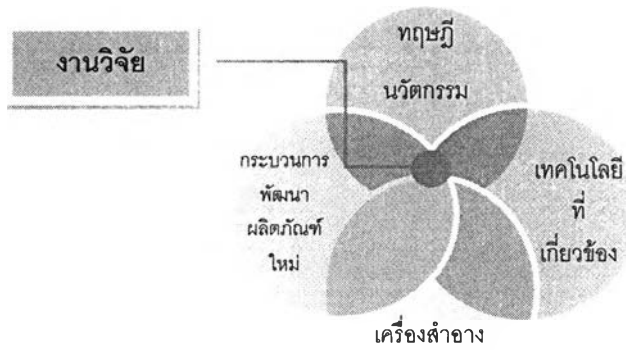
สำนักงานวิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสร้างนวัตกรรมแอพพลิเคชั่นการแต่งหน้าเสมือนจริง (Innovative Virtual Make-up Application) เพื่อที่จะให้เข้าถึงและศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคในการเลือกทดลองและซื้อสินค้าเครื่องสำอางโดยการใช้อุปกรณ์เครื่องมือในการทดลองเสมือนจริงควบคู่กับการใช้ผลิตภัณฑ์ทดลองของจริงที่มีไว้บริการ ณ จุดขายเครื่องสำอาง จำเป็นจะต้องศึกษาถึงทฤษฎีและหลักการต่าง ๆ ในการสร้างนวัตกรรมขึ้นมา เพื่อที่จะได้ทราบถึงขั้นตอน และกระบวนการทำงานที่ถูกต้อง เพื่อมาประยุกต์ใช้การสร้างนวัตกรรม ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 4 ส่วนที่สำคัญ อันได้แก่ ทฤษฎีด้านนวัตกรรม เครื่องสำอาง เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง และกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ส่งเสริมการขายใหม่ ดังภาพที่ 2-1



ภาพที่ 2-1 : หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

2.1 ทฤษฎีนวัตกรรม

2.1.1 ความหมายของนวัตกรรม

นวัตกรรม (Innovation) คือ สิ่งที่เกิดขึ้นมาใหม่ รากศัพท์ของคำว่านวัตกรรมได้รับมาจากคำในภาษาลาติน คือ "Innovare" ซึ่งแปลว่า ใหม่ ส่วนรากศัพท์ภาษาไทยนั้น มาจากภาบาลี คือ นว + อัตต + กรรม โดย นว แปลว่า ใหม่ อัตต แปลว่า ตนเอง และ กรรม หมายถึงการกระทำ เมื่อนำคำทั้งสามคำมารวมกัน จึงได้ใหม่ว่า นวัตกรรม ซึ่งแปลตามรากศัพท์เดิมว่าการกระทำของตนเองที่ใหม่ (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต, 2528) แต่หากนำมาแปลความหมายด้วยภาษาทั่วไปแล้วนั้น อาจหมายถึงสิ่งของหรือวัตถุใหม่ ๆ แนวความคิดใหม่ หรือ วิธีปฏิบัติใหม่ ๆ

ซึ่งไม่เคยเกิดขึ้นหรือเป็นที่รู้จักมาก่อน พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542 ได้ให้ความหมายว่านวัตกรรม (Innovation) คือ สิ่งที่ทำขึ้นใหม่หรือแปลกจากเดิมซึ่งอาจจะเป็นความคิดวิธีการหรืออุปกรณ์ เป็นต้น ส่วนสถาบันนวัตกรรมแห่งชาติ (NIA) ได้ให้ความหมายไว้ว่า นวัตกรรมคือ สิ่งใหม่ที่เกิดจากการใช้ความรู้และความคิดสร้างสรรค์ที่มีประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคม

มีนักวิชาการอีกหลายท่านได้ให้คำนิยามของคำว่า นวัตกรรม ไว้หลากหลาย ดังนี้

- **ทอมัส ฮิวจ์ส** (Thomas Hughes, 1971) อธิบายว่า นวัตกรรม เป็นการนำวิธีการใหม่ ๆ มาปฏิบัติหลังจากได้ผ่านการทดลองหรือได้รับการพัฒนามาเป็นขั้น ๆ แล้วโดยมีขั้นตอน

1. การคิดค้น (Invention)
2. การพัฒนา (Development)
3. นำไปปฏิบัติจริงซึ่งมีความแตกต่างจากการปฏิบัติเดิมที่เคยปฏิบัติมา

- **เอเวอร์เรท เอ็ม โรเจอร์** (Everette M. Rogers, 1983) ได้ให้ความหมายของคำว่า นวัตกรรม (Innovation) ว่า นวัตกรรมคือ ความคิด การกระทำ หรือวัตถุใหม่ ๆ ซึ่งถูกรับรู้ว่า เป็นสิ่งใหม่ ๆ ด้วยตัวบุคคลแต่ละคนหรือหน่วยอื่น ๆ ของการยอมรับในสังคมหรือ สามารถจำแนกออกได้เป็น ดังนี้ คือ

1) สิ่งใหม่ที่ไม่เคยมีผู้ใดเคยทำมาก่อนเลย
2) สิ่งใหม่ที่เคยทำมาแล้วในอดีตแต่ได้มีการรื้อฟื้นขึ้นมาใหม่
3) สิ่งใหม่ที่มีการพัฒนามาจากของเก่าที่มีอยู่เดิม

เอเวอร์เรท เอ็ม โรเจอร์ ได้ให้ความเห็นว่า การที่จะพิจารณาว่าสิ่งใดเป็นนวัตกรรมจะขึ้นอยู่กับการรับรู้ของแต่ละบุคคลหรือกลุ่มบุคคลว่าสิ่งนั้นเป็นสิ่งใหม่สำหรับเขาหรือไม่ ดังนั้นสิ่งที่เป็นนวัตกรรมของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง อาจจะไม่ใช่นวัตกรรมของบุคคลอีกกลุ่มก็ได้

- **ทร็อท** (Trott, 2005) ได้ให้ความหมายว่า นวัตกรรม (Innovation) คือ การจัดการทั้งหมดซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้างสรรค์แนวความคิดการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการตลาดของผลิตภัณฑ์กระบวนการผลิตหรืออุปกรณ์

จากการนิยามศัพท์คำว่า นวัตกรรม ดังที่กล่าวมานี้ อาจพอสรุปได้ว่า นวัตกรรมคือ สิ่งใหม่ที่เกิดจากการพัฒนาโดยผ่านกระบวนการที่เป็นระบบเพื่อสร้างให้เกิดสิ่งที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ (Commercial exploitation) และก่อให้เกิดรายได้และผลกำไรกลับคืนมา และนอกจากนั้น นวัตกรรมยังควบรวมถึงการมีเทคโนโลยีและความคิดสร้างสรรค์เข้ามาเกี่ยวข้องซึ่งออกมาในรูปแบบของสิ่งประดิษฐ์ที่สามารถนำออกสู่เชิงพาณิชย์ได้ ซึ่งหมายถึง การนำ

สิ่งประดิษฐ์ที่คิดค้นขึ้นมาใหม่ ที่แปลงจากสิ่งของต้นแบบไปสู่อะไรบางอย่างที่สามารถออกสู่ตลาดเพื่อวางขายให้ผู้บริโภคสามารถซื้อไปใช้ได้

2.1.2 **เกณฑ์การพิจารณาว่าสิ่งใดเป็นนวัตกรรม**

เกณฑ์การพิจารณาว่าสิ่งใดเป็นนวัตกรรมมี 4 ประการคือ

1) นวัตกรรมจะต้องเป็นสิ่งใหม่ทั้งหมดหรือบางส่วนอาจเป็นของเก่าใช้ไม่ได้ผลในอดีตแต่นำมาปรับปรุงใหม่หรือเป็นของปัจจุบันที่เรานำมาปรับปรุงให้ดีขึ้น

2) มีการนำวิธีการจัดระบบมาใช้โดยพิจารณาองค์ประกอบทั้งส่วนข้อมูลที่นำเข้าไปในกระบวนการและผลลัพธ์โดยกำหนดขั้นตอนการดำเนินการให้เหมาะสมก่อนที่จะทำการเปลี่ยนแปลง

3) มีการพิสูจน์ด้วยการวิจัยหรืออยู่ระหว่างการวิจัยว่า "สิ่งใหม่" นั้นจะช่วยแก้ปัญหาและการดำเนินงานบางอย่างได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงขึ้นกว่าเดิม

4) ยังไม่เป็นส่วนหนึ่งของระบบงานในปัจจุบันหาก "สิ่งใหม่" นั้นได้รับการเผยแพร่และยอมรับจนกลายเป็นส่วนหนึ่งของระบบงานที่ดำเนินอยู่ในขณะนั้นจะไม่ถือว่าสิ่งใหม่นั้นเป็นนวัตกรรมแต่จะเปลี่ยนสภาพเป็นเทคโนโลยีอย่างเต็มที่

2.1.3 **รูปแบบของนวัตกรรม**

รูปแบบการแบ่งนวัตกรรมที่แตกต่างโดยพิจารณาจากหลักการนำไปใช้ของนวัตกรรม ซึ่งประกอบด้วย 2 รูปแบบ ได้แก่ นวัตกรรมผลิตภัณฑ์หรือบริการ และนวัตกรรมกระบวนการ

2.1.3.1 **นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ หรือ นวัตกรรมการบริการ** (Product or Service Innovation) หมายถึง ผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ถูกผลิตขึ้นมาในเชิงพาณิชย์ที่ได้มีการปรับปรุงหรือพัฒนาให้ดีขึ้น หรือเป็นสิ่งใหม่ในตลาด ซึ่งนวัตกรรมนี้อาจมีระดับความใหม่หลายระดับ เช่น อาจจะใหม่ในโลก ใหม่ในประเทศ หรือ ต่อองค์การก็ได้ นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ยังสามารถแบ่งออกเป็น

ผลิตภัณฑ์ที่จับต้องได้ (Tangible product) หรือกล่าวโดยสรุปคือ สินค้าทั่วไป เช่น โทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟน, โทรทัศน์แบบความละเอียดสูง (High DefinitionTV), รถยนต์ Eco car เป็นต้น

ผลิตภัณฑ์ที่จับต้องไม่ได้ (Intangible Product) หรือ การบริการ เช่น แพคเกจทัวร์สำหรับผู้สูงอายุ, การทำธุรกรรมทางการเงินแบบออนไลน์, การบริการเครือข่ายสังคมออนไลน์เฟซบุค (Facebook) เป็นต้น

2.1.3.2 **นวัตกรรมกระบวนการ** (Process innovation) หมายถึง กระบวนการที่เพิ่มประสิทธิภาพและขีดความสามารถในการผลิตให้ดีขึ้น ที่ใช้เทคโนโลยีเข้ามามีส่วนช่วย

ในการพัฒนาสินค้าให้ดีขึ้น หรือช่วยปรับปรุงทั้งในด้านการทำงานและระบบภายในให้สามารถได้ผลลัพธ์ที่ดียิ่งขึ้น เป็นการปรับเปลี่ยนแนวทาง หรือวิธีการผลิตสินค้าหรือการให้บริการในรูปแบบที่แตกต่างออกไปจากเดิม ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

นวัตกรรมกระบวนการทางเทคโนโลยี (Technological process Innovation) เป็นสินค้าที่ถูกใช้ในกระบวนการผลิต ซึ่งหน่วยของ Real capital หรือ Material goods ซึ่งถูกปรับปรุงขึ้นตามการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตได้ ซึ่งก่อนหน้านั้น เป็นนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ เช่น หุ่นยนต์อุตสาหกรรมเป็น Product Innovation แต่เมื่อนำเอาหุ่นยนต์ตัวนี้ไปปรับปรุงให้สามารถใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตรถยนต์ จะถือว่าเป็น Process innovation เป็นต้น

นวัตกรรมกระบวนการทางองค์การ (Organizational process innovation) เป็นกระบวนการที่เพิ่มประสิทธิภาพและขีดความสามารถขององากรจัดการองค์การให้สูงขึ้น เช่น การลองนำหลักการการบริหารมาใช้ อย่าง Just in time, Total Quality Management (TQM) ฯลฯ การปรับปรุงระบบราชการให้เป็นแบบ one stop service คือ ประชาชนที่มาติดต่อธุระกับหน่วยงานราชการสามารถทำธุระหลาย ๆ อย่างให้เสร็จ ณ จุดบริการเพียงจุดเดียว ช่วยลดเวลาการติดต่อหรือทำธุระกับหน่วยงานราชการให้สะดวกรวดเร็วมากขึ้น ไม่ต้องเสียเวลาไปหลายที่

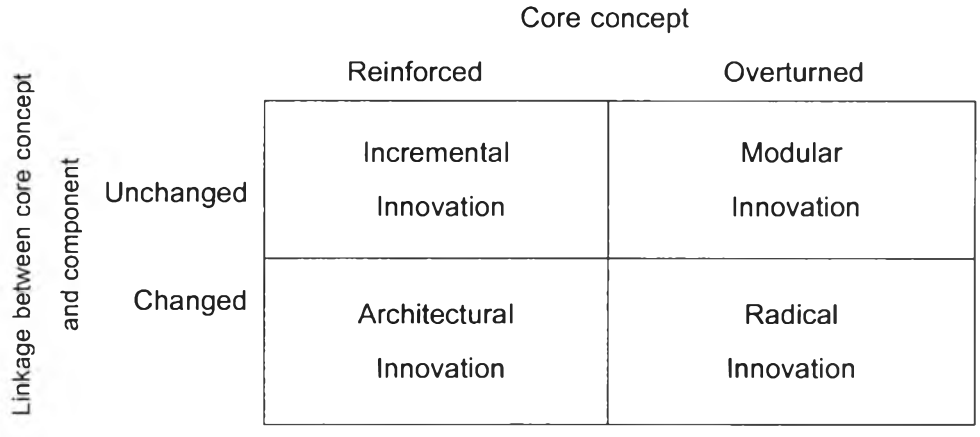
2.1.4 **ประเภทของนวัตกรรม**

ในการที่จะอธิบายการเกิดนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ บริการ หรือ กระบวนการ นั้น สามารถแบ่งองค์ความรู้เป็น 2 ประเภท (Henderson and Clark, 1990) นั่นคือ

- **ความรู้ที่มีองค์ประกอบ** (Component Knowledge) หมายถึง ความรู้ที่ประกอบด้วยส่วนประกอบแต่ละอย่างซึ่งแสดงถึงการทำงานที่ราบรื่นภายใต้ระบบเพื่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ขึ้นมา ซึ่งความรู้ประเภทนี้จะก่อให้เกิด "แก่นของการออกแบบแนวความคิด" ฝังอยู่ในส่วนประกอบนั้น ๆ

- **ความรู้ที่มีระบบ** (System Knowledge) หมายถึง ความรู้ที่เกี่ยวกับการนำส่วนประกอบต่าง ๆ มาผสานและเชื่อมโยงเข้าหากัน เป็นการทำงานที่มีระบบทำให้องค์ประกอบทำงานร่วมกันได้อย่างราบรื่น

การนำองค์ความรู้ทั้งสองประเภทมาจำแนกประเภทของนวัตกรรมออกได้เป็น 4 ประเภท



ภาพที่ 2-2 : ประเภทของนวัตกรรม (Typology of Innovation)

ที่มา : Henderson, R M. and K. B. Clark, (1990)

ตารางที่ 2-1 : ประเภทของนวัตกรรม

Innovation	องค์ประกอบ	ระบบ
Incremental	ปรับปรุง	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
Modular	ใหม่	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
Architectural	ปรับปรุง	มีโครงสร้างใหม่
Radical	ใหม่	มีโครงสร้างใหม่

ความหมายของนวัตกรรมแต่ละประเภท

1. Radical Innovation :

เป็นนวัตกรรมที่มีผลจากการเปลี่ยนแปลงครั้งยิ่งใหญ่ของเทคโนโลยีหลักหรือการนำเทคโนโลยีใหม่ไปใช้ช่วงที่มีการสร้างนวัตกรรมใหม่เปลี่ยนสภาพไปโดยสิ้นเชิง นวัตกรรมแบบ Radical นี้จึงไม่ใช่แค่เพียงการพัฒนาจากดีไซน์ปัจจุบันต้องเป็นสิ่งที่ออกแบบขึ้นมาใหม่ไม่เคยมีมาก่อน Henderson and Clarks's (1990) ได้นิยามไว้ว่า Radical Innovation นั้น เป็นการสร้าง Dominant Design ขึ้นมาใหม่ ดังนั้น หลักของแก่นแนวความคิดจะถูกฝังอยู่ในองค์ประกอบและเชื่อมโยงเข้าด้วยเกิดเป็นโครงสร้างขึ้นใหม่ ในส่วนการนิยามความใหม่ให้กับ Radical Innovation นั้น อยู่ในระดับสูง เนื่องจากนวัตกรรมประเภทนี้ได้ใช้การออกแบบใหม่ ที่ประกอบอยู่ในส่วนประกอบแบบใหม่ รวมกันก่อให้เกิดระบบโครงสร้างใหม่ หรือกล่าวโดยสรุปสั้นว่า Radical

innovation นั้น คือ การเปลี่ยนใหม่ทั้งหมด การเกิดนวัตกรรมแบบ Radical มักจะเกิดพร้อม ๆ กับการแนะนำเทคโนโลยีใหม่ล่าสุดให้ตลาดได้รู้จักตัวอย่างของ Radical Innovation ที่เห็นภาพชัดเจน เช่น ระบบอินเตอร์เน็ท (Internet) จัดว่า เป็นนวัตกรรมหนึ่งในยุคโลกข้อมูลข่าวสาร ซึ่งทำให้ค่านิยมหรือความเชื่อเดิมด้านการติดต่อสื่อสารที่จำกัดเฉพาะในพื้นที่ เปลี่ยนเป็นขยายวงกว้างอย่างไร้ขีดจำกัดและช่วยลดระยะเวลาของการเดินทางของข้อมูลให้ การสื่อสารเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็วขึ้นซึ่งถือได้ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้ระบบคุณค่าของข้อมูลข่าวสารเปลี่ยนแปลงไปอย่างสิ้นเชิง

