

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง  
ระบบช่วยเหลือการซื้อเชิงโต้ตอบสำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก

INTERACTIVE BUYING HELP SYSTEM  
FOR PLASTIC MODEL PRODUCT



H006379



เลขทพ..... 06379  
เลขทะเบียน.....  
วัน,เดือน,ปี 14 ส.ค. 2554

b. 11/27 11/30  
i. ....

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาการศึกษาดิสรระ  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**INTERACTIVE BUYING HELP SYSTEM  
FOR PLASTIC MODEL PRODUCT**



**MUKKAPHOL WATTANACHAROEN**

**A REPORT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE  
REQUIREMENTS OF THE COURSE  
INDEPENDENT STUDY  
MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY  
FACULTY OF INFORMATION TECNOLOGY  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**2 / 2009**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2010**

**FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ใบรับรองวิชาการศึกษาอิสระ (INDEPENDENT STUDY)

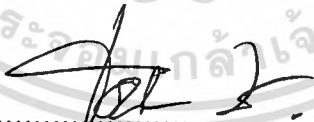
เรื่อง

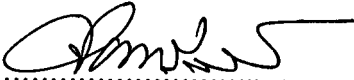
ระบบช่วยเหลือการซื้อเชิงโต้ตอบสำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก

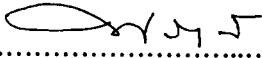
## INTERACTIVE BUYING HELP SYSTEM FOR PLASTIC MODEL PRODUCT

นายมุขพล วัฒนะเจริญ  
รหัสประจำตัว 51066608

ขอรับรองว่ารายงานฉบับนี้ ข้าพเจ้า ไม่ได้คัดลอกมาจากที่ได้  
รายงานฉบับนี้ ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของ  
การศึกษาวិชาการศึกษอิสระ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ)  
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552

  
.....อาจารย์ที่ปรึกษา  
(ผศ.ดร.โอพาร วงศ์วิรัตน์)

  
.....กรรมการสอบ  
(รศ.ดร.จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์)

  
.....กรรมการสอบ  
(ผศ.ดร.พรฤดี เนติโสภาค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	ระบบช่วยเหลือการซื้อขายเชิงโต้ตอบสำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก
นักศึกษา	นายมุขพล วัฒนะเจริญ
รหัสนักศึกษา	51066608
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2552
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.โอฬาร วงศ์วิรัตน์

### บทคัดย่อ

ผู้ประกอบการขายแบบจำลองพลาสติกได้นำระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในการขายสินค้าเพื่อเพิ่มช่องทางในการเข้าถึงลูกค้า แต่หลังจากได้มีการนำเอาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์เข้ามาใช้งาน พบว่ามีลูกค้าที่ทำการซื้อสินค้าผ่านทางระบบน้อยกว่าที่คาดหวังไว้ จึงเกิดแนวคิดที่จะปรับปรุงการให้บริการระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ในการขายสินค้าแบบจำลองพลาสติก โดยได้ทำการสำรวจพฤติกรรมผู้บริโภคสินค้าแบบจำลองพลาสติกเพื่อที่จะนำมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงระบบ พบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นมีสาเหตุหลักสองประการ ได้แก่ ความไม่เข้าใจและไม่คุ้นเคยในการใช้งานระบบ ทำให้ไม่สามารถใช้งานระบบเพื่อซื้อสินค้าผ่านระบบได้ หรืออาจจะสามารถใช้งานระบบได้แต่ค้นหาสินค้าที่ต้องการไม่พบ ทั้งๆ ที่สินค้านั้นมีอยู่ในระบบ เป็นต้น

จากปัญหาดังกล่าว จึงเป็นจุดเริ่มต้นในการพัฒนาระบบช่วยเหลือการซื้อขายเชิงโต้ตอบสำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติกขึ้นเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยทำการปรับปรุงให้มีคำแนะนำในการใช้งานเพื่อช่วยให้สามารถใช้งานได้ง่ายขึ้น และนำแนวคิดของระบบผู้เชี่ยวชาญมาประยุกต์ใช้ในการสร้างระบบเพื่อเลือกสินค้า ทั้งนี้การพัฒนาระบบช่วยเหลือการซื้อขายเชิงโต้ตอบสำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติกนั้น จะต้องตอบสนองต่อความต้องการในการให้บริการและจุดมุ่งหมายเชิงธุรกิจในการนำระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์มาใช้งานของผู้ประกอบการดังที่ได้กล่าวมาแล้วด้วย

<b>Title</b>	Interactive Buying Help System For Plastic Model Product
<b>Student</b>	Mr. Mukkaphol Wattanacharoen
<b>Student ID.</b>	51066608
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Program</b>	Information Technology
<b>Major</b>	Information Technology Management
<b>Academic Year</b>	2009
<b>Advisor</b>	Asst.Prof.Dr.Olarn Wongwirat

## ABSTRACT

Plastic model supplier has already applied an e-commerce system to increase a sale channel for customers to access, recently. After using the e-commerce system, the supplier discovers that the customers buy products via the system less than expected. Therefore, the idea to improve the e-commerce system for selling plastic model is proposed. The supplier performed customer's behavior survey and found that there are two main problems for the customers. First, the understanding of customers how to use the system is very difficult. As a consequence, they cannot buy the product via the system. Second, although they can use the system, the customers cannot find the products they want that already have in the system.

As the results, it is a starting point to develop the interactive buying help system for plastic model product to solve those problems. The system is improved by having the advice to assist customers in buying and operating easily. The system also applies an expert system approach to create the product selection subsystem. The development of interactive buying help system for plastic model product can react to the service requirement and business goal in applying the e-commerce system of supplier as well.

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาอิสระนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร. โสพาร วงศ์วิรัตน์ ที่ให้คำปรึกษาแนะนำ และช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องของโครงการนี้ ตลอดจนให้ความรู้และข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อโครงการ ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุกเรื่องๆ ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำโครงการนี้ได้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

สำหรับคุณงามความดี และประโยชน์อันเกิดจากโครงการฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้แก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

मुखพล วัฒนะเจริญ



# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.4 ขั้นตอนในการดำเนินงาน.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 การวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ.....	4
2.2 UML (Unified Modeling Language).....	5
2.3 การออกแบบส่วนเชื่อมต่อและการแสดงผล.....	7
2.4 พฤติกรรมผู้บริโภค.....	9
2.5 ระบบผู้เชี่ยวชาญ.....	12
บทที่ 3 การศึกษาและวิเคราะห์ระบบปัจจุบัน.....	15
3.1 ความเป็นมา.....	15
3.2 การสำรวจพฤติกรรมการซื้อขายสินค้าแบบจำลองพลาสติก.....	15
3.3 สถาปัตยกรรมของระบบ.....	17
3.4 การทำงานของระบบ.....	17
3.5 ปัญหาของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติกในปัจจุบัน.....	35

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.6 แนวทางการแก้ปัญหา.....	36
<b>บทที่ 4 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....</b>	<b>37</b>
4.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ.....	37
4.2 การออกแบบการทำงานของระบบ.....	37
4.3 สถาปัตยกรรมและคุณสมบัติของระบบ.....	44
<b>บทที่ 5 การออกแบบระบบผู้เชี่ยวชาญ.....</b>	<b>47</b>
5.1 แนวคิดในการประยุกต์ใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญ.....	47
5.2 การได้มาซึ่งความรู้.....	47
5.3 การแทนความรู้.....	51
5.4 การออกแบบกลไกอนุมานและส่วนอธิบาย.....	65
<b>บทที่ 6 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้.....</b>	<b>67</b>
<b>บทที่ 7 บทสรุป.....</b>	<b>79</b>
5.1 สรุปผลวิชาการศึกษาอิสระ.....	79
5.2 ปัญหาและข้อจำกัดของการศึกษา.....	79
5.3 ข้อเสนอแนะ และแนวทางในการพัฒนาเพิ่มเติม.....	80
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>81</b>
<b>ภาคผนวก ก แบบสำรวจพฤติกรรมการซื้อขายสินค้าแบบจำลองพลาสติก.....</b>	<b>82</b>
<b>ประวัติผู้เขียน.....</b>	<b>87</b>

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 รูปแบบต่างๆ ของความช่วยเหลือในเชิงเทคโนโลยีสารสนเทศ.....	8
3.1 รายละเอียดยูสเคส Register.....	19
3.2 รายละเอียดยูสเคส Login.....	20
3.3 รายละเอียดยูสเคส View Catalog.....	21
3.4 รายละเอียดยูสเคส Add Product to Cart.....	21
3.5 รายละเอียดยูสเคส Remove Product from Cart.....	22
3.6 รายละเอียดยูสเคส Confirm Order.....	22
3.7 รายละเอียดยูสเคส Select Transport Channel.....	23
3.8 รายละเอียดยูสเคส Select Payment Channel.....	23
4.1 รายละเอียดยูสเคส Create Catalog.....	39
4.2 รายละเอียดยูสเคส Select Advice Option.....	39
4.3 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง ADVICE – คำแนะนำ.....	44
5.1 คุณสมบัติของสินค้าแบบจำลองพลาสติก.....	52
5.2 ข้อมูลสินค้าชนิด Robot.....	55
5.3 ข้อมูลสินค้าชนิด Figure (ประเภท Anime).....	55
5.4 ข้อมูลสินค้าชนิด AFV.....	55
5.5 ข้อมูลสินค้าชนิด Figure (ประเภท Military).....	56
5.6 ข้อมูลสินค้าประเภท BattleShip.....	56
5.7 ข้อมูลสินค้าประเภท BattleAircraft.....	56
5.8 ข้อมูลสินค้าประเภท Car.....	56
5.9 ข้อมูลสินค้าประเภท Motorcycle.....	56
5.10 ข้อมูลสินค้าประเภท Ship.....	56
5.11 ข้อมูลสินค้าประเภท Train.....	56
5.12 ข้อมูลสินค้าประเภท Aircraft.....	56
5.13 ข้อมูลสินค้าเกรด SD.....	57
5.14 ข้อมูลสินค้าเกรด HG.....	57
5.15 ข้อมูลสินค้าเกรด N/A(ไม่ระบุเกรด).....	58

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
5.16 ข้อมูลสินค้าเกรด MG.....	58
5.17 ข้อมูลสินค้าเกรด PG.....	58
5.18 ข้อมูลสินค้าที่มีความซับซ้อนเป็น Low.....	58
5.19 ข้อมูลสินค้าที่มีความซับซ้อนเป็น Mid.....	58
5.20 ข้อมูลสินค้าที่มีความซับซ้อนเป็น High.....	59
5.21 ข้อมูลสินค้าที่มีความซับซ้อนเป็น Very High.....	59



# สารบัญรูป

รูปที่	หน้า	
2.1	ขั้นตอนในกระบวนการการตัดสินใจของผู้บริโภคตามตัวแบบพฤติกรรมผู้บริโภค	
Engel, Kollat และ Blackwell.....	11	
2.2	ส่วนประกอบของระบบผู้เชี่ยวชาญ.....	12
3.1	สถาปัตยกรรมแบบ Multi-Tier.....	17
3.2	แผนภาพยูสเคสของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก.....	18
3.3	แผนภาพกิจกรรมของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก....	24
3.4	แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Register.....	25
3.5	แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Login.....	26
3.6	แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส View Catalog.....	26
3.7	แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Add Product to Cart.....	27
3.8	แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Remove Product from Cart.....	27
3.9	แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Confirm Order.....	28
3.10	แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Select Transport Channel.....	28
3.11	แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Select Payment Channel.....	29
3.12	แผนภาพลำดับของยูสเคส Register.....	29
3.13	แผนภาพลำดับของยูสเคส Login.....	30
3.14	แผนภาพลำดับของยูสเคส View Catalog.....	30
3.15	แผนภาพลำดับของยูสเคส Add Product to Cart.....	31
3.16	แผนภาพลำดับของยูสเคส Remove Product from Cart.....	31
3.17	แผนภาพลำดับของยูสเคส Select Transport Channel.....	32
3.18	แผนภาพลำดับของยูสเคส Select Payment Channel.....	32
3.19	แผนภาพคลาสของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก.....	33
3.20	แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก.....	34
3.21	ตัวอย่างหน้าจอของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก.....	35
4.1	แผนภาพยูสเคสของระบบช่วยเหลือการซื้อเชิงโต้ตอบสำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติกเพิ่มเติมระบบช่วยเหลือการซื้อเชิงโต้ตอบเข้าไปเป็นส่วนหนึ่ง.....	38

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.2	แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Create Catalog..... 40
4.3	แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Select Advice Option..... 41
4.4	แผนภาพลำดับของยูสเคส Create Catalog..... 42
4.5	แผนภาพลำดับของยูสเคส Select Advice Option..... 42
4.6	แผนภาพคลาสที่ปรับปรุงแล้วของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลอง พลาสติก..... 43
4.7	แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีที่ปรับปรุงแล้วของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก..... 44
4.8	แผนภาพแสดงสถาปัตยกรรมของระบบ..... 45
5.1	แผนภูมิการตัดสินใจในขั้นตอนแรก..... 55
5.2	แผนภูมิการตัดสินใจของระบบช่วยเหลือการซื้อเชิงโต้ตอบสำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก..... 59
5.3	แผนภาพกิจกรรมแสดงกลไกอนุमानของระบบช่วยเหลือการซื้อเชิงโต้ตอบสำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก..... 66
6.1	หน้าจอหลักของระบบเมื่อเปิดเว็บไซต์..... 67
6.2	แสดงการซ่อนส่วนแสดงคำแนะนำ..... 68
6.3	แสดงหน้าต่างกรอกข้อมูลเพื่อสมัครสมาชิก..... 68
6.4	การแจ้งการลงทะเบียนเรียบร้อย..... 69
6.5	หน้าจอหลังจากทำการลงชื่อเข้าใช้แล้ว..... 70
6.6	หน้าจอระบบช่วยเหลือสินค้า แสดงคำถามเกี่ยวกับประเภทสินค้า..... 70
6.7	หน้าจอระบบช่วยเหลือสินค้า แสดงคำถามเกี่ยวกับชนิดสินค้า..... 71
6.8	หน้าจอระบบช่วยเหลือสินค้า แสดงคำถามเกี่ยวกับเกรดของสินค้า..... 72
6.9	หน้าจอระบบช่วยเหลือสินค้า แสดงคำถามเกี่ยวกับความซับซ้อนของสินค้า..... 72
6.10	หน้าจอระบบช่วยเหลือสินค้า แสดงคำตอบของระบบ..... 73
6.11	หน้าจอส่วนอธิบาย..... 74
6.12	หน้าจอแสดงรายการสินค้า..... 75
6.13	แสดงสินค้าในรถเข็นสินค้า..... 75

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
6.14	หน้าจอรายละเอียดคสินค้า..... 76
6.15	หน้าจอการยืนยันรายการในรถเงิน..... 76
6.16	หน้าจอเลือกช่องทางการขนส่ง..... 77
6.17	หน้าจอเลือกช่องทางการชำระเงิน..... 77
6.18	หน้าจอยืนยันรายการซื้อ..... 78



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สามารถทำประโยชน์อย่างมากต่อผู้ประกอบการธุรกิจ เนื่องจากสามารถขายสินค้าได้ตลอด 24 ชั่วโมง ไม่มีวันหยุด ประหยัดต้นทุนในการประกอบกิจการ เนื่องจากไม่จำเป็นต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงาน และค่าสถานที่เพื่อเปิดหน้าร้านขายสินค้า นอกจากนี้ยังสามารถเข้าถึงผู้ซื้อได้ไม่ว่าผู้ซื้อจะอยู่ที่ใด ด้วยเหตุนี้ทำให้ระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์เป็นที่นิยมและมีการนำไปใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

จากประโยชน์ดังกล่าวนี้ ทำให้ผู้ประกอบการธุรกิจขายสินค้าแบบจำลองพลาสติก เล็งเห็นถึงการนำระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์เข้ามาประยุกต์ใช้กับการขายแบบจำลองพลาสติก โดยจะทำให้ผู้ประกอบการสามารถให้บริการกับลูกค้าได้มากขึ้น เป็นอีกช่องทางหนึ่ง นอกเหนือจากหน้าร้าน โดยเฉพาะกับกลุ่มลูกค้าที่ไม่สะดวกกับการเดินทางเข้ามาซื้อสินค้าทางหน้าร้าน และกลุ่มลูกค้าที่ไม่มีเวลาเข้ามาซื้อขณะที่ร้านเปิดทำการ เป็นการเพิ่มทางเลือกให้กับลูกค้าเก่า และเปิดตลาดกลุ่มลูกค้าใหม่ที่ไม่เคยใช้บริการ ทั้งนี้ ผู้ประกอบการมีจุดมุ่งหมายว่าเมื่อนำระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์เข้ามาใช้แล้วจะต้องสามารถเพิ่มส่วนแบ่งตลาดให้มากขึ้น สามารถเข้าถึงลูกค้ากลุ่มใหม่ได้ และจะทำให้มีผลประกอบการที่เพิ่มขึ้นจากเดิม

แต่หลังจากได้มีการนำเอาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์เข้ามาใช้งานได้ในระยะหนึ่ง พบว่า มีลูกค้าที่ทำการซื้อสินค้าผ่านทางระบบน้อยกว่าที่คาดหวังไว้ โดยสังเกตจากมีผู้เข้าชมสินค้าเป็นจำนวนมาก แต่มีผู้ที่ทำการสั่งซื้อเป็นจำนวนน้อย ทำให้ระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติกไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ผู้ประกอบการได้คาดหวังไว้ ด้วยเหตุนี้ จึงได้เกิดแนวคิดในการปรับปรุงการให้บริการระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ในการขายสินค้าแบบจำลองพลาสติก โดยได้ทำการสำรวจพฤติกรรมผู้บริโภคสินค้าแบบจำลองพลาสติกเพื่อที่จะนำมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงระบบ ทั้งนี้พบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นมีสาเหตุหลายประการ อาทิเช่น ความไม่เข้าใจและไม่คุ้นเคยในการใช้งานระบบ ทำให้ไม่สามารถใช้งานระบบเพื่อซื้อสินค้าผ่านระบบได้ หรืออาจจะสามารถใช้งานระบบได้แต่ค้นหาสินค้าที่ต้องการไม่พบ ทั้งๆ ที่สินค้านั้นมีอยู่ในระบบ เป็นต้น

จากปัญหาดังกล่าว จึงเป็นจุดเริ่มต้นในการพัฒนาระบบช่วยเหลือการซื้อเชิงโต้ตอบ สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติกขึ้นเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น อาทิเช่น เมื่อใช้งานระบบช่วยเหลือนี้แล้ว จะช่วยให้ลูกค้าสามารถซื้อสินค้าผ่านระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ได้โดยใช้เวลาในการใช้งานระบบน้อยลง ช่วยเพิ่มโอกาสให้ลูกค้าสามารถพบสินค้าที่ต้องการ ถ้าสินค้านั้นมีอยู่ในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นต้น ทั้งนี้การพัฒนากระบวนการช่วยเหลือการซื้อเชิงโต้ตอบสำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติกนั้น จะต้องตอบสนองต่อความต้องการในการให้บริการและจุดมุ่งหมายเชิงธุรกิจในการนำระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์มาใช้ใช้งานของผู้ประกอบการดังที่ได้กล่าวมาแล้วด้วย

## 1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

การวิเคราะห์และออกแบบระบบช่วยเหลือการซื้อเชิงโต้ตอบสำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

- 1.2.1 เพื่อช่วยให้ลูกค้าซื้อสินค้าของทางร้านผ่านอินเทอร์เน็ตได้ง่ายขึ้น โดยไม่ต้องใช้เวลาในการศึกษาทำความเข้าใจการใช้งานระบบก่อนเป็นเวลานาน
- 1.2.2 เพื่อช่วยให้ลูกค้าที่ไม่เข้าใจและไม่คุ้นเคยในการใช้งานระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ในปัจจุบัน สามารถซื้อสินค้าของทางร้านผ่านอินเทอร์เน็ตได้
- 1.2.3 เพื่อช่วยเพิ่มโอกาสให้ลูกค้าสามารถพบสินค้าที่ต้องการค้นหา ถ้าสินค้านั้นมีอยู่ในระบบ
- 1.2.4 เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงสินค้าตามความต้องการได้โดยที่ลูกค้าไม่จำเป็นต้องทราบข้อมูลรายละเอียดของสินค้าอย่างครบถ้วน

## 1.3 ขอบเขตของการศึกษา

การวิเคราะห์และออกแบบระบบช่วยเหลือการซื้อเชิงโต้ตอบสำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก มีขอบเขตของการศึกษาดังต่อไปนี้

- 1.3.1 ระบบที่วิเคราะห์และออกแบบมีฐานความรู้ครอบคลุมในการเลือกซื้อสินค้าแบบจำลองพลาสติกของทางร้านเท่านั้น
- 1.3.2 ลูกค้าสามารถเลือกซื้อสินค้าแบบจำลองพลาสติกของทางร้านได้โดยใช้งานผ่านระบบที่พัฒนา โดยที่ระบบที่พัฒนาจะทำหน้าที่เป็นส่วนติดต่อผู้ใช้เท่านั้น แต่ไม่ได้พัฒนาในส่วนการทำงานของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์เดิม

## 1.4 ขั้นตอนในการดำเนินงาน

การวิเคราะห์และออกแบบระบบช่วยเหลือการซื้อเชิงโต้ตอบสำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก มีขั้นตอนดังนี้

- 1.4.1 ศึกษาการทำงานและปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติกที่ใช้ในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.2 ศึกษาและวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์ซื้อสินค้าแบบจำลองพลาสติกผ่านทางระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ของลูกค้า เพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหาและข้อจำกัดที่เกิดขึ้นในการใช้งาน

1.4.3 ศึกษาความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบ

1.4.4 ศึกษาเทคโนโลยีของเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบต่างๆ เพื่อเลือกเครื่องมือที่เหมาะสมต่อการพัฒนาระบบ และเหมาะสมกับความชำนาญ

1.4.5 วิเคราะห์และกำหนดความต้องการของระบบจากปัญหาที่เกิดขึ้น และพฤติกรรมการณ์ซื้อสินค้าแบบจำลองพลาสติกผ่านทางระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ของลูกค้า

1.4.6 วิเคราะห์และออกแบบการทำงานของระบบ

1.4.7 ปรับปรุงฐานข้อมูลเดิมให้เหมาะสมกับระบบที่พัฒนา และจัดทำพจนานุกรมข้อมูลเพิ่มเติม

1.4.8 ออกแบบหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้

1.4.9 พัฒนาระบบตามที่ได้ออกแบบไว้

1.4.10 ทดสอบระบบ

1.4.11 สรุปผลการพัฒนาระบบ รวมทั้งระบุถึงปัญหาที่พบ อุปสรรค ข้อจำกัด และจัดทำข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาระบบต่อไป

สำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะนำเสนอถึงขั้นตอนในการออกแบบหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้เท่านั้น เอกสารต่างๆ มิได้รวมถึงการพัฒนาระบบและการทดสอบที่ได้พัฒนาขึ้น

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ผู้ประกอบการมีส่วนแบ่งตลาดที่เพิ่มขึ้น มีลูกค้าใช้บริการซื้อสินค้าผ่านทางระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้น ได้ลูกค้ากลุ่มใหม่ และมีผลประกอบการที่เพิ่มขึ้น

1.5.2 ผู้ประกอบการสามารถปรับปรุงบริการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น อันส่งผลให้สามารถรักษารฐานลูกค้าที่ซื้อสินค้าผ่านทางระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ได้

1.5.3 ธุรกิจเกิดภาพลักษณ์ที่เป็นผู้นำเทคโนโลยี

1.5.4 ลูกค้ามีทัศนคติที่ดีและนิยมซื้อสินค้าแบบจำลองพลาสติกผ่านอินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้น

1.5.5 ลูกค้าตัดสินใจซื้อสินค้าได้ง่ายขึ้น

1.5.6 ลูกค้าสามารถซื้อสินค้าของทางร้านผ่านอินเทอร์เน็ตได้สะดวกและถูกต้องยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 การวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ (Object-Oriented Analysis and Design)

การวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ เป็นวิธีการทางวิศวกรรมที่นำแนวคิดเชิงวัตถุมาใช้ในการกำหนดการทำงานของระบบ โดยให้ระบบหนึ่งระบบสามารถแบ่งเป็นส่วนย่อยหลายๆส่วนที่มาประกอบกัน เรียกส่วนย่อยแต่ละส่วนนั้นว่า วัตถุ (Object) โดยการทำงานของระบบจะเกิดจากการทำงานร่วมกันของวัตถุทั้งหมดที่ประกอบขึ้นเป็นระบบ

วัตถุจะประกอบด้วยลักษณะเฉพาะ 2 ประการ คือคุณสมบัติ (Property) และพฤติกรรม (Behavior) กล่าวคือ วัตถุแต่ละวัตถุจะมีข้อมูลและลักษณะการทำงานเฉพาะตัว วัตถุจะทำงานตามพฤติกรรมได้ก็ต่อเมื่อได้รับข้อความ (message) จากการติดต่อสื่อสารกันระหว่างวัตถุ หรือการสั่งให้ทำงานโดยตรงโดยผ่านส่วนเชื่อมต่อ (interface) จากการทำงานที่วัตถุสามารถสื่อสารและทำงานร่วมกันได้ตามกลไกที่กล่าวมานี้ ทำให้วัตถุสามารถประกอบกันเป็นระบบขึ้นได้ (George, J.F. et.al. 2007 : 32-33)

เมื่อเราจัดกลุ่มวัตถุที่มีคุณสมบัติและพฤติกรรมเหมือนกันไว้ด้วยกัน เราจะเรียกกลุ่มของวัตถุเหล่านั้นว่า คลาส (Class) หรืออาจกล่าวได้ว่าคลาสคือตัวแทนหรือนิยามของกลุ่มวัตถุที่มีคุณสมบัติและพฤติกรรมเหมือนกันนั่นเอง ทั้งนี้เราอาจจะมองว่าคลาสเป็นนามธรรม (Abstract) ของวัตถุ และสามารถสร้างวัตถุที่ถูกนิยามโดยคลาสได้ เรียกวิธีการนี้ว่า อินสแตนซ์ (Instantiate) และเรียกวัตถุที่สร้างด้วยวิธีการนี้ว่า อินสแตนซ์ (Instance) โดยคลาสจะประกอบด้วยคุณลักษณะ (Attribute) ซึ่งก็คือชนิดของคุณสมบัติของวัตถุในคลาส และวิธีการ (Method) ซึ่งก็คือวิธีปฏิบัติที่จะส่งผลให้เกิดพฤติกรรมของวัตถุในคลาสนั้นเอง (George, J.F. et.al. 2007 : 33-34)

คลาสมีกฎ 3 ข้อที่สำคัญ 3 อย่างคือ

1. การสืบทอด (Inheritance) คือการสืบทอดลักษณะเฉพาะของคลาสหนึ่งไปยังอีกคลาสหนึ่ง ทำให้มีโครงสร้างที่เป็นระเบียบ ปรับเปลี่ยนได้ง่าย ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุมีความชัดเจน โดยคลาสที่เป็นต้นแบบจะเรียกว่า ซุปเปอร์คลาส (Superclass) และคลาสที่รับสืบทอดจะเรียกว่า ซับคลาส (Subclass) โดยซับคลาสอาจจะรับสืบทอดได้จากหลายๆ คลาส เราเรียกการสืบทอดแบบนี้ว่า มัลติเพิลอินเฮอริเทนซ์ (Multiple Inheritance)

2. การบรรจุรวม (Encapsulation) คือการที่แต่ละวัตถุมีโครงสร้างที่เป็นเอกเทศกล่าวคือ วัตถุแต่ละวัตถุจะถูกบรรจุด้วยข้อมูล (data) และกระบวนการ (process) รวมกันเป็นหน่วยเดียว แบ่งแยกไม่ได้ วัตถุอื่นไม่จำเป็นต้องรู้วิธีการทำงานภายในของอีกวัตถุหนึ่งที่ทำกรทำงานร่วมกัน เพียง

แต่รู้วิธีการที่จะติดต่อกับวัตถุนั้นก็สามารถทำงานร่วมกันได้ เป็นการซ่อนข้อมูล (Information Encapsulation) เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

hiding) และกระบวนการที่ไม่จำเป็นเพื่อลดความซ้ำซ้อนและความยุ่งยากในการใช้งาน อีกทั้งยังช่วยในการลดข้อผิดพลาดในการออกแบบระบบ เนื่องจากมีการลดช่องทางการสั่งการทำให้ผู้ออกแบบไม่สับสน ข้อดีอีกประการหนึ่งของการบรรจุรวมก็คือ วัตถุแต่ละวัตถุจะทำงานแบบเอกเทศกล่าวคือไม่จำเป็นต้องพึ่งพาวัตถุอื่นในการทำงาน เนื่องจากมีทั้งคุณสมบัติและพฤติกรรมครบสามารถทำงานได้ในวัตถุเดียว

3. โพลิมอร์ฟิซึม (Polymorphism) คือ การที่วัตถุตอบสนองและทำงานแตกต่างกันแม้ว่าจะได้รับข้อความเดียวกัน ทำให้วัตถุสามารถถูกเปลี่ยนแปลงแก้ไขในภายหลังได้ง่าย โดยไม่ขึ้นกับระบบรวมทั้งหมด และยังสนับสนุนการนำวัตถุกลับมาใช้ใหม่เพื่อลดเวลาและขั้นตอนในการพัฒนา

โดยทั่วไปการวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุมักจะนำมาใช้กับการพัฒนางานซอฟต์แวร์ด้วยภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ สามารถแยกออกเป็นการวิเคราะห์เชิงวัตถุที่มุ่งเน้นไปที่การระบุว่าระบบทำงานอะไรบ้าง และการออกแบบเชิงวัตถุที่มุ่งเน้นไปที่การระบุว่าระบบทำงานต่างๆ ได้อย่างไร การวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุมีข้อดีที่สำคัญก็คือ การแบ่งงานออกเป็นส่วนย่อยๆ ทำให้สามารถทำงานในแต่ละส่วนแยกออกจากกันและสะดวกต่อการเปลี่ยนแปลงแก้ไข นอกจากนี้ยังสามารถนำงานที่เคยพัฒนาแล้วกลับมาใช้ใหม่ในงานต่อไปได้อีกด้วย

## 2.2 UML (Unified Modeling Language)

UML เป็นภาษามาตรฐานที่ถูกกำหนดโดย Object Management Group (OMG) ซึ่งเป็นองค์กรสากลในการส่งเสริมมาตรฐานแบบเปิดสำหรับการใช้งานเชิงวัตถุ โดย UML ได้นำมาใช้ในการกำหนดตัวต้นแบบด้วยหลักการเชิงวัตถุ ตัวต้นแบบที่ถูกสร้างด้วยภาษานี้จะถูกเรียกว่า UML Model ลักษณะที่สำคัญคือ UML จะใช้ทั้งรูปภาพและการบรรยายความในการระบุนรายละเอียดต่างๆ ดังนั้นการใช้ UML มาสร้างตัวต้นแบบจะได้ตัวต้นแบบที่เข้าใจได้ง่าย เป็นมาตรฐาน สามารถใช้สื่อสารได้อย่างเป็นสากล ดังนั้นผู้พัฒนาจะสามารถจัดทำโครงการได้อย่างถูกต้องและตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานเนื่องจากสามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพนั่นเอง (Grassle, P. 2004 : 22-24)

UML จะใช้แผนภาพต่างๆ ในการอธิบายองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมต่างๆ ของระบบ ในมุมมองต่างๆ กัน แต่ละแผนภาพจะให้มุมมองที่ต่างกัน เพื่อความเข้าใจในระบบงานมากขึ้น ดังนั้นอาจจะไม่จำเป็นที่จะต้องใช้ทุกแผนภาพกับการพัฒนางานงานหนึ่ง แต่ให้เลือกแผนภาพที่เหมาะสมกับงานนั้นก็เพียงพอ

แผนภาพ UML ตามมาตรฐาน UML 2.0 สามารถแบ่งได้ 2 ประเภทใหญ่ๆ แต่ละประเภทจะมีการแบ่งย่อยไปอีก ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.1 แผนภาพเชิงโครงสร้าง (Structure Diagram) แสดงถึงสิ่งต่างๆ ที่มีอยู่ในระบบ ประกอบด้วย

2.2.1.1 แผนภาพคลาส (Class Diagram) แสดงถึงโครงสร้างของระบบโดยแสดงถึงคลาส คุณลักษณะต่างๆของคลาส และความสัมพันธ์ของคลาสในระบบ

2.2.1.2 แผนภาพองค์ประกอบ (Component Diagram) แสดงถึงการแยกส่วนระบบทางกายภาพเป็นองค์ประกอบย่อย เช่น Binary , Text และ Executable และแสดงความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบนั้นๆ

2.2.1.3 แผนภาพโครงสร้างเชิงซ้อน (Composite Structure Diagram) แสดงถึงโครงสร้างภายในของคลาส และการทำงานร่วมกันทั้งหมดของคลาสนั้นๆ

2.2.1.4 แผนภาพการติดตั้ง (Deployment Diagram) แสดงถึงต้นแบบของฮาร์ดแวร์ที่ต้องใช้ในการสร้างระบบ รวมถึงสิ่งแวดล้อมในการทำงานของระบบและสิ่งที่ต้องติดตั้งอยู่ในระบบ

2.2.1.5 แผนภาพวัตถุ (Object Diagram) จะคล้ายกับแผนภาพคลาส แต่แผนภาพวัตถุจะแสดงถึงโครงสร้างของระบบในขณะใดขณะหนึ่งเท่านั้น อาจแสดงเพียงบางส่วนของระบบหรือแสดงให้เห็นทั้งหมดก็ได้

2.2.1.6 แผนภาพบรรจุภัณฑ์ (Package Diagram) แสดงให้เห็นถึงการแบ่งระบบออกเป็นกลุ่มย่อย และความขึ้นต่อกันและกันของกลุ่มย่อยนั้นๆ

## 2.2.2 แผนภาพเชิงพฤติกรรม (Behavior Diagram) แสดงถึงสิ่งที่เกิดขึ้นในระบบ ประกอบด้วย

2.2.2.1 แผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram) แสดงถึงขั้นตอนการทำงานสถานะการทำงานต่างๆ ทางเลือก และผลที่ได้ ของแต่ละองค์ประกอบในระบบ

2.2.2.2 แผนภาพสถานะ (State Diagram) ใช้แสดงสถานะของวัตถุหรือคลาสในระบบ แสดงถึงเหตุการณ์ต่างๆ ที่ทำให้สถานะเปลี่ยนแปลงไป และสถานะทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นได้

2.2.2.3 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram) แสดงถึงการทำงานของระบบ ต่อปัจจัยภายนอก การทำงานต่างๆของระบบ และความสัมพันธ์ของการทำงานต่างๆ ของระบบจากมุมมองของผู้ใช้ภายนอกระบบ

## 2.2.3 แผนภาพเชิงโต้ตอบ (Interaction diagram) แสดงถึงความสัมพันธ์ และทางเลือกในการทำงานในระบบ รวมถึงลำดับและวิธีการสื่อสารระหว่างวัตถุภายในระบบ ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3.1 แผนภาพการสื่อสาร (Communication Diagram) แสดงถึงลำดับและความสัมพันธ์ของการสื่อสารและการโต้ตอบของวัตถุในระบบ โดยเน้นไปที่ภาพรวมในการสื่อสารของระบบ

2.2.3.2 แผนภาพลำดับ (Sequence Diagram) แสดงถึงลำดับของการสื่อสารของวัตถุในระบบโดยเน้นไปที่ลำดับของการสื่อสารและการตอบสนองเป็นสิ่งสำคัญ และชี้ให้เห็นถึงช่วงเวลาในการทำงานของวัตถุแต่ละตัวในระบบ

2.2.3.3 แผนภาพโครงสร้างการโต้ตอบ (Interaction Overview Diagram) จะเป็นแผนภาพกิจกรรมที่ขยายความด้วยการแสดงถึงการสื่อสารและการโต้ตอบอยู่ภายใน โดยอาจจะใช้แผนภาพลำดับแสดงถึงการสื่อสารภายในแต่ละกิจกรรมก็ได้

2.2.3.4 แผนภาพเวลา (Timing Diagram) จะคล้ายกับแผนภาพลำดับแต่จะสลับแกนของเวลาและช่วงชีวิตของวัตถุต่างๆ ดังนั้นจึงเป็นแผนภาพที่เน้นการทำงานในแต่ละช่วงเวลาว่ามีวัตถุไหนทำงานและติดต่อสื่อสารกันบ้าง

## 2.3 การออกแบบส่วนเชื่อมต่อและการแสดงผล

การออกแบบส่วนเชื่อมต่อและแสดงผลนั้นจะอยู่บนจุดมุ่งหมายในการส่งข้อมูลและรับข้อมูลจากผู้ใช้เป็นสำคัญ หรืออาจกล่าวได้ว่า เกี่ยวข้องกับวิธีการในการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างมนุษย์และคอมพิวเตอร์ ส่วนเชื่อมต่อระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ที่ค่านั้นจะต้องกำหนดให้มีโครงสร้างที่เป็นลักษณะเดียวกันทุกส่วนทั้งระบบ ในการค้นหา เรียกดู และสั่งให้ระบบทำงาน (George, J.F.. et.al. 2007 : 378-379)

### 2.3.1 กระบวนการการออกแบบส่วนเชื่อมต่อและการแสดงผล

กระบวนการการออกแบบส่วนเชื่อมต่อและการแสดงผลมุ่งเน้นกิจกรรมที่เกี่ยวกับผู้ใช้เป็นหลัก วิธีใช้ค้นแบบในการเก็บข้อมูลจากผู้ใช้ก็เป็นที่ยอมรับในการใช้ในการออกแบบส่วนเชื่อมต่อและการแสดงผลเช่นกัน โดยกระบวนการการใช้ค้นแบบจะประกอบด้วยวงจรรอบของการเก็บข้อมูล สร้างค้นแบบ กำหนดรูปแบบการใช้งาน และการปรับปรุง สำหรับการออกแบบส่วนเชื่อมต่อและการแสดงผลที่ค่านั้นจะต้องคำนึงถึงคำถาม ทั้ง 5 ข้อก็คือ ส่วนเชื่อมต่อและการแสดงผลทำงานอะไร เมื่อไร อย่างไร ที่ใด และใครเป็นผู้ใช้งาน (George, J.F.. et.al. 2007 : 379)

### 2.3.2 สิ่งที่ได้จากการออกแบบส่วนเชื่อมต่อและการแสดงผล

หลังจากการออกแบบส่วนเชื่อมต่อและการแสดงผล จะได้ข้อกำหนดในการออกแบบ ซึ่งมีประเด็นหลัก 3 ประเด็น ดังนี้

- การบรรยายความโดยรวมโดยมีความเกี่ยวข้องกับแผนภาพยูสเคส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนการออกแบบตัวอย่างเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การทดสอบ และการกำหนดการใช้งาน

นอกจากนี้ อาจจะต้องเพิ่มเติมการออกแบบลำดับของหน้าจอโดยรวมเข้าไปด้วย ว่าผู้ใช้จะใช้งานหน้าจอไหน และต่อเนื่องไปสู่อะไร (George, J.F.. et.al. 2007 : 379)

### 2.3.3 การออกแบบส่วนช่วยเหลือ (Help Design)

การออกแบบส่วนช่วยเหลือนับว่าเป็นสิ่งที่สำคัญสิ่งหนึ่งเช่นเดียวกันในการออกแบบการทำงานของระบบ การออกแบบส่วนช่วยเหลือนั้นจำเป็นต้องคิดถึงผู้ใช้เป็นหลัก ผู้ใช้มักจะเข้าใช้งานส่วนช่วยเหลือเมื่อไม่เข้าใจว่าจะต้องทำอะไรต่อไป จะต้องป้อนข้อมูลอะไร หรือไม่เข้าใจว่าจะต้องทำอะไรถึงจะได้ข้อมูลตามต้องการ การออกแบบส่วนช่วยเหลือมักจะมีประเด็นหลักอยู่ 3 ประเด็น กล่าวคือ 1) ส่วนช่วยเหลือจะต้องเรียบง่าย สั้น ตรงประเด็น ใช้คำที่เข้าใจได้ง่าย 2) ข้อความสั้นๆ ที่เป็นระบบ เช่น เป็นหัวข้อย่อ หรือแยกเป็นข้อสั้นๆ หลายๆ ข้อ ผู้ใช้จะสามารถซึมซับและเข้าถึงได้ง่ายกว่าข้อความที่เป็นย่อหน้ายาวๆ 3) ต้องให้ข้อมูลที่สามารถแก้ไขข้อสงสัยของผู้ใช้ได้อย่างชัดเจน เป็นขั้นตอน เช่น ใช้ตัวอย่างในการอธิบาย (George, J.F.. et.al. 2007: 387)

ความช่วยเหลือมีรูปแบบต่างๆ ดังนี้

ตารางที่ 2.1 รูปแบบต่างๆ ของความช่วยเหลือในเชิงเทคโนโลยีสารสนเทศ

รูปแบบของความช่วยเหลือ	ตัวอย่างคำถาม
ความช่วยเหลือในการใช้ส่วนช่วยเหลือ	จะใช้งานส่วนช่วยเหลือนี้อย่างไร?
ความช่วยเหลือเชิงภาพรวม	เรคคอร์ดข้อมูลของลูกค้าคืออะไร?
ความช่วยเหลือในการทำงาน	จะเปลี่ยนแปลงแก้ไขเรคคอร์ดได้อย่างไร?
ความช่วยเหลือเกี่ยวกับข้อความ	ข้อความ "Invalid File Name" คืออะไร?
ความช่วยเหลือเกี่ยวกับเมนู	กราฟิกหมายความว่าอะไร?
ความช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้ปุ่ม	ปุ่มฟังก์ชันคืออะไร?
ความช่วยเหลือในการใช้งานคำสั่ง	จะใช้งานคำสั่ง "ตัด" คู่กับคำสั่ง "วาง" อย่างไร?
ความช่วยเหลือที่เกี่ยวกับคำ	คำว่า "merge" และ "sort" หมายความว่าอย่างไร

จะเห็นได้ว่าผู้ใช้ อาจจะต้องการความช่วยเหลือในทุกๆ ระดับตั้งแต่ระดับการใช้งานระบบจนถึงการใช้งานส่วนต่างๆ บนหน้าจอ หลังจากการออกจากส่วนช่วยเหลือ ควรจะมีการนำทางกลับไปยังหน้าจอที่เกิดปัญหาเพื่อให้ผู้ใช้สามารถแก้ปัญหานั้นๆ ได้ (George, J.F.. et.al. 2007: 387)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.4 การออกแบบลำดับหน้าจอ (Dialogue Design)

การออกแบบลำดับของหน้าจอในการแสดงผลที่ผู้ใช้จะต้องใช้งานจากหน้าจอหนึ่งไปยังหน้าจอหนึ่งนั้น มีกระบวนการดังนี้

1. ออกแบบลำดับและการเชื่อมโยงของหน้าจอ
2. ทำต้นแบบ
3. กำหนดการใช้งาน

รูปแบบการออกแบบลำดับหน้าจอค่อนข้างที่จะตายตัวกล่าวคือ การเรียงลำดับของหน้าจอควรมีทิศทางเดียวกันในการทำงาน การป้อนข้อมูล และศัพท์ที่ใช้ เช่น ควรใช้ข้อความเดียวกัน ตำแหน่งเดียวกัน และมีการแสดงข้อมูลต่างๆ เหมือนๆ กัน ในการทำงานแบบเดียวกันในทุกๆ หน้าจอ (George, J.F., et.al. 2007 : 390)

### 2.3.5 การโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ (Human-Computer Interaction)

การโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ คือการศึกษาการโต้ตอบระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะเกิดขึ้นที่ส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้ (User Interface) โดยมีลักษณะในการติดต่อ 3 ประการ คือ (กิตติ ภัคดิวัฒน์กุล และ พนิดา พานิชกุล. 2548 : 515)

1. การติดต่อทางกายภาพ ได้แก่ การติดต่อระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ได้แก่ อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ระหว่างการทำงานเช่น เมาส์ คีย์บอร์ด จอภาพ เป็นต้น
2. การติดต่อด้วยการรับรู้ คือ การรับรู้จากการมองเห็น ได้ยิน หรืออาจจะหมายถึงการสัมผัสในบางโอกาส ยกตัวอย่างเช่น การมองเห็นคำสั่งและข้อความบนหน้าจอ การได้ยินเสียงคลิกเมาส์ หรือการที่ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ได้ด้วยปุ่มต่างๆ เป็นต้น
3. การติดต่อทางความคิด เช่น การที่ผู้ใช้มีความรู้ในการทำงานของระบบว่ามีขั้นตอนอะไรบ้าง

## 2.4 พฤติกรรมผู้บริโภค

### 2.4.1 ความหมายของพฤติกรรมผู้บริโภค

พฤติกรรมผู้บริโภค หมายถึงการกระทำของแต่ละบุคคลที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการได้รับหรือการใช้สินค้า และ/หรือ บริการทางเศรษฐกิจ รวมถึงกระบวนการตัดสินใจที่เกิดขึ้นก่อนและที่เป็นตัวกำหนดให้เกิดการกระทำต่างๆ ขึ้น(สมจิตร ถ้วนจำเจริญ. 2538 : 6)

พฤติกรรมผู้บริโภคจะมีความหมายครอบคลุมสาระสำคัญอยู่ 3 ประการด้วยกันคือ 1.การกระทำของแต่ละบุคคล 2.การได้รับและการใช้สินค้าและบริการทางเศรษฐกิจ และ 3. กระบวนการตัดสินใจ การกระทำของแต่ละบุคคลเป็นการเน้นพฤติกรรมของผู้บริโภคที่แตกต่างกันไปนั่นเอง การได้รับและการใช้สินค้าของผู้บริโภคเป็นเรื่องปกติวิสัยที่จะต้องอุปโภคบริโภคสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การสงวนลิขสิทธิ์นี้เพื่อประโยชน์ในการคุ้มครองสิทธิและผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของผู้สร้างสรรค์และเจ้าของลิขสิทธิ์ โดยไม่จำกัดวง การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์ หรือการดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนในเรื่องของกระบวนการการตัดสินใจได้ชี้ให้เห็นว่าผู้บริหารโลกจะซื้อสินค้าอะไรก็ตามแต่จะต้องผ่านขั้นตอนของการตัดสินใจ ซึ่งประกอบด้วย การตระหนักถึงปัญหา การค้นหา การประมวลผลทางเลือก และผลได้

#### 2.4.2 ตัวแบบพฤติกรรมผู้บริหารโลก

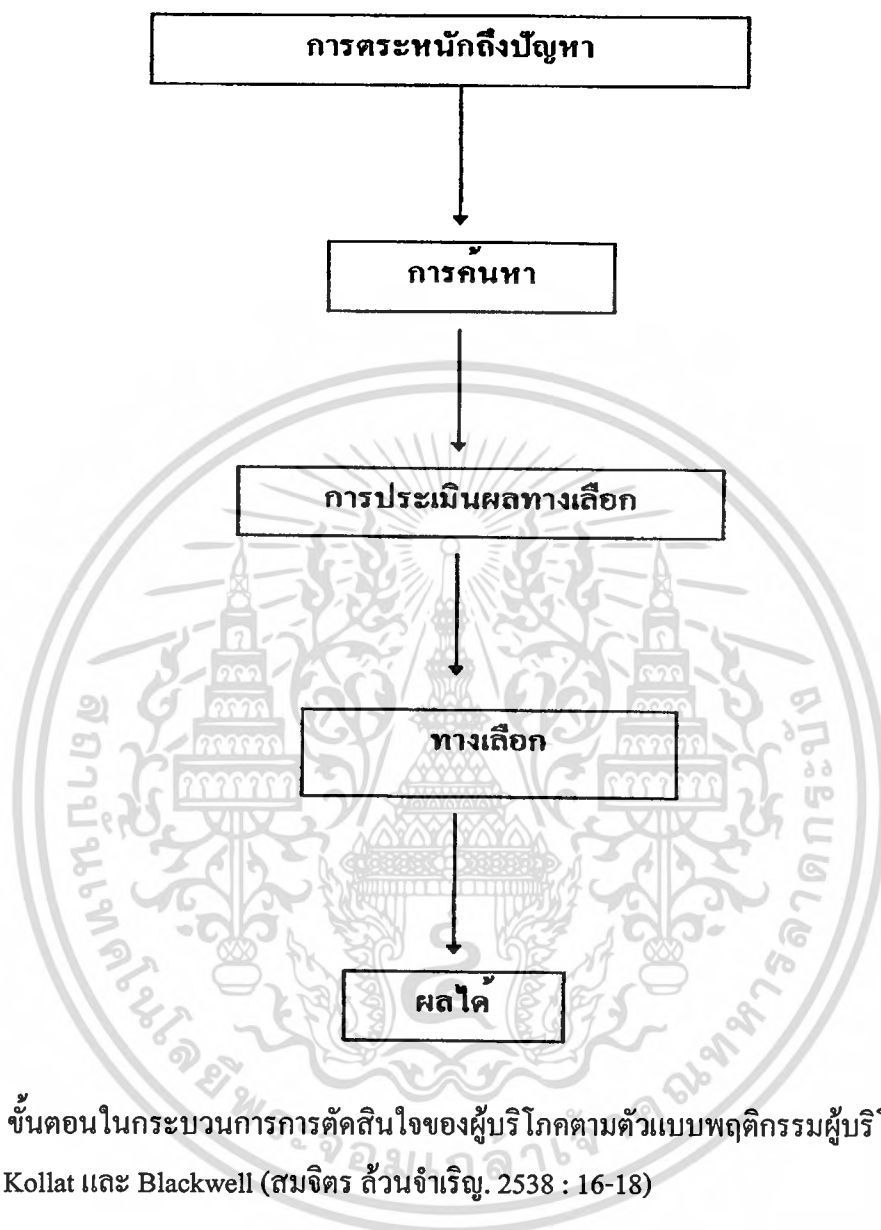
การที่จะเข้าใจพฤติกรรมผู้บริหารโลกได้ดีจำเป็นต้องมีตัวแบบ (Model) หรือโครงสร้างที่เป็นทางการ ที่จะแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุต่างๆ ที่จะช่วยอธิบายพฤติกรรมต่างๆ

ตัวแบบของพฤติกรรมผู้บริหารโลกจะแสดงออกมาเป็นแผนผัง แสดงทิศทางการเคลื่อนไหวในรูปแบบFlowchart ของกระบวนการต่างๆ ทางพฤติกรรม ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ควรจะกำหนดเป็นข้อสมมติฐานในช่วงเวลานั้นๆ เพื่อสะดวกในการทำวิจัยต่อไป (สมจิตร์ ล้วนจำเริญ. 2538 : 15)

##### ประโยชน์ของตัวแบบพฤติกรรมผู้บริหารโลก

1. ใช้เป็นข้ออ้างอิงในการทำวิจัย โดยที่ได้กำหนดองค์ประกอบและความสำคัญขององค์ประกอบ ตลอดจนข้อมูลอื่นๆ ไว้อย่างชัดเจน
2. จะช่วยให้การวิจัยค้นหามีความหมายยิ่งขึ้น เมื่อมีการใช้ตัวแบบในกระบวนการของพฤติกรรมผู้บริหารโลก มันจะช่วยให้การวิจัยค้นหามีประโยชน์และแม่นยำขึ้น และช่วยในด้านความเข้าใจในการประมวลผลสารสนเทศใหม่ๆ
3. ตัวแบบจะเป็นประโยชน์ต่อโครงสร้างทฤษฎี การออกแบบตัวแบบที่ดีจะช่วยให้การพิสูจน์ข้อสมมติฐานทางการวิจัยได้ดีขึ้นและยังเป็นการให้ความรู้ที่กว้างขวาง
4. ช่วยในการอธิบายถึงผลปฏิบัติงานในระบบ ในการที่อธิบายถึงตัวที่กำหนดสิ่งจูงใจของการซื้อเป็นเรื่องที่ไม่สำคัญเท่ากับการอธิบายถึงความสัมพันธ์และการพยากรณ์ผลได้จากสภาพพฤติกรรม ซึ่งจำเป็นจะต้องใช้ตัวแบบเข้าช่วย
5. ช่วยให้ผู้ศึกษาพฤติกรรมผู้บริหารโลกมีความเข้าใจในตัวแปรต่างๆ และการเชื่อมโยงของตัวแปรเหล่านั้น

### 2.4.3 ตัวแบบพฤติกรรมผู้บริโภค Engel, Kollat และ Blackwell



รูปที่ 2.1 ขั้นตอนในกระบวนการตัดสินใจของผู้บริโภคตามตัวแบบพฤติกรรมผู้บริโภค Engel , Kollat และ Blackwell (สมจิตร ล้วนจำเริญ. 2538 : 16-18)

กระบวนการตัดสินใจของผู้บริโภคจะมีด้วยกัน 5 ขั้นตอนที่สำคัญ ซึ่งเป็นการศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคในการซื้อสินค้า ได้แก่

1. การตระหนักถึงปัญหา
2. การค้นหา
3. การประเมินผลทางเลือก
4. ทางเลือก
5. ผลได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5 ระบบผู้เชี่ยวชาญ

### 2.5.1 ความหมายของระบบผู้เชี่ยวชาญ

ระบบผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่แสดงให้เห็นถึงระดับของความเชี่ยวชาญในการแก้ปัญหาภายในขอบเขตที่จำเพาะเจาะจง ที่สามารถเทียบเคียงกับความเชี่ยวชาญของมนุษย์ได้ (Ignizo, J.P. 1991 : 11)

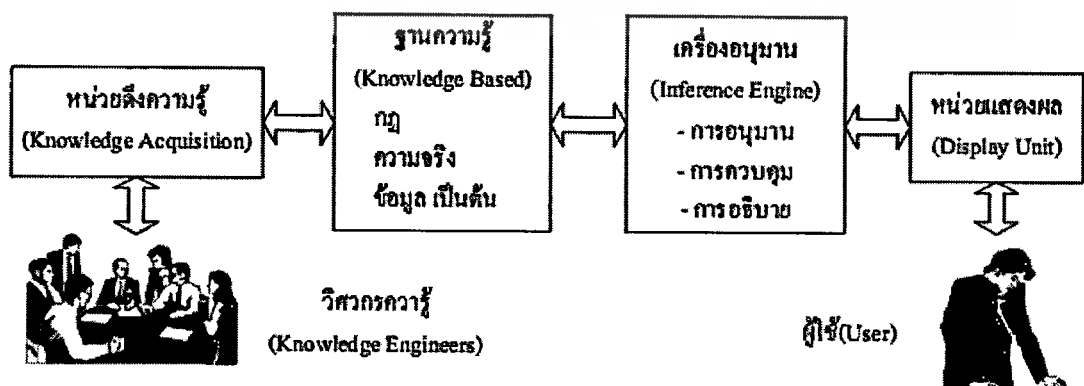
### 2.5.2 ลักษณะของระบบผู้เชี่ยวชาญ

ระบบผู้เชี่ยวชาญจะถูกใช้เพื่อทำงานที่ซับซ้อนมากๆ ซึ่งในอดีตสามารถทำได้โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญที่เป็นมนุษย์เท่านั้น ระบบผู้เชี่ยวชาญจะนำความรู้ที่มนุษย์เป็นผู้ใส่ให้มาทำการประเมินผลเช่นเดียวกับการที่มนุษย์แก้ปัญหาสิ่งที่ซับซ้อน สิ่งที่ทำให้ระบบผู้เชี่ยวชาญมีประสิทธิภาพมากกว่าระบบคอมพิวเตอร์ธรรมดา นั่นก็คือ การที่ระบบผู้เชี่ยวชาญสามารถประมวลผลในเรื่องที่ใกล้เคียงความจริงซึ่งปกติจะต้องอาศัยการตัดสินใจของมนุษย์

การที่ระบบผู้เชี่ยวชาญจะสามารถแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนได้นั้น ระบบจะต้องทำการจำลองกระบวนการหาเหตุผลของมนุษย์โดยอาศัยความรู้และการวินิจฉัย ยกตัวอย่างเช่นการไปพบแพทย์ซึ่งแพทย์จะตั้งคำถามแล้วให้คนไข้ตอบ อาจจะมีการตรวจร่างกายบ้าง จากนั้นแพทย์ก็จะสามารถวินิจฉัยว่าคนไข้เป็นโรคอะไรได้ การที่แพทย์ทำเช่นนี้ได้เพราะว่าแพทย์มีความรู้เกี่ยวกับเรื่องโรคอยู่ การถามคนไข้ก็เพื่อให้ตัวเองนำข้อมูลที่ได้อามาวินิจฉัยโรคจากความรู้ที่ตัวเองมีอยู่ ถ้าแพทย์มีความรู้มากการวินิจฉัยก็จะถูกต้องมากกว่าแพทย์ที่มีความรู้น้อยกว่า เช่นเดียวกับระบบผู้เชี่ยวชาญคือ ระบบจะถามคำถามผู้ใช้ เมื่อคำถามหมด ผลการวินิจฉัยจะออกมาเป็นคำตอบให้ผู้ใช้ได้ทราบ ถ้าระบบมีกฎและความรู้อยู่มาก ผลการวินิจฉัยก็จะถูกต้องมากกว่าระบบที่มีความรู้น้อยกว่า (บุญเจริญ ศรีเนาวกุล. 2547 : 5)

### 2.5.3 ส่วนประกอบของระบบผู้เชี่ยวชาญ

ระบบผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วยส่วนประกอบต่างๆ ดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.2 ส่วนประกอบของระบบผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. **ฐานความรู้** คือส่วนของความรู้ที่ประกอบไปด้วยกฎและความจริงต่างๆ ที่ถูกจัดวางอย่างมีรูปแบบ มีลักษณะเฉพาะในการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง โดยเฉพาะเท่านั้น โดยปกติฐานความรู้นี้จะแยกออกจากตัวระบบเพื่อที่ผู้สร้างระบบผู้เชี่ยวชาญจะสามารถใส่ความรู้เพิ่มเติม เปลี่ยนแปลง แก้ไข หรือเปลี่ยนเป็นความรู้อื่นได้ในภายหลัง
  2. **วิศวกรความรู้** คือบุคคลผู้ซึ่งทำหน้าที่ใส่ความรู้เข้าในฐานความรู้ เป็นผู้ที่มีความสามารถในการนำความรู้ในด้านนั้นๆ มาจัดเป็นรูปแบบของความจริงและกฎตามลักษณะการอนุมานของระบบผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งการให้ความรู้กับระบบผู้เชี่ยวชาญนี้จะเรียกว่า การแสดงความรู้ (Knowledge Representation)
  3. **กลไกอนุมาน** คือส่วนที่ทำการอนุมานความรู้ต่างๆ ในฐานความรู้เพื่อที่จะทำหน้าที่ในการหาผลลัพธ์ที่เป็นไปได้จากการที่ระบบได้รับข้อมูลจากผู้ใช้ มีหน้าที่ 2 อย่างคือ ตรวจสอบความจริงและกฎที่มีอยู่แล้วและเพิ่มความจริงอันใหม่เมื่อจำเป็น และทำการตัดสินใจเกี่ยวกับลำดับก่อนหลังของการอนุมาน ดังนั้นกลไกอนุมานจะประกอบด้วยสองส่วนคือ ส่วนที่เกี่ยวกับการอนุมานและส่วนที่เกี่ยวกับการควบคุม
- ส่วนที่เกี่ยวกับการอนุมาน จะมีหลักการในการอนุมานกล่าวคือ ถ้าหากรู้ว่า A ถูก และมีกฎที่ว่า “If A Then B” เราจะสามารถสรุปได้ว่า B ถูกด้วย ดังตัวอย่าง

fact-1:	แดงใหญ่เป็นบิดาของแดง
fact-2:	แดงเป็นบิดาของแดงเล็ก
rule-1:	If แแดงใหญ่เป็นบิดาของแดง and แดงเป็นบิดาของแดงเล็ก Then แแดงใหญ่เป็นปู่ของแดงเล็ก
rule-2:	If แแดงใหญ่เป็นพี่ของแดง and แดงเป็นพี่ของแดงเล็ก Then แแดงใหญ่เป็นพี่ของแดงเล็ก

เมื่อทราบว่า “แดงใหญ่เป็นบิดาของแดง” จาก fact-1 และทราบว่า “แดงเป็นบิดาของแดงเล็ก” เราจะสามารถอนุมานได้ตาม rule-1 ว่า “แดงใหญ่เป็นปู่ของแดงเล็ก”

ส่วนควบคุมของกลไกการอนุมานจะทำหน้าที่ในการควบคุมการเริ่มต้นของอนุมานว่าจะเริ่มจากจุดใดในฐานความรู้ และ ควบคุมการตัดสินใจว่าจะ

เลือกกฎข้อใดในการอนุมานต่อไปในการหาเหตุผลเพื่อหาคำตอบ เพื่อที่จะได้คำตอบที่ถูกต้อง

4. หน่วยถึงความรู้ เป็นหน่วยที่จะรับความรู้จากผู้เชี่ยวชาญหรือวิศวกรความรู้ ซึ่งหน่วยความรู้จะทำหน้าที่แปลความรู้ให้เป็นกฎ ความจริง สมมติฐาน และองค์ประกอบอื่นๆ ของความรู้เข้าสู่ฐานความรู้ที่สามารถประมวลผลได้ของระบบ
5. หน่วยอธิบาย คือหน่วยที่คอยให้เหตุผลในการอนุมานให้กับผู้ใช้
6. ผู้ใช้ คือผู้ที่ต้องการขอคำปรึกษาจากระบบผู้เชี่ยวชาญ

#### 2.5.4 ID3 Algorithm

ID3 Algorithm เป็นวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างแผนภูมิการตัดสินใจ เพื่อที่จะสามารถแปลงแผนภูมิการตัดสินใจนั้นไปเป็นความรู้ที่สามารถนำไปใช้กับระบบผู้เชี่ยวชาญได้ต่อไป ID3 Algorithm จะทำการคัดเลือกว่าแอททริบิวต์ใดของข้อมูลดิบนั้นจะเป็นจุดเริ่มต้นของแผนภูมิการตัดสินใจ โดยการวัดจากค่าเอนโทรปี (ค่าความไม่แน่นอน) ที่สามารถคำนวณได้จากแต่ละแอททริบิวต์ ค่าเอนโทรปีมากแสดงให้เห็นถึงความไม่แน่นอนที่มากตามไปด้วย ดังนั้น จุดเริ่มต้นของแผนภูมิการตัดสินใจนั้นควรจะเป็นจุดที่มีความไม่แน่นอนน้อยที่สุด หรือมีค่าเอนโทรปีต่ำที่สุดนั่นเอง (Ignizio, J.P. 1991 : 133-134)

ค่าเอนโทรปีสามารถหาได้จากสูตร ดังนี้

$$H(C|A_k) = \sum_{j=1}^{M_k} p(a_{k,j}) \cdot \left[ - \sum_{i=1}^N p(c_i|a_{k,j}) \cdot \log_2 p(c_i|a_{k,j}) \right] \quad (2.1)$$

โดย

- |                  |   |   |
|------------------|---|---|
| $H(C A_k)$       | = | เอนโทรปีของคุณสมบัติการจัดลำดับของแอททริบิวต์ $A_k$   |
| $p(a_{k,j})$     | = | ความน่าจะเป็นที่แอททริบิวต์ $k$ จะมีค่าเป็น $j$   |
| $p(c_i a_{k,j})$ | = | ความน่าจะเป็นที่ผลลัพธ์ที่ต้องการจะเป็น $c_i$ , เมื่อแอททริบิวต์ $k$ มีค่าอยู่ที่ลำดับที่ $j$ |
| $M_k$            | = | จำนวนค่าของแอททริบิวต์ทั้งหมดของแอททริบิวต์ $A_k$ โดยที่ $j = 1, 2, K, M_k$                   |
| $N$              | = | จำนวนผลลัพธ์ทั้งหมด โดยที่ $i = 1, 2, K, N$   |
| $K$              | = | จำนวนแอททริบิวต์ทั้งหมด โดยที่ $k = 1, 2, K, K$   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

# การศึกษาและวิเคราะห์ระบบปัจจุบัน

### 3.1 ความเป็นมา

แบบจำลองพลาสติกเป็นของสะสมกึ่งของเล่นรูปแบบหนึ่งที่มีความนิยมพอสมควรในประเทศไทย เนื่องจากราคาที่ไม่สูงเมื่อเทียบกับของสะสมประเภทอื่น มีหลากหลายรูปแบบหลายชุดให้เลือกเก็บสะสม สินค้าแต่ละชิ้นก็จะมีเอกลักษณ์เป็นของตัวเองแตกต่างกันไปอย่างหลากหลาย ผู้สะสมที่ต้องการความภูมิใจในฝีมือของตนเองก็สามารถทำสี ปรับปรุงต่อเติมให้เป็นแบบที่ตนเองต้องการ ได้ง่ายกว่าของสะสมประเภทอื่น ในประเทศไทยนั้นก็มีผู้ประกอบการขายแบบจำลองพลาสติกอยู่ไม่มากนัก ส่วนมากอาศัยการนำเข้าจากประเทศที่เป็นแหล่งค้าส่งซึ่งมีประเทศฮ่องกงเป็นตลาดค้าส่งสินค้าแบบจำลองพลาสติกที่สำคัญ หลังจากนั้นจึงนำมาจำหน่ายปลีกผ่านทางหน้าร้าน ที่ตั้งอยู่ในย่านการค้าต่างๆ เช่น ตามห้างสรรพสินค้า หรือย่านการค้าที่เป็นแหล่งรวมสินค้าประเภทของสะสมและของเล่นเช่นย่านสะพานเหล็กและคลองถม เป็นต้น

การขายผ่านหน้าร้านสามารถครอบคลุมกลุ่มลูกค้าได้แค่ส่วนหนึ่งเท่านั้น คือกลุ่มลูกค้าที่สามารถเข้ามาซื้อที่ร้านได้ แต่ยังมีลูกค้าอีกกลุ่มหนึ่งซึ่งเป็นกลุ่มลูกค้าที่ไม่สามารถเข้ามาซื้อที่ร้านได้ เช่น กลุ่มลูกค้าที่ไม่สะดวกในการเดินทางมาซื้อที่ร้าน หรือกลุ่มลูกค้าที่ไม่มีเวลาเข้ามาซื้อในเวลาทำการของทางร้าน โดยปกติทางร้านจะให้บริการ โดยการรับสั่งทางโทรศัพท์ แล้วจึงจัดส่งสินค้าให้ทางไปรษณีย์หรือผ่านบริษัทขนส่งต่างๆ แต่การให้บริการทางโทรศัพท์ที่ต้องอาศัยพนักงานในการทำงาน อันส่งผลให้เกิดความผิดพลาดในการทำงาน และไม่สามารถรองรับลูกค้าได้เป็นจำนวนมากในเวลาเดียวกัน อีกทั้งยังให้บริการได้ในเวลาที่จำกัด ด้วยเหตุนี้ผู้ประกอบการจึงได้เกิดแนวคิดในการเพิ่มช่องทางการขายสินค้าผ่านระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ขึ้นเพื่อจุดมุ่งหมายในการบริการแก่กลุ่มลูกค้าที่ไม่สามารถเข้าถึงร้านได้ดังกล่าว อีกทั้งยังคาดว่าจะทำให้สามารถเข้าถึงกลุ่มลูกค้าใหม่ได้ง่ายกว่าเดิม และช่วยขยายส่วนแบ่งตลาดอันจะก่อให้เกิดผลประกอบการที่เพิ่มขึ้นด้วย แต่เมื่อนำระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์เข้ามาใช้จริง ปรากฏว่าไม่ได้รับการตอบรับจากลูกค้าเท่าที่คาดหวังไว้ เนื่องจากการซื้อสินค้าของลูกค้าผ่านระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์มีอัตราที่ต่ำมาก นอกจากนี้ลูกค้าก็ยังใช้บริการทางโทรศัพท์เช่นเดิม ทำให้ระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ที่นำมาใช้ไม่ช่วยแก้ปัญหา และไม่ได้ประโยชน์ตามที่ต้องการ

### 3.2 การสำรวจพฤติกรรมการซื้อสินค้าแบบจำลองพลาสติก

เพื่อที่จะค้นหาและระบุถึงความต้องการ ปัญหา และอุปสรรคต่างๆ ของการใช้งานระบบเอกสารพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก จึงได้มีการจัดทำการศึกษาพฤติกรรมการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซื้อสินค้าแบบจำลองพลาสติกขึ้น เพื่อที่จะได้รับทราบถึงพฤติกรรมการใช้งานของผู้ซื้อสินค้าแบบจำลองพลาสติก ทั้งผู้ที่ใช้งานระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์และไม่ได้ใช้งาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

**3.2.1 รูปแบบของการสำรวจ** สำรวจโดยใช้การทำแบบสอบถาม โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ที่ซื้อสินค้าแบบจำลองพลาสติกจำนวน 27 คน โดยมีประเด็นในการสำรวจ ดังนี้

- ข้อมูลส่วนตัวของผู้ทำแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ อาชีพ รายได้ต่อเดือน และสถานภาพสมรส
- ข้อมูลเกี่ยวกับแบบจำลองพลาสติก ประกอบด้วย ชนิดของแบบจำลองพลาสติกที่ซื้อเป็นประจำหรือสะสม รูปแบบของแบบจำลองพลาสติกที่ชื่นชอบเป็นพิเศษ
- ข้อมูลเกี่ยวกับการซื้อแบบจำลองพลาสติก ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อเดือนในการซื้อแบบจำลองพลาสติก ความถี่ต่อเดือนในการซื้อแบบจำลองพลาสติก พฤติกรรมการซื้อแบบจำลองพลาสติกผ่านอินเทอร์เน็ต ความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบช่วยเหลือการซื้อผ่านอินเทอร์เน็ตในรูปแบบต่างๆ เช่น ระบบช่วยเหลือสินค้าจากสินค้าจำนวนมาก ระบบเปรียบเทียบคุณสมบัติของสินค้า ระบบแนะนำคุณสมบัติสินค้า ระบบช่วยการทำธุรกรรมผ่านอินเทอร์เน็ต และระบบแนะนำการเลือกส่งสินค้า

**3.2.2 ช่องทางในการสำรวจ** ได้ทำการสำรวจผ่านช่องทางต่างๆ ดังนี้

- แจกแบบสอบถามให้กับผู้ซื้อที่ซื้อของหน้าร้านขายแบบจำลองพลาสติกในย่านการค้าสะพานเหล็กซึ่งเป็นแหล่งรวมของร้านค้าแบบจำลองพลาสติก
- ส่งแบบสอบถามให้กับผู้ซื้อที่ตอบรับการตอบแบบสอบถามผ่านทาง e-mail โดยติดต่อจากประวัติลูกค้าของร้านค้าแบบจำลองพลาสติกทางอินเทอร์เน็ต
- แจกแบบสอบถามโดยการนำเสนอผ่านทางกลุ่มสังคมเว็บไซต์แบบจำลองพลาสติกในอินเทอร์เน็ต

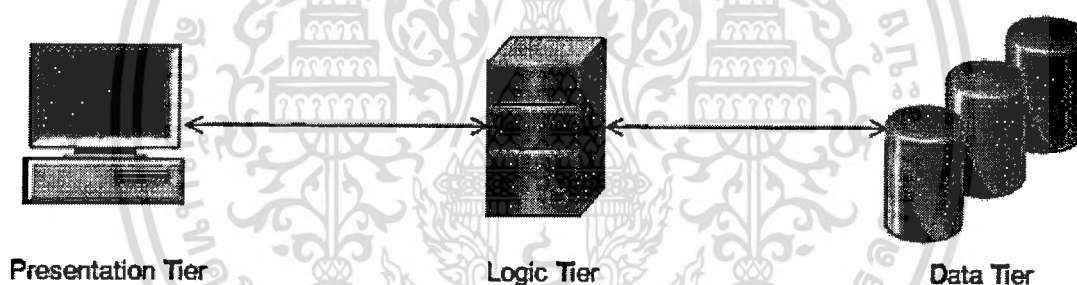
**3.2.3 ผลที่ได้จากการสำรวจ** จากการสำรวจ สามารถสรุปผลจากการสำรวจออกเป็นประเด็นได้ดังนี้

- จากการสำรวจพบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ซื้อสินค้าแบบจำลองพลาสติกส่วนใหญ่เป็นผู้ชาย มีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 25.96 ปี ส่วนใหญ่มีรายได้ในช่วง 15,000-20,000 บาทต่อเดือน มักจะซื้อแบบจำลองพลาสติก 1-2 ครั้งต่อเดือน เป็นจำนวนเงินรวมเฉลี่ย 1774 บาทต่อเดือน นับว่ากลุ่มลูกค้าหลักเป็นกลุ่มคนหนุ่มที่เพิ่งเริ่มทำงาน มีฐานะมั่นคงพอสมควร และมีการบริโภคสินค้าอย่างสม่ำเสมอในอัตราที่สูงพอสมควร

- กลุ่มตัวอย่างผู้ซื้อสินค้าแบบจำลองพลาสติก เลือกแบบจำลองพลาสติกจากความชื่นชอบในต้นแบบเป็นหลัก รองลงมาคือความสวยงาม (การออกแบบ รูปร่าง) ของแบบจำลอง นอกจากนี้ยังต้องการเก็บสินค้าให้ครบชุดอีกด้วย
- กลุ่มตัวอย่างผู้ซื้อแบบจำลองพลาสติกให้ความเห็นเกี่ยวกับระบบที่มาช่วยในการทำรายการในการซื้อสินค้าทางอินเทอร์เน็ตในเชิงบวกเป็นส่วนใหญ่ โดยความเห็นส่วนมากไปในทิศทางเดียวกันคือ สะดวกรวดเร็ว เข้าใจง่าย ประหยัดเวลา และช่วยในการตัดสินใจ

### 3.3 สถาปัตยกรรมของระบบ

ระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก มีลักษณะการทำงานเป็นเว็บแอปพลิเคชัน ลูกค้าสามารถซื้อสินค้าของร้านผ่านทางช่องทางอินเทอร์เน็ต โดยใช้โปรแกรมเรียกดูเว็บในการใช้งาน ดังนั้น สามารถระบุสถาปัตยกรรมของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติกได้ว่าเป็นลักษณะ multi-tier ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 สถาปัตยกรรมแบบ Multi-Tier

จากรูปที่ 3.1 จะเห็นได้ว่า ระบบจะทำงานแยกออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

- **Presentation Tier** เป็นส่วนในการติดต่อกับลูกค้า โดยจะทำการแสดงผลเพื่อนำเสนอข้อมูลต่างๆ ให้ลูกค้าได้รับทราบและสามารถทำงานกับระบบได้
- **Logic Tier** เป็นส่วนในการคำนวณและควบคุมการทำงานต่างๆ ของระบบ
- **Data Tier** เป็นส่วนที่ใช้ในการเก็บข้อมูลของระบบแยกจากชั้นอื่นๆ

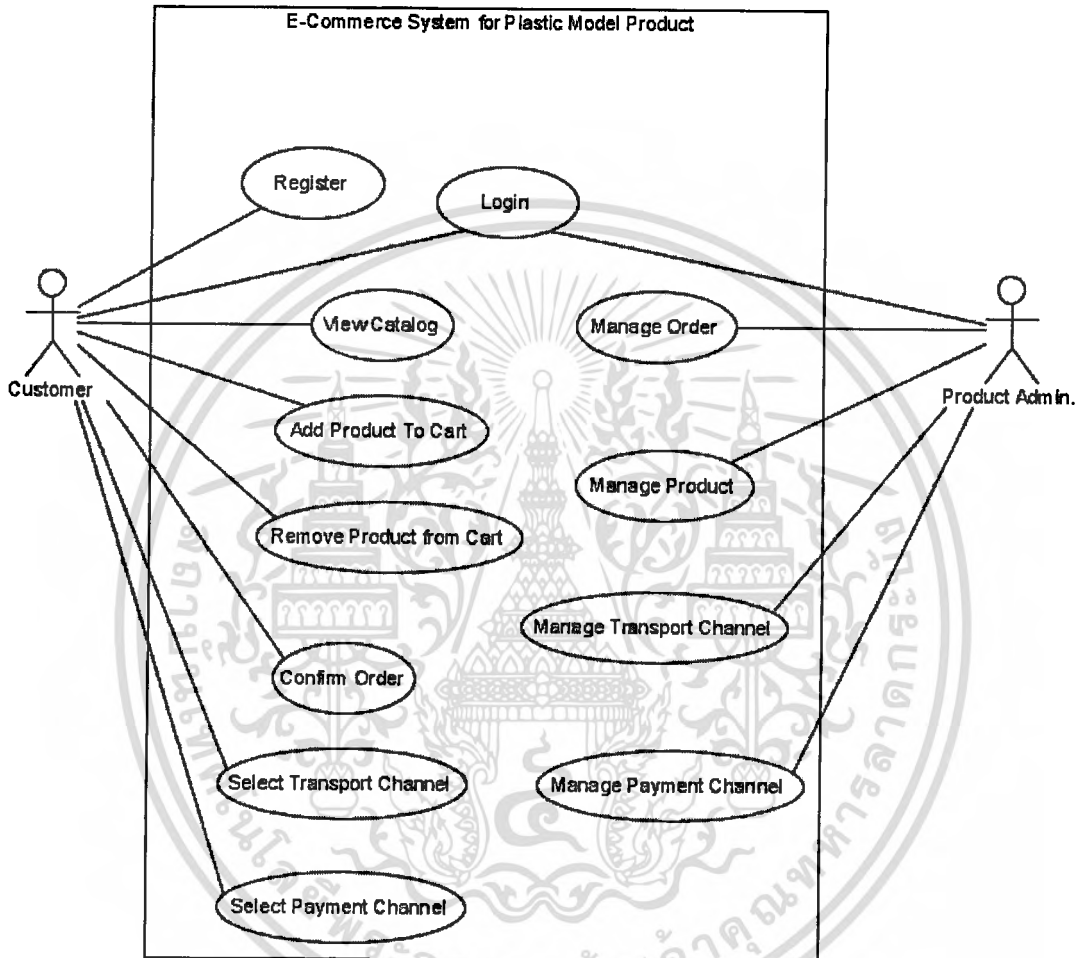
### 3.4 การทำงานของระบบ

การใช้งานระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติกที่ใช้อยู่ในปัจจุบันของลูกค้า สามารถอธิบายได้ด้วยแผนภาพต่างๆ ของ UML (Unified Modeling Language) ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกและเผยแพร่ข้อมูลใดๆที่ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.1 แผนภาพยูสเคส

แผนภาพยูสเคส จะสามารถอธิบายการทำงานโดยรวมของระบบว่ามีส่วนงานใดต้องติดต่อกับผู้ใช้งานระบบบ้าง โดยส่วนงานต่างๆ จะเรียกว่า ยูสเคส และผู้ใช้งานระบบจะเรียกว่า แอคเตอร์ ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แผนภาพยูสเคสของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก

จากรูปที่ 3.2 แผนภาพยูสเคสของระบบมี 2 แอคเตอร์ ได้แก่

1. แอคเตอร์ Customer หมายถึงลูกค้าที่ใช้งานระบบเพื่อซื้อสินค้า

2. แอคเตอร์ Product Administrator หมายถึงผู้ดูแลระบบ

โดยมียูสเคสทั้งหมด 12 ยูสเคส ดังนี้

1. ยูสเคส Register คือ การลงทะเบียนเป็นสมาชิกของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก

2. ยูสเคส Login คือ การลงชื่อเข้าใช้ระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก เพื่อได้รับสิทธิ์ในการทำงานกับระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลระบบนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ยูสเคส View Catalog คือ การเลือกดูรายการสินค้าที่สนใจ
4. ยูสเคส Add product to Cart คือ การเลือกสินค้าที่สนใจซื้อใส่รถเข็นสินค้า
5. ยูสเคส Remove Product from Cart คือ การเลือกสินค้าที่ไม่ต้องการซื้อแล้วออกจากรถเข็นสินค้า
6. ยูสเคส Confirm Order คือ การยืนยันว่าจะซื้อสินค้าทั้งหมดเท่าที่มีในรถเข็นสินค้า
7. ยูสเคส Select Transport Channel คือ การเลือกช่องทางการขนส่งสินค้าที่ต้องการ
8. ยูสเคส Select Payment Channel คือ การเลือกช่องทางการชำระเงินค่าสินค้าของลูกค้า
9. ยูสเคส Manage Order คือ การจัดการเกี่ยวกับรายการซื้อสินค้า ได้แก่ การเปลี่ยนสถานะรายการซื้อและการเรียกดูรายการซื้อ
10. ยูสเคส Manage Product คือ การจัดการเกี่ยวกับสินค้า ได้แก่ การเพิ่มสินค้าใหม่ การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดต่างๆ ของสินค้า การลบสินค้าออกจากระบบ การเพิ่มจำนวนสินค้า และการลดจำนวนสินค้า
11. ยูสเคส Manage Transport Channel คือ การจัดการช่องทางการขนส่งสินค้า ได้แก่ การเพิ่มช่องทางการขนส่ง การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดของช่องทางการขนส่ง และการลบช่องทางการขนส่งจากระบบ
12. ยูสเคส Manage Payment Channel คือ การจัดการช่องทางการชำระเงิน ได้แก่ การเพิ่มช่องทางการชำระเงิน การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดของช่องทางการชำระเงิน และการลบช่องทางการชำระเงินจากระบบ

ในที่นี้ ขออธิบายเพียงแค่อยูสเคสที่เกี่ยวข้องกับลูกค้า ซึ่งเป็นปัจจัยในการพิจารณาปัญหาของระบบ ซึ่งก็คือยูสเคสหมายเลข 1-8 เท่านั้น

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดยูสเคส Register

ชื่อยูสเคส:	Register
ฉากเหตุการณ์:	การลงทะเบียนเป็นสมาชิกของลูกค้า
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน:	เมื่อลูกค้าต้องการซื้อสินค้า จำเป็นต้องมีการลงทะเบียนเป็นสมาชิกก่อนถึงจะมี Username และ Password ที่ใช้ในการลงชื่อเข้าใช้ระบบได้
รายละเอียดโดยสังเขป:	ลูกค้าทำการกรอกข้อมูลลงในฟอร์ม เพื่อนำไปเก็บไว้ในฐานข้อมูลต่อไป
แอกเตอร์:	Customer
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง:	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น:	-
เงื่อนไขเริ่มต้น:	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

เงื่อนไขภายหลัง:	ลูกค้าเข้าเป็นสมาชิก มี Username และ Password เพื่อใช้ในการลงชื่อเข้าใช้ระบบ	
ขั้นตอนการทำงาน หลัก:	แอกเตอร์	ระบบ
	1. กดปุ่ม Register เพื่อเข้าสู่หน้าจอการลงทะเบียน	2. แสดงหน้าจอการลงทะเบียน
	3. ลูกค้ากรอกข้อมูลให้ครบถ้วน	4. ระบบตรวจสอบข้อมูล ถ้าครบถ้วนและถูกต้อง แจ้งการลงทะเบียนเรียบร้อยแล้ว บันทึกข้อมูลในระบบ และกลับไปหน้าจอเดิม
เงื่อนไขทางเลือก:	4a. ถ้าตรวจสอบแล้วไม่ครบถ้วนและถูกต้อง แจ้งการกรอกข้อมูลไม่สมบูรณ์ แล้วกลับไปยังขั้นตอนที่ 3.	

### ตารางที่ 3.2 รายละเอียดคุณสมบัติ Login

วัตถุประสงค์:	Login	
ฉากเหตุการณ์:	การลงชื่อเข้าใช้งานระบบ	
เหตุการณ์ที่กระตุ่นการ ทำงาน:	เมื่อต้องการเข้าใช้งานระบบต้องลงชื่อเข้าใช้ระบบก่อน จึงจะได้รับสิทธิในการใช้งานระบบ	
รายละเอียดโดยสังเขป:	ผู้ใช้กรอก Username และ Password ในการเข้าใช้งานระบบ	
แอกเตอร์:	Customer, Product Admin.	
บุคคลที่เกี่ยวข้อง:	-	
ผู้เกี่ยวข้องอื่น:	-	
เงื่อนไขเริ่มต้น:	ต้องมีข้อมูลสมาชิกแล้ว	
เงื่อนไขภายหลัง:	ได้รับสิทธิในการเข้าใช้งานระบบ	
ขั้นตอนการทำงาน หลัก:	แอกเตอร์	ระบบ
	1. กรอก Username และ Password เพื่อเข้าใช้งานระบบ	2. ตรวจสอบว่าระบบมี Username และ Password ตามที่ผู้ใช้กรอกหรือไม่ ถ้ามี เปลี่ยนการแสดงผลโดยนำช่องกรอก Username และ Password ออกและแทนที่ด้วยข้อความยินดีต้อนรับและปุ่มดูข้อมูลส่วนตัว
เงื่อนไขทางเลือก:	2a. ถ้าตรวจสอบแล้วไม่มี Username และ Password แจ้งการลงชื่อเข้าใช้ผิดพลาดแล้วกลับไปขั้นตอนที่ 1.	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 3.3 รายละเอียดยูสเคส View Catalog

ชื่อยูสเคส:	View Catalog	
ฉากเหตุการณ์:	การดูรายการสินค้าที่สนใจ	
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน:	เมื่อต้องการซื้อสินค้า จำเป็นต้องเลือกหาสินค้าที่สนใจเพื่อตัดสินใจซื้อ	
รายละเอียดโดยสังเขป:	ลูกค้าเลือกดูรายการสินค้าที่สนใจเพื่อตัดสินใจซื้อ โดยเลือกโดยใช้ช่องค้นหาหรือเลือกจากเมนูก็ได้	
แอกเตอร์:	Customer	
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง:	-	
ผู้เกี่ยวข้องอื่น:	-	
เงื่อนไขเริ่มต้น:	ต้องลงชื่อเข้าใช้แล้ว และต้องมีข้อมูลสินค้าแล้ว	
เงื่อนไขภายหลัง:	แสดงรายการสินค้าที่ต้องการดูที่หน้าจอส่วนรายการสินค้า	
ขั้นตอนการทำงานหลัก:	แอกเตอร์	ระบบ
	1. ถ้าเลือกใช้งานช่องค้นหา ให้กรอกคำค้นหาที่ต้องการแล้วกด ค้นหา	2. ระบบค้นหาสินค้าตามคำค้นหา โดยค้นหาจากชื่อสินค้า และแสดงสินค้าที่มีคำค้นหาในชื่อสินค้าออกทางหน้าจอ
เงื่อนไขทางเลือก:	1a. ถ้าเลือกใช้งานเมนู ให้ลูกค้าคลิกเลือกเมนูตามที่ต้องการ	

### ตารางที่ 3.4 รายละเอียดยูสเคส Add Product to Cart

ชื่อยูสเคส:	Add Product to Cart	
ฉากเหตุการณ์:	การเลือกสินค้าที่สนใจใส่ในรถเข็นสินค้า	
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน:	เมื่อเลือกพบสินค้าที่ต้องการและมีความต้องการซื้อสินค้าแล้ว จำเป็นต้องใส่สินค้าในรถเข็นสินค้า ก่อนนำไปชำระเงิน	
รายละเอียดโดยสังเขป:	ลูกค้าเพิ่มสินค้าที่ต้องการใส่ในรถเข็นสินค้า	
แอกเตอร์:	Customer	
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง:	-	
ผู้เกี่ยวข้องอื่น:	-	
เงื่อนไขเริ่มต้น:	ต้องลงชื่อเข้าใช้แล้ว และต้องมีข้อมูลสินค้าแล้ว	
เงื่อนไขภายหลัง:	สินค้าถูกเพิ่มเข้าในรถเข็นสินค้า	
ขั้นตอนการทำงานหลัก:	แอกเตอร์	ระบบ
	1. ถ้ากด link ที่ซื้อสินค้าเพื่อดูรายละเอียดสินค้า 3. ลูกค้ากดปุ่ม Add to Cart	2. ระบบแสดงหน้าจอรายละเอียดสินค้าตัวนั้นๆ 4. ระบบเก็บข้อมูลสินค้า และแสดงผลสินค้าในส่วนรถเข็นสินค้า
เงื่อนไขทางเลือก:	1a. ถ้าเลือกกดปุ่ม Add to Cart ไปที่ขั้นที่ 3. ไม่อนุญาตให้นำไปชำระเงินตามการค	

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 รายละเอียดคุณสมบัติ Remove Product from Cart

ชื่อยุสเคส:	Remove Product from Cart	
ฉากเหตุการณ์:	การเลือกสินค้าที่ไม่สนใจแล้วออกจากรถเข็นสินค้า	
เหตุการณ์ที่กระตุ้มการ ทำงาน:	เมื่อเปลี่ยนใจไม่ซื้อสินค้าแล้ว จะต้องนำสินค้าตัวนั้นๆ ออกจากรถเข็นเพื่อที่จะได้ไม่ต้อง จ่ายค่าสินค้า	
รายละเอียดโดยสังเขป:	ลูกค้านำสินค้าที่ไม่ต้องการแล้วออกจากรถเข็น	
แอกเตอร์:	Customer	
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง:	-	
ผู้เกี่ยวข้องอื่น:	-	
เงื่อนไขเริ่มต้น:	ต้องลงชื่อเข้าใช้แล้ว และต้องมีสินค้าในรถเข็นแล้ว	
เงื่อนไขภายหลัง:	สินค้าถูกนำออกจากรถเข็นสินค้า	
ขั้นตอนการทำงาน หลัก:	แอกเตอร์	ระบบ
	1. กดปุ่ม Remove Product from Cart 3. ลูกค้ากดปุ่ม OK	2. ระบบแสดงคำถามเพื่อยืนยันว่าต้องการ นำสินค้าออกจากรถเข็นไหม 4. ระบบเก็บข้อมูล และแสดงผล ส่วนรถเข็นสินค้าใหม่อีกครั้ง
เงื่อนไขทางเลือก:	3a. ถ้ากด Cancel กลับไปที่ขั้นที่ 1	

ตารางที่ 3.6 รายละเอียดคุณสมบัติ Confirm Order

ชื่อยุสเคส:	Confirm Order	
ฉากเหตุการณ์:	การยืนยันว่าจะซื้อสินค้าทั้งหมดเท่าที่มีในรถเข็นสินค้า	
เหตุการณ์ที่กระตุ้มการ ทำงาน:	เมื่อเลือกสินค้าที่ต้องการได้แล้ว สามารถยืนยันการซื้อสินค้าทั้งหมดในรถเข็นได้เพื่อจะ นำไปชำระเงิน	
รายละเอียดโดยสังเขป:	ลูกค้ายืนยันสินค้าในรถเข็น	
แอกเตอร์:	Customer	
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง:	-	
ผู้เกี่ยวข้องอื่น:	-	
เงื่อนไขเริ่มต้น:	ต้องลงชื่อเข้าใช้แล้ว และต้องมีสินค้าในรถเข็นแล้ว	
เงื่อนไขภายหลัง:	สินค้าในรถเข็นสินค้าถือว่าเป็นคำสั่งซื้อของลูกค้า	
ขั้นตอนการทำงาน หลัก:	แอกเตอร์	ระบบ
	1. กดปุ่ม Submit Order 3. ถ้าลูกค้ากดปุ่ม Confirm Order	2. ระบบแสดงหน้าจอสรุปการซื้อเพื่อให้ ลูกค้าพิจารณารายการสินค้าที่ได้เลือก 4. ระบบเก็บข้อมูลคำสั่งซื้อของลูกค้า
เงื่อนไขทางเลือก:	3a. ถ้าลูกค้ากดปุ่มปิดหน้าจอ กลับไปที่ขั้นตอนที่ 1.	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 รายละเอียดยูสเคส Select Transport Channel

ชื่อยูสเคส:	Select Transport Channel	
ฉากเหตุการณ์:	การเลือกช่องทางการขนส่งสินค้า	
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน:	เมื่อขึ้นชั้นการซื้อสินค้าแล้ว จำเป็นต้องเลือกวิธีการส่งสินค้าเพื่อทำการจัดส่งสินค้าให้ลูกค้าต่อไป	
รายละเอียดโดยสังเขป:	ลูกค้าเลือกช่องทางการขนส่งสินค้าตามความต้องการ	
แอกเตอร์:	Customer	
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง:	-	
ผู้เกี่ยวข้องอื่น:	-	
เงื่อนไขเริ่มต้น:	ต้องลงชื่อเข้าใช้แล้ว และต้องขึ้นชั้นการซื้อแล้ว	
เงื่อนไขภายหลัง:	ได้ข้อมูลการขนส่งสินค้าของลูกค้า	
ขั้นตอนการทำงานหลัก:	แอกเตอร์	ระบบ
	1. เลือกการช่องทางการขนส่งสินค้าตามที่แสดง	2. ระบบเก็บข้อมูลช่องทางการขนส่งของลูกค้า
เงื่อนไขทางเลือก:	-	

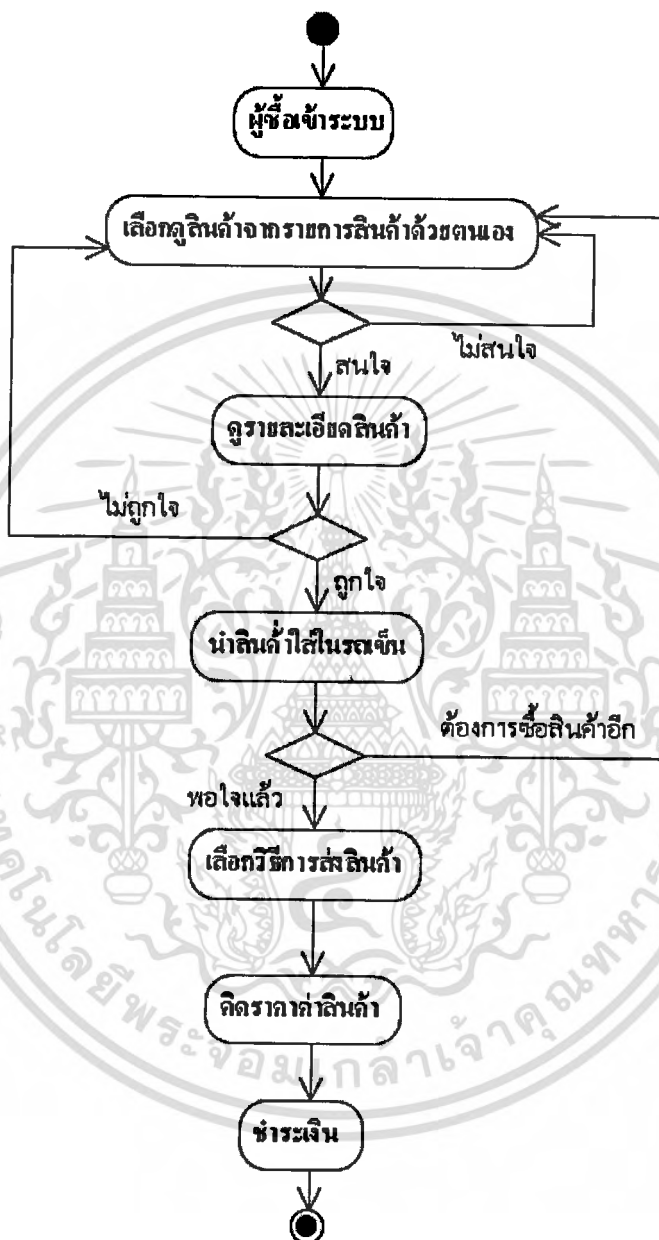
ตารางที่ 3.8 รายละเอียดยูสเคส Select Payment Channel

ชื่อยูสเคส:	Select Payment Channel	
ฉากเหตุการณ์:	การเลือกช่องทางการชำระเงินค่าสินค้า	
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน:	เมื่อเลือกช่องทางการขนส่งที่ต้องการได้แล้ว จำเป็นต้องเลือกช่องทางการชำระเงินค่าสินค้าเพื่อชำระเงินให้กับทางร้านต่อไป	
รายละเอียดโดยสังเขป:	ลูกค้าเลือกช่องทางการชำระเงินค่าสินค้า	
แอกเตอร์:	Customer	
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง:	-	
ผู้เกี่ยวข้องอื่น:	-	
เงื่อนไขเริ่มต้น:	ต้องลงชื่อเข้าใช้แล้ว และต้องเลือกช่องทางการขนส่งแล้ว	
เงื่อนไขภายหลัง:	ได้ข้อมูลการเลือกช่องทางการชำระเงินของลูกค้า	
ขั้นตอนการทำงานหลัก:	แอกเตอร์	ระบบ
	1. เลือกช่องทางการชำระเงินตามที่แสดง	2. ระบบเก็บข้อมูลการเลือกและแสดงหน้าจอข้อปฏิบัติในการชำระในแต่ละช่องทาง
เงื่อนไขทางเลือก:	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.2 แผนภาพกิจกรรม

ระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก สามารถอธิบายเป็นกระบวนการในการใช้งานของลูกค้าได้ดังนี้



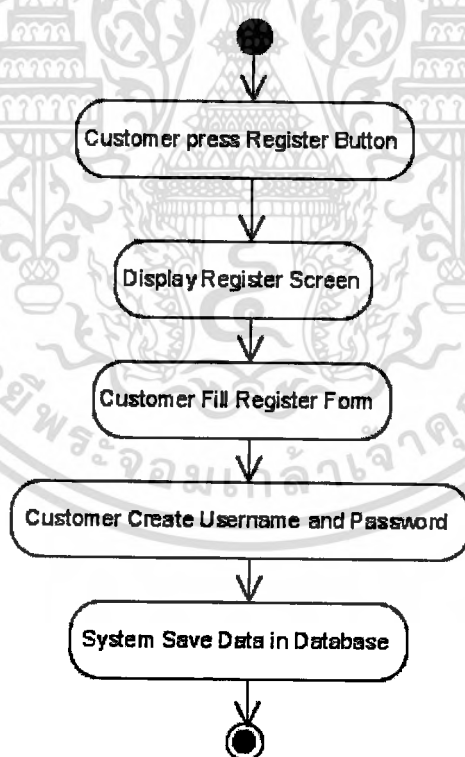
รูปที่ 3.3 แผนภาพกิจกรรมของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก

1. ผู้ซื้อทำการลงชื่อเข้าระบบเพื่อเข้าถึงสิทธิในการเลือกซื้อสินค้า ถ้ายังไม่ได้ลงทะเบียนเป็นสมาชิกของระบบ จะต้องทำการลงทะเบียนเพื่อนำรหัสผ่านมาใช้ในการเข้าระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

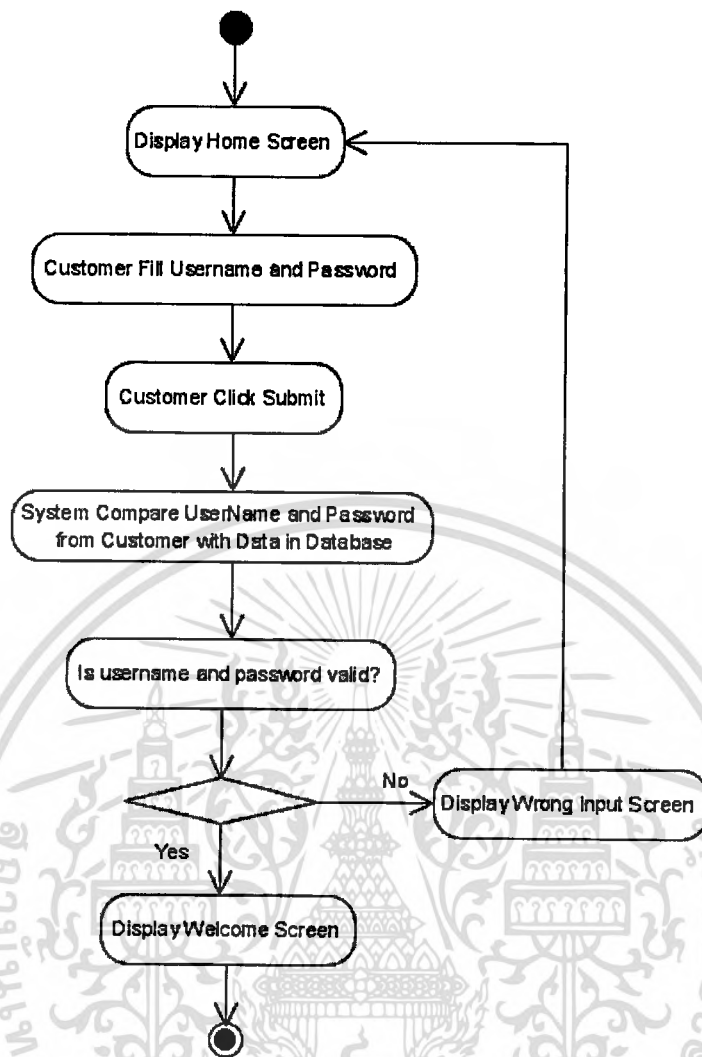
2. ผู้ซื้อทำการเลือกชมสินค้าที่สนใจจากการดูรายการสินค้า ซึ่งรายการสินค้าอาจจะแบ่งเป็นหมวดหมู่ตามรายละเอียดของสินค้า จนกว่าจะเจอสินค้าที่ถูกต้อง
3. เมื่อเลือกสินค้าที่สนใจแล้ว ผู้ซื้อจะเข้าไปดูรายละเอียดของสินค้า เพื่อตัดสินใจว่าจะซื้อหรือไม่ ถ้าไม่ซื้อ ก็สามารถเลือกสินค้าตัวอื่นที่สนใจได้
4. ถ้าผู้ซื้อตัดสินใจซื้อสินค้า ก็จะทำการนำสินค้านั้นไปใส่ในรถเข็นสินค้า ผู้ใช้สามารถเลือกซื้อสินค้าได้อีกตามความพอใจ หรือสามารถนำสินค้าออกจากรถเข็นได้ถ้าเปลี่ยนใจจะไม่ซื้อสินค้านั้นแล้ว
5. เมื่อผู้ซื้อตกลงที่จะซื้อสินค้าทั้งหมดในรถเข็นสินค้าแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือผู้ซื้อจะต้องเลือกวิธีการส่งสินค้าซึ่งนำหน้ารวมของสินค้าจะมีผลต่อราคาค่าขนส่ง
6. หลังจากการเลือกวิธีการส่งสินค้าแล้ว จะเข้าสู่ขั้นตอนการชำระเงิน หลังจากชำระเงินแล้วอาจจะต้องมีการยืนยันการชำระเงินก่อนถึงจะมีการส่งสินค้าให้ผู้ซื้อ ขึ้นอยู่กับวิธีในการชำระเงิน

จากรูปที่ 3.3 สามารถแยกย่อยการทำงานของแต่ละยูสเคสได้ ดังนี้

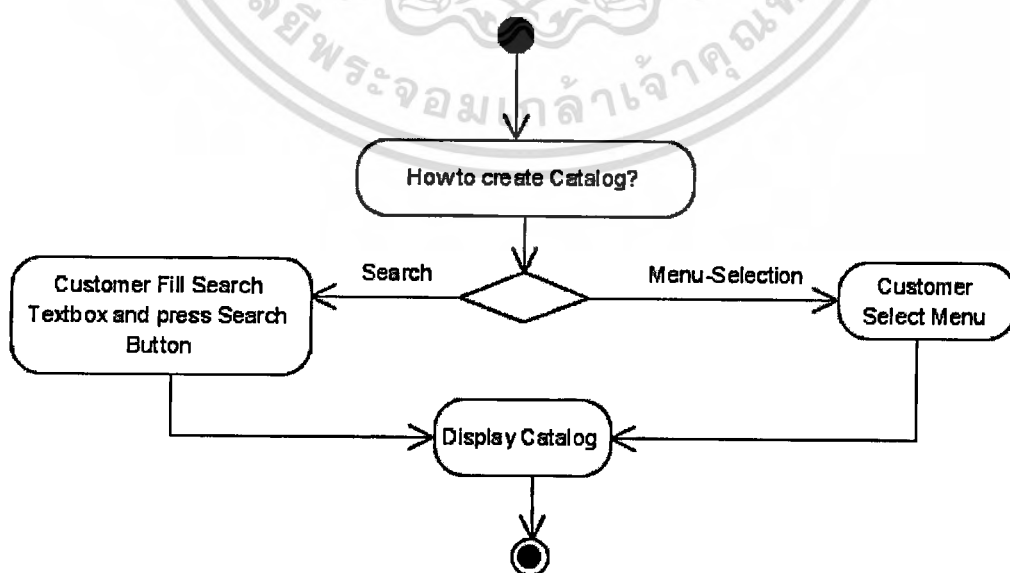


รูปที่ 3.4 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Register

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

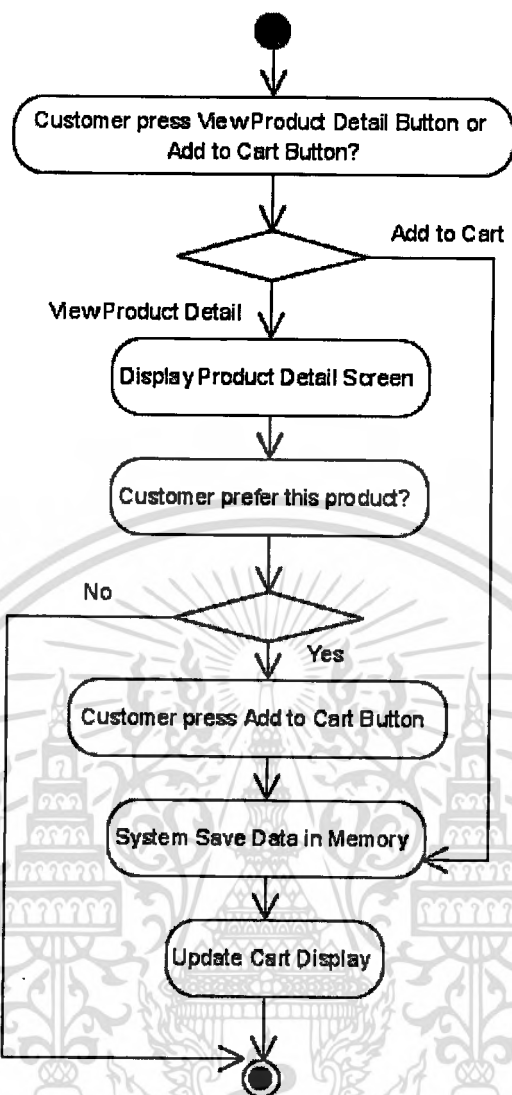


รูปที่ 3.5 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Login

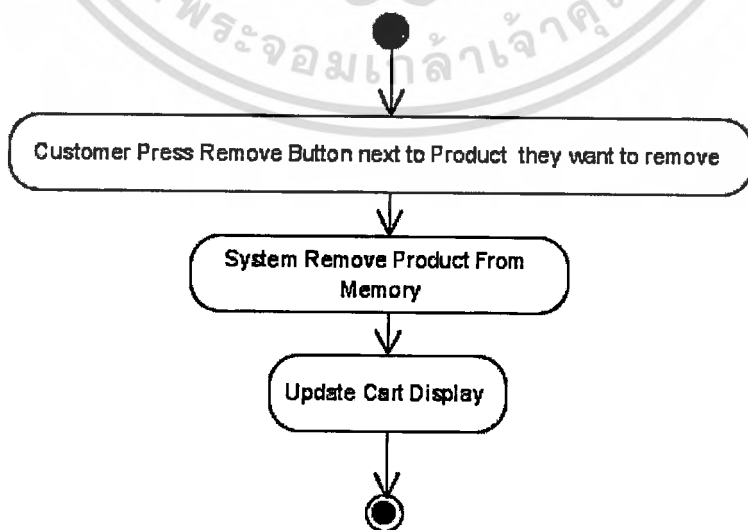


รูปที่ 3.6 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส View Catalog

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

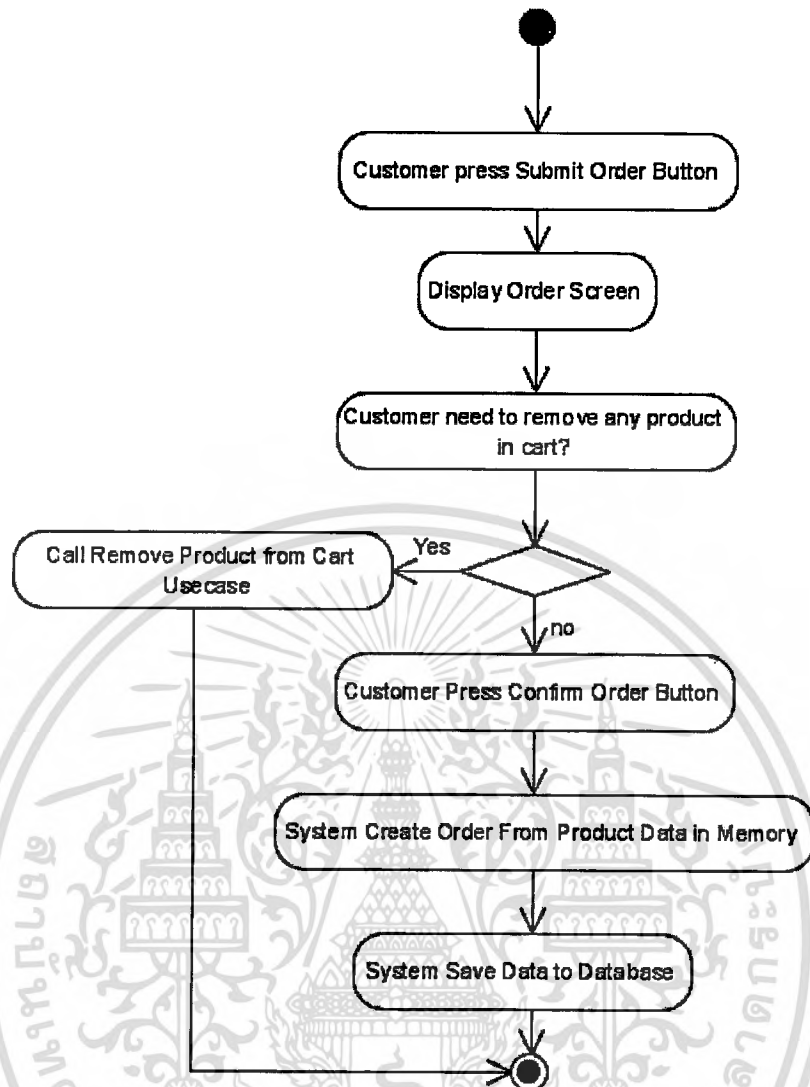


รูปที่ 3.7 แผนภาพกิจกรรมของยูสเทส Add Product to Cart

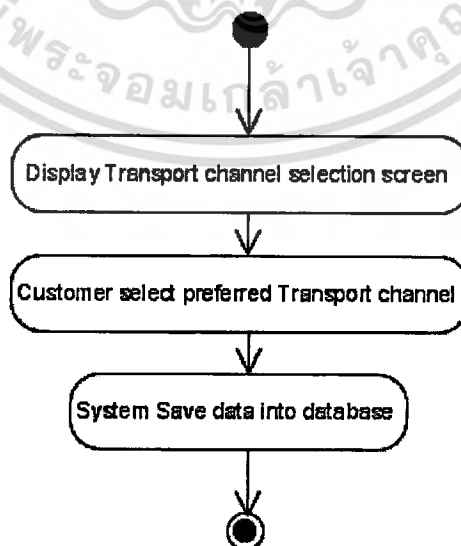


รูปที่ 3.8 แผนภาพกิจกรรมของยูสเทส Remove Product from Cart

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

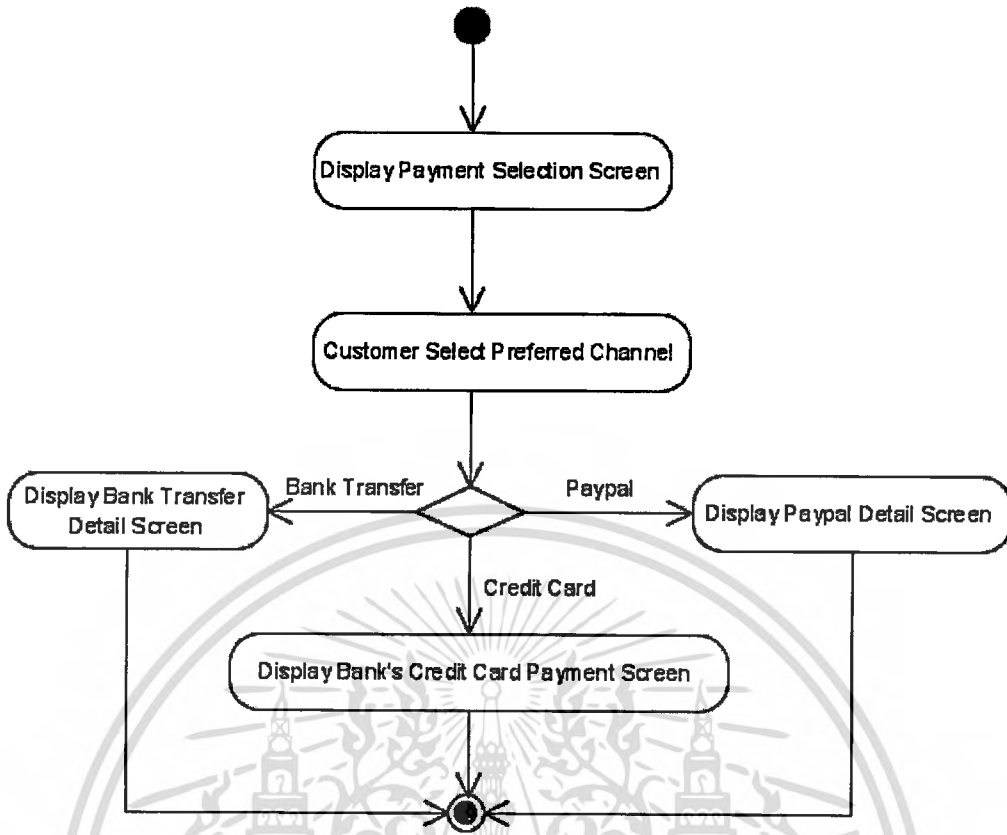


รูปที่ 3.9 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Confirm Order



รูปที่ 3.10 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Select Transport Channel

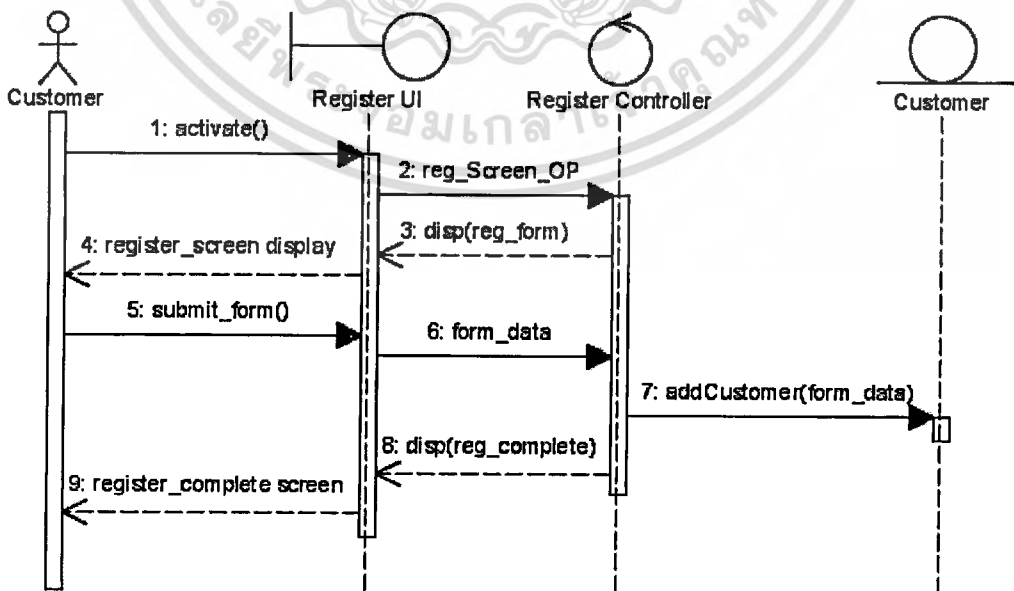
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.11 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Select Payment Channel

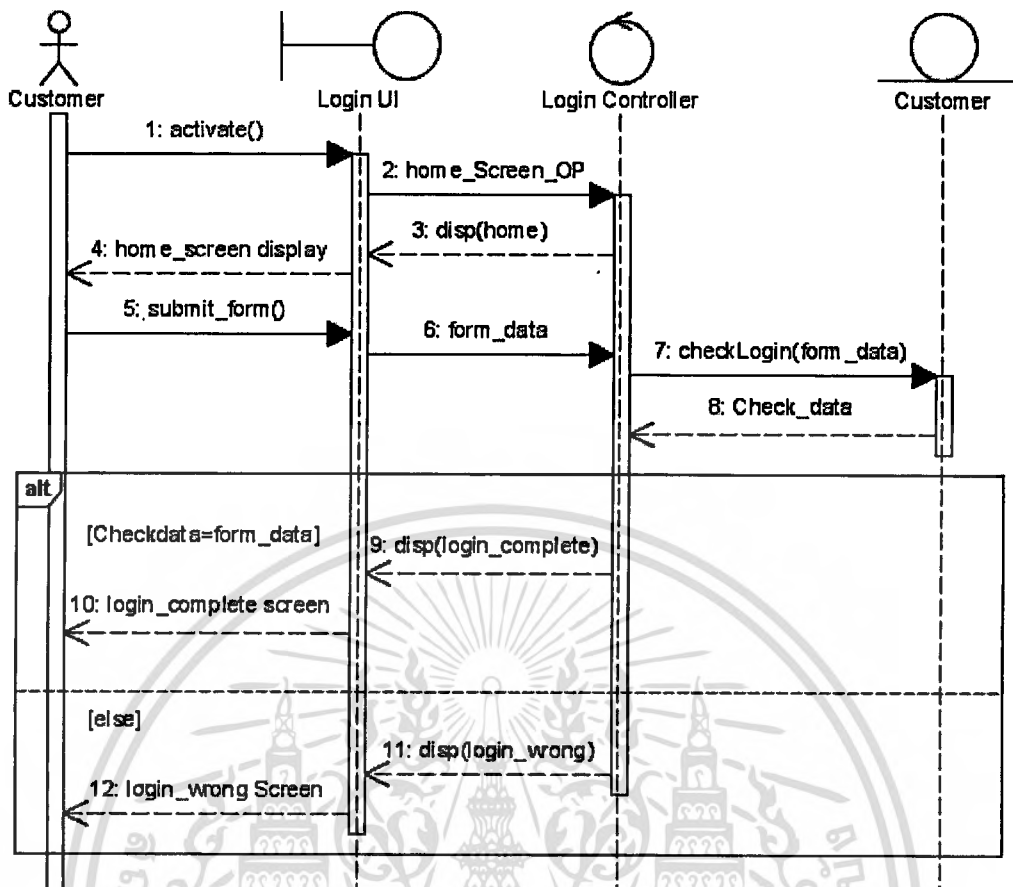
### 3.4.3 แผนภาพลำดับ

สามารถแสดงการทำงานของแต่ละยูสเคสของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติกได้ดังนี้

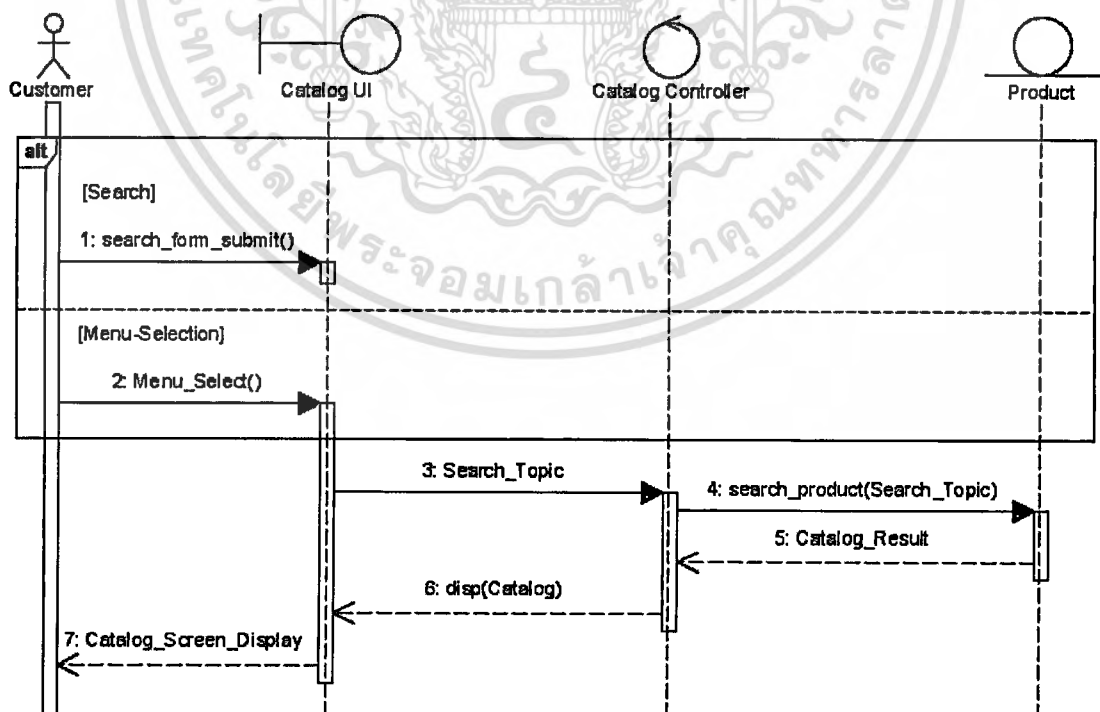


รูปที่ 3.12 แผนภาพลำดับของยูสเคส Register

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

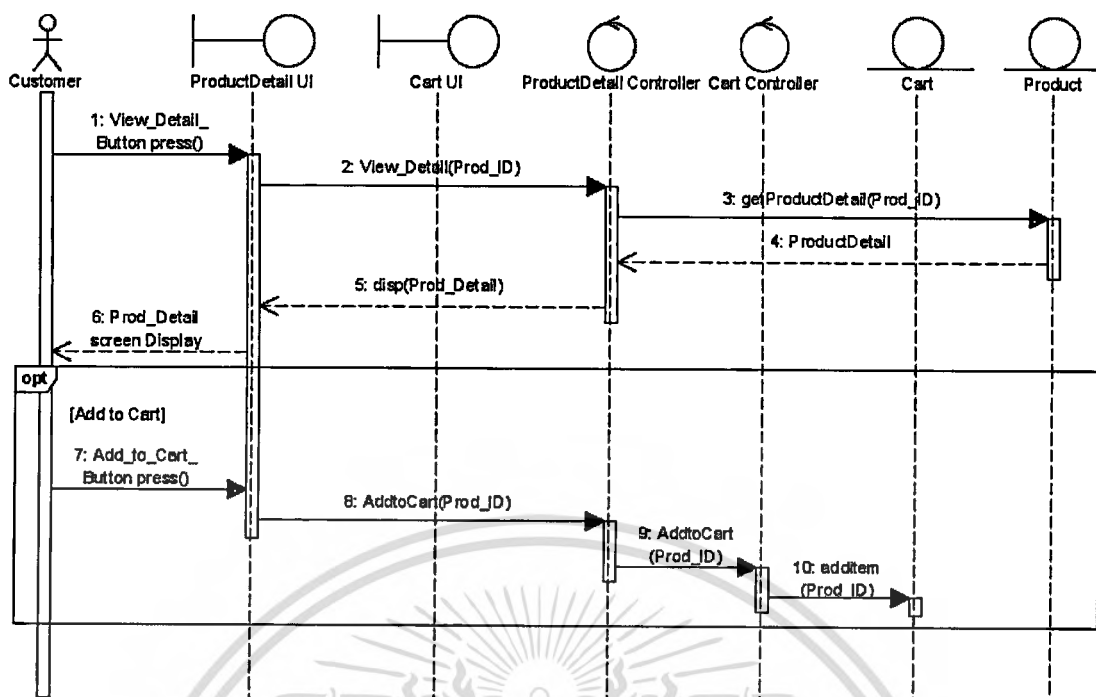


รูปที่ 3.13 แผนภาพลำดับของยูสเคส Login

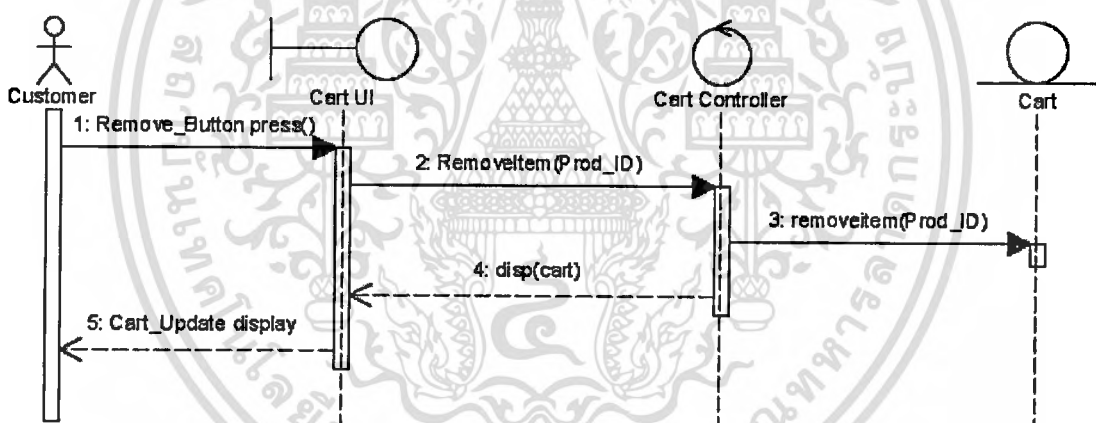


รูปที่ 3.14 แผนภาพลำดับของยูสเคส View Catalog

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

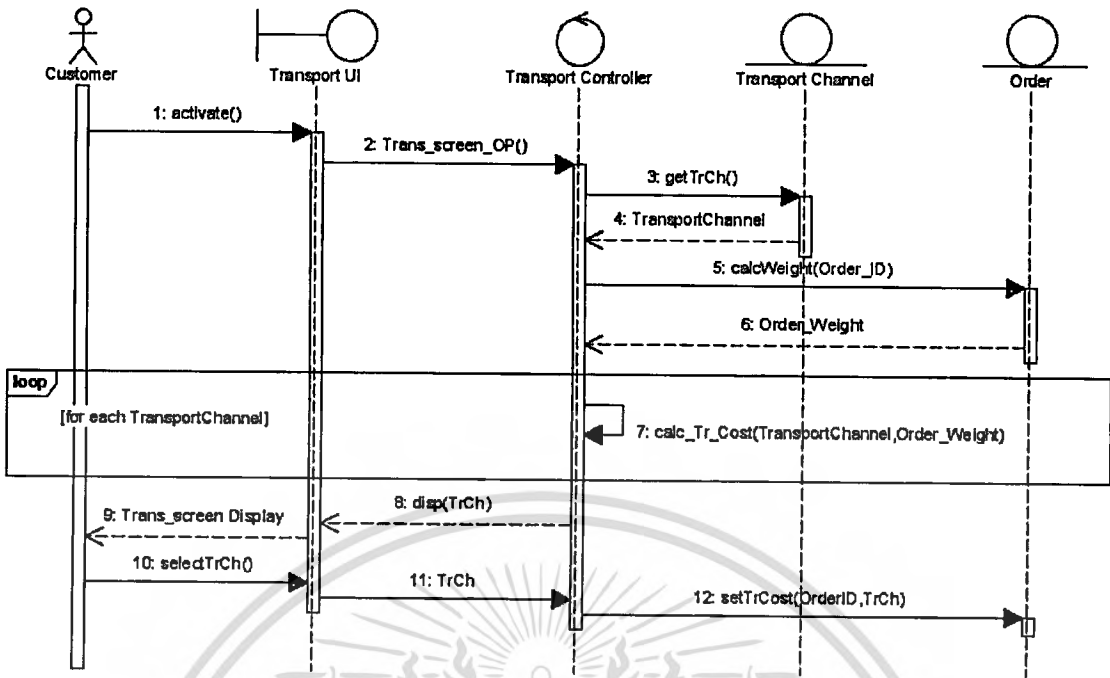


รูปที่ 3.15 แผนภาพลำดับของยูสเคส Add Product to Cart

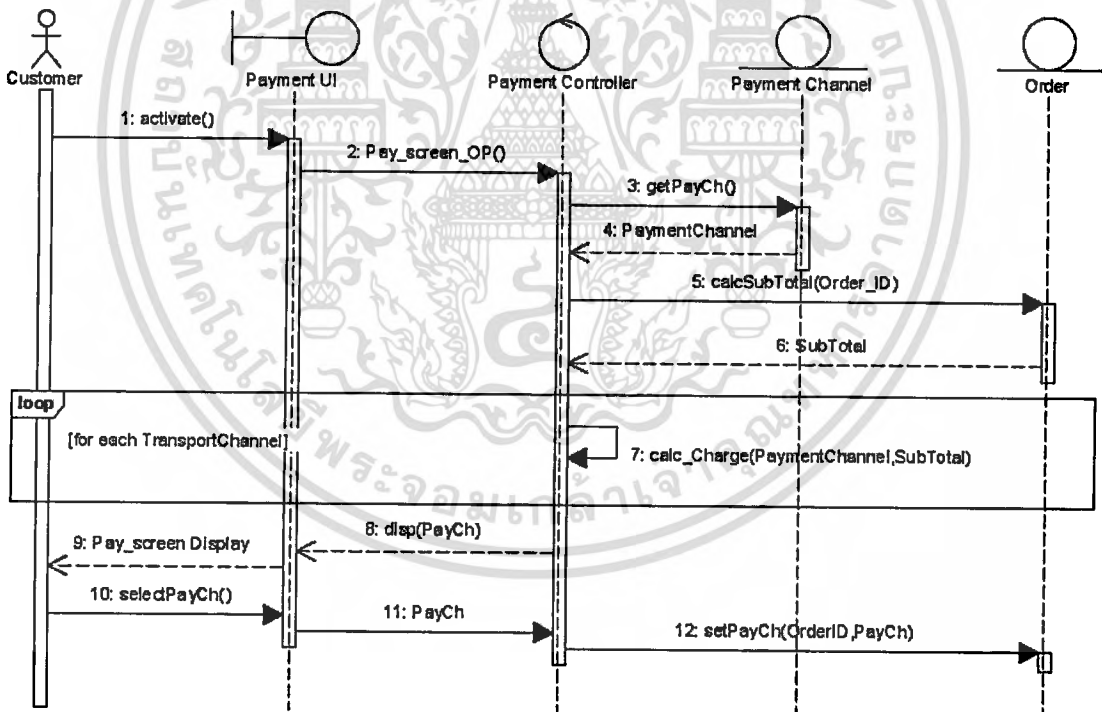


รูปที่ 3.16 แผนภาพลำดับของยูสเคส Remove Product from Cart

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.17 แผนภาพลำดับของยูสเคส Select Transport Channel

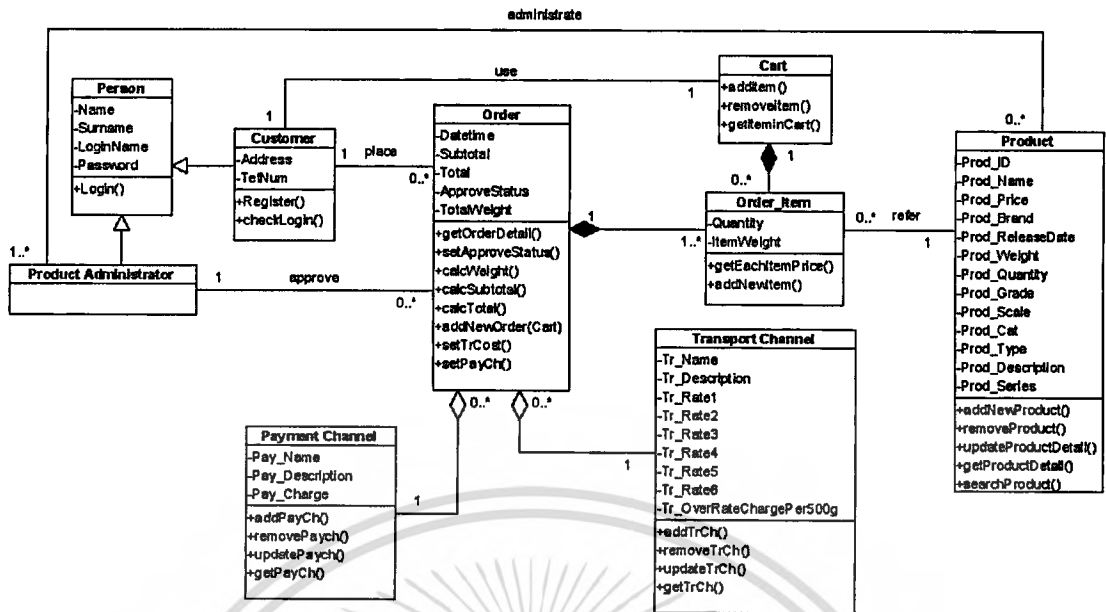


รูปที่ 3.18 แผนภาพลำดับของยูสเคส Select Payment Channel

### 3.4.4 แผนภาพคลาส

สามารถอธิบายถึง โครงสร้างข้อมูลของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติกได้โดยใช้แผนภาพคลาส ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.19 แผนภาพคลาสของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก

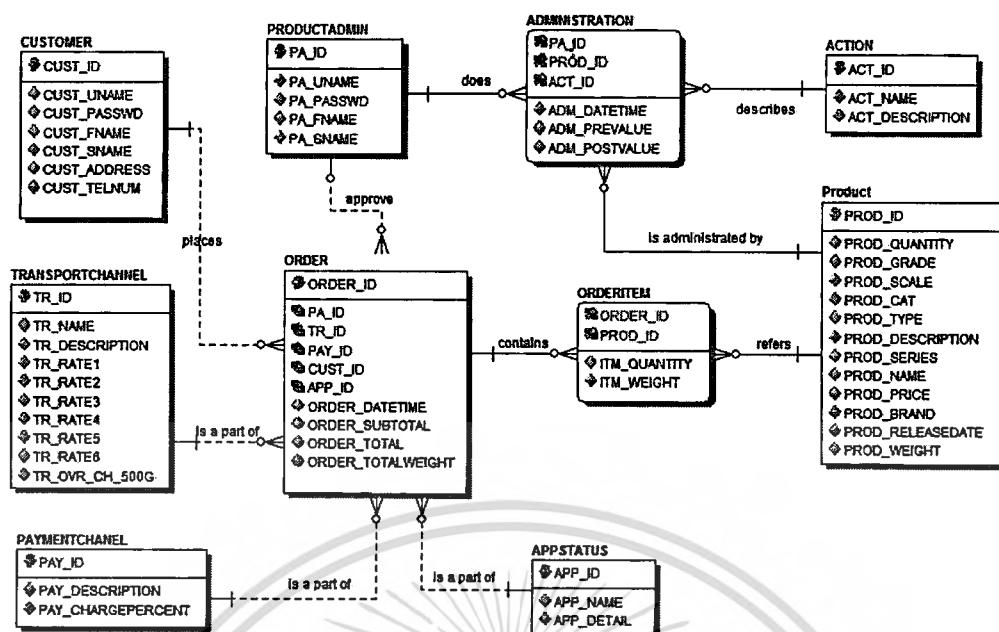
จากรูปที่ 3.19 ระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก มีคลาสต่างๆ ดังนี้

1. Person คือคลาสของบุคคลที่ใช้งานระบบ
2. Customer คือคลาสของลูกค้าที่ใช้งานระบบ และลงทะเบียนเป็นสมาชิกของระบบแล้ว
3. Product Administrator คือคลาสของเจ้าหน้าที่จัดการสินค้าที่ใช้งานระบบ และลงทะเบียนเป็นสมาชิกของระบบแล้ว
4. Order คือคลาสของคำสั่งซื้อแต่ละรายการ
5. Cart คือคลาสของรถเข็นสินค้าที่ลูกค้าใช้ในการเลือกสินค้า
6. Order\_Item คือคลาสของข้อมูลแต่ละบรรทัดใน Order
7. Product คือคลาสของสินค้าของทางร้าน
8. Transport Channel คือคลาสของช่องทางการขนส่งที่ทางร้านมีให้บริการ
9. Payment Channel คือคลาสของช่องทางการชำระเงินที่ทางร้านมีให้บริการ

#### 3.4.5 แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

สามารถอธิบายโครงสร้างฐานข้อมูลของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติกได้ด้วยแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.20 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก

จากรูปที่ 3.20 มีเอนทิตีทั้งหมดของระบบ ดังนี้

1. CUSTOMER เป็นลูกค้าที่เป็นสมาชิกของระบบ
2. PRODUCTADMIN เป็นผู้ดูแลของระบบ
3. ADMINISTRATION เป็นการจัดการสินค้าของระบบ
4. TRANSPORTCHANNEL เป็นช่องทางการขนส่งสินค้าที่มีให้บริการของระบบ
5. PAYMENTCHANNEL เป็นช่องทางการชำระเงินที่มีให้บริการของระบบ
6. ORDER เป็นรายการซื้อของลูกค้าที่ได้ทำการซื้อ
7. ORDERITEM เป็นรายการแต่ละรายการของรายการซื้อของลูกค้า
8. PRODUCT เป็นสินค้าของระบบ
9. ACTION เป็นรูปแบบการจัดการสินค้าของระบบ
10. APPSTATUS เป็นสถานะของรายการซื้อของระบบ

### 3.4.6 หน้าจอในการใช้งานของระบบ

เพื่อให้เห็นภาพในการทำงาน จึงได้ยกหน้าจอในการทำงานขึ้นมาให้ดูเป็นตัวอย่าง 1 หน้าจอ คือ หน้าจอรายการสินค้า ดังรูปที่ 3.21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าแรก > สินค้า > ยานพาหนะ

ค้นหาสินค้าตาม ABCDEFG

เลือกสินค้าใหม่

เลือกจากประเภท

รถแข่งอันดับ 2 ขวบนาง

จัดเรียงในราคา... -None-

<p>Animation Model</p> <p>Gundam Model</p> <p>Master Grade</p> <p>High Grade</p> <p>Perfect Grade</p> <p>1/144</p> <p>1/100</p> <p>SD Gundam</p> <p>Macross Model</p> <p>SRW Model</p> <p>MILITARY MODEL</p> <p>Tank &amp; APV</p> <p>AirCrafr</p> <p>Ship</p> <p>Vehicle Model</p> <p>Car</p> <p>Motorcycle</p>	<p>Mercedes-Benz SLR McLaren 722 Edition</p> <p>Scale : 1/24</p> <p>Model : SLR McLaren 722 Edition</p> <p>Release Date : 27/04/2010</p> <p>Manufacturer : Mercedes-Benz</p> <p>1890 B</p>	<p>Wing Gundam</p> <p>Master Grade</p> <p>1/100 Bandai</p> <p>1280B</p> <p>x 1 Pcs.</p>
<p>R34 Skyline GT-R (Bay side Blue)</p> <p>Scale : 1/24</p> <p>Model : R34</p> <p>Release Date : 10/03/2010</p> <p>Manufacturer : Nissan</p> <p>1305 B</p>	<p>Nissan Fairlady Z 300ZX 2 Sheeter</p> <p>Scale : 1/24</p> <p>Model : 300ZX</p> <p>Release Date : 17/11/2009</p> <p>Manufacturer : Nissan</p> <p>990 B</p>	<p>Subaru</p> <p>Imprezza WRC</p> <p>Montecarlo '05</p> <p>1/24 Tamya</p> <p>1485 B</p> <p>x 1 Pcs.</p>
<p>Toyota Prius 'Touring Selection' 2009 Model</p> <p>Scale : 1/24</p> <p>Model : Prius</p> <p>Release Date : 15/04/2010</p> <p>Manufacturer : Toyota</p> <p>1170 B</p>	<p>Verified</p> <p>DATADELL</p>	

รูปที่ 3.21 ตัวอย่างหน้าจอของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก

### 3.5 ปัญหาของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติกในปัจจุบัน

จากการทำงานของระบบดังกล่าวมาแล้วนั้น สามารถระบุปัญหาที่เกิดขึ้นจากระบบที่ทำให้ลูกค้าที่มีความต้องการซื้อสินค้าของทางร้านผ่านระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติกไม่สามารถซื้อสินค้าได้ ดังนี้

1. ระบบมีความซับซ้อนและยากต่อการใช้งาน ทำให้ผู้ใช้ที่ไม่มีความเข้าใจในการใช้งานไม่สามารถใช้งานได้ และส่งผลให้ไม่สามารถซื้อสินค้าของทางร้านผ่านระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติกได้
2. การค้นหาสินค้าที่ต้องการเป็นไปได้ยาก ไม่สะดวก และมีโอกาสที่จะไม่พบสินค้าที่ต้องการ แม้ว่าจะมีสินค้าชิ้นนั้นๆ ในระบบก็ตาม โดยเฉพาะลูกค้าที่มีเจตนาในการซื้อ แต่ไม่ทราบเกี่ยวกับข้อมูลรายละเอียดสินค้าอย่างครบถ้วน จึงไม่ทราบว่าต้องหาสินค้าจากหมวดหมู่ใด เนื่องจากลูกค้ารู้สึกเบื่อกว่าที่จะต้องค้นหาไปที่ละหมวดหมู่จนกว่าจะเจอ จนหมดความต้องการในการเลือกซื้อไปในที่สุด หรือถ้าใช้วิธีการกรอกซื้อสินค้าเพื่อทำการค้นหา ก็ไม่สามารถกรอกได้อย่างถูกต้อง ทำให้ลูกค้าไม่สามารถซื้อสินค้าของทางร้านผ่านระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.6 แนวทางในการแก้ปัญหา

จากปัญหาดังกล่าว จึงได้เกิดแนวความคิดในการสร้างระบบช่วยเหลือการซื้อเชิงโต้ตอบสำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก เพื่อแก้ปัญหาในการซื้อสินค้าแบบจำลองพลาสติกของทางร้านผ่านระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว โดยการปรับปรุงให้มีส่วนช่วยเหลือในการให้คำแนะนำในการทำงานแต่ละขั้นตอน และประยุกต์ใช้แนวคิดของระบบผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาระบบที่จะทำหน้าที่ช่วยค้นหาสินค้าให้กับลูกค้า ระบบที่ทำการพัฒนานี้จะเป็นส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้ให้กับระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ปัจจุบัน ซึ่งจะสามารถช่วยให้ลูกค้าสามารถซื้อสินค้าได้ตามการชี้แนะจากระบบโดยไม่ต้องเข้าใจการใช้งานหน้าเว็บ และไม่ต้องมีความรู้เกี่ยวกับสินค้าในการซื้อสินค้าแบบจำลองพลาสติกมากนัก



## บทที่ 4

# การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

### 4.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ

จากแนวทางการแก้ปัญหาของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติกคังที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น สามารถสรุปความต้องการของระบบช่วยเหลือการซื้อขายได้ตอบสำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติกออกเป็นข้อๆ ได้ดังนี้

4.1.1 ระบบจะต้องช่วยเหลือลูกค้าในการซื้อสินค้าของทางร้านผ่านระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ได้

4.1.2 ระบบจะต้องช่วยเหลือลูกค้าให้มีโอกาสพบสินค้าที่ต้องการค้นหาเพิ่มขึ้นได้

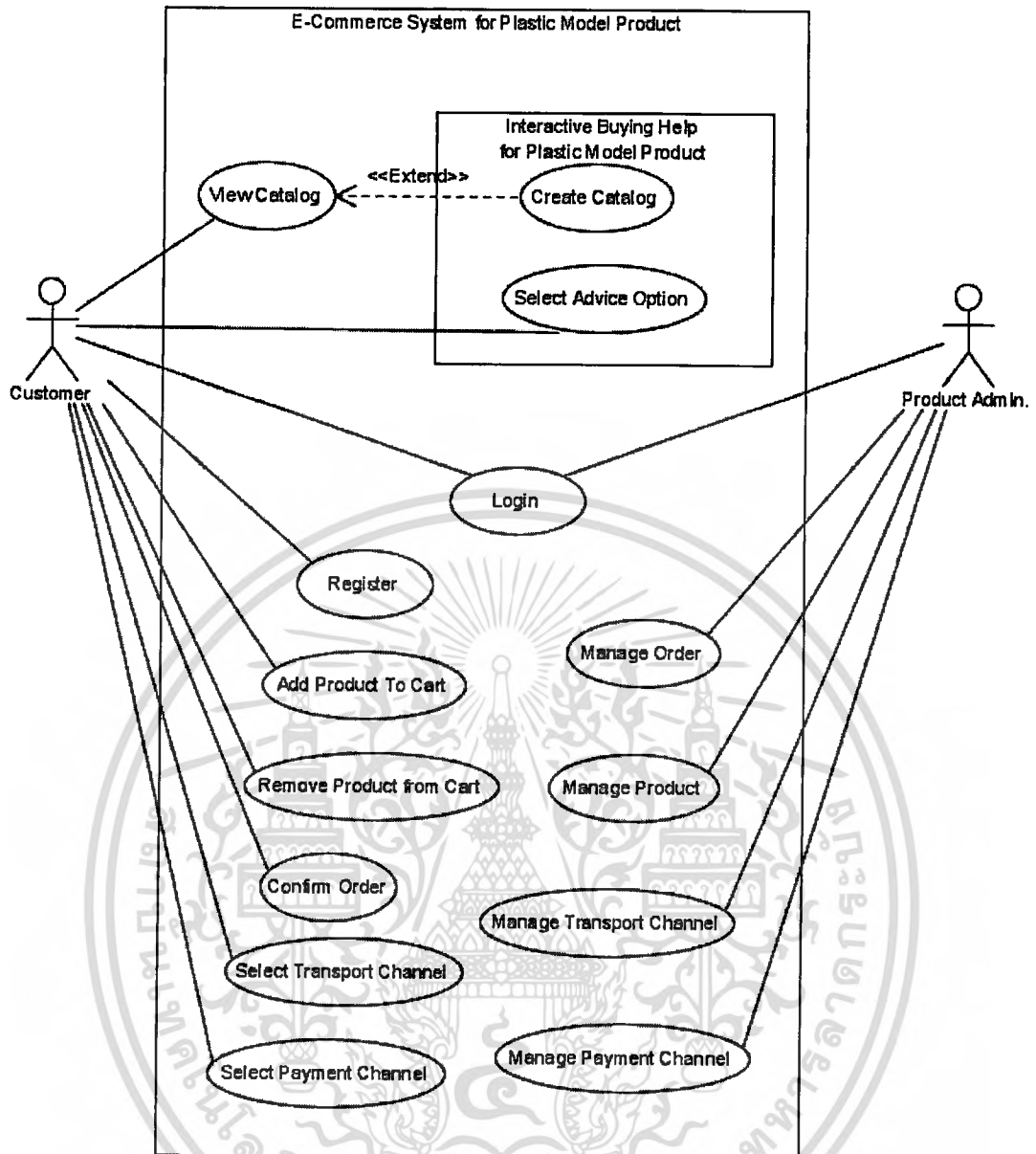
จากความต้องการดังกล่าว จึงได้แบ่งการทำงานออกเป็นสองส่วน คือ ส่วนของการให้ความช่วยเหลือในการใช้งาน และส่วนในการช่วยค้นหาสินค้า โดยส่วนของการให้ความช่วยเหลือในการใช้งานจะใช้การให้คำแนะนำบนหน้าจอที่เปลี่ยนไปตามการใช้งานของลูกค้า และส่วนในการค้นหาสินค้าจะใช้แนวคิดของระบบผู้เชี่ยวชาญมาออกแบบระบบให้สามารถช่วยเหลือลูกค้าในการค้นหาสินค้าได้

### 4.2 การออกแบบการทำงานของระบบ

จากความต้องการของระบบ พบว่าระบบที่พัฒนาเพิ่มเข้ามาจะแบ่งเป็นสองส่วน คือ ส่วนของการให้ความช่วยเหลือในการใช้งาน และส่วนในการช่วยค้นหาสินค้า สามารถอธิบายการทำงานของระบบด้วยแผนภาพ UML ได้ดังนี้

#### 4.2.1 แผนภาพยูสเคส

จากแผนภาพยูสเคสของระบบปัจจุบันดังรูปที่ 3.2 สามารถเพิ่มเติมการทำงานใหม่เข้ากับระบบปัจจุบันได้เป็นยูสเคสเพิ่มเติมดังรูป 4.1



รูปที่ 4.1 แผนภาพยูสเคสของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติกที่เพิ่มเติมระบบช่วยเหลือการซื้อเชิงโต้ตอบเข้าไปเป็นส่วนหนึ่ง

จากรูปที่ 4.1 มียูสเคสที่เพิ่มเข้ามาจากระบบปัจจุบัน 2 ยูสเคส คือ

1. ยูสเคส Create Catalog คือ การสร้างรายการสินค้าที่ลูกค้าสามารถค้นหาสินค้าที่ต้องการได้ง่ายและตรงกับความต้องการ โดยการประยุกต์ใช้แนวคิดของระบบผู้เชี่ยวชาญในการหาคำตอบของความ ต้องการของลูกค้าแล้วนำไปอนุมานว่าสินค้าที่ลูกค้าต้องการอยู่ในกลุ่มสินค้าใด
2. ยูสเคส Select Advice Option คือ การเลือกตัวเลือกของคำแนะนำที่แสดงบนหน้าจอเพื่อเป็นทางลัดในการทำงานต่างๆ

สามารถอธิบายยูสเคสทั้งสองได้ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ตารางที่ 4.1 รายละเอียดยูสเคส Create Catalog

ชื่อยูสเคส:	Create Catalog	
ฉากเหตุการณ์:	การสร้างรายการสินค้าให้ลูกค้าสามารถค้นหาสินค้าได้ตามความต้องการ	
เหตุการณ์ที่กระตุกการทำงาน:	เมื่อต้องการดูรายการสินค้า สามารถใช้การสร้างรายการสินค้าตามความต้องการได้นอกเหนือจากการค้นหาตามปกติ	
รายละเอียดโดยสังเขป:	ลูกค้าเลือกตอบตามคำถามที่แสดงเพื่อหากลุ่มสินค้าที่ตรงตามความต้องการ	
แอกเตอร์:	Customer	
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง:	View Catalog	
ผู้เกี่ยวข้องอื่น:	-	
เงื่อนไขเริ่มต้น:	ต้องลงชื่อใช้งานแล้ว และต้องมีข้อมูลสินค้าแล้ว	
เงื่อนไขภายหลัง:	แสดงรายการสินค้าตามกลุ่มสินค้าที่ได้	
ขั้นตอนการทำงานหลัก:	แอกเตอร์	ระบบ
	1. เลือกคำตอบจากคำถามที่แสดงบนหน้าจอ	2. ระบบตรวจสอบว่าคำตอบของลูกค้าระบุถึงกฎข้อใด จากนั้นจึงทำการถามคำถามต่อไปเพื่อดูว่ากฎที่กำลังทดสอบนั้นถูกหรือไม่ ถ้ามีคำถามต่อให้แสดงผลคำถามนั้นๆ และกลับไปขั้นตอนที่ 1.
เงื่อนไขทางเลือก:	2a. ถ้าตรวจสอบแล้วไม่มีคำถามที่จะถามต่อไปและยังไม่ได้คำตอบ ให้แจ้งหน้าจอไม่สามารถค้นหาสินค้าได้ 2b. ถ้าตรวจสอบแล้วได้คำตอบแล้ว ให้แสดงรายการสินค้าตามกลุ่มสินค้านั้นๆ	

#### ตารางที่ 4.2 รายละเอียดยูสเคส Select Advice Option

ชื่อยูสเคส:	Select Advice Option	
ฉากเหตุการณ์:	การเลือกตัวเลือกของคำแนะนำการใช้งาน	
เหตุการณ์ที่กระตุกการทำงาน:	เมื่อต้องการทำรายการต่างๆ และไม่ทราบว่าจะคลิกที่ใด	
รายละเอียดโดยสังเขป:	ลูกค้าเลือกตัวเลือกของคำแนะนำตามที่ต้องการ	
แอกเตอร์:	Customer	
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง:	-	
ผู้เกี่ยวข้องอื่น:	-	
เงื่อนไขเริ่มต้น:	ต้องเปิดคำแนะนำไว้	
เงื่อนไขภายหลัง:	ลูกค้าสามารถใช้งานระบบได้อย่างรวดเร็วขึ้น	

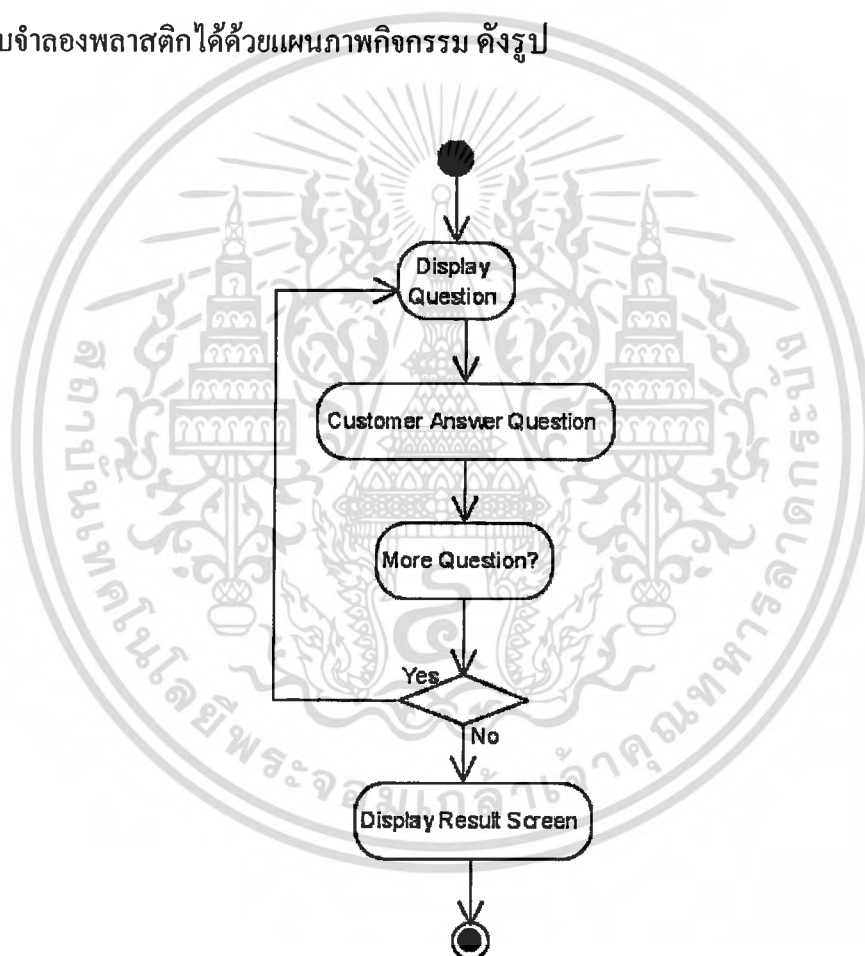
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ขั้นตอนการทำงานหลัก:	แอกเตอร์	ระบบ
	1. เลือกตัวเลือกของคำแนะนำที่ปรากฏ	2. ระบบประมวลผลว่าตัวเลือกที่เลือกต้องการการทำงานอะไร แล้วจึงแสดงหน้าจอที่สัมพันธ์กับตัวเลือกของลูกค้า
เงื่อนไขทางเลือก:	-	

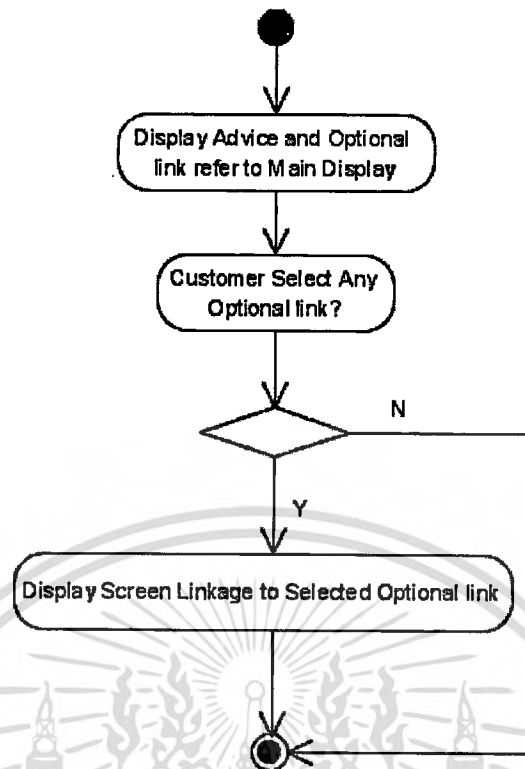
## 4.2.2 แผนภาพกิจกรรม

สามารถอธิบายการทำงานของระบบระบบช่วยเหลือการซื้อเชิงโต้ตอบสำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติกได้ด้วยแผนภาพกิจกรรม ดังรูป



รูปที่ 4.2 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Create Catalog

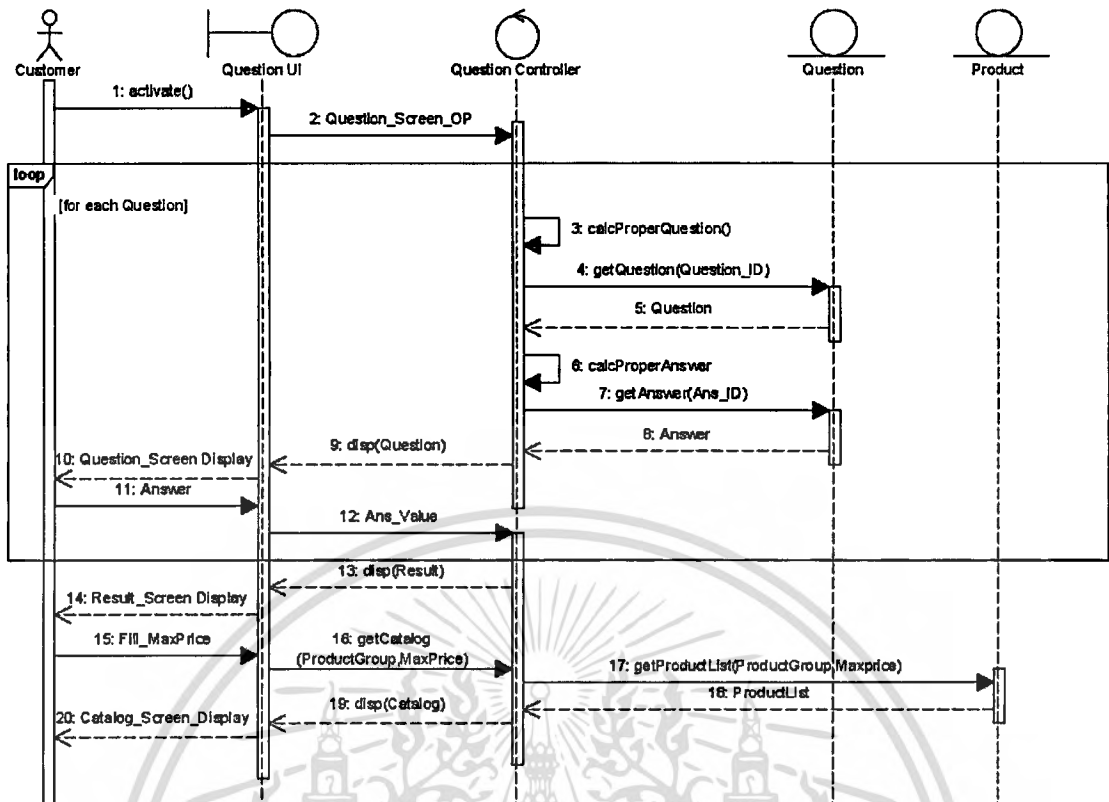
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



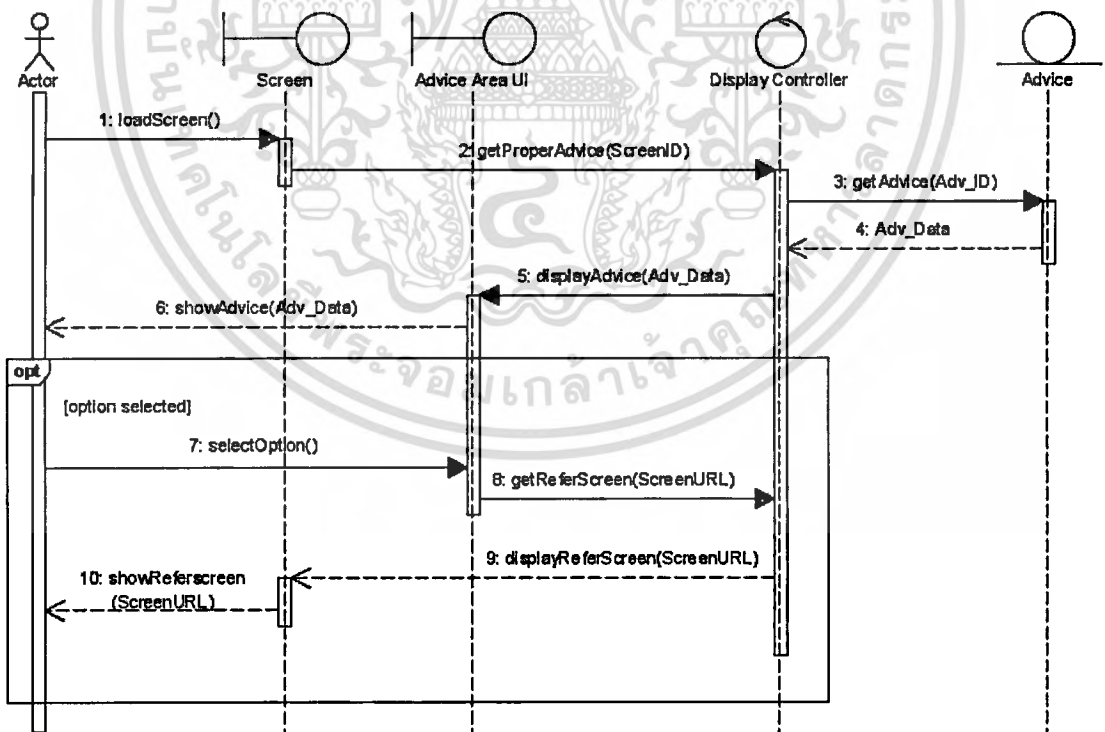
รูปที่ 4.3 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Select Advice Option

#### 4.2.3 แผนภาพลำดับ

สามารถอธิบายการทำงานของระบบช่วยเหลือการซื้อเชิงโต้ตอบสำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติกได้ด้วยแผนภาพลำดับ ดังรูป



รูปที่ 4.4 แผนภาพลำดับของยูสเคส Create Catalog

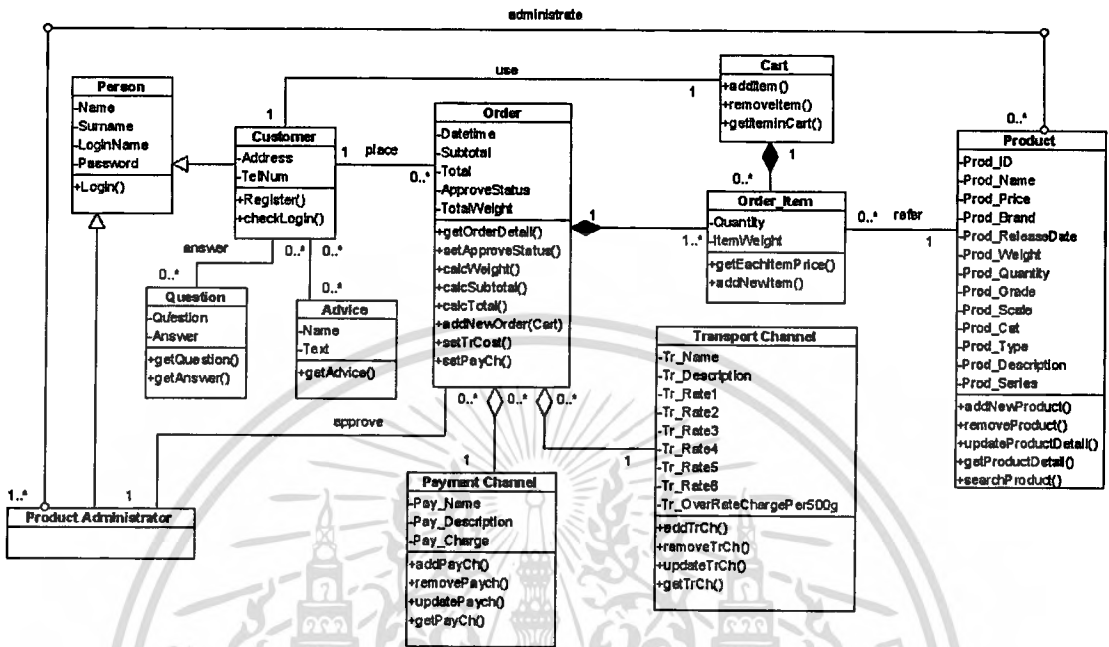


รูปที่ 4.5 แผนภาพลำดับของยูสเคส Select Advice Option

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4 แผนภาพคลาส

แผนภาพคลาสของระบบที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว เป็นดังนี้



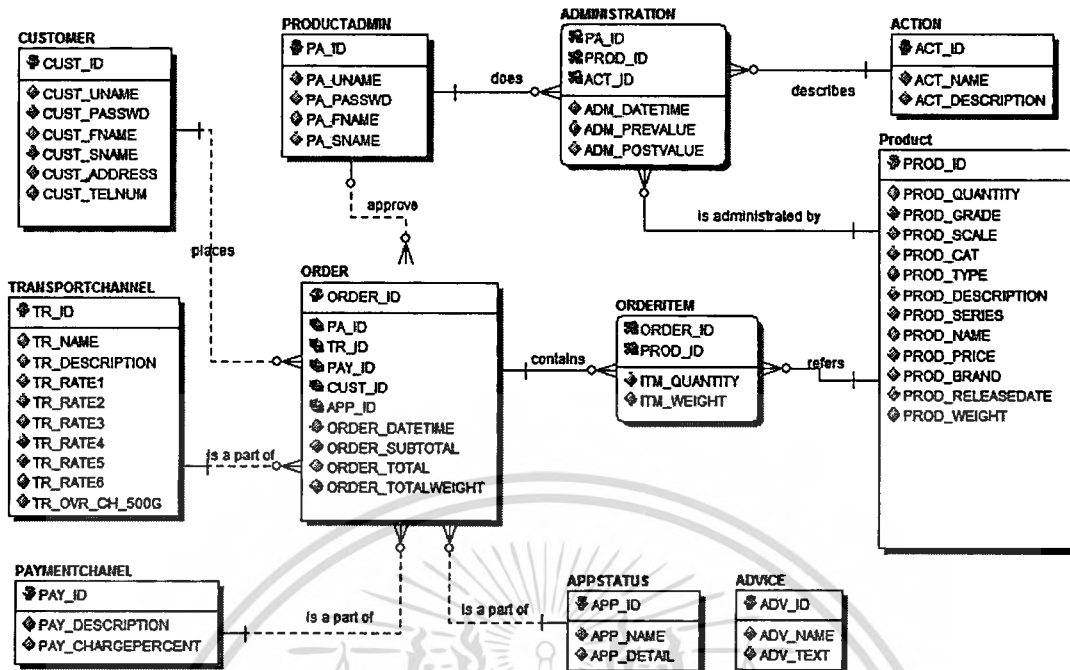
รูปที่ 4.6 แผนภาพคลาสที่ปรับปรุงแล้วของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก

มีคลาสเพิ่มเข้ามา 2 คลาส คือ

1. คลาส Question เป็นคำถามคำตอบที่ทำการถามเพื่อช่วยในการเลือกสินค้า
2. คลาส Advice เป็นคำแนะนำที่แสดงบนหน้าจอเพื่อช่วยในการใช้งานหน้าเว็บ

4.2.5 แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

จากการปรับปรุงระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก โดยการสร้างระบบช่วยเหลือการซื้อเชิงโต้ตอบสำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติกขึ้น จึงจำเป็นต้องปรับปรุงโครงสร้างของฐานข้อมูลโดยการเพิ่มเอนทิตี ดังนี้



รูปที่ 4.7 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีที่ปรับปรุงแล้วของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก

เอนทิตีที่เพิ่มเข้ามา มีเพียงเอนทิตีเดียว คือ เอนทิตี ADVICE เป็นคำแนะนำที่แสดงบนหน้าจอ

โดยสามารถจัดทำพจนานุกรมข้อมูลของเอนทิตีที่เพิ่มเข้ามาได้ ดังนี้

ตารางที่ 4.3 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง ADVICE - คำแนะนำ

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางอ้างอิง
ADV_ID	รหัสคำแนะนำ	INTEGER	3	PK	
ADV_NAME	ชื่อคำแนะนำ	VARCHAR	15		
ADV_TEXT	ข้อความคำแนะนำ	VARCHAR	250		

### 4.3 สถาปัตยกรรมและคุณสมบัติของระบบ

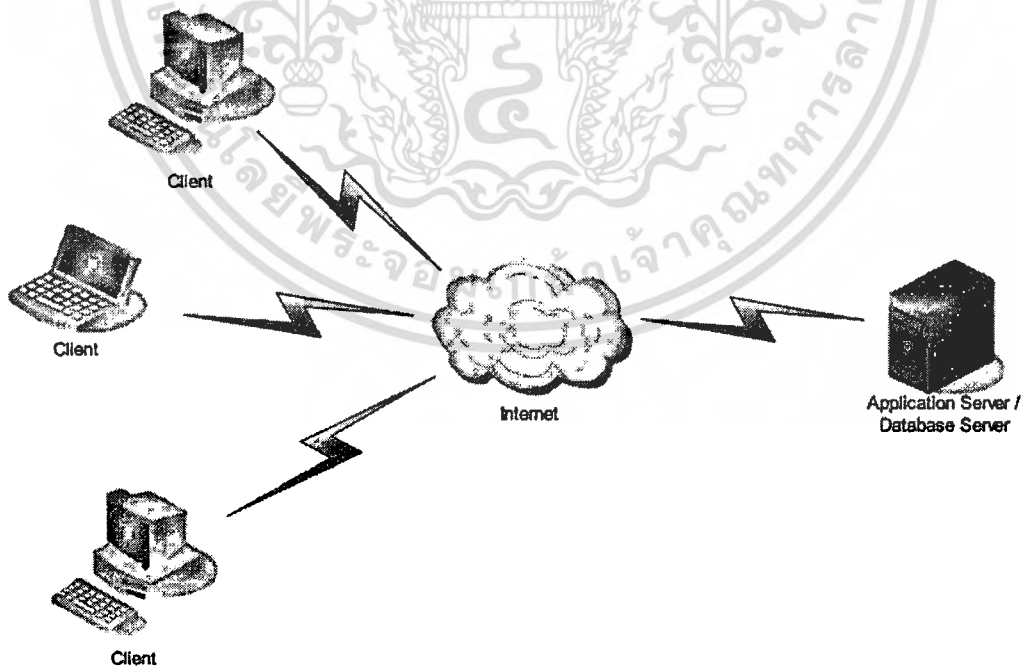
#### 4.3.1 รูปแบบของสถาปัตยกรรมของระบบ

สถาปัตยกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดทำระบบจะเป็นสถาปัตยกรรมแบบ 3-tier ในรูปแบบ Client-Server ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชั้นข้อมูลสารสนเทศขององค์กร (Enterprise Information System Tier) คือชั้นของข้อมูลสารสนเทศของระบบ กล่าวคือ ฐานข้อมูล หรือแหล่งข้อมูลอื่นๆ ขององค์กร
- ชั้นการดำเนินการทางธุรกิจ (Business Tier) คือชั้นของส่วนประกอบต่างๆ ของแอปพลิเคชันที่ทำหน้าที่ในการประมวลผลการดำเนินการทางธุรกิจต่างๆ โดยการดำเนินการทางธุรกิจก็คือระบบการทำงานต่างๆ ของหน่วยธุรกิจที่ถูกนำมาประกอบเข้าด้วยกัน เป็นส่วนที่เป็นหัวใจของระบบ
- ชั้นการดำเนินการฝั่งผู้ใช้ (Client Tier) คือชั้นของหน่วยประมวลผลทางฝั่งผู้ใช้ ทำหน้าที่ในการประมวลผลข้อมูลที่ไม่จำเป็นที่จะต้องใช้ข้อมูลจากฝั่งผู้ให้บริการ เช่น การเปลี่ยนแปลงการแสดงผลบนหน้าจอ

โดยชั้นข้อมูลสารสนเทศขององค์กรและชั้นการดำเนินการทางธุรกิจ จะทำงานอยู่บนฝั่งของผู้ให้บริการ โดยทางกายภาพอาจจะมีเครื่องผู้ให้บริการที่เครื่องก็ได้ แต่สำหรับระบบช่วยเหลือการซื้อเชิง ได้ตอบสำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติกนั้นจะให้ทั้งสองชั้นทำงานบนเครื่องเดียวกัน ส่วนชั้นการดำเนินการฝั่งผู้ใช้จะดำเนินการอยู่บนเครื่องผู้รับบริการ โดยจะทำการดาวน์โหลดแอปพลิเคชันฝั่งผู้รับบริการจากเครื่องผู้ให้บริการ ไปฝังตัวในเครื่องผู้รับบริการ แล้วจึงใช้งานผ่านสิ่งแวดล้อมเสมือนภายในเครื่องผู้รับบริการที่ถูกติดตั้งไว้ก่อนแล้ว



รูปที่ 4.8 แผนภาพแสดงสถาปัตยกรรมของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับระบบช่วยเหลือการซื้อเชิงโต้ตอบสำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก จะใช้แอปพลิเคชันที่พัฒนาจากโปรแกรม Adobe Flex Builder3 แอปพลิเคชันที่ได้สามารถใช้งานผ่านสิ่งแวดล้อมเสมือนก็คือ Flash Player ซึ่งจำเป็นจะต้องติดตั้งลงบนโปรแกรมเรียกดูเว็บทางฝั่งเครื่องผู้ใช้ แอปพลิเคชันจะสามารถติดต่อกับฐานข้อมูลบนเครื่องผู้ให้บริการ โดยผ่านชั้นการดำเนินการทางธุรกิจซึ่งใช้ Java EE ในการพัฒนา โดยใช้ EJB3(Enterprise Java Beans3) ในการติดต่อกับฐานข้อมูลที่ใช้ MySQL 5.0 เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล จากนั้นจึงแปลงเป็นเอกสาร XML เพื่อส่งให้แอปพลิเคชันทางฝั่งเครื่องผู้ใช้ทำการดึงข้อมูลเพื่อแสดงผลทางหน้าจอต่อไป

#### 4.3.2 การกำหนดคุณสมบัติอุปกรณ์ส่วนฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ของระบบ

- เครื่องผู้ให้บริการ
  - หน่วยประมวลผล Intel Xeon Quad-Core จำนวน 2 ตัว ที่สัญญาณานาฬิกา 2 GHz
  - หน่วยความจำหลัก ชนิด DDR2 ขนาด 4GB (2GB x 2)
  - ฮาร์ดดิสก์ไครฟ์ ชนิด SATA ขนาด 2 TB จำนวน 2 ตัว
  - การ์ดเครือข่าย Gigabit Ethernet
  - ระบบจ่ายไฟแบบทดแทน (Redundant) ขนาด 670W 2 ชุด
  - ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Server2003
  - Sun Glassfish 2.1 Application Server
  - MySQL Cluster 7.0
- เครื่องผู้รับบริการ ต้องการแค่เพียงใช้งาน Flash Player 10 ได้เท่านั้น ดังนั้นจึงสามารถเป็นเครื่องในแพลตฟอร์มใดก็ได้ เพียงแค่มีข้อกำหนดขั้นต่ำดังนี้
  - หน่วยประมวลผลขั้นต่ำ Intel Pentium II 450MHz หรือ AMD Athlon 600MHz หรือเครื่องแมคอินทอช PowerPC G3 500MHZ หรือเทียบเท่า
  - หน่วยความจำหลักขั้นต่ำ 128MB
  - หน่วยความจำวิดีโอขั้นต่ำ 128MB
- เครื่องมือและภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ
  - Adobe Flex Builder 3.0
  - Eclipse IDE for J2EE Development (Using EJB3 to Connect with Database)
  - MySQL5.0
  - Adobe Illustrator And Photoshop CS3 for Graphic Design

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

# การออกแบบระบบผู้เชี่ยวชาญ

### 5.1 แนวคิดในการประยุกต์ใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญ

ด้วยคุณลักษณะของระบบผู้เชี่ยวชาญที่ใช้สำหรับการแก้ปัญหาเฉพาะอย่าง โดยใช้การสร้างฐานความรู้จากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน และใช้กลไกในการอนุมานเพื่อนำความรู้นั้นมาใช้งาน และโต้ตอบกับผู้ใช้ด้วยส่วนติดต่อผู้ใช้แบบถาม-ตอบ ซึ่งง่ายต่อความเข้าใจ จึงมีแนวคิดที่จะนำแนวคิดของระบบผู้เชี่ยวชาญมาประยุกต์ใช้กับการเลือกสินค้าแบบจำลองพลาสติกผ่านระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งลูกค้าที่มีความรู้เกี่ยวกับสินค้าน้อยไม่สามารถใช้งานหน้าเว็บปัจจุบันเพื่อค้นหาสินค้าที่ต้องการให้เจอได้ แต่เมื่อคิดถึงการซื้อขายที่หน้าร้านที่มีพนักงานขายคอยสอบถามและแนะนำสินค้าให้ และทำให้พบสินค้าตามที่ต้องการ จึงเป็นจุดที่ทำให้เกิดแนวคิดในการนำระบบผู้เชี่ยวชาญมาประยุกต์ใช้กับการเลือกสินค้าแบบจำลองพลาสติกดังกล่าว

### 5.2 การได้มาซึ่งความรู้

#### 5.2.1 ขอบเขตของปัญหา

จากปัญหาที่พบในข้อ 3.4 จึงมีแนวคิดในการนำระบบผู้เชี่ยวชาญเข้ามาใช้เพื่อแก้ปัญหาในสองกรณี ดังนี้

1. ไม่สามารถหาสินค้าที่ต้องการได้พบ โดยการใช้ช่องค้นหา เนื่องจากพิมพ์ชื่อสินค้าไม่ถูกต้อง หรือไม่รู้จักชื่อสินค้า และข้อมูลของสินค้าต่างๆ ที่ถูกเก็บไว้ในระบบ โดยมีแต่ความต้องการที่จะซื้อสินค้าเท่านั้น
  2. ไม่สามารถหาสินค้าที่ต้องการได้พบจากเมนู เนื่องจากไม่ทราบข้อมูลของสินค้า เลยไม่ทราบว่าต้องการเลือกเมนูใดที่จะนำไปสู่สินค้าตามที่ต้องการ
- เมื่อกำหนดขอบเขตของปัญหาแล้ว ในขั้นต่อไปจึงนำขอบเขตของปัญหาที่ได้ไปวิเคราะห์ว่า จะใช้ความรู้ใดในการแก้ปัญหาดังกล่าว

#### 5.2.2 ขอบเขตของความรู้

จากขอบเขตของปัญหาในข้อ 5.2.1 นั้น ความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาดังกล่าว ก็คือความรู้เกี่ยวกับสินค้า ถ้าลูกค้ามีความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะต่างๆ ของสินค้าแล้วก็จะทำให้ลูกค้าสามารถเข้าถึงสินค้าที่ต้องการได้ ดังนั้น ขอบเขตของความรู้ของระบบช่วยเหลือการซื้อเชิงโต้ตอบสำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติกจึงสามารถกล่าวได้ว่า คือความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกี่ยวกับสินค้าแบบจำลองพลาสติกนั่นเอง ซึ่งความรู้ที่จะนำมาออกแบบระบบผู้เชี่ยวชาญให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพสามารถแบ่งได้ ดังนี้

1. ความรู้จากสินค้าโดยตรง ความรู้ที่สามารถศึกษาได้จากข้างกล่องสินค้าที่มีรายละเอียดต่างๆ ติดอยู่ เช่น มาตรฐาน เกรด ซีรีส์ ราคา ยี่ห้อ ซึ่งจะถูกเก็บอยู่ในฐานข้อมูลของระบบพหุมิติอิเล็กทรอนิกส์ปัจจุบันอยู่แล้ว
2. ความรู้จากพนักงานขายของทางร้าน พนักงานขายเป็นผู้เชี่ยวชาญและรู้จักข้อมูลเชิงลึกของสินค้า มีความรู้ในการจัดกลุ่มสินค้าได้ตามหัวข้อต่างๆ และมีความรู้ในการแนะนำและสอบถามลูกค้าที่มีความต้องการซื้อสินค้าแต่ไม่ทราบข้อมูลของสินค้า

ทั้งนี้ ความรู้ที่นำมาใช้เป็นความรู้ที่ได้จากภายในร้านที่นำระบบพหุมิติอิเล็กทรอนิกส์ไปใช้เพียงร้านเดียวเท่านั้น โดยศึกษาจากสินค้าในร้านและพนักงานขายของทางร้านเท่านั้น ไม่รวมความรู้จากแหล่งอื่น

### 5.2.3 ความรู้ที่ได้

#### 5.2.3.1 ความรู้จากสินค้าโดยตรง

สินค้าแบบจำลองพลาสติกมีให้เลือกมากมายหลากหลาย โดยจะมีรูปแบบเป็นพลาสติกที่ฉีดมาเป็นแผง แต่ละแผงจะมีตั้งแต่ 1 ชิ้นขึ้นไป ผู้สะสมจะต้องตัดพลาสติกแต่ละชิ้นมาประกอบกันตามรูปแบบที่ได้กำหนดไว้ในคู่มือที่แนบมาด้วย จึงจะได้แบบจำลองพลาสติกที่ถอดรูปลักษณะจากต้นแบบออกมาตามที่ต้องการ มีที่มาหลากหลาย ทั้งจากของที่มีอยู่จริง และไม่มีอยู่จริง มีทั้งแบบจำลองที่ฉีดสีหรือลงสีมาให้สำเร็จ หรือแบบจำลองที่ฉีดมาสีเดียวซึ่งผู้สะสมต้องทำสีด้วยตนเอง จึงจะมีสีเหมือนต้นแบบแบบจำลองพลาสติกส่วนใหญ่เป็นแบบจำลองที่ข่อยส่วนมาจากของจริง โดยใช้มาตราส่วนเป็นตัวบ่งบอกว่าแบบจำลองนั้นมีสัดส่วนเท่าไรเมื่อเทียบกับต้นแบบ เช่น 1/24 1/72 1/144 1/60 เป็นต้น

จากการศึกษาสินค้าในร้านพบว่า สามารถแบ่งสินค้าออกได้เป็นประเภทใหญ่ๆ 3 ประเภท ดังนี้

1. แบบจำลองพลาสติกแอนิเมชัน เป็นแบบจำลองที่มาจากเรื่องราวที่แต่งขึ้น โดยส่วนมากจะเป็นแบบจำลองที่มีลักษณะเป็นหุ่นยนต์ สามารถจำแนกประเภทได้จากเกรดซึ่งสอดคล้องกับความซับซ้อนของสินค้า รูปร่างของสินค้า ชนิดของสินค้า และมาตราส่วนของสินค้า ดังนี้

- SD (Super Deformed) เป็นแบบจำลองหุ่นยนต์ที่มีรูปร่างอ้วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการป้อน ขาตั้ง หัวโต ต่างจากแบบจำลองจากแอนิเมชันชนิดอื่นที่การค่า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีรูปร่างคล้ายมนุษย์ ไม่มีมาตราส่วนเพราะไม่ได้ย่อมาจาก  
ต้นแบบจริง มีความซับซ้อนที่ต่ำกว่าชนิดอื่นๆ มาก

- PG (Perfect Grade) เป็นแบบจำลองหุ่นยนต์ มีมาตราส่วน 1/60 มีความซับซ้อนมากที่สุด
- MG (Master Grade) เป็นแบบจำลองหุ่นยนต์ มีมาตราส่วน 1/100 มีความซับซ้อนรองลงมา
- MG Figurise เป็นแบบจำลองตัวละคร มีมาตราส่วน 1/8 ความซับซ้อนเทียบเคียงได้กับ MG
- HG (High Grade) เป็นแบบจำลองหุ่นยนต์ มีมาตราส่วน 1/100 และ 1/144 มีความซับซ้อนน้อยกว่า MG แต่มากกว่า NG
- NG (No Grade) เป็นแบบจำลองหุ่นยนต์ มีมาตราส่วน 1/100 และ 1/144 สำหรับมาตราส่วน 1/100 จะมีความซับซ้อนเทียบเท่า HG แต่มาตราส่วน 1/144 จะมีความซับซ้อนที่ต่ำกว่าเทียบได้กับ SD

2. แบบจำลองพลาสติกทางการทหาร เป็นแบบจำลองที่เกี่ยวข้องกับการทหาร เช่น รถถัง เรือรบ เครื่องบินรบ เป็นต้น สามารถจำแนกประเภทได้ ดังนี้

- AFV(Armoured Fighting Vehicle) เป็นแบบจำลองยานยนต์หุ้มเกราะที่ใช้ในการทำสงคราม เช่น รถถัง รถลำเลียงพล ปืนใหญ่ เป็นต้น มีมาตราส่วน 1/48 และ 1/35
- Figure เป็นแบบจำลองบุคคลทางการทหาร มีมาตราส่วนเดียวคือ 1/16
- BattleShip เป็นแบบจำลองเรือรบ มีมาตราส่วน 1/700 และ 1/350
- BattleAircraft เป็นแบบจำลองอากาศยานทางการทหาร มีมาตราส่วน 1/72 1/48 และ 1/32

3. แบบจำลองพลาสติกยานพาหนะ เป็นแบบจำลองที่จัดเป็นยานพาหนะที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทหาร ได้แก่ รถยนต์และรถจักรยานยนต์ สามารถจำแนกประเภทได้ ดังนี้

- Car เป็นแบบจำลองรถยนต์ มีมาตราส่วน 1/32 และ 1/24
- Motorcycle เป็นแบบจำลองรถจักรยานยนต์ มีมาตราส่วน 1/12
- Ship เป็นแบบจำลองเรือ มีมาตราส่วน 1/500 1/150 และ 1/72

- Train เป็นแบบจำลองรถไฟ มีมาตราส่วน 1/150 และ 1/80
- Aircraft เป็นแบบจำลองอากาศยาน มีมาตราส่วน 1/72 และ 1/48

### 5.2.3.2 ความรู้ที่ได้จากพนักงานขาย

ความรู้ที่ได้จากพนักงานขาย เป็นความรู้เกี่ยวกับรายละเอียดและการจัดกลุ่มของสินค้าที่ไม่พบจากตัวสินค้าโดยตรง เป็นความชำนาญและประสบการณ์ของพนักงานขาย โดยมีหัวข้อหลักในการสัมภาษณ์ดังนี้

- ความแตกต่างของสินค้าในแต่ละกลุ่มมีอะไรบ้าง
- มีคุณสมบัติใดที่ใช้สังเกตหรือพิจารณาเพื่อแบ่งสินค้าแต่ละกลุ่มออกจากกันบ้าง
- จากประสบการณ์ในการขาย สิ่งที่มีจะต้องแนะนำให้ลูกค้าในการเลือกสินค้า โดยเฉพาะกับลูกค้ามือใหม่ มีอะไรบ้าง
- จากประสบการณ์ในการขาย อะไรเป็นอุปสรรคที่ทำให้ลูกค้าไม่สามารถเลือกสินค้าเองได้ และต้องการคำแนะนำจากพนักงานขาย

จากการสัมภาษณ์ สามารถแสดงความรู้ที่ได้จากพนักงานขายได้ ดังนี้

- สินค้าต่างชนิดกัน จะมีการฉีดพลาสติกแยกสีที่ต่างกัน กล่าวคือ
  - สินค้าประเภทแบบจำลองพลาสติกทางการทหารจะไม่มี การฉีดพลาสติกแยกสี(ฉีดสีเดียว)
  - สินค้าแบบจำลองแอนิเมชันจะฉีดแยกสี แบ่งออกเป็น แยกสีไม่ดี ได้แก่ SD และ NG มาตราส่วน 1/144 แยกสีดี ได้แก่ HG NG มาตราส่วน 1/100 และ MG Figurise สุดท้ายคือ แยกสีดีมาก ได้แก่ MG และ PG
  - สินค้าแบบจำลองยานพาหนะ จะมีการฉีดแยกสี เทียบเท่าแบบจำลองแอนิเมชัน ชนิด SD และ NG มาตราส่วน 1/144 (แยกสีไม่ดี)
- สินค้าชนิดแบบจำลองยานพาหนะ และชนิดแบบจำลองทางการทหาร จะต้องใช้กาวในการต่อ แต่แบบจำลองแอนิเมชันไม่ต้องใช้กาวในการต่อ
- สินค้าชนิดแบบจำลองยานพาหนะ และชนิดแบบจำลองทางการทหาร มีรายละเอียดของแบบจำลอง สูงกว่าแบบจำลองแอนิเมชัน โดยสามารถจัดกลุ่มรายละเอียดได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รายละเอียดต่ำ ได้แก่ แบบจำลองแอนิเมชันชนิด SD และ NG มาตรฐาน 1/144
- รายละเอียดปานกลาง ได้แก่ แบบจำลองแอนิเมชันชนิด HG และ NG มาตรฐาน 1/100 แบบจำลองทางการทหารชนิด AFV มาตรฐาน 1/48 และชนิด BattleAircraft มาตรฐาน 1/72
- รายละเอียดสูง ได้แก่ แบบจำลองแอนิเมชันชนิด MG , MG Figurise และ PG แบบจำลองทางการทหารชนิด AFV มาตรฐาน 1/35 , Figure , BattleShip มาตรฐาน 1/700 และ BattleAircraft มาตรฐาน 1/48
- รายละเอียดสูงมาก ได้แก่ แบบจำลองทางการทหารชนิด BattleShip มาตรฐาน 1/350 , BattleAircraft มาตรฐาน 1/32 และแบบจำลองยานพาหนะทุกชนิด
- สินค้าแบบจำลองพลาสติกประเภทแบบจำลองทางทหารค่อนข้างมีความซับซ้อนสูงกว่าแบบจำลองแอนิเมชัน โดยมีความซับซ้อนสูงเทียบเท่าระดับสินค้าแอนิเมชันชนิด MG ยกเว้น ชนิด BattleAircraft มาตรฐาน 1/72 ที่มีความซับซ้อนน้อยกว่า อยู่ในระดับปานกลาง
- สินค้าแบบจำลองพลาสติกประเภทยานพาหนะ มีความซับซ้อนสูงมากกว่าสินค้าอื่นๆ มาก
- ลูกค้ำมือใหม่มักจะไม่ทราบเกี่ยวกับเรื่องมาตรฐานและเกรดของสินค้า จำเป็นต้องแนะนำเพิ่มว่า มาตรฐานจะสัมพันธ์กับขนาดของแบบจำลอง และเกรดจะสัมพันธ์กับความซับซ้อนของแบบจำลอง

### 5.3 การแทนความรู้

#### 5.3.1 การออกแบบแผนภูมิการตัดสินใจ

จากความรู้ที่ได้ในข้อ 5.2 สามารถนำมาเขียนเป็นตารางเพื่อพิจารณาคุณสมบัติของสินค้ากลุ่มต่างๆ ได้ ดังนี้

ตารางที่ 5.1 คุณสมบัติของสินค้าแบบจำลองพลาสติก

กลุ่มสินค้า	ประเภท	ชนิด	ความซับซ้อน	ใช้กาว	แยกสี	มาตราส่วน	รูปทรง	รายละเอียด	เกรด
SD	Anime	Robot	Low	N	ไม่ตี	N/A	ชิ้นป้อม	Low	SD
HG(1/144)	Anime	Robot	Mid	N	ตี	1/144	ปกติ	Mid	HG
HG(1/100)	Anime	Robot	Mid	N	ตี	1/100	ปกติ	Mid	HG
NG(1/100)	Anime	Robot	Mid	N	ตี	1/100	ปกติ	Low	N/A
NG(1/144)	Anime	Robot	Low	N	ไม่ตี	1/144	ปกติ	Low	N/A
MG	Anime	Robot	High	N	ตีมาก	1/100	ปกติ	High	MG
MG Figurise	Anime	Figure	High	N	ตี	1/8	ปกติ	High	MG
PG	Anime	Robot	Very High	N	ตีมาก	1/60	ปกติ	High	PG
AFV(1/48)	Military	AFV	High	Y	ไม่แยก	1/48	N/A	Mid	N/A
AFV(1/35)	Military	AFV	High	Y	ไม่แยก	1/35	N/A	High	N/A
Figure	Military	Figure	High	Y	ไม่แยก	1/16	N/A	High	N/A
BattleShip(1/700)	Military	BattleShip	High	Y	ไม่แยก	1/700	N/A	High	N/A
BattleShip(1/350)	Military	BattleShip	High	Y	ไม่แยก	1/350	N/A	Very high	N/A
BattleAircraft(1/72)	Military	BattleAircraft	Mid	Y	ไม่แยก	1/72	N/A	Mid	N/A
BattleAircraft(1/48)	Military	BattleAircraft	High	Y	ไม่แยก	1/48	N/A	High	N/A
BattleAircraft(1/32)	Military	BattleAircraft	High	Y	ไม่แยก	1/32	N/A	Very high	N/A
Car(1/24)	Vehicle	Car	Very high	Y	ไม่ตี	1/24	N/A	Very high	N/A
Car(1/32)	Vehicle	Car	Very high	Y	ไม่ตี	1/32	N/A	Very high	N/A
Motorcycle	Vehicle	motorcycle	Very high	Y	ไม่ตี	1/12	N/A	Very high	N/A
Ship(1/500)	Vehicle	Ship	Very high	Y	ไม่ตี	1/500	N/A	Very high	N/A
Ship(1/150)	Vehicle	Ship	Very high	Y	ไม่ตี	1/150	N/A	Very high	N/A
Ship(1/72)	Vehicle	Ship	Very high	Y	ไม่ตี	1/72	N/A	Very high	N/A
Train(1/150)	Vehicle	Train	Very high	Y	ไม่ตี	1/150	N/A	Very high	N/A
Train(1/80)	Vehicle	Train	Very high	Y	ไม่ตี	1/80	N/A	Very high	N/A
Aircraft(1/72)	Vehicle	Aircraft	Very high	Y	ไม่ตี	1/72	N/A	Very high	N/A
Aircraft(1/48)	Vehicle	Aircraft	Very high	Y	ไม่ตี	1/48	N/A	Very high	N/A

สามารถใช้ ID3 Algorithm ทำการคำนวณหาค่าเอนโทรปีได้ ดังนี้  
จากตารางที่ 5.1 จะพบว่า

- มีแอททริบิวต์ทั้งหมด 9 แอททริบิวต์ ดังนั้น  $K = 9$
- มีผลลัพธ์ทั้งหมด 26 กลุ่มสินค้า ดังนั้น  $N = 26$
- ค่าของแอททริบิวต์ ประเภท(Category) มี 3 ค่า ดังนั้น  $M_1 = 3$
- ค่าของแอททริบิวต์ ชนิด(Type) มี 10 ค่า ดังนั้น  $M_2 = 10$
- ค่าของแอททริบิวต์ ความซับซ้อน(Complexity) มี 4 ค่า ดังนั้น  $M_3 = 4$
- ค่าของแอททริบิวต์ ใช้กาว(IsGlue) มี 2 ค่า ดังนั้น  $M_4 = 2$
- ค่าของแอททริบิวต์ แยกสี(ColorSeperate) มี 4 ค่า ดังนั้น  $M_5 = 4$
- ค่าของแอททริบิวต์ มาตราส่วน(Scale) มี 17 ค่า ดังนั้น  $M_6 = 17$
- ค่าของแอททริบิวต์ รูปทรง(Shape) มี 3 ค่า ดังนั้น  $M_7 = 3$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค่าของแอททริบิวต์ รายละเอียด(Detail) มี 4 ค่า ดังนั้น  $M_8 = 4$

- ค่าของแอททริบิวต์ เกรด(Grade) มี 4 ค่า ดังนั้น  $M_9 = 4$

พิจารณาค่าแอททริบิวต์ไปที่ละตัว เริ่มจากค่า ประเภท จะได้ว่า

- ค่าความน่าจะเป็นที่ประเภทจะเป็นค่า Anime  $= p(a_{1,1}) = \frac{8}{26}$

- ค่าความน่าจะเป็นที่ประเภทจะเป็นค่า Military  $= p(a_{1,2}) = \frac{8}{26}$

- ค่าความน่าจะเป็นที่ประเภทจะเป็นค่า Vehicle  $= p(a_{1,3}) = \frac{10}{26}$

- ค่าความน่าจะเป็นที่ผลลัพธ์จะเป็นกลุ่มสินค้า SD เมื่อแอททริบิวต์

ประเภท มีค่าเป็น Anime  $= p(c_1|a_{1,1}) = \frac{1}{8}$  และเนื่องจากตารางที่ 5.1 ไม่

มีกลุ่มสินค้าที่ซ้ำกันเลข ดังนั้นเมื่อค่าของแอททริบิวต์ ประเภท เป็น Anime ค่าของ  $p(c_1|a_{1,1})$  ถึง  $p(c_8|a_{1,1})$  จะเท่ากับ  $\frac{1}{8}$  ทั้งหมด เนื่องจาก

มีผลลัพธ์เพียงผลลัพธ์เดียวที่เป็นไปได้ ในทางกลับกัน ค่าของ

$p(c_9|a_{1,1})$  ถึง  $p(c_{26}|a_{1,1})$  จะเป็น  $\frac{0}{8}$  ทั้งหมด เนื่องจาก เมื่อแอททริบิวต์

ประเภท มีค่าเป็น Anime แล้ว จะไม่สามารถส่งผลให้เกิดผลลัพธ์ที่ 9-26 ได้

- ในทำนองเดียวกัน ค่า  $p(c_1|a_{1,2})$  ถึง  $p(c_8|a_{1,2})$  และ  $p(c_{17}|a_{1,2})$  ถึง

$p(c_{26}|a_{1,2})$  จะมีค่าเป็น  $\frac{0}{8}$  ทั้งหมด และ ค่า  $p(c_9|a_{1,2})$  ถึง  $p(c_{16}|a_{1,2})$

จะมีค่าเป็น  $\frac{1}{8}$  ทั้งหมด

- และในทำนองเดียวกัน ค่า  $p(c_1|a_{1,3})$  ถึง  $p(c_{16}|a_{1,3})$  จะมีค่าเป็น  $\frac{0}{10}$

และ ค่า  $p(c_{17}|a_{1,3})$  ถึง  $p(c_{26}|a_{1,3})$  จะมีค่าเป็น  $\frac{1}{10}$

- นำมาแทนค่าในสมการที่ 2.1 ดังนี้

$$\begin{aligned}
 H(C|Category) = & \frac{8}{26} \cdot \left[ -\frac{1}{8} \cdot \log_2\left(\frac{1}{8}\right) - \frac{1}{8} \cdot \log_2\left(\frac{1}{8}\right) - \frac{1}{8} \cdot \log_2\left(\frac{1}{8}\right) - \frac{1}{8} \cdot \log_2\left(\frac{1}{8}\right) - \frac{1}{8} \cdot \log_2\left(\frac{1}{8}\right) \right. \\
 & - \frac{1}{8} \cdot \log_2\left(\frac{1}{8}\right) - \frac{1}{8} \cdot \log_2\left(\frac{1}{8}\right) - \frac{1}{8} \cdot \log_2\left(\frac{1}{8}\right) - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) \\
 & - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) \\
 & - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) \\
 & \left. - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) \right]
 \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned}
& -\frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) \Bigg] + \frac{8}{26} \cdot \left[ -\frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) \right. \\
& -\frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) - \frac{1}{8} \cdot \log_2\left(\frac{1}{8}\right) - \frac{1}{8} \cdot \log_2\left(\frac{1}{8}\right) \\
& -\frac{1}{8} \cdot \log_2\left(\frac{1}{8}\right) - \frac{1}{8} \cdot \log_2\left(\frac{1}{8}\right) - \frac{1}{8} \cdot \log_2\left(\frac{1}{8}\right) - \frac{1}{8} \cdot \log_2\left(\frac{1}{8}\right) - \frac{1}{8} \cdot \log_2\left(\frac{1}{8}\right) - \frac{1}{8} \cdot \log_2\left(\frac{1}{8}\right) \\
& -\frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) \\
& -\frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) - \frac{0}{8} \cdot \log_2\left(\frac{0}{8}\right) \Bigg] + \frac{10}{26} \cdot \left[ -\frac{0}{10} \cdot \log_2\left(\frac{0}{10}\right) \right. \\
& -\frac{0}{10} \cdot \log_2\left(\frac{0}{10}\right) - \frac{0}{10} \cdot \log_2\left(\frac{0}{10}\right) - \frac{0}{10} \cdot \log_2\left(\frac{0}{10}\right) - \frac{0}{10} \cdot \log_2\left(\frac{0}{10}\right) - \frac{0}{10} \cdot \log_2\left(\frac{0}{10}\right) \\
& -\frac{0}{10} \cdot \log_2\left(\frac{0}{10}\right) - \frac{0}{10} \cdot \log_2\left(\frac{0}{10}\right) - \frac{0}{10} \cdot \log_2\left(\frac{0}{10}\right) - \frac{0}{10} \cdot \log_2\left(\frac{0}{10}\right) - \frac{0}{10} \cdot \log_2\left(\frac{0}{10}\right) \\
& -\frac{0}{10} \cdot \log_2\left(\frac{0}{10}\right) - \frac{0}{10} \cdot \log_2\left(\frac{0}{10}\right) - \frac{0}{10} \cdot \log_2\left(\frac{0}{10}\right) - \frac{0}{10} \cdot \log_2\left(\frac{0}{10}\right) - \frac{0}{10} \cdot \log_2\left(\frac{0}{10}\right) \\
& -\frac{1}{10} \cdot \log_2\left(\frac{1}{10}\right) - \frac{1}{10} \cdot \log_2\left(\frac{1}{10}\right) - \frac{1}{10} \cdot \log_2\left(\frac{1}{10}\right) - \frac{1}{10} \cdot \log_2\left(\frac{1}{10}\right) - \frac{1}{10} \cdot \log_2\left(\frac{1}{10}\right) \\
& \left. -\frac{1}{10} \cdot \log_2\left(\frac{1}{10}\right) - \frac{1}{10} \cdot \log_2\left(\frac{1}{10}\right) - \frac{1}{10} \cdot \log_2\left(\frac{1}{10}\right) - \frac{1}{10} \cdot \log_2\left(\frac{1}{10}\right) - \frac{1}{10} \cdot \log_2\left(\frac{1}{10}\right) \right]
\end{aligned}$$

ดังนั้น  $H(C|Category) = 0.923 + 0.923 + 1.277 = 3.123$

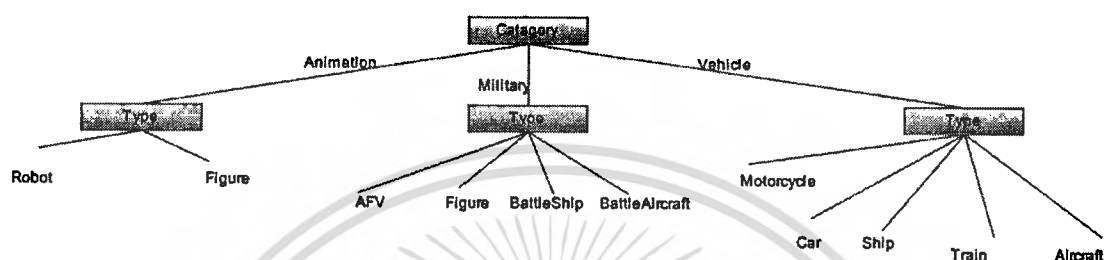
จากการคำนวณตาม ID3 Algorithm จะได้ค่าเอนโทรปีของแต่ละแอททริบิวต์ ดังนี้

- $H(C|Type) = 1.5821$
- $H(C|Complexity) = 2.9457$
- $H(C|IsGlue) = 3.805$
- $H(C|ColorSeparate) = 2.962$
- $H(C|Scale) = 0.8566$
- $H(C|Shape) = 3.6425$
- $H(C|Detail) = 2.9017$
- $H(C|Grade) = 3.4783$

จะเห็นได้ว่า คุณสมบัติที่ใช้แยกสินค้าแต่ละกลุ่มออกจากกันได้เป็นอย่างดี ก็คือ มาตรฐาน แต่ทว่า มาตรฐานนั้นเป็นคุณสมบัติเชิงลึกที่เข้าใจยาก จากการสำรวจพฤติกรรม การซื้อสินค้าในข้อ 3.2 ระบุว่า ลูกค้ายักซื้อแบบจำลองโดยเลือกจากต้นแบบเป็นอันดับแรก ดังนั้น ลูกค้าย่อมมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับต้นแบบของแบบจำลองนั้นๆ เราจึงดูที่แอททริบิวต์ที่มีค่าเอนโทรปีน้อยเป็นอันดับที่ 2 ก็คือ ชนิดของแบบจำลอง แต่ก็มีปัญหาอีกว่า ชนิดของแบบจำลองนั้นจะ ขึ้นกับประเภทของแบบจำลอง ถ้านำชนิดมาถามเป็นคำถามแรกๆ ของระบบก็จะเกิดปัญหาเกี่ยวกับความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้าใจของลูกค้า ยกตัวอย่างเช่น ลูกค้าจะเกิดความสับสนระหว่างสินค้าชนิด Ship กับ BattleShip ซึ่งเป็นเรือเหมือนกัน จึงนำเอาโครงสร้างการจัดแบ่งหมวดหมู่ของสินค้าจากข้อ 5.2.3.1 มาใช้ในการลำดับคำถามช่วงแรก เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจของลูกค้าเนื่องจากการแบ่งหมวดหมู่ในขั้นต้นจะจัดแบ่งจากต้นแบบของแบบจำลอง จากนั้นจึงทำการชอยตารางออกเป็นตารางย่อยๆ เพื่อที่จะคำนวณค่าโดยใช้ ID3 Algorithm เป็นลำดับต่อไป



รูปที่ 5.1 แผนภูมิการตัดสินใจในขั้นตอนแรก

หลังจากได้แผนภูมิการตัดสินใจในขั้นตอนแรกแล้ว จึงทำการชอยตารางออกเป็นตารางย่อยๆ สำหรับสินค้าทั้ง 10 ชนิด ดังนี้

ตารางที่ 5.2 ข้อมูลสินค้าชนิด Robot

กลุ่มสินค้า	ความซับซ้อน	ใช้การ	แยกสี	มาตราส่วน	รูปทรง	รายละเอียด	เกร็ด
SD	Low	N	ไม่สี	N/A	อ้วนป้อม	Low	SD
HG(1/144)	Mid	N	สี	1/144	ปกติ	Mid	HG
HG(1/100)	Mid	N	สี	1/100	ปกติ	Mid	HG
NG(1/100)	Mid	N	สี	1/100	ปกติ	Low	N/A
NG(1/144)	Low	N	ไม่สี	1/144	ปกติ	Low	N/A
MG	High	N	สีมาก	1/100	ปกติ	High	MG
PG	Very High	N	สีมาก	1/60	ปกติ	High	PG

ตารางที่ 5.3 ข้อมูลสินค้าชนิด Figure (ประเภท Anime)

กลุ่มสินค้า	ความซับซ้อน	ใช้การ	แยกสี	มาตราส่วน	รูปทรง	รายละเอียด	เกร็ด
Figure	High	Y	ไม่แยก	1/16	N/A	High	N/A

ตารางที่ 5.4 ข้อมูลสินค้าชนิด AFV

กลุ่มสินค้า	ความซับซ้อน	ใช้การ	แยกสี	มาตราส่วน	รูปทรง	รายละเอียด	เกร็ด
AFV(1/48)	High	Y	ไม่แยก	1/48	N/A	Mid	N/A
AFV(1/35)	High	Y	ไม่แยก	1/35	N/A	High	N/A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.5 ข้อมูลสินค้าชนิด Figure (ประเภท Military)

กลุ่มสินค้า	ความซับซ้อน	ใช้กาว	แยกสี	มาตราส่วน	รูปทรง	รายละเอียด	เกรด
Figure	High	Y	ไม่แยก	1/16	N/A	High	N/A

ตารางที่ 5.6 ข้อมูลสินค้าประเภท BattleShip

กลุ่มสินค้า	ความซับซ้อน	ใช้กาว	แยกสี	มาตราส่วน	รูปทรง	รายละเอียด	เกรด
BattleShip(1/700)	High	Y	ไม่แยก	1/700	N/A	High	N/A
BattleShip(1/350)	High	Y	ไม่แยก	1/350	N/A	Very high	N/A

ตารางที่ 5.7 ข้อมูลสินค้าประเภท BattleAircraft

กลุ่มสินค้า	ความซับซ้อน	ใช้กาว	แยกสี	มาตราส่วน	รูปทรง	รายละเอียด	เกรด
BattleAircraft(1/72)	Mid	Y	ไม่แยก	1/72	N/A	Mid	N/A
BattleAircraft(1/48)	High	Y	ไม่แยก	1/48	N/A	High	N/A
BattleAircraft(1/32)	High	Y	ไม่แยก	1/32	N/A	Very high	N/A

ตารางที่ 5.8 ข้อมูลสินค้าประเภท Car

กลุ่มสินค้า	ความซับซ้อน	ใช้กาว	แยกสี	มาตราส่วน	รูปทรง	รายละเอียด	เกรด
Car(1/24)	Very high	Y	ไม่ตี	1/24	N/A	Very high	N/A
Car(1/32)	Very high	Y	ไม่ตี	1/32	N/A	Very high	N/A

ตารางที่ 5.9 ข้อมูลสินค้าประเภท Motorcycle

กลุ่มสินค้า	ความซับซ้อน	ใช้กาว	แยกสี	มาตราส่วน	รูปทรง	รายละเอียด	เกรด
Motorcycle	Very high	Y	ไม่ตี	1/12	N/A	Very high	N/A

ตารางที่ 5.10 ข้อมูลสินค้าประเภท Ship

กลุ่มสินค้า	ความซับซ้อน	ใช้กาว	แยกสี	มาตราส่วน	รูปทรง	รายละเอียด	เกรด
Ship(1/500)	Very high	Y	ไม่ตี	1/500	N/A	Very high	N/A
Ship(1/150)	Very high	Y	ไม่ตี	1/150	N/A	Very high	N/A
Ship(1/72)	Very high	Y	ไม่ตี	1/72	N/A	Very high	N/A

ตารางที่ 5.11 ข้อมูลสินค้าประเภท Train

กลุ่มสินค้า	ความซับซ้อน	ใช้กาว	แยกสี	มาตราส่วน	รูปทรง	รายละเอียด	เกรด
Train(1/150)	Very high	Y	ไม่ตี	1/150	N/A	Very high	N/A
Train(1/80)	Very high	Y	ไม่ตี	1/80	N/A	Very high	N/A

ตารางที่ 5.12 ข้อมูลสินค้าประเภท Aircraft

กลุ่มสินค้า	ความซับซ้อน	ใช้กาว	แยกสี	มาตราส่วน	รูปทรง	รายละเอียด	เกรด
Aircraft(1/72)	Very high	Y	ไม่ตี	1/72	N/A	Very high	N/A
Aircraft(1/48)	Very high	Y	ไม่ตี	1/48	N/A	Very high	N/A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิจารณาตารางที่ 5.3, 5.5 และ 5.9 พบว่ามีกลุ่มสินค้าเพียงชนิดเดียว ดังนั้น ไม่จำเป็นต้องแยกอีกต่อไป

พิจารณาตารางที่ 5.8 และ 5.10 ถึง 5.12 จะพบว่าแอททริบิวต์ที่สามารถแบ่งแยกกลุ่มสินค้าได้เพียงแอททริบิวต์เดียว คือ ค่าของมาตราส่วน

พิจารณาตารางที่ 5.4 และ 5.6 จะพบว่าแอททริบิวต์ที่สามารถแบ่งแยกกลุ่มสินค้าได้ 2 แอททริบิวต์ คือ มาตราส่วนและรายละเอียด ซึ่งได้ค่าเอนโทรปีจาก ID3 Algorithm เท่ากันคือ 0 ทั้งสองแอททริบิวต์จัดว่าเป็นคุณสมบัติที่เข้าใจได้ยากสำหรับลูกค้า แต่มาตราส่วนเป็นค่าที่ได้จากสินค้าโดยตรง (มีพิมพ์บนกล่องสินค้า) ส่วนความซับซ้อนเป็นค่าที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ จึงเลือกค่ามาตราส่วนเป็นจุดที่ตัดสินใจก่อน ถ้าลูกค้าไม่ทราบค่ามาตราส่วนก็สามารถใช้ค่าความซับซ้อนในการตัดสินใจได้

พิจารณาตารางที่ 5.7 ถึงแม้ว่าจะมีแอททริบิวต์ที่สามารถแบ่งแยกกลุ่มสินค้าได้ 3 แอททริบิวต์ แต่เมื่อกำหนดตาม ID3 Algorithm พบว่าแอททริบิวต์ที่มีค่าเอนโทรปีที่ต่ำที่สุดก็คือ มาตราส่วนและรายละเอียด (ได้ค่าเอนโทรปี = 0) ในทำนองเดียวกัน มาตราส่วนเป็นค่าที่ได้จากสินค้าโดยตรง (มีพิมพ์บนกล่องสินค้า) ส่วนรายละเอียดเป็นค่าที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ จึงเลือกค่ามาตราส่วนเป็นจุดที่ตัดสินใจก่อน ถ้าลูกค้าไม่ทราบค่ามาตราส่วนก็สามารถใช้ค่ารายละเอียดในการตัดสินใจได้

พิจารณาตารางที่ 5.2 นำแอททริบิวต์ไปคำนวณด้วย ID3 Algorithm จะได้ค่าเอนโทรปีเท่ากับ 3 แอททริบิวต์ คือ ความซับซ้อน มาตราส่วน และเกรด ในทำนองเดียวกัน มาตราส่วนและเกรดเป็นค่าที่ได้จากสินค้าโดยตรง (มีพิมพ์บนกล่องสินค้า) ส่วนความซับซ้อนเป็นค่าที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ นอกจากนี้ ความซับซ้อนยังสามารถอ้างอิงถึงเกรดได้อีกด้วย จึงเลือกค่าเกรดเป็นจุดที่ตัดสินใจก่อน จากนั้นจึงขยายตารางออกเป็นตารางย่อย เมื่อแบ่งตามเกรด ดังนี้

ตารางที่ 5.13 ข้อมูลสินค้าเกรด SD

กลุ่มสินค้า	ความซับซ้อน	ใช้ภาว	แอลซี	มาตราส่วน	รูปทรง	รายละเอียด	เกรด
SD	Low	N	ไม่คิ	N/A	ช้วนป้อม	Low	SD

ตารางที่ 5.14 ข้อมูลสินค้าเกรด HG

กลุ่มสินค้า	ความซับซ้อน	ใช้ภาว	แอลซี	มาตราส่วน	รูปทรง	รายละเอียด	เกรด
HG(I/144)	Mid	N	คิ	I/144	ปกติ	Mid	HG
HG(I/100)	Mid	N	คิ	I/100	ปกติ	Mid	HG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.15 ข้อมูลสินค้าเกรด N/A(ไม่ระบุเกรด)

กลุ่มสินค้า	ความซับซ้อน	ใช้ดาว	แยกดี	มาตราส่วน	รูปทรง	รายละเอียด
NG(I/100)	Mid	N	ดี	1/100	ปกติ	Low
NG(I/144)	Low	N	ไม่ดี	1/144	ปกติ	Low

ตารางที่ 5.16 ข้อมูลสินค้าเกรด MG

กลุ่มสินค้า	ความซับซ้อน	ใช้ดาว	แยกดี	มาตราส่วน	รูปทรง	รายละเอียด
MG	High	N	ดีมาก	1/100	ปกติ	High

ตารางที่ 5.17 ข้อมูลสินค้าเกรด PG

กลุ่มสินค้า	ความซับซ้อน	ใช้ดาว	แยกดี	มาตราส่วน	รูปทรง	รายละเอียด
PG	Very High	N	ดีมาก	1/60	ปกติ	High

พิจารณาตารางที่ 5.13, 5.16 และ 5.17 พบว่ามีกลุ่มสินค้าเพียงชนิดเดียว ดังนั้น ไม่จำเป็นต้องแยกอีกต่อไป

พิจารณาตารางที่ 5.14 จะพบว่าแอททริบิวต์ที่สามารถแบ่งแยกกลุ่มสินค้าได้เพียงแอททริบิวต์เดียว คือ ค่าของมาตราส่วน

พิจารณาตารางที่ 5.15 จะพบว่ามีแอททริบิวต์ที่สามารถแบ่งแยกกลุ่มสินค้าได้ 3 แอททริบิวต์ คือ มาตราส่วน ความซับซ้อน และการแยกดี ซึ่งได้ค่าเอนโทรปีจาก ID3 Algorithm เท่ากันคือ 0 แต่เนื่องจากมาตราส่วนเป็นค่าที่ได้จากสินค้าโดยตรง (มีพิมพ์บนกล่องสินค้า) ส่วนความซับซ้อนและการแยกดีเป็นค่าที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ จึงเลือกค่ามาตราส่วนเป็นจุดที่ใช้ตัดสินใจ

ในกรณีที่ลูกค้าไม่ทราบเกรดของสินค้า ลูกค้าสามารถเลือกได้จากความซับซ้อน เนื่องจากความซับซ้อนของสินค้าสัมพันธ์กับเกรด จากนั้นจึงขอยแยกออกเป็นตารางย่อย ดังนี้

ตารางที่ 5.18 ข้อมูลสินค้าที่มีความซับซ้อนเป็น Low

กลุ่มสินค้า	ใช้ดาว	แยกดี	มาตราส่วน	รูปทรง	รายละเอียด
SD	N	ไม่ดี	N/A	ชานป้อม	Low
NG(I/144)	N	ไม่ดี	1/144	ปกติ	Low

ตารางที่ 5.19 ข้อมูลสินค้าที่มีความซับซ้อนเป็น Mid

กลุ่มสินค้า	ใช้ดาว	แยกดี	มาตราส่วน	รูปทรง	รายละเอียด
HG(I/144)	N	ดี	1/144	ปกติ	Mid
HG(I/100)	N	ดี	1/100	ปกติ	Mid
NG(I/100)	N	ดี	1/100	ปกติ	Low

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### 5.3.2 การแทนความรู้โดยใช้กฎ

จากแผนภูมิการตัดสินใจในรูป 5.1 นั้น นำมาเขียนในรูปแบบของกฎเพื่อทำการบรรจลงในฐานความรู้ได้ ดังนี้

#### 1. กลุ่มกฎเกี่ยวกับกลุ่มสินค้า กฎกลุ่มนี้จะระบุเป้าหมายเป็นกลุ่มสินค้า ดังนี้

##### Rule 1:

IF Category = Animation AND Type = Robot AND Grade = SD  
THEN ProductGroup = SD

##### Rule 2:

IF Category = Animation AND Type = Robot AND Grade = MG  
THEN ProductGroup = MG

##### Rule 3:

IF Category = Animation AND Type = Robot AND Grade = NG AND  
Scale = 1/144  
THEN ProductGroup = NG1/144

##### Rule 4:

IF Category = Animation AND Type = Robot AND Grade = NG AND  
Scale = 1/100  
THEN ProductGroup = NG1/100

##### Rule 5:

IF Category = Animation AND Type = Robot AND Grade = HG AND  
Scale = 1/144  
THEN ProductGroup = HG1/144

##### Rule 6:

IF Category = Animation AND Type = Robot AND Grade = HG AND  
Scale = 1/100  
THEN ProductGroup = HG1/144

##### Rule 7:

IF Category = Animation AND Type = Robot AND Grade = PG  
THEN ProductGroup = PG

##### Rule 8:

IF Category = Animation AND Type = Figure  
THEN ProductGroup = MG Figurise

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Rule 9:**

IF Category = Military AND Type = AFV AND Scale = 1/48

THEN ProductGroup = AFV1/48

**Rule 10:**

IF Category = Military AND Type = AFV AND Scale = 1/35

THEN ProductGroup = AFV1/35

**Rule 11:**

IF Category = Military AND Type = Figure

THEN ProductGroup = Figure

**Rule 12:**

IF Category = Military AND Type = BattleShip AND Scale = 1/700

THEN ProductGroup = BattleShip1/700

**Rule 13:**

IF Category = Military AND Type = BattleShip AND Scale = 1/350

THEN ProductGroup = BattleShip1/350

**Rule 14:**

IF Category = Military AND Type = BattleAircraft AND Scale = 1/72

THEN ProductGroup = BattleAircraft1/72

**Rule 15:**

IF Category = Military AND Type = BattleAircraft AND Scale = 1/48

THEN ProductGroup = BattleAircraft1/48

**Rule 16:**

IF Category = Military AND Type = BattleAircraft AND Scale = 1/32

THEN ProductGroup = BattleAircraft1/32

**Rule 17:**

IF Category = Vehicle AND Type = Car AND Scale = 1/32

THEN ProductGroup = Car1/32

**Rule 18:**

IF Category = Vehicle AND Type = Car AND Scale = 1/24

THEN ProductGroup = Car1/24

**Rule 19:**

IF Category = Vehicle AND Type = Motorcycle

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการดำเนินงานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THEN ProductGroup = Motorcycle

**Rule 20:**

IF Category = Vehicle AND Type = Ship AND Scale = 1/500

THEN ProductGroup = Ship1/500

**Rule 21:**

IF Category = Vehicle AND Type = Ship AND Scale = 1/150

THEN ProductGroup = Ship1/150

**Rule 22:**

IF Category = Vehicle AND Type = Ship AND Scale = 1/72

THEN ProductGroup = Ship1/72

**Rule 23:**

IF Category = Vehicle AND Type = Train AND Scale = 1/150

THEN ProductGroup = Train1/150

**Rule 24:**

IF Category = Vehicle AND Type = Train AND Scale = 1/80

THEN ProductGroup = Train1/80

**Rule 25:**

IF Category = Vehicle AND Type = Aircraft AND Scale = 1/72

THEN ProductGroup = Aircraft1/72

**Rule 26:**

IF Category = Vehicle AND Type = Aircraft AND Scale = 1/48

THEN ProductGroup = Aircraft1/48

2. กลุ่มกฎเกี่ยวกับเกรดของสินค้าแบบจำลองพลาสติกแอนิเมชัน กฎเหล่านี้จะมีเป้าหมายของกฎเป็นเกรดของแบบจำลองพลาสติกแอนิเมชัน ได้แก่

**Rule 27:**

IF Complexity = Low AND Shape=Fat

THEN Grade = SD

**Rule 28:**

IF Complexity = Low AND Shape=Normal

THEN Grade = NG

**Rule 29:**

IF Complexity = Mid AND Scale = 1/100 AND Detail = Low

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่ผู้ดูแลเนื้อหาหรือระบบสารสนเทศด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THEN Grade = NG

**Rule 30:**

IF Complexity = Mid AND Scale = 1/144

THEN Grade = HG

**Rule 31:**

IF Complexity = High

THEN Grade = MG

**Rule 32:**

IF Complexity = Very High

THEN Grade = PG

**Rule 33:**

IF Complexity = Mid AND Scale = 1/100 AND Detail = Mid

THEN Grade = HG

3. กลุ่มกฎเกี่ยวกับมาตราส่วน โดยกฎเหล่านี้จะมีเป้าหมายของกฎเป็นมาตราส่วน  
ได้แก่

**Rule 34:**

IF Type=AFV AND Detail=Mid

THEN Scale=1/48

**Rule 35:**

IF Type=AFV AND Detail=High

THEN Scale=1/35

**Rule 36:**

IF Type=BattleShip AND Detail=High

THEN Scale=1/700

**Rule 37:**

IF Type=BattleShip AND Detail=Very High

THEN Scale=1/350

**Rule 38:**

IF Type=BattleAircraft AND Detail=Mid

THEN Scale=1/72

**Rule 39:**

IF Type=BattleAircraft AND Detail=High

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการแข่งขันหรือการศึกษาคู่เท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THEN Scale=1/48

**Rule 40:**

IF Type=BattleAircraft AND Detail=Very High

THEN Scale=1/32

**5.3.3 รูปแบบของฐานความรู้**

รูปแบบของฐานความรู้เป็น Text File โดยบรรจุกฎแต่ละกฎเรียงกันไป มีรูปแบบดังนี้

**Rule Number :**

IF {Attribute1=Value1 AND Attribute2 = Value2 AND...AttributeN=ValueN}

THEN Attribute=Value

โดย

Rule Number คือ หมายเลขของกฎ

Attribute คือ คุณสมบัติของสินค้า

Value คือ ค่าของคุณสมบัติ

**5.3.4 รูปแบบของการเก็บคำถามและคำตอบที่แสดงบนหน้าจอ**

รูปแบบของการเก็บคำถามและคำตอบที่จะใช้แสดงบนหน้าจอ โดยการนำไปใช้ของกลไกอนุมาน จะจัดเก็บเป็น Text File แยกออกจากฐานความรู้ โดยมีรูปแบบดังนี้

**Question Number :**

Attribute Refer = {Attribute}

Question Text = {QString}

Answer Text1 = {String1} refer to {Value1}

Answer Text2 = {String1} refer to {Value2}

...

Answer Textn = {StringN} refer to {ValueN}

โดย

Question Number คือ หมายเลขของคำถาม

Attribute Refer คือ คุณสมบัติที่ต้องการทราบค่า

Question Text คือ ข้อความของคำถามที่แสดงบนหน้าจอ

Answer Text คือ ข้อความของคำตอบที่แสดงบนหน้าจอ

refer to คือ ค่าของคุณสมบัติเมื่อคำตอบถูกเลือก

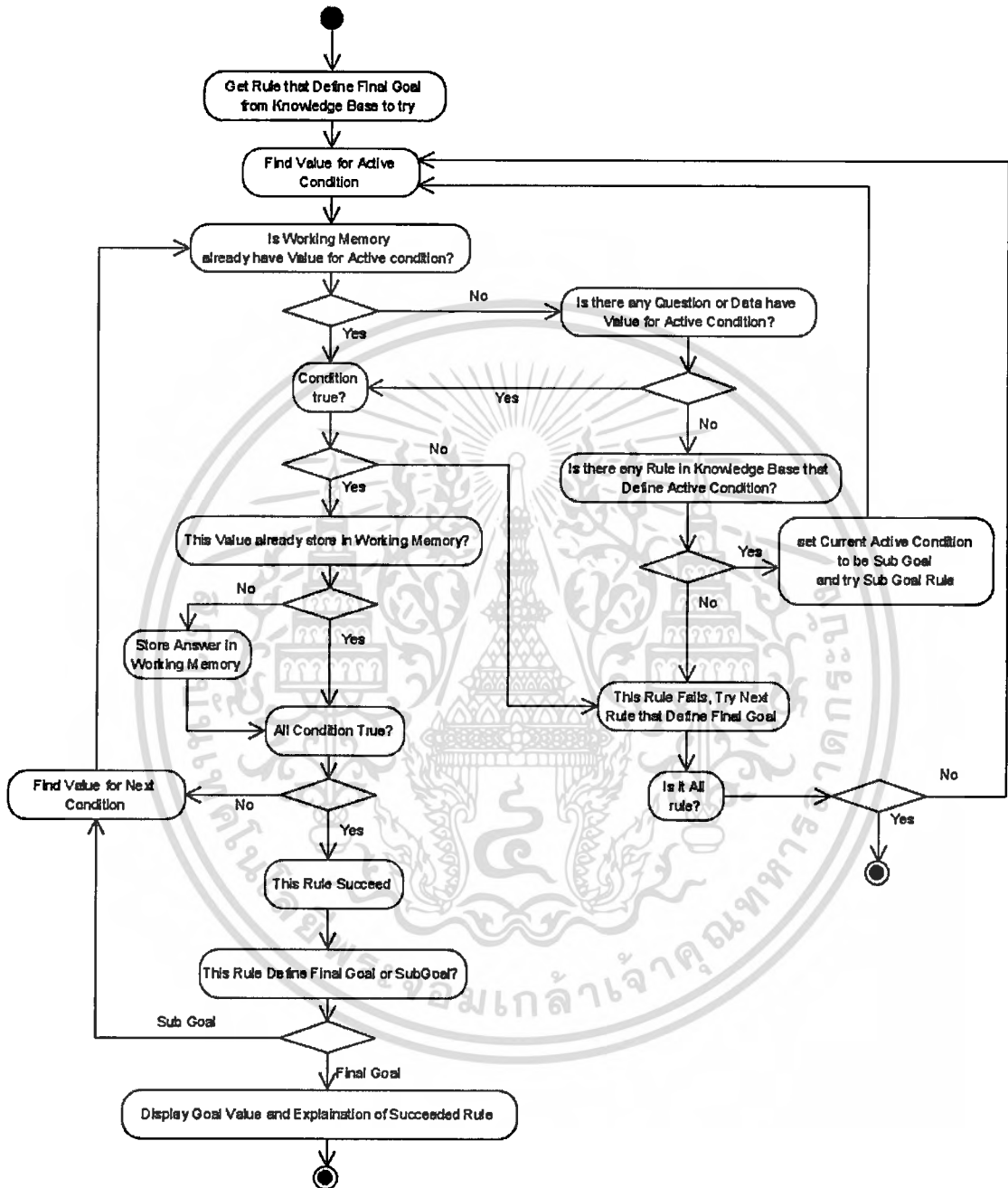
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.4 การออกแบบกลไกอนุमानและส่วนอธิบาย

กลไกอนุमानและส่วนอธิบายของระบบช่วยเหลือการซื้อเชิงโต้ตอบสำหรับแบบจำลองสินค้าพลาสติก ใช้การอนุमानแบบย้อนหลัง (Backward Chaining) เป็นรูปแบบในการทำงานสามารถอธิบายการทำงานได้ ดังนี้

1. เมื่อกลไกอนุमानทำงาน จะทำการค้นหาความรู้ว่ามีกฎข้อใดที่มีเป้าหมายของกฎเป็นเป้าหมายสุดท้ายที่ต้องการ เมื่อเจอกฎใดที่มีเป้าหมายของกฎเป็นเป้าหมายสุดท้ายเป็นอันดับแรก กลไกอนุमानจะพยายามทำการทดสอบกฎนั้นๆ ว่าเป็นจริงหรือไม่
2. กลไกอนุमानจะทำการทดสอบเงื่อนไขแรกภายในกฎที่ได้ โดยทำการหาค่าของเงื่อนไขจากหน่วยความจำในการทำงานว่ามีค่าของเงื่อนไขที่หาอยู่หรือไม่
3. ถ้ามีค่าของเงื่อนไขภายในหน่วยความจำในการทำงานก็ทำการทดสอบว่าค่าที่ได้ทำให้เงื่อนไขเป็นจริงหรือไม่ แต่ถ้าไม่มี ให้ทำการหาค่าจากภายนอกระบบ เช่น แสดงหน้าจอให้ลูกค้านำคำตอบ และกลไกอนุमानจะจัดเก็บค่าที่ผู้ใช้ตอบ ลงในหน่วยความจำในการทำงาน ในการแสดงหน้าจอคำถาม จะสามารถเรียกใช้ส่วนอธิบายเพื่ออธิบายได้ว่า ขณะนี้ระบบ กำลังทดสอบกฎไหนและเงื่อนไขใดอยู่
4. ถ้าการรับค่าจากผู้ใช้นี้ไม่สามารถหาค่าได้ ให้ไปค้นหาความรู้ว่ามีกฎใดที่มีเป้าหมายของกฎเป็นเงื่อนไขเดียวกันกับเงื่อนไขที่กำลังตรวจสอบอยู่ ถ้ามี จะให้เงื่อนไขปัจจุบันกลายเป็นเป้าหมายย่อยที่ต้องการหา และตรวจสอบเงื่อนไขของกฎใหม่เพื่อพิสูจน์หาค่าของเป้าหมายย่อยว่าเป็นไปตามเงื่อนไขใหม่หรือไม่
5. กลไกอนุमानจะทำการตรวจสอบค่าที่หามาได้ว่าสามารถทำให้เงื่อนไขเป็นจริงหรือไม่ ถ้าเงื่อนไขไม่เป็นจริงหรือไม่สามารถหาค่าที่ทำให้เงื่อนไขเป็นจริงได้แล้ว จะมีความหมายว่ากฎที่ทำการทดสอบอยู่ไม่เป็นจริง กลไกอนุमानจะทำการค้นหากฎต่อไปที่มีเป้าหมายของกฎเป็นเป้าหมายสุดท้าย เพื่อทำการทดสอบต่อไป ถ้าไม่สามารถหากฎใดที่จะทดสอบได้อีกแล้วให้ถือว่าการทำงานของกลไกอนุमानสิ้นสุด
6. กลไกอนุमानจะทำการตรวจสอบว่า ค่าของเงื่อนไขแต่ละเงื่อนไขของกฎที่กำลังทดสอบอยู่เป็นจริงทั้งหมดหรือยัง ถ้ายังมีบางเงื่อนไขไม่ทราบก็จะทำการค้นหาค่าของเงื่อนไขนั้นๆ ต่อไป จนกระทั่ง เงื่อนไขทั้งหมดของกฎนั้นๆ เป็นจริงทั้งหมด จึงจะถือว่าเป้าหมายของกฎนั้นเป็นจริง
7. เมื่อเป้าหมายของกฎนั้นเป็นจริง กลไกอนุमानจะทำการตรวจสอบว่าเป้าหมายของกฎที่ได้เป็นเป้าหมายสุดท้ายหรือไม่ ถ้าเป็นก็จะนำเป้าหมายสุดท้ายไปแสดงผล พร้อมทั้งอธิบายว่าเป้าหมายที่ได้ ได้มาจากกฎใด โดยผ่านส่วนอธิบาย แต่ถ้าเป้าหมายไม่ใช่เป้าหมายสุดท้าย แสดงว่าเป็นเป้าหมายย่อย ดังนั้นกลไกอนุमानจะนำ

ค่าจากเป้าหมายย่อยที่ได้ไปทดสอบเงื่อนไขของกฎที่ระบุถึง แล้วทำการทดสอบเงื่อนไขของกฎนั้นต่อไป



รูปที่ 5.3 แผนภาพกิจกรรมแสดงกลไกอนุมานของระบบช่วยเหลือการซื้อเชิงโต้ตอบสำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6

### การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้

ระบบช่วยเหลือการซื้อเชิงโต้ตอบสำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติกสามารถติดต่อกับผู้ใช้งานได้ผ่านทางส่วนติดต่อผู้ใช้ ระบบได้พัฒนาในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้โปรแกรม Adobe Flex Builder3 เป็นเครื่องมือในการพัฒนา ดังนั้น การจะใช้งานระบบได้นั้น ผู้ใช้จำเป็นต้องติดตั้ง Flash Player Plugin ในโปรแกรมเรียกดูเว็บของผู้ใช้ ซึ่งในบทนี้จะแสดงโครงสร้างของหน้าจอ และตัวอย่างการใช้งานระบบผู้เชี่ยวชาญในการช่วยเลือกซื้อสินค้า

เมื่อเปิดเว็บไซต์เพื่อเข้าสู่ระบบ ลูกค้าย่พบกับหน้าจอหลักของระบบ ซึ่งจะแสดงปุ่มลงทะเบียนด้านบนของหน้าจอ ช่องสำหรับใส่ Username และ Password เพื่อทำการลงชื่อเข้าใช้ระบบ และมีช่องแสดงคำแนะนำในการใช้งานเว็บด้านล่าง ดังรูปที่ 6.1



รูปที่ 6.1 หน้าจอหลักของระบบเมื่อเปิดเว็บไซต์

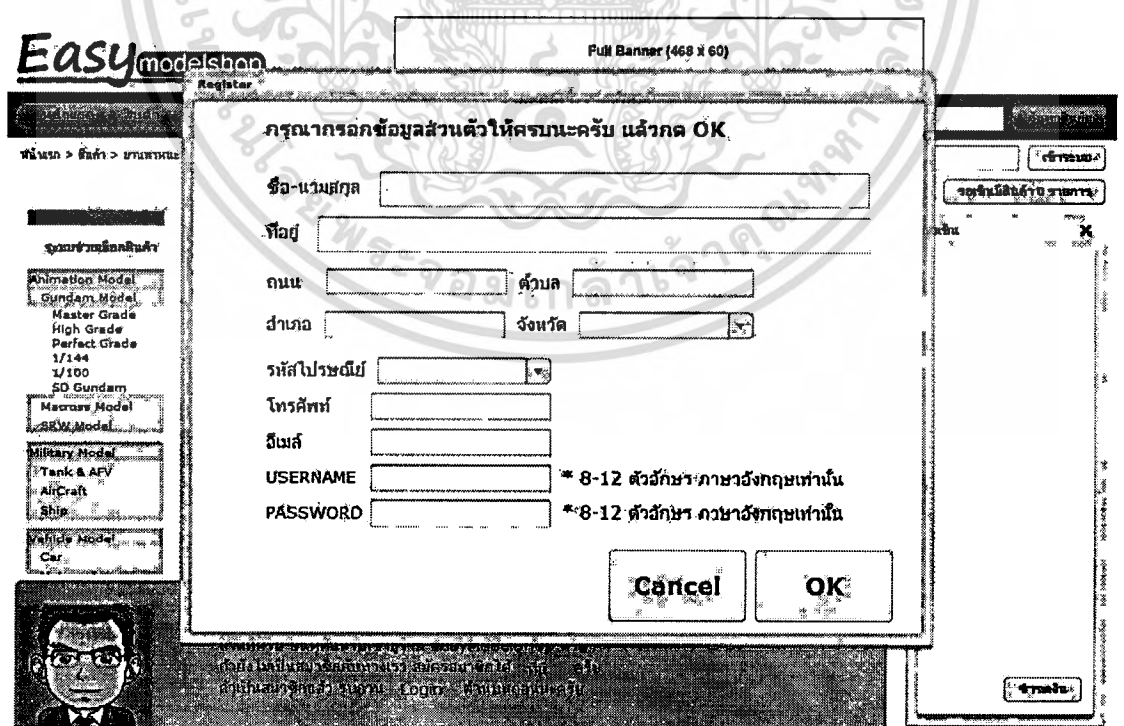
ส่วนแสดงคำแนะนำสามารถซ่อนได้เมื่อไม่ต้องการใช้งาน ดังรูปที่ 6.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.2 แสดงการซ่อนส่วนแสดงคำแนะนำ

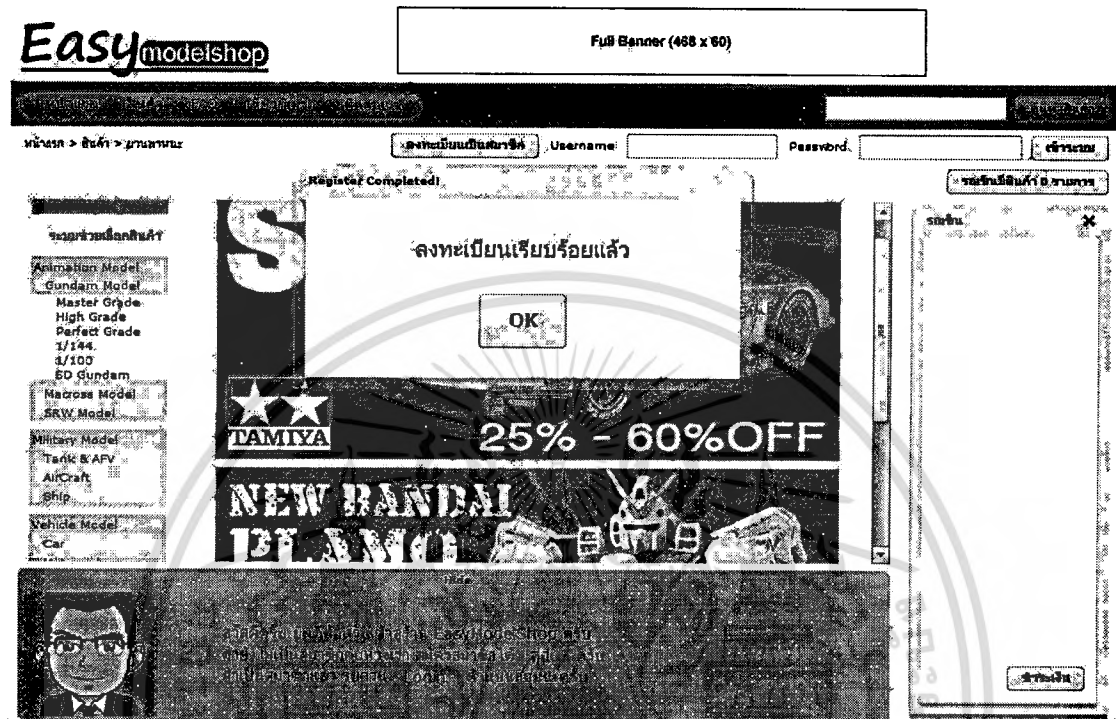
สำหรับลูกค้าที่ยังไม่เป็นสมาชิก ต้องทำการลงทะเบียนเป็นสมาชิกก่อน โดยการกดที่ปุ่มลงทะเบียนเป็นสมาชิก จากนั้นจะมีหน้าต่างแสดง ดังรูปที่ 6.3



รูปที่ 6.3 แสดงหน้าต่างกรอกข้อมูลเพื่อสมัครสมาชิก

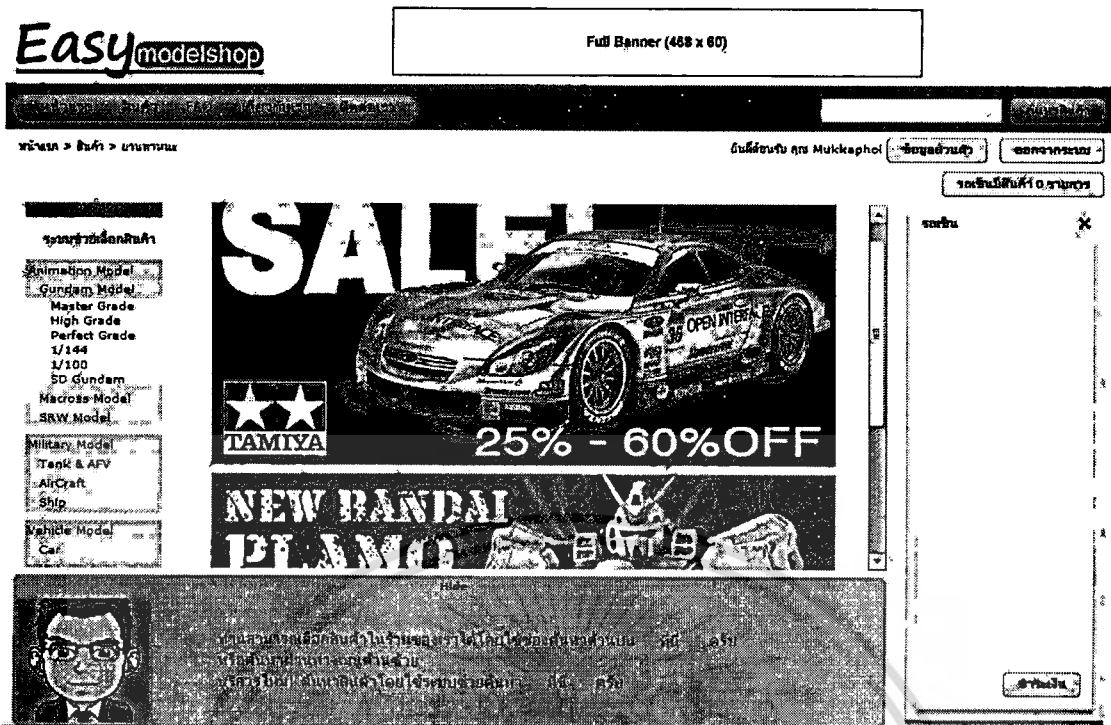
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลูกค้าจะต้องกรอกข้อมูลส่วนตัวและตั้ง Username และ Password ให้ครบถ้วนและถูกต้อง จากนั้นกด OK ถ้าการทำรายการถูกต้องจะมีหน้าต่างแจ้งการสมัครสมาชิกสำเร็จ ดังรูปที่ 6.4



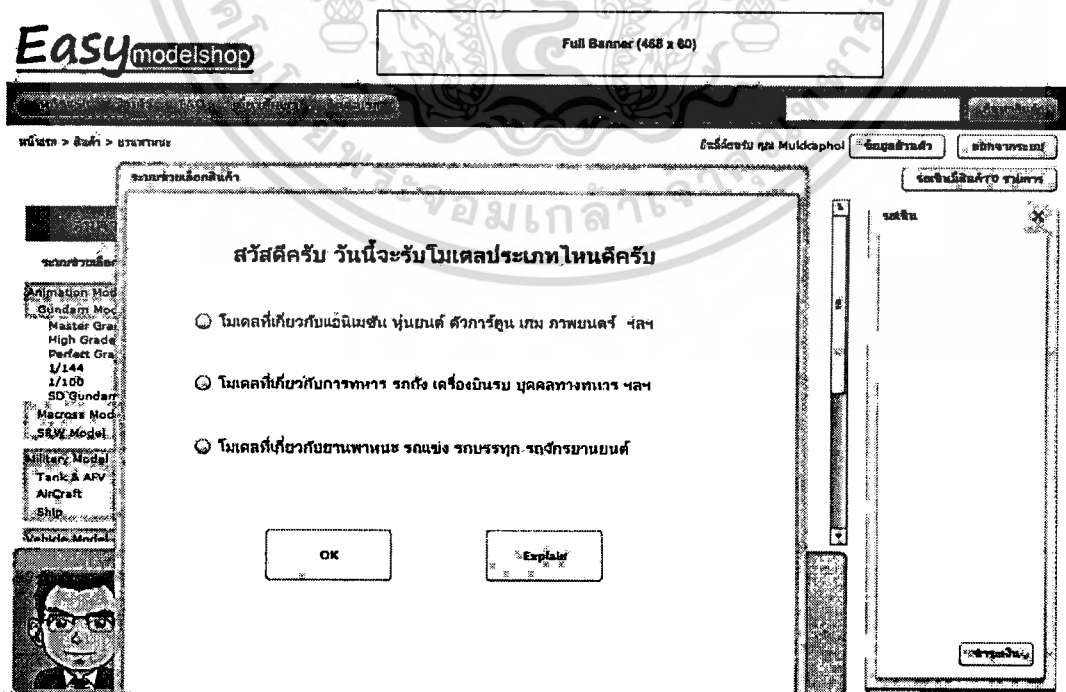
รูปที่ 6.4 การแจ้งการลงทะเบียนเรียบร้อยแล้ว

หลังจากลงทะเบียนแล้ว ลูกค้าสามารถลงชื่อเข้าใช้งานระบบได้โดยกรอก Username และ Password ลงในช่อง จากนั้นกดปุ่ม เข้าสู่ระบบ จากนั้นถ้าข้อมูลที่กรอกถูกต้อง ระบบจะเปลี่ยนจากช่องที่ให้กรอกเป็นข้อความต้อนรับ พร้อมทั้งคำแนะนำด้านล่างก็จะเปลี่ยนไปด้วย ดังรูปที่ 6.5



รูปที่ 6.5 หน้าจอหลังจากทำการลงชื่อเข้าใช้แล้ว

หลังจากลงชื่อเข้าใช้ระบบแล้ว ในที่นี้จะขอนำเสนอการใช้งานระบบช่วยเลือกสินค้าที่นำเอาแนวคิดของระบบผู้เชี่ยวชาญมาใช้เพื่อช่วยเลือกสินค้า โดยลูกค้าจะต้องกดที่ปุ่ม ระบบช่วยเลือกสินค้าเพื่อเริ่มใช้งาน โดยจะแสดงหน้าต่าง ดังรูปที่ 6.6



รูปที่ 6.6 หน้าจอระบบช่วยเลือกสินค้า แสดงคำถามเกี่ยวกับประเภทสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 6.6 จะพบว่า การแสดงคำถามแรกนั้นจะเป็นไปตามการทดสอบกฎแรก คือ

**Rule 1:**

IF Category = Animation AND Type = Robot AND Grade = SD

THEN ProductGroup = SD

เงื่อนไขแรกที่ทำกรหาคำตอบ คือ Category=? ดังนั้น กลไกอนุมาณก็จะทำการค้นหาค่าของ Category ในหน่วยความจำว่ามีค่าเป็นอะไร ในกรณีนี้ ยังไม่เคยมีการเก็บค่าในหน่วยความจำมาก่อน ดังนั้นจึงไม่พบค่าในหน่วยความจำ กลไกอนุมาณจึงแสดงหน้าจอคำถามที่อ้างถึงค่า Category

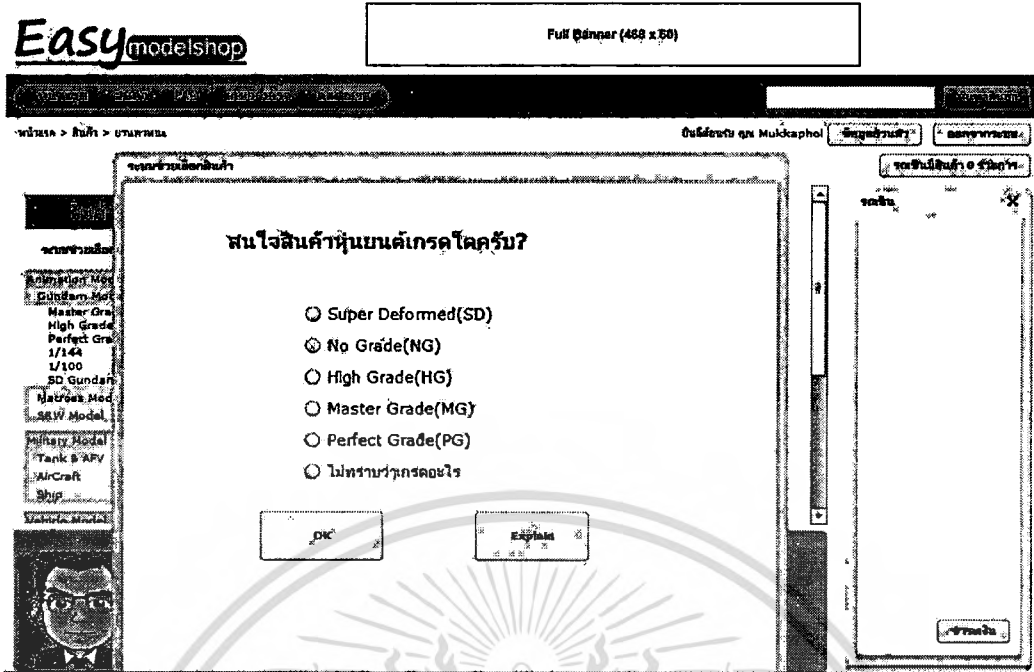
สำหรับกรณีนี้ ลูกค้านี้เลือกตอบข้อแรก คือ โมเดลที่เกี่ยวข้องกับแอนิเมชันซึ่งจะส่งค่า Category=Animation ให้ระบบ จากนั้นกด OK ระบบจึงแสดงหน้าจอต่อไป ดังรูปที่ 6.7



รูปที่ 6.7 หน้าจอระบบช่วยเลือกสินค้า แสดงคำถามเกี่ยวกับชนิดสินค้า

จากกฎที่ 1 ที่ได้กล่าวมาแล้ว ค่าของเงื่อนไข Category ได้ถูกระบุแล้วว่าเป็น Animation ดังนั้นเงื่อนไขต่อไปที่ต้องพิจารณาคือ Type=? เมื่อไม่เคยมีค่าในหน่วยความจำ กลไกอนุมาณจึงทำการแสดงหน้าจอเพื่อทำการถามจากผู้ใช้ดังรูปที่ 6.7

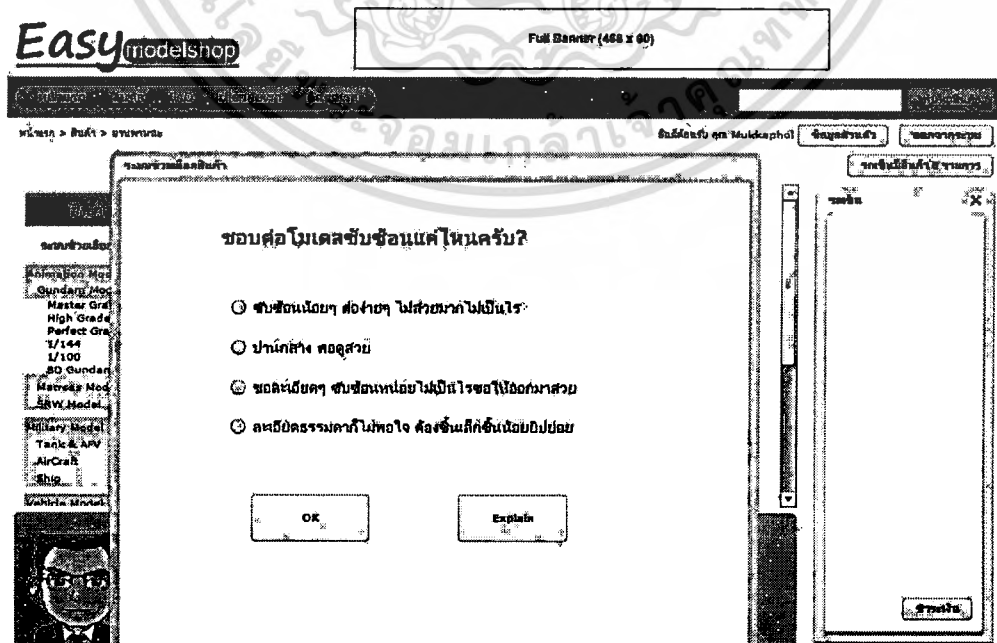
ในที่นี่ ลูกค้านี้เลือกตอบข้อแรก คือ หุ่นยนต์และเครื่องจักรกล ซึ่งจะส่งค่า Type=Robot ให้กับระบบ แล้วกด OK ระบบจึงแสดงหน้าจอต่อไปดังรูปที่ 6.8



รูปที่ 6.8 หน้าจอระบบช่วยเลือกสินค้า แสดงคำถามเกี่ยวกับเกรดของสินค้า

จากกฎข้อที่ 1 ดังที่กล่าวมาแล้ว ระบบได้ค่าของเงื่อนไข Type = Robot ซึ่งเป็นไปตามกฎกลไกอนุमानจึงทำการทดสอบเงื่อนไขต่อไปคือ Grade=SD ว่าเป็นไปตามกฎหรือไม่ เมื่อไม่มีค่าในระบบ กลไกอนุमानจึงแสดงหน้าจอเพื่อทำการถามจากลูกค้าดังรูปที่ 6.8

ในที่นี้ ลูกค้าไม่ว่ารู้ว่าสินค้าที่ต้องการเป็นเกรดใด จึงตอบข้อสุดท้ายว่า ไม่ทราบว่าเกรดอะไร ซึ่งจะไม่ส่งค่าให้กับระบบ แล้วกด OK ระบบจึงแสดงหน้าจอต่อไป ดังรูปที่ 6.9



รูปที่ 6.9 หน้าจอระบบช่วยเลือกสินค้า แสดงคำถามเกี่ยวกับความซับซ้อนของสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการแจ้งในเพื่อการศึกษาคือเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ไปโดยอิสระด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อไม่ทราบเกรด กลไกอนุমানซึ่งทดสอบกฎที่ 1 อยู่ นั้นจะไม่สามารถหาค่าได้ จึงได้ไปหาว่า มีกฎอื่นที่มีเป้าหมายของกฎที่สามารถระบุค่า Grade ได้ไหม ซึ่งก็เจอกฎที่ 27 ดังนี้

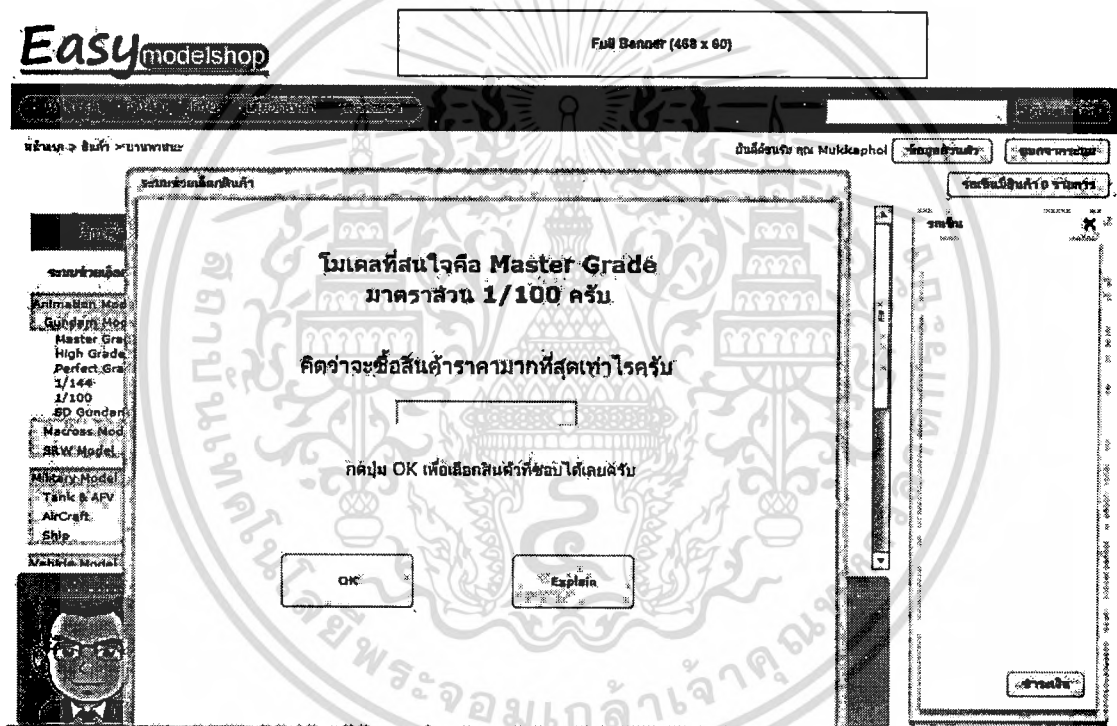
**Rule 27:**

IF Complexity = Low AND Shape=Fat

THEN Grade = SD

กลไกอนุমানจึงได้แสดงคำถามเกี่ยวกับค่า Complexity ดังรูปที่ 6.9

ในที่นี้ ลูกคำตอบข้อ 3 ซึ่งจะส่งค่า Complexity=High ให้กับระบบ แล้วกด OK ระบบจะแสดงหน้าจอใหม่ ดังรูปที่ 6.10



รูปที่ 6.10 หน้าจอระบบช่วยเหลือเลือกสินค้า แสดงคำตอบของระบบ

เมื่อได้ค่า Complexity=High จากลูกค้า ระบบจะทำการเก็บลงในหน่วยความจำ จากนั้นเมื่อนำไปทดสอบกับกฎที่ 27 จะพบว่าไม่จริง กลไกอนุমানจึงทำการค้นหากฎต่อไปที่จะทำการทดสอบโดยต้องมีเป้าหมายของกฎเป็นค่า Grade และทำการทดสอบไปเรื่อยๆ จนเจอกฎที่เป็นจริงคือกฎที่ 31

**Rule 31:**

IF Complexity = High

THEN Grade = MG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นเมื่อได้ค่าเกรด จึงนำไปทดสอบกับกฎที่ 1 ที่รอกค่า Grade อยู่ แต่เมื่อพบว่ากฎไม่เป็นจริง จึงทำการแทนกฎต่อมาที่มีเป้าหมายของกฎเป็นค่า ProductGroup ตามลำดับ จนพบกับกฎที่ 2 ดังนี้

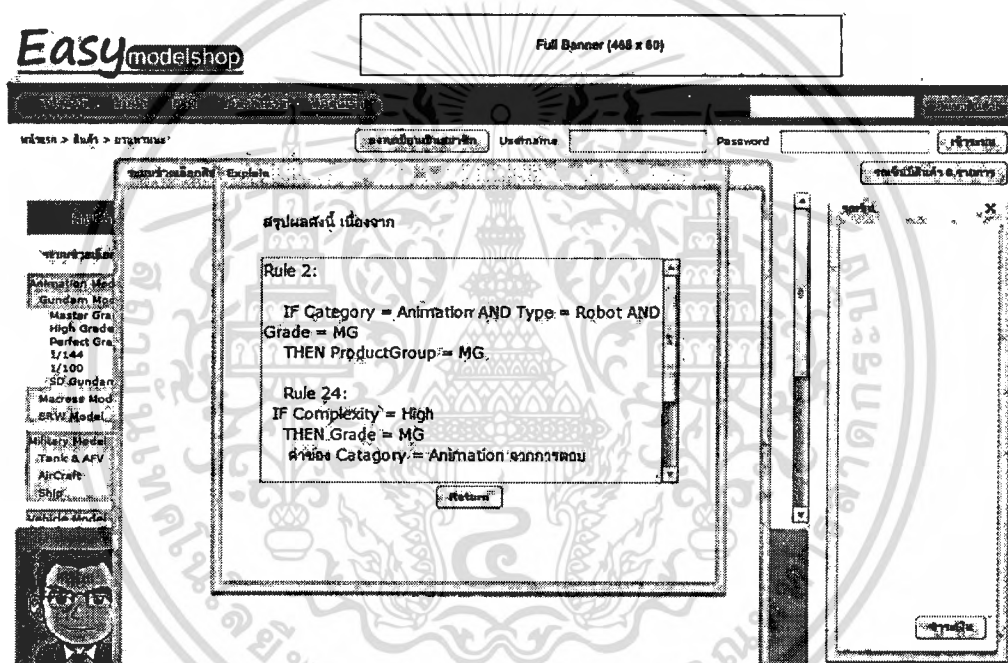
### Rule 2:

IF Category = Animation AND Type = Robot AND Grade = MG

THEN ProductGroup = MG

จากกฎที่ 2 จะได้คำตอบของระบบคือ ProductGroup = MG ระบบจึงแสดงคำตอบให้ลูกค้าทราบ และให้ลูกค้ากรอกราคาสูงสุดที่จะซื้อได้ เพื่อนำไปค้นหาสินค้าจากฐานข้อมูลเดิม

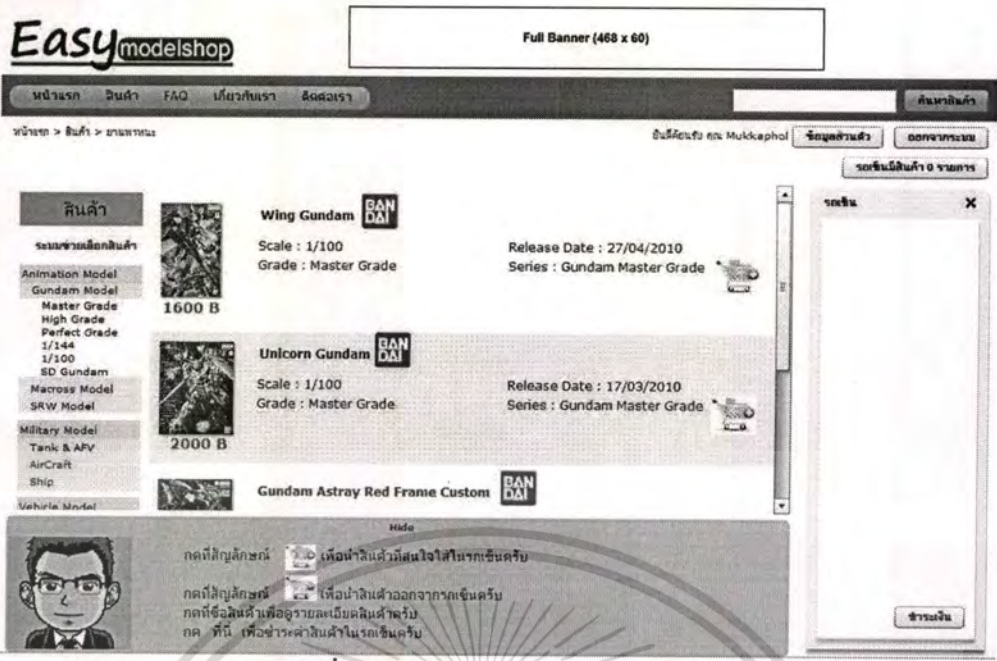
สามารถกด Explain เพื่อให้ระบบแสดงส่วนอธิบายคำตอบที่ได้มา ดังรูปที่ 6.11 และกด Return เพื่อกลับไปยังหน้าจอเดิม



รูปที่ 6.11 หน้าจอส่วนอธิบาย

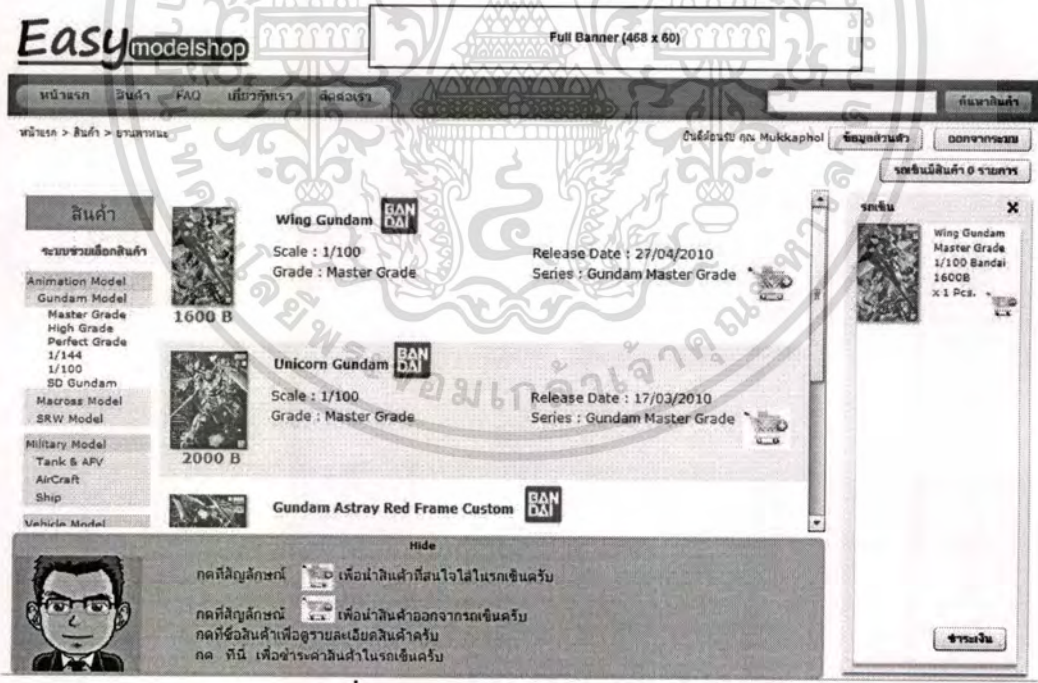
ในที่นี้ลูกค้ากรอกข้อมูลราคาสูงสุด 2000 บาท เมื่อระบบดึงข้อมูลสินค้าจากฐานข้อมูลแล้วจะนำมาแสดงในรูปแบบของรายการสินค้า ดังรูปที่ 6.12 สังเกตว่าคำแนะนำด้านล่างจะเปลี่ยนไปตามหน้าจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.12 หน้าจอแสดงรายการสินค้า

ลูกค้าสามารถกดปุ่มเพิ่มสินค้า เพื่อเพิ่มสินค้าเข้าในรถเข็นสินค้าได้ ดังรูปที่ 6.13



รูปที่ 6.13 แสดงสินค้าในรถเข็นสินค้า

ลูกค้าสามารถเพิ่มสินค้าใส่รถเข็นได้เรื่อยๆ หรืออาจจะกดที่ชื่อสินค้าเพื่อดูรายละเอียดสินค้าก็ได้ ดังรูปที่ 6.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.14 หน้าจอรายละเอียดสินค้า

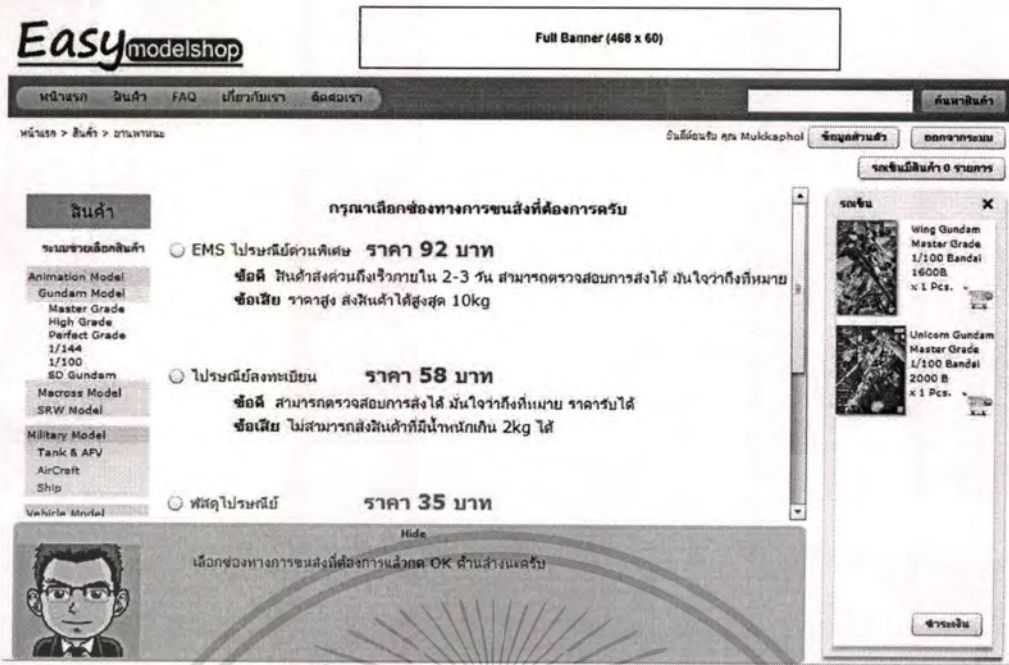
เมื่อต้องการชำระค่าสินค้า ให้กดปุ่ม ชำระเงิน จากนั้นจะมีหน้าจอการยืนยันรายการในรถเข็น ดังรูปที่ 6.15



รูปที่ 6.15 หน้าจอการยืนยันรายการในรถเข็น

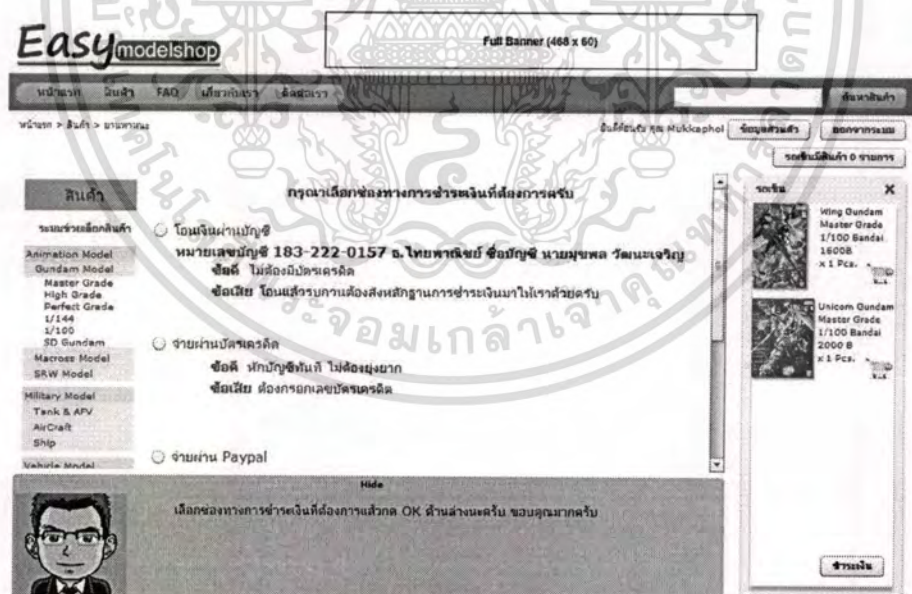
ลูกค้าสามารถกดปุ่ม Confirm Order เพื่อยืนยันรายการในรถเข็น จากนั้นจะขึ้นหน้าจอการเลือกช่องทางการขนส่ง สังกัดคำแนะนำที่เปลี่ยนไปตามการทำงาน ดังรูปที่ 6.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.16 หน้าจอเลือกช่องทางการขนส่ง

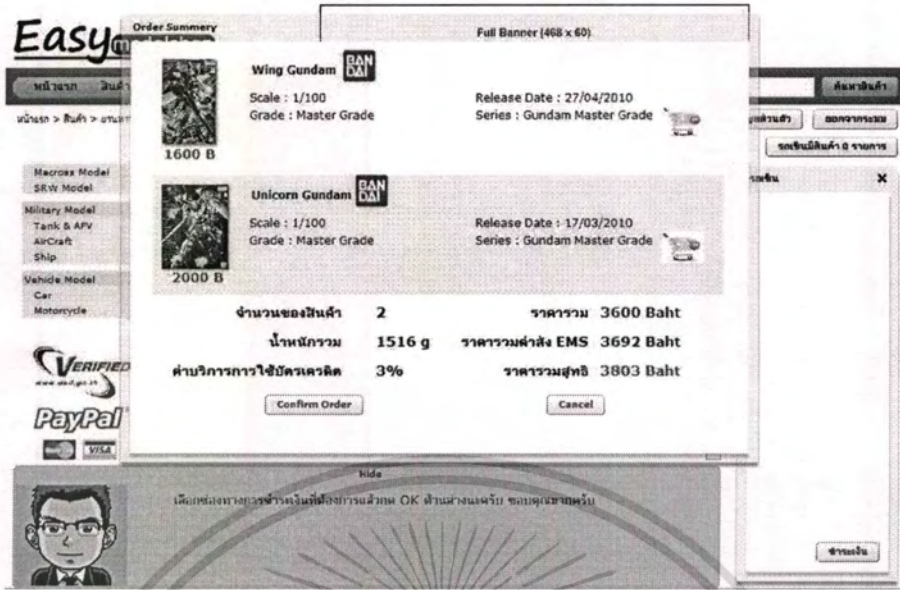
หลังจากเลือกช่องทางการขนส่งแล้ว ในที่นี้ลูกค้าเลือกส่งแบบ EMS จะเข้าสู่หน้าจอเลือกช่องทางการชำระเงิน ดังรูปที่ 6.17



รูปที่ 6.17 หน้าจอเลือกช่องทางการชำระเงิน

เมื่อเลือกช่องทางการชำระเงินแล้ว ในที่นี้ลูกค้าเลือกชำระผ่านบัตรเครดิต ระบบจะแสดงหน้าจอสรุปรายการซื้อให้ลูกค้ายืนยันอีกครั้ง ดังรูป 6.18 เมื่อลูกค้ายืนยันก็ถือว่าการซื้อสินค้าจบสิ้นกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.18 หน้าจอยืนยันรายการซื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 7

## บทสรุป

### 7.1 สรุปผลวิชาการศึกษาศิษระ

วิชาการศึกษาศิษระนี้ได้เสนอแนวคิดในการวิเคราะห์และออกแบบ ระบบช่วยเหลือการซื้อเชิงโต้ตอบสำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก โดยระบบมีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาเพื่อช่วยให้ลูกค้าสามารถซื้อสินค้าแบบจำลองพลาสติกผ่านระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ได้ง่ายขึ้น และช่วยเพิ่มโอกาสในการพบสินค้าที่ลูกค้าต้องการค้นหา ด้วยการใช้นวัตกรรมของระบบผู้เชี่ยวชาญในการชี้แนะการใช้งานและนำมาออกแบบการเข้าถึงสินค้าให้เหมาะสมกับความรู้ของลูกค้า โดยทำหน้าที่เป็นส่วนต่อเชื่อมกับผู้ใช้ในการใช้งานระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ปัจจุบัน สำหรับการศึกษาวิชาการศึกษาศิษระนี้ได้มีการศึกษาจากระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้งานในปัจจุบัน เพื่อวิเคราะห์และระบุปัญหาที่เกิดจากการใช้งาน นำมาเป็นแนวทางในการออกแบบระบบ แล้วจึงทำการเก็บความรู้จากสินค้าในร้าน และพนักงานขายที่หน้าร้าน เพื่อนำมาบรรจุลงในฐานความรู้ที่ได้มีการออกแบบไว้ จากนั้นจึงศึกษาการทำงานและนำมาออกแบบกลไกอนุमानและส่วนอธิบายเพื่อที่จะนำความรู้จากฐานความรู้มาใช้งาน และได้ศึกษาการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันโดยใช้โปรแกรม Adobe Flex Builder3 ในการออกแบบหน้าจอ

จากการศึกษาโครงการการศึกษาศิษระนี้ พบว่า ผู้ศึกษาได้รับความรู้ความเข้าใจในขั้นตอน และวิธีการออกแบบระบบ และสามารถใช้ในการศึกษาศิษระนี้เป็นแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาช่วยเหลือการซื้อเชิงโต้ตอบสำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติกได้ในอนาคต อย่างไรก็ตาม ผู้ศึกษาจักนำความรู้ความเข้าใจจากการศึกษาศิษระนี้ไปเป็นพื้นฐานในการพัฒนาระบบงานอื่นให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

### 7.2 ปัญหาและข้อจำกัดของการศึกษา

จากการศึกษาวิชาการศึกษาศิษระในหัวข้อระบบช่วยเหลือการซื้อเชิงโต้ตอบสำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติกนั้น สามารถระบุปัญหาและข้อจำกัดได้ดังนี้

1. ผู้ศึกษาขาดความรู้และประสบการณ์ในการพัฒนาระบบงาน จึงทำให้พัฒนาได้ช้าและไม่สามารถแก้ปัญหาได้ตรงจุดเท่าที่ควร
2. เนื่องจากความรู้และสินค้าทั้งหมดสำหรับการซื้อสินค้าแบบจำลองพลาสติกมีมาก ผู้ศึกษาไม่สามารถเก็บความรู้เหล่านั้นได้หมด จึงต้องอาศัยการคัดขอบเขตของความรู้ ออกบางส่วนเพื่อให้สามารถกำหนดขอบเขตของความรู้ และวิเคราะห์ออกแบบระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 7.3 ข้อเสนอแนะ และแนวทางในการพัฒนาเพิ่มเติม

1. พัฒนาต่อโดยการรวมเข้าเป็นส่วนหนึ่งของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ โดยการปรับปรุงให้สามารถใช้งานได้กับสินค้าทุกประเภท เพื่อให้ผู้ซื้อสามารถใช้งานระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ได้ง่ายขึ้น และเข้าถึงสินค้าได้รวดเร็วขึ้น อันเป็นประโยชน์กับทั้งผู้ประกอบการและผู้ซื้อ

2. พัฒนาให้อยู่ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันที่สำเร็จรูป หรือ ระบบการจัดการเนื้อหา (Content Management System หรือ CMS) เพื่อแพร่ขยายไปสู่วงกว้างต่อไป

3. สามารถนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบ เพื่อให้มีการโต้ตอบกับลูกค้าที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และยังสามารถเรียนรู้จากการใช้งานของลูกค้าได้

4. ในขั้นตอนการได้มาซึ่งความรู้ และการจัดสร้างฐานความรู้ นั้น สามารถนำไปใช้จัดสร้างงานจริงได้โดยใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปเข้ามาช่วยในการเก็บข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ให้อยู่ในรูปแบบของแผนภูมิการตัดสินใจ และแปลงให้อยู่ในรูปแบบของกฎต่อไป เช่น

- See5/C5.0 (<http://www.rulequest.com/see5-info.html>)

- RDS (<http://www.compumine.com/web/public/rds>)

- CART (<http://salford-systems.com/cart.php>) เป็นต้น

## บรรณานุกรม

กิตติ ภัคดีวัฒนกุล และพนิดา พานิชกุล. 2548. **กัมภีร์การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.**

พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.

บุญเจริญ สิริเนาวกุล. 2547. ระบบผู้เชี่ยวชาญ. [Online]. เข้าถึงได้จาก :

<http://teacher.en.rmutt.ac.th/ktw/Resources/Full%20paper%20PDF/Chapter12%20Expert%20System.pdf>

สมจิตร ล้วนจำเริญ. 2538. **พฤติกรรมผู้บริโภค MK304.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

สมจิตร ล้วนจำเริญ. 2532. **พฤติกรรมผู้บริโภค MK304H.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

George, J.F. Batra, D. Valacich, J.S. and Hoffer, J.A. 2007. **Object-Oriented System Analysis and Design.** 2<sup>nd</sup>. Ed. New Jersey : Pearson Education.

Grassle, P. Baumann, H. and Baumann, P. 2005. **UML 2.0 in Action.** Bermingham : Packt.

Ignizo, J.P. 1991. **Introduction to Expert Systems.** Singapore : McGraw-Hill, Inc.

Rob, P. and Coronel, C. 2007. **Database Systems: Design, Implementation, and Management.** 7<sup>th</sup> Ed. Boston : Course Technology.

Steven, P. and Pooley, R. 2000. **Using UML.** Update Ed. Essex : Pearson Education.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก

## แบบสำรวจพฤติกรรมการซื้อสินค้าแบบจำลองพลาสติก

## แบบสอบถาม

เพื่อใช้ประกอบในวิชาการศึกษานิพนธ์

หัวข้อ ระบบช่วยซื้อเชิงโต้ตอบสำหรับสินค้าแบบจำลองพลาสติก

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

## ตอนที่ 1. ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ทำแบบสอบถาม

1. เพศ ชาย หญิง อายุ ..... ปี
2. อาชีพ รับราชการ พนักงานบริษัท รัฐวิสาหกิจ  
นักเรียน-นักศึกษา ธุรกิจส่วนตัว ว่างงาน  
อื่นๆ(โปรดระบุ).....
3. รายได้ต่อเดือน 0 – 5,000 บาท 5,001 – 10,000 บาท 10,001 – 15,000 บาท  
15,001 – 20,000 บาท 20,001 – 25,000 บาท 25,001 – 30,000 บาท  
มากกว่า 30,000 บาท
4. สถานภาพ โสด สมรส หย่าร้าง คู่สมรสเสียชีวิต  
มีบุตร-ธิดา รวม ..... คน(ถ้ามี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตอนที่ 2. ข้อมูลเกี่ยวกับแบบจำลองพลาสติก

5. ชนิดของแบบจำลองพลาสติกที่ซื้อเป็นประจำหรือที่สะสม (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

### ■ ยุทธโรปรกรณ์

- เรือรบ / เรือดำน้ำ
- เครื่องบิน
- รถยนต์(ทางทหาร)
- รถถัง / ปืนใหญ่ต่อต้านจรวด
- บุคคล
- อื่นๆ(โปรดระบุ).....

### ■ ยานพาหนะ

- รถยนต์
- รถจักรยานยนต์
- เครื่องบิน
- เรือ / เรือเดินสมุทร
- รถไฟ
- อื่นๆ(โปรดระบุ).....

### ■ จากสื่ออนิเมชันหรือภาพยนตร์

- ตัวละคร
- หุ่นยนต์ / เครื่องจักรกล
- สัตว์ประหลาด / ครีเอเจอร์
- อื่นๆ โปรดระบุ.....

### ■ สิ่งปลูกสร้าง

- สิ่งปลูกสร้างยุคอดีต
- สิ่งปลูกสร้างยุคปัจจุบัน
- สิ่งมหัศจรรย์ของโลก
- อื่นๆ โปรดระบุ.....

6. ท่านชื่นชอบแบบจำลองพลาสติกจากเหตุการณ์, เรื่องราว หรือรูปแบบใดเป็นพิเศษหรือไม่ ถ้าใช่โปรดระบุ

.....

.....

.....

.....

## ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับการซื้อแบบจำลองพลาสติก

7. ท่านซื้อแบบจำลองพลาสติกต่อเดือนเฉลี่ยเดือนละ ..... บาท

8. ความถี่ในการซื้อแบบจำลองพลาสติกของท่านเฉลี่ยเดือนละ ..... ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ท่านตัดสินใจซื้อแบบจำลองพลาสติกด้วยสาเหตุใดบ้าง(เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ซื้อเพราะ สินค้าออกใหม่ ยังไม่เคยมีวางขายที่ใดมาก่อน
- ซื้อเพราะ รูปร่าง รูปทรง การออกแบบ
- ซื้อเพราะ สีสีนของแบบจำลอง
- ซื้อเพราะ เทคนิคการผลิตพลาสติก รายละเอียดของชิ้นงาน การแยกชิ้นให้ประกอบง่าย
- ซื้อเพราะ เป็นแบบจำลองจากต้นแบบที่ชื่นชอบ
- ซื้อเพราะ ต้องการเก็บให้ครบชุด

10. ท่านเคยซื้อแบบจำลองพลาสติกผ่านทางอินเทอร์เน็ตหรือไม่  เคย  ไม่เคย

ถ้าเคย เคยซื้อจากช่องทางใด (ระบุชื่อเว็บไซต์)

11. ท่านคิดว่า ท่านซื้อแบบจำลองพลาสติกผ่านทางอินเทอร์เน็ตด้วยเหตุผลใด(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ไม่สะดวกในการเดินทางไปซื้อที่ร้านค้า
- ราคาถูกกว่าซื้อที่ร้านค้า
- มีสินค้าให้เลือกมากกว่าซื้อที่ร้านค้า
- ไม่มีเวลาไปซื้อที่ร้านค้า
- มีข้อมูลของสินค้าให้ดูมากกว่าซื้อที่ร้านค้า
- สามารถซื้อสินค้าได้ตลอด 24 ชั่วโมง
- อื่นๆ (โปรดระบุ) .....

12. ท่านคิดว่า ท่านปฏิเสธการซื้อแบบจำลองพลาสติกทางอินเทอร์เน็ตด้วยเหตุผลใด(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- มีสินค้าให้เลือกน้อย
- ราคาแพงเพราะต้องมีค่าจัดส่ง
- ไม่เห็นสภาพจริงของสินค้า
- ไม่ไว้ใจผู้ขาย
- ไม่ไว้ใจ / ไม่มีความรู้ในการทำธุรกรรมผ่านอินเทอร์เน็ต
- รู้สึกไม่สะดวก / ไม่คุ้นเคยในการใช้งานเว็บไซต์ขายสินค้า
- ไม่มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้ขาย ไม่สามารถตอบข้อข้องใจได้
- ไม่สามารถต่อรองราคาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่สามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้

อื่นๆ (โปรดระบุ) .....

13. ท่านพอใจกับการซื้อแบบจำลองพลาสติกในปัจจุบันหรือไม่

พอใจ

ไม่พอใจ

ถ้าไม่พอใจ กรุณาอธิบายสาเหตุที่ไม่พอใจ .....

.....

14. ถ้าเว็บไซต์ขายแบบจำลองพลาสติก มีระบบที่สามารถช่วยเลือกสินค้าให้ท่านได้อย่างตรงความต้องการ โดยที่ท่านไม่ต้องเลือกจากรายการสินค้าจำนวนมากด้วยตนเอง ท่านสนใจที่จะใช้งานระบบนี้หรือไม่ เพราะอะไร

สนใจ

ไม่สนใจ

เพราะ .....

.....

15. ถ้าเว็บไซต์ขายแบบจำลองพลาสติก มีระบบที่สามารถเปรียบเทียบสินค้าตามคุณสมบัติต่างๆได้ พร้อมแนะนำข้อมูลให้ท่านเพื่อประกอบการตัดสินใจ ท่านสนใจที่จะใช้งานระบบนี้หรือไม่ เพราะอะไร

สนใจ

ไม่สนใจ

เพราะ .....

.....

16. ถ้าเว็บไซต์ขายแบบจำลองพลาสติก มีระบบที่สามารถให้คำแนะนำสินค้าแต่ละชิ้น โดยท่านไม่จำเป็นต้องนั่งอ่านตารางคุณสมบัติยาวๆ ท่านสนใจที่จะใช้งานระบบนี้หรือไม่ เพราะอะไร

สนใจ

ไม่สนใจ

เพราะ .....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17. ถ้าเว็บไซต์ขายแบบจำลองพลาสติก มีระบบที่ช่วยแนะนำการทำธุรกรรมผ่านอินเทอร์เน็ตไปพร้อมๆ กับการทำรายการของท่าน โดยที่ไม่ต้องอ่านข้อความยาวๆ จนกว่าจะเข้าใจแล้วถึงจะทำรายการได้ ท่านสนใจที่จะใช้งานระบบนี้หรือไม่ เพราะอะไร

สนใจ

ไม่สนใจ

เพราะ .....

.....

.....

18. ถ้าเว็บไซต์ขายแบบจำลองพลาสติก มีระบบที่ช่วยแนะนำข้อมูลเรื่องการส่งสินค้าให้ท่าน เลือกใช้งานการส่งสินค้าที่ถูกต้องตามความต้องการของท่าน ท่านสนใจที่จะใช้งานระบบนี้หรือไม่ เพราะอะไร

สนใจ

ไม่สนใจ

เพราะ .....

.....

.....

19. ท่านอยากให้มีระบบหรือรูปแบบการทำงานใดเพิ่มเติมอีกบ้าง โปรดเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- จบแบบสอบถาม -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายมุขพล วัฒนะเจริญ
วัน เดือน ปีเกิด	22 กันยายน 2525 ที่กรุงเทพมหานคร
ที่อยู่	6/91 หมู่ 1 หมู่บ้านบัวทองเคหะ ถ. บางกรวย-ไทรน้อย ต. บางบัวทอง อ. บางบัวทอง จ. นนทบุรี 11110 โทรฯ 08-5819-3426
ประวัติการศึกษา	2547 วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2547 – มิ.ย. 2551 Field Application Engineer บ. อิเล็กทรอนิกส์ ซอร์ส จำกัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้