



## โครงการ

# การเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์

ชื่อโครงการ	การสร้างคำอธิบายการแต่งหน้าจากคุณลักษณะที่มองเห็นของส่วนประกอบของใบหน้า Creating facial makeup descriptions from perceptual features of facial components		
ชื่อนิสิต	นางสาวชญานิศ เรืองฤทธิ์ชาญกุล	เลขประจำตัว	5933613423
	นางสาวศิริพร พุ่มพวง	เลขประจำตัว	5933655823
ภาควิชา	คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์		
ปีการศึกษา	2562		

การสร้างคำอธิบายการแต่งหน้าจากคุณลักษณะที่มองเห็นของส่วนประกอบของใบหน้า

นางสาวชยานิศ เรืองฤทธิ์ชาญกุล

นางสาวศิริพร พุ่มพวง

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2562

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# Creating Facial Makeup Descriptions from Perceptual Features of Facial Components

Chayanit Ruengritchankul

Siriporn Phumphuang

A Project Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Bachelor of Science Program in Computer Science

Department of Mathematics and Computer Science

Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2019

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อโครงการ การสร้างคำอธิบายการแต่งหน้าจากคุณลักษณะที่มองเห็นของส่วนประกอบของใบหน้า

โดย นางสาวชฎานิศ เรืองฤทธิ์ชาญกุล  
นางสาวศิริพร พุ่มพวง

สาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภกานต์ พิมลธเรศ

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศศิภา พันธุ์ดีธร

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
อนุมัติให้นับโครงการฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบัณฑิตในรายวิชา 2301499  
โครงการวิทยาศาสตร์ (Senior Project)

.....  
(ศาสตราจารย์ ดร.กฤษณะ เนียมมณี)

หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์  
และวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะกรรมการสอบโครงการ

.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภกานต์ พิมลธเรศ)

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการหลัก

.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศศิภา พันธุ์ดีธร)

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการร่วม

.....

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รัชติดา ลิปิกรณ์)

.....

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.จารุโลจน์ จงสถิตย์วัฒนา)

## บทคัดย่อภาษาไทย

นางสาวชญาณิศ เรืองฤทธิ์ชาญกุล, นางสาวศิริพร พุ่มพวง: การสร้างคำอธิบายการแต่งหน้าจากคุณลักษณะที่มองเห็นของส่วนประกอบของใบหน้า. (Creating Facial Makeup Descriptions from Perceptual Features of Facial Components)

อ.ที่ปรึกษาโครงการหลัก : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภกานต์ พิมลธเรศ, อ.ที่ปรึกษาโครงการร่วม : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศศิภา พันธุ์ดิษฐ์, 78 หน้า

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อสร้างคำอธิบายการแต่งหน้าจากคุณลักษณะที่มองเห็นของส่วนประกอบของใบหน้า ได้แก่ ตา แก้มและปาก ในการศึกษาที่คำอธิบายการแต่งหน้าจากการวิเคราะห์ภาพใบหน้าแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ หมายเลขสีของเครื่องสำอางจริงสองยี่ห้อและลักษณะของการทาสีทาแก้ม การใช้การตรวจจับจุดสังเกตบนใบหน้ากับภาพใบหน้าที่มีการแต่งหน้าต้นฉบับสามารถกำหนดตำแหน่งของใบหน้าและลักษณะบนใบหน้าในรูปแบบของชุดข้อมูล ในขณะที่ข้อมูลสีซึ่งแยกจากความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของข้อมูลดังกล่าวสามารถใช้เพื่อระบุหมายเลขสีเครื่องสำอางและลักษณะการทาแก้ม จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบกับชุดข้อมูลของภาพใบหน้าที่มีการแต่งหน้าซึ่งรวบรวมจากสองยี่ห้อโดยใช้การวัดความคล้ายในขั้นตอนสุดท้ายคำอธิบายการแต่งหน้าของหมายเลขสีเครื่องสำอางและลักษณะการทาสีทาแก้มจะสร้างขึ้นจากการรวมส่วนประกอบของใบหน้าทั้ง 3 ส่วน สำหรับการทดลองนี้ใช้ปริภูมิสีทั้งหมด 3 รูปแบบ ได้แก่ ปริภูมิสีแบบอาร์จีบี ปริภูมิสีแบบเอชเอสวี และปริภูมิสีแบบ  $L^*a^*b^*$  รวมทั้งใช้การหาค่าความคล้ายด้วยวิธีระยะทางยุคลิด Delta E 2000 และความคล้ายโคไซน์เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ภาควิชา คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์.....ลายมือชื่อนิสิต ไพบูลย์ เรืองฤทธิ์ชาญกุล

ลายมือชื่อนิสิต ศิริพร พุ่มพวง

สาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์.....ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาโครงการหลัก ศุภกานต์ พิมลธเรศ

ปีการศึกษา.....2562.....ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาโครงการร่วม ศศิภา พันธุ์ดิษฐ์

## บทคัดย่อภาษาอังกฤษ

5933613423, 5933655823: MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEYWORDS : COMPUTER VISION/ COLOR SPACE/ FACIAL DETECTION/ FACIAL LANDMARK/  
SIMILARITY MEASURE

CHAYANIT RUENGRITCHANKUL, SIRIPORN PHUMPHUANG: CREATING FACIAL MAKEUP  
DESCRIPTIONS FROM PERCEPTUAL FEATURES OF FACIAL COMPONENTS.

ADVISOR : ASST. PROF. SUPHAKANT PHIMOLTARES, Ph.D., CO-ADVISOR : ASST. PROF.  
SASIPA PANTHUWADEETHORN, 78 pp.

The purpose of this paper is to create facial makeup descriptions from perceptual features of three facial components, which are eyes, cheeks, and mouth. In this study, the description based facial image analysis can be separated into two parts, which are color number of cosmetics collected from two brands and the characteristics of brusher. Applying facial landmark detection to the original makeup face image can locate a face and its facial features in terms of data points, whereas color information extracted from those data points and their spatial relationships can be used to identify cosmetic color numbers and characteristics of brusher. Subsequently, the extracted color information is compared with those of the collective makeup facial images of two brands using similarity measurement. Finally, the makeup description of cosmetic color number and characteristic of brusher are generated as a mixture of each facial component from the collection. In the experiments, RGB, HSV, and  $L^*a^*b^*$  color spaces were taken into account in this research together with Euclidean distance, Delta E 2000, and Cosine similarity measurement for the highest efficiency.

Department : Mathematics and Computer Science. Student's Signature.....*Chayanit Ruengritchankul*

Student's Signature.....*Siriporn phumphuang*

Field of Study :.....Computer Science.....Advisor's Signature.....*Suphant Phimoltares*

Academic Year :.....2019.....Co-adviser's Signature.....*Sasipa Panthuwadeethorn*

## กิตติกรรมประกาศ

ในงานวิจัย “การสร้างคำอธิบายการแต่งหน้าจากคุณลักษณะที่มองเห็นของส่วนประกอบของใบหน้า” นี้ได้รับการสนับสนุนและความช่วยเหลืออย่างเต็มที่จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภกานต์ พิมลธเรศ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานหลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิภา พันธุ์ดิธร อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานร่วมในการให้คำปรึกษาและคำชี้แนะต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการทำงานวิจัย ตรวจสอบแก้ไขข้อผิดพลาด รวมถึงคอยให้กำลังใจและติดตามให้โครงงานนี้มีความคืบหน้าอยู่เสมอจนกระทั่งสำเร็จไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.รัชลิดา ลิปิกรณ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.จารุโลจน์ จงสถิตย์วัฒนา กรรมการสอบโครงงาน ซึ่งได้ช่วยชี้แนะให้โครงงานมีความสมบูรณ์มากขึ้น

ขอขอบพระคุณอาจารย์ท่านอื่นที่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ที่ได้ถ่ายทอดความรู้ให้ผู้วิจัยได้มีความรู้ และความเข้าใจในทฤษฎีต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์ในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่ได้จัดสถานที่ให้นิสิตในการดำเนินงานวิจัย รวมถึงงบประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานวิจัยนี้

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ญาติมิตรและเพื่อนทุกท่านที่ได้สนับสนุน ให้คำปรึกษาส่งผลให้งานวิจัยนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

## สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง .....	ญ
สารบัญภาพ .....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
1.1 ความเป็นมาและเหตุผลการวิจัย.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	1
1.3 ขอบเขตการวิจัย.....	1
1.4 ขั้นตอนการวิจัย.....	2
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ .....	4
1.6 โครงสร้างของรายงาน .....	4
บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	5
2.1 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง .....	5
2.1.2 การวัดความคล้ายของภาพจากลักษณะของรูปภาพ.....	7
2.1.3 การตรวจจับจุดสังเกตบนใบหน้า (facial landmark detection) .....	10
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
บทที่ 3 วิธีการวิจัย .....	13
3.1 การสกัดลักษณะบนใบหน้า .....	13
3.2 การสกัดลักษณะสีสำหรับการหาหมายเลขสีของเครื่องสำอาง .....	14
3.2.1 การสกัดลักษณะสีบริเวณปากเพื่อให้ได้ลักษณะสีของลิปสติก.....	14
3.2.2 การสกัดลักษณะสีบริเวณแก้มเพื่อให้ได้ลักษณะสีของสีทาแก้ม .....	15
3.2.3 การสกัดลักษณะสีอายแชโดว์หลักบริเวณตาเพื่อให้ได้ลักษณะสีของอายแชโดว์ .....	16



3.2.4 การสกัดลักษณะสีายแซ้โตว์รงบริเวณตาเพื่อไ้ได้ลักษณะสีของสีายแซ้โตว์	17
3.3 การสกัดลักษณะสีสำหรับการหาลักษณะของการทาสีทาแก้ม	18
3.4 การวัดความคล้ายของภาพใบหน้าโดยชุดข้อมูลทดสอบ	20
3.4.1 การวัดความคล้ายสำหรับการหาหมายเลขสีของเครื่องสำอาง	20
3.4.2 การวัดความคล้ายสำหรับการหาลักษณะของการทาสีทาแก้ม	21
3.4.3 การวัดความคล้ายของส่วนประกอบทุกส่วน	21
3.5 การสร้างคำอธิบายจากการวัดความคล้ายของภาพใบหน้า	21
<b>บทที่ 4 ผลการวิจัย</b>	22
4.1 การตั้งค่าการทดลอง	22
4.1.1 ภาพที่ให้ข้อมูลหมายเลขสีของเครื่องสำอาง	22
4.1.2 ภาพทดสอบ	23
4.2 ผลการวิจัย	24
4.2.1 การทดสอบเพื่อวิเคราะห์ชุดการทดสอบที่ไ้เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของหมายเลขสีที่ดีที่สุด	24
4.2.2 การทดสอบเพื่อตรวจสอบความถูกต้องในการบอกลักษณะของการทาสีทาแก้ม	32
4.2.3 การทดสอบเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของแต่ละส่วนของภาพใบหน้าจากวิธีที่ดีที่สุดจากการทดสอบที่ 4.2.1 และ 4.2.2	34
4.2.4 การทดสอบเพื่อตรวจสอบความถูกต้องรวมทั้งสี่ส่วนต่อหนึ่งภาพใบหน้าจากวิธีที่ดีที่สุดจากการทดสอบที่ 4.2.1 และ 4.2.2	35
4.2.5 ผลการสร้างคำอธิบายการแต่งหน้าจากการทดสอบ	40
4.3 การอภิปรายผล	42
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ</b>	44
5.1 สรุปผลการวิจัย	44
5.2 ข้อเสนอแนะ	45
<b>รายการอ้างอิง</b>	46
ภาคผนวก ก แบบเสนอหัวข้อโครงการ รายวิชา 2301399 Project Proposal ปีการศึกษา 2562	49

ภาคผนวก ข ตารางแสดงข้อมูลหมายเลขสีเครื่องสำอาง..... 56

ประวัติผู้เขียน ..... 67

## สารบัญตาราง

ตารางที่ 4.1	เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของหมายเลขสีจากการทดสอบที่แตกต่างกัน.....	29
ตารางที่ 4.2	ความถูกต้องของการทดสอบเพื่อหาลักษณะการทาสีของสีทาแก้ม .....	32
ตารางที่ 4.3	ผลลัพธ์ความถูกต้องของแต่ละส่วน.....	34
ตารางที่ 4.4	ความผิดพลาดของคำอธิบายหมายเลขสีอายแซโดว์ สีทาแก้มและลิปสติก รวมทั้งลักษณะของการทาสีทาแก้ม.....	36
ตารางที่ 4.5	ตัวอย่างผลลัพธ์และความถูกต้องของคำอธิบายการแต่งหน้า .....	37

## สารบัญภาพ

ภาพที่ 2.1	ปริภูมิสีแบบอาร์จีบี .....	5
ภาพที่ 2.2	ปริภูมิสีแบบเอชเอสบี .....	6
ภาพที่ 2.3	ปริภูมิสีแบบ $L^*a^*b^*$ .....	7
ภาพที่ 2.4	จำนวนจุดสีเกิดบนใบหน้า .....	11
ภาพที่ 3.1	ตัวอย่างภาพหลังจากผ่านการตรวจจับจุดสีเกิดบนใบหน้า .....	13
ภาพที่ 3.2	ตัวอย่างบริเวณของปากที่นำมาสกัดลักษณะสี .....	15
ภาพที่ 3.3	ตัวอย่างบริเวณของแก้มที่นำมาสกัดลักษณะสี .....	16
ภาพที่ 3.4	ตัวอย่างบริเวณของตาที่นำมาสกัดลักษณะสีอายแชโดว์หลัก .....	17
ภาพที่ 3.5	ตัวอย่างบริเวณของตาที่นำมาสกัดลักษณะสีอายแชโดว์รอง .....	18
ภาพที่ 3.6	ตัวอย่างลักษณะของการทาสีทาแก้ม .....	19
ภาพที่ 4.1	ตัวอย่างภาพถ่ายใบหน้าของบุคคลสำหรับการทดสอบ .....	23
ภาพที่ 4.2	ตัวอย่างผลลัพธ์หมายเลขสีของลิปสติกจากการทดสอบทั้งหมด 8 วิธี .....	26
ภาพที่ 4.3	ตัวอย่างผลลัพธ์หมายเลขสีของอายแชโดว์จากการทดสอบทั้งหมด 5 วิธี .....	27
ภาพที่ 4.4	ตัวอย่างผลลัพธ์หมายเลขสีของสีทาแก้มจากการทดสอบทั้งหมด 5 วิธี .....	28
ภาพที่ 4.5	การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของหมายเลขสีจากการทดสอบที่แตกต่างกัน .....	31
ภาพที่ 4.6	ตัวอย่างภาพการทดสอบลักษณะการทาสีของสีทาแก้ม .....	33
ภาพที่ 4.7	ผลลัพธ์ความถูกต้องของแต่ละส่วน .....	35
ภาพที่ 4.8	ผลลัพธ์คำอธิบายของหมายเลขสีอายแชโดว์ สีทาแก้มและลิปสติก .....	36

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและเหตุผลการวิจัย

ใบหน้าถือได้ว่าเป็นจุดสังเกตที่สำคัญจุดหนึ่งและเป็นส่วนที่ผู้คนส่วนใหญ่ให้ความสำคัญ การแต่งหน้าเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมใบหน้าให้ดูดี อีกทั้งยังช่วยเพิ่มความมั่นใจให้มากขึ้นโดยส่วนประกอบหลักบนใบหน้าที่มีความสำคัญต่อการแต่งหน้านั้นมีทั้งหมด 4 จุดคือ คิ้ว ตา แก้มและปาก นอกจากนี้การแต่งหน้าเป็นศิลปะแขนงหนึ่งซึ่งมีความสำคัญและมีอิทธิพลในชีวิตประจำวันเป็นอย่างมาก อีกทั้งการแต่งหน้ายังมีประวัติมาอย่างยาวนานตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันที่การแต่งหน้ามีรูปแบบที่หลากหลายและเปิดกว้างมากขึ้นในทุกเพศและทุกวัย จากการศึกษาสถิติของการสำรวจผู้หญิงจำนวน 8,000 คนโดย Glossybox [1] พบว่าร้อยละ 75 ของผู้หญิงทั้งหมดแต่งหน้าทุกวันและผู้หญิงจำนวนสองในสามของผู้หญิงทั้งหมดกล่าวว่า การแต่งหน้าเป็นสิ่งจำเป็นต่อการใช้ชีวิตประจำวัน แต่การแต่งหน้านั้นยังคงเป็นปัญหาสำหรับบุคคลบางกลุ่มที่ไม่มีความสามารถหรือความรู้ในการแต่งหน้ามากพอ ทำให้ผลลัพธ์การแต่งหน้าไม่เป็นที่น่าพอใจ

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น ผู้พัฒนาจึงมีความสนใจในการพัฒนาโครงงานเรื่องการสร้างคำอธิบายการแต่งหน้าจากคุณลักษณะที่มองเห็นของส่วนประกอบของใบหน้า (Creating Facial Makeup Descriptions from Perceptual Features of Facial Components) โดยใช้ขั้นตอนวิธีการตรวจจับจุดสังเกตบนใบหน้ามาจำแนกส่วนประกอบบนใบหน้า การวิเคราะห์สีของส่วนประกอบของใบหน้าและการวัดความคล้ายของภาพเพื่อสร้างคำอธิบายการแต่งหน้า

### 1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาโปรแกรมการสร้างคำอธิบายการแต่งหน้าจากคุณลักษณะที่มองเห็นของใบหน้า ได้แก่ ส่วนของบริเวณตา แก้มและปาก

### 1.3 ขอบเขตการวิจัย

1. ส่วนประกอบของใบหน้าที่ใช้สร้างคำอธิบายการแต่งหน้า ได้แก่ ตา แก้ม และปาก
2. ภาพใบหน้านำเข้าต้องเป็นหน้าตรง ไม่มีสิ่งบดบังใบหน้า เห็นโครงหน้าชัดเจน มีเพียงหนึ่งใบหน้า ในภาพเท่านั้น มีขนาด 500x500 จุดภาพและจำนวนภาพไม่ต่ำกว่า 200 ภาพ

3. ผลลัพธ์คำอธิบายของการแต่งหน้าแบ่งตามส่วนประกอบของใบหน้า ดังนี้

3.1 ตา ระบุผลลัพธ์การเปรียบเทียบสีของอายแชโดว์ที่ได้จากการวิเคราะห์ภาพใบหน้าของโปรแกรมกับหมายเลขสีของอายแชโดว์จำนวน 2 ยี่ห้อ

3.2 แก้ม ระบุลักษณะและผลลัพธ์การเปรียบเทียบสีทาแก้มที่ได้จากการวิเคราะห์ภาพใบหน้าของโปรแกรมกับหมายเลขสีของสีทาแก้มจำนวน 2 ยี่ห้อ

3.3 ปาก ระบุผลลัพธ์การเปรียบเทียบสีของลิปสติกที่ได้จากการวิเคราะห์ภาพใบหน้าของโปรแกรมกับหมายเลขสีของลิปสติกจำนวน 2 ยี่ห้อ

4. คำอธิบายของการแต่งหน้าได้จากการวิเคราะห์ภาพใบหน้าที่มีการแต่งหน้าแล้วเท่านั้น ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นอาจแตกต่างกันไปตามลักษณะของผู้ใช้ ได้แก่ สีผิวและสีปาก และปัจจัยที่มีผลต่อภาพ เช่น เงื่อนไขของแสง พารามิเตอร์ของกล้อง

5. ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ภาพใบหน้าแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังต่อไปนี้

5.1 หมายเลขสีของอุปกรณ์แต่งหน้า ได้แก่ สีอายแชโดว์ สีทาแก้มและลิปสติกที่สอดคล้องกับภาพใบหน้านำเข้า

5.2 ลักษณะของการทาสีทาแก้ม

## 1.4 ขั้นตอนการวิจัย

### ก. แผนการศึกษา

1. ศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. ศึกษาขั้นตอนวิธีกับลักษณะต่าง ๆ
4. เก็บข้อมูลรูปภาพใบหน้าจาก Google และ Instagram
5. ออกแบบและเขียนโปรแกรมการสร้างคำอธิบายการแต่งหน้าจากคุณลักษณะที่มองเห็นของส่วนประกอบของใบหน้า
6. ทดสอบประสิทธิภาพโปรแกรมการสร้างคำอธิบายการแต่งหน้าจากคุณลักษณะที่มองเห็นของส่วนประกอบของใบหน้า
7. วิเคราะห์และอภิปรายผล
8. จัดทำเอกสาร



