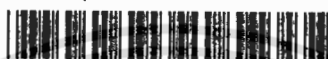


การวิเคราะห์และออกแบบระบบ Front Office ของตลาดซื้อคืนหลักทรัพย์ในประเทศไทย

An Analysis and Design of Repurchase Front Office System



\*H001641\*

โดย

นายกิตติชัย ชีวาสุขถาวร

รหัส 41067117

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร. ศุภมิตร จิตตะยโสธร

วัน เดือน ปี.....	22 S.A. 2549
เลขทะเบียน.....	01641
เลขเรียกหนังสือ.....	อพ. 0671 ก ๒๕๔๓
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."	

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการพัฒนาระบบงาน  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543  
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	การวิเคราะห์และออกแบบระบบ Front Office ของตลาดซื้อคืน หลักทรัพย์ในประเทศ
นักศึกษา	นายกิตติชัย ชีวาสุขถาวร
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. สุภมิตร จิตตะยโสธร
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2543

### บทคัดย่อ

ระบบ Front Office ของตลาดซื้อคืนหลักทรัพย์ในประเทศ เป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับการรับ  
คำเสนอซื้อ/ขายพันธบัตรจากสมาชิก การจัดสรรการซื้อ/ขายพันธบัตรบนกระดานในห้องค้า ตลอดจน  
จนการจัดทำทะเบียนและรายงานต่าง ๆ ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน เพื่อสนับสนุนให้การทำงานมีความ  
สะดวก ถูกต้องและรวดเร็วขึ้น โดยที่การศึกษาในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์และออกแบบ  
ระบบ Front Office ของตลาดซื้อคืนหลักทรัพย์ในประเทศ ในลักษณะของการศึกษาวิเคราะห์ระบบ  
งานปัจจุบัน และการออกแบบระบบงานใหม่ โดยใช้แผนภาพการไหลของข้อมูลเป็นเครื่องมือใน  
การวิเคราะห์ระบบงาน และใช้อาร์โมเดลเป็นเครื่องมือในการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์  
ประกอบกับการนำดีคอมเทคโนโลยี ซึ่งเป็นสถาปัตยกรรมที่ออกแบบมาเพื่อรองรับและสนับสนุน  
การพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุแบบกระจายมาใช้ในการพัฒนาระบบ เพื่อใช้ช่วยงานในส่วนของการ  
ส่งข้อมูลคำเสนอซื้อ/ขายของสมาชิกเข้ามาที่ระบบ, การจัดสรรการซื้อ/ขายพันธบัตรทันทีที่สมาชิก  
ส่งข้อมูลคำเสนอซื้อ/ขายเข้ามา และการแจ้งผลยืนยันการซื้อขายกลับคืนไปให้สมาชิกทราบทันทีที่  
คำเสนอซื้อ/ขายนั้นได้รับการจัดสรร

**Title** An Analysis and Design of Repurchase Front Office System  
**Student** Mr. Kittichai Chewasuktaworn  
**Advisor** Assoc.Prof. Dr. Suphamit Chittayasothorn  
**Level of Study** Master of Science in Information Technology  
**Major** Information Science  
**Academic Year** 2000



**ABSTRACT**

The Repurchase Front Office System involves receiving bond selling/purchasing offers from members; setting bond selling/purchasing on the dealing room's board; and preparing registries and reports for operation in order to enhance the operation to be more accurate, rapid and convenient. The study is aimed to analyze and design the Repurchase Front Office System in terms of analyzing the current system by using data flow diagram and designing new system by using entity relationship diagram to create relational database. Dcom technology, an architect designed to serve and support distributed software development, is also used for sending members' selling/purchasing offers to the system; immediately setting bond selling/purchasing upon receiving members' offers; and sending the deal confirmation to the member right after the bond settlement is finished.

## กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร. สุภมิตร จิตตะยโสธร อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้กรุณา  
สละเวลาอันมีค่า ดูแลเอาใจใส่ ชี้แนะ สอน และให้คำแนะนำต่าง ๆ ทั้งในด้านแนวความคิดและวิชา  
การ จนกระทั่งโครงการศึกษาพัฒนาระบบงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี และขอขอบคุณ คุณอนันต์  
หอมขจร, คุณนรินทร์ ปรีชา ที่กรุณาให้ข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและพัฒนาระบบ  
คุณเทอดธรรม ขำศิริ และคุณอภิรักษ์ วัชรางกูร ที่ให้คำแนะนำทางด้านเทคนิค ตลอดจน เพื่อน ๆ  
และ พี่ ๆ IS6 สมทบทุกท่าน ที่ให้กำลังใจตลอดมา

สุดท้ายนี้ โครงการศึกษาพัฒนาระบบงานนี้จะไม่อาจสำเร็จลุล่วงได้ หากขาดบุคคลที่มีพระ  
คุณสูงสุดสองท่านคือ คุณพ่อ และคุณแม่ ที่เป็นผู้เฝ้ารอด้วยความอดทน และสนับสนุนให้กำลังใจ  
ในทุก ๆ ด้าน จนกระทั่งถึงวันนี้

กิตติชัย ชีวาสุขถาวร

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	VII
บทที่ 1. บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของการศึกษาและพัฒนาระบบงาน	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบงาน	2
1.3 ขอบเขตในการพัฒนาระบบงาน	3
1.4 ขั้นตอนของการพัฒนาระบบงาน	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ	5
2.2 การพัฒนาระบบสารสนเทศ	10
2.3 ฐานข้อมูล (Database)	14
2.4 การออกแบบส่วนนำเสนอต่อผู้ใช้	22
2.5 Three-tiered Architecture	25
2.6 DCOM (Distributed Component Object Model)	30
บทที่ 3. การวิเคราะห์ระบบงาน	
3.1 การปฏิบัติงานปัจจุบัน	40
3.2 ลำดับขั้นตอนการทำงาน	41
3.3 ปัญหาที่พบจากการวิเคราะห์	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
บทที่ 4. การออกแบบระบบงาน	
4.1 ความต้องการของระบบงานใหม่	48
4.2 ขอบเขตของระบบงานใหม่	49
4.3 คุณสมบัติของระบบงานใหม่	50
4.4 การออกแบบระบบงาน	51
4.5 การออกแบบจอภาพและรายงาน	67
บทที่ 5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการศึกษาวิเคราะห์และออกแบบระบบ	91
5.2 ข้อเสนอแนะ	92
บรรณานุกรม	93
ประวัติผู้เขียน	94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่	
4.1 แสดงรายละเอียดของตารางสมาชิก	59
4.2 แสดงรายละเอียดของตารางการทำงานของสมาชิก	59
4.3 แสดงรายละเอียดของตารางฟังก์ชันการทำงาน	60
4.4 แสดงรายละเอียดของตารางคำสั่งซื้อขาย	60
4.5 แสดงรายละเอียดของตารางการเคลื่อนไหวของคำสั่งซื้อขาย	61
4.6 แสดงรายละเอียดของตารางอัตราดอกเบี้ยที่จัดสรร	62
4.7 แสดงรายละเอียดของตารางนโยบาย	62
4.8 แสดงรายละเอียดของตารางบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน	63
4.9 แสดงรายละเอียดของตารางตราสารหนี้/หลักทรัพย์	64
4.10 แสดงรายละเอียดของตารางตราสารหนี้/หลักทรัพย์ที่สถาบันการเงินถือครอง	65
4.11 แสดงรายละเอียดของตารางสถาบันการเงิน	66
4.12 แสดงรายละเอียดของตารางสถานะของระบบ	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่	
2.1 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (MIS)	6
2.2 วงจรของการพัฒนาระบบงาน	11
2.3 แผนภาพแสดงขั้นตอนการพัฒนาระบบงาน (SDLC)	11
2.4 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูล โดยวิธีการวิเคราะห์โครงสร้าง	12
2.5 ภาพรวมความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งสามระดับ	17
2.6 โครงสร้างของระบบฐานข้อมูลทั้ง 3 แบบ	21
2.7 สถาปัตยกรรมแบบ 2 ระดับ	28
2.8 สถาปัตยกรรมแบบ 3 ระดับ	29
2.9 Proxy และ Stub	31
2.10 RPC Channels	32
2.11 ภาพรวมของ In-process, Local และ Remote Server	33
3.1 หน้าที่หลักของงาน Front Room ของตลาดซื้อคืนหลักทรัพย์ในประเทศ	41
3.2 แผนภาพรวมของระบบ (Context Diagram)	42
3.3 แผนภาพรวมของการไหลเวียนของข้อมูลในระบบ (Data Flow Diagram)	42
3.4 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลในส่วนของการรับคำสั่งซื้อ/ขายพันธบัตร จากสมาชิก	43
3.5 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลในส่วนของการจับคู่คำสั่งซื้อ/ขายพันธบัตร	44
3.6 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลในส่วนของการแจ้งผลยืนยันการซื้อ/ขายพันธบัตร และการบันทึกข้อมูลรายการการซื้อ/ขายพันธบัตร	45
3.7 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลในส่วนของการส่งข้อมูลให้ Data Feed (Reuters)	45
3.8 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลในส่วนของการอนุมัติรายการการซื้อ/ขาย	46
3.9 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลในส่วนของการจัดทำรายงาน	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่	
4.1 Context Diagram ของระบบงานใหม่	51
4.2 แผนภาพรวมของการไหลเวียนของข้อมูลในระบบงานใหม่	52
4.3 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลในส่วนของการรับนโยบายจากผู้บริหาร	53
4.4 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลในส่วนของการเปิดรอบการซื้อขาย	53
4.5 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลในส่วนของการรับคำสั่งซื้อ/ขาย	54
4.6 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลในส่วนของการจับคู่คำสั่งซื้อ/ขาย (Order Matching)	54
4.7 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลในส่วนของการจัดเตรียมและส่งข้อมูลอัตราดอกเบี้ย ให้ Data Feed (Reuters)	55
4.8 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลในส่วนของการแจ้งผลยืนยันการซื้อ/ขาย	55
4.9 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลในส่วนของการอนุมัติรายการการซื้อ/ขายเพื่อส่งให้ Back Room	56
4.10 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลในส่วนของการจัดทำรายงาน	56
4.11 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลในส่วนของการปิดรอบการซื้อขาย	57
4.12 Context Data Model ของระบบ	57
4.13 Key-Based Data Model ของระบบ	58
4.14 Fully Attributed Data Model ของระบบ	58
4.15 จอภาพของโปรแกรมที่ทำงานบนเครื่อง Application Server	68
4.16 จอภาพของโปรแกรม Login ที่ทำงานบนเครื่อง Client	69
4.17 จอภาพของโปรแกรมเมนูหลัก	70
4.18 จอภาพของโปรแกรมการกำหนดนโยบาย	71
4.19 จอภาพของโปรแกรมการกำหนดสิทธิผู้ใช้งาน	72
4.20 จอภาพของโปรแกรมการเปลี่ยนรหัสลับ	73
4.21 จอภาพของโปรแกรมการออกจากระบบ	74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่	
4.22 จอภาพของโปรแกรมการเปิดรอบการซื้อขาย	75
4.23 จอภาพของโปรแกรมการทำรายการซื้อขาย	76
4.24 จอภาพของโปรแกรมการจับคู่คำสั่งซื้อขาย	77
4.25 จอภาพของโปรแกรมการอนุมัติรายการให้ Back Office	78
4.26 จอภาพของโปรแกรมการปิดรอบการซื้อขาย	79
4.27 จอภาพของโปรแกรมกระดานซื้อขาย 1 วัน, 7 วัน, 14 วัน, 1 เดือน, 2 เดือน, 3 เดือน และ 6 เดือน	80
4.28 จอภาพของโปรแกรมการสอบถามข้อมูลสมาชิก	82
4.29 จอภาพของโปรแกรมการสอบถามข้อมูลสถานะของรายการซื้อขาย	83
4.30 จอภาพของโปรแกรมรายงานผลการซื้อขาย	84
4.31 จอภาพของโปรแกรมรายงานสรุปผลการซื้อขาย	85
4.32 จอภาพของโปรแกรมรายงานอัตราผลตอบแทนในตลาดซื้อคืนฯ	86
4.33 รูปแบบของรายงานผลการซื้อขาย	87
4.34 รูปแบบของรายงานสรุปผลการซื้อขาย	88
4.35 รูปแบบของรายงานอัตราผลตอบแทนในตลาดซื้อคืนฯ	89
4.36 รูปแบบของสถาปัตยกรรมของระบบ	90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาของการศึกษาและพัฒนาระบบงาน

ตลาดซื้อคืนหลักทรัพย์ในประเทศ (Repurchase) คือตลาดเงินระยะสั้น ที่มีไว้สำหรับสมาชิกที่ต้องการลงทุนหรือต้องการกู้เงินในระยะเวลาไม่เกิน 1 ปี ในลักษณะของการซื้อหรือขายพันธบัตร โดยมีสัญญาว่าจะขายคืนหรือซื้อคืน ซึ่งสมาชิกที่ต้องการขายพันธบัตรนั้น จะต้องนำพันธบัตรมาฝากไว้เพื่อการซื้อขายในตลาดซื้อคืน

ปัจจุบันตลาดซื้อคืนได้เปิดให้บริการการซื้อขายอยู่ 7 ประเภท คือ 1 วัน, 7 วัน, 14 วัน, 1 เดือน, 2 เดือน, 3 เดือน และ 6 เดือน โดยจะเปิดบริการให้ทำการซื้อขายวันละ 2 รอบ คือรอบเช้าและรอบบ่าย การซื้อขายจะเป็นการซื้อขายกับธนาคารแห่งประเทศไทย (ธปท.) โดยที่สมาชิกจะทำการโทรศัพท์เข้ามาเสนอจำนวนซื้อหรือขาย กับ ธปท. และจะต้องเสนอราคา (อัตราผลตอบแทน) พร้อมทั้งระยะเวลาที่จะขายคืนหรือซื้อคืนด้วย ซึ่ง ธปท. จะเป็นผู้จัดสรรจำนวนซื้อหรือขายให้สมาชิก โดยพิจารณาจากอัตราดอกเบี้ยที่สมาชิกเสนอมาตามภาวะเศรษฐกิจการเงิน ซึ่งในกรณีจำเป็น ธปท. อาจนำเงินเข้าซื้อพันธบัตรในตลาดเพื่อปล่อยเงินเข้าระบบ หรือขายพันธบัตรเพื่อดึงเงินออกจากระบบได้ ซึ่งในปัจจุบันตลาดซื้อคืนแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

- งานทางด้าน Front Room ซึ่งจะประกอบด้วย งานการรับคำเสนอซื้อเสนอขายจากสมาชิก และงานการจัดสรรการซื้อ/ขายพันธบัตรบนกระดานในห้องค้า
- งานทางด้าน Back Room ซึ่งจะประกอบด้วย งานการจัดสรรพันธบัตรที่ใช้ในการซื้อขาย, งานด้านการบันทึกบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน, การจัดทำสลิปการบันทึกบัญชี ตลอดจนการจัดทำทะเบียนและรายงาน

ในปัจจุบันงานทางด้าน Back Room ของตลาดซื้อคืนนั้น ได้มีการพัฒนาและนำระบบงานคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ช่วยงานแล้ว โดยจะเป็นการนำข้อมูลจากกระดานในตลาดซื้อคืนในส่วนของ Front Room มาป้อนเข้าระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อจัดสรรพันธบัตรที่ซื้อขาย และทำการคำนวณดอกเบี้ย ค่าธรรมเนียม และค่าภาษีเงินได้ใน การซื้อขาย การบันทึกบัญชี การจัดทำสลิปการซื้อขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตลอดจนการจัดทำทะเบียน และรายงานต่างๆ ที่ใช้ในการปฏิบัติงานและนำเสนอผู้บริหาร แต่ยังไม่ มีระบบงานคอมพิวเตอร์ที่ช่วยงานทางด้านของ Front Room ของตลาดซื้อคีน ซึ่งในปัจจุบันงาน ทางด้าน Front Room ของตลาดซื้อคีนนั้น ยังมีลักษณะการทำงานด้วยมือ (Manual System) อยู่ ทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานและเกิดความผิดพลาดได้ง่าย เป็นผลให้ประสิทธิภาพในการทำงาน ของระบบตลาดซื้อคีนลดลง

โครงการนี้จึงถูกนำเสนอขึ้น เพื่อเป็นเครื่องมือที่ใช้ช่วยงานทางด้าน Front Room ของ ตลาดซื้อคีน โดยจะเป็นการศึกษาถึงระบบการทำงานทางด้าน Front Room ของตลาดซื้อคีนหลัก ทรัพย์ในประเทศไทย ธนาคารแห่งประเทศไทย ในด้านของงานการรับคำเสนอซื้อเสนอขายจากสมาชิก การจัดสรรการซื้อ/ขายพันธบัตรบนกระดานในห้องค้า ตลอดจนการจัดทำทะเบียนและรายงาน ต่างๆ ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน แล้วนำมาวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาเป็นระบบงานคอมพิวเตอร์ ขึ้น เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของธนาคารและช่วยประหยัดทรัพยากร ตลอดจน อำนวยความสะดวกให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานมากขึ้น

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบงาน

การจัดทำโครงการระบบ Front Office ของตลาดซื้อคีนหลักทรัพย์ในประเทศไทย ของธนาคาร แห่งประเทศไทย เกิดขึ้นเนื่องจากมีความประสงค์ที่จะปรับปรุงการทำงานของระบบงานเดิมให้มี ประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถรองรับปริมาณงานที่มีอยู่ในปัจจุบันและอนาคต โดยนำระบบ คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการปฏิบัติงาน ซึ่งมีวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้

1. พัฒนาระบบ Front Office ของตลาดซื้อคีนหลักทรัพย์ในประเทศไทยบน Windows Platform ที่มี Interface ที่ใช้งานและเข้าใจง่าย เพื่อใช้ช่วยงานทางด้าน Front Room ของตลาดซื้อคีนจาก ระบบงานเดิมที่ทำงานด้วยมือ (Manual System)
2. เพื่อให้การสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบการทำงานของ Front Room ตลอดจนการจัดทำ รายงานต่าง ๆ มีความสะดวก ถูกต้อง รวดเร็วและทำให้ได้ข้อมูลที่ทันสมัยอยู่เสมอ
3. เพื่อเป็นการสนับสนุนให้มีการนำเครื่องคอมพิวเตอร์และระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการ ทำงานมากขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน
4. เพื่อเป็นการนำเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบันมาพัฒนาและประยุกต์ใช้ให้เข้ากับระบบที่มีอยู่ เพื่อ ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด
5. เพื่อเป็นการรวบรวมความรู้ทั้งหมดที่ได้จากการศึกษามาใช้ในการพัฒนาระบบ และเสริมสร้าง ประสิทธิภาพในการพัฒนาระบบงานจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.3 ขอบเขตในการพัฒนาระบบงาน

การพัฒนาระบบงาน Front Office ของตลาดซื้อคินหลักทรัพย์ในประเทศไทยนั้น มีขอบเขตครอบคลุมงานในส่วนต่าง ๆ ของ Front Room ของตลาดซื้อคินหลักทรัพย์ดังนี้

1. การรับคำเสนอซื้อเสนอขายจากสมาชิก โดยจะเป็นการรับข้อมูลคำเสนอซื้อขายของสมาชิก แล้วนำข้อมูลดังกล่าวแสดงผลบนกระดาน พร้อมทั้งทำการจัดสรรการซื้อขายให้ทันที
2. การนำเสนอข้อมูลการซื้อขายของสมาชิก โดยจะเป็นการแสดงรายการคำเสนอซื้อขายจากสมาชิก, อัตราดอกเบี้ยที่จัดสรรครั้งสุดท้าย และอัตราดอกเบี้ยที่ดีที่สุดทั้งด้านซื้อและขาย ณ เวลาปัจจุบัน
3. การค้นหาข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบการทำงานของ Front Room โดยจะเป็นการแสดงผลข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการสอบถามของผู้ใช้งาน
4. การจัดทำรายงานต่าง ๆ ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน
5. การอนุมัติรายการการซื้อ/ขายพันธบัตร โดยจะเป็นการนำข้อมูลที่ได้จากรายการการซื้อ/ขายพันธบัตรต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในแต่ละวันมาประมวลผลแล้วส่งให้กับงานทางด้าน Back Room เพื่อใช้ในการปฏิบัติงานต่อไป
6. การกำหนดสิทธิในการใช้งานระบบ โดยจะเป็นการกำหนดสิทธิการทำงานต่าง ๆ ในระบบให้กับผู้ใช้งานต่าง ๆ ที่จะเข้ามาใช้งานในระบบ

### 1.4 ขั้นตอนของการพัฒนาระบบงาน

การพัฒนาระบบงาน Front Office ของตลาดซื้อคินหลักทรัพย์ในประเทศไทยนั้น มีขั้นตอนของการพัฒนาระบบงานดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์การทำงานและปัญหาของระบบ รวมถึงความต้องการของผู้ใช้
2. ออกแบบระบบ
  - ออกแบบกระบวนการ (Process Model) โดยใช้คาต้าโพลว์ไดอะแกรมเป็นเครื่องมือในการออกแบบ
  - ออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Data Model) โดยใช้อีอาร์โมเดลเป็นเครื่องมือในการออกแบบ
  - ออกแบบรายละเอียดของระบบ ได้แก่ จอภาพและรายงาน
3. สรุปผลการวิจัยและเสนอแนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการพัฒนาระบบ Front Office ของตลาดซื้อที่ดินหลักทรัพย์ในประเทศไทยสามารถจำแนกออกเป็น 3 หัวข้อหลัก ๆ ดังนี้

### 1. ประโยชน์ต่อผู้ทำการพัฒนาระบบ

- ได้พัฒนาความรู้และความสามารถในการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบ
- ทำให้มีความรู้หลากหลายและกว้างขวางมากขึ้น ทั้งในด้านคอมพิวเตอร์และการทำงาน เพื่อประโยชน์ต่อการทำงานในอนาคต

### 2. ประโยชน์ต่อองค์กร

- ลดความล่าช้าในการทำงาน และลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลในระบบ
- ได้ระบบที่ช่วยให้การทำงานของตลาดซื้อที่ดินหลักทรัพย์ในประเทศไทยมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งในด้านการปฏิบัติงานและด้านบริหาร
- เป็นแนวทางในการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานในระบบเดิมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### 3. ประโยชน์ทั่วไป

- สามารถนำไปศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบงานอื่น ๆ ได้ต่อไปในอนาคต

## บทที่ 2

### ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

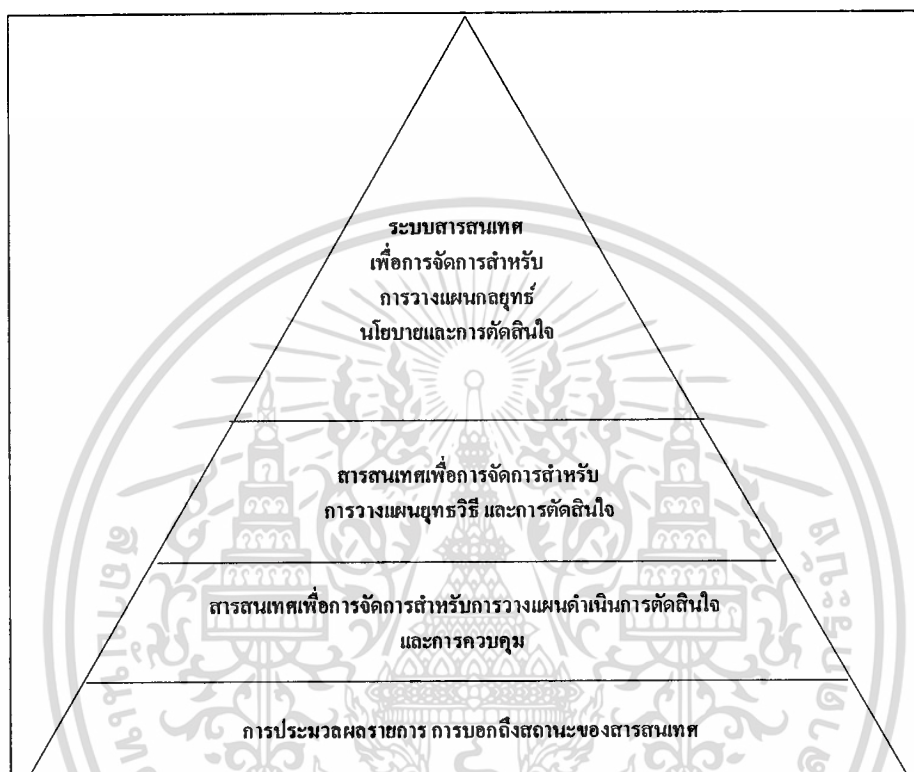
ในปัจจุบันนี้ คอมพิวเตอร์ได้กลายเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งขององค์กรในการที่จะช่วยให้ องค์กรทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถแข่งขันทัดเทียมกับคู่แข่งได้ ทั้งนี้เนื่องจากความก้าว หน้าทางเทคโนโลยี ประกอบกับปริมาณของข้อมูลที่ต้องการการประมวลผลในปัจจุบันมีมากขึ้น โดยเฉพาะในองค์กรขนาดใหญ่ ดังนั้น การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยงานทางด้านการประมวลผล ต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลหรือสารสนเทศที่ถูกต้อง มีความทันสมัย ประกอบกับสามารถนำไปเป็นข้อ มูลที่ใช้ช่วยในการตัดสินใจของบริหารได้ จะทำให้การทำงานต่าง ๆ ขององค์กรมีประสิทธิภาพ มากยิ่งขึ้น ซึ่งทั้งหมดนี้รวมเรียกได้ว่า ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ หรือ MIS (Management Information System)

คำว่าระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System) นั้น อาจจะมีชื่อ เรียกอีกหลายอย่าง เช่น ระบบสารสนเทศสำหรับการประมวลผล (Information Processing System) ระบบสารสนเทศและการตัดสินใจ (Information and Decision System) ระบบสารสนเทศสำหรับ องค์กร (Organization Information System) หรือระบบสารสนเทศ (Information System) แต่ในที่นี้ จะใช้คำว่า “ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ” ทั้งนี้เพราะความหมายของคำ จะสื่อความได้ตรงกับ เนื้อหาและเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ เป็นระบบที่รวมผู้ใช้และเครื่อง (user-machine) เข้าไว้ด้วยกัน โดยมีจุดมุ่งหมายในการจัดหาสารสนเทศ เพื่อสนับสนุนการดำเนินงาน (operation) การจัดการ (management) และการตัดสินใจ (decision-making) ในองค์กร โดยที่ระบบจะใช้ประโยชน์จาก ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ กระบวนการที่ทำด้วยมือ แบบจำลองสำหรับการวิเคราะห์การ วางแผน การควบคุม และการตัดสินใจ ตลอดจนฐานข้อมูล

### 2.1.1. โครงสร้างของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

โครงสร้างของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ จะมีลักษณะคล้ายปิระมิด โดยมีการจัดแบ่งระดับออกเป็น 4 ชั้นดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2.1 แสดงระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (MIS)

จากภาพโครงสร้างของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเริ่มจากระดับต่ำสุด จะประกอบด้วยสารสนเทศสำหรับการประมวลผลรายการ (transaction processing) การสอบถามสถานะของสารสนเทศ (status inquiries) และอื่น ๆ ระดับที่สอง จะประกอบด้วยสารสนเทศที่ช่วยสนับสนุนการดำเนินงานประจำวันและการควบคุม ระดับที่สาม จะประกอบด้วยสารสนเทศที่ช่วยในการวางแผนยุทธวิธี (tactical planning) และการตัดสินใจเกี่ยวกับการควบคุมในระดับการจัดการ และระดับสุดท้ายจะประกอบด้วยสารสนเทศที่ช่วยสนับสนุนการวางแผนกลยุทธ์ (strategic planning) และการกำหนดนโยบาย ซึ่งผู้บริหารระดับสูงจะเป็นคนจัดการการประมวลผลสารสนเทศ ในแต่ละระดับอาจจำเป็นต้องใช้สารสนเทศที่จัดเตรียมขึ้นจากระดับที่ต่ำกว่า แต่บางครั้งอาจต้องใช้ข้อมูลใหม่ ๆ ด้วยเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.2. ประเภทของระบบงานสารสนเทศเพื่อการจัดการ

เนื่องจากระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ มักจะออกมาในรูปของรายงาน ดังนั้น จึงแบ่งประเภทของระบบงานสารสนเทศเพื่อการจัดการตามประเภทของรายงานเป็น 4 ประเภทดังนี้

1. รายงานแสดงข้อมูลละเอียด (Detailed Report) หมายถึง รายงานที่ดึงเอาข้อมูลมาแสดง โดยอาจจะไม่ได้มีการปรุงแต่งข้อมูลหรืออาจมีก็น้อยมาก เช่น รายงานแสดงรายละเอียดรหัสและชื่อของผลิตภัณฑ์ หรือรายงานแสดงรายชื้อลูกค้า เป็นต้น

2. รายงานแสดงประวัติข้อมูล (Historical Report) มีลักษณะคล้ายรายงานแสดงข้อมูลละเอียด แต่จะมีจุดประสงค์เพื่อแสดงข้อมูลจากทรานแซคชัน (transaction) เพื่อใช้ในการตรวจสอบยืนยันว่า ระบบได้ดำเนินการและเก็บข้อมูลอย่างถูกต้องตามจุดประสงค์ของผู้ใช้ และยังใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงในกรณีที่ข้อมูลเกิดสูญหายไปในช่วงการประมวลผลหรือการปฏิบัติงานอื่นของระบบ

3. รายงานสรุปผลข้อมูล (Summary Report) รายงานนี้จัดอยู่ในประเภทรายงานสำหรับผู้บริหารที่ไม่ต้องการจะเสียเวลาไปดูในรายละเอียดของรายงานมากนัก รายงานประเภทนี้ จะนำเอาข้อมูลมาทำการประมวลผล เพื่อสรุปผลในลักษณะเป็นเชิงบ่งชี้ถึงค่าแนวโน้มหรือปัญหาต่าง ๆ ที่มีแนวโน้มว่าจะเกิด มักจะแสดงในรูปลักษณะของตารางตัวเลขหรือกราฟต่าง ๆ

4. รายงานข้อมูลจำเพาะ (Exception Report) หมายถึงรายงานที่ได้กลิ่นกรองเอาข้อมูลบางอย่างออกและเหลือไว้เฉพาะข้อมูลที่ต้องการ เช่น รายงานยอดขายของผู้แทนเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งกรองเอาเฉพาะข้อมูลยอดขายของผู้แทนเขตกรุงเทพมหานครมาพิมพ์รายงาน โดยข้อมูลขายของผู้แทนเขตอื่น จะโดนกรองออกไป

### 2.1.3. หน้าที่ของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

เนื่องจากระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการสามารถให้สารสนเทศต่าง ๆ แก่ผู้บริหารได้อย่างมากมาย จึงมักเป็นที่หวังกันว่าระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ จะช่วยให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจได้ดีขึ้นและรวดเร็วขึ้น แต่ในทางปฏิบัติแล้วอาจจะไม่เป็นจริงเช่นนั้น เพราะการเสนอสารสนเทศเป็นจำนวนมากอาจมากเกินไป ทำให้เสียเวลาของผู้บริหาร หรือก่อให้เกิดความสับสนแก่ผู้บริหารได้ นอกจากนี้ สารสนเทศจะมีประโยชน์ต่อการตัดสินใจหรือไม่ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้บริหารเองว่า สามารถเชื่อมโยงปัจจัยที่มีความสำคัญต่าง ๆ เข้าด้วยกันได้หรือไม่

หน้าที่หลักของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการมีดังต่อไปนี้

- ให้สารสนเทศเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหาร
- ให้สารสนเทศแก่ผู้บริหารได้ทุกระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ให้สารสนเทศเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาทุกรูปแบบของปัญหา
- ให้สารสนเทศที่รวดเร็วและเหมาะสมกับการใช้งาน

#### 2.1.4. องค์ประกอบของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

องค์ประกอบของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ สามารถแบ่งได้เป็น 5 ส่วนดังนี้

1. ข้อมูล (Data) เป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างการทำงานของผู้ใช้และเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยข้อมูลเหล่านี้จะถูกป้อนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อนำมาประมวลผลให้ได้ผลลัพธ์หรือรายงานตามที่ต้องการ

2. ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ได้แก่ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์ สื่อบันทึกข้อมูล เป็นต้น

3. ชุดคำสั่งงาน (Program) อาจหมายถึง ชุดคำสั่งงานระบบ (system program) หรือชุดคำสั่งงานประยุกต์ (application program) ซึ่งเป็นสิ่งที่เอื้ออำนวยหรือควบคุมให้เครื่องทำงานให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ

4. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Procedure) ขั้นตอนการปฏิบัติงานนี้จะรวม 2 ส่วนคือ ขั้นตอนการปฏิบัติงานของผู้ใช้ ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถทำงานให้บรรลุผลที่ต้องการได้ และขั้นตอนการปฏิบัติงานของผู้ควบคุมเครื่อง ซึ่งช่วยให้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ ทั้งสองขั้นตอนนี้จะต้องระบุถึงขั้นตอนการปฏิบัติงาน เมื่อระบบทำงานได้ตามปกติหรือเมื่อระบบเกิดปัญหาขึ้น

5. บุคลากร (People) บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศ อาจแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

- กลุ่มนักพัฒนาระบบ ได้แก่ นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ นักเขียนโปรแกรมหรือโปรแกรมเมอร์ (programmer) เป็นต้น
- กลุ่มผู้ปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ หมายถึง เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบทางด้านปฏิบัติการ ควบคุม ให้บริการ และบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์
- กลุ่มผู้ใช้ระบบ ประกอบด้วย ผู้ใช้ระบบงาน ซึ่งรวมถึงผู้บริหารด้วย

### 2.1.5. ปัจจัยในการนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ในระบบ

สาเหตุที่นำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ในระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ มีดังต่อไปนี้

1. ปริมาณข้อมูลที่เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากองค์กรมีขนาดใหญ่และมีข้อมูลที่ซับซ้อนเป็นจำนวนมากขึ้น ผู้บริหารมีความต้องการสารสนเทศชนิดต่าง ๆ มากขึ้น ดังนั้น การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ในการประมวลผลข้อมูลที่มีเป็นจำนวนมาก ๆ จึงเป็นการประหยัดกว่าการประมวลผลด้วยวิธีที่ทำด้วยมือ

2. ต้องการความรวดเร็วในการทำงาน สารสนเทศจะมีค่าก็ต่อเมื่อเป็นสารสนเทศที่สามารถใช้ได้ทันต่อความต้องการ ทันต่อเหตุการณ์ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือช่วยในการประมวลผลข้อมูล ซึ่งโดยปกติมีปริมาณมากให้สำเร็จ รวดเร็ว ทันต่อความต้องการของผู้ใช้ ดังนั้นเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งมีคุณสมบัติในการทำงานที่รวดเร็ว จึงถูกนำเข้ามาใช้ในระบบงาน

3. ต้องการความถูกต้องของข้อมูล เนื่องจากปริมาณสารสนเทศในองค์กรมีเป็นจำนวนมาก การประมวลผลแบบเดิม เช่น การใช้แรงงานคน ทำให้มีโอกาสเกิดความผิดพลาดของข้อมูลขึ้นได้ ซึ่งอาจเกิดจากความเหนื่อยล้าในการทำงาน ดังนั้น เครื่องคอมพิวเตอร์จึงถูกเลือกเข้ามาช่วยทำงานในระบบ เพื่อความถูกต้องของข้อมูล

4. ประหยัดค่าใช้จ่าย เมื่อองค์กรมีขนาดใหญ่ขึ้น ปริมาณงานก็มีมากขึ้น การทำงานเพื่อให้ได้สารสนเทศตามต้องการอาจต้องใช้เวลาานาน และต้องใช้แรงงานคนเพิ่มมากขึ้น ทำให้เสียค่าใช้จ่ายมากยิ่งขึ้น ดังนั้น ในบางกรณีเมื่อเปรียบเทียบการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์มาใช้แทนแรงงานคนแล้ว อาจจะมีค่าใช้จ่ายที่น้อยกว่า เนื่องจาก ในปัจจุบันราคาเครื่องคอมพิวเตอร์มีราคาไม่แพงมากนัก ในขณะที่ความสามารถสูงขึ้น ดังนั้น จึงเป็นการช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายขององค์กรได้

## 2.2 การพัฒนาระบบสารสนเทศ

การพัฒนาระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์มีวิธีการซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันอยู่ 3 วิธี คือ การพัฒนาระบบสารสนเทศตามวงจรการพัฒนาระบบ, การพัฒนาโดยการวิเคราะห์โครงสร้าง และการพัฒนาโดยการสร้างต้นแบบ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 2.2.1. การพัฒนาระบบสารสนเทศตามวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle)

