ และสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมในการใช้งาน</li> </ul>
3,4	▪ สังเคราะห์แนวคิด	- Function diagram ตามแนวทาง Value Engineering ซึ่งกำหนดคุณลักษณะสำคัญของแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริง ทำให้เกิดการสร้างแนวคิดทั้งหมด 27 แนวความคิด	

วัตถุประสงค์	เนื้อหาบทที่	การดำเนินงาน	ผลลัพธ์
	3.4	▪ คัดสรรและเลือกแนวความคิด	- ใช้งานง่ายด้วยระบบจอตช์สกรีน สามารถถ่ายรูปและใช้แต่งได้ทันที สามารถลบสีที่แต่งมาได้และบังคับทิศทางการแต่งได้เอง ระบบสามารถตรวจจับใบหน้าได้อัตโนมัติ รวมทั้งสามารถพิมพ์ภาพที่แต่งเสร็จออกมาได้ด้วย
	3.4	▪ ออกแบบขั้นตอนการทำงาน	แบบแผนจำลองต้นแบบการทำงานของแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริง
	3.4	▪ สร้างต้นแบบนวัตกรรม	- ในการสร้างแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริง จะแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่เป็นชุดคำสั่งในการสร้างการทำงานของโปรแกรม ด้วยอาศัยเทคนิค Facial Feature Detection มาช่วยตรวจจับหาส่วนต่างๆของใบหน้า เพื่อให้สีไปปรากฏ ณ ตำแหน่งนั้นได้ และอีกส่วนหนึ่งคือด้านหน้าตาของโปรแกรมสำหรับใช้งาน ที่ให้ผู้ใช้ถ่ายรูปและใช้แต่งหน้าได้ทันทีโดยเลือกสีของเครื่องสำอางที่ปรากฏที่หน้าจอ
2. เพื่อศึกษาการตอบรับของผู้บริโภคในการใช้แอปพลิเคชันแต่งหน้าเสมือนจริง	4	▪ ทดสอบใช้งานของนวัตกรรมต้นแบบและการตอบรับของผู้บริโภค	ทดสอบการตอบรับของผู้บริโภคด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจในสองคือ เรื่องการใช้งานต้นแบบ และเรื่องการพัฒนาแนวความคิด พบว่า ในเรื่องของการใช้งานคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลางต้องมีการพัฒนาระบบให้มีความแม่นยำมากขึ้น ส่วนเรื่องความพึงพอใจในแนวคิดนวัตกรรม อยู่ในเกณฑ์ที่พึงพอใจมาก ผู้บริโภคอยากลองใช้หากนำออกสู่เชิงพาณิชย์
3. เพื่อศึกษาปัจจัยอื่นๆที่เป็นประโยชน์และเอื้อต่อการวิจัย	4.6	▪ ทดสอบใช้งานของนวัตกรรมต้นแบบ	- จากการทดสอบการใช้งานพบว่าแสงและพื้นหลังมีผลต่อการอ่านค่าผิดพลาดของโปรแกรมและความแม่นยำของโปรแกรม หากมีการพัฒนาเพิ่มเติมจะต้องมีการจัดองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมขณะใช้งานเพื่อให้ระบบทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งสามารถนำไปต่อยอดในการวิจัยในอนาคต

จากการศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงิน โดยกำหนดอัตราการเติบโตของยอดขาย VMA อยู่ที่ 20% ต่อปี ด้วยเงินเริ่มต้นที่ 7,325,000 บาท ที่มีระยะเวลาโครงการ 5 ปี พบว่า จะมีระยะเวลาคืนทุนภายในปีที่ 2 มีค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ที่ได้จากการลงทุนเท่ากับ 25,304,571.92 บาท และอัตราผลตอบแทนที่แท้จริง (IRR) จากการลงทุนเท่ากับร้อยละ 91.42%