2. Incremental Innovation :

รูปแบบของนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนของระบบและโครงสร้างของสิ่งที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดยหลักจะเป็นการปรับปรุงที่องค์ประกอบหรือเป็นการแนะนำองค์ประกอบใหม่ให้ได้รู้จัก ไม่ใช่การเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่หรือครั้งสำคัญเหมือนแบบ Radical ดังนั้น หากกล่าวถึงระดับของความใหม่ของนวัตกรรมแบบ Incremental นั้น ถือว่าอยู่ในระดับต่ำ เทคโนโลยีที่นำมาใช้อยู่ในขั้นของการปรับปรุงของเดิมที่มีอยู่ในปัจจุบันไม่ใช่การสร้างเทคโนโลยีใหม่เพื่อมาแทนที่ของเก่า หากมองในมุมของการแข่งขันสินค้าในตลาด จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่า เป็นแค่การปรับปรุงสินค้าหรือบริการที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้นเท่านั้น โดยอาศัยความรู้ทางเทคนิคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบหลัก (Core components) และเป็นเพียงการสร้างส่วนทางการตลาดใหม่ (Segment) ให้กับตลาดเก่าไม่ใช่การสร้างตลาดขึ้นมาใหม่ ตัวอย่างที่ชัดเจน เช่น การพัฒนาของเครื่องเล่นเพลง Walkman ที่มีการพัฒนามาจากระบบวิทยุและเทป จนกลายเป็น mini disk, CD, DVD และ MP3 ซึ่งการพัฒนานี้เป็นการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตามเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไป แต่เป็นการที่พัฒนาจาก Platform เดิม

3. Modular Innovation :

เป็นช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงสำคัญในองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งของผลิตภัณฑ์นวัตกรรมแต่โครงสร้างโดยรวมยังคงเดิมไม่เปลี่ยนแปลง แต่มีการนำเทคโนโลยีใหม่เข้ามา เช่น เปลี่ยนโทรศัพท์จากแบบหมุนเป็นแบบกดปุ่ม เปลี่ยนเฉพาะ Component โดยใช้กับ Architecture เดิมได้ ในนวัตกรรมประเภทนี้มีความต้องการในการเรียนรู้ใหม่ ๆ แต่ยังอยู่ภายใต้กรอบที่ชัดเจน เช่น การใช้วัตถุดิบชนิดใหม่ในการทำโครงสร้างของเครื่องบินหรือการใช้ระบบข้อมูลอิเล็คทรอนิคส์แทนการใช้กระดาษในงานธุรกรรมต่าง ๆ

4. Architectural Innovation :

เป็นช่วงที่มีความท้าทายในการประยุกต์และรวบรวมความรู้ที่มีอยู่เดิมหรือเป็นการรวมระหว่างความรู้เดิมและความรู้ใหม่นำมาบูรณการเข้าด้วยกันเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์นวัตกรรมภายใต้กรอบการดำเนินงานใหม่อีกครั้ง เช่น ในอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ที่มีการเปลี่ยนแปลงเรื่องของ

การปรับปรุงขนาดให้เล็กลงเรื่อย ๆ เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ยุคแรกมีดิสก์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 นิ้ว หลังจากนั้นหลายปีต่อมาได้มีการพัฒนาให้ลดลงเหลือขนาด 8 นิ้ว ลงมาเป็น 5.25 นิ้ว, 3.5 นิ้ว และขนาดเพียง 1.8 นิ้ว ในทุก ๆ ครั้งที่มีการพัฒนาขนาดให้เล็กลงนั้น การทำงานของเทคโนโลยีนั้นยังคงทำงานได้เหมือนเดิมแต่จะอยู่ในรูปลักษณ์ที่มีการออกแบบขึ้นมาใหม่

2.1.5 **ทฤษฎีการแพร่กระจายนวัตกรรม** (Diffusion of Innovation Theory)

เมื่อเกิดสิ่งประดิษฐ์หรือการคิดค้นสิ่งใหม่ขึ้น (Invention) มีคุณสมบัติเด่นในแง่ของความใหม่เพียงเท่านั้น ยังไม่ได้รวมถึงความพร้อมที่จะนำออกสู่ตลาด ดังนั้น นวัตกรรมไม่สามารถเกิดจากสิ่งประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่ได้อย่างเดียว แต่ต้องหมายถึงการรวมกันระหว่างสิ่งใหม่กับกิจกรรมทางการตลาดที่ช่วยแนะนำสิ่งนี้ให้เป็นที่รู้จัก ซึ่งกิจกรรมที่ว่านี้อยู่ในขั้นตอนที่เรียกว่าการนำออกสู่เชิงพาณิชย์ (Commercialization) ซึ่งในส่วนนี้ยังรวมถึงเรื่องของการทำวิจัยและพัฒนา (R&D) เพื่อสร้างความมั่นใจว่าสิ่งของที่เกิดขึ้นใหม่นี้สามารถนำออกไปใช้ได้จริงไม่ใช่จำกัดการใช้งานเพียงในห้องทดลองเท่านั้น นอกจากนี้กิจกรรมทางการตลาดยังถือเป็นสิ่งสำคัญในการนำสิ่งประดิษฐ์ใหม่ออกสู่เชิงพาณิชย์ ทั้งในเรื่องของการตลาด การจัดการองค์กร หรือ เรื่องการเงิน

ภาพที่ 2-3 : กระบวนการเกิดนวัตกรรม

ที่มา : David Smith, 2010

เมื่อสิ่งคิดค้นใหม่มาผสานกับการนำไปสู่ในเชิงพาณิชย์แล้วเกิดเป็นนวัตกรรมขึ้นมา ในส่วนที่สามที่เป็นส่วนของการแพร่กระจายของเทคโนโลยี การที่สังคมมนุษย์จะมีเทคโนโลยีใดใช้ในสังคมได้ต้องผ่านกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ประดิษฐ์และผู้ใช้ในสังคม (Interactive between Innovator and User) กลับไปกลับมาหลายครั้ง จนเกิด "การยอมรับ" หรือที่เรียกว่า Technology Adoption กระบวนการนี้เป็นสิ่งที่นักวิจัยและนักการตลาดด้านการยอมรับเทคโนโลยีของสังคมให้ความสนใจเป็นพิเศษโดยเฉพาะอย่างยิ่งทฤษฎีการแพร่กระจายทางเทคโนโลยีที่ยอมรับมากที่สุดในของ Everett Roger ที่เรียกว่าทฤษฎี Diffusion of Innovation หรือ

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DOI นิยมใช้ประกอบการวางแผนกลยุทธ์การนำเทคโนโลยีมาทำตลาดอาจเป็นเพราะในทุกครั้งที่มีการออกสินค้าที่ประกอบด้วยเทคโนโลยีออกมาใหม่นั้น ผู้บริโภคอาจจะยังลังเลใจไม่กล้าที่จะซื้อมาใช้ทำให้ยอดขายในช่วงแรกอาจจะไม่ดีมากนัก แต่หากสังคมเริ่มมีการเปิดรับมากขึ้น รู้จักวิธีการจากการบอกต่อกันกระจายไปในกลุ่มสังคม สินค้านวัตกรรมนั้นก็อาจจะได้รับความนิยมมากขึ้นเพราะมีการขยายวงการใช้ออกไปใหญ่ขึ้น ดังนั้นปัจจัยทางสังคมจึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่จะต้องศึกษาควบคู่กันไปเพราะพฤติกรรมสังคมที่อิทธิพลอย่างมากต่อการแพร่กระจายของนวัตกรรม

แนวความคิดทฤษฎีของ Roger (2003) ได้แบ่งกลุ่มคนในสังคมที่จะยอมรับการแพร่กระจายทางเทคโนโลยีไว้ดังนี้

ตารางที่ 2-2 : Adopter Categories

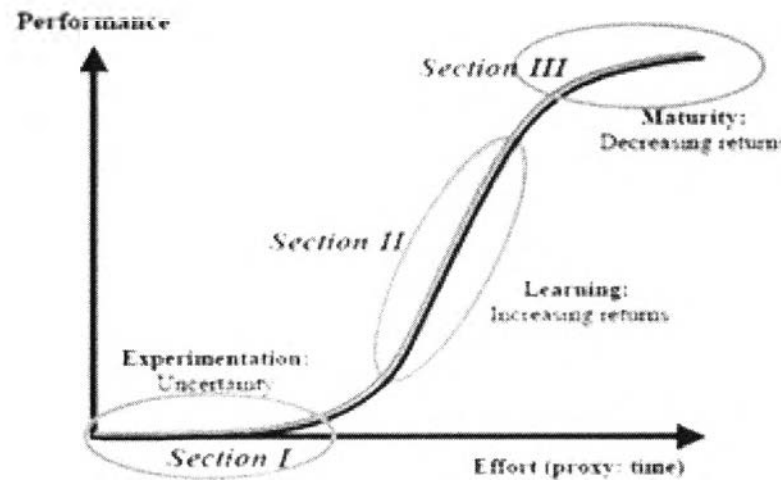
กลุ่มคนในสังคม	%	พฤติกรรม	บุคลิกลักษณะ
Innovators	2.5%	ต้องเป็นคนแรก	ผู้ที่ชอบเสี่ยง, มีความรู้, เป็นนักประดิษฐ์หรือมีความรอบรู้เทคโนโลยี
Early adopters	13.5%	ชอบของใหม่	ชอบเป็นผู้นำ, ได้รับความนิยมทางสังคม, มีการศึกษา, ชอบความใหม่
Early majority	34%	อยากมีบ้าง	เป็นคนรอบคอบ, ชอบแบบสบาย ๆ ไม่เป็นทางการ
Late majority	34%	จำเป็นต้องมี	เป็นคนช่างสงสัย, หัวโบราณ, ฐานะไม่ดี
Laggards	16%	ก็ดีเหมือนกัน	รับฟังข้อมูลจากคนรอบข้าง เช่น เพื่อนหรือญาติและกลัวการเป็นหนี้

ทฤษฎีนี้อธิบายให้เห็นถึงพฤติกรรมและบุคลิกลักษณะของบุคคลแต่ละกลุ่มในสังคม เพื่อให้เข้าใจวิธีการรับเทคโนโลยีของคนแต่ละกลุ่มในสังคมได้ดังนี้

- Inventor คือ คนกลุ่มแรกในสังคม กลุ่มนักประดิษฐ์ที่นอกจากเป็นทั้งผู้ประดิษฐ์คิดค้นแล้วยังรวมไปจนถึงผู้ใช้งานที่มีความรู้ด้านเทคโนโลยีและชอบติดตามเทคโนโลยีอยู่เสมอ
- Early Adopters เป็นกลุ่มที่ชอบลองอะไรใหม่ ๆ และค่อนข้างมีฐานะอาจเป็นนักวิชาการหรือคนดังในสังคม
- Early Majority กลุ่มนี้จะตัดสินใจได้ต้องคิดหลายรอบแต่ต้องใช้งานได้ง่ายและมีประโยชน์การตัดสินใจเลือกนวัตกรรมของกลุ่มนี้มักดูจากการตัดสินใจของสองกลุ่มแรก
- Late Majority กลุ่มนี้กว่าจะมีใช้เทคโนโลยีหรือนวัตกรรมอาจจะเริ่มตกรุ่นไปแล้วและมีความจำเป็นต้องการใช้งานจริง ๆ อาจมีการคำนึงถึงเรื่องของราคาเป็นปัจจัยหลัก

- **Laggard** เป็นกลุ่มที่มีใช้เทคโนโลยีหรือนวัตกรรมเมื่อตกรุ่นไปแล้วและเป็นกลุ่มสุดท้ายในสังคมกลุ่มนี้จะเลือกซื้อโดยสอบถามข้อมูลจากคนรอบข้างโดยเฉพาะดูพฤติกรรมของคนในสังคมกลุ่มก่อน ๆ

Roger ได้สร้าง S-curve เพื่ออธิบายกระบวนการแพร่กระจายของเทคโนโลยีในสังคมเป็นขั้นเป็นตอนให้เห็นภาพเข้าใจง่ายดังภาพที่ 2-4 เพื่อที่จะสามารถคาดการณ์ว่าช่วงเวลาใดสังคมจะเกิดการยอมรับเทคโนโลยีช่วงเวลาใดเทคโนโลยีนั้นจะหมดความต้องการดังนี้



ภาพที่ 2-4 : S-curve Technology

S-Curve of Technology

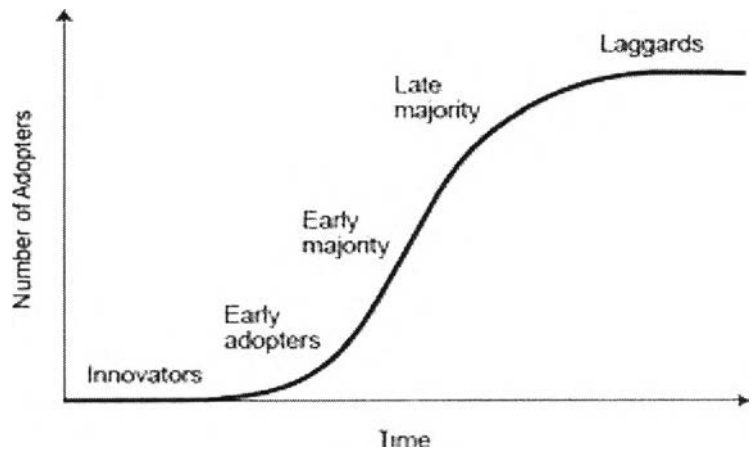
อธิบายปรากฏการณ์การเกิดขึ้นของเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมในสังคมโดยแกน Y แทนประสิทธิภาพหรือเทียบจำนวนผู้ใช้ในสังคมก็ได้เช่นกันส่วนแกน X เป็นเวลา

สถานะที่ 1 (Section I) เป็นช่วงเวลาของการประดิษฐ์คิดค้นจนประสบความสำเร็จออกมาและเริ่มทดสอบวางตลาด

สถานะที่ 2 (Section II) เป็นช่วงเวลาที่เทคโนโลยีหรือนวัตกรรมมีการปฏิสัมพันธ์กับคนในสังคมให้รับรู้ว่ามีเทคโนโลยีนี้แล้วและสังคมเรียนรู้ถึงเทคโนโลยีนี้ไปจนถึงการได้รับความนิยมจากคนในสังคมเกิดเป็นธุรกิจนวัตกรรมรุ่งเรืองอย่างรวดเร็วเทคโนโลยีมีการพัฒนาประสิทธิภาพได้สูงขึ้นเรื่อยอย่างรวดเร็วและพร้อมกับการเติบโตของจำนวนผู้ใช้ เป็นช่วงเวลาที่เหมาะกับการทำธุรกิจที่สุดและทุกคนอยากทำธุรกิจในช่วงเวลานี้ และแน่นอนที่สุดผู้ที่มีนวัตกรรมใหม่ควรจะเข้าสู่ตลาดในช่วงนี้

สถานะที่ 3 (Section III) เป็นช่วงเวลาที่เทคโนโลยีอิ่มตัวประสิทธิภาพการพัฒนาของเทคโนโลยีนั้นถึงขีดสุดของทรัพยากรที่ใช้ผลิตไม่สามารถพัฒนาต่อไปได้แล้วประสิทธิภาพของเทคโนโลยีจะมีใช้คงที่โดยไม่สามารถพัฒนาต่อไปได้จนกว่าจะมีเทคโนโลยีใหม่มาทดแทนและเทคโนโลยีนี้ก็จะหายไปจากสังคม

S-Curve of Technology นั้น Roger ได้อธิบายให้เห็นภาพชัดเจนถึง การเกิดการนิยมและการตกรุ่น ตามประสิทธิภาพของเทคโนโลยีนั้นๆจะสอดคล้องกับการแพร่กระจายเทคโนโลยีนั้นๆไปในสังคมผ่านกลุ่มคนแต่ละกลุ่มในสังคมตามที่ได้แบ่งไว้ ยิ่งเวลาผ่านไปเท่าใด ก็มีแนวโน้มว่าจะมีคนยอมรับเทคโนโลยีเป็นจำนวนมากขึ้น ดังภาพที่ 2-5 นี้