การพัฒนาระบบสารสนเทศตามวงจรการพัฒนาระบบ เป็นแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับชุดของกิจกรรมที่นักวิเคราะห์ นักออกแบบ และผู้ใช้นำไปใช้ในการพัฒนาและนำไปปฏิบัติ ซึ่งจะประกอบด้วยกิจกรรมหลัก 5 กิจกรรมที่มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด โดยรายละเอียดของแต่ละกิจกรรมมีดังนี้

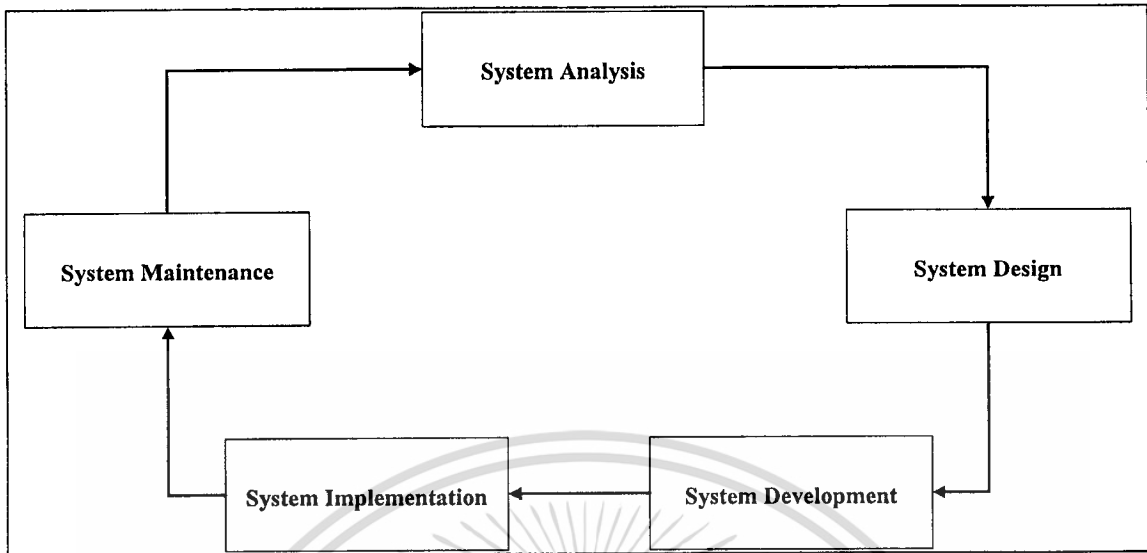
1. การวิเคราะห์ระบบงาน (System Analysis) เป็นขั้นตอนของการศึกษาระบบงานเดิมที่ใช้ในปัจจุบัน (current system) ปัญหาที่เกิดจากระบบงานเดิม ตลอดจนการศึกษาถึงความต้องการของระบบงาน พร้อมกับการประเมินเหตุการณ์ต่าง ๆ เพื่อหาทางเลือกที่เหมาะสมมาแก้ปัญหา

2. การออกแบบระบบ (System Design) เป็นขั้นตอนในการวางโครงสร้างของระบบงานทั้งในรูปลักษณะทั่ว ๆ ไปและในรูปลักษณะที่เฉพาะ โดยมีการแจกแจงรายละเอียดที่แน่ชัดของแต่ละงาน เช่น การออกแบบระบบงาน (procedure design) การออกแบบการรับข้อมูลเข้าและแสดงผล (input-output design) การออกแบบการประมวลผล (process design) เป็นต้น

3. การพัฒนาระบบและการใช้งาน (System Development) เป็นขั้นตอนต่อจากการออกแบบระบบ คือ การพัฒนาโปรแกรมที่ได้ทำการออกแบบไว้ ทำการพัฒนาต้นแบบขึ้นมา ทดสอบโปรแกรมให้ทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ก่อนนำไปใช้จริง

4. การนำไปใช้งานจริง (System Implementation) เป็นขั้นตอนของการนำโปรแกรมที่พัฒนาไปติดตั้ง (install) ให้กับผู้ใช้ พร้อมกับการฝึกอบรม (education and training) ให้กับผู้ใช้งาน เพื่อให้สามารถที่จะใช้ระบบงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

5. การบำรุงรักษาระบบ (System Maintenance) เป็นขั้นตอนหลังจากการนำโปรแกรมไปใช้งานจริง นั่นคือ ผู้พัฒนาโปรแกรมจำเป็นต้องให้คำแนะนำแก่ผู้ใช้งานระบบอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งความต้องการต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นหรือเปลี่ยนแปลงภายหลังจากระบบได้ถูกติดตั้ง ซึ่งอาจจะกล่าวได้ว่าเป็นการบำรุงรักษาระบบงาน (system maintenance) และการปรับปรุงระบบงาน (system improvement)



ภาพที่ 2.2 แสดงวงจรของการพัฒนาระบบงาน

เมื่อความต้องการเปลี่ยนแปลงไป และระบบงานที่กำลังปฏิบัติอยู่จำเป็นต้องทำการปรับปรุงใหม่ นักวิเคราะห์ระบบจะต้องกลับไปเริ่มต้นที่ขั้นที่ 1 ของวงจร SDLC ใหม่ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.3 แผนภาพแสดงขั้นตอนการพัฒนาระบบงาน (SDLC)

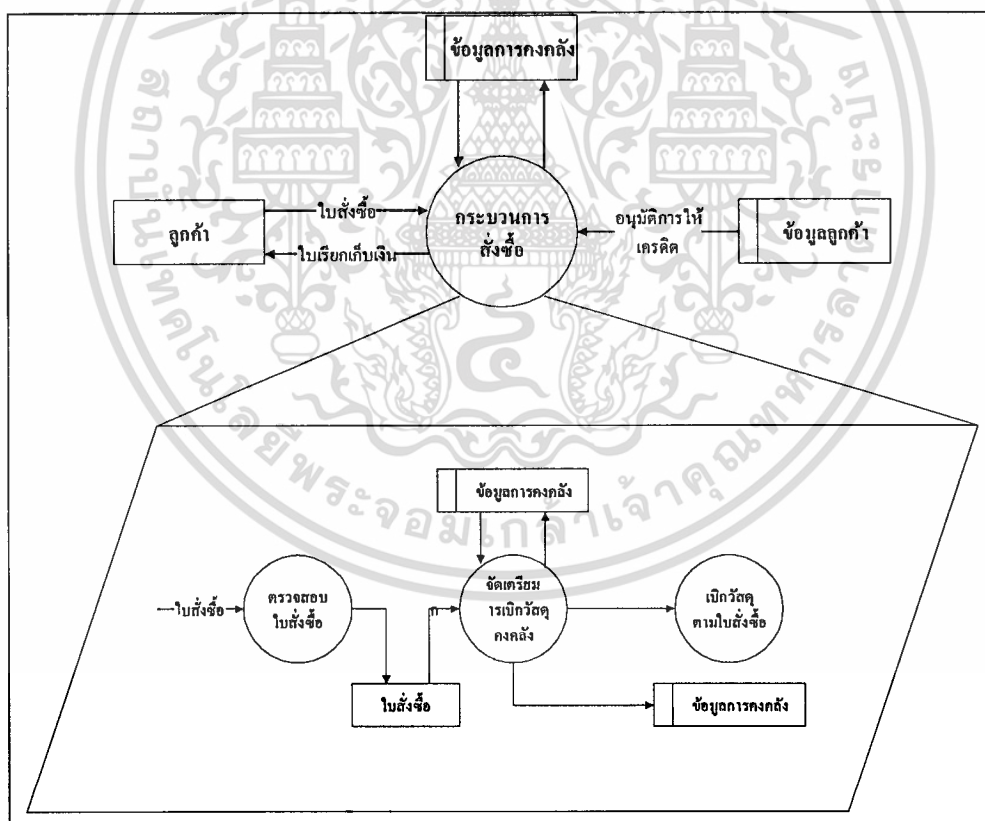
นอกจากนี้ ขั้นตอนต่าง ๆ ของการพัฒนาระบบงานนั้น สามารถที่จะทำซ้อน (overlap) กัน ได้ดังแสดงในตัวอย่างภาพที่ 2.3 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ขณะที่กิจกรรมในขั้นตอนการวิเคราะห์ซึ่งใช้ เวลาประมาณ 2 สัปดาห์ครั้งยังไม่เสร็จสิ้น ในสัปดาห์ที่ 2 ก็สามารถที่จะเริ่มขั้นตอนการออกแบบ ระบบได้ อย่างไรก็ตาม การทำเช่นนี้จะต้องตั้งอยู่ในความเหมาะสมด้วย โดยในบางครั้งบางขั้นตอน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาจจะจำเป็นที่จะต้องรอให้ขั้นตอนก่อนหน้าเสร็จสมบูรณ์ก่อน จึงจะดำเนินการต่อไปได้ เช่น ขั้นตอนการติดตั้งระบบ อาจจำเป็นต้องรอให้ขั้นตอนการออกแบบระบบเสร็จสิ้นลงเสียก่อน จึงจะสามารถดำเนินการต่อไปได้ เป็นต้น

## 2.2.2. การพัฒนาโดยการวิเคราะห์โครงสร้าง

การพัฒนาโดยการวิเคราะห์โครงสร้าง เป็นการแบ่งการวิเคราะห์ระบบออกเป็นส่วนย่อย และทำการสร้างแบบจำลองของระบบขึ้น เพื่อที่จะระบุให้แน่ชัดลงว่าระบบหรือการทำงานนั้น ๆ ต้องการจะทำอะไร โดยไม่ต้องระบุว่าควรจะทำอย่างไร ทั้งนี้ เพื่อแสดงให้เห็นถึงส่วนประกอบทางตรรกะ (terminal) ระบบการจัดเก็บ (storage system) และสิ่งอื่น ๆ ที่อยู่ในระบบ

ส่วนประกอบของการวิเคราะห์โครงสร้างที่จำเป็น จะรวมถึงสัญลักษณ์ทางกราฟ แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูล (data flow diagram) และพจนานุกรมข้อมูลส่วนกลาง



ภาพที่ 2.4 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลโดยวิธีการวิเคราะห์โครงสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD) จะแสดงถึงการไหลเวียนของข้อมูลในระบบระหว่างกระบวนการและแหล่งเก็บข้อมูล การพัฒนารายละเอียดโดยการวิเคราะห์โครงสร้างนั้น จะทำการวิเคราะห์ตามหลักของกระบวนการจากบนลงล่าง (top-down) ซึ่งจากแบบจำลองขั้นต้น (ภาพที่ 2.4) จะเห็นได้ว่าเป็นลักษณะของการกระจายไปสู่รายละเอียดมากยิ่งขึ้น ซึ่งแผนภาพในระดับล่างจะแสดงให้เห็นถึงรายละเอียดที่เพิ่มเติมเข้าไปในระบบ โดยที่ในแต่ละกระบวนการนั้น จะถูกแยกแยะไปเป็นแผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลที่มีรายละเอียดมากขึ้น ซึ่งกระบวนการดังกล่าวนี้จะเกิดขึ้นซ้ำ ๆ จนมีรายละเอียดที่เพียงพอ

การออกแบบโครงสร้าง จะมุ่งประเด็นไปที่การพัฒนาข้อกำหนดต่าง ๆ ของซอฟต์แวร์ (software specification) เป้าหมายของการออกแบบโครงสร้างก็เพื่อที่จะสร้างโปรแกรมซึ่งประกอบด้วยโมดูลต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่อิสระแยกจากกัน แต่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ดังนั้น การออกแบบโครงสร้าง จึงเป็นเทคนิคของการออกแบบโปรแกรมที่เฉพาะเจาะจง โดยไม่จำเป็นที่จะต้องระบุถึงเพิ่มข้อมูลหรือการออกแบบฐานข้อมูล ลำดับขั้นตอนของกระบวนการหรือฮาร์ดแวร์ในทางตรงกันข้าม การออกแบบโครงสร้างจะนำไปสู่รายละเอียดของโมดูลที่เฉพาะเจาะจงที่ทำหน้าที่อย่างอิสระ

### 2.2.3. การพัฒนาโดยการสร้างระบบต้นแบบ (Prototype)

การสร้างระบบต้นแบบ เป็นวิธีการที่เกี่ยวกับผู้ใช้โดยตรง เพื่อการวิเคราะห์และออกแบบมากกว่าวิธีการพัฒนาระบบงานตามวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC) หรือวิธีการวิเคราะห์โครงสร้าง การสร้างต้นแบบจะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพภายใต้สิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม วิธีการพัฒนาต้นแบบเป็นการสร้างระบบต้นแบบที่ใช้เวลาน้อยเพียง 2-3 วันหรือสัปดาห์ โดยเสียค่าใช้จ่ายต่ำ ดังนั้นจึงเป็นที่นิยม

การสร้างต้นแบบ จะอาศัยตัวสร้างโปรแกรม (application generator) เป็นตัวสนับสนุนระบบต้นแบบ เครื่องมือเหล่านี้จะสร้างต้นแบบโดยอัตโนมัติ ซึ่งนักวิเคราะห์สามารถที่จะกำหนดโครงสร้างของรายละเอียดต่าง ๆ บนจอภาพบันทึกข้อมูลนำเข้าและรูปแบบของรายงาน ซึ่งผลที่ได้ก็คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้เวลาไม่นานนัก และอาจจะใช้เวลาเพียงไม่กี่ชั่วโมงจากกระบวนการของตัวโปรแกรมประยุกต์

## 2.3 ฐานข้อมูล (Database)

ฐานข้อมูล (Database) คือ การจัดการกับข้อมูลอย่างมีระบบ ซึ่งผู้ใช้สามารถเรียกใช้ข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ ได้เช่น การเพิ่มเติมข้อมูล การเรียกดูข้อมูล การแก้ไขหรือลบข้อมูล เป็นต้น โดยทั่วไปการจัดการเก็บข้อมูลจะมีการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการฐานข้อมูล และมีโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการจัดการข้อมูลที่เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS)

ความหมายของฐานข้อมูลอีกนัยหนึ่งคือ ฐานข้อมูล เป็นการเอาไฟล์ข้อมูลที่ใช้ในองค์กรที่อยู่กระจัดกระจายตามที่ตั้งต่าง ๆ ที่อาจจะมีข้อมูลที่ใช้ซ้ำซ้อนกัน ทำให้สิ้นเปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูลและข้อมูลที่จัดเก็บอาจจะเกิดความขัดแย้งกัน กล่าวคือ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล อาจจะเกิดการหลงลืมในการเปลี่ยนแปลงให้ครบทุกไฟล์ จากปัญหาของการประมวลผลแบบไฟล์ ทำให้เกิดแนวความคิดของระบบฐานข้อมูลขึ้น ซึ่งการประมวลผลฐานข้อมูล จะสามารถช่วยขจัดปัญหาของการประมวลผลด้วยระบบไฟล์ ดังต่อไปนี้

1. ลดความซ้ำซ้อน และความไม่สอดคล้องของข้อมูล ข้อมูลที่เป็นข้อมูลชนิดเดียวกัน จะถูกเก็บไว้ที่เดียว ทำให้การเปลี่ยนแปลงหรือการปรับปรุงข้อมูลสามารถทำได้กับข้อมูลชุดเดียวกัน ทำให้ให้ข้อมูลมีความถูกต้อง สมบูรณ์ และสอดคล้องอยู่ตลอดเวลา

2. ลดความซับซ้อนในการเข้าถึงข้อมูล ในระบบฐานข้อมูลจะมีภาษาที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลที่ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่ายและในระบบฐานข้อมูลจะมีซอฟต์แวร์ที่เรียกว่า ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System) หรือเรียกสั้น ๆ ว่า DBMS เป็นตัวคอยจัดการให้

3. สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลร่วมกันได้ ทำให้ไม่เปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูลและสามารถแก้ไขข้อมูลได้ง่าย

4. ข้อมูลมีความปลอดภัย ในระบบฐานข้อมูลจะมีการกำหนด View หรือ Sub Schema ให้กับผู้ใช้แต่ละคนได้ ทำให้สามารถกำหนดสิทธิในการเข้าถึงฐานข้อมูลของผู้ใช้แต่ละคนได้ โดยผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator : DBA) ซึ่งจะเป็นบุคคลเดียวหรือกลุ่มคนก็ได้ และการเข้าถึงข้อมูลนั้นจะต้องผ่าน DBMS ทุกครั้ง อีกทั้งตัวข้อมูลก็ยังได้ทำการเข้ารหัสไว้ เพื่อป้องกันการเข้าถึงข้อมูลโดยไม่ผ่าน DBMS

5. ข้อมูลมีความคงสภาพ ในระบบฐานข้อมูลจะมีการควบคุมความคงสภาพของข้อมูล (Integrity Constraint) คือ สามารถที่จะกำหนดค่าของ Attribute แต่ละตัวได้ โดยจะกำหนดให้มีลักษณะอย่างไรนั้นก็ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขต่าง ๆ เช่น ยอดเงินของการเปิดบัญชีใหม่ของธนาคารจะต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า 500 บาท หรือการไ้รห้สของนักศึกษาเป็นตัวอ้างอิงถึงข้อมูลนักศึกษา ก็จะต้องทำการสร้างรหัสของนักศึกษาขึ้นมาก่อน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ข้อมูลที่จัดเก็บมีความเป็นอิสระ การจัดเก็บข้อมูลจริงในดิสก์นั้น จะอยู่ในระดับภายใน (internal) หรือภายนอก (physical) เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเทคนิควิธีการจัดเก็บหรือการเรียกใช้ข้อมูล ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเขียนโปรแกรมขึ้นมาใหม่ เพราะ DBMS จะเป็นตัวที่จัดการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างระดับภายนอกและระดับหลักการกับเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างระดับหลักการกับระดับภายใน

### 2.3.1. ภาษาของฐานข้อมูล

ภาษาที่ใช้ในฐานข้อมูลนั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ ภาษาที่ใช้สำหรับนิยามข้อมูล (data definition language) และภาษาที่ใช้สำหรับการจัดการข้อมูล (data manipulation language) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ภาษาที่ใช้สำหรับนิยามข้อมูล (Data Definition Language) หรือเรียกย่อ ๆ ว่า DDL เป็นภาษาที่ใช้ในการกำหนด Database Schema ซึ่งเมื่อคอมไพล์คำสั่งของ DDL แล้วจะได้กลุ่มของตาราง (table) ที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล โดยจะถูกจัดเก็บไว้ในไฟล์พิเศษที่เรียกว่า Data Dictionary ซึ่งจะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างที่ได้จากการออกแบบฐานข้อมูลนั้น ๆ และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงหรือเรียกใช้ข้อมูล DBMS จะต้องอาศัยข้อมูลของโครงสร้างไฟล์นี้เสมอ

2. ภาษาที่ใช้สำหรับการจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language) เป็นภาษาที่ใช้ในการจัดการข้อมูลต่าง ๆ ที่อยู่ในฐานข้อมูล โดยที่การจัดการข้อมูลนั้น จะหมายถึงความถึง การดึง เรียกดูข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล, การเพิ่มข้อมูลใหม่เข้าไปในฐานข้อมูล, การลบข้อมูลออกจากฐานข้อมูล และการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงข้อมูลในฐานข้อมูล ซึ่งในส่วนของผู้ใช้งานนั้น จะทำการเรียกใช้ข้อมูลโดยใช้ภาษานี้ผ่านทาง DBMS ซึ่งภาษาที่ใช้สำหรับการจัดการข้อมูลหรือเรียกย่อ ๆ ว่า DML นั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดคือ

- **Procedural DMLS** เป็นภาษาที่ผู้ใช้จะต้องระบุลงไปว่า ต้องการข้อมูลอะไร และจะใช้วิธีการใดซึ่งจะได้ข้อมูลมา ซึ่งจะมีลักษณะคล้าย ๆ กับภาษาชั้นสูง เช่น C, Pascal หรือภาษาเฉพาะของฐานข้อมูลนั้น ๆ เช่น Foxpro, Dbase เป็นต้น
- **Non Procedural DMLS** เป็นภาษาที่ผู้ใช้สามารถเรียนรู้และใช้งานได้ง่าย ถึงแม้ว่าผู้ใช้จะไม่มีความรู้เกี่ยวกับการเรียกใช้ข้อมูลเลย โดยผู้ใช้เพียงแต่ระบุว่าจะต้องการข้อมูลอะไร ซึ่งไม่จำเป็นต้องรู้วิธีการว่าจะทำอย่างไรเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการมา

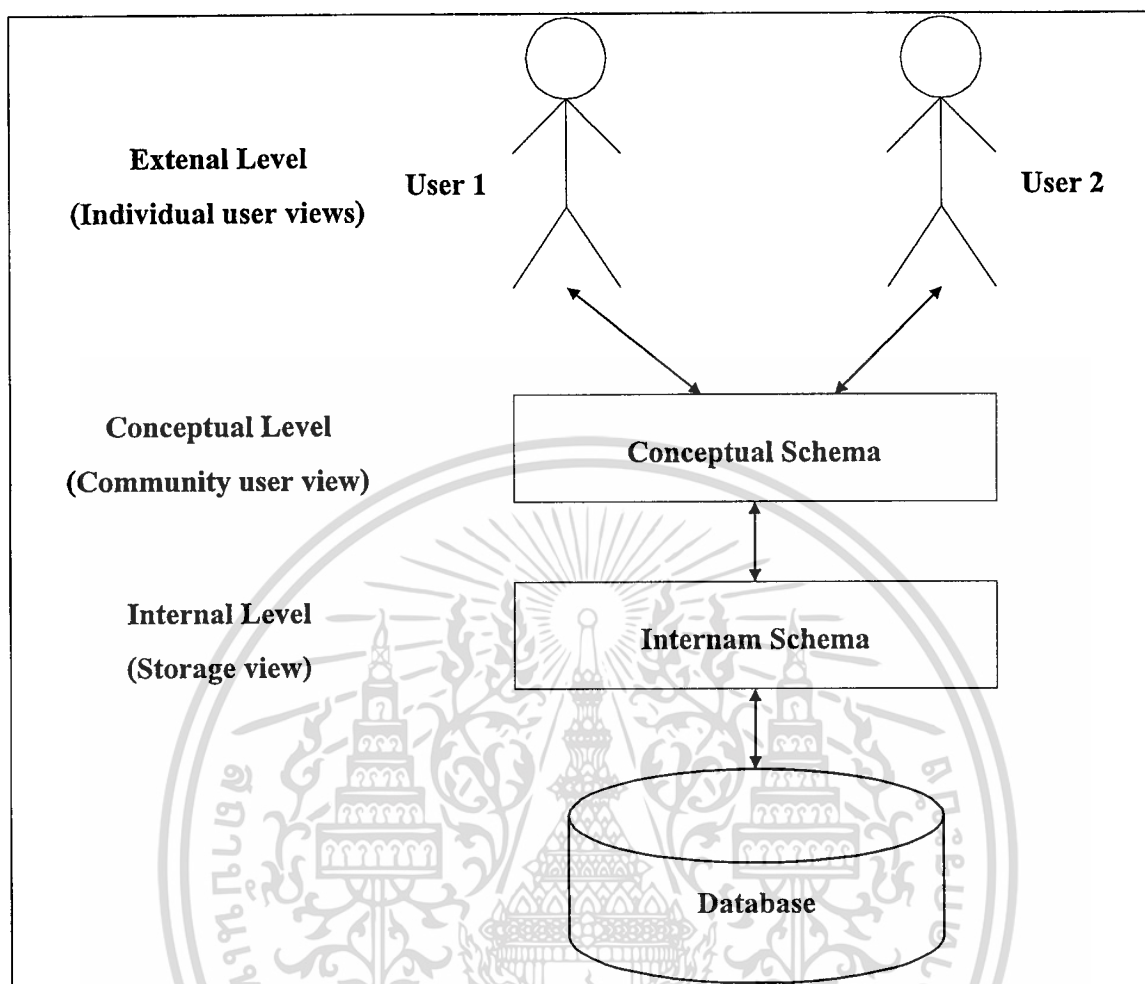
### 2.3.2. สถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล

จากการที่ระบบฐานข้อมูลประกอบด้วย โครงสร้างของข้อมูลที่ใช้หลายกลุ่มสามารถเรียกใช้ข้อมูลได้ ดังนั้น การแบ่งระดับของข้อมูลออกเป็นระดับต่าง ๆ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การใช้ข้อมูลของผู้ใช้เป็นไปอย่างเหมาะสม เช่น ถ้าเป็นผู้ใช้ทั่วไป (end users) ผู้ใช้อาจไม่จำเป็นต้องทราบถึงรายละเอียดในการเก็บข้อมูลหรือข้อมูลที่ไม่ต้องการเรียกใช้ เป็นต้น ซึ่งระดับของข้อมูลนั้นสามารถแบ่งได้เป็น 3 ระดับ ดังนี้

1. ระดับภายนอกหรือวิว (External Level หรือ View) เป็นระดับของข้อมูลที่ประกอบด้วยภาพที่ผู้ใช้แต่ละคนมองข้อมูล (View) เคี้ยวร่างของข้อมูลในระดับนี้ จะเกิดจากภาพและความต้องการข้อมูลของผู้ใช้แต่ละคน

2. ระดับแนวคิด (Conceptual Level) เป็นระดับที่ประกอบด้วยเคี้ยวร่างที่อธิบายถึงฐานข้อมูลรวมว่า มีเอนติตี้ โครงสร้างของข้อมูล ความสัมพันธ์ของข้อมูล กฎเกณฑ์และข้อจำกัดต่าง ๆ อย่างไรบ้าง ข้อมูลในระดับนี้ จะเป็นข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์และออกแบบ โดยผู้บริหารฐานข้อมูล (DBA) หรือนักวิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูล เป็นระดับข้อมูลที่ถูกออกแบบเพื่อให้ผู้ใช้ข้อมูลต่าง ๆ ในระดับภายนอกสามารถเรียกใช้ข้อมูลได้หลายรูปแบบ ซึ่งผู้ใช้ทั่วไปในระดับภายนอกอาจจะต้องใช้ข้อมูลแตกต่างกัน

3. ระดับภายใน (Internal หรือ Physical Level) เป็นระดับที่ประกอบด้วยเคี้ยวร่างที่เกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลจริง ๆ ว่ามีโครงสร้างการจัดเก็บรูปแบบใด รวมถึงวิธีการเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ในฐานข้อมูล เพื่อดึงข้อมูลที่ต้องการ เช่น การทำอินเด็กซ์ เป็นต้น



ภาพที่ 2.5 แสดงภาพรวมความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งสามระดับ

จากการที่ได้กล่าวมาข้างต้นว่า ระดับของข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนั้นข้อมูลในแต่ละระดับดังกล่าว จะประกอบด้วยเค้าร่าง 3 ประเภทดังนี้คือ

1. เค้าร่างภายใน (Internal Schema) เป็นเค้าร่างที่แสดงรายละเอียดถึงลักษณะของการจัดเก็บโครงสร้างจริง ๆ
2. เค้าร่างแนวคิด (Conceptual Schema) เป็นเค้าร่างที่แสดงรายละเอียดของฐานข้อมูลทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นชื่อเอนทิตี โครงสร้างข้อมูล ความสัมพันธ์ และข้อจำกัดต่าง ๆ
3. เค้าร่างภายนอก (External Schema หรือ Sub Schema หรือ View) เป็นเค้าร่างในระดับภายนอกที่แสดงถึงรายละเอียดของข้อมูลที่ใช้ต่าง ๆ ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.3. แนวคิดในการออกแบบฐานข้อมูล

เมื่อพูดถึงการออกแบบฐานข้อมูล จะหมายรวมถึงการออกแบบฐานข้อมูลระดับแนวคิด (conceptual level) และการออกแบบฐานข้อมูลในระดับภายในหรือเชิงกายภาพ (internal หรือ physical level) การออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด เป็นการออกแบบเค้าร่างของรีเลชันว่า รีเลชันนั้น ๆ ประกอบด้วยแอททริบิวต์อะไร การออกแบบฐานข้อมูลในระดับนี้ จะช่วยให้ผู้ใช้ทั่วไปสามารถเข้าใจถึงข้อมูลที่เก็บในแอททริบิวต์ต่าง ๆ รวมถึงการเรียกใช้ข้อมูลด้วย ส่วนการออกแบบฐานข้อมูลในระดับภายใน เป็นการออกแบบที่เน้นในเรื่องของการจัดเก็บข้อมูลว่าควรจะมีการจัดเก็บอย่างไร

แนวคิดที่สำคัญที่ใช้เป็นเครื่องมือในการออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด ประกอบด้วยแนวคิดเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างค่าของแอททริบิวต์ในแต่ละรีเลชัน (functional dependency) และการทำรีเลชันให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานต่าง ๆ (normalization)

#### 2.3.3.1. ความสัมพันธ์ระหว่างค่าของแอททริบิวต์ในแต่ละรีเลชัน (Dependency)

เนื่องจากค่าของแอททริบิวต์ในแต่ละรีเลชัน อาจจะมีความสัมพันธ์กันในลักษณะที่ เมื่อทราบค่าของแอททริบิวต์หนึ่ง ๆ จะสามารถทราบถึงค่าของแอททริบิวต์อื่น ๆ ในรีเลชันได้ ลักษณะของความสัมพันธ์ระหว่างค่าของแอททริบิวต์ในแต่ละรีเลชันที่จะกล่าวมีดังต่อไปนี้

1. ความสัมพันธ์ระหว่างค่าของแอททริบิวต์แบบฟังก์ชัน (Function Dependency) คือ การที่แอททริบิวต์หนึ่งหรืออาจมากกว่าหนึ่งแอททริบิวต์ประกอบกัน สามารถระบุค่าของแอททริบิวต์อื่น ๆ ในรีเลชันหนึ่ง ๆ ได้ชัดเจน เมื่อพูดถึงความสัมพันธ์ในการระบุค่าของแอททริบิวต์ จะเกี่ยวข้องกับคีย์หลัก ทั้งนี้เพราะว่าคุณสมบัติของคีย์หลักจะเป็นแอททริบิวต์ที่มีค่าเป็นเอกลักษณ์ (unique) ที่สามารถจะระบุค่าของแอททริบิวต์อื่น ๆ ในรีเลชันได้

2. ความสัมพันธ์ระหว่างค่าของแอททริบิวต์แบบทรานซิทีฟ (Transitive Dependency) กล่าวคือ แอททริบิวต์ที่มีคุณสมบัติเป็นหลักจะสามารถระบุค่าของแอททริบิวต์ในแต่ละทูเปิลได้ อย่างไรก็ตามในบางรีเลชันนั้น อาจจะมีกรณีที่แอททริบิวต์ที่ไม่มีคุณสมบัติเป็นคีย์หลักหรือคีย์คู่แข่ง (non key attribute) สามารถที่จะระบุค่าของแอททริบิวต์อื่น ๆ ในทูเปิลได้ ลักษณะของความสัมพันธ์ในการระบุค่าของแอททริบิวต์แบบนี้เรียกว่า ความสัมพันธ์ระหว่างค่าของแอททริบิวต์แบบทรานซิทีฟ (transitive dependency)

3. ความสัมพันธ์ระหว่างค่าของแอททริบิวต์แบบหลายค่า (Multivalued Dependency) กล่าวคือ ในบางกรณีบางรีเลชันอาจจะมีความสัมพันธ์ระหว่างค่าของแอททริบิวต์แบบหลายค่าเกิดขึ้นได้ โดยความสัมพันธ์นี้จะเกิดกับรีเลชันที่ประกอบด้วยแอททริบิวต์อย่างน้อยสามแอททริบิวต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเป็นรีเลชันที่แอททริบิวต์หนึ่ง สามารถระบุค่าของแอททริบิวต์อื่น ๆ ในรีเลชันได้มากกว่าหนึ่งค่า กรณีเช่นนี้เรียกว่า รีเลชันนั้น ๆ มีความสัมพันธ์ในการระบุค่าของแอททริบิวต์แบบหลายค่า (multivalued dependency)

สำหรับรีเลชันที่มีความสัมพันธ์ระหว่างค่าของแอททริบิวต์แบบทรานซิทีฟและแบบหลายค่า จะต้องผ่านกระบวนการการทำรีเลชันให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน (normalization) เพื่อไม่ให้เกิดการออกแบบฐานข้อมูลนั้น ๆ มีปัญหาในด้านการเพิ่ม ลบ หรือปรับปรุงข้อมูลได้

### 2.3.3.2. การทำรีเลชันให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน (Normalization)

แนวคิดในการทำรีเลชันให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน (Normalization Process) ถูกคิดค้นโดย อี.เอฟ.คอดด์ (E.F. Codd) โดยเป็นกระบวนการที่นำเค้าร่างของรีเลชันมาทำให้อยู่ในรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐาน (Normal Form) เพื่อให้แน่ใจว่าการออกแบบเค้าร่างของรีเลชัน เป็นการออกแบบที่เหมาะสม โดยที่วัตถุประสงค์ของการทำให้เป็นบรรทัดฐานมีดังนี้คือ

1. เพื่อลดเนื้อหาในการจัดเก็บข้อมูล กล่าวคือ การทำให้รีเลชันอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานจะเป็นการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลในรีเลชัน ซึ่งเป็นการลดเนื้อหาในการจัดเก็บข้อมูลด้วย
2. เพื่อลดปัญหาที่ข้อมูลไม่ถูกต้อง (Inconsistency) กล่าวคือ เนื่องจากข้อมูลในรีเลชันหนึ่งจะมีข้อมูลที่ไม่ซ้ำกัน เมื่อมีการปรับปรุงข้อมูลก็จะปรับปรุงทุกฟิลด์นั้น ๆ ครั้งเดียว ไม่ต้องปรับปรุงหลายแห่ง ทำให้โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดจากการปรับปรุงข้อมูลไม่ครบถ้วนก็จะไม่เกิดขึ้น
3. เพื่อเป็นการลดปัญหาที่เกิดจากการเพิ่ม ปรับปรุงและลบข้อมูล (Insert Update and Delete Anomalies) กล่าวคือ การทำให้รีเลชันอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานนั้น จะทำให้ข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล ไม่เกิดการสูญหายจากการเพิ่ม ลบหรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูล

### 2.3.3.3. รูปแบบบรรทัดฐาน (Normal Form)

รูปแบบบรรทัดฐานที่ใช้ในการกำหนดแอททริบิวต์ที่เหมาะสมให้กับรีเลชันนั้น สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

1. รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 1 (First Normal Form : 1NF) รีเลชันหนึ่ง ๆ จะอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 1 ก็ต่อเมื่อ “ค่าของแอททริบิวต์หนึ่ง ๆ ในแต่ละฟิลด์จะมีค่าของข้อมูลเพียงค่าเดียว” หากรีเลชันใดไม่มีคุณสมบัติดังกล่าว จะต้องทำการปรับให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 1 โดยการแยกกลุ่มของข้อมูลที่ซ้ำกันเป็นรีเลชันใหม่ และกำหนดให้แอททริบิวต์ที่เป็นตัวกำหนดค่าของกลุ่มข้อมูลที่ซ้ำกันนี้ (multivalued attribute) เป็นคีย์หลักของรีเลชันใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 2 (Second Normal Form : 2NF) รีเลชันหนึ่ง ๆ จะอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 2 ก็ต่อเมื่อ “รีเลชันนั้น ๆ อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 1 และมีคุณสมบัติอีกประการหนึ่งคือ แอททริบิวต์ทุกแอททริบิวต์ที่ไม่ได้เป็นคีย์หลัก จะต้องมีความสัมพันธ์ระหว่างค่าของแอททริบิวต์แบบฟังก์ชันกับคีย์หลัก (fully functional dependency) กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ ค่าของแอททริบิวต์ที่ไม่ได้เป็นคีย์หลักจะสามารถถูกระบุค่าโดยแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักหรือแอททริบิวต์ทั้งหมดที่ประกอบกันเป็นคีย์หลัก ในกรณีที่เป็นคีย์ผสม”

3. รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 3 (Third Normal Form : 3NF) รีเลชันหนึ่ง ๆ จะอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 3 ได้ก็ต่อเมื่อ “รีเลชันนั้น ๆ อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 2 และมีคุณสมบัติอีกประการหนึ่งคือ แอททริบิวต์ที่ไม่ได้เป็นคีย์หลัก จะต้องไม่มีคุณสมบัติในการกำหนดค่าของแอททริบิวต์อื่นที่ไม่ใช่คีย์หลัก”

4. รูปแบบบรรทัดฐานของบอยส์และคอดด์ (Boyce/Codd Normal Form : BCNF) รีเลชันหนึ่ง ๆ จะอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานของบอยส์และคอดด์ก็ต่อเมื่อ “รีเลชันนั้น ๆ อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 3 และไม่มีแอททริบิวต์อื่นในรีเลชันที่สามารถระบุค่าของแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของคีย์หลัก ในกรณีที่คีย์หลักเป็นคีย์ผสม”