## 1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ

### ก. ประโยชน์ด้านความรู้และประสบการณ์ต่อนิสิต

1. ได้รับความรู้จากการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ได้รับความรู้เกี่ยวกับการเตรียมข้อมูลภาพ การจำแนกส่วนประกอบของใบหน้าจากภาพ ใบหน้าและการระบุลักษณะที่ต้องการในแต่ละส่วนประกอบของใบหน้า
3. ได้รับความรู้เกี่ยวกับเรื่องลักษณะสี
4. ได้ฝึกทักษะการวางแผนการทำงานรวมถึงการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำโครงการ
5. ได้ฝึกความอดทน ความรับผิดชอบในการทำงานและการทำงานร่วมกับผู้อื่น
6. ได้ฝึกพัฒนาทักษะในการเขียนโปรแกรม

### ข. ประโยชน์ที่ได้จากโครงการที่พัฒนาขึ้น

1. ผู้ใช้ทราบรายละเอียดในการแต่งหน้าได้รวดเร็วมากขึ้น
2. ผู้ใช้สามารถแต่งหน้าได้ตรงตามความต้องการและมีความมั่นใจมากยิ่งขึ้น

## 1.6 โครงสร้างของรายงาน

บทที่2 กล่าวถึงหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสร้างคำอธิบายการแต่งหน้าจากคุณลักษณะที่มองเห็นของส่วนประกอบของใบหน้า รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทที่3 กล่าวถึงวิธีการวิจัยในการสร้างคำอธิบายการแต่งหน้าจากคุณลักษณะที่มองเห็นของส่วนประกอบของใบหน้า

บทที่4 กล่าวถึงกระบวนการทดลอง และผลของการดำเนินการวิจัยของการสร้างคำอธิบายการแต่งหน้าจากคุณลักษณะที่มองเห็นของส่วนประกอบของใบหน้า โดยแสดงและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของวิธีการ รวมถึงการอภิปรายผลการทดลอง

บทที่5 กล่าวถึงการสรุปผลการวิจัยการสร้างคำอธิบายการแต่งหน้าจากคุณลักษณะที่มองเห็นของส่วนประกอบของใบหน้าและข้อเสนอแนะ



## บทที่ 2

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างคำอธิบายการแต่งหน้าจากคุณลักษณะที่มองเห็นของส่วนประกอบของใบหน้า รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างคำอธิบายการแต่งหน้าจากคุณลักษณะที่มองเห็นของส่วนประกอบของใบหน้า

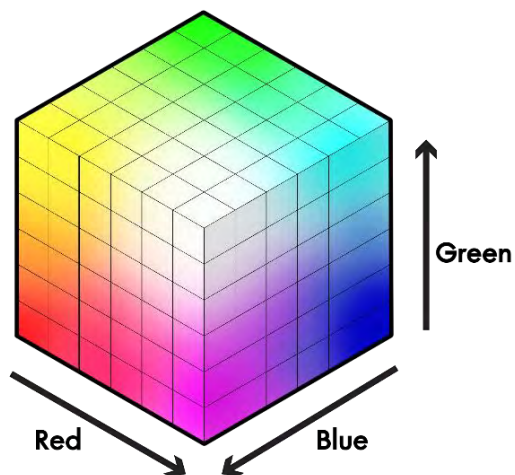
#### 2.1 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

##### 2.1.1 การสกัดลักษณะสีจากรูปภาพ

สำหรับงานวิจัยนี้สนใจศึกษาปริภูมิสีแบบอาร์จีบี เอชเอสวี และ  $L^*a^*b^*$  ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

##### 2.1.1.1 ปริภูมิสีแบบอาร์จีบี (RGB color space)

ปริภูมิสีแบบอาร์จีบีเป็นปริภูมิสีพื้นฐาน โดยค่าแต่ละจุดภาพจะเกิดจากการรวมกันของสเปกตรัมของแสงสีแดง (R) เขียว (G) และน้ำเงิน (B) ในแต่ละองค์ประกอบสีใช้ 8 บิต ทำให้ได้ค่าตั้งแต่ 0-255 (ทั้งหมด 256 ระดับ) ค่าอาร์จีบีนี้เป็นค่าที่นิยมใช้มากในงานคอมพิวเตอร์กราฟิกและใช้แสดงผลทางจอคอมพิวเตอร์ โดยปริภูมิสีแบบอาร์จีบีแสดงได้ดังภาพที่ 2.1

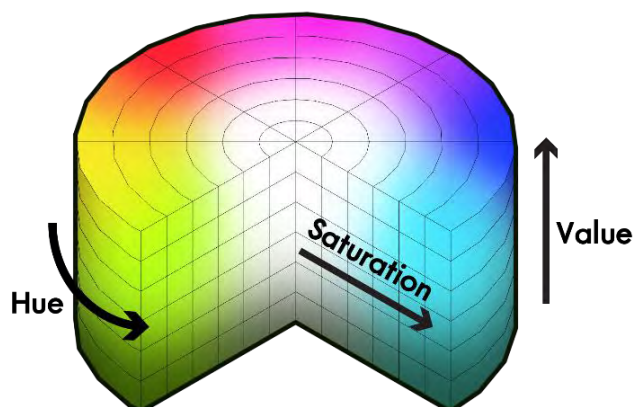


ภาพที่ 2.1 ปริภูมิสีแบบอาร์จีบี

##### 2.1.1.2 ปริภูมิสีแบบเอชเอสวี (HSV color space)

ปริภูมิสีแบบเอชเอสวีเป็นปริภูมิสีที่สร้างขึ้นตามพื้นฐานการมองเห็นสีด้วยสายตาของมนุษย์ ประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 3 อย่างคือ ค่าสี (Hue) มีค่าเท่ากับ 0 ถึง 360

องศา แต่ใน OpenCV มีค่าเท่ากับ 0 ถึง 180 องศา ค่าความอิ่มตัวของสี (Saturation) จะวัดค่าเป็นเปอร์เซ็นต์ คือจาก 0 ถึง 100 แต่ใน OpenCV มีค่าเท่ากับ 0 ถึง 255 ค่าความเข้มของแสง (Intensity) จะวัดค่าเป็นเปอร์เซ็นต์ คือจาก 0 ถึง 100 ซึ่งใน OpenCV จะมีค่าเท่ากับ 0 ถึง 255 โดยปริภูมิสีเอชเอสวีแสดงได้ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 ปริภูมิสีแบบเอชเอสวี

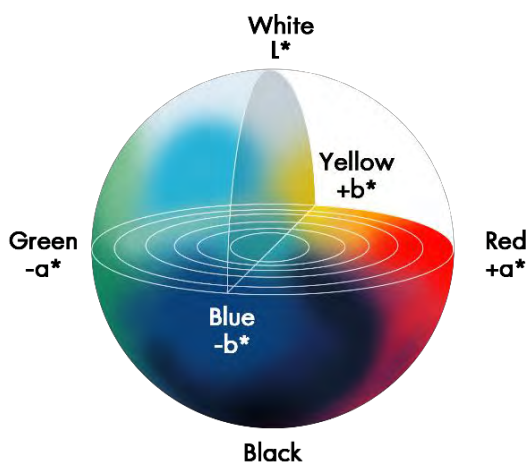
### 2.1.1.3 ปริภูมิสีแบบ $L^*a^*b^*$ ( $L^*a^*b^*$ color space)

ปริภูมิสีแบบ  $L^*a^*b^*$  เป็นปริภูมิสีซึ่งความแตกต่างระหว่างสองจุดในปริภูมิสีมีความใกล้เคียงกับระบบการมองเห็นภาพของมนุษย์โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 อย่างคือ

$L^*$  หมายถึง ความสว่างซึ่ง 0 คือสีดำและ 100 คือความเข้มสูงสุดที่ยังคงมองเห็นโดยไม่ทำดวงตาเสียหาย โดยที่  $L^*$  คือสีขาวหรือสีดำ

$a^*$  หมายถึง สีระหว่างค่าของสีเขียวหารด้วยค่าของสีแดง (-128,+127) โดยที่  $+a^*$  คือสีแดงและ  $-a^*$  คือสีเขียว

$b^*$  หมายถึง สีระหว่างค่าของสีน้ำเงินหารด้วยค่าของสีเหลือง (-128,+127) โดยที่  $+b^*$  คือสีเหลือง และ  $-b^*$  คือสีน้ำเงิน โดยปริภูมิสี  $L^*a^*b^*$  แสดงได้ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 ปริภูมิสีแบบ L\*a\*b\*

## 2.1.2 การวัดความคล้ายของภาพจากลักษณะของรูปภาพ

งานวิจัยนี้สนใจศึกษาการวัดความคล้ายของภาพจากลักษณะของรูปภาพทั้งหมด 3 วิธี ซึ่งเป็นวิธีที่สามารถวัดความคล้ายของภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยทั้ง 3 วิธีมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 2.1.2.1 การหาค่าความคล้ายด้วยวิธีระยะทางยุคลิด (Euclidean distance)

เป็นการคำนวณค่าความคล้ายด้วยการหาระยะทางระหว่างสองเวกเตอร์ ถ้าระยะทางสั้นคือมีความคล้ายกันมากแต่ถ้าระยะทางยาวคือมีความคล้ายกันน้อย โดยวิธีระยะทางยุคลิดเป็นวิธีวัดระยะห่างแบบยูคลิดระหว่างจุดสองจุด  $p$  และ  $q$  ซึ่งการหาคความยาวของส่วนของเส้นตรง  $\overline{pq}$  กำหนดให้  $p$  และ  $q$  เป็นจุดสองจุดบนปริภูมิยูคลิด  $n$  มิติ ระยะทางระหว่างจุด  $p = (p_1, p_2, \dots, p_n)$  กับ  $q = (q_1, q_2, \dots, q_n)$  คำนวณได้จากสมการที่ (1)

$$d(q_i, p_i) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (q_i - p_i)^2} \quad (1)$$

โดยที่  $q_i$  คือ ค่าของเวกเตอร์  $q$  ที่มีมิติ  $i$

$p_i$  คือ ค่าของเวกเตอร์  $p$  ที่มีมิติ  $i$

$i$  คือ ตำแหน่งมิติของเวกเตอร์

$n$  คือ ขนาดมิติในเวกเตอร์

### 2.1.2.2 การหาค่าความคล้อยด้วยวิธี Delta E 2000

การคำนวณหาความแตกต่างระหว่างสีสำหรับปริภูมิสีแบบ  $L^*a^*b$  นั้นใช้ Delta E 2000 ในการคำนวณ เดิมที Delta E เป็นตัวชี้วัดเพื่อทำความเข้าใจว่าตามนุษย์รับรู้ถึงความแตกต่างของสีอย่างไร ตัวชี้วัด Delta E มีหลายรูปแบบ เช่น Delta E 76 และ Delta E 94 โดยมี Delta E 2000 เป็นตัวชี้วัดล่าสุดที่ได้รับการปรับปรุงจนทำให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ถ้าหากค่าของ Delta E มีค่ามากแสดงว่ามีความคล้อยกันน้อยแต่ถ้าค่าของ Delta E มีค่าน้อยแสดงว่ามีความคล้อยกันมาก โดยการหาค่า Delta E 2000 แสดงได้ดังสมการที่ 2 ดังนี้

$$\Delta E_{00}(L_1^*, a_1^*, b_1^*; L_2^*, a_2^*, b_2^*) = \Delta E_{00}^{12} = \Delta E_{00} \quad (2)$$

โดยที่  $\Delta E_{00}(L_1^*, a_1^*, b_1^*; L_2^*, a_2^*, b_2^*)$ ,  $\Delta E_{00}^{12}$  และ  $\Delta E_{00}$  คือ Delta E 2000

ซึ่งสามารถคำนวณได้ด้วยสมการที่ 3 – 23 ดังต่อไปนี้

$$C_{i,ab}^* = \sqrt{(a_i^*)^2 + (b_i^*)^2} \quad i = 1,2 \quad (3)$$

$$\bar{C}_{ab}^* = \frac{C_{1,ab}^* + C_{2,ab}^*}{2} \quad (4)$$

$$G = 0.5 \left( 1 - \sqrt{\frac{\bar{C}_{ab}^{*7}}{\bar{C}_{ab}^{*7} + 25^7}} \right) \quad (5)$$

$$a_i' = (1 + G)a_i^* \quad i = 1,2 \quad (6)$$

$$C_i' = \sqrt{(a_i')^2 + (b_i^*)^2} \quad i = 1,2 \quad (7)$$

$$h_i' = \begin{cases} 0 & b_i^* = a_i' = 0 \\ \tan^{-1}(b_i^*, a_i') & \text{otherwise} \end{cases} \quad i = 1,2 \quad (8)$$

$$\Delta L' = L_2^* - L_1^* \quad (9)$$

$$\Delta C' = C_2' - C_1' \quad (10)$$

$$\Delta h' = \begin{cases} 0 & C_1' C_2' = 0 \\ h_2' - h_1' & C_1' C_2' \neq 0; h_2' - h_1' \leq 180^\circ \\ (h_2' - h_1') - 360 & C_1' C_2' \neq 0; h_2' - h_1' > 180^\circ \\ (h_2' - h_1') + 360 & C_1' C_2' \neq 0; h_2' - h_1' < -180^\circ \end{cases} \quad (11)$$

$$\Delta H' = 2\sqrt{C_1' C_2'} \sin\left(\frac{\Delta h'}{2}\right) \quad (12)$$

$$\bar{L}' = (L_2^* - L_1^*)/2 \quad (13)$$

$$\bar{C}' = (C_2' - C_1')/2 \quad (14)$$

$$\bar{h}' = \begin{cases} \frac{h_1' - h_2'}{2} & |h_1' - h_2'| \leq 180^\circ; C_1' C_2' \neq 0 \\ \frac{h_1' - h_2' + 360^\circ}{2} & |h_1' - h_2'| > 180^\circ; (h_1' + h_2') < 360^\circ; C_1' C_2' \neq 0 \\ \frac{h_1' - h_2' - 360^\circ}{2} & |h_1' - h_2'| > 180^\circ; (h_1' + h_2') \geq 360^\circ; C_1' C_2' \neq 0 \\ (h_1' - h_2') & C_1' C_2' = 0 \end{cases} \quad (15)$$

$$T = 1 - 0.17 \cos(\bar{h}' - 30^\circ) + 0.24 \cos(2\bar{h}') + 0.32 \cos(3\bar{h}' - 6^\circ) - 0.20 \cos(4\bar{h}' - 63^\circ) \quad (16)$$

$$\Delta\theta = 30 \exp\left\{-\left[\frac{\bar{h}' - 275^\circ}{25}\right]^2\right\} \quad (17)$$

$$R_C = 2\sqrt{\frac{\bar{C}'^7}{\bar{C}'^7 + 25^7}} \quad (18)$$

$$S_L = 1 + \frac{0.015(\bar{L}' - 50)^2}{\sqrt{20 + (\bar{L}' - 50)^2}} \quad (19)$$

$$S_C = 1 + 0.045\bar{C}' \quad (20)$$

$$S_H = 1 + 0.015\bar{C}'T \quad (21)$$

$$R_T = -\sin(2\Delta\theta)R_C \quad (22)$$

$$\Delta E_{00}^{12} = \sqrt{\left(\frac{\Delta L'}{k_L S_L}\right)^2 + \left(\frac{\Delta C'}{k_C S_C}\right)^2 + \left(\frac{\Delta H'}{k_H S_H}\right)^2 + R_T \left(\frac{\Delta C'}{k_C S_C}\right) \left(\frac{\Delta H'}{k_H S_H}\right)} \quad (23)$$

โดยที่  $k_L = 1$

$$k_C = 1$$

$$k_H = 1$$

$C$  หมายถึง ความเข้มของสี

$L$  หมายถึง ความสว่างของแสง

$H$  หมายถึง สี

$S_L$  หมายถึง ฟังก์ชันการถ่วงน้ำหนักสำหรับความสว่าง

$S_C$  หมายถึง ฟังก์ชันการถ่วงน้ำหนักสำหรับความเข้มของสี

$S_H$  หมายถึง ฟังก์ชันการถ่วงน้ำหนักสำหรับสี

$k_L, k_C, k_H$  หมายถึง สภาวะมาตรฐานของแสง

$R_T$  หมายถึง ค่าความแตกต่างของสีสำหรับความแตกต่างของสีที่เหมาะสมในพื้นที่สีน้ำเงิน

$R_C$  หมายถึง ค่าการเพิ่มขึ้นของค่า  $C$  จากค่ากลางซึ่งเท่ากับ 0

$h$  หมายถึง ค่าสี (hue)

$T$  คือ ค่าความไม่ต่อเนื่องของค่าสี (hue)

$a$  คือ ค่าสีในแกน  $a^*$

$G$  หมายถึง ค่าความแตกต่างของสี

### 2.1.2.3 การหาค่าความคล้ายด้วยวิธีความคล้ายโคไซน์ (Cosine Similarity)

เป็นการวัดความคล้ายของเวกเตอร์สองเวกเตอร์โดยการหามุมโคไซน์ระหว่างสองเวกเตอร์นั้น เวกเตอร์ที่มีความคล้ายกันจะต้องมีค่าความคล้ายโคไซน์เข้าใกล้หนึ่งซึ่งความคล้ายโคไซน์สามารถหาได้จากสมการที่ 24 ดังนี้

$$\cos(\theta) = \frac{\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}}{\|\mathbf{A}\| \cdot \|\mathbf{B}\|} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n B_i^2}} \quad (24)$$

โดยที่  $A_i$  คือ ค่าของเวกเตอร์  $\mathbf{A}$  ที่มีมิติ  $i$

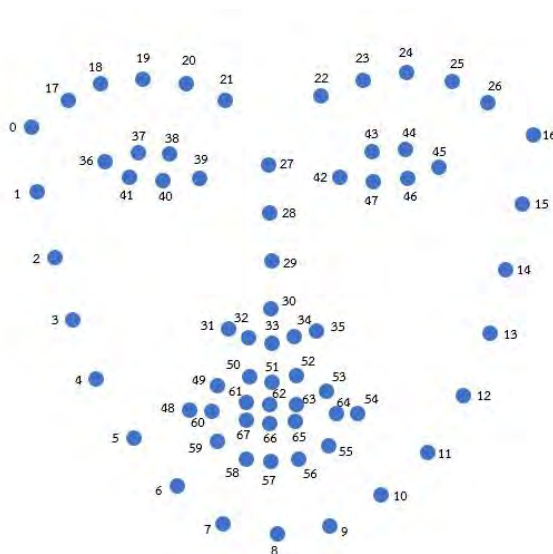
$B_i$  คือ ค่าของเวกเตอร์  $\mathbf{B}$  ที่มีมิติ  $i$

$i$  คือ ตำแหน่งมิติของเวกเตอร์

### 2.1.3 การตรวจจับจุดสังเกตบนใบหน้า (facial landmark detection)

การตรวจจับจุดสังเกตบนใบหน้าเป็นการตรวจสอบโครงสร้างที่สำคัญบนใบหน้าโดยใช้วิธีการทำนายรูปร่าง โดยการตรวจจับจุดสังเกตบนหน้านั้นประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ การจำกัดวงใบหน้าในภาพและการตรวจจับโครงสร้างที่สำคัญบนใบหน้าเพื่อให้ได้จุดสังเกตบนใบหน้า

สำหรับระบุและแสดงตำแหน่งบริเวณบนใบหน้าทั้งหมด 68 จุด ได้แก่ ตาซ้าย ตาขวา คิ้วซ้าย คิ้วขวา จมูก ปากและโครงหน้า ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 จำนวนจุดสังเกตบนใบหน้า

## 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาพบว่าม้งานวิจัยที่ศึกษาเรื่องของการวิเคราะห์และจำแนกงานต่าง ๆ โดยใช้ลักษณะบนใบหน้า ดังต่อไปนี้

งานวิจัยของ Ying-li Tian และคณะ [2] ได้นำเสนอการวิเคราะห์การแสดงออกทางใบหน้าโดยการจดจำการเคลื่อนไหวของบริเวณส่วนล่างของใบหน้า ซึ่งมีการใช้การสกัดลักษณะทางใบหน้า (facial feature extraction) เพื่อพิจารณาแบ่งส่วนประกอบบนใบหน้าออกเป็น 2 ส่วนคือ ใบหน้าส่วนบนและใบหน้าส่วนล่าง สำหรับงานวิจัยชิ้นนี้จะให้ความสำคัญกับใบหน้าส่วนล่างซึ่งประกอบด้วย รอยย่นบริเวณจมูกและริมฝีปาก การแสดงออกทางใบหน้าที่ต่างกันจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของรอยย่นบริเวณจมูกและการเคลื่อนไหวของริมฝีปากที่แตกต่างกัน และใช้โครงข่ายประสาท (neural network) ในการจำแนกลักษณะการแสดงออกทางใบหน้า

งานวิจัยของ Bing Li และคณะ [3] ได้เสนอวิธีการจำแนกเพศโดยรวมการจำแนกประเภทเสื้อผ้า ผสมและส่วนประกอบบนใบหน้า ด้วยการใช้อนุกรมวิธีแบบรูปทวิภาคเฉพาะที่ (Local Binary Pattern-LBP) ในการจำแนกใบหน้าและลักษณะบนใบหน้าร่วมกับขั้นตอนวิธี Adaboost ในการตรวจจับขอบเขตของใบหน้า และลักษณะฮิสโทแกรมสีในการจำแนกเสื้อผ้า จากนั้นใช้แบบจำลอง active shape เพื่อหาส่วนประกอบบนใบหน้าและเลือกใช้ Support Vector Machines (SVM) ในการจำแนกเพศ

งานวิจัยของ Xiangyi Kong และคณะ [4] นำเสนอการตรวจจับโรคอะโครเมกาเลีย (Acromegaly) จากภาพใบหน้าโดยใช้วิธีการเรียนรู้ของเครื่อง (machine learning) และการตรวจจับใบหน้าและการทำให้เป็นมาตรฐาน (face detection and normalization) งานวิจัยทำการตรวจจับเฉพาะบริเวณใบหน้าภายในภาพร่วมกับการบอกตำแหน่งจุดสังเกตบนใบหน้า (facial landmark localization) และการทำให้เป็นภาพใบหน้าตรง (face frontalization) หลังจากนั้นจึงเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการจำแนกโรคอะโครเมกาเลียด้วยขั้นตอนวิธี 5 วิธี ได้แก่ Generalized Linear Models (GLM) K-Near Neighbors (KNN) Support Vector Machines (SVM) Forests of Randomized Trees (RT) และ Convolutional Neural Network (CNN)

งานวิจัยของ Sarah N. Kohail [5] นำเสนอการใช้วิธีการแยกค่าเดียว (Singular Value Decomposition-SVD) เพื่อหาจุดสังเกตบนใบหน้าและเลือกใช้โครงข่ายประสาทแบบเพอร์เซพตรอนหลายชั้น (multi-layer perceptron neural network) ในการจำแนกช่วงอายุ

งานวิจัยของ Samik Banerjee และ Sukhendu Das [6] เสนอการใช้ end-to-end Siamese Convolutional Neural Network (SCNN) เพื่อสร้างภาพใบหน้าที่ได้รับการแต่งหน้าแล้วให้กับภาพใบหน้าที่รับเข้าที่ปราศจากการแต่งหน้าโดยอ้างอิงจากภาพใบหน้าเป้าหมายที่ได้รับการแต่งหน้ามาแล้ว พร้อมทวนสอบเอกลักษณ์ของภาพใบหน้าที่ได้รับการแต่งหน้าแล้วและปราศจากการแต่งหน้า

งานวิจัยของ Asad Khan และคณะ [7] เสนอการถ่ายโอนแบบอย่างการแต่งหน้าด้วยความหมาย (semantics makeup style transfer) เพื่อแปลงส่วนประกอบของใบหน้าในรูปภาพรับเข้าให้สอดคล้องกับส่วนประกอบทางใบหน้าในภาพทั่วไปที่มีการแต่งหน้าแล้วและมีรูปแบบทางความหมายเช่นเดียวกัน ในงานวิจัยนี้เค้าโครงร่างใบหน้าได้สร้างจากจุดสังเกตบนใบหน้า วิธีนี้แสดงผลลัพธ์ที่หลากหลายเพื่อเป็นทางเลือกแก่ผู้ใช้

สำหรับการศึกษาเรื่องลักษณะสี งานวิจัยของ Camelia Florea และคณะ [8] นำเสนอลักษณะสีสโทแกรมสีสำหรับการอธิบายสีตา ซึ่งสีสโทแกรมสีมีประสิทธิภาพในการจำแนกปริภูมิสีที่มีการสะท้อนแสงของสี

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นสังเกตได้ว่าการใช้ลักษณะบนใบหน้าในการตรวจจับจุดสังเกตบนใบหน้า (facial landmark detection) หรือการบอกตำแหน่งจุดสังเกตบนใบหน้า (facial landmark localization) เป็นพื้นฐานในการนำจุดสังเกตบนใบหน้ามาใช้ประโยชน์สำหรับการวิเคราะห์หรือจำแนกภาพใบหน้าตามหัวข้อที่ผู้วิจัยมีความสนใจ งานวิจัยนี้จึงนำขั้นตอนวิธีการตรวจจับจุดสังเกตบนใบหน้ามาจำแนกส่วนประกอบบนใบหน้าแล้วใช้การวิเคราะห์สีของส่วนประกอบบนใบหน้าและการวัดความคล้ายเพื่อสร้างคำอธิบายการแต่งหน้า ซึ่งจะกล่าวในบทที่ 3 ต่อไป



## บทที่ 3

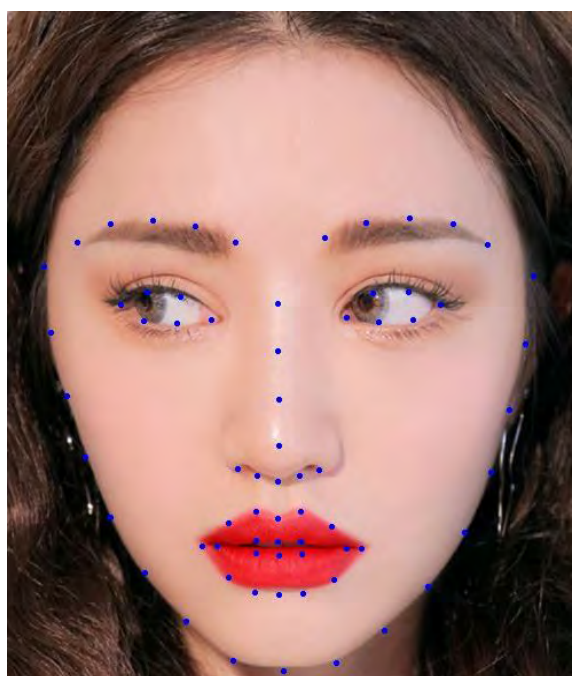
### วิธีการวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการวิจัยในการสร้างคำอธิบายการแต่งหน้าจากคุณลักษณะที่มองเห็นของส่วนประกอบของใบหน้า ซึ่งในงานวิจัยนี้จะแบ่งกระบวนการออกเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. การสกัดลักษณะบนใบหน้า
2. การสกัดลักษณะสำหรับการหาหมายเลขสีของเครื่องสำอาง
3. การสกัดลักษณะสำหรับการหาลักษณะของการทาสีทาแก้ม
4. การวัดความคล้ายของภาพใบหน้าโดยชุดข้อมูลทดสอบ
5. การสร้างคำอธิบายจากการวัดความคล้ายของภาพใบหน้า

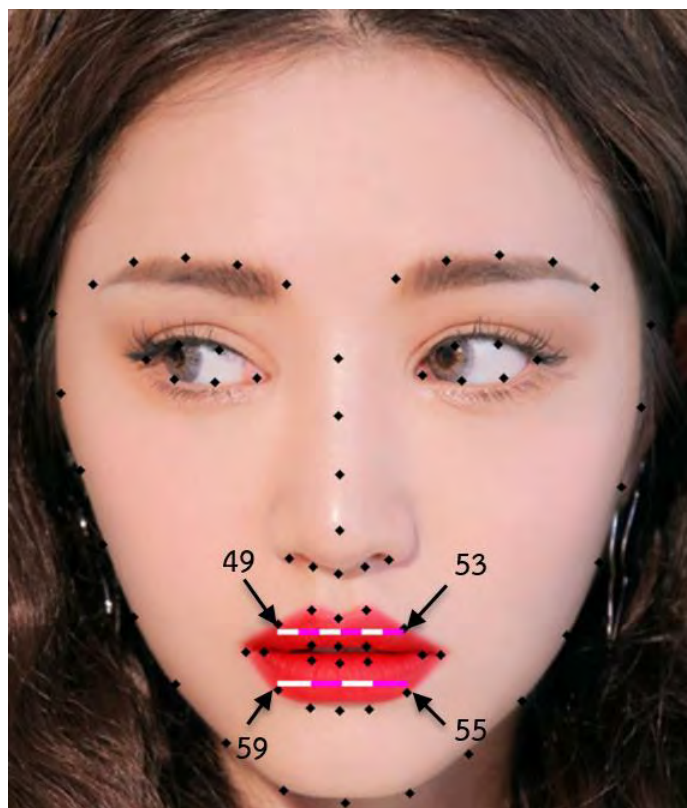
#### 3.1 การสกัดลักษณะบนใบหน้า

สำหรับการสกัดลักษณะบนใบหน้า ในงานวิจัยนี้ใช้ไลบรารี dlib ซึ่งมีโมเดล shape\_predictor\_68\_face\_landmarks เป็นเครื่องมือสำหรับการตรวจจับจุดสังเกตบนใบหน้า เมื่อผ่านการตรวจจับจุดสังเกตบนใบหน้าแล้ว จะได้รับจำนวนจุดสังเกตบนใบหน้าทั้งหมด 68 จุด โดยแต่ละจุดจะให้ตำแหน่ง  $(x, y)$  ซึ่งจุดดังกล่าวจะแสดงตำแหน่งของปาก คิ้ว ตา จมูก และโครงหน้า ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ตัวอย่างภาพหลังจากผ่านการตรวจจับจุดสังเกตบนใบหน้า

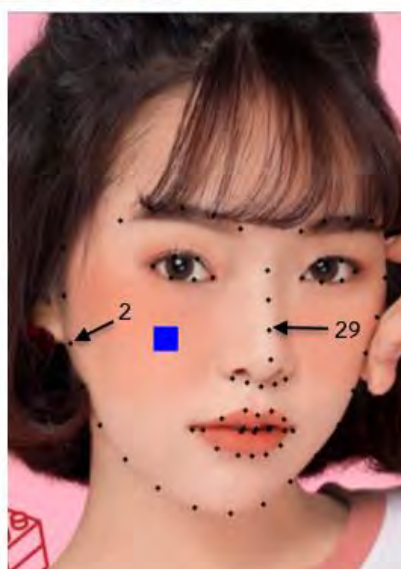




ภาพที่ 3.2 ตัวอย่างบริเวณของปากที่นำมาสกัดลักษณะสี  
ภาพต้นฉบับจาก <https://en.stylenanda.com/>

### 3.2.2 การสกัดลักษณะสีบริเวณแก้มเพื่อให้ได้ลักษณะสีของสีทาแก้ม

สำหรับการสกัดลักษณะสีบริเวณแก้มจะนำตำแหน่ง  $(x, y)$  ของจุดสังเกตบนบริเวณจมูก จุดที่ 29 และบริเวณโครงหน้าจุดที่ 2 (โครงหน้าบริเวณด้านขวา) และ 14 (โครงหน้าบริเวณด้านซ้าย) มาใช้เป็นตำแหน่งอ้างอิงในการหาบริเวณที่กำหนดเพื่อเก็บลักษณะสีสำหรับทุกภาพ แต่ภาพใบหน้าบางภาพอาจจะเอียงไปทางด้านขวาหรือด้านซ้ายบ้างเล็กน้อย ดังนั้นในการสกัดลักษณะสีบริเวณแก้มจึงต้องมีการเลือกแก้มด้านที่มีความยาวระหว่างจุดที่ 29 กับจุดบริเวณโครงหน้าที่มากกว่า (จุดที่ 2 และ จุดที่ 14) เพื่อให้สามารถเก็บลักษณะสีได้ดีที่สุด ถ้าหากเลือกแก้มด้านขวาจะใช้จุดตรงกลางระหว่างจุดที่ 2 และ 29 เป็นตำแหน่งอ้างอิงแต่ถ้าเลือกแก้มด้านซ้ายจะใช้จุดตรงกลางระหว่างจุดที่ 14 และ 29 เป็นตำแหน่งอ้างอิง หลังจากนั้นจะเก็บค่าสีซึ่งกำหนดให้ความกว้างเท่ากับ 90 พิกเซล และความยาวเท่ากับ 90 พิกเซลและนำค่าสีที่เก็บมาหาค่าเฉลี่ยเป็นค่าสีตัวแทนสำหรับใช้ในการเปรียบเทียบต่อไป แสดงดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 ตัวอย่างบริเวณของแก้มที่นำมาสกัดลักษณะสี  
ภาพต้นฉบับจาก <https://www.4u2thailand.com/>

### 3.2.3 การสกัดลักษณะสีอายแชโดว์หลักบริเวณตาเพื่อให้ได้ลักษณะสีของ สีอายแชโดว์

สำหรับการสกัดลักษณะสีอายแชโดว์หลักบริเวณตาจะนำตำแหน่ง  $(x, y)$  ของจุดสังเกตบน บริเวณคิ้วจุดที่ 20 (คิ้วขวา) และ 23 (คิ้วซ้าย) และบริเวณตา 38 (ตาขวา) และ 43 (ตาซ้าย) มาใช้เป็นตำแหน่งอ้างอิงในการหาบริเวณที่กำหนดเพื่อเก็บลักษณะสีอายแชโดว์หลักสำหรับทุกภาพ ซึ่งการสกัดลักษณะสีอายแชโดว์หลักบริเวณตาเกิดปัญหากรณีเดียวกับแก้มจึงต้องมีการเลือกด้านที่จะสกัดลักษณะสีอายแชโดว์หลักโดยวิธีเดียวกับหัวข้อที่ 3.2.2 ถ้าหากเลือกตาด้านขวาจะใช้จุดระหว่างจุด

ที่ 20 และ 38 เป็นตำแหน่งอ้างอิง แต่ถ้าเลือกตาด้านซ้ายจะใช้จุดระหว่างจุดที่ 23 และ 43 เป็นตำแหน่งอ้างอิง หลังจากนั้นจะเก็บค่าสีซึ่งกำหนดให้ความกว้างเท่ากับ 5 พิกเซลและความยาวเท่ากับ 5 พิกเซล เนื่องจากปริภูมิสีบริเวณตาน้อยกว่าปริภูมิสีบริเวณแก้มมากและอาจจะโดนเส้นตาสองชั้นหรือเส้นขนตาซึ่งส่งผลให้สีไม่ถูกต้องได้ จึงทำการเก็บปริภูมิสีขนาดเล็กและนำค่าสีที่เก็บมาหาค่าเฉลี่ยสำหรับใช้ในการเปรียบเทียบต่อไป ดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 ตัวอย่างบริเวณของตาที่นำมาสกัดลักษณะสีายแซโดว์หลัก

ภาพต้นฉบับจาก <https://www.4u2thailand.com/> และ <https://en.stylenanda.com/>

### 3.2.4 การสกัดลักษณะสีายแซโดว์รองบริเวณตาเพื่อให้ได้ลักษณะสีของสีายแซโดว์

สำหรับการสกัดลักษณะสีายแซโดว์รองบริเวณตาจะนำตำแหน่ง  $(x, y)$  ของจุดสังเกตบนบริเวณคิ้วจุดที่ 18 (คิ้วขวา) และ 26 (คิ้วซ้าย) และบริเวณตา 37 (ตาขวา) และ 44 (ตาซ้าย) มาใช้เป็นตำแหน่งอ้างอิงในการหาบริเวณที่กำหนดเพื่อเก็บลักษณะสีายแซโดว์รองสำหรับทุกภาพ ซึ่งการสกัดลักษณะสีายแซโดว์รองบริเวณตาเกิดปัญหาคือเหมือนกับแก้มจึงต้องมีการเลือกด้านที่จะสกัดลักษณะสีายแซโดว์รองโดยใช้วิธีเดียวกับหัวข้อที่ 3.2.2 ถ้าหากเลือกตาด้านขวาจะใช้จุดระหว่างจุดที่ 18 และ 37 เป็นตำแหน่งอ้างอิง แต่ถ้าเลือกตาด้านซ้ายจะใช้จุดระหว่างจุดที่ 26 และ 44 เป็นตำแหน่งอ้างอิง หลังจากนั้นจะเก็บค่าสีซึ่งกำหนดให้ความกว้างเท่ากับ 5 พิกเซลและความยาวเท่ากับ 5 พิกเซลและนำค่าสีที่เก็บมาหาค่าเฉลี่ยสำหรับใช้ในการเปรียบเทียบต่อไป ดังภาพที่ 3.5





ภาพที่ 3.5 ตัวอย่างบริเวณของตาที่นำมาสกัดลักษณะสีอายแชโดว์รอง  
ภาพต้นฉบับจาก [www.instagram.com](http://www.instagram.com)

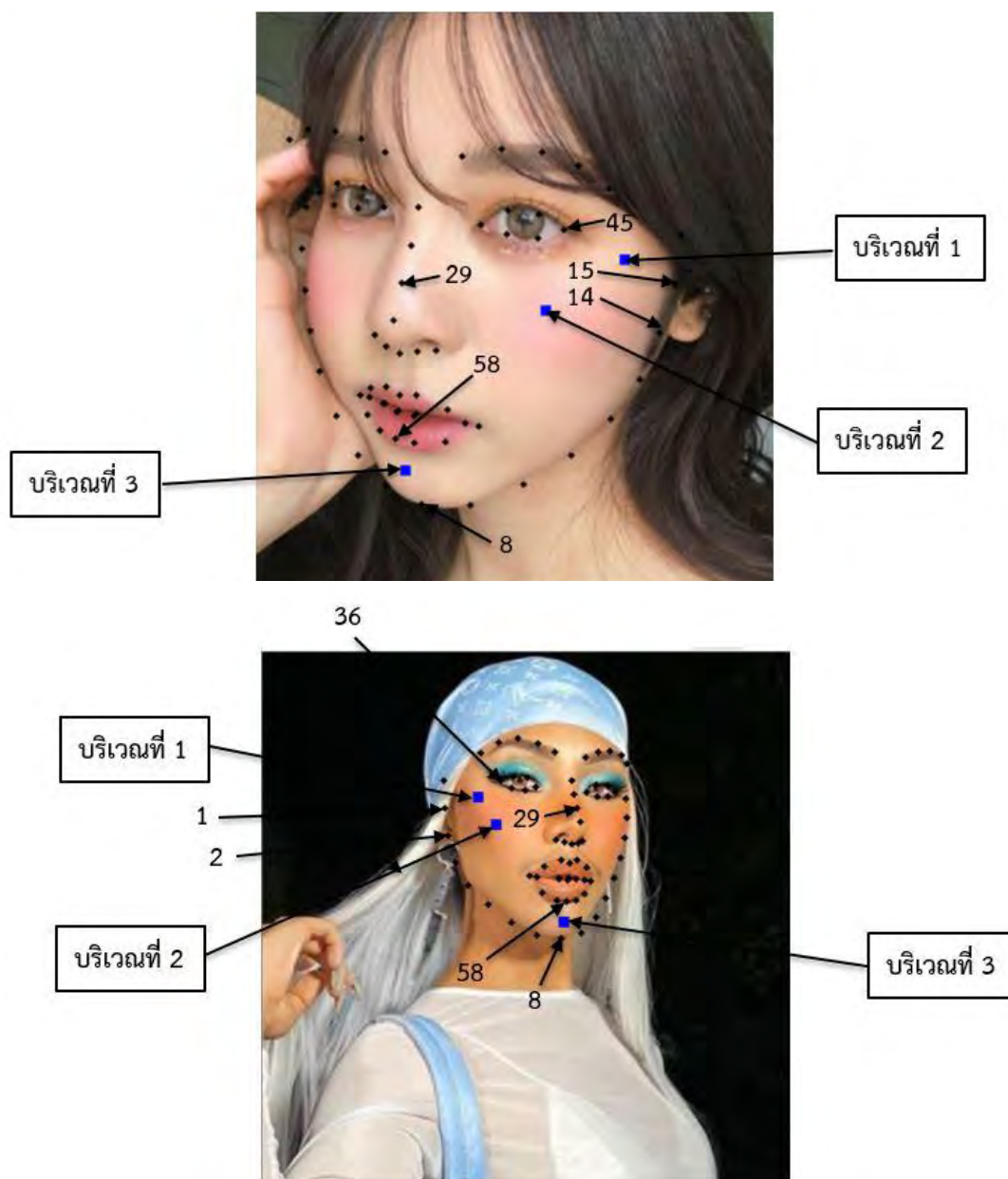
### 3.3 การสกัดลักษณะสีสำหรับการหาลักษณะของการทาสีทาแก้ม

การหาลักษณะของการทาสีทาแก้มมีความคล้ายกับการหาลักษณะสีของแก้มจึงต้องมีการหาแก้มด้านที่จะใช้ในการหาลักษณะของการทาสีทาแก้ม โดยใช้วิธีเดียวกับหัวข้อที่ 3.2.2 โดยใช้ทั้งหมด 3 บริเวณในการหาลักษณะของการทาสีทาแก้ม สามารถแบ่งกรณีได้ดังนี้

1. ถ้าหากเลือกแก้มด้านซ้าย บริเวณที่ 1 คือบริเวณหางตาจะนำตำแหน่ง  $(x, y)$  ของจุดสังเกตบนบริเวณตาจุดที่ 45 และตำแหน่ง  $(x, y)$  ของจุดสังเกตบนบริเวณโครงหน้าจุดที่ 15 มาใช้เป็นตำแหน่งอ้างอิงในการหาบริเวณที่กำหนดเพื่อเก็บลักษณะสีสำหรับทุกภาพ บริเวณที่ 2 คือบริเวณแก้มจะนำตำแหน่ง  $(x, y)$  ของจุดสังเกตบนบริเวณจมูกจุดที่ 29 และ 14 (โครงหน้าบริเวณด้านซ้าย) ใช้เป็นตำแหน่งอ้างอิงในการหาบริเวณที่กำหนดเพื่อเก็บลักษณะสีสำหรับทุกภาพ และบริเวณที่ 3 คือบริเวณคางจะนำตำแหน่ง  $(x, y)$  ของจุดสังเกตบนบริเวณโครงหน้าจุดที่ 8 และตำแหน่ง  $(x, y)$  ของจุดสังเกตบนบริเวณปากจุดที่ 58 มาใช้เป็นตำแหน่งอ้างอิงในการหาบริเวณที่กำหนดเพื่อเก็บลักษณะสีสำหรับทุกภาพ ซึ่งทุกบริเวณกำหนดให้ความกว้างเท่ากับ 10 พิกเซลและความยาวเท่ากับ 10 พิกเซล ดังภาพที่ 3.6

2. ถ้าหากเลือกแก้มด้านขวา บริเวณที่ 1 คือบริเวณหางตาจะนำตำแหน่ง  $(x, y)$  ของจุดสังเกตบนบริเวณตาจุดที่ 36 และตำแหน่ง  $(x, y)$  ของจุดสังเกตบนบริเวณโครงหน้าจุดที่ 1 มาใช้เป็นตำแหน่งอ้างอิงในการหาบริเวณที่กำหนดเพื่อเก็บลักษณะสีสำหรับทุกภาพ บริเวณที่ 2 คือบริเวณแก้มจะนำตำแหน่ง  $(x, y)$

ของจุดสังเกตบนบริเวณจมูกจุดที่ 29 และบริเวณโครงหน้าจุดที่ 2 (โครงหน้าบริเวณด้านขวา) ใช้เป็นตำแหน่งอ้างอิงในการหาบริเวณที่กำหนดเพื่อเก็บลักษณะสีสำหรับทุกภาพ และบริเวณที่ 3 คือบริเวณคางจะนำตำแหน่ง  $(x, y)$  ของจุดสังเกตบนบริเวณโครงหน้าจุดที่ 8 และตำแหน่ง  $(x, y)$  ของจุดสังเกตบนบริเวณปากจุดที่ 58 มาใช้เป็นตำแหน่งอ้างอิงในการหาบริเวณที่กำหนดเพื่อเก็บลักษณะสีสำหรับทุกภาพ ซึ่งทุกบริเวณที่ใช้ในการหาลักษณะของการทาสีทาแก้มกำหนดให้ความกว้างเท่ากับ 10 พิกเซลและความยาวเท่ากับ 10 พิกเซล ดังภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.6 ตัวอย่างลักษณะของการทาสีทาแก้ม  
ลักษณะของการทาสีทาแก้มบริเวณหน้าแก้ม (ภาพบน)  
และลักษณะของการทาสีทาแก้มบริเวณหน้าแก้มแบบเฉียงขึ้นไปบริเวณหางตา (ภาพล่าง)  
ภาพต้นฉบับจาก [www.instagram.com](http://www.instagram.com)

ลักษณะของการทาสีทาแก้มมีทั้งหมด 2 รูปแบบ ได้แก่ การทาสีทาแก้มบริเวณหน้าแก้มและการทาสีทาแก้มบริเวณหน้าแก้มแบบเฉียงขึ้นไปบริเวณหางตา จึงใช้การเปรียบเทียบความเหมือนของสีบริเวณหางตา (บริเวณที่ 1) กับคาง (บริเวณที่ 3) และบริเวณหางตา (บริเวณที่ 1) กับแก้ม (บริเวณที่ 2) ถ้าหากสีบริเวณหางตากับคางมีความเหมือนกันมากกว่าจะจัดว่าเป็นการทาสีทาแก้มบริเวณหน้าแก้ม แต่ถ้าหากสีบริเวณหางตากับแก้มมีความเหมือนกันมากกว่าจะจัดว่าเป็นการทาสีทาแก้มบริเวณหน้าแก้มแบบเฉียงขึ้นไปบริเวณหางตา

### 3.4 การวัดความคล้ายของภาพใบหน้าโดยชุดข้อมูลทดสอบ

การวัดความคล้ายของภาพใบหน้าในงานวิจัยนี้ จะใช้ข้อมูลภาพใบหน้า 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นชุดข้อมูลภาพใบหน้าจากการโฆษณาเครื่องสำอางจำนวน 266 ภาพที่มีการระบุหมายเลขสีของเครื่องสำอางกำกับไว้ และส่วนที่สองคือชุดข้อมูลทดสอบจำนวน 300 ภาพ สำหรับวิธีการวัดความถูกต้องหลังจากผ่านการวัดความคล้ายนั้นผู้วิจัยกำหนดให้ค่าความถูกต้องเป็นถูกเมื่อผลลัพธ์หลังจากการทดสอบพบว่าภาพที่แสดงหมายเลขสีของเครื่องสำอางนั้นเหมือนกับสีที่ปรากฏในภาพทดสอบทุกประการ หากมีความคลาดเคลื่อนเพียงเล็กน้อยจะให้ค่าความถูกต้องเป็นผิด เนื่องจากมีความต้องการให้หมายเลขสีของเครื่องสำอางนั้นมีความถูกต้องใกล้เคียงกับภาพทดสอบมากที่สุดจึงเลือกใช้วิธีนี้เป็นเกณฑ์ในการวัดความถูกต้อง โดยมีขั้นตอนการวัดความคล้ายดังนี้

#### 3.4.1 การวัดความคล้ายสำหรับการหาหมายเลขสีของเครื่องสำอาง

ภาพใบหน้าทั้งหมดจากการโฆษณาเครื่องสำอางจำนวน 266 ภาพจะนำมาผ่านขั้นตอนการสกัดลักษณะบนใบหน้าและการสกัดลักษณะสีตามที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 3.1 3.2.1 3.2.2 และ 3.2.3 สำหรับภาพชุดนี้ไม่ต้องผ่านขั้นตอนที่ 3.2.4 เนื่องจากลักษณะสีจากอายุแชนโดว์จากการโฆษณาเครื่องสำอางนั้นบริเวณสีอายแชโดว์หลักและสีอายแชโดว์รองคือสีเดียวกันจึงทำการสกัดลักษณะสีเฉพาะบริเวณสีอายแชโดว์หลักเพียงอย่างเดียว ส่วนชุดภาพทดสอบจำนวน 300 ภาพ จะนำมาผ่านขั้นตอนการสกัดลักษณะบนใบหน้าและการสกัดลักษณะสีตามที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 3.1 และ 3.2 แล้วจึงนำลักษณะสีที่สกัดได้มาเปรียบเทียบความคล้ายเพื่อหาหมายเลขสีของเครื่องสำอาง โดยใช้วิธีปริภูมิสีทั้งหมด 3 รูปแบบ ได้แก่ ปริภูมิสีแบบอาร์จีบี ปริภูมิสีแบบเอชเอสวี และ ปริภูมิสีแบบ  $L^*a^*b^*$  รวมทั้งใช้การวัดความคล้ายด้วยวิธีระยะทางยุคลิด Delta E 2000 และความคล้ายโคไซน์เพื่อหาวิธีที่ดีที่สุด



### 3.4.2 การวัดความคล้ายสำหรับการหาลักษณะของการทาสีทาแก้ม

สำหรับการหาลักษณะของการทาสีทาแก้มจะใช้ชุดภาพทดสอบทั้งหมด 300 ภาพ โดยนำลักษณะสีของภาพทดสอบที่ได้จากการสกัดลักษณะสีในหัวข้อที่ 3.3 มาใช้เพื่อหาลักษณะของการทาสีทาแก้มโดยเลือกวิธีการหาหมายเลขสีของสีทาแก้มที่ให้ผลลัพธ์ถูกต้องมากที่สุดเช่นเดียวกับหัวข้อ 3.4.1 มาใช้สำหรับการหาลักษณะของการทาสีทาแก้ม

### 3.4.3 การวัดความคล้ายของส่วนประกอบทุกส่วน

การวัดความคล้ายของส่วนประกอบทุกส่วนจะนำภาพทดสอบทั้งหมด 300 ภาพมาวัดความคล้ายสำหรับการหาหมายเลขสีของเครื่องสำอางและการหาลักษณะของการทาสีทาแก้มโดยเลือกใช้วิธีที่ดีที่สุดจากหัวข้อที่ 3.4.1 และ 3.4.2

## 3.5 การสร้างคำอธิบายจากการวัดความคล้ายของภาพใบหน้า

คำอธิบายจากการแตงหน้าจะถูกสร้างขึ้นจากการวัดความคล้ายโดยวิธีที่ดีที่สุดซึ่งให้ผลลัพธ์ความถูกต้องที่มากที่สุด สำหรับคำอธิบายจะประกอบขึ้นจากส่วนประกอบของใบหน้าทั้ง 3 ส่วน ได้แก่ ตา แก้ม และปาก โดยจะระบุเป็นหมายเลขสีของเครื่องสำอางและลักษณะของการทาสีของสีทาแก้ม

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึง การตั้งค่าการทดลอง ผลการวิจัย และการอภิปรายผลการทดลองของการสร้างคำอธิบายการแตงหน้าจากคุณลักษณะที่มองเห็นของส่วนประกอบของใบหน้า โดยพิจารณาจากความถูกต้องของการตรวจสอบความคล้ายที่ได้

#### 4.1 การตั้งค่าการทดลอง

ภาพใบหน้าที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้ เป็นภาพถ่ายใบหน้าของบุคคลทั้งหมด 566 ภาพ ซึ่งรวบรวมมาจากแหล่งข้อมูล 2 แหล่ง คือ Google และ Instagram เนื่องจากเป็นแหล่งข้อมูลที่เข้าถึงได้ง่ายและมีภาพในคลังเป็นจำนวนมาก ภาพที่คัดเลือกมาจำนวน 566 ภาพ เป็นภาพถ่ายหน้าตรง ไม่มีสิ่งบดบังใบหน้า เห็นโครงหน้าชัดเจนและมีเพียงหนึ่งใบหน้าในภาพเท่านั้น และได้นำภาพมาปรับให้มีขนาด 500 x 500 จุดภาพเท่ากันทุกภาพ ภาพจำนวน 566 ภาพนี้ จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

##### 4.1.1 ภาพที่ให้ข้อมูลหมายเลขสีของเครื่องสำอาง

ภาพในส่วนนี้เป็นภาพใบหน้าจากการโฆษณาเครื่องสำอางจำนวน 266 ภาพที่มีการระบุหมายเลขสีของเครื่องสำอางกำกับไว้ภาพละ 1 หมายเลข ซึ่งแบ่งเป็นภาพที่แสดงหมายเลขสีของเครื่องสำอาง 3 ประเภทคือ

###### 4.1.1.1 หมายเลขสีของอายแชโดว์

จากยี่ห้อ 3CE จำนวน 6 หมายเลข และ 4U2 จำนวน 22 หมายเลข รวมทั้งหมด 28 หมายเลข

###### 4.1.1.2 หมายเลขสีของสีทาแก้ม

จากยี่ห้อ 3CE จำนวน 28 หมายเลข และ 4U2 จำนวน 30 หมายเลข รวมทั้งหมด 58 หมายเลข

###### 4.1.1.3 หมายเลขสีของลิปสติก

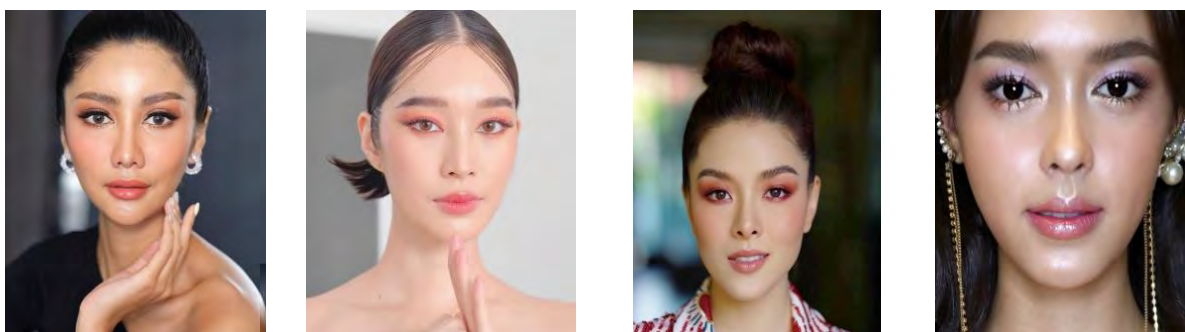
จากยี่ห้อ 3CE จำนวน 168 หมายเลข และ 4U2 จำนวน 12 หมายเลข รวมทั้งหมด 180 หมายเลข

ซึ่งรายละเอียดของตารางแสดงค่าหมายเลขสีของเครื่องสำอาง แสดงในภาคผนวก ข

#### 4.1.2 ภาพทดสอบ

ชุดภาพทดสอบมีจำนวน 300 ภาพ ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 3 ชุด ได้แก่ ชุดภาพทดสอบสำหรับการหาหมายเลขสีอายแชโดว์ สีทาแก้มและสีลิปสติก จำนวนชุดละ 100 ภาพ ตัวอย่างภาพแสดงดังภาพที่ 4.1

##### ตัวอย่างภาพในชุดภาพทดสอบสำหรับการหาหมายเลขสีอายแชโดว์



##### ตัวอย่างภาพในชุดภาพทดสอบสำหรับการหาหมายเลขสีทาแก้ม



##### ตัวอย่างภาพในชุดภาพทดสอบสำหรับการหาหมายเลขสีลิปสติก



ภาพที่ 4.1 ตัวอย่างภาพถ่ายใบหน้าของบุคคลสำหรับการทดสอบ  
ภาพต้นฉบับจาก [www.instagram.com](http://www.instagram.com)

## 4.2 ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำภาพใบหน้าที่แสดงข้อมูลหมายเลขสีของอายแชโดว์ สีทาแก้ม ลิปสติกและภาพใบหน้า สำหรับการทดสอบทั้งหมด 566 ภาพ โดยมีรายละเอียดตามหัวข้อที่ 4.1 มาสกัดลักษณะบนใบหน้าโดยใช้การตรวจจับจุดสังเกตบนใบหน้าและสกัดลักษณะสี โดยใช้ปริภูมิสีทั้งหมด 3 รูปแบบ ได้แก่ ปริภูมิสีแบบอาร์จีบี ปริภูมิสีแบบเอชเอสวี และปริภูมิสีแบบ  $L^*a^*b^*$  รวมทั้งใช้การวัดความคล้ายด้วยวิธีระยะทางยุคลิด Delta E 2000 และความคล้ายโคไซน์ซึ่งสำหรับงานวิจัยนี้แบ่งการทดสอบความถูกต้องออกเป็น 4 ชุด ดังนี้

### 4.2.1 การทดสอบเพื่อวิเคราะห์ชุดการทดสอบที่ให้เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของ หมายเลขสีที่ดีที่สุด

สำหรับการทดสอบหมายเลขสีเครื่องสำอางจะแบ่งการทดสอบออกเป็น 8 วิธี ดังนี้

1. การทดสอบโดยใช้ปริภูมิสีแบบอาร์จีบีและใช้การวัดความคล้ายด้วยวิธีระยะทางยุคลิด
2. การทดสอบโดยใช้ปริภูมิสีแบบเอชเอสวีและใช้การวัดความคล้ายด้วยวิธีระยะทางยุคลิด
3. การทดสอบโดยใช้ปริภูมิสีแบบ  $L^*a^*b^*$  และใช้การวัดความคล้ายแบบ Delta E 2000
4. การทดสอบโดยใช้ปริภูมิสีแบบอาร์จีบีและใช้การวัดความคล้ายด้วยวิธีความคล้ายโคไซน์
5. การทดสอบโดยใช้ปริภูมิสีแบบอาร์จีบีและการถ่วงน้ำหนักด้วย  $W = [0.8 \ 1.1 \ 1.1]^T$  และใช้การวัดความคล้ายด้วยวิธีระยะทางยุคลิด
6. การทดสอบโดยใช้ปริภูมิสีแบบอาร์จีบีและการถ่วงน้ำหนักด้วย  $W = [2 \ 0.5 \ 0.5]^T$  และใช้การวัดความคล้ายด้วยวิธีระยะทางยุคลิด
7. การทดสอบโดยใช้ปริภูมิสีแบบอาร์จีบีและการถ่วงน้ำหนักด้วย  $W = [1.5 \ 0.75 \ 0.75]^T$  และใช้การวัดความคล้ายด้วยวิธีระยะทางยุคลิด
8. การทดสอบโดยใช้ปริภูมิสีแบบอาร์จีบีและการถ่วงน้ำหนักด้วย  $W = [0.5 \ 1.25 \ 1.25]^T$  และใช้การวัดความคล้ายด้วยวิธีระยะทางยุคลิด

หมายเหตุ การใช้ชุดค่าถ่วงน้ำหนัก  $W = [W_R \ W_G \ W_B]^T$  ทำให้ค่าสีในแต่ละ ส่วนประกอบเปลี่ยนแปลงไป ดังสมการที่ 25

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} W_R R_{old} \\ W_G G_{old} \\ W_B B_{old} \end{bmatrix} \quad (25)$$

โดย  $W_R, W_G, W_B$  เป็นค่าน้ำหนักของแต่ละส่วนประกอบสี

$[R_{old} \ G_{old} \ B_{old}]^T$  เป็นค่าสีเดิมก่อนการถ่วงน้ำหนัก

ค่าถ่วงน้ำหนักกำหนดจากการเพิ่มหรือลดความสำคัญของส่วนประกอบสีแดงที่เป็นโทนสีที่พบได้ง่ายในภาพที่มีการแต่งหน้า และยังคงความเท่ากันของส่วนประกอบสีเขียวและสีน้ำเงิน และแบ่งภาพจำนวน 300 ภาพออกเป็น 3 ชุดตามการทดสอบดังนี้

#### 4.2.1.1 การทดสอบเพื่อหาหมายเลขสีของลิปสติก

ในการทดสอบใช้ชุดภาพทดสอบสำหรับการหาหมายเลขสีของลิปสติก 1 ชุด จำนวน 100 ภาพกับภาพใบหน้าที่แสดงหมายเลขสีของลิปสติกจำนวน 180 ภาพ และทำการทดสอบทั้งหมด 8 วิธี ผลการทดลองแสดงดังภาพที่ 4.2

#### 4.2.1.2 การทดสอบเพื่อหาหมายเลขสีของอายแชโดว์

ในการทดสอบใช้ชุดภาพทดสอบสำหรับการหาหมายเลขสีของอายแชโดว์ 1 ชุด จำนวน 100 ภาพกับภาพใบหน้าที่แสดงหมายเลขสีของอายแชโดว์จำนวน 28 ภาพ ซึ่งจะทำการทดสอบทั้งหมด 5 วิธี โดยผลการทดลองดังกล่าวได้ผลลัพธ์เป็นดังภาพที่ 4.3



ตัวอย่างภาพที่ใช้ในการทดสอบ



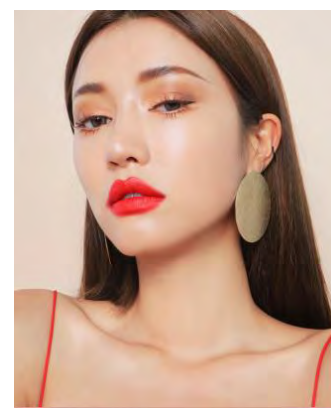
RGB +  
Euclidean distance



HSV +  
Euclidean distance



L\*a\*b\* +  
Delta E 2000



RGB + Cosine



RGB  
 $W = [2 \ 0.5 \ 0.5]^T$   
+ Euclidean distance



RGB  
 $W = [1.5 \ 0.75 \ 0.75]^T$   
+ Euclidean distance



RGB  
 $W = [0.8 \ 1.1 \ 1.1]^T$   
+ Euclidean distance



RGB  
 $W = [0.5 \ 1.25 \ 1.25]^T$   
+ Euclidean distance

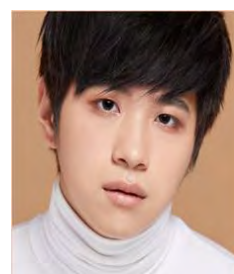
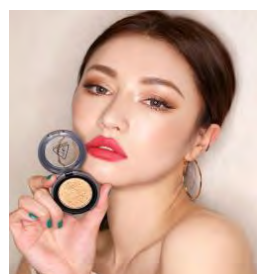
ภาพที่ 4.2 ตัวอย่างผลลัพธ์หมายเลขสี่ของลิปติกจากการทดสอบทั้งหมด 8 วิธี  
ภาพต้นฉบับจาก [www.instagram.com](http://www.instagram.com) และ <https://en.stylenanda.com/>