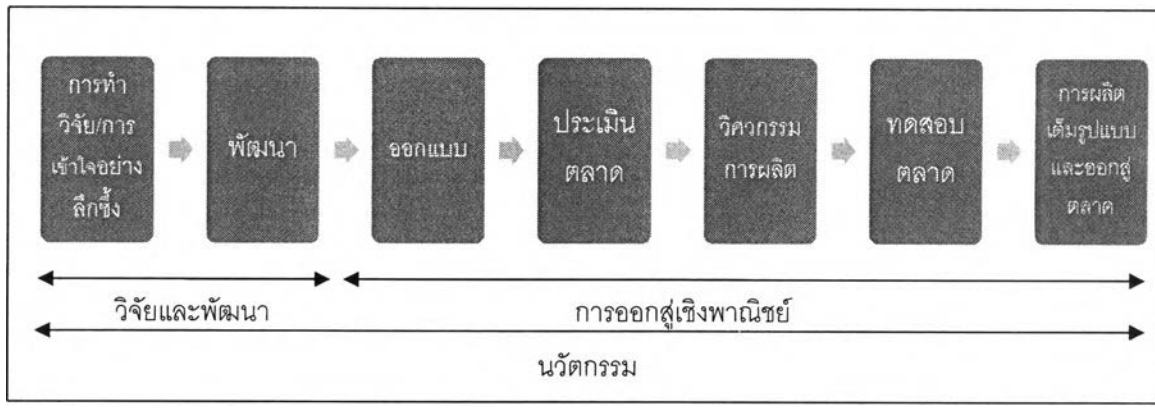


ภาพที่ 2-5 : The Traditional S-Curve

ที่มา : Rogers, 1962

2.1.6 กระบวนการของนวัตกรรม

กระบวนการของนวัตกรรมนั้นมีส่วนเกี่ยวข้องในเรื่องของกิจกรรมที่จำเป็นต่อการที่จะทำให้แนวความคิดหรือสิ่งค้นพบมาสู่ในรูปแบบของผลิตภัณฑ์หรือบริการในเชิงพาณิชย์ที่จะชักจูงให้ผู้บริโภคสนใจซื้อ ดังนั้น รูปแบบของกระบวนการนำนวัตกรรมไปถึงมือผู้บริโภคจึงจำเป็นประกอบด้วยขั้นหลาย ๆ ส่วน ดังปรากฏอยู่ในรูปด้านล่าง



ภาพที่ 2-6 : กระบวนการของนวัตกรรม

ที่มา : Smith, 1962

จากภาพที่ 2-6 แสดงให้เห็นขั้นตอนทั้งหมด 7 ขั้นตอนของกระบวนนวัตกรรม โดยในสองขั้นแรก (การวิจัยและการพัฒนา) เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับการคิดค้นประดิษฐ์สิ่งใหม่ และอีก 5 ขั้นตอนที่เหลือ เป็นส่วนที่แปลงจากสิ่งประดิษฐ์ให้กลายเป็นนวัตกรรม ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. **การทำความเข้าใจและการวิจัย (Insight/Research)** : จุดเริ่มต้นของกระบวนการนวัตกรรมจะต้องเริ่มจากการเข้าใจอย่างลึกซึ้งเพื่อที่จะก่อให้เกิดแนวความคิด หรือการค้นพบสิ่งใหม่ซึ่งเป็นผลมาจากการทำการวิจัย ซึ่งนวัตกรรมบางอย่างอาจเกิดจากการลงทุนทำวิจัยเพื่อศึกษาด้านเทคโนโลยีและการค้นพบทางด้านวิทยาศาสตร์ หรือบางครั้งอาจจะเกิดขึ้นจากการคิดค้นขึ้นเองจากบุคคลใดบุคคลหนึ่งแต่อาจจะเกิดขึ้นได้ไม่มากเท่ากับการทำวิจัย เพราะการเกิดนวัตกรรมที่ต้องมีเทคโนโลยีเข้ามาเกี่ยวข้องอาจต้องอาศัยกลุ่มบุคคลจำนวนมาก รวมทั้งงบประมาณมากและระยะเวลาในการศึกษาทำวิจัยเป็นเวลานานเพื่อให้ได้นวัตกรรมที่มีประโยชน์ต่อคนจำนวนมาก

2. **การพัฒนา (Development)** : เป็นขั้นตอนที่แปลงจากแนวความคิดและเทคโนโลยีไปเป็นผลิตภัณฑ์ แต่ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านขั้นตอนของการพัฒนายังไม่พร้อมจำหน่ายให้กับผู้บริโภค ในส่วนนี้ยังต้องผ่านกระบวนการอีกมากมายก่อนที่จะได้ผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่สามารถ ซึ่งจะต้องทำก่อนที่จะศึกษาความเป็นไปได้ในการทำการตลาด หัวใจสำคัญของขั้นตอนการพัฒนานี้คือการสร้างโครงสร้างของแบบหรือการทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบ จุดประสงค์ของการสร้างแบบหรือโมเดลขึ้นมาก็เพื่อที่จะแสดงให้เห็นรูปแบบ สไตล์และอารมณ์ของวัตถุเหล่านั้น ทำให้มองเห็นภาพคร่าว ๆ ว่า ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาจะมีรูปร่างเป็นแบบไหน ในส่วนของการออกแบบผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (Prototype) จะให้ความสำคัญในเรื่องของการทำงานมากกว่ารูปทรง นอกจากนี้ การทดลอง

และการทดสอบการทำงานของผลิตภัณฑ์ต้นแบบถือยังเป็นหัวใจหลักของขั้นตอนการพัฒนาอีกด้วย

3. **การออกแบบ** (Design) : การออกแบบเป็นกระบวนการที่นำเอาการกำหนดแบบที่ไม่เฉพาะการวาดร่างโครงสร้างแต่ยังรวมถึงรายละเอียดอื่น เช่น รูปทรงเรขาคณิต วัสดุที่ใช้ และความคงทนของส่วนประกอบต่าง ๆ เพื่อที่จะนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายพร้อมออกสู่ตลาด

- **การประเมินตลาด** (Market Evaluation) : ขั้นตอนการประเมินตลาดนี้ ก่อนที่จะนำผลิตภัณฑ์ออกไปสู่เชิงพาณิชย์ทำการประเมินสภาพของตลาดว่ามีศักยภาพมากน้อยเพียงใด จึงต้องการใช้โมเดลทางธุรกิจมาช่วย ดังนั้นในส่วนนี้จะแสดงให้เห็นภาพถึงศักยภาพของมูลค่าของผลิตภัณฑ์หรือบริการ ซึ่งหากไม่มีการศึกษาด้านมูลค่าและความเป็นไปได้ทางธุรกิจอาจทำให้เทคโนโลยีที่พัฒนามาในต้นทุนที่สูงทำให้ราคาสินค้าสูง อาจทำให้ยอดขายไม่ดีเนื่องสินค้ามีราคาแพงและอาจไม่ได้รับความนิยมได้ นอกจากนี้การประเมินถึงความต้องการของตลาดก็เป็นสิ่งสำคัญซึ่งจะเป็นตัวชี้วัดได้อีกทางหนึ่งว่าสินค้าที่จะนำออกจำหน่ายสามารถสนองความต้องการของผู้บริโภคจริงหรือไม่

- **วิศวกรรมการผลิต** (Production Engineer) : ในส่วนนี้มีความสำคัญในเรื่องของการเกี่ยวข้องกับวิธีการผลิต ขณะที่สินค้าต้นแบบหรือ (Prototype) จะผลิตขึ้นมาเพื่อเป็นต้นแบบเพียงชิ้นเดียว แต่สำหรับสินค้าที่พร้อมจะวางจำหน่ายนั้นจะต้องมีการผลิตในปริมาณที่เพียงพอซึ่งมีกระบวนการและทักษะการผลิต ในการสายการผลิต วิศวกรรมการผลิตจะรวมเอาการตัดสินใจหลาย ๆ อย่างรวมเข้าด้วยกันเพื่อหาแนวทางในการผลิตผลิตภัณฑ์เพื่อให้ง่ายขึ้นและมีต้นทุนต่ำกว่าการผลิตงานต้นแบบ ซึ่งอาจมีการปรับเปลี่ยนดีไซน์บ้าง (Ulrich and Eppinger, 2003) เช่น ลดจำนวนอะไหล่ลง ใช้ชิ้นส่วนที่ใช้ตามการผลิตแบบมาตรฐาน ใช้รูปแบบการดำเนินงานแบบพื้นฐานที่เป็นระบบแบบเส้นตรง ซึ่งจาการเปลี่ยนแปลงของดีไซน์ มีส่วนมาจากการผลิตในปริมาณที่มาก ซึ่งมีความคุ้มค่าที่จะปรับเปลี่ยนให้เหมาะกับแก้ไขการออกแบบของผลิตภัณฑ์เพื่อให้ได้ผลการผลิตที่เร็วขึ้นง่ายขึ้นและราคาถูกลง

- **การทดสอบตลาด** (Market/Pilot Testing) : เป็นขั้นตอนเพื่อตอกย้ำความมั่นใจว่าเมื่อผลิตภัณฑ์นวัตกรรมที่เราผลิตออกมานั้นสามารถดึงดูดใจผู้บริโภคและสามารถวางขายได้จริงในท้องตลาด และสามารถสร้างรายได้และกำไรให้กับบริษัท การทดสอบจึงทำเพื่อให้เราได้ทราบปฏิกิริยาโต้ตอบของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ใหม่และเพื่อทำให้มั่นใจว่าผลิตภัณฑ์นั้นตรงตามความต้องการของผู้บริโภคสามารถที่จะนำออกวางขายได้ โดยขั้นตอนของการทดสอบตลาดคือการออกผลิตภัณฑ์เพื่อให้เกิดการทดลองใช้ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะทดลองในพื้นที่บริเวณจำกัด ซึ่งจะทำการทดสอบในสองเรื่องหลัก ๆ นั่นคือ ในเรื่องของทางด้านกลไกการทำงาน และในเรื่องของ

การตลาด ในการทดสอบกลไกการทำงานเพื่อให้ทราบว่าเมื่อลองให้ผู้บริโภคลองใช้ว่าการทำงานของผลิตภัณฑ์สามารถทำงานเต็มประสิทธิภาพและมีความจำเป็นในการใช้ ส่วนในเรื่องของด้านการค้าทำการตลาด เพื่อรวมรวมข้อมูลเพื่อทำนายยอดขายและงบประมาณที่จะต้องใช้ในการนำออกสู่ตลาด และดูท่าทีของคู่แข่งว่ามีปฏิกิริยาตอบโต้อะไรกับสินค้าใหม่ของเรา ในส่วนนี้จะไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์แล้ว แต่เป็นเพียงการทดสอบผลิตภัณฑ์เพื่อยืนยันว่าสินค้ามีคุณภาพพร้อมที่จะออกจำหน่ายในท้องตลาด

4. **การผลิตแบบเต็มรูปแบบและนำออกสู่ตลาด** (Full-Scale manufacturer and launch) : ในขั้นตอนนี้จำเป็นต้องมีการผลิตแบบเต็มรูปแบบต้องมั่นใจแล้วว่าระบบต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์สามารถทำงานได้ตามที่วางแผนเอาไว้ ในการผลิตสินค้าควรมีการผลิตสินค้าล่วงหน้าไว้ก่อนที่จะออกวางจำหน่าย เพื่อที่ว่าเวลาที่สินค้าออกสู่ตลาดแล้วจะมีสินค้าคงคลังเพียงพอที่กระจายไปสู่แหล่งขายได้ และเมื่อมาถึงขั้นตอนการนำสินค้าออกวางจำหน่าย ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางการตลาด ดังนั้นต้องมั่นใจว่าแหล่งค้าปลีกมีสินค้าคงคลังเพียงพอ, มีการจองพื้นที่โฆษณา, ออกแบบและผลิตงานโฆษณา, จองพื้นจัดกิจกรรมทางการตลาด แจ้งให้สื่อมวลชนได้รับทราบและสร้างความคุ้นเคยกับผลิตภัณฑ์ใหม่ เป็นต้น ซึ่งกิจกรรมที่กล่าวมาข้างต้นนี้ถือเป็นการแนะนำสินค้าให้สาธารณชนให้ได้รู้จักผลิตภัณฑ์นวัตกรรมใหม่ที่เพิ่งจะออกสู่ตลาด

2.1.7 **กระบวนการยอมรับนวัตกรรม**

กระบวนการยอมรับผลิตภัณฑ์ (Adoption Process) เป็นขั้นตอนทางจิตใจของผู้บริโภคนับตั้งแต่การเริ่มรับรู้และเรียนรู้เกี่ยวกับสินค้าเป็นครั้งแรกไปจนกระทั่งยอมรับสินค้านั้นมาใช้สินค้าในที่นี้อาจเป็นสินค้าใหม่ที่เพิ่งวางตลาดหรือสินค้าเก่าที่มีอยู่ในท้องตลาดมานานแล้วแต่ผู้บริโภคเพิ่งรู้จักเป็นครั้งแรกก็ได้กระบวนการยอมรับผลิตภัณฑ์ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ 5 ขั้นตอนคือ

1. การรู้จักผลิตภัณฑ์ (Awareness) เป็นขั้นที่ผู้รับข่าวสารรับรู้เกี่ยวกับข่าวสารเกี่ยวกับ ผลิตภัณฑ์เป็นการสร้างการรับรู้ว่าผลิตภัณฑ์ใหม่เกิดขึ้นในตลาด

2. ความสนใจในผลิตภัณฑ์ (Interest) ผู้รับข่าวสารจะมีความสนใจในผลิตภัณฑ์ในคุณสมบัติต่าง ๆ ของตราสินค้า

3. การประเมินว่าเหมาะกับความต้องการหรือไม่ (Evaluation) ผู้รับข่าวสารจะหาข้อมูลเกี่ยวกับราคาและคุณภาพของผลิตภัณฑ์และบริการของบริษัทและคู่แข่งขันเพื่อหาข้อดีและข้อเสียเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์และบริการ

4. การทดลองใช้ (Trial) ผู้รับข่าวสารอาจทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ เพิ่มเติมก่อนการตัดสินใจขั้นการทดลองใช้นี้อาจจะทำพร้อมกับการประเมินผล เช่น การแจกตัวอย่างสินค้าผู้บริโภคจะทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ พร้อมกับการประเมินผล

5. การยอมรับผลิตภัณฑ์ (Adoption) ผู้รับข่าวสารได้ทำการตัดสินใจซื้อหรือใช้ผลิตภัณฑ์ไปเรื่อย ๆ

การยอมรับผลิตภัณฑ์ช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับกายภาพจินตภาพและพฤติกรรมการบริโภคของลูกค้าแต่ละกลุ่มด้วย

ภาพที่ 2-7 : กระบวนการการยอมรับผลิตภัณฑ์

2.2 เครื่องสำอาง

2.2.1 ความหมายของเครื่องสำอาง

'เครื่องสำอาง' ตามพระราชบัญญัติเครื่องสำอาง พ.ศ.2525 หมายความว่า วัตถุที่มุ่งหมายสำหรับใช้ทา ถู นวด พ่น หยอด ใส่ อบ หรือการกระทำด้วยวิธีอื่นใดแต่ส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกาย เพื่อทำความสะอาด ความสวยงาม หรือส่งเสริมให้เกิดความสวยงาม ตลอดจนเครื่องประทินโฉมต่าง ๆ ดังนั้นทุกคน ทุกเพศวัยจึงต้องใช้เครื่องสำอางทั้งนั้น เพราะรวมถึง สบู่ ยาสีฟันและแชมพูทำความสะอาดร่างกายด้วย

รวมถึงคำนิยามหรือคำจำกัดความอื่น ๆ ของเครื่องสำอางซึ่งขึ้นอยู่กับผู้ให้ความหมายว่ามีความต้องการสื่อหรือมีวัตถุประสงค์อย่างไร โดยมีหลักการและพื้นฐานในการให้คำจำกัดความดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2-3 : คำนิยามของเครื่องสำอาง

ผู้ให้คำนิยาม	ความหมายของเครื่องสำอาง
สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย)	ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับร่างกายมนุษย์เพื่อความสะอาดและความสวยงามเท่านั้น เช่นครีมบำรุงผิว โลชั่นกันแดด น้ำหอม ลิปสติก แป้งฝุ่น รองพื้น แป้งทาหน้าดินสอเขียนคิ้ว ผลิตภัณฑ์ทาแก้ม แต่งตา ทาเล็บ ล้างเล็บ ตกแต่งทรงผม ระงับกลิ่นกายสบู่ แชมพู ครีมนวดผม ยาสีฟัน น้ำยาบ้วนปาก ผ้าเย็น ผ้าอนามัย เป็นต้น

ตารางที่ 2-3 : (ต่อ)