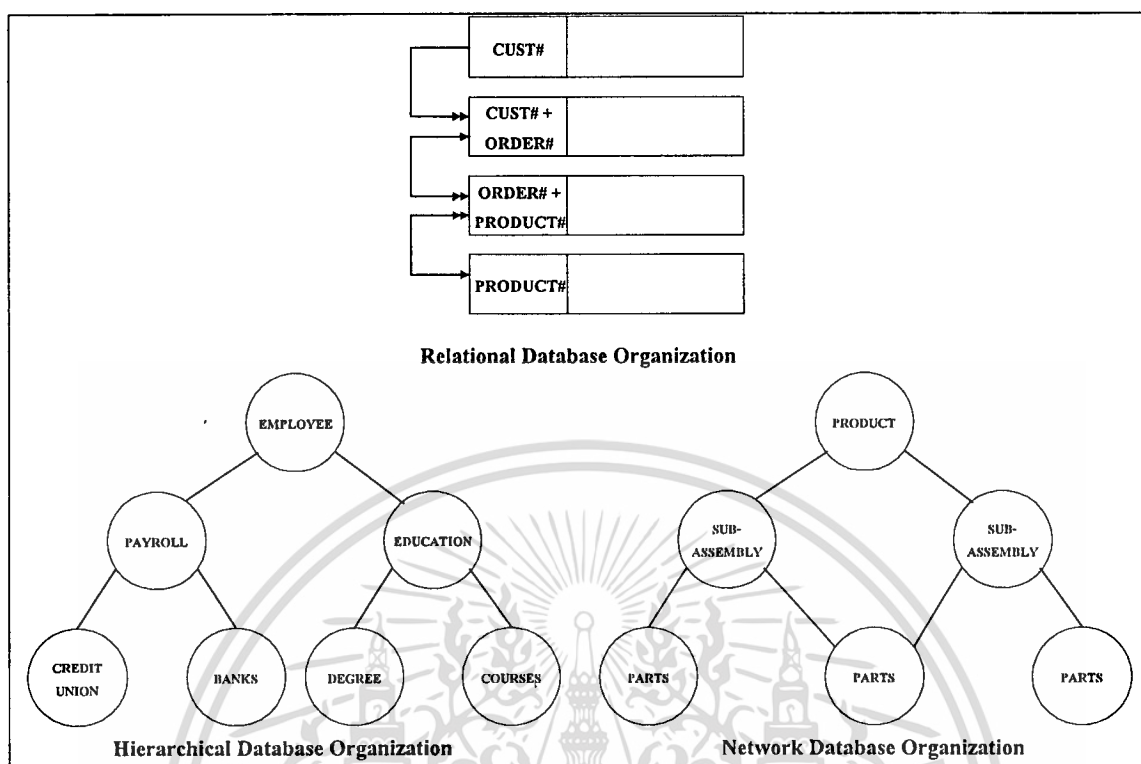
#### 2.3.4. รูปแบบของฐานข้อมูล

สำหรับรูปแบบของฐานข้อมูลนั้น สามารถแบ่งได้เป็น 3 รูปแบบ ได้แก่ ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์, ฐานข้อมูลแบบลำดับขั้น และฐานข้อมูลแบบข่ายงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) เป็นการจัดเก็บข้อมูลของเอนติตี้ในรูปแบบของตารางที่มีลักษณะเป็นสองมิติคือ เป็นแถว (row) และเป็นคอลัมน์ (column) ในการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตาราง จะทำการเชื่อมโยงโดยใช้แอททริบิวต์ที่มีอยู่ในทั้งสองตารางเป็นตัวเชื่อมข้อมูลกัน ซึ่งในปัจจุบันนี้ ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นรูปแบบของฐานข้อมูลที่นิยมใช้กันมาก

2. ฐานข้อมูลแบบลำดับขั้น (Hierarchical Database) โครงสร้างของฐานข้อมูลแบบลำดับขั้น เป็นโครงสร้างที่จัดเก็บข้อมูลในลักษณะของความสัมพันธ์แบบพ่อ-ลูก (Parent-Child Relationship Type : PCR Type) โดยที่คำว่า ข้อมูล ที่กล่าวในที่นี้คือ เรคคอร์ด (record) นั่นเอง ซึ่งจะประกอบด้วยค่าของฟิลด์ของเอนติตี้หนึ่ง ๆ

3. ฐานข้อมูลแบบข่ายงาน (Network Database) โครงสร้างของข่ายงานประกอบด้วยประเภทของเรคคอร์ด และกลุ่มของข้อมูลของเรคคอร์ดนั้น ๆ เช่นเดียวกับโครงสร้างของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และเชิงลำดับขั้น



ภาพที่ 2.6 แสดงโครงสร้างของระบบฐานข้อมูลทั้ง 3 แบบ

ในระบบ Hierarchical และ Network Database จะมีข้อดีที่เหมือนกันคือ ไม่เกิดความซ้ำซ้อนกันของคีย์ฟิลด์ และการประมวลผลในฐานข้อมูลทั้งสองชนิดจะใช้เวลาที่น้อยกว่าแบบ Relational Database แต่ข้อเสียซึ่งผลอย่างมากที่ทำให้ระบบทั้งสองชนิดนี้ไม่เป็นที่นิยมก็คือ ความไม่ยืดหยุ่นของโครงสร้างฐานข้อมูล ทำให้การบำรุงรักษาฐานข้อมูลทำได้ลำบาก เมื่อเทียบกับระบบ Relational Database นอกจากนี้ การที่ระบบจะเข้าถึงข้อมูลก็ค่อนข้างจะซับซ้อนไม่ตรงไปตรงมาเหมือนกับแบบ Relational Database ซึ่งส่งผลทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสนได้ง่าย

## 2.4 การออกแบบส่วนนำเสนอต่อผู้ใช้

ความน่าสนใจของการใช้ระบบงานคอมพิวเตอร์ อยู่ที่คำสั่งของระบบที่ออกแบบมาเพื่อนำเสนอต่อผู้ใช้ระบบ ควรมีความเรียบง่ายที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ซึ่งมีกฎเกณฑ์ที่เรียกว่า Occam's law นั่นคือ “คำอธิบายกฎเกณฑ์ที่ดีที่สุดคือคำอธิบายที่ง่ายที่สุด” หรือมีผู้กล่าวว่า “เล็กน้อยคือความสวยงาม (Small is beautiful)” นั่นคือ ระบบที่ดีต้องง่ายที่จะเรียนรู้ ง่ายที่จะจดจำ และง่ายที่จะใช้โดยผู้ใช้ในวงกว้าง ระบบที่ง่ายคือ ระบบที่ผู้ใช้สามารถปรับแต่งแก้ไขได้ง่าย สามารถจัดให้ตรงตามความต้องการของตนได้สะดวก

### 2.4.1. การออกแบบส่วนรับและส่วนแสดงผลทางจอภาพ

ก่อนจะกล่าวถึงการออกแบบส่วนรับและส่วนแสดงผลพัทธ์ทางจอภาพ จะกล่าวถึงสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบส่วนนำเข้าข้อมูลและส่วนนำเสนอผลลัพธ์ ซึ่งเป็นส่วนที่ต้องนำเสนอข้อมูลหรือสารสนเทศต่อผู้ใช้ทางจอเทอร์มินัล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. **ขนาดของจอภาพ** จอเทอร์มินัลที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไป จะสามารถบรรจุข้อมูลที่มีขนาดกว้างของจอภาพ 80 ตัวอักษรและจำนวนบรรทัด 24 บรรทัด ในกรณีที่มีการแสดงผลเป็นแบบตัวอักษร และขนาด 640x480, 800x600, 1024x768 จุดในกรณีที่มีการแสดงผลเป็นแบบกราฟฟิก

2. **ข้อมูลและคำอธิบาย** โดยปกติแล้วการป้อนข้อมูลในระบบออนไลน์ มักป้อนเป็นรหัสข้อมูล เพื่อให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการป้อนข้อมูล ดังนั้น ในการทำงานจึงควรมีคำอธิบายไว้เพื่ออธิบายรายละเอียดของข้อมูลบางตัวที่ไม่ชัดเจน

3. **การจัดรูปแบบ** การจัดรูปแบบของข้อมูลหรือสารสนเทศที่จะปรากฏทางจอภาพ จะประกอบด้วยหัวข้อที่แสดงว่าเป็นการประมวลผลข้อมูลด้านใด การจัดรูปแบบของข้อมูลทั้งหมดควรจัดให้อยู่ในลักษณะที่สะดวกต่อการป้อนข้อมูล กล่าวคือ การเรียงลำดับข้อมูลที่จะป้อนควรให้สัมพันธ์กับเอกสารที่ใช้ในการป้อนข้อมูล

4. **การตรวจสอบข้อมูล** ในการประมวลผลข้อมูลในระบบออนไลน์ การตรวจสอบข้อมูลในขณะที่กำลังป้อนข้อมูลจัดว่าเป็นสิ่งสำคัญ เพราะการตรวจสอบดังกล่าว สามารถทำได้โดยการเขียนคำสั่งเพื่อตรวจสอบไว้ใน โปรแกรม ซึ่งจะช่วยลดข้อผิดพลาดของการป้อนข้อมูล โดยมีคำอธิบายเพื่อชี้ถึงข้อผิดพลาดที่จะแสดงผลให้เห็นทันทีบนจอภาพตามคำสั่งที่เขียนไว้ใน โปรแกรม

## 2.4.2. การออกแบบส่วนรับข้อมูล

ในการออกแบบส่วนนำเข้าสู่ข้อมูลของระบบ ผู้ออกแบบควรตระหนักถึงความจำเป็นของการดำเนินงาน ซึ่งจะต้องพิจารณาถึงสภาพทั่วไปขององค์กร เพื่อให้ข้อมูลที่ได้ออกสอดคล้องกับความต้องการของผลลัพธ์ กล่าวคือ รูปแบบและเนื้อหาของข้อมูลหรือสิ่งนำเข้า ตลอดจนประเภทของข้อมูล ปริมาณและความถี่ของข้อมูลขึ้นอยู่กับผลลัพธ์ที่ต้องการ ในที่นี้จะกล่าวถึงการออกแบบรหัส และการออกแบบฟอร์มเอกสาร

### 2.4.2.1. การออกแบบรหัส

รหัส ในที่นี้จะหมายถึง ตัวอักษรหรือตัวเลขที่ใช้แทนข้อมูลซึ่งได้เก็บรวบรวมมา เพื่อให้เหมาะสมแก่การประมวลผล การเก็บและการนำไปใช้ รหัสแบ่งเป็น 2 แบบคือ

- แบบที่มีนัยสำคัญ (Significant Codes) หมายถึง การให้ตัวเลขหรือตัวอักษรแทนลักษณะสำคัญของรายการ (item) นั้น
- แบบไม่มีนัยสำคัญ (Non-Significant Codes) บางครั้งเรียกว่า แบบเรียงลำดับ (serial or sequential) ซึ่งปกติไม่ได้แสดงลักษณะของสิ่งของหรือรายการใด ๆ เป็นเพียงแต่ให้หมายเลขอันดับของแต่ละรายการ ซึ่งง่ายต่อการให้รหัสและสะดวกต่อการอ้างอิงถึงรายการหลัก (record) หรือนำไปใช้ง่าย

การกำหนดรหัส ควรกำหนดให้ง่ายต่อการนำไปใช้ในแต่ละรายการ ไม่ควรจะประกอบด้วยตัวเลขหลายตัวเพราะจะทำให้จำได้ยาก ซึ่งอาจจะใช้ตัวอักษรแทนได้แต่ไม่ควรเกิน 3 ตัวอักษร และไม่ควรใช้ตัวอักษรที่อาจทำให้สับสน เช่น I หรือ O ซึ่งอาจสับสนเป็นเลข 1 หรือ 0 ได้ กรณีที่รหัวยาวเกินไป ก็ควรแบ่งรหัสนั้น ๆ ออกเป็นหลาย ๆ ส่วน ซึ่งอาจจะมีทั้งตัวหนังสือและตัวเลขก็ได้

### 2.4.2.2. การออกแบบฟอร์มเอกสาร

ในการออกแบบฟอร์มเอกสาร จะต้องคำนึงถึงข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการ การจัดรูปแบบและลักษณะของเอกสาร เพื่อให้ง่ายต่อการบันทึกข้อมูล รวมทั้งสามารถป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการบันทึกข้อมูล ตลอดจนให้ความสะดวกต่อการบันทึกข้อมูลเพื่อป้อนเข้าสู่ระบบ โดยหลักการในการออกแบบฟอร์มเอกสารที่สำคัญมีดังต่อไปนี้

1. มีลักษณะง่ายต่อการบันทึก ซึ่งจะช่วยให้ลดข้อผิดพลาดในการบันทึกข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการ** กล่าวคือ ในการออกแบบฟอร์มเอกสารต้องทราบวัตถุประสงค์ที่จะนำฟอร์มเอกสารนั้น ๆ ไปใช้เพื่องานใด แต่ละฟอร์มเอกสารควรมีข้อมูลให้ตรงกับงานนั้น ๆ และมีข้อมูลครบถ้วนตามที่ต้องการในแต่ละงาน

3. **สามารถตรวจสอบความถูกต้องได้** กล่าวคือ ในการบันทึกข้อมูลนั้น อัตราการเกิดข้อผิดพลาดจะขึ้นอยู่กับ การออกแบบฟอร์มเอกสารด้วย การออกแบบฟอร์มจึงควรที่จะให้ความสำคัญในอันที่จะทำให้ผู้ใช้แบบฟอร์ม สามารถบันทึกข้อมูลได้อย่างถูกต้องและสะดวกที่สุดเท่าที่จะทำได้

4. **มีลักษณะดึงดูดต่อผู้ใช้** ในกรณีนี้ จะเน้นในเรื่องของความเป็นระเบียบของแบบฟอร์ม โดยจัดให้ข้อมูลที่ควรอยู่ด้วยกันเป็นกลุ่ม ๆ เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องและง่ายต่อการบันทึกบรรทัดและช่องระหว่างบรรทัดจะต้องพอเหมาะ การใช้กรอบหรือลักษณะของตัวอักษรและอื่น ๆ ล้วนเป็นเทคนิคที่จะช่วยดึงดูดความสนใจจากผู้ใช้แบบฟอร์มได้เป็นอย่างดี

#### 2.4.3. การออกแบบรายงาน

ในส่วนของการออกแบบรายงานนั้น จะมีขั้นตอนและสิ่งที่ควรคำนึงถึงดังนี้

1. พิจารณาถึงวัตถุประสงค์ของรายงาน
2. พิจารณาว่าใครเป็นผู้ใช้รายงาน
3. พิจารณาว่า มีข้อมูลอะไรบ้างที่จะต้องแสดงหรือพิมพ์ในรายงาน
4. พิจารณาจำนวนช่องว่าง และความกว้างของข้อมูลในฟิลด์ เพื่อนำมาพิจารณาถึงขนาดของรายงานที่จะพิมพ์
5. ตั้งชื่อรายงาน
6. รายงานควรจะต้องมีการพิมพ์หมายเลขหน้าไว้เสมอ
7. ควรตั้งรหัสรายงานและพิมพ์ไว้ในรายงาน
8. ควรจะแสดงวันที่ที่พิมพ์รายงานไว้ในรายงาน
9. ใช้คำพูดหรือข้อความที่ชัดเจน กระชับรัด
10. ในส่วนรูปแบบของรายงาน ควรระบุชนิดของข้อมูลว่าเป็นตัวเลขหรือตัวอักษรให้ชัดเจน
11. ระบุตำแหน่งที่ใช้สำหรับพิมพ์ข้อความสรุปของรายงาน เช่น ตำแหน่งต่าง ๆ ในบรรทัดของย่อความต่าง ๆ ในรายงาน
12. ตรวจสอบรูปแบบรายงานที่ได้ออกแบบไว้อีกครั้ง เพื่อดูความถูกต้อง ครบถ้วน และเป็นไปวัตถุประสงค์ที่ต้องการ แล้วทำการปรับเปลี่ยนหรือแก้ไขก่อนนำไปใช้งานจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5 Three-tiered Architecture

ย้อนกลับไปในสมัยคอมพิวเตอร์ยุคเก่า โปรแกรมประยุกต์ (Application) ที่ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ นั้นจะทำงานเสมือนเป็นหนึ่งโปรแกรม ไม่สามารถแบ่งแยกเป็นส่วน ๆ ออกมาได้ แต่ในปัจจุบัน เมื่อเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ได้มีการพัฒนาไปอย่างมาก การปรับปรุงพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ (Application) ให้สามารถทำงานเป็นส่วน ๆ แยกกระจายกันทำงานนั้นจึงเกิดขึ้น เป็นผลให้การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์นั้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น ผู้พัฒนาสามารถปรับเปลี่ยนส่วนประกอบต่าง ๆ ของโปรแกรมประยุกต์ได้ง่ายโดยไม่กระทบกระเทือนกับส่วนประกอบอื่น ๆ ทำให้เกิดความยืดหยุ่นในการพัฒนา เป็นต้น

### 2.5.1. ส่วนประกอบของโปรแกรมประยุกต์

ในแต่ละโปรแกรมประยุกต์นั้น โดยปกติแล้วจะประกอบด้วยส่วนประกอบพื้นฐาน 3 ส่วน ซึ่งได้แก่ ส่วนของการแสดงผล (Presentation Logic Component), ส่วนของการประมวลผล (Application Logic Component) และส่วนของการเข้าถึงข้อมูล (Data Access Logic Component) โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 2.5.1.1. ส่วนของการแสดงผล (Presentation Logic Component)

เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการนำเสนอสารสนเทศสู่ภายนอกและรับข้อมูลจากภายนอกเข้ามาเพื่อทำการประมวลผล โดยมีกลไกของการโต้ตอบกับผู้ใช้ การรับข้อมูลจากอุปกรณ์ Input และการแสดงผลไปยังอุปกรณ์ Output โดยที่ในส่วนของการแสดงผลนั้นจะประกอบด้วยส่วนประกอบย่อย 2 ส่วน ซึ่งได้แก่

- Presentation Service จะเป็นส่วนของอุปกรณ์ Input/Output ที่ใช้ในการรับและแสดงผลข้อมูล เช่น Screen, Mouse, Keyboard เป็นต้น
- Presentation Logic จะเป็นส่วนของโปรแกรมที่ทำหน้าที่ในการควบคุมการติดต่อระหว่างผู้ใช้กับอุปกรณ์ Input/Output ต่างๆ ของผู้ใช้

#### 2.5.1.2. ส่วนของการประมวลผล (Application Logic Component)

เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการประมวลผลงานต่าง ๆ ตามตรรกะและกระบวนการที่ถูกระบุไว้จากส่วนของการแสดงผล (Presentation Logic Component) ตามที่ผู้ใช้ร้องขอมา

### 2.5.1.3. ส่วนของการเข้าถึงข้อมูล (Data Access Logic Component)

เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ติดต่อกับระบบจัดเก็บข้อมูล อาทิเช่น ระบบฐานข้อมูล, ระบบไฟล์ ซึ่งสามารถแบ่งเป็นส่วนประกอบย่อยได้ 4 ส่วนดังนี้

- Database logic จะเป็นส่วนที่ใช้ในการจัดการข้อมูล ซึ่งรวมไปถึงการค้นหาข้อมูล การปรับปรุงข้อมูล การเพิ่มเติมและการลบข้อมูล
- Database Management จะเป็นส่วนของระบบซอฟต์แวร์ที่ใช้บริหารจัดการฐานข้อมูล โดยจะทำหน้าที่ นำเสนอโครงสร้างของข้อมูลในระดับตรรก เพื่อให้ผู้ใช้มองเห็นข้อมูลในรูปแบบที่ง่ายต่อการเข้าใจ, บริหารจัดการการใช้ข้อมูลร่วมกันในช่วงเวลาเดียวกัน, คุ้มครองข้อมูลเมื่อเกิดความเสียหาย และรักษาความปลอดภัยของข้อมูล
- File Services, File Manager เป็นส่วนของการจัดการเพิ่มข้อมูลในระดับกายภาพโดยจะทำหน้าที่ในการจัดสรรพื้นที่บนดิสก์
- Disk เป็นส่วนของอุปกรณ์ Hardware Physical Disk ที่ทำหน้าที่จัดการเก็บข้อมูลลงในจานแม่เหล็ก

### 2.5.2. การจัดสรรกระบวนการทำงานของส่วนประกอบต่าง ๆ ของโปรแกรมประยุกต์

จากการแบ่งส่วนประกอบต่าง ๆ ในการปฏิบัติงานของโปรแกรมประยุกต์ออกเป็น 3 ส่วน นั้น ทำให้สามารถจัดสรรแบ่งส่วนประกอบดังกล่าวให้ทำงานแยกกระจายกันได้ เพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้นในการทำงาน โดยที่การกระจายกันของส่วนประกอบต่าง ๆ นั้น สามารถกระจายกันทำงานอยู่บนโปรเซสอื่นภายในเครื่องเดียวกันหรือกระจายกันทำงานอยู่บนเครื่องอื่นได้ ซึ่งรูปแบบหรือสถาปัตยกรรมของการจัดสรรกระบวนการทำงานของส่วนประกอบต่าง ๆ ของโปรแกรมประยุกต์ในระบบการประมวลผลแบบไคลน์/เซิร์ฟเวอร์นั้น สามารถจำแนกได้เป็น 3 รูปแบบ ซึ่งได้แก่ สถาปัตยกรรมแบบ 1 ระดับ (Single-tiered Architecture), สถาปัตยกรรมแบบ 2 ระดับ (Two-tiered Architecture) และสถาปัตยกรรมแบบ 3 ระดับ (Three-tiered Architecture) โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 2.5.2.1. สถาปัตยกรรมแบบ 1 ระดับ (Single-tiered Architecture)

สถาปัตยกรรมแบบ 1 ระดับนั้น จะรวมส่วนประกอบทั้ง 3 ส่วนเข้าไว้ด้วยกัน ไม่สามารถแยกออกจากกันได้ ซึ่งทั้ง 3 ส่วนประกอบนี้ จะทำงานเสมือนเป็นหนึ่งโปรแกรม โดยจะทำงานอยู่บนเครื่อง ๆ เดียว และใช้เพิ่มข้อมูลหรือฐานข้อมูลร่วมกัน

ข้อดีของสถาปัตยกรรมแบบ 1 ระดับ คือ

- สภาพแวดล้อมของการทำงานมีลักษณะเป็นแบบศูนย์กลาง ง่ายต่อการบริหารจัดการข้อมูล และการควบคุมรักษาความปลอดภัย
- การทำงานจะได้ผลลัพธ์เร็วที่สุด เพราะเป็นการทำงานภายในหน่วยความจำ (Main Memory) ของเครื่องเดียวกัน

ข้อเสียของสถาปัตยกรรมแบบ 1 ระดับ คือ

- ขาดความสามารถในการทำงานได้หลายระบบ (Portability)
- ขาดความสามารถในการขยายระบบ (Scalability)
- ขาดความยืดหยุ่น (Lack of Flexibility)

### 2.5.2.2. สถาปัตยกรรมแบบ 2 ระดับ (Two-tiered Architecture)

สถาปัตยกรรมแบบ 2 ระดับนั้น จะมีการแยกโปรแกรมประยุกต์ออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนการร้องขอบริการและส่วนของการให้บริการ ซึ่งจุดเด่นของการแยกระหว่างส่วนการร้องขอบริการและส่วนการให้บริการนั้นคือ จะทำให้การแบ่งส่วนการทำงานของโปรแกรมประยุกต์มีได้หลายรูปแบบ ซึ่งขึ้นอยู่กับความสามารถของเครื่องที่ใช้งาน เช่น กรณีที่เครื่องไคลน์เป็นเพียงตัวประมวลผลในส่วนของการนำเสนอ (Presentation Logic) และเครื่องเซิร์ฟเวอร์เป็นผู้ประมวลผลทั้งหมดในส่วนของการประมวลผล (Application Logic) และส่วนของการเข้าถึงข้อมูล (Data Access Logic) นั้น การทำงานในลักษณะนี้จะเรียกว่า Fat Server และในกรณีที่เครื่องไคลน์เป็นผู้ประมวลผลในส่วนของการนำเสนอ (Presentation Logic) และส่วนของการประมวลผล (Application Logic) และเครื่องเซิร์ฟเวอร์เป็นเพียงตัวประมวลผลในส่วนของการเข้าถึงข้อมูล (Data Access Logic) นั้น การทำงานในลักษณะนี้จะเรียกว่า Fat Client เป็นต้น

ข้อดีของสถาปัตยกรรมแบบ 2 ระดับ คือ

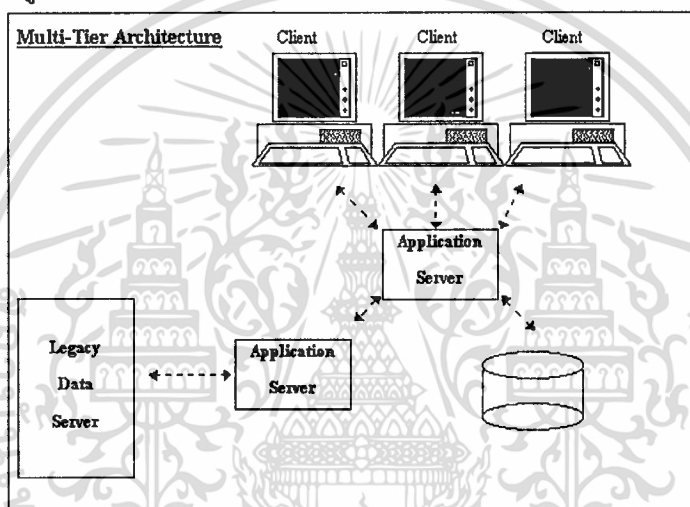
- สามารถนำเทคนิคของการพัฒนาระบบที่เรียกว่า RAD (Rapid Application Design) มาใช้ในการพัฒนาระบบได้ ซึ่งจะทำให้การพัฒนาระบบมีความรวดเร็วขึ้น และสามารถปรับแต่งเปลี่ยนแปลงฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เป็นระบบเปิด ทำให้สามารถเชื่อมต่อกับเครื่อง Application Server และเครื่อง Database Server ได้หลายชุด
- สามารถดูแลรักษาระบบได้ง่าย
- ระบบมีความน่าเชื่อถือสูง

ข้อเสียของสถาปัตยกรรมแบบ 3 ระดับ คือ

- ราคาสูง
- เป็นเทคโนโลยีที่มีความซับซ้อน (Complex Technology) ต้องการผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในการดูแล



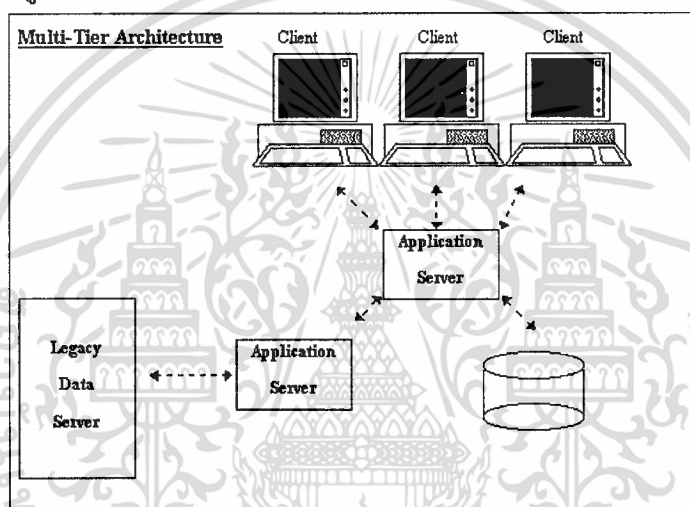
ภาพที่ 2.8 แสดงสถาปัตยกรรมแบบ 3 ระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เป็นระบบเปิด ทำให้สามารถเชื่อมต่อกับเครื่อง Application Server และเครื่อง Database Server ได้หลายชุด
- สามารถดูแลรักษาระบบได้ง่าย
- ระบบมีความน่าเชื่อถือสูง

ข้อเสียของสถาปัตยกรรมแบบ 3 ระดับ คือ

- ราคาสูง
- เป็นเทคโนโลยีที่มีความซับซ้อน (Complex Technology) ต้องการผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในการดูแล



ภาพที่ 2.8 แสดงสถาปัตยกรรมแบบ 3 ระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6 DCOM (Distributed Component Object Model)

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศได้พัฒนาก้าวไปสู่เทคโนโลยีของซอฟต์แวร์ที่มีองค์ประกอบแบบกระจาย (Distributed Component Software) กล่าวคือ เป็นเทคโนโลยีที่ทำให้เกิดการสร้างโปรแกรมหนึ่ง ๆ ขึ้นมา โดยใช้ชุดของซอฟต์แวร์ (Software Module) ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบันหรือที่เรียกว่า Component ซึ่งชุดของซอฟต์แวร์เหล่านี้จะอยู่ในเครื่องที่ต่างกัน และเพื่อเป็นการตอบสนองความต้องการของเทคโนโลยีดังกล่าวนี้ โปรโตคอลต่าง ๆ จึงได้ถูกพัฒนาขึ้น ซึ่งได้แก่ Common Object Request Broker Architecture (CORBA), Remote Method Invocation (RMI) และ Distributed Component Object Model (DCOM)

DCOM (อ่านว่า D-COM) เป็นชื่อย่อของ Distributed Component Object Model หรือ Distributed COM เป็นโปรโตคอลที่พัฒนาเพิ่มเติมขึ้นมาจาก Component Object Model (COM) โดยที่บริษัทไมโครซอฟต์ได้ทำการแนะนำ DCOM เป็นครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1996 หลังจากที่ COM ได้เข้าสู่ตลาดเพียงเล็กน้อย โดยที่ DCOM นี้มีความล้ำหน้ามากกว่า COM ในแง่ของการสร้างโปรแกรมประยุกต์ที่สร้างขึ้นจาก COM ออปเจ็กต์หลาย ๆ ตัวที่อยู่ในเครื่องที่ต่างกัน และนอกจากนี้ DCOM ยังได้ปรับปรุงความสามารถในด้านของความปลอดภัยของ COM และได้กำหนดกระบวนการของการถ่ายโอนข้อมูลระหว่างเครื่องด้วย

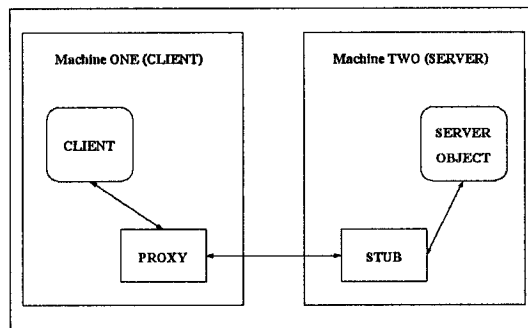
### 2.6.1. สถาปัตยกรรมของ DCOM

รูปแบบของสถาปัตยกรรมของ DCOM นั้น จะเป็นการแสดงถึงแบบจำลองของการเรียกใช้งาน COM ออปเจ็กต์ในสถานะต่าง ๆ โดยจะมีปัจจัยและกระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

#### 2.6.1.1. Proxy and Stub

ในกรณีที่ Client และออปเจ็กต์ไม่ได้อยู่ในเครื่องเดียวกัน Proxy และ Stub จะถูกนำมาใช้เพื่อทำให้การติดต่อสื่อสารระหว่าง Client และออปเจ็กต์มีความสะดวกขึ้น

Proxy และ Stub เป็น COM ออปเจ็กต์ที่ทำหน้าที่ในการรับและส่งข้อมูลการเรียกใช้งานฟังก์ชันระหว่าง Client กับออปเจ็กต์ที่อยู่ต่างเครื่องกัน โดยจะทำการส่งและรับกลับไปมาผ่านระบบเครือข่าย โดยที่ Proxy ออปเจ็กต์นั้นจะถูกสร้างขึ้นมาอยู่ในเครื่อง Client ในขณะที่ Stub ออปเจ็กต์นั้นจะถูกสร้างขึ้นมาอยู่ในเครื่อง Server



ภาพที่ 2.9 Proxy และ Stub

### 2.6.1.2. Marshalling

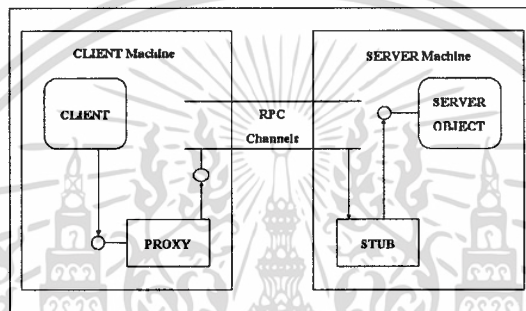
ในกรณีที่ Client เรียกใช้งานฟังก์ชันของ COM ออปเจ็กที่อยู่ต่างเครื่องกัน Proxy ออปเจ็ก จะทำการห่อ (Packages) ค่าหมายเลขของฟังก์ชัน (Function Identifier) และค่าพารามิเตอร์ของ ฟังก์ชัน (Function Parameter) เข้าไปในบัฟเฟอร์ของเครื่อง Client หลังจากนั้น Proxy ออปเจ็กจะ ทำการส่งข้อมูลดังกล่าวที่อยู่ในบัฟเฟอร์ออกไปที่ Stub ออปเจ็กในเครื่องเซิร์ฟเวอร์โดยผ่านระบบ เครือข่าย เมื่อ Stub ออปเจ็กได้รับข้อมูล Stub ออปเจ็กจะทำการแกะ (Unpacks) ข้อมูลดังกล่าวเก็บ ไว้ในบัฟเฟอร์ของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ และจะทำการเรียกใช้งานฟังก์ชันจาก COM ออปเจ็กตามค่า หมายเลขของฟังก์ชันที่ได้รับมา เมื่อฟังก์ชันดังกล่าวทำการประมวลผลเรียบร้อยแล้ว Stub ออปเจ็ก จะทำการห่อค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันและผลลัพธ์จากการประมวลผลส่งคืนกลับไปให้ Proxy ออปเจ็กในเครื่อง Client โดยผ่านระบบเครือข่ายเช่นเดียวกัน เมื่อ Proxy ออปเจ็กได้รับข้อมูลดังกล่าว ก็ จะทำการแกะสิ่งที่ Stub ออปเจ็กส่งคืนกลับมาและส่งค่าดังกล่าวกลับคืนไปให้แก่ Client โดยที่ กรรมวิธีในการห่อและแกะข้อมูลนี้จะเรียกว่า Marshalling และ UnMarshalling ตามลำดับ

Marshalling เป็นเทคนิคใช้ในการติดต่อสื่อสารกันระหว่าง COM ออปเจ็ก โดย DCOM ได้ จัดเตรียม Standard Marshalling ไว้ให้ แต่ผู้ใช้สามารถที่จะทำการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเทคนิคดังกล่าวได้ ซึ่งจะเรียกว่า Custom Marshalling โดย DCOM ได้จัดเตรียมอินเตอร์เฟสที่ชื่อว่า IMarshall ไว้ให้ ซึ่ง Custom Marshalling นี้จะเป็นการอธิบายถึงการดำเนินการต่าง ๆ ที่ผู้ใช้กำหนดขึ้น (User-defined Implementation) ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวนี้ จะทำให้การติดต่อสื่อสารระหว่าง Client Proxy ออปเจ็กและเซิร์ฟเวอร์ Stub ออปเจ็กมีความยืดหยุ่นมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.6.1.3. RPC Channels

ในกรณีที่ COM ออปเจ็ทของ Client ตัวหนึ่ง ต้องการเรียกใช้งานฟังก์ชันของ COM ออปเจ็ทอีกตัวหนึ่งซึ่งอยู่ในเครื่องที่ต่างกัน Proxy ออปเจ็ทของ Client จะทำการส่งข้อความ (Message) ไปยัง Stub ออปเจ็ทของอีกเครื่องหนึ่ง โดยผ่านช่องทางการสื่อสาร RPC หรือที่เรียกว่า RPC Channel โดยที่ช่องทางการสื่อสาร RPC นี้จะทำหน้าที่เปรียบเสมือนเป็นตัวเชื่อมต่อระหว่าง Proxy ออปเจ็ทและ Stub ออปเจ็ท โดยที่ช่องทางการสื่อสาร RPC นี้จะถูกสร้างขึ้นโดย COM Runtime และเมื่อช่องทางการสื่อสาร RPC ดังกล่าวได้ถูกสร้างขึ้นมาแล้ว Proxy และ Stub ออปเจ็ทก็จะสามารถทำการติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้



ภาพที่ 2.10 RPC Channels

### 2.6.1.4. In-process Server

ลักษณะของ In-process เซิร์ฟเวอร์คือ ออปเจ็ทจะทำงานอยู่ในเนื้อที่โปรเซส (Process Space) เดียวกันกับเนื้อที่โปรเซสของ Client ด้วยเหตุนี้ ลักษณะของ Server Code จึงอยู่ในรูปแบบของ DLL

