

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โครงการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการโลจิสติกส์  
โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

INFORMATION SYSTEM FOR LOGISTICS MANAGEMENT  
WITH RFID TECHNOLOGY



เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 73055  
วัน,เดือน,ปี..... 2... 0... 2550.

b..... 117-1981b  
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**INFORMATION SYSTEM FOR LOGISTICS MANAGEMENT  
WITH RFID TECHNOLOGY**



**A PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
BACHELOR OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY  
FACULTY OF INFORMATION TECNOLOGY  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**2/2006**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2007**

**FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY**

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

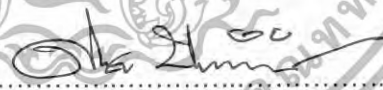
ใบรับรองปริญญาโท ประจำปีการศึกษา 2549  
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง โครงการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการโลจิสติกส์โดยประยุกต์ใช้  
เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

Information System for Logistic Management with RFID Technology

ผู้จัดทำ

1. นางสาววิศา อุดลบัณฑิต รหัสประจำตัว 46060060
2. นางสาววิศรา รักเสนาะ รหัสประจำตัว 46000085
3. นางสาวจิรวรรณ พะอบเหล็ก รหัสประจำตัว 46000087



.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ศรีนวล นิตินทิพยวงศ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	โครงการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการ โลจิสติกส์โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี
นักศึกษา	นางสาวชวิศา อุบลบัณฑิต 46060060
	นางสาววริศรา รักเสนาะ 46060085
	นางสาววีรวรรณ ฝะอบเหล็ก 46060087
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2549
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ศรีนวล นลินทิพวงศ์

**บทคัดย่อ**

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับสนับสนุนการจัดการโลจิสติกส์ ระบบจะจัดการเกี่ยวกับ การสั่งซื้อสินค้า การจัดการสินค้าคงคลัง โลจิสติกส์ขาเข้า และโลจิสติกส์ขาออก จากการเกิดขึ้นของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี ในปัจจุบันมีหลายองค์กรได้นำไปประยุกต์ใช้ในการกระจายสินค้าและจัดการสินค้า การพัฒนาระบบครั้งนี้ จึงใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีและเว็บเซอร์วิสในพัฒนาระบบ ซึ่งระบบดังกล่าวจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการทางธุรกิจและมีผลให้ลูกค้ามีความพึงพอใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Title</b>	Information System for Logistic Management with RFID Technology
<b>Student</b>	Miss Chawisa Ubolbundit 46060060 Miss Warissara Rugsanoh 46060085 Miss Weerawan Paoblek 46060087
<b>Degree</b>	Bachelor of Science
<b>Programme</b>	Information Technology
<b>Academic Year</b>	2006
<b>Advisor</b>	Srinual Nalintipayawong

### ABSTRACT

The purpose of this project is to design and develop an information system for logistics management. The system deals with ordering, inbound logistics, and outbound logistics activities. With the emerging RFID technology, many organizations have recently applied it in product distribution and handling. In this system development project, we also employ RFID and Web services technologies to build a system that will increase efficiency of business processes and customer satisfaction.

## กิตติกรรมประกาศ

“โครงการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการ โลจิสติกส์โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี” นี้สำเร็จได้ด้วยทุนอุดหนุนจากโครงการการแข่งขันพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 9 จากศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ซึ่งยังได้รับความช่วยเหลือและการสนับสนุนจากบุคคลอีกหลายท่าน จึงใคร่ขอแสดงความขอบคุณบุคคล ดังต่อไปนี้

อ.ศรินทร์ นลินทิพวงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำชี้แนะช่วยแก้ปัญหา ตลอดจนให้ความรู้ในด้านต่างๆ ทั้งที่เกี่ยวข้องกับโครงการและความรู้ในด้านอื่นๆ

อ.ธนิศา เครือไวศยวรรณ ที่ให้คำแนะนำ และความช่วยเหลือทางด้านซอฟต์แวร์

อ.อนันตพัฒน์ อนันตชัย ที่ให้ความช่วยเหลือทางด้านฮาร์ดแวร์

อ.บุญประเสริฐ สุรักษ์รัตนสกุล ที่ให้คำแนะนำทางการออกแบบระบบ

หน่วย RFID ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ที่อนุเคราะห์เครื่องอ่าน-เขียนอาร์เอฟไอดีและแท็กอาร์เอฟไอดีในการดำเนินโครงการ

บริษัทคอสมेट ปาล์มโอสีฟ (ประเทศไทย) ที่ให้ไปเข้าไปศึกษาโครงสร้างทางธุรกิจขององค์กร

เพื่อนๆ ทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำ และเป็นกำลังใจมาโดยตลอด

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากโครงการนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับบิดา มารดา ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า

ชวิศา อุบลบัณฑิต

วิศรา รักเสนาะ

วีรวรรณ ผะอบเหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
III  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญรูป.....	X
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.4 ขั้นตอนในการพัฒนาระบบ.....	2
1.5 เทคโนโลยีที่ใช้พัฒนาระบบ.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่ใช้พัฒนาระบบงาน.....</b>	<b>4</b>
2.1 การจัดการ โลจิสติกส์.....	4
2.1.1 ความสำคัญของ โลจิสติกส์.....	4
2.1.2 ที่มาของ โลจิสติกส์.....	5
2.1.3 ความหมายของ โลจิสติกส์.....	5
2.1.4 จุดมุ่งหมายของ โลจิสติกส์.....	7
2.1.5 การดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับ โลจิสติกส์.....	7
2.2 การหาจุดสั่งซื้อสินค้าคงคลังใหม่ (Reorder Point).....	9
2.2.1 ความต้องการของลูกค้ำที่คงที่และระยะเวลาในการส่งสินค้าที่คงที่.....	9
2.2.2 ความต้องการของลูกค้ำที่ไม่คงที่และระยะเวลาในการส่งสินค้าคงที่.....	10
2.2.3 ความต้องการของลูกค้ำที่คงที่และระยะเวลาในการส่งที่ไม่คงที่.....	11
2.2.4 ความต้องการของลูกค้ำที่ไม่คงที่และระยะเวลาในการส่งที่ไม่คงที่.....	12
2.3 เว็บเซอร์วิส และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง.....	13
2.3.1 แนวคิดในการดำเนินธุรกิจโดยใช้เว็บเซอร์วิส.....	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.2 ความหมายของเว็บแอปพลิเคชัน.....	13
2.3.3 ความหมายของเว็บเซอร์วิส.....	13
2.3.4 สถาปัตยกรรมของเว็บเซอร์วิส.....	14
2.3.5 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเว็บเซอร์วิส.....	15
2.3.5.1 เอ็กซ์เอ็มแอล (XML: The Extensible Markup Language).....	15
2.3.5.2 โซพ (SOAP: Simple Object Access Protocol).....	15
2.3.5.2.1 โครงสร้างของโซพ (SOAP).....	16
2.3.5.3 ดับเบิลยูเอสดีแอล (WSDL: Web Services Description Language).....	18
2.3.5.4 ยูดีดีไอ (UDDI: Universal Description Discovery and Integration ).....	18
2.4 เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี (RFID).....	19
2.4.1 อาร์เอฟไอดี คืออะไร.....	19
2.4.2 ประวัติของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี.....	20
2.4.3 ส่วนประกอบของอาร์เอฟไอดี.....	20
2.4.4 ส่วนประกอบของแท็ก (Tag) หรือป้าย (Transponder).....	21
2.4.5 ประเภทของแท็ก หรือป้าย.....	22
2.4.6 เครื่องอ่าน (Reader).....	25
2.4.7 หลักการและเทคนิคในการรับ – ส่งข้อมูลระหว่างแท็ก และเครื่องอ่าน.....	26
2.4.8 ขั้นตอนการทำงานระหว่างแท็ก และเครื่องอ่าน.....	27
2.4.9 คลื่นพาหะที่ใช้งานในระบบอาร์เอฟไอดี.....	28
2.4.10 มาตรฐานสำหรับอาร์เอฟไอดี.....	28
2.4.11 ความแตกต่างระหว่างอาร์เอฟไอดี และบาร์โค้ด (Barcode).....	29
2.4.12 ปัญหาของอาร์เอฟไอดี.....	30
2.4.13 วิธีการแก้ไขการชนกันของข้อมูล.....	30
2.4.14 ประโยชน์ของอาร์เอฟไอดี.....	32
2.5 การพัฒนาระบบ.....	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 การวิเคราะห์ระบบปัจจุบัน .....	34
3.1 ระบบงานในปัจจุบัน .....	34
3.2 ส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบงาน .....	35
3.3 ปัญหาของระบบงานเดิม .....	37
3.4 แนวทางในการแก้ปัญหา .....	37
บทที่ 4 การออกแบบระบบงานใหม่ .....	39
4.1 ความต้องการของระบบงานใหม่ .....	39
4.1.1 ความต้องการฟังก์ชันการทำงานหลัก (Functional Requirement) .....	39
4.1.2 ความต้องการอื่นๆ นอกเหนือจากฟังก์ชันหลัก (Nonfunctional Requirement) .....	40
4.1.3 ความต้องการข้อมูลในระบบ (Data Requirement) .....	40
4.2 การออกแบบระบบตามแนวคิดเชิงวัตถุ .....	45
4.2.1 ยูสเคสไดอะแกรม (Usecase Diagrams) .....	45
4.2.2 คำอธิบายยูสเคส (Usecase Descriptions) .....	49
4.2.3 ซีเควนซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) .....	71
4.2.4 คลาสไดอะแกรม (Class Diagram) .....	81
4.3 การออกแบบฐานข้อมูล .....	84
บทที่ 5 ออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ .....	92
5.1 โครงร่างการออกแบบของระบบ .....	92
5.1.1 รายละเอียดแผนผังเว็บไซต์พนักงานแผนกโลจิสติกส์ (Logistics) .....	92
5.1.2 รายละเอียดแผนผังโปรแกรมอ่าน-เขียนอาร์เอฟไอดีสำหรับพนักงานแผนกโลจิสติกส์ (Back end) .....	95
5.1.3 รายละเอียดแผนผังเว็บไซต์พนักงานแผนกบริการลูกค้า (Customer Service) .....	96
5.1.4 รายละเอียดแผนผังเว็บไซต์บริษัทขนส่ง (Carrier) .....	99
5.1.5 รายละเอียดแผนผังเว็บไซต์ลูกค้า (Customer) .....	102

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.2 การออกแบบส่วนติดต่อระบบ.....	104
5.2.1 ระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับให้บริการพนักงาน.....	104
5.2.2 โปรแกรมอ่าน-เขียนอาร์เอฟไอดีสำหรับพนักงานแผนกโลจิสติกส์ (Back end).....	117
5.2.3 ระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับให้บริการลูกค้า.....	121
บทที่ 6 บทสรุปและแนวทางการพัฒนาต่อในอนาคต.....	127
6.1 ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนา.....	127
6.1.1 ส่วนความรู้ที่ใช้ในการพัฒนา.....	127
6.1.2 ส่วนการพัฒนาโครงการ.....	127
6.2 บทสรุป.....	127
6.3 แนวทางการพัฒนาต่อในอนาคต.....	128
บรรณานุกรม.....	129
ภาคผนวก.....	130



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 เปรียบเทียบระหว่างเว็บแอปพลิเคชันและเว็บเซอร์วิส.....	13
4.1 แสดงคำอธิบายยูสเคสการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้งาน.....	49
4.2 แสดงคำอธิบายยูสเคสที่แสดงรายละเอียดของสินค้า.....	50
4.3 แสดงคำอธิบายยูสเคสการสั่งซื้อสินค้าของลูกค้า.....	51
4.4 แสดงคำอธิบายยูสเคสการสั่งซื้อสินค้าของลูกค้าผ่านเว็บเซอร์วิสของบริษัท.....	52
4.5 แสดงคำอธิบายยูสเคสตรวจสอบวงเงินเครดิตของลูกค้า.....	53
4.6 แสดงคำอธิบายยูสเคสการเปลี่ยนแปลงจำนวนสินค้าคงคลัง.....	53
4.7 แสดงคำอธิบายยูสเคสการแก้ไขข้อมูลของลูกค้า.....	56
4.8 แสดงคำอธิบายยูสเคสการตรวจสอบสถานะของการสั่งซื้อสินค้า.....	57
4.9 แสดงคำอธิบายยูสเคสไคอะแกรมการพิจารณาใบสั่งซื้อใดควรทำการจัดส่ง.....	58
4.10 แสดงคำอธิบายยูสเคสไคอะแกรมการออกไปส่งของให้กับลูกค้าได้.....	59
4.11 แสดงคำอธิบายยูสเคสการส่งสินค้าออกจากคลังที่กำหนดพร้อมบันทึก รายการสินค้าที่ออกจากคลังสินค้า.....	59
4.12 แสดงคำอธิบายยูสเคสการเลือกบริษัทขนส่งที่เหมาะสมมารับสินค้าได้.....	60
4.13 แสดงคำอธิบายยูสเคสการสร้างรายงานการขนส่งสินค้าในแต่ละวัน.....	61
4.14 แสดงคำอธิบายยูสเคสการเพิ่มข้อมูลสินค้าใหม่เข้าไปในคลังสินค้า.....	63
4.15 แสดงคำอธิบายยูสเคสการเข้า – ออกของสินค้าโดยการใช้เทคโนโลยี อาร์เอฟไอดีในการนับ.....	64
4.16 แสดงคำอธิบายยูสเคสการตรวจสอบหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่.....	65
4.17 แสดงคำอธิบายยูสเคสการแจ้งเตือนโรงงานให้ส่งสินค้ามายังคลังสินค้า.....	66
4.18 แสดงคำอธิบายยูสเคสการยืนยันรับคำสั่งการส่งสินค้าของบริษัทขนส่ง.....	68
4.19 แสดงคำอธิบายยูสเคสการแจ้งการส่งสินค้าของบริษัทขนส่งที่เสร็จสิ้นแล้ว.....	69
4.20 รายละเอียดตาราง USER.....	85
4.21 รายละเอียดตาราง EMPLOYEE.....	85
4.22 รายละเอียดตาราง CUSTOMER.....	86
4.23 รายละเอียดตาราง CUS_TYPE.....	86
4.24 รายละเอียดตาราง JOB_TYPE.....	86
4.25 รายละเอียดตาราง CARRIER.....	87
4.26 รายละเอียดตาราง VEHICLE.....	87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.27 รายละเอียดตาราง VEH_TYPE.....	87
4.28 รายละเอียดตาราง DESTINATION.....	88
4.29 รายละเอียดตาราง RECEIVER_PLACE.....	88
4.30 รายละเอียดตาราง INVOICE.....	88
4.31 รายละเอียดตาราง ORDER.....	89
4.32 รายละเอียดตาราง ORDER_LINE.....	89
4.33 รายละเอียดตาราง ORDER_STATUS.....	89
4.34 รายละเอียดตาราง PRODUCT.....	89
4.35 รายละเอียดตาราง PROD_CATEGORY.....	90
4.36 รายละเอียดตาราง PROD_TYPE.....	90
4.37 รายละเอียดตาราง WAREHOUSE.....	90
4.38 รายละเอียดตาราง PROD_WH.....	91
4.39 รายละเอียดตาราง SHIPMENT.....	91
5.1 เมนูย่อยต่างๆ ของระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับพนักงานแผนกโลจิสติกส์.....	106
5.2 เมนูย่อยต่างๆ ของระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับพนักงานแผนกให้บริการลูกค้า.....	110
5.3 เมนูย่อยต่างๆ ของระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับพนักงานบริษัทขนส่งสินค้า.....	115
5.4 เมนูย่อยสำหรับการจัดการสินค้าในรถเข็น.....	123

# สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 โซ่อุปทานและโลจิสติกส์.....	6
2.2 โลจิสติกส์ทางด้านธุรกิจ.....	6
2.3 จุดมุ่งหมายของโลจิสติกส์.....	7
2.4 การดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับโลจิสติกส์.....	8
2.5 ความต้องการของลูกค้าและระยะเวลาในการส่งสินค้าที่คงที่.....	9
2.6 ความต้องการของลูกค้าที่ไม่คงที่และระยะเวลาในการส่งสินค้าคงที่.....	10
2.7 ความต้องการของลูกค้าที่คงที่และระยะเวลาในการส่งสินค้าที่ไม่คงที่.....	11
2.8 ความต้องการที่ไม่คงที่และเวลาในการส่งไม่คงที่.....	12
2.9 สถาปัตยกรรมเอส โอเอ (SOA) Service-Oriented Architecture.....	14
2.10 การแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่าน โซฟ โพร โทคอล.....	16
2.11 แสดง โครงสร้างเอกสารโซฟ.....	17
2.12 สรุปลำดับขั้นตอนการให้บริการของเว็บเซอร์วิส.....	19
2.13 ตัวอย่างของการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาประยุกต์ใช้.....	20
2.14 ระบบ อาร์เอฟไอดี.....	21
2.15 ตัวอย่างแท็ก.....	21
2.16 เครื่องอ่านรูปแบบต่างๆ.....	21
2.17 องค์ประกอบทั่วไปของแท็ก.....	22
2.18 ระบบแท็กอาร์เอฟไอดีแบบพาสซีฟ (Passive RFID Tags).....	23
2.19 โครงสร้างการทำงานของระบบอาร์เอฟไอดีแบบหลักการคู่ควบแบบเหนี่ยวนำ (Inductive Coupling).....	24
2.20 หลักการทำงานของแอลเอฟ (LF), เอชเอฟ (HF) และยูเอชเอฟ (UHF).....	24
2.21 ระบบแท็กอาร์เอฟไอดีแบบแอคทีฟ (Active RFID Tags).....	25
2.22 โครงสร้างภายในเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี.....	26
2.23 ตัวอย่างการเข้ารหัสแบบต่างๆ.....	27
2.24 แท็กอาร์เอฟไอดีและบาร์โคด.....	29
2.25 ตัวอย่างอัลกอริทึมที่ใช้ในการป้องกันการชนของข้อมูล (Anti - Collision).....	31
2.26 การพัฒนาระบบโดยใช้โมเดลแบบก้นหอย (Spiral model).....	33
3.1 แสดงแผนภาพสายงานทางธุรกิจ (Business Flow) ขององค์กร.....	34
4. 1 แสดงการทำงานโลจิสติกส์ภายในองค์กร (In - House Logistic Flows).....	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.2 แสดงการทำงาน โลจิสติกส์ขาออก (Outbound Logistic Flows).....	44
4.3 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบ.....	46
4.4 ยูสเคสไดอะแกรมระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับลูกค้า.....	47
4.5 ยูสเคสไดอะแกรมระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับพนักงานบริษัทคอลเกต.....	48
4.6 ยูสเคสไดอะแกรมระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริษัทขนส่ง.....	48
4.7 แอคติวิตีไดอะแกรมการเข้าสู่ระบบโดยผู้ใช้งาน.....	50
4.8 แสดงแอคติวิตีไดอะแกรมแสดงรายละเอียดของสินค้า การสั่งซื้อสินค้าของลูกค้า การสั่งซื้อสินค้าของลูกค้าผ่านเว็บเซอร์วิสของบริษัท ตรวจสอบวงเงินเครดิตของลูกค้า และการเปลี่ยนแปลงจำนวนสินค้าคงคลัง.....	57
4.9 แสดงแอคติวิตีไดอะแกรมการแก้ไขข้อมูลของลูกค้า.....	54
4.10 แสดงแอคติวิตีไดอะแกรมการตรวจสอบสถานะของสินค้า.....	55
4.11 แสดงแอคติวิตีไดอะแกรมการพิจารณาใบสั่งซื้อใดควรทำการจัดส่ง การออกไปส่งของให้กับลูกค้าได้ การส่งสินค้าออกจากคลังที่กำหนด การสร้างรายงานการขนส่งสินค้าในแต่ละวัน.....	59
4.12 แสดงแอคติวิตีไดอะแกรมการกรอกรายละเอียดของสินค้าใหม่เข้าสู่ฐานข้อมูล.....	64
4.13 แสดงแอคติวิตีไดอะแกรมการเข้า – ออกของสินค้าโดยการใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี (RFID) ในการนับ, การตรวจสอบหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่, การแจ้งเตือนโรงงานให้ส่งสินค้ามายังคลังสินค้า.....	67
4.14 แสดงแอคติวิตีไดอะแกรมการยืนยันรับคำสั่งการส่งสินค้าของบริษัทขนส่ง.....	69
4.15 แสดงแอคติวิตีไดอะแกรมการแจ้งการส่งสินค้าของบริษัทขนส่งที่เสร็จสิ้นแล้ว.....	70
4.16 แสดงลำดับการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้งาน.....	71
4.17 แสดงลำดับการเลือกซื้อสินค้า.....	71
4.18 แสดงลำดับการตรวจสอบวงเงินเครดิตของลูกค้า.....	72
4.19 แสดงลำดับการสั่งซื้อสินค้าของลูกค้า.....	72
4.20 แสดงลำดับการสั่งซื้อสินค้าของลูกค้าผ่านระบบเว็บเซอร์วิส.....	73
4.21 แสดงลำดับการเปลี่ยนแปลงจำนวนสินค้าคงคลัง.....	73
4.22 แสดงลำดับการตรวจสอบสถานะของสินค้า.....	74
4.23 แสดงลำดับการจัดการข้อมูลของลูกค้า.....	74
4.24 แสดงลำดับการพิจารณาใบสั่งซื้อใดควรทำการจัดส่ง.....	75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.25 แสดงลำดับการออกไปส่งของให้กับลูกค้าได้	75
4.26 แสดงลำดับการส่งสินค้าออกจากคลังที่กำหนดพร้อมบันทึกการรายการสินค้าที่ออก จากคลังสินค้า	76
4.27 แสดงลำดับการเลือกบริษัทขนส่งที่เหมาะสมมารับสินค้าได้	76
4.28 แสดงลำดับการสร้างรายงานการขนส่งสินค้าในแต่ละวัน	77
4.29 แสดงลำดับการเข้า - ออกของสินค้าโดยการใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี ในการนับสินค้า	77
4.30 แสดงลำดับการตรวจสอบหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่	78
4.31 แสดงลำดับการแจ้งเตือนโรงงานให้ส่งสินค้ามายังคลังสินค้า	78
4.32 แสดงลำดับการเพิ่มข้อมูลสินค้าใหม่เข้าไปในคลังสินค้า	79
4.33 แสดงลำดับการยืนยันรับคำสั่งการส่งสินค้าของบริษัทขนส่ง	80
4.34 แสดงลำดับการแจ้งการส่งสินค้าของบริษัทขนส่งที่เสร็จสิ้นแล้ว	80
4.35 แสดงคลาสไดอะแกรมของระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับลูกค้า	81
4.36 แสดงคลาสไดอะแกรมของระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับพนักงาน	82
4.37 แสดงดิพลอยเมนต์ไดอะแกรมของระบบ (Deployment Diagram)	83
4.38 แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี	84
5.1 แสดงแผนผังเว็บไซต์พนักงานแผนกโลจิสติกส์	92
5.2 แสดงแผนผังโปรแกรมอ่าน-เขียนอาร์เอฟไอดีสำหรับพนักงานแผนกโลจิสติกส์	95
5.3 แสดงขั้นตอนการทำงานของพนักงานแผนกบริการลูกค้า	96
5.4 แสดงขั้นตอนการทำงานของพนักงานบริษัทขนส่ง	99
5.5 แสดงรายละเอียดแผนผังเว็บไซต์ลูกค้า	101
5.6 หน้าจอล็อกอินเข้าสู่ระบบ	104
5.7 หน้าจอแสดงข้อความการกรอกชื่อผู้ใช้หรือรหัสผ่านผิดพลาด	105
5.8 หน้าจอหลักสำหรับพนักงานแผนกโลจิสติกส์	105
5.9 หน้าจอการกรอกข้อมูลสินค้าตัวใหม่เข้าสู่ฐานข้อมูล	106
5.10 หน้าจอการแก้ไขข้อมูลสินค้าตัวใหม่เข้าสู่ฐานข้อมูล	107
5.11 หน้าจอสรุปรายละเอียดของใบส่งของให้ลูกค้าแต่ละราย	107
5.12 หน้าจอสำหรับแสดงรายละเอียดของใบส่งของให้ลูกค้าแต่ละใบ	108
5.13 หน้าจอสรุปรายละเอียดของใบส่งของเพื่อออกไปให้ยังบริษัทขนส่งสินค้า	109
5.14 หน้าจอหลักสำหรับพนักงานแผนกให้บริการลูกค้า	109

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
5.15 หน้าจอแสดงรายการใบสั่งซื้อสินค้า.....	110
5.16 หน้าจอแสดงรายละเอียดของสินค้าที่สั่งซื้อในใบสั่งซื้อสินค้าแต่ละใบ.....	111
5.17 หน้าจอการเลือกใบสั่งซื้อสินค้าที่ต้องทำการจัดส่งวันนี้.....	112
5.18 หน้าจอสำหรับสรุปรายละเอียดของใบส่งของให้ลูกค้าแต่ละราย.....	113
5.19 หน้าจอการลงทะเบียนของลูกค้ายรายใหม่เข้าสู่ระบบ.....	113
5.20 หน้าจอการปรับปรุงข้อมูลลูกค้าในรายที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล.....	114
5.21 หน้าจอหลักสำหรับพนักงานบริษัทขนส่งสินค้า.....	115
5.22 หน้าจอสำหรับรับคำสั่งการส่งของจากแผนกโลจิสติกส์.....	116
5.23 หน้าจอสำหรับยืนยันการขนส่งสินค้าโดยบริษัทขนส่งสินค้า.....	116
5.24 หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดการสินค้าโดยสามารถเลือกดูข้อมูลในอดีตได้.....	117
5.25 หน้าจอของการเปิดพอร์ตติดต่อกับเครื่องอ่าน-เขียนอาร์เอฟไอดี.....	118
5.26 หน้าจอของเลือกใบส่งของไปยังเขตพื้นที่ต่างๆ.....	118
5.27 หน้าจอแสดงรายการสินค้าที่อยู่ในใบส่งของแต่ละใบ.....	119
5.28 หน้าจอการเขียนข้อมูลลงแท็กอาร์เอฟไอดี.....	120
5.29 หน้าจอการอ่านข้อมูลจากแท็กอาร์เอฟไอดี.....	121
5.30 หน้าจอล็อกอินเข้าสู่ระบบสำหรับลูกค้า.....	121
5.31 หน้าจอการสั่งซื้อสินค้า.....	122
5.32 หน้าจอแสดงรายการสินค้าในรถเข็น.....	122
5.33 หน้าจอแสดงข้อมูลของลูกค้าที่ทำการสั่งซื้อสินค้าและข้อมูลการส่งสินค้า.....	123
5.34 หน้าจอแสดงข้อมูลการสั่งซื้อสินค้า.....	124
5.35 หน้าจอแสดงการรับคำสั่งซื้อของลูกค้าเข้าสู่ระบบ.....	124
5.36 หน้าจอแสดงวงเงินเครดิตคงเหลือของลูกค้า.....	125
5.37 หน้าจอแสดงข้อความยืนยันการส่งอีเมลล์เพื่อขออนุมัติวงเงินเครดิตเพิ่ม.....	125
5.38 หน้าจอแสดงหน้าจอการเข้าสู่การตรวจสอบสถานะของใบสั่งซื้อสินค้า.....	126
5.39 หน้าจอแสดงการตรวจสอบสถานะของใบสั่งซื้อสินค้า.....	126

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันมีการแข่งขันในการดำเนินธุรกิจขององค์กรต่างๆ สูงมาก ทำให้แต่ละองค์กรพยายามประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้สอดคล้องกับกลยุทธ์ขององค์กร เพื่อสร้างรายได้เปรียบในการแข่งขันทั้งในด้านเวลา (Time) คุณภาพ (Quality) และต้นทุน (Cost) อนึ่งปัจจัยดังกล่าวมีผลมาจากการดำเนินงานหรือกิจกรรมที่เกิดขึ้นตั้งแต่การจัดหาซื้อวัตถุดิบ ขั้นตอนการผลิต การจัดเก็บสินค้าคงคลัง การรับคำสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า จนกระทั่งถึงการจัดส่งสินค้าให้ถึงลูกค้า ซึ่งก็คือกิจกรรมหลักๆ ที่สร้างมูลค่าให้กับสินค้า (Value Chains) รวมถึงระบบขนส่ง (Logistics) ที่เกิดขึ้นในห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chains) นั่นเอง ดังนั้น การจัดการกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในห่วงโซ่อุปทาน จึงต้องมุ่งเน้นความมีประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดและมีความสะดวกรวดเร็วในการให้บริการ การใช้ข้อมูลความต้องการของลูกค้าร่วมกันและการจัดการขนส่งที่ดีจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับธุรกิจ หากไม่มีระบบสารสนเทศที่รองรับแล้วจะมีความเสี่ยงและความไม่แน่นอนเกิดขึ้น ซึ่งอาจจะส่งผลต่อการจัดเก็บสินค้าคงคลังที่ต้องมีสินค้ามากเกินไป หรือมีจำนวนที่ไม่เหมาะสมและไม่สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าได้ ซึ่งทำให้เพิ่มต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง เสียโอกาสในการขาย และอาจจะมีผลต่อความพึงพอใจของลูกค้าได้ ดังนั้น ในปัจจุบัน องค์กรจึงมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการซื้อขายสินค้า จัดการสินค้าคงคลัง และจัดส่งสินค้าไปยังลูกค้า เทคโนโลยีดังกล่าว ได้แก่ เว็บเซอร์วิส (Web Service) มาตรฐานภาษาสากลเอ็กซ์เอ็มแอล (XML: Extensible Markup Language) และอาร์เอฟไอดี (RFID: Radio Frequency Identify) ซึ่งจะช่วยในการดำเนินธุรกิจระหว่างองค์กรหรือลูกค้า มีประสิทธิภาพและสะดวกรวดเร็วมากขึ้น ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงเป็นที่มาของ “โครงการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการ โลจิสติกส์โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี”

### 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) เพื่อศึกษาเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่สามารถนำมาปรับปรุงประสิทธิภาพของโลจิสติกส์ของห่วงโซ่อุปทาน
- 2) เพื่อประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ กับธุรกิจเพื่อให้ธุรกิจสามารถแข่งขันได้
- 3) เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศจัดการ โลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานที่สามารถตอบสนองผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4) เพื่อศึกษาถึงปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาระบบโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสและอาร์เอฟไอดี

### 1.3 ขอบเขตของโครงการ

จัดทำโครงการนี้ขึ้นมา เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาระบบ ตั้งแต่การสั่งซื้อสินค้า การจัดเก็บสินค้าคงคลัง การรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า และการขนส่งสินค้าไปยังลูกค้า โดยนำเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสและอาร์เอฟไอดีมาประยุกต์ใช้ โดยระบบดังกล่าวจะมีความสามารถครอบคลุมระบบย่อยดังนี้

- 1) ระบบสินค้าคงคลัง (Inventory Management) มีฟังก์ชันหลักๆ ได้แก่ การรับสินค้าเข้า การจ่ายสินค้าออก และการจัดการข้อมูลคลังสินค้า
- 2) ระบบสั่งซื้อสินค้าของลูกค้า (Customer Order Management) มีฟังก์ชันหลักๆ ได้แก่ การจัดการข้อมูลลูกค้า การรับคำสั่งซื้อลูกค้า และการตรวจสอบสถานะการสั่งซื้อ
- 3) ระบบจัดส่งสินค้า (Distribution Operations) มีฟังก์ชันหลักๆ ได้แก่ การตรวจสอบใบสั่งซื้อที่ต้องจัดส่ง การกำหนดคลังสินค้าและบริษัทที่ต้องจัดส่งสินค้า

### 1.4 ขั้นตอนในการพัฒนาระบบ

- 1) ศึกษาความต้องการของระบบ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการและศึกษากระบวนการทำงานขององค์กร เพื่อนำข้อมูลที่ได้ มาเป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาระบบ
- 2) วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ บนฐานความรู้ด้านธุรกิจและการบริหารจัดการองค์กร
- 3) วิเคราะห์และออกแบบระบบ ตามหลักวิศวกรรมซอฟต์แวร์แบบเชิงวัตถุ
- 4) ออกแบบฐานข้อมูลและรายละเอียดของข้อมูล แบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์
- 5) พัฒนาระบบ ใช้เทคโนโลยีจาวาเว็บเซอร์วิส
- 6) ทำการทดสอบระบบทั้งที่เป็นการทดสอบแต่ละฟังก์ชัน (Unit Testing) และการทดสอบทั้งระบบ (System Testing) โดยใช้วิธีการให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ทดสอบ (Expert Review) การทดสอบความยากง่ายในการใช้งาน (Usability Testing) และการทดสอบการยอมรับระบบได้ (Acceptance Testing) ของผู้ใช้
- 7) สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ ตลอดจนจัดทำเอกสารคู่มือระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.5 เทคโนโลยีที่ใช้พัฒนาระบบ

- 1) ใช้เทคโนโลยีจาวาเว็บเซอร์วิส (Java Web Services) พัฒนาโปรแกรม
- 2) ใช้ยูเอ็มแอล (UML: Unified Modeling Language ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ
- 3) ใช้ MySQL 4.1 เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล โดยมี MySQL Control Center เป็นโปรแกรมสำหรับจัดการฐานข้อมูล
- 4) สร้างเว็บไซต์โดยใช้ Macromedia Dreamweaver MX
- 5) ใช้แท็กอาร์เอฟไอดีและเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีในการรับข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าเข้าสู่ระบบ

## 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) เป็นระบบสารสนเทศต้นแบบในการประยุกต์ใช้อาร์เอฟไอดี
- 2) ระบบสารสนเทศจะช่วยลดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็น เช่น ค่าตอบแทนพนักงาน ค่าใช้จ่ายในการติดต่อสื่อสาร
- 3) ช่วยเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการสั่งซื้อสินค้าระหว่างองค์กรกับลูกค้า หรือองค์กรกับลูกค้าได้
- 4) ช่วยลดค่าเสียโอกาสและค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้า จากการบริหารปริมาณสินค้าคงคลังที่เหมาะสม
- 5) ช่วยสร้างความพอใจและมั่นใจให้กับลูกค้าที่สั่งซื้อสินค้า ด้วยให้บริการที่สะดวกรวดเร็วถูกต้องและแม่นยำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# ทฤษฎีและหลักการที่ใช้ในการพัฒนาระบบงาน

### 2.1 การจัดการโลจิสติกส์

#### 2.1.1 ความสำคัญของโลจิสติกส์

เมื่อโลกของธุรกิจเปลี่ยนแปลงเข้าสู่ยุคของการแข่งขันอย่างรุนแรง ผู้บริโภคมีอำนาจต่อรองสูงกว่าผู้ผลิต หรือเรียกว่าตลาดเป็นของผู้บริโภค ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมทั้งภาคการผลิต และการบริการ ต้องดำเนินกิจกรรมทางธุรกิจทั้งในระดับกลยุทธ์และระดับปฏิบัติงานที่มุ่งสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน สิ่งที่ทุกธุรกิจมุ่งพัฒนา เพราะเป็นปัจจัยสำคัญในการแข่งขันคือ คุณภาพ ต้นทุน ความสามารถในการบริการลูกค้าและนวัตกรรมใหม่ โลจิสติกส์เป็นส่วนที่มีอิทธิพลต่อปัจจัยในการแข่งขันเหล่านี้เป็นอย่างมาก เพราะเป็นกิจกรรมการจัดการ จัดเก็บ และเคลื่อนย้ายวัสดุ เพื่อป้อนให้แก่การผลิตและการบริโภค จึงเป็นกิจกรรมที่กระจายอยู่ทั่วทั้งองค์กรในทุกๆ ขั้นตอน การจัดการโลจิสติกส์ด้วยหลักวิชาการ วิธีการและเลือกเครื่องมือในการบริหารได้อย่างถูกต้อง จึงจะสามารถพัฒนา กิจกรรมโลจิสติกส์ให้ขีดความสามารถในการแข่งขันขององค์กรสูงขึ้นได้

ภาคอุตสาหกรรมของไทยถูกขับเคลื่อน โดยภาคการผลิตเป็นหลัก ประเทศไทยจัดได้ว่าเป็นโรงงานแห่งหนึ่งของโลก ผลิตสินค้าอุปโภคบริโภคป้อนตลาดโลกแต่ละปีในปริมาณสูง เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ สิ่งทอ อาหารแปรรูป เป็นต้น แต่ภาคการบริการของไทยที่สนับสนุนอุตสาหกรรมยังไม่สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้มาก ซึ่งถ้ามีการจัดการที่ดีแล้วจึงจะสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้สูงขึ้น โดยที่ ต้องอาศัยการจัดการ โลจิสติกส์ที่ดีเท่านั้นในการสร้างมูลค่าเพิ่มและเพิ่มขีดความสามารถในกการแข่งขัน

กิจกรรมโลจิสติกส์จำนวนมากที่เกิดขึ้นในธุรกิจนั้น มักเป็นกิจกรรมที่สร้างให้เกิดต้นทุนกับองค์กรแต่ไม่สร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าได้ เช่น การขนส่งวัตถุดิบเข้าสู่โรงงานผลิต การขนย้ายภายในโรงงาน การจัดเก็บวัตถุดิบ สินค้าสำเร็จรูป หรือส่วนประกอบระหว่างผลิต กิจกรรมเหล่านี้ไม่ได้เปลี่ยนแปลงสภาพสินค้าให้ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค จึงไม่มีมูลค่าเพิ่มต่อผู้บริโภค เมื่อไม่สร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ผู้บริโภค ซึ่งเป็นลูกค้าขั้นสุดท้ายก็ไม่สามารถสร้างราคาให้สูงขึ้น เพื่อให้เกิดรายรับมากขึ้นได้ การจัดการโลจิสติกส์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อธุรกิจ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด นำไปสู่ต้นทุนที่ต่ำลง และระดับความสามารถในการให้บริการลูกค้าที่สูงขึ้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คงไม่มีใครปฏิเสธว่า โลจิสติกส์มีบทบาทสำคัญมากต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศ การจัดการที่มีประสิทธิภาพได้ผลในทางปฏิบัติ ช่วยลดต้นทุนรวมของประเทศได้มาก และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ รวมถึงระบบเศรษฐกิจของโลกด้วยเช่นกัน

### 2.1.2 ที่มาของโลจิสติกส์

เริ่มตั้งแต่สมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 ที่กองกำลังฝ่ายสัมพันธมิตร อาศัยบทบาทจากหน่วยพลาธิการ และสรรพาวุธเป็นจุดเด่นที่สำคัญในการส่งกำลังพลเข้าสู่สมรภูมิต่างๆ และกิจการส่งกำลังบำรุงให้กับกำลังพลในทุกสมรภูมิต่างๆ เป็นระบบโลจิสติกส์ที่ใหญ่มาก และต้องอาศัยประสิทธิภาพการดำเนินการสูง จึงจะทำให้เกิดผลสำเร็จในการรบได้ หลังจากสิ้นสุดสงครามโลก หลักการจัดการโลจิสติกส์ก็เริ่มถูกนำมาใช้บริหารในภาคการค้า และอุตสาหกรรมอย่างแพร่หลาย และขยายไปสู่ทุกพื้นที่ทั่วโลกจนถึงปัจจุบัน

### 2.1.3 ความหมายของโลจิสติกส์

#### ▪ โลจิสติกส์ทางการทหาร

โลจิสติกส์ คือ เทคนิคเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายกองกำลัง การจัดที่พัก และการเติมยุทโธปกรณ์อย่างเป็นระบบ

พจนานุกรมออกซฟอร์ด

โลจิสติกส์ คือ การวางแผน การบริหาร และการดำเนินการ เกี่ยวกับกำลังคน (ด้านการแยกประเภท การเคลื่อนย้าย การลอยทัพ) สิ่งของ (ด้านการผลิต การกระจายสินค้า การจัดเก็บ) และครุภัณฑ์ (สิ่งก่อสร้าง การบริหาร โครงการ การจัดวางตำแหน่ง)

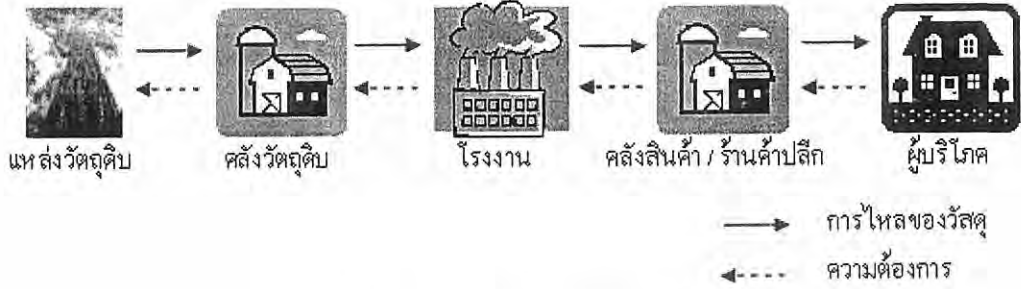
พจนานุกรมเว็บสเตอร์

#### ▪ โลจิสติกส์ทางด้านการธุรกิจ

โลจิสติกส์ เป็นกระบวนการในการวางแผน ดำเนินงานควบคุมการไหล และการจัดเก็บของวัตถุดิบ สินค้าสำเร็จรูป และสินค้า พร้อมกับข้อมูลตั้งแต่จุดผลิตถึงผู้บริโภค (Supply Chains) เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด

โซ่อุปทาน (Supply Chains) คือ กระบวนการตั้งแต่การจัดซื้อวัตถุดิบและชิ้นส่วน การผลิตในสายการผลิต การประกอบชิ้นงานเป็นสินค้าสำเร็จรูป จนกระทั่งการจัดส่งสินค้าจนถึงผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

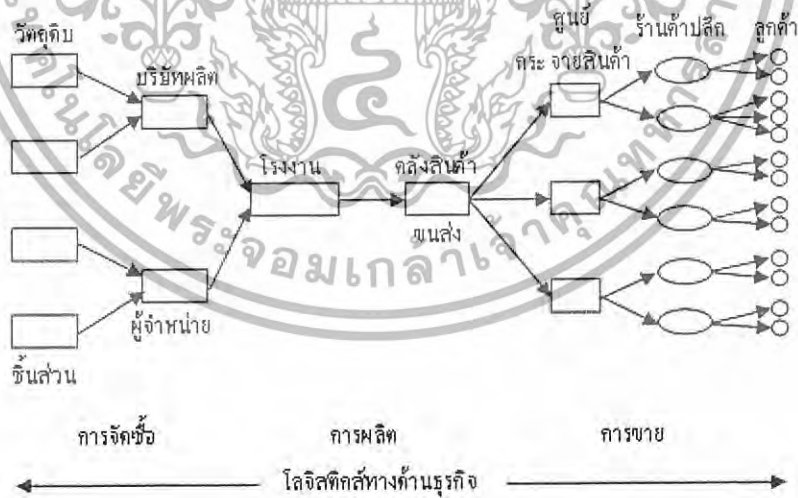


รูปที่ 2.1 โซ่อุปทานและโลจิสติกส์

ที่มา: การจัดการโลจิสติกส์ ขุมพลังของธุรกิจยุคใหม่

รูปที่ 2.1 แสดงภาพรวมของโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ ซึ่งโลจิสติกส์ คือ การจัดส่งสินค้าจากหน่วยธุรกิจ (Business unit) หนึ่งไปยังอีกหน่วยหนึ่ง ซึ่งหน่วยธุรกิจที่รับสินค้าจะถูกกำหนดให้เป็นลูกค้า ดังนั้นการตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าจะเกิดขึ้นตลอดโซ่อุปทาน เมื่อต้องการจัดการ โลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพสูง จึงจำเป็นต้องมองภาพรวมของโซ่อุปทานทั้งหมด ไม่ใช่มองเฉพาะกิจกรรมในกิจการของตนเองเท่านั้น

ในความเป็นจริงทั้งผู้ซื้อและผู้ขายต่างมีการจัดหาวัตถุดิบจากหลายแหล่ง และส่งสินค้าให้แก่ลูกค้าหลายราย



รูปที่ 2.2 โลจิสติกส์ทางด้านธุรกิจ

ที่มา: Supply Chain & Logistics: ทฤษฎีและตัวอย่างจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.2 แสดงการจัดซื้อวัตถุดิบและชิ้นส่วนในฝ่ายจัดซื้อ การขนย้ายสินค้าในสายการผลิตในโรงงาน ตลอดจนการกระจายสินค้าจากโรงงานจนถึงผู้บริโภค กิจกรรมทั้งหมดนี้รวมเป็นนิยามของโลจิสติกส์ทางด้านธุรกิจ เช่น การบริหาร การกระจายสินค้าจะพิจารณาเป็นส่วนตัว แยกเป็นการจัดซื้อ การผลิตและการขาย แต่โลจิสติกส์จะรวมกระบวนการทั้งหมดเข้าด้วยกัน

โลจิสติกส์ มีคำจำกัดความว่า “การจัดให้มีสินค้าที่มีคุณภาพ สถานะ สถานที่ เวลา ลูกค้านั้นตรงตามความต้องการ โดยเน้นที่ต้นทุนต่ำและการบริการที่ดี” ซึ่งเป็นระบบสนับสนุนเพื่อเชื่อมต่อกิจกรรมการจัดการ ผลิต จำหน่าย และบริโภค โดยให้ความสำคัญสูงสุดกับการตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้า

Seven R's

#### 2.1.4 จุดมุ่งหมายของโลจิสติกส์



รูปที่ 2.3 จุดมุ่งหมายของโลจิสติกส์

ที่มา: Supply Chain & Logistics: ทฤษฎีและตัวอย่างจริง

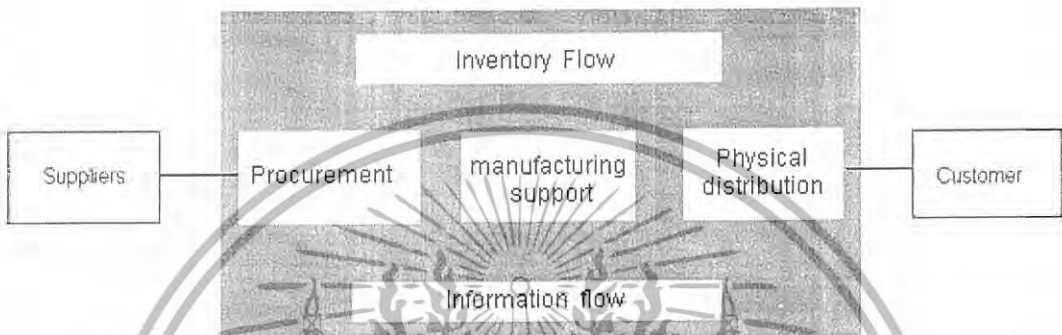
โดยทั่วไป จุดมุ่งหมายของโลจิสติกส์ คือ การปรับปรุงการบริการลูกค้าให้มีความพึงพอใจสูงสุด จากรูปแสดงการชั่งน้ำหนักเปรียบเทียบระหว่างคุณค่าและต้นทุน เมื่อพยายามเพิ่มคุณค่าแน่นอนต้นทุนก็จะสูงขึ้น โลจิสติกส์และการตลาดจะทำให้ทั้งคุณค่าก็เพิ่มขึ้น และต้นทุนก็ได้เปรียบด้วย

#### 2.1.5 การดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับโลจิสติกส์ (Logistical Operations: Physical Distribution, Manufacturing Support, and Procurement)

ระบบโลจิสติกส์ภายในองค์กร เป็นระบบที่ใช้จัดการขนส่งสินค้าภายในองค์กรที่เชื่อมโยงระบบการวางแผนทรัพยากร (ERP: Enterprise Resource Planning) ขององค์กรเข้ากับลูกค้า และผู้จัดหาวัตถุดิบ (supplier) โดยเริ่มจากการรับข้อมูลการสั่งซื้อจากลูกค้า ซึ่งจะนำข้อมูลการสั่งซื้อนี้ไปใช้ในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วางแผนการผลิตและแผนการจัดซื้อวัตถุดิบ ซึ่งเมื่อมีการรับวัตถุดิบเข้ามาแล้ว ก็จะนำไปผ่านกระบวนการผลิตที่เป็นขั้นตอนการเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าจนกระทั่งออกมาเป็นสินค้าสำเร็จรูปที่พร้อมจะจัดจำหน่ายไปยังลูกค้า จากที่กล่าวมานี้ จะมองการทำงานได้เป็น 2 แบบคือกระบวนการไหลของสินค้าคงคลัง (Inventory Flow) และ กระบวนการไหลของข้อมูล (Information Flow)



รูปที่ 2.4 การดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับโลจิสติกส์

#### กระบวนการไหลของสินค้าคงคลัง (Inventory Flow)

เริ่มจากการรับวัตถุดิบเข้าแล้วนำไปผ่านสายการผลิต ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้า สุดท้ายก็จะได้สินค้าที่จะนำไปจำหน่ายให้กับลูกค้า โดยแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

- การกระจายสินค้า (Physical Distribution) เป็นการเคลื่อนย้ายสินค้าไปเพื่อจัดจำหน่ายให้กับลูกค้า โดยเป็นการเชื่อมโยงสายการผลิตและการขาย เพื่อหาช่องทางในการนำสินค้าออกสู่ตลาด ซึ่งถือเป็นการขนส่งสินค้าไปยังมือลูกค้า (Outbound Logistic)
- การสนับสนุนการผลิต (Manufacturing Support) เป็นการจัดการกระบวนการจัดการสินค้าคงคลังและจัดการสายการผลิต ซึ่งมีการจัดการตารางการผลิตไม่ว่าจะเรื่องการใช้วัตถุดิบให้คุ้มค่า ไม่ให้เกิดการเสีเวลาอยู่ในโรงงานนานจนเกินไป โดยการจัดการนี้ไม่ได้เน้นว่าการผลิตนั้นมีกระบวนการทำงานอย่างไร แต่จะมองในเรื่องว่าการทำงานนั้นได้อะไรเมื่อใด และทำที่ไหน โดยการจัดการสายการผลิตนี้จะเป็นตัวแบ่งระหว่างการกระจายสินค้า (Physical Distribution) และการจัดหาวัตถุดิบ (Procurement)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การจัดหาวัตถุดิบ (Procurement) ซึ่งถือเป็นการขนส่งวัตถุดิบเข้ามาในระบบ (Inbound Logistic) ในการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบจาก ผู้จัดหาวัตถุดิบ (supplier) เข้ามา จนกระทั่งนำไปในสายการผลิต หรือ นำเข้าไปเก็บในคลังก็ตาม

### กระบวนการไหลของข้อมูล (Information Flow)

จุดประสงค์หลักคือการวางแผน และประมวลผลของระบบ คือมีการใช้ข้อมูลร่วมกัน ข้อมูลจะมีการควบคุมวันต่อวัน หากข้อมูลเกิดความผิดพลาดขึ้นจะทำให้ระบบเกิดความผิดพลาด ซึ่งการไหลของข้อมูลมี 2 แบบ คือ

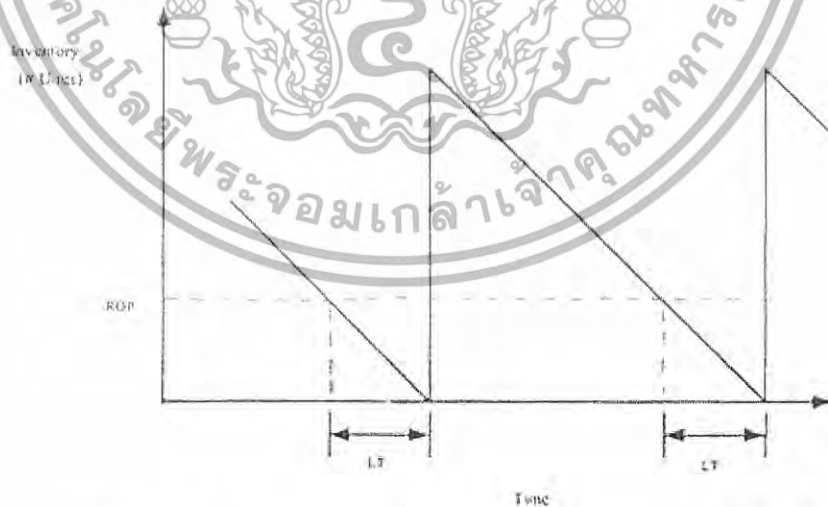
1. การไหลของข้อมูลในส่วนที่ต้องมีการใช้ข้อมูลร่วมกันระหว่างแผนก (Coordination flow)
2. การไหลของข้อมูลที่แล้วเสร็จภายในระบบของตัวเอง (Operation flow)

## 2.2 การหาจุดสั่งซื้อสินค้าคงคลังใหม่ (Reorder Point) หรือ ROP

แนวคิดในการหาจุดสั่งซื้อที่ใช้ค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดแบ่งออกเป็น 4 กรณีดังต่อไปนี้

### 2.2.1 ความต้องการของลูกค้าที่คงที่และระยะเวลาในการส่งสินค้าที่คงที่

ในกรณีนี้ ทำให้ทราบความต้องการของลูกค้า และระยะเวลาในการส่งสินค้าที่แน่นอน ดังนั้นจึงไม่ต้องมีสินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock)



รูปที่ 2.5 ความต้องการของลูกค้าและระยะเวลาในการส่งสินค้าที่คงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปจะเห็นได้ว่า ช่วงระยะเวลาในการส่งสินค้า (Lead Time) จะเท่ากับ LT และปริมาณสินค้าที่ลูกค้าต้องการซื้อ มีเท่ากับ  $d$  เพราะฉะนั้นจุดสั่งซื้อใหม่ในกรณีนี้จะได้ดังสมการ

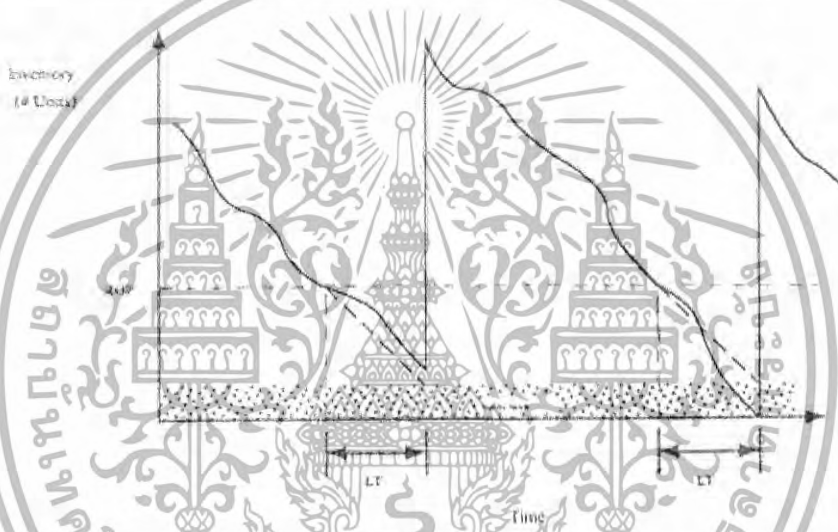
$$ROP = d(LT) \quad (2.1)$$

โดยที่

$d$  = ปริมาณสินค้าที่ลูกค้าต้องการซื้อ

LT = ระยะเวลาในการส่งสินค้า

## 2.2.2 ความต้องการของลูกค้าที่ไม่คงที่ และ ระยะเวลาในการส่งสินค้าคงที่



รูปที่ 2.6 ความต้องการของลูกค้าที่ไม่คงที่และระยะเวลาในการส่งสินค้าคงที่

เนื่องจากความต้องการของลูกค้าไม่คงที่ ทำให้ไม่ทราบความต้องการของลูกค้าที่แน่นอนในแต่ละวงจรการสั่งซื้อ ทำให้ต้องมีสินค้าคงคลังสำรอง เพื่อที่จะได้มีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าในแต่ละวงจรการสั่งซื้อ เพราะฉะนั้นจะต้องหาค่าเฉลี่ยของความต้องการซึ่งจะมีค่าเท่ากับ  $\bar{d}$  และต้องหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการซื้อระหว่างการรอส่งสินค้าซึ่งมีค่าเท่ากับ  $\sqrt{LT} \sigma_d$  เพราะฉะนั้นจุดสั่งซื้อใหม่ในกรณีนี้จะเป็นดังสมการ

$$ROP = (\bar{d} \times LT) + Z\sqrt{LT} \sigma_d \quad (2.2)$$

โดยที่

$\bar{d}$  = ค่าเฉลี่ยของปริมาณสินค้าที่ลูกค้าต้องการซื้อ

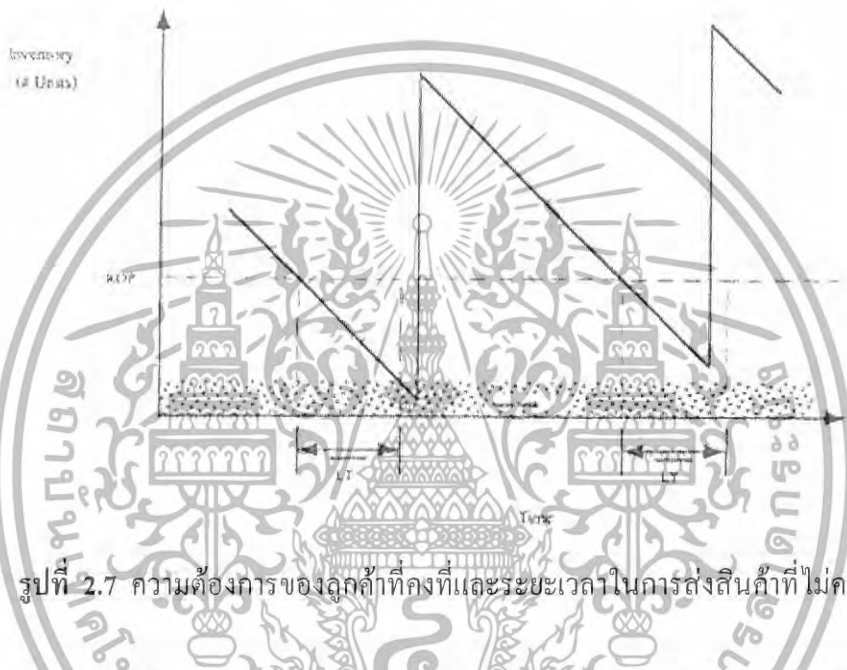
LT = ระยะเวลาในการส่งสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$\sigma_d$  = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความต้องการซื้อ

Z = ค่ามาตรฐานทางสถิติที่ทำให้สินค้ายังคงเหลือในคลังสินค้า

### 2.2.3 ความต้องการของลูกค้านี้คงที่และระยะเวลาในการส่งที่ไม่คงที่



รูปที่ 2.7 ความต้องการของลูกค้านี้คงที่และระยะเวลาในการส่งสินค้าที่ไม่คงที่

จากรูปเนื่องจากระยะเวลาในการส่งสินค้าไม่คงที่ ทำให้ไม่รู้ระยะเวลาในการส่งสินค้าที่แน่นอนในแต่ละครั้งได้ ทำให้ต้องมีสินค้าสำรองไว้ในกรณีทีระยะเวลาในการส่งสินค้านั้นช้ากว่าปกติ เพื่อที่จะทำให้มีสินค้าเพียงพอกับความต้องการของลูกค้านี้ได้ เพราะฉะนั้นจะต้องหาค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการส่งสินค้า ซึ่งเท่ากับ  $\overline{LT}$  และต้องหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการซื้อสินค้าที่คงที่จนกว่าจะได้รับสินค้าซึ่งมีค่าเท่ากับระยะเวลาในการส่งสินค้าซึ่ง

เท่ากับ  $d(\sigma_{LT})$  เพราะฉะนั้นจุดสั่งซื้อใหม่ในกรณีนี้จะได้ดังสมการ

$$ROP = d \times \overline{LT} + Z d (\sigma_{LT}) \quad (2.3)$$

โดยที่

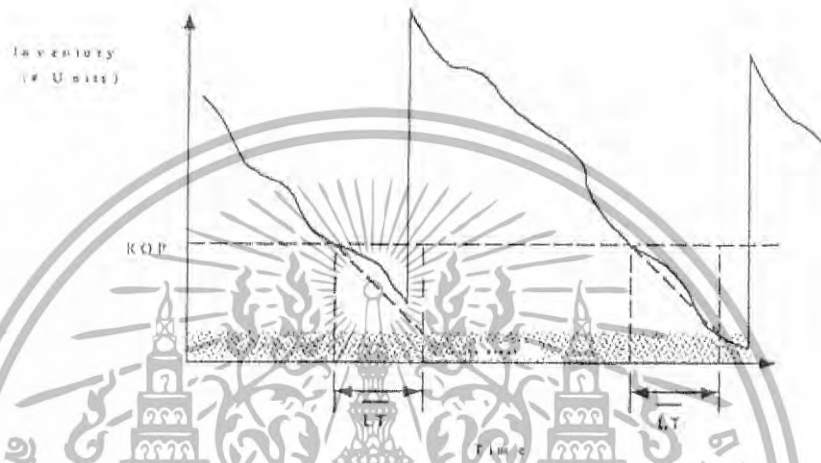
d = ปริมาณสินค้าที่ลูกค้าต้องการซื้อต่อวัน

$\overline{LT}$  = ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการส่งสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$\sigma_{LT}$  = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะเวลาในการส่งสินค้า  
 $Z$  = ค่ามาตรฐานทางสถิติที่สินค้าจะไม่หมดจากคลังสินค้า

#### 2.2.4 ความต้องการของลูกค้านี่ไม่คงที่และระยะเวลาในการส่งที่ไม่คงที่



รูปที่ 2.8 ความต้องการที่ไม่คงที่และระยะเวลาในการส่งไม่คงที่

จากรูป เนื่องจากความต้องการของลูกค้าและระยะเวลาในการส่งสินค้านั้นไม่คงที่ ทำให้ไม่รู้อัตราความต้องการของลูกค้าและระยะเวลาในการส่งสินค้าที่แน่นอน ในแต่ละหนึ่งวงจรการสั่งซื้อ ทำให้ต้องมีสินค้าคงคลังสำรองไว้เพื่อเพียงพอกับความต้องการของลูกค้าในแต่ละหนึ่งวงจรในการสั่งซื้อ เพราะฉะนั้นจะต้องหาค่าเฉลี่ยของความถี่ความต้องการของลูกค้าและของระยะเวลาในการส่งสินค้าซึ่งจุดสั่งซื้อใหม่ในกรณีนี้ได้ดังสมการ

$$ROP = \bar{d} \times \overline{LT} + Z \sqrt{\overline{LT} \sigma_d^2 + \bar{d}^2 \sigma_{LT}^2} \quad (2.4)$$

โดยที่

$\bar{d}$  = ค่าเฉลี่ยของปริมาณสินค้าที่ลูกค้าต้องการซื้อต่อวัน

$\sigma_d$  = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับปริมาณสินค้าที่ลูกค้าต้องการซื้อ

$\overline{LT}$  = ค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการส่งสินค้า

$\sigma_{LT}$  = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะเวลาในการส่งสินค้า

$Z$  = ค่ามาตรฐานทางสถิติที่สินค้าจะไม่หมดจากคลังสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 เว็บเซอร์วิสและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

### 2.3.1 แนวคิดในการดำเนินธุรกิจโดยใช้เว็บเซอร์วิส

เนื่องจากในปัจจุบัน มีการแข่งขันในการดำเนินธุรกิจสูง ซึ่งแนวโน้มที่มีความชัดเจนในการดำเนินธุรกิจในธุรกิจแบบใหม่ คือการทำธุรกิจในลักษณะอิเล็กทรอนิกส์ หรือที่เรียกว่าพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Business) และเทคโนโลยีที่กำลังได้รับความสนใจและยังมีเครื่องมือที่สนับสนุนธุรกิจยุคใหม่คือเว็บเซอร์วิสที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบการดำเนินธุรกิจขององค์กรและยังสามารถทำงานร่วมกับเว็บแอปพลิเคชันได้เป็นอย่างดี

### 2.3.2 ความหมายของเว็บแอปพลิเคชัน

เว็บแอปพลิเคชัน คือ โปรแกรมที่อยู่ในเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) ที่คอยให้บริการสิ่งที่ร้องขอ (request) จากผู้เรียกใช้บริการผ่านเฮททีพี (HTTP) โพรโตคอลเพื่อแสดงผลผ่านทางเบราว์เซอร์ ซึ่งก็คือเว็บไซต์ต่างๆ ที่เราใช้บริการ เว็บแอปพลิเคชันสามารถตอบสนองแนวคิดแบบการประมวลผลแบบกระจาย (Distributed Processing) ได้ในระดับหนึ่งซึ่งก็คือ การแบ่งการประมวลผลไว้ที่ฝั่งไคลเอนต์ (Client) และฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server) และมักจะมีการใช้ฐานข้อมูล (database) ควบคู่กับการทำเว็บแอปพลิเคชัน

### 2.3.3 ความหมายของเว็บเซอร์วิส

เว็บเซอร์วิส คือ แอปพลิเคชัน หรือ โปรแกรม ที่ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ในลักษณะให้บริการ โดยจะถูกเรียกใช้งานจากแอปพลิเคชันอื่นๆ ในรูปแบบของการเรียกระยะไกล (Remote Procedure Call) ซึ่งการให้บริการจะมีเอกสารที่อธิบายคุณสมบัติของบริการกำกับไว้ โดยภาษาที่ถูกใช้เป็นตัวในการแลกเปลี่ยนคือภาษามาตรฐานเอ็กซ์เอ็มแอล (Extensible Markup Language: XML) ทำให้เราสามารถเรียกใช้องค์ประกอบของโปรแกรมซึ่งอยู่บนแพลตฟอร์มใดๆ ก็ได้บนเฮททีพี (HTTP) โพรโตคอลซึ่งเป็นช่องทางที่ได้รับการยอมรับทั่วโลกในการติดต่อสื่อสารกันระหว่างโปรแกรมกับ โปรแกรม

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบระหว่างเว็บแอปพลิเคชันและเว็บเซอร์วิส

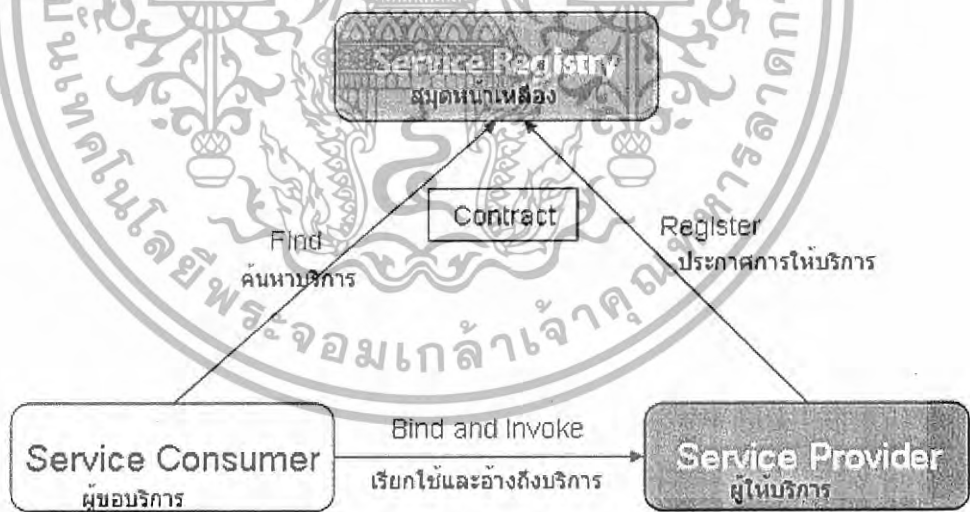
หัวข้อ	เว็บแอปพลิเคชัน	เว็บเซอร์วิส
ภาษาที่ใช้เขียน โปรแกรม	เฮททีพี (HTTP)	เอ็กซ์เอ็มแอล (XML)
การเชื่อมต่อ	ผู้ใช้ - โปรแกรม	โปรแกรม – โปรแกรม ผู้ใช้ - โปรแกรม
รายชื่อการให้บริการ	ค้นหาผ่านเสิร์ชเอนจิน (Search Engine)	ค้นหาทางยูดีดีไอ (UDDI)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตของการใช้งาน	ติดต่อระหว่างลูกค้ากับธุรกิจ (Business to Customer)	ติดต่อระหว่างธุรกิจกับธุรกิจ (Business to Business)
โปรโตคอล	เอชทีทีพี(HTTP)	โซพ(SOAP) และ เอชทีทีพี (HTTP)

**2.3.4 สถาปัตยกรรมของเว็บเซอร์วิส**

การพัฒนากระบวนการธุรกิจผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้สถาปัตยกรรมบริการในลักษณะที่เรียกว่า "เอสโอเอ" (Service-Oriented Architecture: SOA) โดยมีส่วนประกอบหลัก 3 ส่วนคือ ผู้ให้บริการ (Service provider) ผู้ขอบริการ (Service Consumer) และ ตัวแทนของผู้ให้บริการ (Service Registry) ซึ่งส่วนประกอบหลักทั้ง 3 ส่วนนี้ติดต่อถึงกัน โดยใช้ฟังก์ชันพื้นฐาน คือ การประกาศ (Register), การค้นหา (find) และการเรียกใช้และอ้างถึงบริการ (bind and Invoke) ฟังก์ชันทั้งสามมีหลักการทำงานคือ ผู้ให้บริการ (Service provider) ทำการประกาศ (Register) บริการไปยังตัวแทนของผู้ให้บริการ (Service Registry) หรือที่อาจเรียกว่า "สมุดหน้าเหลือง" ในขณะที่ผู้ขอบริการ (Service Consumer) จะทำการค้นหา (find) บริการที่ต้องการ และเมื่อพบเห็นก็จะทำการเรียกใช้ (bind) และอ้างอิงถึงบริการ ไปยังผู้ให้บริการ



รูปที่ 2.9 สถาปัตยกรรม Service-Oriented Architecture (SOA)

ที่มา: <http://www.onjava.com/pub/a/onjava/2005/01/26/soa-intro.html>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.5 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเว็บเซอร์วิส

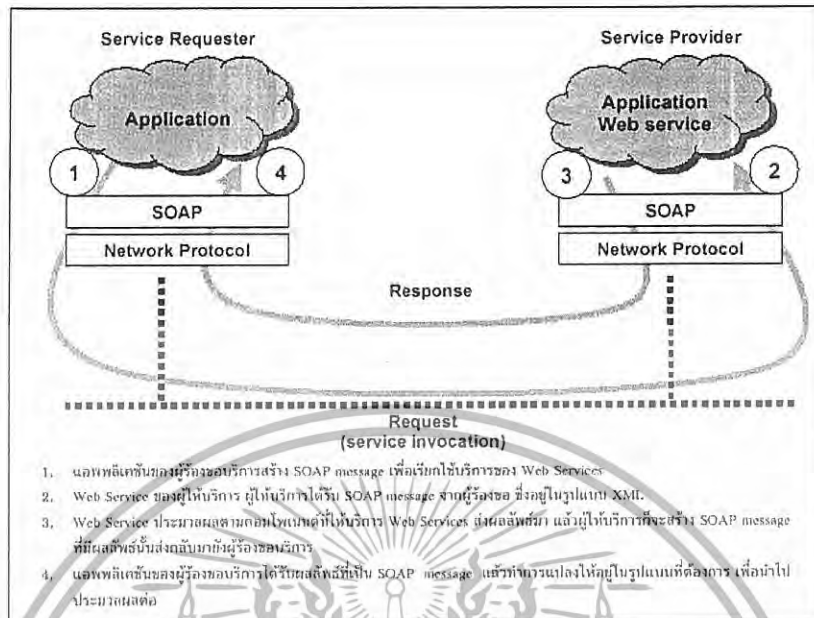
#### 2.3.5.1 เอ็กซ์เอ็มแอล (XML : The Extensible Markup Language )

เอ็กซ์เอ็มแอล เป็นภาษามาตรฐานในการแลกเปลี่ยนข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตอย่างรวดเร็ว ผู้ที่ทำหน้าที่รับผิดชอบ และกำหนดมาตรฐานของเอ็กซ์เอ็มแอล คือ ดับเบิลยูทีซี (World Wide Web Consortium : W3C) ความแตกต่างระหว่างเอ็กซ์เอ็มแอลกับเอชทีทีพี คือ เอชทีทีพีถูกนำมาใช้ในการสร้างเว็บเพจที่สามารถแสดงผลได้โดยโปรแกรมเบราว์เซอร์ แต่เอ็กซ์เอ็มแอลจะใส่แท็ก (tag) ใ้ได้อย่างอิสระ แล้วทำการส่งเอ็กซ์เอ็มแอลชุดนี้ไปประมวลผลยังแอปพลิเคชันใดๆทำให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ระหว่างผู้ใช้กับ โปรแกรมหรือ โปรแกรมกับ โปรแกรม

#### 2.3.5.2 โซพ (SOAP : Simple Object Access Protocol)

โซพ (SOAP) เป็นโปรโตคอลที่ช่วยในการแลกเปลี่ยนข้อมูลในสภาพแวดล้อมแบบกระจาย(distributed environment) ทำหน้าที่ในการส่งข้อมูลผ่านระบบอินเทอร์เน็ตในรูปแบบของเอ็กซ์เอ็มแอลทำให้เรียกใช้งาน โปรแกรมผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งจะมีข้อตกลงที่ได้กำหนดไว้ที่เมสเซจิงโปรโตคอล (Messaging Protocol) ระหว่างผู้ขอบริการ (requestor) กับผู้ให้บริการ (provider) เช่น ผู้ขอบริการสามารถติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกับผู้ให้บริการ โดยการใช้การเรียกเมธอดทางไกล(Remote Method Invocation) ตามวิธีการของ โปรแกรมแบบออบเจ็ค โซพได้กำหนดรูปแบบพื้นฐานของการสื่อสารแบบกระจายขึ้นโดยการพัฒนาตามหลักสถาปัตยกรรมแบบเอสไอเอที่ได้กล่าวไปแล้ว จุดเด่นของโซพก็คือเป็นโปรโตคอลที่เป็นกลาง กล่าวคือ ไม่มีใครเป็นเจ้าของและเป็นโปรโตคอลที่ทำงานกับโปรโตคอลอื่นหลายชนิดดังรูปที่ 2.10 การพัฒนาที่อนุญาตให้ทำได้อย่างอิสระตามแพลตฟอร์มระบบปฏิบัติการ แบบจำลองทางวัตถุ (Object model) และภาษาโปรแกรมของผู้ที่ทำการพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.10 การแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านโซฟโปรโตคอล

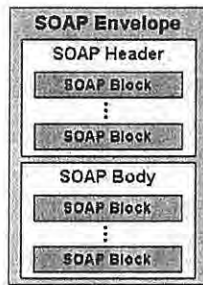
ที่มา: <http://www.ku.ac.th/e-magazine/march45/it/web3.html>

#### 2.3.5.2.1 โครงสร้างของโซฟ (SOAP)

เอกสารโซฟนั้นมีโครงสร้างในรูปแบบเอ็กซ์เอ็มแอล ซึ่งเราสามารถแบ่งเป็นส่วนๆของเอกสารได้เป็น 3 ส่วนหลักดังนี้คือ

1. SOAP envelop เนื้อหาของเอกสารทั้งหมด
2. SOAP header ส่วนเพิ่มเติมของเอกสารโซฟซึ่งจะมีก็ได้ หรือไม่มีก็ได้
3. SOAP body ส่วนที่ใช้ในการเรียกใช้งานเซอร์วิสและผลลัพธ์ที่ได้จากเซอร์วิส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.11 แสดงโครงสร้างของเอกสาร SOAP

ที่มา: <http://www.ku.ac.th/e-magazine/march45/it/web3.html>

ตัวอย่างเอกสาร SOAP อย่างง่ายของการสอบถามราคาขายปลีกจากผู้เรียกใช้บริการ

```
<soap:Envelope>
<soap:Body>
<GetPrice xmlns="http://www.openuri.org">
  <productNumber>C3916A</productNumber>
</GetPrice>
</soap:Body>
</soap:Envelope>
```

ตัวอย่างเอกสาร SOAP (SOAP) อย่างง่ายของการส่งราคาขายปลีกจากผู้ให้บริการกลับมายังผู้รับบริการ

```
<soap:Envelope>
<soap:Body>
<GetPriceResponse xmlns="http://www.openuri.org">
<GetPriceResult>
  <Item>
    <Code>C3916A</Code>
    <Quantity>45</Quantity>
  </Item>
</GetPriceResult>
</soap:Body>
</soap:Envelope>
```

73055

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตัวอย่างของเนื้อหาเอกสารทั้งหมด (SOAP Envelope) จะอยู่ในรูปแบบภาษาที่เป็นมาตรฐานเอ็กซ์เอ็มแอล แต่สิ่งที่ทำให้โซฟมีความสามารถมากขึ้นก็คือ โซฟได้มีการกำหนดโครงสร้างของเอกสารเป็นส่วนๆ โดยอธิบายว่าส่วนใดมีหน้าที่อะไร มีข้อมูลอะไรอยู่ในส่วนนั้น และใครคือผู้ที่จะต้องสนใจในส่วนนั้นๆ เช่นหากผู้เรียกใช้บริการต้องการทราบราคาของรหัสสินค้า C3916A ก็จะส่งโซฟเพื่อไปสอบถามราคาจากผู้ให้บริการ ผู้ให้บริการก็จะส่งโซฟกลับมาให้ผู้รับบริการว่าราคา 45 บาท โดยภาษาที่ใช้ในการติดต่อกันคือภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล ซึ่งสามารถเขียนเพิ่มเติมได้ในอนาคตอีกด้วย

### 2.3.5.3 ดับเบิลยูเอสดีแอล (WSDL: Web Services Description Language)

ดับเบิลยูเอสดีแอล (WSDL) เป็นภาษาที่ใช้อธิบายคุณลักษณะการใช้งานของโปรแกรมที่เปิดให้บริการของเว็บเซอร์วิสและวิธีการติดต่อกับเว็บเซอร์วิส โดยใช้ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล ปัจจุบันดับเบิลยูเอสดีแอลเป็นภาษาที่อยู่ในการดูแลของดับเบิลยูทีซี (W3C) ซึ่งยังไม่เป็นมาตรฐานที่สมบูรณ์ เวอร์ชันที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันคือดับเบิลยูเอสดีแอล 1.1 (WSDL 1.1)

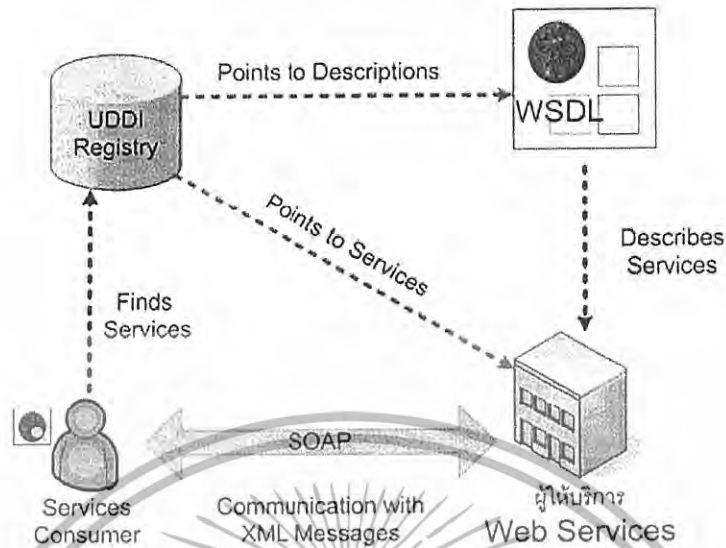
### 2.3.5.4 ยูดีดีไอ (UDDI: Universal Description, Discovery, and Integration)

ยูดีดีไอ (UDDI) เป็นระบบมาตรฐานในการอธิบายและค้นหาเว็บเซอร์วิส โดยเป็นตัวกลางให้ผู้ให้บริการมาลงทะเบียนไว้ โดยใช้ไฟล์ดับเบิลยูเอสดีแอล บอกรายละเอียดของบริษัทและบริการที่มีให้ ทำให้ผู้ร้องขอบริการสามารถค้นหาและทราบว่าบริษัทมีผลิตภัณฑ์และบริการอะไรบ้าง สามารถติดต่อขอดำเนินธุรกิจการค้ากับบริษัทได้โดยอัตโนมัติผ่านทางเว็บเซอร์วิส

จากมาตรฐานทั้ง 4 อย่างที่กล่าวข้างต้นสามารถสรุปลำดับขั้นของการทำงานของเว็บเซอร์วิสได้ดังนี้

1. ผู้ให้บริการจัดทำระบบหรือบริการที่เป็นเว็บเซอร์วิสขึ้นมา
2. ผู้ให้บริการทำการลงทะเบียน เว็บเซอร์วิสกับหน่วยงานที่ให้บริการระบบยูดีดีไอ
3. นำดับเบิลยูเอสดีแอลไฟล์ไปไว้ในระบบยูดีดีไอที่ได้ลงทะเบียนไว้
4. ผู้รับบริการทำการค้นหาระบบหรือบริการที่ต้องการจากระบบยูดีดีไอ
5. ผู้รับบริการได้พบระบบหรือบริการที่ต้องการจะนำไปใส่ดับเบิลยูเอสดีแอลไปเรียนรู้วิธีการเรียกใช้ผ่านระบบของตน
6. ผู้รับบริการทำการติดต่อและเรียกใช้ระบบหรือบริการจากผู้ให้บริการ โดยตรงผ่านโซฟในระบบของตน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.12 สรุปลำดับขั้นตอนการให้บริการของเว็บเซอร์วิส

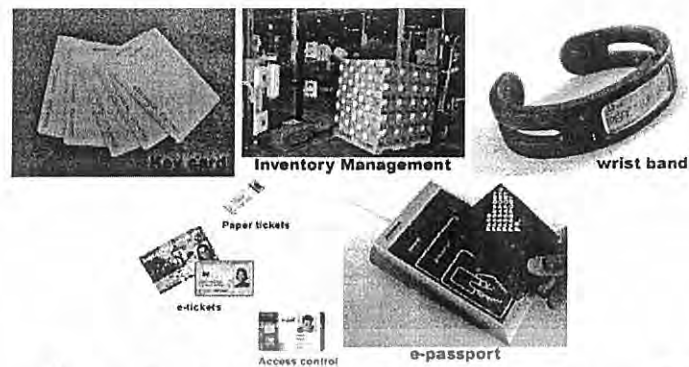
ที่มา: <http://www.ku.ac.th/e-magazine/march45/it/web3.html>

## 2.4 เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี (RFID)

### 2.4.1 การประยุกต์ใช้อาร์เอฟไอดี (RFID)

อาร์เอฟไอดี (RFID) ย่อมาจาก Radio Frequency Identification เป็นระบบการระบุความเป็นเอกลักษณ์ของวัตถุหรือบุคคลด้วยคลื่นความถี่วิทยุ มีวัตถุประสงค์เดียวกันกับพวบาร์โค้ด (Barcode) และแถบแม่เหล็ก (Magnetic strip) เป็นเทคโนโลยีที่เข้ามามีบทบาทต่อการบริหารจัดการธุรกิจรูปแบบใหม่ อำนวยความสะดวกต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของเราอย่างมาก และนำมาประยุกต์ใช้กับงานต่างๆ ได้แก่ ระบบตั๋วอิเล็กทรอนิกส์ (e-ticket) ระบบหนังสือเดินทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-passport), ระบบกุญแจอิเล็กทรอนิกส์ (Immobilizer) ระบบห้องสมุด ระบบที่จอดรถ ระบบควบคุมการเข้า-ออกอาคารสำนักงาน ระบบการตรวจสอบติดตามและตรวจสอบย้อนกลับสินค้า ระบบห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) การจัดการสินค้าในคลังสินค้า (Inventory Management) การขนส่ง (Logistics) ด้านการแพทย์และสาธารณสุข ด้านการเกษตรกรรมและปศุสัตว์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.13 ตัวอย่างของการนำเทคโนโลยี RFID มาประยุกต์ใช้

ที่มา: <http://rfdesign.com/news/RFID-compliance-test/>,

<http://www.canakit.net/Default.asp?Contents=/Include/Template/MenuCat.asp&Main=http://>

[www.canakit.net/Contents/Items/RFID-CARD1-5.asp](http://www.canakit.net/Contents/Items/RFID-CARD1-5.asp),

<http://www.rfid-weblog.com/50226711/images/rfid%20wristband.jpg>,

<http://www.tenrod.com.au/htdocs/products/rfid/default.asp>,

<http://www.defendintegrity.com/taxonomy/term/20>

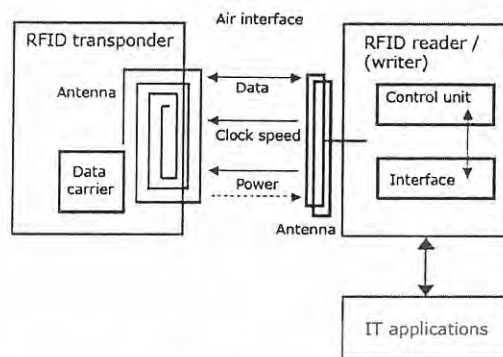
#### 2.4.2 ประวัติของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี (RFID)

เริ่มต้นในสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 มีการใช้เรดาร์ในการตรวจจับและเตือนเครื่องบินที่กำลังบินเข้ามา แต่เรดาร์ไม่สามารถแยกแยะได้ว่าเป็นเครื่องบินของฝ่ายใดได้ แต่เมื่อนักบินบินหมุนเครื่องบินทำให้การสะท้อนกลับของสัญญาณเรดาร์เปลี่ยนไป จึงทราบได้ว่าเป็นเครื่องบินของฝ่ายใด ทำให้เป็นจุดกำเนิดของอาร์เอฟไอดีแบบที่ขึ้นกับคุณสมบัติการสะท้อนของคลื่นวิทยุ

ยุคเริ่มแรกของการใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีในเชิงพาณิชย์ ได้แก่ ระบบกันขโมย (EAS: Electric Article Surveillance) ในห้างสรรพสินค้า โดยการติดอาร์เอฟไอดีแบบ 1 บิต ซึ่งมีค่าเป็น 0 กับ 1 สินค้าที่ยังไม่ได้ผ่านการชำระเงินจะมีค่าบิตเป็น 1 แต่เมื่อลูกค้านำสินค้ามาชำระเงิน บิตของอาร์เอฟไอดีจะถูกลบเปลี่ยนเป็น 0 หากสินค้าผ่านประตูตรวจกันขโมยสัญญาณจะมีสัญญาณเตือนเมื่อบิตเป็น 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.4.3 ส่วนประกอบของอาร์เอฟไอดี



รูปที่ 2.14 ระบบอาร์เอฟไอดี (RFID)

ที่มา: [http://www.tis-gdv.de/tis\\_e/verpack/rfid/rfid.htm](http://www.tis-gdv.de/tis_e/verpack/rfid/rfid.htm)

มีองค์ประกอบหลักอยู่ 3 ส่วน คือ

1. ป้าย (Tag หรือ Transponder) ใช้สำหรับติดกับวัตถุต่างๆ ที่ต้องการ

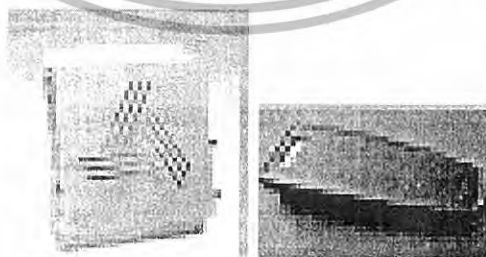


รูปที่ 2.15 ตัวอย่างแท็ก (Tag)

ที่มา: <http://www.harting-mitronics.ch/p/anwendung/rfid.php?lg=de>

[http://www.dynamic-systems.de/ger/inhalte\\_ger/sets\\_d/rfid.html](http://www.dynamic-systems.de/ger/inhalte_ger/sets_d/rfid.html)

2. เครื่องอ่านป้าย (Interrogator หรือ Reader) ด้วยคลื่นวิทยุ



รูปที่ 2.16 เครื่องอ่าน (Reader) รูปแบบต่างๆ

ที่มา: [http://www.progress.com/realtime/publications/what\\_is\\_rfid/index.ssp](http://www.progress.com/realtime/publications/what_is_rfid/index.ssp)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระบบประยุกต์ใช้งาน รวมถึงระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ประยุกต์ใช้งาน หรือระบบฐานข้อมูล โดยขึ้นกับระบบการใช้งาน

#### 2.4.5 ส่วนประกอบของแท็ก (Tag) หรือ ป้าย (Transponder)

โครงสร้างภายใน แท็ก(Tag) ประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ

1. ไมโครชิป (Microchip) ทำหน้าที่บันทึกหมายเลข (ID) หรือข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุชิ้นนั้นๆ เช่น รหัสสินค้า
2. สายอากาศ (Antenna) เป็นขดลวดขนาดเล็ก หรือแบบบางๆ ทำหน้าที่รับ-ส่งสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุ และสร้างพลังงานให้กับไมโครชิป



รูปที่ 2.17 องค์ประกอบทั่วไปของแท็ก (Tag)

ที่มา: <http://www.zapped-it.net/info.html>

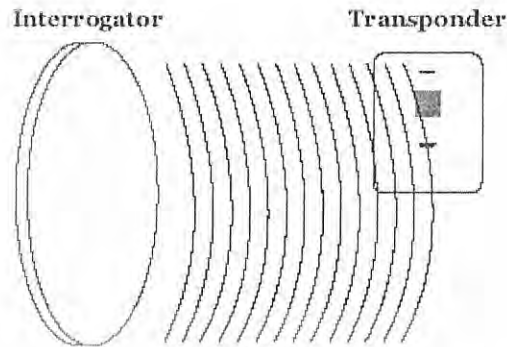
แท็กอาจอยู่ในรูปของกระดาษ แผ่นฟิล์ม พลาสติกก็ได้ ซึ่งจะมีรูปร่างและขนาดแตกต่างกันไป ขึ้นกับวัสดุที่จะนำไปติด และมีหลายรูปแบบ เช่น บัตรเครดิต เหรียญ กระดุม ฉลากสินค้า แคลปซูล หรือแท็ก เป็นต้น

#### 2.4.5 ประเภทของ แท็ก (Tag) หรือป้าย (Transponder)

แบ่งแท็กที่มีการใช้งานกันอยู่ได้ 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. แท็กอาร์เอฟไอดีแบบพาสซีฟ (Passive RFID Tags)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.18 ระบบแท็กอาร์เอฟไอดีแบบแพสซีฟ (Passive RFID Tags)

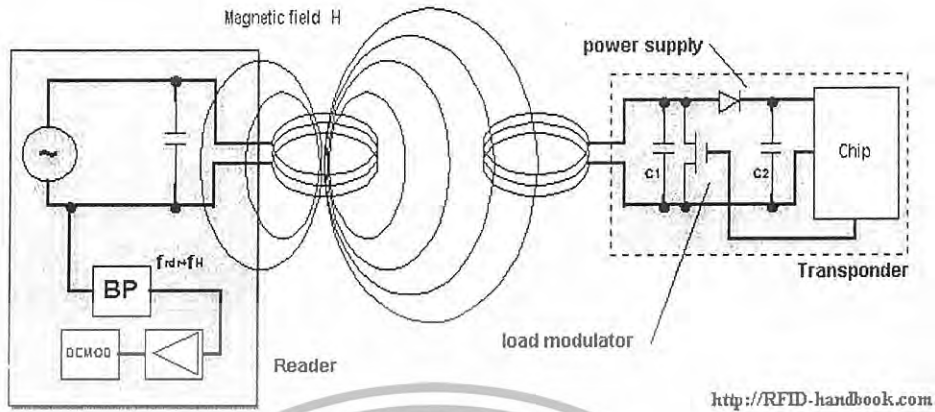
ที่มา: <http://www.cswl.com/whitepapers/rfid-technology.html>

แท็กชนิดนี้ ไม่ต้องอาศัยแหล่งจ่ายไฟภายนอกในการทำงาน เนื่องจากมีวงจรถูกฝังในตัวแท็ก เป็นขดลวดขนาดเล็กเป็นแหล่งจ่ายไฟในตัวภายในแท็ก ทำให้อ่านข้อมูลได้ไม่ไกล ระยะอ่านสูงสุดประมาณ 1 เมตร โดยขึ้นกับกำลังของเครื่องส่งและคลื่นความถี่วิทยุที่ใช้แท็กชนิดนี้มีหน่วยความจำน้อย ประมาณ 16 – 1,024 ไบต์ ขนาดเล็ก น้ำหนักเบา และราคาต่อหน่วยต่ำ

การทำงานของแท็กอาร์เอฟไอดีแบบแพสซีฟ (Passive RFID Tags)

โดยทั่วไปการทำงานของอาร์เอฟไอดีแบบแพสซีฟในแอลเอฟ (LF) และย่านเอชเอฟ (HF) จะใช้หลักการคู่ควบแบบเหนี่ยวนำ (Inductive coupling) ซึ่งเกิดจากการใกล้กันของขดลวดจากเครื่องอ่านที่กำลังทำงานและสายอากาศของแท็ก ทำให้เกิดการถ่ายเทพลังงานจากเครื่องอ่านไปยังไมโครชิพ (Microchip) ในแท็กผ่านสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกิดขึ้น และไมโครชิพ (Microchip) จะทำงานตามลักษณะข้อมูลรหัสประจำตัว โดยที่เครื่องอ่านจะรับรู้ได้ผ่านสนามแม่เหล็ก และทำการตีความเป็นข้อมูลดิจิทัลแสดงเป็นรหัสประจำตัวที่ส่งมาจากแท็กได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

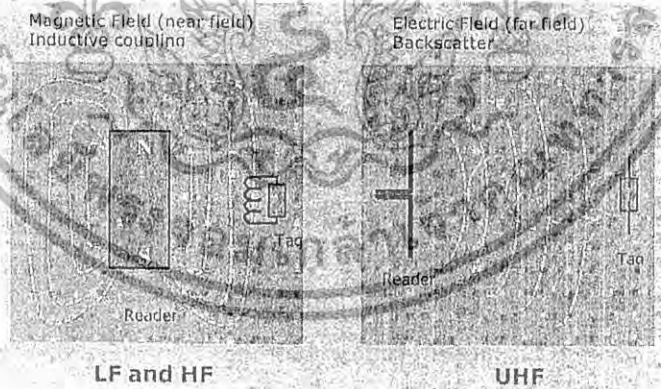


รูปที่ 2.19 โครงสร้างการทำงานของระบบอาร์เอฟไอดี (RFID) แบบหลักการคู่ควบแบบเหนี่ยวนำ

Inductive Coupling

ที่มา: <http://www.nectec.or.th/rd/electronics/be206-45/be206-45.php>

ส่วนในระบบความถี่เอชเอฟ (UHF) จะใช้การควบแบบแผ่กระจาย (Propagation coupling) สายอากาศของเครื่องอ่านจะทำการส่งพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าในรูปคลื่นวิทยุออกมา เมื่อแท็กได้รับสัญญาณผ่านสายอากาศของตน แท็กก็จะทำงาน โดยการสะท้อนกลับคลื่นที่ได้รับ (Backscattering) ซึ่งถูกปรับค่าตามรหัสประจำตัวของตน ไปยังเครื่องอ่าน

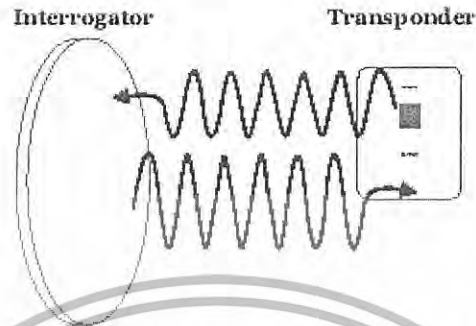


รูปที่ 2.20 หลักการทำงานของแอลเอฟ (LF), เอชเอฟ (HF) และยูเอชเอฟ (UHF)

ที่มา: รู้จักกับเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. แท็กอาร์เอฟไอดีแบบแอคทีฟ Active RFID Tags



รูปที่ 2.21 ระบบแท็กอาร์เอฟไอดีแบบแอคทีฟ (Active RFID Tags)

ที่มา: <http://www.cswl.com/whitepapers/rfid-technology.html>

แท็กชนิดนี้ต้องอาศัยแหล่งจ่ายไฟจากแบตเตอรี่ภายนอก เพื่อจ่ายพลังงานให้กับวงจรภายในทำงาน มีหน่วยความจำภายในได้ถึง 1 เมกะไบต์ และสามารถอ่านได้ไกลสุดประมาณ 100 เมตร แต่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ อายุการใช้งานขึ้นกับอายุของแบตเตอรี่ประมาณ 3 – 7 ปี สามารถส่งสัญญาณออกมาได้เองตามเงื่อนไขที่กำหนด

การทำงานของแท็กอาร์เอฟไอดีแบบแอคทีฟ (Active RFID Tags) มี 2 แบบ คือ

- 1) แบบแอคทีฟ (Active) จะทำการส่งข้อมูลออกมาก็ต่อเมื่อได้รับสัญญาณจากเครื่องอ่าน
- 2) แบบเบคอน (Beacon) หรือแบบเครื่องบอกตำแหน่ง สัญญาณจะถูกปล่อยออกมาเป็น

ระยะๆ ตลอดเวลาการใช้งานของแท็ก เช่น ระบบจ่ายเงินในทางด่วน หรือด่านตรวจ การจัดการการขนส่ง ซึ่งเป็นระบบที่ต้องการบ่งชี้พิกัดแบบเวลาจริง (Real time)

แบ่งแท็กตามรูปแบบการอ่าน หรือบันทึกข้อมูลได้เป็น 3 ประเภท คือ

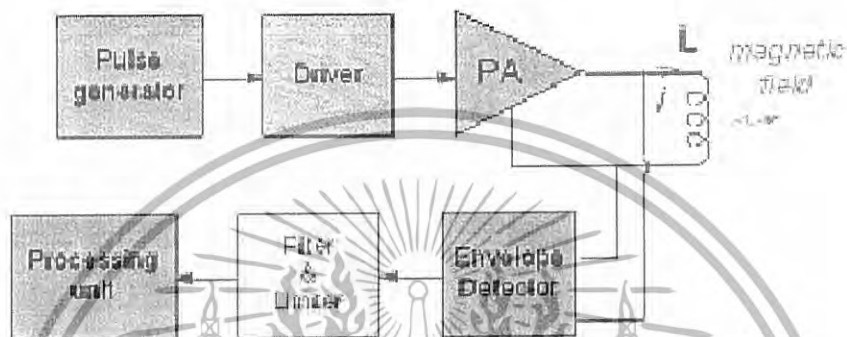
1. แท็กชนิดที่สามารถถูกอ่านและเขียนข้อมูลได้หลายครั้ง (Read – Write)
2. แท็กชนิดที่เขียนได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้น แต่อ่านได้หลายครั้ง (Write – Once Read – Many: WORM)
3. แท็กชนิดที่อ่านได้อย่างเดียว (Read – Only)

### 2.4.6 เครื่องอ่าน (Reader)

เครื่องอ่านมีหน้าที่ในการเชื่อมต่อ เพื่ออ่านหรือเขียนข้อมูลลงในแท็กด้วยสัญญาณความถี่วิทยุ โครงสร้างภายในเครื่องอ่าน มีส่วนประกอบหลัก ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เสืออากาศ ที่ทำจากขดลวดทองแดง ใช้สำหรับรับ - ส่งสัญญาณ
- ตัวรับ - ส่งสัญญาณวิทยุ
- วงจรควบคุมการอ่าน - เขียนข้อมูล มักเป็นวงจรมicroคอนโทรลเลอร์
- ส่วนการติดต่อกับคอมพิวเตอร์



รูปที่ 2.22 โครงสร้างภายในเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี (RFID Reader)

ที่มา: รู้จักกับเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

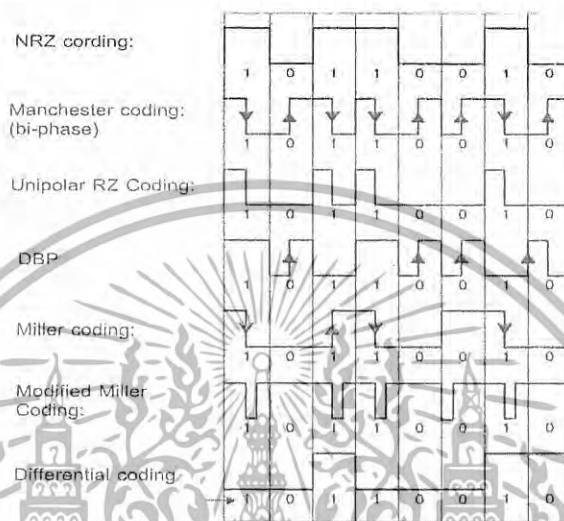
จากรูปที่ 2.22 แสดงโครงสร้างภายในเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี เริ่มจากให้กำเนิดสัญญาณดิจิทัล ความถี่พาห้ (Pulse generator) ส่งไปยังไดรเวอร์ (Driver) แล้วส่งมาเพิ่มกำลังขยายที่ ตัวขยายกำลัง (Power Amplifier: PA) แล้วส่งกระแสสัญญาณต่อไปยังขดลวด เพื่อเหนี่ยวนำให้เกิดสนามแม่เหล็ก เชื่อมโยงไปยังแท็ก ขดลวดจะเหนี่ยวนำที่สายอากาศรับสัญญาณสนามแม่เหล็กความถี่คลื่นพาห้ที่ถูกกล่าสัญญาณ (Modulate) เรียงขนาดจากข้อมูลจำเพาะของแท็ก จากนั้นเครื่องตรวจจับ (Envelope Detector) ที่ทำงานร่วมกับตัวกรองและตัวจำกัดสัญญาณ (Filter and Limiter) ก็จะแยกข้อมูลออกจากสัญญาณ คลื่นพาห้และขยายจนกระทั่งได้ระดับกำลังของข้อมูลตามมาตรฐานลอจิก เพื่อส่งต่อเข้าโพสเซสซิ่งยูนิต (Processing Unit) ต่อไป

#### 2.4.7 หลักการและเทคนิคในการรับ - ส่งข้อมูลระหว่างแท็กและเครื่องอ่าน

เทคนิคในการรับ - ส่งข้อมูลระหว่างแท็กและเครื่องอ่าน นิยมใช้หลักการเอเอ็ม (Amplitude Modulation: AM หรือ Manchester encoded AM) แต่ในปัจจุบันก็มีการใช้หลักการอื่นด้วย เช่น พีเอสเค (Phase Shift Keying: PSK), เอฟเอสเค (Frequency Shift Keying: FSK) หรือเอฟเอ็ม (Frequency Modulation: FM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพในการรับ - ส่งข้อมูล ขึ้นอยู่กับความยาวของสายอากาศที่เหมาะสมกับความถี่พาหะที่ใช้งาน สายอากาศที่เหมาะสมใช้กับแท็กมากที่สุด คือแท็กเนติกไดโพลเอทเทนนา (Magnetic dipole antenna)



รูปที่ 2.23 ตัวอย่างการเข้ารหัสแบบต่างๆ

ที่มา: รู้จักกับเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

#### 2.4.8 ขั้นตอนการทำงานระหว่างแท็กและเครื่องอ่าน

1. เครื่องอ่านส่งสัญญาณอย่างต่อเนื่อง หรือเป็นจังหวะ และรอสัญญาณตอบจากแท็ก
2. เมื่อแท็กได้รับสัญญาณคลื่นวิทยุที่ส่งมาจากเครื่องอ่านเพียงพอ ก็จะเหนี่ยวนำสร้างพลังงานป้อนให้แท็กทำงาน โดยสร้างสัญญาณนาฬิกากระตุ้นให้วงจรดิจิทัลทำงาน
3. วงจรดิจิทัลอ่านข้อมูลจากหน่วยความจำภายในและเข้ารหัสข้อมูล แล้วส่งไปยังตัวอเนกประสงค์ที่ทำหน้าที่ กล้ำสัญญาณ (Modulate) ข้อมูล
4. ข้อมูลที่ถูก กล้ำสัญญาณ (Modulate) ถูกส่งไปยังขดลวดที่ทำหน้าที่เป็นสายอากาศ ส่งไปยังเครื่องอ่าน
5. เครื่องอ่านสามารถตรวจจับสัญญาณการเปลี่ยนแปลงของแอมพลิจูด (Envelope Detector) และใช้ Peak Detector ในการแปลงสัญญาณข้อมูลที่ กล้ำสัญญาณ (modulate) แล้วจากแท็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.4.9 คลื่นพาหะที่ใช้งานในระบบอาร์เอฟไอดี

คลื่นพาหะที่ใช้งานในระบบอาร์เอฟไอดีอยู่ในย่านความถี่ไอเอสเอ็ม (ISM: Industrial-Scientific-Medical) ซึ่งเป็นย่านความถี่ที่กำหนดการใช้งานในเชิงอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์ และการแพทย์ ซึ่งไม่ตรงกับย่านความถี่ที่ใช้ในการสื่อสารทั่วไป โดยแบ่งคลื่นพาหะที่ใช้กันในระบบอาร์เอฟไอดีออกเป็น 4 ย่านใหญ่ๆ คือ

- ย่านความถี่ต่ำ (Low Frequency: LF) ต่ำกว่า 150 kHz
- ย่านความถี่สูง (High Frequency: HF) 13.56/27.25 MHz
- ย่านความถี่สูงยิ่ง (Ultra High Frequency: UHF) 433/868/915 MHz
- ย่านความถี่ไมโครเวฟ (Microwave Frequency) 2.45/5.8 GHz

#### 2.4.10 มาตรฐานสำหรับอาร์เอฟไอดี

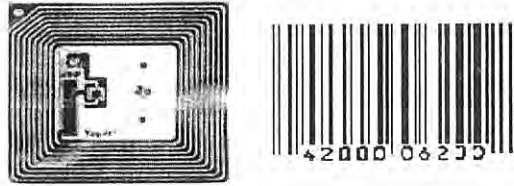
มีมาตรฐานระหว่างประเทศสำหรับการใช้งานอาร์เอฟไอดีอยู่ 2 หน่วยงานหลัก คือ ไอเอสโอ (ISO: International Organization of Standard) และอีพีซี (EPC: Electronic Product Code) ซึ่งมีข้อกำหนดไว้ 4 ด้าน ดังนี้

- มาตรฐานด้านเทคโนโลยี (Technology)
- มาตรฐานด้านรูปแบบของข้อมูล (Data Format)
- มาตรฐานวิธีการทดสอบ (Conformance)
- มาตรฐานการใช้งาน (Applications)

ซึ่ง 2 หน่วยงานนี้ ก็มีการระบุมาตรฐานที่แตกต่างกัน และนอกเหนือจากไอเอสโอ (ISO) และอีพีซี (EPC) แล้ว ยังมีมาตรฐานอื่นๆ อีก เช่น ยูไอดี (UID: Ubiquitous ID) ของประเทศญี่ปุ่น ซึ่งแตกต่างกับไอเอสโอและอีพีซีในด้านเทคโนโลยี หรือเอไอเอ็ม (AIM: Automatic Data Collection) ที่กำหนดโดยเอไอดีซี (AIDC: Automatic Identification and Data Collection) ซึ่งเป็นผู้เริ่มต้นทำรหัสแท่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.4.11 ความแตกต่างระหว่างอาร์เอฟไอดี (RFID) และบาร์โค้ด (Barcode)



รูปที่ 2.24 แท็กอาร์เอฟไอดีและบาร์โค้ด

ที่มา: <http://www.teltarif.de/arch/2006/kw13/s21078.html>,

<http://www.seeingwithsound.com/midlet.htm>

- อาร์เอฟไอดีสามารถอ่านได้อัตโนมัติ เมื่อแท็กอยู่ในรัศมีของการอ่าน จึงเหมาะกับงานที่ต้องการทำงานแบบอัตโนมัติ ไม่จำเป็นต้องมีผู้ปฏิบัติงาน เช่น ระบบลำเลียงในโรงงาน ส่วนบาร์โค้ดผู้ใช้ต้องนำสแกนเนอร์ (Scanner) ไปอ่านที่บาร์โค้ด
- อาร์เอฟไอดีสามารถทำได้ทั้งอ่านและเขียน เมื่อทำการอ่านข้อมูลแล้ว จะทำการบันทึกข้อมูลกลับไปแท็กได้ว่าได้รับการตรวจแล้ว เพื่อลดข้อผิดพลาดกรณีอ่านซ้ำ ในขณะที่บาร์โค้ดสามารถอ่านรหัสประจำตัวได้อย่างเดียว
- อาร์เอฟไอดีสามารถอ่านได้จากระยะไกล เหมาะสำหรับการทำงานในพื้นที่ที่อันตรายต่อการปฏิบัติงาน เช่น ห้องฟอสฟอรัส ห้องที่มีอุณหภูมิสูง เป็นต้น แต่บาร์โค้ดต้องอ่านในระยะใกล้และอยู่ตำแหน่งที่ สแกน (scan) ได้
- อาร์เอฟไอดีสามารถอ่านข้อมูลได้พร้อมๆ กันหลายๆ แท็กเพียงแค่วางไว้ในรัศมีของเครื่องอ่านเป็นการลดเวลาการทำงานและลดข้อผิดพลาดในการเคลื่อนย้ายสิ่งของได้ ในขณะที่บาร์โค้ดต้องทำการสแกนบาร์โค้ดทีละอัน
- อาร์เอฟไอดีสามารถอ่านได้แม้ไม่เห็นแท็กที่ติดอยู่ ทำให้สะดวก เนื่องจากไม่ต้องเคลื่อนย้ายสิ่งของ เช่น การตรวจสอบสินค้าในตู้คอนเทนเนอร์ สามารถทราบรายละเอียดสินค้าในตู้ได้ โดยไม่ต้องเปิดตู้ ทำให้เพิ่มความปลอดภัยได้
- อาร์เอฟไอดีมีความปลอดภัยสูง เนื่องจากข้อมูลเป็นข้อมูลดิจิทัลในรูปแบบคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทำให้เพิ่มความปลอดภัยของข้อมูลด้วยการเข้ารหัส เพื่อไม่ให้ผู้อื่นทราบข้อมูลที่ไมต้องการเปิดเผยได้
- อาร์เอฟไอดีสามารถบันทึกประวัติการเคลื่อนย้ายสินค้าได้ (Dynamic data on items) เช่น บันทึกการเข้า-ออกไว้ที่สินค้า หรือบันทึกเวลาต่างๆ ลงบนสินค้าได้โดยตรง แต่บาร์โค้ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่สามารถทำได้ โดยต้องบันทึกไว้ในระบบฐานข้อมูล ซึ่งเมื่อสินค้าอยู่ในพื้นที่ที่ไม่สามารถเข้าถึงฐานข้อมูล ทำให้ไม่สามารถรู้ข้อมูลเกี่ยวกับสินค้านั้นๆ ได้

#### 2.4.12 ปัญหาของอาร์เอฟไอดี (RFID)

แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

##### 1. ปัญหาทางด้านเทคนิค

###### 1) ปัญหามาตรฐานอาร์เอฟไอดี

อาร์เอฟไอดีถูกผลิตขึ้นโดยผู้ผลิตหลายราย ในขณะที่ยังมีมาตรฐานสากลอยู่ แต่เนื่องจากอุปกรณ์อาร์เอฟไอดีบางตัว ไม่ได้มีจุดมุ่งหมายที่ใช้ประโยชน์แต่ภายในองค์กรเท่านั้น เช่น การใช้อาร์เอฟไอดีแท็กสำหรับควบคุมคลังสินค้าของบริษัท ส่งผลให้เกิดปัญหากับตัวบริษัทเอง

###### 2) อาร์เอฟไอดีทำให้ระบบเสถียร

เนื่องจากระบบอาร์เอฟไอดีใช้สเปคตรัมที่เกี่ยวกับแม่เหล็กไฟฟ้า จึงง่ายที่จะเกิดการรบกวนพลังงานร่วมกับความถี่จริง

###### 3) การชนกันในการอ่านข้อมูลของแท็ก (RFID Reader Collision)

เกิดขึ้นเมื่อสัญญาณจากเครื่องอ่านชนทับกัน แท็กไม่สามารถตอบรับการสอบถามได้พร้อมกัน ระบบต้องติดตั้งอย่างระมัดระวัง เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหานี้ จึงแก้ปัญหานี้โดยการใช้ป้องกันการชนกันของข้อมูล (Anti-collision) หรือเรียกว่า Singulation protocol ทำให้แท็กผลัดกันส่งข้อมูลไปยังเครื่องอ่าน

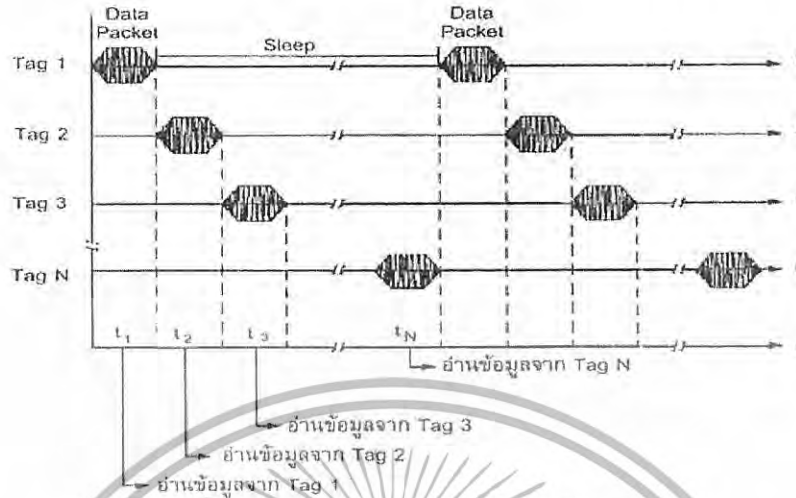
###### 4) การชนกันในการส่งข้อมูลของแท็ก (RFID Tag Collision)

เกิดขึ้นเมื่อมีหลายแท็กแสดงตัวอยู่ในพื้นที่จำกัด และแท็กแต่ละตัวพยายามส่งข้อมูลของตัวเองมาที่เครื่องอ่านพร้อมๆกัน ทำให้เครื่องอ่านไม่สามารถแยกแยะข้อมูลที่ส่งมาได้ และเครื่องอ่านจะอ่านเร็วมาก ดังนั้นจึงให้ผู้จำหน่ายพัฒนาระบบที่ทำให้มั่นใจว่าแท็กจะตอบรับเวลาหนึ่งหนึ่งครั้ง

#### 2.4.13 วิธีการแก้ไขการชนกันของข้อมูล

จากปัญหาดังกล่าว แก้ไขได้โดยการใช้อัลกอริทึมที่ใช้ในการป้องกันการชนกันของข้อมูล (Anti – Collision)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.25 ตัวอย่างอัลกอริทึมที่ใช้ในการป้องกันการชนของข้อมูล (Anti-Collision)

ที่มา: รู้จักกับเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

จากรูปที่ 2.25 เป็นการจัดการการอ่านแท็กโดยทำเป็นช่วงเวลาสั้นๆ มีหลักการอ่านข้อมูลจากแท็ก คือ อ่านเป็นลำดับในเวลาที่กำหนด โดยที่แต่ละแท็กจะไม่ส่งข้อมูลไปเครื่องอ่านทันที มีการจัดช่วงเวลา (Time slot) ในการส่งข้อมูล ณ เวลาต่างกัน จึงไม่เกิดการชนกันของข้อมูลเกิดขึ้น

เอสดีเอ็มเอ (SDMA) ทีดีเอ็มเอ (TDMA) เอฟดีเอ็มเอ (FDMA) ซีดีเอ็มเอ (CDMA) เป็นตัวอย่างอัลกอริทึมที่เมื่อแท็กโดนอ่านแล้ว จะไม่อ่านซ้ำอีกหรือใช้เอฟทีดีเอ็มเอ (FTDMA) และการกระโดดข้ามความถี่ (Frequency hopping) ทั่วไป

## 2. ปัญหาทางด้านความปลอดภัย ความเป็นส่วนตัว และจริยธรรม

### 1) แท็กอาร์เอฟไอดียังสามารถถูกอ่านได้ หลังจากที่วัตถุออกจากห่วงโซ่อุปทาน

แท็กอาร์เอฟไอดีไม่สามารถบอกความแตกต่างระหว่างเครื่องอ่านหนึ่งกับเครื่องอ่านหนึ่งได้ เครื่องอ่านสามารถเคลื่อนย้ายได้ และแท็กอาร์เอฟไอดีสามารถถูกอ่านได้ระยะ 2-3 นิ้ว ถึง 2-3 หลา ทำให้ใครบางคนสามารถเห็นจำนวนของที่บรรจุอยู่ในกระเป๋าหรือกระเป๋าตังค์ได้ แม้โดยการทำแท็กกลายเป็นซอมบี้อาร์เอฟไอดี (Zombie RFID Tag) เมื่อวัตถุออกจากห่วงโซ่อุปทาน

### 2) แท็กอาร์เอฟไอดีเอาออกยาก

ลูกค้าไม่สามารถเอาแท็กอาร์เอฟไอดีออกจากตัวสินค้าได้ เนื่องจากแท็กอาร์เอฟไอดีมีขนาดเล็กมาก (น้อยกว่า 0.5 ตารางมิลลิเมตร บางเท่ากับแผ่นกระดาษ) หรือซ่อน หรือฝังอยู่ภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สินค้า ซึ่งผู้ซื้อไม่สามารถมองเห็นได้ เทคโนโลยีใหม่ๆ ทำให้แท็กอาร์เอฟไอดีสามารถถูกพิมพ์ติดอยู่บนสินค้าได้และอาจจะไม่สามารถเอาออกได้

### 3) แท็กอาร์เอฟไอดีสามารถถูกอ่านโดยที่ไม่รู้ตัว

เนื่องจากแท็กไม่จำเป็นต้องถูกอ่านด้วยวิธีที่แน่นอน ไม่เหมือนกับบาร์โค้ด หรือ Magnetic strip RFID Reader สามารถอ่านแท็ก ที่ฝังอยู่ในเสื้อผ้าและผลิตภัณฑ์ได้ เช่น การถูก สแกน (Scan) ก่อนเข้าห้าง เพื่อคว่าลูกค้านำสินค้าหรือสิ่งของอะไรติดตัวมาบ้าง เพื่อเป็นกลยุทธ์การขาย ในการให้พนักงานแนะนำสินค้าได้ตรงตามความต้องการลูกค้าได้

### 4) แท็กอาร์เอฟไอดีสามารถถูกอ่านได้ระยะทางไกลต้องขึ้นกับการเพิ่มสายอากาศให้มากขึ้น

ระบบของเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีหรือแท็กอาร์เอฟไอดีออกแบบมาเพื่อรักษาระยะห่างระหว่างแท็กกับเครื่องอ่านให้น้อยที่สุด เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการชนกันของแท็ก (Tag collision) แต่การเพิ่มสายอากาศทำให้สามารถอ่านแท็กได้ระยะทางไกลขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่ปัญหาความเป็นส่วนตัวได้อีก

### 5) แท็กอาร์เอฟไอดีสามารถเชื่อมโยงกับหมายเลขบัตรเครดิตส่วนตัวได้

ปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้ Universal Product Code (UPC) เข้ากับบาร์โค้ดยอมให้สินค้าที่ขายในห้างมีหมายเลขเฉพาะที่ระบุถึงสินค้านั้น ดังนั้นหมายเลขแท็กอาร์เอฟไอดีจะต้องสามารถเชื่อมโยงเข้ากับหมายเลขบัตรเครดิตได้ เมื่อสินค้าถูกสแกน (Scan) ตอนชำระเงินได้ด้วย

#### 2.4.14 ประโยชน์ของอาร์เอฟไอดี

ประสิทธิภาพสินค้าคลัง ตัวอย่างเช่น แทนวางสินค้าในคลังสินค้าสามารถถูกอ่าน จัดการคลัง และถูกกำหนดตำแหน่งที่วางที่ไหนก็ตามที่แทนวางสินค้านั้นมีแท็กติดอยู่

ผลตอบแทนการลงทุน (Return on investment: ROI) ถึงแม้ว่าต้นทุนจะสูงในครั้งแรก แต่ต้นทุนรวมจะต่ำลงเมื่อระยะเวลาผ่านไปหลายปี และให้ผลตอบแทนการลงทุน ถ้าประยุกต์ใช้เป็นวิธีหลักในการปรับปรุงกระบวนการทางธุรกิจ

ไม่จำเป็นต้องมองเห็นแท็กอาร์เอฟไอดี สามารถอ่านเวลาใดก็ได้ด้วยคลื่นวิทยุจาก เครื่องอ่านที่แรงพอสำหรับแท็กเพื่อตอบรับ

เกิดความเสียหายน้อย ในขณะที่บาร์โค้ดถูกทำให้เสียหายได้หลายวิธี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5 การพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบโลจิสติกส์จะใช้โมเดลแบบก้นหอย (Spiral Model) ในการทำ (Implement) ระบบเนื่องจากโมเดลดังกล่าวมีการพัฒนาเป็นเฟสเหมือนกระบวนการทำซอฟต์แวร์ (Software Process) โดยทั่วไป โมเดลดังกล่าวแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆทำให้สามารถตรวจสอบความต้องการของระบบ (requirement) และตรวจสอบระบบ (test) ระบบได้บ่อยๆ ช่วยลดความเสี่ยง (Risk) ที่ทำให้โปรเจกต์ล้มเหลวเพราะเห็น ความก้าวหน้าของงานที่ชัดเจน สามารถควบคุมงบประมาณและเวลาในการทำงานได้



รูปที่ 2.26 การพัฒนาระบบ โดยใช้โมเดลแบบก้นหอย (Spiral model)

ที่มา: <http://as.nida.ac.th/~waraporn/resource/612/Ch02.ppt#488,11>, Spiral Model

ขั้นตอนในการพัฒนาจะแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่

1. ส่วนที่ 1 เริ่มจากการตั้งวัตถุประสงค์ของโครงการ ขอบเขตการทำงาน
2. ส่วนที่ 2 มีการประเมินความเสี่ยงของโครงการ โดยทำการสร้างแบบจำลองโครงการขึ้น (Prototype)
3. ส่วนที่ 3 ทำการพัฒนา ระบบ มีการทำ verification คือ ตรวจสอบว่าสิ่งที่ทำไปมีความถูกต้องหรือไม่ และทำ Validation คือ ตรวจสอบว่าระบบได้ทำตามความต้องการของลูกค้าหรือไม่
4. ส่วนที่ 4 ทำการประเมินโครงการที่ทำการพัฒนา หากต้องปรับปรุงก็จะวนไปเริ่มทำที่ส่วนที่ 1 ใหม่ไปเรื่อย

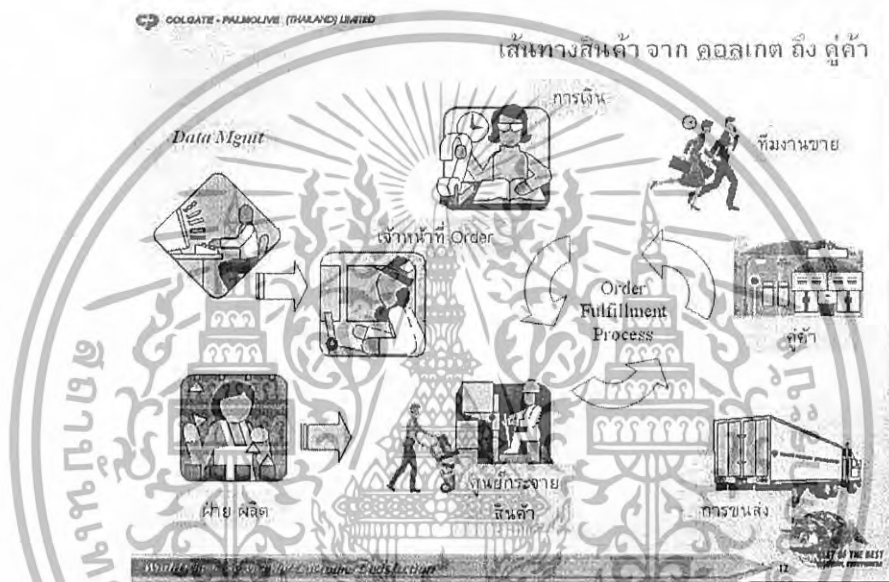
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทที่ 3

## การวิเคราะห์ระบบปัจจุบัน

### 3.1 ระบบงานในปัจจุบัน

บริษัทคอลเกต ปาล์ม โอลีฟ (ประเทศไทย) เป็นบริษัทผลิตสินค้าด้านอุปโภคต่างๆ เช่น สบู่ ยาสีฟัน และแปรง เป็นต้น ลูกค้าที่สั่งซื้อสินค้าของบริษัทฯ เป็นประเภทการค้าทันสมัย (Modern trade) ได้แก่ เทตโก้ โลตัส และแมคโคร เป็นต้น



รูปที่ 3.1 แสดงแผนภาพสายงานทางธุรกิจ (Business Flow) ขององค์กร

ที่มา : บริษัทคอลเกต ปาล์ม โอลีฟ (ประเทศไทย)

จากรูปที่ 3.1 เมื่อลูกค้าหรือคู่ค้าสั่งซื้อสินค้าผ่านทีมงานขายที่ประจำอยู่ในแต่ละท้องถิ่น ทีมงานขายจะนำคำสั่งซื้อของลูกค้าส่งมอบเข้าสำนักงานใหญ่ขององค์กร เมื่อสำนักงานใหญ่ได้รับคำสั่งซื้อของลูกค้าแล้ว ฝ่ายการเงินจะนำคำสั่งซื้อมาทำบัญชีสินค้าและตรวจสอบวงเงินเครดิตของลูกค้า และจะส่งคำสั่งซื้อต่อกับเจ้าหน้าที่ออร์เดอร์ เพื่อทำการเลือกคำสั่งซื้อของลูกค้าที่จะจัดส่งในแต่ละวัน สุดท้ายคำสั่งซื้อจะถูกส่งเข้าไปยังคลังสินค้าแต่ละแห่ง (ซึ่งฝ่ายผลิตจะทำหน้าที่ในการผลิตสินค้าเข้ามาเก็บไว้ในคลังสินค้า เพื่อรอการกระจายออกไปสู่ผู้บริโภคต่อไป) เพื่อเบิกสินค้าออกจากคลังสินค้า แล้วนำไปส่งยังลูกค้าหรือคู่ค้า ตามวันที่ลูกค้าระบุมาได้อย่างเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.2 ส่วนงานที่เกี่ยวข้องกับระบบงาน

ปัจจุบัน บริษัทฯ มีหน่วยงาน 2 แผนกที่จัดการเกี่ยวกับระบบขายสินค้าและจัดส่งสินค้าให้ลูกค้า ได้แก่ แผนกบริการลูกค้า (Customer service) และแผนกโลจิสติกส์ (Logistics) โดยแต่ละแผนกมีหน้าที่รับผิดชอบดังนี้

1) แผนกบริการลูกค้า (Customer service) ดูแลในเรื่องการรับคำสั่งซื้อ (Orders) ของลูกค้าเข้ามา โดยมีการกรอกรายละเอียดของคำสั่งซื้อเข้าไปในระบบมีการปรับปรุงข้อมูลสินค้าและลูกค้าที่เข้ามาใหม่

2) แผนกโลจิสติกส์ (Logistics) ประกอบด้วยคลังสินค้า (Warehouses) 2 คลัง คือศูนย์กระจายสินค้าคลองเตย (KTDC: Klong Toey Distribution Center) และศูนย์กระจายสินค้าบางปะกง (NDC: National Distribution Center) เมื่อทีมแผนกบริการลูกค้ารับคำสั่งซื้อจากลูกค้ามาแล้ว จะส่งให้ทีมแผนกโลจิสติกส์ (Logistics) ไปจัดสินค้าตามใบสั่งซื้อ โดยการจัดส่งจะมีทีมที่เอาสินค้าขึ้นรถดูตามใบสั่งซื้อและใบส่งของ (Invoice) ซึ่งจะมีรายละเอียดเกี่ยวกับ ชื่อ ที่อยู่ วันที่ รายการสินค้า รายละเอียดสินค้า ราคา วงเงินรวม รถที่ใช้ในการขนส่ง เช่น รถปิกอัพ รถหกล้อ รถสิบล้อ และรถคอนเทนเนอร์

การวัดคุณภาพในการจัดส่งสินค้าตามใบสั่งซื้อ ทำได้ 2 วิธี

1.1 ฟิล (Fill) พยายามจัดส่งสินค้าไปให้ลูกค้าได้ทุกๆ รายการ

1.2 ตรงเวลา (On time) สินค้าที่จะไปส่งถ้าส่งในกรุงเทพฯ จะส่งภายใน 1 วัน ในส่วนต่างจังหวัดจัดส่งภายใน 3 วัน โดยการจัดส่งจะทำตามเส้นทาง (Routes) คือพื้นที่ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันคือ บริเวณจัดส่งที่ใกล้กัน จะจัดส่งไปพร้อมๆ กัน แต่การดำเนินการจัดส่งจะใช้บริการของบริษัทขนส่ง (Carrier)

ระบบคลังสินค้า

ในส่วนของระบบคลังสินค้ามีขอบเขตการจัดส่ง ดังนี้

1) คลังสินค้าคลองเตย จัดส่งสินค้าให้กับประเทศ จีน ลาว เขมร พม่า ปัจจุบันมีกำลังการผลิต 7,000 ทีบ หรือคิดเป็นร้อยละ 35 ของกำลังการผลิตทั้งหมด

2) คลังสินค้าที่บางปะกง จัดส่งสินค้าทั่วประเทศไทย ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย ปัจจุบันมีกำลังการผลิต 23,000 ทีบ คิดเป็นร้อยละ 65 ของกำลังการผลิตทั้งหมด

การเอาสินค้าเข้าคลังสินค้าจะใช้คนในการนับ และจะใช้ระบบแซพ (SAP) ในการจัดเก็บสินค้าเข้าคลังสินค้า มีการควบคุมการดูแลคุณภาพ (Quality Control) ของสินค้า ลูกค้าสั่งสินค้าจำนวนเท่าไรก็ได้ภายใน 1 เดือน โดยทีมพนักงานขาย (Sale force) จะแจ้งข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของลูกค้าไปยังผู้ที่ทำหน้าที่วางแผน (Planner) ของโรงงาน เพื่อนำข้อมูลไปวางแผนการผลิตทั้งเดือน ทำให้ทราบว่าสามารถที่จะผลิตเท่าไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับสินค้าที่จัดเก็บไว้ในคลังสินค้าจะต้องถูกจำหน่ายออกไปภายใน 14 วัน หากสินค้านั้นมีอายุเกิน 14 วัน จะมีวิธีการจำหน่ายออกดังต่อไปนี้คือ ลดราคาสินค้าหรือทำรายการส่งเสริมการขาย หากสินค้านั้นหมดอายุจะต้องทำการทำลายสินค้านั้นทิ้ง

#### ระบบการขายสินค้า

1) การรับสั่งซื้อสินค้า ทำโดยการใช้ระบบไอพีเอส (IPS Web service) หรือโทรสาร ถ้าเป็นลูกค้าประเภทการค้าทันสมัย (Modern trade) จะใช้อินเทอร์เน็ต (Internet) ในการรับสั่งซื้อสินค้า

2) การจ่ายเงินของลูกค้า จ่ายภายใน 60 วัน

3) พนักงานขายเป็นผู้ติดต่อขายสินค้ากับลูกค้าบางรายโดยตรง

4) ไม่มีการจำกัดปริมาณการส่งในแต่ละวัน โดยการสั่งซื้อสินค้า (Order) จะเป็นศูนย์ สินค้าเดือนในแต่ละเดือน

5) ทางบริษัทจะเป็นผู้รวบรวมปริมาณสินค้าที่ต้องจัดส่ง และแจ้งไปยังบริษัทขนส่งให้ดำเนินจัดรถมารับสินค้า

6) บริษัทจะทำการรวบรวมคำสั่งซื้อ (Purchase Order) ทุกวันและทำใบส่งของ (Invoice) ทุกวัน

#### ระบบจัดส่งสินค้า

บริษัทมีการใช้โทรสารหรือมีพนักงานขาย (Sales) เข้าไปตรวจสอบใบสั่งซื้อสินค้า (Order) ทุกวันในการขนส่งในแต่ละรอบ โดยมีการจ้างบริษัทขนส่งทั้งหมด 12 บริษัท ซึ่งการจัดส่งมี 2 แบบ

1) กำหนดตามระบบ กรุงเทพฯ จัดส่งภายใน 1 วัน ต่างจังหวัดภายใน 3 วัน โดยลูกค้าจะต้องเสียค่าใช้จ่ายขนส่ง ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของบรรจุภัณฑ์สินค้าและระยะทางที่ต้องจัดส่ง

2) ลูกค้ากำหนดวันส่งมา พนักงานขายจะทราบว่าต้องอยู่ภายใต้ข้อจำกัดใดบ้าง ซึ่งทำให้สามารถส่งได้เหมาะสม ทางบริษัทจะทำการจัดส่งสินค้าไปให้ตามที่ลูกค้าได้กำหนดมาหรือลูกค้าสามารถเข้ามารับสินค้าเอง เช่น เทสโก้โลตัส บริษัทดังกล่าว จะนำรถมารับสินค้าเอง ซึ่งจะเป็นการช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย โดยที่บริษัทคอลเกตฯ จะไม่ต้องเสียค่าน้ำมัน

ชนิดของรถที่ใช้ในการจัดส่ง ได้แก่

- รถปิกอัพ 1-2 คัน
- รถหกล้อ 500 คัน
- รถสิบล้อ 850 คัน
- รถคอนเทนเนอร์ 1,700 คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 ปัญหาของระบบงานเดิม

- 1) ปัญหาเรื่องการเสียโอกาสในการขาย (Lost sales) ซึ่งปัญหาเกิดจาก
  - ลูกค้านั่งสินค้าจำนวนมากกว่าจำนวนสินค้าคงคลังที่มีอยู่
  - ไม่มีการวางแผนในการผลิตสินค้าให้มีความยืดหยุ่นต่อการสั่งซื้อสินค้าที่เพิ่มขึ้น
  - กำลังการผลิตที่มีอยู่อย่างจำกัดของเครื่องจักร
- 2) ระยะเวลาในการขนส่งที่ไม่แน่นอน เนื่องจากระบบสามารถบอกได้แต่ช่วงเวลาที่จะต้องใช้ในการจัดส่ง หากทำการขนส่งภายในกรุงเทพฯ จะใช้เวลาภายใน 1 วัน และถ้าทำการขนส่งในต่างจังหวัด จะใช้เวลาภายใน 3 วัน
- 3) จากกรณีที่พนักงานขายเป็นผู้รับใบสั่งซื้อสินค้าและให้ข้อมูลเส้นทางที่ต้องจัดส่งสินค้าแก่พนักงานขับรถ ซึ่งอาจก่อให้เกิดข้อผิดพลาดได้ ในกรณีที่พนักงานขายไม่ใช่บุคคลในพื้นที่ คนขับรถส่งของอาจขับรถออกนอกเส้นทางได้
- 4) การใช้คนในการนับจำนวนสินค้า ทำให้ต้องใช้เวลามากและอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาด (Human Error) ได้
- 5) การทำงานระบบแบบเดิม มีวิธีในการสั่งซื้อสินค้าหลายวิธี เช่น การส่งโทรสาร การให้พนักงานขายติดต่อรับใบสั่งซื้อจากลูกค้าโดยตรง ซึ่งส่งผลให้เกิดการทำงานหลายขั้นตอนของพนักงานองค์กร ในการกรอกข้อมูลเข้าระบบ
- 6) ไม่มีการคำนวณปริมาณสินค้าต่อปริมาตรรถที่ทำการขนส่งสินค้า ทำให้บริษัทฯ ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดส่งที่สูง
- 7) ในกรณีที่สินค้าเหลืออยู่ในคลังนานเกินกว่าที่กำหนดไว้ ก็จะมีการประชุมวางแผนในการจำหน่ายสินค้าออกไป ซึ่งทำให้สูญเสียเวลา และอาจทำให้สามารถจำหน่ายสินค้าได้ในราคาต่ำ

### 3.4 แนวทางการแก้ปัญหา

- 1.1. วางแผนระดับสินค้าคงคลังให้สอดคล้องกับความต้องการ
- 1.2. มีการระบุวันที่แน่นอนในการจัดส่งสินค้าไปยังลูกค้า แต่ยืดหยุ่นได้ เพื่อให้การจัดส่งเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและมีความพึงพอใจต่อบริการ
- 1.3. กำหนดระดับจำนวนสินค้าขั้นต่ำ (Safety Stock) เพื่อให้มีจำนวนสินค้าที่จัดเก็บภายในคลังที่เหมาะสมกับความต้องการของลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4. ใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี (RFID) ซึ่งเป็นการใช้คลื่นความถี่วิทยุ ในการบริหารสินค้าคงคลัง

1.5. วางแผนการจัดส่งสินค้า โดยคำนวณน้ำหนักสินค้าต่อน้ำหนักรถที่ใช้ในการขนส่งสินค้า เพื่อที่จะสามารถคาดการณ์ความสามารถในการขนส่งสินค้าว่าได้จำนวนเท่าไรต่อ 1 คันรถ เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อหีบ โดยเปลี่ยนมาเป็นการเหมารถจัดส่งสินค้าแทน

1.6. พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อรองรับการทำงานแบบบูรณาการในส่วนโลจิสติกส์ภายในองค์กร (In - House Logistics) คือ พัฒนาเฉพาะส่วนที่ส่งให้คลังสินค้าไม่รวมถึงการจัดการวัตถุดิบและระบบผลิตสินค้า และโลจิสติกส์ขาออก (Outbound Logistics) โดยใช้เว็บเซอร์วิส (Web Service) เพื่อเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายและทรัพยากรต่างๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การออกแบบระบบงานใหม่

หลังจากที่ได้ทำการวิเคราะห์การทำงานของระบบงานปัจจุบันอย่างละเอียดแล้ว จึงได้ทำการออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการโลจิสติกส์ขั้นใหม่ ซึ่งในการออกแบบจะเน้นความต้องการของผู้ใช้เป็นหลัก โดยเริ่มจากการศึกษาความต้องการและขอบเขตของระบบใหม่ คุณสมบัติของระบบงาน ส่วนประกอบของระบบงาน โดยแสดงรายละเอียดของขั้นตอนการทำงานจากการหาความสัมพันธ์ของระบบงานกับผู้เกี่ยวข้องในการทำงาน จากนั้นจึงทำการออกแบบพจนานุกรมข้อมูลขึ้นสำหรับเป็นฐานข้อมูล

#### 4.1 ความต้องการของระบบงานใหม่

##### 4.1.1 ความต้องการฟังก์ชันการทำงานหลัก (Functional requirements)

###### 1) ระบบสำหรับพนักงานบริษัทเคอเคต

- ระบบสินค้าคงคลัง (Inventory Management) มีฟังก์ชันหลักๆ ดังนี้
  - การรับสินค้าเข้า (Product Entry) สามารถรับรายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับสินค้า โดยใช้เทคโนโลยีบาร์โค้ด เพื่อช่วยในการนับจำนวนสินค้าที่ขนย้ายจากกระบวนการผลิตเข้ามาเก็บไว้ในคลังสินค้า
  - การเบิกสินค้าออก (Product Out - Flow) สามารถปรับปรุงรายละเอียดของสินค้าต่างๆ ในคลังสินค้าให้เป็นปัจจุบันเมื่อได้จัดส่งสินค้าไปให้ลูกค้า ในลักษณะการทำงานที่ค่อนข้างเป็นอัตโนมัติ
  - การจัดการคลังสินค้า (Warehouse Management) มีรายละเอียดข้อมูลคลังสินค้า สถานะของสินค้าในแต่ละคลังสินค้า และการโอนสินค้าระหว่างคลังสินค้า
  - การตรวจสอบจุดสั่งซื้อสินค้า (Reorder Point) สามารถตรวจสอบชนิดของสินค้าและปริมาณสินค้าที่ต้องให้ฝ่ายผลิตส่งสินค้ามายังคลังสินค้าได้ เพื่อรองรับความต้องการของลูกค้า
- ระบบจัดส่งสินค้า (Distribution Operations) มีฟังก์ชันหลักๆ ดังนี้
  - การพิจารณาใบสั่งซื้อที่ต้องทำการจัดส่ง (Order selection)
  - การจัดทำเอกสารรายละเอียดสินค้าที่นำออกมาจากคลังสินค้า (Release inventory)
  - การกำหนดคลังสินค้าที่จะต้องจัดส่งสินค้า (Assign and track warehouse location)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การตรวจสอบข้อมูลรายละเอียดการจัดส่งสินค้า (Verify shipment)
- การเลือกพิจารณาบริษัทจัดส่งที่เหมาะสม (Carrier selection)
- การตรวจสอบรายละเอียดสินค้าที่จัดส่งในแต่ละรอบ (Vehicle loading)

## 2) ระบบสั่งซื้อสินค้าของลูกค้า (Customer Order Management) มีฟังก์ชันหลักๆ

- การรับข้อมูลรายละเอียดลูกค้ารายใหม่ (Customer entry)
- การรับรายละเอียดการสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า (Order entry)
- การตรวจสอบรายละเอียดสินค้าในคลังสินค้า (Inventory availability)
- การตรวจสอบเครดิตของลูกค้า (Credit checking)
- การยืนยันการสั่งซื้อของลูกค้า (Confirm order)
- การแก้ไขรายละเอียดการสั่งซื้อสินค้า (Order modification)
- การตรวจสอบสถานะของการสั่งซื้อ (Order status)
- การจัดทำใบส่งของ (Invoice generating)

## 3) ระบบขนส่งสินค้าสำหรับพนักงานบริษัทขนส่ง มีฟังก์ชันหลักๆ

- การยืนยันรับคำสั่งการส่งสินค้า (Confirm shipment)
- การปิดรายการการขนส่งสินค้าที่เสร็จสิ้นแล้ว (End shipment)

### 4.1.2 ความต้องการอื่นๆ นอกเหนือจากฟังก์ชันหลัก (Nonfunctional Requirement)

1. ระบบสามารถใช้งานได้ง่าย
3. ระบบสามารถรักษาความปลอดภัยของข้อมูลลูกค้าได้
4. ระบบสามารถรองรับจำนวนของผู้ใช้งานที่เข้ามาใช้ระบบได้จำนวนมาก
5. ระบบสามารถทำงานได้ถูกต้อง

### 4.1.3 ความต้องการข้อมูลในระบบ (Data Requirement)

#### 1. ระบบสินค้าคงคลัง

##### ▪ ข้อมูลของสินค้า

สินค้าในฐานะข้อมูลแบ่งออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่

- 1) สินค้าที่เกี่ยวข้องกับปาก (Oral Care) เช่น ยาสีฟัน แปรงสีฟัน ยาสีฟันสำหรับเด็ก แปรงสีฟันสำหรับเด็ก

- 2) สินค้าที่เกี่ยวข้องกับร่างกาย (Personal Care) เช่น สบู่อาบน้ำ สบู่ล้างมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในเชิงพาณิชย์ การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- ข้อมูลลูกค้า
  - หมายเลขลูกค้า
  - ชื่อลูกค้า
  - ที่อยู่ลูกค้า
  - ชื่อบุคคลที่ติดต่อ
  - เบอร์โทรศัพท์
  - อีเมลล์
  - ชนิดลูกค้า
  - วงเงินเครดิต
  - ยอดค้างชำระ

### 3. ระบบจัดส่งสินค้า

- ข้อมูลของใบส่งของ (Invoice) จะประกอบไปด้วย
  - หมายเลขใบส่งของ
  - ชื่อ-นามสกุล ลูกค้า
  - ที่อยู่ลูกค้า
  - วันที่ใบส่งของ
  - ลำดับรายการสินค้า
  - รายชื่อสินค้า
  - จำนวนสินค้า
  - ราคาต่อหน่วย
  - ราคารวมทั้งหมด
  - วันครบกำหนดชำระหนี้ (Dued date)
- ข้อมูลเครดิตของลูกค้าที่ใช้ในการสั่งซื้อสินค้า จะประกอบไปด้วย
  - หมายเลขลูกค้า
  - ชื่อ - นามสกุล ลูกค้า
  - ประเภทลูกค้า
  - รายละเอียดประเภทลูกค้า
  - ที่อยู่ลูกค้า
  - วงเงินเครดิตต่อเดือนของลูกค้า
  - ระยะเวลาการให้เครดิต
- ชนิดและขนาดบรรจุของรถที่ใช้ในการจัดส่ง ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

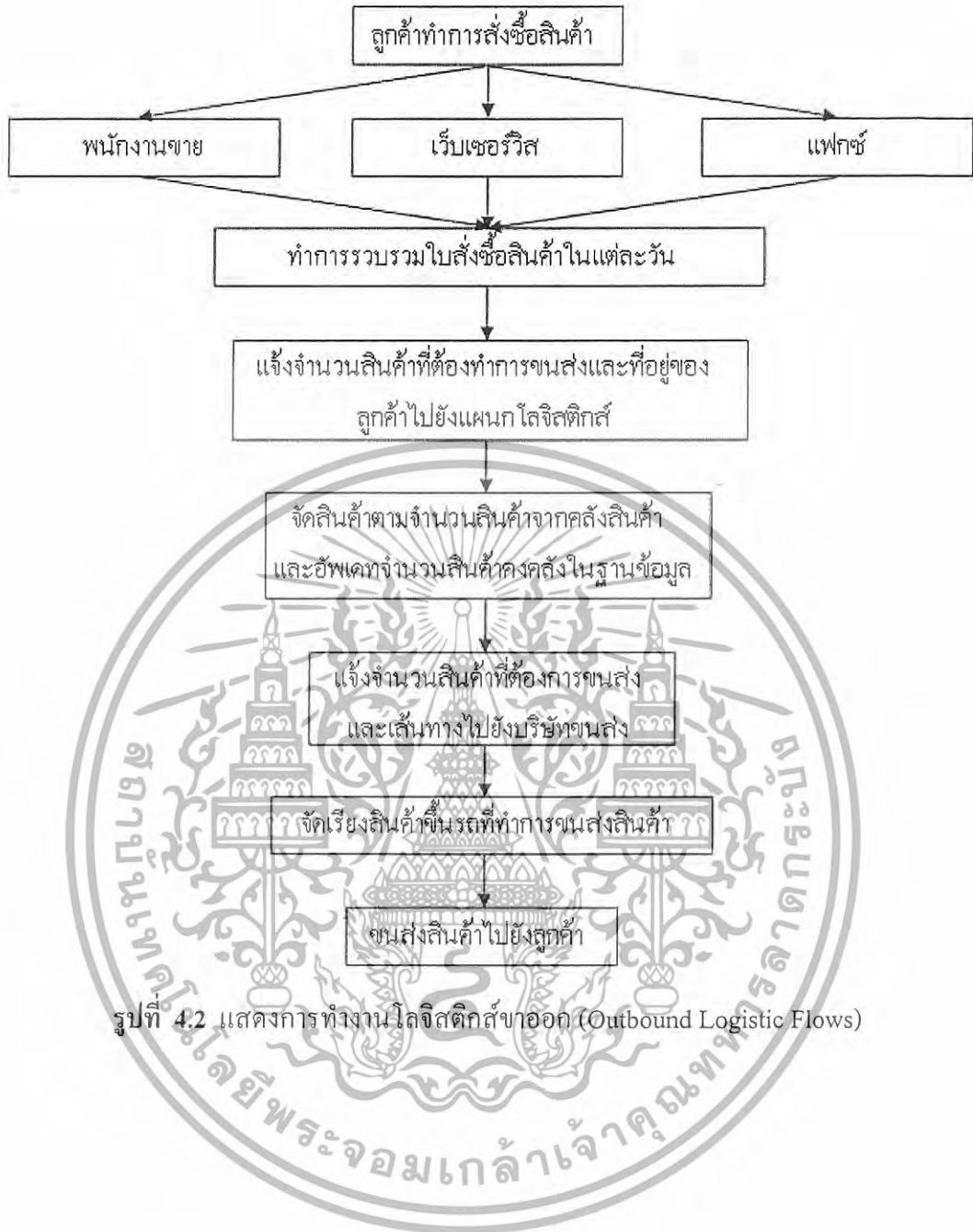
- รถหกล้อบรรทุกสินค้าได้ 500 ตัน
  - รถสิบล้อบรรทุกสินค้าได้ 850 ตัน
  - รถคอนเทนเนอร์บรรทุกสินค้าได้ 1,700 ตัน
  - ระยะเวลาในการจัดส่งมีการจัดส่งแบ่งเป็น 2 แบบ
    - กำหนดตามระบบ กรุงเทพฯ จัดส่งภายใน 1 วัน ต่างจังหวัดภายใน 3 วัน
    - ลูกค้ากำหนดวันส่งมา
  - ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง
 

ค่าใช้จ่ายในการขนส่งจะขึ้นอยู่กับ 3 ส่วน ได้แก่ ขนาดของบรรจุภัณฑ์ของสินค้า ระยะเวลาในการจัดส่ง และระยะทางในการขนส่งสินค้า

    - กำหนดตามระบบ ขนาดของบรรจุภัณฑ์สินค้าจะคิดราคาต่อหีบหีบละ 18 - 22 บาท
    - หากลูกค้ากำหนดวันส่งมาให้ส่งก่อนตามที่ระบบกำหนดจะคิดราคาต่อหีบหีบละ 23 - 25 บาท
    - ระยะทางการขนส่งคิดราคาकिโลเมตรละ 5 - 8 บาท
- 

รูปที่ 4.1 แสดงการทำงาน โลจิสติกส์ภายในองค์กร (In - House Logistic Flows)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 แสดงการทำงานโลจิสติกส์ขาออก (Outbound Logistic Flows)

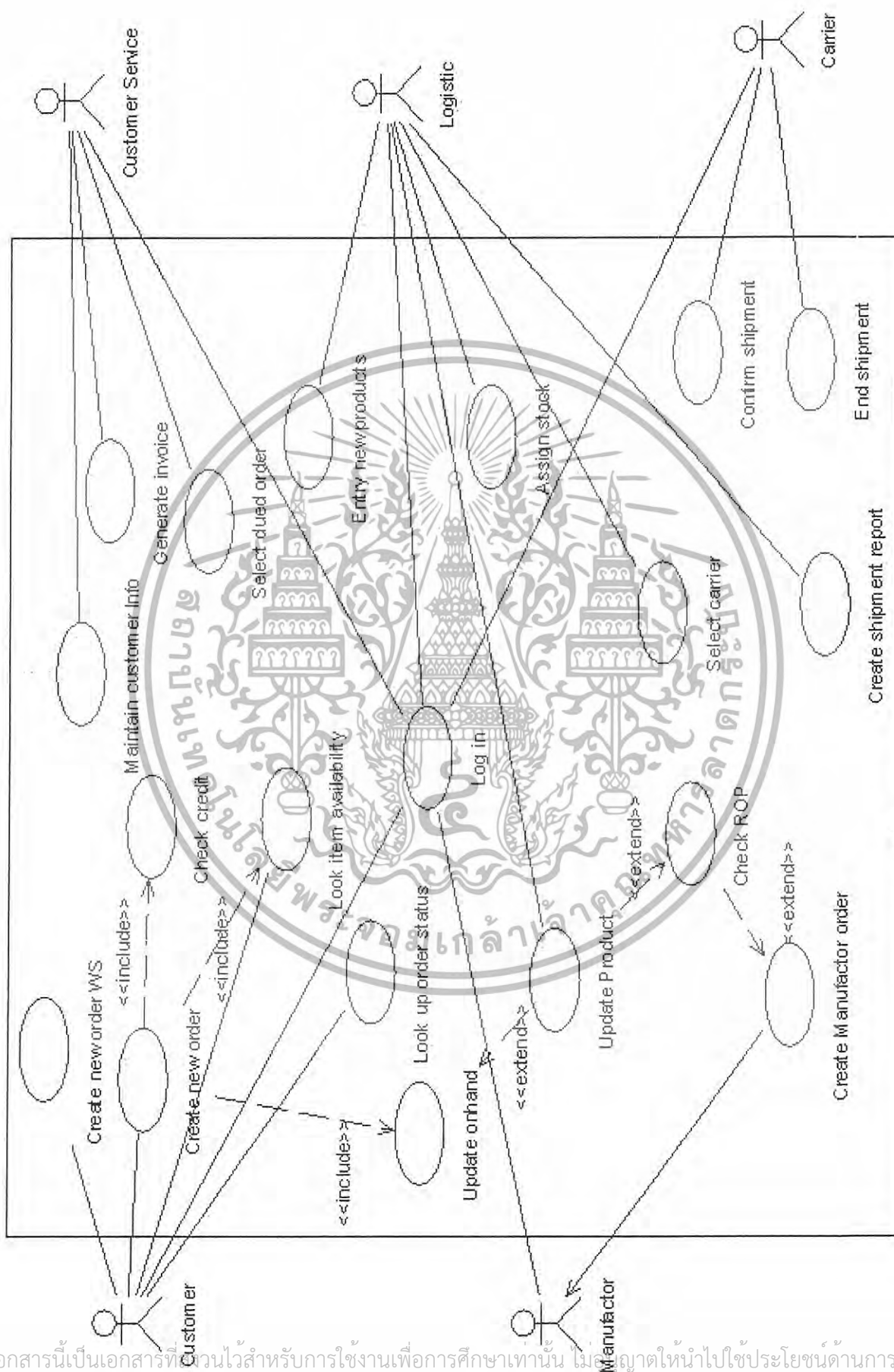
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 การออกแบบระบบตามแนวคิดเชิงวัตถุ

### 4.2.1 ยูสเคสไดอะแกรม (Usecase Diagram)

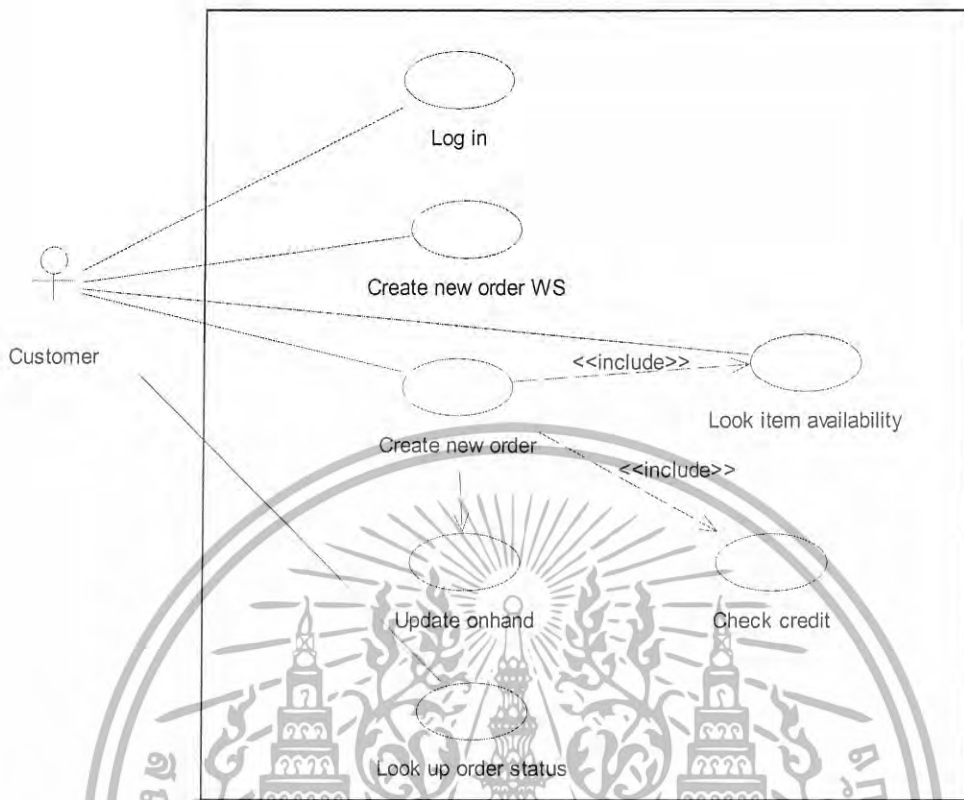


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



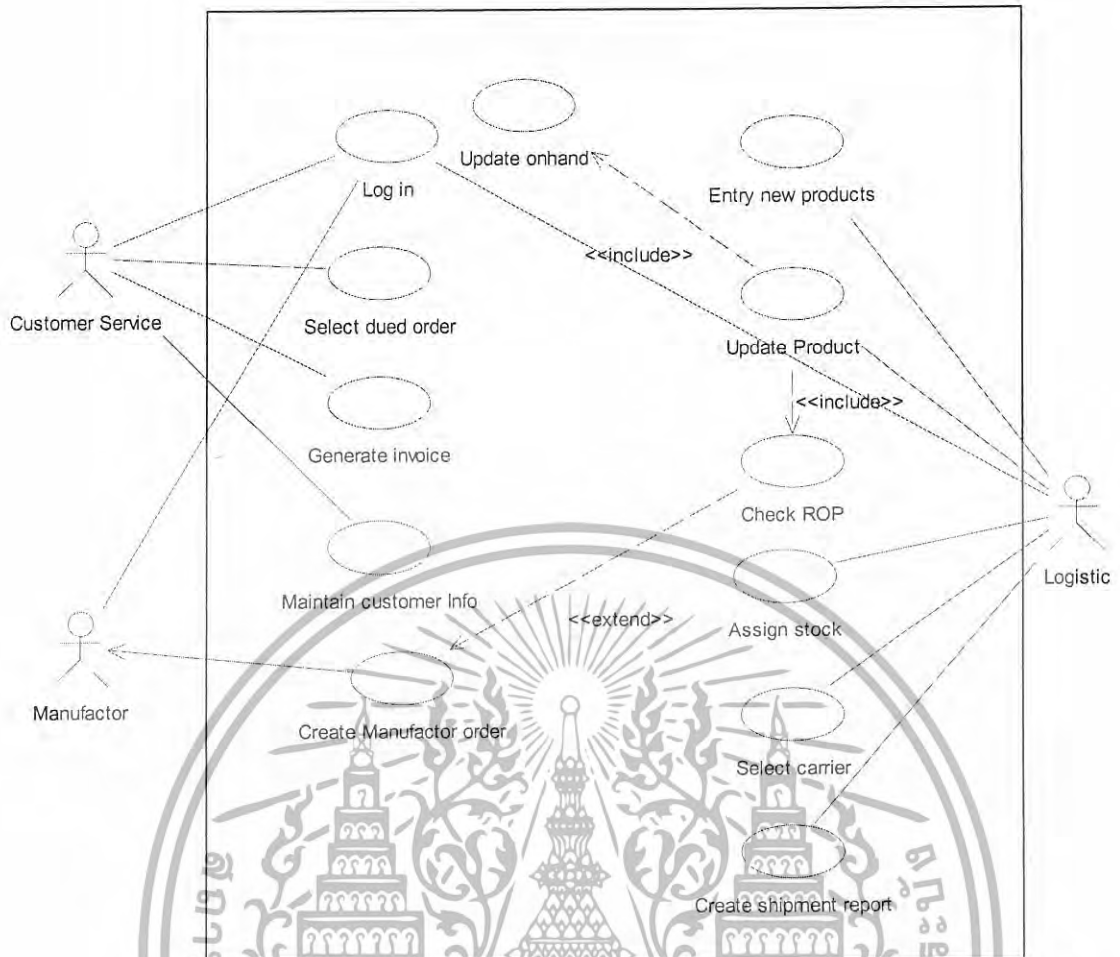
รูปที่ 4.3 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ตีพิมพ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

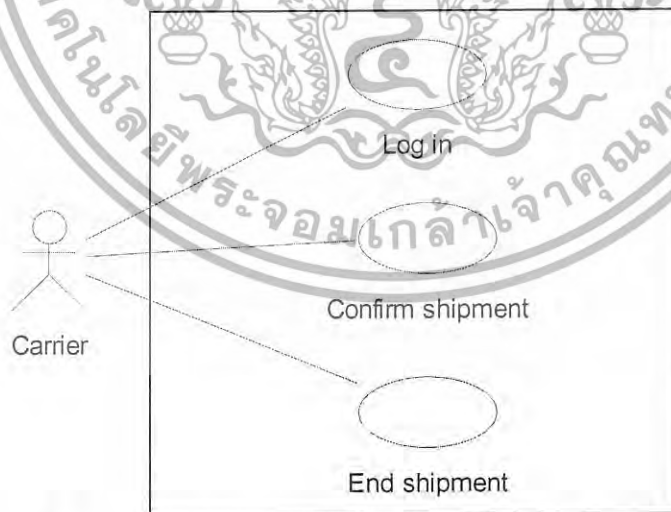


รูปที่ 4.4 ชุดเคสโต้แกรมระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.5 ยูสเคสไดอะแกรมระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับพนักงานบริษัทคอลเกต



รูปที่ 4.6 ยูสเคสไดอะแกรมระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริษัทขนส่ง

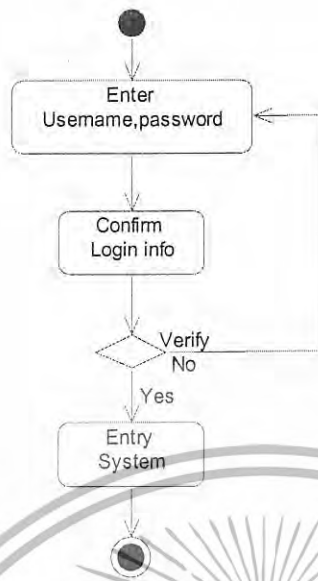
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.2 คำอธิบายยูสเคส (Usecase Description)

ตารางที่ 4.1 แสดงคำอธิบายยูสเคสการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้งาน (Log in)

ชื่อยูสเคส : Log in	รหัส : 1	ระดับความสำคัญ :
ผู้กระทำหลัก : พนักงานบริษัทคอลเกต, ลูกค้าบริษัทคอลเกต, พนักงานบริษัทขนส่ง	ชนิดยูสเคส :	
ผู้มีส่วนได้เสียและเกี่ยวข้องกับระบบ :		
คำอธิบายโดยสังเขป : เข้าสู่ระบบโดยทำการกรอกรายละเอียดของชื่อและรหัสผ่าน		
ตัวกระตุ้น : พนักงาน ลูกค้า หรือบริษัทขนส่งทำการกรอกชื่อและรหัสผ่าน		
ชนิด :		
ความสัมพันธ์: Association : พนักงานบริษัทคอลเกต, ลูกค้าบริษัทคอลเกต, พนักงานบริษัทขนส่ง Include : Extend : Generalization :		
การทำงานปกติของเหตุการณ์: 1. ผู้ใช้งานทำการกรอกชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบ 2. ผู้ใช้งานทำการยืนยันเพื่อเข้าสู่ระบบ 3. สามารถเข้าสู่ระบบได้		
การทำงานย่อย :		
การทำงานที่มีทางเลือก/ข้อยกเว้น : 2a. ชื่อหรือรหัสผ่านของผู้ใช้งานผิด ระบบจะแจ้งข้อความเตือนและย้อนกลับไปให้กรอกชื่อและรหัสผ่านอีกครั้ง		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.7 แสดงแอกติวิตีไดอะแกรมการเข้าสู่ระบบโดยผู้ใช้งาน

ตารางที่ 4.2 แสดงคำอธิบายยูสเคสที่แสดงรายละเอียดของสินค้า (Look item availability)

ชื่อยูสเคส : Look item availability	รหัส : 2	ระดับความสำคัญ :
ผู้กระทำหลัก : ลูกค้าของบริษัทคอลเกต	ชนิดยูสเคส :	
ผู้มีส่วนได้เสียและเกี่ยวข้องกับระบบ :		
คำอธิบายโดยสังเขป : แสดงรายละเอียดของสินค้าให้ลูกค้าเลือกซื้อ		
ตัวกระตุ้น : ลูกค้าต้องการเลือกซื้อสินค้า		
ชนิด :		
ความสัมพันธ์:		
Association : ลูกค้าบริษัทคอลเกต		
Include :		
Extend :		
Generalization :		
การทำงานของเหตุการณ์ :		
1. ลูกค้าสามารถเข้าสู่ระบบได้		
2. ระบบแสดงรายการสินค้าให้ลูกค้าเลือกซื้อ		
การทำงานย่อย :		
การทำงานที่มีทางเลือก/ข้อยกเว้น :		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 แสดงคำอธิบายยูสเคสการสร้างซื้อสินค้าของลูกค้า (Create new order)

ชื่อยูสเคส : Create new order	รหัส : 3	ระดับความสำคัญ :
ผู้กระทำหลัก : ลูกค้าบริษัทคอลเกต	ชนิดยูสเคส :	
ผู้มีส่วนได้เสียและเกี่ยวข้องกับระบบ :		
คำอธิบายโดยสังเขป : ระบบสามารถรับคำสั่งซื้อ , คำนวณราคาสินค้า , แสดงรายการของสินค้าที่เลือก		
ตัวกระตุ้น : เมื่อลูกค้าต้องการที่จะสั่งซื้อสินค้า		
ชนิด :		
<p>ความสัมพันธ์:</p> <p>Association : ลูกค้าบริษัทคอลเกต</p> <p>Include : Check credit, look item availability, update on hand</p> <p>Extend :</p> <p>Generalization :</p>		
<p>การทำงานของเหตุการณ์ :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลูกค้ากรอกจำนวนสินค้าที่ต้องการในรายการที่ต้องการสั่งซื้อ</li> <li>2. กดหยิบสินค้าใส่รถเข็น</li> <li>3. ระบบแสดงรายการที่ลูกค้าเลือกใส่รถเข็นไปแล้ว</li> <li>4. ลูกค้าตรวจสอบรายการและจำนวนที่สั่งซื้อไปแล้วในรถเข็น</li> <li>5. เมื่อเลือกซื้อสินค้าที่ต้องการครบแล้ว ระบบแสดงข้อมูลลูกค้า รายการสินค้า และคิดราคารวม</li> <li>6. ลูกค้าทำการยืนยันคำสั่งซื้อ</li> <li>7. ระบบนำตรวจสอบบางเงินเครดิตของลูกค้า</li> <li>8. ระบบรับคำสั่งซื้อสินค้าเข้าสู่ระบบ</li> </ol>		
<p>การทำงานย่อย :</p> <p>S3.</p> <p>3.1ระบบสามารถคำนวณราคารวมของสินค้าจากการนำจำนวนของสินค้าที่จะซื้อคูณกับราคาสินค้าในแต่ละรายการ</p> <p>S4.</p> <p>4.1ลูกค้าสามารถหยิบสินค้าออกจากรถเข็น หรือแก้ไขจำนวนสินค้าที่อยู่ในรถเข็นได้</p>		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 แสดงคำอธิบายยูสเคสการสร้างซื้อสินค้าของลูกค้าผ่านเว็บเซอร์วิสของบริษัท (Create new order WS)

ชื่อยูสเคส : Create new order WS	รหัส : 4	ระดับความสำคัญ :
ผู้กระทำหลัก : ลูกค้าบริษัทคอลเกต	ชนิดยูสเคส :	
ผู้มีส่วนได้เสียและเกี่ยวข้องกับระบบ :		
คำอธิบายโดยสังเขป : ระบบสามารถรับคำสั่งซื้อจากค่าพารามิเตอร์ที่ลูกค้าส่งเข้ามายังระบบเว็บเซอร์วิสได้		
ตัวกระตุ้น : เมื่อลูกค้าต้องการที่จะสั่งซื้อสินค้าและส่งค่าพารามิเตอร์เป็นสินค้าที่ต้องการเข้ามาในระบบเว็บเซอร์วิส		
ชนิด :		
ความสัมพันธ์:		
Association : ลูกค้าบริษัทคอลเกต		
Include : Check credit, look availability, update on hand		
Extend :		
Generalization :		
การทำงานของเหตุการณ์ :		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลูกค้าเรียกใช้บริการเว็บเซอร์วิสของทางบริษัท</li> <li>2. ลูกค้าส่งค่าพารามิเตอร์เป็นรหัสของลูกค้าหมายเลขสินค้า และจำนวนสินค้าที่ต้องการสั่งซื้อเข้ามาในระบบเว็บเซอร์วิส</li> <li>3. ระบบคำนวณราคารวมของสินค้าทั้งหมดและนำตรวจสอบวงเงินเครดิตของลูกค้า</li> <li>4. ระบบเว็บเซอร์วิสให้บริการในการออกไปสั่งซื้อสินค้าของลูกค้าเข้าสู่ระบบสั่งซื้อของลูกค้า</li> </ol>		
การทำงานย่อย :		
การทำงานที่มีทางเลือก/ข้อยกเว้น :		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 แสดงคำอธิบายยูสเคสตรวจสอบวงเงินเครดิตของลูกค้า (Check credit)

ชื่อยูสเคส : Check credit	รหัส : 5	ระดับความสำคัญ :
ผู้กระทำหลัก : Create new order	ชนิดยูสเคส :	
ผู้มีส่วนได้เสียและเกี่ยวข้องกับระบบ : ลูกค้าบริษัทคอลเกต		
คำอธิบายโดยสังเขป : ระบบสามารถตรวจสอบเครดิตลูกค้าจากประเภทลูกค้าและยอดเครดิต		
ตัวกระตุ้น : เมื่อลูกค้าทำการกดยืนยันรายการสินค้าที่เลือก		
ชนิด :		
ความสัมพันธ์:		
Association : Create new order		
Include :		
Extend :		
Generalization :		
การทำงานของเหตุการณ์ :		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบบจะทำการตรวจสอบวงเงินเครดิตของลูกค้า</li> <li>2. วงเงินเครดิตของลูกค้ามีมากกว่าวงเงินที่ใช้ซื้อสินค้า</li> <li>3. ลูกค้าสามารถสร้างใบสั่งซื้อสินค้าของตนเองได้</li> </ol>		
การทำงานย่อย :		
การทำงานที่มีทางเลือก/ข้อยกเว้น :		
2a. ลูกค้ามีเครดิตน้อยกว่าวงเงินที่ใช้ในการซื้อสินค้าระบบจะมีการแจ้งเตือนกลับไปยังลูกค้าให้กลับไปเลือกซื้อสินค้าใหม่ เพื่อให้อยู่ภายในวงเงินเครดิต		

ตารางที่ 4.6 แสดงคำอธิบายยูสเคสการเปลี่ยนแปลงจำนวนสินค้าคงคลัง (Update on hand)

ชื่อยูสเคส : Update on hand	รหัส : 6	ระดับความสำคัญ :
ผู้กระทำหลัก : Update product, Create new order	ชนิดยูสเคส :	
ผู้มีส่วนได้เสียและเกี่ยวข้องกับระบบ :		
คำอธิบายโดยสังเขป : ปรับปรุงจำนวนสินค้าคงคลังสำหรับระบบสั่งซื้อของลูกค้า		
ตัวกระตุ้น : 1. เมื่อระบบรับคำสั่งซื้อสินค้าของลูกค้าเรียบร้อยแล้ว		
2. เมื่อคลังสินค้ารับสินค้าเพิ่มจากฝ่ายผลิตเข้ามาในคลังสินค้า		
ชนิด :		
ความสัมพันธ์:		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>Association : Update product, Create new order</p> <p>Include :</p> <p>Extend :</p> <p>Generalization :</p>
<p>การทำงานของเหตุการ์ณ :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบบรับคำสั่งซื้อสินค้าของลูกค้าเรียบร้อยแล้ว หรือ คลังสินค้ารับสินค้าเพิ่มเข้ามาในคลัง</li> <li>2. ปรับปรุงจำนวนสินค้าคงคลัง</li> </ol>
<p>การทำงานย่อย :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1s. <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 ระบบรับคำสั่งซื้อสินค้าของลูกค้าเรียบร้อยแล้ว</li> <li>1.2 คลังสินค้ารับสินค้าเพิ่มเข้ามาในคลัง</li> </ol> </li> <li>2s. <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 จำนวนสินค้าคงคลังจะลดลง</li> <li>2.2 จำนวนสินค้าคงคลังจะเพิ่มขึ้น</li> </ol> </li> </ol>
<p>การทำงานที่มีทางเลือก/ข้อยกเว้น :</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



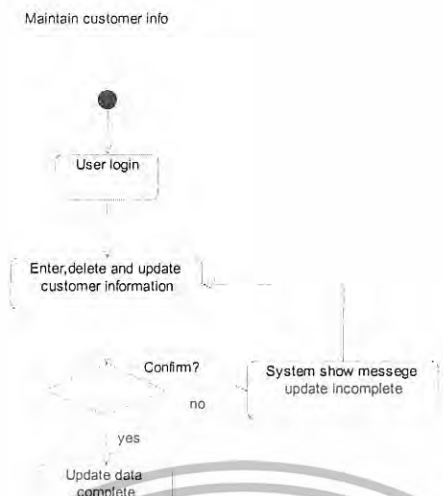
รูปที่ 4.8 เสร็จแอดคิตวิต ได้อะแกรมแสดงรายละอียดของสินค้า, การล้ังซ้อสินค้าของลูกค้า, การล้ังซ้อสินค้าของลูกค้าหน้าเว็บเซอร์วิสของบร้ษัท, ทร่วจลอบวงเงินเศรคิตของลูกค้า และการเปล่ยนแปลงจ้านวนสินค้าคงค้ล้ัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 แสดงคำอธิบายยูสเคสการแก้ไขข้อมูลของลูกค้า (Maintain customer info.)

ชื่อยูสเคส : Maintain customer info.	รหัส : 7	ระดับความสำคัญ :
ผู้กระทำหลัก : ลูกค้าของบริษัทคอตเกต, พนักงานแผนกบริการลูกค้า	ชนิดยูสเคส :	
ผู้มีส่วนได้เสียและเกี่ยวข้องกับระบบ :		
คำอธิบายโดยสังเขป : พนักงาน/ลูกค้าสามารถจัดการเพิ่มเติมหรือแก้ไขข้อมูลของลูกค้าได้		
ตัวกระตุ้น : ลูกค้าต้องการเปลี่ยนแปลงข้อมูลของลูกค้า		
ชนิด :		
ความสัมพันธ์: Association : ลูกค้าบริษัทคอตเกต, พนักงานแผนกบริการลูกค้า Include : Extend : Generalization :		
การทำงานปกติของเหตุการณ์ : 1. พนักงาน/ลูกค้าสามารถเข้าสู่ระบบได้ 2. พนักงาน/ลูกค้าทำการเพิ่ม,แก้ไข หรือ ลบ ข้อมูลของลูกค้า 3. ทำการยืนยันข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงเข้าไป 4. ระบบทำการปรับปรุงฐานข้อมูลของลูกค้า		
การทำงานย่อย : S2. กรณีของลูกค้า - จัดการข้อมูลชื่อ, ที่อยู่, เบอร์โทรศัพท์, สถานที่รับสินค้า กรณีของพนักงานแผนกบริการลูกค้า - จัดการข้อมูลชื่อ, ที่อยู่, เบอร์โทรศัพท์, สถานที่รับสินค้า และวงเงินเครดิตได้		
การทำงานที่มีทางเลือก/ข้อยกเว้น : a3. หากผู้ใช้กรอกรายละเอียดที่จำเป็นไม่ครบระบบจะมีการแจ้งเตือนให้ทำการรายละเอียดของลูกค้าให้ครบถ้วน		
เงื่อนไขเริ่มต้น : พนักงาน/ลูกค้าผ่านการตรวจสอบสิทธิเข้าถึง		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

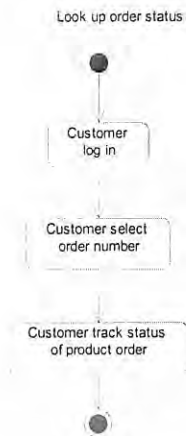


รูปที่ 4.9 แสดงแอกติวิตี้ไดอะแกรมการแก้ไขข้อมูลของลูกค้า

ตารางที่ 4.8 แสดงคำอธิบายยูสเคสการตรวจสอบสถานะของใบสั่งซื้อสินค้า (Look up order status)

ชื่อยูสเคส : Look up order status	รหัส : 8	ระดับความสำคัญ :
ผู้กระทำหลัก : ลูกค้าบริษัทคอลเกต	ชนิดยูสเคส :	
ผู้มีส่วนได้เสียและเกี่ยวข้องกับระบบ :		
คำอธิบายโดยสังเขป : ตรวจสอบสถานะของใบสั่งซื้อสินค้า		
ตัวกระตุ้น : เมื่อทำการสั่งซื้อสินค้าและต้องการทราบสถานะของใบสั่งซื้อสินค้า		
ชนิด :		
ความสัมพันธ์ :		
Association : ลูกค้าบริษัทคอลเกต		
Include :		
Extend :		
Generalization :		
การทำงานของเหตุการณ์ :		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลูกค้าสามารถเข้าสู่ระบบได้</li> <li>2. ลูกค้าเลือกใบจัดส่งสินค้าที่ต้องการตรวจสอบได้</li> <li>3. ลูกค้าสามารถดูสถานะของสินค้าได้</li> </ol>		
การทำงานย่อย :		
การทำงานที่มีทางเลือก/ข้อยกเว้น :		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.10 แสดงแอกติวิตีไดอะแกรมการตรวจสอบสถานะของใบสั่งซื้อสินค้า

ตารางที่ 4.9 แสดงคำอธิบายยูสเคสไดอะแกรมการพิจารณาใบสั่งซื้อใดควรทำการจัดส่ง (Select dued order)

ชื่อยูสเคส : Select dued order	รหัส : 9	ระดับความสำคัญ :
ผู้กระทำหลัก : พนักงานแผนกบริการลูกค้า	ชนิดยูสเคส :	
ผู้มีส่วนได้เสียและเกี่ยวข้องกับระบบ : ลูกค้าบริษัทคอลเกต		
คำอธิบายโดยสังเขป : ระบบสามารถพิจารณาใบสั่งซื้อใดควรทำการจัดส่ง		
ตัวกระตุ้น : เมื่อถึงวันที่ครบกำหนดส่งสินค้าให้แก่ลูกค้า และพนักงานแผนกบริการลูกค้าต้องการตรวจสอบใบสั่งซื้อที่ครบกำหนดส่ง		
ชนิด :		
ความสัมพันธ์:		
Association : พนักงานแผนกบริการลูกค้า		
Include :		
Extend :		
Generalization :		
การทำงานของเหตุการณ์ :		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. พนักงานเข้าสู่ระบบได้</li> <li>2. ระบบสามารถเปรียบเทียบเวลาปัจจุบันและระยะเวลาที่ต้องการให้จัดส่งจากใบสั่งซื้อสินค้าได้</li> <li>3. ระบบสามารถรวบรวมใบสั่งซื้อสินค้าที่ระบุวันในการจัดส่งเดียวกัน</li> </ol>		
การทำงานย่อย :		
การทำงานที่มีทางเลือก/ข้อยกเว้น :		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 แสดงคำอธิบายยูสเคสไดอะแกรมการออกใบส่งของให้กับลูกค้าได้ (Generate

Invoice)

ชื่อยูสเคส : Generate invoice	รหัส : 10	ระดับความสำคัญ :
ผู้กระทำหลัก : พนักงานแผนกบริการลูกค้า	ชนิดยูสเคส :	
ผู้มีส่วนได้เสียและเกี่ยวข้องกับระบบ : พนักงานแผนกโลจิสติกส์		
คำอธิบายโดยสังเขป : ระบบออกใบส่งของให้กับลูกค้าแต่ละราย		
ตัวกระตุ้น : เมื่อระบบทำการรวบรวมคำสั่งซื้อสินค้าของลูกค้าเรียบร้อยแล้ว และพนักงานต้องการออกใบส่งของ		
ชนิด :		
ความสัมพันธ์:		
Association : พนักงานแผนกบริการลูกค้า		
Include :		
Extend :		
Generalization :		
การทำงานปกติของเหตุการณ์ :		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. รวบรวมใบส่งซื้อสินค้าของลูกค้าแต่ละคน</li> <li>2. สามารถทำการออกใบส่งของตามใบส่งซื้อสินค้า</li> </ol>		
การทำงานย่อย :		
การทำงานที่มีทางเลือก/ข้อยกเว้น :		

ตารางที่ 4.11 แสดงคำอธิบายยูสเคสการส่งสินค้าออกจากคลังที่กำหนดพร้อมบันทึกการรายการสินค้าที่ออกจากคลังสินค้า (Assign Stock)

ชื่อยูสเคส : Assign Stock	รหัส : 11	ระดับความสำคัญ :
ผู้กระทำหลัก : พนักงานแผนกโลจิสติกส์	ชนิดยูสเคส :	
ผู้มีส่วนได้เสียและเกี่ยวข้องกับระบบ : คลังสินค้าบริษัทคอลเกต		
คำอธิบายโดยสังเขป : ระบบสามารถส่งสินค้าออกจากคลังที่กำหนดพร้อมบันทึกการรายการสินค้าที่ออกจากคลังสินค้า		
ตัวกระตุ้น : เมื่อทำการรวบรวมใบจัดส่งสินค้าในแต่ละวัน		
ชนิด :		
ความสัมพันธ์:		
Association : พนักงานแผนกโลจิสติกส์		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>Include :</p> <p>Extend :</p> <p>Generalization :</p>
<p>การทำงานของเหตุการ์ณ :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบบจะนำที่อยู่ของลูกค้ามาทำการเปรียบเทียบกับที่ตั้งของคลังสินค้าว่าควรจะจัดส่งจากคลังสินค้าใด</li> <li>2. กำหนดว่าจะจัดส่งสินค้าจากคลังสินค้าใด</li> </ol>
<p>การทำงานย่อย :</p>
<p>การทำงานที่มีทางเลือก/ข้อยกเว้น :</p>

ตารางที่ 4.12 แสดงคำอธิบายยูสเคสการเลือกบริษัทขนส่งที่เหมาะสมมารับสินค้าได้ (Select carrier)

ชื่อยูสเคส : Select carrier	รหัส : 12	ระดับความสำคัญ :
ผู้กระทำหลัก : พนักงานแผนกโลจิสติกส์	ชนิดยูสเคส :	
ผู้มีส่วนได้เสียและเกี่ยวข้องกับระบบ : บริษัทจัดส่งสินค้า		
คำอธิบายโดยสังเขป : ตรวจสอบรายละเอียดและกำหนดบริษัทจัดส่งสินค้า		
ตัวกระตุ้น : เมื่อระบบออกใบส่งของให้กับลูกค้าแต่ละรายเรียบร้อยแล้ว		
ชนิด :		
ความสัมพันธ์:		
Association : พนักงานแผนกโลจิสติกส์		
Include :		
Extend :		
Generalization :		
<p>การทำงานของเหตุการ์ณ :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบบสามารถทำการแยกใบสั่งซื้อสินค้าตามเขตที่จะทำการจัดส่ง</li> <li>2. ระบบสามารถคำนวณปริมาตรของสินค้ากับปริมาตรของรถที่เหมาะสม</li> <li>3. ระบุนชนิดของรถที่ต้องการให้ขนส่งได้</li> </ol>		
<p>การทำงานย่อย :</p>		
<p>การทำงานที่มีทางเลือก/ข้อยกเว้น :</p>		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 แสดงคำอธิบายยูสเคสการสร้างรายงานการขนส่งสินค้าในแต่ละวัน (Create shipment report)

ชื่อยูสเคส : Create shipment report	รหัส : 13	ระดับความสำคัญ :
ผู้กระทำหลัก : พนักงานแผนกโลจิสติกส์	ชนิดยูสเคส :	
ผู้มีส่วนได้เสียและเกี่ยวข้องกับระบบ : บริษัทขนส่ง		
คำอธิบายโดยสังเขป : แสดงรายงานการจัดส่งสินค้าของแต่ละวันออกมา		
ตัวกระตุ้น : เมื่อมีการออกไปจัดส่งสินค้าในแต่ละวันออกมา		
ชนิด :		
ความสัมพันธ์:		
Association : พนักงานแผนกโลจิสติกส์		
Include :		
Extend :		
Generalization :		
การทำงานของเหตุการณ์ :		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบบสร้างรายงานการส่งสินค้าในแต่ละวัน ซึ่งมีรายละเอียดบริษัทขนส่งและคลังสินค้าที่นำสินค้าออก</li> <li>2. พนักงานแผนก โลจิสติกส์เลือกดูรายการสินค้าที่จะต้องทำการจัดส่งในวันนั้น</li> </ol>		
การทำงานย่อย :		
การทำงานที่มีทางเลือก/ข้อยกเว้น :		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



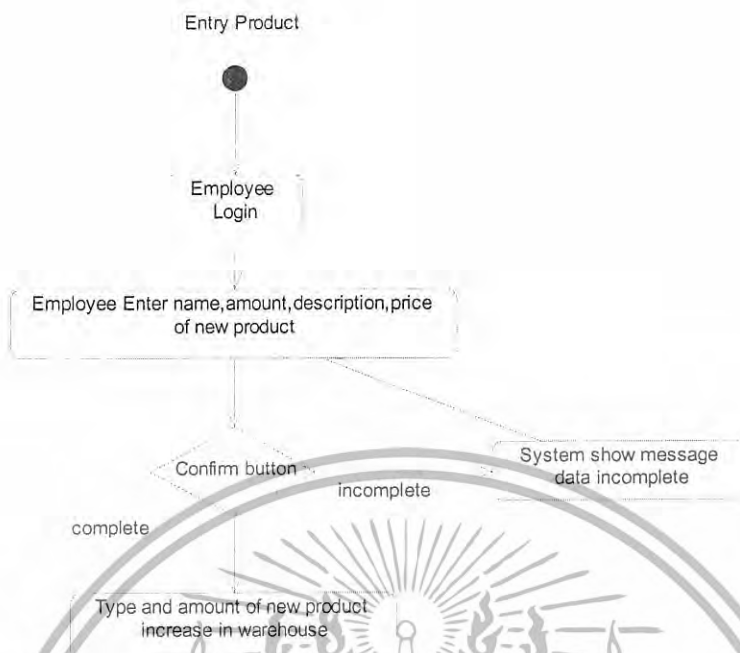
รูปที่ 4.11 แสดงแอกติวิตี้โคอะแกมการพิจารณาใบสั่งซื้อได้รวมการจัดส่ง, การออกใบส่งของให้กับลูกค้าได้, การตั้งสินค้าออกจากรถคันที่กำหนด, การสร้างรายงานการขนส่งสินค้าในแต่ละวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 แสดงคำอธิบายยูสเคสการเพิ่มข้อมูลสินค้าใหม่เข้าไปในคลังสินค้า (Entry new product)

ชื่อยูสเคส : Entry new product	รหัส : 14	ระดับความสำคัญ :
ผู้กระทำหลัก : พนักงานแผนกโลจิสติกส์	ชนิดยูสเคส :	
ผู้มีส่วนได้เสียและเกี่ยวข้องกับระบบ :		
คำอธิบายโดยสังเขป : กรอกรายละเอียดของสินค้าใหม่เข้าสู่ฐานข้อมูล		
ตัวกระตุ้น : เมื่อมีสินค้าชนิดใหม่เข้ามาในคลังสินค้า		
ชนิด :		
ความสัมพันธ์: Association : พนักงานแผนกโลจิสติกส์ Include : Extend : Generalization :		
การทำงานของเหตุการณ์ : 1. พนักงานสามารถเข้าสู่ระบบได้ 2. ทำการกรอกชื่อ,ราคา,รายละเอียดของสินค้าชนิดใหม่ 3. ทำการยืนยันข้อมูลที่เพิ่มเข้าไป 4. ระบบทำการเปลี่ยนแปลงฐานข้อมูลของสินค้าของสินค้าที่เพิ่มเข้าไปใหม่		
การทำงานย่อย :		
การทำงานที่มีทางเลือก/ข้อยกเว้น : a3. หากผู้ใช้กรอกรายละเอียดที่จำเป็นไม่ครบระบบจะมีการแจ้งเตือนให้ทำการกรอกรายละเอียดของสินค้าให้ครบถ้วน		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.12 แสดงแอกตีวิตีโคอะแกรมการกรอกรายละเอียดของสินค้าใหม่เข้าสู่ฐานข้อมูล

ตารางที่ 4.15 แสดงคำอธิบายยูสเคสการเข้า - ออกของสินค้าโดยการใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี (RFID) ในการนับ (Update product)

ชื่อยูสเคส : Update product	รหัส : 15	ระดับความสำคัญ :
ผู้กระทำหลัก : พนักงานแผนกโลจิสติกส์	ชนิดยูสเคส :	
ผู้มีส่วนได้เสียและเกี่ยวข้องกับระบบ :		
คำอธิบายโดยสังเขป : บันทึกการเข้า-ออกของสินค้าโดยการใช้เทคโนโลยี RFID ในการนับ		
ตัวกระตุ้น : เมื่อได้รับใบจัดส่งสินค้าและเมื่อมีสินค้าเข้าสู่คลังสินค้า		
ชนิด :		
ความสัมพันธ์:		
Association : พนักงานแผนกโลจิสติกส์		
Include :		
Extend : Update onhand, Check ROP		
Generalization :		
การทำงานปกติของเหตุการณ์ :		
1. พนักงานทำการตรวจสอบการเคลื่อนย้ายของสินค้า		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>หมายเหตุ การเคลื่อนย้ายสินค้าแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สินค้าเข้า</li> <li>- สินค้าขาออก</li> </ul> <p>2. หากเป็นสินค้าออกพนักงานจะไปทำการหยิบสินค้าที่ถูกคำสั่งซื้อตามใบสั่งซื้อสินค้า แต่ถ้าเป็นสินค้าขาเข้าจะทำการรับสินค้ามาเก็บไว้ยังคลังสินค้า</p> <p>3. พนักงานใช้ RFID Reader นับจำนวนของสินค้าที่หยิบเข้าหรือออกจากคลังสินค้า</p> <p>4. ระบบจะปรับปรุงจำนวนของสินค้าคงคลังที่อยู่ในฐานข้อมูล</p>
การทำงานย่อย :
การทำงานที่มีทางเลือก/ข้อยกเว้น :

#### ตารางที่ 4.16 แสดงคำอธิบายยูสเคสการตรวจสอบหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่ (Check ROP)

ชื่อยูสเคส : Check ROP	รหัส : 16	ระดับความสำคัญ :
ผู้กระทำหลัก : -	ชนิดยูสเคส :	
ผู้มีส่วนได้เสียและเกี่ยวข้องกับระบบ : ฝ่ายผลิต		
คำอธิบายโดยสังเขป : เมื่อถึงจุด ROP ระบบสามารถแจ้งเตือนโรงงานฝ่ายผลิตให้ส่งสินค้ามายังคลังสินค้าได้		
ตัวกระตุ้น : เมื่อสินค้าลดลงจนถึงจุด ROP		
ชนิด :		
ความสัมพันธ์:		
Association :		
Include :		
Extend : Create manufacture order		
Generalization :		
การทำงานปกติของเหตุการณ์ :		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบบสามารถทำการคำนวณปริมาณของสินค้าที่มีอยู่ในคลังสินค้าลดลงถึงจุด Reorder point หรือยัง</li> <li>2. หากปริมาณของสินค้าที่มีอยู่ในคลังสินค้าว่ามีปริมาณสินค้าลดลงถึงจุด Reorder point จะออกไปสั่งซื้อสินค้าไปยังฝ่ายผลิตเพื่อเคลื่อนย้ายสินค้าจากโรงงานการผลิตมายังคลังสินค้าให้อยู่ในระดับปริมาณที่กำหนดไว้</li> </ol>		
การทำงานย่อย :		
การทำงานที่มีทางเลือก/ข้อยกเว้น :		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.17 แสดงคำอธิบายยูสเคสการออกไปสั่งส่งสินค้าให้ฝ่ายผลิตจัดส่งสินค้ามายังคลังสินค้า

(Create manufacture order)

ชื่อยูสเคส : Create manufacture order	รหัส : 17	ระดับความสำคัญ :
ผู้กระทำหลัก : Check ROP	ชนิดยูสเคส :	
ผู้มีส่วนได้เสียและเกี่ยวข้องกับระบบ : ฝ่ายผลิต และคลังสินค้า		
คำอธิบายโดยสังเขป : ไปส่งสินค้าให้ฝ่ายผลิตนำสินค้าเข้าสู่คลังสินค้า		
ตัวกระตุ้น : เมื่อสินค้าในคลังสินค้าถึงจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่ (ROP)		
ชนิด :		
ความสัมพันธ์:		
Association : Check ROP		
Include :		
Extend :		
Generalization :		
Normal Flow of Event		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เมื่อสินค้าในคลังสินค้าถึงจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่ (ROP)</li> <li>2. ระบบประมวลผลรวบรวมสินค้าและจำนวนที่ต้องตั้งเข้ามาเพิ่ม</li> <li>3. ระบบออกไปสั่งสินค้าไปยังฝ่ายผลิต</li> </ol>		
การทำงานย่อย :		
การทำงานที่มีทางเลือก/ข้อยกเว้น:		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**รูปที่ 4.13** แสดงแอคทีวิตีของระบบการเข้า - ออกของสินค้า โดยการใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี (RFID) ในการนับ, การตรวจสอบหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่, การออกใบสั่งซื้อสินค้าให้ฝ่ายผลิตจัดส่งสินค้ามายังคลังสินค้า

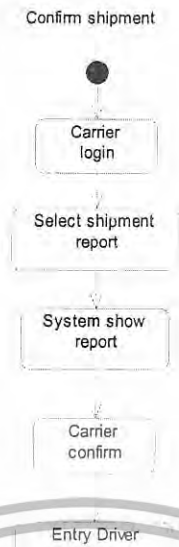
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.18 แสดงคำอธิบายยูสเคสการยืนยันรับคำสั่งการส่งสินค้าของบริษัทขนส่ง

(Confirm shipment)

ชื่อยูสเคส : Confirm shipment	รหัส : 18	ระดับความสำคัญ :
ผู้กระทำหลัก : พนักงานบริษัทขนส่ง	ชนิดยูสเคส :	
ผู้มีส่วนได้เสียและเกี่ยวข้องกับระบบ : ฝ่ายโลจิสติกส์		
คำอธิบายโดยสังเขป : บริษัทขนส่งจะต้องทำการยืนยันใบส่งสินค้าที่ออกโดยแผนกโลจิสติกส์ของบริษัทกอลเกต		
ตัวกระตุ้น :		
ชนิด :		
ความสัมพันธ์:		
Association : พนักงานบริษัทขนส่ง		
Include :		
Extend :		
Generalization :		
Normal Flow of Event		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. พนักงานบริษัทขนส่งเข้าสู่ระบบ</li> <li>2. เลือกดูรายการขนส่งสินค้าในแต่ละวัน</li> <li>3. ระบบแสดงรายงานการขนส่งสินค้าของบริษัทขนส่ง</li> <li>4. พนักงานบริษัทขนส่งยืนยันรับคำสั่งการส่งสินค้าและกรอกข้อมูลของคนขับรถที่จะรับผิดชอบการขนส่งนั้น</li> </ol>		
การทำงานย่อย :		
การทำงานที่มีทางเลือก/ข้อยกเว้น :		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.14 แสดงแอกตีวิตีไดอะแกรมการยืนยันรับคำสั่งการส่งสินค้าของบริษัทขนส่ง

ตารางที่ 4.19 แสดงคำอธิบายยูสเคสการแจ้งการส่งสินค้าของบริษัทขนส่งที่เสร็จสิ้นแล้ว (End shipment)

ชื่อยูสเคส : End shipment	รหัส : 19	ระดับความสำคัญ :
ผู้กระทำหลัก : พนักงานบริษัทขนส่ง	ชนิดยูสเคส :	
ผู้มีส่วนได้เสียและเกี่ยวข้องกับระบบ : ฝ่ายโลจิสติกส์		
คำอธิบายโดยสังเขป : พนักงานบริษัทขนส่งทำการแจ้งการส่งสินค้าของบริษัทขนส่งที่เสร็จสิ้นแล้ว		
ตัวกระตุ้น : เมื่อพนักงานบริษัทขนส่งต้องการแจ้งปิดงานการจัดส่ง		
ชนิด :		
ความสัมพันธ์:		
Association :		
Include :		
Extend :		
Generalization :		
Normal Flow of Event		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. พนักงานบริษัทขนส่งเข้าสู่ระบบ</li> <li>2. ค้นหารายการขนส่งสินค้าที่ต้องการบันทึกการจัดส่งที่แล้วเสร็จ</li> <li>3. ระบบแสดงรายงานการขนส่งสินค้าของบริษัทขนส่งที่ค้นหา</li> </ol>		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4.พนักงานบริษัทขนส่งกรอกวันที่และเวลาที่จัดส่งสินค้าและแจ้งการส่งสินค้าเสร็จสิ้น  
 5.ระบบเปลี่ยนแปลงสถานะใบส่งสินค้าว่าได้ทำการส่งสินค้าเสร็จสิ้นแล้ว

การทำงานย่อย :

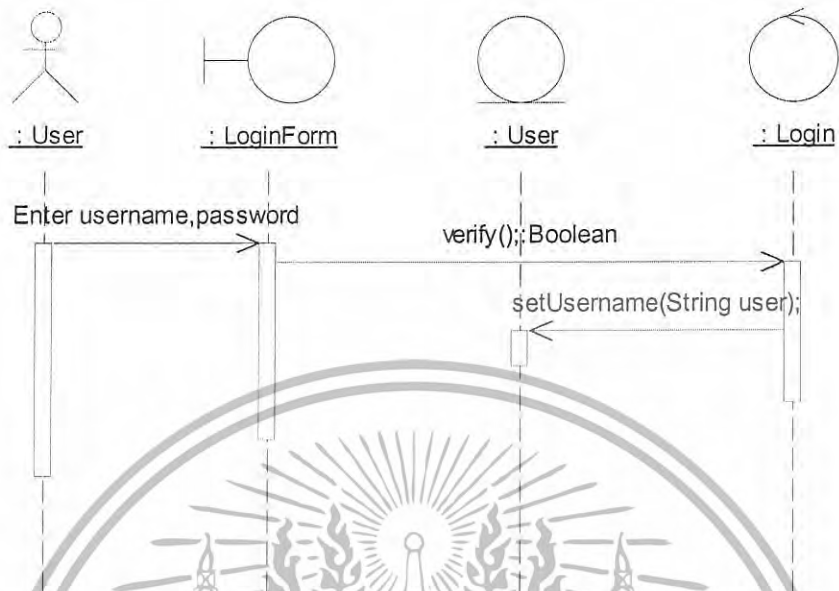
การทำงานที่มีทางเลือก/ข้อยกเว้น :



รูปที่ 4.15 แสดงแอกติวิตี้ไดอะแกรมการแจ้งการส่งสินค้าของบริษัทขนส่งที่เสร็จสิ้นแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.2.3 ซีเควนส์ไดอะแกรม (Sequence Diagrams)

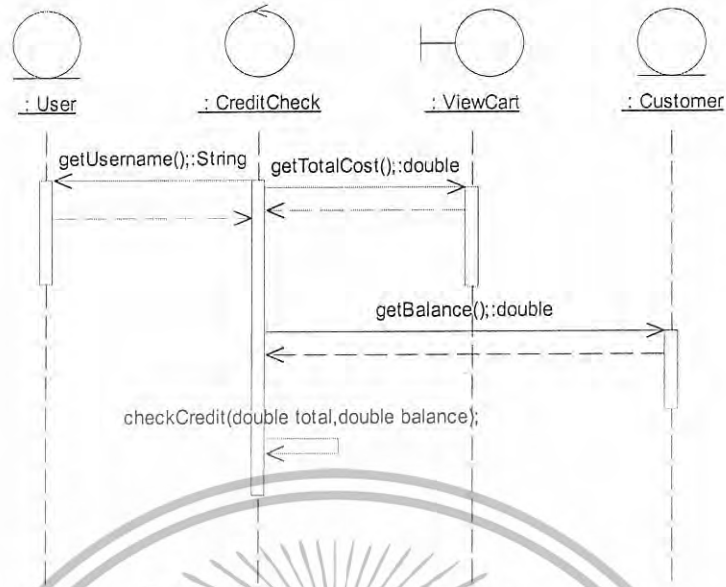


รูปที่ 4.16 แสดงลำดับการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้งาน (Login)



รูปที่ 4.17 แสดงลำดับการเลือกซื้อสินค้า (Look item availability)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

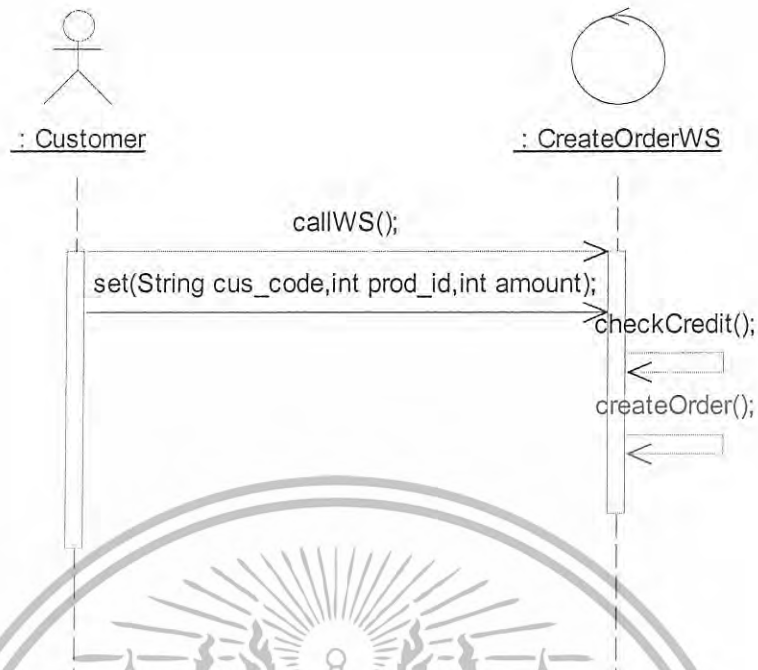


รูปที่ 4.18 แสดงลำดับการตรวจสอบวงเงินเครดิตของลูกค้า (Check credit)



รูปที่ 4.19 แสดงลำดับการสั่งซื้อสินค้าของลูกค้า (Create new order)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

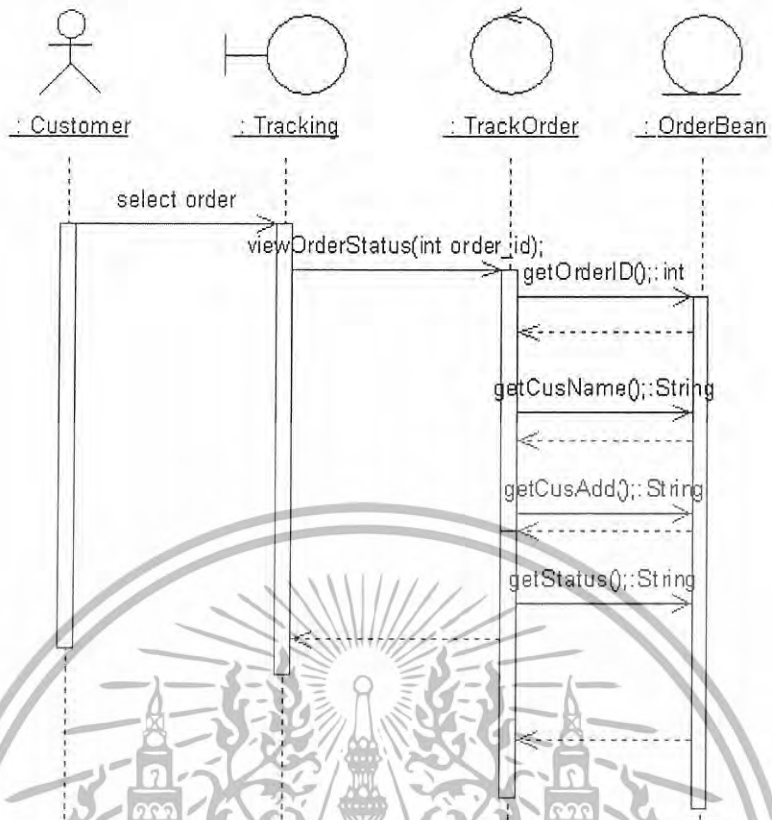


รูปที่ 4.20 แสดงลำดับการสั่งซื้อสินค้าของลูกค้าผ่านระบบเว็บเซอร์วิส (Create new order `WS)



รูปที่ 4.21 แสดงลำดับการเปลี่ยนแปลงจำนวนสินค้าคงคลัง (Update on-hand)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

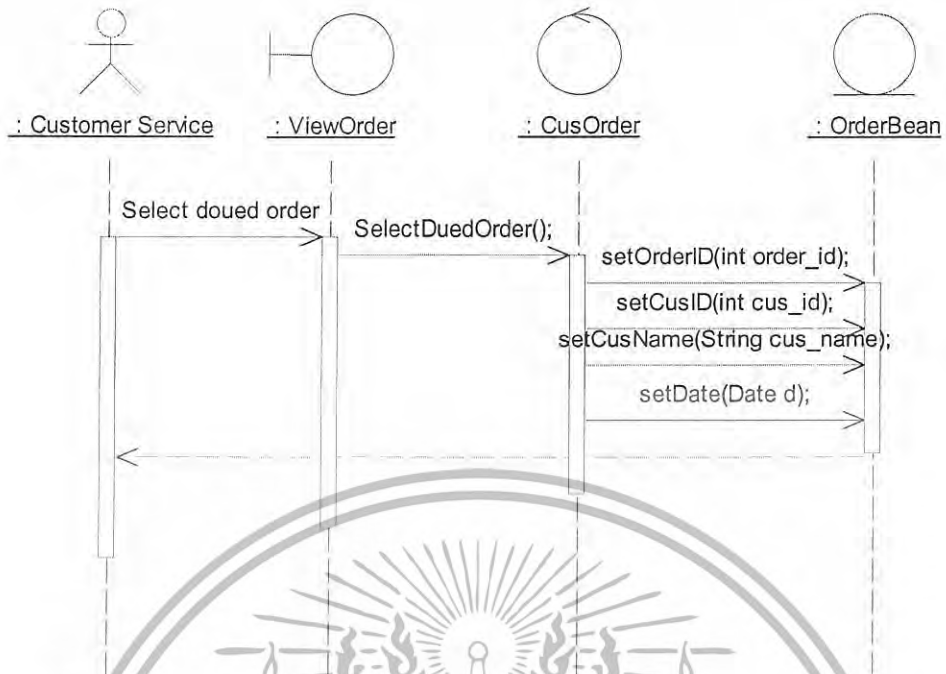


รูปที่ 4.22 แสดงลำดับการตรวจสอบสถานะของใบสั่งซื้อสินค้า (Look up order status)



รูปที่ 4.23 แสดงลำดับการจัดการข้อมูลของลูกค้า (Maintain customer Info)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

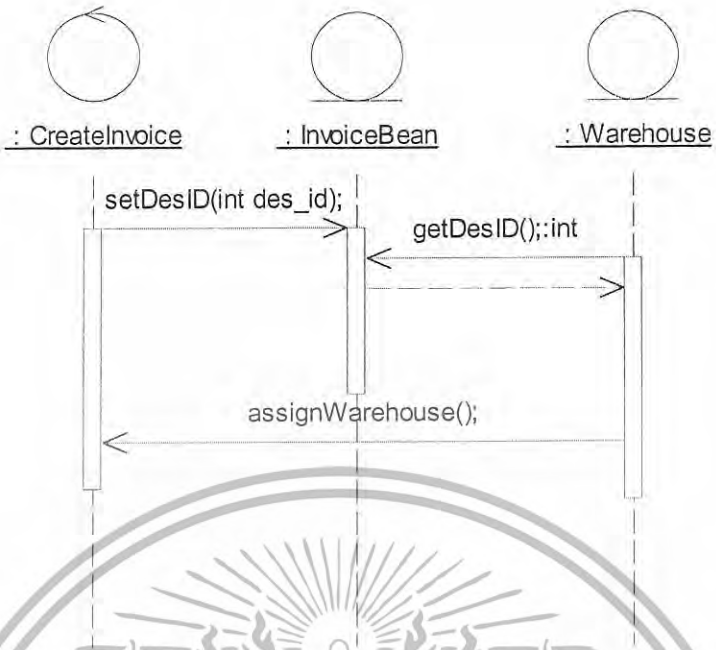


รูปที่ 4.24 แสดงลำดับการพิจารณาใบสั่งซื้อใดควรทำการจัดส่ง (Select dued order)



รูปที่ 4.25 แสดงลำดับการออกใบส่งของให้กับลูกค้าได้ (Generate invoice)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

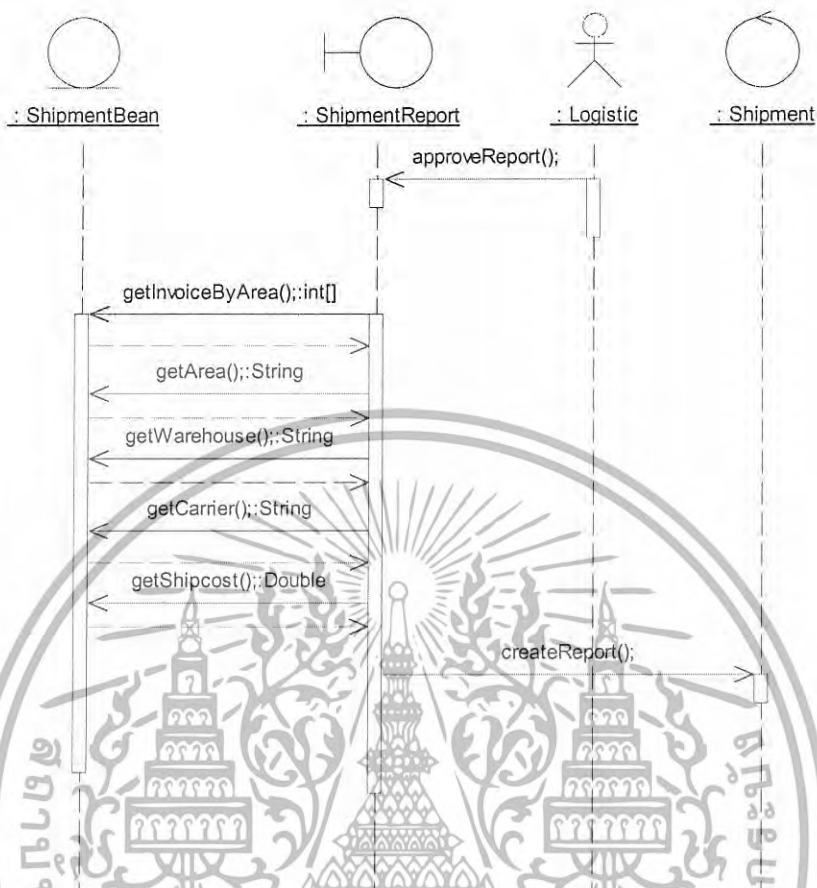


รูปที่ 4.26 แสดงลำดับการส่งสินค้าออกจากคลังที่กำหนดพร้อมบันทึกการรายการสินค้าที่ออกจากคลังสินค้า (Assign stock)

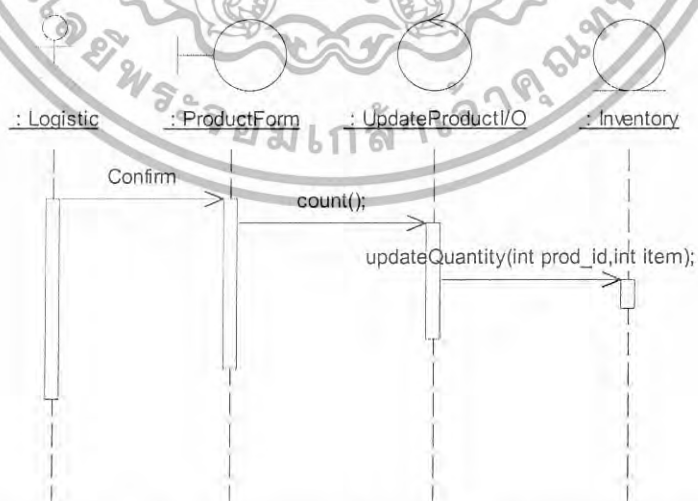


รูปที่ 4.27 แสดงลำดับการเลือกบริษัทขนส่งที่เหมาะสมมารับสินค้าได้ (Select carrier)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

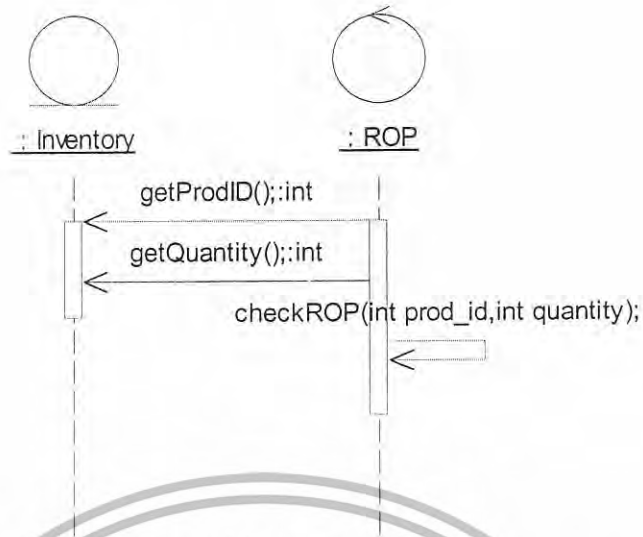


รูปที่ 4.28 แสดงลำดับการสร้างรายงานการขนส่งสินค้าในแต่ละวัน (Create Shipment report)



รูปที่ 4.29 แสดงลำดับการเข้า - ออกของสินค้าโดยการใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี (RFID) ในการนับ(Update product)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.30 แสดงลำดับการตรวจสอบหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่ (Check ROP)



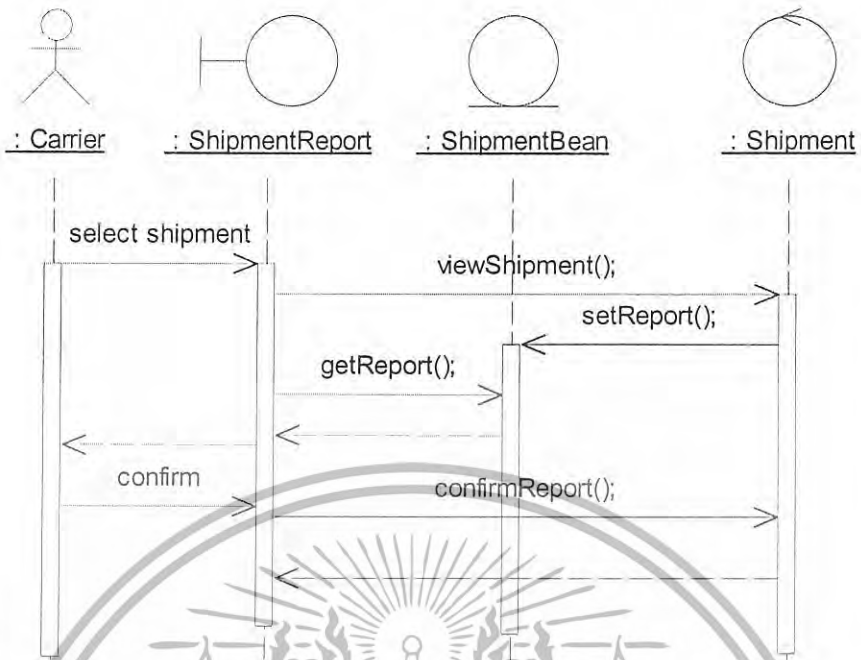
รูปที่ 4.31 แสดงลำดับการออกไปสั่งให้จัดส่งสินค้ามายังคลังสินค้า(Create Manufacturer order)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

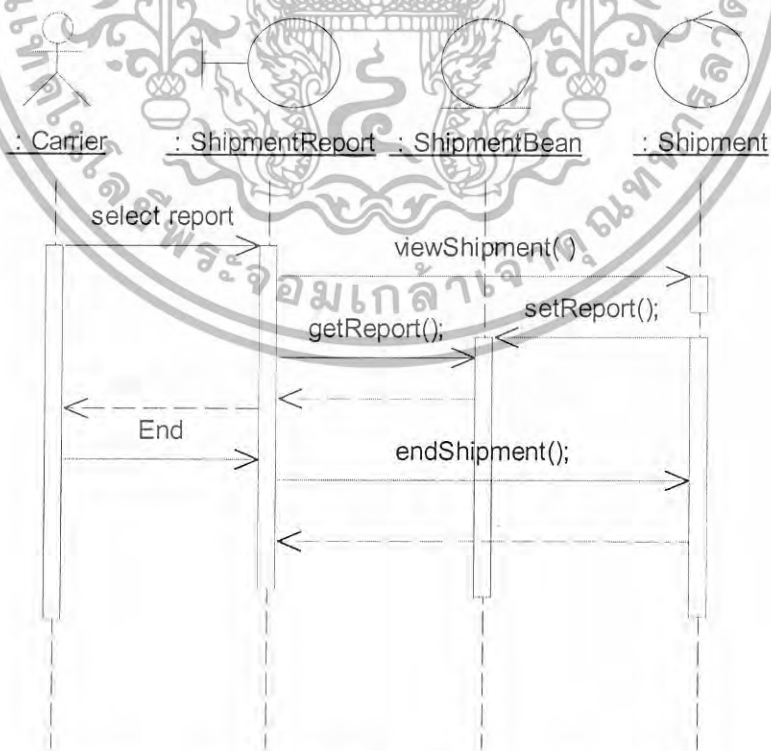


รูปที่ 4.32 แสดงลำดับการเพิ่มข้อมูลสินค้าใหม่เข้าไปในคลังสินค้า (Entry Product)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



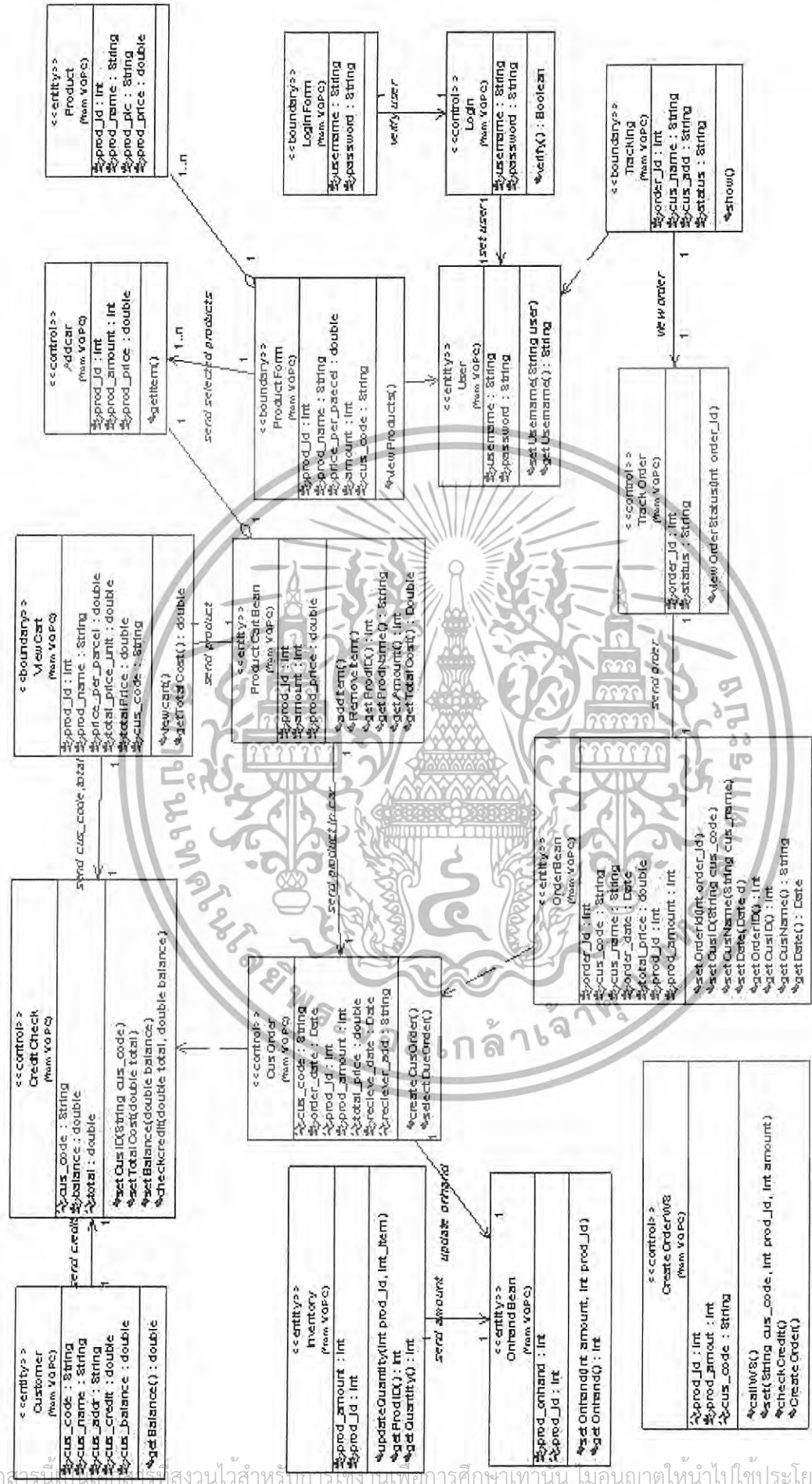
รูปที่ 4.33 แสดงลำดับการยืนยันรับคำสั่งการส่งสินค้าของบริษัทขนส่ง (Confirm shipment)



รูปที่ 4.34 แสดงลำดับการแจ้งการส่งสินค้าของบริษัทขนส่งที่เสร็จสิ้นแล้ว (End shipment)

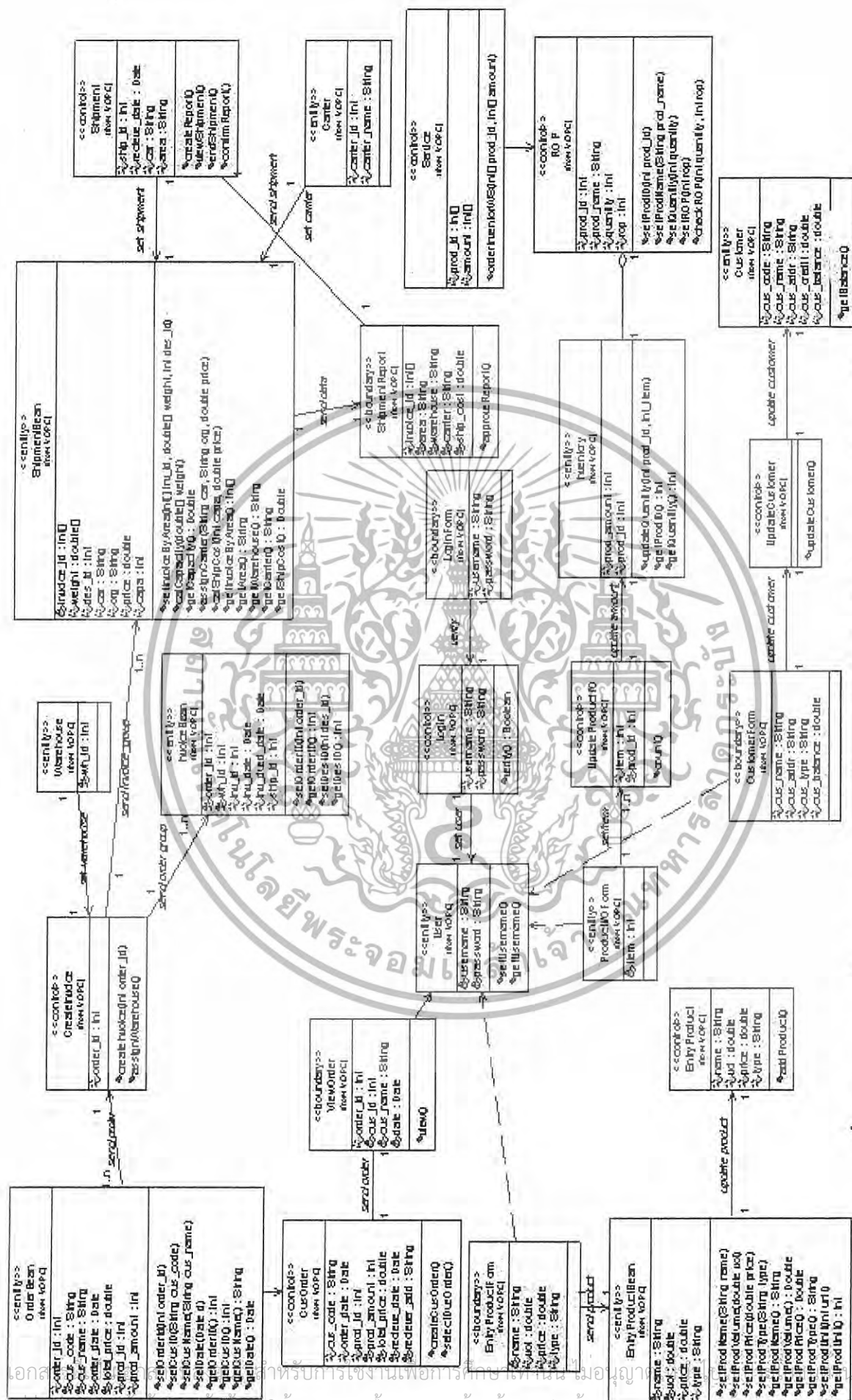
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.2.4 กลยุทธ์ออกแบบ (Class Diagram)



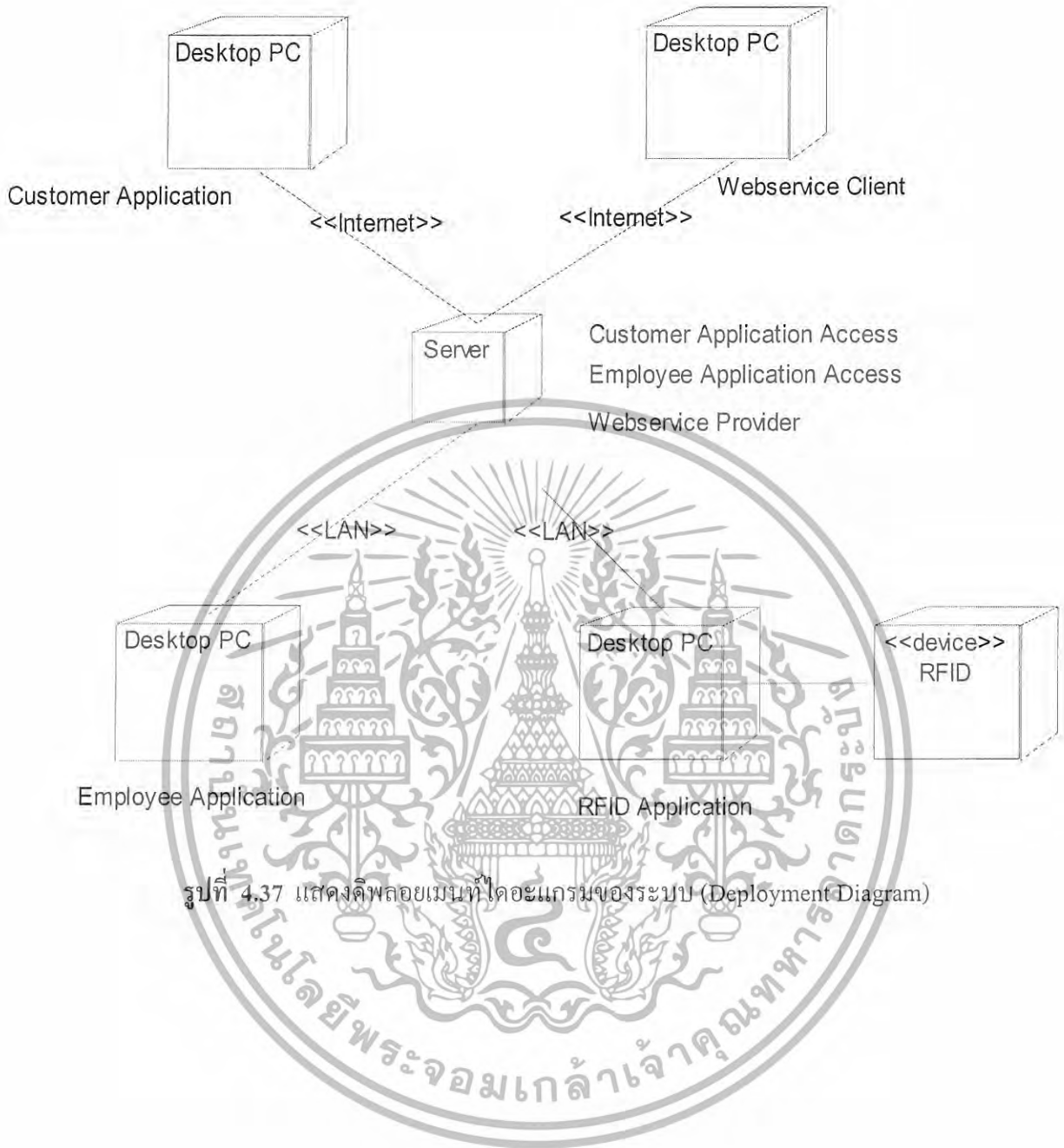
รูปที่ 4.35 แสดงกลยุทธ์ออกแบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับลูกค้า

ไม่ว่าการณ์ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.36 แสดงคลาสที่ออกแบบการรองรับเว็บแอปพลิเคชันสำหรับพนักงานและพนักงานบริษัทขนส่ง

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของบริษัทผู้จัดทำเอกสารนี้ การนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย



รูปที่ 4.37 แสดงคิพลอยเม้นท์ไดอะแกรมของระบบ (Deployment Diagram)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



RECEIVER_PLACE	เก็บข้อมูลสถานที่รับสินค้าของลูกค้า
INVOICE	เก็บข้อมูลเกี่ยวกับใบส่งของ
ORDER	เก็บข้อมูลเกี่ยวกับใบสั่งซื้อสินค้า
ORDER_LINE	เก็บข้อมูลเกี่ยวกับรายการสินค้าในใบสั่งซื้อสินค้า
ORDER_STATUS	เก็บข้อมูลเกี่ยวกับวันที่ของสถานะ
PRODUCT	เก็บข้อมูลเกี่ยวกับสินค้า
PROD_CATEGORY	เก็บข้อมูลประเภทของสินค้า
PROD_TYPE	เก็บข้อมูลชนิดสินค้า
PROD_WH	เก็บข้อมูลจำนวนสินค้าในคลังสินค้า
WAREHOUSE	เก็บข้อมูลเกี่ยวกับคลังสินค้า
SHIPMENT	เก็บข้อมูลเกี่ยวกับการจัดส่งสินค้า

#### 4.3.1 พจนานุกรมข้อมูล

ภายหลังการวิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูลโดยวิธี Data modeling แล้วสามารถกำหนดคุณลักษณะในแต่ละเอนทิตีได้ ดังนี้

ตารางที่ 4.20 รายละเอียดตาราง USER

Attribute	Type	Key	Detail	Ref. Table
USERNAME	VARCHAR (20)	PK	ชื่อผู้ใช้งานระบบ	
PASSWORD	VARCHAR (15)		รหัสผ่านผู้ใช้งานระบบ	
USER_TYPE	VARCHAR (20)		ประเภทผู้ใช้งานระบบ	

ตารางที่ 4.21 รายละเอียดตาราง EMPLOYEE

Attribute	Type	Key	Detail	Ref. Table
EMP_ID	VARCHAR (20)	PK, FK	รหัสพนักงาน	USER
EMP_FNAME	VARCHAR (30)		ชื่อพนักงาน	
EMP_LNAME	VARCHAR (30)		นามสกุลพนักงาน	
JOB_ID	INT (2)	FK	รหัสตำแหน่งพนักงาน	JOB_TYPE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.22 รายละเอียดตาราง CUSTOMER

Attribute	Type	Key	Detail	Ref. Table
CUS_CODE	VARCHAR (20)	PK, FK	รหัสลูกค้า	USER
CUS_NAME	VARCHAR (50)		ชื่อลูกค้า	
CONTACT_NAME	VARCHAR (50)		ชื่อบุคคลที่สามารถติดต่อได้	
CUS_EMAIL	VARCHAR (30)		อีเมลล์ลูกค้า	
CUS_TEL	VARCHAR (20)		เบอร์โทรศัพท์ลูกค้า	
CUS_ADDR	VARCHAR (50)		ที่อยู่ลูกค้า	
CUS_BALANCE	DOUBLE (20, 0)		ยอดค้างชำระของลูกค้า	
CUS_CREDIT	DOUBLE (5, 0)		วงเงินเครดิตต่อเดือนของลูกค้า	
CUS_TYPE_ID	INT (10)	FK	รหัสชนิดลูกค้า	CUS_TYPE
DES_ID	INT (10)	FK	ที่ตั้งของลูกค้า	DESTINATION

ตารางที่ 4.23 รายละเอียดตาราง CUS\_TYPE

Attribute	Type	Key	Detail	Ref. Table
CUS_TYPE_ID	INT (10)	PK	รหัสชนิดลูกค้า	
CUS_TYPE_NAME	VARCHAR (30)		ชื่อประเภทลูกค้า	
CREDIT_TERM	INT (4)		ระยะเวลาในการให้เครดิตของลูกค้า (วัน)	

ตารางที่ 4.24 รายละเอียดตาราง JOB\_TYPE

Attribute	Type	Key	Detail	Ref. Table
JOB_ID	INT (2)	PK	รหัสตำแหน่งพนักงาน	
JOB_NAME	VARCHAR (25)		ชื่อตำแหน่งพนักงาน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.25 รายละเอียดตาราง CARRIER

Attribute	Type	Key	Detail	Ref. Table
CARRIER_ID	VARCHAR (20)	PK, FK	รหัสบริษัทขนส่ง	USER
CARRIER_NAME	VARCHAR (25)		ชื่อบริษัทขนส่ง	
CONTACT_NAME	VARCHAR (25)		ชื่อบุคคลที่สามารถติดต่อได้	
CARRIER_ADDR	VARCHAR (50)		ที่อยู่บริษัทขนส่ง	
CARRIER_TEL	VARCHAR (15)		เบอร์โทรศัพท์บริษัทขนส่ง	
CARRIER_EMAIL	VARCHAR (20)		อีเมลบริษัทขนส่ง	

ตารางที่ 4.26 รายละเอียดตาราง VEHICLE

Attribute	Type	Key	Detail	Ref. Table
VEH_REGIST	VARCHAR (10)	PK	ทะเบียนรถ	
PRICE_PER_PARCEL	DOUBLE (5, 2)		ราคาต่อหีบ	
PRICE_PER_VEH	DOUBLE (5, 2)		ราคาต่อคันรถ	
CARRIER_ID	INT (10)	FK	รหัสบริษัทขนส่ง	CARRIER
VEH_TYPE_ID	INT (1)	FK	รหัสชนิดรถ	VEH_TYPE

ตารางที่ 4.27 รายละเอียดตาราง VEH\_TYPE

Attribute	Type	Key	Detail	Ref. Table
VEH_TYPE_ID	INT (1)	PK	รหัสรถ	
VEH_TYPE_NAME	VARCHAR (15)		ชื่อชนิดรถ	
VEH_WEIGHT	DOUBLE (5, 2)		น้ำหนักที่รถสามารถบรรทุกได้	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.28 รายละเอียดตาราง DESTINATION

Attribute	Type	Key	Detail	Ref. Table
DES_ID	INT (10)	PK	รหัสปลายทาง	
DES_NAME	VARCHAR (30)		ชื่อปลายทาง	
DES_PART	VARCHAR (10)		ภาคของปลายทาง	
DES_COST	DOUBLE (4, 2)		ค่าใช้จ่ายปลายทาง	
DES_LT	INT (10)		ระยะเวลาขนส่งของไป ยังปลายทาง (จำนวนวัน)	

ตารางที่ 4.29 รายละเอียดตาราง RECEIVER\_PLACE

Attribute	Type	Key	Detail	Ref. Table
RP_NUM	INT (10)	PK	รหัสสถานที่รับสินค้า	
RP_NAME	VARCHAR (50)		ชื่อสถานที่รับสินค้า	
RP_ADDR	VARCHAR (100)		ที่อยู่สถานที่รับสินค้า	
DES_ID	INT (10)	FK	รหัสปลายทาง	DESTINATION
CUS_CODE	VARCHAR (15)	FK	รหัสลูกค้า	CUSTOMER

ตารางที่ 4.30 รายละเอียดตาราง INVOICE

Attribute	Type	Key	Detail	Ref. Table
INV_ID	INT (10)	PK	รหัสใบส่งของ	
INV_DATE	DATE		วันที่ส่งสินค้า	
INV_DUE_DATE	DATE		วันครบกำหนดชำระเงิน	
CUS_CODE	INT (10)	FK	รหัสลูกค้า	CUSTOMER
SHIP_ID	INT (10)	FK	รหัสใบส่งของ	SHIPMENT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.31 รายละเอียดตาราง ORDER

Attribute	Type	Key	Detail	Ref. Table
ORDER_ID	INT (10)	PK	รหัสใบสั่งซื้อสินค้า	
ORDER_DATE	DATE		วันที่สั่งซื้อสินค้า	
REQUIRED_RECEIVE_DATE	DATE		วันที่ลูกค้าต้องการรับสินค้า	
TOTAL_PRICE	DOUBLE (10, 2)		ราคารวมของใบสั่งซื้อ	
RP_NUM	INT (10)	FK	รหัสสถานที่รับสินค้า	RECEIVER_PLACE
CUS_CODE	INT (10)	FK	รหัสลูกค้า	CUSTOMER
INV_ID	INT (10)	FK	รหัสใบส่งของ	INVOICE

ตารางที่ 4.32 รายละเอียดตาราง ORDER\_LINE

Attribute	Type	Key	Detail	Ref. Table
ORDER_ID	INT (15)	PK, FK	รหัสใบสั่งซื้อสินค้า	ORDER
PROD_ID	INT (15)	PK, FK	รหัสสินค้า	PRODUCT
PROD_AMOUNT	INT (15)		จำนวนสินค้าในแต่ละรายการสินค้า	
PRICE_PER_UNIT	DOUBLE (5, 2)		ราคาสินค้าต่อหน่วย	
TOTAL_PER_LINE	DOUBLE (6, 2)		ราคาสินค้ารวมต่อหนึ่งรายการสินค้า	

ตารางที่ 4.33 รายละเอียดตาราง ORDER\_STATUS

Attribute	Type	Key	Detail	Ref. Table
ORDER_ID	INT (15)	PK, FK	รหัสใบสั่งซื้อสินค้า	ORDER
RECEIVE_DATE	DATE		วันที่รับใบสั่งซื้อสินค้า	
PICK_DATE	DATE		วันที่จัดส่งสินค้าออกจากคลัง	
SHIP_DATE	DATE		วันที่จัดส่งสินค้าถึงลูกค้า	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.34 รายละเอียดตาราง PRODUCT

Attribute	Type	Key	Detail	Ref. Table
PROD_ID	INT (5)	PK	รหัสสินค้า	
PROD_NAME	VARCHAR (40)		ชื่อสินค้า	
PROD_PIC	VARCHAR (70)		รูปภาพสินค้า	
WEIGHT_PER_PARCEL	INT (10)		น้ำหนักสินค้าต่อหีบ	
PRICE_PER_PARCEL	DOUBLE (5, 2)		ราคาสินค้าต่อหีบ	
PROD_TYPE_ID	INT (2)	FK	รหัสชนิดสินค้า	PROD_TYPE

ตารางที่ 4.35 รายละเอียดตาราง PROD\_CATEGORY

Attribute	Type	Key	Detail	Ref. Table
PROD_CATEGORY_ID	INT (1)	PK	รหัสประเภทสินค้า	
PROD_CATEGORY_NAME	VARCHAR (30)		ชื่อประเภทสินค้า	

ตารางที่ 4.36 รายละเอียดตาราง PROD\_TYPE

Attribute	Type	Key	Detail	Ref. Table
PROD_TYPE_ID	INT (2)	PK	รหัสชนิดสินค้า	
PROD_TYPE_NAME	VARCHAR (30)		ชื่อชนิดสินค้า	
PROD_CATEGORY_ID	INT (1)	FK	รหัสประเภทสินค้า	PROD_CATEGORY

ตารางที่ 4.37 รายละเอียดตาราง WAREHOUSE

Attribute	Type	Key	Detail	Ref. Table
WH_ID	INT (1)	PK	รหัสคลังสินค้า	
WH_NAME	VARCHAR (20)		ชื่อคลังสินค้า	
WH_ADDR	VARCHAR (60)		ที่อยู่คลังสินค้า	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.38 รายละเอียดตาราง PROD\_WH

Attribute	Type	Key	Detail	Ref. Table
WH_ID	INT (1)	PK, FK	รหัสคลังสินค้า	WAREHOUSE
PROD_ID	INT (5)	PK, FK	รหัสสินค้า	PRODUCT
PROD_MAX	INT (10)		จำนวนสินค้าสูงสุดแต่ละชนิดในคลังสินค้า	
PROD_MIN	INT (10)		จำนวนสินค้าต่ำสุดของแต่ละชนิด	
PROD_AMT	INT (10)		จำนวนสินค้าคงคลัง	
PROD_ON_HAND	INT (10)		จำนวนสินค้าหลังหักยอดการสั่งซื้อ	

ตารางที่ 4.39 รายละเอียดตาราง SHIPMENT

Attribute	Type	Key	Detail	Ref. Table
SHIP_ID	INT (10)	PK	รหัสใบส่งของ	
WH_ID	INT (1)	FK	รหัสคลังสินค้า	WAREHOUSE
SHIP_PART	VARCHAR (10)		ภาคที่ทำการจัดส่งสินค้า	
DUED_DATE	DATE		วันที่ที่จัดส่งสินค้า	
SENDER	VARCHAR (30)		ชื่อผู้ส่งสินค้า	
VEH_REGIST	VARCHAR (10)	FK	ทะเบียนรถ	VEHICLE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

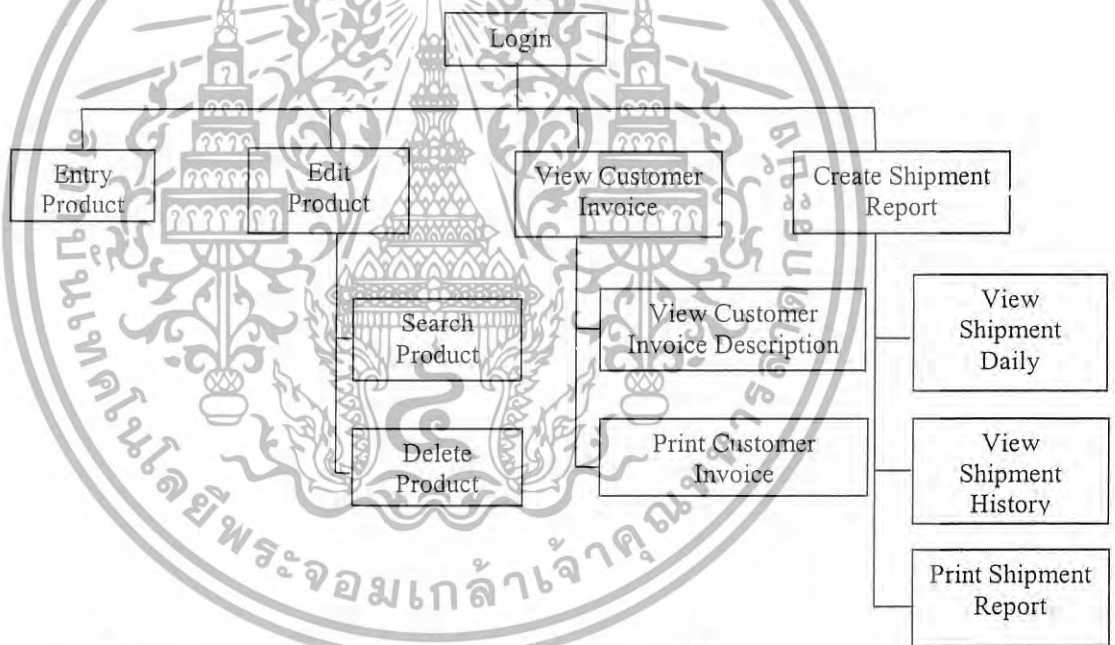
## บทที่ 5

### ออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

#### 5.1 โครงร่างการออกแบบของระบบ

การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการโลจิสติกส์โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ซึ่งแบ่งส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เป็น 4 ส่วน คือ ส่วนติดต่อกับพนักงานแผนกโลจิสติกส์ ส่วนติดต่อกับพนักงานแผนกบริการลูกค้า ส่วนติดต่อกับลูกค้า และส่วนติดต่อกับบริษัทขนส่ง

##### 5.1.1 รายละเอียดแผนผังเว็บไซต์พนักงานแผนกโลจิสติกส์ (Logistics)



รูปที่ 5.1 แสดงแผนผังเว็บไซต์พนักงานแผนกโลจิสติกส์ (Logistics)

#### 1. Login

พนักงานแผนกโลจิสติกส์ทำการเข้าสู่ระบบโดยทำการกรอกรายละเอียด ดังนี้

- ชื่อผู้ใช้งาน
- รหัสผ่าน

เมื่อสามารถเข้าสู่ระบบได้ระบบจะแสดงหน้าข่าวของบริษัทและจะมีการแสดง

เมนูให้เลือก 4 เมนู ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1) Entry Products

พนักงานแผนกโลจิสติกส์สามารถกรอกรายละเอียดของสินค้าใหม่เข้าสู่ฐานข้อมูลดังนี้

- ชื่อสินค้า
- รูปภาพสินค้า
- ปริมาณสินค้าต่อหน่วย
- ราคาสินค้าต่อหน่วย
- ชนิดของสินค้า

### 2) Edit Product

พนักงานแผนกโลจิสติกส์สามารถทำการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดของสินค้าได้แก่

- ชื่อสินค้า
- รูปภาพสินค้า
- ปริมาณสินค้าต่อหน่วย
- ราคาสินค้าต่อหน่วย
- ชนิดของสินค้า

ภายใน Edit Product จะมีฟังก์ชัน

- **Search Product** พนักงานสามารถค้นหารายละเอียดของสินค้าได้
- **Delete Product** พนักงานสามารถลบรายละเอียดข้อมูลของสินค้าได้

### 3) View Customer Invoice

ระบบจะแสดงรายละเอียดโดยสรุปใบส่งของให้ลูกค้าแต่ละราย โดยแบ่งเป็นภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคใต้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและต่างประเทศ ซึ่งมีรายละเอียดได้แก่

- รหัสใบส่งของ
- ชื่อลูกค้า
- ที่อยู่ของลูกค้า

ภายใน View Customer Invoice จะมีฟังก์ชัน

- **View Customer Invoice Description** พนักงานสามารถเข้าไปดูรายละเอียดของใบส่งของในแต่ละใบ โดยจะแสดงรายละเอียดดังนี้
  - รหัสใบส่งของ
  - ชื่อผู้รับสินค้า

วันที่ส่งสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สถานที่รับสินค้า

และแสดงรายละเอียดของสินค้าได้แก่

- ลำดับที่
- ชื่อสินค้า
- ราคาสินค้าต่อหน่วย
- จำนวนสินค้า
- ราคารวมสินค้าในแต่ละรายการ
- ราคารวมของสินค้าทั้งหมด

- **Print Customer Invoice** สามารถพิมพ์รายละเอียดของใบส่งของเพื่อส่งไปให้ลูกค้าแต่ละคนได้

#### 4) Create Shipment Report

ระบบจะแสดงรายละเอียดของรายการขนส่งสินค้าออกจากคลังสินค้าโดยจะมีรายละเอียดดังนี้

- รหัสของใบส่งสินค้าไปให้คลังสินค้า (Shipment ID)
- ชื่อคลังสินค้า
- วันที่ส่งสินค้า
- ชื่อบริษัทขนส่งสินค้า
- วันรับของ
- พื้นที่ส่งของ
- ชนิดของรถ
- เวลาที่รถจะเข้าไปรับของ

และแสดงรายละเอียดของสินค้าได้แก่

- รหัสสินค้า
- ชื่อสินค้า
- จำนวนสินค้า
- จำนวนสินค้าต่อหีบ
- น้ำหนักรวม

ภายในหน้า View Shipment Report จะมีฟังก์ชัน

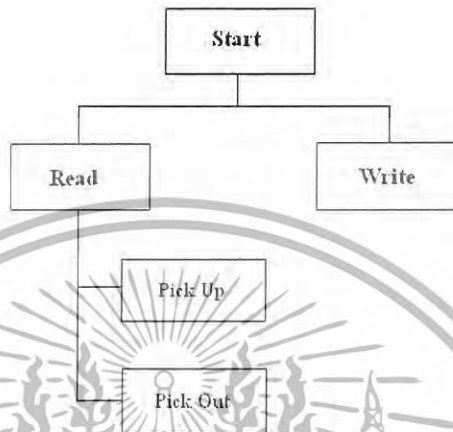
- **View Shipment Daily** สามารถดูรายละเอียดของรายการขนส่งสินค้าประจำวันของคลังสินค้าแต่ละคลังได้

- **View Shipment History** สามารถดูรายละเอียดของรายการขนส่งสินค้าเก่าของคลังสินค้าแต่ละคลังได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **Print Shipment Report** สามารถพิมพ์รายละเอียดของรายการขนส่งสินค้าของคลังสินค้าแต่ละคลังได้

5.1.2 รายละเอียดแผนผังโปรแกรมอ่าน-เขียนอาร์เอฟไอดีสำหรับพนักงานแผนกโลจิสติกส์ (Back end)



รูปที่ 5.2 แสดงแผนผังโปรแกรมอ่าน - เขียนอาร์เอฟไอดีสำหรับพนักงานแผนกโลจิสติกส์ (Back end)

พนักงานแผนกโลจิสติกส์ที่จะทำการใช้โปรแกรมในการอ่าน - เขียนอาร์เอฟไอดี จะต้องทำตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. **Start** เป็นการตั้งเปิดพอร์ต โดยจะต้องกำหนดค่าต่อไปนี้ลงไปก่อนที่จะเปิดพอร์ต

- **Com Port**

- **Baud Rate**

เพื่อให้คอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องสามารถใช้ติดต่อกับ Serial Port ของเครื่องอ่าน - เขียนอาร์เอฟไอดีได้

1) **Read** ใช้ในการอ่านข้อมูลออกมาจากแท็กอาร์เอฟไอดี ในที่มีช่องว่าง แสดงข้อมูลดังนี้

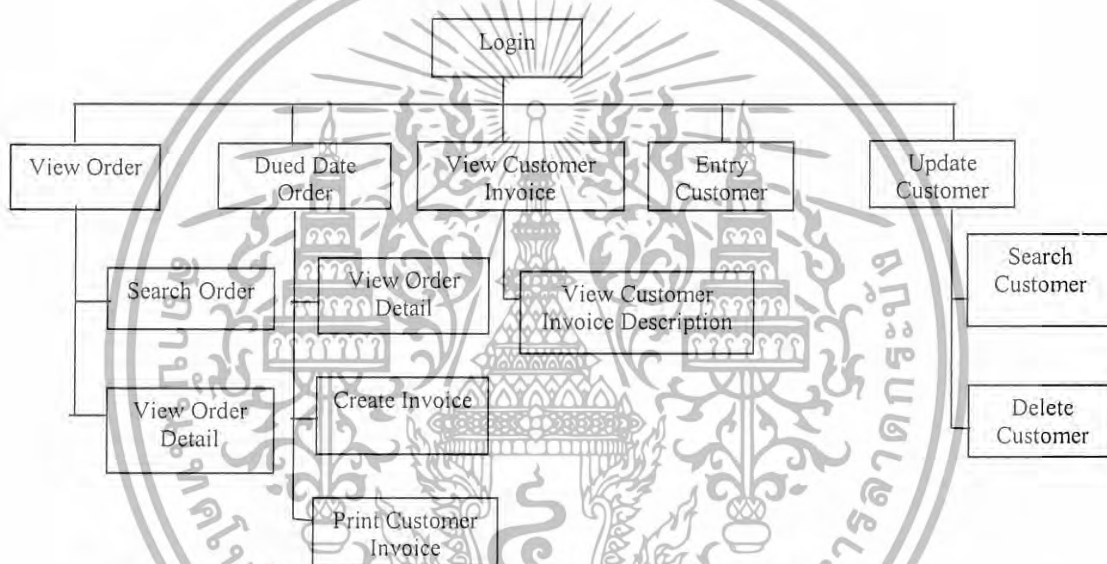
- ช่อง **Read** จะแสดงข้อมูลที่อ่านได้จากแท็ก
- ช่อง **Product Name** จะแสดงชื่อของสินค้าที่อยู่ในหีบ ซึ่งแท็กติดอยู่
- ช่อง **Amount** จะแสดงจำนวนของหีบสินค้าทั้งหมดที่ผ่านการอ่านจากเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี ซึ่งหากมีการขนส่งสินค้าเข้าคลัง พนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะต้องกดปุ่มยืนยันที่ปุ่ม Pick Up หากเป็นการขนสินค้าออกจากคลัง  
ต้องกดปุ่ม Pick Out

- 2) **Write** ใช้ในการเขียนข้อมูลลงไปในแท็กบาร์โค้ด ซึ่งในการเขียนข้อมูลแต่ละครั้งจะต้องระบุสิ่งต่างๆดังนี้
  - **Block** ของการเขียนข้อมูล ซึ่งแต่ละแท็กจะมีทั้งหมด 7 บล็อก และแต่ละบล็อกจะเก็บข้อมูลได้ 4 บิต
  - **ช่องเก็บข้อมูล** ซึ่งมีทั้งหมด 4 ช่อง ไว้เขียนข้อมูลลงไปในแต่ละบล็อก

### 5.1.3 รายละเอียดแผนผังเว็บไซต์พนักงานแผนกบริการลูกค้า (Customer Service)



รูปที่ 5.3 แสดงขั้นตอนการทำงานของพนักงานแผนกบริการลูกค้า (Customer Service)

#### 1. Login

พนักงานแผนกบริการลูกค้าทำการเข้าสู่ระบบโดยทำการกรอกรายละเอียดดังนี้

- ชื่อผู้ใช้งาน
- รหัสผ่าน

#### ■ News

เมื่อสามารถเข้าสู่ระบบได้ระบบจะแสดงหน้าข่าวของบริษัทและจะมีการแสดงเมนูให้เลือก 2 เมนู คือ

- 1) **View Order** เป็นเมนูสำหรับการเลือกใบสั่งซื้อสินค้าทั้งหมดที่ต้องทำการจัดส่ง ภายในหน้า View Order จะมีฟังก์ชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **Search View Order** พนักงานสามารถค้นหาใบสั่งซื้อสินค้าทั้งหมดที่ต้องทำการจัดส่งโดยสามารถระบุเป็นวัน เดือน และปีที่ต้องการค้นหาและหน้าจอจะแสดงเฉพาะรายละเอียดของใบสั่งซื้อสินค้าที่ตรงตามที่ค้นหาโดยมีรายละเอียด ดังนี้
  - รหัสใบสั่งซื้อสินค้า
  - วันที่สั่งซื้อสินค้า
  - วันที่ลูกค้าต้องการรับสินค้า
  - ราคารวมของใบสั่งซื้อ
  - ชื่อลูกค้า
- **View Order Detail** พนักงานสามารถเลือกรายละเอียดของแต่ละใบสั่งซื้อสินค้าตามรหัสใบสั่งซื้อสินค้าโดยมีรายละเอียด
  - รหัสใบสั่งซื้อสินค้า
  - รหัสลูกค้า
  - ชื่อสินค้า
  - ราคาต่อหน่วย
  - ราคารวมต่อหน่วย
  - ราคารวมทั้งหมด
- 2) **Dued Date Order** เป็นเมนูสำหรับการเลือกใบสั่งซื้อสินค้าที่ต้องทำการจัดส่งเฉพาะวันนี้เมื่อพนักงานทำการเลือกเมนู Dued Date Order ระบบจะแสดงรายละเอียดของใบสั่งซื้อดังนี้
  - รหัสใบสั่งซื้อสินค้า
  - ชื่อลูกค้า
  - ที่อยู่ลูกค้า
  - วันรับสินค้า
- **View Order Detail** พนักงานสามารถดูรายละเอียดของใบสั่งซื้อสินค้าทั้งหมดได้
- **Create Invoice** พนักงานสามารถสร้างใบส่งสินค้าตามวันที่ต้องจัดส่งสินค้าไปยังลูกค้าได้
- **Print Customer Invoice** สามารถพิมพ์รายละเอียดของหน้า Customer Invoice เพื่อส่งไปให้ลูกค้าแต่ละคนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) **View Invoice** ระบบจะแสดงรายละเอียดโดยสรุปของใบส่งของให้ลูกค้าแต่ละราย โดยแบ่งเป็นภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคใต้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและต่างประเทศ ซึ่งมีรายละเอียด ได้แก่

- รหัสใบส่งของ
- ชื่อลูกค้า
- ที่อยู่ของลูกค้า

ภายใน View Customer Invoice จะมีฟังก์ชัน

○ **View Customer Invoice Description** พนักงานสามารถเข้าไปดูรายละเอียดของใบส่งของในแต่ละใบโดยจะแสดงรายละเอียดดังนี้

- รหัสใบส่งของ
  - ชื่อผู้รับสินค้า
  - วันที่ส่งสินค้า
  - สถานที่รับสินค้า
- และแสดงรายละเอียดของสินค้า ได้แก่
- ลำดับที่
  - ชื่อสินค้า
  - ราคาสินค้าต่อหน่วย
  - จำนวนสินค้า
  - ราคารวมสินค้าในแต่ละรายการ
  - ราคารวมของสินค้าทั้งหมด

4) **Entry Customer** พนักงานแผนกบริการลูกค้าทำการลงทะเบียนลูกค้ารายใหม่เข้าสู่ฐานข้อมูล ดังนี้

- ชื่อลูกค้า
- ชื่อบุคคลที่สามารถติดต่อได้
- อีเมลล์ลูกค้า
- เบอร์โทรศัพท์ลูกค้า
- ที่อยู่ลูกค้า
- ยอดค้างชำระหนี้
- วงเงินเครดิต
- ชนิดลูกค้า

5) **Update Customer** พนักงานแผนกบริการลูกค้าทำการแก้ไข

รายละเอียดของลูกค้าภายหลังการลงทะเบียนได้ ดังนี้

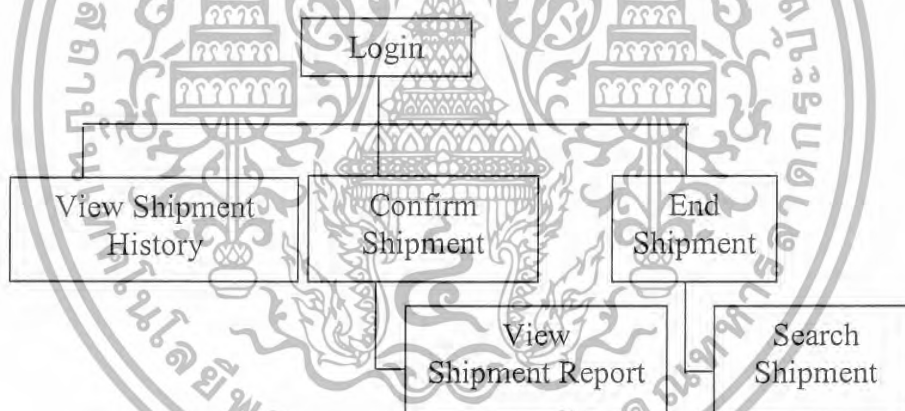
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชื่อลูกค้า
- ข้อมูลคนที่สามารถติดต่อได้
- อีเมลล์ลูกค้า
- เบอร์โทรศัพท์ลูกค้า
- ที่อยู่ลูกค้า
- ยอดเงินคงเหลือของลูกค้า
- วงเงินเครดิต
- ชนิดลูกค้า

ภายใน Update Customer จะมีฟังก์ชัน

- Search Customer พนักงานสามารถค้นหารายละเอียดได้
- Delete Customer พนักงานสามารถลบรายชื่อและรายละเอียดต่างๆ ของลูกค้าออกจากระบบได้

#### 5.1.4 รายละเอียดแผนผังเว็บไซต์บริษัทขนส่ง (Carrier)



รูปที่ 5.4 แสดงขั้นตอนการทำงานของพนักงานบริษัทขนส่ง (Back end)

##### 1. Login

พนักงานบริษัทขนส่งทำการเข้าสู่ระบบ โดยทำการกรอกรายละเอียด ดังนี้

- ชื่อผู้ใช้งาน
- รหัสผ่าน

##### ■ News

เมื่อสามารถเข้าสู่ระบบได้ ระบบจะแสดงหน้าข่าวของบริษัทและจะมีเมนูให้

เลือก 3 รายการ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) **View Shipment History** พนักงานบริษัทขนส่งสามารถดูรายละเอียดของรายการขนส่งสินค้าเก่าของคลังสินค้าแต่ละคลังได้
- 2) **Confirm Shipment** สำหรับให้พนักงานบริษัทขนส่งมายืนยันว่าสามารถที่จะมารับสินค้าในวันที่กำหนดได้

ภายใน Confirm Shipment จะมีฟังก์ชัน

- **View Shipment Report** ระบบจะแสดงรายงานการขนส่งสินค้าที่ออกจากคลังสินค้าและยังไม่ได้ทำการยืนยันว่าจะทำการจัดส่ง โดยจะมีรายละเอียด ดังนี้

- รหัสของใบส่งสินค้าไปให้คลังสินค้า (Shipment ID)

- ชื่อคลังสินค้า

- วันที่ส่งสินค้า

- ชื่อบริษัทขนส่งสินค้า

- วันรับของ

- พื้นที่

- ชนิดของรถ

- เวลาที่รถจะเข้าไปรับของ

- และแสดงรายละเอียดของสินค้าได้แก่

- รหัสสินค้า

- ชื่อสินค้า

- จำนวนสินค้า

- จำนวนสินค้าต่อหีบ

- น้ำหนักรวม

- 3) **End Shipment** เมื่อทำการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าเรียบร้อยแล้ว ก็ให้พนักงานบริษัทขนส่งมาทำการปิดใบขนส่งสินค้านั้น

ภายใน End Shipment จะมีฟังก์ชัน

- **View Shipment Report** ระบบจะแสดงรายงานการขนส่งสินค้าที่ออกจากคลังสินค้าและยังไม่ได้ทำการปิดใบส่งของ โดยจะมีรายละเอียด ดังนี้

- รหัสของใบส่งสินค้าไปให้คลังสินค้า (Shipment ID)

- ชื่อคลังสินค้า

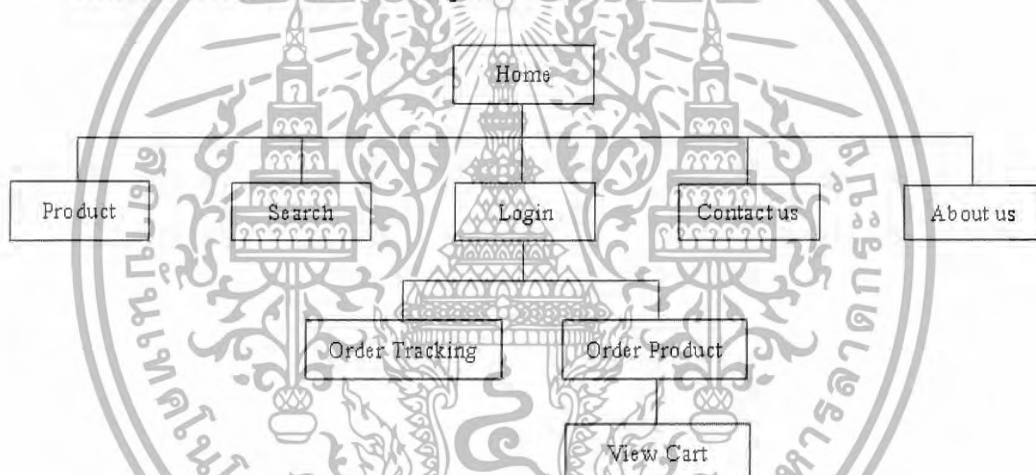
- วันที่ส่งสินค้า

- ชื่อบริษัทขนส่งสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วันรับของ
  - พื้นที่
  - ชนิดของรถ
  - เวลาที่รถจะเข้าไปรับของ
- และแสดงรายละเอียดของสินค้าได้แก่
- รหัสสินค้า
  - ชื่อสินค้า
  - จำนวนสินค้า
  - จำนวนสินค้าต่อหีบ
  - น้ำหนักรวม

### 5.1.5 รายละเอียดแผนผังเว็บไซต์ลูกค้า (Customer)



รูปที่ 5.5 แสดงรายละเอียดแผนผังเว็บไซต์ลูกค้า (Customer)

#### 1. Product

แสดงรายการสินค้าทั้งหมดขององค์กร โดยแสดงรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

- รายละเอียดประเภทสินค้า (Product Catalog)
- ชื่อสินค้า
- ปริมาตรสินค้า
- ราคาสินค้าต่อหน่วย
- รูปสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. Search

ลูกค้าสามารถค้นหาสินค้าที่ต้องการได้ โดยกรอกรายละเอียดที่ต้องการเกี่ยวกับสินค้าไปในช่อง

## 3. Contact us

ลูกค้าสามารถติดต่อบริษัทได้ โดยมีช่องว่างให้ลูกค้ากรอกข้อมูล ดังต่อไปนี้

- ชื่อ – นามสกุลขอลูกค้า
- ข้อความ

## 4. About us

แสดงข้อมูลขององค์กร ซึ่งแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

- แผนที่องค์กร
- หน่วยงานขององค์กร

## 5. Login

ลูกค้ากรอกชื่อและรหัสผ่านเพื่อเข้าใช้งานระบบชื่อ-ขายสินค้า เมื่อลูกค้าเข้าสู่ระบบได้แล้ว จะแสดงเมนูให้เลือก 2 เมนู คือ

1) Order Product เพื่อให้ลูกค้าสามารถสั่งซื้อได้ โดยแสดงรายการสินค้าขององค์กรต่างๆ ดังนี้

- รายละเอียดประเภทสินค้า
- ชื่อสินค้า
- ปริมาณสินค้า
- ราคาสินค้าต่อหน่วย
- รูปสินค้า
- จำนวนสินค้าคงเหลือ
- ช่องกรอกจำนวนสินค้าที่สั่งซื้อ
- ปุ่มสั่งซื้อสินค้า

ภายใน Order Product จะมีฟังก์ชัน

○ View Cart เมื่อกดปุ่มสั่งซื้อสินค้า จะแสดงรายการสินค้าในรถเข็น โดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ชื่อลูกค้า
- สถานที่ส่งสินค้า
- วันที่จัดส่งสินค้า
- ส่วนที่ลูกค้าสามารถเลือกวันที่จัดส่งสินค้าเองได้

รายละเอียดการสั่งซื้อสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ❖ ช่องเลือกสินค้า
- ❖ รหัสสินค้า
- ❖ ชื่อสินค้า
- ❖ จำนวนที่สั่งซื้อ
- ❖ ราคา/หน่วย
- ❖ ราคารวม
- คำอธิบายรายละเอียดการสั่งซื้อสินค้า
  - ❖ ในช่องจำนวนที่สั่งซื้อสามารถแก้ไขได้
  - ❖ หากมีการแก้ไขจำนวนสินค้าในรถเข็น ต้องกดปุ่มคำนวณราคาสินค้ารวมใหม่
  - ❖ มีปุ่มยกเลิกเพื่อเลือกสินค้าออกจากรถเข็นได้
  - ❖ มีปุ่มกลับไปซื้อสินค้าต่อได้
  - ❖ มีปุ่มยืนยันเพื่อทำการสร้างใบสั่งซื้อสินค้าของลูกค้าเข้าสู่ระบบ แต่เมื่อลูกค้ากดปุ่มยืนยัน ระบบจะทำการรับค่าราคาสินค้ารวมไปเปรียบเทียบกับวงเงินเครดิตคงเหลือของลูกค้า เพื่อหาว่าลูกค้าสามารถซื้อสินค้าในรายการที่สั่งซื้อมาได้หรือไม่
  - ❖ หากเครดิตผ่าน คือลูกค้าสามารถซื้อสินค้าในรายการนั้นได้ ระบบจะทำการนำคำสั่งซื้อของลูกค้าเข้าสู่ระบบ และแสดงรายการทั้งหมด รวมถึงวงเงินเครดิตคงเหลือ
  - ❖ หากเครดิตไม่ผ่าน คือลูกค้าไม่สามารถซื้อสินค้าในรายการนั้นได้ จะแสดงยอดเงินที่เกินวงเงินเครดิต เพื่อให้ลูกค้าพิจารณาตัดสินใจดำเนินการต่อไป (ปรับลดสินค้าที่ซื้อ ยกเลิกการสั่งซื้อ หรืออนุมัติขอวงเงินเครดิต)

2) Tracking Order เพื่อให้ลูกค้าสามารถใช้รหัสของใบสั่งซื้อสินค้าในการติดตามสถานะของสินค้าที่ทำการสั่งซื้อไปแล้วได้ โดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

- เลขที่ใบสั่งซื้อสินค้า
- วันที่ทำการสั่งซื้อสินค้า
- เลขที่ใบส่งสินค้า
- สถานะของใบสั่งซื้อ คือ รอจัดส่ง ขนส่ง ขออนุมัติเครดิต
- สถานที่ส่งสินค้า
- สถานที่รับสินค้าปลายทาง

#### - ราคาค่าขนส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2 การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้

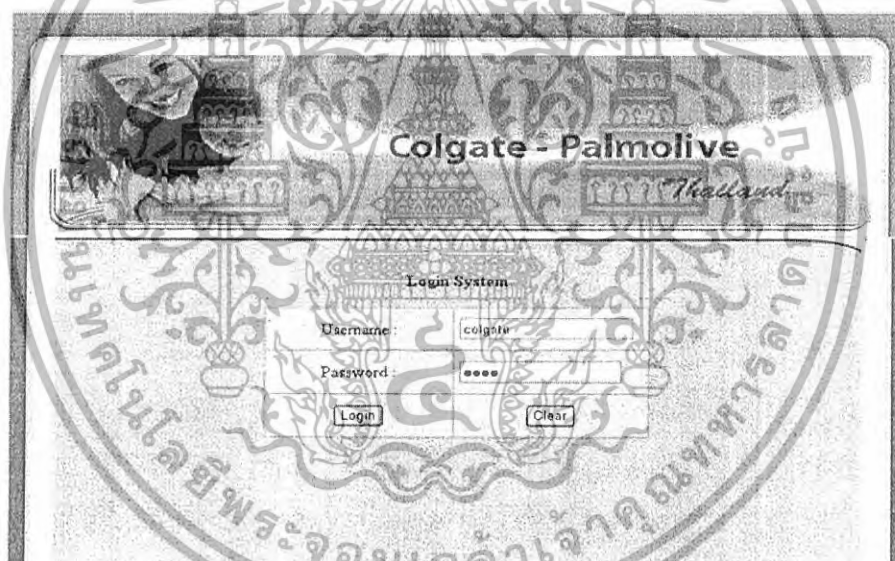
ส่วนต่อประสานของโครงการนี้ประกอบด้วยเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ดังนี้

### 5.2.1 ระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับให้บริการพนักงาน

พนักงานผู้ใช้งานระบบ ได้แก่ พนักงานในแผนกโลจิสติกส์ (Logistic) และพนักงานแผนกบริการลูกค้า (Customer Service)

#### 1. หน้าจอล็อกอิน (Log in) เข้าสู่ระบบสำหรับพนักงาน

เป็นหน้าจอสำหรับให้พนักงานใส่รหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบ โดยรหัสผู้ใช้และรหัสผ่านต้องมีความถูกต้อง ผู้ใช้จึงจะสามารถเข้าระบบได้ แต่ถ้ารหัสผู้ใช้และรหัสผ่านไม่ถูกต้องระบบจะปฏิเสธการร้องขอดังกล่าว พร้อมแจ้งข้อผิดพลาดให้ทราบ โดยหน้าจอสำหรับล็อกอิน (Log in) แสดงดังรูปที่ 5.6

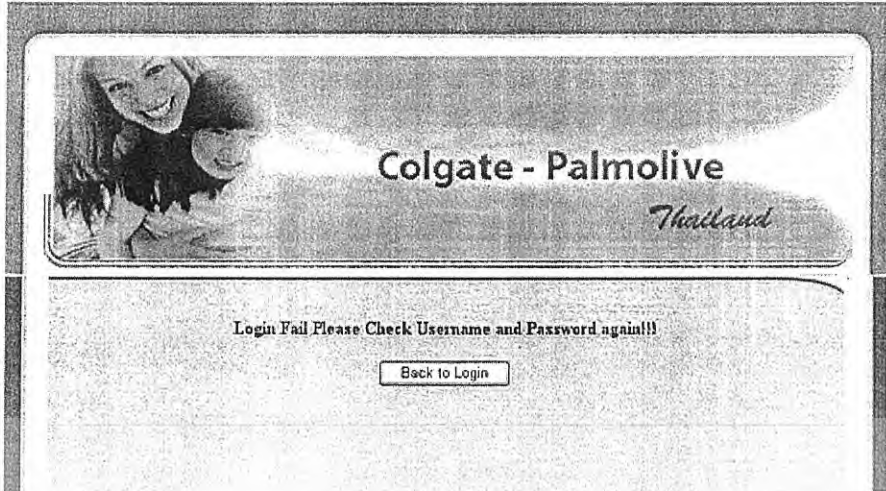


รูปที่ 5.6 หน้าจอล็อกอิน (Log in) เข้าสู่ระบบ

#### 2. หน้าจอแสดงข้อความแจ้งข้อผิดพลาด

ในกรณีที่พนักงานกรอกชื่อผู้ใช้หรือรหัสผ่านผิดระบบจะแสดงข้อความแจ้งข้อผิดพลาดดังรูปที่ 5.7

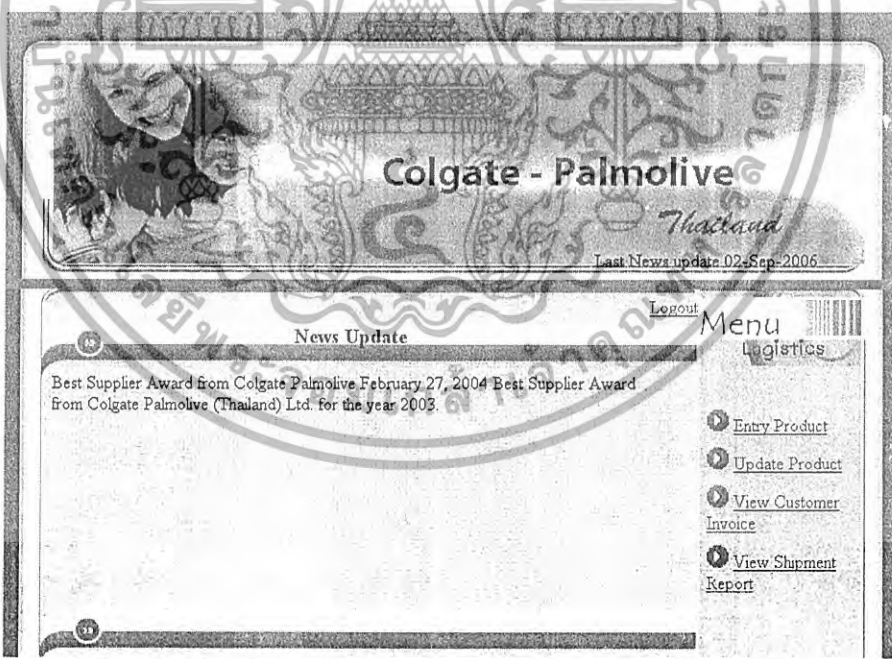
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.7 หน้าจอแสดงข้อความการกรอกชื่อผู้ใช้หรือรหัสผ่านผิดพลาด

3. หน้าจอหลักสำหรับพนักงานแผนกโลจิสติกส์

หลังจากพนักงานแผนกโลจิสติกส์ล็อกอินผ่านเข้าระบบได้แล้ว จะพบกับ หน้าจอนี้เป็นหน้าจอแรกซึ่งมีการแสดงข่าวสารข้อมูลต่างๆ ที่น่าสนใจ ซึ่งประกอบด้วย เมนูย่อยต่างๆ แสดงดังรูปที่ 5.8



รูปที่ 5.8 หน้าจอหลักสำหรับพนักงานแผนกโลจิสติกส์ (Logistics)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.1 เมนูย่อยต่างๆ ของระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับพนักงาน

ชื่อเมนู	คำอธิบาย
Entry Product	เป็นเมนูสำหรับกรอกข้อมูลสินค้าตัวใหม่เข้าสู่ฐานข้อมูล
Update Product	เป็นเมนูสำหรับแก้ไขข้อมูลสินค้า
View Customer Invoice	เป็นเมนูสำหรับสรุปรายละเอียดของใบส่งของให้ลูกค้าแต่ละราย
View Shipment Report	เป็นเมนูสำหรับสรุปรายละเอียดของใบส่งของเพื่อออกไปให้ยังบริษัทขนส่งสินค้า

#### 4. หน้าจอการกรอกข้อมูลสินค้าตัวใหม่เข้าสู่ฐานข้อมูล (Entry Product)

เป็นหน้าจอสำหรับพนักงานแผนกโลจิสติกส์ (Logistics) ใช้ในการกรอกข้อมูลสินค้าในกรณีที่บริษัทมีการผลิตสินค้าตัวใหม่ออกมาสู่ตลาด แสดงดังรูปที่ 5.9

รูปที่ 5.9 หน้าจอการกรอกข้อมูลสินค้าตัวใหม่เข้าสู่ฐานข้อมูล

#### 5. หน้าจอการแก้ไขข้อมูลสินค้าตัวใหม่เข้าสู่ฐานข้อมูล (Update Product)

เป็นหน้าจอสำหรับพนักงานแผนกโลจิสติกส์ใช้ในการแก้ไขข้อมูลของผลิตภัณฑ์ได้ แสดงดังรูปที่ 5.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Colgate - Palmolive**  
Thailand

**Update Product**

[ Select Product Name ] Search

Please enter Product Data only if field you want to Update

Re-Product's English Name: Colgate Total Clean Mint Pastes

Re-Product's Thai Name: คอลเกตโทเทลดีนมินต์เพส

New Product Picture: C:\Documents and Settings\admin\Desktop [ Browse... ]

New Weight per Parcel: 180

New Price Per Unit: 200.0

New Product Type Name: Toothpastes

[ Update ] [ Cancel ] [ Delete ]

**Menu**  
Logistics

- Entry Product
- Update Product
- View Customer Invoice
- View Shipment Report
- Log out

รูปที่ 5.10 หน้าจอการแก้ไขข้อมูลสินค้าตัวใหม่เข้าสู่ฐานข้อมูล

#### 6. หน้าจอสำหรับสรุปรายละเอียดของใบส่งของให้ลูกค้าแต่ละราย ( View Customer Invoice)

เป็นหน้าจอสำหรับพนักงานแผนกโลจิสติกส์ใช้ในการแสดงรายละเอียดใบส่งของทั้งหมดที่มีลูกค้าทำการสั่งซื้อสินค้ามายังบริษัทซึ่งสามารถเลือกดูตามสถานที่ที่กำหนดและวันที่ที่ต้องการค้นหาได้ดังรูปที่ 5.11

**Colgate - Palmolive**  
Thailand

**View Customer Invoice**

Destination: CENTRAL

Invoice Date: 5 Month: March Year: 2007

[ view ]

Invoice ID	Customer Name	Address	Invoice Dued Date
34	Macro	127 Ladkrabang-Onnuch Ladkrabang Bangkok 10520	2007-03-05
35	Tesco Lotus	3109 Ladprao Klong-Chan Bangkok 10240	2007-03-05

[ Print ]

**Menu**  
Logistics

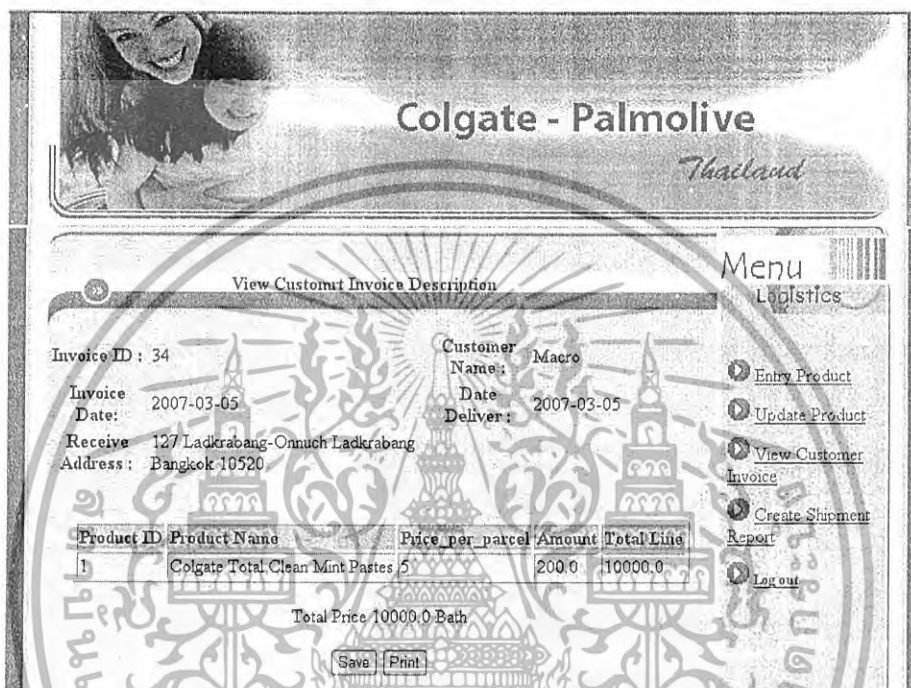
- Entry Product
- Update Product
- View Customer Invoice
- View Shipment Report
- Log out

รูปที่ 5.11 หน้าจอสรุปรายละเอียดของใบส่งของให้ลูกค้าแต่ละราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. หน้าจอสำหรับแสดงรายละเอียดของใบส่งของให้ลูกค้าแต่ละใบ (View Customer Invoice Description)

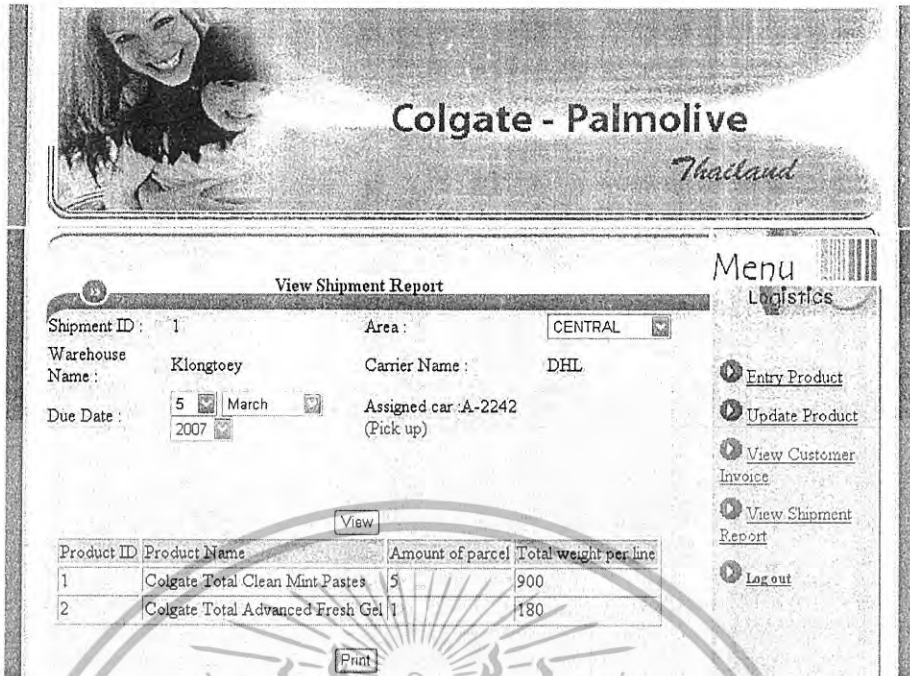
เป็นหน้าจอสำหรับพนักงานแผนกโลจิสติกส์ที่สามารถเข้าไปดูรายละเอียดของใบส่งของในแต่ละใบจากลิงก์ที่ใช้เชื่อมโยงจากรูปที่ 5.11 โดยจะแสดงรายละเอียดดังรูปที่ 5.12



รูปที่ 5.12 หน้าจอสำหรับแสดงรายละเอียดของใบส่งของให้ลูกค้าแต่ละใบ

8. หน้าจอสำหรับสรุปรายละเอียดของใบส่งของเพื่อออกไปให้ยังบริษัทขนส่งสินค้า (View Shipment Report)

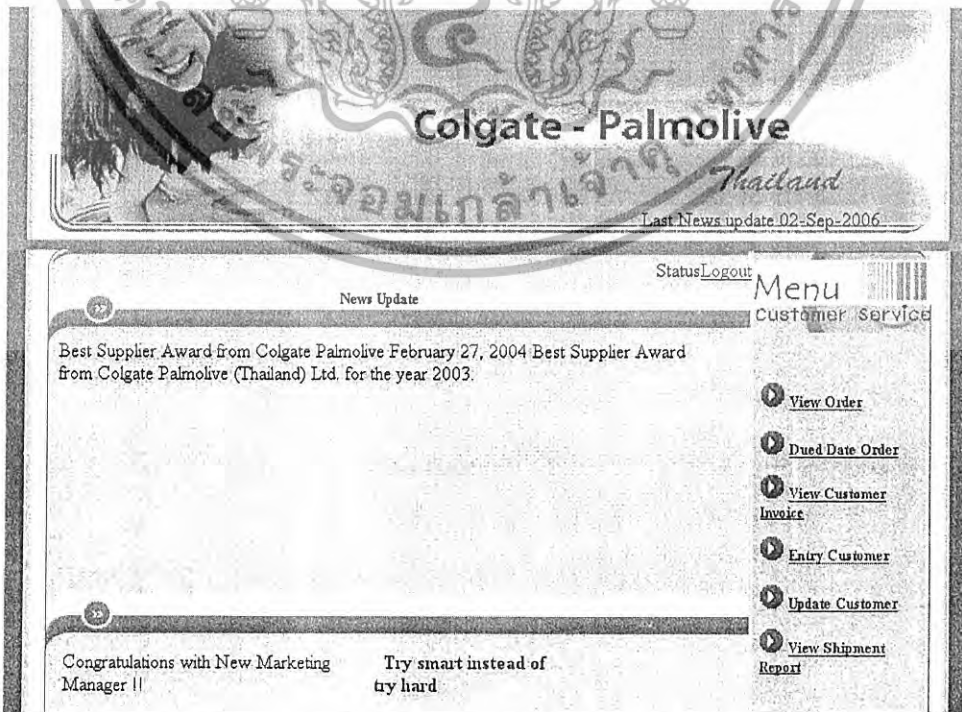
เป็นหน้าจอสำหรับพนักงานแผนกโลจิสติกส์ใช้สำหรับเตรียมสินค้าจากคลังสินค้าไว้สำหรับบริษัทขนส่งสินค้าที่จะมารับสินค้า แสดงดังรูปที่ 5.13



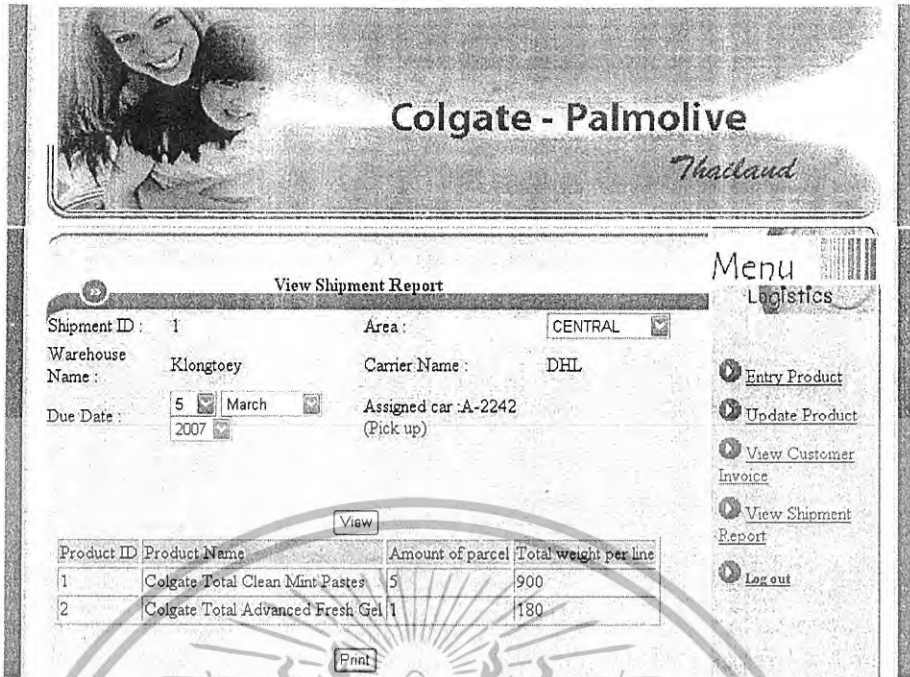
รูปที่ 5.13 หน้าจอสำหรับสรุปรายละเอียดของใบส่งของเพื่อออกไปให้ยังบริษัทขนส่งสินค้า

9. หน้าจอหลักสำหรับพนักงานแผนกให้บริการลูกค้า (Customer Service)

หลังจากพนักงานล็อกอินผ่านเข้าระบบได้แล้ว จะพบกับหน้าจอนี้เป็นหน้าจอแรก ซึ่งมีการแสดงข่าวสารข้อมูลต่างๆ ที่น่าสนใจ และประกอบด้วยเมนูย่อยต่างๆ แสดงดังรูปที่ 5.14



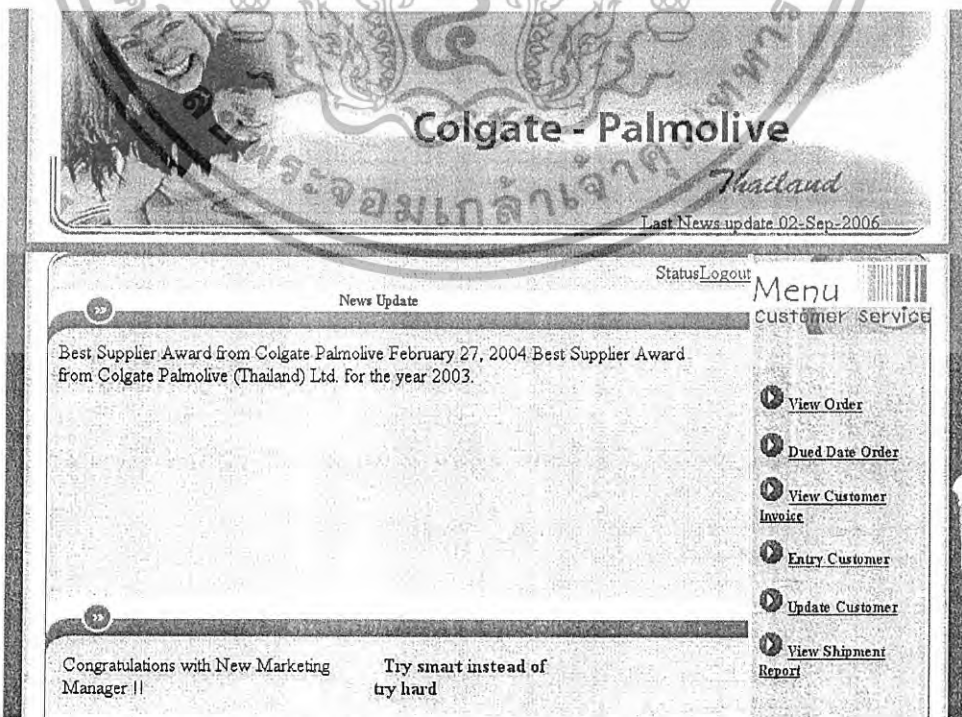
รูปที่ 5.14 หน้าจอหลักสำหรับพนักงานแผนกให้บริการลูกค้า (Customer Service) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบให้บริษัทที่รับใช้หรือที่ลูกค้าใช้เพื่อแจ้งปัญหาหรือข้อผิดพลาดด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.13 หน้าจอสำหรับสรุปรายละเอียดของใบส่งของเพื่อออกไปให้ยังบริษัทขนส่งสินค้า

9. หน้าจอหลักสำหรับพนักงานแผนกให้บริการลูกค้า (Customer Service)

หลังจากพนักงานล็อกอินผ่านเข้าระบบได้แล้ว จะพบกับหน้าจอนี้เป็นหน้าจอแรก ซึ่งมีการแสดงข่าวสารข้อมูลต่างๆ ที่น่าสนใจ และประกอบด้วยเมนูย่อยต่างๆ แสดงดังรูปที่ 5.14



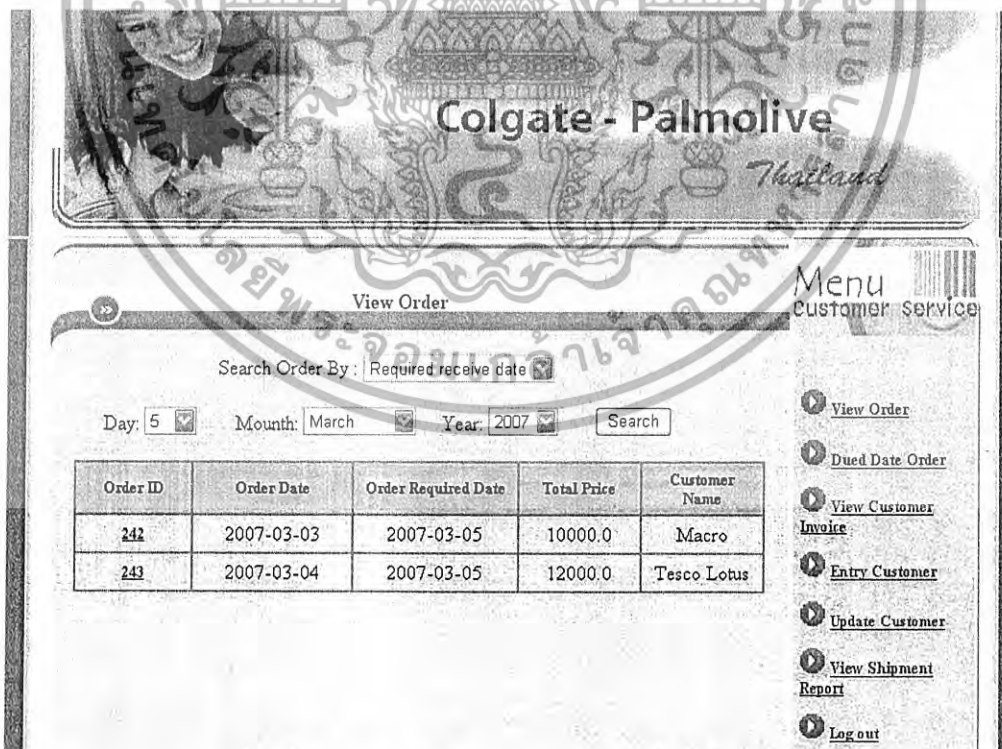
รูปที่ 5.14 หน้าจอหลักสำหรับพนักงานแผนกให้บริการลูกค้า (Customer Service) ด้านการค้า เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบให้แก่บริษัทที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานด้านบริการลูกค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.2 เมนูย่อยต่างๆ ของระบบเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับพนักงานแผนก  
ให้บริการลูกค้า (Customer Service)

ชื่อเมนู	คำอธิบาย
View Order	เป็นเมนูแสดงรายการใบสั่งซื้อสินค้า
Dued Date Order	เป็นเมนูสำหรับเลือกใบสั่งซื้อสินค้าที่ต้องทำการจัดส่งวันนี้
View Customer Invoice	เป็นเมนูสำหรับสรุปรายละเอียดของใบส่งของให้ลูกค้าแต่ละราย
Entry Customer	เป็นเมนูสำหรับลงทะเบียนลูกค้ารายใหม่เข้าสู่ฐานข้อมูล
Update Customer	เป็นเมนูสำหรับการปรับปรุงข้อมูลลูกค้าในรายที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล
View Shipment Report	เป็นเมนูสำหรับดูใบส่งของที่พนักงานบริษัทส่งของมาปิดใบส่งของแล้ว

10. หน้าจอแสดงรายการใบสั่งซื้อสินค้า (View Order)

เป็นหน้าจอสำหรับให้พนักงานแผนกให้บริการลูกค้าใช้ในการแสดงรายการใบสั่งซื้อสินค้าทั้งหมดที่มีลูกค้าทำการสั่งซื้อมายังบริษัท ซึ่งสามารถเลือกดูตามวันสั่งซื้อสินค้า หรือ วันที่ลูกค้าจะได้รับสินค้า ดังรูปที่ 5.15

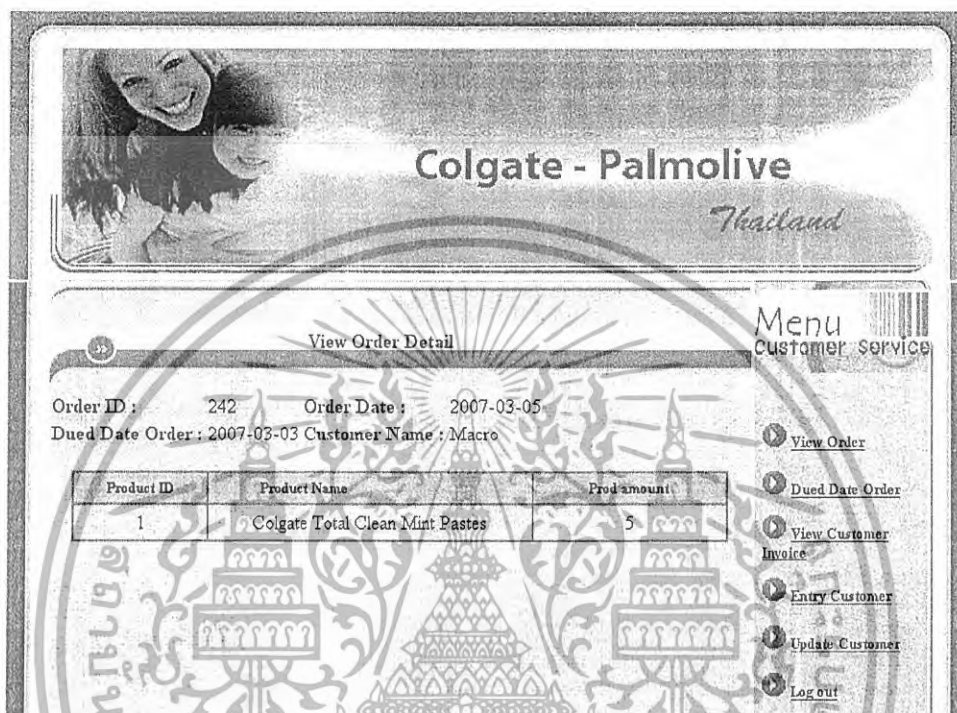


รูปที่ 5.15 หน้าจอแสดงรายการใบสั่งซื้อสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 11. หน้าจอแสดงรายละเอียดของสินค้าในใบสั่งซื้อสินค้าแต่ละใบ

เป็นหน้าจอสำหรับพนักงานแผนกให้บริการลูกค้า สามารถเข้าไปดูรายละเอียดของใบสั่งซื้อสินค้าในแต่ละใบจากลิงค์ที่ใช้เชื่อมโยงจากรูปที่ 5.15 โดยจะแสดงรายละเอียดตามรูปที่ 5.16



รูปที่ 5.16 หน้าจอแสดงรายละเอียดของสินค้าที่สั่งซื้อในใบสั่งซื้อสินค้าแต่ละใบ

## 12. หน้าจอการเลือกใบสั่งซื้อสินค้าที่ต้องทำการจัดส่งวันนี้ (Due Date Order)

เป็นหน้าจอสำหรับพนักงานแผนกให้บริการลูกค้าใช้ในการเลือกใบสั่งซื้อสินค้าที่ต้องทำการจัดส่งวันนี้ออกมา ดังรูปที่ 5.17

Colgate - Palmolive  
Thailand

Dued Date Order

Menu  
Customer Service

Daily Order List

Order ID	Order Date	Order Required Date	Total Price	Customer Name
242	2007-03-03	2007-03-05	10000.0	Macro
243	2007-03-04	2007-03-05	12000.0	Tesco Lotus

Create Invoice

Save Print

- View Order
- Dued Date Order
- View Customer Invoice
- Entry Customer
- Update Customer
- View Shipment Report
- Logout

รูปที่ 5.17 หน้าจอการเลือกใบสั่งซื้อสินค้าที่ต้องทำการจัดส่งวันนี้

### 13. หน้าจอสำหรับสรุปรายละเอียดของใบส่งของให้ลูกค้าแต่ละราย (View Customer Invoice)

เป็นหน้าจอสำหรับพนักงานแผนกให้บริการลูกค้าใช้ในการแสดงรายละเอียดใบส่งของทั้งหมดที่มีลูกค้าทำการสั่งซื้อสินค้ามายังบริษัทซึ่งสามารถเลือกดูตามสถานที่ที่กำหนดและวันที่ที่ต้องการค้นหาได้ดังรูปที่ 5.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Colgate - Palmolive**  
*Thailand*

**View Customer Invoice**

Destination:  CENTRAL

Date:  5  Month:  February  Year:  2000

Invoice ID	Customer Name	Address	Invoice Dued Date
34	Macro	127 Ladkrabang-Onnuch Ladkrabang Bangkok 10520	2007-03-05
35	Tesco Lotus	3109 Ladprao Klong-Chan Bangkok 10240	2007-03-05

**Menu**  
Customer Service

- View Order
- Dued Date Order
- View Customer Invoice
- Entry Customer
- Update Customer
- View Shipment Report
- Log out

รูปที่ 5.18 หน้าจอสำหรับสรุปรายละเอียดของใบส่งของให้ลูกค้าแต่ละราย

#### 14. หน้าจอการลงทะเบียนของลูกค้ารายใหม่เข้าสู่ระบบ (Entry Customer)

เป็นหน้าจอสำหรับให้พนักงานแผนกให้บริการลูกค้าใช้ในการกรอกข้อมูลของลูกค้ารายใหม่เข้าสู่ฐานข้อมูล เมื่อมีลูกค้ารายใหม่ต้องการสั่งซื้อสินค้าของบริษัท ดังรูปที่ 5.19

**Colgate - Palmolive**  
*Thailand*

**Entry Customers**

Customer ID:

Customer's English Name:

Customer's Thai Name:

Contact English Name:

Contact Thai Name:

Customer Address:

Customer Tel:

Customer Email:

Customer Balance:

Customer Credit:

Destination:  BANGKOK

Customer Type:  Department Store

**Menu**  
Customer Service

- View Order
- Dued Date Order
- View Customer Invoice
- Entry Customer
- Update Customer
- View Shipment Report
- Log out

รูปที่ 5.19 หน้าจอการลงทะเบียนของลูกค้ารายใหม่เข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 15. หน้าจอการแก้ไขข้อมูลลูกค้า (Update Customer)

เป็นหน้าจอสำหรับพนักงานให้บริการลูกค้าสามารถทำการแก้ไขข้อมูลของลูกค้า ภายหลังจากลงทะเบียนการกรอกข้อมูลครั้งแรกไปแล้วได้ กรณีที่ลูกค้ามีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล โดยสามารถทำการค้นหารายชื่อลูกค้าที่ต้องการได้ ดังรูปที่ 5.20

The screenshot displays the 'Update Customers' interface. At the top, it says 'Coigate - Paimolive Thailand'. The main content area is titled 'Update Customers' and contains a form with the following fields:

- Customer ID: cus460001
- Contact's English Name: Macro
- Customer's Thai Name: แมคโคร
- Contact English Name: Weerawan Paoblek
- Contact Thai Name: วีระวัฒน์ ฆอบเหล็ก
- Customer Address: 127 Ladkrabang-Onnuch Ladkrabang
- Customer Tel: 02-3693755
- Customer Email: weerawan@gmail.com
- Customer Credit: 50000.0
- New Destination: BANGKOK
- New Customer Type: Department Store

At the bottom of the form are three buttons: 'Update', 'Cancel', and 'Delete'. On the right side, there is a 'Menu Customer Service' section with the following options:

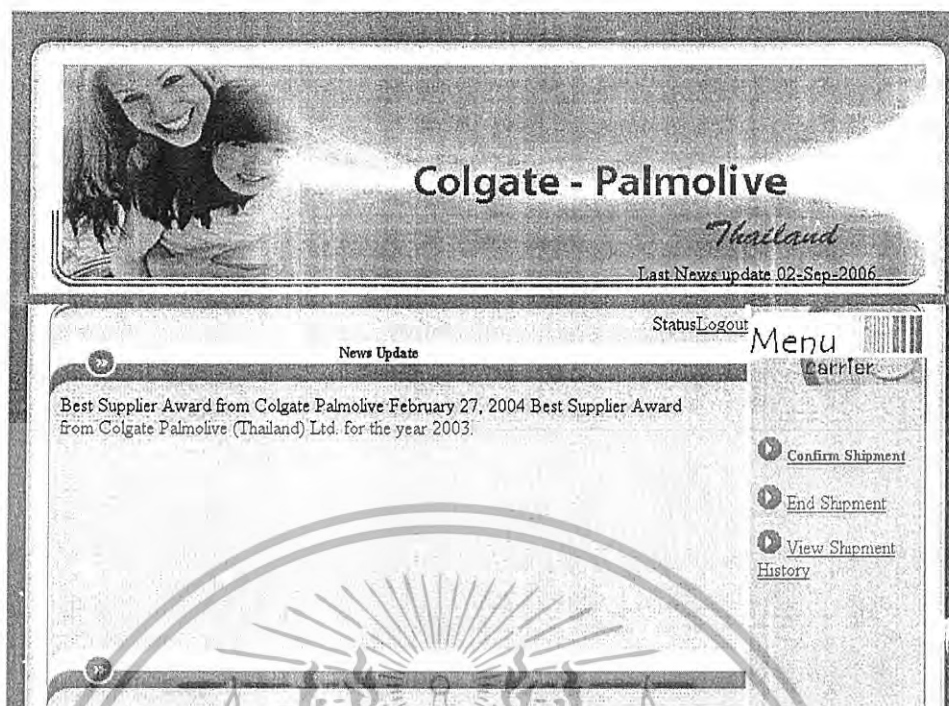
- View Order
- Dued Date Order
- View Customer Invoice
- Entry Customer
- Update Customer

รูปที่ 5.20 หน้าจอการปรับปรุงข้อมูลลูกค้าในรายที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล

### 16. หน้าจอหลักสำหรับบริษัทขนส่งสินค้า (Carrier)

หลังจากพนักงานบริษัทขนส่งสินค้าล็อกอินผ่านเข้าระบบได้แล้ว จะพบกับหน้าจอนี้เป็นหน้าจอแรก ซึ่งมีการแสดงข่าวสารข้อมูลต่างๆ ที่น่าสนใจ และประกอบด้วยเมนูย่อยต่างๆ แสดงดังรูปที่ 5.21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.21 หน้าจอหลักสำหรับพนักงานบริษัทขนส่งสินค้า

ตารางที่ 5.3 เมนูย่อยต่างๆ ของระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับพนักงานบริษัทขนส่งสินค้า

ชื่อเมนู	คำอธิบาย
Confirm Shipment	เป็นเมนูสำหรับยืนยันรับส่งของจากแผนก โลจิสติกส์
End Shipment	เป็นเมนูสำหรับแจ้งจัดการขนส่งสินค้าโดยบริษัทขนส่งสินค้าแล้วเสร็จ
View Shipment History	เป็นเมนูสำหรับสรุปรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดการสินค้าโดยสามารถเลือกดูข้อมูลในอดีตได้

#### 17. หน้าจอสำหรับรับคำสั่งการส่งของจากแผนกโลจิสติกส์ (Confirm Shipment)

เป็นหน้าจอสำหรับพนักงานบริษัทขนส่งใช้สำหรับ รับคำสั่งการส่งของจากแผนกโลจิสติกส์ โดยจะทำการรวมสินค้าทุกรายการเฉพาะวันที่ต้องส่งวันนี้ เพื่อให้คลังสินค้าไปทำการหยิบสินค้าออกจากคลังสินค้าตามจำนวนที่ระบุและรวบรวมให้บริษัทขนส่งทำการส่งสินค้าไปยังลูกค้าสรุปเป็นใบส่งของในแต่ละใบของทุกวันดังรูปที่ 5.22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Colgate - Palmolive**  
*Thailand*

**Confirm Shipment**

Shipment ID : 235      Area : NORTH

Warehouse Name : Klongtey      Carrier Name : DHL

Due Date : 5 March 2007      Assigning driver : Mr.Alex tuna

Assigned car : A-2242(Pick up)

Product ID	Product Name	Amount of parcel	Weight per item(Ton)
6	Colgate 360	3	0.3
9	Colgate Motion	1	0.2
23	Speed Stick Deodorant Regular	5	0.7

**Menu**

Carrier

- Confirm Shipment
- End Shipment
- View Shipment History
- Logout

รูปที่ 5.22 หน้าจอสำหรับรับคำสั่งการส่งของจากแผนกโลจิสติกส์

### 18. หน้าจอสำหรับยืนยันการขนส่งสินค้าโดยบริษัทขนส่งสินค้า(End Shipment)

เป็นหน้าจอสำหรับพนักงานบริษัทขนส่งใช้สำหรับการยืนยันการขนส่งสินค้า เมื่อบริษัทขนส่งทำการขนส่งสินค้าเสร็จจะต้องทำการยืนยันการขนส่งทุกครั้ง เพื่อให้แผนกโลจิสติกส์สามารถรู้สถานะของรถที่ใช้ในการขนส่งว่าได้มีการเปลี่ยนสถานะจากสถานะขนส่งเป็นสถานะที่ว่าง หากทำการกดปุ่ม End Shipment ดังรูปที่ 5.23

**End Shipment**

Shipment ID : 235      Area : NORTH

Warehouse Name : Klongtey      Carrier Name : DHL

Due Date : 5 March 2007      Assigning driver : Mr.Alex tuna

Assinged car : A-2242(Pick up)

Product ID	Product Name	Amount of parcel	Weight per item(Ton)
6	Colgate 360	3	0.3
9	Colgate Motion	1	0.2
23	Speed Stick Deodorant Regular	5	0.7

Please select finished date...

Finished date : 8 March 2007

**Menu**

Carrier

- Confirm Shipment
- End Shipment
- View Shipment History
- Logout

รูปที่ 5.23 หน้าจอสำหรับยืนยันการขนส่งสินค้าโดยบริษัทขนส่งสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปยังระบบภายนอก การค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 19. หน้าจอสำหรับสำหรับสรุปรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดการสินค้าโดยสามารถเลือกดูข้อมูลในอดีตได้ (View Shipment History)

เป็นหน้าจอสำหรับพนักงานบริษัทขนส่งใช้สำหรับนำรถมารับสินค้าตามที่ระบุ โดยสามารถดูวันที่ยืนยันการขนส่งสินค้าที่ทำการขนส่งเสร็จเรียบร้อยแล้วดังรูปที่ 5.24

**Colgate - Palmolive**  
Thailand

**View Shipment History**

Shipment ID : 235      Area : NORTH  
Warehouse Name : Klongrey      Carrier Name : DHL  
Due Date : 17 January 2007      Assigning driver : Mr. Alex tuna  
Assigned car : A-2242(Pick up)      Finished date : 2007-01-20

Menu  
carrier

Confirm Shipment  
End Shipment  
View Shipment History  
Logout

Product ID	Product Name	Amount of parcel	Weight per item(Ton)
6	Colgate 360	3	0.3
9	Colgate Motion	1	0.2
23	Speed Stick Deodorant Regular	5	0.7

Print

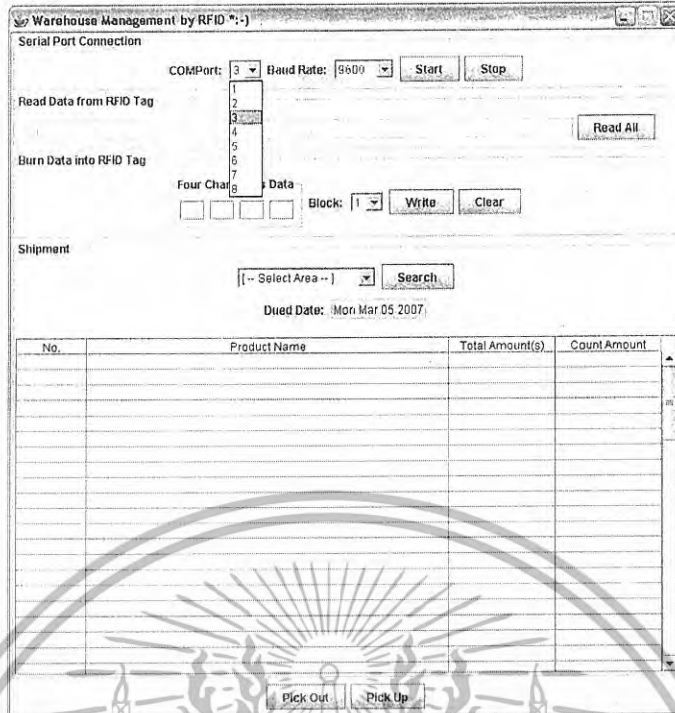
รูปที่ 5.24 หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดการสินค้าโดยสามารถเลือกดูข้อมูลในอดีตได้

### 5.2.2 โปรแกรมอ่าน-เขียนอาร์เอฟไอดีสำหรับพนักงานแผนกโลจิสติกส์ (Back end)

#### 1. หน้าจอของการเปิดพอร์ตติดต่อกับเครื่องอ่าน-เขียนอาร์เอฟไอดี

หน้าจอหลักสำหรับเจ้าหน้าที่คลังสินค้าของแผนกโลจิสติกส์ โดยจะทำการกำหนดค่า Com Port และ Baud Rate ต่อจากนั้นกดปุ่ม Start เพื่อเปิดพอร์ตในการติดต่อกับเครื่องอ่าน-เขียนอาร์เอฟไอดี แสดงดังรูปที่ 5.25

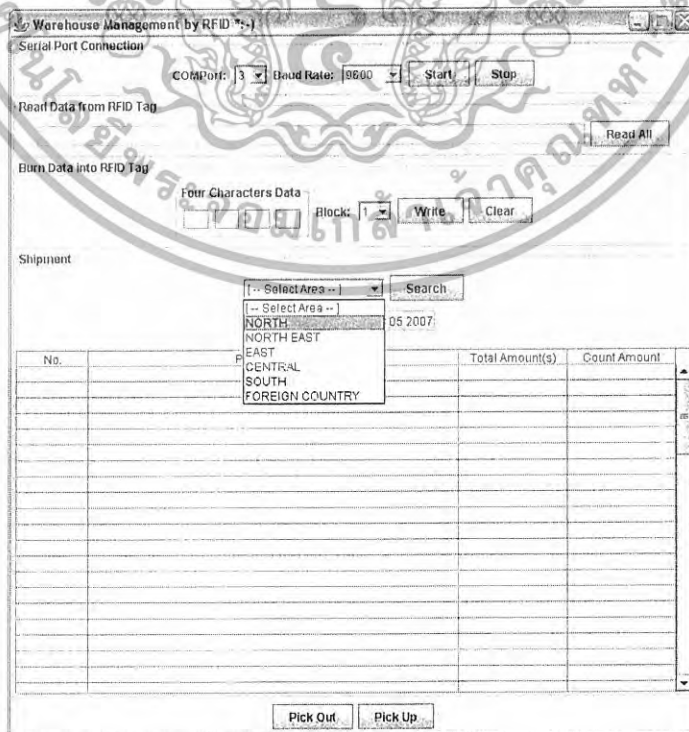
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.25 หน้าจอของการเปิดพอร์ตติดต่อกับเครื่องอ่าน - เวียนอาร์เอฟไอดี

2. หน้าจอของเลือกใบส่งของไปยังเขตพื้นที่ต่างๆ

หน้าจอสำหรับเจ้าหน้าที่คลังสินค้าของแผนกโลจิสติกส์ โดยจะทำการเลือกพื้นที่ต่อจากนั้นกดปุ่ม Search เพื่อค้นหาใบส่งของในแต่ละพื้นที่ แสดงดังรูปที่ 5.26



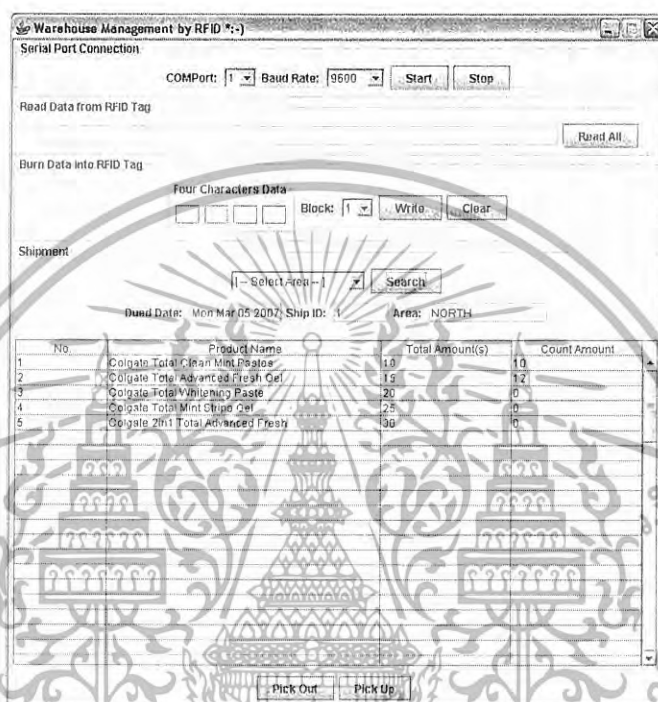
รูปที่ 5.26 หน้าจอของเลือกใบส่งของไปยังเขตพื้นที่ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ซึ่งอยู่ภายใต้การคุ้มครองของกฎหมายลิขสิทธิ์ การใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมายและไม่ว่ากรรมใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. หน้าจอแสดงรายการสินค้าที่อยู่ในใบส่งของแต่ละใบ

หน้าจอสำหรับเจ้าหน้าที่คลังสินค้าของแผนกโลจิสติกส์ ซึ่งเป็นหน้าจอที่แสดงรายการสินค้าและจำนวนของสินค้าแต่ละรายการ โดยเมื่อมีหีบสินค้าผ่านเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีแล้ว เครื่องอ่านจะทำการนับจำนวนสินค้าลงในช่อง Count Amount แสดงดังรูปที่

5.27



รูปที่ 5.27 หน้าจอแสดงรายการสินค้าที่อยู่ในใบส่งของแต่ละใบ

### 4. หน้าจอการเขียนข้อมูลลงแท็กอาร์เอฟไอดี

หน้าจอหลักสำหรับเจ้าหน้าที่คลังสินค้าของแผนกโลจิสติกส์ โดยจะทำการกำหนดค่า Block ที่ต้องการทำการเขียนข้อมูล ในที่นี้กำหนด Block ที่ 3 แล้วเขียนสถานะคำว่า PICK ลงไป และกดปุ่ม Write ข้อมูลก็จะถูกเขียนลงไปในแท็ก แสดงดังรูปที่ 5.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Warehouse Management by RFID v.1

Serial Port Connection  
COMPort: 1 Baud Rate: 9600 Start Stop

Read Data from RFID Tag  
Read All

Write Data into RFID Tag  
Four Characters Data  
P I C K Block: 1 Write Clear

Shipment  
[-- Select Area --] Search  
Dued Date: Tue Mar 06 2007 Ship ID: 17 Area: NORTH

No.	Product Name	Total Amount(s)	Count Amount
1	Colgate Total Clean Mint Pa...	10	10
2	Colgate Total Advanced Fre...	15	12
3	Colgate Total Whitening Pa...	20	0
4	Colgate Total Mint Stripe Gel	25	0
5	Colgate 2in1 Total Advance...	30	0

Pick Out Pick Up

รูปที่ 5.28 หน้าจอการเขียนข้อมูลลงแท็กอาร์เอฟไอดี

### 5. หน้าจอการอ่านข้อมูลจากแท็กอาร์เอฟไอดี

หน้าจอหลักสำหรับเจ้าหน้าที่คลังสินค้าของแผนกโลจิสติกส์ โดยจะทำการกดปุ่ม Read เพื่ออ่านข้อมูลจากแท็ก ซึ่งข้อมูลทั้งหมดที่มีในแท็กลงในช่อง Read ซึ่งข้อมูลจะเรียงตามบล็อก จะเห็นว่า Block ที่3 แสดงคำว่า PICK ที่ทำการเขียนลงไปแล้ว ส่วนในช่อง Product Name จะแสดงชื่อของสินค้าที่อยู่ในหีบ ที่แท็กติดอยู่ และช่อง Amount แสดงจำนวนหีบที่จะทำการขนส่งเข้าหรือออกจากคลัง แสดงดังรูปที่ 5.29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Warehouse Management by RFID :-)

Serial Port Connection  
COMPort: 3 Baud Rate: 9600 Start Stop

Read Data from RFID Tag  
0001010PICK101212TRATU0194 ATU Read All

Burn Data into RFID Tag  
Four Characters Data  
Block: 1 Write Clear

Shipment  
[-- Select Area --] Search  
Dued Date: Tue Mar 06 2007 Ship ID: 1 Area: NORTH

No.	Product Name	Total Amount(s)	Count Amount
1	Colgate Tctal Clean Mint Pastes	10	10
2	Colgate Tctal Advanced Fresh Gel	15	12
3	Colgate Tctal Whitening Paste	20	0
4	Colgate Total Mint Stripe Gel	25	0
5	Colgate 2in1 Total Advanced Fresh	30	0

Pick Out Pick Up

รูปที่ 5.29 หน้าจอการอ่านข้อมูลจากแท็กอาร์เอฟไอดี

### 5.2.3 ระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับให้บริการลูกค้า

#### 1. หน้าจอล็อกอิน (Log in) เข้าสู่ระบบสำหรับลูกค้า

เป็นหน้าจอสำหรับให้ลูกค้าใส่รหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบ โดยรหัสผู้ใช้และรหัสผ่านต้องมีความถูกต้อง ผู้ใช้จึงจะสามารถเข้าระบบได้ แต่ถ้ารหัสผู้ใช้และรหัสผ่านไม่ถูกต้องระบบจะปฏิเสธการร้องขอดังกล่าว พร้อมแจ้งเตือนผิดพลาดให้ทราบ โดยหน้าจอล็อกอิน แสดงดังรูปที่ 5.30

Home Products Contact Us About Us Last update 31-Aug-2006

Menu Home

Search  
Category search

User name: cus460001  
Password: [masked]  
Login Cancel

Colgate  
แจกบ้านใบพัด 2 หลัง  
8  
จำนวน

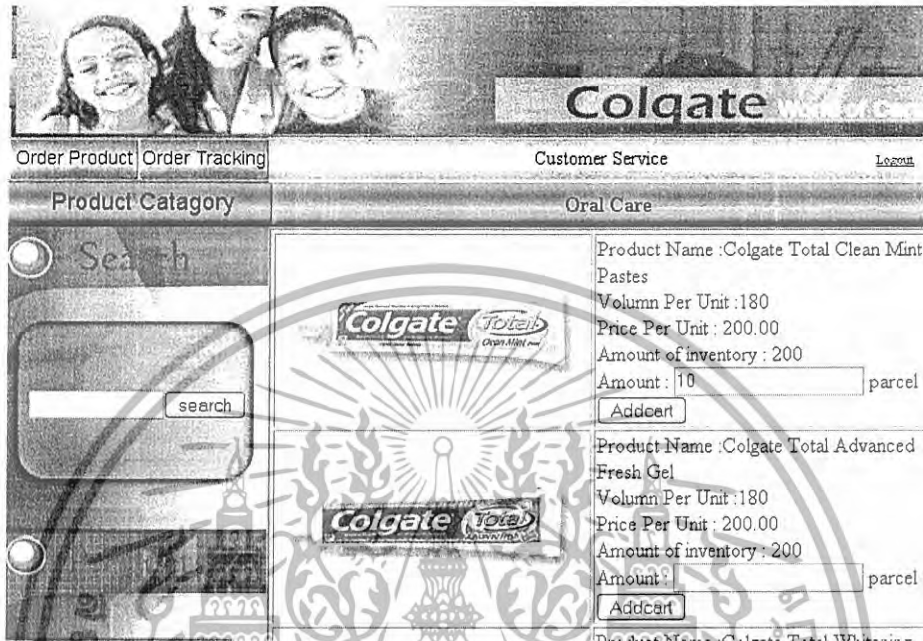
News

รูปที่ 5.30 หน้าจอล็อกอิน (Log in) เข้าสู่ระบบสำหรับลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. หน้าจอการสั่งซื้อสินค้า (Order Product)

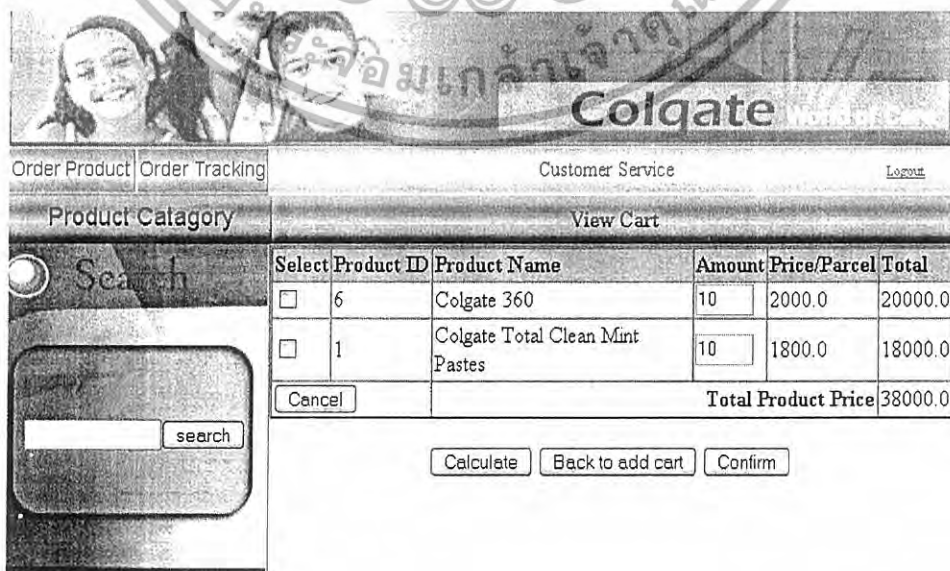
เป็นหน้าจอสำหรับลูกค้าใช้ในการสั่งซื้อสินค้าที่ต้องการ ซึ่งสามารถสั่งซื้อสินค้าได้โดยการกดลิงค์ (Link) “Add cart” แสดงดังรูปที่ 5.31



รูปที่ 5.31 หน้าจอการสั่งซื้อสินค้า (Order Product)

## 3. หน้าจอแสดงรายการสินค้าในรถเข็น (View Cart)

เป็นหน้าจอแสดงรายการสินค้าในรถเข็นที่มีอยู่ทั้งหมดของลูกค้า ภายหลังจากที่ลูกค้ากดลิงค์ “Add cart” แสดงดังรูปที่ 5.32



รูปที่ 5.32 หน้าจอแสดงรายการสินค้าในรถเข็น (View Cart)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.4 เมนูย่อยสำหรับการจัดการสินค้าในรถเข็น

ชื่อเมนู	คำอธิบาย
Cancel	เป็นเมนูสำหรับยกเลิกรายการสินค้าในรถเข็น
Calculate	เป็นเมนูที่ใช้เมื่อลูกค้าทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนสินค้าแต่ละชนิดในรถเข็น จึงต้องทำการคำนวณราคาสินค้ารวมใหม่
Back to add cart	เป็นเมนูที่ลูกค้าสามารถกลับไปซื้อสินค้าเพิ่มได้
Confirm	เป็นเมนูที่ลูกค้ายืนยันสินค้าในรถเข็นทั้งหมด

#### 4. หน้าจอแสดงข้อมูลของลูกค้าที่ทำการสั่งซื้อสินค้าและข้อมูลการส่งสินค้า (Shipment Information)

เป็นหน้าจอแสดงข้อมูลของลูกค้าที่ทำการสั่งซื้อสินค้า เพื่อให้ลูกค้าตรวจสอบข้อมูลสถานที่รับสินค้า, วันที่รับสินค้าให้ถูกต้อง และลูกค้าสามารถเลือกวันที่รับสินค้าได้ด้วย แสดงดังรูปที่ 5.33

รูปที่ 5.33 หน้าจอแสดงข้อมูลของลูกค้าที่ทำการสั่งซื้อสินค้าและข้อมูลการส่งสินค้า  
(Shipment Information)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5. หน้าจอแสดงข้อมูลการสั่งซื้อสินค้า (Customer Order)

เป็นหน้าจอแสดงข้อมูลการสั่งซื้อสินค้า โดยแสดงรายละเอียดข้อมูลลูกค้าและรายการสินค้าที่สั่งซื้อทั้งหมด พร้อมทั้งแสดงราคารวมทั้งหมดที่รวมจากราคาสินค้าและราคาค่าขนส่งสินค้า แสดงดังรูปที่ 5.34

Order Product | Order Tracking | Customer Service | [Logout](#)

Product Catalog | Customer Order

Date: 2007-03-14

Order ID: 284  
 Customer ID: cus460001  
 Customer Name: Macro  
 Receiver Address: Poonasawas91/14 Off Sunthornkosa Rd.,  
 Klongroey, Bangkok  
 Receive Date: 2007-03-15

Product ID	Product Name	Amount	Price per Parcel	Total
6	Colgate 360	10	2000.0	20000.0
1	Colgate Total Clean Mint Pastes	10	1800.0	18000.0

Total Product Price : 38000.00  
 Shipment Cost : 300.0  
 Total Cost : 38300.0

[Confirm](#)

รูปที่ 5.34 หน้าจอแสดงข้อมูลการสั่งซื้อสินค้า (Customer Order)

### 6. หน้าจอแสดงการรับคำสั่งซื้อของลูกค้าเข้าสู่ระบบ (System Confirm Order)

เป็นหน้าจอแสดงการรับคำสั่งซื้อของลูกค้าเข้าสู่ระบบ แสดงดังรูปที่ 5.35

Order Product | Order Tracking | Customer Service | [Logout](#)

Product Catalog | Customer Order

Your order is successful!

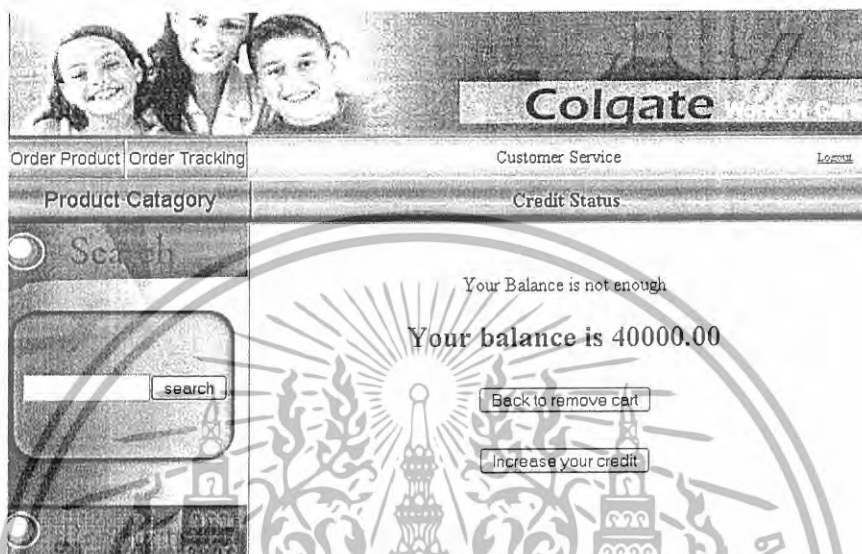
[Print Slip](#)

รูปที่ 5.35 หน้าจอแสดงการรับคำสั่งซื้อของลูกค้าเข้าสู่ระบบ (System Confirm Order)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 7. หน้าจอแสดงวงเงินเครดิตคงเหลือของลูกค้า (Credit Status)

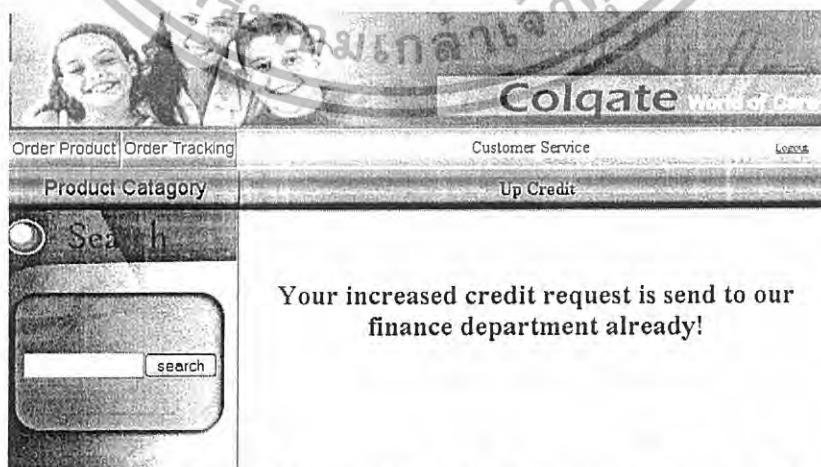
เป็นหน้าจอแสดงข้อมูลวงเงินเครดิตของลูกค้าที่คงเหลืออยู่ ซึ่งจะแสดงเมื่อลูกค้าสั่งซื้อสินค้าเกินวงเงินเครดิตที่เหลืออยู่ โดยลูกค้าสามารถที่จะเลือกกลับไปนำสินค้าออกหรือเลือกส่งอีเมลล์ไปที่บริษัทเพื่อขออนุมัติวงเงินเครดิตเพิ่ม แสดงดังรูปที่ 5.36



รูปที่ 5.36 หน้าจอแสดงวงเงินเครดิตคงเหลือของลูกค้า (Credit Status)

### 8. หน้าจอแสดงข้อความยืนยันการส่งอีเมลล์เพื่อขออนุมัติวงเงินเครดิตเพิ่ม (Up Credit)

เป็นหน้าจอแสดงข้อความยืนยันการส่งอีเมลล์เพื่อขออนุมัติวงเงินเครดิตเพิ่ม ไปยังพนักงานแผนกการเงิน แสดงดังรูปที่ 5.37

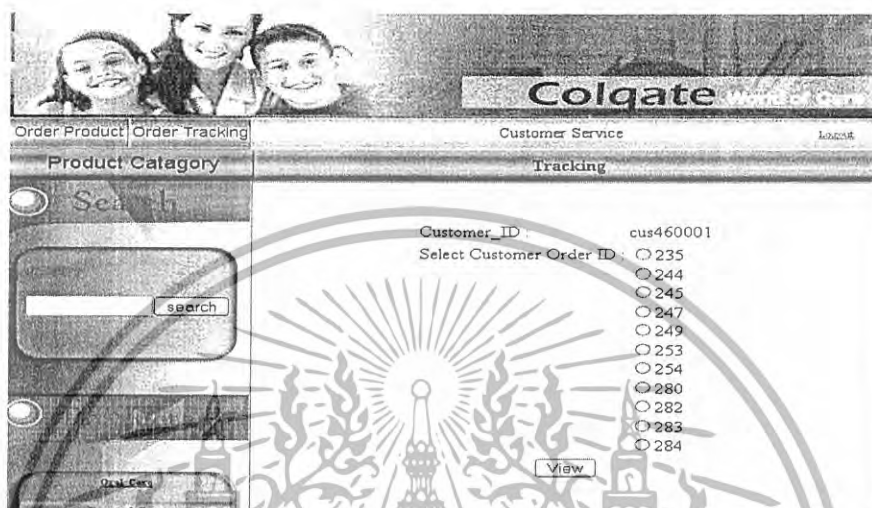


รูปที่ 5.37 หน้าจอแสดงข้อความยืนยันการส่งอีเมลล์เพื่อขออนุมัติวงเงินเครดิตเพิ่ม (Up Credit)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 9. หน้าจอแสดงหน้าจอกการเข้าสู่การตรวจสอบสถานะของใบสั่งซื้อสินค้า (Order Tracking)

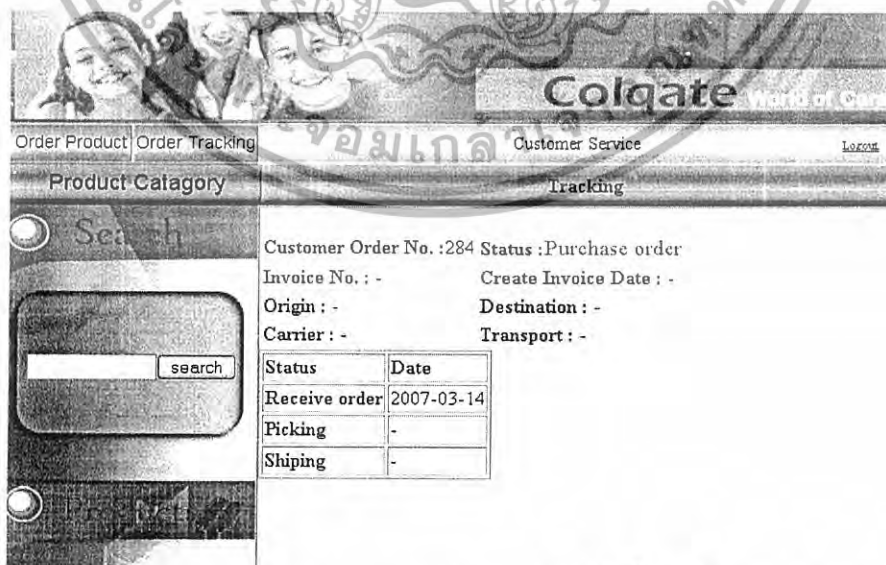
เป็นหน้าจอแสดงรายการเลขที่ใบสั่งซื้อสินค้าของลูกค้า เพื่อเข้าไปตรวจสอบสถานะของใบสั่งซื้อสินค้า แสดงดังรูปที่ 5.38



รูปที่ 5.38 หน้าจอแสดงหน้าจอกการเข้าสู่การตรวจสอบสถานะของใบสั่งซื้อสินค้า (Order Tracking)

### 10. หน้าจอแสดงการตรวจสอบสถานะของใบสั่งซื้อสินค้า (Order Tracking)

เป็นหน้าจอแสดงการตรวจสอบสถานะของสินค้าตามเลขที่ใบสั่งซื้อสินค้า แสดงดังรูปที่ 5.39



รูปที่ 5.39 หน้าจอแสดงการตรวจสอบสถานะของใบสั่งซื้อสินค้า (Order Tracking)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6

### บทสรุปและแนวทางการพัฒนาต่อในอนาคต

#### 6.1 ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนา

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการ โลจิสติกส์โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยี อาร์เอฟไอดีได้พบปัญหาและอุปสรรคในแต่ละขั้นตอนของการดำเนิน โครงการ ดังนี้

##### 6.1.1 ส่วนความรู้ที่ใช้ในการพัฒนา

เนื่องจากความรู้และข้อมูลที่จะใช้ในการพัฒนา โปรแกรมนั้นค่อนข้างที่จะเป็นข้อมูลที่เป็น ความลับ เช่น ยอดจำหน่ายสินค้าของทางบริษัท ข้อมูลของลูกค้า ซึ่งมีผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการ เรียนรู้ค่อนข้างสูง นอกจากนี้การทำงานเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมเพื่อควบคุมเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีนั้นยังยากต่อการค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อประกอบพัฒนาเนื่องจากไม่ค่อยมีผู้พัฒนานอกจาก ผู้ผลิตเฉพาะกลุ่มเอง

##### 6.1.2 ส่วนการพัฒนาโครงการ

การพัฒนา โครงการนี้ จำเป็นที่จะต้องใช้อุปกรณ์เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีแท็กแม่เหล็ก ซึ่งอุปกรณ์ที่ขอยืมมาเพื่อทำการทดลองนั้น มีปริมาณที่ค่อนข้างจำกัดและระยะห่างที่อุปกรณ์อาร์เอฟไอดีจะอ่านข้อมูลจากแท็กแม่เหล็ก ได้ก็มีระยะห่างที่เป็นข้อจำกัดเช่นกัน

#### 6.2 บทสรุป

โครงการระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการ โลจิสติกส์ โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยี อาร์เอฟไอดีถูกพัฒนาขึ้น โดยจุดเริ่มต้นมาจากการสั่งสินค้าในปริมาณที่มากเกินไปที่ทาง คลังสินค้าสามารถที่จะรองรับได้ ความไม่สะดวกในการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าและปัญหาการจัดส่ง สินค้าให้ลูกค้า ทำให้เกิดการเสียโอกาสทางด้านการแข่งขันทางการค้าจึงได้ใช้เทคโนโลยีเว็บ แอปพลิเคชันและเว็บเซอร์วิสเข้ามาเกี่ยวข้อง โดยได้สร้างบริการเว็บเซอร์วิสเพื่อเพิ่มช่องทางการ ติดต่อเพื่อให้ลูกค้ามาเรียกใช้บริการที่มีอยู่ นอกจากนี้ยังเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจนับปริมาณ สินค้าโดยการใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาช่วยในการนับปริมาณและระบบยังสามารถที่จะติดตาม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานะของการสั่งซื้อสินค้าว่าอยู่ในขั้นตอนการดำเนินงานใด การพัฒนาระบบงานดังกล่าว ส่งผลให้กระบวนการทางธุรกิจมีความคล่องตัวและรวดเร็วยิ่งขึ้น

### 6.3 แนวทางการพัฒนาต่อในอนาคต

- พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น การจัดเส้นทางจัดส่งสินค้าที่เหมาะสมที่สุด การกำหนดปริมาณสินค้าคงคลังให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า
- พัฒนาระบบให้เป็นเว็บไซต์ที่ครอบคลุมยิ่งขึ้น หรือเป็นเว็บไซต์ทั้งหมด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คู่มือการติดตั้งโปรแกรม

### ■ ขั้นตอนการติดตั้งฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรม MySQL

1. ติดตั้งโปรแกรม MySQL เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูล โดยทำการ Configuration ดังนี้
  - เลือก Detailed Configuration > Developer Machine> Multifunctional Database > Decision Support (DSS)/OLAP
  - เลือก Enable TCP/IP Networking และกำหนด Port Number เป็น 3307
  - เลือก Enable Strict Mode
  - เลือก Manual Selected Default Character Set/Collation และกำหนด Character Set เป็น tis620 เพื่อให้สามารถใช้กับภาษาไทยได้
  - เลือก Install As Windows Service และกำหนด Service Name เป็นอะไรก็ได้
  - เลือก Security Settings กำหนด Root password เป็น admin
  - กดปุ่ม Execute เพื่อเริ่มต้นการ Configuration
2. ติดตั้งโปรแกรม MySQL Query Browser ซึ่งเป็นโปรแกรมอินเทอร์เน็ตเฟสช่วยในการค้นหาแก้ไข ลบ ข้อมูลภายในฐานข้อมูล MySQL สามารถทำได้ง่ายขึ้น
3. สร้างฐานข้อมูลชื่อ logistics\_i ด้วยโปรแกรมฐานข้อมูล MySQL Query Browser โดยทำการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลได้ดังนี้
  - Server Host: localhost
  - Username: root
  - Password: admin ตามที่ได้ติดตั้งไว้ในโปรแกรม MySQL
  - Port: 3307 ตามที่ได้ติดตั้งไว้ในโปรแกรม MySQL
4. สร้างตารางต่างๆ ในฐานข้อมูล logistics\_i ตามที่ได้กำหนดไว้ในเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ■ ขั้นตอนการติดตั้ง Sun Application Server 9.0

1. ติดตั้งโปรแกรม application server ชื่อ Sun Application Server 9 โดยกรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่ต้องการ
2. สั่งให้ application server ทำงานโดยไปที่ Start menu > All Programs > Sun Microsystems > Application Server PE 9 > Start Default Server หรือสั่งภายหลังจากการติดตั้ง Sun Server เรียบร้อยแล้ว ที่ Start Server

## ■ ขั้นตอนการติดตั้ง Web Service

1. เปิด Web Browser พิมพ์ `http://<ip เครื่องที่เป็น Application Server>:4848` เพื่อเข้าติดตั้ง Web service ใน Application Server
2. กรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่ได้ใส่ไว้ตอนที่ติดตั้ง Application Server
3. ที่แถบด้านซ้ายมือเลือก Enterprise Applications จะขึ้นหน้าจอเกี่ยวกับเว็บแอปพลิเคชันที่ได้มีการติดตั้งไว้ที่ Application Server นี้
4. ที่หน้าจอตรงกลางเลือกปุ่ม Deploy... จะเข้าไปยังหน้าที่ให้ Browse หาแอปพลิเคชันที่จะมาติดตั้ง
5. เลือกตัวเลือกที่เขียนว่า Package file to be uploaded to the Application Server. แล้วกด Browse ไปยังที่เก็บไฟล์ชื่อ ColgateWSOfUs.car ซึ่งเป็นไฟล์โปรแกรม Web Service เมื่อค้นหาเรียบร้อยแล้ว กด Next
6. จะขึ้นหน้าข้อมูลให้กรอกรายละเอียดของแอปพลิเคชัน สามารถกด Finish ได้เลย โดยใช้ข้อมูลที่กำหนดมาให้แล้ว
7. เมื่อการติดตั้งเสร็จ จะกลับมาที่หน้าจอเกี่ยวกับเว็บแอปพลิเคชัน โดยมีชื่อแอปพลิเคชันที่เราติดตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

Abraham Silberschartz, Henry F. Korth S. Sudarshan, **Database System Concepts.**

McGraw.Hill International Edition, 2006

Tsutomu Araki. 2547. **Supply Chain & Logistics: ทฤษฎีและตัวอย่างจริง.** แปลจาก **Supply**

**Chain Logistics: Theory and Practice.** โดย รศ.กฤษดา วิศวกรรมานนท์ และดร.กฤษพงศ์  
ยูนิพันธ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

ทินกร วัฒนเกษมสกุล, คัมภีร์ JSP. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ เคทีพี, 2548

ทิมนต์ ลำคองคา. การพัฒนาระบบให้บริการขนส่งสินค้าโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส.

พ.ศ. 2548

วิโรจน์ พุทธวิถี. การจัดการโลจิสติกส์ ขุมพลังของธุรกิจยุคใหม่. กรุงเทพมหานคร :

บริษัท โอเอซิส ปริ้นท์ติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัด. พ.ศ. 2547

วัชรกร หนูทอง, **RFID Application Workshop.** กรุงเทพฯ : คณะทำงานด้านเทคโนโลยี RFID

ศูนย์พัฒนาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, 2549

ศูนย์พัฒนาธุรกิจออกแบบวงจรรวม. รู้จักกับเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี. พิมพ์ครั้งที่ 1.

ปทุมธานี : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คู่มือการติดตั้งโปรแกรม

### ■ ขั้นตอนการติดตั้งฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรม MySQL

1. ติดตั้งโปรแกรม MySQL เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูล โดยทำการ Configuration ดังนี้
  - เลือก Detailed Configuration > Developer Machine> Multifunctional Database > Decision Support (DSS)/OLAP
  - เลือก Enable TCP/IP Networking และกำหนด Port Number เป็น 3307
  - เลือก Enable Strict Mode
  - เลือก Manual Selected Default Character Set/Collation และกำหนด Character Set เป็น tis620 เพื่อให้สามารถใช้กับภาษาไทยได้
  - เลือก Install As Windows Service และกำหนด Service Name เป็นอะไรก็ได้
  - เลือก Security Settings กำหนด Root password เป็น admin
  - กดปุ่ม Execute เพื่อเริ่มต้นการ Configuration
2. ติดตั้งโปรแกรม MySQL Query Browser ซึ่งเป็นโปรแกรมอินเทอร์เน็ตเฟสช่วยในการค้นหาแก้ไข ลบ ข้อมูลภายในฐานข้อมูล MySQL สามารถทำได้ง่ายขึ้น
3. สร้างฐานข้อมูลชื่อ logistics\_i ด้วยโปรแกรมฐานข้อมูล MySQL Query Browser โดยทำการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลได้ดังนี้
  - Server Host: localhost
  - Username: root
  - Password: admin ตามที่ได้ติดตั้งไว้ในโปรแกรม MySQL
  - Port: 3307 ตามที่ได้ติดตั้งไว้ในโปรแกรม MySQL
4. สร้างตารางต่างๆ ในฐานข้อมูล logistics\_i ตามที่ได้กำหนดไว้ในเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ■ ขั้นตอนการติดตั้ง Sun Application Server 9.0

1. ติดตั้งโปรแกรม application server ชื่อ Sun Application Server 9 โดยกรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่ต้องการ
2. สั่งให้ application server ทำงานโดยไปที่ Start menu > All Programs > Sun Microsystems > Application Server PE 9 > Start Default Server หรือสั่งภายหลังกการติดตั้ง Sun Server เรียบร้อยแล้ว ที่ Start Server

## ■ ขั้นตอนการติดตั้ง Web Service

1. เปิด Web Browser พิมพ์ `http://<ip เครื่องที่เป็น Application Server>:4848` เพื่อเข้าติดตั้ง Web service ใน Application Server
2. กรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่ได้ใส่ไว้ตอนที่ติดตั้ง Application Server
3. ที่แถบด้านซ้ายมือเลือก Enterprise Applications จะขึ้นหน้าจอเกี่ยวกับเว็บแอปพลิเคชันที่ได้มีการติดตั้งไว้ที่ Application Server นี้
4. ที่หน้าจอตรงกลางเลือกปุ่ม Deploy... จะเข้าไปยังหน้าที่ให้ Browse หาแอปพลิเคชันที่จะมาติดตั้ง
5. เลือกตัวเลือกที่เขียนว่า Package file to be uploaded to the Application Server. แล้วกด Browse ไปยังที่เก็บไฟล์ชื่อ ColgateWSOfUs.car ซึ่งเป็นไฟล์โปรแกรม Web Service เมื่อค้นหาเรียบร้อยแล้ว กด Next
6. จะขึ้นหน้าข้อมูลให้กรอกรายละเอียดของแอปพลิเคชัน สามารถกด Finish ได้เลย โดยใช้ข้อมูลที่กำหนดมาให้แล้ว
7. เมื่อการติดตั้งเสร็จ จะกลับมาที่หน้าจอเกี่ยวกับเว็บแอปพลิเคชัน โดยมีชื่อแอปพลิเคชันที่เราติดตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้