ผู้ให้คำนิยาม	ความหมายของเครื่องสำอาง
Cosmetics Science and Technology โดย Edward Sagarin	- Articles intended to be rubbed, pour, sprinkle, or sprayed on, introduced into, or otherwise applied to the human body or any part thereof for cleansing, beautifying promoting attractiveness, or altering the appearance, and - Articles intended for use as a component of such any article, except that the term shall not include soap.
หนังสือมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 152-2518) มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง	ผลิตภัณฑ์สิ่งปรุงเพื่อใช้บนผิวหนังหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายมนุษย์ โดยถู ทาพ่น หรือ โรย เป็นต้น เช่นในการทำความสะอาด ป้องกัน แต่งเสริมเพื่อความงามหรือเปลี่ยนแปลงรูปลักษณะ - สิ่งใด ๆ ที่ใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์สิ่งปรุงที่กล่าวมาแล้วข้างต้น
หนังสือพิมพ์เภสัชกรรม สมัยสยาม ปีที่สิบห้า เล่มสาม พฤษภาคม ถึง มิถุนายน พ.ศ.2505	ผลิตภัณฑ์ทุกอย่างที่มีความตั้งใจหรือจงใจผลิตขึ้นมาสำหรับใช้กับบุคคลใดโดยตรงเพื่อความมุ่งหมายในการทำความสะอาด หรือการทำให้เกิดความสวยงามโดยเฉพาะภายใต้กฎหมายควบคุมอาหาร ยา และเครื่องสำอางของสหรัฐอเมริกา ความหมายรวมไปถึงยาและสารต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตภัณฑ์เหล่านี้ด้วยซึ่งจะต้องถูกควบคุมตามกฎหมาย และในด้านปฏิบัติการหรือเทคนิคต่าง ๆ ที่จะใช้ในการผลิตเครื่องสำอางรวมทั้งวิธีรักษาและเครื่องมือเครื่องใช้สำหรับการทำความสะอาดร่างกายและการทำให้เกิดความสวยงามที่ใช้ในร้านเสริมสวยด้วย

2.2.2 ประเภทของเครื่องสำอาง

เครื่องสำอางที่ใช้แต่งสีผิว เครื่องสำอางประเภทนี้ใช้สำหรับการแต่งสีของผิวให้มีสีสดสวยขึ้นจากผิวธรรมชาติที่เป็นอยู่ เช่นแป้งแต่งผิวหน้า ลิปสติก เป็นต้นหากแบ่งเครื่องสำอางตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องสำอางกระทรวงอุตสาหกรรม ที่ มอก.152-2518 จะสามารถแบ่งเครื่องสำอางได้เป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. เครื่องสำอางสำหรับผม (Hair cosmetics) : สิ่งที่ใช้เพื่อดูแล บำรุงและให้ความสวยงามกับเส้นผม

1.1 แชมพูหรือยาสระผม (Shampoos)

1.2 น้ำยาโกรกผม (Hair Rinses)

1.3 น้ำยาจับลอนผม (Wave Sets)

1.4 น้ำยาดัดผม (Hair Permanent Waving)

1.5 สิ่งปรุงเพื่อใช้กำจัดรังแค (Antidandruff)

1.6 สิ่งปรุงแต่งสีของเส้นผมและขน (Hair Coloring)

1.7 สิ่งปรุงปรับสภาพเส้นผม (Hair Conditioners)

1.8 สิ่งปรุงแต่งทรงผม (Hair Dressing or Hair Grooming)

2. เครื่องสำอางแอโรซอล (Aerosol Cosmetics)

3. เครื่องสำอางสำหรับใบหน้า (Face Cosmetics)

3.1 ครีมและโลชั่นล้างหน้า (Cleansing Cream and Lotions)

3.2 สิ่งปรุงสมานผิวและสิ่งปรุงทำให้ผิวสดชื่น (Astringent Preparations and Skin Fresheners)

3.3 สิ่งปรุงรองพื้น (Foundation Preparations)

3.4 สิ่งปรุงผัดหน้า (Face Powders)

3.5 สิ่งปรุงแต่งตา (Eye Make-up Preparations)

3.6 รู้ช (Rouges)

3.7 ลิปสติก (Lipsticks)

3.8 อิโมลเลียนต์ (Emollients)

4. เครื่องสำอางสำหรับลำตัว (Body Cosmetics)

4.1 ครีมและโลชั่นทาผิว (Emollient Creams and Lotions)

4.2 ครีมและโลชั่นทามือและทาตัว (hand, body creams and lotions)

4.3 สิ่งปรุงป้องกันแดดและแต่งให้ผิวคล้ำ (Sun Tan Preparations)

4.4 น้ำยาทาและล้างเล็บ (Nail Lacquers and Removers)

4.5 สิ่งปรุงระงับเหงื่อและกลิ่นตัว (Antiperspirants and Deodorants)

5. เครื่องหอม (Fragrances)

5.1 น้ำหอม (Alcoholic Fragrances)

5.2 ครีมหอมและเครื่องหอมชนิดแข็ง (Emulsified and Solid Fragrances)

6. เบ็ดเตล็ด (Miscellaneous Cosmetics)

6.1 สิ่งปรุงสำหรับการโกน (Shaving Preparations)

6.1.1 สบู่สำหรับการโกน (Shaving Soaps)

6.1.2 ครีมสำหรับการโกน (Shaving Creams)

6.1.3 สิ่งปรุงสำหรับใช้ก่อนการโกน (Pre-Shave Preparations)

6.1.4 สิ่งปรุงสำหรับใช้หลังการโกน (After-Shave Preparations)

6.2 สิ่งปรุงที่ทำให้สีผิวจางและฟอกสีผิว (Skin Lighteners and Bleaching Preparations)

6.3 สิ่งปรุงผสมน้ำอาบ (Bath Preparations)

6.4 ฝุ่นโรยตัว (Dusting Powders)

6.5 สิ่งปรุงทำให้ขนร่วง (Depilatories)

จากประเภทของเครื่องสำอางและรูปแบบของการจัดจำหน่ายที่กล่าวมาข้างต้น งานวิจัยฉบับนี้จะเน้นศึกษาในส่วนของเครื่องสำอางประเภทเครื่องสำอางใช้สำหรับใบหน้า (Face Cosmetic) โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่แต่งเติมสีสันบนใบหน้า จำพวก แป้ง รองพื้น ลิปสติก ที่ปัดแก้ม (Brush on) สีทาเปลือกตา (Eye shadow) เป็นต้น

2.2.3 รูปแบบการขายเครื่องสำอาง

ช่องทางในการจัดจำหน่ายสินค้าเครื่องสำอางมีหลายแหล่ง ดังนี้

- **การจัดจำหน่ายผ่านห้างสรรพสินค้า** (Counter Sale) : การจัดจำหน่ายสินค้าเครื่องสำอางที่แผนกเครื่องสำอาง ตามห้างสรรพสินค้าชั้นนำ ซึ่งเครื่องสำอางแต่ละตราสินค้าจะแบ่งเคาน์เตอร์เป็นสัดส่วน โดยมีพนักงานขายที่คอยแนะนำสินค้าหรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าพนักงานแนะนำด้านความงาม (Beauty Advisor) และมีสินค้าทดลอง (Tester) เพื่อให้ลูกค้าได้ทดลองก่อนซื้อ ซึ่งเครื่องสำอางที่ขายแบบเคาน์เตอร์นี้มักจะเป็นตราสินค้าระดับกลาง-สูง ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นตราสินค้าที่มีชื่อเสียงนำเข้ามาจากต่างประเทศ เช่น Estee Lauder, MAC, Shiseido, Clinique, Lancome ฯลฯ หรือตราสินค้าไทยอย่าง BSC, Tell Me เป็นต้น

- **การจัดจำหน่ายผ่านระบบขายตรง** (Direct Sale): การขายเครื่องสำอางแบบขายตรงจะเป็นรูปแบบที่มีตัวแทนต้องสมัครเป็นสมาชิกเสนอขายสินค้ากับผู้บริโภคโดยตรงซึ่งมีแคทตาล็อคให้ลูกค้าได้เลือกดูสินค้า เน้นกลุ่มลูกค้าระดับกลางหรือระดับล่าง เช่น สินค้าของ มีสทีน, เอวอน ,คิวส์เพรส ฯลฯ แต่ในปัจจุบันเริ่มขยายฐานไปกลุ่มลูกค้าระดับสูงซึ่งมีสินค้าที่ราคาสูงขึ้น เช่น นาริส บาย ฟาริส (Naris by Fans) , อาร์ทีสทรี (Artistry) ของ แอมเวย์

- **การจัดจำหน่ายในร้านเสริมสวยหรือสถาบันความงาม**(Beauty Salon) : การจำหน่ายสินค้าในร้านเสริมสวยหรือสถาบันความงามซึ่งมักจะเป็นสินค้าที่ใช้ให้บริการลูกค้า

ที่เข้ามารับบริการเสริมสวย ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นตราสินค้าเดียวกับสถาบันหรือร้านเสริมความงามนั้น ซึ่งหากลูกค้าที่มารับบริการชื่นชอบผลิตภัณฑ์ก็สามารถซื้อกลับไปใช้ที่บ้านได้

- **การจัดจำหน่ายผ่านซูเปอร์มาร์เก็ต / ร้านขายยา** (Drug Store)/ **ร้านสะดวกซื้อ** (Convenient Store) : สินค้าเครื่องสำอางที่ขายตามซูเปอร์มาร์เก็ต ร้านขายยา จะมีชั้นวางของแต่ละตราสินค้าแยกกันเป็นสัดส่วนและมีสินค้าทดลองให้ลูกค้าได้ลองก่อนซื้อ แต่จะไม่มีพนักงานยืนประจำ ณ จุดขาย ลูกค้าสามารถเลือกสินค้าแล้วนำไปจ่ายเงินที่ยังจุดชำระเอง ส่วนในร้านสะดวกซื้อจะไม่มีสินค้าให้ทดลอง มีเพียงสินค้าที่ลูกค้าสามารถหยิบไปชำระเงินได้ทันที

งานวิจัยฉบับนี้มุ่งศึกษาสินค้าเครื่องสำอางที่จัดจำหน่าย ณ ห้างสรรพสินค้า (Counter Sale) ซึ่งเป็นจุดขายที่อยู่ในแผนกเครื่องสำอางของห้างสรรพสินค้า มีพนักงานประจำคอยแนะนำสินค้าและมีสินค้าทดลองให้เลือกทดลอง เนื่องจากเป็นสถานที่ที่ผู้สนใจซื้อสินค้ามีพื้นที่ในการเลือกลองสินค้าและรับบริการแนะนำสินค้าและวิธีใช้จากพนักงาน สามารถใช้เวลาได้นานกว่าการซื้อสินค้าเครื่องสำอางที่มีรูปแบบการจำหน่ายแบบอื่น

2.2.4 **การทดลองเครื่องสำอางตัวอย่าง ณ จุดขาย**

ในการไปเลือกซื้อเครื่องสำอางที่จุดขายหรือแผนกเครื่องสำอางในห้างสรรพสินค้า ผู้บริโภคที่มีความสนใจในการเข้ามาเลือกซื้อสินค้าเครื่องสำอางโดยเฉพาะเครื่องสำอางที่ใช้เพิ่มสีสันบนใบหน้า (Color cosmetic) ย่อมต้องการการทดลองสีสันต่าง ๆ ว่าเหมาะกับสีผิวบนใบหน้าของตนเองหรือไม่ ซึ่ง ณ จุดขายเครื่องสำอางก็มีสินค้าทดลองวางไว้ให้ผู้บริโภคสามารถทดลองสีสันได้ตามความต้องการโดยการเลือกทดลองสินค้าตัวอย่างหรือ Tester ที่มีวางให้บริการอยู่ ณ จุดขาย ซึ่งวิธีการเลือกเครื่องสำอางทดลองที่มีมากมายหลากหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นรองพื้น แป้งเนื้อแข็ง ลิปสติก สีทาตาหรืออายแชโดว์ สีปัดแก้มหรือบลัชออน เป็นต้น ให้เหมาะกับแต่ละบุคคลมากที่สุด แต่ปัญหาอยู่ที่เครื่องสำอางทดลองที่วางอยู่ ณ จุดขายนั้น อาจจะไม่ถูกสุขอนามัย เนื่องจากมีผู้คนมากมายที่มาทดลองใช้ ทำให้สินค้าทดลองเหล่าอาจจะมีเชื้อโรคปะปนอยู่ ดังนั้น ควรหลีกเลี่ยงการนำสินค้าทดลองมาทดลองจริงบนใบหน้า เพื่อหลีกเลี่ยงโอกาสการติดเชื้อจากการใช้สินค้าตัวอย่างร่วมกับผู้อื่น

เพื่อให้สามารถได้ทดลองสีของเครื่องสำอางว่ามีความเหมาะสมกับแต่ละบุคคลที่มีสีผิวแตกต่างกันไปนั้น วิธีที่จะสามารถใช้เพื่อทดลองสินค้าให้เหมาะกับตนมากที่สุดโดยหลีกเลี่ยงการนำสินค้าทดลองสัมผัสบนใบหน้า มีลักษณะการลองตามประเภทสินค้าที่แตกต่างกัน ดังนี้

1. **การลองสินค้าเครื่องสำอางประเภทรองพื้น** (Foundation)

แต้มเนื้อรองพื้นปริมาณเล็กน้อยลงบริเวณหลังมือ ส่วนต่อจากนิ้วโป้ง แล้วนำไปเทียบกับบริเวณที่เป็นเส้นกรามบนใบหน้า ถ้าหากว่าสีเสมอเข้ากับสีของใบหน้าแสดงว่าเฉดสีนั้นเหมาะที่จะทาบนใบหน้า

2. **การลองสินค้าเครื่องสำอางประเภทลิปสติก**

ข้อสำคัญในการทดลองเครื่องสำอาง คือ ควรทดลองทาที่หลังมือ แต่ในส่วนของการลองลิปสติก ให้ใช้วิธีทาลิปสติกลงบนนิ้วมือ ไม่ควรนำสินค้าทดลองมาทางลงบนปากแล้วนำสีที่ทาบนนิ้วมาเทียบบริเวณใกล้ริมฝีปากเพื่อดูว่าเหมาะสมเข้ากับเราหรือไม่

3. **การลองสินค้าเครื่องสำอางประเภทสีทาเปลือกตา** (Eye Shadow)

สีได้จากการทดลองหลังมือจะได้ตรงกับสีที่ทาจริง ๆ บนเปลือกตา ถ้าหากว่าสีที่ลองแล้วเป็นสีที่เหมาะกับสีผิว แสดงว่า สามารถนำไปทาบนเปลือกตาได้เช่นกัน

4. **การลองสินค้าเครื่องสำอางประเภทลิปที่เพิ่มความเงางามบนริมฝีปาก** (Lipgross)

การทดลองสีลิปกลอสอาจใช้วิธีเดียวกับลิปสติก คือ แต้มลงบนนิ้วแล้วนำมาเทียบเคียงข้าง ๆ บริเวณริมฝีปาก ซึ่งวิธีบางคนอาจจะไม่ชอบเนื่องจากลิปกลอสมีลักษณะเป็นของเหลวเหนียว หากนำมาแตะบนผิวหนังจะทำให้รู้สึกเหนียวเหนอะหนะ เช็ดออกยาก วิธีแก้คือการล้างด้วยเจลล้างมือจะสามารถช่วยให้ความเหนียวหลุดออกจากบริเวณที่ทดลองง่ายขึ้น

5. **การลองสินค้าเครื่องสำอางประเภทดินสอเขียนขอบตาหรือที่เขียนขอบตาแบบน้ำ** (Pencil and liquid Eye liner)

วิธีการลองใช้วิธีเดียวกันกับลองอายซาโดว์ โดยเขียนดินสอเขียนขอบตาหรือที่เขียนขอบตาชนิดน้ำลงบนหลังมือ สีที่ได้จะเป็นสีเดียวกับสีบนใบหน้า

นอกจากการทดลองสีของเครื่องสำอางโดยวิธีที่เลี่ยงการนำเอาสินค้าทดลอง (Tester) มาทดลองจริงบนใบหน้า ทั้งนี้เพื่อให้สีที่เหมาะสมกับตัวเองมากที่สุด ข้อควรระวังอีกประการหนึ่งที่สำคัญที่ควรคำนึงถึงในการเลือกสีสินค้าเครื่องสำอาง นั่นก็คือสภาวะของแสงสว่างการทดลองสินค้า อาทิ แป้ง หรือ รองพื้น ในที่แสงสว่างที่ผิดจากแสงธรรมชาติอาจทำให้สีจริงเมื่อเวลาแต่งหน้าออกมาแล้วไม่เหมาะกับสีผิวได้ เช่น หากทดลองรองพื้น ณ บริเวณที่ไม่ค่อยสว่างหรือสลัวๆ อาจทำให้สีของเครื่องสำอางหม่นลงทำให้เราต้องเลือกสีที่สว่างกว่าจริง แต่เมื่อซื้อกลับมาใช้แล้วพอเจอสภาพแสงธรรมชาติ อาจทำให้หน้าขาวเกินจริงไม่เข้ากับสีผิวกายทำให้แต่งแล้วดูไม่เป็นธรรมชาติ

2.2.5 **อันตรายจากการใช้เครื่องสำอางทดลอง**

ผู้หญิงส่วนใหญ่ที่แต่งหน้ามักจะชื่นชอบการไปเลือกดูสินค้าเครื่องสำอางที่แผนกเครื่องสำอางตามห้างสรรพสินค้าทั่วไป เนื่องจากกลุ่มผู้หญิงที่ชอบสินค้าประเภทนี้จะถูกดึงดูดให้เข้าไปที่เคาน์เตอร์เครื่องสำอางเพราะ ณ จุดขายนั้นมีเครื่องสำอางทดลองมีไว้ให้บริการทดลองได้ฟรี ไม่ว่าจะเป็น ลิปสติก รองพื้น คอนซีลเลอร์ อายแชโดว์ เป็นต้นซึ่งผู้หญิงที่ผ่านไปมาก็มักจะอยากจะแวะลองสีสันของเครื่องสำอางเหล่านั้นดู ถ้าถูกใจก็ตัดสินใจซื้อมาใช้ได้ทันที แต่จริง ๆ