## 6.2 ข้อจำกัดและปัญหาที่พบ

1. จากการพัฒนาต้นแบบนวัตกรรมแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริงนั้น ต้องมีการออกแบบโดยการเขียนสคริปต์คำสั่งใหม่หมด ซึ่งการเขียนโปรแกรมที่เป็นเรื่องของการแต่งหน้าเป็นโปรแกรมที่มีรายละเอียดมาก การจะสร้างโปรแกรมให้มีความสมจริงและสามารถทำงานได้อย่างดีนั้นต้องอาศัยระยะเวลาที่มากกว่านี้เพื่อจะได้ลงรายละเอียดของแต่ละส่วนได้ตามที่ตั้งข้อกำหนดทางด้านเทคนิคเอาไว้

2. การใช้อุปกรณ์ในการทดสอบการทำงาน มีข้อจำกัดในเรื่องของกล้องที่ต้องใช้กล้องด้านหลังตัวเครื่องแทนการใช้กล้องหน้าที่ใช้สามารถถ่ายรูปตัวเองและแต่งได้ทันที ทั้งนี้เนื่องมาจากระบบของเครื่องแท็บเล็ตที่ใช้กล้องด้านหน้ายังไม่สามารถรองรับการใช้ในแอปพลิเคชันนี้ได้ ต้องรอการพัฒนาเพิ่มเติม

3. เรื่องของสภาพแวดล้อมในการถ่ายภาพ เพื่อให้รูปที่ออกมาชัดและโปรแกรมสามารถตรวจจับได้อย่างแม่นยำ จำเป็นต้องอยู่ในสภาพแสงที่มีความสว่าง มองเห็นส่วนต่าง ๆ ของใบหน้าได้อย่างชัดเจน และมีฉากหลังเป็นสีเข้มเพื่อเป็นการช่วยระบบการตรวจจับใบหน้าสามารถแยกค่าสีของสีผิวบนใบหน้าและพื้นหลังออกจากกันได้อย่างชัดเจน ผลที่ได้จะแม่นยำขึ้น

## 6.3 ข้อเสนอแนะเพื่องานวิจัยในอนาคต

จากข้อจำกัดและปัญหาที่พบต่าง ๆ นั้น ทำให้เกิดข้อเสนอแนะ เพื่อใช้ปรับปรุงและพัฒนาแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริงเพิ่มเติมในโอกาสต่อไป ดังนี้

### 1. การพัฒนาการทำงานของโปรแกรม

- ในการเขียนสคริปต์เพื่อที่จะให้โปรแกรมสามารถตรวจจับส่วนต่าง ๆ ของใบหน้าได้อย่างแม่นยำ จะต้องใช้เวลาและการทดสอบในแต่ละส่วนเพิ่มเติม เพราะเป็นส่วนที่โปรแกรมอ่านค่าผิดพลาดได้ง่ายมาก

- เพิ่มความน่าสนใจให้มากขึ้นด้วยการบริการสไตล์การแต่งหน้าหลาย ๆ แบบให้ผู้ทดลองได้เลือก

- มีการสร้างและพัฒนาเทมเพลต (Template) ของสีเครื่องสำอาง ให้มีสีเหมือนสินค้าเครื่องสำอางที่วางจำหน่ายจริง โดยจะไม่ใช่สี Pantone ที่ปกติใช้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ทั่วไปเพราะสิ่งที่ได้ไม่สามารถใช้อ้างอิงกับสีของสินค้าจริงได้ ทั้งนี้เพื่อให้สีที่พัฒนาจะมีความใกล้เคียงและเป็นธรรมชาติมากที่สุด

- จากการใช้โปรแกรม Adobe Flash CS 5 และ Flash Develop เพื่อการพัฒนาโปรแกรมแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริงเฉพาะใช้ในงานวิจัยเท่านั้น หากที่การนำเอาแนวคิดเรื่องแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริงไปใช้ในเชิงพาณิชย์ จะต้องมีการพัฒนา Open Source ขึ้นมาใหม่เพื่อใช้เป็นโปรแกรมที่ใช้สร้างและพัฒนาแอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริงโดยเฉพาะ

## 2. การขยายช่องทางในการนำนวัตกรรมไปใช้

หากมีการพัฒนาระบบที่มีความเสถียรและใช้งานได้ง่าย สามารถนำอุปกรณ์และแอปพลิเคชันนี้ไปใช้ส่งเสริมการขายในช่องทางอื่น ๆ ได้อีกด้วย เช่น

- ร้านขายยาหรือซูเปอร์มาร์เก็ต: ที่ชั้นวางสินค้าในร้านขายยาหรือซูเปอร์มาร์เก็ต เนื่องจากสินค้าที่อยู่บนชั้นวางถูกหุ้มด้วยพลาสติกและบางแห่งก็ไม่มีTester ให้ลองใช้หรือ อยู่ในสภาพที่ไม่สะอาด หากมีอุปกรณ์นี้ติดตั้งไว้จะช่วยให้ผู้ซื้อสามารถตัดสินใจได้ง่ายขึ้น เพราะสินค้าเครื่องสำอางซื้อไปแล้วไม่สามารถเปลี่ยนได้

- รูปแบบการขายตรง: พนักงานขายสามารถเสนอขายสินค้าเครื่องสำอางได้ทุกประเภท ทุกสี ได้โดยไม่ต้องนำสินค้าติดตัวไปด้วยทั้งหมด เพียงใช้อุปกรณ์นี้ทดลองให้กับลูกค้า และทำการส่งคำสั่งซื้อไปยังศูนย์ สินค้าก็จะส่งไปถึงบ้านของลูกค้าได้เช่นเดียวกัน เพิ่มความสะดวกสบายให้กับทั้งผู้ขายและผู้บริโภค

## 3. การพัฒนาเพิ่มเติมต่อไปในรูปแบบอื่น ๆ

จากผลของแบบสอบถาม การสัมภาษณ์และข้อเสนอแนะของกลุ่มผู้บริโภค ส่วนใหญ่อยากให้แอปพลิเคชันแต่งหน้าสามารถสอนเทคนิคและวิธีการแต่งหน้าหลากหลายรูปแบบ

หากข้อจำกัดในการตรวจจับใบหน้าเป็นส่วนที่ใช้ระยะเวลาและมียาวละเอียดของแต่ละส่วนมาก การพัฒนาในส่วนแอปพลิเคชันแต่งหน้านี้ อาจใช้วิธีการอื่นแทนโดยอาจจะมีวัตถุประสงค์ของโปรแกรมที่ต่างกันไป เนื่องจาก แอปพลิเคชันการแต่งหน้าเสมือนจริงที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้ จะเน้นในเรื่องของการใช้เป็นอุปกรณ์เสริมในการขายเครื่องสำอางแบบเคาน์เตอร์ เพื่อแก้ปัญหาการเรื่องเครื่องสำอางทดลองอยู่ในสภาพที่ไม่พร้อมใช้งาน

แต่สำหรับการต่อยอด อาจจะใช้วิธีการสร้างแอปพลิเคชันโดยมีกลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้ Make-up Artist เป็นผู้ใช้ เพื่อสอนเทคนิคการแต่งหน้าให้กับลูกค้าที่แต่งหน้าไม่เก่ง ให้แต่งหน้าได้สวยคล้ายกับมีช่างแต่งหน้าแต่งให้ วิธีใช้คือ ผู้ต้องการแต่งหน้า ส่งภาพหน้าตรงที่ยังไม่ได้แต่งให้ช่างแต่งหน้ามืออาชีพ แต่งบนหน้าจอทัชสกรีน ระบบจะทำการบันทึกขั้นตอนการแต่ง การลงน้ำหนัก การใช้อุปกรณ์ เช่น พู่กัน แปรง พัฟ หลังจากแต่งเสร็จก็จะส่งกลับไปยังลูกค้า โดยจะมี

รายละเอียดชี้แจงถึงผลิตภัณฑ์และสีของสินค้าที่ใช้ ขั้นตอนการแต่งหน้า ให้ลูกค้าได้ลองแต่งตามขั้นตอนดังกล่าว ข้อดีคือ ช่วยประหยัดเวลาเดินทาง ลูกค้าได้รู้วิธีการแต่งแบบมืออาชีพ

ในส่วนของข้อจำกัดของแนวคิดนี้คือเรื่องของเครื่องมืออุปกรณ์ทั้งซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ที่จะนำมาใช้พัฒนาว่าจะสามารถรองรับการทำงาน และสามารถทำงานได้เหมือนกับแต่งบนใบหน้าได้จริง ๆ ซึ่งในส่วนนี้อาจจะต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป