

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การพัฒนาระบบช่วยตัดสินใจสำหรับการเลือกเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายโดยใช้บาร์โค้ดสองมิติ  
ได้ผลลัพธ์จากการดำเนินการตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ดังต่อไปนี้

#### 4.1 ความต้องการของระบบ

#### 4.2 ผลการออกแบบระบบ

##### 4.2.1 กำหนดแอกเตอร์

##### 4.2.2 การกำหนดยูสเคส

##### 4.2.3 พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคส

##### 4.2.4 คลาสจากการวิเคราะห์

##### 4.2.5 กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างคลาส

##### 4.2.6 แบบจำลองคลาสไดอแกรม (Class Diagram)

##### 4.2.7 แอกติวิตี้ไดอแกรมส่วนของผู้ใช้งานทั่วไป

##### 4.2.8 ออกแบบฐานข้อมูลด้วยอีอาร์ไดอะแกรม (ER-Diagram)

#### 4.3 ผลการพัฒนาระบบ

##### 4.3.1 ประชุมและเลือกฟังก์ชันงาน

##### 4.3.2 พัฒนา ทดสอบ และจัดทำแพ็คเกจ

##### 4.3.3 นำเสนอผลงาน

#### 4.4 รวบรวมรายละเอียดงานสำหรับพัฒนาระบบเพิ่มเติม

#### 4.5 นำระบบไปใช้งานและบำรุงรักษาระบบ

#### 4.1 ความต้องการของระบบ

จากการศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของระบบ ได้ผลลัพธ์ออกมาเป็นข้อกำหนดความต้องการของระบบ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

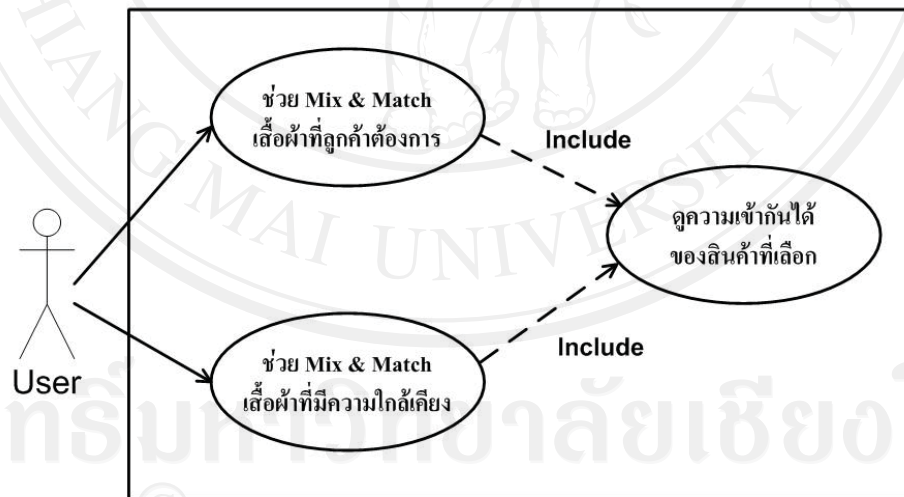
1. ระบบจะมีการทำงานสองรูปแบบ คือรูปแบบของผู้ใช้งานทั่วไปและผู้ดูแลระบบ
2. การทำงานทั้งสองรูปแบบจะมีความต้องการที่แตกต่างกันซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

### ส่วนของผู้ใช้งานทั่วไป

- ระบบต้องสามารถสแกนบาร์โค้ดสองมิติ
- แสดงรายละเอียดข้อมูลของสินค้า
- ระบบต้องสามารถแสดงเสื้อผ้าที่มีลักษณะใกล้เคียงกับสินค้าที่เลือกได้
- ระบบต้องสามารถผสมผสานเสื้อผ้าเครื่องแต่งกาย( มิกซ์ แอนด์ แมทซ์)
- ระบบต้องสามารถปรับเปลี่ยนเสื้อผ้าได้
- ระบบต้องสามารถลบเสื้อผ้าที่เลือกเข้ามาในระบบได้

### ส่วนของผู้ดูแลระบบ

- ผู้ดูแลระบบต้องสามารถเพิ่มชนิด สี และขนาดของสินค้า
- ระบบต้องสามารถแสดงรายการของสินค้าทั้งหมดภายในระบบได้
- ระบบต้องสามารถแก้ไขรายละเอียดของสินค้าได้
- ระบบต้องสามารถลบรายการสินค้าออกจากระบบได้
- ระบบต้องระบบสามารถสร้างบาร์โค้ดสองมิติให้กับสินค้าได้



รูปที่ 4.1 แสดงแผนภาพระดับแนวคิดของความต้องการของระบบส่วนของผู้ใช้งานทั่วไป

จากรูปที่ 4.1 เป็นแผนภาพระดับแนวคิดเพื่ออธิบายความต้องการหลักของระบบโดยแบ่งความต้องการออกเป็นสองส่วนคือ ระบบช่วยผสมผสานเสื้อผ้าเครื่องแต่งกาย และระบบแสดงเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายที่มีความใกล้เคียง

## 4.2 ผลการออกแบบระบบ

### 4.2.1 กำหนดแอกเตอร์

เมื่อพิจารณาความต้องการของระบบแล้วพบว่าผู้ใช้งานระบบมีด้วยกัน 2 ประเภทคือ

#### - ผู้ใช้ทั่วไป

ในส่วนของผู้ใช้งานทั่วไปไม่ต้องทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบก็จะสามารถเข้าใช้งานระบบได้อยู่ในส่วนของการเลือกดูข้อมูลสินค้า และการเลือกจับคู่เสื้อเครื่องแต่งกายให้เข้ากันตามความต้องการของผู้ใช้งาน

#### - ผู้ดูแลระบบ

ในส่วนของผู้ดูแลระบบจะต้องทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ เมื่อล็อกอินถูกต้องระบบจะอนุญาตให้เข้ามายังส่วนของการจัดการข้อมูลเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายของร้านค้าและจัดการข้อมูลผู้ใช้ โดยในส่วนของการจัดการข้อมูลเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายของร้านค้าผู้ดูแลระบบสามารถ เพิ่ม และ ลบ ข้อมูลของข้อมูลเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายของร้านค้าได้ ส่วนของการจัดการข้อมูลผู้ใช้ในส่วนนี้ผู้ดูแลระบบสามารถทำการกำหนดชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านของผู้ใช้ได้ และยังสามารถดูข้อมูลเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายทั้งหมดของร้านค้าได้อีกด้วย



User



Admin

รูปที่ 4.2 แสดงการกำหนดแอกเตอร์ภายในระบบช่วยตัดสินใจสำหรับเลือกเสื้อผ้าเครื่องแต่งกาย

โดยใช้บาร์โค้ดสองมิติ

หลังจากได้ข้อกำหนดความต้องการของระบบแล้ว จึงนำมาทำการออกแบบระบบตามการออกแบบซอฟต์แวร์เชิงวัตถุด้วยยูเอ็มแอล เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการพัฒนาระบบช่วยตัดสินใจสำหรับการเลือกเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายโดยใช้บาร์โค้ดสองมิติต่อไป

### 4.2.2 การกำหนดยูสเคส







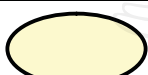



ระบบช่วยตัดสินใจสำหรับการเลือกเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายโดยใช้บาร์โค้ดสองมิติ จะมีผู้ที่เข้ามาใช้งานสองประเภทคือคือ ผู้ใช้งานทั่วไป และผู้ดูแลระบบ ในส่วนข้อผู้ใช้งานทั่วไปเมื่อเปิด

โปรแกรมขึ้นมาใช้งานจะพบกับหน้าจอหลักของผู้ใช้งานทั่วไปซึ่งระบบจะเริ่มทำงานเมื่อผู้ใช้งานทั่วไปเลือกเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายที่ตนเองชื่นชอบแล้วนำบาร์โค้ดสองมิติที่ติดอยู่กับตัวสินค้ามาสแกนผ่านเว็บแคม (Scan\_Barcode) เสื้อผ้าเครื่องแต่งกายที่ถูกคัดเลือกสามารถแสดงรายละเอียดของสินค้า ราคา สี และขนาด (Show\_Product\_Detail) เมื่อผู้ใช้งานทั่วไปเลือกสินค้าเข้ามาภายในระบบ ระบบจะแสดงสินค้าที่มีความใกล้เคียงกับสินค้าตัวสุดท้ายที่ถูกคัดเลือกเพื่อเป็นทางเลือกให้กับลูกค้า (Show\_Relate\_Product) หลังจากที่เลือกเสื้อผ้าที่ผู้ใช้งานทั่วไปชื่นชอบเรียบร้อยแล้วลูกค้าสามารถทำการเลือกผสมผสานเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายตามที่ชื่นชอบได้ (Mix\_and\_Match\_Apparel) และผู้ใช้งานทั่วไปสามารถเลือกกลับสินค้าที่เลือกออกจากระบบได้ (Remove\_Product\_Item)

ส่วนของผู้ดูแลระบบเมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมาใช้งานจะพบกับหน้าจอหลักของผู้ดูแลระบบจะเริ่มทำงานเมื่อผู้ดูแลระบบล็อกอินเข้าสู่ระบบเพื่อทำการเพิ่มรายการสินค้า (Create\_Product) ผู้ดูแลระบบสามารถดูรายละเอียดของสินค้าทั้งหมดภายในระบบได้ (Show\_List\_Product\_All) เพื่อทำการแก้ไข (Update\_Product) และลบสินค้า (Delete\_Product) เมื่อผู้ดูแลระบบเพิ่มรายการสินค้าเรียบร้อยแล้วผู้ดูแลระบบสามารถสร้างบาร์โค้ดสองมิติให้กับสินค้าได้ (Generate\_QR\_Code) ดังนั้นจะได้ยูสเคสไดอะแกรมของระบบช่วยตัดสินใจสำหรับการเลือกเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายโดยใช้บาร์โค้ดสองมิติซึ่งวิเคราะห์ความสัมพันธ์กันเรียบร้อยแล้วประกอบด้วยยูสเคสดังต่อไปนี้

- สแกนบาร์โค้ด (Scan\_Barcode)
- แสดงรายละเอียดของสินค้า (Show\_Product\_Detail)
- แสดงสินค้าที่มีความใกล้เคียง (Show\_Relate\_Product)
- ผสมผสานเสื้อผ้าเครื่องแต่งกาย (Mix\_and\_Match\_Apparel)
- ลบสินค้าที่เลือก (Remove\_Product\_Item)
- เพิ่มสินค้า (Create\_Product)
- แสดงรายการสินค้าทั้งหมด (Show\_List\_Product\_All)
- แก้ไขข้อมูลสินค้า (Update\_Product)
- ลบสินค้า (Delete\_Product)
- สร้างบาร์โค้ดสองมิติ (Generate\_QR\_Code)

ตารางที่ 4.1 แสดงการกำหนดยูสเคสในระบบช่วยตัดสินใจสำหรับการเลือกเสื้อผ้าเครื่องแต่งกาย  
โดยใช้บาร์โค้ดสองมิติ

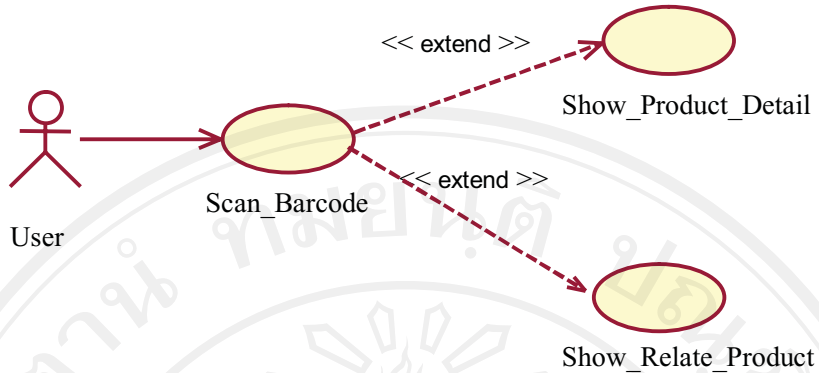
 Scan_Barcode	 Show_Product_Detail
 Show_Relate_Product	 Mix_and_Match_Apparel
 Remove_Product_Item	 Create_Product
 Show_List_Product_A	 Update_Product
 Delete_Product	 Generate_QR_Code

#### 4.2.3 พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคส

การกำหนดความสัมพันธ์ในระบบช่วยตัดสินใจสำหรับการเลือกเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายโดยใช้บาร์โค้ดสองมิติประกอบด้วยความสัมพันธ์ดังต่อไปนี้

**ยูสเคส : Scan\_Barcode , Show\_Product\_Detail และ Show\_Relate\_Product**

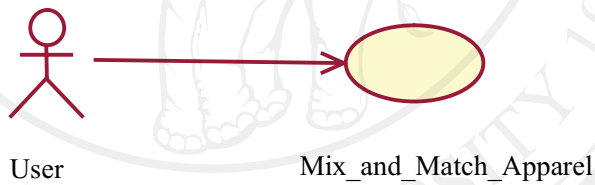
หลังจากที่ใช้งานผู้ใช้งานทั่วไปเลือกเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายที่ตนเองชื่นชอบแล้วนำบาร์โค้ดสองมิติที่ติดอยู่กับตัวสินค้ามาสแกนผ่านเว็บแคมเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายที่ลูกค้าเลือกสามารถแสดงรายละเอียดของสินค้า ราคา สี และขนาดเมื่อลูกค้าเลือกสินค้าเข้ามาภายในระบบ ระบบจะแสดงสินค้าที่มีความใกล้เคียงกับสินค้าตัวสุดท้ายที่ลูกค้าเลือกเพื่อเป็นทางเลือกให้กับลูกค้าดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 แสดงการกำหนดความสัมพันธ์ของยูสเคส Scan\_Barcode , Show\_Product\_Detail และ Show\_Relate\_Product

**ยูสเคส : Mix\_and\_Match\_Apparel**

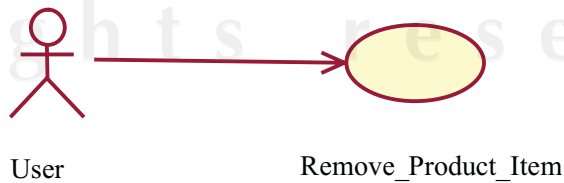
หลังจากที่เลือกเสื้อผ้าที่ผู้ใช้งานทั่วไปชื่นชอบเรียบร้อยแล้วลูกค้าสามารถทำการเลือกผสมผสานเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายตามที่ชื่นชอบได้



รูปที่ 4.4 แสดงการกำหนดความสัมพันธ์ของยูสเคส Mix\_and\_Match\_Apparel

**ยูสเคส : Remove\_Product\_Item**

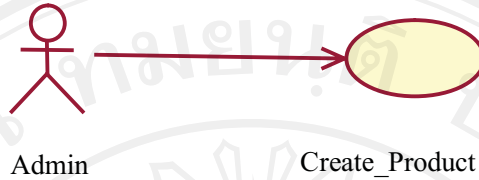
หลังจากที่เลือกเสื้อผ้าที่ผู้ใช้งานทั่วไปชื่นชอบเรียบร้อยแล้วผู้ใช้งานทั่วไปสามารถเลือกกลับสินค้าที่เลือกเข้าออกจากระบบได้



รูปที่ 4.5 แสดงการกำหนดความสัมพันธ์ของยูสเคส Remove\_Product\_Item

### ยูสเคส : Create\_Product

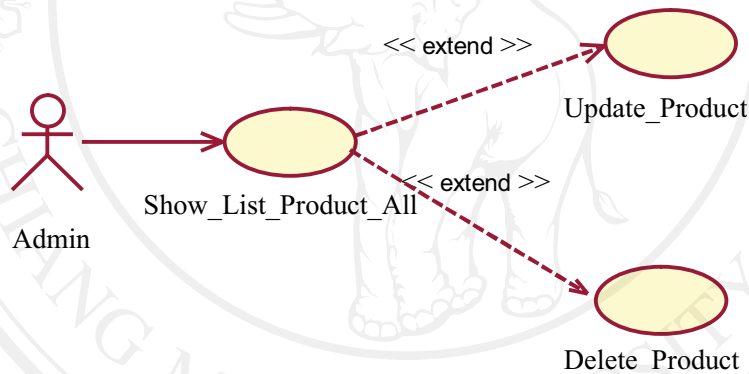
ระบบจะเริ่มทำงานเมื่อผู้ดูแลระบบล็อกอินเข้าสู่ระบบ ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่มข้อมูล รายชื่อสินค้า ชื่อสี และขนาดของสินค้าได้



รูปที่ 4.6 แสดงการกำหนดความสัมพันธ์ของยูสเคส Create\_Product

### ยูสเคส : Show\_List\_Product\_All , Update\_Product และ Delete\_Product

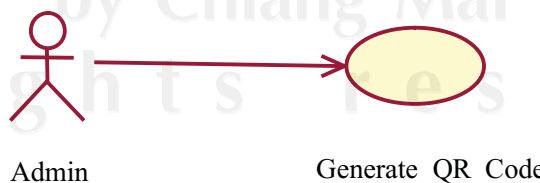
ผู้ดูแลระบบสามารถดูรายละเอียดของสินค้าทั้งหมดภายในระบบได้เพื่อทำการแก้ไขและลบสินค้าได้



รูปที่ 4.7 แสดงการกำหนดความสัมพันธ์ของยูสเคส Show\_List\_Product\_All , Update\_Product และ Delete\_Product

### ยูสเคส : Generate\_QR\_Code

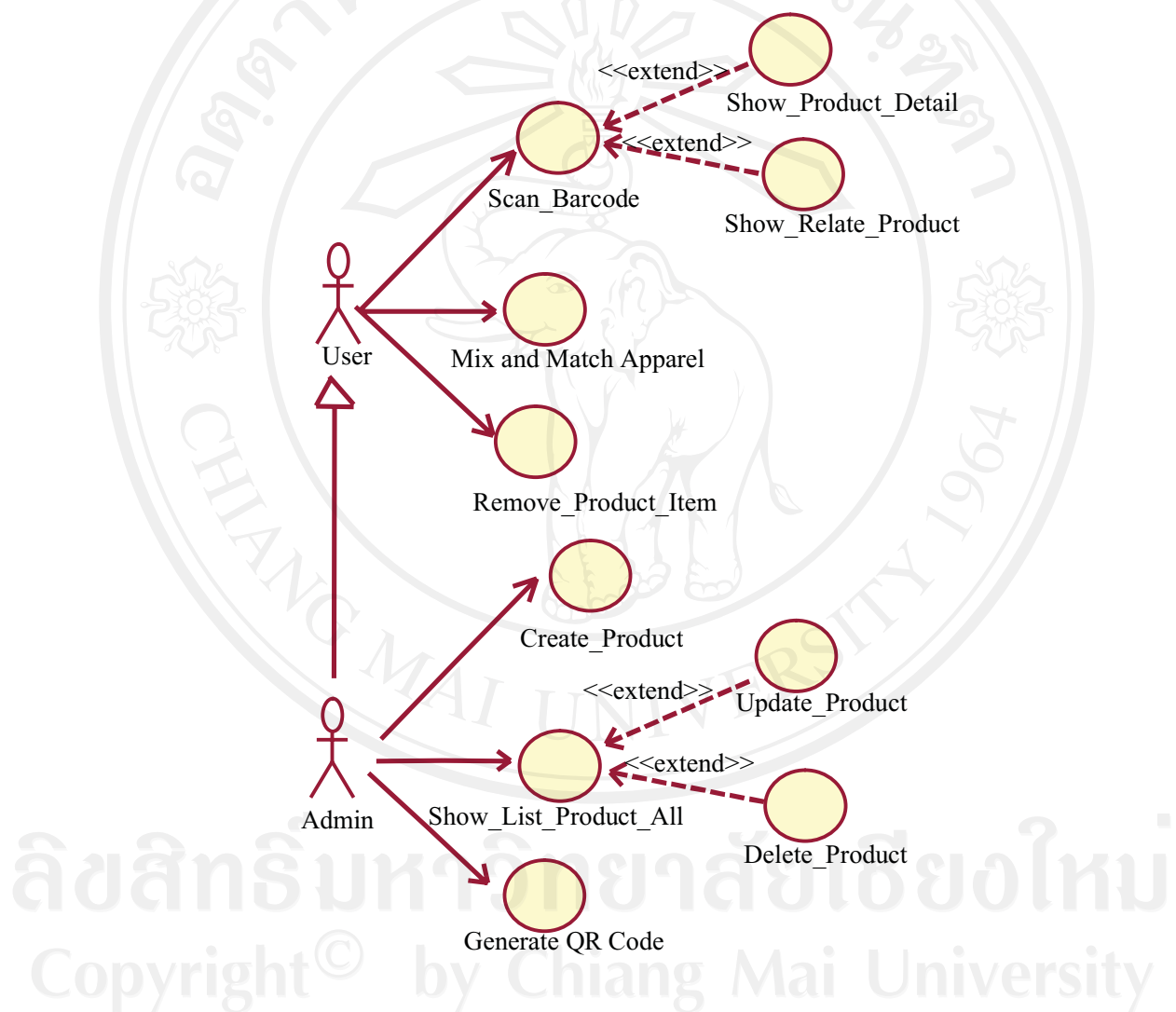
เมื่อผู้ดูแลระบบเพิ่มรายการสินค้าเรียบร้อยแล้วผู้ดูแลระบบสามารถสร้างบาร์โค้ดสองมิติให้กับสินค้าได้



รูปที่ 4.8 แสดงการกำหนดความสัมพันธ์ของยูสเคส Generate\_QR\_Code



ออกแบบโครงสร้างข้อมูลระบบเพื่อให้ทราบถึงแอทริบิวต์ และนำไปใช้งานในแต่ละขั้นตอน (Structure Design) โดยทำการออกแบบระบบตามการออกแบบซอฟต์แวร์เชิงวัตถุด้วยยูเอ็มแอล (UML) ดังนั้นจะได้ยูสเคสไดอะแกรมของระบบซึ่งวิเคราะห์ความสัมพันธ์กันเรียบร้อยแล้วดังรูปนี้



รูปที่ 4.9 แสดงการทำงานของยูสเคสระบบช่วยตัดสินใจสำหรับการเลือกเสื้อผ้าเครื่องแต่งกาย โดยใช้บาร์โค้ดสองมิติ



#### 4.2.4 คลาสจากการวิเคราะห์

##### ▪ วิเคราะห์ค่านามของระบบทำให้ได้รายการคลาสคู่แข่ง

คลาสคู่แข่งได้จากการค้นหาและวิเคราะห์ค่านามที่ปรากฏอยู่ในคำอธิบายการทำงานยูสเคส ซึ่งผู้ค้นคว้าได้จัดทำไว้ในส่วนของภาคผนวก ก เอกสารประกอบการออกแบบการพัฒนาระบบตามมาตรฐานคุณภาพซอฟต์แวร์ไทย และผู้ค้นคว้าได้นำมาจัดเรียงไว้ในตารางเพื่อกำหนดเป็นคลาสคู่แข่ง ซึ่งจะเป็นค่านามที่มีศักยภาพที่สามารถนำมาใช้เป็นคลาสได้ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 ค่านามที่ใช้เป็นคลาสคู่แข่งจากรายละเอียดของยูสเคส

ล็อกอิน (Login)	ชื่อผู้ใช้ (username)	รหัสผ่าน (password)
สินค้า (Product)	ประเภทสินค้า (TypeName)	รหัสสี (ColorID)
รหัสขนาดสินค้า (SizeID)	ราคา (Price)	รายละเอียดสินค้า (DetailProduct)
สินค้าใกล้เคียง (RelateProduct)	รหัสสินค้าใกล้เคียง (RelateProductID)	

#### ตรวจสอบรายการของคลาสคู่แข่ง

หลังจากที่ได้รายการคลาสคู่แข่งจากขั้นตอนแรกเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของคลาส และพิจารณาตัดคลาสที่อยู่ภายนอกขอบเขตการทำงานในระบบออกไป ซึ่งสามารถใช้แนวทางดังต่อไปนี้ช่วยในการพิจารณา ค่านามบางค่าที่อยู่ในรูปของคลาสคู่แข่งที่ถูกค้นพบในขั้นตอนก่อนหน้านี้

ตารางที่ 4.3 การกำหนดคลาสจากคลาสคู่แข่งทั้งหมด

รายการคลาสคู่แข่ง	คลาส	เหตุผล
ล็อกอิน(Login)	/	เป็นคลาสล็อกอิน
ชื่อผู้ใช้(username)	-	กำหนดเป็นแอททริบิวต์ของคลาสล็อกอิน
รหัสผ่าน(password)	-	กำหนดเป็นแอททริบิวต์ของคลาสล็อกอิน
สินค้า(Product)	/	เป็นคลาสสินค้า

ประเภทสินค้า(TypeName)	-	กำหนดเป็นแอททริบิวต์ของคลาสสินค้า
รหัสสี(ColorID)	-	กำหนดเป็นแอททริบิวต์ของคลาสสินค้า
รหัสขนาดสินค้า(SizeID)	-	กำหนดเป็นแอททริบิวต์ของคลาสสินค้า
ราคา(Price)	-	กำหนดเป็นแอททริบิวต์ของคลาสสินค้า
รายละเอียดสินค้า(DetailProduct)	-	กำหนดเป็นแอททริบิวต์ของคลาสสินค้า
สินค้าใกล้เคียง(RelateProduct)	/	เป็นคลาสสินค้าใกล้เคียง
รหัสสินค้าใกล้เคียง (RelateProductID)	-	กำหนดเป็นแอททริบิวต์ของคลาสสินค้า ใกล้เคียง
นับจำนวนสินค้า (ProductCounter)	-	กำหนดเป็นแอททริบิวต์ของคลาสสินค้า ใกล้เคียง

#### กำหนดขอบเขตการทำงานของคลาส

ขอบเขตการทำงานของคลาสมีแนวโน้มที่จะเป็นคำกริยาที่ปรากฏอยู่ในเอกสารต่าง ๆ เช่น เอกสารประกอบการประกอบการกำหนดความต้องการของระบบ และยูสเคส ซึ่งจะช่วยให้เห็นถึงขอบเขตการทำงานของคลาสได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ทุก ๆ คลาสที่ผ่านการพิจารณาจากขั้นตอนที่ผ่านมาจะถูกนำมากำหนดนิยามศัพท์หรือพจนานุกรมข้อมูลที่ประกอบด้วยรายละเอียดย่อ ๆ ไว้เพื่อให้สามารถมองเห็นภาพของคลาสที่ใช้ภายในระบบได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งคลาสที่ถูกกำหนดไว้ในระบบมีดังต่อไปนี้

- คลาสล็อกอิน
- คลาสสินค้า
- คลาสสินค้าใกล้เคียง

#### 4.2.5 กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างคลาส

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคลาสข้างต้น จะได้คลาสไดอะแกรมดังนี้



รูปที่ 4.10 แสดงคลาสในระดับความคิดสำหรับระบบช่วยตัดสินใจสำหรับการเลือกเสื้อผ้า  
เครื่องแต่งกายโดยใช้บาร์โค้ดสองมิติ

### การกำหนดแอททริบิวต์

แอททริบิวต์เป็นคุณสมบัติของออปเจกต์ โดยปกติจะเกี่ยวข้องกับค่านามตามด้วยวลีที่แสดงความเป็นเจ้าของ ในขั้นตอนนี้จะทำการกำหนดแอททริบิวต์ที่สำคัญที่สุดก่อน จากนั้นจึงกำหนดแอททริบิวต์ที่เป็นส่วนรายละเอียดในขั้นตอนถัดไปดังต่อไปนี้

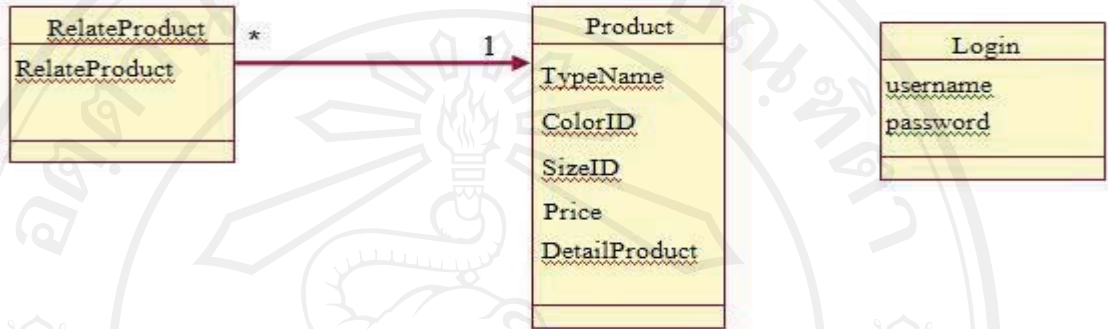
ตารางที่ 4.4 แสดงคลาสที่ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ในระบบ

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #ffffcc;"> <p style="text-align: center;">Logina</p> <hr/> <p>username</p> <p>password</p> <hr/> </div>	<p>คลาสล็อกอิน</p> <p>ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ ชื่อรหัส และ รหัสผ่าน</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #ffffcc;"> <p style="text-align: center;">Product</p> <hr/> <p>TypeName</p> <p>ColorID</p> <p>SizeID</p> <p>Price</p> <p>DetailProduct</p> <hr/> </div>	<p>คลาสสินค้า</p> <p>ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ ประเภทสินค้า รหัสสี รหัสขนาด</p> <p>ราคาและรายละเอียดสินค้า</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #ffffcc;"> <p style="text-align: center;">RelateProduct</p> <hr/> <p>RelateProductID</p> <hr/> </div>	<p>คลาสสินค้าใกล้เคียง</p> <p>ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ รหัสสินค้าใกล้เคียง</p>

#### 4.2.6 แบบจำลองคลาสไดอะแกรม

เป็นขั้นตอนสุดท้ายในการนำผลลัพธ์ที่ได้ทั้งหมด เพื่อนำไปสร้างเป็นคลาสไดอะแกรม ซึ่งถือว่าเป็นหัวใจหลักในการออกแบบเชิงวัตถุโดยใช้ยูเอ็มแอล (UML) คลาสไดอะแกรมจะประกอบไปด้วยกลุ่มของคลาสที่มีความสัมพันธ์กัน และสะท้อนให้เห็นถึงวิธีการแก้ไขปัญหาที่ถูกกำหนดไว้ในขอบเขตและความต้องการของระบบสำหรับในส่วนของรายละเอียดการวิเคราะห์

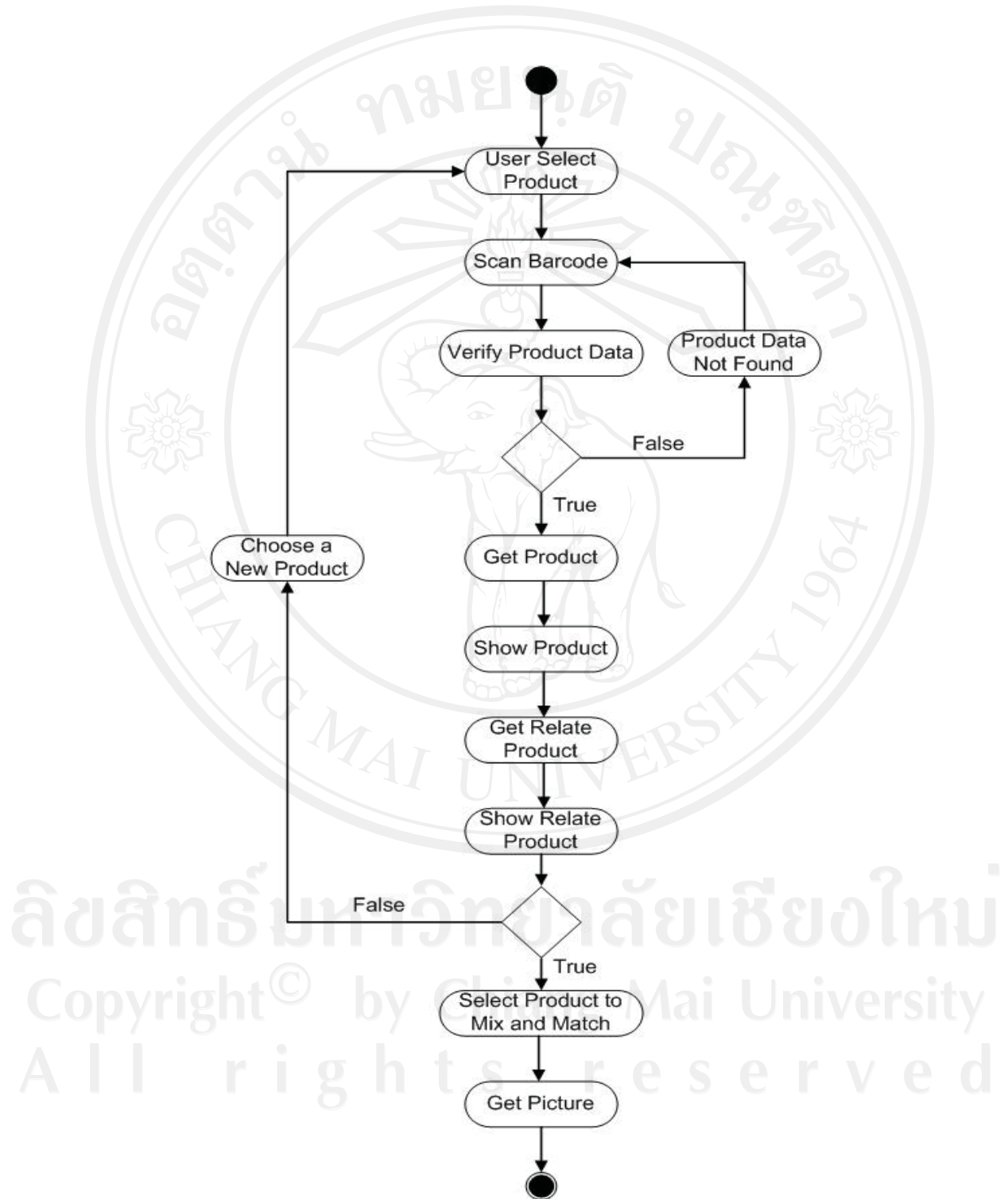
ความสัมพันธ์ของคลาสผู้ค้นคว้าได้จัดทำไว้ในส่วนของภาคผนวก ก โดยในบทที่ 4 จะนำเสนอใน ส่วนของคลาส ไลอานแกรมของระบบช่วยตัดสินใจสำหรับการเลือกเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายโดยใช้ บารโค้ดสองมิติผลลัพธ์ดังรูป ที่ 4.11



รูปที่ 4.11 แสดงคลาสไลอานแกรมพร้อมแอททริบิวต์

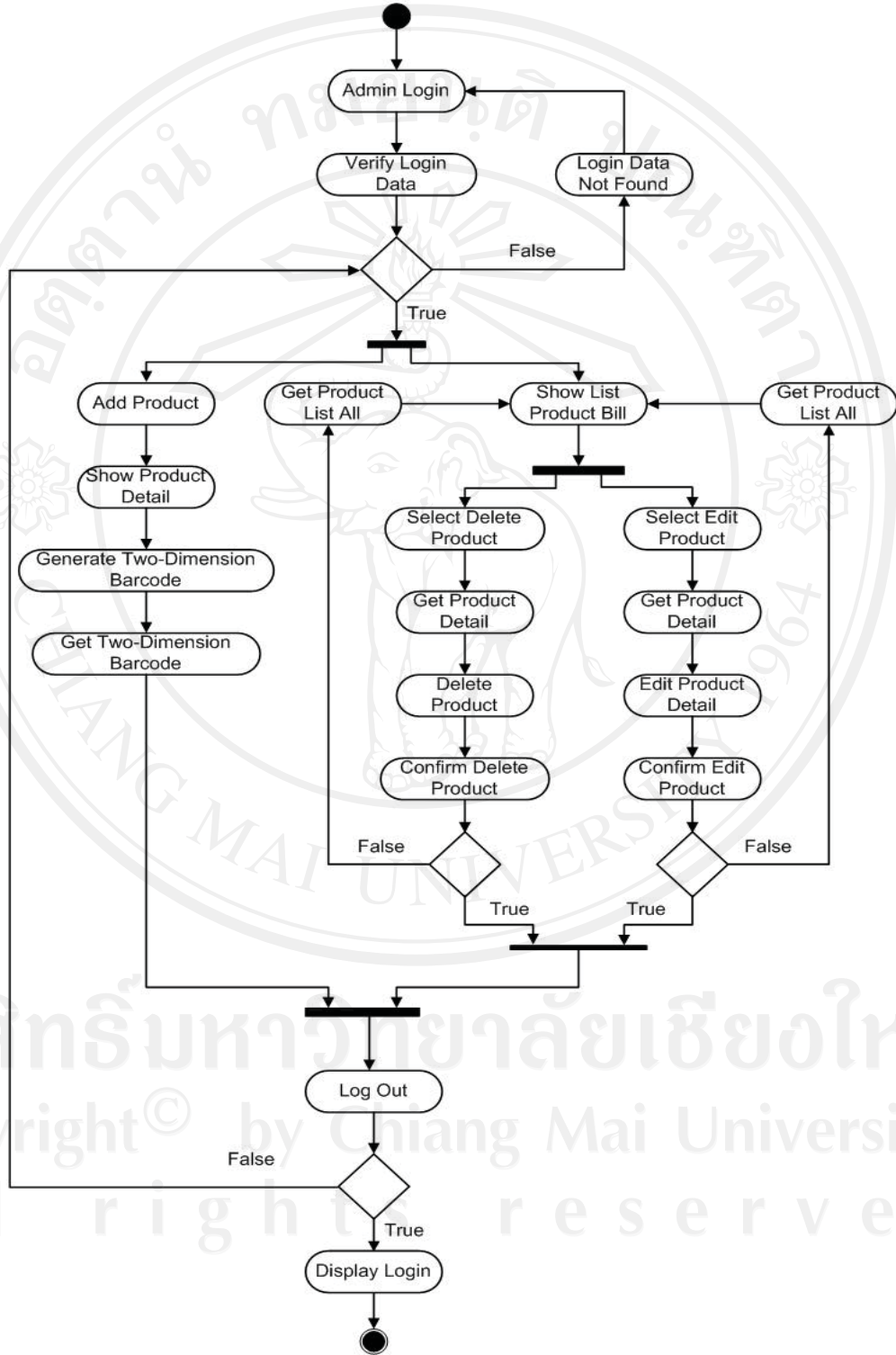
## 4.2.7 แอกติวิตีไดอะแกรมส่วนของผู้ใช้งาน

- ส่วนของผู้ใช้งานทั่วไป



รูปที่ 4.12 แสดงแอกติวิตีไดอะแกรมการทำงานของส่วนของผู้ใช้งานทั่วไป

• ส่วนของผู้ดูแลระบบ

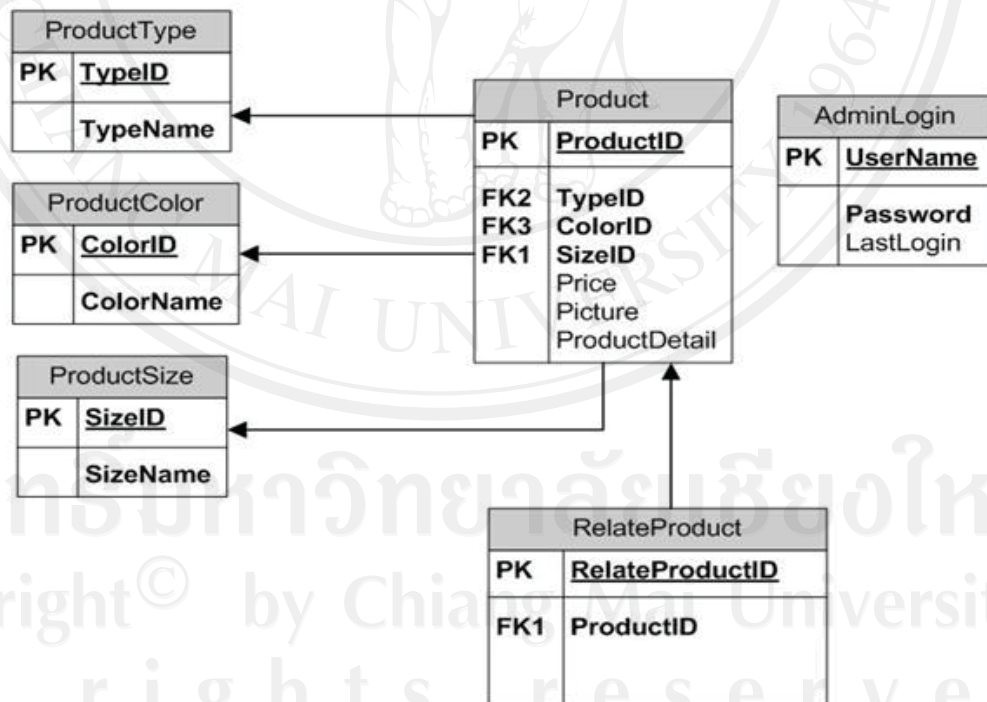


รูปที่ 4.13 แสดงเอกทวิตีไดอแกรมการทำงานของส่วนของผู้ดูแลระบบ



#### 4.2.8 ออกแบบฐานข้อมูลด้วยอีอาร์ไดอะแกรม (ER-Diagram)

การออกแบบฐานข้อมูลของระบบช่วยตัดสินใจสำหรับการเลือกเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายโดยใช้บาร์โค้ดสองมิติ ผู้ค้นคว้าได้ศึกษาลักษณะการทำงานของร้านขายเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายใช้อีอาร์ไดอะแกรมในการออกแบบฐานข้อมูล เพื่อแสดงแอทริบิวต์ต่าง ๆ ทั้งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลแต่ละตัวได้อย่างชัดเจน ซึ่งในส่วนของอีอาร์ไดอะแกรม ทำให้ผู้พัฒนาได้ทราบถึงโครงสร้างและชนิดของข้อมูลที่ครอบคลุม เป็นผลให้สามารถตรวจสอบและแก้ไขฐานข้อมูลของระบบที่ออกแบบไว้ได้ง่าย สำหรับอีอาร์ไดอะแกรมที่ใช้พัฒนาระบบ ประกอบไปด้วย ตารางแสดงรายละเอียดของสินค้า (Product) ตารางแสดงรายละเอียดชนิดของสินค้า (ProductType) ตารางแสดงรายละเอียดสีของสินค้า (ProductColor) ตารางแสดงรายละเอียดสีของสินค้า (ProductSize) และตารางแสดงรายละเอียดของสินค้าที่ใกล้เคียง (RelateProduct) สำหรับรายละเอียดผู้ค้นคว้าได้จัดทำไว้ในส่วนของภาคผนวก ก เอกสารประกอบการออกแบบการพัฒนา ระบบตามมาตรฐานคุณภาพซอฟต์แวร์ไทย



รูปที่ 4.14 แสดง อีอาร์ไดอะแกรม(ER – Diagram) ของระบบช่วยตัดสินใจสำหรับการเลือกเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายโดยใช้บาร์โค้ดสองมิติ



### 4.3 ผลการพัฒนาระบบ

ผู้ค้นคว้าได้ทำการพัฒนาระบบช่วยตัดสินใจสำหรับการเลือกเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายโดยใช้บาร์โค้ดสองมิติ ซึ่งได้ผลลัพธ์ตามข้อกำหนดที่ได้ออกแบบไว้ โดยอ้างอิงจากการออกแบบยูเอเอ็มแอล และทดสอบความถูกต้องของระบบในระหว่างพัฒนาไปด้วยอย่างสม่ำเสมอและประกอบซอฟต์แวร์เข้าด้วยกัน ทำให้ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้งานได้และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่มีการปฏิบัติตามขั้นตอนการออกแบบเป็นระบบย่อยและทำตามที่ได้วางแผนระบบงานย่อย โดยแบ่งลำดับการทำงานได้ดังนี้

#### 4.3.1 ประชุมและเลือกฟังก์ชันงาน (Checkout Product Backlog)

ได้ทำการประชุมกับทีมพัฒนา เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับโมเดลหลักของระบบ (Domain Model) เพื่ออธิบายความรู้หลักของระบบงานนั้น ๆ ให้ทุกคนในทีมเข้าใจ การพยายามเล่าโลม (Brief) ทีมงานให้เข้าใจภาพรวมและความเกี่ยวข้องกัน เพราะเมื่อนำงานทั้งหมดมาเขียน เป็นเรื่องราว หรือที่เรียกว่า User Story ออกมาแล้วจะทำให้เข้าใจงานง่ายขึ้น (Task) มีการจัดลำดับความสำคัญของงาน (Priority) ซึ่งในส่วนดังกล่าวนี้ได้ใช้การออกแบบยูสเคสและคำอธิบายการทำงานของยูสเคสเข้ามาช่วย ในส่วนของรายละเอียดผู้ค้นคว้าได้จัดทำไว้ในส่วนของภาคผนวก ก

สำหรับการมอบหมายงานหรือเลือกฟังก์ชันงานของทีมงานแต่ละบุคคลนั้น ได้พิจารณาถึงความสามารถและความเหมาะสมของงานโดยมีการติดตามงานในรูปแบบเป็นวัน และเป็นรายชั่วโมง ทั้งนี้แล้วแต่ความเหมาะสมของงานที่ได้รับไป (Checkout) เหตุผลสำหรับการคิดให้เต็มวันก็เนื่องจากการง่ายต่อการติดตามงานและทำให้เห็นภาพว่าต้องทำอะไรบ้าง ทั้งยังทำให้ทุกคนในทีมมองเห็นว่าใครทำอะไรไปแล้วบ้าง ทั้งสามารถเช็คความคืบหน้าของงานหลังจากที่สมาชิกในทีมงานได้ขอรับผิดชอบทำงานในส่วนดังกล่าวขึ้นไป

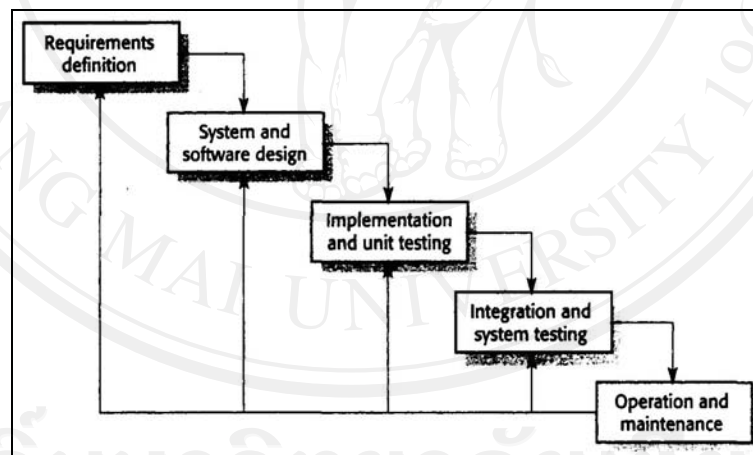
ทั้งนี้ได้มีการจัดทำข้อกำหนดเพื่อสร้างมาตรฐานในการจัดการและควบคุมการเปลี่ยนแปลงในส่วนของการพัฒนาของการพัฒนางานด้านซอฟต์แวร์ เพื่อส่งเสริมให้การพัฒนาความสามารถในแต่ละรุ่นของระบบ (Release) ออกอย่างมีประสิทธิภาพ อยู่ในส่วนของภาคผนวก ก เอกสารประกาศการกอบการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามมาตรฐานคุณภาพซอฟต์แวร์

#### 4.3.2 พัฒนา ทดสอบ และจัดทำแพ็คเกจ

ในการพัฒนาได้ทำตามฟังก์ชันงานที่เลือกตามการออกแบบยูสเคสไดอาแกรม (Use case Diagram) คลาสไดอาแกรม (Class Diagram) และ แอกติวิตีไดอาแกรม (Activity Diagram) ทำให้มองเห็นถึงฟังก์ชันการทำงานภายในระบบ ได้อย่างชัดเจน ทั้งนี้ได้ควบคุมคุณภาพการพัฒนาด้วยการทดสอบระบบ โดยทำการทดสอบในระดับของการทดสอบหน่วยย่อย (Unit Test) ซึ่งใน

ระหว่างการทดสอบก็ได้พบปัญหาที่เกิดขึ้นในระดับลอจิกโค้ด (Logic code) ผู้พัฒนาได้ทำการแก้ไข แล้วทดสอบใหม่จนสำเร็จในระดับย่อย จากนั้นได้ทดสอบระบบในระดับของการทดสอบรวม (Integration Test) ด้วยการรวมโมดูลของฟังก์ชันงานในระดับย่อยแต่ละส่วนให้สามารถทำงานร่วมกันทั้งหมดได้ แล้วจากนั้นก็ทำงานทดสอบรวมทั้งซอฟต์แวร์ ด้วยการใช้งานผ่านเบราว์เซอร์ Mozilla Firefox Google Chrome และ Apple Safari แล้วทดลองใช้งานพบว่าสามารถใช้งานได้ดี

ผลการพัฒนาระบบช่วยตัดสินใจสำหรับการเลือกเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายโดยผู้ใช้บาร์โค้ดสองมิติได้พัฒนาออกมาเป็นรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ตามข้อกำหนดความต้องการของระบบ รวมถึงเอกสารประกอบการพัฒนาซอฟต์แวร์ต่าง ๆ สำหรับการพัฒนาระบบได้ให้ความสำคัญของการใช้หลักการพัฒนาตามการทำงานของลอจิกโค้ดของการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุที่มีการกำหนดขึ้นสำหรับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) โดยเน้นกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ดังรูปที่ 4.15 โดยรายละเอียดการพัฒนาระบบทั้งหมดอยู่ในภาคผนวก ก เอกสารประกอบการพัฒนาระบบตามมาตรฐานคุณภาพการพัฒนาซอฟต์แวร์

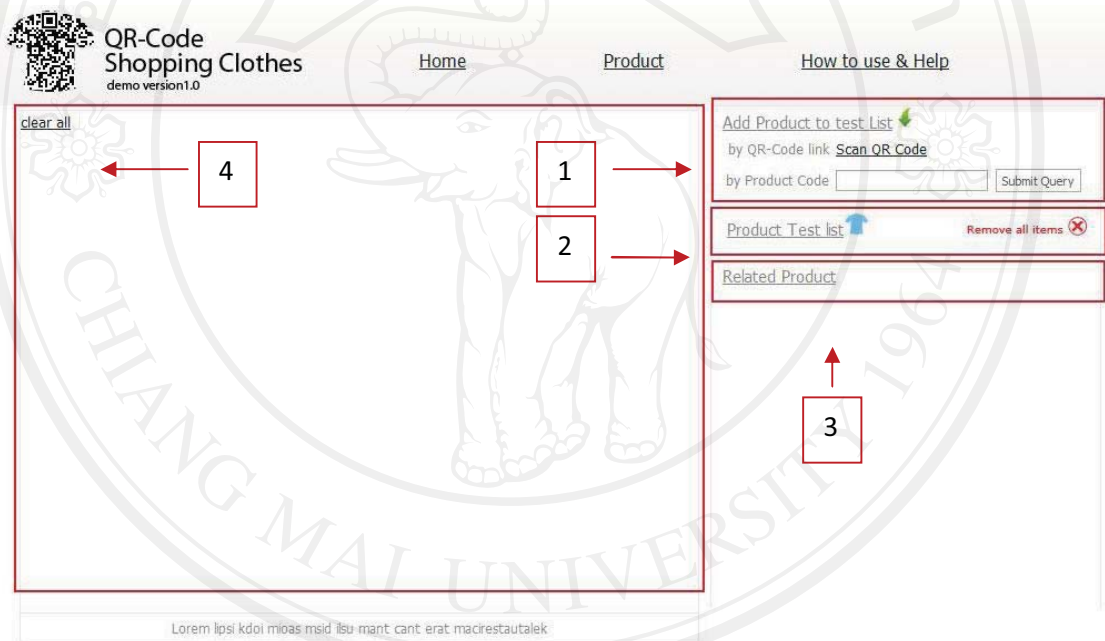


รูปที่ 4.15 แสดงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบจำลองน้ำตก

ในส่วนของผลการดำเนินงานพัฒนาระบบและทดสอบการทำงานของระบบช่วยตัดสินใจ สำหรับการเลือกเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายโดยใช้บาร์โค้ดสองมิติโดยได้ผลลัพธ์ดังต่อไปนี้

### ส่วนของผู้ใช้งานทั่วไป

เมื่อผู้ใช้งานทั่วไปเปิดระบบช่วยตัดสินใจสำหรับการเลือกเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายโดยใช้บาร์โค้ดสองมิติระบบจะแสดงหน้าจอการทำงานหลักโดยไม่ต้องผ่านการลงทะเบียนใดๆ จะแบ่งการทำงานออกเป็น 4 ส่วนใหญ่ๆดังนี้ หมายเลข 1 กรอกข้อมูลหรือสแกนบาร์โค้ดสองมิติซึ่งจะอธิบายในส่วนถัดไป หมายเลข 2 คือการแสดงรายละเอียดสินค้าพร้อมทั้งรูปภาพ หมายเลข 3 แสดงรายการสินค้าที่มีลักษณะใกล้เคียงสินค้าที่ผู้ใช้ระบบเลือก หมายเลข 4 แสดงภาพการผสมผสานเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายส่วนซึ่งจะกล่าวโดยละเอียดในส่วนถัดไป



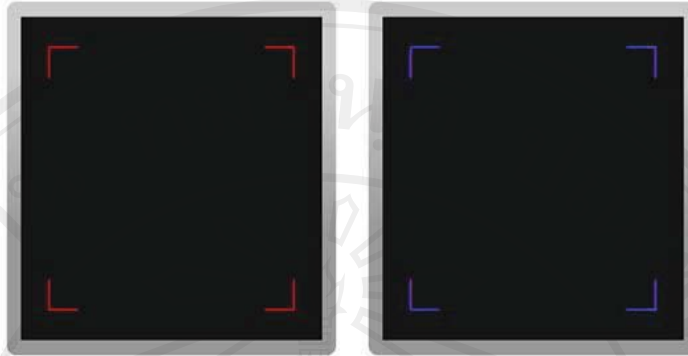
รูปที่ 4.16 แสดงหน้าจอการทำงานหลักของผู้ใช้งานทั่วไป

### ส่วนที่ 1

ส่วนของการเลือกสินค้าเข้าสู่ระบบการทำงานในส่วนของการเลือกสินค้าเข้าสู่ระบบมีสองรูปแบบ คือรูปแบบของการสแกนบาร์โค้ดสองมิติและกรอกรหัสสินค้า มีรายละเอียดดังนี้

- การสแกนบาร์โค้ดสองมิติ ระบบจะเริ่มทำงานเมื่อผู้ใช้งานทั่วไปเลือก “Scan QR code” ระบบแสดงปุ่ม “Click here to start” เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนของการสแกนบาร์โค้ดสองมิติ ผู้ใช้งานสามารถนำบาร์โค้ดสองมิติที่ติดกับตัวสินค้าสแกนผ่านกล้องหรือเว็บแคมของกล้องจะ

เป็นสีแดงแต่เมื่อขอบเป็นสีน้ำเงินแสดงว่าสามารถอ่านบาร์โค้ดสองมิติได้จากนั้นระบบจะแสดงรูปภาพสินค้าที่ผู้ใช้งานเลือกดังรูปที่ 4.17



รูปที่ 4.17 แสดงภาพส่วนการทำงานของเว็บแคมภายในระบบ

- การกรอกข้อมูลรหัสสินค้า ระบบจะเริ่มทำงานเมื่อผู้ใช้งานเลือกกรอกข้อมูลรหัสสินค้าลงใน “by Product code” เมื่อกรอกข้อมูลรหัสสินค้าระบบจะแสดงรูปภาพสินค้าที่ผู้ใช้งานเลือกดังรูปที่ 4.18

รูปที่ 4.18 แสดงภาพส่วนของการเลือกข้อมูลเข้าสู่ระบบ

จากรูปที่ 4.18 แสดงแผนภาพส่วนของการเลือกข้อมูลเข้าสู่ระบบเพื่ออธิบายส่วนการทำงานของขั้นตอนการค้นหาข้อมูลเข้าสู่ระบบโดยสามารถแบ่งออกเป็นสองรูปแบบ คือรูปแบบของการสแกนบาร์โค้ดสองมิติและกรอกรหัสสินค้า

### ส่วนที่ 2 และ 3

หลังจากนั้นระบบจะแสดงเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายตามที่ผู้ใช้ระบบต้องการพร้อมแสดงสินค้าที่มีลักษณะใกล้เคียงเพื่อเป็นอีกหนึ่งทางเลือกให้กับผู้ใช้งานทั่วไปตามรูปที่ 4.19 หมายเลข 1 ระบบแสดงรูปและข้อมูลของเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายตามที่ผู้ใช้ระบบเลือก หมายเลข 2 ระบบแสดง

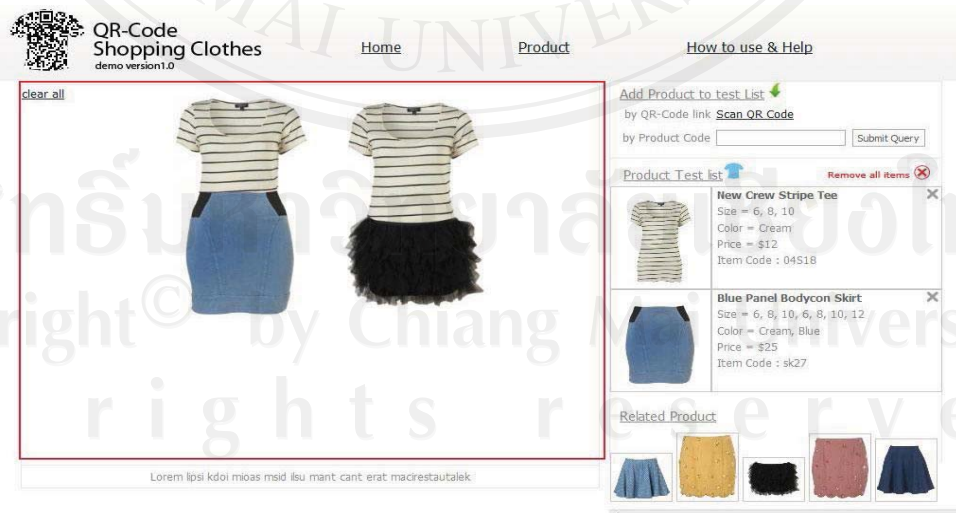
ระบบแสดงสินค้าที่มีความใกล้เคียงกับสินค้าที่ผู้ใช้ระบบเลือก หมายเลข 3 ผู้ใช้ระบบสามารถเลือกเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายมาผสมผสานในส่วนนี้ซึ่งจะอธิบายในส่วนต่อไป



รูปที่ 4.19 แสดงภาพหน้าจอของผู้ใช้งานทั่วไปในกรณีที่เลือกสแกนหรือค้นหาข้อมูลเข้าสู่ระบบ

#### ส่วนที่ 4

หลังจากเลือกสินค้าที่ตนเองชื่นชอบผู้ใช้งานทั่วไปสามารถเลือกผสมผสานเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายตามที่ตนเองชื่นชอบระบบแสดงเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายที่ลูกค้านำเลือกพร้อมทั้งเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายที่มีลักษณะใกล้เคียงเพื่อเป็นอีกหนึ่งทางเลือกให้ผู้ใช้งาน เพื่อให้ช่วยผู้ใช้งานระบบทั่วไปได้มีโอกาสตัดสินใจในการเลือกสินค้าง่ายขึ้นดังรูปที่ 4.20



รูปที่ 4.20 แสดงภาพหน้าจอของผู้ใช้งานทั่วไปในกรณีที่สามารถเลือกผสมผสานเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายและแสดงสินค้าที่มีลักษณะใกล้เคียง



## ส่วนของผู้ดูแลระบบ

### เข้าสู่ระบบ

ในกรณีการเริ่มต้นใช้งานผู้ดูแลระบบจะต้องทำการ ระบุชื่อเข้าใช้งาน และรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบต่อไป

รูปที่ 4.21 แสดงภาพหน้าจอล็อกอินของผู้ดูแลระบบ

### หน้าจอหลักของผู้ดูแลระบบ

หน้าจอนี้เป็นหน้าจอหลักที่ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการกับข้อมูลประกอบด้วย ข้อมูลสินค้า ชนิด สี ราคาของสินค้าดังรูปที่ 4.21 แบ่งการทำงานออกเป็น 3 ส่วนตามนี้หมายเลขที่ 1 ส่วนของการจัดการข้อมูลของระบบ หมายเลข 2 แสดงปุ่ม “Product List” เพื่อแสดงสินค้าที่มีอยู่ภายในระบบทั้งหมดโดยแบ่งออกตามหมวดหมู่ของสินค้า ปุ่ม “Add New Product” ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่มสินค้าเข้าสู่ระบบได้ หมายเลข 3 แสดงรายละเอียดของสินค้าโดยแบ่งตามหมวดหมู่ของสินค้าที่มีอยู่ภายในระบบหน้าจอนี้ผู้ดูแลระบบสามารถค้นหารายละเอียดของสินค้าที่มีอยู่ภายในระบบทั้งหมดได้โดยเลือก “Product List” ดังรูปที่ 4.22

รูปที่ 4.22 แสดงภาพหน้าจอหลักของผู้ดูแลระบบ

### หน้าจอเพิ่มรายการสินค้า

หน้าจอนี้เป็นหน้าจอของการเพิ่มสินค้าเข้าสู่ระบบโดยกรอกรายละเอียดของสินค้า ชื่อสินค้า ชนิดของสินค้า ราคา สี ขนาด และรหัสของสินค้าพร้อมคำอธิบายตามรายละเอียดดังรูปที่ 4.23 หมายเลข 1 กรอกรายละเอียด ชื่อสินค้า ชนิด ราคา สี และรหัสของสินค้าเมื่อเรียบร้อยแล้วให้กดปุ่ม “Add Product” ที่หมายเลขสองระบบจะทำการเพิ่มข้อมูลรายละเอียดของสินค้าเข้าสู่ระบบและสร้างบาร์โค้ดสองมิติให้กับสินค้า ในการเพิ่มข้อมูลสินค้าทุกครั้งจำเป็นต้องมีการเพิ่มรูปของสินค้าลงด้วยทุกครั้ง

The screenshot shows a web interface for adding a new product. At the top left, there is a QR code and the text 'QR-Code Shopping Clothes demo version 1.0'. The main navigation bar includes 'Product', 'Product Type', 'Color', 'Size', and 'Lo'. Below this, there are two buttons: 'Product List' and 'Add New Product'. The 'Add New Product' form contains the following fields and options:

- Product name:** A text input field.
- Type:** A dropdown menu with 'Jeans' selected.
- Price:** A text input field followed by 'Baht'.
- Color:** A row of checkboxes for Black, Mid Stone, Camel, Blue, Grey, Cream, Denim, Rose, Yellow, Red, Mint, and White.
- Item Code:** A text input field.
- Size:** A row of checkboxes for 6, 8, 10, 12, 14, 16, W2532, W2632, W2832, W3032, W3232, W3432, XS, S, M, and L.
- Product Image:** A section with the instruction 'Leave blank if you dont want to change the picture.' and a 'Browse~' button.
- Detail:** A section with a text input field.

At the bottom of the form, there are two buttons: 'Add Product' and 'Cancel'. A red box labeled '1' highlights the main form area, and another red box labeled '2' highlights the 'Add Product' and 'Cancel' buttons.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved



### หน้าจอแสดงรายการสินค้าทั้งหมด

หน้าจอนี้ผู้ดูแลระบบสามารถค้นหารายละเอียดของสินค้าภายในระบบได้โดยเลือกที่ชนิดของสินค้าหลังจากนั้นสามารถแก้ไขและลบสินค้าภายในระบบตามรายละเอียดนี้ดังรูปที่ 4.24 หมายเลข 1 เลือกแก้ไขสินค้า หมายเลข 2 ลบสินค้าออกจากระบบ

Product Id	Product Category	Product Name	รูปภาพ	QR CODE	Edit	Delete
16	Tops	Sienna Tiered Sleeve Top				
17	Tops	Scatter Crystal Burnout Tee				
18	Tops	Camel Scallop Silk Blouse				
19	Tops	Mesh Teardrop Crop Top				

รูปที่ 4.24 แสดงภาพหน้าจอแสดงรายการสินค้าทั้งหมด

## หน้าจอกแก้ไขข้อมูลสินค้า

หน้านี้ผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไขรายละเอียดของสินค้าที่เลือกจากหน้าแสดงรายละเอียดสินค้าทั้งหมดได้ตามรายละเอียดดังนี้ สามารถเปลี่ยนชื่อ ราคา สี และขนาด ของสินค้าได้เมื่อทำการแก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้วกดปุ่ม “Update product” ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลดังรูปที่ 4.25

The screenshot displays the 'Update Product' interface for a 'Sienna Tiered Sleeve Top'. The form includes the following fields and options:

- Product name:** Sienna Tiered Sleeve Top
- Type:** Tops
- Price:** 620 Baht
- Color:** Multiple color selection boxes, with 'Red' selected.
- Item Code:** A QR code and a 'Real Size Print' field containing 'top04D17'.
- Size:** A grid of size selection boxes, with '6', '8', '10', '12', '14', '16', 'W2532', 'W2632', 'W2832', 'W3032', 'W3232', 'W3432', 'XS', 'S', 'M', and 'L' selected.
- Product Image:** A preview of a red t-shirt. Below it is a 'Browse~' button and the text 'Leave blank if you dont want to change the picture.'.
- Detail:** A text area containing 'Sienna Tiered Sleeve Top'.
- Buttons:** '<< Back' and 'Update Product'.

รูปที่ 4.25 แสดงภาพหน้าจอกแก้ไขข้อมูลสินค้า

#### 4.3.3 นำเสนอผลงาน

ตลอดขั้นตอนของการทำงานได้มีการนำเสนอความคืบหน้าของงานอย่างสม่ำเสมอสำหรับในส่วนของผลงานวิจัยที่ได้ศึกษานี้ได้มีการกำหนดนัดหมายให้นำเสนองานกับคณะกรรมการคุมสอบและนำเสนอผลงานความคืบหน้ากับทีมงาน ที่ประกอบไปด้วยผู้ค้นคว้า หรือผู้พัฒนา และผู้ใช้งานหรือผู้ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายโดยตรงจะทำให้รับทราบถึงความต้องการเปลี่ยนแปลงในส่วนของฟังก์ชันงานของระบบและมีคำร้องขอให้ปรับแก้ ทั้งนี้ได้มีการทำงานร่วมกับผู้ใช้งานก่อนทำการยอมรับคุณสมบัติของระบบ (Accepted Features) ก่อนเข้าไปสู่การพัฒนาในระบบในวงรอบการพัฒนาต่อไป (Next Release) โดยได้เน้นให้มีการเห็นความคืบหน้าและหน้าตาของงาน กับความสัมพันธ์กับลูกค้าอยู่ตลอดเวลา จึงเน้นในส่วนของการแสดงผลของตัวอย่างงาน (Prototype) ให้กับผู้ใช้งานหรือผู้ดำเนินธุรกิจได้ทดลองใช้งานเป็นระยะ ๆ พร้อมรองรับความเปลี่ยนแปลงที่ผู้ใช้งานต้องการได้ ตามหลักการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบจำลองน้ำตก ในส่วนของการร้องขอการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดอยู่ใน ภาคผนวก ก

#### 4.4 รวบรวมรายละเอียดงานสำหรับพัฒนาระบบเพิ่มเติม

การพัฒนาระบบช่วยตัดสินใจสำหรับการเลือกเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายโดยใช้บาร์โค้ดสองมิติในช่วงเวลาของการพัฒนาจะต้องมีการรวบรวมรายละเอียดงานสำหรับพัฒนาระบบเพิ่มเติมอย่างเนื่อง (Update Product Backlog) จากการพัฒนาในขั้นตอนการพัฒนา (4.3) สำหรับในกรณีที่ยังมีรายละเอียดงานคงเหลือหรือในส่วนของการปรับปรุงแก้ไขงาน ที่มีความจำเป็นต่อการทำงานของระบบ จะต้องย้อนกลับไปทำในขั้นตอนการพัฒนา (4.3) จนครบตามเป้าหมายโครงการ สำหรับรายละเอียดการทำงานในส่วนของการเพิ่มเติมทั้งหมดอยู่ใน ภาคผนวก ก

#### 4.5 นำระบบไปใช้งานและบำรุงรักษาระบบ

เมื่อพัฒนาระบบครบตามคุณสมบัติที่กำหนดไว้จะเข้าสู่กระบวนการ นำระบบไปใช้งานร่วมกับข้อมูลจริงและการบำรุงรักษาระบบ สำหรับรายละเอียดของการทำงาน

- การนำระบบไปใช้งานร่วมกับข้อมูลจริง (Implementation) ได้มีการกำหนดแบบจำลองการทำงาน (Scenario) โดยใช้แบบจำลองฐานข้อมูลโครงการ สำหรับระบบติดตามความก้าวหน้าโครงการ สำหรับกิจการติดตั้งระบบไฟฟ้า และทำการติดตั้งให้ใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser)

จัดทำคู่มือ แผนการบำรุงรักษา และตรวจสอบระบบ เพื่อลดความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นกับระบบ สำหรับรายละเอียดการนำไปใช้งานและการบำรุงรักษาระบบทั้งหมดอยู่ใน ภาคผนวก ก