แล้วน้อยคนนักที่จะใส่ใจหรือกังวลว่าสินค้าทดลองเหล่านั้นแฝงด้วยอันตรายและไม่ควรนำมาทดลองใช้บนหน้าเพราะมีความเสี่ยงมากกว่าที่ใครหลาย ๆ คนคิด (Paula Begoun, 2010)

ในความเป็นจริงแล้วเครื่องสำอางทดลองที่มีไว้บริการ ณ เคาน์เตอร์เครื่องสำอางทั่วไปมักไม่ค่อยสะอาดถูกสุขลักษณะ อาจจะอุดมไปด้วยเชื้อราหรือแบคทีเรียที่สะสมอยู่จากการที่มีคนมาทดลองซ้ำแล้วซ้ำอีกซึ่งเราไม่มีทางจะทราบได้เลยว่าคนที่มาลองเครื่องสำอางก่อนหน้านี้จะเป็นโรคที่อาจก่อให้เกิดการติดเชื้อมาฝากไว้ในสินค้าทดลองบ้างหรือเปล่า ในปัจจุบันไม่ค่อยมีงานวิจัยที่ศึกษาเรื่องนี้อย่างจริงจัง แต่การศึกษาในเรื่องนี้เล็กน้อย พบว่า ใน ลิปกลอสหรือครีมมอยส์เจอร์ไรส์เซอร์ที่เป็นสินค้าทดลองนั้นพบว่ามีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ซึ่งอาจจะรวมเชื้อ *สตาร์ฟิโลคอคคัส (Staphylococcus)* ที่อาจทำให้เกิดฝีหรือหนอง หรือ แม้แต่เชื้อ*อีโคไล (E.coli)* ที่อาจทำให้อุจจาระร่วงได้

ในความเป็นจริงแล้วเราไม่มีทางทราบได้เลยว่า ลิปสติกที่ใช้ทดลองทานั้นอาจผ่านปากของหญิงนับร้อยคนที่เราไม่สามารถรู้ได้อีกเช่นกันว่า ผู้หญิงเหล่านี้มีสุขลักษณะหรือสุขภาพเป็นอย่างไรกันบ้าง ซึ่งอาจจะมีบางคนในนั้นเป็นโรคเริมที่ปาก หรือ มีอาการตาแดงก็ได้ ในขณะที่บางยี่ห้อก็อาจจะมีการใช้สารกันเสียในเครื่องสำอางซึ่งก็สามารถช่วยลดความเสี่ยงในการปนเปื้อนได้บ้าง แต่อย่างไรก็ดี สารกันเปื้อนที่ว่านี้เมื่อเก็บไว้นานวันเข้าประสิทธิภาพก็อาจจะลดลง อีกทั้งยังได้รับปริมาณจุลินทรีย์มาเพิ่มจากคนอีกหลาย ๆ คนที่มาทดลองใช้ ยิ่งไปกว่านั้นสินค้าทดลองที่ใส่สารกันเสียในเครื่องสำอางไม่ได้ผลิตให้มีประสิทธิภาพความคงทนของสารสำหรับการใช้สินค้าอันเดียวกันกับคนนับร้อยคน เพราะในชีวิตจริงเราคงไม่อยากจะใช้เครื่องสำอางซึ่งเป็นของใช้ส่วนตัวร่วมกับคนอื่นนับไม่ถ้วนที่เราไม่รู้จัก แต่เรากลับทำเช่นนั้นเมื่อไปลองเครื่องสำอางที่เคาน์เตอร์ ยิ่งกว่านั้น เมื่อมีคนมาลองใช้สินค้าชิ้นเดียวมากขึ้นและรวดเร็วขึ้นยิ่งเป็นปัญหามากขึ้นไปอีกเนื่องจากว่าในระยะเวลาอันสั้น มีการใช้สินค้าทดลองร่วมกันในเวลาใกล้เคียงกัน ระบบการทำงานของสารกันเสียในเครื่องสำอางไม่สามารถกำจัดสิ่งปนเปื้อนนั้นได้ทันเวลา ทำให้สารปนเปื้อนหรือเชื้อโรคยังคงติดอยู่ในเครื่องสำอางชิ้นนั้นและมีโอกาสสูงที่จะติดไปยังผู้ที่มาใช้คนต่อไป

โดยปกติแล้วที่เคาน์เตอร์เครื่องสำอางจะมีพนักงานขายคอยให้บริการและช่วยลูกค้าที่มาเลือกซื้อสินค้าทดลองเครื่องอย่างถูกสุขลักษณะ แต่ถ้าหากว่าไม่มีพนักงานคอยยืนแนะนำหรือได้รับการฝึกมาไม่ดีพอก็อาจจะทำให้ผู้ที่มาทดลองสินค้าเสี่ยงการทดลองสินค้าที่ปนเปื้อนเชื้อโรคได้ ดังนั้น เราไม่มีทางรู้ได้เลยว่าเราจะมีโอกาสติดเชื้อโรคที่อยู่บนเครื่องสำอางทดลองนี้ได้เมื่อไหร่ แต่ตามทฤษฎีแล้วหากมีคนใดคนหนึ่งที่เป็นโรคเริมที่ปากมาลองใช้ลิปสติกหรือลิปกลอสที่เป็นสินค้าทดลองก็สามารถแพร่เชื้อไปยังผู้อื่นได้ทันที หรือ โรคตาแดงก็เช่นกัน

ก็สามารถติดผู้อื่นได้ หากมีผู้ที่กำลังเป็นโรคตาแดงมาลองดินสอเขียนขอบตา หรือ มาสคาร่าแปรงปัดขนตา แต่ในเรื่องนี้ยังไม่มีข้อมูลจากแหล่งใดที่ศึกษาหรือเป็นแหล่งอ้างอิง และยังไม่ได้มีการรับรายงานเรื่องของผู้หญิงที่ทดลองใช้เครื่องสำอางทดลองแล้วเป็นโรคดังกล่าวนี้ แต่ถึงอย่างไร การใช้สินค้าทดลองร่วมกันก็ถือเป็นการเสี่ยงด้านสุขภาพอนามัยอยู่ดี

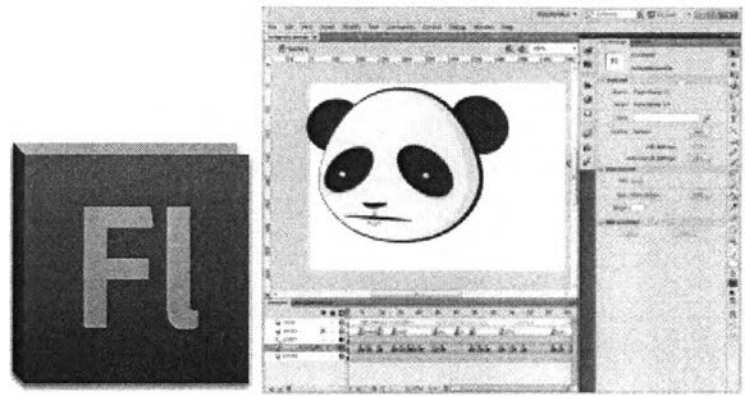
2.3 เทคโนโลยีสำหรับการสร้างการแต่งหน้าเสมือนจริง

การสร้างการแต่งหน้าเสมือนจริง (Virtual Make-up) ในปัจจุบันมีการสร้างโปรแกรมออนไลน์บนเว็บไซต์ที่เกี่ยวกับความงามหลายเว็บไซต์ทั้งในประเทศและต่างประเทศเพื่อให้ผู้ที่สนใจได้ลองเล่นปรับเปลี่ยนรูปแบบการแต่งหน้าและทรงผมในรูปแบบต่าง ๆ ในการสร้างแอพพลิเคชั่นนี้ โปรแกรมแฟลชจะเป็นใช้ในการสร้างและพัฒนาโดยสร้างงานที่เป็นตัวกำหนดการเคลื่อนไหวหรือกำหนดใช้ตำแหน่งการปรากฏสีของเครื่องสำอางตามส่วนต่าง ๆ ของใบหน้าและใช้เทคนิค Face Detection มาช่วยหาตำแหน่งต่าง ๆ บนใบหน้า

2.3.1 โปรแกรมแฟลช (Flash)

โปรแกรมแฟลชเป็นโปรแกรมที่มีความสามารถในด้านการสร้างภาพเคลื่อนไหวแอนนิเมชั่น (Animation) ที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในปัจจุบัน เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัท Adobe (เดิมคือ Macromedia) ซึ่งได้พัฒนาปรับปรุงเครื่องมือต่าง ๆ ให้มีความสามารถใช้งานได้สะดวก สามารถใช้ผลิตสื่อการสอนเชิงโต้ตอบ (Interactive), สื่อ Presentation, เกมส์, แบบทดสอบ, E-Book, Website, Streaming Video, ฐานข้อมูล, งานกราฟิกและสร้างภาพเคลื่อนไหว หรือแม้แต่ภาพยนตร์การ์ตูนเอนนิเมชั่น เป็นต้น

โปรแกรมแฟลชจะมีทั้งส่วนที่ใช้สร้าง Graphic ซึ่งเป็นหน้าตาของโปรแกรมที่จะสร้างขึ้นและส่วนที่เขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของหน้าตาโปรแกรมในส่วนที่เขียนโปรแกรมนี้จะใช้ภาษา Actionscript3.0 โดยการพัฒนาต้นแบบแอพพลิเคชั่นแต่งหน้าเสมือนจริงนี้จะใช้ Adobe Flash CS5 และ Flash Develop 3.0 ซึ่งทั้งสองโปรแกรมนี้จะทำงานร่วมกัน



ภาพที่ 2-8 : โปรแกรมแฟลช (Adobe Flash CS5) ที่ใช้สร้างแอพพลิเคชั่นต้นแบบ

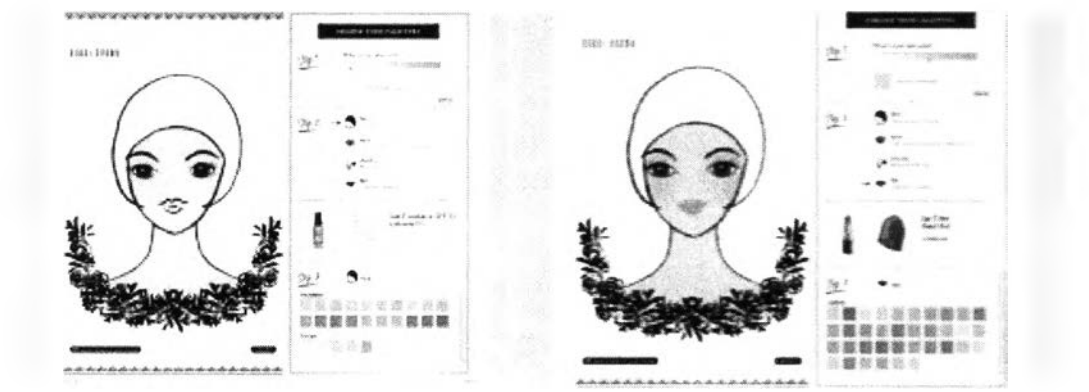
โดย Adobe Flash CS 5 จะเป็นโปรแกรมที่ใช้พัฒนาหน้าตาของโปรแกรมหรือแอพพลิเคชั่น (Graphical User Interface : GUI) คือ หน้าที่ผู้ใช้โปรแกรมจะสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ได้ซึ่งการทำงานของโปรแกรมแฟลช จะใช้หลักการซ้อนภาพเป็นเลเยอร์ซ้อน ๆ กัน โดยการสร้างชุดคำสั่งให้สามารถทำงานได้ตามคำสั่งของผู้ใช้งาน

ภาพที่ 2-9 : Flash Develop ใช้เพื่อเขียนพัฒนาโปรแกรม

Flash Develop เป็นโปรแกรม IDE (Integrated Development Environment) เป็นโปรแกรมที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการพัฒนาโปรแกรม โปรแกรมประยุกต์ซอฟต์แวร์ซึ่งอำนวยความสะดวกให้แก่นักเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ซึ่งจะใช้ร่วมกับโปรแกรมแฟลช โดยผู้เขียนโปรแกรมจะใช้ Flash Develop ในการเขียนภาษา Action script และเปิดโปรแกรมแฟลชขึ้นแล้วเรียกข้อมูลจาก Flash Develop เพื่อประมวลผลและส่งกลับมายัง Flash เพื่อนำข้อมูลจากการเขียนใน Flash Develop เพื่อนำมาพัฒนาหน้าตาของโปรแกรมหรือแอพพลิเคชั่นเพื่อให้ผู้ใช้ได้ใช้งาน

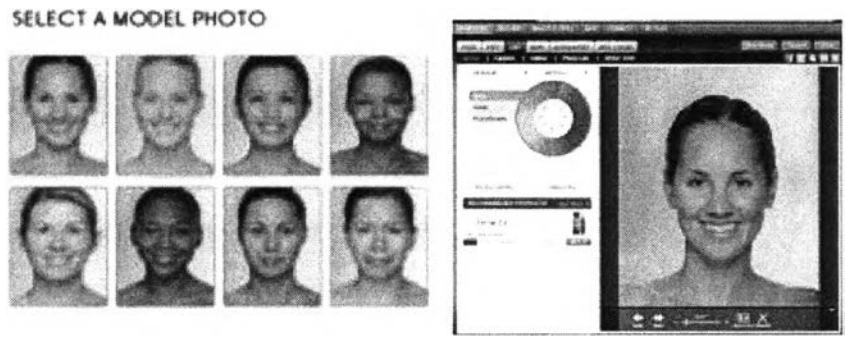
I76089518

ตัวอย่างการสร้างโปรแกรมหรือแอพพลิเคชั่นแต่งหน้าเสมือนจริงออนไลน์ มีหลายรูปแบบ ดังนี้