ตัวอย่างภาพที่ใช้ในการทดสอบ

## สีของอายแชโดว์หลัก



RGB +

HSV +

L\*a\*b\* +

RGB + Cosine

RGB

Euclidean distance

Euclidean distance

Delta E 2000

 $W = [0.8 \ 1.1 \ 1.1]^T$   
+ Euclidean distance

## สีของอายแชโดว์รอง



RGB +

HSV +

L\*a\*b\* +

RGB + Cosine

RGB

Euclidean distance

Euclidean distance

Delta E 2000

 $W = [0.8 \ 1.1 \ 1.1]^T$   
+ Euclidean distance

ภาพที่ 4.3 ตัวอย่างผลลัพธ์หมายเลขสีของอายแชโดว์จากการทดสอบทั้งหมด 5 วิธี

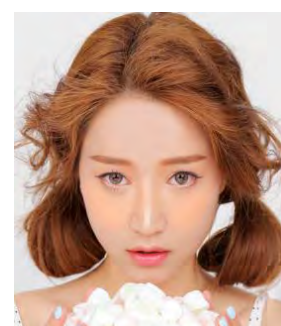
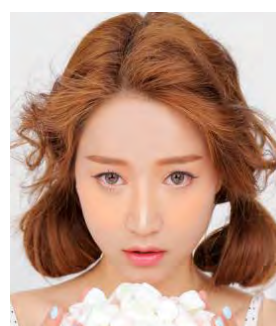
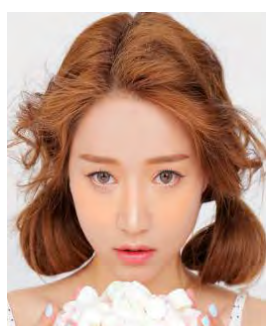
ภาพต้นฉบับจาก [www.instagram.com](http://www.instagram.com) <https://en.stylenanda.com/>และ <https://www.4u2thailand.com/>

#### 4.2.1.3 การทดสอบเพื่อหาหมายเลขสีของสีทาแก้ม

ในการทดสอบใช้ชุดภาพทดสอบสำหรับการหาหมายเลขสีของสีทาแก้ม 1 ชุด จำนวน 100 ภาพกับภาพใบหน้าที่แสดงหมายเลขสีของสีทาแก้มจำนวน 58 ภาพและทำการทดสอบทั้งหมด 5 วิธี โดยผลการทดลองดังกล่าวได้ผลลัพธ์เป็นดังภาพที่ 4.4



ตัวอย่างภาพที่ใช้ในการทดสอบ



RGB +

Euclidean distance

HSV +

Euclidean distance

L\*a\*b\* +

Delta E 2000

RGB + Cosine

RGB

$W = [0.8 \ 1.1 \ 1.1]^T$   
+ Euclidean distance

ภาพที่ 4.4 ตัวอย่างผลลัพธ์หมายเลขสีของสีทาแก้มจากการทดสอบทั้งหมด 5 วิธี

ภาพต้นฉบับจาก [www.instagram.com](http://www.instagram.com) และ <https://en.stylenanda.com/>

โดยผลการทดลองจากหัวข้อที่ 4.2.1.1 4.2.1.2 และ 4.2.1.3 ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.1 กำหนดให้ตัวเลขแบบหนาคือตัวเลขที่แสดงเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องที่มากที่สุดของการหาค่าความถูกต้องของแต่ละบริเวณ



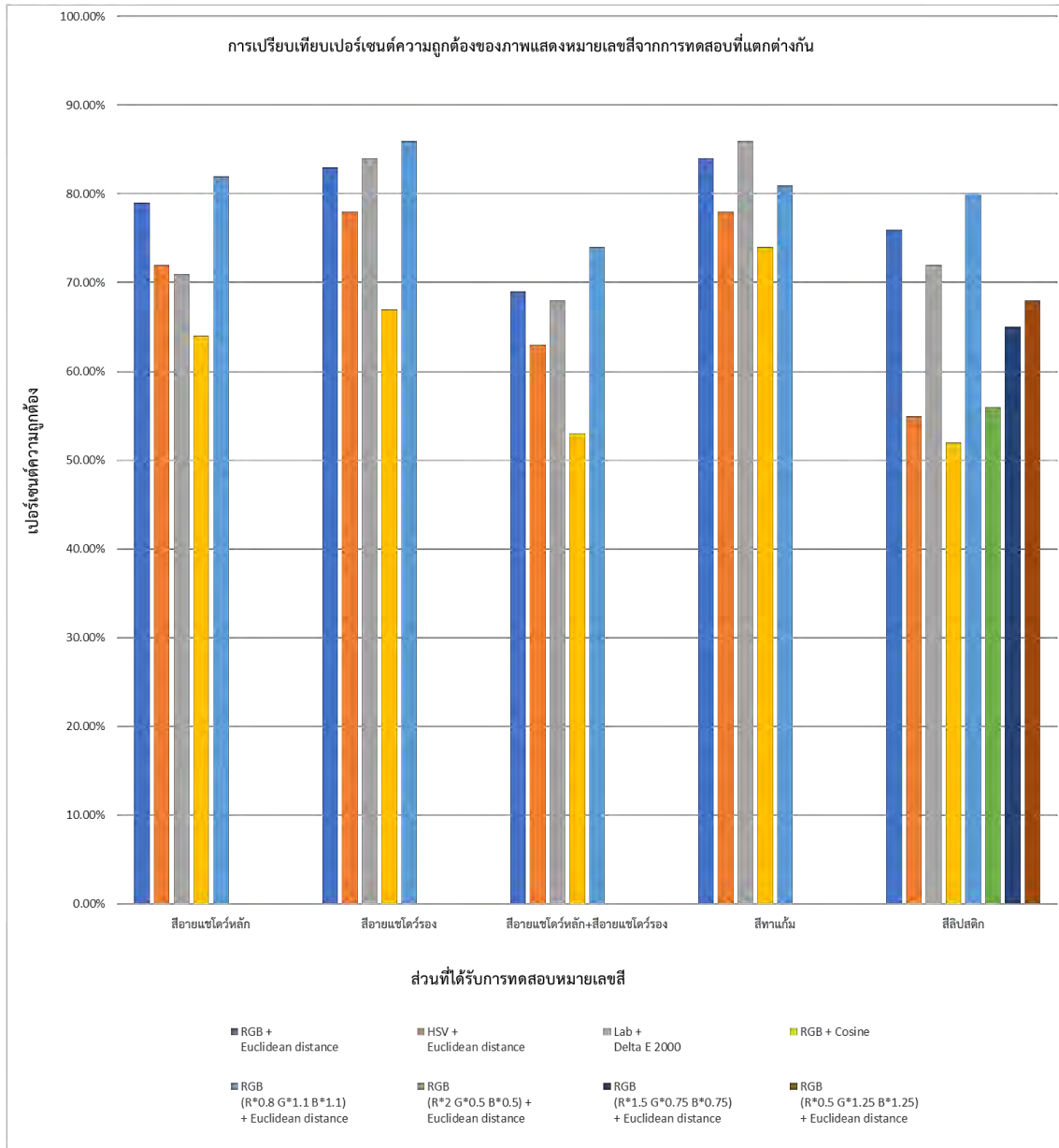
ตารางที่ 4.1 เปอร์เซนต์ความถูกต้องของหมายเลขสีจากการทดสอบที่แตกต่างกัน

วิธีการทดสอบ \ ส่วนที่ทดสอบ	สีอายแซ โตว์หลัก	สีอายแซ โตว์รอง	สีอายแซ โตว์หลัก +สีอายแซ โตว์รอง	สีเทาแก้ม	สีลิปสติก
1. การทดสอบโดยใช้ปริภูมิสีแบบอาร์จีบี และใช้การวัดความคล้ายด้วยวิธี ระยะทางยุคลิด	79.00%	83.00%	69.00%	84.00%	76.00%
2. การทดสอบโดยใช้ปริภูมิสีแบบ เอชเอสวีและใช้การวัดความคล้ายด้วย วิธีระยะทางยุคลิด	72.00%	78.00%	63.00%	78.00%	55.00%
3. การทดสอบโดยใช้ปริภูมิสีแบบ L*a*b* และใช้การวัดความคล้ายแบบ Delta E 2000	71.00%	84.00%	68.00%	<b>86.00%</b>	72.00%
4. การทดสอบโดยใช้ปริภูมิสีแบบอาร์จีบี และใช้การวัดความคล้ายด้วยวิธีความ คล้ายโคไซน์	64.00%	67.00%	53.00%	74.00%	52.00%
5. การทดสอบโดยใช้ปริภูมิสีแบบอาร์จีบี และการถ่วงน้ำหนักด้วย $W = [0.8 \ 1.1 \ 1.1]^T$ และใช้การวัด ความคล้ายด้วยวิธีระยะทางยุคลิด	82.00%	86.00%	74.00%	81.00%	80.00%

ตารางที่ 4.1 เปอร์เซนต์ความถูกต้องของหมายเลขสีจากการทดสอบที่แตกต่างกัน

วิธีการทดสอบ	ส่วนที่ทดสอบ	สีอายน โดว์หลัก	สีอายน โดว์รอง	สีอายน โดว์หลัก +สีอายน โดว์รอง	สีเทาแก้ม	สีลิปสติก
6. การทดสอบโดยใช้ปริภูมิสีแบบอาร์จีบี และการถ่วงน้ำหนักด้วย $W = [2 \ 0.5 \ 0.5]^T$ และใช้การวัด ความคล้ายด้วยวิธีระยะทางยุคลิด		-	-	-	-	56.00%
7. การทดสอบโดยใช้ปริภูมิสีแบบอาร์จีบี และการถ่วงน้ำหนักด้วย $W = [1.5 \ 0.75 \ 0.75]^T$ และใช้การวัดความคล้ายด้วยวิธี ระยะทางยุคลิด		-	-	-	-	65.00%
8. การทดสอบโดยใช้ปริภูมิสีแบบอาร์จีบี และการถ่วงน้ำหนักด้วย $W = [0.5 \ 1.25 \ 1.25]^T$ และใช้การวัดความคล้ายด้วยวิธี ระยะทางยุคลิด		-	-	-	-	68.00%

ซึ่งผลจากตารางที่ 4.1 สามารถนำมาอธิบายโดยใช้แผนภูมิแท่งได้เพื่อให้สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย  
ยิ่งขึ้น ดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของหมายเลขสีจากการทดสอบที่แตกต่างกัน

จากผลการทดสอบในตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.5 สามารถพิจารณาได้ดังต่อไปนี้

1. ความถูกต้องของการหาหมายเลขสีของลิปสติก เมื่อพิจารณาพบว่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องมากที่สุด คือ การทดสอบโดยใช้ปริภูมิสีแบบอาร์จีบีด้วยค่าการถ่วงน้ำหนัก  $W = [0.8 \ 1.1 \ 1.1]^T$  และใช้การวัดความคล้ายด้วยวิธีระยะทางยุคลิดมีค่าเป็น 80.00% ซึ่งจากการทดสอบการใช้ปริภูมิสีแบบอาร์จีบีแบบถ่วงน้ำหนักทั้งหมด 4 แบบปรากฏว่าค่าการถ่วงน้ำหนักแบบนี้ให้ผลการทดสอบที่ดีที่สุดจากการถ่วงน้ำหนักทั้ง 4 แบบจึงเลือกการถ่วงน้ำหนักแบบดังกล่าวในการทดสอบความถูกต้องเพื่อหาหมายเลขสีของอายแซโดว์และความถูกต้องของหมายเลขสีของสีทาแก้ม

2. ความถูกต้องของการหาหมายเลขสีของอายแซโดร์เมื่อพิจารณาทั้งสีอายแซโดร์หลักและสีอายแซโดร์รองพบว่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องมากที่สุดคือ การทดสอบโดยใช้ปริภูมิสีแบบอาร์จีบีด้วยการถ่วงน้ำหนักแบบ  $W = [0.8 \ 1.1 \ 1.1]^T$  และใช้การวัดความคล้ายด้วยวิธีระยะทางยุคลิดมีค่าเป็น 74.00%
3. ความถูกต้องของการหาหมายเลขสีของสีทาแก้ม เมื่อพิจารณาพบว่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องมากที่สุดคือ การทดสอบโดยใช้ปริภูมิสีแบบ  $L^*a^*b^*$  และใช้การวัดความคล้ายแบบ Delta E 2000 มีค่าเป็น 86.00%

#### 4.2.2 การทดสอบเพื่อตรวจสอบความถูกต้องในการบอกลักษณะของการทาสีทาแก้ม

ในการทดสอบใช้ชุดภาพทดสอบทั้งหมด 300 ภาพ สำหรับการบอกลักษณะของการทาสีทาแก้มแบ่งเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ การทาสีทาแก้มบริเวณหน้าแก้มและการทาสีทาแก้มบริเวณหน้าแก้มแบบเฉียงขึ้นไปบริเวณหางตา โดยใช้ปริภูมิสีแบบ  $L^*a^*b^*$  และการวัดความคล้ายแบบ Delta E 2000 เนื่องจากการทดสอบในข้อที่ 1 ผลการทดสอบของการหาหมายเลขสีของสีทาแก้มโดยใช้ปริภูมิสีแบบ  $L^*a^*b^*$  และใช้การวัดความคล้ายแบบ Delta E 2000 ให้ค่าความถูกต้องที่ดีที่สุดเป็น 86.0% จึงเลือกใช้ในการทดสอบนี้เช่นเดียวกัน โดยผลการทดลองดังกล่าวได้ผลลัพธ์เป็น ดังตารางที่ 4.2 และภาพที่ 4.6

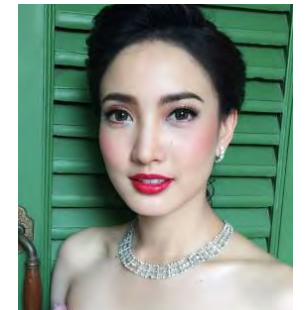
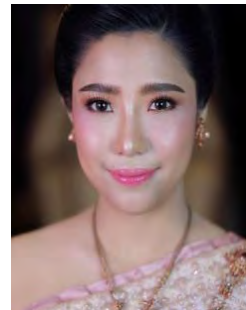
ตารางที่ 4.2 ความถูกต้องของการทดสอบเพื่อหาลักษณะการทาสีของสีทาแก้ม

ลักษณะ	ผลลัพธ์	จำนวนผลลัพธ์ที่ถูกต้อง	จำนวนผลลัพธ์ที่ทายผิด	เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง
การทาสีของสีทาแก้ม บริเวณหน้าแก้ม		65	23	73.90%
การทาสีของสีทาแก้ม บริเวณหน้าแก้มแบบเฉียง ขึ้นไปบริเวณหางตา		157	55	74.10%
รวม		222	78	74.00%

การทำสีของสีทาแก้มบริเวณหน้าแก้มแบบเฉียงขึ้นไป  
บริเวณหางตาที่ผลลัพธ์ถูกต้อง

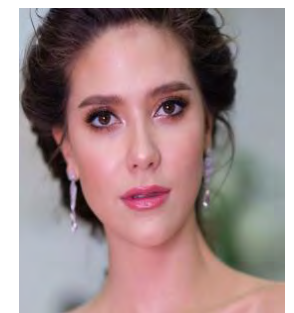
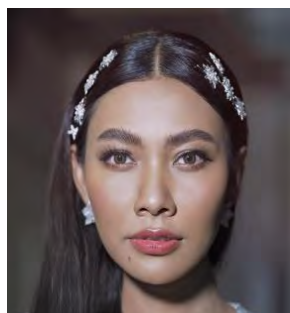
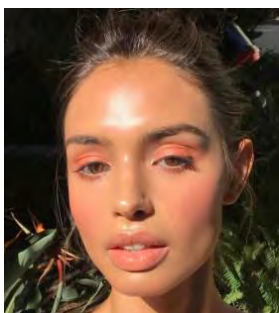


การทำสีของสีทาแก้มบริเวณหน้าแก้มแบบเฉียงขึ้นไป  
บริเวณหางตาที่ผลลัพธ์ผิด



การทำสีของสีทาแก้มบริเวณหน้าแก้มที่ผลลัพธ์ถูกต้อง

การทำสีของสีทาแก้มบริเวณหน้าแก้มที่ผลลัพธ์ผิด



ภาพที่ 4.6 ตัวอย่างภาพการทดสอบลักษณะการทำสีของสีทาแก้ม

ภาพต้นฉบับจาก [www.instagram.com](http://www.instagram.com)

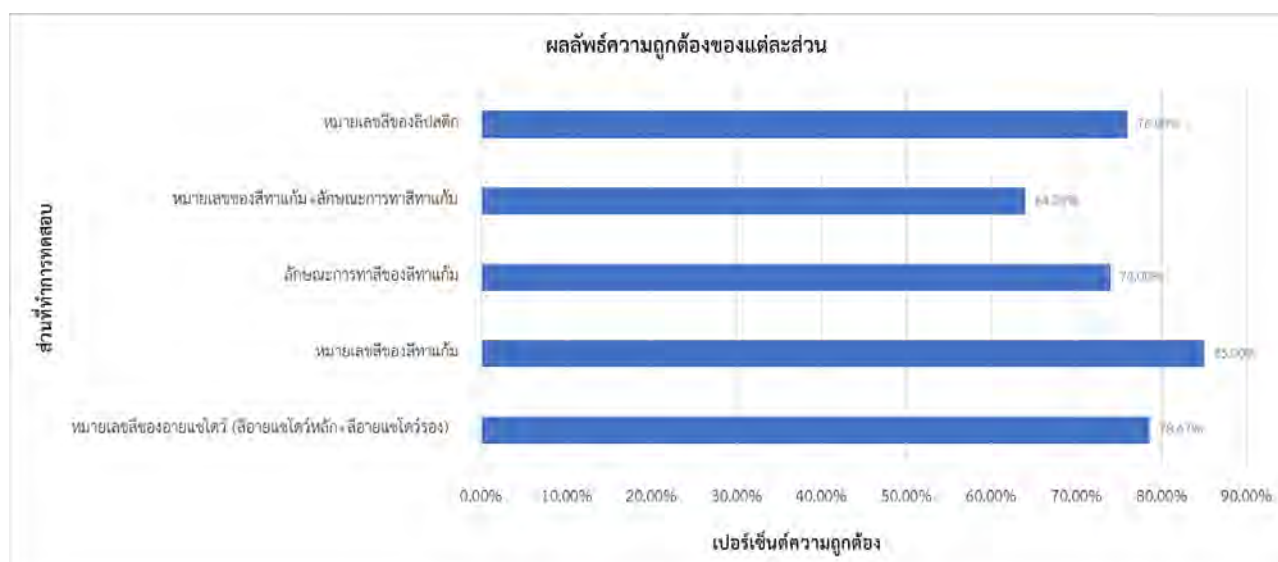
จากตารางที่ 4.2 พบว่าความถูกต้องของการทดสอบเพื่อหาลักษณะการทาสีของสีทาแก้มบริเวณหน้าแก้มมีจำนวนผลลัพธ์ที่ถูกต้อง 65 ภาพจากทั้งหมด 88 ภาพ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องมีค่า 73.90% ส่วนความถูกต้องของการทดสอบลักษณะการทาสีทาแก้มบริเวณหน้าแก้มแบบเฉียงขึ้นไปบริเวณหางตามีจำนวนผลลัพธ์ที่ถูกต้อง 157 ภาพจากทั้งหมด 222 ภาพ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องมีค่า 74.10% ดังนั้นความถูกต้องของการทดสอบเพื่อหาลักษณะการทาสีของสีทาแก้มบริเวณหน้าแก้มรวมกับการทดสอบเพื่อหาลักษณะการทาสีของสีทาแก้มบริเวณหน้าแก้มแบบเฉียงขึ้นไปบริเวณหางตามีจำนวนผลลัพธ์ที่ถูกต้อง 222 ภาพจากทั้งหมด 300 ภาพ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องมีค่า 74.00%

#### 4.2.3 การทดสอบเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของแต่ละส่วนของภาพใบหน้าจากวิธีที่ดีที่สุดจากการทดสอบที่ 4.2.1 และ 4.2.2

ในการทดสอบใช้ชุดภาพทดสอบทั้งหมด 300 ภาพจากหัวข้อที่ 4.1.2 สำหรับวิธีที่นำมาใช้ในการทดสอบในแต่ละส่วนคือวิธีที่ให้ค่าความถูกต้องมากที่สุดจากหัวข้อ 4.2.1 และ 4.2.2

ตารางที่ 4.3 ผลลัพธ์ความถูกต้องของแต่ละส่วน

ส่วนที่ทดสอบ	ผลลัพธ์	จำนวนผลลัพธ์ที่ถูกต้อง	เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง
หมายเลขสีของอายแชโดว์ (สีอายแชโดว์หลัก+สีอายแชโดว์รอง)		236	78.67%
หมายเลขสีของสีทาแก้ม		256	85.00%
ลักษณะการทาสีของสีทาแก้ม		222	74.00%
หมายเลขของสีทาแก้ม+ ลักษณะการทาสีทาแก้ม		192	64.00%
หมายเลขสีของลิปสติก		228	76.00%



**ภาพที่ 4.7 ผลลัพธ์ความถูกต้องของแต่ละส่วน**

จากตารางที่ 4.3 และภาพที่ 4.7 พบว่าการทดสอบเพื่อหาหมายเลขสีของอายแชโดว์มีจำนวนผลลัพธ์ที่ถูกต้องเท่ากับ 236 ภาพคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง 78.67% การทดสอบเพื่อหาหมายเลขสีของสีทาแก้มมีจำนวนผลลัพธ์ที่ถูกต้องเท่ากับ 256 ภาพ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง 85.00% การทดสอบเพื่อหา ลักษณะการทาสีของสีทาแก้มมีจำนวนผลลัพธ์ที่ถูกต้องเท่ากับ 222 ภาพคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง 74.00% การทดสอบเพื่อหาหมายเลขสีของสีทาแก้มและลักษณะการทาสีของสีทาแก้มมีจำนวนผลลัพธ์ที่ถูกต้องเท่ากับ 192 ภาพคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง 64.00% การทดสอบเพื่อหาหมายเลขสีของลิปสติกมีจำนวนผลลัพธ์ที่ถูกต้องเท่ากับ 228 ภาพคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง 76.00%

#### 4.2.4 การทดสอบเพื่อตรวจสอบความถูกต้องรวมทั้งสี่ส่วนต่อหนึ่งภาพใบหน้าจากวิธีที่ดีที่สุดจากการทดสอบที่ 4.2.1 และ 4.2.2

ในการทดสอบใช้ชุดภาพทดสอบทั้งหมด 300 ภาพจากหัวข้อที่ 4.1.2 โดยใน 1 ภาพจะให้คำอธิบายออกมาทั้งหมด 4 แบบคือ หมายเลขสีของอายแชโดว์ทั้งสีอายแชโดว์หลักและสีอายแชโดว์รอง หมายเลขสีของสีทาแก้ม หมายเลขสีของลิปสติก รวมทั้งลักษณะของการทาสีของสีทาแก้ม สำหรับวิธีที่นำมาใช้ในการทดสอบในแต่ละส่วนคือวิธีที่ดีที่สุดที่ให้ค่าความถูกต้องมากที่สุดจากหัวข้อ 4.2.1 และ 4.2.2

ตารางที่ 4.4 ความผิดพลาดของคำอธิบายหมายเลขสื่อยาแชนโดวี สีทาแก้มและลิปสติก รวมทั้งลักษณะของการทาสีทาแก้ม

จำนวนข้อผิดพลาด	ผลลัพธ์	ภาพการทดสอบทั้งหมด 300 ภาพ	
		จำนวน	เปอร์เซ็นต์
คำอธิบายผิดจำนวน 1 ส่วน		99	33.00%
คำอธิบายผิดจำนวน 2 ส่วน		63	21.00%
คำอธิบายผิดจำนวน 3 ส่วน		18	6.00%
คำอธิบายผิดจำนวน 4 ส่วน		2	0.67%
รวม		182	60.67%



ภาพที่ 4.8 ผลลัพธ์คำอธิบายของหมายเลขสื่อยาแชนโดวี สีทาแก้มและลิปสติก รวมทั้งลักษณะการทาสีทาแก้ม


จากตารางที่ 4.4 และภาพที่ 4.8 พบว่าจากภาพการทดสอบทั้งหมด 300 ภาพมีการให้คำอธิบายผิดจำนวน 1 ส่วนเท่ากับ 99 ภาพคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 33.00% การให้คำอธิบายผิดจำนวน 2 ส่วนเท่ากับ 63 ภาพ



คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 21.00% การให้คำอธิบายผิดจำนวน 3 ส่วนเท่ากับ 18 ภาพคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 6.00% และการให้คำอธิบายผิดจำนวน 4 ส่วนเท่ากับ 2 ภาพคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 0.67% ซึ่งมีการให้คำอธิบายผิดทั้งหมด 182 ภาพคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 60.67% ดังนั้นความถูกต้องของการให้คำอธิบายถูกต้องทั้งหมด 4 ส่วนเท่ากับ 118 ภาพคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง 39.33%

สำหรับผลลัพธ์คำอธิบายการแต่งหน้าและความถูกต้องหลังจากผ่านการทดสอบสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.5 ต่อไปนี้


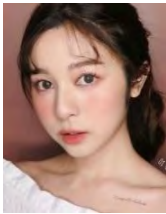

ตารางที่ 4.5 ตัวอย่างผลลัพธ์และความถูกต้องของคำอธิบายการแต่งหน้า

หมายเลขภาพ	ภาพที่ใช้ทดสอบ	คำอธิบายของสีอายแชโดว์		คำอธิบายของสีทาแก้ม	คำอธิบายของลักษณะการทาสีทาแก้ม	คำอธิบายของสีลิปสติก	ส่วนที่คำอธิบายผิด
		สีอายแชโดว์หลัก	สีอายแชโดว์รอง				
<b>ตัวอย่างภาพที่ถูกต้องทั้ง 4 ส่วน</b>							
583		almond 3CE	01 nude drama 4U2	rose beige 3CE	หน้าแก้ม แบบเฉียงขึ้นไป บริเวณหางตา	g rose pink 3CE	ไม่มี
664		english rose 3CE	01 nude drama 4U2	maybe 3CE	หน้าแก้ม	92 forget menot 4U2	ไม่มี
<b>ตัวอย่างภาพที่ผิดทั้ง 1 ส่วน</b>							
834		venus 3CE	01 nude drama 4U2	love filter 3CE	หน้าแก้ม	m soft mellow 3CE	1. ลักษณะการทาสีทาแก้ม

ตารางที่ 4.5 (ต่อ) ตัวอย่างผลลัพธ์และความถูกต้องของคำอธิบายการแต่งหน้า

หมายเลขภาพ	ภาพที่ใช้ทดสอบ	คำอธิบายของสีอายแชโดว์		คำอธิบายของสีทาแก้ม	คำอธิบายของลักษณะการทาสีทาแก้ม	คำอธิบายของสีลิปสติก	ส่วนที่คำอธิบายผิด
		สีอายแชโดว์หลัก	สีอายแชโดว์รอง				
1000		03 madbric k 4U2	03 madbrick 4U2	valentine pink 3CE	หน้าแก้ม แบบเฉียงขึ้นไป บริเวณหางตา	m bite it 3CE	1. คำอธิบายสีตา
ตัวอย่างภาพที่ผิดทั้ง 2 ส่วน							
886		venus 3CE	01 nudedrama 4U2	pink 3CE	หน้าแก้ม	g pepper 3CE	1. คำอธิบายสีทาแก้ม 2. ลักษณะการทาสีทาแก้ม
1305		star seed 3CE	gold luster 3CE	sweet apricot 3CE	หน้าแก้ม แบบเฉียงขึ้นไป บริเวณหางตา	g any better 3CE	1. คำอธิบายสีตา 2. ลักษณะการทาสีทาแก้ม
ตัวอย่างภาพที่ผิดทั้ง 3 ส่วน							
466		01 nude drama 4U2	01 nudedrama 4U2	pink 3CE	หน้าแก้ม	m go get it 3CE	1. คำอธิบายสีทาแก้ม 2. ลักษณะการทาสีทาแก้ม 3. คำอธิบายสีลิปสติก

ตารางที่ 4.5 (ต่อ) ตัวอย่างผลลัพธ์และความถูกต้องของคำอธิบายการแต่งหน้า

หมายเลขภาพ	ภาพที่ใช้ทดสอบ	คำอธิบายของสีอายแชโดว์		คำอธิบายของสีทาแก้ม	คำอธิบายของลักษณะการทาสีทาแก้ม	คำอธิบายของสีลิปสติก	ส่วนที่คำอธิบายผิด
		สีอายแชโดว์หลัก	สีอายแชโดว์รอง				
1054		chocolate factory 3CE	03 madbrick 3CE	mandarine 3CE	หน้าแก้ม	m plain 3CE	<ol style="list-style-type: none"> <li>คำอธิบายสีทาแก้ม</li> <li>ลักษณะการทาสีทาแก้ม</li> <li>คำอธิบายสีลิปสติก</li> </ol>
ตัวอย่างภาพที่ผิดทั้ง 4 ส่วน							
1007		02 nude drama 4U2	pink jungle 3CE	coral 3CE	หน้าแก้ม	m118 holy rose 3CE	<ol style="list-style-type: none"> <li>คำอธิบายสีทา</li> <li>คำอธิบายสีทาแก้ม</li> <li>ลักษณะการทาสีทาแก้ม</li> <li>คำอธิบายสีลิปสติก</li> </ol>
1063		02 nude drama 4U2	01 nudedrama 4U2	pure cake 3CE	หน้าแก้มแบบเฉียงขึ้นไปบริเวณหางตา	m supa dupa 3CE	<ol style="list-style-type: none"> <li>คำอธิบายสีทา</li> <li>คำอธิบายสีทาแก้ม</li> <li>ลักษณะการทาสีทาแก้ม</li> <li>คำอธิบายสีลิปสติก</li> </ol>

- หมายเหตุ
1. คำว่า 3CE หรือ 4U2 ที่ปรากฏในคำอธิบายของสีทา สีทาแก้มและสีลิปสติกหมายถึงยี่ห้อของเครื่องสำอาง
  2. ตัวอักษร g หรือ m ที่ปรากฏในคำอธิบายของสีลิปสติกหมายถึงประเภทของลิปสติกซึ่ง g คือ ประเภท gloss และ m คือประเภท matte

#### 4.2.5 ผลการสร้างคำอธิบายการแต่งหน้าจากการทดสอบ

คำอธิบายการแต่งหน้าจะถูกสร้างขึ้นหลังผ่านการทดสอบโดยภาพใบหน้าทดสอบ 1 ภาพจะแสดงคำอธิบายทั้งหมด 4 ส่วน จากตารางที่ 4.5 สามารถแสดงคำอธิบายการแต่งหน้าได้ดังนี้

1. จากภาพใบหน้าทดสอบหมายเลข 583 ถ้าต้องการให้ได้ผลลัพธ์ดังภาพควรใช้หมายเลขสี almond จากยี่ห้อ 3CE สำหรับสีอายแชโดว์หลัก หมายเลขสี 01 nudedrama จากยี่ห้อ 4U2 สำหรับสีอายแชโดว์รอง หมายเลขสี rose beige จากยี่ห้อ 3CE สำหรับสีทาแก้ม หมายเลขสี rose pink ประเภท gloss จากยี่ห้อ 3CE สำหรับสีของลิปสติกและลักษณะการทำสีทาแก้มบริเวณหน้าแก้มแบบเฉียงขึ้นไปบริเวณหางตา โดยคำอธิบายถูกต้องทั้งหมด 4 ส่วน
2. จากภาพใบหน้าทดสอบหมายเลข 664 ถ้าต้องการให้ได้ผลลัพธ์ดังภาพควรใช้หมายเลขสี english rose จากยี่ห้อ 3CE สำหรับสีอายแชโดว์หลัก หมายเลขสี 01 nudedrama สำหรับสีอายแชโดว์รอง หมายเลขสี maybe จากยี่ห้อ 3CE สำหรับสีทาแก้ม หมายเลขสี m92 forget me not ประเภท matte จากยี่ห้อ 4U2 สำหรับสีของลิปสติกและลักษณะการทำสีทาแก้มบริเวณหน้าแก้ม โดยคำอธิบายถูกต้องทั้งหมด 4 ส่วน
3. จากภาพใบหน้าทดสอบหมายเลข 834 ถ้าต้องการให้ได้ผลลัพธ์ดังภาพควรใช้หมายเลขสี venus จากยี่ห้อ 3CE สำหรับสีอายแชโดว์หลัก หมายเลขสี 01 nudedrama จากยี่ห้อ 4U2 สำหรับสีอายแชโดว์รอง หมายเลขสี love filter จากยี่ห้อ 3CE สำหรับสีทาแก้ม หมายเลขสี soft mellow ประเภท matte จากยี่ห้อ 3CE สำหรับสีของลิปสติก โดยมีคำอธิบายการแต่งหน้าผิดทั้งหมด 1 ส่วน ได้แก่ ลักษณะการทำสีทาแก้มบริเวณหน้าแก้ม
4. จากภาพใบหน้าทดสอบหมายเลข 1000 ถ้าต้องการให้ได้ผลลัพธ์ดังภาพควรใช้หมายเลขสี valentine pink จากยี่ห้อ 3CE สำหรับสีทาแก้ม หมายเลขสี bite it ประเภท matte จากยี่ห้อ 3CE สำหรับสีของลิปสติกและลักษณะการทำสีทาแก้มบริเวณหน้าแก้มแบบเฉียงขึ้นไปบริเวณหางตา โดยมีคำอธิบายการแต่งหน้าผิดทั้งหมด 1 ส่วนคือคำอธิบายสีตา ได้แก่ หมายเลขสี 03 madbrick จากยี่ห้อ 4U2 สำหรับสีอายแชโดว์หลัก หมายเลขสี 03 madbrick จากยี่ห้อ 4U2 สำหรับสีอายแชโดว์รอง
5. จากภาพใบหน้าทดสอบหมายเลข 886 ถ้าต้องการให้ได้ผลลัพธ์ดังภาพควรใช้หมายเลขสี venus จากยี่ห้อ 3CE สำหรับสีอายแชโดว์หลัก หมายเลขสี 01 nudedrama จากยี่ห้อ 4U2 สำหรับสีอายแชโดว์รอง หมายเลขสี soft mellow ประเภท matte จากยี่ห้อ 3CE สำหรับสีของลิปสติกและลักษณะการ

ทาสีทาแก้มคือการทาสีทาแก้ม โดยมีคำอธิบายการแต่งหน้าผิตทั้งหมด 2 ส่วน ได้แก่ หมายเลขสี pink จากยี่ห้อ 3CE สำหรับสีทาแก้มและลักษณะการทาสีทาแก้มบริเวณหน้าแก้ม

6. จากภาพใบหน้าทดสอบหมายเลข 1305 ถ้าต้องการให้ได้ผลลัพธ์ดังภาพควรใช้หมายเลขสี soft mellow ประเภท matte จากยี่ห้อ 3CE สำหรับสีของลิปสติกและลักษณะการทาสีทาแก้มคือการทาสีทาแก้ม โดยมีคำอธิบายการแต่งหน้าผิตทั้งหมด 2 ส่วน ได้แก่ ลักษณะการทาสีทาแก้มบริเวณหน้าแก้มและคำอธิบายของสีตา คือ หมายเลขสี star seed จากยี่ห้อ 3CE สำหรับสีอายแชโดว์หลัก และหมายเลขสี 01 nudedrama จากยี่ห้อ 4U2 สำหรับสีอายแชโดว์รอง
7. จากภาพใบหน้าทดสอบหมายเลข 466 ถ้าต้องการให้ได้ผลลัพธ์ดังภาพควรใช้หมายเลขสี 01 nudedrama จากยี่ห้อ 4U2 สำหรับสีอายแชโดว์หลัก หมายเลขสี 01 nudedrama จากยี่ห้อ 4U2 สำหรับสีอายแชโดว์รอง โดยมีคำอธิบายการแต่งหน้าผิตทั้งหมด 3 ส่วน ได้แก่ หมายเลขสี pink จากยี่ห้อ 3CE สำหรับสีทาแก้ม หมายเลขสี soft mellow ประเภท matte จากยี่ห้อ 3CE สำหรับสีของลิปสติกและลักษณะการทาสีทาแก้มบริเวณหน้าแก้ม
8. จากภาพใบหน้าทดสอบหมายเลข 1054 ถ้าต้องการให้ได้ผลลัพธ์ดังภาพควรใช้หมายเลขสี chocolate factory จากยี่ห้อ 3CE สำหรับสีอายแชโดว์หลัก หมายเลขสี 03 madbrick จากยี่ห้อ 4U2 สำหรับสีอายแชโดว์รอง โดยมีคำอธิบายการแต่งหน้าผิตทั้งหมด 3 ส่วน ได้แก่ หมายเลขสี mandarine จากยี่ห้อ 3CE สำหรับสีทาแก้ม หมายเลขสี plain ประเภท matte จากยี่ห้อ 3CE สำหรับสีของลิปสติกและลักษณะการทาสีทาแก้มบริเวณหน้าแก้ม
9. จากภาพใบหน้าทดสอบหมายเลข 1007 มีคำอธิบายการแต่งหน้าผิตทั้งหมด 4 ส่วน ได้แก่ หมายเลขสี 02 nudedrama จากยี่ห้อ 4U2 สำหรับสีอายแชโดว์หลัก หมายเลขสี pink jungle จากยี่ห้อ 3CE สำหรับสีอายแชโดว์รอง หมายเลขสี coral จากยี่ห้อ 3CE สำหรับสีทาแก้ม หมายเลขสี 118 holy rose ประเภท matte จากยี่ห้อ 3CE สำหรับสีของลิปสติกและลักษณะการทาสีทาแก้มบริเวณหน้าแก้ม
10. จากภาพใบหน้าทดสอบหมายเลข 1063 มีคำอธิบายการแต่งหน้าผิตทั้งหมด 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนของสีตาหมายเลขสี 02 nudedrama จากยี่ห้อ 4U2 สำหรับสีอายแชโดว์หลัก หมายเลขสี 01 nudedrama จากยี่ห้อ 4U2 สำหรับสีอายแชโดว์รอง หมายเลขสี pure cake จากยี่ห้อ 3CE สำหรับสีทาแก้ม หมายเลขสี supa dupa ประเภท matte จากยี่ห้อ 3CE สำหรับสีของลิปสติกและลักษณะการทาสีทาแก้มบริเวณหน้าแก้มแบบเฉียงขึ้นไปบริเวณหางตา

### 4.3 การอภิปรายผล

จากการทดสอบเพื่อวิเคราะห์ชุดการทดสอบที่ให้เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของหมายเลขสีที่ดีที่สุด ในหัวข้อที่ 4.2.1 สามารถพิจารณาได้ดังนี้

1. จากการทดสอบเพื่อหาหมายเลขสีของลิปสติกในหัวข้อที่ 4.2.1.1 และการทดสอบเพื่อหาหมายเลขสีของอายแชโดว์ในหัวข้อที่ 4.2.1.2 พบว่าการใช้ปริภูมิสีแบบอาร์จีบีด้วยการถ่วงน้ำหนักแบบ  $W = [0.8 \ 1.1 \ 1.1]^T$  และใช้การวัดความคล้ายด้วยวิธีระยะทางยุคลิดให้ประสิทธิภาพที่ดีที่สุด สำหรับการทดสอบเพื่อหาหมายเลขสีของอายแชโดว์และการทดสอบเพื่อหาหมายเลขสีของลิปสติก ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง 74.00% และ 80.00% ตามลำดับ เมื่ออ้างอิงกับการทดสอบแบบใช้ปริภูมิสีแบบอาร์จีบีแบบถ่วงน้ำหนักทั้ง 4 แบบ ได้แก่ การถ่วงน้ำหนักแบบ  $W = [2 \ 0.5 \ 0.5]^T$  การถ่วงน้ำหนักแบบ  $W = [1.5 \ 0.75 \ 0.75]^T$  การถ่วงน้ำหนักแบบ  $W = [0.8 \ 1.1 \ 1.1]^T$  และการถ่วงน้ำหนักแบบ  $W = [0.5 \ 1.25 \ 1.25]^T$  ได้เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องดังนี้ 56.00% 65.00% 80.00% และ 68.00% ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อถ่วงน้ำหนักค่า R ด้วยค่าตัวเลขที่น้อยกว่า 1 และถ่วงน้ำหนักค่า G และ B ด้วยค่าที่มากกว่า 1 ให้ผลดีกว่าการถ่วงน้ำหนักค่า R ด้วยค่าตัวเลขที่มากกว่า 1 และถ่วงน้ำหนักค่า G และ B ด้วยค่าที่น้อยกว่า 1 เมื่อเทียบกับผลการทดสอบการใช้ปริภูมิสีอาร์จีบี แบบไม่ถ่วงน้ำหนักซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง 76.00% พบว่าการถ่วงน้ำหนักแบบ  $W = [0.8 \ 1.1 \ 1.1]^T$  ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด เนื่องจากสีลิปสติกและสีอายแชโดว์ส่วนใหญ่มีโทนสีน้ำตาล ชมพูและแดง ดังนั้นการถ่วงน้ำหนักค่า R โดยลดค่า R ลงและเพิ่มค่า G และ B ขึ้นจึงมีผลทำให้ประสิทธิภาพดีขึ้น
2. จากการทดสอบเพื่อหาหมายเลขสีของสีทาแก้มในหัวข้อที่ 4.2.1.3 พบว่าการทดสอบโดยใช้ปริภูมิสีแบบ  $L^*a^*b^*$  และใช้การวัดความคล้ายแบบ Delta E 2000 ให้เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องมากที่สุด 86.00% เนื่องจากบริเวณแก้มส่วนใหญ่มีแสงตกกระทบทำให้เกิดผลกระทบต่อค่าสี ดังนั้นการนำเอาปริภูมิสีแบบ  $L^*a^*b^*$  ซึ่งปริภูมิสีดังกล่าวมีความเกี่ยวข้องกับเรื่องของแสงทำให้การใช้ปริภูมิสีแบบ  $L^*a^*b^*$  และใช้การวัดความคล้ายแบบ Delta E 2000 จึงให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด
3. จากผลการทดสอบเพื่อหาลักษณะของการทาสีของสีทาแก้มพบว่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของลักษณะการทาสีทาแก้มบริเวณหน้าแก้มแบบเฉียงขึ้นไปบริเวณหางตาที่มีความถูกต้องที่ 74.10% ซึ่งมากกว่าลักษณะการทาสีทาแก้มบริเวณหน้าแก้มที่เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องเท่ากับ 73.90% เนื่องจากการทาสีทาแก้มบริเวณหน้าแก้มบางภาพมีการปิดไฮไลต์บริเวณใกล้เคียงกับหางตาทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้

4. จากจำนวนข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นพบว่าส่วนใหญ่เกิดข้อผิดพลาดจำนวน 1 ส่วนซึ่งคิดเป็น 33.00% ลำดับถัดมาคือข้อผิดพลาดจำนวน 2 ส่วนคิดเป็น 21.00% ข้อผิดพลาดจำนวน 3 ส่วนคิดเป็น 6.00% และข้อผิดพลาดจำนวน 4 ส่วนคิดเป็น 0.67% ตามลำดับ
5. จากการทดสอบพบว่ามามีภาพใบหน้าทดสอบจำนวน 2 ภาพที่เกิดข้อผิดพลาดจำนวน 4 ส่วน ได้แก่ ภาพที่ 1007 และ 1063 สามารถวิเคราะห์ข้อผิดพลาดได้ดังนี้
  - 5.1. สำหรับภาพที่ 1007 พบว่าข้อผิดพลาดเกิดจากการที่สีอายแชโดว์บริเวณตาของภาพใบหน้าทดสอบนั้นค่อนข้างน้อยจึงส่งผลกระทบต่อ การเก็บลักษณะสี เมื่อทำการตรวจสอบสีพบว่าค่าสีจากค่าตอบที่ถูกต้องสำหรับหมายเลขสีของลิปสติกและสีทาแก้มใกล้เคียงค่าสีที่สกัดลักษณะสีจากริมฝีปากและแก้มน้อยกว่าค่าสีจากหมายเลขสีที่ให้คำตอบผิดเพียงเล็กน้อย และสำหรับลักษณะของการทาสีของสีทาแก้มพบว่าสีบริเวณหางตาค่อนข้างอ่อนจึงอาจทำให้ผลลัพธ์ผิดได้
  - 5.2. สำหรับภาพที่ 1063 พบว่าข้อผิดพลาดเกิดจากการที่ไม่มีข้อมูลสีที่เหมาะสมสำหรับหมายเลขสีอายแชโดว์ของทั้งบริเวณสีอายแชโดว์หลักและสีอายแชโดว์รอง ส่วนการเก็บลักษณะสีบริเวณแก้มมีการเก็บลักษณะสีด้านซ้ายของภาพใบหน้าซึ่งเป็นบริเวณที่มีแสงเงาจึงอาจส่งผลกระทบต่อ การระบุหมายเลขสีและลักษณะการทาสีทาแก้ม และจากการตรวจจุดสังเกตพบว่าจุดสังเกตบริเวณปากคลาดเคลื่อนส่งผลต่อการเก็บลักษณะสีบริเวณริมฝีปาก

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้กล่าวถึง สรุปผลการวิจัยการสร้างคำอธิบายการแต่งหน้าจากคุณลักษณะที่มองเห็นของ ส่วนประกอบของใบหน้าและข้อเสนอแนะ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยเล่มนี้มีจุดประสงค์เพื่อเพื่อพัฒนาโปรแกรมการสร้างคำอธิบายการแต่งหน้าจากคุณลักษณะที่มองเห็นของใบหน้า ได้แก่ส่วนของบริเวณตา แก้มและปาก โดยใช้ขั้นตอนในการวิจัยดังนี้ การสกัดลักษณะบน ใบหน้า การสกัดลักษณะสีสำหรับการหาหมายเลขสีของเครื่องสำอาง การสกัดลักษณะสีสำหรับการหาลักษณะ ของการทาสีทาแก้ม การวัดความคล้ายของภาพใบหน้าโดยชุดข้อมูลทดสอบและการสร้างคำอธิบายจากการ วัดความคล้ายของภาพใบหน้า

สำหรับการทดลองใช้ชุดทดสอบทั้งหมด 8 ชุด ได้แก่ การทดสอบโดยใช้ปริภูมิสีแบบอาร์จีบีและใช้การ วัดความคล้ายด้วยวิธีระยะทางยุคลิด การทดสอบโดยใช้ปริภูมิสีแบบเอชเอสวีและใช้การวัดความคล้ายด้วยวิธี ระยะทางยุคลิด การทดสอบโดยใช้ปริภูมิสีแบบ  $L^*a^*b^*$  และใช้การวัดความคล้ายแบบ Delta E 2000 การทดสอบโดยใช้ปริภูมิสีแบบอาร์จีบีและใช้การวัดความคล้ายโคไซน์ การทดสอบโดยใช้ปริภูมิสีแบบอาร์จีบี ด้วยการถ่วงน้ำหนักแบบ  $W = [2 \ 0.5 \ 0.5]^T$  และใช้การวัดความคล้ายด้วยวิธีระยะทางยุคลิด การ ทดสอบโดยใช้ปริภูมิสีแบบอาร์จีบีด้วยการถ่วงน้ำหนักแบบ  $W = [1.5 \ 0.75 \ 0.75]^T$  และใช้การวัดความ คล้ายด้วยวิธีระยะทางยุคลิด การทดสอบโดยใช้ปริภูมิสีแบบอาร์จีบีด้วยการถ่วงน้ำหนักแบบ  $W = [0.8 \ 1.1 \ 1.1]^T$  และใช้การวัดความคล้ายด้วยวิธีระยะทางยุคลิด การทดสอบโดยใช้ปริภูมิสี แบบอาร์จีบีด้วยการถ่วงน้ำหนักแบบ  $W = [0.5 \ 1.25 \ 1.25]^T$  และใช้การวัดความคล้ายด้วยวิธี ระยะทางยุคลิด

จากการทดลองพบว่า การทดสอบโดยใช้ปริภูมิสีแบบอาร์จีบี ด้วยการถ่วงน้ำหนักแบบ  $W = [0.8 \ 1.1 \ 1.1]^T$  และใช้การวัดความคล้ายด้วยวิธีระยะทางยุคลิดให้เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องที่มากที่สุดสำหรับความถูกต้องของหมายเลขสีของอายแชโดว์ที่ 74.00% และเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องที่มากที่สุด สำหรับความถูกต้องของหมายเลขสีของลิปสติกที่ 80.00% ส่วนการทดสอบโดยใช้ปริภูมิสีแบบ  $L^*a^*b^*$  และ ใช้การวัดความคล้ายแบบ Delta E 2000 ให้เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องที่มากที่สุดสำหรับความถูกต้องของ หมายเลขสีของสีทาแก้มที่ 86.00% และเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องที่มากที่สุดสำหรับการทดสอบความถูกต้อง เพื่อหาลักษณะของการทาสีของสีทาแก้มที่ 74.00% นอกจากนี้ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นพร้อมกันทั้งสองส่วนน้อยกว่า 1%



## 5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองการสร้างคำอธิบายการแต่งหน้าจากคุณลักษณะที่มองเห็นของส่วนประกอบของใบหน้า ผู้วิจัยเห็นว่าควรมีการเพิ่มข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. กระบวนการในการสกัดลักษณะบนใบหน้ารวมถึงการสกัดลักษณะที่สามารถทำได้หลายกระบวนการ หากทดลองใช้กระบวนการอื่น ๆ อาจทำให้ได้ค่าความถูกต้องในการสร้างคำอธิบายการแต่งหน้าจากลักษณะที่มองเห็นของส่วนประกอบของใบหน้าดียิ่งขึ้น
2. การเพิ่มหมายเลขสีของอุปกรณ์แต่งหน้ามีผลต่อค่าความถูกต้องในการสร้างคำอธิบายการแต่งหน้าจากลักษณะที่มองเห็นของส่วนประกอบของใบหน้า เนื่องจากในงานวิจัยนี้ทำการตรวจสอบกับข้อมูลหมายเลขสี 2 ยี่ห้อ ซึ่งในการวัดความคล้ายจากส่วนต่าง ๆ อาจมีข้อมูลหมายเลขสีที่ไม่เพียงพอ ดังนั้นหากมีการเพิ่มหมายเลขสีของอุปกรณ์แต่งหน้า อาจทำให้เพิ่มความถูกต้องในการสร้างคำอธิบายการแต่งหน้าในแต่ละส่วนมากยิ่งขึ้น
3. การใช้ภาพถ่ายข้อมูลหมายเลขสีที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้มีผลต่อความถูกต้องในการสร้างคำอธิบายการแต่งหน้า เนื่องจากในงานวิจัยนี้ใช้ภาพถ่ายข้อมูลหมายเลขสีจากภาพถ่ายโฆษณาสินค้า ดังนั้นหากมีการใช้ภาพถ่ายข้อมูลหมายเลขสีจากเครื่องสำอางโดยตรง อาจทำให้เพิ่มความถูกต้องในการสร้างคำอธิบายการแต่งหน้ามากยิ่งขึ้น
4. ภาพถ่ายใบหน้าที่นำมาทดสอบในงานวิจัยนี้ควรมีการควบคุมปัจจัยภายนอก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสร้างคำอธิบายการแต่งหน้าจากคุณลักษณะที่มองเห็นของส่วนประกอบของใบหน้าให้ดียิ่งขึ้น อาทิเช่น การใช้ภาพถ่ายใบหน้าในสภาวะที่แสงเหมือนกัน สีผิวของภาพถ่ายใบหน้า ความหลากหลายของเครื่องมือที่ใช้ถ่ายภาพใบหน้า
5. งานวิจัยนี้สามารถนำไปต่อยอดเพื่อพัฒนาโปรแกรมในการสร้างคำอธิบายการแต่งหน้าจากคุณลักษณะที่มองเห็นของส่วนประกอบของใบหน้า และสามารถนำไปประยุกต์เพื่อต่อยอดทางด้านธุรกิจต่อไป
6. การเปลี่ยนวิธีวัดความถูกต้องโดยยอมให้มีความผิดพลาดได้บ้างด้วยวิธีให้คะแนนจากความใกล้เคียงของสีอาจทำให้ผลที่ได้มีความยืดหยุ่นและหลากหลายมากขึ้น

## รายการอ้างอิง

- [1] RGB color space [Online]. Available from:  
<https://www.baslerweb.com/en/salessupport/knowledge-base> [Visited date: 2020, Mar 31]
- [2] ระบบสี HSV [Online]. Available from:  
<http://fivedots.coe.psu.ac.th/~montri/Teaching/image/chap1.html>  
[Visited date: 2020, Mar 31]
- [3] Mokrzycki W.S. and Tatol M., “Colour difference Delta E A survey”, Journal of Machine graphics and vision, Vol.20, No.4, pp. 383-412, 2011.
- [4] Malkauthekar,M.D, “Analysis of euclidean distance and Manhattan Distance measure in face recognition”, in Proceeding of the Third International Conference on Computational Intelligence and Information Technology (CIIT 2013), Mumbai, India, 2013.
- [5] Gaurav Sharma, Wencheng Wu and Edul N. Dalal, “The CIEDE2000 Color-Difference Formula: Implementation Notes, Supplementary Test Data, and Mathematical Observations”, Journal of Color Research and application, Vol.30, No.1, pp. 21-30, 2005.
- [6] Cosine Similarity – Understanding the math and how it works (with python codes) [Online]. 2018. Available from: <https://www.machinelearningplus.com/nlp/cosine-similarity/> [Visited date: 2020.Mar 18]
- [7] Facial landmarks with dlib, OpenCV, and Python [Online]. 2017. Available from: <https://www.pyimagesearch.com/2017/04/03/facial-landmarks-dlib-opencv-python/>  
[Visited date: 2020, Mar 25]
- [8] Rebecca Mcknight, “Why We Wear Makeup And What We Spend On It”, <https://www.her.ie/beauty/survey-why-we-wear-makeup-and-what-we-spend-on-it-173898>  
[Available on November 10, 2019]
- [9] Ying-li Tian, Takeo Kanade, and Jeffrey F. Cohn, “Recognizing Lower Face Action Units for Facial Expression Analysis”, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 23, No. 2, pp. 97-115, 2001.

- [10] BingLi, Xiao-Chen Liana, and Bao-Liang Lu, “Gender Classification by Combining Clothing, Hair and Facial Component Classifiers”, *Journal of Neurocomputing*, Vol. 76, No. 1, pp. 18-27, 2012.
- [11] Xiangyi Kong, Shun Gong, Lijuan Su, Newton Howard, and Yanguo Kong, “Automatic Detection of Acromegaly From Facial Photographs Using Machine Learning Methods”, *Journal of EBioMedicine*, Vol.27, pp. 94–102, 2018.
- [12] Sarah N. Kohail, “Using Artificial Neural Network for Human Age Estimation Based on Facial Images”, in *Proceedings of the International Conference on Innovations in Information Technology (IIT)*, Abu Dhabi, United Arab Emirates, pp. 215-219, 2012.
- [13] Samik Banerjee and Sukhendu Das, “MakeUpMirror: Mirroring Make-Ups and Verifying Faces Post Make-Up”, *IET Biometrics*, Vol.7, No.6, pp. 598-605, 2018.
- [14] Asad Khan, Muhammad Ahmad, Yudong Guo, and Ligang Liu, “Digital Makeup from Internet Images”, *Optik*, Vol. 158, pp. 590-601, 2018.
- [15] Camelia Florea, Mihaela Moldovan, Mihaela Gordan, Aurel Vlaicu, and Radu Orghidan, “Eye Color Classification for Makeup Improvement”, in *Proceedings of the Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS)*, Wroclaw, Poland, pp. 55-62, 2012.

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

### แบบเสนอหัวข้อโครงการ รายวิชา 2301399 Project Proposal

#### ปีการศึกษา 2562

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) การสร้างคำอธิบายการแต่งหน้าจากคุณลักษณะที่มองเห็นของส่วนประกอบของใบหน้า

ชื่อโครงการ (ภาษาอังกฤษ) Creating Facial Makeup Descriptions from Perceptual Features of Facial Components

อาจารย์ที่ปรึกษา 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภกานต์ พิมลธเรศ  
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศศิภา พันธวุฒิศร

ผู้ดำเนินการ 1. นางสาว ชญานิศ เรืองฤทธิ์ชาญกุล 5933613423  
2. นางสาว ศิริพร พุ่มพวง 5933655823

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์  
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

#### หลักการและเหตุผล

ใบหน้าถือได้ว่าเป็นจุดสังเกตที่สำคัญจุดหนึ่งและเป็นส่วนที่ผู้คนส่วนใหญ่ให้ความสำคัญ การแต่งหน้าเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมใบหน้าให้ดูดีอีกทั้งยังช่วยเพิ่มความมั่นใจให้มากขึ้นโดยส่วนประกอบหลักบนใบหน้าที่มีความสำคัญต่อการแต่งหน้านั้นมีทั้งหมด 4 จุดคือ คิ้ว ตา แก้มและปาก นอกจากนี้การแต่งหน้าเป็นศิลปะแขนงหนึ่งซึ่งมีความสำคัญและมีอิทธิพลในชีวิตประจำวันเป็นอย่างมาก อีกทั้งการแต่งหน้ายังมีประวัติมาอย่างยาวนานตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันที่การแต่งหน้ามีรูปแบบที่หลากหลายและเปิดกว้างมากขึ้นในทุกเพศและทุกวัย จากการศึกษาสถิติของการสำรวจผู้หญิงจำนวน 8,000 คนโดย Glossybox [1] พบว่าร้อยละ 75 ของผู้หญิงทั้งหมดแต่งหน้าทุกวันและผู้หญิงจำนวนสองในสามของผู้หญิงทั้งหมดกล่าวว่าการแต่งหน้าเป็นสิ่งจำเป็นต่อการใช้ชีวิตประจำวัน แต่การแต่งหน้านั้นยังคงเป็นปัญหาสำหรับบุคคลบางกลุ่มที่ไม่มีความสามารถหรือความรู้ในการแต่งหน้ามากพอ ทำให้ผลลัพธ์การแต่งหน้าไม่น่าพอใจ

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่ามิงงานวิจัยที่ศึกษาเรื่องของการวิเคราะห์และจำแนกงานต่าง ๆ โดยใช้ลักษณะบนใบหน้า ดังต่อไปนี้ งานวิจัยของ Ying-li Tian และคณะ [2] ได้นำเสนอการวิเคราะห์การแสดงออกทางใบหน้าโดยการจดจำการเคลื่อนไหวของบริเวณส่วนล่างของใบหน้า ซึ่งมีการใช้การสกัดลักษณะทางใบหน้า (facial feature extraction) เพื่อพิจารณาแบ่งส่วนประกอบบนใบหน้าออกเป็น 2 ส่วนคือ ใบหน้าส่วนบนและใบหน้าส่วนล่าง สำหรับงานวิจัยชิ้นนี้จะให้ความสำคัญกับใบหน้าส่วนล่างประกอบด้วย รอยย่นบริเวณจมูกและริมฝีปาก ซึ่งการแสดงออกทางใบหน้าที่ต่างกันจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของรอยย่นบริเวณจมูกและการเคลื่อนไหวของริมฝีปากที่แตกต่างกัน และใช้โครงข่ายประสาท (neural network) ในการจำแนกลักษณะการแสดงออกทางใบหน้า งานวิจัยของ Bing Li และคณะ [3] ได้เสนอการจำแนกเพศโดยการรวมตัวจำแนกประเภทเสื้อผ้า ผม และส่วนประกอบบนใบหน้า โดยใช้ขั้นตอนวิธีแบบรูปทวิภาคเฉพาะที่ (Local Binary Pattern-LBP) ในการจำแนกใบหน้าและลักษณะบนใบหน้าร่วมกับขั้นตอนวิธี Adaboost ในการตรวจจับขอบเขตของใบหน้าจากนั้นใช้แบบจำลอง active shape เพื่อหาส่วนประกอบบนใบหน้าและเลือกใช้ Support Vector Machines (SVM) ในการจำแนกเพศ งานวิจัยของ Xiangyi Kong และคณะ [4] นำเสนอการตรวจจับโรคอะโครเมกาลี (Acromegaly) จากภาพใบหน้าโดยใช้วิธีการเรียนรู้ของเครื่อง (machine learning) และการตรวจจับใบหน้าและการทำให้เป็นมาตรฐาน (face detection and normalization) ในการตรวจจับเฉพาะบริเวณใบหน้าภายในภาพพร้อมกับการบอกตำแหน่งจุดสังเกตบนใบหน้า (facial landmark localization) และการทำให้เป็นภาพใบหน้าตรง (face frontalization) หลังจากนั้นจึงเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการจำแนกโรคอะโครเมกาลีด้วยขั้นตอนวิธี 5 วิธี ได้แก่ Generalized Linear Models (GLM) K-Nearest Neighbors (KNN) Support Vector Machines (SVM) Forests of Randomized Trees (RT) และ Convolutional Neural Network (CNN) งานวิจัยของ Sarah N. Kohail [5] นำเสนอการใช้วิธีการแยกค่าเดี่ยว (Singular Value Decomposition-SVD) หลังจากได้จุดสังเกตบนใบหน้าและเลือกใช้โครงข่ายประสาทแบบเพอร์เซพตรอนหลายชั้น (multi-layer perceptron neural network) ในการจำแนกช่วงอายุ งานวิจัยของ Samik Banerjee และ Sukhendu Das [6] เสนอการใช้ end-to-end Siamese Convolutional Neural Network (SCNN) เพื่อสร้างภาพการแต่งหน้าให้กับภาพใบหน้าที่ปราศจากการแต่งหน้าโดยอ้างอิงจากภาพแต่งหน้าเป้าหมายพร้อมทวนสอบเอกลักษณ์ของภาพใบหน้าทั้งที่เพิ่มการแต่งหน้าแล้วและปราศจากการแต่งหน้า งานวิจัยของ Asad Khan และคณะ [7] เสนอการถ่ายโอนแบบอย่างการแต่งหน้าด้วยความหมาย (semantics makeup style transfer) เพื่อแปลงส่วนประกอบของใบหน้าในรูปภาพรับเข้าให้สอดคล้องกับส่วนประกอบทางใบหน้าในภาพทั่วไปที่มีการแต่งหน้าแล้วและมีรูปแบบทางความหมายเช่นเดียวกัน ในงานวิจัยนี้เค้าโครงร่างใบหน้าได้สร้างจากจุดสังเกตบนใบหน้า วิธีนี้แสดงผลลัพธ์ที่หลากหลายเพื่อเป็นทางเลือกแก่ผู้ใช้ สำหรับการศึกษาเรื่องลักษณะสี งานวิจัยของ Camelia Florea และ

คณะ [8] นำเสนอลักษณะฮิสโทแกรมสีสำหรับการอธิบายสีตา ซึ่งฮิสโทแกรมสีมีประสิทธิภาพในการจำแนก ปริภูมิสีที่มีการสะท้อนแสงของสี

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นสังเกตได้ว่าการใช้ลักษณะบนใบหน้าในการตรวจจับจุดสังเกตบน ใบหน้า (facial landmark detection) หรือการบอกตำแหน่งจุดสังเกตบนใบหน้า (facial landmark localization) เป็นพื้นฐานในการนำจุดสังเกตบนใบหน้ามาใช้ประโยชน์สำหรับการวิเคราะห์หรือจำแนกตาม หัวข้อที่ผู้วิจัยมีความสนใจ ผู้พัฒนาจึงมีความสนใจในการพัฒนาโครงการงานเรื่องการสร้างคำอธิบายการแต่งหน้า จากคุณลักษณะที่มองเห็นของส่วนประกอบบนใบหน้า (Creating Facial Makeup Descriptions from Perceptual Features of Facial Components) โดยใช้ขั้นตอนวิธีการตรวจจับจุดสังเกตบนใบหน้ามา จำแนกส่วนประกอบบนใบหน้า การวิเคราะห์สีของส่วนประกอบบนใบหน้าและการเรียนรู้ของเครื่องเพื่อสร้าง คำอธิบายการแต่งหน้า

### วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาโปรแกรมการสร้างคำอธิบายการแต่งหน้าจากคุณลักษณะที่มองเห็นบนใบหน้า ได้แก่ ส่วนของบริเวณตา แก้มและปาก

### ขอบเขตของโครงการ

1. ส่วนประกอบบนใบหน้าที่ใช้สร้างคำอธิบายการแต่งหน้า ได้แก่ ตา แก้ม และปาก
2. ภาพใบหน้านำเข้าต้องเป็นหน้าตรง ไม่มีสิ่งบดบังใบหน้า เห็นโครงหน้าชัดเจน มีเพียงหนึ่งใบหน้าที่ในภาพ เท่านั้น มีขนาด 500x500 จุดภาพและจำนวนภาพไม่ต่ำกว่า 200 ภาพ
3. ผลลัพธ์คำอธิบายของการแต่งหน้าแบ่งตามส่วนประกอบบนใบหน้า ดังนี้
  - 3.1. ตา ระบุผลลัพธ์การเปรียบเทียบสีของ eye-shadow ที่ได้จากการวิเคราะห์ภาพใบหน้าของโปรแกรม กับเบอร์สีของอายแชโดว์จำนวน 2 ยี่ห้อ
  - 3.2. แก้ม ระบุลักษณะและผลลัพธ์การเปรียบเทียบสีทาแก้มที่ได้จากการวิเคราะห์ภาพใบหน้าของ โปรแกรมกับเบอร์สีของสีทาแก้มจำนวน 2 ยี่ห้อ
  - 3.3. ปาก ระบุผลลัพธ์การเปรียบเทียบสีของลิปสติกที่ได้จากการวิเคราะห์ภาพใบหน้าของโปรแกรมกับ เบอร์สีของลิปสติกจำนวน 2 ยี่ห้อ
4. คำอธิบายของการแต่งหน้าได้จากการวิเคราะห์ภาพใบหน้าที่มีการแต่งหน้าแล้วเท่านั้น ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น อาจแตกต่างกันไปตามลักษณะของผู้ใช้ ได้แก่ สีผิวและสีปาก และปัจจัยที่มีผลต่อภาพเช่น เงื่อนไขของ แสง พารามิเตอร์ของกล้อง

5. ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ภาพใบหน้าแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังต่อไปนี้

- 5.1. เบอร์สีของอุปกรณ์แต่งหน้า ได้แก่ eye-shadow สีทาแก้มและลิปสติกที่สอดคล้องกับภาพใบหน้า  
นำเข้า
- 5.2. ลักษณะของการทาสีทาแก้ม

**ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

**ก. ประโยชน์ด้านความรู้และประสบการณ์ต่อนิสิต**

7. ได้รับความรู้จากการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
8. ได้รับความรู้เกี่ยวกับการเตรียมข้อมูลภาพ การจำแนกส่วนประกอบของใบหน้าจากภาพ  
ใบหน้าและการระบุลักษณะที่ต้องการในแต่ละส่วนประกอบของใบหน้า
9. ได้รับความรู้เกี่ยวกับเรื่องลักษณะสี
10. ได้ฝึกทักษะการวางแผนการทำงานรวมถึงการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำ  
โครงการ
11. ได้ฝึกความอดทน ความรับผิดชอบในการทำงานและการทำงานร่วมกับผู้อื่น
12. ได้ฝึกฝนพัฒนาทักษะในการเขียนโปรแกรม

**ข. ประโยชน์ที่ได้จากโครงการที่พัฒนาขึ้น**

3. ผู้ใช้ทราบรายละเอียดในการแต่งหน้าได้รวดเร็วมากขึ้น
4. ผู้ใช้สามารถแต่งหน้าได้ตรงตามความต้องการและมีความมั่นใจมากยิ่งขึ้น

**วิธีการดำเนินงาน**

**ค. แผนการศึกษา**

1. ศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. ศึกษาขั้นตอนวิธีกับลักษณะต่างๆ
4. เก็บข้อมูลรูปภาพใบหน้าจาก Google และ Instagram
5. ออกแบบและเขียนโปรแกรมการสร้างคำอธิบายการแต่งหน้าจากคุณลักษณะที่มองเห็นของ





ขั้นตอน	พ.ศ. 2562					พ.ศ. 2563			
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
7. วิเคราะห์และอภิปรายผล									
8. จัดทำเอกสาร									

### อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

#### ฮาร์ดแวร์

1. คอมพิวเตอร์ส่วนตัวที่มีความเร็วของหน่วยประมวลผลกลางไม่ต่ำกว่า 2.7 GHz ความจุของหน่วยความจำหลักไม่ต่ำกว่า 8 GB และความจุของฮาร์ดดิสก์ชนิด SSD ไม่ต่ำกว่า 256 GB จำนวน 1 เครื่อง

#### ซอฟต์แวร์

1. ระบบปฏิบัติการ Windows
2. Visual Studio Code
3. ไลบรารี Python สำหรับการคำนวณและประมวลผลกับข้อมูล เช่น numpy, scipy, pandas

#### งบประมาณ

1. เม้าส์ไร้สาย	1 ชิ้น	ราคา	800 บาท
2. หน่วยความจำสำรองชนิด SSD ความจุ 512 GB	2 ชิ้น	ราคา	9,000 บาท
3. ปลั๊กไฟแปลงขา		ราคา	<u>200</u> บาท
		<b>รวม</b>	<b><u>10,000</u> บาท</b>

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] Rebecca Mcknight, “Why We Wear Makeup And What We Spend On It”,  
<https://www.her.ie/beauty/survey-why-we-wear-makeup-and-what-we-spend-on-it-173898>  
 [Available on November 10, 2019]

- [2] Ying-li Tian, Takeo Kanade, and Jeffrey F. Cohn, “Recognizing Lower Face Action Units for Facial Expression Analysis”, *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, Vol. 23, No. 2, pp. 97-115, 2001.
- [3] BingLi, Xiao-Chen Liana, and Bao-Liang Lu, “Gender Classification by Combining Clothing, Hair and Facial Component Classifiers”, *Journal of Neurocomputing*, Vol. 76, No. 1, pp. 18-27, 2012.
- [4] Xiangyi Kong, Shun Gong, Lijuan Su, Newton Howard, and Yanguo Kong, “Automatic Detection of Acromegaly From Facial Photographs Using Machine Learning Methods”, *Journal of EBioMedicine*, Vol.27, pp. 94–102, 2018.
- [5] Sarah N. Kohail, “Using Artificial Neural Network for Human Age Estimation Based on Facial Images”, in *Proceedings of the International Conference on Innovations in Information Technology (IIT)*, Abu Dhabi, United Arab Emirates, pp. 215-219, 2012.
- [6] Samik Banerjee and Sukhendu Das, “MakeUpMirror: Mirroring Make-Ups and Verifying Faces Post Make-Up”, *IET Biometrics*, Vol.7, No.6, pp. 598-605, 2018.
- [7] Asad Khan, Muhammad Ahmad, Yudong Guo, and Ligang Liu, “Digital Makeup from Internet Images”, *Optik*, Vol. 158, pp. 590-601, 2018.
- [8] Camelia Florea, Mihaela Moldovan, Mihaela Gordan, Aurel Vlaicu, and Radu Orghidan, “Eye Color Classification for Makeup Improvement”, in *Proceedings of the Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS)*, Wroclaw, Poland, pp. 55-62, 2012.

ภาคผนวก ข

ตารางแสดงข้อมูลหมายเลขสีเครื่องสำอาง

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลหมายเลขสีอายแชโดว์ ยี่ห้อ 3 Concept Eyes (3CE) จำนวน 22 หมายเลขสี

ลำดับ	หมายเลขของสีอายแชโดว์	ลำดับ	หมายเลขของสีอายแชโดว์
1	almond	12	pink jungle
2	betting	13	royal milk
3	chocolata	14	salmon pink
4	chocolate factory	15	saturn
5	cinnamon	16	spritzer
6	english rose	17	star seed
7	gold luster	18	tangerine stain
8	gold shower	19	tanned brown
9	hug me	20	valenti
10	july lime	21	venus
11	petal	22	york

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลหมายเลขสีอายแชโดว์ ยี่ห้อ 4U2 จำนวน 6 หมายเลขสี

ลำดับ	หมายเลขของสีอายแชโดว์	ลำดับ	หมายเลขของสีอายแชโดว์
1	01 nudedrama	4	04 madbrick
2	02 nudedrama	5	05 brownaddict
3	03 madbrick	6	06 brownaddict

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลหมายเลขสีของสีทาแก้ม ยี่ห้อ 3 Concept Eyes (3CE) จำนวน 28 หมายเลขสี

ลำดับ	หมายเลขของสีทาแก้ม	ลำดับ	หมายเลขของสีทาแก้ม
1	alluring	15	maybe
2	cabbage rose	16	mono pink
3	candy shop	17	morning skinny
4	commontime	18	my muse
5	coral	19	peach
6	cotton candy	20	peach splash
7	delectable	21	pink
8	diotima	22	pure cake
9	full of charm	23	rosebeige
10	girlish red	24	scarlet red

ลำดับ	หมายเลขของสีทาแก้ม	ลำดับ	หมายเลขของสีทาแก้ม
11	holly hock	25	shy shy
12	love craft	26	soft salmon
13	love filter	27	sweet apricot
14	mandarine	28	valentine pink

ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลหมายเลขสีของสีทาแก้ม ยี่ห้อ 4U2 จำนวน 30 หมายเลขสี

ลำดับ	หมายเลขของสีทาแก้ม	ลำดับ	หมายเลขของสีทาแก้ม
1	c0 redtomato	16	m5 miss piggy
2	c1 cheerleaders	17	m6 sugarbelle
3	c2 orangevibe	18	m7 romantic date
4	c3 sunnybunny	19	m8 lollipop
5	c4 betterthanbest	20	m9 hotbabe
6	c5 sweetasyou	21	s0 happycoco
7	c6 bricklane	22	s1 madame mocca
8	c7 berryberry	23	s2 living coral
9	c8 matchmaker	24	s3 lady lulu

ลำดับ	หมายเลขของสีทาแก้ม	ลำดับ	หมายเลขของสีทาแก้ม
10	c9 loveontop	25	s4 caramel boy
11	m0 cola squash2	26	s5 my gigi
12	m1 soulmate	27	s6 sandy beach
13	m2 punpkin spice	28	s7 golden river
14	m3 sweet flamingo	29	s8 sassy girl
15	m4 candy crush	30	s9 christmas eve

ตารางที่ 5 แสดงข้อมูลหมายเลขสีของสีลิปสติก ยี่ห้อ 3 Concept Eyes (3CE) จำนวน 168 หมายเลขสี

ลำดับ	หมายเลขของสีลิปสติก	ประเภทของสีลิปสติก	ลำดับ	หมายเลขของสีลิปสติก	ประเภทของสีลิปสติก
1	16 giddy up	gloss	85	carrot pink	matte
2	5 dazzling	gloss	86	chicful	matte
3	9 kitsch biker	gloss	87	child like	matte
4	angela	gloss	88	chuchu	matte
5	any better	gloss	89	commontime	matte
6	break me	gloss	90	cotton up	matte
7	brick red	gloss	91	cutesicle	matte
8	candy jelly	gloss	92	daffodil	matte
9	classic coral	gloss	93	define this	matte
10	coolest	gloss	94	dustiy coral	matte
11	coral	gloss	95	enjoy love	matte
12	dollyfied	gloss	96	explicit	matte
13	heart attack	gloss	97	fairy cake	matte
14	hooray	gloss	98	fig pink	matte



ลำดับ	หมายเลขของสี ลิปสติก	ประเภทของสี ลิปสติก	ลำดับ	หมายเลขของสี ลิปสติก	ประเภทของสี ลิปสติก
15	hush	gloss	99	flicker	matte
16	kissy	gloss	100	fluffy red	matte
17	live a little	gloss	101	focus	matte
18	luztic	gloss	102	gentle coral	matte
19	marron beige	gloss	103	glass berry	matte
20	mood ring	gloss	104	glass rosy	matte
21	multiport coral	gloss	105	going right	matte
22	new motion	gloss	106	going steady	matte
23	pepper	gloss	107	gotta sing	matte
24	pink	gloss	108	go get it	matte
25	pink polaroid	gloss	109	go now	matte
26	pink potion	gloss	110	have a blast	matte
27	raspberry pink	gloss	111	hold on	matte
28	red intense	gloss	112	immanence	matte
29	rest day	gloss	113	imposing	matte

ลำดับ	หมายเลขของสี ลิปสติก	ประเภทของสี ลิปสติก	ลำดับ	หมายเลขของสี ลิปสติก	ประเภทของสี ลิปสติก
30	rose pink	gloss	114	kalanchoe	matte
31	rosy	gloss	115	keen	matte
32	some def	gloss	116	know better	matte
33	spicy red	gloss	117	longing	matte
34	splendid	gloss	118	macaron red	matte
35	strawberry delight	gloss	119	mellow flower	matte
36	summer calling	gloss	120	mellow peach	matte
37	tinted pink	gloss	121	midnight bottle	matte
38	twin rose	gloss	122	moon	matte
39	vintage bouquet	gloss	123	muse filter	matte
40	vivacious	gloss	124	near and dear	matte
41	woody rose	gloss	125	needful	matte
42	yay or nay	gloss	126	neutral avenue	matte
43	114 rows	matte	127	newspeak	matte
44	115 muss	matte	128	new nude	matte

ลำดับ	หมายเลขของสี ลิปสติก	ประเภทของสี ลิปสติก	ลำดับ	หมายเลขของสี ลิปสติก	ประเภทของสี ลิปสติก
45	118 holy rose	matte	129	nullset	matte
46	211 dolly	matte	130	old dress	matte
47	213 fig	matte	131	ordinary red	matte
48	218 mirrorlike	matte	132	pale red	matte
49	219 brilliant	matte	133	peach play	matte
50	220 hitmeup	matte	134	peachtease	matte
51	223 mauve	matte	135	perkup	matte
52	226 brunch time	matte	136	persistence	matte
53	227 benchmark	matte	137	pinkkalicious	matte
54	229 dry tangerine	matte	138	pink break	matte
55	230 kytaly	matte	139	plain	matte
56	231 baked orange	matte	140	play	matte
57	309 celebrity	matte	141	primula	matte
58	402 fushsia	matte	142	private	matte
59	403 glass red	matte	143	rambling rose	matte

ลำดับ	หมายเลขของสี ลิปสติก	ประเภทของสี ลิปสติก	ลำดับ	หมายเลขของสี ลิปสติก	ประเภทของสี ลิปสติก
60	506 daily lady	matte	144	red seventies	matte
61	507 lala	matte	145	rondo	matte
62	601 deep kisser	matte	146	rosebat	matte
63	m609 jammer	matte	147	ruby tuesday	matte
64	m703 enchanted	matte	148	sand lily	matte
65	708 birthday	matte	149	save me	matte
66	802 lovesick	matte	150	sayit	matte
67	803 classic rosy	matte	151	scarlet red	matte
68	804 stay by me	matte	152	shameless	matte
69	807 hypnotic	matte	153	shawty	matte
70	808 spotted	matte	154	simpla stay	matte
71	809 tell the truth	matte	155	simply speaking	matte
72	902 rose breath	matte	156	smoke rose	matte
73	905 gone bad	matte	157	snow glass	matte
74	908 warm sweet	matte	158	soft mellow	matte

ลำดับ	หมายเลขของสี ลิปสติก	ประเภทของสี ลิปสติก	ลำดับ	หมายเลขของสี ลิปสติก	ประเภทของสี ลิปสติก
75	absorb	matte	159	squeezing	matte
76	ace	matte	160	staycation	matte
77	active lady	matte	161	step and go	matte
78	beige avenue	matte	162	supa dupa	matte
79	bella	matte	163	sweet talk	matte
80	bestie	matte	164	taupe	matte
81	best ever	matte	165	tawny red	matte
82	bite it	matte	166	true red	matte
83	blossom day	matte	167	vanilla pink	matte
84	blushed	matte	168	vermilion	matte

ตารางที่ 6 แสดงข้อมูลหมายเลขสีของสีลิปสติก ยี่ห้อ 4U2 จำนวน 12 หมายเลขสี

ลำดับ	หมายเลขของสีลิปสติก	ประเภทของสีลิปสติก	ลำดับ	หมายเลขของสีลิปสติก	ประเภทของสีลิปสติก
1	02 electric orange	matte	7	11 no more test	matte
2	04 girls with tattoo	matte	8	91 memo matter	matte
3	05 hot pink	matte	9	92 forget me not	matte
4	06 melted spring	matte	10	03 my ex	matte
5	08 havana night	matte	11	melted heart	matte
6	10 sweet goodbye	matte	12	my chickie chick	matte

## ประวัติผู้เขียน



นางสาวชญาณิศ เรืองฤทธิ์ชาญกุล

รหัสนิสิต 5933613423

วันเดือนปีเกิด 12 กันยายน 2540

ภูมิลำเนา จังหวัดกรุงเทพมหานคร

กำลังศึกษาในสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



นางสาวศิริพร พุ่มพวง

รหัสนิสิต 5933655823

วันเดือนปีเกิด 12 สิงหาคม 2540

ภูมิลำเนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

กำลังศึกษาในสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย