สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การทำเหมืองข้อมูลกับตลาดหลักทรัพย์ไทย

Data Mining with Thai Stock Market

T055133

นายเอกลักษณ์ รัตน์เจริญพงศ์
นายวิฑูรย์ พิทักษ์วีระกุล

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2546

เลขหมู่ 55133
เลขทะเบียน
วัน,เดือน,ปี 8 มิ.ย. 2548
b
i

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำเหมืองข้อมูลกับตลาดหลักทรัพย์ไทย

Data Mining with Thai Stock Market

จัดทำโดย

นายเอกลักษณ์ รัตน์เจริญพงศ์

นายวิฑูรย์ พิทักษ์วีระกุล

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร. วรวัฒน์ ลิ้มโภคา

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีการศึกษา 2546

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2546

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การทำเหมืองข้อมูลกับตลาดหลักทรัพย์ไทย

Data Mining with Thai Stock Market

ผู้จัดทำ

1. นายเอกลักษณ์ รัตน์เจริญพงศ์ รหัสประจำตัว 43010561

2. นายวิฑูรย์ พิทักษ์วีระกุล รหัสประจำตัว 43010395

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร. จรวัฒน์ ลิ้มโภคา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำเหมืองข้อมูลกับตลาดหลักทรัพย์ไทย

นายเอกลักษณ์ รัตน์เจริญพงศ์ 43010561
นายวิฑูรย์ พิทักษ์วีระกุล 43010395
ดร. วรวัฒน์ ลิ้มโภคา อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2546

บทคัดย่อ

จากความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศในปัจจุบัน ส่งผลให้การลงทุนในตลาดหลักทรัพย์ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากจากนักลงทุนทั้งในประเทศและต่างประเทศ เนื่องจากว่าการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์นั้น มีโอกาสที่จะได้รับอัตราผลตอบแทนสูงกว่าและเร็วกว่าการลงทุนในรูปแบบอื่น ๆ

แต่ด้วยข้อมูลที่มีอยู่ในตลาดหลักทรัพย์นั้นมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ทำให้นักลงทุนไม่สามารถวิเคราะห์หรือตัดสินใจทำการซื้อขายในช่วงโอกาสที่อาจเกิดกำไรได้ทั้งหมด และเป็นไปได้ที่นักลงทุนนั้นจะตัดสินใจซื้อขายหลักทรัพย์ที่มูลค่ากำลังจะลดลง ส่งผลให้ตัวนักลงทุนเองนั้นประสบกับการขาดทุน

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการสร้างแอพพลิเคชั่น ที่สามารถรับทราบข้อมูลในตลาดหลักทรัพย์ได้ทุกเวลาและความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นพร้อม ๆ กับที่เกิดขึ้นในตลาดหลักทรัพย์จริง ผ่านทางเว็บเพจ และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจซื้อขาย ด้วยรูปแบบโมเดลต่าง ๆ ที่ได้มีการคิดค้นขึ้นมา

ด้วยโมเดลต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์นั้นมีรูปแบบจำลองมาจากกระบวนการตัดสินใจของมนุษย์ ทั้งในเรื่องของการใช้สถิติคาดการณ์ราคาของหลักทรัพย์ที่จะเปลี่ยนแปลงไป ประกอบด้วยความสามารถของคอมพิวเตอร์ จึงเป็นไปได้ที่จะช่วยให้นักลงทุนเหล่านั้นประสบกับความเสี่ยงในการตัดสินใจที่ผิดพลาดได้น้อยลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Data Mining with Thai Stock Market

Mr. Ekaluck Ratcharoenpong

Mr. Witoon Phitakweeragul

Dr. Worrawat Limpoka advisor

ABSTACT

From the increasing of Thailand's economics at this time makes many stock market investors interest in chance to make their profits include both from Thailand and foreign. Because to invest in the stock market can make the investors get their profits more quicker and higher rate.

But the information that have been in the stock market was changing for all the time causes the investors can't analyze or make a decision to buy or sell stocks at the right time for all of them. And maybe these investors can make a wrong decision buying stocks that their value is going down.

This thesis is a way to make an application for making decision and analyze the information instead by humans for themselves. By know the information come from market webpage and how its price at now almost the same time that happens in the real market. Analyze for supporting decision by many invented models.

At these models use in analysis copycat from process in human that makes a decision by using statistics to predict price of stocks in the future or chaining way. Including high performance computer that today is very efficient. It's possible to help those investors get less chance of risks by making a wrong decision.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์นี้คงไม่อาจสำเร็จได้หากไม่ได้รับการคำแนะนำและการสนับสนุนจากบุคคลต่าง ๆ ได้แก่ อาจารย์วรวัฒน์ ลิ้มโภคา อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ให้แนวทางในการดำเนินงานและหลักการที่ต้องใช้ในการทำโครงงาน เพื่อน ๆ ที่คอยให้คำปรึกษา แนะนำและช่วยแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นภายในการทำงาน

และที่จะไม่ลืมไม่ได้เลย ผู้มีพระคุณที่คอยชุบเลี้ยงและส่งเสียให้เราได้มีโอกาสเข้ามาศึกษายังที่สถาบันแห่งนี้ บิดามารดา ของพวกเรานั่นเอง สุดท้ายขอขอบคุณทุกคนที่เข้ามาหยิบเปิดวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ขึ้นมาอ่านครับ

คณะผู้จัดทำปริญญานิพนธ์

1. นายเอกลักษณ์ รัตน์เจริญพงศ์
2. นายวิฑูรย์ พิทักษ์วีระกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้าที่

บทคัดย่อภาษาไทย		IV
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		IV
กิตติกรรมประกาศ		IV
สารบัญ		IV
สราบัญรูปภาพ		IV
สารบัญตาราง		IV
บทที่ 1	บทนำ	1
	1.1 ความสำคัญและที่มา	1
	1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	1
	1.3 สมมติฐานของงานวิจัย	1
	1.4 ขอบเขตของงานวิจัย	2
	1.5 วิธีดำเนินงาน	2
บทที่ 2	ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับดาต้าไมนิ่ง	3
	2.1 ความหมายของดาต้าไมนิ่ง	3
	2.2 วัฏจักรขั้นตอนการทำงานของดาต้าไมนิ่ง	3
	2.3 งานของดาต้าไมนิ่ง	4
	2.4 เทคนิคที่ใช้ในการทำดาต้าไมนิ่ง	6
	2.5 บทสรุป	8
บทที่ 3	ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับตลาดหลักทรัพย์	9
	3.1 บทนำ	9
	3.2 องค์ประกอบของตลาดหลักทรัพย์	9
	3.3 ประเภทของหลักทรัพย์จดทะเบียน	10
	3.4 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับตลาดหลักทรัพย์	11
	3.5 ข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญในการลงทุน	14
บทที่ 4	การวิเคราะห์หลักทรัพย์	17
	4.1 การวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐาน	17
	4.2 การวิเคราะห์ปัจจัยทางเทคนิค	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่

บทที่	**5 การทำดาต้าไมนิ่งโดยใช้ไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000 อนาแนลไลซิสเซอร์วิสต์**	**33**
	5.1 ไมโครซอฟต์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000 อนาไลซิสเซอร์วิสต์	33
	5.2 การทำงานของไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000 อนาไลซิสเซอร์วิส	34
	5.3 เทคนิคการทำดีซีชั่นทรีโดยไมโครซอฟท์อันแนลไลซิสเซอร์วิสต์	35
	5.4 เทคนิคการทำคลัสเตอร์ลิ่งโดยไมโครซอฟท์อันแนลไลซิสเซอร์วิสต์	37
บทที่	6 การออกแบบและการสร้างโมเดลดาต้าไมนิ่ง การออกแบบฐานข้อมูล และผลการทดลอง	39
	6.1 แนวคิดในการออกแบบโมเดล	39
	6.2 โมเดลการวิเคราะห์หุ้นโดยอาศัยราคาปิดแต่ละวัน	39
	6.3 โมเดลการวิเคราะห์หุ้นโดยอาศัยข้อมูลแบบรีลไทม์	44
	6.4 การออกแบบฐานข้อมูล	46
	6.5 ผลการทดลองโดยใช้โมเดลราคาปิดแต่ละวัน	49
บทที่	7 บทสรุปและวิจารย์	55
	7.1 สิ่งที่ได้จากการทำโครงงาน	55
	7.2 ปัญหาที่พบขณะดำเนินโครงงาน	55
	7.3 ข้อเสนอแนะ	56
	7.4 แนวทางการพัฒนาต่อ	56
บรรณานุกรม		57
ภาคผนวก ก	การติดตั้งและการใช้งานไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์	58
ภาคผนวก ข		69
ภาคผนวก ค		97
ภาคผนวก ง		107

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

หน้าที่

รูปที่ 2-1 แสดงลำดับการใช้งานของดาต้าไมนิ่ง 4
รูปที่ 4-1 แสดงการวิเคราะห์ด้วยวิธี Moving Average 24
รูปที่ 4-2 รูปแสดงสภาวะตลาดหลักทรัพย์ 25
รูปที่ 4-3 แสดงการประยุกต์ใช้ EMA หาสัญญาณซื้อแลสัญญาณขาย 26
รูปที่ 4-4 แสดงช่วงของการเกิด Overbought และ Oversold 28
รูปที่ 4-5 แสดงการหาจุดที่เกิด Divergence 29
รูปที่ 4-6 แสดงผลจากการวิเคราะห์ด้วยวิธี Williams &R 31
รูปที่ 4-7 แสดงผลจากการวิเคราะห์ด้วยวิธี Money Flow Index 32
รูปที่ 5-1 แสดงหน้าต่างการทำงานของอันแนล ไลซิสแมนเนเจอร์ 33
รูปที่ 5-2 แสดงการทำงานของอันแนล ไลซิสเซอร์วิส ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ 34
รูปที่ 5-3 แสดงการทำงานของอันแนล ไลซิสเซอร์วิส ทางฝั่งไคลเอนต์ 35
รูปที่ 5-4 แสดงการเลือกข้อมูลที่ต้องการนำมาวิเคราะห์หาโมเดลดาต้าไมนิ่ง 36
รูปที่ 5-5 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสร้างโมเดลดาต้าไมนิ่ง 36
รูปที่ 5-6 แสดงโมเดลดาต้าไมนิ่งที่ได้จากเทคนิคดีซีชั้นทรี 37
รูปที่ 5-7 แสดงลักษณะกราฟที่ได้จากการทำคลัสเตอร์ลิ่ง 38
รูปที่ 6-1 โปรแกรมสำหรับคำนวณและวิเคราะห์หุ้นโดยใช้การวิเคราะห์หุ้นทางเทคนิค 39
รูปที่ 6-2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างโมเดลดาต้าไมนิ่งโดยใช้อันแนล ไลซิสแมนเนเจอร์ 40
รูปที่ 6-3 การแสดงโมเดลดาต้าไมนิ่งที่วิเคราะห์ได้โดยโปรแกรมอันแนล ไลซิสแมนเนเจอร์ 41
รูปที่ 6-4 โมเดลดาต้าไมนิ่งทำนายราคาหุ้นโดยใช้ข้อมูลแต่ละวัน 41
รูปที่ 6-5 โมเดลดาต้าไมนิ่งทำนายราคาหุ้นโดยใช้ข้อมูลแต่ละวัน (ต่อ) 42
รูปที่ 6-6 โมเดลดาต้าไมนิ่งทำนายราคาหุ้นโดยใช้ข้อมูลแต่ละวัน (ต่อ) 42
รูปที่ 6-7 โมเดลดาต้าไมนิ่งทำนายราคาหุ้นโดยใช้ข้อมูลแต่ละวัน (ต่อ) 43
รูปที่ 6-8 โปรแกรมสำหรับทำนายราคาหลักทรัพย์วันถัดไป 43
รูปที่ 6-9 แสดงผลลัพธ์การทำนายราคาหลักทรัพย์ 44
รูปที่ 6-10 โปรแกรมสำหรับดึงข้อมูลจากตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย 44
รูปที่ 6-11 โมเดลดาต้าไมนิ่งทำนายราคาหุ้นโดยอาศัยข้อมูลหุ้นแบบรีลไทม์ 45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้าที่

รูปที่ ก.1 แสดงหน้าจอการติดตั้งไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000 58
รูปที่ ก.2 แสดงการติดตั้ง Microsoft SQL Server 2000 59
รูปที่ ก.3 แสดงการติดตั้ง Microsoft SQL Server 2000 59
รูปที่ ก.4 แสดงการติดตั้ง Microsoft SQL Server 2000 60
รูปที่ ก.5 แสดงการติดตั้ง Microsoft SQL Server 2000 60
รูปที่ ก.6 แสดงการติดตั้ง Microsoft SQL Server 2000 61
รูปที่ ก.7 แสดงการติดตั้ง Microsoft SQL Server 2000 61
รูปที่ ก.8 แสดงการติดตั้ง Microsoft SQL Server 2000 62
รูปที่ ก.9 แสดงการติดตั้ง Microsoft SQL Server 2000 62
รูปที่ ก.10 แสดงการติดตั้ง Microsoft SQL Server 2000 63
รูปที่ ก.11 แสดงการติดตั้ง Microsoft SQL Server 2000 63
รูปที่ ก.12 แสดงการสร้างฐานข้อมูลใหม่ 64
รูปที่ ก.13 แสดงการสร้างฐานข้อมูลใหม่ 65
รูปที่ ก.14 แสดงการสร้างตารางใหม่ 65
รูปที่ ก.15 แสดงการสร้างตารางใหม่ 66
รูปที่ ก.16 แสดงการส่งข้อมูลออก 66
รูปที่ ก.17 แสดงหน้าต่าง Wizard สำหรับการนำเข้าและส่งข้อมูลออก 67
รูปที่ ก.18 แสดงหน้าต่าง Wizard สำหรับการนำเข้าและส่งข้อมูลออก 67
รูปที่ ก.19 แสดงหน้าต่าง Wizard สำหรับการนำเข้าและส่งข้อมูลออก 68
รูปที่ ก.20 แสดงหน้าต่าง Wizard สำหรับการนำเข้าและส่งข้อมูลออก 68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้าที่

ตารางที่ 4-1 แสดงการวิเคราะห์ด้วยวิธี Bollinger Band 25
ตารางที่ 4-2 แสดงตัวอย่างการคำนวณหาดัชนี RSI 27
ตารางที่ 4-3 แสดงการคำนวณหาค่า Stochastic Oscillator 30
ตารางที่ 4-4 ตารางแสดงความเป็นไปของตลาดหลักทรัพย์ 33
ตารางที่ 4-5 ตารางแสดงวิธีการหาค่าวิเคราะห์ TRIN 34
ตารางที่ 5-6 แสดงโมเดลดาต้าไมนิ่งที่ได้จากเทคนิคดีซีชั่นทรี 40
ตารางที่ 5-7 แสดงลักษณะกราฟที่ได้จากการทำคลัสเตอร์ลิ่ง 41
ตารางที่ 6-1 แสดงรายชื่อตารางข้อมูลที่ใช้ 46
ตารางที่ 6-2 แสดงรายละเอียดข้อมูลตาราง DAILY_STOCK 46
ตารางที่ 6-3 แสดงรายละเอียดข้อมูลตาราง DAILY_TECHNICAL_ANALYSIS 47
ตารางที่ 6-4 แสดงรายละเอียดข้อมูลตาราง REALTIME_STOCK 48
ตารางที่ 6-5 แสดงรายละเอียดข้อมูลตาราง REALTIME_TECHNICAL_ANALYSIS 48
ตารางที่ 6-6 แสดงผลการทดลองกับหลักทรัพย์ SHIN 49
ตารางที่ 6-7 แสดงผลการทดลองกับหลักทรัพย์ PTT 50
ตารางที่ 6-8 แสดงผลการทดลองกับหลักทรัพย์ BBL 51
ตารางที่ 6-9 แสดงผลการทดลองกับหลักทรัพย์ SHIN 52
ตารางที่ 6-10 แสดงผลการทดลองกับหลักทรัพย์ MALEE 53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

ในปัจจุบันการลงทุนในหลักทรัพย์เป็นที่นิยมของนักลงทุน ไม่ว่าจะเป็นนักลงทุนภายในประเทศ และนักลงทุนจากต่างประเทศ ซึ่งการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์นั้นให้ผลกำไรตอบแทนสูง มากกว่าการฝากเงินไว้ในธนาคาร หรือนำเงินไปทำธุรกิจแบบอื่น แต่การลงทุนในตลาดหลักทรัพย์ก็มีความเสี่ยงสูงเช่นกัน ดังนั้นนักลงทุนต้องใช้ความระมัดระวัง และใช้หลักการมาประกอบการตัดสินใจในการลงทุนด้วย มิฉะนั้นนักลงทุนจะเสมือน กำลังตัดสินใจบนเส้นทางที่มืดมิด เพราะ ไม่มีหลักการในการตัดสินใจ และมักจะประสบชะตากรรมเหมือนเดิม คือเมื่อหุ้นที่ซื้อไว้ราคาตก ก็คิดว่าราคาหุ้นน่าจะกลับขึ้นมาใหม่ จึงไม่ทำการขายหุ้นออกเพื่อหยุดการขาดทุน ทำให้ในที่สุดเกิดสภาพขาดทุนอย่างหนัก และในทางกลับกันขณะที่ราคาหุ้นขึ้นก็มักคิดว่าราคาหุ้นจะสามารถขึ้นได้อีก จึงไม่ยอมขายหุ้นออกเพื่อให้ได้กำไร

ดังนั้นนักลงทุนควรอาศัยหลักการวิเคราะห์หุ้นเข้ามาช่วยในการตัดสินใจ ไม่ว่าจะเป็นการวิเคราะห์หุ้นทางพื้นฐาน ซึ่งจะพิจารณาจากสภาวะเศรษฐกิจ การเมืองและสภาวะอุตสาหกรรมในช่วงนั้นเพื่อนำมาประเมินราคาหลักทรัพย์นั้นๆ ว่าควรจะมีราคาเท่าใด หรือว่าจะเป็นการวิเคราะห์หุ้นทางเทคนิค คือ จะใช้หลักการทางสถิติ ความน่าจะเป็นเข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ราคาหลักทรัพย์ ซึ่งจะช่วยให้นักลงทุนไม่ประสบกับสภาวะขาดทุน และสามารถทำกำไรในการซื้อขายหลักทรัพย์ได้ในที่สุด

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาทฤษฎีดาต้าไมนิ่ง (Data Mining)

1.2.2 เพื่อศึกษาความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์และการเงิน

1.2.3 สามารถนำเอาความรู้ต่าง ๆ ที่ได้ศึกษามาประยุกต์ใช้กับความรู้ในสาขาที่เรียนอยู่ได้

1.3 สมมติฐานของงานวิจัย

สมมติฐานของงานวิจัยนี้คือ เราสามารถใช้ทฤษฎีดาต้าไมนิ่งเข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลการซื้อขายหลักทรัพย์ ซึ่งผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ลักษณะหรือรูปแบบของปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการขึ้นลงของราคาหลักทรัพย์นั้นๆ ทำให้สามารถทำนายราคาหลักทรัพย์ในวันถัดไปได้ว่า มีโอกาสที่จะเพิ่มขึ้นหรือลดลง ทำให้การลงทุนของนักลงทุนมีความเสี่ยงลดลง และได้กำไรจากการลงทุนมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

งานวิจัยนี้จะทำการทำนายราคาหลักทรัพย์ในวันถัดไปโดยอาศัยโมเดลดาต้าไมนิ่ง ซึ่งสร้างโดยการวิเคราะห์ข้อมูลหลักทรัพย์โดยใช้การวิเคราะห์หุ้นทางเทคนิคหลายๆ เทคนิค แล้วจะให้ผลลัพธ์ออกมาว่า ในวันถัดไปราคาหุ้นจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง ซึ่งข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์นั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลการซื้อขายแบบวันต่อวัน ข้อมูลส่วนนี้จะเป็นข้อมูลที่ได้จากตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยเป็นผู้รวบรวมไว้ และข้อมูลหลักทรัพย์แบบกึ่งรีลไทม์ (semirealtime)

การทดลองจะเป็นการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้ว่าสามารถทำนายการขึ้นลงของหลักทรัพย์ที่สนใจได้ถูกต้องกี่เปอร์เซ็นต์และผิดพลาดกี่เปอร์เซ็นต์

1.5 วิธีการดำเนินงาน

ในเทอมแรกเราได้ทำการศึกษาทฤษฎีดาต้าไมนิ่ง ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์และการเงิน การซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์และการวิเคราะห์หลักทรัพย์ทางเทคนิค เช่น การวิเคราะห์แนวโน้มของตลาด การวิเคราะห์หาจุดซื้อและจุดขาย การวิเคราะห์หาปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์ และการวิเคราะห์หาสภาพคล่อง หลังจากนั้นจะทำการเลือกเทคนิคที่นักลงทุนส่วนใหญ่นิยมใช้ เพื่อคาดเดาราคาของหลักทรัพย์ในวันถัดไปมาเป็นเทคนิคสำหรับสร้างโมเดลดาต้าไมนิ่ง

ส่วนในเทอมที่สองเราก็ได้ทำการสร้างแอพพลิเคชั่นโปรแกรม (Application Program) ที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งโปรแกรมต่างๆ ได้แก่

- โปรแกรมสำหรับวิเคราะห์หลักทรัพย์ทางเทคนิค จะทำการวิเคราะห์หลักทรัพย์เป็นรายตัว โดยใช้การวิเคราะห์หลักทรัพย์ทางเทคนิคเข้าช่วย
- โปรแกรมสำหรับดึงข้อมูลแบบเซมิรีลไทม์จากตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย เพื่อนำข้อมูลส่วนนี้ไปสร้างโมเดลดาต้าไมนิ่ง
- โปรแกรมสำหรับทำนายผลราคาหุ้นในวันถัดไปว่าเพิ่มขึ้นหรือลดลง โดยอาศัยโมเดลดาต้าไมนิ่งที่วิเคราะห์แล้ว

ส่วนผลการทดลองและรายละเอียดจะอยู่ในบทต่อ ๆ ไป พร้อมทั้งสรุปผลการทดลองและผลที่ได้รับจากงานวิจัยชิ้นนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับดาต้าไมนิ่ง

2.1 ความหมายของดาต้าไมนิ่ง

ดาต้าไมนิ่ง คือการค้นหาความสัมพันธ์และรูปแบบทั้งหมด ซึ่งมีอยู่จริงในฐานข้อมูล แต่ได้ถูกซ่อนไว้ภายในข้อมูลจำนวนมาก ดาต้าไมนิ่งจะทำการสำรวจละวิเคราะห์อย่างอัตโนมัติหรือกึ่งอัตโนมัติในปริมาณข้อมูลจำนวนมากให้อยู่ในรูปแบบที่เต็มไปด้วยความหมายและอยู่ในรูปของกฎ โดยความสัมพันธ์เหล่านี้แสดงให้เห็นถึงความรู้ต่าง ๆ ที่มีประโยชน์ในฐานข้อมูล

ในปัจจุบันองค์กรส่วนใหญ่จะเผชิญกับปัญหาของ "ข้อมูลดิบจำนวนมากแต่ข้อมูลที่ประยุกต์ใช้ได้นั้นมีน้อย" ดาต้าไมนิ่งจึงเป็นสาขาที่คาดว่าจะเป็นที่รู้จักและนำมาใช้ประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลาย เนื่องจากดาต้าไมนิ่งสามารถดึงความรู้ออกมาจากข้อมูลจำนวนมากที่ถูกเก็บสะสมไว้

ในโลกของธุรกิจปัจจุบันบริษัทต่างๆจะพยายามหาเทคนิคที่สามารถนำความสำเร็จมาสู่บริษัท เช่น ในโลกธุรกิจขนาดย่อมจะสร้างความสัมพันธ์กับลูกค้า โดยสังเกตจากความต้องการ ความชอบและความสนใจของลูกค้าและอาจมีการเรียนรู้ได้จากผลสะท้อนในอดีตว่าจะทำอย่างไรให้การบริการลูกค้ามีประสิทธิภาพดีขึ้นในอนาคต หรือ บริษัทที่เป็นผู้ออกบัตรเครดิตและธนาคารต่างๆ จะมีขบวนการที่ใช้ดาต้าไมนิ่งให้เป็นประโยชน์ ในการตัดสินใจว่าลูกค้ากลุ่มใดเป็นกลุ่มที่ดี ทำความเข้าใจลูกค้า ช่วยในการแยกประเภทของลูกค้าและจะทำนายกลุ่มของประชากรที่คาดว่าจะมาเป็นลูกค้าในอนาคต เป็นต้น อย่างไรก็ตามการเรียนรู้นั้นต้องมากกว่าการเก็บสะสมข้อมูลอย่างตรงไปตรงมา ซึ่งจะทำให้การทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 วัฏจักรขั้นตอนการทำงานของดาต้าไมนิ่ง

วัฏจักรขั้นตอนการทำงานของดาต้าไมนิ่งประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนหลักๆ ดังนี้

2.2.1 การระบุโอกาสทางธุรกิจหรือการระบุปัญหาที่เกิดขึ้นกับธุรกิจ

เป็นการระบุขอบเขตของข้อมูลที่จะนำมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาความได้เปรียบทางการตลาดหรือเพื่อนำมาทำการแก้ไขปัญหา

2.2.2 ส่วนของดาต้าไมนิ่ง

เป็นการนำเทคนิคของดาต้าไมนิ่ง ไปใช้ถ่ายทอดหรือทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลดิบให้อยู่ในรูปของข้อมูลที่จะนำไปใช้ได้จริงในทางธุรกิจ

2.2.3 การปฏิบัติตามข้อมูล

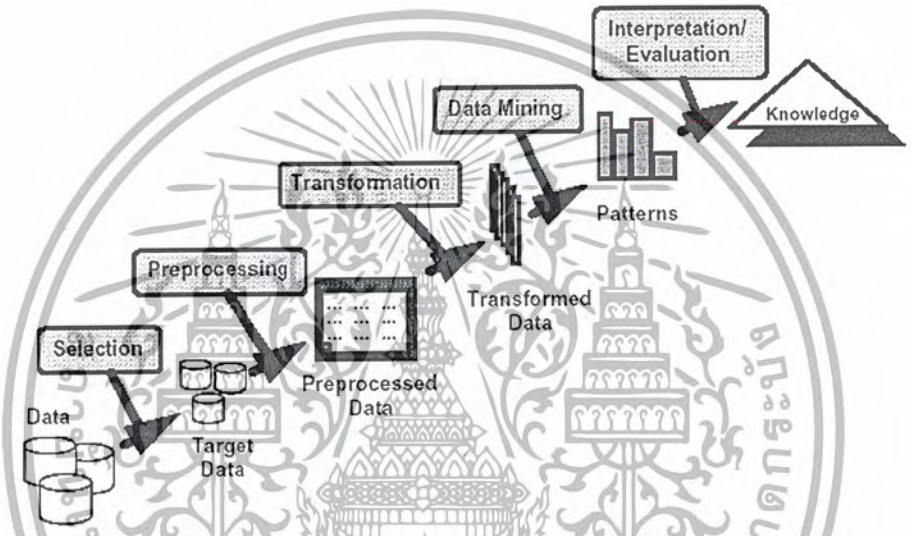
คือการนำเอาข้อมูลที่เป็นผลลัพธ์ของส่วนดาต้าไมนิ่งมาลองปฏิบัติจริงกับธุรกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 การวัดประสิทธิภาพจากผลลัพธ์

การวัดประสิทธิภาพของเทคนิคของดาต้าไมนิ่งที่จะนำมาใช้จากผลลัพธ์ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้หลายทาง เช่น วัดจากส่วนแบ่งของตลาด วัดจากปริมาณลูกค้า หรือ วัดจากกำไรสุทธิ เป็นต้น

จากทั้ง 4 ขั้นตอนที่กล่าวมาข้างต้นคือการนำเอาดาต้าไมนิ่งไปใช้กับระบบทางธุรกิจ โดยแต่ละขั้นตอนจะพึ่งพาอาศัยกัน ผลลัพธ์จากขั้นตอนหนึ่งจะกลายมาเป็นอินพุทจากอีกขั้นตอนต่อไป ซึ่งดาต้าไมนิ่งจะเปลี่ยนข้อมูลดิบให้เป็นข้อมูลประยุกต์ ดังนั้นการระบุแหล่งข้อมูลที่ถูกต้องจึงเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งต่อผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์



รูปที่ 2-1 แสดงลำดับการใช้งานของดาต้าไมนิ่ง

2.3 งานของดาต้าไมนิ่ง (Task of data mining)

ในทางปฏิบัติจริงดาต้าไมนิ่งจะประสบความสำเร็จกับงานบางกลุ่มเท่านั้น และต้องอยู่ภายใต้ภาวะที่จำกัด ปัญหาเหมาะสมกับการใช้เทคนิคดาต้าไมนิ่งจะเป็นปัญหาที่ต้องใช้เหตุผลในการแก้ เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐศาสตร์และการเงิน ซึ่งจะสามารถจัดรูปแบบของธุรกิจให้อยู่ในรูปแบบของงานทั้ง 6 งานได้ ดังนี้

1. การจัดหมวดหมู่ (Classification)
2. การประเมินค่า (Estimation)
3. การทำนายล่วงหน้า (Prediction)
4. การจัดกลุ่มโดยอาศัยความใกล้ชิด (Affinity Group)
5. การรวมตัว (Clustering)
6. การบรรยาย (Description)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่มีเทคนิคหรือเครื่องมือเพียงชนิดเดียวของดาต้าไมนิ่งที่เหมาะสมกับงานทุกชนิด งานในแต่ละชนิดก็จะมีเทคนิคของดาต้าไมนิ่งที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของงาน

2.3.1 การจัดหมวดหมู่

การจัดหมวดหมู่ถือว่าเป็นงานธรรมดาทั่วไปของดาต้าไมนิ่ง เพราะการทำความเข้าใจและการติดต่อสื่อสารต่างๆ ก็เกี่ยวข้องกับการแบ่งเป็นหมวดหมู่ การจัดแยกประเภทและการแบ่งแยกชนิด