ภาพที่ 2-10 : แอพพลิเคชั่นสำหรับแต่งหน้าที่ใช้รูปการ์ตูนในการทดลองสีสันต่าง ๆ

ที่มา : Chic Ministry, 2011: online



ภาพที่ 2-11 : แอพพลิเคชั่นสำหรับแต่งหน้าที่ใช้รูปโมเดลที่โปรแกรมมีไว้ให้

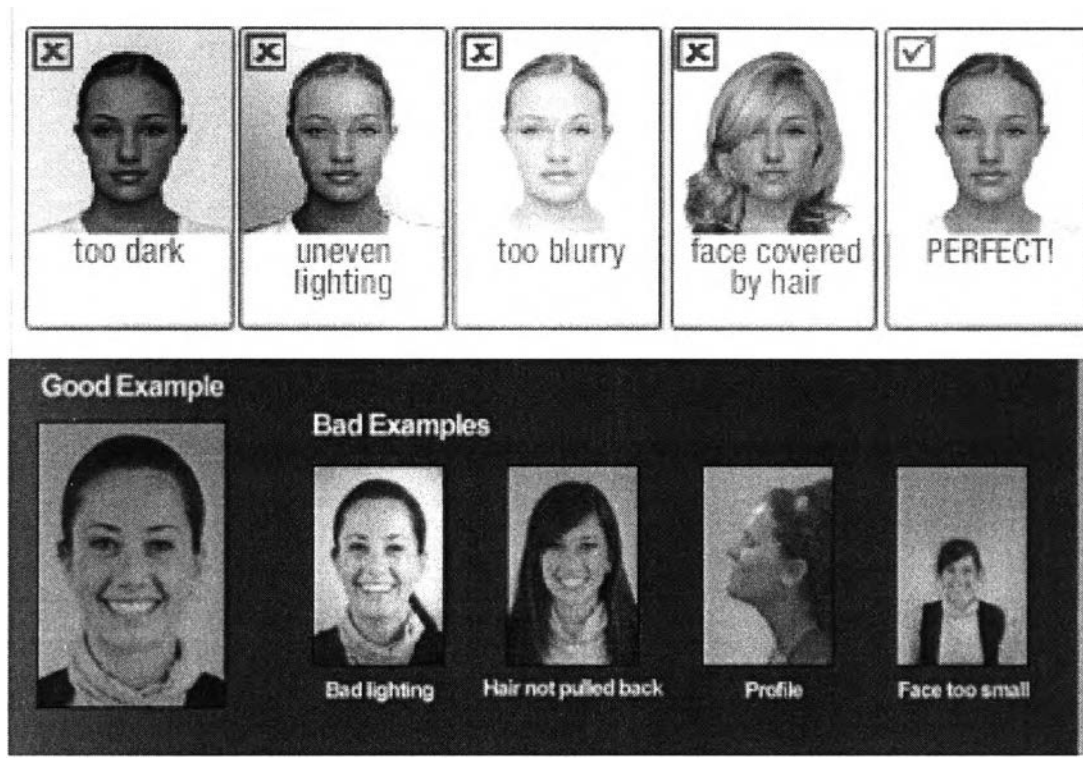
ที่มา: TAAZ, 2011: online

ภาพที่ 2-12 : แอพพลิเคชั่นที่ให้ผู้เล่นอัพโหลดรูปภาพหน้าตรงของตนเอง

ข้อจำกัดของโปรแกรมแต่งหน้าเสมือนจริงออนไลน์

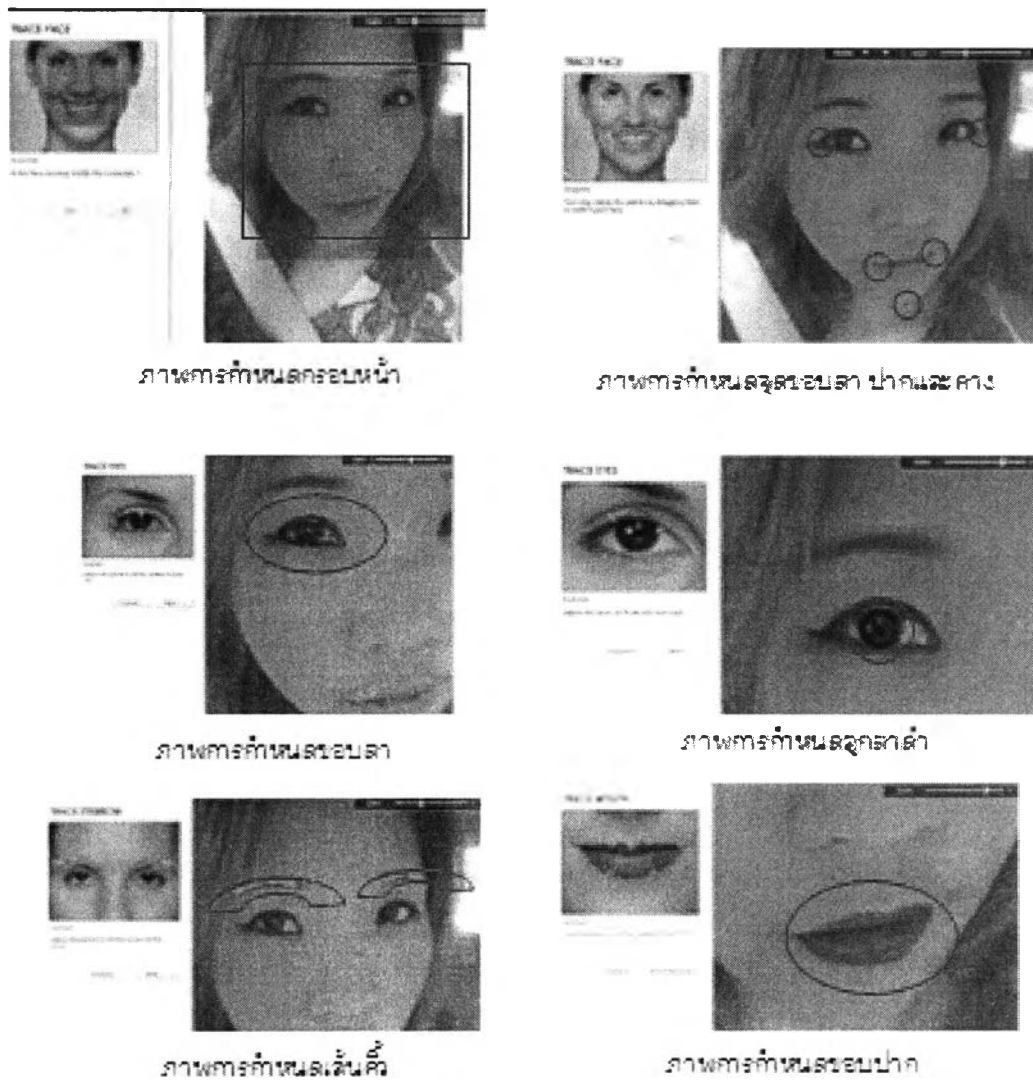
1. การใช้ภาพการ์ตูนหรือภาพโมเดลที่โปรแกรมมีไว้ให้มาเป็นแบบในการแต่งหน้าเสมือนจริงทำให้ผู้เล่นไม่สามารถเทียบเคียงกับสีหน้าจริงของตนได้ ใช้เล่นเพื่อความเพลิดเพลินมากกว่าการเน้นการใช้งานจริง

2. เพื่อให้ได้ภาพที่ออกมามีความใกล้เคียงและสมจริงมากที่สุด ผู้ใช้จำเป็นต้องใช้รูปภาพที่โปรแกรมจัดไว้ให้ หรือภาพหน้าตรงของตนเองซึ่งมีข้อกำหนดหลายประการ เช่น ตรงเป็นภาพหน้าตรง ไม่แต่งหน้า อยู่ในสภาพแสงที่พอเหมาะไม่มืดหรือสว่างเกินไป รวบผมเพื่อไม่ผมบังหน้าและไม่ใส่เครื่องประดับใด ๆ ฉากหลังของภาพควรเป็นฉากสีขาว



ภาพที่ 2-13 : ภาพรูปหน้าตรงที่เหมาะสมกับการใช้แต่งหน้าเสมือนจริง

3. หากผู้ใช้อัพโหลดภาพตนเองขึ้นเพื่อใช้แต่งหน้าเสมือนจริง ก่อนที่จะทดลองจะต้องทำการกำหนดจุดบนใบหน้า เพื่อล็อคตำแหน่งส่วนต่าง ๆ ของใบหน้า เพื่อให้โปรแกรมรู้ตำแหน่งที่สีของเครื่องสำอางจะไปปรากฏ ซึ่งผู้ใช้อาจต้องใช้เวลาพอสมควรในการกำหนดขอบเขตส่วนต่าง ๆ ก่อนที่จะได้ทดลองแต่ง



ภาพที่ 2-14 : ภาพการกำหนดขอบเขตใบหน้าและส่วนต่าง ๆ ของใบหน้า

2.3.2 **เทคนิคการตรวจจับใบหน้า** (Face Detection)

เนื่องจากงานวิจัยเรื่องแอพพลิเคชั่นแต่งหน้าเสมือนจริงฉบับนี้ได้ศึกษาการทำงานการสร้างแอพพลิเคชั่นซึ่งโดยมีพื้นฐานการพัฒนาจากโปรแกรมแฟลช แต่เมื่อได้ทำการศึกษาทางด้านเทคนิคเพิ่มเติมแล้วพบว่า มีข้อจำกัดบางประการเกี่ยวกับการกำหนดขอบเขตของหน้าที่จะใช้ในการแต่งหน้าเสมือนจริง โดยทั่วไปเว็บที่มีบริการให้ลองแต่งหน้าเสมือนจริงที่ให้ผู้เล่นอัพโหลดภาพถ่ายหน้าตรงของตนเองขึ้นไปจะต้องกำหนดจุดขอบเขตของใบหน้าและอวัยวะต่าง ๆ บนใบหน้าเพื่อให้โปรแกรมรู้ตำแหน่งของแต่ละส่วนบนใบหน้า เมื่อผู้เล่นเลือกเฉดสีที่จะแต่งตามแต่ละจุด สีที่เลือกจะได้ไปปรากฏยังตำแหน่งได้ถูกต้องแม่นยำ ซึ่งผู้เล่นจะต้องใช้เวลาในการกำหนดขอบเขตใบหน้าตนเองดังภาพที่ 2-14 ซึ่งวิธีการกำหนดตำแหน่งขอบเขตของบนใบหน้า

อาจไม่เหมาะกับการนำไปใช้ ณ จุดขาย ที่ผู้ทดลองต้องการความสะดวก รวดเร็วในการใช้งาน ดังนั้น จึงจำเป็นต้องนำเทคนิค Face Detection มาช่วยในการหาตำแหน่งอวัยวะและขอบเขตของใบหน้าเพื่อใช้ในการแต่งหน้าเสมือนจริง

กระบวนการในการนำเทคนิค Face Detection มาใช้ ซึ่งเป็นทฤษฎีหนึ่งในกระบวนการ Image Processing ซึ่งเทคนิคที่คาดว่าน่าจะใช้ในแอพพลิเคชั่นแต่งหน้าเสมือนจริง ณ จุดขาย โดยหลักการคร่าว ๆ คือ หลังจากที่ผู้จะแต่งหน้าเสมือนจริงถ่ายภาพจากกล้องเว็บแคมแล้ว ระบบจะประมวลผลโดยจะทำการตรวจจับสีผิวใบหน้าและหาวัตถุที่มีสีเข้มสุดบนใบหน้า 2 ส่วน ที่มีสีต่างจากสีผิวหน้า นั่นก็คือ ตาและปาก ส่วนบริเวณแก้มระบบจะทำการคำนวณกะระยะคร่าว ๆ ซึ่งระบบนี้เรียกว่า Facial Feature Detection จะใช้เทคนิคดังต่อไปนี้

1. การตรวจจับวัตถุที่อยู่ใกล้เคียงกัน เช่น สมมติว่า สามารถตรวจจับวัตถุที่คาดว่าจะเป็นตาหรือคิ้ว 1 ข้างได้โปรแกรมจะไล่หาไปอีกด้านหนึ่งของใบหน้าเพื่อหาตาอีกข้างถ้าหาได้ก็แปลว่า เป็นตา หรือ คิ้ว ที่คู่กันและประมาณตำแหน่งของปากอีกครั้งหนึ่ง

2. หลังจากตรวจจับตำแหน่งของคิ้ว ตา และปากได้ก็จะลบเครื่องสำอางที่อยู่ใบหน้าออกไปให้ดูเหมือนใบหน้าที่ยังไม่ได้รับการแต่งหน้ามาก่อน

3. ขั้นตอนการลงเครื่องสำอาง ก็จะให้ผู้ใช้แตะไปทีละส่วนได้ซึ่งจะไม่มีการเลอะออกนอกขอบเขตของใบหน้า

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในเรื่องเทคนิค Face Detection

มีงานวิจัยเรื่องการตรวจจับใบหน้าและอวัยวะบนใบหน้าโดยใช้สีโดย นายอรรถกร พูนศิลป์ และนายอรรถวิทย์ สุดแสง (2547) ได้ศึกษาวิธีการตรวจจับใบหน้าและอวัยวะบนใบหน้าใบหน้าและอวัยวะต่าง ๆ บนใบหน้าตรงโดยเริ่มต้นจากการนำภาพต้นฉบับมาค้นหาบริเวณที่เป็นใบหน้าโดยเทียบกับสีผิวและขนาด จากนั้นลดจุดรบกวนที่เกิดขึ้นบริเวณใบหน้าที่ได้จะนำไปเป็นพื้นที่ค้นหาสำหรับอวัยวะต่าง ๆ ได้แก่ ตาคิ้วจมูกปากและหูโดยการค้นหาจะพิจารณาจากค่าสีเส้นขอบความสว่างขนาดและตำแหน่งวิธีการที่นำเสนอสามารถประมวลผลได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำบนภาพที่มีขนาดใหญ่

การค้นหาบริเวณใบหน้า

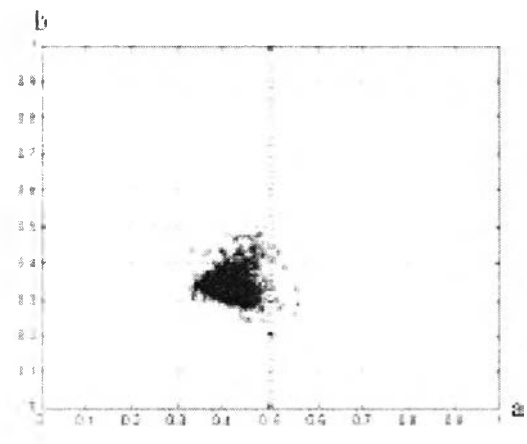
การค้นหาบริเวณใบหน้าประกอบไปด้วยขั้นตอนดังนี้

- **ค้นหาบริเวณสีผิว** : ในขั้นตอนนี้ภาพที่ได้จะนำมาคัดแยกบริเวณสีผิวจากการรวบรวมตัวอย่างได้ว่า สีผิวของมนุษย์ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของสีแดงและสีเขียวเท่านั้น สำหรับสีน้ำเงิน

จะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแสงและสภาพของผิวเพราะ ฉะนั้นจึงพิจารณาเฉพาะอัตราส่วนของสีแดงและสีเขียวโดยการทำ Normalization ให้ตัวแปรสีอยู่ใน Chromatic Space ดังสมการที่ (1) และ (2)

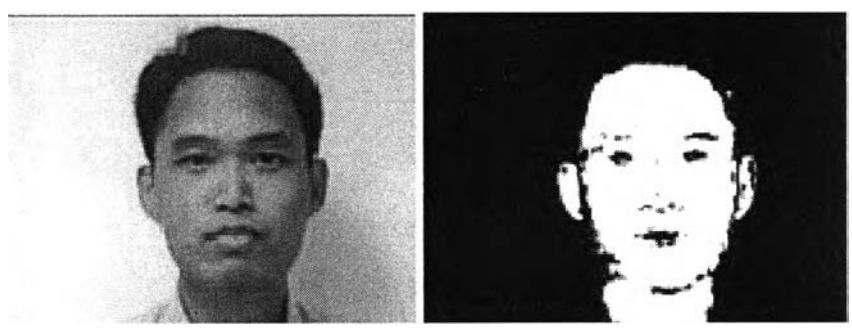
$$a = \frac{R}{R+G+B} \quad (1) \qquad b = \frac{G}{R+G+B} \quad (2)$$

โดยที่ a, b คือ อัตราส่วนของสีแดงและสีเขียวตามลำดับ และ R, G, B คือ ความเข้มของสีแดงสีเขียวและสีน้ำเงินในจุดภาพที่เราสนใจจากการสุ่มตัวอย่างจากภาพใบหน้าหลาย ๆ ภาพจากบุคคลจำนวนมากที่มีสีผิวแตกต่างกันค่า a และ b ในบริเวณที่เป็นสีผิวจะกระจายอยู่ในบริเวณแคบ ๆ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 การกระจายตัวของสีผิว

จากรูปที่ 1 สามารถเปรียบเทียบได้ว่าแต่ละจุดในภาพคือ บริเวณที่เป็นสีผิวหรือไม่ หลังจากผ่านขั้นตอนนี้แล้วจะได้ภาพไบนารีที่มีค่าได้เพียงสองค่า คือ 1 แทนบริเวณที่เป็นสีผิว และ 0 แทนบริเวณที่ไม่ใช่สีผิว ดังรูปที่ 2



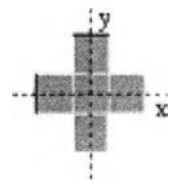
รูปที่ 2 ผลจากการคัดแยกสีผิว

- **ปรับภาพให้เรียบ** : การปรับภาพให้เรียบทำได้โดยการใช้เทคนิค Dilation ดังสมการที่ (3) ตามด้วยเทคนิค Erosion ดังสมการที่ (4) ซึ่งเรียกการกระทำแบบนี้ว่า Closing ดังสมการที่ (5) โดยที่ A คือ เซ็ตของเวกเตอร์ที่แทนจุดต่าง ๆ บนภาพ และ B คือ เซ็ตของเวกเตอร์ที่แทนส่วนประกอบโครงสร้าง (Structuring Element) ในงานวิจัยใช้ส่วนประกอบโครงสร้างตามรูปที่ 3

$$D(A,B) = A \oplus B = \bigcup_{\beta \in B} (A + \beta) \quad (3)$$

$$E(A,B) = A \Theta (-B) = \bigcap_{\beta \in B} (A - \beta) \quad (4)$$

$$C(A,B) = A \bullet B = E(D(A,-B),-B) \quad (5)$$



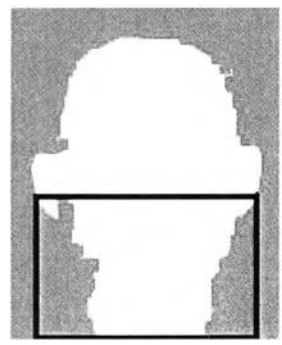
รูปที่ 3 ส่วนประกอบโครงสร้างที่ใช้ในการปรับภาพ

การทำ Dilation จะทำให้ภาพไบนารีพองขึ้นจุดเล็ก ๆ ในบริเวณใบหน้าที่ไม่ใช่สีผิว เช่น ตาหรือรูจมูกจะเติมเต็มด้วยค่า 1 ซึ่งแทนบริเวณสีผิวและการทำ Erosion จะเป็นการกำจัดจุดที่เป็นค่า 1 เล็ก ๆ (จุดรบกวน) ที่อยู่นอกบริเวณใบหน้าออกไปภาพที่ได้จะราบเรียบยิ่งขึ้นและบริเวณใบหน้าเชื่อมต่อเป็นเนื้อเดียวกัน ทำให้การตรวจจับมีความทนทานต่อสภาพแสงมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม จุดรบกวนที่มีบริเวณกว้าง (เช่น บริเวณของตาหรือปาก) อาจจะยังคงปรากฏอยู่ ซึ่งสามารถกำจัดออกโดยการทำ Image labeling กับบริเวณจุดที่เป็นสีดำเพื่อค้นหาและเก็บบริเวณสีดำที่มีขนาดใหญ่ที่สุด (คือ ฉากหลัง)นอกเหนือจากนั้นลบทิ้งไปดังรูปที่ 4 ค้นหา (Search Space) สำหรับอวัยวะต่าง ๆ บนใบหน้าในหัวข้อถัดไปซึ่งจะค้นหาเฉพาะในบริเวณที่เป็นสีขาวเท่านั้น