In-process เซิร์ฟเวอร์จะประมวลผลได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ แต่ก็มีข้อเสียเช่นเดียวกัน กล่าวคือ จากลักษณะที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่า ออปเจ็ทจะต้องทำงานในรูปแบบที่เข้ากันได้ (Compatible) กับ Client นอกจากนี้ ด้วยเหตุที่ว่า ใน In-process เซิร์ฟเวอร์นั้น ออปเจ็ทจะสามารถเข้าถึงหน่วยความจำของ Client ได้โดยตรง ดังนั้น ถ้ามีออปเจ็ทใดที่ทำงานผิดพลาดขึ้น อาจจะทำให้เกิดความเสียหายขึ้นในโปรเซสตลอดจนอาจทำให้โปรเซสถูกทำลายได้ทั้งหมด

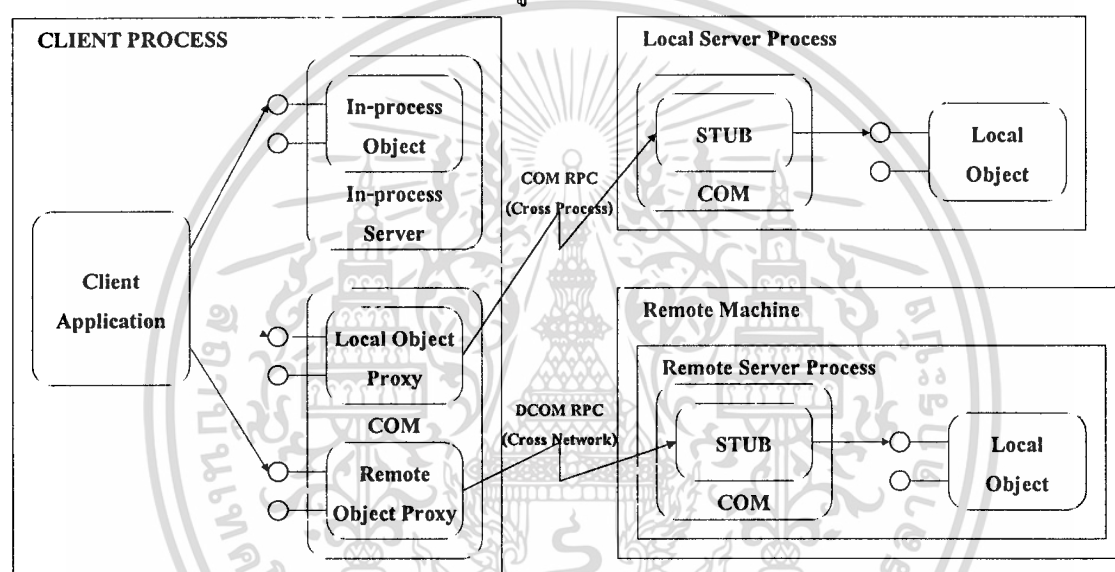
### 2.6.1.5. Local and Remote Server

ลักษณะของ Local เซิร์ฟเวอร์คือ ออปเจ็ทจะทำงานอยู่ในเนื้อที่โปรเซสคนละตัวกับเนื้อที่โปรเซสของ Client กล่าวคือ ออปเจ็ทและ Client ต่างก็ทำงานในเนื้อที่โปรเซสของตนเอง ด้วยเหตุนี้ลักษณะของ Server Code จึงอยู่ในรูปแบบของ EXE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Local เซิร์ฟเวอร์มีข้อดีคือ ออปเจ็กต์จะไม่สามารถเข้าถึงหน่วยความจำของ Client ได้โดยตรงเหมือนกรณีของ In-process เซิร์ฟเวอร์ เพราะออปเจ็กต์และ Client จะทำงานอยู่ในเนื้อที่โปรเซสคนละตัว ดังนั้น ถ้ามีออปเจ็กต์ใดที่ทำงานผิดพลาดขึ้น ก็จะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายขึ้นในโปรเซสของ Client

สำหรับลักษณะของ Remote เซิร์ฟเวอร์นั้น Remote เซิร์ฟเวอร์จะมีลักษณะเหมือนกันกับ Local เซิร์ฟเวอร์ แต่จะแตกต่างกับ Local เซิร์ฟเวอร์คือ ใน Local เซิร์ฟเวอร์นั้นออปเจ็กต์จะทำงานอยู่ในเนื้อที่โปรเซสคนละตัวกับเนื้อที่โปรเซสของ Client แต่จะทำงานอยู่บนเครื่องเดียวกัน แต่สำหรับ Remote เซิร์ฟเวอร์นั้นจะทำงานกันอยู่คนละเครื่อง



ภาพที่ 2.11 ภาพรวมของ In-process, Local และ Remote Server

## 2.6.2. คุณสมบัติของ DCOM

ในเรื่องของคุณสมบัติหรือคุณลักษณะของ DCOM นั้นสามารถที่จะจำแนกได้ออกเป็น 5 ลักษณะได้แก่ Language Neutrality, Load Balancing, Location Independence, Platform Neutral, Scalability และ Security โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 2.6.2.1. Language Neutrality

Language Neutrality เป็นคุณสมบัติหนึ่งของ DCOM ที่เอื้ออำนวยให้ผู้พัฒนา DCOM Component สามารถที่จะใช้ภาษาโปรแกรมต่าง ๆ (Visual Basic, Visual C++, Delphi หรือภาษา

โปรแกรมอื่น ๆ) ในการพัฒนา DCOM Component ได้ โดยที่คุณสมบัตินี้จะช่วยให้ผู้พัฒนาสามารถที่จะทำการตัดสินใจเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการพัฒนา DCOM Component เองได้

### 2.6.2.2. Load Balancing

Load Balancing เป็นคุณสมบัติหนึ่งของ DCOM ในด้านการจัดการทรัพยากรใช้งานทรัพยากรต่าง ๆ ในระบบให้มีความเท่าเทียมกัน กล่าวคือ เป็นวิธีการของการกระจายงาน (Load) ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบให้กับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบ โดยจะกระจายในลักษณะที่เท่ากัน ซึ่งสามารถที่จะแบ่งแยกรูปแบบหรือวิธีการของการกระจายงานใน DCOM นั้นได้เป็น 2 ลักษณะคือ Static Load Balancing และ Dynamic Load Balancing

Static Load Balancing เป็นการกำหนดเฉพาะเจาะจงว่า Client ตัวหนึ่งจะทำการติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ใดเซิร์ฟเวอร์หนึ่งที่กำหนดไว้ ตัวอย่างเช่น ถ้ามี Client อยู่ 500 เครื่องและเครื่องเซิร์ฟเวอร์อยู่ 1 เครื่องที่ได้ลงทะเบียน Inventory Component ไว้ ถ้า Client ทั้ง 500 เครื่องต้องการใช้ Inventory Component พร้อมกัน ไม่นานเครื่องเซิร์ฟเวอร์และ Component ดังกล่าวก็จะเกิดปัญหาขึ้น ดังนั้น ถ้ามีการแบ่งกลุ่มของ Client ออกเป็น 5 กลุ่ม โดยที่แต่ละกลุ่มนั้น กำหนดให้ Client 100 เครื่องทำการติดต่อกับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ 1 เครื่อง ก็จะช่วยให้งานของ Client ต่าง ๆ ถูกกระจายไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ต่าง ๆ ซึ่งจะยังผลให้ประสิทธิภาพของระบบดีขึ้น และเครื่องเซิร์ฟเวอร์ก็จะทำงานน้อยลง

Dynamic Load Balancing จะมีการทำงานที่แตกต่างไปจาก Static Load Balancing เล็กน้อย ตรงที่ Static Load Balancing จะทำงานบนหลักที่ว่า Client จะถูกกำหนดให้ทำงานหรือติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ใดเซิร์ฟเวอร์หนึ่ง แต่สำหรับการทำงานของ Dynamic Load Balancing นั้น จะมีวิธีการที่ใช้ช่วยในการตัดสินใจว่า Client ควรจะทำงานหรือติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ใด โดยดูจากระดับของ Load ที่เซิร์ฟเวอร์นั้น ๆ มีอยู่ ตัวอย่างเช่น เมื่อ Client ต้องการใช้งาน COM Component ในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ Client ดังกล่าวจะถูกกำหนดให้ไปทำงานหรือติดต่อกับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ใดนั้น จะขึ้นอยู่กับค่าของจำนวนการอ้างอิงการใช้งาน ออปเจ็กต์ (Reference Count) ดังนั้น ถ้า Server A มีค่าของจำนวนการอ้างอิงการใช้งานออปเจ็กต์เท่ากับ 12, Server B มี 15 และ Server C มี 18 ดังนั้น Client ดังกล่าวก็จะถูกกำหนดให้ไปทำงานหรือติดต่อกับ Server A เพราะ Server A มีจำนวนของ Load น้อยที่สุด ณ เวลานั้น

### 2.6.2.3. Location Independence

Location Independence เป็นคุณสมบัติอย่างหนึ่งของ DCOM ในลักษณะที่ Client ไม่จำเป็นต้องทราบที่คอมพิวเตอร์ที่กำลังเรียกใช้งานอยู่นั้น อยู่ในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ใดในระบบ กล่าวคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้พัฒนาไม่จำเป็นต้องเขียน Code หรือคำสั่งจำนวนมากมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทางด้าน Location ลงไปในคอมโพเนนต์ ด้วยเหตุนี้ การที่จะทำการโยกย้ายคอมโพเนนต์ใดคอมโพเนนต์หนึ่งไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่มีเหมาะสมกับคอมโพเนนต์นั้นมากที่สุด ก็จะสามารถทำได้โดยง่าย

#### 2.6.2.4. Platform Neutral

คุณลักษณะของ DCOM อีกลักษณะหนึ่งคือ Platform Neutral หรือความเป็นกลางของ Platform กล่าวคือ DCOM สามารถที่จะทำงานบน Platform ต่าง ๆ ได้ ซึ่งในปัจจุบันบริษัท ไมโครซอฟต์ได้พัฒนา DCOM ให้สามารถทำงานบนเครื่อง Intel/Alpha ได้แล้วและยังได้ร่วมมือกับผู้ให้บริการรายที่ 3 (Third-party Provider) ซึ่งได้แก่ บริษัท Software AG เพื่อพัฒนา DCOM ให้สามารถทำงานบน Platform อื่น ๆ ได้ เช่น UNIX เป็นต้น นอกจากนี้ ระบบปฏิบัติการของ DCOM ที่เขียนโดย Java เพียงอย่างเดียวนั้นก็ถูกพัฒนาขึ้นมาแล้วในปัจจุบัน

#### 2.6.2.5. Scalability

Scalability คือ ความสามารถในการปรับเปลี่ยนขนาดของระบบ กล่าวคือ เมื่อมีจำนวนของ Client เพิ่มขึ้นทรัพยากร (Resource) ของระบบจะมีผู้ใช้งานมากขึ้น ทำให้เกิดการแย่งชิงการใช้งานทรัพยากรของระบบ ดังนั้น ระบบจึงต้องมีความสามารถในการปรับเปลี่ยนขนาดเพื่อรองรับความต้องการใช้งานต่าง ๆ ที่เพิ่มขึ้นได้ ซึ่ง DCOM สามารถรองรับการปรับเปลี่ยนขนาดของระบบตามจำนวนของ Client ได้ เนื่องจาก

- DCOM เป็นสถาปัตยกรรมที่ออกแบบมาให้ทำงานได้ดีภายใต้การทำงานในลักษณะของ Single Processor และ Multi-Processor ดังนั้น DCOM จึงสามารถรองรับการเรียกใช้งานที่เกิดขึ้นพร้อมกัน (Concurrency) ได้และสามารถที่จะจัดการกับเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียกใช้งานที่เกิดขึ้นพร้อมกันได้
- จากคุณสมบัติ Location Dependence ของ DCOM นั้น จะช่วยให้นักพัฒนาหรือผู้นำโครงการ (Project Leader) สามารถที่จะตัดสินใจหรือกำหนดได้ว่า จะทำการจัดวาง (Deploy) ตำแหน่งของคอมโพเนนต์อย่างไร เพื่อให้การวางตำแหน่งดังกล่าวนี้ ได้รับประโยชน์ในเรื่องของการใช้งานทรัพยากรของระบบให้เกิดความคุ้มค่ามากที่สุด

#### 2.6.2.6. Security

คุณสมบัติหรือคุณลักษณะที่สำคัญอีกประการหนึ่งของ DCOM คือ ความปลอดภัย ทั้งนี้ เนื่องจาก DCOM มีลักษณะการทำงานข้ามเครื่องหรือข้ามเครือข่าย ดังนั้น เครื่องเซิร์ฟเวอร์จะไม่

ทราบว่า Client ใดเข้ามาใช้งาน COM Component ที่อยู่ในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้น จึงต้องมีระบบการรักษาความปลอดภัยขึ้นเพื่อให้แน่ใจได้ว่า Client ที่เข้ามาใช้งาน COM Component นั้นมีสิทธิในการใช้งาน COM Component นั้นจริง

DCOM ได้จัดเตรียมระดับของความปลอดภัยไว้ให้แก่ COM Component ต่าง ๆ ที่อยู่กระจายออกไป โดยที่แนวความคิดของระบบความปลอดภัยของ DCOM นั้น ระบบความปลอดภัยของ DCOM จะห่อหุ้มอยู่รอบ ๆ ตัวคอมโพเนนต์แทนที่จะห่อหุ้มภายใน Code ของคอมโพเนนต์

ระบบความปลอดภัยของ DCOM นั้นจะใช้ความสามารถของระบบความปลอดภัยของ Windows NT โดยใช้ Access Control List ซึ่งจะเป็นรายชื่อของคนหรือกลุ่มคนที่สามารถถูกกำหนดให้ใช้ทรัพยากรอันใดอันหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งได้ ตัวอย่างเช่น ถ้า Client หนึ่งต้องการเรียกใช้งาน COM Component ในเครื่องเซิร์ฟเวอร์อีกเครื่องหนึ่ง ระบบความปลอดภัยของ DCOM จะทำงานดังนี้

- (1) DCOM จะทำการค้นหาชื่อ (Username) และรหัสผ่าน (Password) ของ Client ขึ้นมา
- (2) เมื่อการร้องขอ (Request) ของ Client ไปถึงเครื่องเซิร์ฟเวอร์แล้ว DCOM จะตรวจสอบที่ Access Control List เพื่อดูว่า Client นั้นมีสิทธิในการใช้งาน COM Component ในเครื่องเซิร์ฟเวอร์หรือไม่ ถ้ามีสิทธิ Client ก็สามารถใช้งาน COM Component นั้น ๆ ได้ แต่ถ้าไม่มีสิทธิ DCOM ก็จะยกเลิกการร้องขอนั้นและส่งข้อผิดพลาดกลับไป Client

### 2.6.3. ข้อดีและข้อเสียของ DCOM

จากความสามารถและคุณลักษณะต่าง ๆ ของ DCOM นั้น จะเห็นได้ว่า DCOM เป็นสถาปัตยกรรมที่ออกแบบมาเพื่อรองรับการทำงานในลักษณะของการประมวลผลแบบกระจาย แต่เมื่อพิจารณาแล้ว DCOM ก็มีทั้งข้อดีและข้อเสียเหมือนกับสถาปัตยกรรมอื่น ๆ (เช่น CORBA) ซึ่งสามารถที่จะจำแนกออกมาได้ดังนี้

#### 2.6.3.1. ข้อดีของ DCOM

- **Reusability** คือ ความสามารถในการนำสิ่งที่มียู่กลับมาใช้ใหม่ กล่าวคือ ณ เวลาใดเวลาหนึ่งจะมีเพียงหนึ่งก๊อปปี้ของ COM Component เท่านั้นที่ทำงานอยู่ ดังนั้น ถ้าผู้ใช้คนหนึ่งกำลังใช้งานโปรแกรม Spreadsheet และ Word Processor อยู่จะมีเพียงหนึ่งก๊อปปี้ของตัวตรวจสอบการสะกดคำ (Spell-Checker) ในหน่วยความจำเท่านั้นที่ทำงานอยู่ ลักษณะเช่นนี้ยังมีผลให้ความต้องการใช้งานหน่วยความจำในระบบและขนาด Disk ลดน้อยลง นอกจากนี้ DCOM ยังช่วยให้ผู้พัฒนาสามารถที่จะกระจาย COM Component ที่ตนเองพัฒนาไปให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้พัฒนาคนอื่นใช้งานได้ โดยการกระจายฟังก์ชันต่าง ๆ ที่ COM Component นั้นมีอยู่ให้กับผู้พัฒนาคนอื่นทราบ โดยไม่จำเป็นที่จะต้องกระจาย Code หรือคำสั่งของ COM Component นั้นให้ผู้พัฒนาคนอื่นทราบ ซึ่งจะยังให้การพัฒนาระบบมีความสะดวกและรวดเร็วขึ้น

- **Manageability** คือ ความสามารถในการจัดการ กล่าวคือ แต่เดิมการอัปเดต Application แต่ละส่วนนั้น มักจะทำแยกต่างหากจากกัน ตัวอย่างเช่น ถ้าผู้พัฒนาต้องการพัฒนาโปรแกรมตรวจสอบการสะกดคำขึ้นมา 1 โปรแกรมเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในเวอร์ชันเดิม ดังนั้น Application ต่าง ๆ ที่ต้องการใช้งานโปรแกรมตรวจสอบการสะกดคำเวอร์ชันใหม่ จะต้องทำการ Recompile ใหม่ทั้งหมด แต่เนื่องจากสภาพแวดล้อมของ DCOM นั้น ต้องการเพียงหนึ่งก๊อบปีของคอมโพเนนต์แต่ละชนิดเท่านั้น ดังนั้น การบำรุงรักษา (Maintenance) ระบบจึงทำได้ง่ายขึ้น เพราะการอัปเดตคอมโพเนนต์หนึ่งตัวจะมีผลทำให้ซอฟต์แวร์ทั้งหมดที่ใช้งานคอมโพเนนต์นั้นถูกอัปเดตไปด้วย ดังนั้น ซอฟต์แวร์ทั้งหมดจึงได้รับประโยชน์จากการอัปเดตดังกล่าว ซึ่งจากการพัฒนาในลักษณะข้างต้นนี้ จะทำให้การบริหารจัดการระบบในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบและติดตามผลของ Application ต่าง ๆ ที่ต้องได้รับการอัปเดตทำได้ง่ายขึ้น เพราะ Application ทั้งหมดจะได้รับการอัปเดตไปพร้อม ๆ กัน
- **Lower Cost** คือ การประหยัดค่าใช้จ่าย กล่าวคือ ในการใช้งาน Application แบบเดิม ๆ นั้น บริษัทต่าง ๆ จะต้องซื้อ Application หนึ่งสำหรับงานประเภทหนึ่ง ตัวอย่างเช่น บริษัทหนึ่งอาจต้องซื้อ โปรแกรม Word Processor จากบริษัท A ซึ่งใน Word Processor นั้นก็มี Spell-Checker ของตัวเองพร้อมอยู่แล้ว จากนั้นบริษัทดังกล่าวก็อาจจะต้องซื้อ โปรแกรม Spreadsheet จากบริษัท B ซึ่งก็มี Spell-Checker ของตัวเองด้วยเช่นกัน ฉะนั้นบริษัทนี้จะต้องจ่ายเงินเพื่อซื้อการทำงานที่เหมือนกันถึง 2 ครั้ง แต่การจ่ายเงินซ้ำซ้อนนี้สามารถหลีกเลี่ยงได้ด้วยการใช้ DCOM เพราะ DCOM ต้องการเพียงแค่นึงก๊อบปีของ Spell-Checker คอมโพเนนต์เท่านั้น ดังนั้น เมื่อใช้ DCOM แล้วบริษัทต่าง ๆ จึงไม่จำเป็นที่จะต้องเสียเงินซ้ำสำหรับของอย่างเดียวกัน อย่างไรก็ตาม โดยส่วนใหญ่แล้ว ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับ Application ของบริษัทนั้นจะมาจากค่าของ Application ที่ใช้ภายในบริษัท โดยที่แต่ละบริษัทก็จะมี Application เฉพาะเป็นของตนเองแตกต่างกัน ซึ่ง Application ดังกล่าวนี้อาจจะถูกรวบรวมอยู่ใน 2 ประเภทดังนี้
  - (1) Application ใหม่ที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้ประโยชน์จากสิ่งใหม่บางอย่างที่ Application เก่าไม่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) Application ใหม่ที่สร้างขึ้นจากข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่ โดยที่ใน Application ประเภทแรกนั้น จะสามารถใช้ประโยชน์ของ DCOM ในด้านการขยายระบบเพื่อเพิ่มฟังก์ชันใหม่ ๆ ได้อย่างชัดเจน และจากความสามารถในการขยาย (Extensibility) ของ DCOM นั้นจะช่วยทำให้ Code คำสั่งเดิมทั้งหมดสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ รวมทั้งยังสามารถสร้างคอมโพเนนต์ใหม่ขนาดเล็กขึ้นมา เพื่อจัดการกับฟังก์ชันใหม่ได้อีกด้วย ส่วนใน Application ประเภทที่สองนั้น จะเป็นการนำข้อมูลเดิมที่มีอยู่ก่อนหน้านี้ที่ถูกห่อหุ้ม (Encapsulated) เข้าไว้กับ DCOM Component กลับมาใช้ใหม่อีกครั้งหนึ่ง ดังนั้น การเชื่อมโยงคอมโพเนนต์ต่าง ๆ เหล่านี้เข้าด้วยกันเพื่อสร้างเป็น Application ใหม่จึงสามารถทำได้อย่างง่ายดาย ด้วยเหตุนี้ DCOM จึงเป็นสถาปัตยกรรมหนึ่งที่มีประโยชน์ต่อการพัฒนา Application กล่าวคือ DCOM ช่วยลดเวลาที่ใช้ในการพัฒนา Application และยังผลให้ค่าใช้จ่ายในการพัฒนานั้นลดลง นอกจากนี้ จากลักษณะการกระจายของ DCOM Component นั้นยังช่วยให้ผู้พัฒนาที่อยู่ในที่ต่าง ๆ กัน สามารถที่จะพัฒนาส่วนต่าง ๆ ของระบบใหม่ได้อีกด้วยและจากความง่ายในการบริหารจัดการระบบ ซึ่งเป็นผลมาจากการใช้ DCOM นั้นจะทำให้ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการบริหารจัดการระบบลดลงอีกด้วย

### 2.6.3.2. ข้อเสียของ DCOM

- Competing and Immature Standards คือ มาตรฐานที่ยังไม่สมบูรณ์แบบและยังคงมีการแข่งขันกันอยู่ กล่าวคือ ในปัจจุบันมีหลายมาตรฐานที่แข่งขันกันอยู่ในตลาด ซึ่งยังไม่มีผู้ใดที่จะสามารถบอกได้ว่า มาตรฐานใดจะใช้งานได้ดีที่สุดในระยะยาว ดังนั้นหลายบริษัทจึงใช้วิธีที่เรียกว่า Wait and See (รอดูกันต่อไป) เพื่อไม่ผูกพันตนเองกับการใช้มาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่ง อย่างไรก็ตาม บางบริษัทก็ไม่สามารถที่จะรอดูต่อไปได้ จึงต้องเลือกมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งขึ้นมาใช้ ซึ่งก็จะทำให้เกิดการแบ่งพรรคแบ่งพวกเกิดขึ้น กล่าวคือ การที่คอมโพเนนต์ของมาตรฐานหนึ่งไม่สามารถทำงานร่วมกับคอมโพเนนต์ของอีกมาตรฐานหนึ่ง เป็นต้น
- Security คือ ความปลอดภัย กล่าวคือ ในระบบการประมวลผลแบบกระจายนั้น ความปลอดภัยถือเป็นปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งที่จะต้องพิจารณา โดยที่ในการประมวลผลนั้นระบบจะสามารถรับประกันได้อย่างไรว่า คอมโพเนนต์ทุกตัวที่กระจายอยู่ใน 2-3 เครื่องข่ายนั้นมีความปลอดภัย สำหรับ DCOM นั้นก็มีความเสี่ยงในด้านความปลอดภัยเหมือนกัน ทั้งนี้เนื่องจากการกระจายของคอมโพเนนต์ที่อยู่ในเครือข่ายในบางครั้งคอมโพเนนต์บางตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาจจะไม่ได้ถูกสร้างมาจาก DCOM ก็เป็นไปได้ (อาจจะเป็น CORBA คอมโพเนนต์) ดังนั้นจึงต้องมีการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าคอมโพเนนต์ใดที่จะสามารถทำงานได้ แต่ การที่จะให้ตรวจสอบคอมโพเนนต์ที่ละตัวทั้งหมดในระบบนั้นก็คงเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก และยังอาจทำให้เกิดการเลิกใช้ DCOM ไปก็ได้ ประกอบกับระบบความปลอดภัยของ DCOM ในปัจจุบันนั้น ยังอาศัยความสามารถทางด้านระบบความปลอดภัยของระบบปฏิบัติการ Windows NT เป็นส่วนมาก ซึ่งอาจจะทำให้เป็นข้อจำกัดอีกประการหนึ่งของ DCOM ก็

เป็นไปได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### การวิเคราะห์ระบบงาน

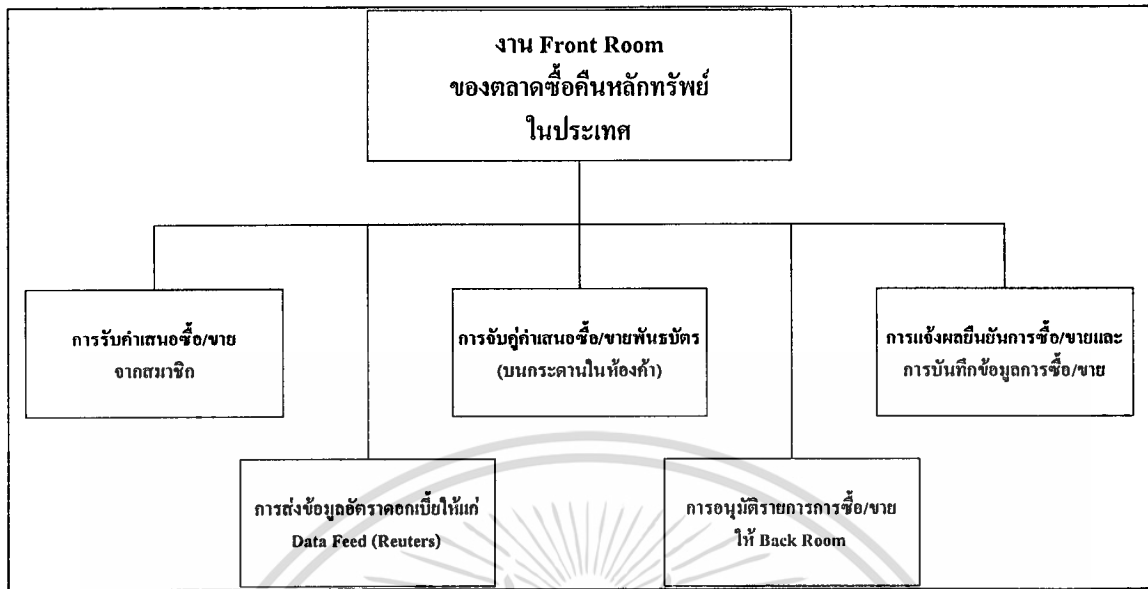
ในบทนี้จะกล่าวถึงการวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบันของ Front Room ของตลาดซื้อคืนหลักทรัพย์ในประเทศไทย ซึ่งจะครอบคลุมถึงการวิเคราะห์การปฏิบัติงานปัจจุบัน ลำดับขั้นตอนของการทำงาน ตลอดจนปัญหาที่พบจากการวิเคราะห์ เพื่อเป็นการนำไปสู่การออกแบบระบบ โดยใช้แผนภาพรวมของระบบ (Context Diagram) และแผนภาพการไหลเวียนของข้อมูล (Data Flow Diagram) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์

#### 3.1 การปฏิบัติงานปัจจุบัน

การทำงานของ Front Room ของตลาดซื้อคืนหลักทรัพย์ในประเทศไทย ธนาคารแห่งประเทศไทยในระบบปัจจุบันนั้น จะมีลักษณะการทำงานเป็นแบบ Manual System ซึ่งต้องอาศัยการทำงานของเจ้าหน้าที่เป็นหลัก แม้ว่าจะมีการนำเครื่องคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายมาใช้แล้วก็ตาม แต่การใช้งานคอมพิวเตอร์ดังกล่าวนั้น จะเป็นเพียงการใช้งานในด้านของการจัดทำและพิมพ์เอกสารเป็นหลัก และยังคงต้องมีการจัดเก็บเอกสารกระดาษที่เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมาก ซึ่งจากการศึกษาถึงการทำงานของระบบนั้น สามารถสรุปหน้าที่หลักของงาน Front Room ของตลาดซื้อคืนหลักทรัพย์ในประเทศไทยได้ดังต่อไปนี้

- ดำเนินการเกี่ยวกับการรับคำสั่งเสนอซื้อ/ขายพันธบัตรจากสมาชิก
- ดำเนินการเกี่ยวกับการจับคู่คำสั่งเสนอซื้อ/ขายพันธบัตร
- ดำเนินการเกี่ยวกับการแจ้งผลยืนยันการซื้อ/ขายพันธบัตรและการบันทึกข้อมูลรายการการซื้อ/ขายพันธบัตร
- ดำเนินการเกี่ยวกับการส่งข้อมูลอัตราดอกเบี้ยที่จัดสรรครั้งสุดท้ายและอัตราดอกเบี้ยที่ดีที่สุดทั้งด้านซื้อและขาย ณ เวลาปัจจุบันให้แก่ Data Feed (Reuters)
- ดำเนินการเกี่ยวกับการอนุมัติรายการการซื้อ/ขายเพื่อส่งให้แก่ระบบ Back Room ของตลาดซื้อคืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

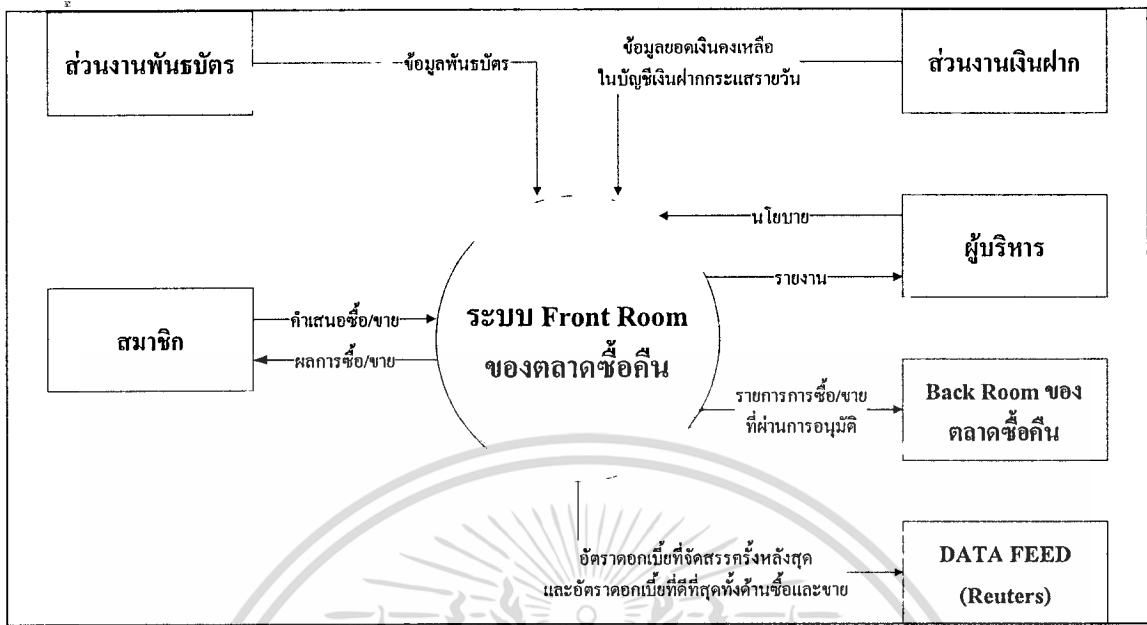


ภาพที่ 3.1 แสดงหน้าที่หลักของงาน Front Room ของตลาดซื้อคืนหลักทรัพย์ในประเทศไทย

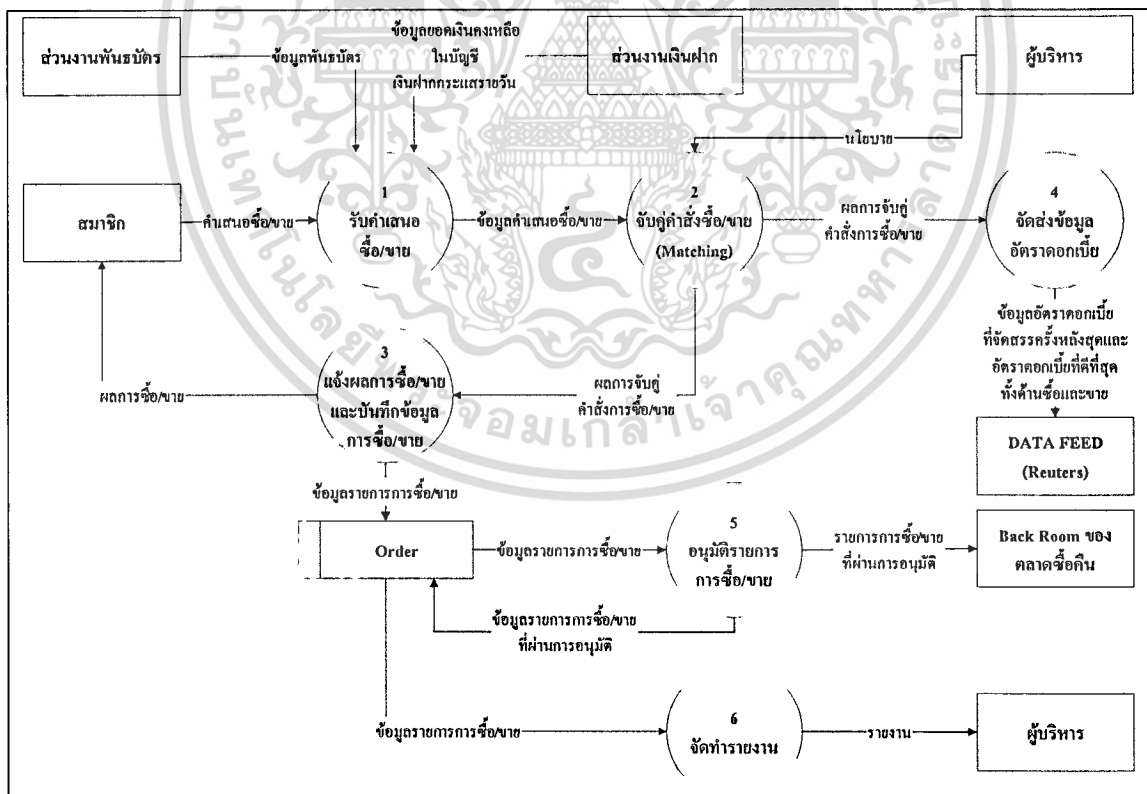
### 3.2 ลำดับขั้นตอนการทำงาน

จากการศึกษาระบบงานปัจจุบัน สามารถนำมาแสดงรายละเอียดด้วยลำดับขั้นตอนการทำงาน ตลอดจนทิศทางการส่งผ่านและไหลเวียนของข้อมูลและเอกสารต่าง ๆ โดยสรุปเป็นแผนภาพรวมของระบบ (Context Diagram) และแผนภาพรวมของการไหลเวียนของข้อมูล (Data Flow Diagram) ได้ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 แผนภาพรวมของระบบ (Context Diagram)

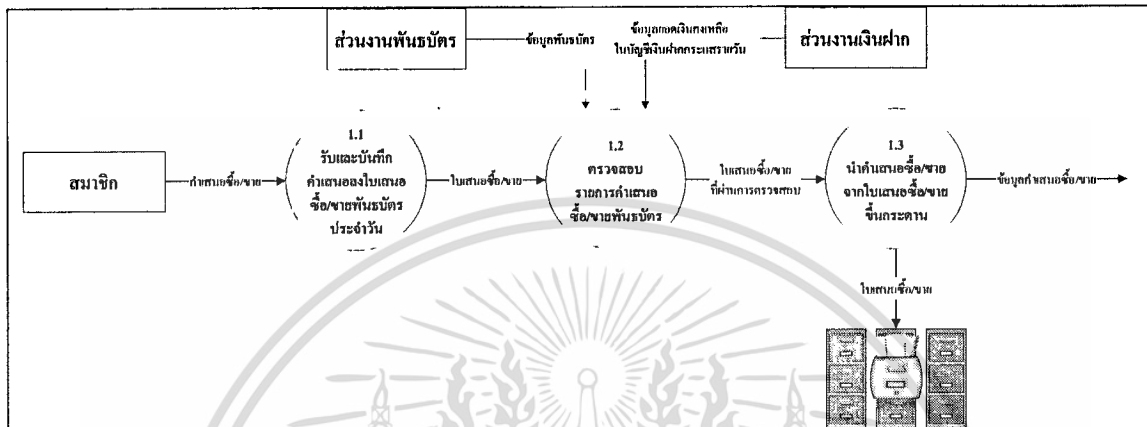


ภาพที่ 3.3 แผนภาพรวมของการไหลเวียนของข้อมูลในระบบ (Data Flow Diagram)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่รายละเอียดของการทำงานในแต่ละงานนั้น สามารถแสดงออกมาเป็นแผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้

### 3.2.1. การรับคำเสนอซื้อ/ขายพันธบัตรจากสมาชิก



ภาพที่ 3.4 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลในส่วนของ  
การรับคำเสนอซื้อ/ขายพันธบัตรจากสมาชิก

การรับคำเสนอซื้อ/ขายพันธบัตรจากสมาชิกนั้น มีขั้นตอนดังนี้

3.2.1.1 สมาชิกทำการ โทรศัพท์เข้ามาที่ตลาดซื้อคืน เพื่อส่งคำเสนอซื้อหรือขายพันธบัตร ซึ่งจะมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

- วันที่เสนอ
- รอบ
- เวลา
- ลำดับที่
- ชื่อสมาชิกผู้เสนอซื้อ/ขาย
- ชื่อเจ้าหน้าที่ผู้แจ้งคำเสนอ
- ประเภทของการขายคืนหรือซื้อคืน (ระยะเวลาที่จะขายคืนหรือซื้อคืน)
- อัตราดอกเบี้ย
- จำนวนเงินที่เสนอซื้อ/ขาย (หน่วยล้านบาท)
- หมายเลขโทรศัพท์ที่รับคำเสนอ
- ผู้รับคำเสนอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่ในการโทรศัพท์เข้ามาของสมาชิกนั้น จะมีการบันทึกเทปเก็บไว้เพื่อใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงในกรณีที่เกิดปัญหาขึ้น

- 3.2.1.2 ผู้รับคำแนะนำทำการจดบันทึกรายละเอียดต่าง ๆ ของคำแนะนำลงในใบเสนอซื้อ/ขายพันธบัตรประจำวัน
- 3.2.1.3 พนักงานควบคุมการเงินนำรายละเอียดต่าง ๆ ที่ได้จากใบแนะนำซื้อ/ขาย ไปตรวจสอบกับข้อมูลจำนวนเงินยอดคงเหลือในบัญชีเงินฝากกระแสรายวันและข้อมูลพันธบัตรของสมาชิก
- 3.2.1.4 พนักงานควบคุมการเงินคัดลอกรายการคำแนะนำซื้อ/ขายจากใบเสนอซื้อ/ขายที่ผ่านการตรวจสอบขึ้นกระดานและนำใบเสนอซื้อ/ขายจัดเก็บไว้ในตู้เก็บเอกสาร

### 3.2.2. การจับคู่คำแนะนำซื้อ/ขายพันธบัตร



ภาพที่ 3.5 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลในส่วนของการจับคู่คำแนะนำซื้อ/ขายพันธบัตร

การจับคู่คำแนะนำซื้อ/ขายพันธบัตรนั้น มีขั้นตอนดังนี้

- 3.2.2.1 ผู้ช่วยหัวหน้าหน่วยจะทำการจับคู่รายการการซื้อ/ขายพันธบัตรจากข้อมูลคำแนะนำซื้อ/ขายบนกระดานในห้องค้า ตามนโยบายที่ได้รับมาจากผู้บริหาร ซึ่งการจับคู่รายการการซื้อ/ขายนั้น จะดูจากจำนวนซื้อ/ขายพันธบัตรในแต่ละประเภท โดยพิจารณาให้ผู้เสนอผลตอบแทนที่ดีที่สุดก่อน ซึ่งจะพิจารณาจากอัตราดอกเบี้ยที่ผู้เสนอซื้อ/ขายเสนอมาดังนี้

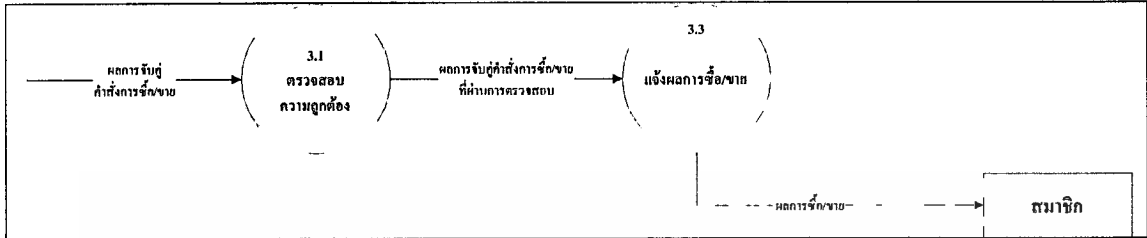
- ถ้าเป็นการเสนอซื้อ ผลตอบแทนที่ดีที่สุดคือ ดอกเบี้ยต่ำที่สุด
- ถ้าเป็นการเสนอขาย ผลตอบแทนที่ดีที่สุดคือ ดอกเบี้ยสูงที่สุด

และในกรณีที่ผลตอบแทนเท่ากัน ก็จะพิจารณาให้แก่ผู้เสนอที่เสนอเข้ามาก่อนได้ก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.2 พนักงานควบคุมการเงินทำการบันทึกข้อมูลรายการคำสั่งซื้อ/ขายที่ผ่านการจับคู่ลงในทะเบียน

3.2.3. การแจ้งผลยืนยันการซื้อ/ขายพันธบัตรและการบันทึกข้อมูลรายการการซื้อ/ขายพันธบัตร

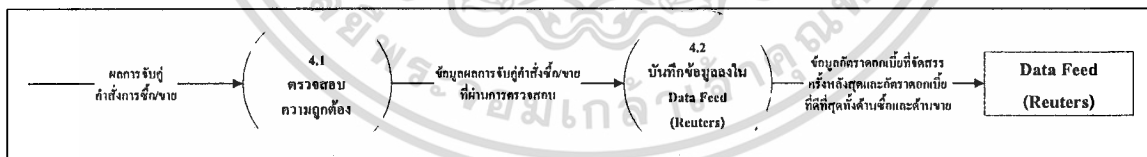


ภาพที่ 3.6 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลในส่วนของการแจ้งผลยืนยันการซื้อ/ขายพันธบัตรและการบันทึกข้อมูลรายการการซื้อ/ขายพันธบัตร

การแจ้งผลยืนยันการซื้อ/ขายพันธบัตรและการบันทึกข้อมูลรายการการซื้อ/ขายพันธบัตรนี้มีขั้นตอนดังนี้

- 3.2.3.1 พนักงานควบคุมการเงินทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลผลการจับคู่คำสั่งการซื้อ/ขาย
- 3.2.3.2 พนักงานควบคุมการเงินทำการโทรศัพท์แจ้งผลยืนยันการซื้อ/ขายพันธบัตรให้แก่สมาชิกทราบ ตามรายละเอียดของข้อมูลผลการจับคู่คำสั่งการซื้อ/ขาย

3.2.4. การส่งข้อมูลให้ Data Feed (Reuters)



ภาพที่ 3.7 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลในส่วนของการส่งข้อมูลให้ Data Feed (Reuters)

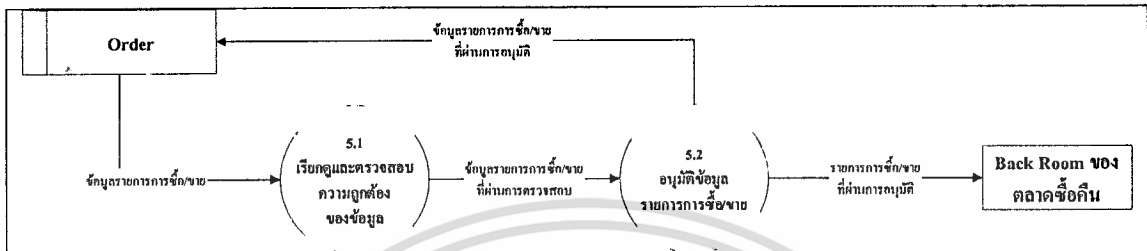
การส่งข้อมูลให้ Data Feed (Reuters) นั้น มีขั้นตอนดังนี้

- 3.2.4.1 พนักงานควบคุมการเงินทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลผลการจับคู่คำสั่งการซื้อ/ขายที่ได้รับมา
- 3.2.4.2 พนักงานควบคุมการเงิน นำข้อมูลผลการจับคู่คำสั่งการซื้อ/ขายที่ผ่านการตรวจสอบในส่วนข้อมูลอัตราดอกเบี้ยที่จัดสรรครั้งสุดท้ายและอัตราดอกเบี้ยที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดทั้งด้านซื้อและด้านขายไปบันทึกลงในโปรแกรม InsertLink ซึ่งเป็นโปรแกรมหนึ่งของ Reuters Terminal Application

**3.2.5. การอนุมัติรายการการซื้อ/ขายเพื่อส่งให้ Back Room**



**ภาพที่ 3.8** แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลในส่วนของการอนุมัติรายการการซื้อ/ขาย

การอนุมัติรายการการซื้อ/ขายเพื่อส่งให้ Back Room นั้น มีขั้นตอนดังนี้

- 3.2.5.1 พนักงานควบคุมการเงินทำการเรียกดูข้อมูลรายการการซื้อ/ขายพันบัตร์จากเพิ่มข้อมูล Order เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนที่จะทำการอนุมัติ
- 3.2.5.2 พนักงานควบคุมการเงินทำการอนุมัติข้อมูลรายการการซื้อ/ขายที่ผ่านการตรวจสอบ เพื่อเป็นข้อมูลที่จะส่งให้แก่งาน Back Room ของตลาดซื้อคืนหลักทรัพย์สินต่อไป

**3.2.6. การจัดทำรายงาน**



**ภาพที่ 3.9** แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลในส่วนของการจัดทำรายงาน

การจัดทำรายงาน จะเป็นการนำข้อมูลรายการการซื้อ/ขายจากเพิ่มข้อมูล Order และข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้องมาประมวลผลเพื่อจัดทำเป็นรายงานและทะเบียนต่าง ๆ ซึ่งได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รายงานผลการซื้อ/ขาย
- รายงานสรุปผลการซื้อ/ขาย
- รายงานอัตราผลตอบแทนในตลาดซื้อคืนหลักทรัพย์

### 3.3 ปัญหาที่พบจากการวิเคราะห์

จากการวิเคราะห์ระบบการทำงานของ Front Room ของตลาดซื้อคืนหลักทรัพย์ในประเทศแล้ว จะพบว่ามีปัญหาเกิดขึ้นดังนี้

1. ระบบงานคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันของ Front Room นั้นมีลักษณะการประมวลผลแบบ PC Stand Alone ทำให้เกิดความไม่คล่องตัวในการทำงานในลักษณะของการที่จะต้องใช้งานข้อมูลร่วมกัน
2. ระบบปัจจุบันไม่สามารถรองรับปริมาณของข้อมูลที่เพิ่มขึ้นได้ ทำให้ต้องมีการแบ่งข้อมูลจากเพิ่มข้อมูลเดิมออกเป็นเพิ่มข้อมูลย่อย เพื่อให้สามารถทำงานได้ ซึ่งจะมีผลกระทบกับรายงานต่าง ๆ ในระบบ ทำให้ต้องมีการปรับแก้โปรแกรม
3. จำนวนรายงาน ทะเบียนและเอกสารต่าง ๆ มีจำนวนมาก ทำให้ต้องใช้เวลาในการตรวจสอบและเป็นภาระในการจัดเก็บ
4. การจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของเอกสาร อาจมีการเก็บข้อมูลซ้ำซ้อนหรือเกิดความเสียหายได้ในระหว่างการจัดเก็บ ตลอดจนอาจเกิดการสูญหายของเอกสารได้ และจะใช้เวลาในการค้นหาข้อมูลค่อนข้างมาก ทำให้เกิดความล่าช้า
5. การทำงานในส่วนของ Back Room นั้นจะต้องรองานกว่างานของ Front Room ถูกต้องเรียบร้อย หรือมีการเคลื่อนไหวน้อยที่สุด จึงจะมีการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ ทำให้การใช้ประโยชน์จากระบบงานคอมพิวเตอร์ของ Back Room ในช่วงเปิดตลาดจนถึงช่วงที่มีการจัดสรรการซื้อขายนั้นมีน้อย แต่จะมาใช้มากในช่วงเวลาหลังจากปิดตลาดในแต่ละรอบและสิ้นวัน

จากปัญหาที่เกิดขึ้น ทำให้ต้องมีการพัฒนาระบบ Front Office ของตลาดซื้อคืนหลักทรัพย์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้มากขึ้น โดยการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการทำงาน ซึ่งส่วนใหญ่จะมีลักษณะการทำงานในรูปแบบเดิม แต่จะมีการปรับเปลี่ยนลักษณะการทำงานในบางส่วน เพื่อให้การทำงานมีความคล่องตัว สะดวก และรวดเร็วขึ้น

## บทที่ 4

### การออกแบบระบบงาน

การออกแบบระบบ Front Office ของตลาดซื้อคืนหลักทรัพย์ในประเทศนั้น จะมุ่งเน้นตามความต้องการของผู้ใช้งานเป็นหลัก โดยเริ่มจากการอธิบายความต้องการและขอบเขตของระบบงานใหม่ คุณสมบัติของระบบงานใหม่ ตลอดจนรายละเอียดของการออกแบบระบบงาน โดยจะแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างระบบและผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบด้วยคอนเท็กซ์ไดอะแกรม (Context Diagram) และแสดงถึงทิศทางของการส่งผ่านและไหลเวียนของข้อมูลด้วยค่าตัวโพลีไดอะแกรม (Data Flow Diagram) การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์โดยใช้อีอาร์โมเดลเป็นเครื่องมือและการจัดทำพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ของข้อมูลภายในฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้น การออกแบบจอภาพและการออกแบบรายงาน รวมทั้งรูปแบบของสถาปัตยกรรมที่ใช้ในการออกแบบระบบงานตามลำดับ

#### 4.1 ความต้องการของระบบงานใหม่

ความต้องการของระบบ Front Office ของตลาดซื้อคืนหลักทรัพย์ในประเทศที่จะทำการพัฒนาขึ้นนั้น มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. จัดทำระบบฐานข้อมูลของรายการการซื้อขาย เพื่อจัดเก็บข้อมูลของคำเสนอซื้อ/ขายต่าง ๆ ของสมาชิก รายการการซื้อขายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และผลของการซื้อ/ขาย
2. จัดทำระบบสืบค้นข้อมูลของรายการการซื้อขายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น รวมถึงข้อมูลอื่น ๆ ที่อยู่ในระบบเพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน
3. จัดทำรายงานในลักษณะของวิว เพื่อให้ผู้บริหารหรือผู้ใช้งานสามารถเรียกดูข้อมูลที่ต้องการได้ทันที โดยไม่ต้องเสียเวลาและสิ้นเปลืองกระดาษในการพิมพ์ออกมา และสามารถพิมพ์ออกมาได้ตามความต้องการ
4. จัดทำระบบรักษาความปลอดภัยให้กับระบบ เพื่อให้ระบบมีความปลอดภัยและน่าเชื่อถือ โดยการกำหนดสิทธิการทำงานของฟังก์ชันต่าง ๆ ในระบบให้กับผู้ใช้งานระดับต่าง ๆ ที่จะเข้ามาใช้งานในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 ขอบเขตของระบบงานใหม่

ระบบ Front Office ของตลาดซื้อคืนหลักทรัพย์ในประเทศไทยที่พัฒนาขึ้นนั้น จะเป็นการพัฒนาให้อยู่ในรูปแบบของระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล โดยนำเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการทำงาน แต่ยังคงลักษณะการทำงานหลัก ๆ ไว้เช่นเดิม ซึ่งการออกแบบนั้น จะเน้นตามความต้องการของผู้ใช้เป็นหลัก เพื่อให้ผู้ใช้เกิดความสะดวกในการใช้งานมากที่สุด ดังนั้น ระบบงานใหม่จึงมีขอบเขตของงาน ดังต่อไปนี้

1. การรับคำเสนอซื้อเสนอขายจากสมาชิก โดยจะเป็นการรับข้อมูลคำเสนอซื้อขายของสมาชิก แล้วนำข้อมูลดังกล่าวแสดงผลบนกระดาน พร้อมทั้งทำการจัดสรรการซื้อขายให้ทันที
2. การนำเสนอข้อมูลการซื้อขายของสมาชิก โดยจะเป็นการแสดงรายการคำเสนอซื้อขายจากสมาชิก, อัตราดอกเบี้ยที่จัดสรรครั้งสุดท้าย และอัตราดอกเบี้ยที่ดีที่สุดทั้งด้านซื้อและขาย ณ เวลาปัจจุบัน
3. การค้นหาข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบการทำงานของ Front Room โดยจะเป็นการแสดงผลข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการสอบถามของผู้ใช้งาน
4. การจัดทำรายงานต่าง ๆ ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน
5. การอนุมัติรายการการซื้อ/ขายพันธบัตร โดยจะเป็นการนำข้อมูลที่ได้จากรายการการซื้อ/ขายพันธบัตรต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในแต่ละวันมาประมวลผลแล้วส่งให้กับงานทางด้าน Back Room เพื่อใช้ในการปฏิบัติงานต่อไป
6. การกำหนดสิทธิในการใช้งานระบบ โดยจะเป็นการกำหนดสิทธิการทำงานต่าง ๆ ในระบบให้กับผู้ใช้งานต่าง ๆ ที่จะเข้ามาใช้งานในระบบ

### 4.3 คุณสมบัติของระบบงานใหม่

ระบบ Front Office ของตลาดซื้อคืนหลักทรัพย์ในประเทศที่พัฒนาขึ้น จะมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. สามารถใช้งานได้พร้อมกันหลายคนในเวลาเดียวกัน โดยผู้ใช้สามารถเรียกใช้ข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลเดียวกันได้มากกว่า 1 คนในเวลาเดียวกัน
2. สามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงข้อมูลต่าง ๆ ได้ตลอดเวลา ทั้งการเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลตามสิทธิของผู้ใช้งานที่ได้มีการกำหนดไว้ล่วงหน้า
3. สามารถประมวลผลทันทีที่มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและทันสมัยอยู่เสมอ
4. สามารถเรียกดูข้อมูลไปพร้อมกับการบันทึกข้อมูลได้ เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และสามารถแก้ไขข้อมูลได้ทันที
5. ใช้งานได้ง่าย โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์มากนัก
6. สามารถรักษาความปลอดภัยให้กับระบบและข้อมูลในระบบ จากการกำหนดสิทธิของผู้ใช้งาน เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้น

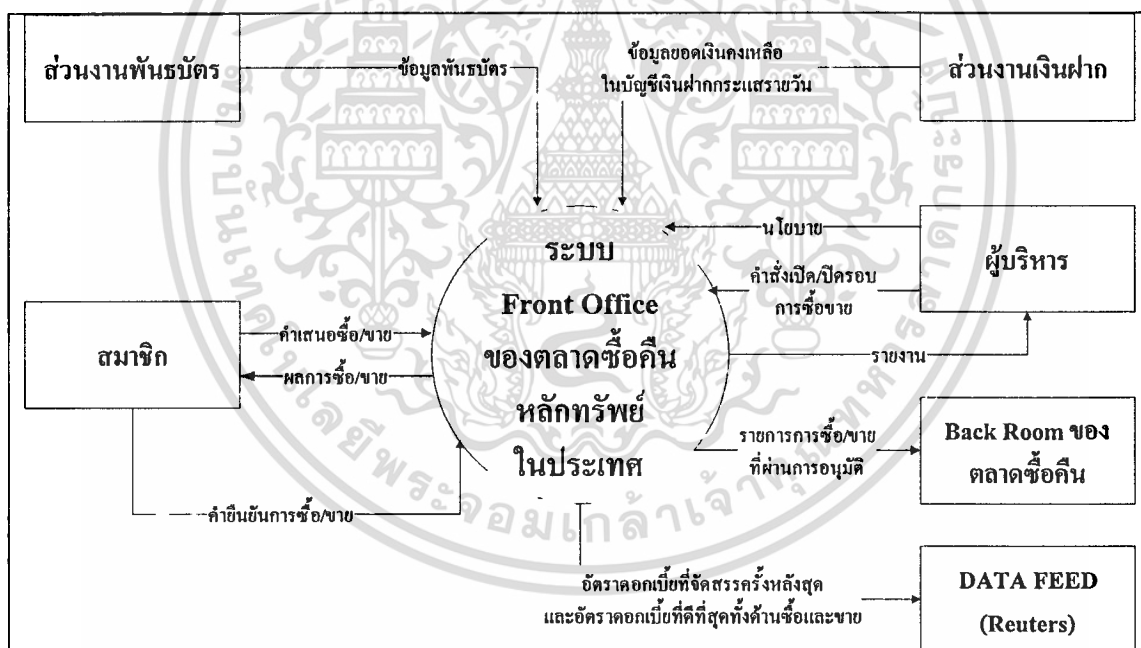
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4 การออกแบบระบบงาน

การออกแบบระบบงานของระบบ Front Office ของตลาดซื้อคืนหลักทรัพย์ในประเทศไทยนั้น จะพิจารณาจากความต้องการและขอบเขตของระบบงานมาสรุปเป็นคอนเท็กซ์ไดอะแกรม (Context Diagram), คำศัพท์ไดอะแกรม (Data Flow Diagram), อีอาร์โมเดล (Entity-Relationship Model) และพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ได้ดังต่อไปนี้

##### 4.4.1. คอนเท็กซ์ไดอะแกรม

คอนเท็กซ์ไดอะแกรม (Context Diagram) ของระบบงานใหม่นั้น จะแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างระบบกับผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ และเนื่องจากรูปแบบการทำงานของระบบส่วนใหญ่ยังคงเป็นเช่นเดิม ดังนั้น คอนเท็กซ์ไดอะแกรมของระบบงานใหม่จึงมีลักษณะคล้ายคลึงกันกับคอนเท็กซ์ไดอะแกรมของระบบงานปัจจุบัน



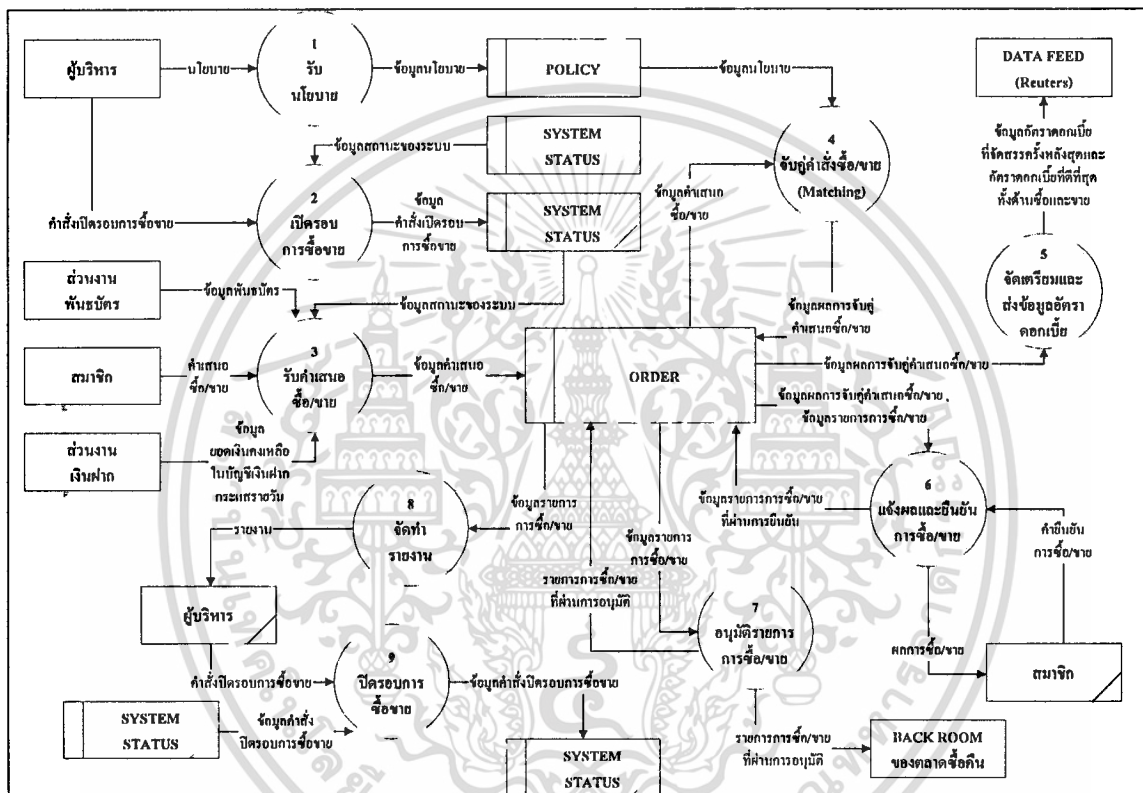
ภาพที่ 4.1 Context Diagram ของระบบงานใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.4.2. คاتاไฟล์ว์ไคอะแกรม

คاتاไฟล์ว์ไคอะแกรม (Data Flow Diagram) ของระบบงานใหม่นั้น จะแสดงให้เห็นถึงทิศทางของการส่งผ่านและไหลเวียนของข้อมูลจากการทำงานต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบ ซึ่งสามารถแบ่งการทำงานต่าง ๆ ของระบบออกเป็นงานย่อย ๆ ได้ดังต่อไปนี้

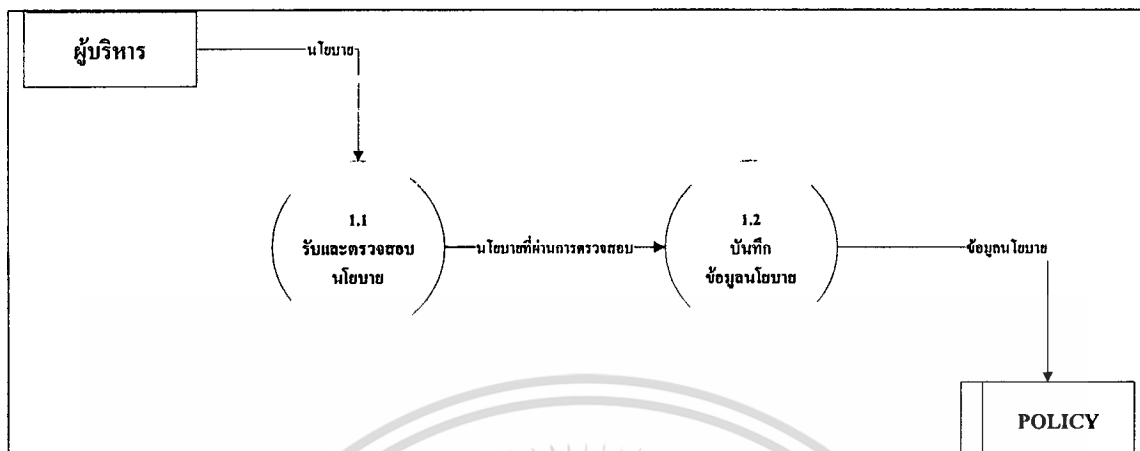
#### 4.4.2.1. ภาพรวมของระบบ Front Office ของตลาดซื้อคืนหลักทรัพย์ในประเทศ (ระบบงานใหม่)



ภาพที่ 4.2 แผนภาพรวมของการไหลเวียนของข้อมูลในระบบงานใหม่

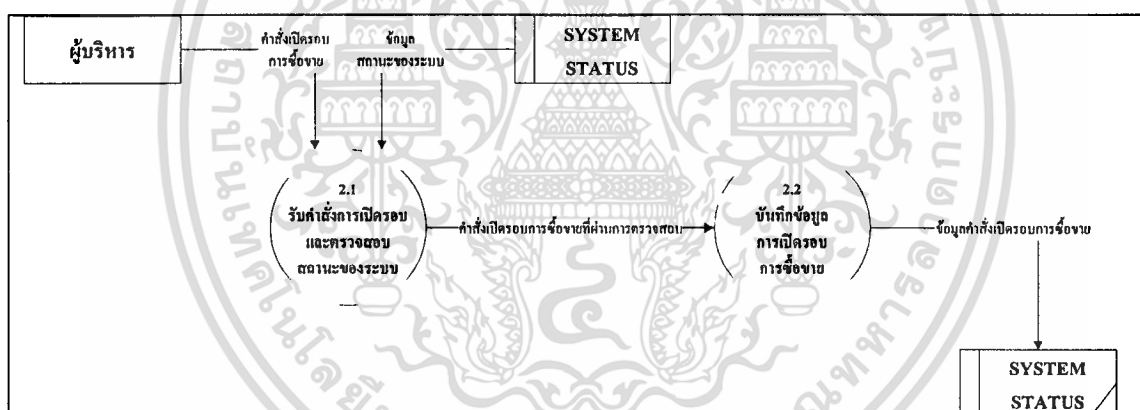
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.2.2. การรับนโยบายจากผู้บริหาร



ภาพที่ 4.3 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลในส่วนของกรรับนโยบายจากผู้บริหาร

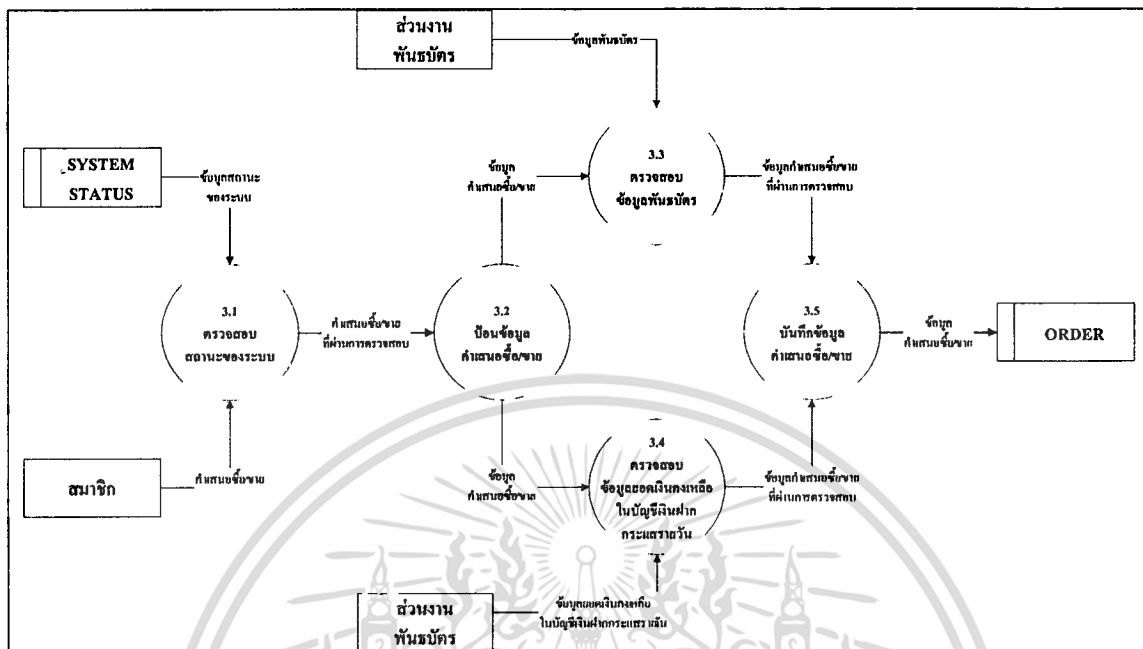
#### 4.4.2.3. การเปิดรอบการซื้อขาย



ภาพที่ 4.4 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลในส่วนของกรเปิดรอบการซื้อขาย

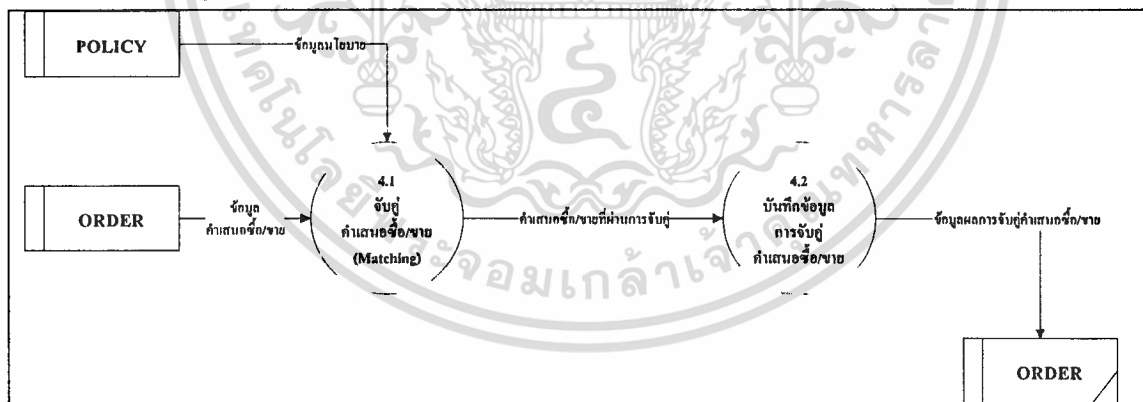
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.2.4. การรับคำเสนอซื้อ/ขาย



ภาพที่ 4.5 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลในส่วนของการรับคำเสนอซื้อ/ขาย

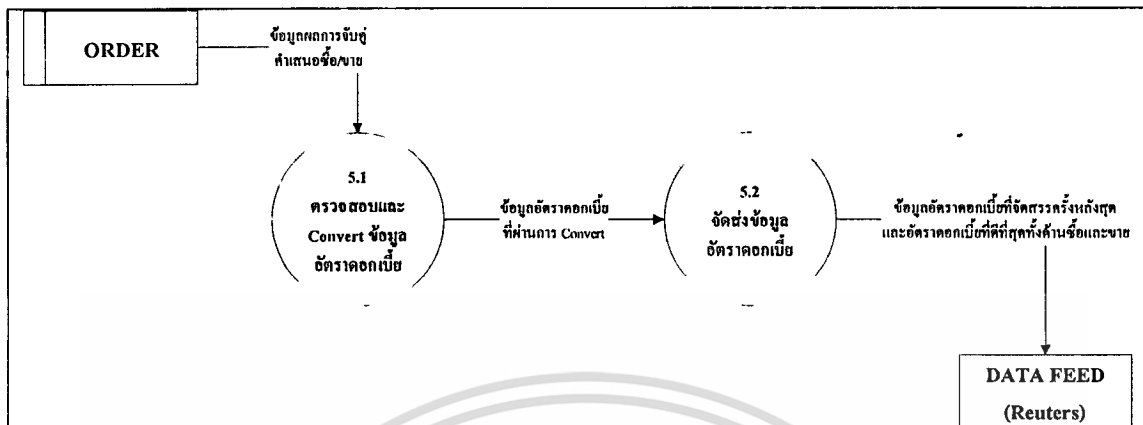
#### 4.4.2.5. การจับคู่คำสั่งซื้อ/ขาย (Order Matching)



ภาพที่ 4.6 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลในส่วนของการจับคู่คำสั่งซื้อ/ขาย (Order Matching)

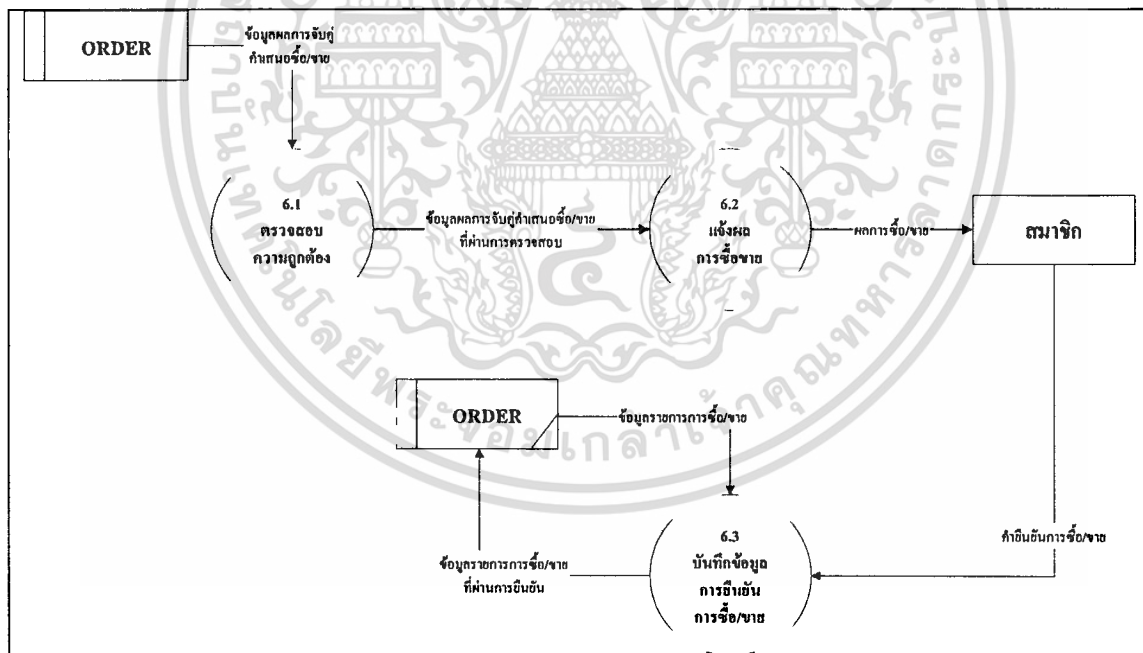
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.2.6. การจัดเตรียมและส่งข้อมูลอัตราดอกเบี้ยให้ Data Feed (Reuters)



ภาพที่ 4.7 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลในส่วนของการจัดเตรียมและส่งข้อมูลอัตราดอกเบี้ยให้ Data Feed (Reuters)

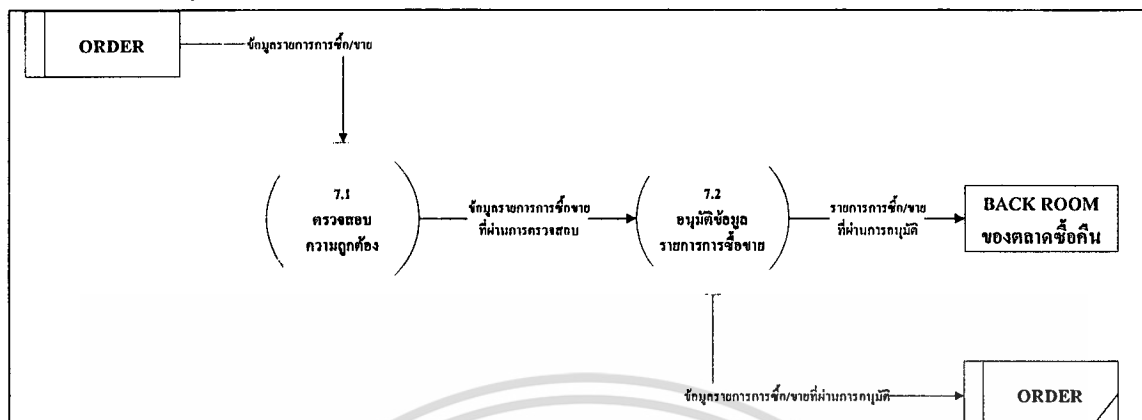
#### 4.4.2.7. การแจ้งผลและยืนยันการซื้อ/ขาย



ภาพที่ 4.8 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลในส่วนของการแจ้งผลและยืนยันการซื้อ/ขาย

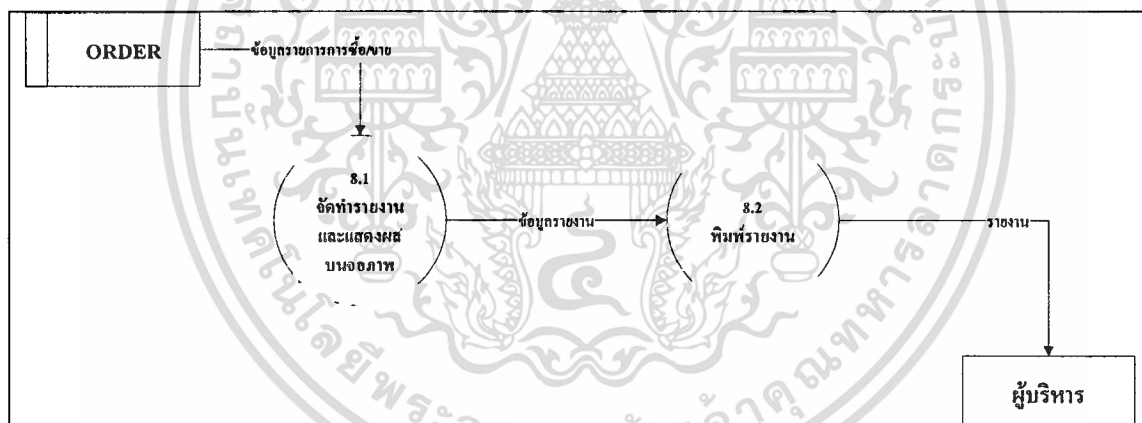
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.2.8. การอนุมัติรายการการซื้อ/ขายเพื่อส่งให้ Back Room



ภาพที่ 4.9 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลในส่วนของการอนุมัติรายการการซื้อ/ขายเพื่อส่งให้ Back Room

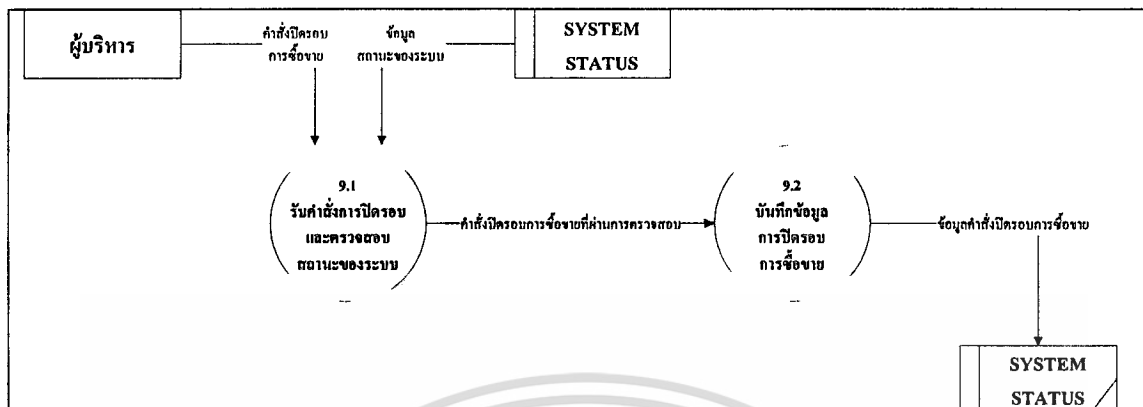
#### 4.4.2.9. การจัดทำรายงาน



ภาพที่ 4.10 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลในส่วนของการจัดทำรายงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.2.10. การปิดรอบการซื้อขาย

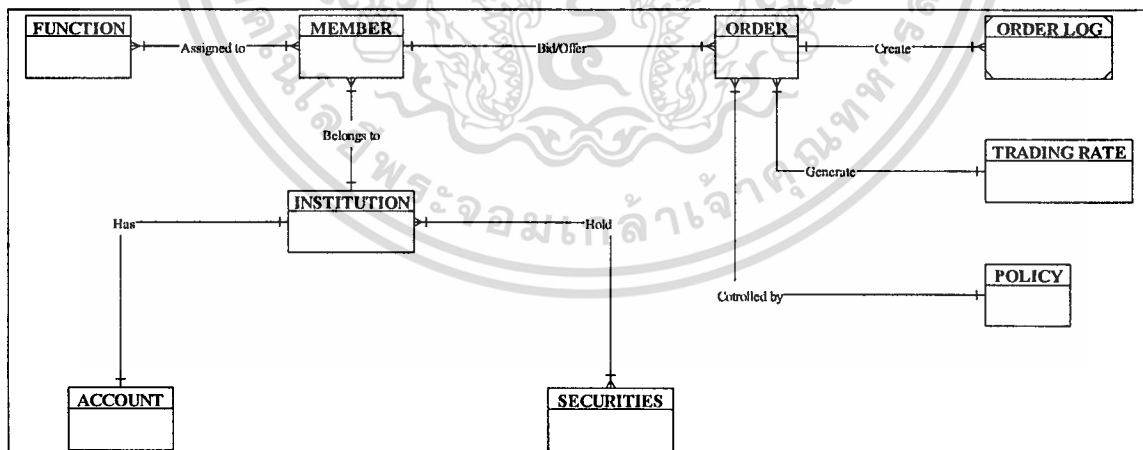


ภาพที่ 4.11 แผนภาพการไหลเวียนของข้อมูลในส่วนของการปิดรอบการซื้อขาย

#### 4.4.3. อีอาร์โมเดล

อีอาร์โมเดล (Entity-Relationship Model) ของระบบงานใหม่นั้น จะแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบ ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 3 Level ได้แก่ Context Data Model, Key-Based Data Model และ Fully Attributed Data Model โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

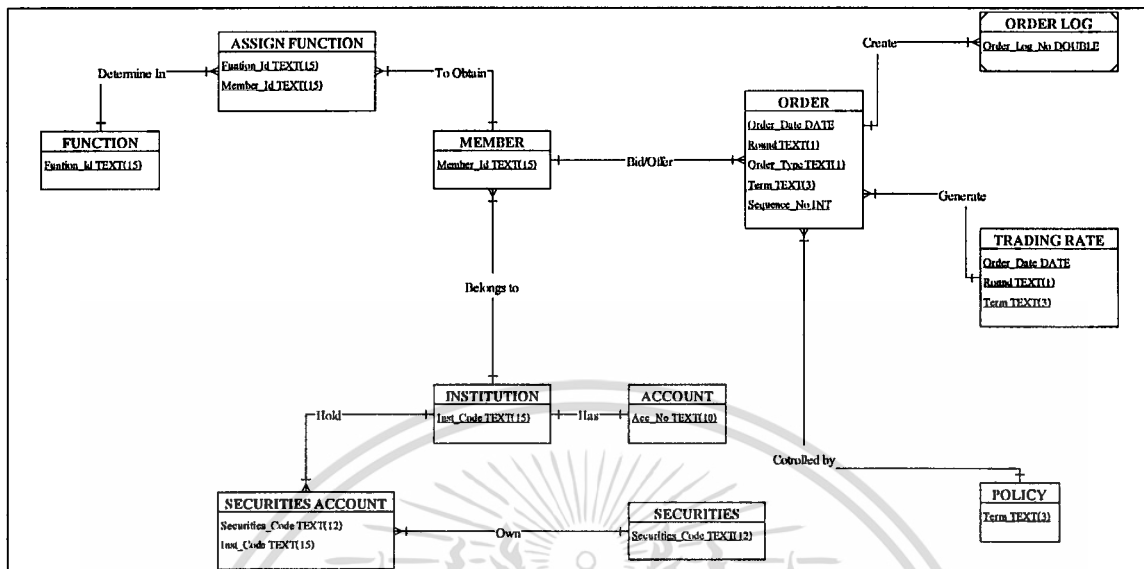
##### 4.4.3.1. Context Data Model



ภาพที่ 4.12 Context Data Model ของระบบ

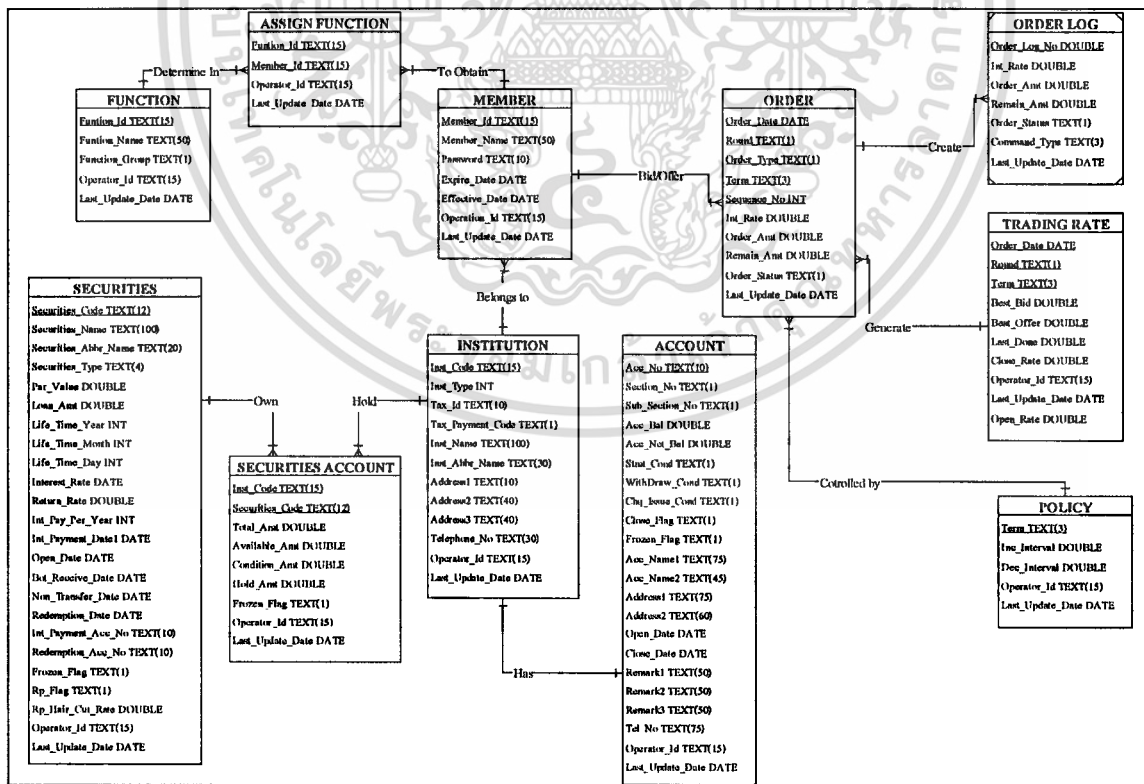
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.4.3.2. Key-Based Data Model



ภาพที่ 4.13 Key-Based Data Model ของระบบ

### 4.4.3.2. Fully Attributed Data Model



ภาพที่ 4.14 Fully Attributed Data Model ของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.4. พจนานุกรมข้อมูล

พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) เป็นการแสดงรายละเอียดของข้อมูลในตาราง (Table) ต่าง ๆ ที่อยู่ในฐานข้อมูล ซึ่งจะแสดงถึงชื่อฟิลด์, คำอธิบาย, ประเภทของข้อมูล และหมายเหตุ โดยมีรายละเอียดดังนี้

##### 4.4.4.1 ตารางสมาชิก (Member)

จะใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดของสมาชิกที่จะเข้ามาใช้งานระบบ เช่น ข้อมูลรหัสสมาชิก, ชื่อสมาชิก, รหัสลับ, วันที่สิ้นสุด, วันที่มีผล เป็นต้น

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด	หมายเหตุ
Member_Id	รหัสสมาชิก	Text	15	Key
Member_Name	ชื่อสมาชิก	Text	50	
Passwod	รหัสลับ	Text	10	
Expire_Date	วันที่สิ้นสุด	Date		
Effective_Date	วันที่มีผล	Date		
Inst_Code	รหัสสถาบันการเงิน	Text	15	Foreign Key
Operator_Id	รหัสผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล	Text	15	
Last_Update_Date	วันเวลาที่เปลี่ยนแปลงข้อมูลล่าสุด	Date		

ตารางที่ 4.1 แสดงรายละเอียดของตารางสมาชิก

##### 4.4.4.2 ตารางฟังก์ชันการทำงานของสมาชิก (Assign Function)

จะใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดของฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ในระบบที่สมาชิกแต่ละคนสามารถใช้งานได้

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด	หมายเหตุ
Funtion_Id	รหัสของฟังก์ชัน	Text	15	Key
Member_Id	รหัสสมาชิก	Text	15	Key
Operator_Id	รหัสผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล	Text	15	
Last_Update_Date	วันเวลาที่เปลี่ยนแปลงข้อมูลล่าสุด	Date		

ตารางที่ 4.2 แสดงรายละเอียดของตารางการทำงานของสมาชิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.4.3 ตารางฟังก์ชันการทำงาน (Function)

จะใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดของฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบ เช่น ข้อมูลรหัสของฟังก์ชัน, ชื่อฟังก์ชัน, กลุ่มของฟังก์ชัน เป็นต้น

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด	หมายเหตุ
Funtion_Id	รหัสของฟังก์ชัน	Text	15	Key
Funtion_Name	ชื่อของฟังก์ชัน	Text	50	
Funtion_Group	กลุ่มของฟังก์ชันที่สังกัด	Text	1	
Operator_Id	รหัสผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล	Text	15	
Last_Update_Date	วันที่เวลาที่เปลี่ยนแปลงข้อมูลล่าสุด	Date		

ตารางที่ 4.3 แสดงรายละเอียดของตารางฟังก์ชันการทำงาน

#### 4.4.4.4 ตารางคำสั่งซื้อขาย (Order)

จะใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดของคำสั่งเสนอซื้อ/ขายต่าง ๆ ของสมาชิก เช่น ข้อมูลวันและเวลาซื้อขาย, รอบการซื้อขาย, ประเภทของคำสั่งซื้อ/ขาย, มูลค่าที่นำเสนอ, อัตราดอกเบี้ย เป็นต้น

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด	หมายเหตุ
Order_Date	วันและเวลาซื้อขาย	Date		Key
Round	รอบการซื้อขาย	Text	1	Key
Order_Type	ประเภทของคำสั่งซื้อ/ขาย	Text	1	Key B-Bid, O-Offer
Term	ระยะเวลา	Text	3	Key 1D, 7D, 14D, 1M, 2M, 3M, 6M
Sequence_No	ลำดับที่ของคำสั่งในแต่ละรอบ	Double	4,0	Key Automatic
Int_Rate	อัตราดอกเบี้ย	Double	6,3	
Order_Amt	มูลค่าที่เสนอ	Double	6,0	หน่วย: ล้านบาท
Remain_Amt	ยอดคงเหลือของมูลค่าเสนอที่ยังไม่ได้ทำรายการ	Double	6,0	หน่วย: ล้านบาท

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด	หมายเหตุ
Order_Status	สถานะของรายการ	Text	1	
Member_Id	รหัสสมาชิกผู้ส่งคำสั่งซื้อขาย	Text	15	Foreign Key
Last_Update_Date	วันที่เวลาที่เปลี่ยนแปลงข้อมูลล่าสุด	Date		

ตารางที่ 4.4 แสดงรายละเอียดของตารางคำสั่งซื้อขาย

#### 4.4.4.5 ตารางการเคลื่อนไหวของคำสั่งซื้อขาย (Order Log)

จะใช้เก็บรายการความเคลื่อนไหวของข้อมูลรายละเอียดคำสั่งเสนอซื้อ/ขายต่าง ๆ ของสมาชิก เช่น ข้อมูลวันและเวลาซื้อขาย, รอบการซื้อขาย, ประเภทของคำสั่งซื้อ/ขาย, มูลค่าที่นำเสนอ, อัตราดอกเบี้ย,สถานะของรายการ เป็นต้น

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด	หมายเหตุ
Order_Log_No	ลำดับที่ของรายการ	Double	6,0	Key Automatic
Int_Rate	อัตราดอกเบี้ย	Double	6,3	
Order_Amt	มูลค่าที่เสนอ	Double	6,0	
Remain_Amt	ยอดคงเหลือของมูลค่าเสนอที่ยังไม่ได้ทำรายการ	Double	6,0	
Order_Status	สถานะของรายการ	Text	1	
Command_Type	ประเภทของคำสั่งที่ทำรายการ	Text	3	
Order_Date	วันและเวลาซื้อขาย	Date		Foreign Key
Round	รอบการซื้อขาย	Text	1	Foreign Key
Order_Type	ประเภทของคำสั่ง	Text	1	Foreign Key
Term	ระยะเวลา	Text	3	Foreign Key
Sequence_No	ลำดับที่ของคำสั่งในแต่ละรอบ	Double	4,0	Foreign Key
Last_Update_Date	วันที่เวลาที่เปลี่ยนแปลงข้อมูลล่าสุด	Date		

ตารางที่ 4.5 แสดงรายละเอียดของตารางการเคลื่อนไหวของคำสั่งซื้อขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.4.6 ตารางอัตราดอกเบี้ยที่จัดสรร (Trading Rate)

จะใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดของอัตราดอกเบี้ยที่จัดสรรครั้งหลังสุดและอัตราดอกเบี้ยที่ดีที่สุดทั้งด้านซื้อและขาย เช่น ข้อมูลรอบการซื้อขาย, อัตราเสนอซื้อที่ดีที่สุด, อัตราเสนอขายที่ดีที่สุด, อัตราที่จับคู่ล่าสุด เป็นต้น

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด	หมายเหตุ
Order_Date	วันและเวลาซื้อขาย	Date		Key
Round	รอบการซื้อขาย	Text	1	Key
Term	ระยะเวลา	Text	3	Key
Best_Bid	อัตราเสนอซื้อที่ดีที่สุด	Double	6,3	
Best_Offer	อัตราเสนอขายที่ดีที่สุด	Double	6,3	
Last_Done	อัตราที่จับคู่ล่าสุด	Double	6,3	
Open_Rate	อัตราดอกเบี้ยเมื่อเปิดรอบ	Double	6,3	
Close_Rate	อัตราดอกเบี้ยเมื่อปิดรอบ	Double	6,3	
Operator_Id	รหัสผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล	Text	15	
Last_Update_Date	วันเวลาที่เปลี่ยนแปลงข้อมูลล่าสุด	Date		

ตารางที่ 4.6 แสดงรายละเอียดของตารางอัตราดอกเบี้ยที่จัดสรร

#### 4.4.4.7 ตารางนโยบาย (Policy)

จะใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดของนโยบายหรือเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ได้รับจากผู้บริหาร เช่น ข้อมูลช่วงของอัตราดอกเบี้ยที่เพิ่มไม่เกิน, ช่วงของอัตราดอกเบี้ยที่ลดไม่เกิน เป็นต้น

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด	หมายเหตุ
Term	ระยะเวลา	Text	3	Key
Inc_Interval	ช่วงของอัตราดอกเบี้ยที่เพิ่มไม่เกิน	Double	6,3	
Dec_Interval	ช่วงของอัตราดอกเบี้ยที่ลดไม่เกิน	Double	6,3	
Operator_Id	รหัสผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล	Text	15	
Last_Update_Date	วันเวลาที่เปลี่ยนแปลงข้อมูลล่าสุด	Date		

ตารางที่ 4.7 แสดงรายละเอียดของตารางนโยบาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.4.8 ตารางบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน (Account)

จะใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ของบัญชีเงินฝากกระแสรายวันของสมาชิกที่เปิดไว้กับธนาคารแห่งประเทศไทย เช่น ข้อมูลเลขที่บัญชี, หมวดบัญชี, ยอดคงเหลือ, ชื่อบัญชี เป็นต้น

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด	หมายเหตุ
Acc_No	เลขที่บัญชี	Text	10	Key
Section_No	หมวดบัญชี	Text	1	
Sub_Section_No	หมวดบัญชีย่อย	Text	1	
Acc_Bal	ยอดคงเหลือ	Double	21,2	
Acc_Net_Bal	ยอดคงเหลือสุทธิ	Double	21,2	
Stmnt_Cond	เงื่อนไขการพิมพ์ statement	Text	1	
Withdraw_Cond	เงื่อนไขการถอนเงิน	Text	1	
Chq_Issue_Cond	จำนวนสมุดเช็คที่พิมพ์และ Issue ได้	Text	1	
Close_Flag	รหัสของการปิดบัญชี	Text	1	
Frozen_Flag	รหัสของบัญชีที่ห้ามเคลื่อนไหว	Text	1	
Acc_Name1	ชื่อบัญชี	Text	75	
Acc_Name2	ชื่อบัญชี	Text	45	
Address1	ที่อยู่	Text	75	
Address2	ที่อยู่	Text	60	
Open_Date	วันที่เปิดบัญชี	Date		
Close_Date	วันที่ปิดบัญชี	Date		
Remark1	หมายเหตุ	Text	50	
Remark2	หมายเหตุ	Text	50	
Remark3	หมายเหตุ	Text	50	
Tel_No	หมายเลขโทรศัพท์	Text	15	
Operator_Id	รหัสผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล	Text	15	
Last_Update_Date	วันที่เวลาที่เปลี่ยนแปลงข้อมูลล่าสุด	Date		

ตารางที่ 4.8 แสดงรายละเอียดของตารางบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.4.9 ตารางตราสารหนี้/หลักทรัพย์ (Securities)

จะใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ของตราสารหนี้/หลักทรัพย์ของสมาชิก เช่น ข้อมูลรหัสตราสารหนี้, ชื่อเต็มของตราสารหนี้, ชื่อย่อของตราสารหนี้, ราคาตราสารหนี้ต่อหน่วย, วงเงินทั้งหมด, อายุของตราสารหนี้, อัตราดอกเบี้ย เป็นต้น

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด	หมายเหตุ
Securities_Code	รหัสตราสารหนี้	Text	12	Key
Securities_Name	ชื่อเต็มของตราสารหนี้	Text	100	
Securities_Abbr_Name	ชื่อย่อของตราสารหนี้	Text	20	
Securities_Type	รหัสประเภทตราสารหนี้	Text	4	
Par_Value	ราคาตราสารหนี้ต่อหน่วย	Double	9,0	
Loan_Amt	วงเงินทั้งหมด	Double	21,2	
Life_Time_Year	อายุของตราสารหนี้ (ปี)	Double	2,0	
Life_Time_Month	อายุของตราสารหนี้ (เดือน)	Double	2,0	
Life_Time_Day	อายุของตราสารหนี้ (วัน)	Double	2,0	
Interest_Rate	อัตราดอกเบี้ย	Double	6,3	
Return_Rate	อัตราจ่ายคืนเมื่อครบกำหนดไถ่ถอน (พรบ. ทบต้น)	Double	6,3	
Int_Pay_Per_Year	จำนวนครั้งที่จ่ายดอกเบี้ยต่อปี	Double	2,0	
Int_Payment_Date_1	วันที่จ่ายดอกเบี้ยงวดแรก	Date		
Open_Date	วันที่เปิดจำหน่าย	Date		
Bot_Receive_Date	วันที่ รพท. รับโอนเป็นนายทะเบียน	Date		
Non_Transfer_Date	วันที่ตัดทะเบียนก่อนวันครบกำหนดไถ่ถอน	Date		
Redemption_Date	วันที่ครบกำหนดไถ่ถอน	Date		
Int_Payment_Acc_No	เลขที่บัญชีจ่ายดอกเบี้ยของ รพท.	Text	10	
Redemption_Acc_No	เลขที่บัญชีไถ่ถอนของ รพท.	Text	10	
Frozen_Flag	รหัสของการใช้/ห้ามใช้รายการนี้	Text	1	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด	หมายเหตุ
Rp_Flage	รหัสของการใช้/ห้ามใช้ระบบ RP	Text	1	
Rp_Hair_Cut_Rate	เปอร์เซ็นต์การรับซื้อของระบบ RP	Double	6,3	
Operator_Id	รหัสผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล	Text	15	
Last_Update_Date	วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูลล่าสุด	Date		

ตารางที่ 4.9 แสดงรายละเอียดของตารางตราสารหนี้/หลักทรัพย์

#### 4.4.4.10 ตารางตราสารหนี้/หลักทรัพย์ที่สถาบันการเงินถือครอง (Securities Account)

จะใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ของตราสารหนี้/หลักทรัพย์ที่สถาบันการเงิน (สมาชิก) ถือครองอยู่ เช่น ข้อมูลรหัสบัญชีหลักทรัพย์, ยอดตราสารหนี้ที่ฝาก, ยอดตราสารหนี้ที่ปลดภาระ, ยอดตราสารหนี้ที่ติดภาระ, ยอดตราสารหนี้ที่กัก เป็นต้น

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด	หมายเหตุ
Securities_Code	รหัสตราสารหนี้	Text	12	Key
Inst_Code	รหัสสถาบันการเงิน	Text	15	Key
Total_Amt	ยอดตราสารหนี้ที่ฝาก	Double	21,2	
Available_Amt	ยอดตราสารหนี้ที่ปลดภาระ	Double	21,2	Available = Total-Cond-Hold
Condition_Amt	ยอดตราสารหนี้ที่ติดภาระ	Double	21,2	
Hold_Amt	ยอดตราสารหนี้ที่กัก	Double	21,2	
Frozen_Flag	รหัสของการใช้/ห้ามใช้รายการนี้	Text	1	
Operator_Id	รหัสผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล	Text	15	
Last_Update_Date	วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูลล่าสุด	Date		

ตารางที่ 4.10 แสดงรายละเอียดของตารางตราสารหนี้/หลักทรัพย์ที่สถาบันการเงินถือครอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.4.11 ตารางสถาบันการเงิน (Institution)

จะใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ของสถาบันการเงินที่เป็นสมาชิกของตลาดซื้อคืนหลัก ทรัพย์สินในประเทศ เช่น ข้อมูลรหัสสถาบันการเงิน, ประเภทของสถาบัน, ชื่อสถาบัน, ที่อยู่ เป็นต้น

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด	หมายเหตุ
Inst_Code	รหัสสถาบันการเงิน	Text	15	Key
Inst_Type	ประเภทของสถาบัน	Double	2,0	
Tax_Id	เลขที่ประจำตัวผู้เสียภาษี	Text	10	
Tax_Payment_Code	รหัสของการเสียภาษี	Text	1	
Inst_Name	ชื่อเต็มสถาบันการเงิน	Text	100	
Inst_Abbr_Name	ชื่อย่อสถาบันการเงิน	Text	30	
Address1	ที่อยู่	Text	40	
Address2	ที่อยู่	Text	40	
Address3	ที่อยู่	Text	40	
Tel_No	หมายเลขโทรศัพท์	Text	30	
Acc_No	เลขที่บัญชีกระแสรายวัน	Text	10	Foreign Key
Operator_Id	รหัสผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล	Text	15	
Last_Update_Date	วันที่เปลี่ยนแปลงข้อมูลล่าสุด	Date		

ตารางที่ 4.11 แสดงรายละเอียดของตารางสถาบันการเงิน

#### 4.4.4.12 ตารางสถานะของระบบ (System Status)

จะใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ของสถานะของระบบเพื่อใช้ควบคุมการทำงานของระบบ เช่น ข้อมูลวันทำการ, รอบ, ลำดับที่คำสั่งซื้อล่าสุด, ลำดับที่คำสั่งขายล่าสุด เป็นต้น

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด	หมายเหตุ
Work_Date	วันทำการ	Date		Key
Round	รอบ	Text	1	Key
Last_Bit_Seq_No	ลำดับที่คำสั่งซื้อล่าสุด	Double	4,0	
Last_Offer_Seq_No	ลำดับที่คำสั่งขายล่าสุด	Double	4,0	
Last_Order_Log_No	ลำดับที่รายการของ Log ล่าสุด	Double	6,0	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท	ขนาด	หมายเหตุ
Control_Step	ขั้นตอนควบคุมการทำงาน	Double	2,0	
Operator_Id	รหัสผู้เปลี่ยนแปลงข้อมูล	Text	15	
Last_Update_Date	วันที่เวลาที่เปลี่ยนแปลงข้อมูลล่าสุด	Date	.	

ตารางที่ 4.12 แสดงรายละเอียดของตารางสถานะของระบบ

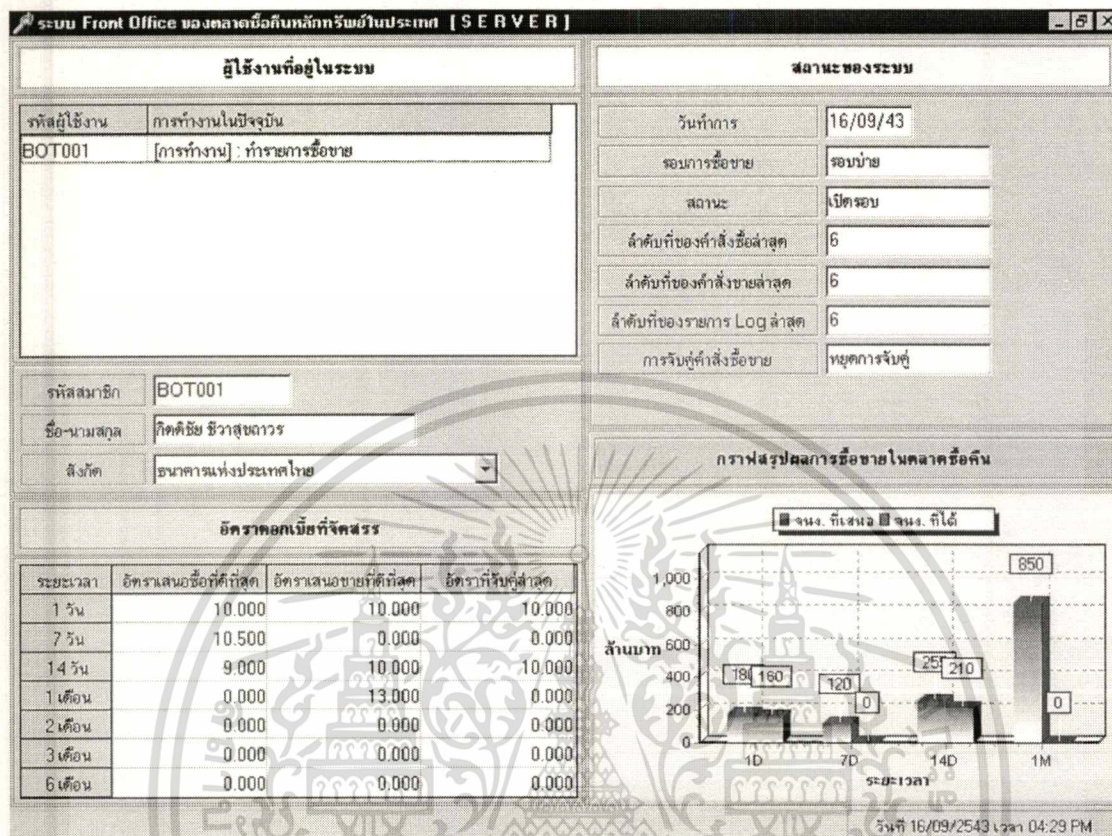
#### 4.5 การออกแบบจอภาพและรายงาน

ในส่วนของการออกแบบจอภาพและรายงานของระบบงานนั้น จะเป็นการออกแบบตามความต้องการของผู้ใช้งานเป็นหลัก โดยจะคำนึงถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากการใช้งานระบบงาน ซึ่งรายละเอียดของจอภาพและรายงานของระบบ มีดังต่อไปนี้

##### 4.5.1. การออกแบบจอภาพ

ในส่วนของจอภาพต่าง ๆ ของระบบนั้น จะแสดงถึงจอภาพของโปรแกรมที่ทำงานอยู่บนเครื่อง Client และจอภาพของโปรแกรมที่ทำงานบนเครื่อง Application Server โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 4.5.1.1. จอภาพของโปรแกรมที่ทำงานบนเครื่อง Application Server



ภาพที่ 4.15 แสดงจอภาพของโปรแกรมที่ทำงานบนเครื่อง Application Server

#### คำอธิบาย

เป็นจอภาพของโปรแกรมที่ทำงานอยู่บนเครื่อง Application Server ที่ทำหน้าที่ในการประมวลผลข้อมูลต่าง ๆ ตามคำร้องขอของเครื่อง Client โดยในจอภาพนี้จะประกอบด้วย

- ส่วนที่แสดงให้ทราบว่า ในปัจจุบันมีผู้ใช้งานใดบ้างที่ทำงานอยู่ในระบบ
- ส่วนที่แสดงให้ทราบว่า ในปัจจุบันสถานะของระบบเป็นอย่างไร
- ส่วนที่แสดงให้ทราบว่า ในปัจจุบันค่าของอัตราดอกเบี้ยที่จัดสรรนั้นมีค่าเป็นเท่าใด โดยจะจำแนกตามระยะเวลา
- ส่วนที่แสดงผลสรุปของการซื้อขายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในตลาดซื้อคืน โดยจะแสดงผลออกมาในรูปของกราฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.5.1.2. จอภาพของโปรแกรม Login ที่ทำงานบนเครื่อง Client



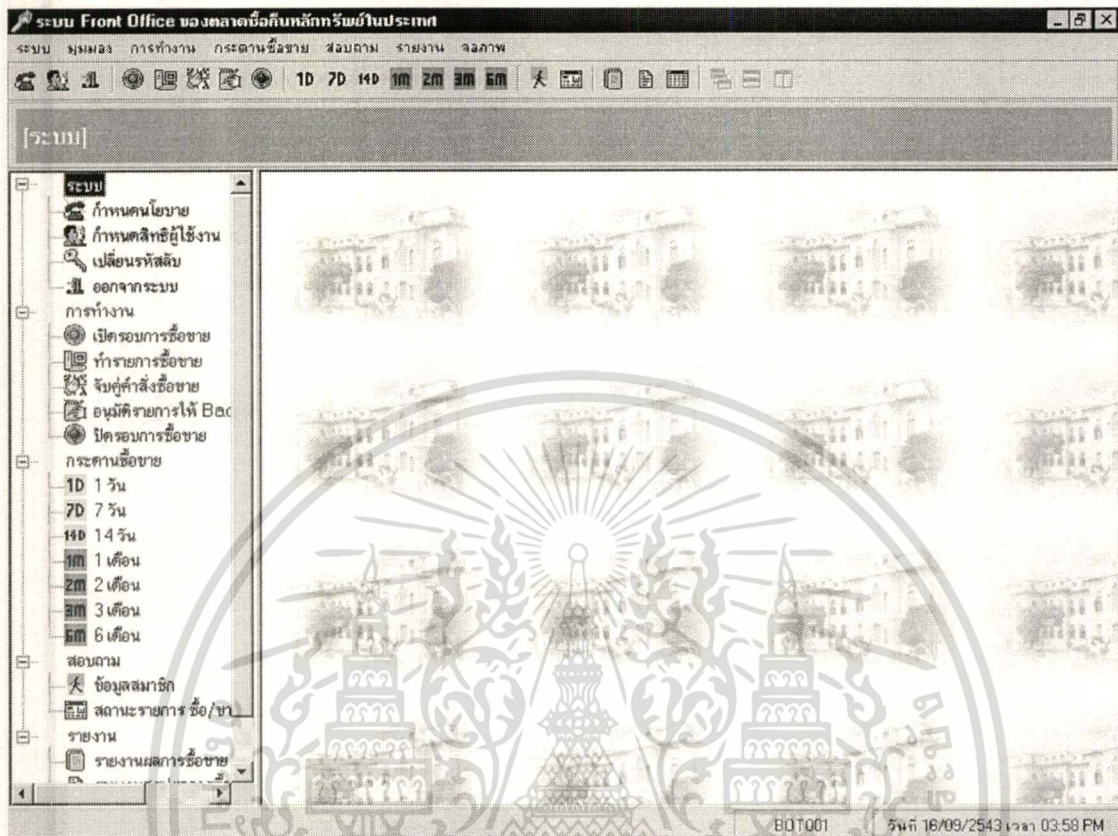
ภาพที่ 4.16 แสดงจอภาพของโปรแกรม Login ที่ทำงานบนเครื่อง Client

#### คำอธิบาย

เป็นจอภาพของ โปรแกรมการ Login เข้าสู่ระบบที่ทำงานอยู่บนเครื่อง Client โดยเมื่อเรียกใช้งานโปรแกรม โปรแกรมจะแสดงภาพ Logo ของระบบขึ้นมาสักครู่ แล้วหลังจากนั้น โปรแกรมก็จะแสดงจอภาพของการ Login เข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.5.1.3. จอภาพของโปรแกรมเมนูหลัก



ภาพที่ 4.17 แสดงจอภาพของโปรแกรมเมนูหลัก

#### คำอธิบาย

เป็นจอภาพของโปรแกรมเมนูหลักที่ทำงานอยู่บนเครื่อง Client โดยจะแสดงรายละเอียดของฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ตามสิทธิของผู้ใช้งานแต่ละคนที่ Login เข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.5.1.4. จอภาพของโปรแกรมการกำหนดนโยบาย

ระบบ Front Office ของตลาดเงินหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

ระบบ มุมมอง การทำงาน กระดานซื้อขาย สลิปตาม รายงาน จดภาพ

[ระบบ] : กำหนดนโยบาย

ระบบ

- กำหนดนโยบาย
- กำหนดสิทธิใช้งาน
- เปลี่ยนรหัสลับ
- ออกจากระบบ
- การรายงาน
  - เปิดรอบการซื้อขาย
  - ทำรายการซื้อขาย
  - จับคู่คำสั่งซื้อขาย
  - อนุมัติรายการให้ Back
  - ปิดรอบการซื้อขาย
- กระดานซื้อขาย
  - 1D 1 วัน
  - 7D 7 วัน
  - 14D 14 วัน
  - 1M 1 เดือน
  - 2M 2 เดือน
  - 3M 3 เดือน
  - 6M 6 เดือน
- สลิปตาม
  - ข้อมูลสมาชิก
  - สถานะรายการซื้อ/ขาย
- รายงาน
  - รายงานผลการซื้อขาย

[ระบบ] : กำหนดนโยบาย

ข้อมูลล่าสุด ณ วันที่ 16/09/2543 เวลา 04:02 PM

ระยะเวลา	ช่วงของอัตราดอกเบี้ยที่เพิ่มไม่เกิน (%)	ช่วงของอัตราดอกเบี้ยที่ลดไม่เกิน (%)
1 วัน	5.000	5.000
7 วัน	5.000	5.000
14 วัน	5.000	5.000
1 เดือน	5.000	5.000
2 เดือน	5.000	5.000
3 เดือน	5.000	5.000
6 เดือน	5.000	5.000

กำหนดนโยบาย บันทึก ปิด

BOT001 วันที่ 16/09/2543 เวลา 04:01 PM

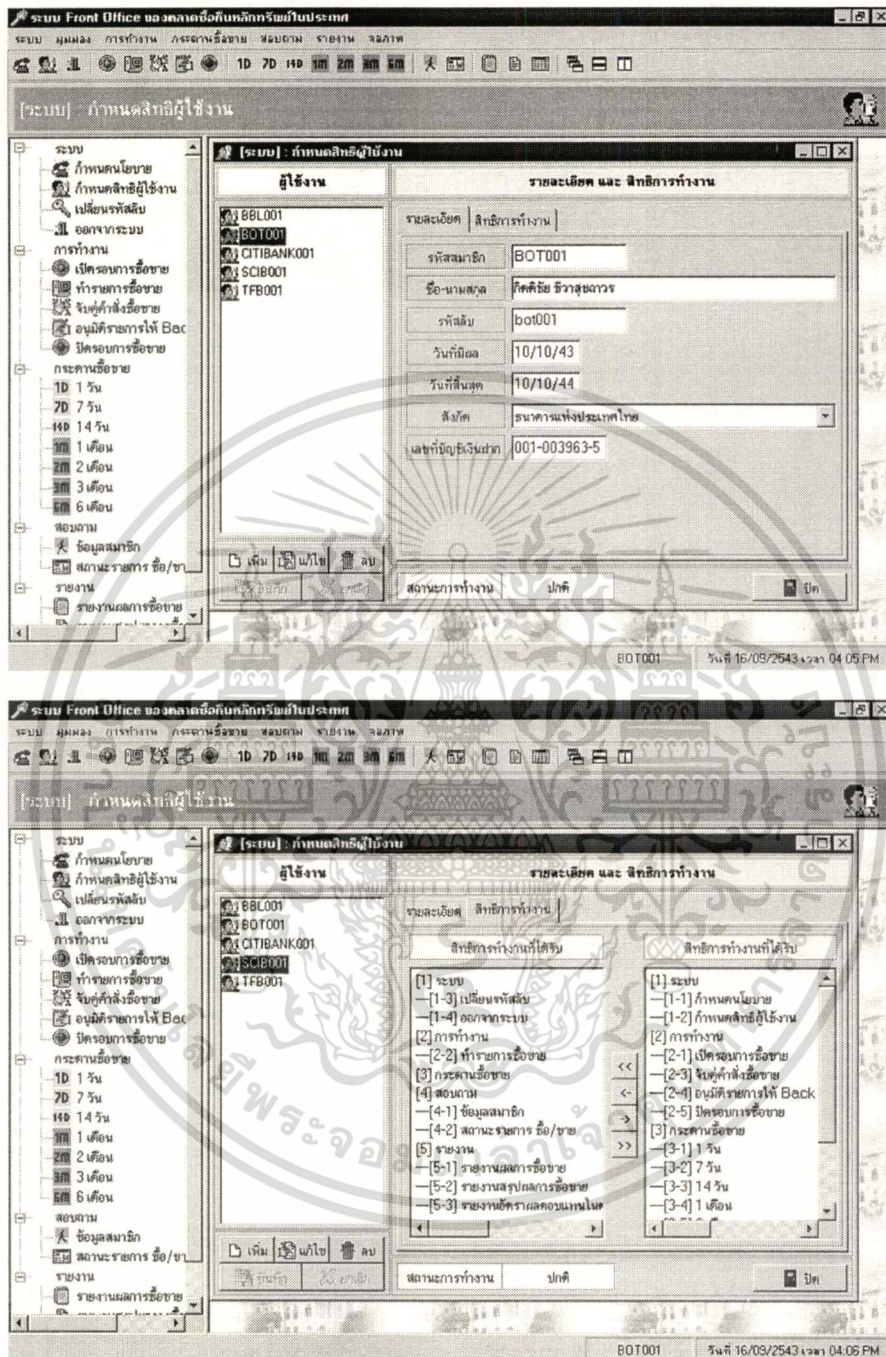
ภาพที่ 4.18 แสดงจอภาพของโปรแกรมการกำหนดนโยบาย

#### คำอธิบาย

เป็นจอภาพของ โปรแกรมการกำหนดนโยบาย ที่ใช้ในการกำหนดนโยบายเกี่ยวกับช่วงของการเพิ่มหรือลดของอัตราดอกเบี้ยที่เสนอซื้อขายกันในตลาดซื้อขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.5.1.5. จอภาพของโปรแกรมการกำหนดสิทธิผู้ใช้งาน

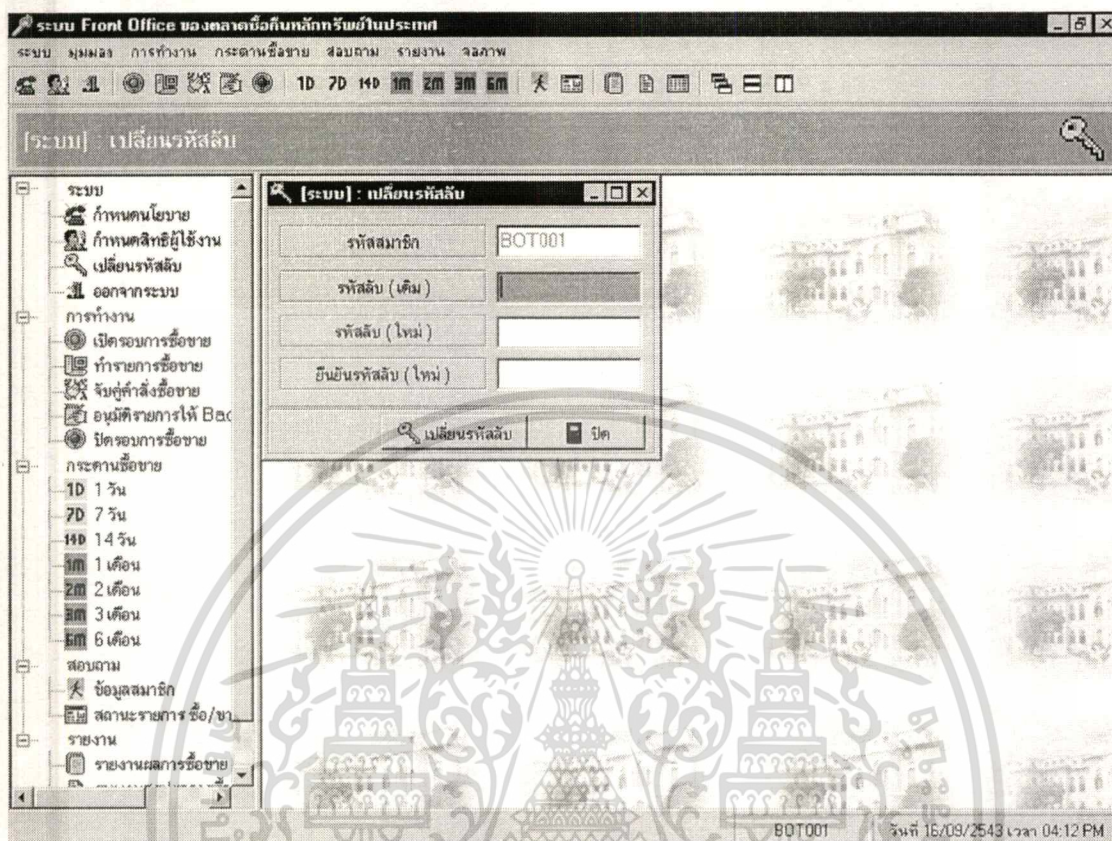


ภาพที่ 4.19 แสดงจอภาพของโปรแกรมการกำหนดสิทธิผู้ใช้งาน

#### คำอธิบาย

เป็นจอภาพของโปรแกรมการกำหนดสิทธิผู้ใช้งาน ที่ใช้ในการเพิ่ม, แก้ไข และลบข้อมูล รายละเอียดต่าง ๆ ของผู้ใช้งานและข้อมูลสิทธิการทำงานต่าง ๆ ของผู้ใช้งานที่อยู่ในระบบ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.5.1.6. จอภาพของโปรแกรมการเปลี่ยนรหัสลับ



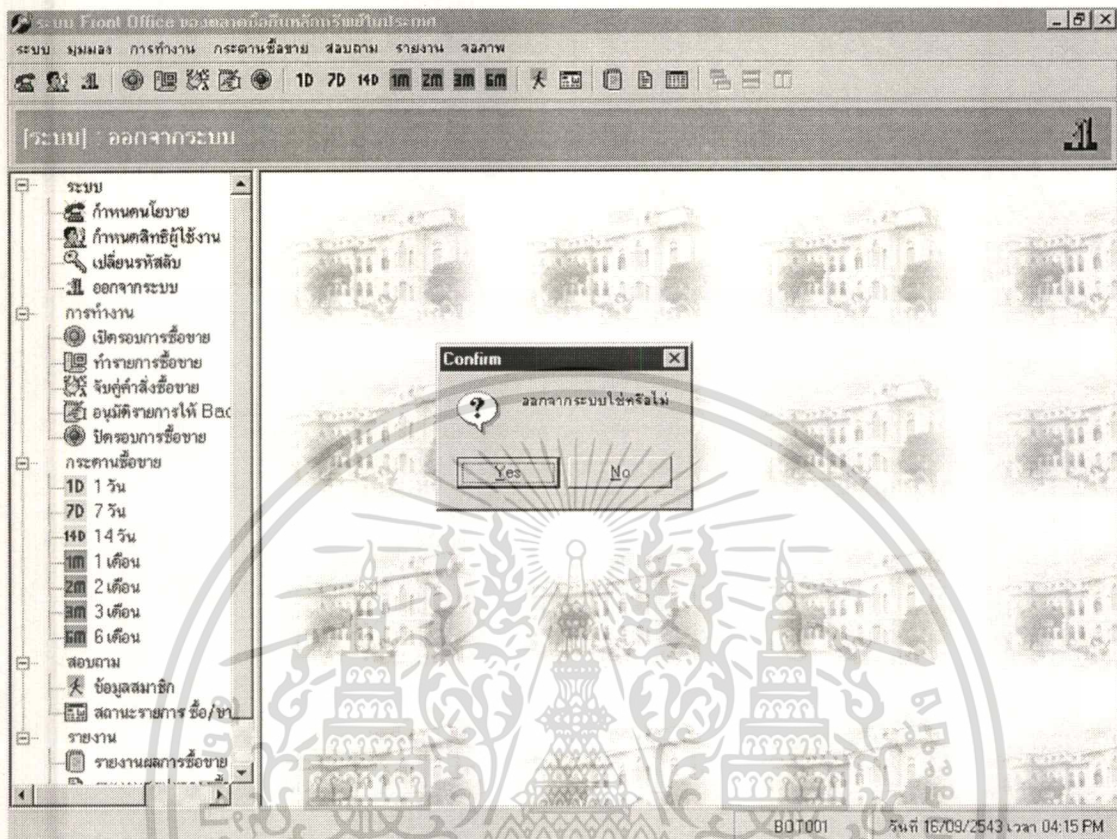
ภาพที่ 4.20 แสดงจอภาพของโปรแกรมการเปลี่ยนรหัสลับ

#### คำอธิบาย

เป็นจอภาพของโปรแกรมการเปลี่ยนรหัสลับ ที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงแก้ไขรหัสลับของผู้ใช้งานแต่ละคนที่อยู่ในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.5.1.7. จอภาพของโปรแกรมการออกจากระบบ



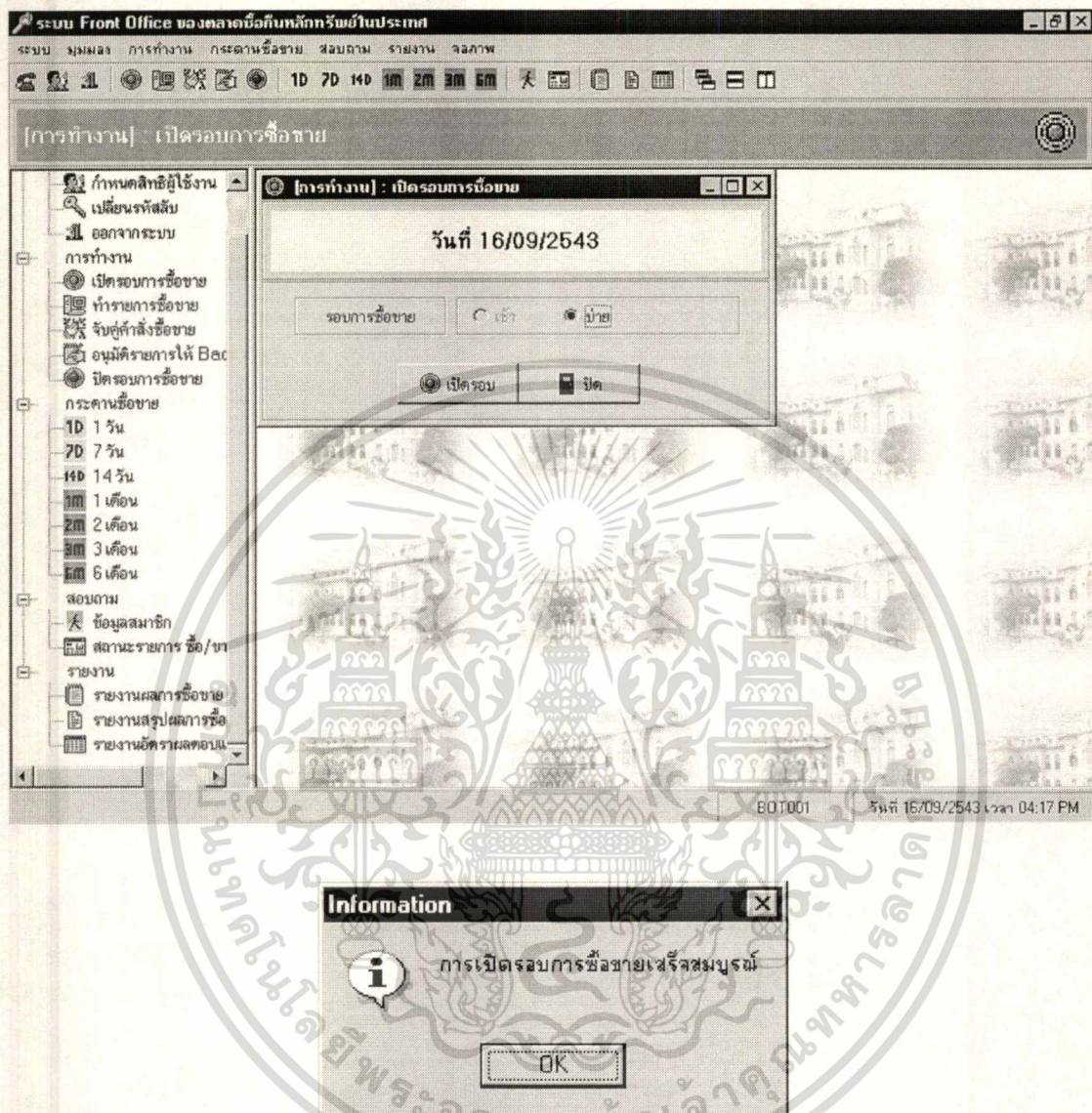
ภาพที่ 4.21 แสดงจอภาพของโปรแกรมการออกจากระบบ

#### คำอธิบาย

เป็นจอภาพของโปรแกรมการออกจากระบบ ที่ใช้ในการออกจากการทำงานของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.5.1.9. จอภาพของโปรแกรมการเปิดรอบการซื้อขาย



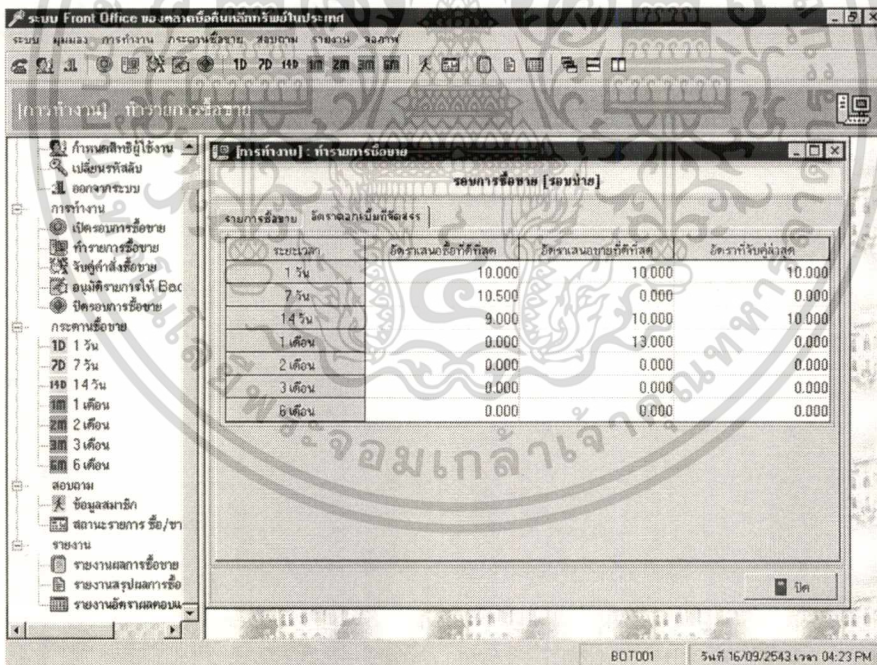
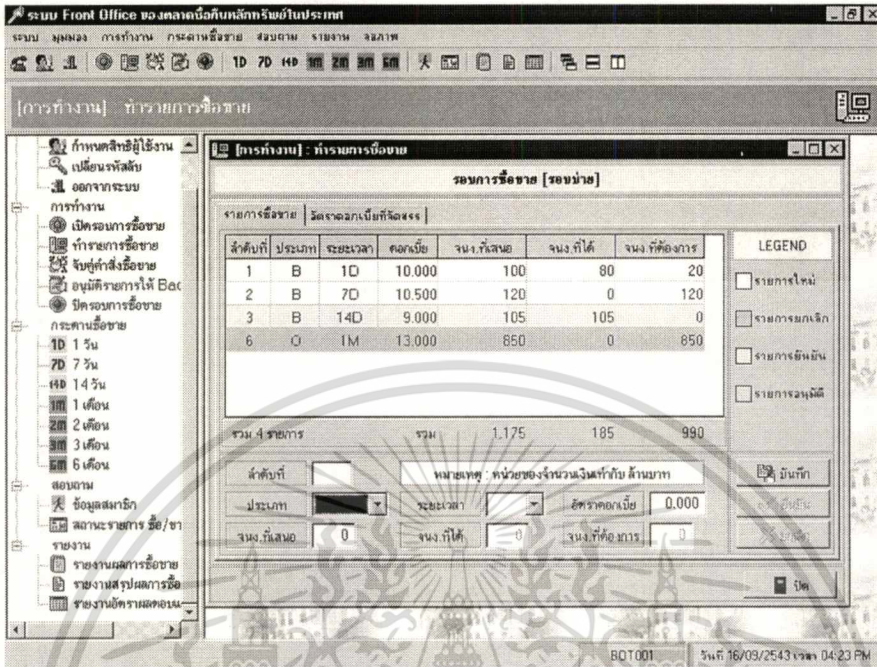
ภาพที่ 4.22 แสดงจอภาพของโปรแกรมการเปิดรอบการซื้อขาย

#### คำอธิบาย

เป็นจอภาพของโปรแกรมการเปิดรอบการซื้อขาย ที่ใช้ในการเปิดรอบการซื้อขายของตลาดซื้อคืน โดยจะแบ่งเป็นการเปิดรอบการซื้อขาย รอบเช้าและรอบบ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.1.10. จอภาพของโปรแกรมการทำรายการซื้อขาย

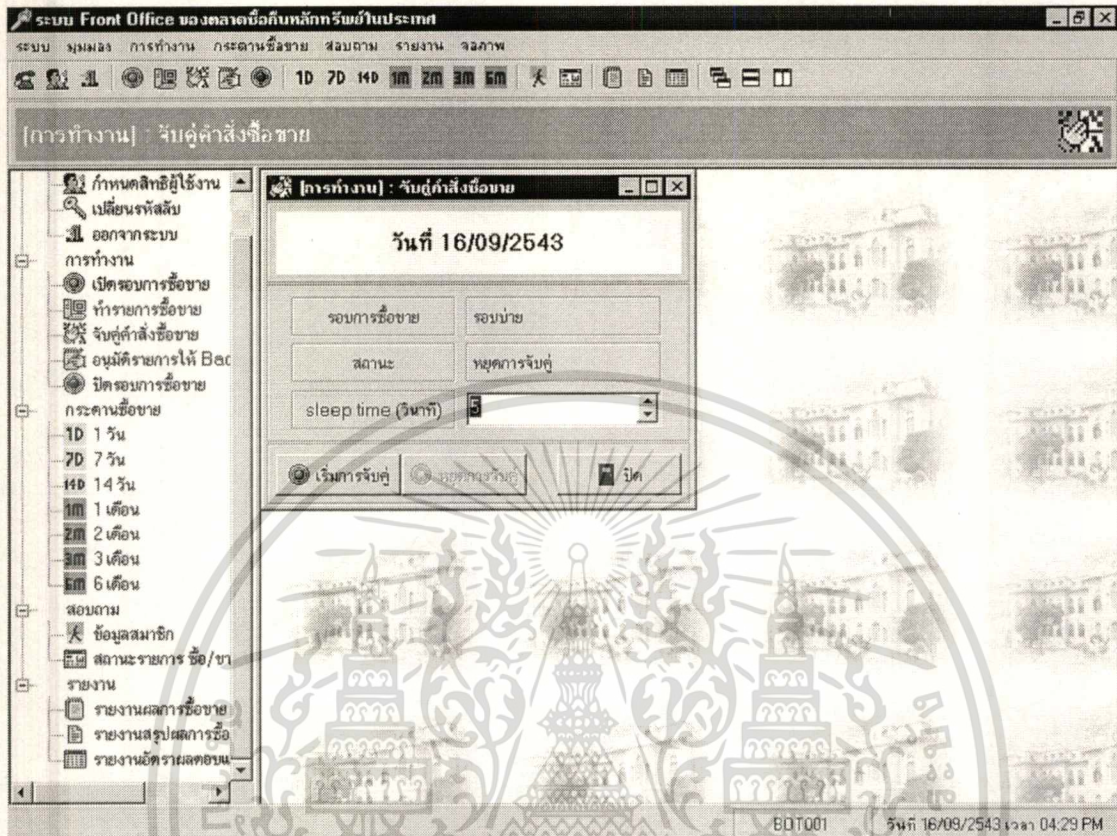


ภาพที่ 4.23 แสดงจอภาพของโปรแกรมการทำรายการซื้อขาย

คำอธิบาย

เป็นจอภาพของโปรแกรมการทำรายการซื้อขาย ที่ใช้ในการทำรายการซื้อขายต่าง ๆ ในตลาดซื้อคืน โดยจะแสดงรายละเอียดของรายการซื้อขายต่าง ๆ ที่ผู้ใช้งานได้ดำเนินการซื้อขายและรายละเอียดต่าง ๆ ของอัตราดอกเบี้ยที่ดีที่สุดทั้งด้านซื้อและด้านขาย ณ เวลานั้น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.5.1.11. จอภาพของโปรแกรมการจับคู่คำสั่งซื้อขาย

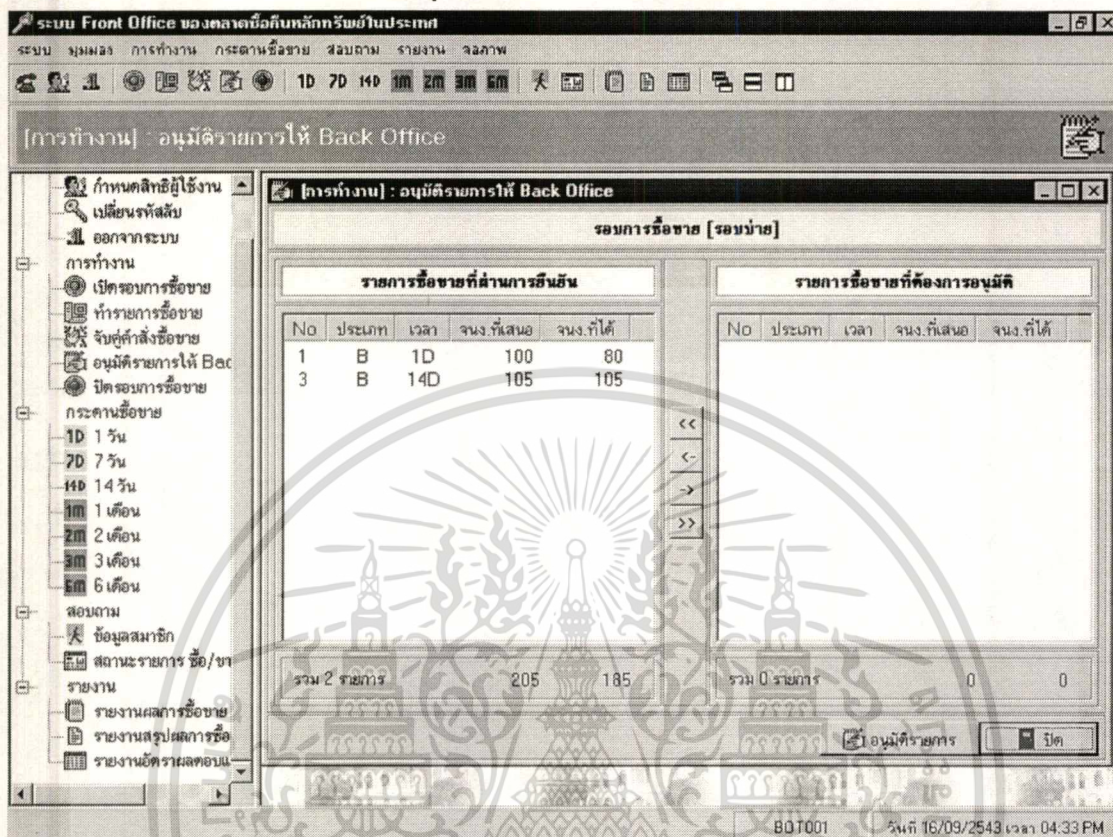


ภาพที่ 4.24 แสดงจอภาพของโปรแกรมการจับคู่คำสั่งซื้อขาย

#### คำอธิบาย

เป็นจอภาพของโปรแกรมการจับคู่คำสั่งซื้อขาย ที่ใช้ในการกำหนดให้เริ่มทำการจับคู่หรือหยุดการจับคู่รายการซื้อขายต่าง ๆ ที่อยู่ในรอบการซื้อขาย

#### 4.5.1.12. จอภาพของโปรแกรมการอนุมัติรายการให้ Back Office



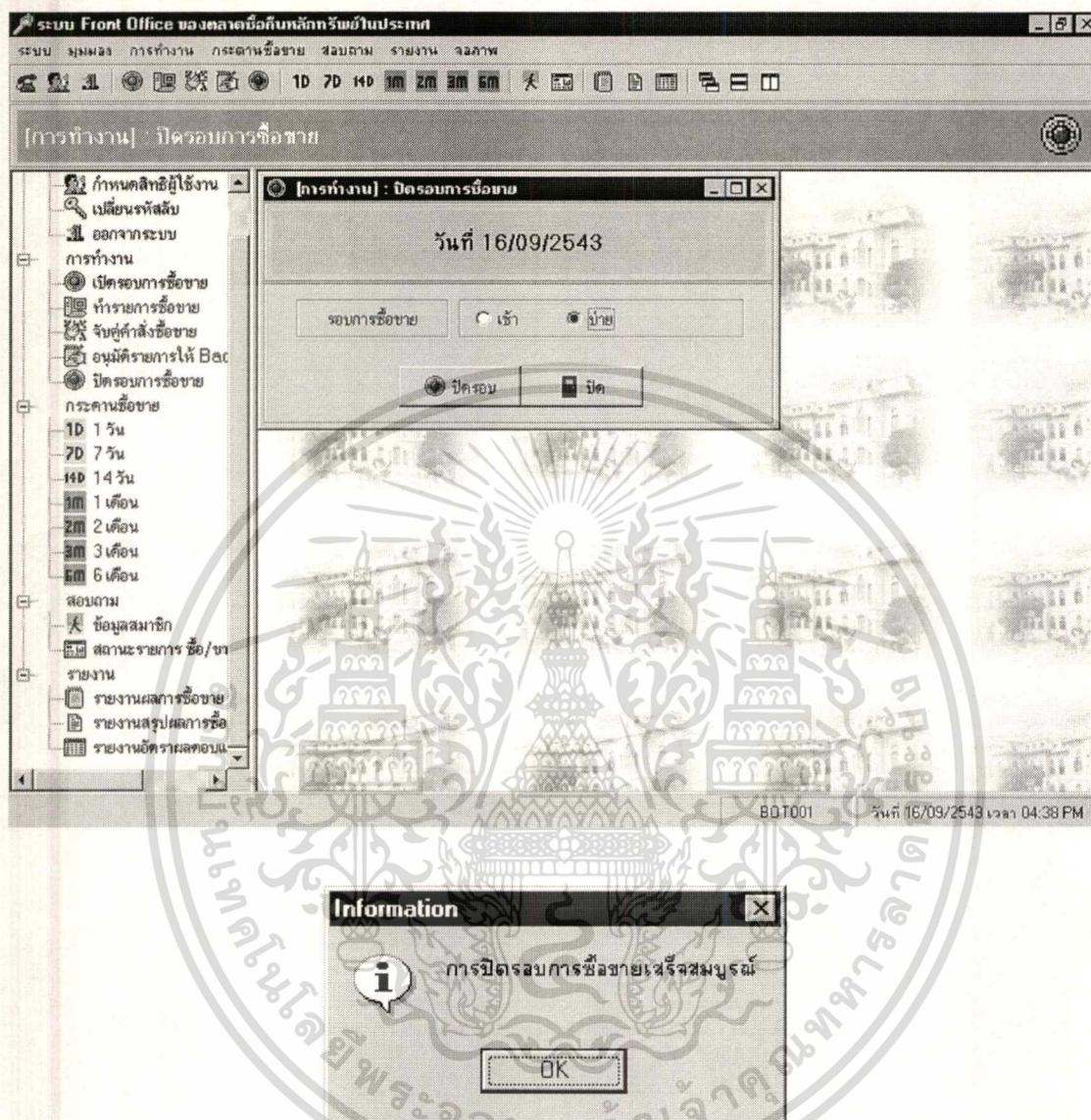
ภาพที่ 4.25 แสดงจอภาพของโปรแกรมการอนุมัติรายการให้ Back Office

#### คำอธิบาย

เป็นจอภาพของโปรแกรมการอนุมัติรายการให้ Back Office ที่ใช้ในอนุมัติรายการซื้อขายต่าง ๆ ที่ได้รับการยืนยันจากผู้ใช้งานให้กับ Back Office ของตลาดซื้อสินค้า เพื่อเป็นข้อมูลที่ใช้ในการประมวลผลต่อไปของงาน Back Office

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.5.1.13. จอภาพของโปรแกรมการปิดรอบการซื้อขาย



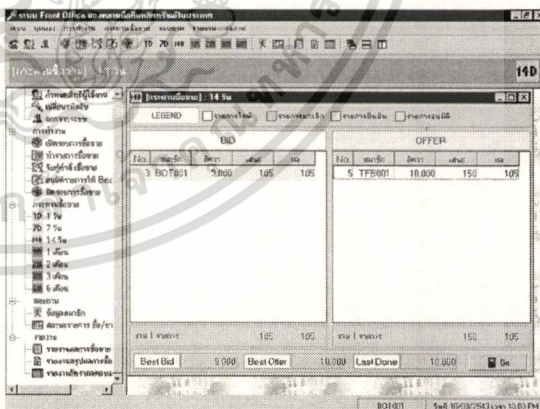
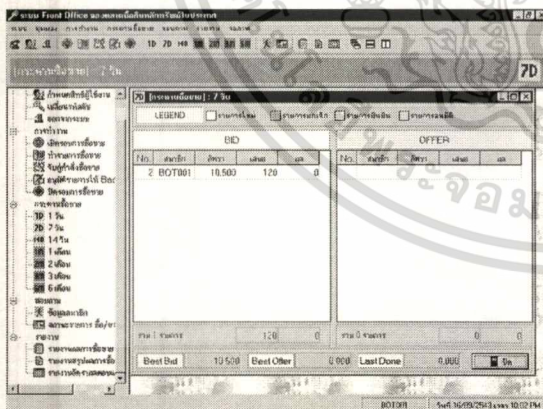
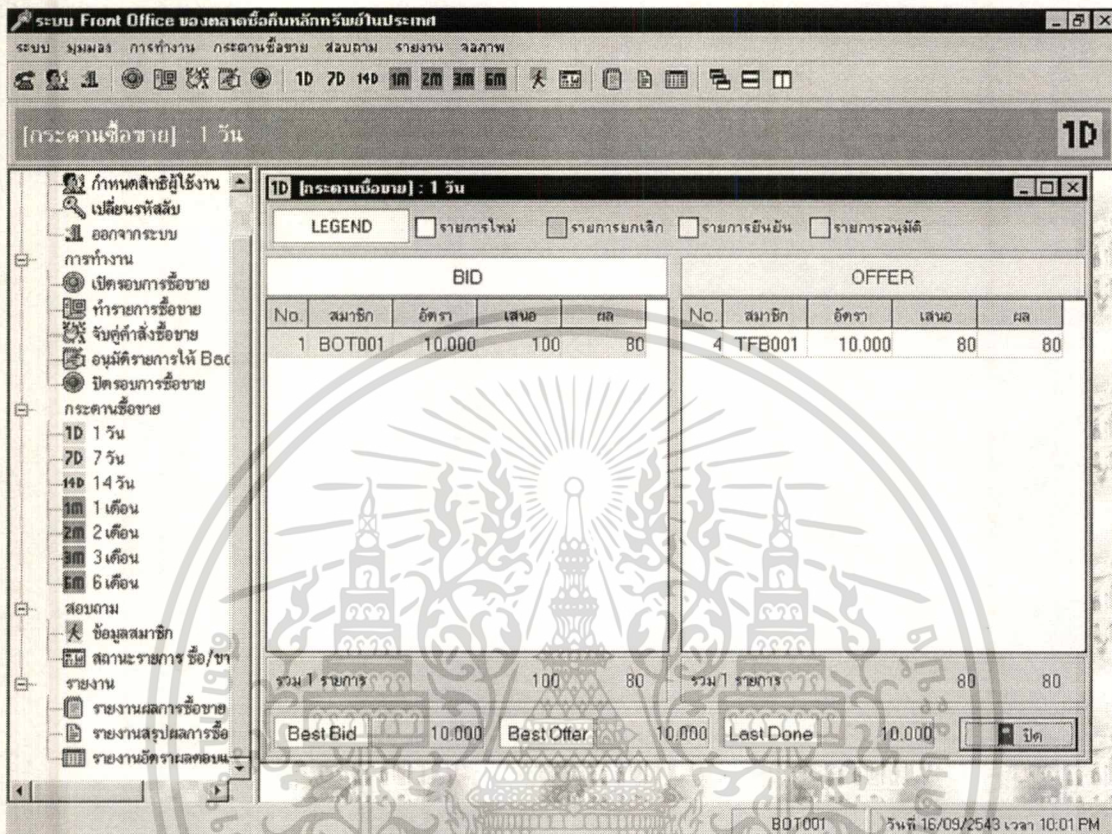
ภาพที่ 4.26 แสดงจอภาพของโปรแกรมการปิดรอบการซื้อขาย

#### คำอธิบาย

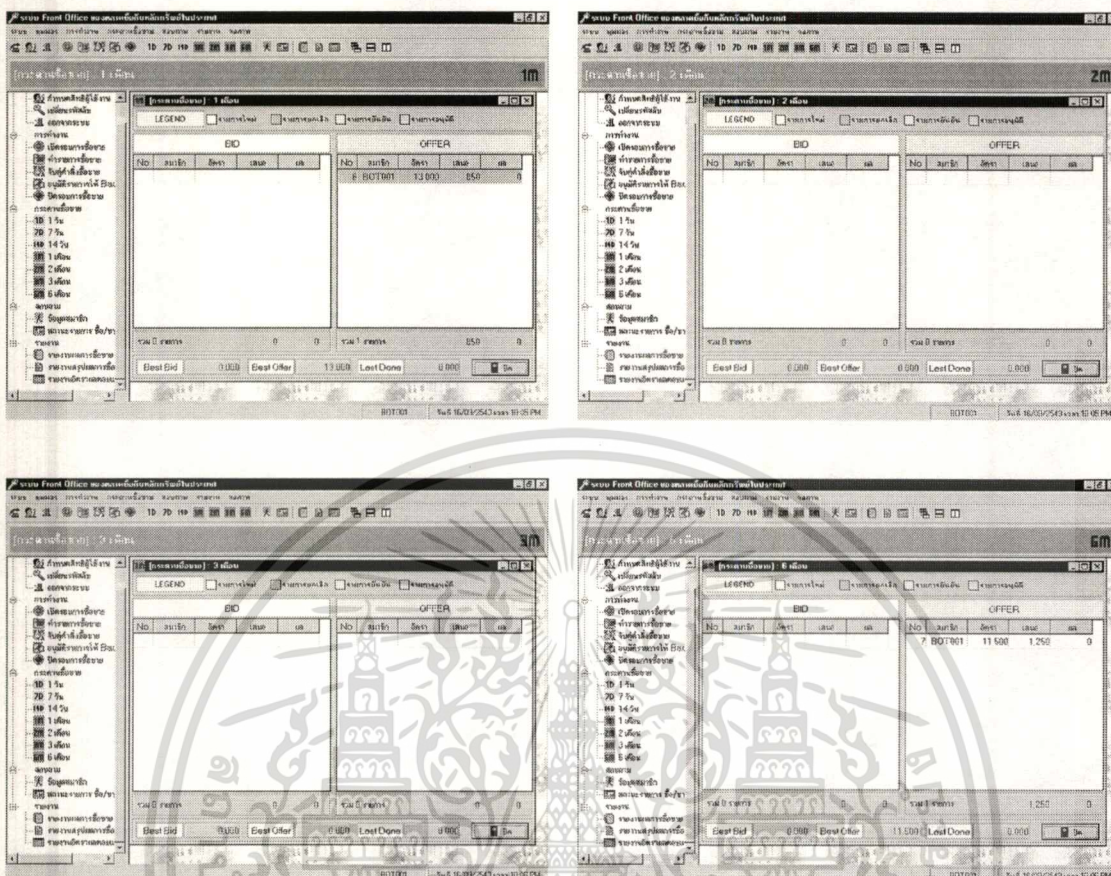
เป็นจอภาพของโปรแกรมการปิดรอบการซื้อขาย ที่ใช้ในการปิดรอบการซื้อขายของตลาดซื้อขายสินค้า โดยจะแบ่งเป็นการปิดรอบการซื้อขาย รอบเช้าและรอบบ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.1.14. จอภาพของโปรแกรมกระดานซื้อขาย 1 วัน, 7 วัน, 14 วัน, 1 เดือน, 2 เดือน, 3 เดือน และ 6 เดือน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.27 แสดงจอภาพของโปรแกรมกระดานซื้อขาย 1 วัน, 7 วัน, 14 วัน, 1 เดือน, 2 เดือน, 3 เดือน และ 6 เดือน

**คำอธิบาย**

เป็นจอภาพของโปรแกรมกระดานซื้อขาย 1 วัน, 7 วัน, 14 วัน, 1 เดือน, 2 เดือน, 3 เดือน และ 6 เดือน ที่ใช้ในการแสดงรายละเอียดของรายการซื้อขายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งหมดในแต่ละรอบการซื้อขาย

#### 4.5.1.15. จอภาพของโปรแกรมการสอบถามข้อมูลสมาชิก

ระบบ Front Office ของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

ระบบ มุมมอง การทำงาน กระดานซื้อขาย สืบตาม รายงาน จอภาพ

[สอบถาม] : ข้อมูลสมาชิก

[สอบถาม] : ข้อมูลสมาชิก

สังกัดของสมาชิก [ALL]: ทั้งหมด

รหัสสมาชิก	ชื่อ-นามสกุล	วันที่สมัคร	วันที่สิ้นสุด	สังกัด	เลขที่บัญชี CA
BBL001	นิโคล เทริโอ	01/01/43	01/01/44	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหา...	001-000188-3
BOT001	กิตติชัย ชีวาสุขดาวร	10/10/43	10/10/44	ธนาคารแห่งประเทศไทย	001-003963-5
CITIBANK001	สมศักดิ์ ใจงาม	10/10/41	10/10/43	ธนาคารซีทีแบงก์	001-003043-3
SCIB001	จักราศี ยิ่งชีพ	01/01/41	01/01/44	ธนาคารนครหลวงไทย จำกัด...	001-000166-2
TFB001	ธงไชย แมคอินไตย์	15/03/43	15/03/45	ธนาคารทิสโก้ไทย จำกัด (มหา...	001-000237-5

รวม 5 รายการ

BDT001 วันที่ 16/09/2543 เวลา 10:11 PM

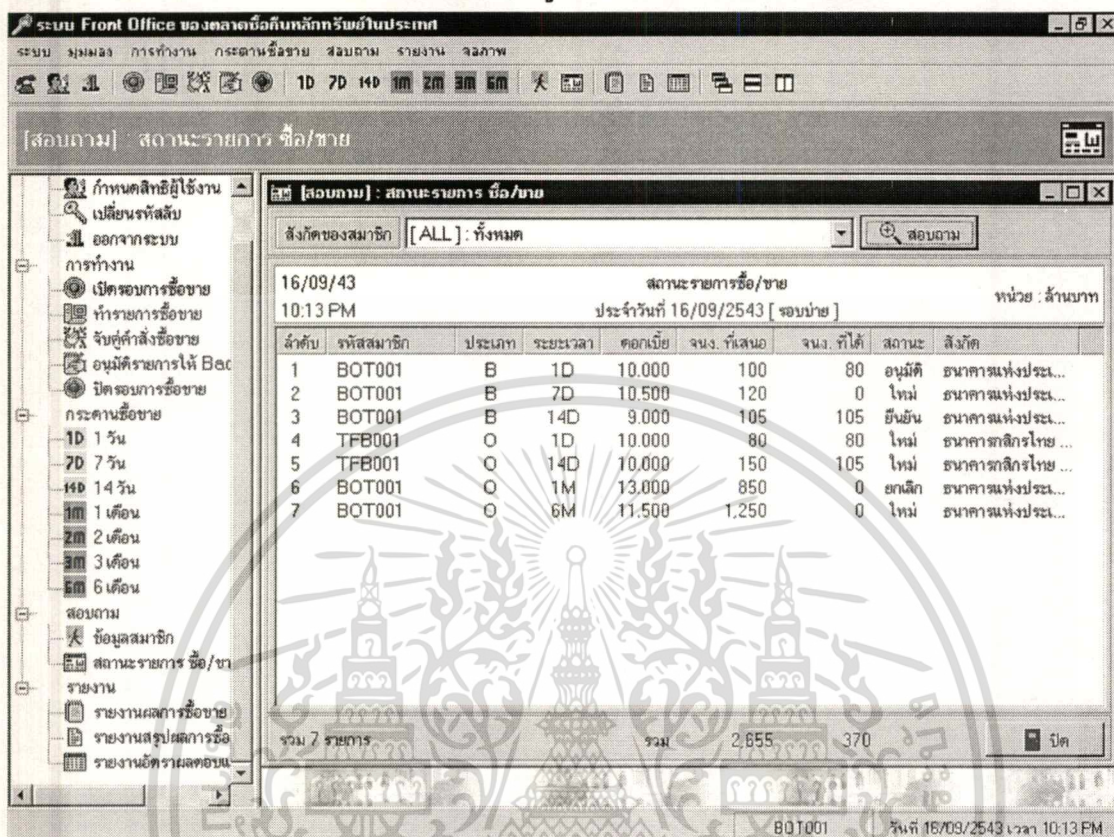
ภาพที่ 4.28 แสดงจอภาพของโปรแกรมการสอบถามข้อมูลสมาชิก

#### คำอธิบาย

เป็นจอภาพของ โปรแกรมการสอบถามข้อมูลสมาชิก ที่ใช้ในการสอบถามเรียกดูข้อมูลรายละเอียดของสมาชิกต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.5.1.16. จอภาพของโปรแกรมการสอบถามข้อมูลสถานะของรายการซื้อขาย

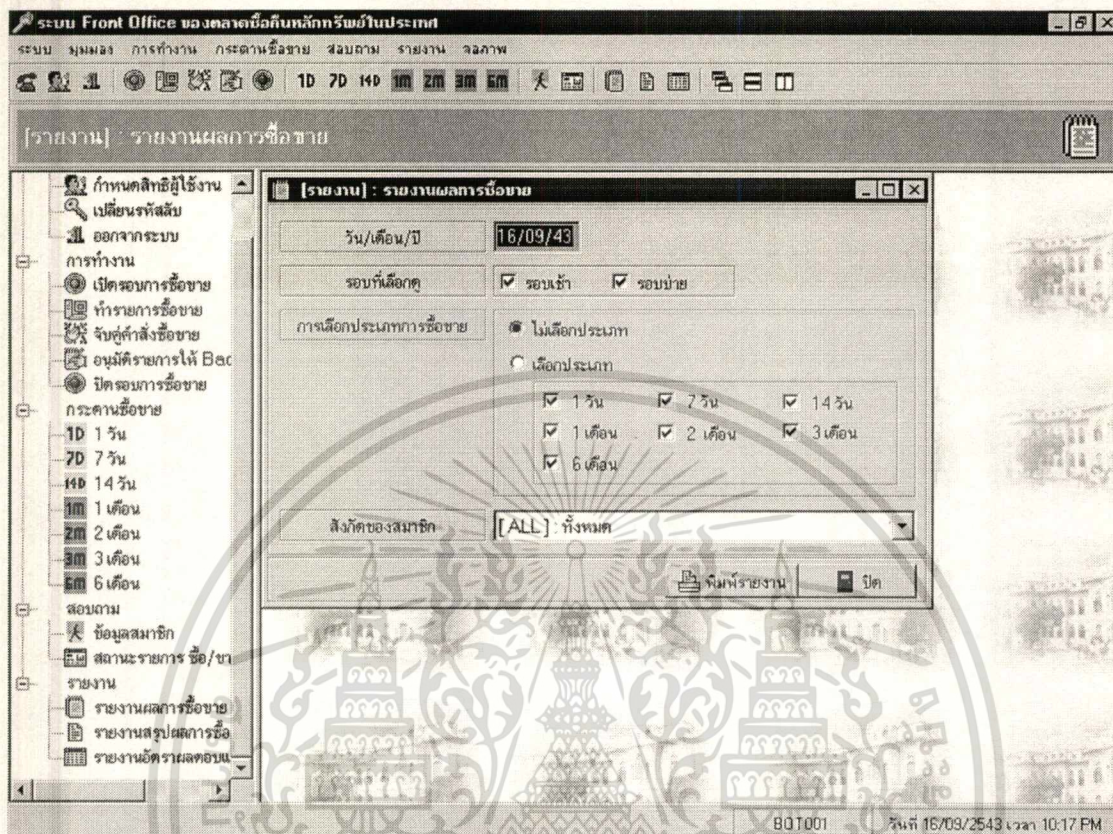


ภาพที่ 4.29 แสดงจอภาพของโปรแกรมการสอบถามข้อมูลสถานะของรายการซื้อขาย

#### คำอธิบาย

เป็นจอภาพของโปรแกรมการสอบถามข้อมูลสถานะของรายการซื้อขาย ที่ใช้ในการสอบถามเรียกดูข้อมูลรายละเอียดของรายการซื้อขายต่างๆ ทั้งหมดที่เกิดขึ้นในแต่ละรอบการซื้อขาย

#### 4.5.1.17. จอภาพของโปรแกรมรายงานผลการซื้อขาย

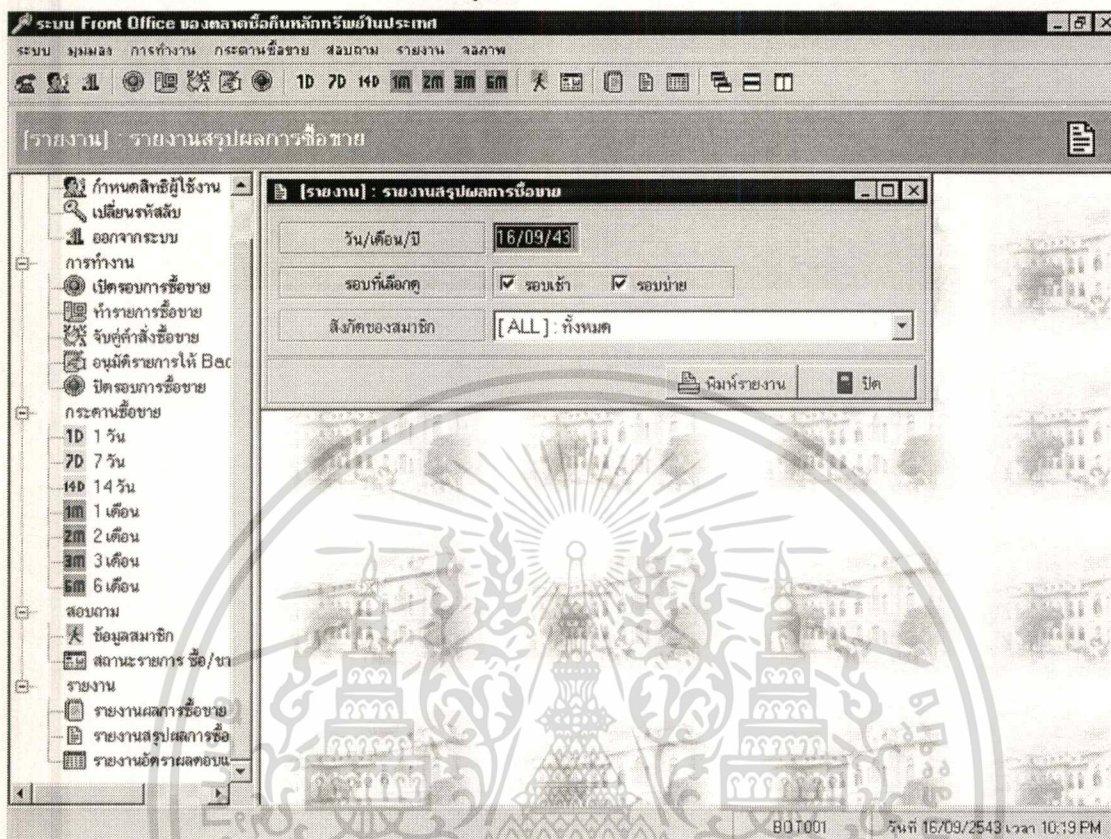


ภาพที่ 4.30 แสดงจอภาพของโปรแกรมรายงานผลการซื้อขาย

#### คำอธิบาย

เป็นจอภาพของโปรแกรมรายงานผลการซื้อขาย ที่ใช้ในการประมวลผลเพื่อจัดทำรายงานผลการซื้อขายที่เกิดขึ้นในแต่ละรอบการซื้อขาย

### 4.5.1.18. จอภาพของโปรแกรมรายงานสรุปผลการซื้อขาย

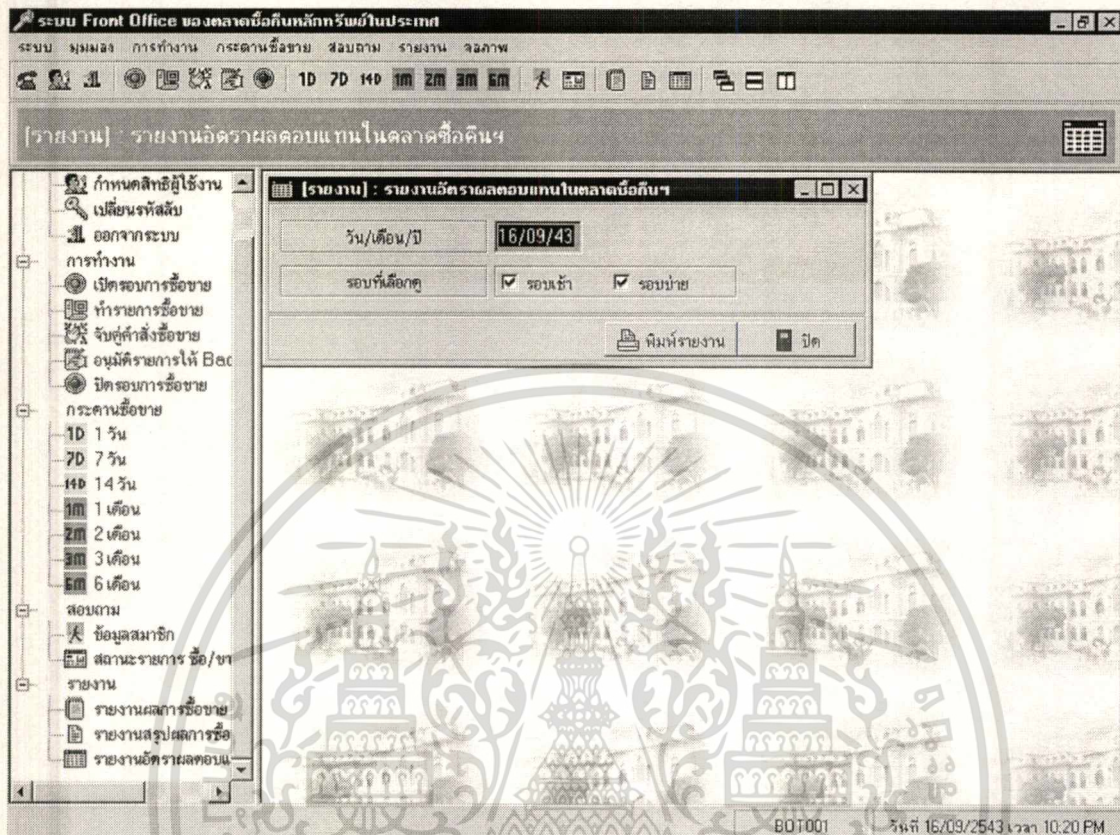


ภาพที่ 4.31 แสดงจอภาพของโปรแกรมรายงานสรุปผลการซื้อขาย

#### คำอธิบาย

เป็นจอภาพของโปรแกรมรายงานสรุปผลการซื้อขาย ที่ใช้ในการประมวลผลเพื่อจัดทำรายงานสรุปผลการซื้อขายที่เกิดขึ้นในแต่ละรอบการซื้อขาย

#### 4.5.1.19. จอภาพของโปรแกรมรายงานอัตราผลตอบแทนในตลาดซื้อคืนฯ



ภาพที่ 4.32 แสดงจอภาพของโปรแกรมรายงานอัตราผลตอบแทนในตลาดซื้อคืนฯ

#### คำอธิบาย

เป็นจอภาพของโปรแกรมรายงานอัตราผลตอบแทนในตลาดซื้อคืนฯ ที่ใช้ในการประมวลผลเพื่อจัดทำรายงานอัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นในแต่ละรอบการซื้อขายในตลาดซื้อคืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.5.2. การออกแบบรายงาน

ในส่วนองรายงานของระบบระบบนั้น จะประกอบด้วย รายงานผลการซื้อขาย, รายงานสรุปผลการซื้อขาย และรายงานอัตราผลตอบแทนในตลาดซื้อคั้นๆ โดยที่แต่ละรายงานนั้นจะมีรูปแบบดังต่อไปนี้

##### 4.5.2.1. รายงานผลการซื้อขาย

รายงานผลการซื้อขายในตลาดซื้อคั้น							หน้า 99
99/99/99	99:99:99	ประจำวันที่ 99 xxxxxxxx 9999			หน่วย : ล้านบาท		
รอบการซื้อ xxx							
ลำดับที่	สมาชิก	ประเภท	ระยะเวลา	อัตราเสนอ	จกนง.ที่เสนอ	จกนง.ที่ได้	สถานะ
99	xxxxxxxxxxxxxxxxxxx	x	xxxxx	999.999	999,999	999,999	xxxx
99	xxxxxxxxxxxxxxxxxxx	x	xxxxx	999.999	999,999	999,999	xxxx
99	xxxxxxxxxxxxxxxxxxx	x	xxxxx	999.999	999,999	999,999	xxxx
99	xxxxxxxxxxxxxxxxxxx	x	xxxxx	999.999	999,999	999,999	xxxx
99	xxxxxxxxxxxxxxxxxxx	x	xxxxx	999.999	999,999	999,999	xxxx
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
99	xxxxxxxxxxxxxxxxxxx	x	xxxxx	999.999	999,999	999,999	xxxx
รวม						9,999,999	xxxx

ภาพที่ 4.33 แสดงรูปแบบของรายงานผลการซื้อขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.2.2. รายงานสรุปผลการซื้อขาย

รายงานสรุปผลการซื้อขายในตลาดซื้อคืน		หน้า 99		
99/99/99 99:99:99	ประจำวันที่ 99 xxxxxxxx 9999	หน่วย : ล้านบาท		
รอบการซื้อขาย xxx				
ประเภทของคำเสนอ เสนอซื้อ				
ประเภทของการซื้อขาย	อัตราคบ. เมื่อเปิดรอบ	อัตราคบ. เมื่อปิดรอบ	จнг. ที่เสนอ	จнг. ที่ได้
xxxx	999.999	999.999	999,999	999,999
xxxx	999.999	999.999	999,999	999,999
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
xxxx	999.999	999.999	999,999	999,999
รวม xx รายการ			9,999,999	9,999,999
ประเภทของคำเสนอ เสนอขาย				
ประเภทของการซื้อขาย	อัตราคบ. เมื่อเปิดรอบ	อัตราคบ. เมื่อปิดรอบ	จнг. ที่เสนอ	จнг. ที่ได้
xxxx	999.999	999.999	999,999	999,999
xxxx	999.999	999.999	999,999	999,999
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
xxxx	999.999	999.999	999,999	999,999
รวม xx รายการ			9,999,999	9,999,999
รวมทั้งสิ้น xx รายการ จำนวนเงินที่เสนอ 9,999,999 จำนวนเงินที่ได้ 9,999,999				

ภาพที่ 4.34 แสดงรูปแบบของรายงานสรุปผลการซื้อขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.5.2.3. รายงานอัตราผลตอบแทนในตลาดซื้อคืนฯ

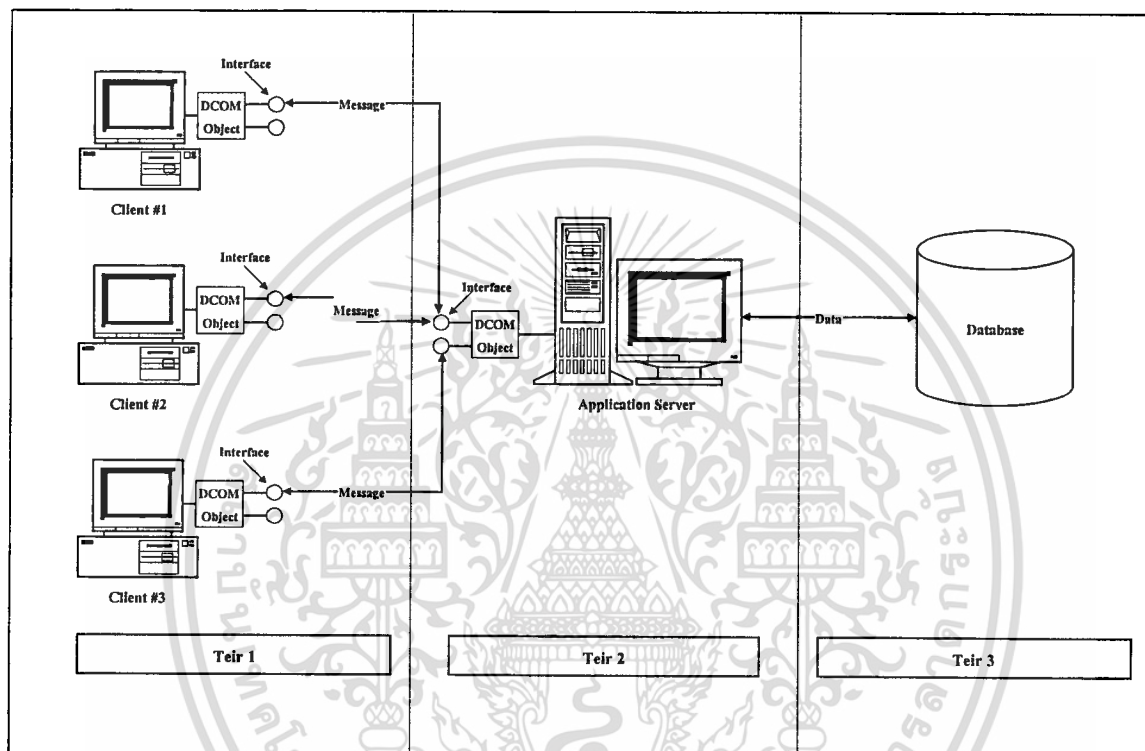
รายงานอัตราผลตอบแทนในตลาดซื้อคืน						หน้า 99
99/99/99 99:99:99		ประจำวันที่ 99 xxxxxxxx 9999			หน่วย : ล้านบาท	
รอบการซื้อขาย xxx						
ระยะเวลา	อัตรา คบ. เมื่อเปิดรอบ	อัตราเสนอซื้อที่ดีที่สุด	อัตราเสนอขายที่ดีที่สุด	อัตราดอกเบี้ยที่จับคู่ล่าสุด	อัตรา คบ. เมื่อปิดรอบ	
xxx	999.999	999.999	999.999	999.999	999.999	
xxx	999.999	999.999	999.999	999.999	999.999	
xxx	999.999	999.999	999.999	999.999	999.999	
xxx	999.999	999.999	999.999	999.999	999.999	
xxx	999.999	999.999	999.999	999.999	999.999	
xxx	999.999	999.999	999.999	999.999	999.999	

ภาพที่ 4.35 แสดงรูปแบบของรายงานอัตราผลตอบแทนในตลาดซื้อคืนฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.6 รูปแบบของสถาปัตยกรรมที่ใช้ในการออกแบบระบบงาน

รูปแบบของสถาปัตยกรรมที่ใช้ในการออกแบบระบบงานนั้น จะเป็นรูปแบบของสถาปัตยกรรมแบบ Three-tiers Architecture ผสมกับการใช้ Dcom เทคโนโลยี ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ใช้ช่วยในการประมวลผลแบบกระจาย ซึ่งรูปแบบของระบบโดยรวม จะมีลักษณะดังนี้



ภาพที่ 4.36 รูปแบบของสถาปัตยกรรมของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการศึกษาวิเคราะห์และออกแบบระบบ

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ Front Office ของตลาดซื้อคืนหลักทรัพย์ในประเทศนั้น จะเริ่มต้นจากการศึกษาการทำงานของระบบงานปัจจุบัน โดยทำการสำรวจเก็บข้อมูลต่าง ๆ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ หลังจากนั้นจะทำการเขียนโครงสร้างการทำงานและเขียนแผนภาพการไหลเวียนของข้อมูล เพื่อทำการวิเคราะห์การทำงานของระบบงานปัจจุบันว่ามีความบกพร่องหรือมีปัญหาอย่างไร ต่อมาจึงทำการออกแบบระบบงานใหม่ โดยมุ่งเน้นเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากระบบงานเดิม แล้วจัดทำพจนานุกรมของข้อมูลเพื่อเป็นการอธิบายความหมายและข้อกำหนดต่าง ๆ ที่อยู่ในแผนภาพการไหลเวียนของข้อมูล ถัดมาจึงทำการออกแบบระบบฐานข้อมูล โดยทำการออกแบบฐานข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ด้วยอ็อบเจกต์โมเดล จากนั้นจึงเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแบบของตารางต่าง ๆ โดยบอกรายละเอียดของแต่ละตารางว่ามีข้อมูล, ชนิดของข้อมูล และความหมายของข้อมูลเป็นอย่างไร และแสดงให้เห็นทราบว่าข้อมูลใดเป็นคีย์หลักหรือคีย์นอก หลังจากนั้นจึงทำการออกแบบจอภาพการรับและแสดงผลข้อมูล รวมถึงการออกแบบรูปแบบรายงานต่าง ๆ ของระบบ

หลังจากที่ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบแล้ว ผลที่ได้หรือสิ่งที่เปลี่ยนแปลงไปจากระบบเดิมนั้น มีดังนี้

กิจกรรม	ระบบงานปัจจุบัน	ระบบงานใหม่
1. กระดานซื้อขาย	เขียนกระดานด้วยมือ	แสดงผลด้วยคอมพิวเตอร์อย่างอัตโนมัติ
2. การป้อนข้อมูล คำเสนอซื้อขาย	หลังปิดตลาด	ป้อนทันทีที่มีคำเสนอ
3. การจับคู่คำสั่งซื้อขาย	จับคู่ด้วยเจ้าหน้าที่	จับคู่อัตโนมัติทันทีที่ป้อนคำเสนอ
4. ดูข้อมูลในระบบ	พิมพ์รายงาน	เรียกดูทางจอภาพของระบบ
5. การกำหนดช่วงของอัตราดอกเบี้ย	ไม่มี	มีในแต่ละประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

สำหรับข้อเสนอแนะของระบบ Front Office ของตลาดซื้อคืนหลักทรัพย์ในประเทศหลังจากที่ได้ผ่านการศึกษาวเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบแล้ว สามารถสรุปได้ดังนี้

5.2.1. เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานจริง ควรให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูล และไม่ควรมีอคติกับระบบงานใหม่ที่จะมีขึ้นในอนาคต

5.2.2. สามารถนำระบบ Front Office นี้ไปใช้งานร่วมกับระบบ Back Office ของตลาดซื้อคืนหลักทรัพย์ในประเทศ จะทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

5.2.3. ข้อเสนอแนะทางด้านฮาร์ดแวร์

- เครื่องให้บริการข้อมูล (Database Server) สามารถใช้เครื่อง PC ที่มีหน่วยประมวลผลความเร็ว 500 MHz ขึ้นไป โดยมีหน่วยความจำหลักไม่ต่ำกว่า 128 MB และหน่วยความจำสำรองขนาด 6 GB ขึ้นไป
- เครื่องให้บริการ (Application Server) สามารถใช้เครื่อง PC ที่มีหน่วยประมวลผลความเร็ว 400 MHz ขึ้นไป โดยมีหน่วยความจำหลักไม่ต่ำกว่า 128 MB และหน่วยความจำสำรองขนาด 4 GB ขึ้นไป
- เครื่องรับบริการ (Client) ใช้เครื่อง PC ที่มีหน่วยประมวลผลความเร็ว 200 MHz ขึ้นไป โดยมีหน่วยจำหลักไม่ต่ำกว่า 32 MB และหน่วยความจำสำรองขนาด 2 GB ขึ้นไป

5.2.4. ข้อเสนอแนะทางด้านซอฟต์แวร์

- เครื่องให้บริการข้อมูล (Database Server) ติดตั้งซอฟต์แวร์บริหารจัดการฐานข้อมูล Oracle version 8.05
- เครื่องให้บริการ (Application Server) ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Windows NT version 4.0 กับ Service Pack ชุดที่ 4
- เครื่องรับบริการ (Client) ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Windows95 , Windows98 หรือ Windows 2000 Professional โดยที่ถ้าติดตั้งด้วย Windows95 หรือ Windows98 นั้น จะต้องติดตั้งโปรแกรม DCOM เพิ่มเติมด้วย

## บรรณานุกรม

จรมิต แก้วกั้งวาล. 2538. การออกแบบและจัดการฐานข้อมูล. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ดวงแก้ว สวามิภักดิ์. 2538. ระบบฐานข้อมูล. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

Date, C.J. 1995. **An introduction to database system.** 6<sup>th</sup> edition.

New York : Addison-Wesley Publishing Company.

Richard Grimes. 1997. **Professional DCOM Programming.** Wrox Press Ltd, Birmingham.

Mark Roy and Alan Ewald. 1997. **Inside DCOM.** [Online]. Available :

<http://www.dbmsmag.com/9704d13.html>.

Thomas Lewis. 1999. **Distributed COM Part I.** [Online]. Available :

[http://www.vb2themax.com/Books/VBCOM/DCOM\\_1.asp](http://www.vb2themax.com/Books/VBCOM/DCOM_1.asp).

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายกิตติชัย ชีวาสุขถาวร
วัน/เดือน/ปี ที่เกิด	20 สิงหาคม 2518
ที่อยู่	185 ถนนกรุงเทพ-นนทบุรี แขวงบางซื่อ เขตบางซื่อ กทม. 10800
ประวัติการศึกษา	ระดับชั้นประถมศึกษา โรงเรียนราชวัตรวิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษา โรงเรียน โยธินบูรณะ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยการพระนคร ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยการพระนคร ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยมหิดล
ประวัติการทำงาน	ก.ค. 2540 – ปัจจุบัน ผู้วิเคราะห์ สายเทคโนโลยีสารสนเทศ ธนาคารแห่งประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้