โดยการจัดหมวดหมู่ประกอบด้วยการสำรวจจุดเด่นของวัตถุที่ปรากฏออกมา และทำการกำหนดจุดเด่นนั้นๆ เป็นตัวที่ใช้แบ่งหมวดหมู่ งานในการแบ่งหมวดหมู่คือการบ่งบอกลักษณะ โดยการอธิบายจุดเด่นที่เป็นที่รู้จักดีในหมวดหมู่นั้น และเทรนนิ่งเซต (Training Set) ของตัวอย่างในแต่ละหมวดหมู่ ซึ่งมีภาระหน้าที่ในการสร้างโมเดลของบางชนิดที่ไม่สามารถจะจัดหมวดหมู่ของข้อมูลได้ ให้สามารถจัดเป็นหมวดหมู่ได้ ตัวอย่างของการจัดหมวดหมู่ เช่น การจัดหมวดหมู่ของผู้ยื่นขอเครดิต (Credits) เป็นระดับต่ำ ระดับกลาง และระดับสูง ของความเสี่ยงที่จะได้รับ เป็นต้น

2.3.2 การประเมินค่า

การประเมินค่าทางธุรกิจอย่างต่อเนื่องจะก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่มีประโยชน์กับธุรกิจ การป้อนข้อมูลที่เรามีอยู่เข้าไป เพื่อใช้ในการประเมินสิ่งต่างๆ ที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ หรือสำหรับตัวแปรที่เราไม่รู้ค่าแน่นอนเช่น รายได้จากการค้า จุดสูงสุดทางธุรกิจ หรือคุณภาพของบัตรเครดิต ในทางปฏิบัติการประเมินค่าจะถูกใช้ในการทำงานการจัดหมวดหมู่ ตัวอย่างของการประเมินค่าเช่น การประเมินรายได้รวมของครอบครัว หรือการประเมินจำนวนบุตรในครอบครัว

2.3.3 การทำนายล่วงหน้า

การทำนายล่วงหน้าก็เป็นงานที่มีลักษณะคล้ายกับการจัดหมวดหมู่หรือการประเมินค่า ยกเว้นเพียงแต่จะใช้สถิติการบันทึกของการจัดหมวดหมู่ในการทำนายอนาคตของพฤติกรรมหรือการประเมินค่าที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ตัวอย่างของงานการทำนายล่วงหน้า เช่น การทำนายการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของตลาด หรือการทำนายจำนวนลูกค้าที่จะออกจากธุรกิจของเราใน 6 เดือนข้างหน้า เป็นต้น

2.3.4 การจัดกลุ่มโดยอาศัยความใกล้ชิดกันหรือการวิเคราะห์ของตลาด

งานในการจัดกลุ่มหรือการวิเคราะห์ตลาด คือการตัดสินใจรวมสิ่งที่สามารถไปด้วยกันเข้าไว้ในกลุ่มเดียวกัน ตัวอย่างของการจัดกลุ่มโดยอาศัยความใกล้ชิดกันหรือการวิเคราะห์ของตลาด เช่น การตัดสินใจว่าสิ่งใดบ้างที่จะไปอยู่ด้วยกันอย่างสม่ำเสมอในรถเข็นในซุปเปอร์มาร์เกต

2.3.5 การรวมตัว

การรวมตัวคืองานที่ทำการรวมส่วนต่างๆ ในแต่ละส่วนที่ต่างชนิดกันให้อยู่ในรวมกันเป็นกลุ่มย่อย หรือคลัสเตอร์ (Clusters) โดยในแต่ละคลัสเตอร์อาจจะประกอบด้วยส่วนต่างๆที่ต่างชนิดกัน ซึ่งความแตกต่างของการรวมตัวจากการจัดหมวดหมู่คือ การรวมตัวจะไม่พึ่งพาอาศัยการกำหนดหมวดหมู่ล่วงหน้า และไม่ใช้ตัวอย่าง ข้อมูลจะรวมตัวกันบนพื้นฐานของความคล้ายในตัวเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.6 การบรรยาย

ในบางครั้งวัตถุประสงค์ของดาต้าไมนิ่ง คือต้องการอธิบายความสับสนของฐานข้อมูลในทางที่จะเพิ่มความเข้าใจในส่วนของประชากร ผลิตภัณฑ์ หรือขบวนการให้มากขึ้น

เทคนิคดาต้าไมนิ่งส่วนใหญ่ต้องการเทรนนิ่งข้อมูลจำนวนมากที่ประกอบด้วยหลายๆ ตัวอย่าง เพื่อจะสร้างกฎที่ใช้ในการจัดหมวดหมู่ กฎของความสัมพันธ์ คลัสเตอร์ การทำนายล่วงหน้า ดังนั้นชุดของข้อมูลขนาดเล็กจะนำไปสู่ความไม่น่าไว้วางใจของผลสรุปที่ได้

ไม่มีเทคนิคใดเลยที่จะสามารถแก้ปัญหาของดาต้าไมนิ่งได้ทุกปัญหา ดังนั้นความหลากหลายของเทคนิคจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นในการไปสู่วิธีการแก้ปัญหาของดาต้าไมนิ่งได้ดีที่สุด

2.4 เทคนิคที่ใช้ในการทำดาต้าไมนิ่ง

การแก้ปัญหาของงานชนิดต่างๆ โดยใช้วิธีดาต้าไมนิ่ง ในแต่ละงานก็จะมีเทคนิคของดาต้าไมนิ่งที่จะนำมาใช้ได้อย่างเหมาะสม โดยเทคนิคของดาต้าไมนิ่งนั้นมีมากมาย ซึ่งจะขอยกตัวอย่างของเทคนิคที่ถูกใช้กันค่อนข้างแพร่หลาย

2.4.1 ดีซีชันทรี (Decision Tree)

เป็นแบบจำลองที่มีลักษณะคล้ายกับต้นไม้ จะมีการสร้างกฎต่างๆ ขึ้นเพื่อใช้ในการตัดสินใจ ดีซีชันทรีเป็นวิธีที่ได้รับความนิยม เนื่องจากความไม่ซับซ้อนของอัลกอริทึม ทำให้เครื่องมือที่ใช้ในการทำที่วางขายกันอยู่ในท้องตลาดต่างก็ใช้วิธีนี้

ข้อดีของวิธีนี้คือ สามารถตีความและเข้าใจลักษณะของรูปแบบข้อมูล (Pattern) ได้ง่าย เพราะ มีการแยกออกเป็นกฎ หรือข้อกำหนดต่างๆ แต่ก็ยังคงมีปัญหาในเรื่องของการให้น้ำหนักความน่าเชื่อถือหรือการให้ค่าน้ำหนักในแต่ละโหนด (node) ซึ่งถ้าให้น้ำหนักผิดไป อาจจะทำให้การตีความผิดไปได้

2.4.2 คลัสเตอร์ลิ่ง (Clustering)

วิธีคลัสเตอร์ลิ่งนี้เป็นวิธีที่อาจจะเรียกว่าเป็นการทำดาต้าไมนิ่งแบบอ้อมๆ ก็ว่าได้ เนื่องจากการหาผลลัพธ์ในแต่ละครั้งนั้น แม้กระทั่งผู้หายังไม่อาจจะทราบว่าสิ่งที่ต้องการจะหานั้นคืออะไร จำเป็นต้องรอจนกว่าการค้นหาจะทำเสร็จสมบูรณ์จึงจะทราบข้อมูลที่ซ่อนอยู่ เปรียบเสมือนกับการมีข้อมูลจำนวนมากมายอยู่ในตะกร้า แล้วจากนั้นก็มีเวทย์มนต์มาจัดเรียงข้อมูลเหล่านั้นให้อยู่เป็นกลุ่มก้อนซึ่งทำให้สังเกตลักษณะเด่นที่ซ่อนเร้นอยู่ภายในข้อมูลจำนวนมากเหล่านั้น

2.4.3 นิวรอนเน็ตเวิร์ก (Neuron Network)

นิวรอนเน็ตเวิร์ก คือระบบที่มีการประมวลผลข้อมูลซึ่งรวมคุณสมบัติของไบโอลอจิกคอลนิวรอนเน็ตเวิร์ก ถูกพัฒนาขึ้นโดยโมเดลทางคณิตศาสตร์ของกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์ และจะเรียนรู้จากชุดข้อมูลของชุดความรู้เทรนนิ่งเซท

นิวรอนเน็ตเวิร์ก ประกอบด้วยหน่วยความจำจำนวนมากเรียกว่า นิวรอน (Neurons) เซล (Cells) หรือโหนด (Nodes) แต่ละนิวรอนต่อกันโดยคอนเน็กชั้นลิงค์ (Connection Link) ที่มีค่าน้ำหนักของมันอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแต่ละการเชื่อมต่อ โดยค่าน้ำหนักจะแสดงรายละเอียดที่เน็ตเวิร์กใช้ในการแก้ปัญหา โดยนิวรอนเนตเวิร์กถูกใช้ในการแก้ปัญหาอย่างกว้างขวาง เช่น การเก็บและการเรียกข้อมูล การแยกประเภทของข้อมูล การเปลี่ยนจากรูปแบบของอินพุท (Input) ให้อยู่ในรูปแบบของเอาท์พุท (Output) ความสามารถในการตรวจสอบรูปแบบของข้อมูลที่คล้ายคลึงกับความคิดของมนุษย์ เป็นต้น ถึงแม้ว่านิวรอนเน็ตเวิร์ก สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานหลายๆ ชนิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่นิวรอนเน็ตเวิร์ก ก็ยังมีข้อเสียอยู่บ้าง ดังนี้

1. นิวรอนเน็ตเวิร์กเป็นวิธีที่ยากต่อการทำความเข้าใจในโมเดลที่ถูกผลิตออกมา
2. นิวรอนเน็ตเวิร์กมีคุณสมบัติที่ไวต่อรูปแบบของอินพุท ถ้าเราแทนข้อมูลด้วยรูปแบบที่แตกต่างกันก็จะสามารถผลิตผลลัพธ์ที่แตกต่างกันออกมา ดังนั้นการกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับข้อมูลจึงเป็นส่วนที่มีความสำคัญส่วนหนึ่ง

2.4.4 จีเนติก อัลกอริทึ่ม (Genetic Algorithms : GA)

จีเนติก อัลกอริทึ่ม เป็นทฤษฎีที่จำลองกระบวนการวิวัฒนาการทางธรรมชาติ คือการคัดเลือกทางธรรมชาติ และอาศัยพื้นฐานความคิดทางพันธุกรรมในการถ่ายทอดลักษณะต่างๆ ไปยังรุ่นถัดไป ที่สามารถนำมาพัฒนาใช้ในการหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดของแต่ละปัญหา

จีเนติก อัลกอริทึ่มเป็นวิธีการหาคำตอบโดยการพิจารณา และดำเนินการจากกลุ่มของคำตอบของปัญหาที่ถูกสร้างขึ้นมาโดยการเข้ารหัส คือการแปลงค่าตัวแปรหรือพารามิเตอร์ (Parameters) ของปัญหาให้อยู่ในรูปโครงสร้างของโครโมโซม (Cromosomes) ที่กำหนด เพื่อคัดเลือกโครโมโซมคำตอบที่เหมาะสมสำหรับสร้างวิวัฒนาการของคำตอบให้ดีขึ้นตามกระบวนการทางพันธุศาสตร์ โดยการแลกเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ระหว่างโครโมโซมที่ถูกคัดเลือกอันจะทำให้คำตอบของปัญหาถูกปรับปรุงให้ดีขึ้น

จีเนติก อัลกอริทึ่มใช้กระบวนการหลักๆ 3 กระบวนการในการหาคำตอบที่ใกล้เคียงหรือดีที่สุดของปัญหาดังนี้

1. การคัดเลือก (Selection)
2. การสับเปลี่ยนค่าโครโมโซม (Crossover)
3. การกลายพันธุ์ (Mutation)

ถึงแม้ว่าในปัจจุบันจีเนติก อัลกอริทึ่ม ยังเป็นวิธีการที่ไม่ได้แพร่หลายนัก แต่สาขาวิชาทางด้านจีเนติก อัลกอริทึ่มก็นับว่าเป็นอีกสาขาวิชาหนึ่งที่สนใจและน่าจะเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมในอีกไม่กี่ปีข้างหน้า เนื่องมาจากสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้กับหลายๆ ปัญหารวมทั้งปัญหาทางดาต้าไมนิ่งอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 บทสรุป

ดาต้าไมนิ่งคือการค้นหาความสัมพันธ์และรูปแบบทั้งหมด ซึ่งมีอยู่จริงในฐานข้อมูล แต่ได้ถูกซ่อนไว้ภายในข้อมูลจำนวนมากอย่างอัตโนมัติหรือกึ่งอัตโนมัติ โดยดาต้าไมนิ่งจะเหมาะสมกับการแก้ปัญหาบางชนิดเท่านั้น เช่น ปัญหาที่ต้องใช้เหตุผลในการแก้ หรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐศาสตร์และการเงิน เป็นต้น

ดาต้าไมนิ่งมีเทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหาอยู่หลายเทคนิค ซึ่งจะไม่มีเทคนิคใดเลยที่สามารถแก้ปัญหาของดาต้าไมนิ่งได้ทุกปัญหา ดังนั้นความหลากหลายของเทคนิคเป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาของดาต้าไมนิ่งได้ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับตลาดหลักทรัพย์

3.1 บทนำ

ในช่วงเวลาที่ผ่านมาไม่ว่าจะเป็นยุคที่เศรษฐกิจเฟื่องฟูมีอัตราการเติบโตและขยายตัวอย่างรวดเร็ว หรือยุควิกฤตการณ์อันส่งผลให้ภาวะเศรษฐกิจในประเทศไทยซบเซาก็ตาม จะเห็นได้ว่า "ดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์" นั้นเข้ามามีบทบาทสำคัญเกี่ยวข้องต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศและอยู่ในความสนใจของผู้ประกอบธุรกิจต่าง ๆ ด้วยเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงภาวะระบบเศรษฐกิจ จะเห็นได้ว่าดัชนีราคาหุ้นนั้นก็เปลี่ยนแปลงเช่นกัน

3.2 องค์ประกอบของตลาดหลักทรัพย์

องค์ประกอบที่สำคัญของตลาดหลักทรัพย์ในประเทศไทยได้แก่

3.2.1 ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการซื้อขายหลักทรัพย์ อย่างไรก็ตามตัวตลาดหลักทรัพย์ไม่ได้ทำหน้าที่ซื้อขายหลักทรัพย์โดยตรง แต่จะควบคุมการดูแลให้การซื้อขายหลักทรัพย์ดำเนินไปอย่างมีระเบียบ คล่องตัว โปร่งใส และยุติธรรม เพื่อสร้างความมั่นใจแก่ผู้ลงทุน และส่งเสริมให้มีการระดมเงินออมจากประชาชนไปสู่การลงทุนในกิจการต่างๆ

นอกจากนี้ตลาดหลักทรัพย์ยังได้ตั้งตลาดหลักทรัพย์ใหม่ เพื่อเป็นแหล่งเงินทุนระยะยาว ให้แก่ธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม เอื้ออำนวยการแปลงสภาพจากหนี้เป็นทุนระหว่างสถาบันการเงิน หรือผู้ร่วมทุนรายใหม่ และลูกหนี้ เพื่อเป็นการเพิ่มทางเลือกในการลงทุนให้แก่ผู้ลงทุน

3.2.2 บริษัทสมาชิก (Broker)

บริษัทสมาชิกทำหน้าที่เป็นนายหน้าซื้อขายหลักทรัพย์ให้แก่ผู้ลงทุนทั่วไป โดยบริษัทสมาชิกได้รับค่าธรรมเนียมเป็นการตอบแทน

3.2.3 หลักทรัพย์จดทะเบียน

หลักทรัพย์จดทะเบียนหมายถึงหลักทรัพย์ที่ออกโดยบริษัทมหาชนจำกัดที่จดทะเบียนหลักทรัพย์ของตนให้มีการซื้อขายกันในตลาดหลักทรัพย์ โดยทั้งหลักทรัพย์จดทะเบียนและบริษัทจดทะเบียนผู้ออกหลักทรัพย์นั้น จะต้องมีคุณสมบัติตรงตามที่ตลาดหลักทรัพย์กำหนด และเป็นไปตามข้อตกลงการจดทะเบียนหลักทรัพย์

3.2.4 ผู้ลงทุน

ผู้ลงทุนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของตลาดหลักทรัพย์ โดยผู้ลงทุนอาจเป็นประชาชนทั่วไปหรือนิติบุคคล ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ที่เข้ามาซื้อขายหลักทรัพย์โดยหวังผลตอบแทนในรูปของกำไรจากการซื้อขาย หรือดอกเบี้ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ประเภทของหลักทรัพย์จดทะเบียน

ตราสาร หมายถึงเอกสารทางการเงินที่บริษัทผู้ออกหลักทรัพย์ออกมาเพื่อระดมเงินทุนจากผู้ลงทุนและเปิดให้มีการซื้อขายในตลาดหลักทรัพย์ ซึ่งก็มีอยู่หลายประเภท ดังนี้

3.3.1 หุ้นสามัญ

เป็นตราสารประเภทหุ้นทุน ซึ่งออกโดยบริษัทมหาชนจำกัด ที่ต้องการระดมเงินทุนจากประชาชน เพื่อให้ผู้ลงทุนได้เข้าไปมีส่วนร่วมในธุรกิจนั้นๆ โดยตรง หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ มีส่วนร่วมเป็นเจ้าของกิจการ มีสิทธิในการลงคะแนนเสียง และร่วมตัดสินใจในปัญหาสำคัญในที่ประชุมผู้ถือหุ้น อาทิเช่น การเพิ่มทุน การจ่ายเงินปันผล เป็นต้น ผลตอบแทนที่ได้รับก็คือ เงินปันผลจากกำไรในธุรกิจ กำไรจากการขายหุ้น และสิทธิในการจองซื้อหุ้นใหม่

ผลตอบแทนจากหุ้นสามัญมีความไม่แน่นอนสูง อาจได้รับผลตอบแทนสูงต่ำ หรือแม้แต่ขาดทุน ขึ้นกับผลของการดำเนินงานของบริษัทนั้นๆ ตลอดจนปัจจัยภายนอกอื่น ๆ

3.3.2 หุ้นบุริมสิทธิ

เป็นตราสารประเภทหุ้นทุน มีข้อแตกต่างจากหุ้นสามัญคือ ผู้ถือหุ้นบุริมสิทธิจะได้รับสิทธิในการชำระคืนเงินทุนก่อนผู้ถือหุ้นสามัญ ในกรณีที่บริษัทนั้นจะเลิกกิจการ หุ้นประเภทนี้มีไม่มากนักในตลาดหลักทรัพย์ มีการซื้อขายกันน้อย หรือมีสภาพคล่องต่ำ หุ้นบุริมสิทธิบนกระดานหุ้นสังเกตได้จากสัญลักษณ์ –P ท้ายอักษรย่อของหุ้นสามัญ

3.3.3 หุ้นกู้

เป็นตราสารที่บริษัทเอกชนออกเพื่อกู้เงินระยะยาวจากผู้ลงทุน เมื่อผู้ลงทุนซื้อหุ้นชนิดนี้แล้วจะมีฐานะเป็นเจ้าหนี้ของกิจการ บริษัทจะต้องจ่ายเงินปันผลตอบแทนเป็นดอกเบี้ยให้แก่ผู้ถือตามระยะเวลาและอัตราที่กำหนด ผู้ถือจะได้เงินต้นคืนครบถ้วน เมื่อสิ้นสุดอายุตามระบุในเอกสาร ตลาดหุ้นกู้มักมีสภาพคล่องในการซื้อขายไม่มากนัก ส่วนใหญ่จะซื้อขายกันโดยผู้ลงทุนประเภทสถาบัน หรือผู้ลงทุนระยะยาว

3.3.4 หุ้นกู้แปลงสภาพ

หุ้นกู้แปลงสภาพคล้ายคลึงกับหุ้นกู้ในข้อ 3 จะแตกต่างกันตรงที่หุ้นกู้แปลงสภาพมีสิทธิที่จะแปลงสภาพเป็นหุ้นสามัญ ในช่วงเวลาและราคาที่กำหนดในหนังสือชี้ชวน ในช่วงที่เศรษฐกิจดี หุ้นชนิดนี้ได้รับความนิยมมาก เพราะผู้ซื้อคาดหวังผลตอบแทนที่จะได้จากราคาหุ้นเมื่อแปลงสภาพแล้ว ซึ่งจะทำกำไรได้มากกว่าผลตอบแทนในรูปดอกเบี้ยของหุ้นกู้ธรรมดา

3.3.5 ใบสำคัญแสดงสิทธิ

เป็นตราสารที่ระบุว่าผู้ถือครองจะได้รับสิทธิจองซื้อหุ้นสามัญ หุ้นบุริมสิทธิ หุ้นกู้ หรือตราสารอนุพันธ์ในราคาที่กำหนดเมื่อถึงเวลาที่ระบุไว้ ซึ่งราคาจองซื้อนี้มักจะกำหนดไว้ต่ำ ใบสำคัญแสดงสิทธินี้จะออกควบคู่กับการเพิ่มทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.6 ใบสำคัญแสดงสิทธิระยะสั้น

ใบสำคัญแสดงสิทธิชนิดนี้จะมีอายุไม่เกิน 2 เดือน และเป็นทางเลือกหนึ่งในการระดมทุนจากผู้ถือหุ้น แทนการจัดสรรสิทธิในการจองซื้อหุ้น

3.3.7 ใบสำคัญแสดงสิทธิอนุพันธ์

เป็นตราสารที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับใบสำคัญแสดงสิทธิทั่วไป โดยจะให้สิทธิแก่ผู้ถือหุ้นชนิดนี้ในการซื้อหรือขายหลักทรัพย์อ้างอิง ซึ่งอาจเป็นหลักทรัพย์ หรือดัชนีหลักทรัพย์ ในราคาใช้สิทธิ อัตราการใช้สิทธิ และระยะเวลาใช้สิทธิที่กำหนดไว้ โดยบริษัทผู้ออกหลักทรัพย์ จะเป็นผู้กำหนดว่าจะเลือกทำการส่งมอบให้แก่ผู้ถือหุ้นชนิดนี้เป็นหลักทรัพย์หรือเงินสดก็ได้

3.3.8 หน่วยลงทุน

เป็นตราสารที่ออกโดยบริษัทหลักทรัพย์จัดการกองหนุน ในรูปของหน่วยลงทุนของกองทุนรวม ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของการระดมเงินทุนจากประชาชน โดยบริษัทผู้ออกหลักทรัพย์จัดการกองทุนจะเป็นผู้บริหารกองทุนให้ได้รับผลตอบแทนสูงสุด แล้วนำมาเฉลี่ยคืนให้แก่ผู้ถือหน่วยในรูปของเงินปันผล ซึ่งข้อดีของการลงทุนหุ้นประเภทนี้คือ จะมีผู้บริหารมืออาชีพดูแลเงินลงทุนแทน มีการกระจายความเสี่ยงลงในหุ้นกลุ่มต่างๆ และมีอำนาจต่อรองที่มากกว่าเพราะเป็นเงินกองทุนขนาดใหญ่

นอกจากนี้ยังมีหลักทรัพย์อื่นๆ อีกหลายรูปแบบ เช่น ใบแสดงสิทธิในผลประโยชน์ที่เกิดจากหลักทรัพย์อ้างอิงไทย หลักทรัพย์ประเภทตราสารหนี้ ได้แก่พวก พันธบัตรต่างๆ ทั้งที่ออกโดยภาครัฐบาล รัฐวิสาหกิจ หรือภาคเอกชน ที่ผู้ลงทุนสามารถเลือกลงทุนผ่านศูนย์ซื้อขายตราสารหนี้ไทย ซึ่งเป็นตลาดรองรับการซื้อขายตราสารหนี้โดยเฉพาะ

3.4 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับตลาดหลักทรัพย์

ในการเข้าไปลงทุนในตลาดหลักทรัพย์นั้น นักลงทุนควรจะทำความเข้าใจกับคำศัพท์ที่มีการใช้กันในหมู่นักลงทุน ซึ่งในที่นี้จะขอยกเฉพาะคำศัพท์ที่นิยมใช้กันในหมู่นักลงทุนเท่านั้น

3.4.1 การเปิดพอร์ต (Portfolio)

คือ การไปขอเปิดบัญชีเพื่อการซื้อขายหลักทรัพย์ เมื่อเปิดพอร์ตแล้วจึงจะทำการสั่งซื้อหรือสั่งขายหลักทรัพย์ได้ และต้องสั่งที่พนักงานของโบรกเกอร์ที่ได้รับมอบหมายให้ดูแลเท่านั้น

3.4.2 ราคาปิดวันนี้ และราคาปิดครั้งสุดท้าย

ราคาปิดวันนี้ หมายถึง ราคาที่เกิดจากการซื้อขายครั้งสุดท้ายในวันนี้

ราคาปิดครั้งสุดท้าย หมายถึง ราคาปิดของวันหลังสุดที่มีการซื้อขายกันจริง

3.4.3 ฟลอร์ (Floor) กับ ซิลลิ่ง (Ceiling)

ฟลอร์ หมายถึง ราคาต่ำสุดที่จะเสนอขายได้ในวันนั้น

ซิลลิ่ง หมายถึง ราคาสูงสุดที่จะเสนอซื้อในวันนั้น

ค่าทั้ง 2 ค่านี้จะขึ้นอยู่กับราคาปิดของวันก่อน ซึ่งตลาดหลักทรัพย์ได้กำหนดไว้ เพื่อควบคุมมิให้ราคาของหลักทรัพย์เปลี่ยนแปลงมากเกินไปในแต่ละวัน โดยจะกำหนดให้ราคาฟลอร์นั้นจะลดลงจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ราคาปิดของวันก่อนได้ไม่เกิน 30% และราคาซิลลิ่งนั้นจะสูงขึ้นจากราคาปิดของวันก่อนได้ไม่เกิน 30% เช่นกัน

3.4.4 เครื่องหมายแสดงการได้รับสิทธิต่างๆ

เป็นเครื่องหมายที่ตลาดหลักทรัพย์แสดงไว้บนหลักทรัพย์เป็นระยะเวลาล่วงหน้า 3 วันทำการก่อนวันปิดสมุดทะเบียนพักการโอนหลักทรัพย์นั้น เพื่อแสดงให้ผู้ลงทุนทราบว่าในวันนั้นผู้ซื้อหลักทรัพย์นี้จะไม่ได้รับสิทธิประโยชน์ตามประเภทที่ระบุจากการปิดสมุดทะเบียนพักการโอนหุ้นที่กำลังจะเกิดขึ้น

โดยรายละเอียดของเครื่องหมายแต่ละตัวมีดังนี้

- **เอกซ์เอ (XA)**
  ผู้ซื้อหุ้นไม่ได้สิทธิทุกประเภทที่บริษัทประกาศให้ได้คราวนั้น
- **เอกซ์ดี (XD)**
  ผู้ซื้อหุ้นไม่ได้สิทธิรับเงินปันผลที่ประกาศจ่ายในงวดนั้น
- **เอกซ์ไอ (XI)**
  ผู้ซื้อหุ้นไม่ได้สิทธิรับดอกเบี้ยที่ประกาศจ่ายในงวดนั้น
- **เอกซ์เอ็ม (XM)**
  ผู้ซื้อหุ้นไม่มีสิทธิเข้าร่วมประชุมผู้ถือหุ้น
- **เอกซ์อาร์ (XR)**
  ผู้ซื้อหุ้นไม่ได้สิทธิจองซื้อหุ้นออกใหม่
- **เอกซ์ดับเบิ้ลยู (XW)**
  ผู้ซื้อหุ้นไม่ได้สิทธิรับใบสำคัญแสดงสิทธิในการจองซื้อหลักทรัพย์
- **เอกซ์เอส (XS)**
  ผู้ซื้อหุ้นไม่ได้สิทธิรับใบสำคัญแสดงสิทธิระยะสั้นในการจองซื้อหลักทรัพย์

3.4.5 กำไรต่อหุ้น

คือส่วนของกำไรสุทธิที่แบ่งเฉลี่ยแก่หุ้นสามัญแต่ละหุ้น

3.4.6 ดัชนีเซท 50 (SET50 Index)

เป็น ดัชนีราคาหุ้นที่แสดงระดับและความเคลื่อนไหวของราคาหุ้นสามัญ 50 ตัว ที่มีมูลค่าตลาดสูงและการซื้อขายมีสภาพคล่องสูงอย่างสม่ำเสมอ

3.4.7 ดัชนีราคาหุ้นกลุ่มอุตสาหกรรม (Sectoral Indices)

เป็น ดัชนีราคาหุ้นของแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรม โดยทั่วไปจะใช้ราคาหุ้นสามัญทุกตัวที่จัดอยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมนั้นในการคำนวณ ปัจจุบันตลาดหลักทรัพย์จัดหุ้นสามัญจดทะเบียนทั้งหมดกระจายอยู่ใน 31 กลุ่มอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.8 ดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index)

ดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย เป็นดัชนีราคาหุ้นที่คำนวณ แบบถ่วงน้ำหนักด้วยมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาด ซึ่งคำนวณโดยใช้หุ้นสามัญจดทะเบียนทุกตัวในตลาดหลักทรัพย์ โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

ดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์ = มูลค่าตลาดรวมวันปัจจุบัน x 100 / มูลค่าตลาดรวมวันฐาน

ดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยเป็นดัชนีเปรียบเทียบมูลค่าตลาดของหลักทรัพย์ที่เป็นหุ้นสามัญทั้งหมด ที่เป็นหลักทรัพย์จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ในวันปัจจุบัน กับมูลค่าตลาดหลักทรัพย์ในวันฐานคือ วันที่ 30 เมษายน 2518 โดยมีการปรับฐานการคำนวณ ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงของจำนวน หลักทรัพย์จดทะเบียน เช่น เมื่อมีการรับหรือเพิกถอนหลักทรัพย์ การรับหุ้นเพิ่มทุน เป็นต้น เพื่อให้การเคลื่อนไหวของดัชนีสะท้อนการเปลี่ยนแปลงของราคาหลักทรัพย์

3.4.9 ตลาดกระทิง (Bull Market)

ภาวะตลาดหุ้นที่ราคาหุ้นโดยทั่วไปมีระดับสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลายาวนานไม่น้อยกว่า 2 - 3 เดือน และมีปริมาณการซื้อขายที่มาก มีสภาพคล่องสูง ภาวะตลาดดังกล่าวมีความคึกคักเสมือนอาการเคลื่อนไหวของวัวกระทิง

3.4.10 ตลาดหมี (Bear Market)

ภาวะตลาดหุ้นที่ราคาหุ้นโดยทั่วไปมีระดับลดต่ำลงต่อเนื่องเป็นเวลายาวนานปริมาณการซื้อขายก็มีน้อยเปรียบเสมือน การเคลื่อนไหวของหมีที่อืดอาดเชื่องช้า

3.4.11 มูลค่าที่ตราไว้ (Par Value)

มูลค่าของหลักทรัพย์ที่กำหนดระบุไว้บนใบตราสารซึ่งจะเป็นไปตามข้อกำหนดในหนังสือบริคณห์สนธิของ แต่ละบริษัทมูลค่าที่ตราไว้เป็นข้อมูลที่แสดงให้ทราบถึงมูลค่าเงินลงทุนเริ่มแรกสำหรับหุ้นแต่ละหน่วย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์ทางบัญชี และใช้แสดงให้ทราบถึงทุนจดทะเบียนตามกฎหมาย เช่น ทุนจดทะเบียน 100 ล้านบาท แบ่งเป็น 10 ล้านหุ้น มูลค่าตราไว้หุ้นละ 10 บาท เป็นต้น

มูลค่าที่ตราไว้มีประโยชน์ในการกำหนดอัตราผลตอบแทนสำหรับผู้ถือหุ้นกู้ พันธบัตร และหุ้นบุริมสิทธิ เพราะดอกเบี้ยที่จ่ายให้แก่ผู้ถือหุ้นกู้ พันธบัตร รวมถึงเงินปันผลตอบแทนแก่ผู้ถือหุ้นบุริมสิทธิจะกำหนดเป็นอัตราร้อยละของมูลค่าที่ตราไว้

มูลค่าที่ตราไว้ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับราคาตลาดที่ตกลงซื้อขายกันในตลาดหลักทรัพย์ ราคาตลาดจะถูกกำหนดขึ้น โดยภาวะอุปสงค์และอุปทานในตลาด ซึ่งเป็นไปตามปัจจัยพื้นฐานของหลักทรัพย์นั้น ๆ และสภาวะการซื้อขายในตลาด มูลค่าที่ตราไว้อาจเรียกว่า มูลค่าตามหน้าตราสาร (Face Value) หรือมูลค่าที่กำหนดไว้ (Nominal Value)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.12 รอบการซื้อขาย (Trading Session)

ช่วงเวลานับตั้งแต่ตลาดหลักทรัพย์เปิดให้มีการซื้อขายจนกระทั่งหยุดการซื้อขาย 1 รอบ ในปัจจุบันนี้ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยเปิดให้มีการซื้อขายสองรอบใน 1 วันคือ รอบการซื้อขายช่วงเช้าตั้งแต่เวลา 10.00 น. - 12.30 น. และรอบการซื้อขายช่วงบ่ายตั้งแต่เวลา 14.30 น. - 16.30 น.

3.5 ข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญในการลงทุน

ความพร้อมของการลงทุนในหุ้นนั้น นอกเหนือไปจากการรู้จักตลาดหลักทรัพย์ กระบวนการซื้อขาย รวมทั้งการได้สมัครเข้าเป็นสมาชิกหรือลูกค้าของบริษัทสมาชิกหรือโบรกเกอร์แล้ว สิ่งสำคัญอีกสิ่งหนึ่งคือการทราบและเข้าใจถึงข้อมูล พื้นฐานที่จะเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจซื้อขายหลักทรัพย์

ในหัวข้อนี้จะอธิบายให้ถึงส่วนสำคัญที่มักได้พบเห็นอยู่เสมอๆ เมื่อมีการรายงานหรือพูดถึงตลาดหลักทรัพย์ ซึ่งข้อมูลพื้นฐานที่จะต้องเข้าใจและใช้ในการพิจารณาเพื่อตัดสินใจซื้อขายหลักทรัพย์ประกอบด้วยข้อมูลสำคัญเบื้องต้น 2 ประการคือ

3.5.1 การพิจารณาภาพรวมของตลาด

การรับทราบข้อมูลและพิจารณาภาพโดยรวมของตลาดหลักทรัพย์ เป็นสิ่งแรกที่คุณได้พบเห็นหรือได้ยินอยู่เป็นประจำ ซึ่งมีหัวข้อที่สำคัญดังนี้

3.5.1.1 ดัชนีราคาหุ้น มีการคิดค้นกันมาหลายรูปแบบ แต่ที่นิยมใช้กันมากที่สุดได้แก่ ดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์ แห่งประเทศไทย (SET Index) ซึ่งเป็นดัชนีราคาหุ้นที่คำนวณเฉลี่ยราคาหุ้นสามัญแบบถ่วงน้ำหนักด้วยจำนวนหุ้นจดทะเบียน หมายความว่าหุ้นใหญ่ หรือหุ้นที่มีทุนจดทะเบียนสูง หากมีการเคลื่อนไหวขึ้นลงจะมีผลต่อการเคลื่อนไหวของดัชนีราคาหุ้น มากกว่าการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงของหุ้นเล็ก หรือหุ้นที่มีทุนจดทะเบียนต่ำหรือน้อยกว่า นอกจากดัชนีราคาหุ้น แล้ว ยังมีดัชนีราคาหุ้นอื่นๆ ที่มีการคิดค้นกัน เพื่อใช้พิจารณาแนวโน้มของตลาดหลักทรัพย์อีก เช่น SET50 Index และดัชนีราคาหุ้นรายกลุ่มอุตสาหกรรม เพื่อใช้พิจารณาการเคลื่อนไหวของหุ้นในแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรมว่า เคลื่อนไหวขึ้นลงเป็นอย่างไรในช่วงนั้น ๆ

3.5.1.2 ปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์ นอกจากดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แล้ว ตัวเลขที่ผู้ลงทุนมักได้ยินควบคู่กันไป คือปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์ ซึ่งแสดงให้นักลงทุนได้ทราบว่า ตลาดหลักทรัพย์มีการซื้อขายหนาแน่น หรือคึกคักเพียงใด ถ้าภาวะตลาดดี ผู้ลงทุนก็จะเข้ามาซื้อขายกันอย่างคึกคัก ในทางตรงกันข้ามหากภาวะตลาดซบเซา ผู้ลงทุนก็จะเข้ามาซื้อขายกันน้อยลง ดังนั้นปริมาณการซื้อขาย จึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการพิจารณาลงทุนในตลาดหลักทรัพย์

3.5.1.3 จำนวนหุ้นที่มีราคาปิดสูงขึ้น ลดลงหรือเท่าเดิม หากวันใดที่หุ้นส่วนใหญ่มีราคาปิดสูงขึ้น จะเป็นการสะท้อนให้เห็นภาพของสภาวะตลาดหลักทรัพย์ที่ดี ในทางตรงข้าม หากวันใดที่ราคาหุ้นส่วนใหญ่ติดลบ สภาพตลาดอาจไม่ดีนัก หรือถ้าหุ้นส่วนใหญ่มีราคาปิดค่อนข้างคงที่แสดงว่า ตลาดหลักทรัพย์น่าจะมีการเคลื่อนไหวอยู่ในช่วงแคบ ๆ ซึ่งผู้ลงทุน อาจจะพิจารณาทิศทางที่ ปริมาณหุ้นเปลี่ยน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แปลงไปในการวิเคราะห์ตลาดด้วยตนเองได้ อย่างไรก็ตาม ในเรื่องนี้อาจเป็น การมองภาพในระยะสั้น ๆ ผู้ลงทุนยังต้องพิจารณาปัจจัยอื่น ๆ มาประกอบด้วย

3.5.2 การพิจารณาคุณภาพหุ้นรายตัว

นอกเหนือจากการพิจารณาภาพรวมของตลาดหลักทรัพย์ตามที่กล่าวมา คุณควรจะทราบด้วยว่าหุ้นที่ดีและน่าลงทุนนั้น สามารถดูได้จากอะไรได้บ้าง ซึ่งเราขออธิบายหลักการเบื้องต้นในการพิจารณาเพื่อประกอบการตัดสินใจในการลงทุน ของคุณ ดังนี้

3.5.2.1 ราคา โดยปกติผู้ลงทุนมักเห็นราคาของหุ้นเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากมีการเคลื่อนไหวขึ้นลงจากแรงซื้อ แรงขาย อยู่ตลอดเวลา และเมื่อตลาดหลักทรัพย์ปิดทำการ ผู้ลงทุนมักดูราคาปิดของหุ้นที่ตนเองสนใจว่าเพิ่มขึ้น ลดลง หรือเปลี่ยนแปลงมากน้อยเพียงใด และราคาก็หมายถึงจำนวนเงิน ที่ผู้ลงทุนพิจารณาว่าเหมาะสมต่อการซื้อขาย หรือถือหุ้นนั้น ๆ ไว้หรือไม่อย่างไร แต่ในการวิเคราะห์คุณภาพ ของหุ้นต่าง ๆ นั้น ราคาหุ้นจะต้องนำมาวิเคราะห์ร่วมกับผลการดำเนินงานอันได้แก่ กำไรต่อหุ้น การจ่ายปันผล หรือข้อมูลอื่น ๆ อีกหลายประการ ดังนั้นราคาจึงเป็นเพียง ตัวกำหนดเพื่อประกอบการตัดสินใจเบื้องต้นเท่านั้น

3.5.2.2 ราคาปิดต่อกำไรหุ้น (P/E Ratio) เป็นเกณฑ์ที่คิดจากอัตราส่วนราคาปิด (Close Price: P) เทียบกับกำไรต่อหุ้น (Earnings per share: E) ซึ่งสามารถแสดงคุณภาพในระดับ พื้นฐานของหุ้นตัวนั้น ๆ ได้ ค่า P/E Ratio คำนวณได้ จากการเอาราคาปิดของหุ้น ณ วันทำการหนึ่ง ๆ หารด้วยมูลค่ากำไรต่อหุ้นของหุ้นนั้น ๆ ดังมีสูตรดังนี้

P/E = ราคาปิด หรือราคาตลาดของหุ้น / กำไรสุทธิต่อหุ้นประจำงวด 12 เดือนของหุ้น

ตัวเลขที่ได้เป็นการบอกว่า หุ้นหรือหลักทรัพย์ตัวนั้นจะใช้เวลากี่ปีในการที่ผลตอบแทนหรือกำไรสุทธิ จะรวมกัน เท่ากับราคาของมัน ณ เวลาที่ทำการคำนวณ เช่น หุ้น ABC มีราคาปิด เท่ากับ 100 บาทและมีกำไรต่อหุ้น เท่ากับ 20 บาท ดังนั้นค่าราคาปิดต่อกำไรหุ้นจึงเท่ากับ 100/ 20 หรือ 5 เท่านั้นเอง (ซึ่งหมายความว่าหุ้นตัวนี้ ณ เวลาที่คำนวณนี้ จะใช้เวลาเพียง 5 ปีในการที่กำไรต่อหุ้นจะรวมกันเท่ากับราคาของมัน)

หุ้นตัวใดมีค่าราคาปิดต่อกำไรหุ้นต่ำ ย่อมมีคุณภาพที่จัดได้ว่าดีกว่าหุ้น ที่มีค่าราคาปิดต่อกำไรหุ้นสูง ในทางกลับกัน สมมุติว่าหุ้น DEF มีราคาปิดเท่ากับ 200 บาท และมีกำไรต่อหุ้นเท่ากับ 20 บาท ดังนั้นค่าราคาปิดต่อกำไรหุ้น ของหุ้นตัวนี้จึงเท่ากับ 200 หารด้วย 20 หรือ 10 เท่า (ซึ่งหมายความว่าหุ้นตัวนี้ ณ เวลาที่คำนวณนี้ จะใช้เวลา 10 ปี ในการที่กำไรต่อหุ้นจะรวมกันเท่ากับราคาของมัน) เมื่อเปรียบเทียบหุ้น ABC กับหุ้น DEF เราก็พอจะสรุปได้ในระดับหนึ่งว่าหุ้น ABC มีคุณภาพดีกว่าหุ้น DEF กล่าวโดยสรุป หุ้นที่มีค่าราคาปิดต่อกำไรหุ้นที่ต่ำกว่า แสดงว่ามีความสามารถในการทำกำไรได้ดีกว่า หรือราคาหุ้นยังต่ำกว่า หุ้นที่มีค่า P/E Ratio สูง เมื่อคิดจากประสิทธิภาพในการดำเนินงานหรือผลกำไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.2.3 อัตราเงินปันผลตอบแทน (Dividend Yield) หมายถึง อัตราผลตอบแทนจากเงินปันผล โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ซึ่งหากหุ้นตัวใดอัตราเงินปันผลตอบแทนสูง อาจได้รับความสนใจจากผู้ลงทุนมากกว่า เนื่องจากให้ผลตอบแทนในรูปของเงินปันผลมากกว่า ซึ่งสามารถเปรียบเทียบระหว่างหุ้นแต่ละตัวได้ว่า ตัวใดน่าสนใจมากกว่ากัน อัตราเงินปันผลตอบแทนสามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้คือ

$$\text{อัตราเงินปันผลตอบแทน} = \frac{\text{มูลค่าปันผลต่อหุ้น(Dividend) X 100}}{\text{กำไรสุทธิต่อหุ้น(Earning Per Share)}}$$

เช่น หุ้น ABC มีกำไรสุทธิต่อหุ้นเท่ากัน 20 บาท ประกาศจ่าย เงินปันผลเท่ากับ 2 บาท ดังนั้น อัตราเงินปันผลตอบแทน หุ้น ABC = 2x100 /20 = 10%

3.5.2.4 ปริมาณการซื้อขาย การที่ผู้ลงทุนจะซื้อหรือขายหุ้น ปริมาณการซื้อขายหุ้นหรือสภาพคล่องนับว่ามีส่วนสำคัญ กล่าวคือ หากหุ้นมีสภาพคล่องสูงหรือมีปริมาณหุ้นเข้ามาหมุนเวียนซื้อขายมาก การเข้าซื้อหรือขาย ย่อมทำได้ง่าย หากมีสภาพคล่องต่ำ หรือมีปริมาณการซื้อขายน้อย การเข้าซื้อย่อมเป็นไปได้ยากเพราะขาดผู้เสนอขาย ในทางกลับกันหากผู้ลงทุนต้องการขายหุ้น แต่ไม่มีผู้เสนอซื้อ หรือมีเพียงเล็กน้อย ก็อาจทำให้การขายหลักทรัพย์นั้นเป็นไปได้ยาก ส่งผลเสียต่อผู้ลงทุนที่มีความเร่งรีบในการใช้เงิน ดังนั้นการพิจารณาปริมาณการซื้อขายหุ้นจึงมีความจำเป็นด้วยเช่นกัน

3.5.2.5 การพิจารณาหุ้นในเชิงธุรกิจการเงิน หมายความถึงการวิเคราะห์ดูว่าหุ้นที่สนใจลงทุนนั้นมีศักยภาพในการเจริญเติบโต มีความมั่นคง เข้มแข็งในทางการเงินและการบริหาร และมีโอกาสที่จะตอบแทนผลกำไรที่คุ้มค่าแก่ผู้ที่เข้ามาซื้อหุ้นนั้น ๆ ไว้มากน้อยเพียงใด การพิจารณาในเรื่องดังกล่าวนี้ อาจจะค่อนข้างละเอียดซับซ้อนซึ่งเมื่อผู้ลงทุนได้ทำความเข้าใจในการลงทุนเบื้องต้นดีพอแล้วจึงค่อยศึกษา หาความรู้เพิ่มเติมต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทที่ 4
การวิเคราะห์หลักทรัพย์

ปัจจุบัน วิธีการวิเคราะห์หลักทรัพย์ที่เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในหมู่นักวิเคราะห์ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แนวทางหลัก ได้แก่

1. การวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐาน (Fundamental Analysis)
2. การวิเคราะห์ปัจจัยทางเทคนิค (Technical Analysis)

4.1 การวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐาน

การวิเคราะห์หลักทรัพย์โดยใช้ปัจจัยพื้นฐาน เป็นการวิเคราะห์ที่ลำดับการพิจารณาจากสภาพเศรษฐกิจมายังสภาพอุตสาหกรรมตลาดถึงผลการดำเนินงานของบริษัทโดยรวบรวมข้อมูลทางเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม และของบริษัทมาวิเคราะห์แต่ละส่วนเพื่อนำไปสู่การคาดการณ์ผลการดำเนินงานในอนาคตของบริษัท ในการเปลี่ยนแปลงของภาวะเศรษฐกิจจะส่งผลกระทบต่อผลการดำเนินงานและความสามารถในการทำกำไรของบริษัทที่ออกหลักทรัพย์ ตลอดจนระดับราคาของหลักทรัพย์ ผู้วิเคราะห์หลักทรัพย์จึงจำเป็นต้องพิจารณาดัชนีชี้ภาวะเศรษฐกิจ เช่น ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติเบื้องต้น และข้อมูลทางเศรษฐกิจอื่นๆ ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับอัตราดอกเบี้ยในปัจจุบันและที่คาดไว้ในอนาคต นโยบายการเงินและนโยบายการคลังรวมทั้งนโยบายเศรษฐกิจอื่นๆ ของรัฐบาล

ในการวิเคราะห์อุตสาหกรรม ผู้วิเคราะห์หลักทรัพย์ควรพิจารณาวัฏจักรธุรกิจประเภทของอุตสาหกรรม วงจรการขยายตัวของอุตสาหกรรม และโครงสร้างการแข่งขันของอุตสาหกรรมควบคู่กันไป หลังจากที่ผู้ลงทุนได้วิเคราะห์ภาวะเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม เพื่อศึกษาถึงภาวะการลงทุน และประเภทของอุตสาหกรรมที่จะเลือกลงทุนแล้ว ขั้นต่อไปก็จะเป็นการวิเคราะห์บริษัทเพื่อศึกษาถึงบริษัทที่ควรลงทุนและราคาหลักทรัพย์ที่ควรซื้อ โดยที่ผู้ลงทุนควรจะวิเคราะห์ ทั้งในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ การวิเคราะห์หลักทรัพย์เป็นการวิเคราะห์ที่ประกอบด้วยขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลและการตีความผลที่ได้จากการศึกษาเพื่อนำมาพิจารณากำหนดหลักทรัพย์หรือกลุ่มหลักทรัพย์ที่จะลงทุน

วัตถุประสงค์เบื้องต้นของการวิเคราะห์หลักทรัพย์คือ การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังเพื่อให้ได้มาซึ่งหลักทรัพย์และกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุนที่ดีที่สุด ที่ให้ผลตอบแทนสูงสุด ณ ความเสี่ยงระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตาม การกำหนดมูลค่าที่แท้จริงของหลักทรัพย์และการวางรูปแบบของกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุนให้ดีที่สุดนั้นขึ้นอยู่กับระดับของความเสี่ยงที่นักลงทุนสามารถยอมรับได้ซึ่งอาจแตกต่างกันไป ดังนั้น ผู้วิเคราะห์หลักทรัพย์จำเป็นต้องวิเคราะห์ข้อมูล ตรวจสอบ และตัดสินใจให้สอดคล้องกับเป้าหมายการลงทุนที่ผู้ลงทุนตั้งไว้อย่างชัดเจนและสมเหตุสมผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
55133

4.1.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักทรัพย์โดยใช้ปัจจัยพื้นฐาน

การวิเคราะห์หลักทรัพย์โดยใช้ปัจจัยพื้นฐาน เป็นการวิเคราะห์ที่ลำดับการพิจารณาจากสภาพเศรษฐกิจมายังสถาพอุตสาหกรรม ตลอดถึงผลการดำเนินงานของบริษัท โดยรวบรวมข้อมูลทางเศรษฐกิจอุตสาหกรรมและของบริษัทมาวิเคราะห์แต่ละส่วนเพื่อนำไปสู่การคาดการณ์ผลการดำเนินงานในอนาคตของบริษัท การวิเคราะห์หลักทรัพย์ตามวิธีปัจจัยพื้นฐาน มีขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

(1) การวิเคราะห์เศรษฐกิจโดยทั่วไป (Economic Analysis)

การวิเคราะห์เศรษฐกิจเน้นการวิเคราะห์ภาวะเศรษฐกิจที่เป็นมา ตลอดจนแนวโน้มของภาวะเศรษฐกิจในอนาคต ซึ่งอาจเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับเศรษฐกิจโลกและแนวนโยบายเศรษฐกิจของรัฐบาลว่าจะมีผลกระทบต่อธุรกิจที่ออกหลักทรัพย์หรือไม่เพียงใด นอกจากนั้น การวิเคราะห์เศรษฐกิจนี้ยังรวมถึงการวิเคราะห์วัฏจักรธุรกิจและนโยบายทางเศรษฐกิจที่สำคัญของรัฐบาลด้วย เช่น นโยบายการเงินและนโยบายคารคลัง เป็นต้น

(2) การวิเคราะห์อุตสาหกรรม (Industry Analysis)

การวิเคราะห์อุตสาหกรรมเน้นการวิเคราะห์วงจรอุตสาหกรรม (Industry Life Cycle) สภาพการตลาดและการแข่งขัน ตลอดจนอนาคตของอุตสาหกรรมว่าจะมีแนวโน้มอัตราการเจริญเติบโตอย่างไร ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างด้วยกัน เช่น นโยบายของรัฐบาลที่จะให้การสนับสนุนหรือเป็นอุปสรรคโครงสร้างการเปลี่ยนแปลงของระบบภาษีของรัฐบาล โครงสร้างของอุตสาหกรรมแต่ละประเภท เป็นต้น

(3) การวิเคราะห์บริษัท (Company Analysis)

การวิเคราะห์บริษัทนั้นเป็นขั้นสุดท้ายของการวิเคราะห์ เน้นการวิเคราะห์ประเภทของบริษัทและประเภทของหลักทรัพย์ โดยจะวิเคราะห์ทั้งเชิงคุณภาพ (Qualitative Analysis) อันได้แก่ การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการบริหารของผู้บริหาร ส่วนแบ่งการตลาดของบริษัท โครงสร้างการขยายโรงงานของบริษัท เป็นต้น และการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) อันได้แก่ การวิเคราะห์จากงบแสดงฐานะการเงินของธุรกิจในอดีตและปัจจุบัน เพื่อนำมาประมาณการกำไรต่อหุ้นในอนาคตได้ เป็นต้น

4.2 การวิเคราะห์ปัจจัยทางเทคนิค

การวิเคราะห์ทางด้านเทคนิค เป็นวิธีการศึกษาพฤติกรรมของหุ้น โดยอาศัยรูปกราฟเพื่อจุดประสงค์ในการคาดการณ์แนวโน้มของราคาในอนาคต นักวิเคราะห์ทางเทคนิค จะศึกษาพฤติกรรมของหุ้นจากราคาและปริมาณการซื้อขาย (Volume) หรือมูลค่าการซื้อขาย (Value) ซึ่งถือได้ว่า เป็นแหล่งข้อมูลที่สำคัญ สำหรับการวิเคราะห์ทางเทคนิค อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์หุ้นทางเทคนิคจะอิงกับแนวคิดอยู่ 3 ประการ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) พฤติกรรมของราคาหุ้นที่แสดงออกมานั้น ได้ดูดซับเหตุการณ์ทุกสิ่งทุกอย่างที่เกิดขึ้นไว้แล้ว นั่นหมายความว่า เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ การเมือง ฯลฯ ย่อมส่งผลกระทบต่ออุปสงค์ (Demand) และอุปทาน (Supply) ในหุ้น ซึ่งแน่นอนย่อมจะมีผลต่อราคา เนื่องจากราคาถูกกำหนดขึ้นจาก อุปสงค์และอุปทานของหุ้น เพราะฉะนั้น ถ้าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเป็นไปในเชิงบวก ย่อมทำให้เกิดอุปสงค์มากกว่าอุปทาน หรือแรงซื้อมากกว่าแรงขาย ก็จะส่งผลให้ราคามีการปรับตัวสูงขึ้น ในทางกลับกัน หากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเป็นไปในเชิงลบ ย่อมทำให้เกิดอุปทานมากกว่าอุปสงค์ หรือแรงขายมากกว่าแรงซื้อ ก็จะส่งผลให้ราคามีการปรับตัวลดลง

อย่างไรก็ดี จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ข้อมูลสำคัญที่นักวิเคราะห์ทางด้านเทคนิคใช้ในการวิเคราะห์ จะพุ่งเป้าไปที่ราคาและปริมาณการซื้อขาย จึงดูเหมือนว่านักวิเคราะห์ทางด้านเทคนิค ร่นขอบเขตของการศึกษา แบบการวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐาน โดยกระโดดไปศึกษาที่ข้อสรุปของผลกระทบเลย และให้ความสนใจกับสาเหตุน้อยมาก เช่น ราคาปรับตัวสูงขึ้น จะหมายถึง การเปลี่ยนแปลงในปัจจัยต่างๆ ค่อนข้างเป็นไปในเชิงบวก แต่ถ้าหากว่าราคามีการปรับตัวลดลง ก็หมายความว่า การเปลี่ยนแปลงในปัจจัยต่างๆ จะค่อนไปในทิศทางเชิงลบ ในขณะที่การวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐานจะเป็นการเจาะลึกลงไปในสาเหตุ ที่เป็นแรงผลักดันต่ออุปสงค์และอุปทานที่เกิดขึ้น แต่ทั้งสองวิธีต่างก็มุ่งเข้าไปไขปัญหาในเรื่องทิศทางของราคาหุ้นที่ควรจะเป็นเหมือนๆ กัน

(2) ราคาจะยังคงเคลื่อนไหวไปตามแนวโน้มเดิม จวบกระทั่งแนวโน้มเดิมหมดลงจริงๆ อาจเปรียบได้ว่า การโยนลูกปิงปองขึ้นไปในอากาศ (เปรียบลูกปิงปองเป็นราคาหุ้น) จะเห็นได้ว่าลูกปิงปองนั้นจะเคลื่อนตัวขึ้นไปเรื่อยๆ ตามทิศทางการโยนและแรงส่งตอนแรก แต่เมื่อเวลาผ่านไป แรงส่งจะค่อยๆ แผ่วลง การเคลื่อนตัวก็จะเริ่มช้าลงเรื่อยๆ จนกระทั่งแรงส่งนั้นหมดลง ลูกปิงปองก็จะร่วงหล่นลงมา ซึ่งสภาพการเคลื่อนตัวของลูกปิงปอง นับตั้งแต่โยนจนถึงก่อนที่จะหล่นลงมา จะอยู่ในทิศทางหรือแนวโน้มขาขึ้น และจะเริ่มเปลี่ยนทิศทางมาเป็นขาลง หลังจากที่แนวโน้มขาขึ้นหมดลงแล้ว

(3) รูปแบบหรือพฤติกรรมของหุ้นที่เกิดขึ้นในอดีต สามารถที่จะนำมาใช้ได้ในปัจจุบันและอนาคต เนื่องจากการวิเคราะห์ทางด้านเทคนิคอิงอยู่บนราคาและปริมาณการซื้อขาย ซึ่งเป็นตัวสะท้อนผลสุทธิของแหล่งข้อมูล (Information Set) ในการคาดการณ์ ซึ่งราคาและปริมาณการซื้อขายนี้เป็นตัวบ่งบอกจิตวิทยา ในแง่ของความกล้า หรือความกลัว

4.2.1 ประโยชน์ของการวิเคราะห์ทางด้านเทคนิค

(1) มีความยืดหยุ่นในการใช้งานสูง หมายความว่า สามารถที่จะใช้ได้กับตลาดการเงินต่างๆ ไม่จำกัดเฉพาะตลาดหุ้นเท่านั้น กล่าวคือ สามารถใช้ได้กับทั้งตลาดเงินระหว่างประเทศ อัตราดอกเบี้ย ทองคำ เป็นต้น เมื่อเทียบกับการวิเคราะห์ทางด้านปัจจัยพื้นฐาน ที่อาจจะไม่ง่ายนักที่จะนำวิธีการศึกษาในตลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนึ่งไปใช้กับอีกตลาดหนึ่งได้แบบสำเร็จรูปลงตัว นอกจากนี้การวิเคราะห์ทางเทคนิคยังสามารถปรับตัวเองให้ใช้ได้ในช่วงระยะเวลาที่แตกต่างกัน อย่างเช่น ระยะสั้นหรือระยะยาว เป็นต้น

(2) การย่นขอบเขตและระยะเวลาในการศึกษาลง เมื่อมีข้อมูลจำกัดหรือค่าเสียโอกาสทางด้านเวลา เพราะ จากที่กล่าวมาในตอนต้น จะเห็นได้ว่า การวิเคราะห์ทางเทคนิคนั้น มุ่งเจาะเข้าไปที่ผลสุทธิมากกว่าที่จะลงไปเจาะลึกถึงตัวสาเหตุเอง เมื่อเทียบกับการวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐานที่ต้องใช้ระยะเวลาค่อนข้างมาก ในการล้วงลึกถึงสาเหตุเหล่านั้น ซึ่งอาจจะไม่ทันการในบางโอกาส

(3) การขยับตัวขึ้นลงของราคาในบางครั้ง เกิดขึ้นก่อนที่นักวิเคราะห์ทางด้านปัจจัยพื้นฐานจะค้นพบสาเหตุที่แท้จริง เพราะ ตลาดทุกวันนี้มีความเป็นสากลมากขึ้น ย่อมมีสาเหตุมากมายหลายประการ ที่ส่งผลกระทบต่อการเคลื่อนไหวของราคา แม้ว่านักวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐานจะเข้าไปรับทราบถึงสาเหตุที่แท้จริงของการขยับตัวของราคา แต่ราคาอาจจะถูกกระทบด้วยปัจจัยอื่นต่อเนื่องไปอีกแล้วก็ได้ ซึ่งสำหรับนักค้าเงิน หรือนักค่าหุ้น บางครั้งไม่อาจรอจนทราบสาเหตุที่แท้จริงได้ เพราะ อาจจะเสียเปรียบในเชิงแข่งขันกับนักค้าเงินหรือนักลงทุนรายอื่น

(4) การวิเคราะห์ทางเทคนิค เป็นการร่นระยะเวลาในการวิเคราะห์ลง ทำให้เราสามารถวิเคราะห์ตลาดได้จำนวนมากกว่า ในขณะที่นักวิเคราะห์ทางปัจจัยพื้นฐานอาจจะต้องจำกัดตัวให้เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านกลุ่มธุรกิจใดธุรกิจหนึ่ง เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านเวลาที่มีจำกัด ในขณะที่ปริมาณของข้อมูลมีมาก ผลที่ตามมาก็คือ การวิเคราะห์ทางเทคนิคสามารถช่วยให้เราดูการเคลื่อนไหวของราคาในกลุ่มอุตสาหกรรมต่างๆ ได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น พร้อมทั้งเห็นภาพโดยรวมอย่างกว้างๆ ได้ง่ายกว่า

(5) ให้จังหวะการเข้าออกตลาดหุ้น กล่าวคือ สัญญาณทางเทคนิคจะเป็นตัวบอกว่าสมควรแก่เวลาหรือยัง ที่จะเข้าไปซื้อขายหุ้นในตลาด หรือยังไม่มีความจำเป็นที่จะต้องอยู่ในตลาดช่วงนี้

4.2.2 ข้อเสียของการวิเคราะห์ทางด้านเทคนิค

(1) แม้ว่าการวิเคราะห์ทางเทคนิคจะช่วยจำกัดขอบเขตและร่นระยะเวลาในการวิเคราะห์ได้ แต่การพิจารณาแต่เพียงผลสรุปสุดท้ายของเหตุการณ์ ก็อาจจะทำให้การวิเคราะห์นั้นไม่มีความลึกเพียงพอ และอาจจะตกเป็นเหยื่อของการปั่นหุ้นได้ ซึ่งอันที่จริงแล้วสามารถแก้ไขได้บ้างด้วยการตั้งจุดหยุดเอาไว้ล่วงหน้า และจะต้องตัดใจขายหุ้นที่เสียออกได้เวลาที่เกิดปัญหา เพราะ ในช่วงที่ตลาดหวือหวามาก การเคลื่อนไหวของราคาที่เป็นไปในทิศทางที่เราไม่ได้คาดคิดมาก่อนจะรุนแรงมาก

(2) การใช้การวิเคราะห์ทางเทคนิค โดยไม่รู้ถึงแนวคิดเบื้องหลังของเทคนิคต่างๆ ก็สามารถก่อให้เกิดอันตรายได้มากพอสมควร เช่น การใช้เครื่องมือประเภทตามแนวโน้ม (Trend Following System) ในตลาดที่มีการเคลื่อนไหวแบบไร้ทิศทางโดยไม่มีแนวโน้ม (Sideway) จะมีผลแต่ทำให้เราเข้าๆ ออกๆ ดคยที่กำไรอาจจะแทบไม่มี

(3) นักลงทุนบางคนเข้าใจว่า เมื่อรู้วิธีการทางเทคนิคแล้วจะสามารถซื้อได้ที่ราคาต่ำสุด และขายได้ที่ราคาสูงสุด ซึ่งในโลกของความเป็นจริงแล้ว ไม่มีเครื่องมือหรือเทคนิคใดที่จะสามารถทำได้ เครื่องมือทางเทคนิคเพียงแค่บอกว่าช่วงไหนควรเข้าตลาด และช่วงไหนควรออก หรือช่วงไหนที่เป็นการยืนยันแนวโน้มเดิมได้เปลี่ยนแปลงไปแล้ว และกว่าจะมีการยืนยันว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงแนวโน้มจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 ประเภทของการวิเคราะห์หุ้นทางเทคนิค

การวิเคราะห์หุ้นทางเทคนิคสามารถจำแนกออกเป็นหมวดหมู่หลักๆ ได้ 4 ประเภทด้วยกันคือ

4.2.3.1 Overlay Analysis

เป็นการวิเคราะห์หาแนวโน้มของหุ้นตัวที่สนใจ โดยจะดูว่าราคาน่าจะขึ้นหรือลง ซึ่งเทคนิคที่นิยมใช้ได้แก่

1) Static Moving Average (SMA) และ Exponential Moving Average (EMA)
2) Bollinger Bands
3) Price Envelope
4) Price Channels

4.2.3.2 Price Analysis

เป็นการหาจุดซื้อและจุดขายของหุ้น ซึ่งวิธีนี้เป็นเครื่องมือที่สำคัญของนักลงทุน เพราะ สามารถหากำไรจากการซื้อหุ้นที่ราคาต่ำและปล่อยขายเมื่อมีราคาสูง และป้องกันสำหรับไม่ให้ขาดทุนมากจนเกินไปเมื่อหุ้นตัวนั้นราคาตกลง สำหรับวิธีการวิเคราะห์หุ้นประเภทนี้ได้แก่

1) Balance of Power
2) Moving Average Convergence Divergence (MACD)
3) Rate – of – Change
4) Relative Strength Index
5) Stochastics
6) Ultimate Oscillator
7) Williams %R

4.2.3.3 Volume Analysis

จะเป็นการวิเคราะห์หาปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์ เนื่องจากถ้าตลาดมีสภาพคล่องสูงจะมีปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์สูงไปด้วย ดังนั้นนักลงทุนจะวิเคราะห์ปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์ควบคู่ไปกับการวิเคราะห์ราคาหุ้นด้วย เพื่อความถูกต้องในการวิเคราะห์ ซึ่งมีหลายวิธีได้แก่

1) Chaikin Money Flow
2) Ease of Movement
3) Elders Force Index
4) Money Flow Index
5) Positive Volume Index
6) Negative Volume Index
7) Price Volume Trend
8) Volume Accumulation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) On Balance Volume

10) Up / Down Volume Ratio

4.2.3.4 Volatility & Trend Analysis

วิธีนี้จะเป็นการวิเคราะห์เพื่อดูสภาพคล่องและแนวโน้มของตลาดว่าอยู่ในขาขึ้นหรือขาลง ถ้าตลาดอยู่ในขาขึ้น หุ้นต่างๆ มีแนวโน้มของราคาที่สูงขึ้น นักลงทุนก็ควรลงทุนซื้อหุ้นเพื่อเก็งกำไร แต่ถ้าตลาดอยู่ในขาลง นักลงทุนก็ควรขายหุ้นที่มีอยู่ออก เพื่อป้องกันการขาดทุนจนเกินไป หรือก็ไม่ควรซื้อหุ้นเก็งกำไรเลย เพราะ มีโอกาสที่จะขาดทุนได้สูงมาก สำหรับวิธีการวิเคราะห์ได้แก่

1) Average True Range

2) Bollinger Bands Width

3) Chaikin Volatility Index

4) Avg Directional Move

5) Commodity Channel Index

6) Aroon Indicator

7) Aroon Oscillator

8) Trend Detection Index

เทคนิคการวิเคราะห์หุ้นทางเทคนิคที่จะใช้ใน โปรเจคนี้

1. Moving Average
2. Bollinger Bands
3. Moving Average Convergence Divergence (MACD)
4. Relative Strength Index (RSI)
5. Williams %R
6. Money Flow Index

1. Moving Average

เป็นเครื่องมือในการปรับค่าให้เรียบ เพื่อง่ายในการติดตามแนวโน้มราคาว่า ใกล้จะสิ้นสุดหรือกำลังเข้าสู่แนวโน้มใหม่หรือไม่ โดยพื้นฐานแล้ว ค่าเฉลี่ยจะช่วยกระจายความผิดปกติออกไปจากข้อมูล เนื่องจากบางวันราคาอาจจะโด่งขึ้นโดยไม่มีเหตุผล และบางวันราคาอาจจะหล่นโดยไม่มีเหตุผล แต่ถ้าเราเฉลี่ยแล้วมันก็จะหักล้างกันไปทำให้ค่าเฉลี่ยนี้เรียบขึ้น

เมื่อตลาดอยู่ในช่วงอัพเทรน (Uptrend) ราคาจะสูงขึ้นเป็นส่วนใหญ่ ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่สูงขึ้นไปด้วย อย่างไรก็ดี เนื่องจากค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เป็นการเฉลี่ยจากราคาในอดีตหลายวัน ซึ่งตามคำจำกัดความของคำว่าอัพเทรน นั้น หมายความว่าราคาวันก่อน ๆ จะต่ำกว่าราคาในปัจจุบัน ดังนั้นในช่วงอัพเทรน ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ ซึ่งมีราคาวันก่อน ๆ ซึ่งต่ำกว่าราคาวันนี้มาถัวเฉลี่ยด้วย จึงมีค่าต่ำกว่าราคาปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่เมื่อตลาดเปลี่ยนแนวโน้มกลายเป็นดาวน์เทรน (Downtrend) ราคาจะตกลง แต่ค่าเฉลี่ยจะตกลงช้ากว่า เนื่องจากถูกถ่วงถัวเฉลี่ยด้วยราคาในอดีตที่สูงกว่าราคาวันนี้ จนถึงจุด ๆ หนึ่งซึ่งราคาตกลงต่ำกว่าค่าเฉลี่ย เคลื่อนที่จุดนั้น เป็นการยืนยันว่าราคาที่ตกลงมานี้เป็นการเปลี่ยนแนวโน้มจากดาวน์เทรน เป็นดาวน์เทรน ซึ่งราคาจะต่ำกว่าค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

สัญญาณซื้อเกิดขึ้นเมื่อ ราคาตัดเส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ของตัวมันเองจากข้างล่างขึ้นข้างบน หรือเส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่มีระยะเวลาสั้นกว่าได้ตัดเส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่มีระยะเวลายาวนานกว่า จากข้างล่างขึ้นข้างบน

สัญญาณขายเกิดขึ้นเมื่อ ราคาตัดเส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ของตัวมันเองจากข้างบนลงข้างล่าง หรือเส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่มีระยะเวลาสั้นกว่าได้ตัดเส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่มีระยะเวลายาวนานกว่า จากข้างบนลงข้างล่าง

รูปแบบของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่นี้ มีหลายแบบด้วยกัน คือ

1.1 Simple Moving Average (SMA) เป็นชนิดที่ง่ายที่สุด อาศัยวิธีหาค่าเฉลี่ยแบบเลขคณิตเข้ามาคำนวณ หาความเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคตของหุ้นตัวใดตัวหนึ่ง มีวิธีการหาโดยนำราคาปิดของหุ้นในวันก่อนหน้ารวมกันแล้วหารด้วยช่วงของวันที่ต้องการทราบ

$$MA(n) = \frac{\sum_{i=1}^{10} P_i}{10}$$

1.2 Exponential Moving Average (EMA) เป็นการคำนวณค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักที่ซับซ้อนมากขึ้นกว่าแบบเดิม โดยมีการนำเอาค่าความผิดพลาดจากการพยากรณ์ มาปรับค่าเฉลี่ยตัวต่อไปให้ถูกต้องมากขึ้น

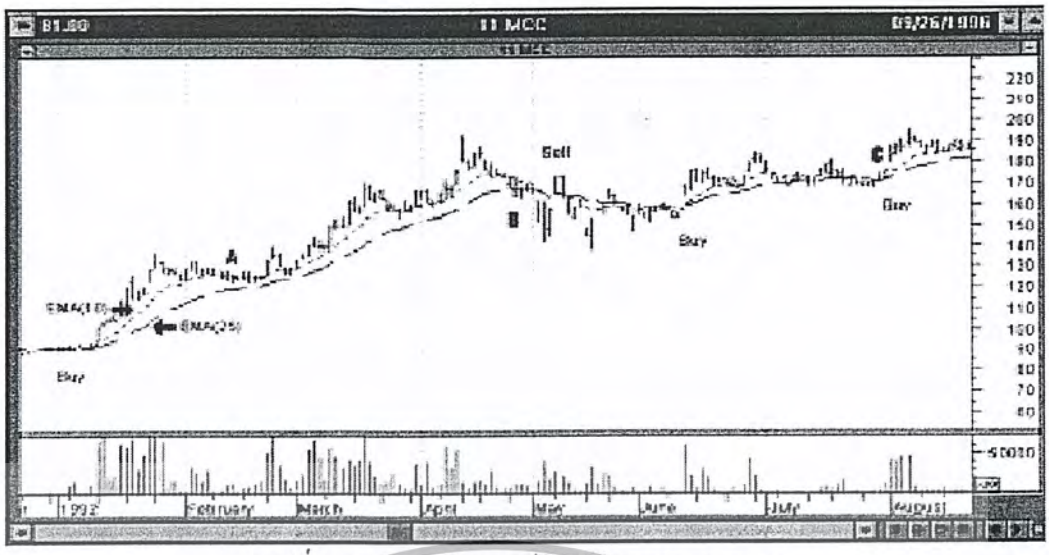
$$EMA(N,t) = EMA(N,t-1) + a(P_t - EMA(N,t-1))$$

โดยที่ EMA(N,t) หมายถึง Exponential Moving Average ระยะเวลา N วัน ที่คำนวณได้ในวันที่ t ส่วน a คือค่า Smoothing Constant ซึ่งอันที่จริงแล้ว เป็นค่าที่ใช้ในการกำหนดว่า EMA ของเราจะตอบสนองต่อราคาล่าสุดมากน้อยเพียงใด จากผลการศึกษาพบว่า ค่า a ที่เหมาะสม สำหรับจำนวนวันที่จะทำการเฉลี่ยเคลื่อนที่สามารถประมาณการได้จาก

$$a = \frac{2}{N+1}$$

โดยที่ N คือจำนวนวันในการคำนวณค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ ซึ่งจากสูตรดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ยิ่งใช้จำนวนที่ทำค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่มากเท่าใด ค่า a ก็จะยิ่งเล็กลง ผลที่ตามมาก็คือ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่จะตอบสนองกับราคาล่าสุดน้อยลง แต่ถ้าค่า N ยิ่งน้อย EMA ก็ยิ่งจะตอบสนองกับราคาล่าสุดเร็วมากขึ้น เนื่องด้วยค่าของ EMA ในครั้งแรกยังไม่สามารถหาได้จึงคำนวณจาก Simple Moving Average แทน ตัวอย่างเช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-1 แสดงการวิเคราะห์ด้วยวิธี Moving Average

จากรูปจะเห็นได้ว่าจุดที่เขียนว่าสัญญาณซื้อทุก ๆ ครั้งนั้น จะเป็นจุดที่เส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่มีระยะเวลาสั้นกว่า (EMA 10 วัน) ตัดเส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่มีระยะเวลายาวกว่าขึ้นไป (EMA 25 วัน) ในทางกลับกัน จุดที่เขียนว่าสัญญาณขายนั้น จะเป็นจุดที่เส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่มีระยะเวลาสั้นกว่า (EMA 10 วัน) ตัดเส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่มีระยะยาวกว่าลงมา (EMA 25 วัน)

พิจารณาที่ตัวอักษร A จะพบว่าราคาได้ตัดเส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ exponential (EMA) 10 วันลงมา ซึ่งเป็นสัญญาณขายครั้งแรก (1) ซึ่งราไม่ได้ตัดเส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 25 วันลงมา พร้อมกับเริ่มมีการทรงตัวถึงดีดตัวขึ้น (2) และจะเห็นได้ว่าเวลาถัดไป ราคาได้กลับขึ้นมาตัดเส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 10 วันขึ้นไปด้วยซ้ำ ซึ่งจะเป็นสัญญาณซื้อ (3) และมาถึงช่วง (4) จะเห็นว่าเป็นสัญญาณขายแต่ด้วยเหตุที่ว่าราคาปิดนั้นไม่ได้อยู่ที่ low แถมยังอยู่ใกล้เคียงกับ EMA 10 วัน ราคาอาจจะกลับขึ้นมากลายเป็นสัญญาณให้ซื้ออีก ซึ่งผลต่อมาคือราคาวันถัดมาก็ได้กลับขึ้นมาโดยราคาปิดอยู่เหนือเส้น EMA 10 วัน

2. Bollinger Bands

วิธี Bollinger Bands นี้ เป็นวิธีการหนึ่งที่ได้รับความนิยมจากนักลงทุน วิธีนี้ใช้วัดความแปรปรวนของตลาดและความสัมพันธ์ระหว่างระดับของราคากับช่วงเวลา โดยอาศัยข้อมูล 3 ตัวคือ

1) Simple Moving Average ซึ่งจะอยู่ตรงกลาง

2) เส้นแนวต้าน (Upper Band) มีค่าเท่ากับ SMA + 2 Standard deviations

3) เส้นแนวรับ (Lower Band) มีค่าเท่ากับ SMA – 2 Standard deviations

ซึ่ง ค่า Standard deviations นั้นมีค่าเท่ากับ $\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(close_i - sma)^2}{n}}$ ดังตัวอย่าง

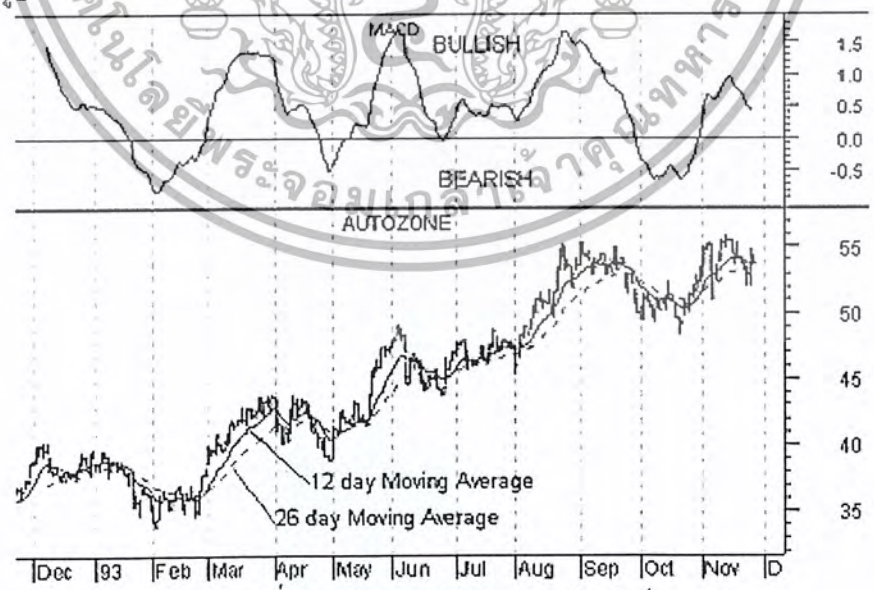
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	Close	20-day SMA	StdDev	2 x StdDev	Upper Band	Middle Band	Lower Band
1	103.13						
2	109.00						
3	103.06						
4	102.75						
5	108.00						
6	107.56						
7	105.25						
8	107.69						
9	108.63						
10	107.00						
11	109.00						
12	110.00						
13	112.75						
14	113.50						
15	114.25						
16	115.25						
17	121.50						
18	126.88						
19	122.50						
20	119.00	111.33	6.64	13.29	124.62	111.33	98.05
21	122.50	112.30	6.79	13.57	125.88	112.30	98.73
22	118.00	112.75	6.85	13.70	126.46	112.75	99.05
23	122.00	113.70	6.75	13.51	127.21	113.70	100.19
24	121.19	114.62	6.45	12.90	127.52	114.62	101.73
25	123.63	115.40	6.54	13.09	128.49	115.40	102.31
26	122.75	116.16	6.47	12.94	129.11	116.16	103.22
27	123.13	117.06	6.13	12.26	129.31	117.06	104.80
28	122.13	117.78	5.82	11.65	129.43	117.78	106.13
29	119.00	118.30	5.44	10.87	129.17	118.30	107.43
30	112.69	118.58	4.97	9.93	128.51	118.58	108.65
31	110.63	118.66	4.82	9.64	128.30	118.66	109.03

ตารางที่ 4-1 แสดงการวิเคราะห์ด้วยวิธี Bollinger Band

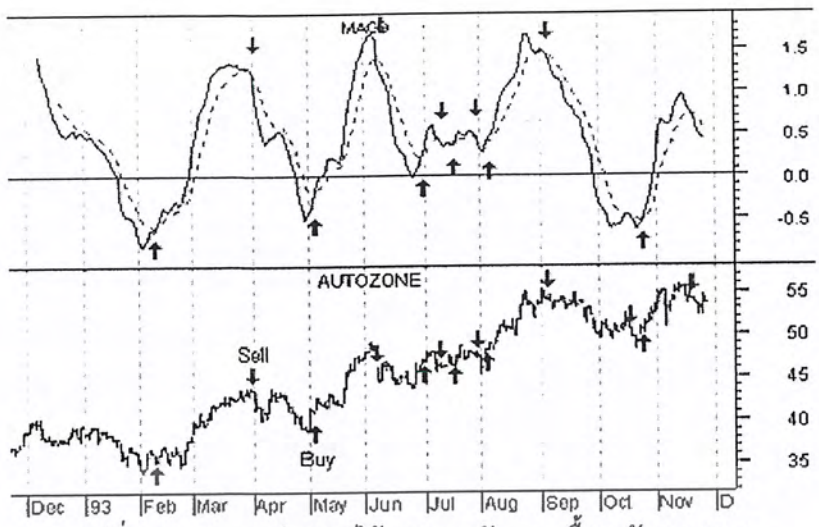
3. **Moving Average Convergence Divergence (MACD)**

เป็นวิธีการที่คำนวณง่ายมีความน่าเชื่อถือ นักลงทุนส่วนใหญ่จึงนิยมใช้วิธีนี้ในการวิเคราะห์หุ้น วิธี MACD นี้อาศัยพื้นฐานจากการวิเคราะห์แบบ Moving Average โดยสูตรที่นิยมใช้คือ หาความแตกต่างระหว่าง EMA แบบ 12 วัน กับ EMA แบบ 26 วัน ถ้าได้ค่าที่มากกว่าศูนย์ หมายถึงสภาพของตลาดช่วงนั้นเป็นแบบกระทิง (Bullish) คือ มีสภาพคล่องสูง และถ้าหากมีค่าน้อยกว่าศูนย์ หมายถึงสภาพของตลาดช่วงนั้นเป็นแบบหมี (Bearish) คือ ไม่ค่อยมีสภาพคล่องนัก เนื่องจาก EMA ที่ใช้จำนวนวันมากจะมีความอืดมากกว่าจำนวนวันน้อย หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ ระยะเวลาน้อยจะเห็นการเปลี่ยนแปลงเร็วกว่าระยะเวลานาน ดังรูป



รูปที่ 4-2 รูปแสดงสภาวะตลาดหลักทรัพย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-3 แสดงการประยุกต์ใช้ EMA หาสัญญาณซื้อและสัญญาณขาย

จากรูป เส้นสีน้ำเงินคือ MACD และเส้นประสีแดงคือ EMA แบบ 9 วัน ถ้าเส้น MACD ตัดกับเส้น EMA แล้วเส้น MACD อยู่เหนือเส้น EMA แล้ว หมายถึงสัญญาณซื้อ แต่ถ้าเส้น MACD อยู่ใต้เส้น EMA แล้ว จะหมายถึงสัญญาณขาย

4. Relative Strength Index (RSI)

เป็นวิธีการที่ใช้หาความแปรปรวนของราคาหุ้น โดยนิยมใช้ช่วงเวลาเป็น 14 วัน (แต่ช่วงเวลา 9 วันและ 25 วัน ก็สามารถใช้ได้) ค่าที่ได้จะอยู่ในช่วง 0 ถึง 100 ซึ่งเป็นค่าที่แสดงสัญญาณการซื้อและขายหลักทรัพย์ใดๆ มีสูตรการคิด ดังนี้

$$RSI = 100 - \frac{100}{1 + RS}$$

Average Gain = (Total Gains/n)
Average Loss = (Total Losses/n)

First RS = (Average Gain/Average Loss)

$$\text{Smoothed RS} = \frac{[(\text{previous Average Gain}) \times 13 + \text{Current Gain}]/14}{[(\text{previous Average Loss}) \times 13 + \text{Current Loss}]/14}$$

n = number of RSI periods

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	Close	Chg	Adva	Decl	AvgGain	AvgLoss	RS	RSI
	46.1250							
1	47.1250	1.0000	1.0000					
2	46.4375	-0.6875		0.6875				
3	46.9375	0.5000	0.5000					
4	44.9375	-2.0000		2.0000				
5	44.2500	-0.6875		0.6875				
6	44.6250	0.3750	0.3750					
7	45.7500	1.1250	1.1250					
8	47.8125	2.0625	2.0625					
9	47.5625	-0.2500		0.2500				
10	47.0000	-0.5625		0.5625				
11	44.5625	-2.4375		2.4375				
12	46.3125	1.7500	1.7500					
13	47.6875	1.3750	1.3750					
14	46.6875	-1.0000		1.0000	0.5848	0.5446	1.0738	51.779
15	45.6875	-1.0000		1.0000	0.5430	0.5772	0.9409	48.477
16	43.0625	-2.6250		2.6250	0.5043	0.7234	0.6970	41.073
17	43.5625	0.5000	0.5000		0.5040	0.6718	0.7502	42.863
18	44.8750	1.3125	1.3125		0.5617	0.6238	0.9005	47.382
19	43.6875	-1.1875		1.1875	0.5216	0.6640	0.7855	43.992

ตารางที่ 4-2 แสดงตัวอย่างการคำนวณหาดัชนี RSI

$$\text{First RS} = \frac{(.5848)}{(.5446)} = 1.0738$$

$$\text{RSI (line 14)} = 100 - \frac{100}{1 + 1.0738} = 51.779$$

$$\text{Smoothed RS} = \frac{(((.5848 \times 13) + 0.00) / 14)}{(((.5446 \times 13) + 1.00) / 14)} = .9409$$

$$\text{RSI (line 15)} = 100 - \frac{100}{1 + .9409} = 48.477$$

Overbought & Oversold

ถ้าค่าของ RSI อยู่เหนือช่วง 70 ขึ้นไป จะถือว่าอยู่ในช่วง Overbought และถ้าอยู่ในช่วงต่ำกว่า 30 ลงไป จะถือว่าอยู่ในช่วง Oversold และถ้าเส้นของ RSI เพิ่มขึ้นจากตำแหน่งที่ต่ำกว่าเส้น 30 จนผ่านช่วง 30 มาได้ จะถือว่าตลาดช่วงนั้นมีสภาพดีขึ้น (เป็นตลาดแบบ Bullish) และถ้าเส้น RSI ตกลงเรื่อยๆ จากช่วงที่มากกว่า 70 จนอยู่ต่ำกว่าช่วง 70 จะแสดงให้ทราบว่าตลาดกำลังจะไม่ค่อยดี (เป็นตลาดแบบ Bearish) ซึ่งแสดงเป็นสมการได้ ดังนี้

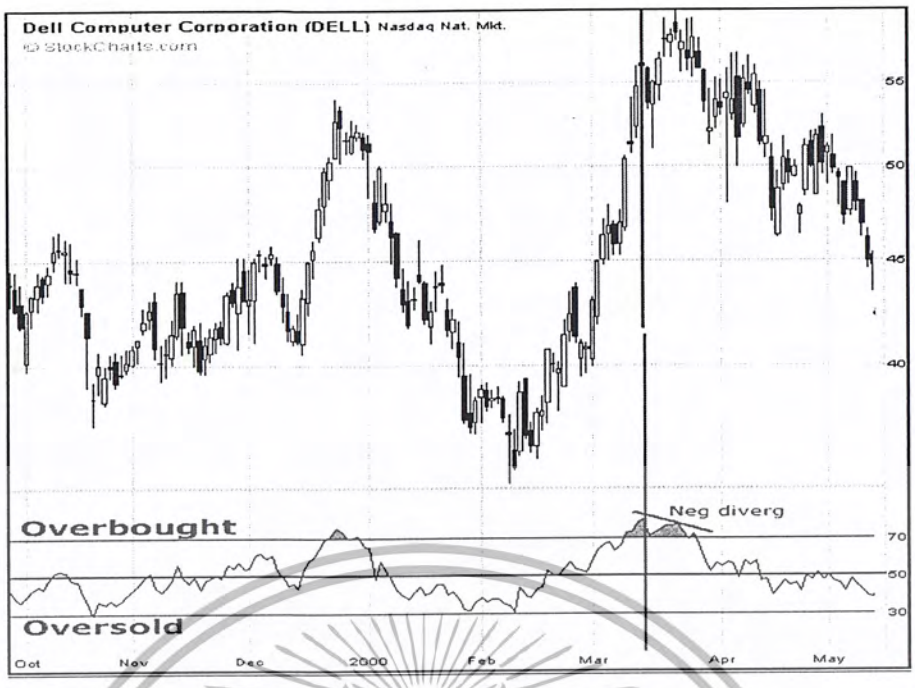
Bullish (Oversold)

RSI > 30 AND RSI.1 <= 30

Bearish (Overbought)

RSI < 70 AND RSI.1 >= 70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-4 แสดงช่วงของการเกิด Overbought และ Oversold

Divergence

เป็นอีกวิธีการหนึ่งซึ่งนิยมใช้ในการหาสัญญาณการซื้อ และสัญญาณการขาย โดยสังเกตได้จาก ถ้า ณ เวลานั้นราคาหุ้นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ค่า RSI กลับมีแนวโน้มลดลง แสดงถึงสัญญาณขาย และอาจมีเหตุการณ์ที่เรียกว่า "Failure Swing" คือ สภาวะที่เส้น RSI กำลังจะตวัดกลับเพิ่มขึ้น แต่ไม่สามารถเพิ่มขึ้นได้มากกว่าจุดสูงสุดเดิม

Crossing the Center Line (50)

จะใช้เพื่อหาว่า ณ ขณะนั้นสภาพตลาดเป็นแบบ Bullish หรือ Bearish โดยดูจาก ถ้าขณะนั้น ค่า RSI อยู่เหนือช่วง 50 (แสดงว่าค่า Average gains สูงกว่าค่า Average losses) หมายถึง ช่วงนั้นสภาพตลาดเป็นแบบ Bullish และถ้าต่ำกว่า 50 จะเป็นแบบ Bearish

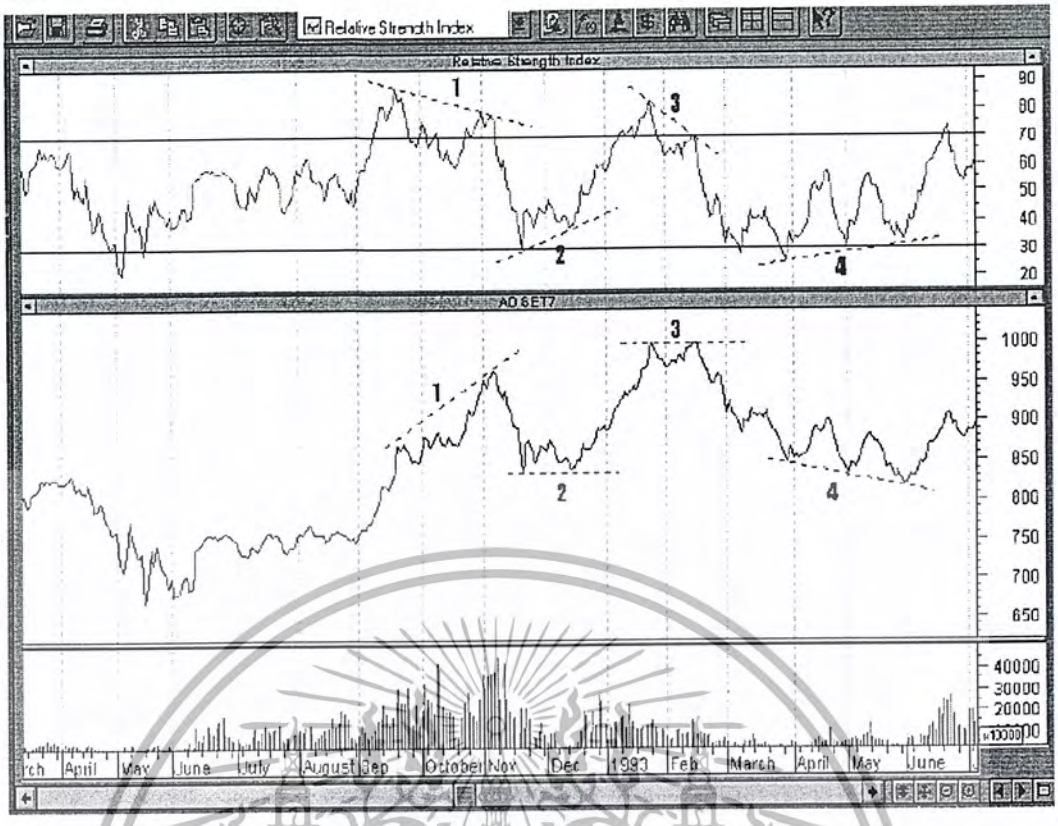
Bullish Center Line Cross

RSI > 50 AND RSI.1 <= 50

Bearish Center Line Cross

RSI < 50 AND RSI.1 >= 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-5 แสดงการหาจุดที่เกิด divergence

จากตัวอย่าง เป็นการแสดงการเกิด divergence ขึ้น ทั้ง 2 แง่มุม มุมแรกคือ การเกิด divergence ระหว่าง RSI กับราคา ณ บริเวณยอด (top) เช่นที่บริเวณหมายเลข 1 หรือ 3 จะเห็นได้ว่า ราคาหุ้นนั้นได้มีการสร้างยอดใหม่ที่อยู่สูงกว่าเดิม (slope ของเส้นที่ลากเชื่อมกันระหว่างยอดของราคา มีค่าเป็นบวก) ขณะที่ยอดของ RSI ที่บริเวณดังกล่าว ไม่สามารถสร้างยอดใหม่ที่อยู่สูงกว่ายอดเดิมได้ (slope ของเส้นที่ลากเชื่อมกันระหว่างยอดของ RSI ที่มีค่าเป็นลบ) จึงเกิดการไม่ไปในทิศทางเดียวกัน (diverge) ขึ้น และโอกาสที่ราคาหุ้นจะมีการปรับตัวลงในเวลาต่อมา ยิ่งมีความเป็นไปได้มากขึ้น

สำหรับที่บริเวณหมายเลข 2 หรือ 4 ก็จะเป็นการเกิด divergence ในอีกแง่มุมหนึ่ง ที่เป็นการเกิดที่บริเวณส่วนล่าง (bottom) ลองดูที่บริเวณหมายเลข 4 จะเห็นได้ว่า ราคาได้สร้างจุดต่ำสุดใหม่ ลึกกว่าจุดต่ำสุดเดิม ขณะที่ RSI นั้นไม่ได้สร้างจุดต่ำสุดตามราคา ทำให้ความชัน (slope) ของเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดต่ำสุดของราคา กับความชันของเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดต่ำสุดของ RSI เบนแยกออกจากกัน ซึ่งเป็นการบอกให้เราทราบว่าราคาหุ้นมีโอกาสที่จะดีดตัวกลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. Stochastic Oscillator

เป็นอีกวิธีการหนึ่งซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างราคาปิดของหุ้นใด ๆ กับราคาสูงสุดกับต่ำสุดในช่วงนั้น ทำให้ทราบได้ว่าราคา ณ ขณะนั้นราคาของหุ้นที่เราสนใจ ราคาปิดอยู่ในระดับเดียวกับราคาสูงสุด หรือต่ำสุด เหมาะกับตลาดที่มีการแกว่งตัวแบบ sideway

Stochastic Oscillator มีหลักการคำนวณดังนี้

$$\%K = 100 \times \left(\frac{\text{Recent Close} - \text{Lowest Low (n)}}{\text{Highest High(n)} - \text{Lowest Low(n)}} \right)$$

%D = 3-period moving average of %K

(n)= Number of periods used in calculation

Periods	High	Low	Close
1	119.50	116.00	119.13
2	119.94	116.00	116.75
3	118.44	111.63	113.50
4	114.19	110.06	111.56
5	112.81	109.63	112.25
6	113.44	109.13	110.00
7	115.81	110.38	113.50
8	117.50	114.06	117.13
9	118.44	114.81	115.63
10	116.88	113.13	114.13
11	119.00	116.19	118.81
12	119.75	117.00	117.38
13	119.13	116.88	119.13
14	119.44	114.56	115.38

$$\%K = 100 \times \left(\frac{115.38 - 109.13}{119.94 - 109.13} \right) = 57.81$$

ตารางที่ 4-3 แสดงการคำนวณหาค่า Stochastic Oscillator

จากรูป จะเห็นว่าช่วงของเวลาที่นิยมใช้มากที่สุดคือ 14 วัน (แต่ก็สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่เราต้องการพิจารณา) ซึ่งค่าของ %K (ที่ราคาปิด 115.38 และ %K = 57.81) และเราจะใช้ Stochastic Oscillator ใน 3 ลักษณะ ดังนี้

1. ทำการซื้อหุ้น ที่มีค่า %K เพิ่มขึ้นเกินระดับ 20% และทำการขายหุ้นเมื่อหุ้นตัวนั้นมีค่า %K ตกลงต่ำกว่าระดับ 80%
2. ทำการซื้อหุ้นเมื่อหุ้นตัวนั้นมีค่า %K มากกว่าค่า %D และทำการขายหุ้นเมื่อหุ้นตัวนั้นมีค่า %K ต่ำกว่าค่า %D
3. ดูลักษณะของกราฟ ถ้าช่วงนั้นราคาของหุ้นมีแนวโน้มที่สูงขึ้นเรื่อยๆ แต่กราฟของ Stochastic Oscillator กลับสวนทางกับราคา คือ ต่ำลงเรื่อยๆ

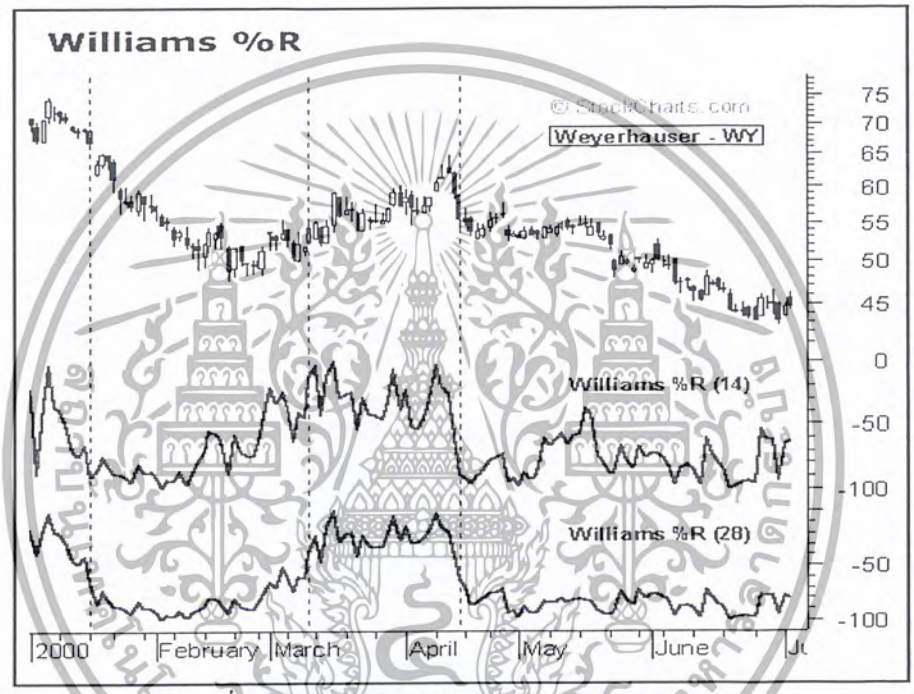
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. Williams %R

เป็นวิธีการหาว่าตลาดขณะนั้นอยู่ในช่วง Overbought หรือ Oversold ซึ่งมีการทำงานคล้ายคลึงกับ Stochastic Oscillator ซึ่งค่าที่ได้จะอยู่ในช่วง 0 ถึง 100 โดยถ้าค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง 20 จะเป็นช่วง Overbought และถ้าอยู่ในช่วง -80 ถึง -100 จะเป็นช่วง Oversold โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$\%R = \frac{\text{Highest high over x periods} - \text{close}}{\text{highest high over x periods} - \text{Lowest low over x periods}} \times -100$$

โดยทั่วไปนั้น ช่วงของเวลาที่นิยมใช้คือ 14 วัน



รูปที่ 4-6 แสดงผลจากการวิเคราะห์ด้วยวิธี Williams &R

7. Money Flow Index (MFI)

วิธีการวิเคราะห์แบบ Money Flow Index นั้นมีความคล้ายคลึงกับวิธีการวิเคราะห์แบบ Relative Strength Index (RSI) แตกต่างกันที่ RSI นั้นจะพิจารณาแค่ราคาของหุ้นเพียงอย่างเดียว แต่ MFI จะพิจารณาทั้งราคาของหุ้นและปริมาณการซื้อขายหุ้นตัวนั้นๆ ด้วย สำหรับวิธีการคำนวณหาค่า MFI นั้นก็มีวิธีการคำนวณยากกว่าการคำนวณ RSI อยู่ไม่มากนัก ดังนี้

ขั้นตอนแรกเราต้องคำนวณหาค่าเฉลี่ยของราคาหุ้นในแต่ละวัน ซึ่งมีสูตรการหาง่ายๆ คือ

ราคาเฉลี่ย = ราคาสูงสุดในวันนั้น + ราคาต่ำสุดในวันนั้น + ราคาปิดในวันนั้น / 3

หลังจากนั้นจึงคำนวณหาค่าของ Money Flow โดยใช้สูตร

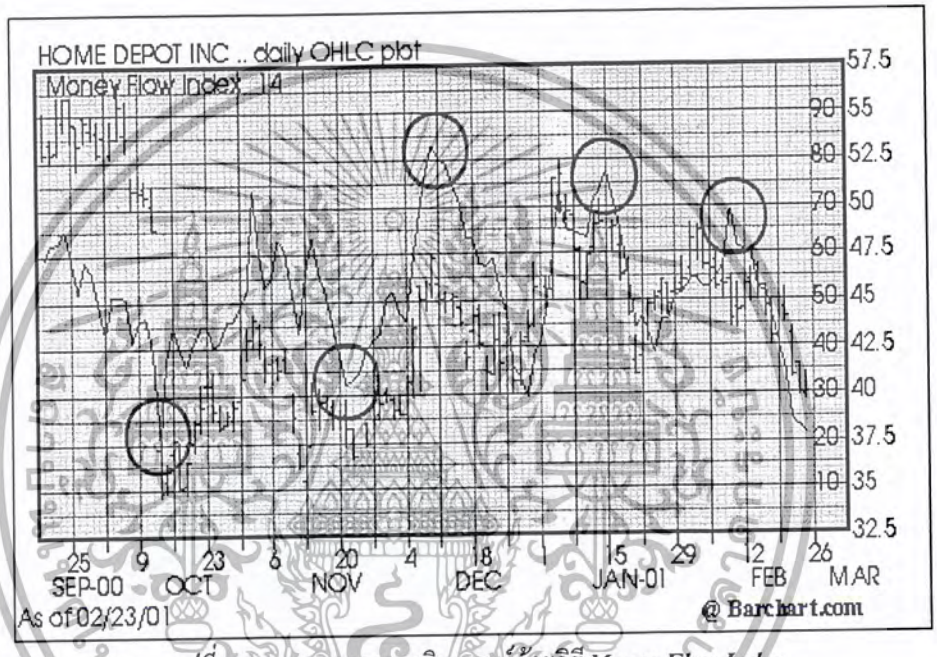
Money Flow = ราคาเฉลี่ย × ปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์ในวันนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และสำหรับวิธีการคำนวณหา Money Flow Ratio นั้นจำเป็นต้องแยกค่า Money Flow ที่มีค่าเป็นบวกและค่าติดลบออกจากกัน ซึ่งค่าที่เป็นบวกคือ ค่าที่ราคาของหุ้นเพิ่มขึ้น และค่าที่เป็นลบคือ ค่าของหุ้นที่ลดลง

Money Flow Ratio = Positive Money Flow / Negative Money Flow

การพิจารณากราฟ MFI นั้นจะคล้ายกับการพิจารณา RSI คือ จะแบ่งช่วงของกราฟออกเป็น 0 – 100 และถ้ากราฟอยู่ในช่วง 70 ขึ้นไปจะถือว่าอยู่ในช่วง Overbought และถ้าต่ำกว่า 30 ลงมาจะเป็นช่วง Oversold และวิธีนี้จะใช้สำหรับพิจารณาความเปลี่ยนแปลงของหุ้นในช่วงไม่ยาวนัก ประมาณ 14 วัน ดังตัวอย่าง



รูปที่ 4-7 แสดงผลจากการวิเคราะห์ด้วยวิธี Money Flow Index

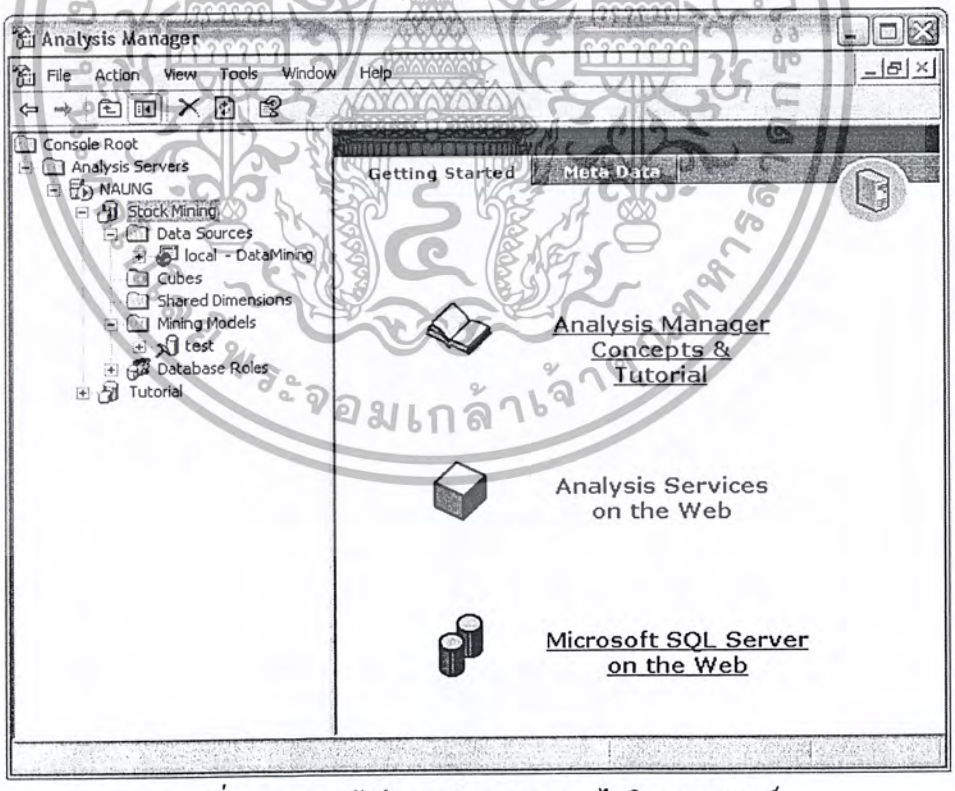
จากรูป เป็นการคำนวณหา Money Flow Index (เส้นสีเขียว) คือ ถ้าค่าของ MFI ตกลงไปต่ำกว่า 30 จะเป็นสัญญาณซื้อ และถ้าค่าของ MFI เพิ่มขึ้นจนมากกว่า 70 แสดงให้เห็นถึงสัญญาณขาย และค่า MFI ยังแสดงให้ทราบด้วยว่ากระแสการซื้อขายช่วงเวลานั้นๆ เป็นอย่างไร เช่น ในช่วงขาขึ้น หุ้นจะราคาขึ้นและจะมีเงินไหลเข้าสู่ตลาดมาก (เนื่องจากแรงซื้อของนักลงทุนที่หวังเก็งกำไร) ทำให้ค่า MFI เพิ่มขึ้น และในช่วงขาลงของตลาดนักลงทุนจะเทขายหุ้นออกเพื่อป้องกันการขาดทุน ทำให้เงินไหลออกจากตลาด ค่าของ MFI ก็จะลดลงด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
การทำดาต้าไมนิ่งโดยใช้ไมโครซอฟท์เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ 2000 อนาไลซิสเซอร์วิสต์

5.1 ไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000 อนาไลซิสเซอร์วิสต์ (Microsoft SQL Server2000 Analysis Service)

ปัจจุบันนี้ดาต้าไมนิ่งเข้ามามีบทบาทในด้านต่างๆ มากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมหาศาลเกี่ยวกับพฤติกรรมการซื้อสินค้าของลูกค้า เพื่อหาโอกาสที่จะนำเสนอสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ที่ตรงกับความต้องการของลูกค้ามากที่สุด ทางไมโครซอฟท์ (Microsoft) ซึ่งได้เล็งเห็นถึงจุดนี้ จึงพัฒนาเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลที่มีชื่อว่าอนาไลซิสแมนเนเจอร์ (Analysis Manager) โดยเครื่องมือตัวนี้จะมาพร้อมกันกับไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000 และได้เพิ่มความสามารถทางด้านการทำดาต้าไมนิ่งเข้าเป็นส่วนหนึ่งของอนาไลซิสแมนเนเจอร์นี้ด้วย ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ใช้ไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000 เป็นฐานข้อมูลในการเก็บข้อมูลของหลักทรัพย์และข้อมูลการวิเคราะห์หลักทรัพย์ทางเทคนิค จึงใช้อนาไลซิสแมนเนเจอร์เป็นเครื่องมือในการทำดาต้าไมนิ่งเพื่อวิเคราะห์หาลักษณะการขึ้นลงของราคาหลักทรัพย์



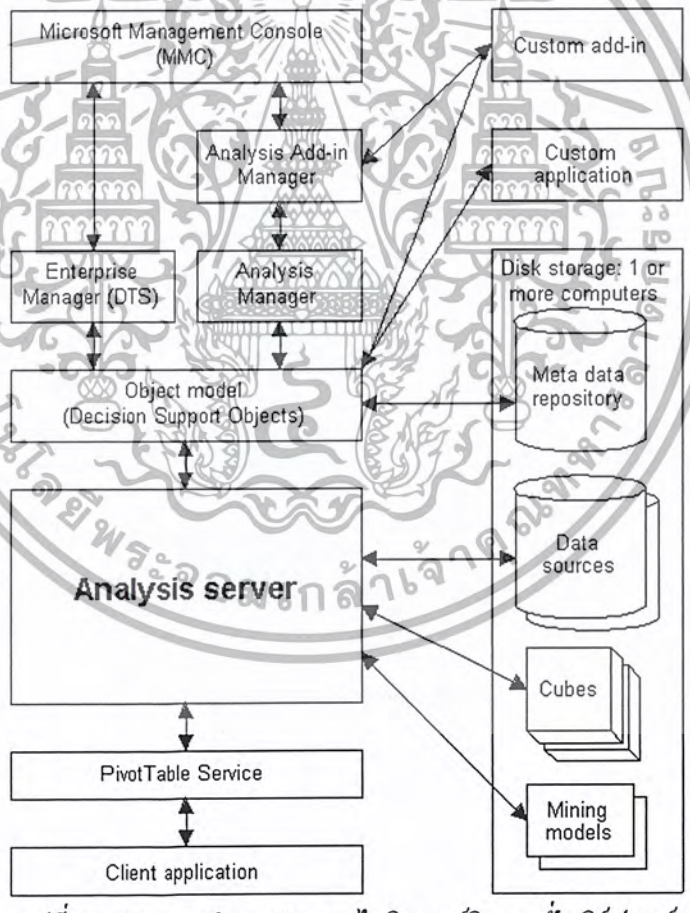
รูปที่ 5-1 แสดงหน้าต่างการทำงานของอนาไลซิสแมนเนเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000 อนาไลซิสแมนเนเจอร์เป็นชุดเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ โดยโครงสร้างการทำงานจะประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนดาต้าไมนิ่งซึ่งใช้ในการสร้างโมเดลดาต้าไมนิ่ง และส่วนโอแลป (OLAP) ซึ่งเป็นเทคโนโลยี (Technology) ที่ช่วยให้การวิเคราะห์ข้อมูลในฐานข้อมูลทำได้อย่างมีประสิทธิภาพและเข้าใจในข้อมูลเหล่านั้นมากขึ้น

5.2 การทำงานของไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000 อนาไลซิสเซอร์วิส

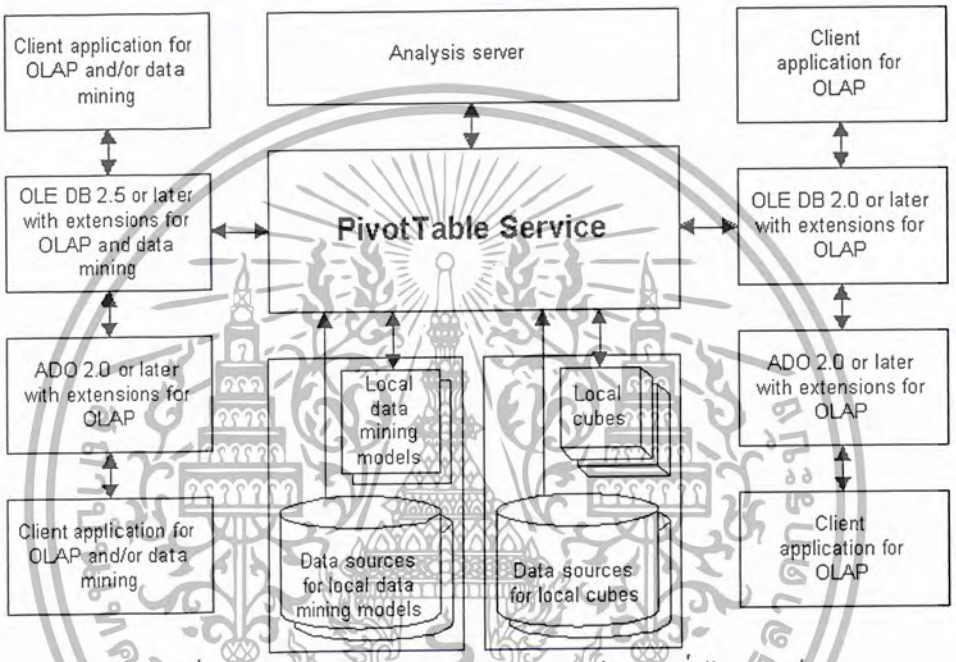
การทำงานของไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000 อนาไลซิสเซอร์วิส สามารถแบ่งได้ 2 ส่วน คือ การทำงานทางฝั่งไคลเอนต์ (Clients) และการทำงานทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server) โดยแต่ละส่วนจะมีการทำงานที่แตกต่างกัน มีรายละเอียดดังนี้ การทำงานทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ จะเป็นส่วนที่ใช้สำหรับควบคุมการสร้างและการวิเคราะห์โมเดลสำหรับการทำดาต้าไมนิ่งและยังควบคุมการสร้างคิวบ์ (Cubes) ของโอแลปด้วย โดยจะมีการติดต่อกับแหล่งของข้อมูลไม่ว่าจะเป็นข้อมูลจากฐานข้อมูล หรือข้อมูลจากเอกสารเอกซ์เซลที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ด้วย เช่น ติดต่อกับ ไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000 เป็นต้น ซึ่งมีการทำงานโดยรวมดังรูป



รูปที่ 5-2 แสดงการทำงานของอนาไลซิสเซอร์วิส ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดการทำงานในฝั่งไคลเอนต์นั้น มีการทำงานที่ค่อนข้างเรียบง่าย คือ จะเป็นตัวกลางในการติดต่อระหว่างเซิร์ฟเวอร์กับแอพพลิเคชั่นโปรแกรม ที่ทำงานอยู่บนเครื่องไคลเอนต์นั่นเอง ซึ่งการทำงานที่ว่านี้จะทำผ่านไพวอทเทเบิลเซอร์วิส (PivotTable Service) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มาพร้อมกับไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000 เช่นกัน ซึ่งหน้าที่หลักๆ ก็คือ เป็นตัวเชื่อมต่อ OLE DB กับการทำงานของคาต้าไมนิ่ง เช่น ฝั่งไคลเอนต์กำลังทำงานโปรแกรมอยู่และต้องการเข้าถึงข้อมูลที่เป็นข้อมูลหลายมิติ (Multidimensional data) หรือคาต้าไมนิ่ง ซึ่งไพวิทเทเบิลก็จะทำการดึงข้อมูลมา แล้วส่งให้ฝั่งไคลเอนต์นำไปประมวลผลต่อไป ซึ่งโปรแกรมที่อยู่ฝั่งไคลเอนต์นั้นเป็นได้หลายประเภท เช่น ActiveX Data Objects (ADO) , เอกสารเอกซ์เซล (Excel spreadsheets) เป็นต้น

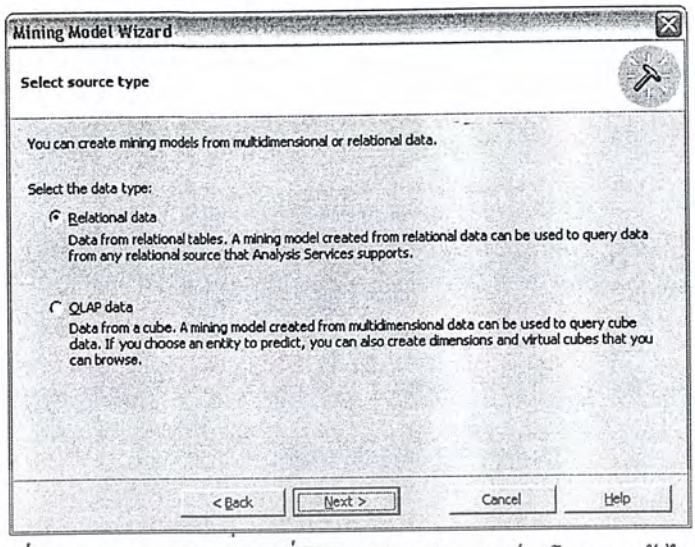


รูปที่ 5-3 แสดงการทำงานของอนาไลซิสเซอร์วิส ทางฝั่งไคลเอนต์

5.3 เทคนิคดีซีชั่นทรีโดยไมโครซอฟท์เอสคิวแอล 2000 อนาไลซิสเซอร์วิสต์

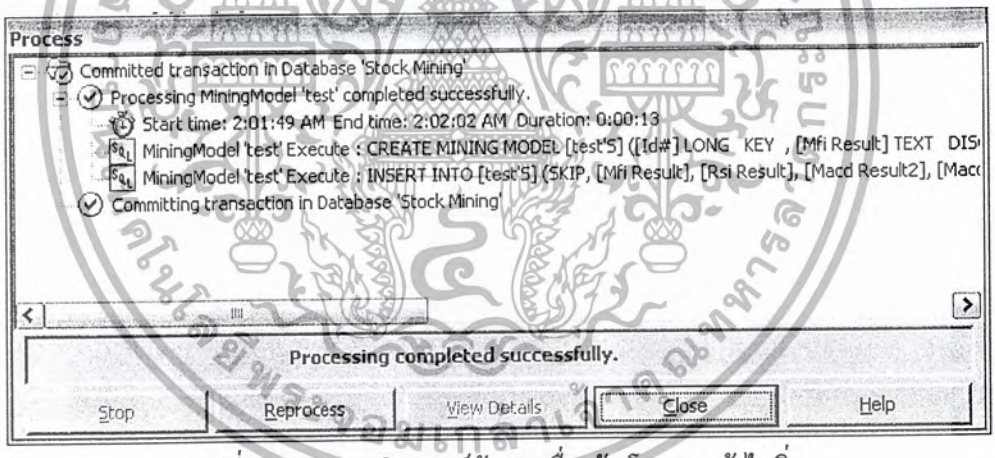
เทคนิคดีซีชั่นทรีเป็นเทคนิคที่ได้รับความนิยมอย่างสูง อันเนื่องมาจากความไม่ซับซ้อนของอัลกอริทึม (Algorithms) เป็นเทคนิคที่ใช้ในการทำนายผลลัพธ์โดยอาศัยกฎหรือการจำแนกข้อมูลตามรูปแบบที่ได้วางไว้ ทำให้เครื่องมือสำหรับการทำคาต้าไมนิ่งส่วนใหญ่ที่วางขายกันอยู่ในท้องตลาดต่างก็ใช้วิธีนี้ ซึ่งข้อดีของเทคนิคนี้คือ สามารถตีความและสามารถทำความเข้าใจลักษณะของข้อมูลได้ง่าย เพราะ มีการแยกออกเป็นกฎ หรือข้อกำหนดต่างๆ แตกขแนงออกเหมือนกิ่งก้านของต้นไม้ แต่ก็ยังคงมีปัญหาในเรื่องของการให้น้ำหนักความน่าเชื่อถือหรือการให้ค่าน้ำหนัก ในแต่ละโหนด ซึ่งถ้าให้น้ำหนักผิดไป อาจจะทำให้การตีความผิดไปได้ ซึ่งวิธีการสร้างโมเดลคาต้าไมนิ่งโดยใช้ไมโครซอฟท์เอสคิวแอล 2000 อนาไลซิสแมนเนเจอร์ นั้นขั้นตอนแรกจำเป็นต้องมีข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์อยู่ในฐานข้อมูลอยู่แล้วหรือเป็นคิวบ์ข้อมูลแบบโอแลปก็ได้เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



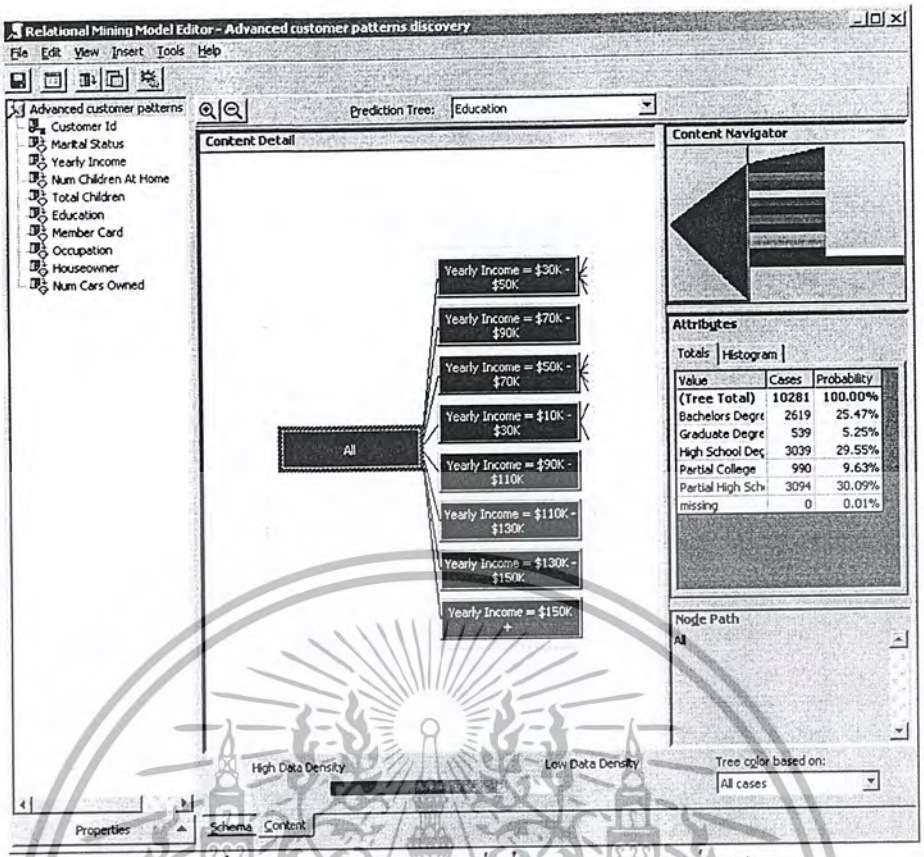
รูปที่ 5-4 แสดงการเลือกข้อมูลที่ต้องการนำมาวิเคราะห์หาโมเดลดาต้าไมนิ่ง

หลังจากนั้นจึงเลือกเทคนิคว่าต้องการใช้เทคนิคดีซีชั่นทรีหรือเทคนิคคลัสเตอร์ลิ่ง แล้วจึงทำการสั่งให้โปรแกรมทำการวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างโมเดลดาต้าไมนิ่ง ซึ่งในขั้นตอนนี้โปรแกรมจะทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลแล้วนำมาวิเคราะห์ซึ่งถ้าข้อมูลในฐานข้อมูลมีจำนวนมาก อาจทำให้ใช้เวลาในการวิเคราะห์สูงตามไปด้วย และผลลัพธ์สุดท้ายที่ได้จากการวิเคราะห์จะเป็นโมเดลแบบดีซีชั่นทรี



รูปที่ 5-5 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสร้างโมเดลดาต้าไมนิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5-6 แสดงโมเดลต้นไม้นิ่งที่ได้จากเทคนิคดีซีชั่นทรี

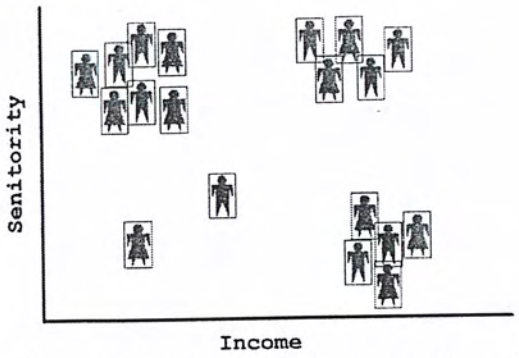
5.4 เทคนิคคลัสเตอร์ลิ่งโดยไมโครซอฟท์อนาไลซิสเซอร์วิสต์

โดยปกติแล้วเมื่อมนุษย์ต้องการที่จะทำความเข้าใจกับคำถามที่ยากๆ นั้น มักจะใช้วิธีการแบ่งหรือแตกคำถามนั้นออกเป็นส่วนย่อยๆ ที่เกี่ยวข้องกันและเพื่อให้สามารถตอบคำถามส่วนย่อยๆ นั้นได้ง่ายมากขึ้น จึงทำให้เกิดแนวความคิดของคลัสเตอร์ลิ่งขึ้น ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้เพื่อรวมวัตถุหรือสิ่งที่เราต้องการหารายละเอียดเข้าด้วยกันเป็นกลุ่ม ซึ่งวัตถุแต่ละกลุ่มนั้นไม่มีความเกี่ยวข้องกันหรือเป็นอิสระต่อกัน และวัตถุที่อยู่ภายในกลุ่มนั้นจะมีลักษณะที่เหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันมาก ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการวัดประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานในบริษัทซึ่งเป็นบริษัทขนาดใหญ่ มีสาขาอยู่ทั่วโลก ซึ่งจำนวนของพนักงานมีมากกว่า 10,000 คน ซึ่งวิธีการประเมินที่ดูแล้วน่าจะมีประสิทธิภาพและเป็นไปได้มากที่สุดคือ แบ่งการประเมินพนักงานออกเป็นกลุ่มๆ ซึ่งจำเป็นต้องหาลักษณะเด่นที่สามารถแบ่งแยกพนักงานเหล่านั้นออกเป็นกลุ่มได้ อาจจะแบ่งโดยใช้ลักษณะดังนี้

- ฝ่ายขายที่ใช้เวลาการทำงานมากที่สุด แต่กลับได้ผลกำไรน้อยที่สุด
- ฝ่ายการเงินที่ใช้เวลาการทำงานน้อยที่สุด แต่สามารถทำงานได้มากที่สุด
- ผู้จัดการระดับสูงที่ทำงานหนักกว่าประธานกรรมการ
- ผู้จัดการระดับล่างที่ทำงานหนักกว่าผู้จัดการระดับสูง

จากลักษณะดังกล่าว เมื่อนำข้อมูลของพนักงานแต่ละคนมาวาดกราฟ จะได้กราฟดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5-7 แสดงลักษณะกราฟที่ได้จากการทำคลัสเตอร์ลิ่ง

การทำคลัสเตอร์ลิ่งแตกต่างจากการทำดีซีชั่นทรีตรงที่การตีความหมายของผลลัพธ์นั้นทำได้ยากกว่า เพราะ การทำคลัสเตอร์ลิ่งนั้น จะไม่สามารถทราบหรือคาดเดาผลลัพธ์ได้จนกว่าจะได้ผลลัพธ์ ซึ่งแต่ละผลลัพธ์ก็จะแตกต่างกันไปตามค่า K ที่ป้อนเข้าไปด้วย ดังนั้นจุดอ่อนที่เป็นประเด็นหลักมีอยู่ด้วยกัน 2 ข้อ คือ

1. การตีความหมายของผลลัพธ์ทำได้ยาก
2. วิธีการคลัสเตอร์ลิ่งนั้นสามารถเปรียบเทียบข้อมูลที่อยู่ในรูปของตัวเลขได้เท่านั้น เพราะ จำเป็นต้องมีการวาดกราฟ แล้วจึงแบ่งข้อมูลบนกราฟนั้นออกเป็นส่วนๆ ซึ่งถ้าข้อมูลเป็นคนละชนิดกัน จะไม่สามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นได้

สำหรับวิธีการสร้างโมเดลโดยใช้เทคนิคคลัสเตอร์ลิ่ง โดยใช้ไมโครซอฟท์เอสคิวแอล 2000 อนาไลซิสแมนเนเจอร์ นั้นมีวิธีการคล้ายคลึงกับการสร้างแบบดีซีชั่นทรี ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะมีลักษณะเป็นการจัดกลุ่มของข้อมูลที่มีลักษณะเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
การสร้างโมเดลดาต้าไมนิ่ง
การออกแบบฐานข้อมูล และผลการทดลอง

6.1 แนวคิดในการออกแบบโมเดลโดยอาศัยการวิเคราะห์หุ้นทางเทคนิค

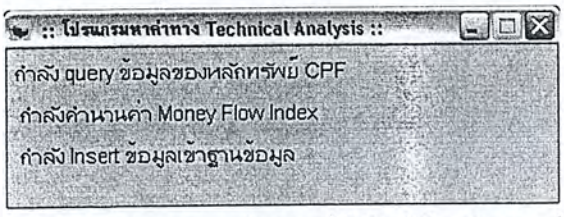
ในปัจจุบันนักเล่นหุ้นส่วนใหญ่นิยมใช้การวิเคราะห์หุ้นทางเทคนิคเพื่อหาแนวโน้มทิศทางของตลาดว่าเป็นอย่างไร มีสภาพคล่องหรือไม่ ตลาดอยู่ในช่วงขาขึ้นหรือขาลง หรือใช้การวิเคราะห์ทางเทคนิคในการหาโอกาสที่จะขายหุ้นเมื่อหุ้นตัวนั้นมีราคาเพิ่มขึ้นเกือบจะสูงที่สุด หรือหาโอกาศที่จะซื้อหุ้นตัวที่มีราคาต่ำสุดเพื่อเก็งกำไรในอนาคต และในปัจจุบันการวิเคราะห์หุ้นทางเทคนิคมีหลากหลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีก็จะให้ผลลัพธ์การวิเคราะห์ที่แตกต่างกันไป และไม่มีวิธีใดที่จะให้ผลลัพธ์ถูกต้อง 100 เปอร์เซนต์ นักเล่นหุ้นส่วนใหญ่จะใช้หลายวิธีในการวิเคราะห์ จึงเป็นแนวคิดที่ว่าน่าจะใช้ทฤษฎีดาต้าไมนิ่งเพื่อทดสอบหาว่าวิธีการใดที่ให้ความถูกต้องหรือมีผลการวิเคราะห์ที่น่าเชื่อถือมากที่สุด และหาว่า pattern ของผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์หุ้นทางเทคนิคแบบใดที่สามารถทำนายราคาหุ้นได้ถูกต้องมากที่สุด ซึ่ง pattern ที่ว่านี้ก็คือข้อมูลที่ได้จากโมเดลดาต้าไมนิ่งนั่นเอง

หลังจากที่ได้โมเดลดาต้าไมนิ่งซึ่งจะบอกถึงการวิเคราะห์หุ้นทางเทคนิคต่างๆ ที่ส่งผลถึงการขึ้นลงของราคาหุ้นแล้ว จึงนำโมเดลนั้นมาใช้ในการทำนายราคาหุ้น โดยจะใช้โปรแกรมเพื่อทำนายว่าราคาของหุ้นที่สนใจจะขึ้นหรือลงโดยอาศัยค่าความน่าจะเป็นที่ได้จากโมเดลดาต้าไมนิ่ง

6.2 โมเดลการวิเคราะห์หุ้นโดยอาศัยข้อมูลหุ้นแต่ละวัน

6.2.1 การคำนวณและวิเคราะห์หุ้นโดยใช้การวิเคราะห์หุ้นทางเทคนิค

การซื้อขายหุ้นในแต่ละวันนั้นจะมีข้อมูลต่างๆ เป็นจำนวนมาก เช่น ราคาปิด, ราคาสูงสุด, ปริมาณการซื้อขาย และมูลค่าการซื้อขายเป็นต้น โดยข้อมูลเหล่านี้เป็นข้อมูลดิบ ซึ่งยังไม่ได้ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ใดๆ ดังนั้นการสร้าง โมเดลการวิเคราะห์หุ้น โดยอาศัยข้อมูลหุ้นในแต่ละวัน จำเป็นต้องนำข้อมูลดิบมาวิเคราะห์ ซึ่งจะใช้การวิเคราะห์หุ้นทางเทคนิคที่ได้กล่าวไปแล้ว คือ simple moving average, exponential moving average, bollinger bands, moving average convergence divergence, relative strength index และ money flow index โดยการคำนวณจะใช้โปรแกรมหาค่าจากการวิเคราะห์ทางเทคนิค แล้วจึงเก็บเข้าฐานข้อมูล

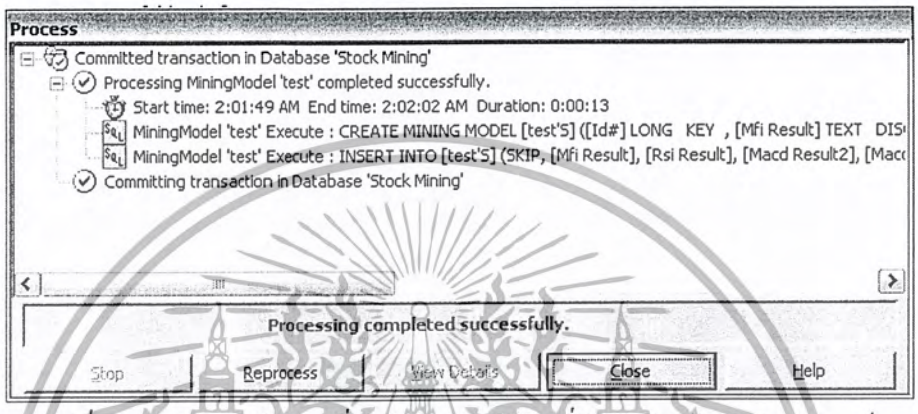


รูปที่ 6-1 โปรแกรมสำหรับคำนวณและวิเคราะห์หุ้นโดยใช้การวิเคราะห์หุ้นทางเทคนิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.2 การสร้างโมเดลดาต้าไมนิ่งโดยใช้ข้อมูลหุ้นแต่ละวัน

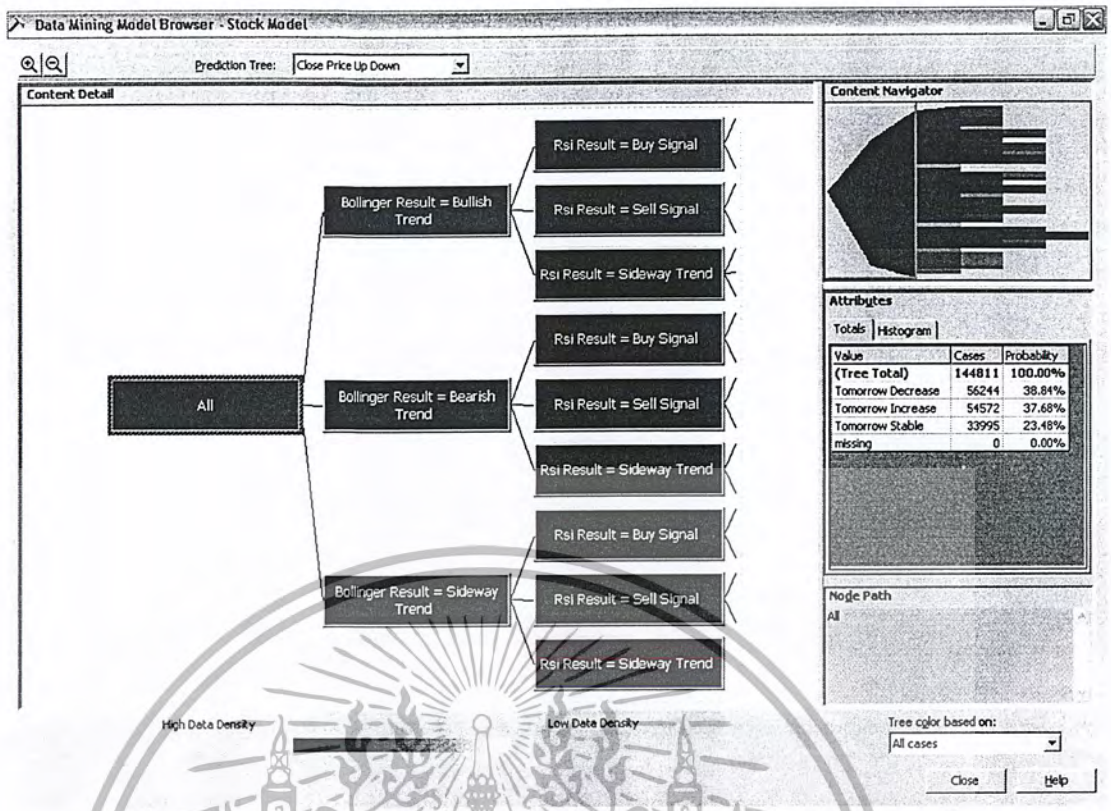
หลังจากคำนวณและวิเคราะห์หุ้นโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์หุ้นทางเทคนิคแล้ว จะนำข้อมูลนั้นมาสร้างโมเดลดาต้าไมนิ่ง โดยอาศัยเครื่องมือสำหรับทำดาต้าไมนิ่งคือ อนาไลซิสแมนเนเจอร์ ซึ่งเทคนิคที่เลือกใช้ในการวิเคราะห์สร้างโมเดลของราคาหุ้นคือ ดีซีชั่นทรี เพราะ มีความเหมาะสม สามารถแยกกรณีต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถทำความเข้าใจกับโมเดลได้ง่าย ในกระบวนการวิเคราะห์ของอนาไลซิสแมนเนเจอร์นั้น จะทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลที่เก็บข้อมูลการคำนวณหลักทรัพย์ทางเทคนิค แล้วจึงนำมาวิเคราะห์สร้างโมเดลดาต้าไมนิ่ง



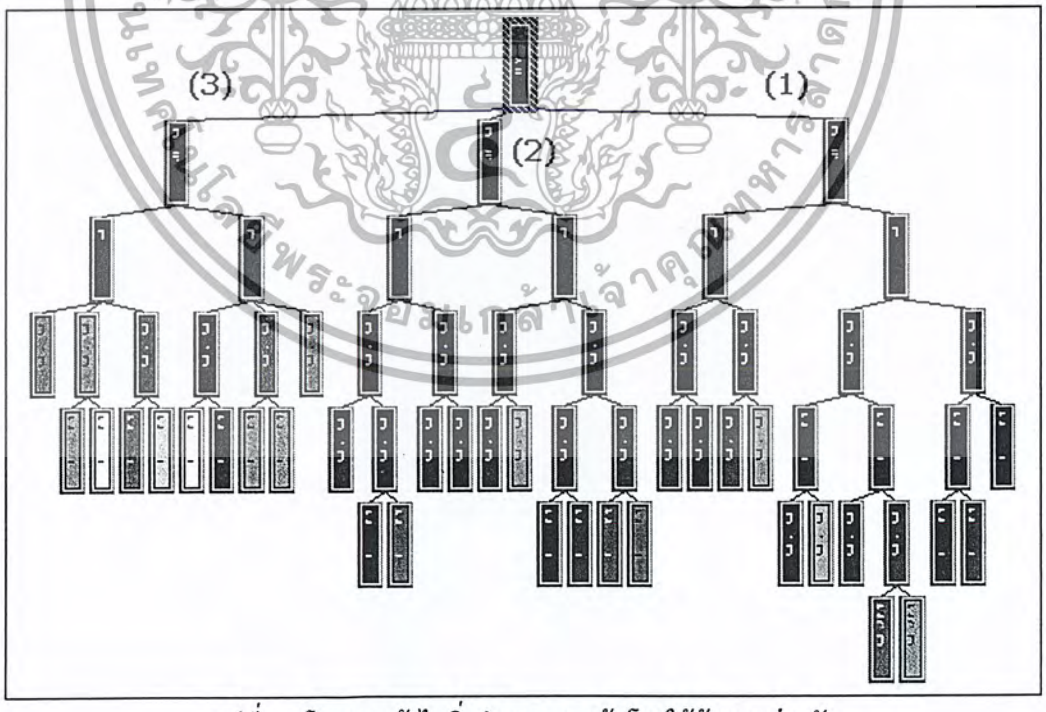
รูปที่ 6-2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างโมเดลดาต้าไมนิ่งโดยใช้อนาไลซิสแมนเนเจอร์

หลังจากกระบวนการนี้จะได้โมเดลดาต้าไมนิ่ง โดยอนาไลซิสแมนเนเจอร์จะแสดงจำนวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเป็นเปอร์เซนต์ ทำให้สามารถนำค่าเปอร์เซนต์นี้ไปใช้คำนวณหาความน่าจะเป็นที่ราคาหุ้นในวันถัดไปจะขึ้นหรือลงตามข้อมูลของวันปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

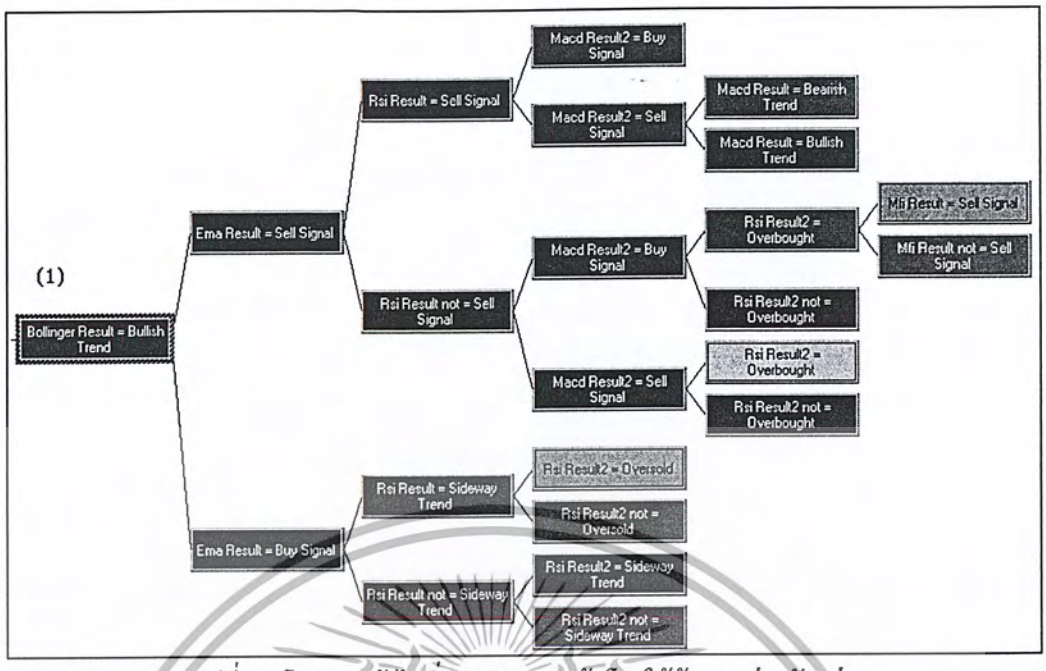


รูปที่ 6-3 การแสดงโมเดลตาต้าไมนิ่งที่วิเคราะห์ได้โดยโปรแกรมอนาไลซิสแมนเนเจอร์

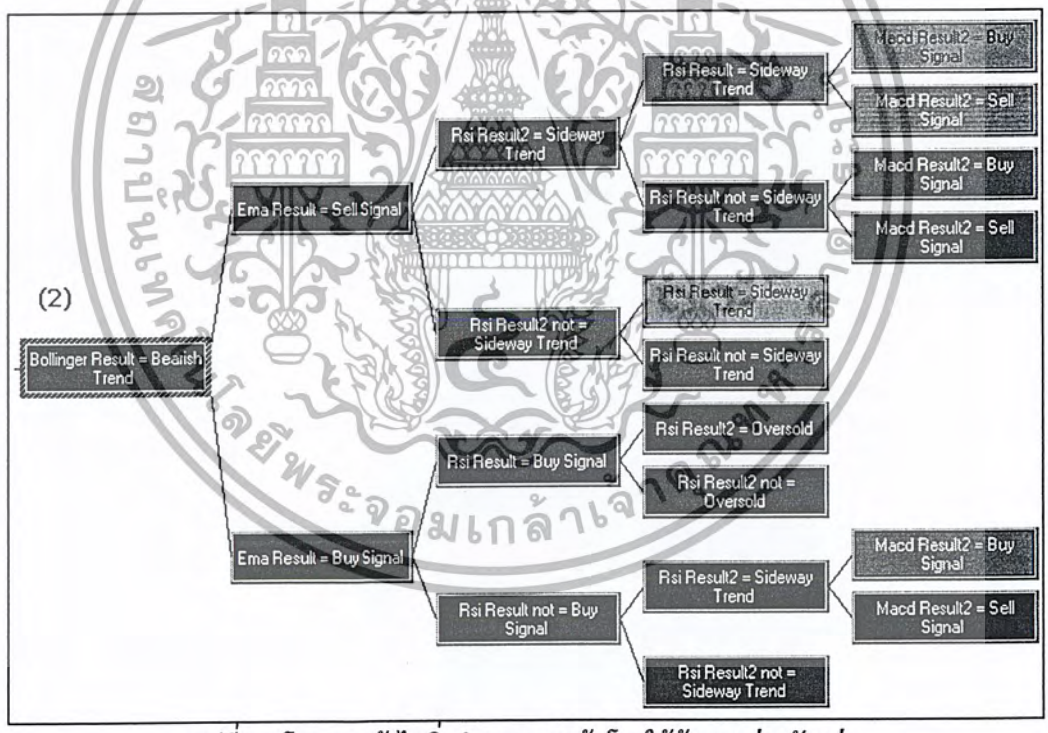


รูปที่ 6-4 โมเดลตาต้าไมนิ่งทำนายราคาหุ้นโดยใช้ข้อมูลแต่ละวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

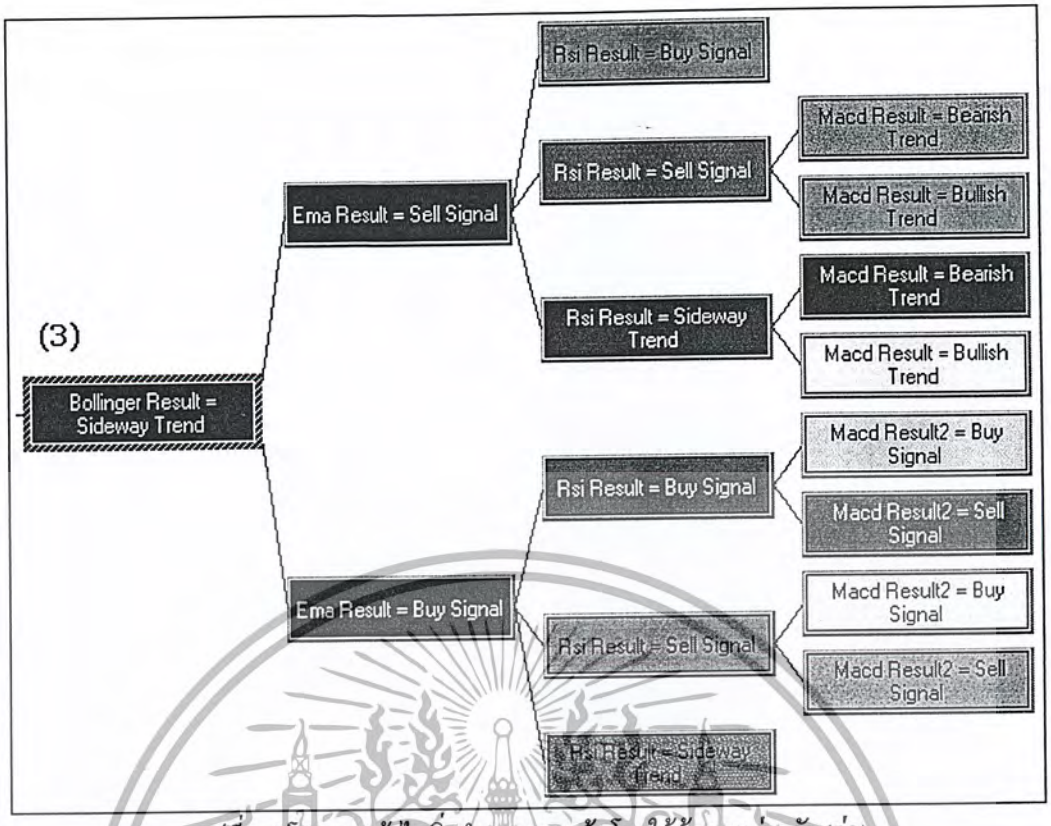


รูปที่ 6-5 โมเดลดาต้าไมนิ่งทำนายราคาหุ้นโดยใช้ข้อมูลแต่ละวัน(ต่อ)



รูปที่ 6-6 โมเดลดาต้าไมนิ่งทำนายราคาหุ้นโดยใช้ข้อมูลแต่ละวัน(ต่อ)

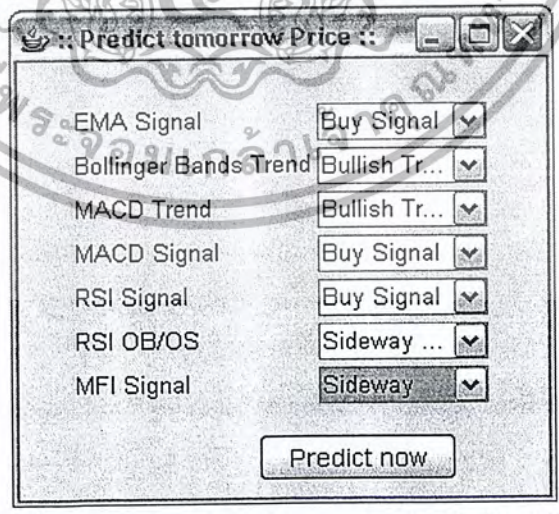
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6-7 โมเดลดาต้าไมนิ่งทำนายราคาหุ้นโดยใช้ข้อมูลแต่ละวัน(ต่อ)

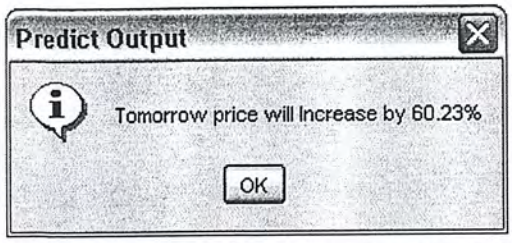
6.2.3 การประยุกต์ใช้โมเดลดาต้าไมนิ่งเพื่อทำนายราคาหุ้น

จากโมเดลที่ได้นี้ จะนำไปใช้ในการทำนายราคาของหลักทรัพย์ในวันถัดไป และอาศัยความน่าจะเป็นเข้าช่วยในการพิจารณาว่าราคาหลักทรัพย์จะเพิ่มขึ้นหรือลดลง โดยจะทำการเปรียบเทียบผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ทางเทคนิคกับโมเดลแบบดีซีชั้นทรีว่าตรงกับเส้นทางของดีซีชั่นทรีไหน จากนั้นโปรแกรมจะทำการคำนวณหาความน่าจะเป็นแล้วจึงแสดงผลลัพธ์การวิเคราะห์ออกมาว่าวันถัดไปราคาหุ้นจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง



รูปที่ 6-8 โปรแกรมสำหรับทำนายราคาหลักทรัพย์วันถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

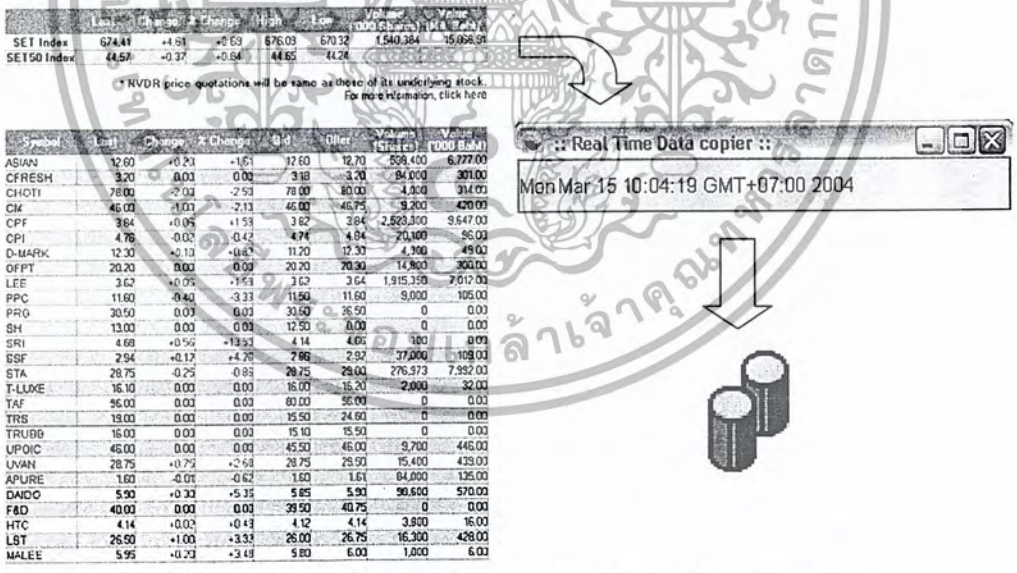


รูปที่ 6-9 แสดงผลลัพธ์การทำนายราคาหลักทรัพย์

6.3 โมเดลการวิเคราะห์หุ้นโดยอาศัยข้อมูลแบบรีลไทม์

6.3.1 การดึงข้อมูลจากตลาดหลักทรัพย์แบบรีลไทม์

สำหรับการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของราคาหลักทรัพย์ที่ขึ้นลงกับข้อมูลแบบรีลไทม์นี้ เป็นส่วนการทดลองที่เพิ่มเติมเข้ามา เพื่อหาว่าการซื้อขายหลักทรัพย์ในแต่ละวันนั้น ข้อมูลที่เปลี่ยนไปไม่ว่าจะเป็นราคาเสนอซื้อ ราคาเสนอขาย ปริมาณหลักทรัพย์หรือแม้แต่มูลค่าการซื้อขาย มีผลต่อการขึ้นลงของราคาหลักทรัพย์นั้นๆ หรือไม่ โดยขั้นตอนการทดลองจะทำการดึงข้อมูลจากตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยซึ่งเป็นข้อมูลจากเวบไซต์ http://www.settrade.com/actions/customization/IPO/set/SET_StockQuotes.jsp?sym=all โดยจะมีข้อมูลของหลักทรัพย์ทุกตัวที่ทำการซื้อขาย ไม่ว่าจะเป็นราคาเสนอซื้อ ราคาเสนอขาย ปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์ เป็นต้นและเวบไซต์นี้จะทำการอัพเดตข้อมูลทุกๆ 1 นาที ซึ่งการดึงข้อมูลจะใช้โปรแกรมติดต่อกับเวบไซต์แล้วจึงทำการดึงข้อมูลที่เป็น HTML จากนั้นจะทำการตัดเอาเฉพาะส่วนที่เป็นข้อมูลหุ้นจริงๆ และทำการเก็บลงฐานข้อมูล

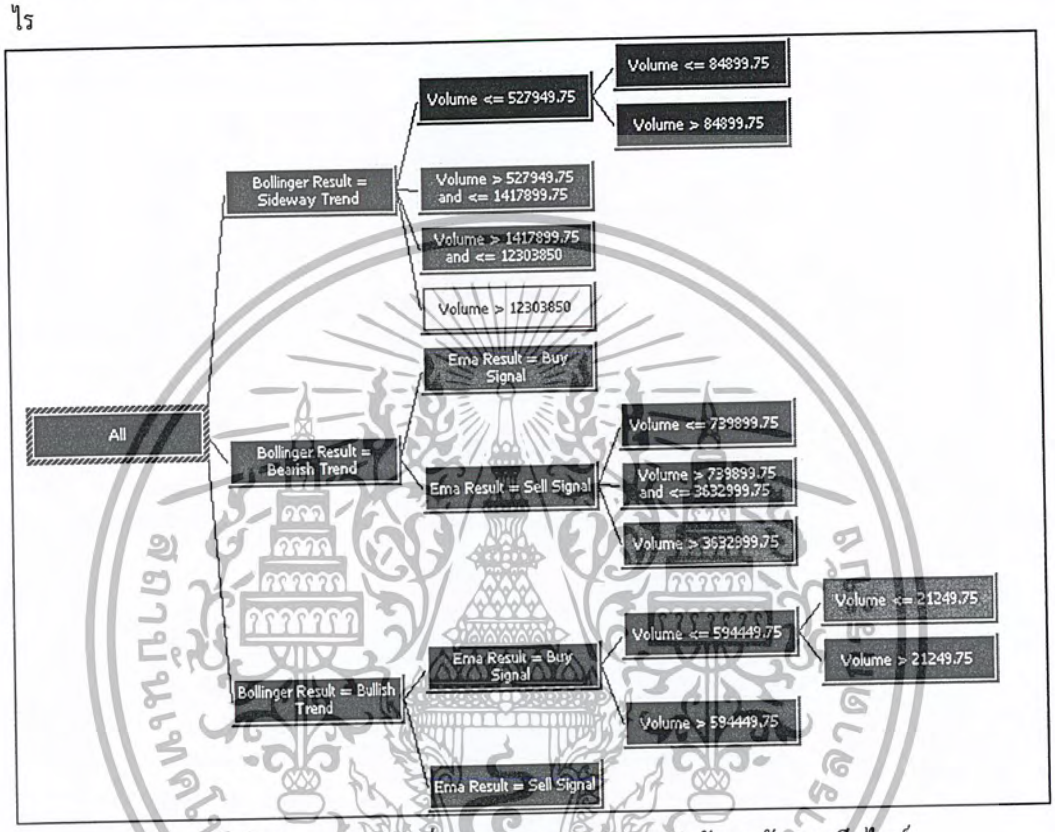


รูปที่ 6-10 โปรแกรมสำหรับดึงข้อมูลจากตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลรีลไทม์

เนื่องจากข้อมูลหลักทรัพย์แบบรีลไทม์ในแต่ละวันนั้นมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย หรือแทบจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลย ทำให้การวิเคราะห์หุ้นทางเทคนิคซึ่งเป็นวิธีที่อาศัยอาศัยแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของราคาหรือปริมาณหลักทรัพย์นั้นไม่สามารถนำมาใช้วิเคราะห์ข้อมูลแบบรีลไทม์ได้ จึงได้คิดหาแนวทางการวิเคราะห์ข้อมูลรีลไทม์ใหม่ โดยการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างราคาที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงกับปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์ (Volume) ที่เปลี่ยนไปตามช่วงเวลาว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่อย่างไร



รูปที่ 6-11 โมเดลต้นไม้นิ่งทำนายราคาหุ้นโดยอาศัยข้อมูลหุ้นแบบรีลไทม์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.4 การออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลเพื่อใช้เก็บข้อมูลต่างๆ สำหรับงานวิจัยนี้ สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ ข้อมูลของหลักทรัพย์ เช่น ราคาปิด ปริมาณการซื้อขาย และกลุ่มที่สองคือข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ทางเทคนิคโดยมีชื่อตารางดังนี้ คือ

ชื่อตาราง	ความหมาย
1. DAILY_STOCK	ข้อมูลหลักทรัพย์ทุกวันทำการ
2. DAILY_TECHNICAL_ANALYSIS	ข้อมูลการวิเคราะห์ทางด้านเทคนิคของหลักทรัพย์
3. REALTIME_STOCK	ข้อมูลหลักทรัพย์ที่เปลี่ยนไปทุกๆ 1 นาที
4. REALTIME_TECHNICAL_ANALYSIS	ข้อมูลการวิเคราะห์ทางด้านเทคนิคของข้อมูลแบบเรียลไทม์

ตารางที่ 6-1 แสดงรายชื่อตารางข้อมูลที่ใช้

รายละเอียดของข้อมูลในแต่ละตาราง มีดังนี้

- ตาราง DAILY_STOCK

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ความหมาย	คีย์
D_TRADE	SMALLDATETIME(4)	วันที่ในการซื้อขายหลักทรัพย์	
N_SECURITY	NVARCHAR(8)	อักษรย่อของหลักทรัพย์	
Z_PRIOR	REAL(4)	ราคาปิดของวันก่อนหน้า	
Z_OPEN	REAL(4)	ราคาเปิด	
Z_HIGH	REAL(4)	ราคาสูงสุดในวัน	
Z_LOW	REAL(4)	ราคาต่ำสุดในวัน	
Z_CLOSE	REAL(4)	ราคาปิด	
Q_SHARE_MAIN	FLOAT(8)	จำนวนหลักทรัพย์ที่ทำการซื้อขาย	
M_VALUE_MAIN	FLOAT(8)	มูลค่าหลักทรัยพ์ที่ทำการซื้อขาย	

ตารางที่ 6-2 แสดงรายละเอียดข้อมูลตาราง DAILY_STOCK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตาราง DAILY_TECHNICAL_ANALYSIS

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ความหมาย	คีย์
ID#	INT(4)	จำนวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากการวิเคราะห์	P.K.
COMPANY	NVARCHAR(10)	อักษรย่อของหลักทรัพย์	
DAILY_HIGH	REAL(4)	ราคาสูงสุดในวัน	
DAILY_LOW	REAL(4)	ราคาต่ำสุดในวัน	
DAILY_CLOSE	REAL(4)	ราคาปิด	
VOLUME	REAL(4)	จำนวนหลักทรัพย์ที่ทำการซื้อขาย	
CLOSEPRICE_UPDOWN	NVARCHAR(50)	ราคาปิดวันถัดไปเพิ่มขึ้นหรือลดลง	
EMA5	REAL(4)	ค่า exponential moving average แบบ 5 วัน	
EMA12	REAL(4)	ค่า exponential moving average แบบ 12 วัน	
EMA20	REAL(4)	ค่า exponential moving average แบบ 20 วัน	
EMA26	REAL(4)	ค่า exponential moving average แบบ 26 วัน	
EMA30	REAL(4)	ค่า exponential moving average แบบ 30 วัน	
EMA_RESULT	NVARCHAR(50)	การวิเคราะห์หลักทรัพย์ด้วยวิธี EMA	
SMA20	REAL(4)	ค่า simple moving average แบบ 20 วัน	
STD_DEV	REAL(4)	ค่า standart deviation	
BOLLINGERBANDS_RESULT	NVARCHAR(50)	การวิเคราะห์หลักทรัพย์ด้วยวิธี	
MACD_RESULT	NVARCHAR(50)	BollingerBands	
EMA9_FASTSLOW	REAL(4)	การวิเคราะห์หลักทรัพย์ด้วยวิธี MACD	
		ค่า exponential moving average แบบ 9 วัน	
MACD_RESULT2	NVARCHAR(50)	ของ EMA12 กับ EMA26	
RSI	REAL(4)	การวิเคราะห์หลักทรัพย์ด้วยวิธี MACD	
RSI_RESULT	NVARCHAR(50)	ค่า relative strength index แบบ 14 วัน	
RSI_RESULT2	NVARCHAR(50)	การวิเคราะห์หลักทรัพย์ด้วยวิธี RSI	
MFI	REAL(4)	การวิเคราะห์หลักทรัพย์ด้วยวิธี RSI	
MFI_RESULT	NVARCHAR(50)	ค่า money flow index	
		การวิเคราะห์หลักทรัพย์ด้วยวิธี MFI	

ตารางที่ 6-3 แสดงรายละเอียดข้อมูลตาราง DAILY_TECHNICAL_ANALYSIS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตาราง REALTIME_STOCK

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ความหมาย	คีย์
DATETIME	NVARCHAR(50)	วันที่และเวลาในการซื้อขายหลักทรัพย์	P.K.
SYMBOL	NVARCHAR(10)	อักษรย่อของหลักทรัพย์	
LASTPRICE	REAL(4)	ราคาปิดของวันก่อนหน้า	
NOWPRICE	REAL(4)	ราคา ณ เวลาปัจจุบัน	
PERCENT_CHANGE	REAL(4)	เปอร์เซนต์ของราคาที่เปลี่ยนแปลง	
BID	REAL(4)	ราคาเสนอซื้อ	
OFFER	REAL(4)	ราคาเสนอขาย	
VOLUME	INT(4)	จำนวนหลักทรัพย์ที่ทำการซื้อขาย	
VALUE	REAL(4)	มูลค่าหลักทรัยพ์ที่ทำการซื้อขาย	

ตารางที่ 6-4 แสดงรายละเอียดข้อมูลตาราง REALTIME_STOCK

- ตาราง REALTIME_TECHNICAL_ANALYSIS

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ความหมาย	คีย์
ID#	INT(4)	จำนวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากการวิเคราะห์	P.K.
COMPANY	NVARCHAR(10)	อักษรย่อของหลักทรัพย์	
PRICE	REAL(4)	ราคาหลักทรัพย์ ณ เวลาใดๆ	
VOLUME	REAL(4)	จำนวนหลักทรัพย์ ณ เวลาใดๆ	
PRICE_UPDOWN	NVARCHAR(50)	ราคาเมื่อนาทีถัดไปเพิ่มขึ้นหรือลดลง	
VOLUME_UPDOWN	NVARCHAR(50)	จำนวนหลักทรัพย์เมื่อนาทีถัดไปเพิ่มขึ้นหรือลดลง	
EMA5	REAL(4)	ค่า exponential moving average แบบ 5 วัน	
EMA20	REAL(4)	ค่า exponential moving average แบบ 20 วัน	
EMA_RESULT	NVARCHAR(50)	การวิเคราะห์หลักทรัพย์ด้วยวิธี EMA	
SMA20	REAL(4)	ค่า simple moving average แบบ 20 วัน	
STD_DEV	REAL(4)	ค่า standart deviation	
BOLLINGERBANDS_RESULT	NVARCHAR(50)	การวิเคราะห์หลักทรัพย์ด้วยวิธี BollingerBands	

ตารางที่ 6-5 แสดงรายละเอียดข้อมูลตาราง REALTIME_TECHNICAL_ANALYSIS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.5 ผลการทดลองโดยใช้โมเดลการวิเคราะห์หุ้นโดยอาศัยราคาปิดแต่ละวัน

จากผลของการรันตัวแอพพลิเคชัน ได้ตารางสรุปดังต่อไปนี้

Close	Volume	Tomorrow	EMA	Bollinger	MACD1	MACD2	RSI1	RSI2	MFI	Predict
11.4	22,684,430	TS	Buy	Sideway	Bullish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	TS
11.4	27,532,350	TI	Buy	Bullish	Bullish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TI
11.7	55,505,710	TS	Buy	Bearish	Bullish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TI
11.7	17,976,840	TD	Sell	Sideway	Bullish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TI
11.5	16,301,130	TI	Buy	Bullish	Bullish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TI
11.7	13,122,970	TI	Sell	Bullish	Bullish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	TS
12	27,450,960	TD	Sell	Bullish	Bullish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TD
11.9	25,180,420	TI	Sell	Sideway	Bullish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TI
12	14,366,750	TD	Sell	Sideway	Bullish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	TI
11.7	12,203,560	TD	Sell	Bearish	Bullish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TD
11.6	20,679,090	TS	Sell	Bearish	Bullish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	TS
11.5	14,867,800	TD	Buy	Bearish	Bullish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	TD
11.4	6,880,620	TI	Buy	Bearish	Bullish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	TS
11.5	13,351,340	TD	Buy	Bearish	Bullish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	TD
11.4	7,159,500	TD	Buy	Bearish	Bullish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TS
11.2	9,516,660	TD	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TD
10.9	21,737,950	TD	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TD
10.8	33,320,520	TD	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Buy	Oversold	Sideway	TD
10.6	5,816,460	TD	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TD
10.2	22,467,250	TD	Buy	Bullish	Bearish	Sell	Sideway	Oversold	Buy	TS
10.1	15,670,070	TI	Buy	Bullish	Bearish	Sell	Sideway	Oversold	Sideway	TI
10.2	6,230,610	TI	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Oversold	Buy	TI
10.3	8,014,890	TD	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Oversold	Sideway	TS
10.1	17,620,400	TS	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Oversold	Sideway	TD
10.1	3,007,380	TS	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Oversold	Buy	TS
10.1	9,469,280	TS	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Oversold	Sideway	TS
10.1	8,257,320	TI	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Oversold	Sideway	TS
10.2	1,246,340	TI	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Oversold	Buy	TI
10.3	2,448,970	TD	Buy	Sideway	Bearish	Sell	Sideway	Oversold	Sideway	TI
10.1	18,208,730	-	Buy	Sideway	Bearish	Sell	Sideway	Oversold	Buy	-

ตารางที่ 6-6 แสดงผลการทดลองกับหลักทรัพย์ SHIN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Close	Volume	Tomorrow	EMA	Bollinger	MACD1	MACD2	RSI1	RSI2	MFI	Predict
40.5	80,779,780	TS	Sell	Bullish	Bullish	Sell	Sell	Overbought	Sideway	TS
40.5	168,956,000	TD	Sell	Bearish	Bullish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TS
39.75	76,080,900	TD	Sell	Bearish	Bullish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TD
39	244,682,200	TS	Buy	Bearish	Bullish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TD
39	109,065,400	TD	Buy	Bearish	Bullish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TD
38.5	82,515,950	TD	Buy	Bearish	Bullish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TD
38.25	201,023,700	TD	Buy	Bearish	Bullish	Sell	Buy	Oversold	Sideway	TS
37.5	199,556,600	TI	Buy	Bullish	Bearish	Sell	Buy	Oversold	Sideway	TS
38	155,834,800	TS	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Buy	Oversold	Sideway	TS
38	193,951,800	TS	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TS
38	36,784,820	TI	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Buy	Oversold	Sideway	TS
38.75	113,924,000	TD	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Buy	Oversold	Sideway	TI
38.5	77,680,250	TI	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TI
38.75	87,901,470	TD	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	TI
38.5	159,465,000	TI	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	TS
38.75	165,852,800	TD	Sell	Bearish	Bearish	Sell	Buy	Oversold	Sideway	TS
38.5	25,405,420	TI	Buy	Bullish	Bearish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	TD
38.75	102,474,100	TI	Sell	Bullish	Bearish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	TI
39	125,288,600	TS	Sell	Bullish	Bearish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TI
39	190,739,500	TI	Sell	Bullish	Bearish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TI
39.75	131,987,200	TD	Sell	Bearish	Bearish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TI
39.5	70,605,000	TD	Sell	Sideway	Bullish	Buy	Sell	Overbought	Sideway	TS
38.5	186,251,000	TI	Sell	Bullish	Bearish	Sell	Sell	Overbought	Sideway	TS
39.75	94,150,820	TD	Sell	Bullish	Bullish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	TD
39	162,462,200	TD	Sell	Bullish	Bullish	Sell	Sell	Overbought	Sideway	TD
38.75	99,550,200	TI	Sell	Bullish	Bullish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TD
39	64,327,600	TS	Sell	Bearish	Bearish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	TD
39	58,606,850	TD	Sell	Sideway	Bearish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TS
38.75	86,371,600	TI	Buy	Bullish	Bearish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TS
39.25	68,666,250	-	Sell	Bearish	Bearish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	-

ตารางที่ 6-7 แสดงผลการทดลองกับหลักทรัพย์ PTT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Close	Volume	Tomorrow	EMA	Bollinger	MACD1	MACD2	RSI1	RSI2	MFI	Predict
59	27,380,650	TD	Sell	Bearish	Bullish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	TD
57	181,491,100	TD	Buy	Bearish	Bullish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TD
54.5	242,094,900	TI	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	TD
56	151,483,700	TI	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	TS
56.5	189,467,800	TS	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TS
56.5	210,026,000	TD	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TI
54.5	135,183,100	TI	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TS
56	75,335,050	TD	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TD
53.5	159,191,300	TD	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TD
52	293,518,700	TS	Buy	Bullish	Bearish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TD
52	99,585,750	TI	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Buy	Oversold	Sideway	TI
53	282,580,900	TI	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TI
54.5	56,608,250	TS	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TI
54.5	60,238,900	TD	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TS
53	82,295,750	TD	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TD
51	142,324,000	TS	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TS
51	261,091,900	TI	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Buy	Oversold	Sideway	TS
52	121,892,100	TD	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TS
50.5	105,830,400	TI	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TS
52	171,535,700	TI	Buy	Bullish	Bearish	Sell	Buy	Oversold	Sideway	TI
53	155,883,600	TI	Buy	Sideway	Bearish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	TI
53.5	158,734,700	TD	Buy	Bearish	Bearish	Buy	Buy	Sideway	Sideway	TI
53	271,506,900	TS	Sell	Bearish	Bearish	Buy	Buy	Sideway	Sideway	TS
53	109,056,000	TD	Sell	Bullish	Bearish	Buy	Buy	Sideway	Sideway	TD
52.5	64,902,450	TI	Sell	Bullish	Bearish	Buy	Sell	Sideway	Sideway	TS
53.5	110,254,100	TI	Sell	Bullish	Bearish	Buy	Buy	Sideway	Sideway	TI
54	45,551,300	TD	Sell	Bullish	Bearish	Buy	Sell	Sideway	Sideway	TS
53	47,252,450	TS	Sell	Bullish	Bearish	Buy	Sell	Sideway	Sideway	TD
53	54,516,450	TS	Sell	Bearish	Bearish	Buy	Buy	Sideway	Sideway	TS
53	28,189,000	TD	Sell	Bearish	Bearish	Buy	Sideway	Sideway	Sideway	-

ตารางที่ 6-8 แสดงผลการทดลองกับหลักทรัพย์ BBL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Close	Volume	Tomorrow	EMA	Bollinger	MACD1	MACD2	RSI1	RSI2	MFI	Predict
127	45,188,400	TI	Buy	Bullish	Bullish	Buy	Sell	Sideway	Sideway	TI
133	53,592,800	TI	Buy	Bullish	Bullish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	TI
137	35,816,800	TI	Sell	Bullish	Bullish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TI
141	48,764,300	TD	Sell	Bullish	Bullish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TI
136	40,989,300	TI	Sell	Bullish	Bullish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TS
138	38,790,000	TI	Sell	Bullish	Bullish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TI
141	15,289,100	TI	Sell	Bullish	Bullish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TI
142	10,291,300	TD	Sell	Bullish	Bullish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TI
140	19,505,700	TS	Sell	Bullish	Bullish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TS
140	12,895,800	TI	Sell	Bullish	Bullish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	TS
141	15,640,400	TI	Buy	Bullish	Bullish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	TI
144	13,407,000	TI	Buy	Bullish	Bullish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	TI
147	41,203,500	TI	Buy	Bullish	Bullish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TI
153	45,165,700	TS	Buy	Bearish	Bullish	Buy	Sell	Sideway	Sideway	TI
153	121,113,800	TD	Sell	Bullish	Bullish	Buy	Sell	Overbought	Sideway	TS
152	74,677,400	TD	Sell	Bullish	Bullish	Buy	Sell	Overbought	Sideway	TI
143	47,584,700	TI	Sell	Bullish	Bullish	Sell	Sell	Overbought	Sideway	TI
145	14,182,200	TD	Buy	Bullish	Bullish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	TS
144	16,744,400	TD	Buy	Bearish	Bullish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TS
142	20,109,000	TD	Buy	Bearish	Bullish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TD
140	8,883,400	TS	Buy	Bearish	Bullish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TD
140	9,205,800	TD	Buy	Bearish	Bullish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	TD
137	66,586,000	TD	Buy	Bullish	Bullish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	TD
136	38,943,900	TI	Buy	Bullish	Bullish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	TS
146	69,140,200	TI	Buy	Bullish	Bullish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	TS
148	69,701,800	TI	Sell	Bullish	Bullish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TS
149	34,820,400	TI	Sell	Bearish	Bullish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TI
151	107,801,800	TD	Sell	Sideway	Bullish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TI
143	92,525,400	TI	Sell	Sideway	Bullish	Sell	Sell	Sideway	Sideway	TI
147	21,722,200	-	Sell	Bearish	Bullish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	-

ตารางที่ 6-9 แสดงผลการทดลองกับหลักทรัพย์ SHIN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Close	Volume	Tomorrow	EMA	Bollinger	MACD1	MACD2	RSI1	RSI2	MFI	Predict
10.25	5,797,675	TI	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TS
10.50	3,674,750	TD	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Buy	Oversold	Sideway	TI
10.00	1,598,025	TI	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TS
10.25	1,722,575	TD	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Buy	Oversold	Sideway	TD
9.90	864,540	TS	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TS
9.90	878,110	TD	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Buy	Oversold	Sideway	TS
9.00	1,582,260	TI	Buy	Bullish	Bearish	Sell	Buy	Oversold	Sideway	TD
9.40	808,900	TD	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Buy	Oversold	Sideway	TS
9.00	1,874,000	TI	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TD
9.40	2,522,520	TD	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Buy	Oversold	Sideway	TD
8.90	1,486,120	TD	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TD
8.40	1,467,450	TD	Buy	Bullish	Bearish	Sell	Buy	Oversold	Sideway	TD
7.70	945,620	TI	Buy	Bullish	Bearish	Sell	Buy	Oversold	Sideway	TD
8.50	1,287,180	TD	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Buy	Oversold	Sideway	TS
8.10	526,670	TD	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TD
7.90	229,870	TD	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TD
7.80	976,020	TD	Sell	Bearish	Bearish	Sell	Buy	Oversold	Sideway	TD
7.50	961,130	TI	Sell	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TD
8.10	1,734,910	TI	Sell	Bearish	Bearish	Sell	Buy	Oversold	Sideway	TI
8.30	250,300	TD	Sell	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TI
7.90	184,520	TI	Sell	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TI
8.00	782,990	TD	Sell	Bearish	Bearish	Sell	Sideway	Sideway	Sideway	TI
7.70	960,400	TS	Sell	Bearish	Bearish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	TS
7.70	415,500	TI	Buy	Bearish	Bearish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	TS
8.10	1,156,210	TD	Sell	Bullish	Bearish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	TS
8.00	756,900	TI	Sell	Bullish	Bearish	Sell	Buy	Sideway	Sideway	TS
9.40	10,909,610	TD	Sell	Bullish	Bearish	Buy	Buy	Sideway	Sideway	TD
9.10	23,553,020	TI	Sell	Bullish	Bearish	Buy	Sell	Overbought	Sideway	TD
9.20	4,722,350	TD	Sell	Bullish	Bearish	Buy	Sideway	Sideway	Sideway	TS
9.00	2,001,950	-	Sell	Bullish	Bearish	Buy	Sideway	Sideway	Sideway	-

ตารางที่ 6-10 แสดงผลการทดลองกับหลักทรัพย์ MALEE

หมายเหตุ TS (Tomorrow Stable) หมายถึง ราคาหลักทรัพย์ในวันพรุ่งนี้จะคงที่

TI (Tomorrow Increase) หมายถึง ราคาหลักทรัพย์ในวันพรุ่งนี้จะเพิ่มขึ้น

TD (Tomorrow Decrease) หมายถึง ราคาหลักทรัพย์ในวันพรุ่งนี้จะลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลการลองทำนายทั้งหมด ในตัวอย่างข้างต้นนี้ ได้ผลสรุปดังนี้

ทำนายทั้งหมดจำนวน 150 ครั้ง

ทำนายถูก 68 ครั้ง

ทำนายผิด 82 ครั้ง

คิดเป็นเปอร์เซนต์ได้ ความน่าเชื่อถือ ประมาณ 45.63%

พบค่าความผิดพลาดทั้งหมด ประมาณ 54.36 %

จะเห็นได้จากผลการทดลองว่า โมเดลการวิเคราะห์ราคาหุ้นยังคงมีความผิดพลาดในการทำนายราคาหุ้นอยู่ ทำให้ยังไม่สามารถนำผลการวิจัยนี้ไปใช้ในชีวิตจริงได้ ซึ่งความคลาดเคลื่อนอาจเกิดจาก

1) สภาพการซื้อขายหุ้นไม่เป็นไปตามกลไกของตลาด ทำให้การวิเคราะห์โดยอาศัยการวิเคราะห์ทางเทคนิคทำได้ไม่มีประสิทธิภาพมากนัก และในสภาพการซื้อขายหลักทรัพย์จริงๆ นั้นมีปัจจัยภายนอกอย่างอื่น เช่น ปัจจัยทางการเมือง สภาพเศรษฐกิจ ซึ่งการวิเคราะห์ทางเทคนิคเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอและไม่สามารถคาดเดาราคาของหุ้นได้