รูปที่ 4 ภาพไบนารีที่ได้จากขั้นตอนนี้จะนำไปใช้กำหนดบริเวณ

- การค้นหาตำแหน่งของอวัยวะต่างๆ บนใบหน้า : ลำดับขั้นตอนในการตรวจหาตำแหน่งของอวัยวะต่าง ๆ จะกระทำเป็นลำดับดังนี้

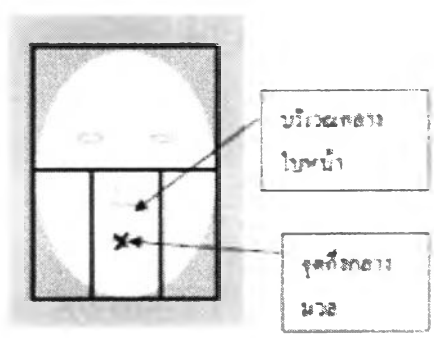
1. **ปาก** : การตรวจหาตำแหน่งของปากจะกระทำเป็นอันดับแรก เนื่องจากเป็นอวัยวะที่สามารถตรวจหาตำแหน่งได้ง่ายที่สุด โดยบริเวณค้นหาจะอยู่ภายในพื้นที่สีขาวที่เป็นครึ่งล่างของใบหน้า ดังรูปที่ 5



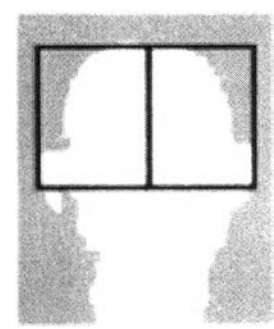
รูปที่ 5 บริเวณค้นหาสำหรับปาก

รูปที่ 6 ค่า Hue ของจุดต่าง ๆ บนใบหน้า

การค้นหาบริเวณของปากสามารถทำได้โดยใช้โมเดลสีแบบ HSV เนื่องจากปากจะมีสีที่แตกต่างไปจากบริเวณสีผิวรอบข้างอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งเมื่อนำภาพต้นฉบับแปลงเป็น HSV แล้ว ค่า Hue จะเป็นดังรูปที่ 6 เพราะฉะนั้นจึงสามารถหาบริเวณของปากได้โดยการพิจารณาค่า Hue ของแต่ละจุดว่าอยู่ในช่วงที่ต้องการหรือไม่ ถ้าอยู่ในช่วงที่ต้องการก็ปรับภาพไบนารีตรงตำแหน่งนั้นให้เป็นค่า 1 ถ้าหากอยู่นอกช่วงให้ปรับเป็นค่า 0 แต่อย่างไรก็ตาม อาจจะมีจุดรบกวนหรือบริเวณสีขาวอื่น ๆ ปะปนเข้ามาด้วยก็จำเป็นจะต้องคัดเลือกบริเวณที่น่าจะเป็นปากโดยการพิจารณาทุก ๆ พื้นที่ที่มีจุดศูนย์กลางมวลอยู่ในบริเวณกลางใบหน้า (เมื่อแบ่งพื้นที่ใบหน้าเป็นสามส่วนตามแนวดิ่งบริเวณกลางใบหน้าคือ บริเวณที่อยู่ตรงกลาง ดังรูปที่ 7) จากนั้นคัดเลือกเอาเฉพาะพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดให้เป็นบริเวณของปาก

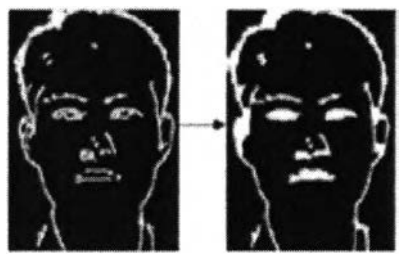


รูปที่ 7 พื้นที่ที่ใช้พิจารณาจุดกึ่งกลางมวล



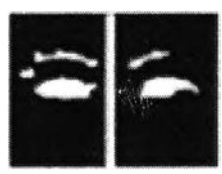
รูปที่ 8 บริเวณค้นหาตำแหน่งตา

2. **ดวงตา** : บริเวณค้นหาตำแหน่งดวงตาคือบริเวณของใบหน้าครึ่งบนแยกซ้ายขวา ดังรูปที่ 8 สี่เหลี่ยมด้านซ้ายคือ บริเวณสำหรับค้นหาตาซ้ายสี่เหลี่ยมด้านขวาคือบริเวณสำหรับค้นหาตาขวาการค้นหาจะเริ่มต้นจากการหาขอบโดยวิธีแคนนี (Canny Edge Detection) เนื่องจากว่า บริเวณตาจะมีการเปลี่ยนแปลงของสีค่อนข้างมากและมีรายละเอียดมากกว่าส่วนอื่น ๆ จึงสามารถตรวจหาขอบได้ง่ายจากนั้นเชื่อมเส้นขอบเข้าด้วยกันโดยการทำ Morphological Closing ดังรูปที่ 9



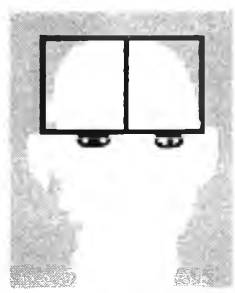
รูปที่ 9 รูปที่ผ่านการหาขอบ (ซ้าย) และทำ Dilation (ขวา)

เมื่อนำรูปที่ผ่านการหาขอบมาร่วมพิจารณากับบริเวณค้นหาตำแหน่งตาจะได้ผล ดังรูปที่ 10 รูปที่ 10 บริเวณที่มีความน่าจะเป็นของตา จากนั้นจึงเลือกพิจารณาบริเวณ Connected Component ที่มีพื้นที่มากกว่าค่าเทรชโฮล *eye _ area T* และมีจุดกึ่งกลางมวลอยู่ต่ำที่สุดในแต่ละข้างถือว่าเป็นตำแหน่งของตา



รูปที่ 10 บริเวณที่มีความน่าจะเป็นของตา

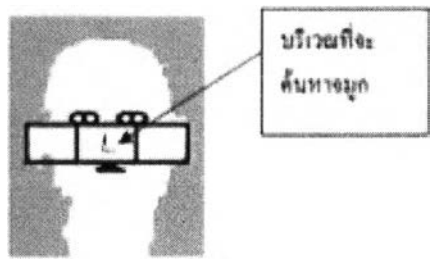
3. **คิ้ว** : บริเวณค้นหาของคิ้วจะแยกซ้ายขวาและอยู่เหนือจากบริเวณของตาขึ้นไปดังรูปที่ 11 การค้นหาคิ้วจะใช้การหาเส้นขอบและการเชื่อมเส้นขอบเข้าด้วยกันเช่นเดียวกับตาผลที่ได้เป็นดังรูปที่ 12 จากนั้นพิจารณาบริเวณที่มีพื้นที่มากที่สุดในแต่ละข้างถือว่าเป็นตำแหน่งของคิ้ว



รูปที่ 11 บริเวณค้นหาตำแหน่งคิ้ว

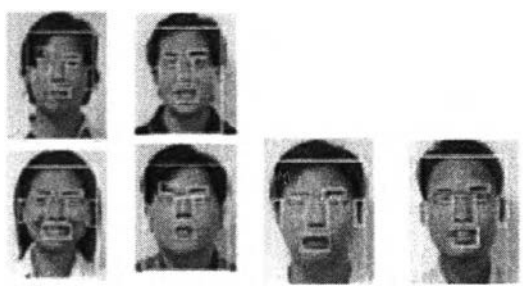
รูปที่ 12 เส้นขอบที่ได้จากคิ้ว

4. **จมูก** : บริเวณค้นหาของจมูกนั้นจะอยู่ระหว่างขอบล่างของตาข้างที่ต่ำที่สุดและขอบบนของปากดังรูปที่ 13การพิจารณาตำแหน่งจมูกจะพิจารณาจากรูจมูกทั้งสองรูเนื่องจากรูจมูกมีสีดำจึงพิจารณาจากค่าความสว่างถ้าหากมีค่าน้อยกว่าเทรชโฮล*nostril _brightness T* ให้เก็บผลลงภาพไบนารีจากนั้นจึงค้นหากลุ่มของจุดที่มีพื้นที่มากที่สุดสองกลุ่มถือว่าเป็นรูจมูกสองข้าง



รูปที่ 13 บริเวณค้นหาจมูก

5. **หู** : สำหรับการตรวจหาตำแหน่งหูโดยปกติแล้วหูจะอยู่ริมสุดของแต่ละด้านของกรอบที่ล้อมรอบบริเวณใบหน้า เพราะฉะนั้นการตรวจจับจะเริ่มตรวจจากเส้นแนวดิ่งบริเวณด้านซ้ายสุดและด้านขวาสุดของใบหน้าเข้ามาหากผลรวมของจุดที่มีค่า 1 บนเส้นนั้น มีค่ามากกว่าเทรชโฮลที่กำหนดให้หยุด เพราะเริ่มออกจากบริเวณใบหูเข้าสู่บริเวณใบหน้าแล้ว



รูปที่ 14 แสดงให้เห็นการตรวจจับอวัยวะต่าง ๆ บนใบหน้า

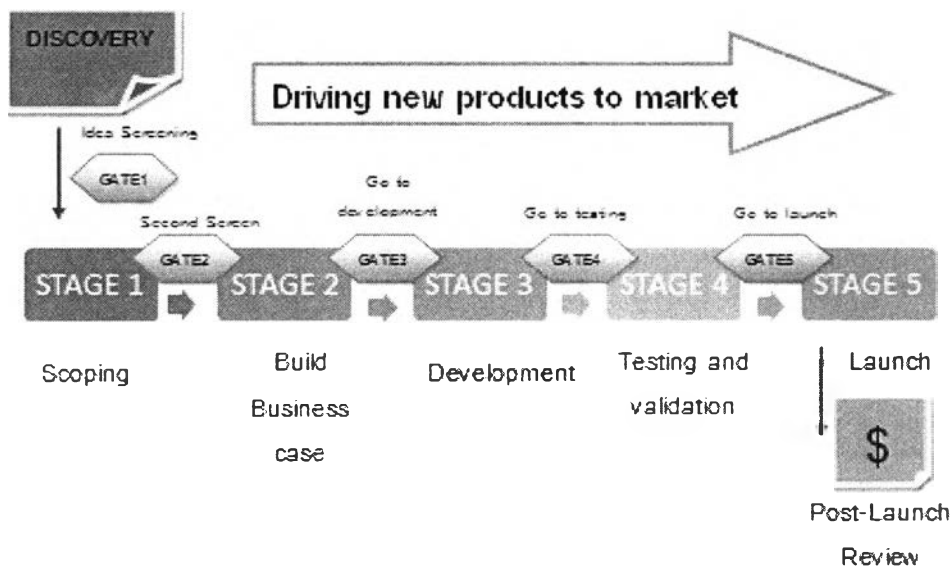
จากผลการวิจัยเรื่อง การตรวจจับใบหน้าและอวัยวะบนใบหน้าโดยใช้สีโดยนายอรรถกร พูนศิลป์ และนายอรรถวิทย์ สุดแสง สรุปได้ว่า วิธีที่นำมาเสนอนี้สามารถตรวจจับใบหน้าได้อย่างรวดเร็วและมีความแม่นยำอยู่ในระดับที่ดี แต่อย่างไรก็ตาม โปรแกรมอาจให้ผลที่ผิดพลาดได้หากภาพมีขนาดเล็กมากและสภาพแสงเปลี่ยนไปมาก เนื่องจากข้อมูลสีจะแปรเปลี่ยนไปตามสภาพของแสง ซึ่งงานวิจัยนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดให้มีความสามารถมากขึ้น เช่น นำไปรวมกับระบบรู้จำใบหน้าและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานต่าง ๆ ได้

2.4 กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่

การได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่พร้อมออกสู่ตลาดนั้น ต้องผ่านกระบวนการและขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อพัฒนาทั้งแนวคิดและเทคนิคต่าง ๆ ซึ่งมีแนวคิดเรื่องของการพัฒนาผลิตภัณฑ์หลาย ๆ แนวคิด ซึ่งแนวคิดที่จะนำมาใช้ในงานวิจัยฉบับนี้ประกอบด้วย ดังนี้

2.4.1 Robert G. Cooper (2001) : The Stage-Gate Process

กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ Stage-Gate เป็นโมเดลแนวคิดและการปฏิบัติการที่จะใช้ขับเคลื่อนโครงการของผลิตภัณฑ์ใหม่ตั้งแต่จากแนวความคิดไปจนถึงนำออกสู่ตลาด และยังเป็นถือเป็นพิมพ์เขียวในการจัดการกระบวนการนวัตกรรมผลิตภัณฑ์เพื่อที่จะใช้ปรับปรุงประสิทธิภาพและความสามารถของผลิตภัณฑ์ โดยสามารถแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ Stage-ลำดับขั้นตอน ซึ่งในแต่ละลำดับขั้นจะประกอบด้วยชุดคำสั่ง การทำงานข้ามสายงาน และกิจกรรมที่ทำควบคู่กันไป ดังภาพที่ 2-15 ในการเข้าสู่แต่ละลำดับขั้นจะมี Gates-ประตู ซึ่งมีหน้าที่ควบคุมคุณภาพและเป็นจุดตรวจที่จะให้ขั้นตอนนั้นผ่านไปสู่ขั้นตอนต่อไปหรือหากพิจารณาแล้วว่าไม่เหมาะสม ซึ่งมีผลอาจทำให้ได้ผลผลิตออกมาไม่ดีก็กำจัดทิ้งไปก่อนเพื่อไม่ให้ผ่านไปสู่ขั้นตอนต่อไป



ภาพที่ 2-15 : Stage-gate process for new product development

ที่มา : Cooper, 2001

The Stages ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

- Discovery : การออกแบบขั้นก่อนเริ่มงานเพื่อค้นพบและสืบหาโอกาสและการพัฒนาแนวคิด
- Scoping : การทำวิจัยเพื่อเป็นการกำหนดขอบเขตในขั้นเริ่มต้น
- Building the business case : การลงรายละเอียดในงานวิจัยโดยนำการวิจัยขั้นต้นมาร่วมด้วย ทั้งในเรื่องการตลาดและด้านเทคนิคนำไปสู่การสร้างการศึกษาทางด้านธุรกิจ
- Development : ขั้นของการพัฒนาที่ลงรายละเอียดมากขึ้นทั้งในส่วนของการออกแบบและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ รวมทั้งการออกแบบการดำเนินงานและกระบวนการขั้นตอนการผลิตด้วย
- Testing and Validation : การทดลองตลาด ในห้องทดลองหรือภายในโรงงานเพื่อตรวจสอบการใช้งานและเตรียมตัวนำเข้าสู่ตลาด
- Launch : ขั้นตอนของการนำผลิตภัณฑ์ออกสู่เชิงพาณิชย์ เป็นขั้นเริ่มต้นของการดำเนินงานแบบเต็มรูปแบบ ทั้งด้านการผลิต การตลาดและการขาย

The Gates ขั้นตอนที่คอยตรวจสอบแนวความคิดว่าเหมาะสมหรือไม่ ตรงตามข้อกำหนดหรือไม่เพิ่มนำสู่ผลลัพธ์ในขั้นตอนต่อไป ซึ่งประกอบด้วย

- Idea Screening : ประตูที่ใช้คัดกรองแนวคิดเพื่อที่จะเลือกแนวคิดที่เหมาะสมตามข้อกำหนดและความเป็นไปได้ทั้งทางด้านการตลาดและทางด้านเทคนิค
- Second Screen : การคัดกรองแนวคิดรอบที่สองเพื่อหาแนวคิดที่เหมาะสมที่สุดไปใช้ในการพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่
- Go to development : ประตูที่จะนำไปสู่ขั้นตอนของการพัฒนาเมื่อผ่านขั้นตอนการพิจารณาจากทีมงานแล้วก็จะเริ่มที่จะจัดตั้งทีมและดำเนินการพัฒนาต่อไป
- Go to Testing : ประตูที่จะตรวจสอบหลังจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ถึงความก้าวหน้าและสร้างความน่าสนใจให้กับผลิตภัณฑ์ และยังเป็นขั้นที่ยังศึกษาเรื่องด้านการเงินจากข้อมูลด้านการเงินต่างเพราะถ้าผ่านจากประตูนี้ไปแล้ว สามารถนำไปใช้งานได้ทันที จึงต้องเตรียมพร้อมข้อมูลไว้ใช้ในขั้นตอนต่อไปด้วย
- Go to launch : เป็นประตูสุดท้ายที่จะเปิดไปสู่ขั้นตอนของการนำผลิตภัณฑ์ไปสู่เชิงพาณิชย์โดยสมบูรณ์ ซึ่งประตูนี้จะเน้นในเรื่องของคุณภาพเป็นหลัก สิ่งที่จะทำให้ผ่านประตูบานนี้ออกไปได้คือการมีแผนการออกผลิตภัณฑ์และการ

เริ่มต้นธุรกิจที่เหมาะสมและการคาดการณ์การคืนทุนของผลิตภัณฑ์เมื่อนำออกสู่ตลาด แผนการดำเนินงานและแผนการตลาดจะต้องได้รับการตรวจสอบและยืนยันเพื่อนำไปใช้ในขั้นการออกผลิตภัณฑ์

2.4.2 Ulrich & Eppinger (2003) :

ได้อธิบายขั้นตอนในการพัฒนาสินค้าและบริการ ดังภาพที่ 2-16 ซึ่งมีทั้งหมด 7 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ระบุความต้องการของลูกค้า (Identify Customer Need) : ขั้นแรกของการเก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการของผู้บริโภค โดยทั่วไปจะใช้วิธีการสัมภาษณ์กับผู้บริโภคโดยตรง และถามกลุ่มเป้าหมายหลัก ซึ่งเป็นผู้หญิงที่ชอบการแต่งหน้าในแหล่งชุมชนออนไลน์ที่เป็นเว็บไซต์ที่พูดคุยเกี่ยวกับการแต่งหน้าและเครื่องสำอางหรือสังเกตพฤติกรรมการเลือกซื้อและทดลองสินค้าเครื่องสำอางที่เคาน์เตอร์เครื่องสำอางตามห้างสรรพสินค้า

2. ระบุข้อกำหนดทางเทคนิค (Establish Target Specification) : เป็นการแปลงความต้องการของผู้บริโภค ให้อยู่ในรูปแบบขั้นตอนเชิงเทคนิค โดยการใช้เทคนิค Quality Function Deployment หรือ QFD มาช่วย รวมถึงการทำ Benchmark กับ คู่แข่งที่มีอยู่ในตลาดเพื่อพัฒนาและปรับปรุงทางด้านเทคนิคให้ดีกว่าที่มีอยู่ในปัจจุบัน

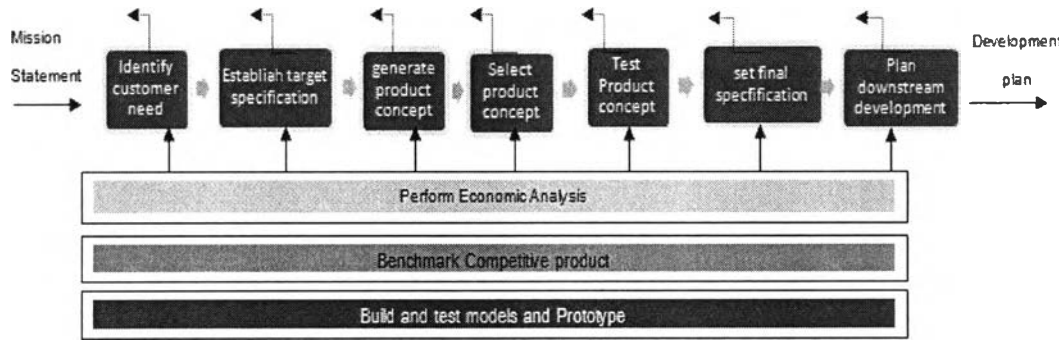
3. สังเคราะห์แนวความคิด (Generate Product Concepts) : สังเคราะห์แนวความคิดใหม่ เพื่อตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐาน (Primary Need) และความต้องการในอนาคต (Secondary Need)

4. เลือกแนวคิด (Select Product Concept) เป็นการเลือกแนวความคิดที่ดีที่สุดเพื่อใช้ในการพัฒนาขั้นตอนถัดไป โดยพิจารณาตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้

5. ทดสอบแนวความคิด (Test product Concept) : การนำแนวความคิดที่ได้รับการคัดเลือกมาตรวจสอบกับความต้องการของลูกค้า เพื่อปรับปรุงข้อบกพร่อง

6. กำหนดคุณสมบัติสุดท้าย (Set Final Specification) : กำหนดลักษณะ รูปแบบของสินค้าและบริการขั้นสุดท้าย ก่อนที่จะนำไปสู่ตลาด

7. วางแผนการพัฒนาการออกสู่ตลาด (Plan Downstream Development) : เป็นการวางแผนการตลาด การพัฒนา รวมถึงการนำสินค้าและบริการออกสู่ตลาด



ภาพที่ 2-16 : Concept development activities

ที่มา: Ulrich & Eppinger, 2003

ขั้นตอนการดำเนินงานงานวิจัยเพื่อพัฒนาแอพพลิเคชั่นการแต่งหน้าเสมือนจริง ณ จุดขายนี้ จะนำแนวความคิดของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่จากแนวคิดทั้งสองแนวคิดคือ The Stage-Gate Process ของ Cooper (2001) ที่เน้นการคัดแนวคิดเพื่อกำจัดอันที่ไม่เหมาะสมก่อนจะปล่อยผ่านไปทีละขั้น และนำแนวคิดเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ของ Ulrich & Eppinger (2003) มาผนวกรวมกัน เพื่อใช้เป็นกรอบในการดำเนินงานซึ่งมีทั้งหมด 8 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product planning) : การวางแผนกลยุทธ์ในการสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อใช้ในการส่งเสรมการขายสินค้าเครื่องสำอาง

2. การระบุความต้องการของลูกค้า (Identify Customer needs) : การหาความต้องการผู้บริโภคเพื่อนำความต้องการต่างๆมาใช้เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ตรงกับความต้องการของลูกค้ามากที่สุด

3. การระบุข้อกำหนดทางด้านเทคนิค (Establish target specification) : การศึกษาข้อกำหนดทางด้านเทคนิคเพื่อกำหนดขอบเขตการการทำงานของแอพพลิเคชั่น

4. การสังเคราะห์แนวคิด (Idea Generation) : การสังเคราะห์แนวความคิดหลาย ๆ ความคิดเพื่อที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์

5. การคัดสรรและเลือกแนวความคิด (Idea Screening & Selection) การคัดเลือกแนวความคิดหลาย ๆ แนวคิดโดยการคัดกรองเอาแนวคิดที่เหมาะสม มีความเป็นไปได้มากทั้งทางด้านเทคนิคและทางด้านการตลาดมากที่สุด

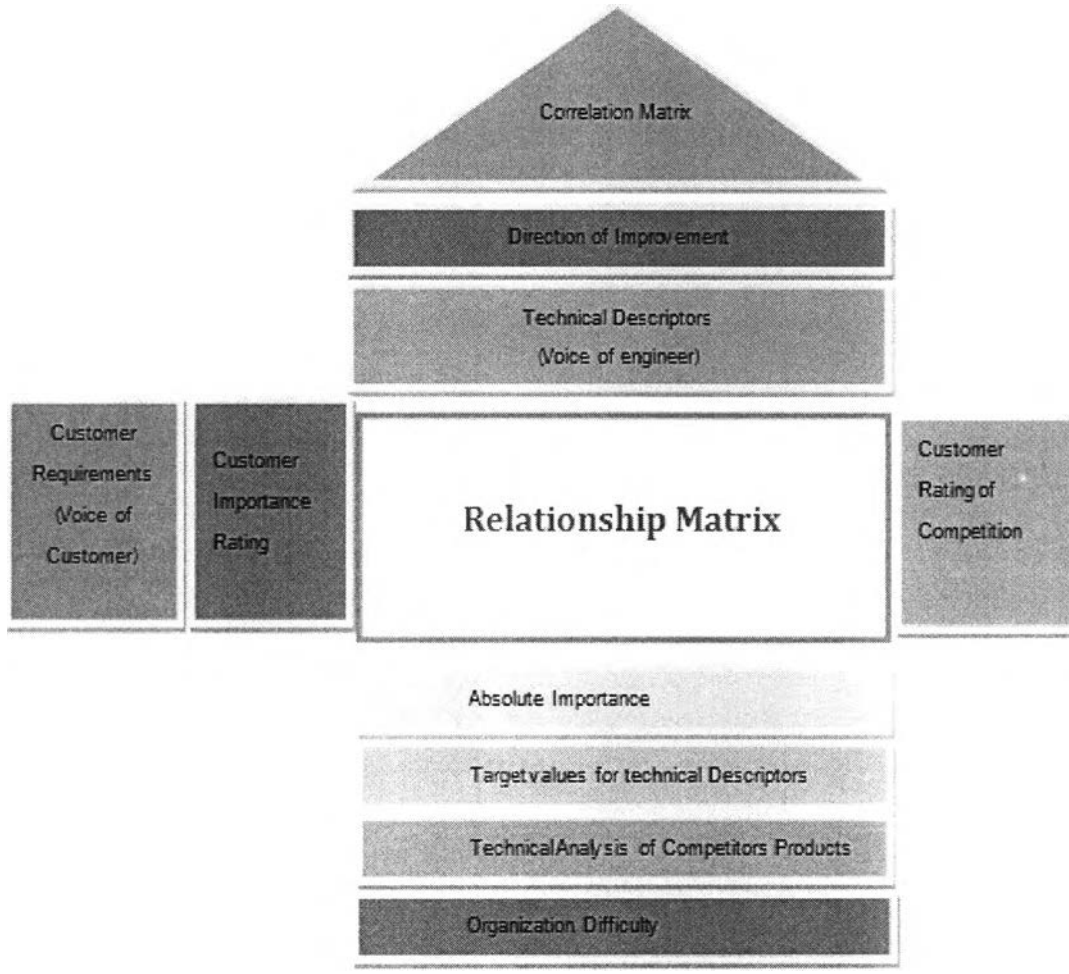
6. การออกแบบขั้นตอนการทำงาน (Product design and process design) : เมื่อได้แนวคิดที่ได้ผ่านการคัดสรรมาแล้วก็มาสู่ขั้นตอนการพัฒนาการออกแบบกระบวนการทำงานของแอพพลิเคชั่น เพื่อให้ได้ฟังก์ชั่นการทำงานที่ตรงตามความต้องการของลูกค้าใช้และมีการนำเทคโนโลยีมาพัฒนาได้อย่างเหมาะสม

7. การสร้างต้นแบบ (Develop Prototype) : สร้างแอพพลิเคชั่นแต่งหน้าเสมือนจริงต้นแบบเพื่อใช้ในการทดสอบการทำงาน

8. การทดสอบผลิตภัณฑ์และความต้องการของผู้บริโภค (Product Testing and Consumer Response Survey) : เพื่อทดสอบการทำงานของผลิตภัณฑ์และศึกษาการตอบสนองของผู้บริโภคก่อนนำผลิตภัณฑ์ออกสู่เชิงพาณิชย์

2.4.3 **Quality Function Development (QFD)** :

การแปลงหน้าที่ผลิตภัณฑ์เชิงคุณภาพให้เป็นแนวทางปฏิบัติ เป็นการประกันคุณภาพในการออกแบบ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อความพึงพอใจของลูกค้าและเพื่อถ่ายทอดความต้องการของลูกค้าให้เป็นเป้าหมายการออกแบบ ซึ่งใช้เป็นเครื่องมือในการเริ่มต้นที่การตลาด โดยสืบหาว่า ถ้าลูกค้าจะพอใจในผลิตภัณฑ์ของเรา ผลิตภัณฑ์ของเราจะต้องมีลักษณะอะไรบ้าง (ที่กำลังจะออกแบบขึ้นมาเพื่อผลิตขาย) ฝ่ายออกแบบจะต้องแปลความหมายให้ตรงกันจากภาษาลูกค้า โดยจะเริ่มตั้งแต่กระบวนการรับฟังเสียงจากลูกค้า (Voice of Customer) และถ่ายทอดไปสู่การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการ การออกแบบชิ้นส่วนต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์นั้น และนำไปสู่การออกแบบกระบวนการผลิตที่ต้องการ เพื่อสร้างความพอใจให้กับลูกค้าอย่างต่อเนื่อง Quality Function Deployment (QFD) เป็นเครื่องมือสำคัญซึ่งองค์กรต้องเรียนรู้เป็นพื้นฐานแล้วนำไปประยุกต์ใช้อย่างเป็นระบบ ด้วยการสร้างบ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality) อย่างมั่นคง เพื่อถ่ายทอดความต้องการของลูกค้าไปสู่กระบวนการผลิตอย่างสมบูรณ์



ภาพที่ 2-17 : ขั้นตอนของ Quality Function Deployment (QFD)

ที่มา : Creative industries Research Institute, 2008

งานวิจัยนี้จะใช้เทคนิค QFD ในการค้นหาความต้องการของลูกค้าโดยตรง ซึ่งจะใช้บ้านคุณภาพหลังที่ 1 (QFD1 : Product Planning) ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังภาพที่ 2-17 ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. Customer Requirements : ระบุความต้องการของลูกค้า (Voice of Customer) หรือคุณภาพที่ลูกค้าต้องการ (Required Quality) โดยการสัมภาษณ์ หรือออกแบบสอบถาม หรือจากข้อมูลการร้องเรียนของลูกค้า นำมาจัดเรียงความต้องการของลูกค้า

2. Customer Importance Ratings : ประเมินระดับความสำคัญของความต้องการของลูกค้าแต่ละข้อ

3. Technical Description : ระบุข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Characteristics) หรือองค์ประกอบคุณภาพ (Quality Element) ที่จะตอบสนองความต้องการของลูกค้าแต่ละข้อ (Hows)

4. Relationship Matrix : หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้าและข้อกำหนดทางเทคนิคแต่ละข้อลงในแมทริกซ์ความสัมพันธ์ตรงส่วนกลางของตัวบ้านคุณภาพ โดยใช้สัญลักษณ์แสดงให้เห็นถึงระดับความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคกับความต้องการของลูกค้า ว่ามีความสัมพันธ์มาก ปานกลาง หรือน้อย และในการแสดงแมทริกซ์ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้าและข้อกำหนดทางเทคนิคนั้น จะแสดงด้วยสัญลักษณ์

ตารางที่ 2-4 : สัญลักษณ์เมตริกความสัมพันธ์ (Symbols of Relationship Matrix)

สัญลักษณ์	ระดับความสัมพันธ์	ระดับคะแนน	ความหมาย
	<Blank>	0	ไม่มีความสัมพันธ์
▲	Weak	1	มีความสัมพันธ์น้อย
●	Medium	3	มีความสัมพันธ์ปานกลาง
◎	Strong	9	มีความสัมพันธ์มาก

5. Absolute Importance : เป็นผลลัพธ์ของการคูณกันระหว่างค่าของ Customer Importance Ratings กับค่าเชิงตัวเลขที่แสดงความสัมพันธ์ของความต้องการของลูกค้าในแต่ละข้อความสัมพันธ์กันกับความต้องการทางด้านเทคนิค

6. Improvement Direction : กำหนดทิศทางในการพัฒนาหรือปรับปรุงความต้องการทางด้านเทคนิค (Technical Requirement) โดยใช้สัญลักษณ์ในการกำหนดทิศทาง

ตารางที่ 2-5: สัญลักษณ์ทิศทางการปรับปรุง (Symbols of Improvement Direction)

สัญลักษณ์	ระดับความสัมพันธ์	ความหมาย
▼	Objective is to minimize	แนวโน้มค่าเป้าหมายที่ต้องปรับลดลง
X	Objective is to hit target	แนวโน้มค่าเป้าหมายคงที่ ตั้งเอาไว้ดีอยู่แล้ว
▲	Objective is to maximize	แนวโน้มค่าเป้าหมายที่ต้องปรับเพิ่มขึ้น

7. Correlation Matrix : แสดงว่าความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการทางด้านเทคนิค (Technical Descriptions) ในแต่ละข้อว่ามีความสัมพันธ์ในทิศทางที่สอดคล้องกัน หรือในทิศทางตรงกันข้าม โดยใช้สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์

ตารางที่ 2-6 : สัญลักษณ์ความสัมพันธ์ (Symbols of Correlation Matrix)

สัญลักษณ์	ระดับความสัมพันธ์	ความหมาย
++	Strong Positive correlation	มีความสัมพันธ์กันในทางส่งเสริมกันอย่างมาก
+	Positive correlation	มีความสัมพันธ์กันในทางส่งเสริมกัน
—	Negative correlation	มีความสัมพันธ์กันในทางหักล้างกัน
▼	Strong Negative correlation	มีความสัมพันธ์กันในทางหักล้างกันอย่างมาก

8. Customer Rating of the Competition: เปรียบเทียบการใช้แอพพลิเคชั่นหรือซอฟต์แวร์ที่ช่วยส่งเสริมการขายของเครื่องสำอางที่มีอยู่ในตลาดปัจจุบันกับนวัตกรรมแอพพลิเคชั่นการแต่งหน้าเสมือนจริง จากมุมมองของลูกค้าและประเมินจุดอ่อนจุดแข็งของตนเองและคู่แข่งแยกตามความต้องการของลูกค้าแต่ละข้อ

9. Technical Analysis of the competitor product: กำหนดระดับความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคแต่ละข้อ โดยพิจารณาจากระดับความสำคัญของความต้องการของลูกค้า แมทริกซ์ความสัมพันธ์ระหว่าง Whats กับ Hows และข้อมูลเปรียบเทียบกับคู่แข่งประกอบกัน

10. Target Values for Technical descriptors: กำหนดเป้าหมายในแต่ละเทคนิค ที่จะปรับปรุงเพื่อให้เหนือคู่แข่ง หรือ รักษาคุณภาพให้ดีดังเดิม

การนำเทคนิค Quality Function Deployment (QFD) มาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ โดยใช้เป็นเครื่องมือที่สำคัญที่จะช่วยให้เราทราบถึงความต้องการของผู้บริโภคอย่างแท้จริง รวมทั้งยังช่วยในการแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านเทคนิค ในแง่ความสัมพันธ์เชิงบวกและลบต่าง ๆ ที่มีผลอย่างยิ่งต่อการนำมาใช้พัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์ที่ช่วยส่งเสริมการขาย ทั้งนี้ก็เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคมากที่สุด