



เอไอ สไตลิสต์

ai-stylist

นายชนพล เพ็ชรน้อย

รหัสประจำตัว 664230017

หมู่เรียน 66/45

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษารายวิชา 7204903

โครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 2

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเลือกชุดที่มีสีสันทันเข้ากันเป็นสิ่งที่ยากสำหรับหลายคน โดยเฉพาะเมื่อไม่มั่นใจว่าสีเสื้อผ้าที่เลือกนั้นเหมาะสมหรือไม่ การจับคู่สีที่ไม่ดีอาจทำให้การแต่งตัวดูไม่สวยงาม หรือแม้กระทั่งขัดแย้งกันจนทำให้รู้สึกไม่มั่นใจและใช้เวลานานในการเลือกชุดที่ดีและเหมาะสม สำหรับบางคนที่ขาดความรู้เรื่องทฤษฎีสี การจับคู่สีอาจกลายเป็นเรื่องที่ยากลำบาก

ในขณะที่เทคโนโลยีเอไอ และการประมวลผลภาพ กำลังพัฒนาอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดความคิดที่จะนำเอไอมาช่วยในการวิเคราะห์สีจากภาพถ่ายเสื้อผ้า เพื่อประเมินความเข้ากันของสีและให้คำแนะนำแก่ผู้ใช้ในการเลือกชุดที่เหมาะสมได้อย่างรวดเร็ว โดยใช้การคำนวณที่แม่นยำและมีระบบการให้คะแนน เพื่อช่วยให้ผู้ใช้รู้สึกมั่นใจและตัดสินใจเลือกชุดได้อย่างง่ายดาย

แอปพลิเคชันนี้จึงเกิดขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานที่ต้องการการเลือกชุดที่เหมาะสม โดยอาศัยการวิเคราะห์จากเอไอที่สามารถประมวลผลสีและให้คำแนะนำที่ช่วยเพิ่มความมั่นใจและลดเวลาในการเลือกชุดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### 1.2 แนวคิดในการแก้ไขปัญหา

การจับคู่สีเสื้อผ้าเป็นปัญหาที่หลายคนพบเจอในการแต่งตัว โดยเฉพาะเมื่อไม่มั่นใจว่าสีที่เลือกนั้นเข้ากันหรือไม่ การจับคู่สีผิดอาจทำให้การแต่งตัวดูไม่สวยงามและใช้เวลานานในการเลือกชุดให้เข้ากับสไตล์ที่ต้องการ นอกจากนี้หลายคนยังขาดความรู้เรื่องทฤษฎีสี ที่ช่วยในการจับคู่สีอย่างถูกต้อง

แม้ว่ามีแอปพลิเคชันหลายตัวที่ช่วยในการจับคู่สี แต่ส่วนใหญ่ยังไม่สามารถให้คำแนะนำจากภาพถ่ายจริง ๆ ได้ ทำให้การจับคู่สีไม่แม่นยำ

แอป เอไอสไตล์ซิสต์ ของเราจึงใช้เทคโนโลยี และโมเดล อัลตราไลติกส์ โยโลวี8 ในการตรวจจับขึ้นเสื้อผ้าจากภาพถ่าย แล้วดึงสีหลักของแต่ละชิ้นมาจับคู่ตามทฤษฎีสี เช่น คู่ตรงข้าม, ใกล้เคียง, และสามเหลี่ยม พร้อมให้คะแนนความเข้ากันของสีในชุดที่เลือก

แอปช่วยให้ผู้ใช้สามารถเลือกชุดได้ง่ายขึ้นและมั่นใจในการเลือกสีเสื้อผ้าอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

### 1.3 วัตถุประสงค์ของระบบ

ระบบ เอไอส์ไตลิสต์ มีวัตถุประสงค์หลักในการช่วยให้ผู้ใช้เลือกสีเสื้อผ้าที่เหมาะสมและเข้ากันได้ โดยมุ่งเน้นไปที่การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี เอไอ ในการตรวจจับและวิเคราะห์สีจากภาพถ่ายเสื้อผ้า โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

- 1.3.1 เพื่อให้คำแนะนำในการจับคู่สีเสื้อผ้า
- 1.3.2 เพื่อประเมินความเข้ากันของชุด
- 1.3.3 เพื่อช่วยลดเวลาในการเลือกชุด
- 1.3.4 เพื่อพัฒนาประสบการณ์การใช้งานในส่วนของผู้มีส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ และประสบการณ์ผู้ใช้

### 1.4 ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาในโครงงานนี้จะเน้นไปที่การพัฒนาและทดสอบระบบเอไอส์ไตลิสต์ ที่ช่วยในการจับคู่สีเสื้อผ้าจากภาพถ่าย โดยมีขอบเขตการศึกษาและการพัฒนาในหลายด้านที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 1.4.1 ขอบเขตของระบบ
  - 1.4.1.1 ตรวจจับเสื้อผ้า ระบบใช้ เอไอ ในการแยกชิ้นเสื้อผ้าออกจากภาพถ่าย เช่น เสื้อกางเกง, ชุดเดรส
  - 1.4.1.2 ดึงสีหลัก ระบบดึงสีหลักจากแต่ละชิ้นเสื้อผ้า
  - 1.4.1.3 จับคู่สี ระบบใช้ทฤษฎีสีในการแนะนำสีที่เข้ากัน เช่น คู่ตรงข้าม หรือ ใกล้เคียง
  - 1.4.1.4 ให้คะแนนความเข้ากัน ระบบคำนวณคะแนนความเข้ากันของสีชุดที่เลือก
- 1.4.2 ขอบเขตของเทคโนโลยีที่ใช้
  - 1.4.2.1 โมเดล เอไอ ใช้ อัลตราไลตติงส์ โยโลวี8 ในการตรวจจับเสื้อผ้า
  - 1.4.2.2 การประมวลผลภาพ ใช้เทคนิคกรองสีและคำนวณสีหลักด้วย เคมีนส์
  - 1.4.2.3 ทฤษฎีสี ใช้ทฤษฎีสี เช่น คู่ตรงข้าม หรือ ใกล้เคียง ในการจับคู่สี
- 1.4.3 ขอบเขตของการใช้งาน
  - 1.4.3.1 ผู้ใช้งาน ออกแบบให้เหมาะสำหรับผู้ใช้ทั่วไปที่ต้องการคำแนะนำการจับคู่สี
  - 1.4.3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ สามารถใช้งานได้ทั้งบนคอมพิวเตอร์และสมาร์ตโฟน
- 1.4.4 ขอบเขตของการทดสอบ
  - 1.4.4.1 ทดสอบการตรวจจับเสื้อผ้า ทดสอบความแม่นยำในการแยกแยะชิ้นเสื้อผ้า
  - 1.4.4.2 ทดสอบการจับคู่สี ทดสอบความแม่นยำในการจับคู่สีเสื้อผ้า
  - 1.4.4.3 ทดสอบประสิทธิภาพ ทดสอบระบบในหลายสถานการณ์เพื่อให้ทำงานได้รวดเร็วและแม่นยำ

#### 1.4.5 ขอบเขตของข้อมูลที่ใช้

1.4.5.1 ข้อมูลภาพ ใช้ภาพเสื้อผ้าจากผู้ใช้งานในการตรวจจับและดิงสี

1.4.5.2 ข้อมูลในการฝึกโมเดล ใช้ภาพเสื้อผ้าหลายประเภทจาก โรโบโฟล์ว ในการฝึกสอนโมเดล อัลตราไลติกส์ โยโลวี8

#### 1.4.6 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนา

1.4.6.1 ไพธอน ใช้ในการประมวลผลข้อมูลและการจัดการภาพ

1.4.6.2 อัลตราไลติกส์ โยโลวี8 ใช้ในการตรวจจับ

และแยกแยะชิ้นเสื้อผ้า

1.4.6.3 โอเพนซีวี ใช้สำหรับการประมวลผลภาพ

1.4.6.4 ไซคิตเลอร์น ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น เคมีนส์

1.4.6.5 พิลโลว์ ใช้ในการจัดการภาพ

1.4.6.6 กูเกิล คอนแลป ใช้สำหรับการเทรนโมเดล เอไอ

1.4.6.7 โรโบโฟล์ว ใช้ในการหาข้อมูลภาพเพื่อฝึกโมเดล

1.4.6.8 วิชวล สตูดิโอ โค้ด ใช้เป็นเครื่องมือเขียนโค้ด

1.4.6.8 ไมโครซอฟต์ วินโดวส์ 11 ระบบปฏิบัติการใน

การพัฒนาและทดสอบแอป

#### 1.4.7 ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการพัฒนา

1.4.7.1 แล็ปท็อป เอซุส จำนวน 1 เครื่อง

### 1.6 ประโยชน์ที่ได้คาดว่าจะได้รับ

การพัฒนาแอป เอไอสไตล์ซิสต์จะนำไปสู่ประโยชน์ต่าง ๆ ที่สามารถช่วยปรับปรุงการเลือกชุดและการแต่งตัวของผู้ใช้ในหลายด้าน ดังนี้

1.6.1 ช่วยประหยัดเวลาในการเลือกชุด

1.6.2 เพิ่มความมั่นใจในการแต่งตัว

1.6.3 ช่วยให้ผู้ใช้เข้าใจการจับคู่สี

1.6.4 เพิ่มประสบการณ์การใช้งานที่สะดวก

## บทที่ 2

### หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ระบบงานเดิม

การจับคู่เสื้อผ้าปัจจุบันยังคงเป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยทักษะและความรู้ทฤษฎี ซึ่งผู้ใช้หลายคนยังขาดความมั่นใจในการเลือกสีที่เข้ากัน แอปพลิเคชันที่มีอยู่มักจะใช้วิธีการจับคู่สีพื้นฐาน เช่น สีที่คล้ายกัน แต่ยังไม่สามารถให้คำแนะนำที่แม่นยำจากการวิเคราะห์ภาพเสื้อผ้าจริงได้ และยังขาดความสามารถในการตรวจจับและแยกแยะชิ้นเสื้อผ้า รวมถึงการให้คะแนนความเข้ากันของสีที่เลือก

แอป เอไอส์ไต้ลิสต์ จึงถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหานี้โดยใช้ เอไอ และการประมวลผลภาพ เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการจับคู่สีและให้คำแนะนำที่เหมาะสมกับผู้ใช้

#### 2.2 ระบบงานอื่นที่เกี่ยวข้อง

1) ระบบจับคู่สีในแอปพลิเคชันบางตัวสามารถแนะนำการจับคู่สีพื้นฐาน เช่น การจับคู่สีจากวงล้อสีหรือการใช้ทฤษฎีสีแบบง่าย เช่น คู่ตรงข้าม หรือ ใกล้เคียง แต่แอปเหล่านี้มักจะขาดฟังก์ชันการตรวจจับและแยกแยะชิ้นเสื้อผ้าจากภาพถ่ายจริง

2) หลายแอปพลิเคชันในตลาดที่ใช้เอไอ เพื่อตรวจจับและวิเคราะห์ชุดเสื้อผ้า เช่น แอปที่ใช้เทคโนโลยี โยโล ในการตรวจจับเสื้อผ้าและสไตล์จากภาพถ่าย แต่ยังไม่สามารถจับคู่สีหรือนำคำแนะนำที่ตรงตามทฤษฎีได้อย่างครบถ้วน

3) ระบบอื่น ๆ เช่น แอปที่แนะนำการแต่งตัวส่วนตัวโดยพิจารณาจากสไตล์ของผู้ใช้หรือการวิเคราะห์ลุคแฟชั่นที่ได้รับความนิยม ซึ่งจะใช้การวิเคราะห์ภาพจากกล้องหรือฐานข้อมูลภาพเสื้อผ้า แต่ยังขาดการประมวลผลความเข้ากันของสีในระดับลึกตามทฤษฎี

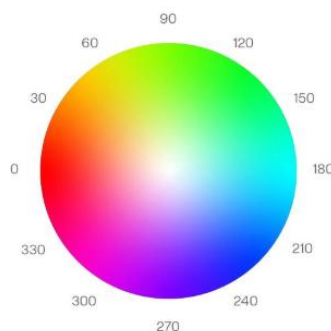
4) ระบบที่เน้นการแนะนำสีสำหรับการออกแบบกราฟิกหรือสถาปัตยกรรม เช่น โปรแกรมที่ใช้คำนวณสีที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบโลโก้หรือเว็บไซต์ แต่ระบบเหล่านี้มักไม่เน้นการจับคู่สีเสื้อผ้าในเชิงแฟชั่นหรือการใช้สีในลุคต่าง ๆ ของผู้ใช้

#### 2.3 องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาแอป เอไอส์ไต้ลิสต์ ที่ช่วยจับคู่สีเสื้อผ้าและให้คำแนะนำการแต่งตัวโดยใช้ เอไอ และการประมวลผลภาพนั้นเกี่ยวข้องกับหลายด้านขององค์ความรู้ ดังนี้

### 2.3.1 ทฤษฎีสี (Color Theory)

ทฤษฎีสีเป็นพื้นฐานในการจับคู่สีที่ช่วยให้การเลือกสีเสื้อผ้าเหมาะสมและดูดี ทฤษฎีนี้ประกอบด้วยการใช้วงล้อสีและการเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างสีต่างๆ



ภาพที่2.1 ทฤษฎีสี (Color Theory)

ที่มา <https://www.numericco.com/blog/hsl-que-es>

### 2.3.2 ไมโครซอฟท์ วินโดวส์ 11 (Microsoft Windows 11)

แอปนี้พัฒนาขึ้นบนระบบปฏิบัติการ วินโดวส์11 เนื่องจากมีเสถียรภาพสูง รองรับเครื่องมือพัฒนาหลายชนิด และมีระบบการจัดการไฟล์และทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมีระบบรักษาความปลอดภัยที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชัน เอไอ ที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลภาพและใช้งานเครือข่าย ทำให้ผู้พัฒนาสามารถใช้งานเครื่องมือทั้งฝั่งเซิร์ฟเวอร์และไคลเอนต์ได้ภายในสภาพแวดล้อมเดียวกัน



ภาพที่ 2.2 ไมโครซอฟท์ วินโดวส์ 11

ที่มา <https://www.microsoft.com/th-th/d/windows-11-pro/dg7gmgf0d8h4>

### 2.3.3 ไพธอน (Python)

แอปนี้พัฒนาด้วยภาษาไพธอน เนื่องจากใช้งานง่าย มีความยืดหยุ่นสูง และมีไลบรารีรองรับมากมาย เช่น สตริมลิต สำหรับสร้างเว็บแอป, โยโลวี8 สำหรับตรวจจับเสื้อผ้า และ สโคคิต เลิร์น สำหรับวิเคราะห์สี ทำให้การพัฒนาแอป เอไอสไตล์ิสต์ สามารถประมวลผลภาพและให้คำแนะนำด้านแฟชั่นได้ครบถ้วนในสภาพแวดล้อมเดียว



ภาพที่ 2.3 ไพธอน (Python)

ที่มา <https://www.python.org/>

### 2.3.4 วิวีสตูดิโอโค้ด (Visual Studio Code)

แอปนี้พัฒนาด้วยโปรแกรม วิวีสตูดิโอโค้ด ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมการพัฒนาแบบบูรณาการ ไอดีอี ที่มีความยืดหยุ่นสูง รองรับหลายภาษา รวมถึงไพธอน ที่ใช้ในโครงการนี้ โดยมีส่วนเสริม ให้เลือกใช้จำนวนมาก เช่น การจัดการแพ็คเกจ ไลบรารี และการเชื่อมต่อกับระบบควบคุมเวอร์ชัน กิต ทำให้ผู้พัฒนาสามารถเขียนโค้ด ทดสอบ และปรับปรุงแอป เอไอสไตล์ิสต์ ได้อย่างสะดวก และมีประสิทธิภาพภายในเครื่องมือเดียว



ภาพที่ 2.4 วิวีสตูดิโอโค้ด (Visual Studio Code)

### 2.3.5 โรโบโฟลว์ (Roboflow)

ในโครงการนี้ได้ใช้โรโบโฟลว์ สำหรับการจัดการชุดข้อมูลภาพที่ใช้ในการฝึกโมเดล โดยโรโบโฟลว์ช่วยในการอัปโหลด จัดระเบียบ และปรับแต่งข้อมูล เช่น การครอบ, การหมุน, และ

การเพิ่มตัวอย่างข้อมูล เพื่อให้โมเดลตรวจจับและแยกชิ้นเสื้อผ้าได้อย่างแม่นยำมากขึ้น นอกจากนี้ยังสนับสนุนการแปลงรูปแบบไฟล์ให้เข้ากับเฟรมเวิร์ก



ภาพที่ 2.5 โรโบโฟลว์ (Roboflow)

ที่มา <https://roboflow.com/>

### 2.3.6 กูเกิล คอลแลป (Google Colab)

ในโครงการนี้ได้ใช้กูเกิล คอลแลป สำหรับการฝึกและทดสอบโมเดลปัญญาประดิษฐ์ เนื่องจากมีสภาพแวดล้อมที่รองรับภาษาไพธอน พร้อมติดตั้งไลบรารีที่จำเป็นมาให้แล้ว และยังสามารถใช้งานทรัพยากรประมวลผลจากหน่วยประมวลผลกราฟิก ได้ฟรี ทำให้การเทรนโมเดลตรวจจับและแยกชิ้นเสื้อผ้าเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังสามารถแบ่งปันโน้ตบุ๊กและทำงานร่วมกันได้สะดวก



ภาพที่ 2.6 กูเกิล คอลแลป (Google Colab)

ที่มา <https://colab.research.google.com/>

### 2.3.7 อัลตราไลติกส์ โยโลวี8เซ็ก (Ultralytics YOLOv8-seg)

ในโครงการนี้ได้ใช้อัลตราไลติกส์ โยโลวี8เซ็ก สำหรับการตรวจจับและแยกชิ้นส่วนเสื้อผ้าในภาพ โดยเป็นโมเดลโครงข่ายประสาทเชิงลึกที่มีความแม่นยำสูงและประมวลผลได้



รวดเร็ว รองรับการดำเนินงานแบบการแบ่งส่วนเชิงวัตถุ ซึ่งช่วยให้ระบบสามารถระบุพื้นที่ของเสื้อผ้าแต่ละชิ้นได้อย่างละเอียด ส่งผลให้การวิเคราะห์สีหลักและการให้คำแนะนำการแต่งตัวในแอปเอไอสไตล์ลิสต์ มีประสิทธิภาพและน่าเชื่อถือมากขึ้น



ภาพที่ 2.7 อัลตราไลติกส์ โยโลวี8เซ็ก (Ultralytics YOLOv8-seg)

ที่มา <https://yolov8.com/>

### 2.3.8 ไซคิต เลิร์น (scikit-learn)

ในโครงการนี้ได้ใช้ ไซคิต เลิร์น สำหรับการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล โดยเฉพาะการจัดกลุ่มสีหลักของเสื้อผ้าด้วยวิธีการเคมีนส์ ซึ่งช่วยให้สามารถระบุสีที่โดดเด่นที่สุดจากภาพได้อย่างแม่นยำ นอกจากนี้ไซคิต-เลิร์นยังมีเครื่องมือด้านการเรียนรู้ของเครื่อง ที่หลากหลาย ทำให้การพัฒนาและปรับปรุงระบบแนะนำโทนสีของแอปเอไอสไตล์ลิสต์มีความสะดวกและมีประสิทธิภาพมากขึ้น



ภาพที่ 2.8 ไซคิต-เลิร์น (scikit-learn)

ที่มา <https://scikit-learn.org/stable/>

### 2.3.9 พิลโลว์ (Pillow)

ในโครงการนี้ได้ใช้พิลโลว์ สำหรับการจัดการและประมวลผลภาพ เช่น การเปิดไฟล์รูปภาพ การปรับขนาด การครอบ และการแปลงรูปภาพให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมต่อการประมวลผลของโมเดล นอกจากนี้ยังใช้ในการวาดกราฟิกเสริม เช่น กรอบตรวงจับ จุดสี และวงล้อสี ทำให้การแสดงผลในแอปเอไอสไตล์ลิสต์ มีความสมบูรณ์และใช้งานได้สะดวกยิ่งขึ้น



ภาพที่ 2.9 พิลโลว์ (Pillow)

ที่มา <https://realpython.com/image-processing-with-the-python-pillow-library/>

### 2.3.10 โอเพนซีวี (OpenCV)

ในโครงการนี้ได้ใช้งานโอเพนซีวี สำหรับการประมวลผลภาพเบื้องต้น เช่น การอ่านและแปลงรูปภาพ การปรับค่าความสว่างและความคมชัด รวมถึงการจัดการพิกเซลเพื่อเตรียมข้อมูลสำหรับการตรวจจับและวิเคราะห์สีของเสื้อผ้า นอกจากนี้โอเพนซีวียังช่วยในการประสานงานกับไลบรารีอื่น ๆ อย่างไพธอนและพิลโลว์ เพื่อให้การทำงานด้านการประมวลผลภาพในแอปเอไอสไตล์ลิสต์ มีความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น



ภาพที่ 2.10 โอเพนซีวี (OpenCV)

ที่มา <https://opencv.org/>

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินงาน

#### 3.1 การศึกษาเบื้องต้น

ขั้นตอนแรกในการพัฒนาแอปพลิเคชันเอไอสไตล์ลิสคือการศึกษาวเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เพื่อให้เข้าใจถึงปัญหาของระบบงานเดิมและความต้องการที่แท้จริงของผู้ใช้ ซึ่งจะนำไปสู่การออกแบบระบบงานใหม่ที่สามารถตอบสนองความต้องการเหล่านั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

##### 3.1.1 การศึกษาระบบงานเดิม

จากการสำรวจและศึกษากระบวนการจับคู่สีเสื้อผ้าในปัจจุบัน พบว่าผู้ใช้ส่วนใหญ่ยังคงประสบปัญหาและความท้าทาย โดยกระบวนการดังกล่าวยังต้องอาศัยทักษะ ความรู้สึก และความรู้ด้านทฤษฎีสีเป็นหลัก ซึ่งผู้ใช้จำนวนมากยังขาดความมั่นใจในเรื่องนี้ ส่งผลให้การเลือกชุดเป็นไปแบบลองผิดลองถูก ใช้เวลานาน และบ่อยครั้งผลลัพธ์ก็ยังไม่เป็นที่น่าพอใจนัก แม้ว่าปัจจุบันจะมีแอปพลิเคชันที่ช่วยแนะนำการจับคู่สีอยู่บ้าง แต่ส่วนใหญ่ยังมีข้อจำกัดสำคัญ คือมักจะขาดการวิเคราะห์จากภาพถ่ายเสื้อผ้าจริงของผู้ใช้ ทำให้คำแนะนำที่ได้ไม่สอดคล้องกับบริบทการใช้งานจริง นอกจากนี้ แอปพลิเคชันที่สามารถตรวจจับชิ้นเสื้อผ้าด้วย เอไอ ได้ ก็มักจะขาดความสามารถในการวิเคราะห์และแนะนำการจับคู่สีตามทฤษฎีอย่างลึกซึ้ง หรือขาดระบบการให้คะแนนเพื่อช่วยในการตัดสินใจ ทำให้ผู้ใช้อย่างยังคงได้รับคำแนะนำที่ไม่ชัดเจนและนำไปประยุกต์ใช้ได้ยาก จากปัญหาดังกล่าว จะเห็นได้ว่ายังมีช่องว่างที่สำคัญในการพัฒนาระบบที่สามารถให้คำแนะนำการจับคู่สีเสื้อผ้าได้อย่างแม่นยำ เป็นส่วนบุคคล และเข้าใจง่าย โดยการวิเคราะห์จากภาพถ่ายจริงของผู้ใช้ ซึ่งเป็นแนวทางหลักในการพัฒนา

เอไอ สไตล์ลิส นี้

##### 3.1.4 ระบบงานใหม่

เพื่อแก้ไขปัญหาและข้อจำกัดของระบบงานเดิม จึงได้มีการออกแบบและพัฒนา ระบบงานใหม่ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชันภายใต้ชื่อ เอไอสไตล์ลิส ซึ่งเป็นระบบที่นำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้เพื่อให้คำแนะนำการจับคู่สีเสื้อผ้าที่เป็นส่วนบุคคลและมีความแม่นยำสูง ระบบงานใหม่นี้ถูกออกแบบให้มีกระบวนการทำงานที่เป็นอัตโนมัติและใช้งานง่ายโดยเริ่มต้นจากการให้ผู้ใช้อัปโหลดรูปภาพของตนเองที่สวมใส่เสื้อผ้าที่ต้องการวิเคราะห์จากนั้นระบบจะใช้โมเดลปัญญาประดิษฐ์ โยโลวี8ซีก เพื่อตรวจจับและจำแนกชิ้นส่วนของเสื้อผ้าแต่ละชิ้นในภาพถ่ายออกจากพื้นหลังอย่างแม่นยำ

เมื่อระบบสามารถระบุตำแหน่งของเสื้อผ้าแต่ละชิ้นได้แล้ว จะเข้าสู่กระบวนการสกัดสีหลัก โดยใช้อัลกอริทึม การจัดกลุ่มด้วยเคมีนส์ เพื่อวิเคราะห์และดึงสีที่โดดเด่นที่สุดของเสื้อผ้าชิ้นนั้นๆ ออกมา จากนั้นระบบจะนำสีหลักที่ได้ไปประมวลผลต่อโดยอ้างอิงตามทฤษฎีสีสากล เพื่อสร้างชุดสีแนะนำทั้ง 3 รูปแบบ ได้แก่ สีคู่ตรงข้าม, สีข้างเคียง และ สีสามเหลี่ยมพร้อมทั้งคำนวณ คะแนนความเข้ากันของชุด ระหว่างเสื้อผ้าสองชิ้นหลักในภาพ เพื่อเป็นข้อมูลช่วยในการตัดสินใจให้กับผู้ใช้ผลลัพธ์ทั้งหมดจะถูกนำเสนอผ่านส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ที่เป็นภาษาไทยทั้งหมด ทำให้ผู้ใช้สามารถทำความเข้าใจและนำคำแนะนำไปปรับใช้ได้สะดวกและมั่นใจยิ่งขึ้น

### 3.2 การกำหนดความต้องการของระบบ

ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน เอไอ สไตลิสต์ ได้มีการศึกษาและรวบรวมความต้องการของระบบ ทั้งจากมุมมองของผู้ใช้และผู้พัฒนา เพื่อกำหนดคุณสมบัติและฟังก์ชันการทำงานที่จำเป็นให้ชัดเจน โดยมีเป้าหมายหลักในการสร้างระบบที่สามารถวิเคราะห์ภาพถ่ายเสื้อผ้า, ดึงสีหลัก, แนะนำคู่สีตามทฤษฎี และให้คะแนนความเข้ากันของสีได้โดยอัตโนมัติ ทั้งหมดนี้ถูกนำเสนอผ่านส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่เป็นภาษาไทยเข้าใจง่ายและทำงานได้อย่างรวดเร็ว จากนั้นจึงนำข้อกำหนดเหล่านี้ไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาระบบให้สำเร็จตรงตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

#### 3.2.1 ขอบเขตของระบบ

เพื่อให้การพัฒนามีทิศทางที่ชัดเจน จึงได้กำหนดขอบเขตความสามารถและข้อจำกัดของระบบไว้ดังนี้

##### 3.2.1.1 ขอบเขตที่ระบบสามารถทำได้

- ก) รองรับการอัปโหลดไฟล์รูปภาพนามสกุล เจพีจี, พีเอ็นจี และ เว็บพี เพื่อนำเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์
- ข) ใช้โมเดล โยโลวี8ซีก ในการตรวจจับและแบ่งแยก ชิ้นส่วนเสื้อผ้าออกจากพื้นหลัง
- ค) สกัดสีหลักของเสื้อผ้าแต่ละชิ้นด้วยอัลกอริทึม พร้อมมีกระบวนการกรองสีที่ไม่ใช่เฉดสี เช่น ขาว เทา ดำ ออกจากผลลัพธ์
- ง) สร้างชุดสีแนะนำ ตามทฤษฎีสี 3 รูปแบบ ได้แก่ สีคู่ตรงข้าม, สีข้างเคียง และสามเหลี่ยมสี
- จ) คำนวณและแสดงผลคะแนนความเข้ากันของสี ในรูปแบบตัวเลข 0-100 โดยพิจารณาจากค่าความต่างของเฉดสีและค่าความต่างของสีในการรับรู้
- ฉ) แสดงผลลัพธ์ทั้งหมดเป็นภาษาไทยพร้อมภาพประกอบที่แสดงกรอบการตรวจจับและวงล้อสี เพื่อให้ผู้ใช้เข้าใจง่าย
- ช) ผู้ใช้สามารถปรับค่าพารามิเตอร์พื้นฐานได้ ได้แก่ ค่าความเชื่อมั่น และ

ขนาดของภาพ ที่ใช้ในการประมวลผล

ซ) รองรับการดาวน์โหลดภาพผลลัพธ์ ภาพที่แสดงกรอบการตรวจจับ เพื่อบันทึกเก็บไว้ได้

### 3.2.1.2 ขอบเขตที่ระบบไม่สามารถทำได้

ก) ระบบไม่มีการจัดเก็บรูปภาพของผู้ใช้ไว้บนเซิร์ฟเวอร์อย่างถาวร และไม่มีระบบจัดการบัญชีผู้ใช้

ข) ระบบไม่แนะนำสินค้าเสื้อผ้าจากแบรนด์หรือรุ่นที่เฉพาะเจาะจง โดยจะให้คำแนะนำเป็นโทนสีเท่านั้น

ค) ระบบไม่รองรับการแก้ไขตัดต่อภาพหรือการประมวลผลแบบวิดีโอ

ง) ระบบจะไม่คำนวณคะแนนความเข้ากันหากตรวจพบเสื้อผ้าในภาพน้อยกว่า 2 ชิ้น

จ) ระบบไม่รองรับการฝึกสอนโมเดล ภายในแอปพลิเคชัน โดยตรง

ฉ) ประสิทธิภาพและความแม่นยำของระบบขึ้นอยู่กับปัจจัยภายนอก เช่น คุณภาพของรูปภาพ, สภาพแสง และฉากหลัง

### 3.2.2 ฮาร์ดแวร์ที่ใช้กับระบบงาน

เครื่องคอมพิวเตอร์หลักที่ใช้ในการพัฒนาโครงการนี้คือ แล็ปท็อป ซึ่งถูกใช้สำหรับกระบวนการพัฒนาทั้งหมด ตั้งแต่การเขียนโค้ดโปรแกรม, การติดตั้งไลบรารี, การทดสอบการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันบนเครื่องไปจนถึงการทดสอบการอนุมานผลของโมเดล กับรูปภาพต่างๆ ด้วยคุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์ประเภทเกมมิ่ง ที่มีหน่วยประมวลผลกลาง และหน่วยประมวลผลกราฟิก ที่มีประสิทธิภาพสูง จึงสามารถรองรับการประมวลผลที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์และการจัดการรูปภาพได้อย่างราบรื่น ทำให้วงจรการพัฒนาและทดสอบระบบเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว

#### 3.2.2.1 เครื่องพัฒนาภายใน

เครื่องคอมพิวเตอร์หลักที่ใช้ในการพัฒนาคือแล็ปท็อปสำหรับเล่นเกม ซึ่งมีหน่วยประมวลผลกลางและหน่วยประมวลผลกราฟิกประสิทธิภาพสูง ใช้สำหรับเขียนโค้ด, ติดตั้งไลบรารี, และทดสอบการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันบนเครื่องทั้งหมด

#### 3.2.2.2 เครื่องแม่ข่ายบนระบบคลาวด์

สำหรับขั้นตอนการฝึกสอนโมเดล ได้ใช้บริการประมวลผลบนคลาวด์ของ กูเกิล โคลแลบอราทอรี ซึ่งมีหน่วยประมวลผลกราฟิกให้ใช้งาน ทำให้สามารถฝึกสอนโมเดลที่ซับซ้อนได้อย่างรวดเร็ว

### 3.2.2.3 อุปกรณ์ของผู้ใช้ปลายทาง

ระบบถูกออกแบบให้สามารถเข้าถึงและใช้งานได้จากหลากหลายอุปกรณ์ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ เช่น คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ, แท็บเล็ต และสมาร์ทโฟน

### 3.2.3 ซอฟต์แวร์ที่ใช้กับระบบงาน

ซอฟต์แวร์ที่ถูกนำมาใช้ในการพัฒนาโครงการงาน เอไอเอสไต้ลีส ประกอบด้วยเครื่องมือและไลบรารีหลายส่วน ซึ่งทำงานร่วมกันตั้งแต่ขั้นตอนการฝึกสอนโมเดลไปจนถึงการสร้างเว็บแอปพลิเคชันสำหรับผู้ใช้งาน โดยสามารถแบ่งหมวดหมู่ได้ดังนี้

#### 3.2.3.1 ระบบปฏิบัติการและสภาพแวดล้อมการพัฒนา

##### 1. แผนภาพลำดับการทำงานของระบบ

วินโดวส์11 เป็นระบบปฏิบัติการหลักที่ใช้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ของ

ผู้พัฒนา

ไพทอน เป็นภาษาโปรแกรมหลักที่ใช้ในการพัฒนาตรรกะทั้งหมดของระบบ

วิซวลสตูดิโอโค้ด เป็นโปรแกรมแก้ไขโค้ดที่ใช้ในการเขียนและจัดการไฟล์

โปรเจกต์

##### 2. ไลบรารีและเฟรมเวิร์กหลัก

สตริมลิต เป็นเฟรมเวิร์กที่ใช้ในการสร้างส่วนต่อประสานกับผู้

ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชันเชิงโต้ตอบ

อัลตราไลติกส์ โยโลวี8 เป็นไลบรารีหลักที่ใช้สำหรับโหลดและรันโมเดล (best.pt) เพื่อทำหน้าที่ตรวจจับและแบ่งแยก ชิ้นส่วนเสื้อผ้า

ไซคิต เลิร์น ใช้โมดูล เคมีนส์ สำหรับการทำคลัสเตอร์เพื่อค้นหาสีที่โดดเด่นที่สุดในแต่ละชิ้นเสื้อผ้า

ฟิลโลว์ และ โอเพนซีวี เป็นไลบรารีที่ใช้จัดการและประมวลผลรูปภาพ เช่น การเปิดไฟล์, การปรับขนาด, การวาดกรอบบนภาพ และการแปลงค่าสี

นัมพาย เป็นไลบรารีพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการคำนวณทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะการจัดการข้อมูลรูปภาพในรูปแบบอาร์เรย์

#### 3.2.3.1.3 เครื่องมือสำหรับการฝึกสอนโมเดล

กูเกิลโคลแลบอราทอรี เป็นบริการคลาวด์ที่ใช้สำหรับขั้นตอนการฝึกสอนและปรับจูนโมเดลโดยอาศัยหน่วยประมวลผลกราฟิก เพื่อเร่งความเร็วในการประมวลผล

โรโบฟลาว์ เป็นแพลตฟอร์มที่ใช้ในการจัดการชุดข้อมูล เช่น การติดป้ายข้อมูล และการเพิ่มข้อมูล ก่อนส่งออกไปฝึกสอนโมเดล

### 3.2.3.1.4 การจัดการแพ็คเกจ

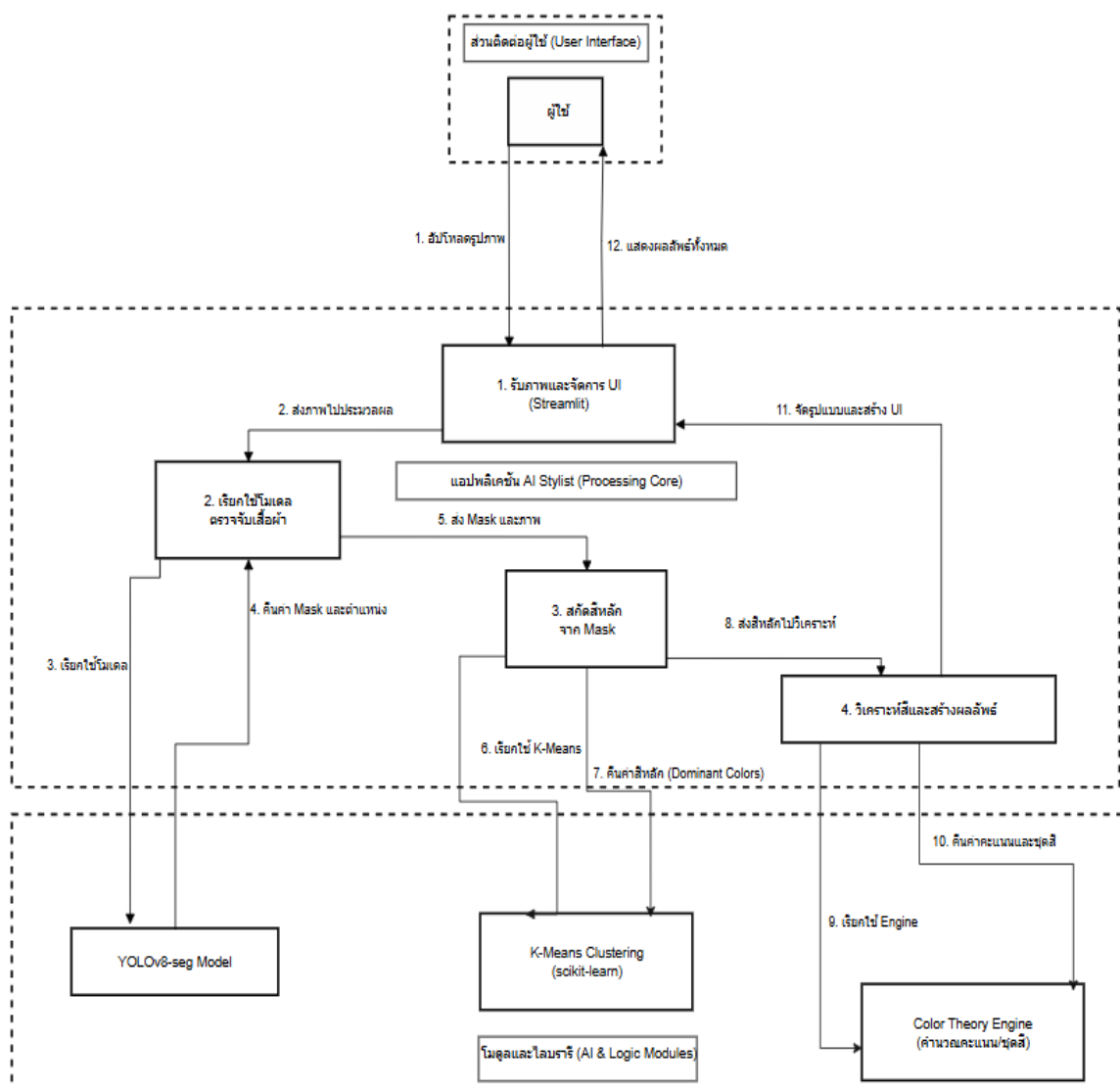
(requirements.txt) ใช้ในการติดตั้งและจัดการเวอร์ชันของไลบรารี ทั้งหมดที่ใช้ในโปรเจกต์เพื่อให้แน่ใจว่าสภาพแวดล้อมในการพัฒนามีความเสถียรและสามารถติดตั้งซ้ำได้อย่างถูกต้อง

## 3.3 การออกแบบระบบ

การออกแบบระบบประกอบไปด้วยการออกแบบภาพรวมระบบและการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้

### 3.3.1 การออกแบบแผนภาพลำดับการทำงานของระบบ

#### 3.3.1.1 แผนภาพลำดับการทำงานของระบบ เอไอสไตล์ลิส Context Diagram



### ภาพที่ 3.1 ภาพรวมการทำงานของระบบ

จากภาพประกอบ ภาพรวมการทำงานของระบบ เอไอส์ไตร์ลิส ทำงานโดยมีผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง ระบบประกอบด้วยผู้ใช้งานเพียงประเภทเดียวคือผู้ใช้ทั่วไป โดยผู้ใช้จะเริ่มต้นกระบวนการผ่านหน้าเว็บแอปพลิเคชันด้วยการ อัปโหลดรูปภาพ ที่ต้องการวิเคราะห์คู่สีเสื้อผ้า เมื่อระบบได้รับรูปภาพ จะไม่มีการจัดเก็บข้อมูลถาวร แต่จะเริ่มการประมวลผลทันที

ขั้นตอนแรก ระบบจะเรียกใช้โมเดลปัญญาประดิษฐ์ โยโลวี8ซีก เพื่อตรวจจับและจำแนกชิ้นส่วนของเสื้อผ้า ออกจากพื้นหลังอย่างแม่นยำ จากนั้นจะนำข้อมูลพื้นที่ของเสื้อผ้าแต่ละชิ้นไปสกัดสีหลักด้วยอัลกอริทึม เคมีนส์ ต่อด้วยการนำสีหลักที่ได้ไปประมวลผลกับ ระบบทฤษฎีสี เพื่อสร้างชุดสีแนะนำ 3 รูปแบบ สีคู่ตรงข้าม, สีข้างเคียง, สีสามเหลี่ยม และคำนวณ คะแนนความเข้ากันของชุด ก่อนจะรวบรวมผลลัพธ์ทั้งหมดเพื่อสร้างหน้าจอแสดงผล

ค่ากำหนดของระบบบางส่วน เช่น ค่าความเชื่อมั่น และขนาดของภาพ ผู้ใช้สามารถปรับได้เองผ่านแถบด้านข้าง เพื่อความยืดหยุ่นในการใช้งาน สุดท้าย ผู้ใช้จะเห็นผลลัพธ์เป็น ภาพที่แสดงกรอบการตรวจจับ, การ์ดข้อมูลสี, ชุดสีแนะนำ และวงล้อสี ที่เข้าใจง่าย สามารถใช้ประกอบการตัดสินใจเลือกชุดเสื้อผ้าได้อย่างมั่นใจและรวดเร็วภายในหน้าเดียว

### 3.3.2 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้

การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้สำหรับเว็บแอปพลิเคชัน เอไอ สไตร์ลิส มุ่งเน้นไปที่การสร้างประสบการณ์ที่เรียบง่ายและเป็นขั้นตอนบนหน้าจอเดียว เพื่อให้ผู้ใช้สามารถดำเนินการตั้งแต่ต้นจนจบได้อย่างราบรื่น โดยแบ่งการทำงานของหน้าจอออกเป็นส่วนต่างๆ ตามลำดับการใช้งานดังนี้

#### 3.3.2.1 หน้าจอเริ่มต้นและส่วนควบคุม

เมื่อผู้ใช้เข้ามายังเว็บแอปพลิเคชัน จะพบกับหน้าจอหลักที่สะอาดตาและพร้อมใช้งาน (ดังภาพที่ 3.2) โดยมีองค์ประกอบหลักคือ แถบด้านข้าง ซึ่งทำหน้าที่เป็นแผงควบคุม ผู้ใช้สามารถอัปโหลดรูปภาพและปรับค่าการประมวลผล ได้แก่ ค่าความเชื่อมั่น และ ขนาดภาพ ได้จากส่วนนี้ ส่วนพื้นที่แสดงผลหลักจะยังคงว่างอยู่และรอรับข้อมูลเพื่อแสดงผลลัพธ์





ภาพที่ 3.2 หน้าจอหลัก

### 3.3.2.2 หน้าจอแสดงผลลัพธ์

หลังจากระบบประมวลผลรูปภาพเสร็จสิ้น แท็บ ภาพรวม จะแสดงผลขึ้นเป็นลำดับแรก (ดังภาพที่ 3.3) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ใช้ตรวจสอบและยืนยันผลการตรวจจับของ เอไอ ได้อย่างรวดเร็ว หน้าจอจะแบ่งออกเป็นสองคอลัมน์เพื่อเปรียบเทียบระหว่าง ภาพต้นฉบับ และ ภาพผลการวิเคราะห์ ที่มีการวาดกรอบและติดป้ายชื่อชิ้นเสื้อผ้าที่ระบบตรวจจับได้ พร้อมทั้งมีปุ่มให้ผู้ใช้สามารถดาวน์โหลดภาพผลลัพธ์เก็บไว้ได้



ภาพที่ 3.3 หน้าจอหลัก

### 3.3.2.3 หน้าจอแสดงผลลัพธ์

แท็บนี้เป็นส่วนแสดงผลเชิงลึกและเป็นหัวใจหลักของคำแนะนำทั้งหมด

(ดังภาพที่ 3.4 และ 3.5) ประกอบด้วย 3 ส่วนย่อยที่สำคัญ

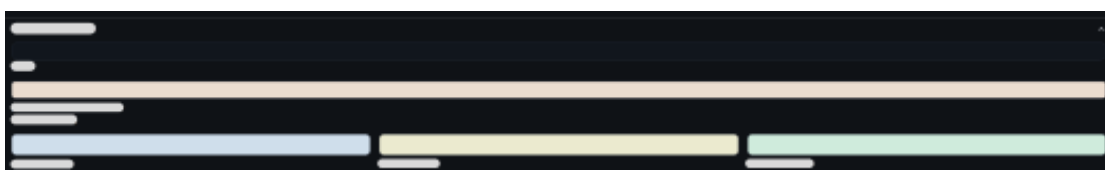
ก) การ์ดสรุปคำแนะนำ แสดงข้อมูลที่สำคัญที่สุด ได้แก่ คะแนนความเข้ากันของชุดในรูปแบบเกจวัดที่เข้าใจง่าย, ประเภทของคู่สีตามทฤษฎี, คำแนะนำสไตล์สั้นๆ และ วงล้อสี ที่แสดงตำแหน่งของสีบนวงล้อจริงเพื่อช่วยให้เห็นภาพ

ข) โทนสีที่แนะนำ ส่วนนี้จะแนะนำชุดสี 3 รูปแบบตามทฤษฎีสี สำหรับนำไปใช้กับเครื่องประดับหรือองค์ประกอบอื่นๆ เพื่อต่อยอดการแต่งตัว

ค) การ์ดวิเคราะห์รายชิ้น เสื้อผ้าแต่ละชิ้นที่ตรวจจับได้จะถูกแสดงผลเป็นการ์ดที่พับเก็บได้ เมื่อเปิดออกมาจะแสดงข้อมูลสีหลัก ,ค่าสี, และชุดสีแนะนำ 3 รูปแบบสำหรับเสื้อผ้าชิ้นนั้นโดยเฉพาะ



ภาพที่ 3.4 หน้าจอแสดงผลลัพธ์



ภาพที่ 3.5 การ์ดวิเคราะห์รายชิ้น

### 3.4 การพัฒนาระบบ

ในการศึกษาและพัฒนาระบบ เอไอ สไตลิส นั้น ผู้พัฒนาระบบได้มีการออกแบบขั้นตอนการพัฒนาระบบ ดังต่อไปนี้

#### 3.4.1 วิเคราะห์ระบบ

การวิเคราะห์ระบบมาจากการศึกษาปัญหาและความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งพบว่าผู้ใช้งานจำนวนมากประสบปัญหาในการจับคู่สีเสื้อผ้าและขาดความมั่นใจในการแต่งตัว เนื่องจากขาดความรู้ความเข้าใจในทฤษฎีสี ทำให้กระบวนการเลือกชุดในแต่ละวันมีความยุ่งยากและใช้เวลานาน ปัญหาเหล่านี้สะท้อนให้เห็นถึงความต้องการเครื่องมือที่จะเข้ามาช่วยให้คำแนะนำการเลือกคู่สีที่เหมาะสมได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว โดยอ้างอิงจากเสื้อผ้าที่ผู้ใช้มีอยู่จริง

#### 3.4.2 ออกแบบระบบ

การออกแบบระบบเริ่มต้นจากการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ที่เน้นความเรียบง่ายและทำงานครบวงจรภายในหน้าเดียว โดยมีองค์ประกอบหลักที่ชัดเจนเพื่อนำทางผู้ใช้ตลอดกระบวนการ ได้แก่

3.4.2.1 แถบด้านข้าง เป็นส่วนควบคุมหลักของแอปพลิเคชัน ประกอบด้วยปุ่มสำหรับอัปโหลดรูปภาพ และแถบเลื่อนสำหรับปรับค่าการประมวลผล เช่น ค่าความเชื่อมั่น และขนาดของภาพ

3.4.2.2 พื้นที่แสดงผลลัพธ์ แบ่งออกเป็น 2 แท็บหลักเพื่อการแสดงผลที่เป็นระเบียบ คือ แท็บ ภาพรวม สำหรับเปรียบเทียบภาพต้นฉบับกับภาพที่ผ่านการวิเคราะห์ และแท็บ ผลลัพธ์รายชิ้น สำหรับแสดงข้อมูลการวิเคราะห์เชิงลึก

3.4.2.3 การ์ดสรุปและรายละเอียด ในแท็บผลลัพธ์รายชิ้น จะมีการแสดงการ์ดสรุปคะแนนความเข้ากัน, วงล้อสี, และคำแนะนำสไตล์เป็นอันดับแรก ตามด้วยการ์ดข้อมูลของเสื้อผ้าแต่ละชิ้นที่ผู้ใช้สามารถกดเพื่อดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้

#### 3.4.3 พัฒนาระบบ

ในการพัฒนาระบบ ผู้จัดทำได้แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนหลักดังนี้

3.4.3.1 การพัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้ พัฒนาด้วยเฟรมเวิร์ก สตรีมลิต บนภาษาไพทอน เพื่อสร้างหน้าตาของเว็บแอปพลิเคชันที่ผู้ใช้สามารถโต้ตอบได้โดยตรง ซึ่งรวมถึงการสร้างองค์ประกอบต่างๆ เช่น ปุ่มอัปโหลดไฟล์, แถบเลื่อนปรับค่า, และการแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบของการ์ดข้อมูลและแท็บ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่ายและเข้าใจผลลัพธ์ได้ทันที

3.4.3.2 การพัฒนาส่วนประมวลผลหลัก พัฒนาด้วยภาษา ไพทอน ทั้งหมด โดยเป็นส่วนตรรกะที่ทำงานเบื้องหลัง เริ่มตั้งแต่การรับรูปภาพเข้ามาประมวลผลด้วยไลบรารี พิลโลว์ และ โอเพนซีวี, การเรียกใช้งานโมเดล โยโลว์8เซ็ก ผ่านไลบรารี อัลตราไลติกส์ เพื่อตรวจจับและจำแนก

เสื้อผ้า, การสักรีดสีหลักด้วยอัลกอริทึม เคมีนส์ จากไลบรารี ไซคิต เลิร์น, และสิ้นสุดที่การคำนวณคะแนนและสร้างชุดสีแนะนำตามทฤษฎีสี

#### 3.4.4 ทดสอบระบบ

ดำเนินการทดสอบการใช้งานจริงในสถานการณ์ต่างๆ เพื่อให้ทราบถึงข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น และเพื่อให้มั่นใจว่าระบบทำงานได้อย่างถูกต้องและน่าเชื่อถือ โดยมีขอบเขตการทดสอบดังนี้

3.4.4.1 ทดสอบการอัปโหลดไฟล์รูปภาพนามสกุลต่างๆ เจพีจี, พีเอ็นจี และ เว็บพี จากอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน เช่น คอมพิวเตอร์และสมาร์ทโฟน

3.4.4.2 ทดสอบความแม่นยำของโมเดล โยโลวี8เช็ก ในการตรวจจับเสื้อผ้ากับรูปภาพที่มีเงื่อนไขแตกต่างกัน เช่น สภาพแสงที่หลากหลาย, เสื้อผ้าที่มีลวดลายซับซ้อน และฉากหลังที่มีวัตถุจำนวนมาก

3.4.4.3 ทดสอบความถูกต้องของการสักรีดสีหลักและการให้คะแนนความเข้ากันของสี

3.4.4.4 ทดสอบการแสดงผลและการตอบสนองของส่วนติดต่อกับผู้ใช้บนเบราว์เซอร์และขนาดหน้าจอที่แตกต่างกัน

## บรรณานุกรม

กฤษฎา แสงสืบชาติ .(2544). การศึกษาผลงานออปอาร์ตของ วิคเตอร์ วาซาร์ลี และทฤษฎีสี่แสงของ  
อัลเบิร์ต เอช.มันเชลล์ เพื่อสร้างงานศิลปะสร้างสรรค์  
[หลักสูตรปริญญาศิลปกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]