2) วิธีการวิเคราะห์หุ้นทางเทคนิคที่เลือกมาใช้ยังไม่หลากหลายเพียงต่อ ให้คลอบคลุมต่อปัจจัยที่จะส่งผลต่อราคาหุ้น

3) โมเดลดาต้าไมนิ่งอาจมีจุดบกพร่อง ทำให้การทำนายราคายังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

ส่วนโมเดลการวิเคราะห์โดยอาศัยข้อมูลแบบรีลไทม์นั้น ไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ราคาหุ้นได้จริง เพราะ สภาพราคาหุ้นในแต่ละวันมีการเปลี่ยนแปลงน้อย ทำให้การสังเกตความเปลี่ยนแปลงไม่สามารถกระทำได้ และราคาหุ้นที่ขึ้นลงนั้นมีสาเหตุมาจากปัจจัยภายนอก เช่น สภาพเศรษฐกิจ การเมือง ณ เวลานั้น เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งการศึกษาถึงผลกระทบจากภายนอกที่มีต่อราคาหุ้นนั้น อยู่นอกเหนือขอบเขตของการวิจัย จึงไม่ได้ทำการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7
บทสรุปและวิจารณ์

จากที่ได้ดำเนินงานมาตลอด 1 ปีการศึกษานั้น โครงงานนี้ได้ศึกษาทฤษฎีดาต้าไมนิ่งและออกแบบโมเดลดาต้าไมนิ่งสำหรับใช้ในการทำนายราคาหุ้น โดยอาศัยข้อมูลหุ้นจากตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย เพื่อพัฒนาเป็นโปรแกรมสำหรับนักลงทุนที่ต้องการลดความเสี่ยงจากการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

7.1 สิ่งที่ได้จากการทำโครงงาน

1) โมเดลดาต้าไมนิ่งสำหรับการวิเคราะห์ราคาหุ้นในวันถัดไปโดยใช้การวิเคราะห์หุ้นทางเทคนิคในการปรับปรุงข้อมูลก่อนที่จะนำมาสร้างโมเดลดาต้าไมนิ่ง หลังจากนั้นได้นำโมเดลนี้ไปประยุกต์สร้างแอพลิเคชั่นโปรแกรมเพื่อใช้ในการทนายราคาหุ้นในวันถัดไป

2) โปรแกรมสำหรับดึงข้อมูลแบบรีลไทม์จากตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยอาศัยวิธีการตัดเฉพาะข้อมูลที่ต้องการจากหน้าเวบเพจ ทำให้การวิเคราะห์หุ้นในครั้งต่อๆ ไปไม่จำเป็นต้องซื้อข้อมูลจากตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

7.2 ปัญหาที่พบขณะดำเนินโครงงาน

ระหว่างการทำโครงงานนั้นมีปัญหาเกิดขึ้นหลายประการ ได้แก่

1) การเลือกวิธีการวิเคราะห์หุ้นทางเทคนิคมาใช้วิเคราะห์ราคาหุ้น เนื่องจากนักลงทุนในประเทศไทย ส่วนใหญ่ไม่นิยมวิเคราะห์หุ้นโดยอาศัยการวิเคราะห์หุ้นทางเทคนิค แต่จะใช้วิธีการเลือกซื้อหุ้นที่น่าสนใจ มีแนวโน้มที่ราคาจะเพิ่มขึ้นหรือซื้อตามผู้ลงทุนรายใหญ่ ดังนั้นการสอบถามรายละเอียดจากลงทุนถึงรายละเอียดการวิเคราะห์หลักทรัพย์โดยอาศัยการวิเคราะห์หุ้นทางเทคนิคทำได้ยาก

2) สำหรับข้อมูลแบบรีลไทม์นั้นในช่วงแรกไม่สามารถหาวิธีการดึงข้อมูลได้ เนื่องจากข้อมูลส่วนนี้ต้องจำเป็นต้องซื้อจากตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย จนกระทั่งค้นเจอหน้าเวบเพจซึ่งแสดงข้อมูลหลักทรัพย์ทั้งหมด จึงใช้วิธีการตัดข้อมูลจากหน้าเวบเพจนั้นๆ

3) เครื่องมือหรือซอฟแวร์สำหรับทำดาต้าไมนิ่งนั้น เป็นเครื่องมือที่หายากและไม่มีขายตามท้องตลาด เพราะ เทคโนโลยีทางด้านนี้ ยังไม่แพร่หลายมากนักในประเทศไทย ซึ่งการที่จะพัฒนาซอฟแวร์หรือโปรแกรมที่ใช้สำหรับทำดาต้าไมนิ่งเองนั้นเกินความสามารถของนักศึกษาที่จะกระทำได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.3 ข้อเสนอแนะ

1) ควรมีการค้นคว้าหรือสอบถามรายละเอียดในการวิเคราะห์หุ้นทางเทคนิคจากนักลงทุนผู้มีประสบการณ์หรือมีความรู้ทางด้านการวิเคราะห์หุ้นทางเทคนิคมากกว่านี้ เพื่อปรับปรุงและเลือกวิธีการวิเคราะห์หุ้นทางเทคนิคให้เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจและลักษณะของราคาหลักทรัพย์ที่ทำการซื้อขายกันอยู่ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

2) ควรเลือกใช้เครื่องมือในการทำดาต้าไมนิ่งให้หลากหลาย เนื่องจากเครื่องมือแต่ละตัวจะมีความสามารถและวิธีการในการทำดาต้าไมนิ่งแตกต่างกัน ซึ่งจะส่งผลให้โมเดลดาต้าไมนิ่งที่ได้จากการวิเคราะห์มีความแตกต่างกันด้วย ซึ่งจะส่งผลให้การวิเคราะห์หรือคาดเดาผลลัพธ์มีความถูกต้องและน่าเชื่อถือมากขึ้น

7.4 แนวทางการพัฒนาต่อ

สำหรับแนวทางการพัฒนาต่อนั้น มีดังนี้

1) ปรับปรุง เพิ่มเติมวิธีการวิเคราะห์หุ้นทางเทคนิคให้หลายหลาย ครอบคลุมต่อปัจจัยที่จะส่งผลต่อราคาหุ้นที่จะขึ้นลง เพราะ ราคาหุ้นที่ขึ้นลงอาจเกิดจากปัจจัยหลายอย่าง ยิ่งมีวิธีการวิเคราะห์หุ้นที่หลากหลายจะทำให้การทำนายราคาหุ้นมีความถูกต้องและน่าเชื่อถือมากขึ้น

2) เพิ่มส่วนการวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐาน เช่น สภาพเศรษฐกิจ สภาพการเมือง เพราะ ปัจจัยพื้นฐานส่งผลต่อราคาหุ้นต่างๆ ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยมากกว่าปัจจัยทางด้านเทคนิคโดยอาจทำเป็นลักษณะของระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) เพื่อให้การทำนายราคาหุ้นมีความถูกต้องมากขึ้น

3) อาจพัฒนาส่วนของเครื่องมือในการทำดาต้าไมนิ่งเอง โดยใช้เทคนิคต่างๆ กัน เช่น นิวรอนเน็ตเวิร์กร่วมกับระบบผู้เชี่ยวชาญ หรือใช้เทคนิคจีเนติก อัลกอริทึ่ม ซึ่งอาจให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] Alex Berson , Stephen J.Smith , "*Data Warehousing , Data Mining and OLAP*", McGraw – Hill, New York, 1997

[2] Bhavani Thuraisingham , Ph.D. , "*Data mining : technologies, tools, and trends*" , CRC Press, New York, 1998

[3] Claude Seidman , "*Data Mining with Microsoft SQL Server 2000 Technical Reference*", Microsoft Press, Washington, 2001

[4] พรพิมล อนันควานิช , "*คัมภีร์นักวิเคราะห์ Microsoft SQL Server 2000 Analysis Services Step by Step* ", สามย่าน.COM , กรุงเทพฯ , 2544

[5] สิปปกร ขาวสอาด , " *กลยุทธ์สู้หุ้น* " , เอสอาร์พี มีเดีย, กรุงเทพฯ, 2546

[6] ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย , "*การวิเคราะห์หลักทรัพย์โดยใช้ปัจจัยพื้นฐาน* " , เทวา ครีเอชั่น, กรุงเทพฯ, 2546

[7] ณัฐดนัย สุขรัตน์, "*คัมภีร์ JAVA เล่ม 2*", เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์, กรุงเทพฯ, 2546

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.
การติดตั้งและการใช้งาน
ไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์

1. การติดตั้งไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000

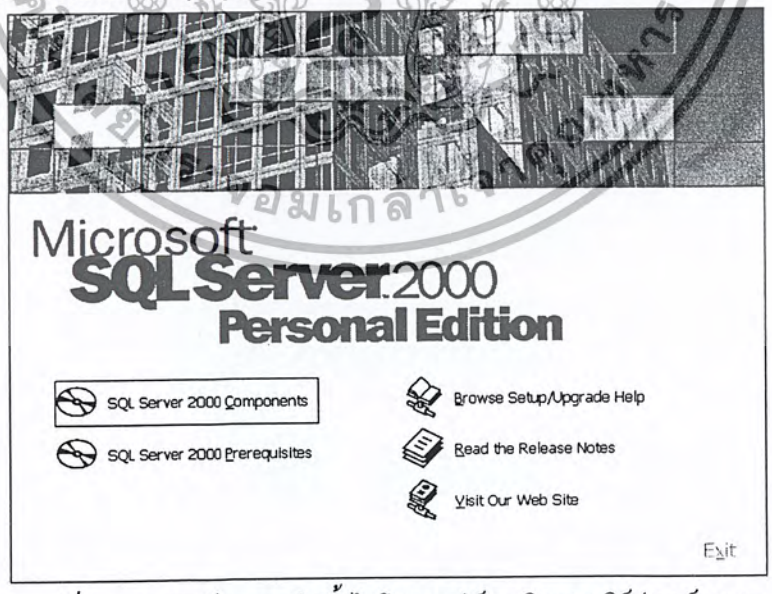
1.1 ความต้องการของระบบ

- Hardware
  - คอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยประมวลผล Pentium 166 MHz ขึ้นไป
  - RAM ขนาด 64 MB ขึ้นไป
  - เนื้อที่ว่างใน Harddisk อย่างน้อย 250 MB
- Software
  - ระบบปฏิบัติการ Window NT Server 4.0, Window 2000 Server
  - โปรแกรม Microsoft Internet Explorer 5.0 ขึ้นไป

1.2 การติดตั้งไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000

1) ใส่แผ่นโปรแกรมติดตั้ง Microsoft SQL Server 2000 ถ้าหากการทำงานแบบ autorun ไม่ทำงาน ให้ดับเบิลคลิกที่ไฟล์ Autorun.exe

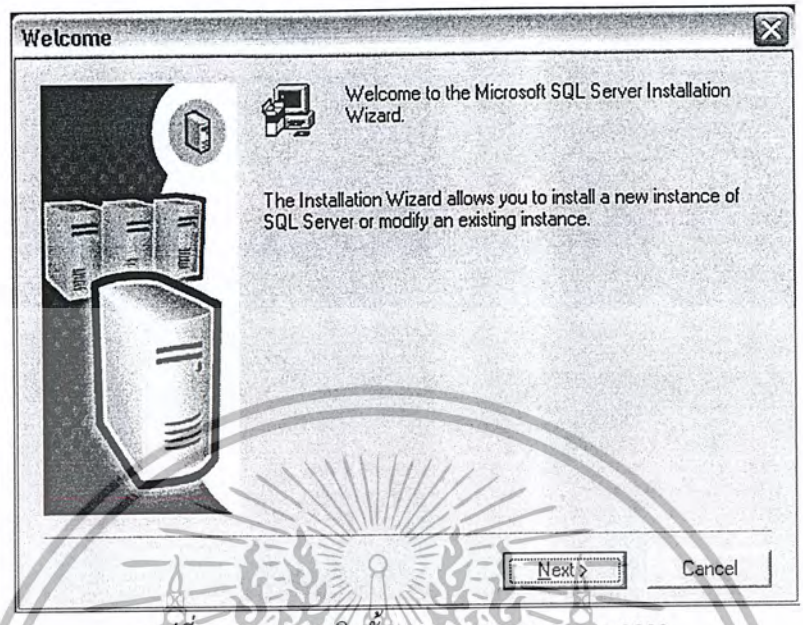
2) จากนั้นจะมีหน้าต่างเพื่อติดตั้งโปรแกรมขึ้นมา ให้เลือก SQL Server 2000 Components (ถ้าหากท่านใช้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Window 95 ให้คลิก SQL Server 2000 Prerequisites แล้วคลิก Install Common Controls Library Update)



รูปที่ ก.1 แสดงหน้าจอการติดตั้งไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000

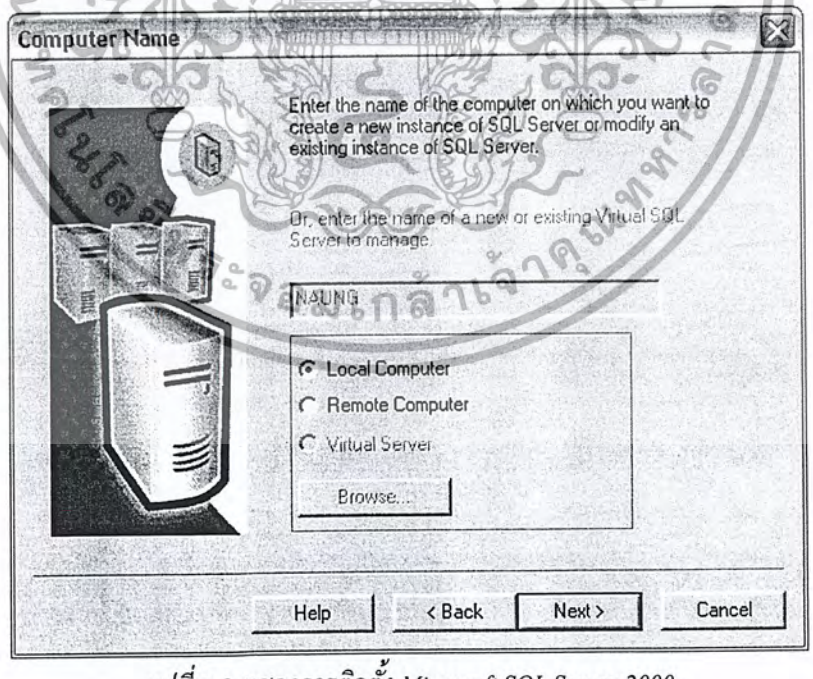
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ให้เลือก Install Database Server เพื่อติดตั้ง Microsoft SQL Server โดยจะปรากฏ Welcome screen ขึ้นมา ให้คลิก Next เพื่อไปยังขั้นตอนต่อไป



รูปที่ ก.2 แสดงการติดตั้ง Microsoft SQL Server 2000

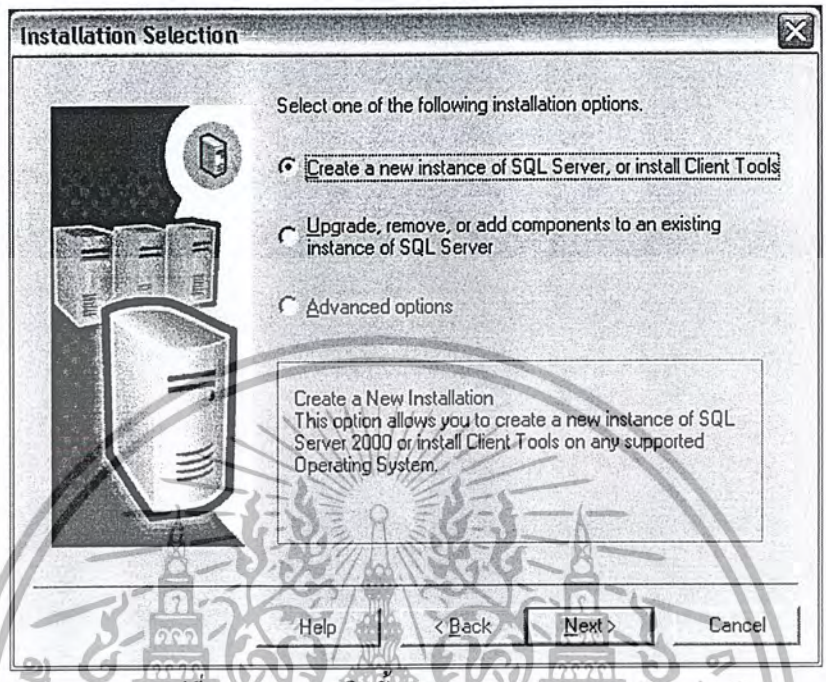
4) ในช่อง Computer Name ให้เราเลือกใส่ชื่อของเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งจะเป็นชื่อเดียวกันกับชื่อของเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องที่เราใช้อยู่ ซึ่งจะมีค่าตั้งต้นเป็น Local Computer



รูปที่ ก.3 แสดงการติดตั้ง Microsoft SQL Server 2000

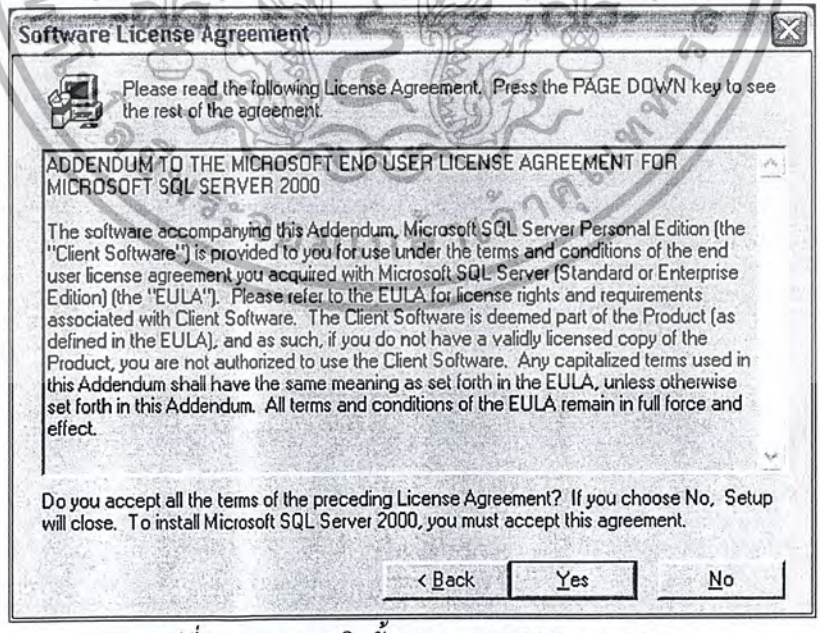
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) ในช่อง Installation Selection ให้คลิก Create a new instance of SQL Server, or install Client Tools จากนั้นคลิก Next



รูปที่ ก.4 แสดงการติดตั้ง Microsoft SQL Server 2000

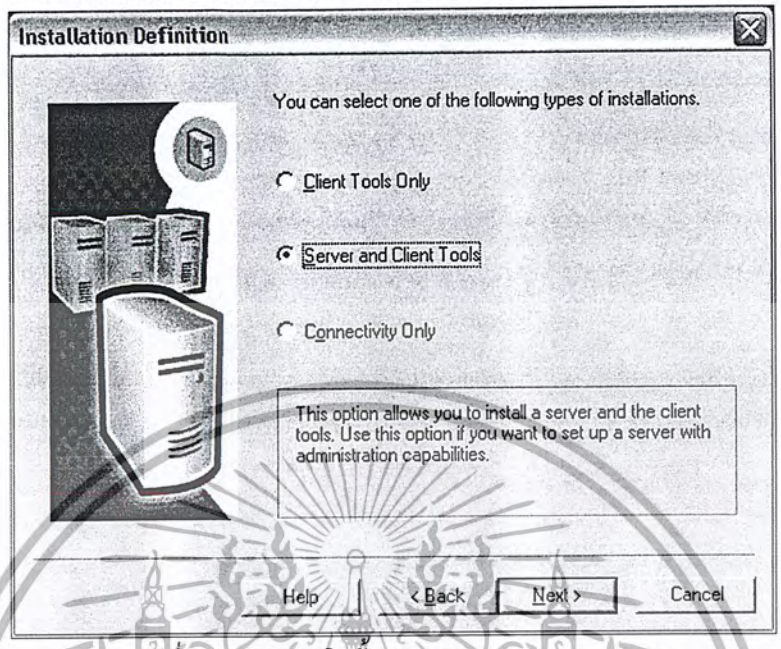
6) จากนั้นจะเป็นการยืนยัน License ให้เลือก Agree แล้วคลิกผ่านไป



รูปที่ ก.5 แสดงการติดตั้ง Microsoft SQL Server 2000

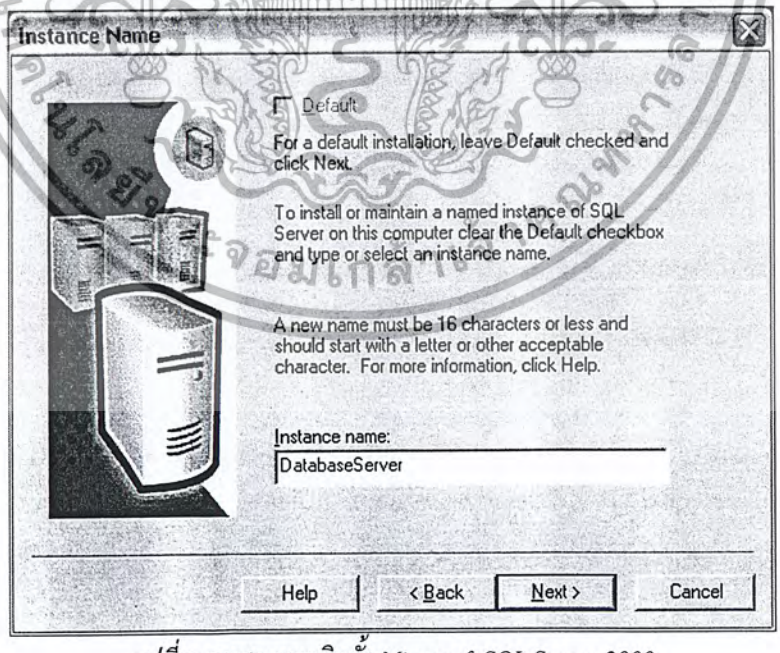
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) ในช่อง Installation Definition ให้เลือก Server and Client Tools แล้วคลิก Next



รูปที่ ก.6 แสดงการติดตั้ง Microsoft SQL Server 2000

8) ในช่อง Instance Name ถ้ามีค่าตั้งต้นอยู่แล้ว สามารถเลือกได้ว่าจะใช้ชื่อใหม่หรือจะใช้ชื่อตั้งต้นก็ได้ จากนั้นคลิก Next

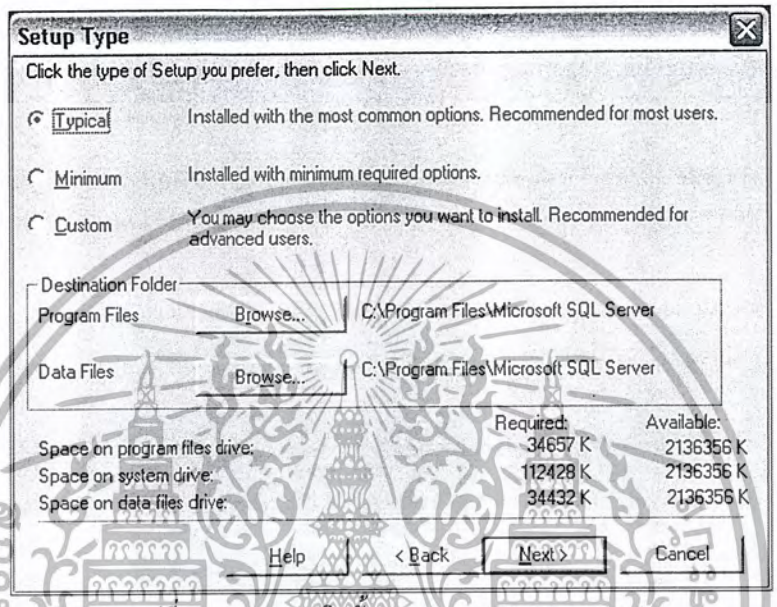


รูปที่ ก.7 แสดงการติดตั้ง Microsoft SQL Server 2000

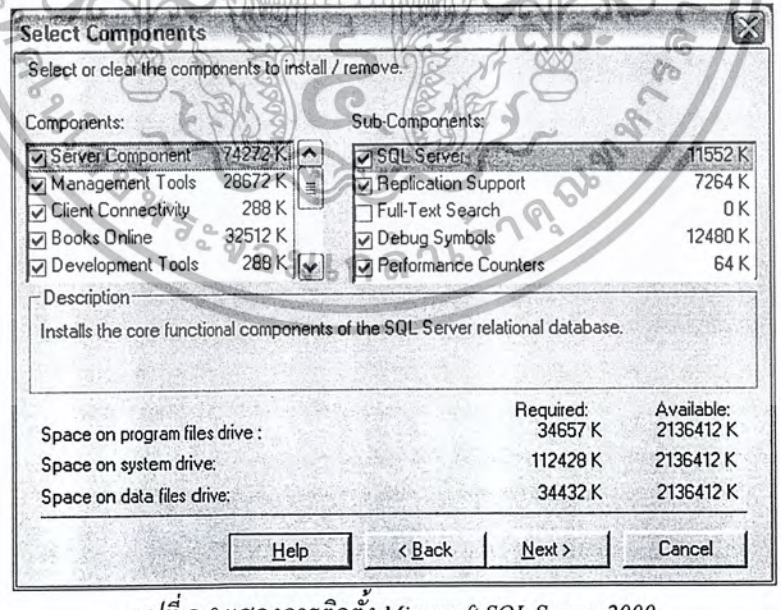
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) ในช่อง Setup Type ให้เลือกลักษณะการติดตั้งว่าต้องการติดตั้งแบบใด โดยจะมีให้เลือกดังนี้คือ

- Typical จะเป็นการติดตั้งแบบปกติ คือ จะติดตั้งชุดโปรแกรมที่ใช้งานทั้งหมด
- Minimum หากเลือกแบบนี้ จะเป็นการติดตั้งโปรแกรมเฉพาะที่ต้องใช้งานจริงๆ เท่านั้น ซึ่งจะใช้พื้นที่ว่างใน Harddisk น้อยกว่าแบบ Typical
- Custom สามารถเลือกชุดของโปรแกรมที่จะติดตั้งได้เอง



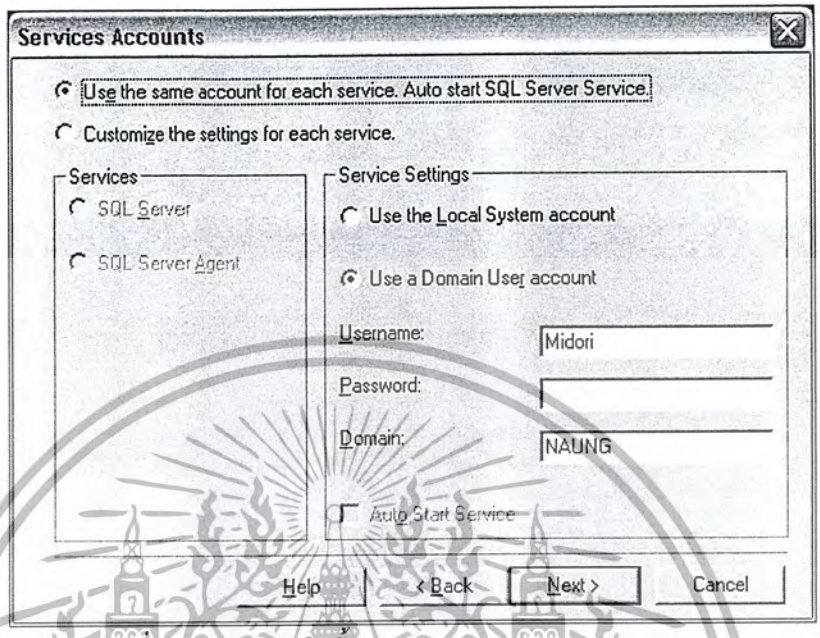
รูปที่ ก.8 แสดงการติดตั้ง Microsoft SQL Server 2000



รูปที่ ก.9 แสดงการติดตั้ง Microsoft SQL Server 2000

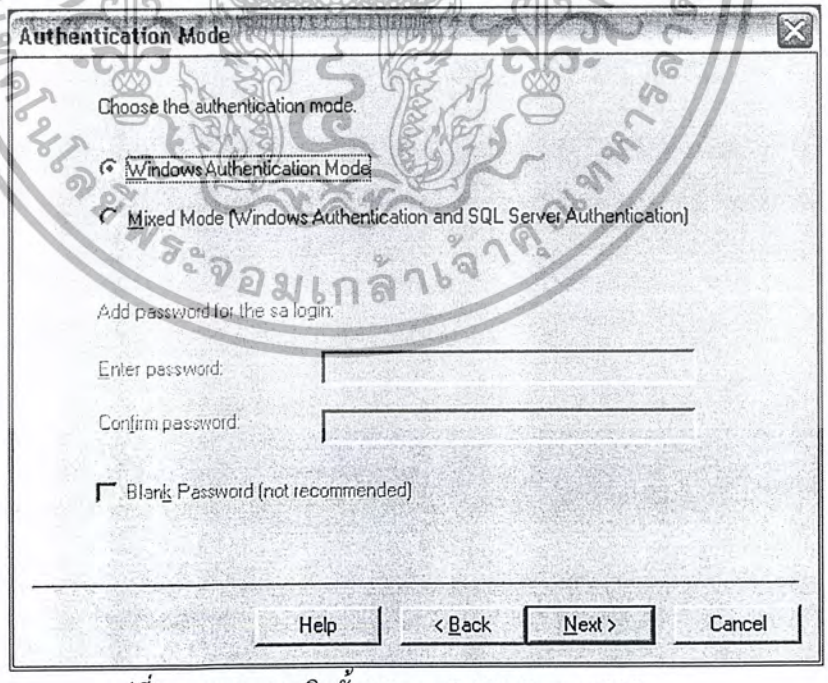
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10) ในช่อง Service Accounts นี้จะเป็นการเลือกลักษณะการ authenticate โดยสามารถเลือกได้ว่าจะให้ผู้ที่สามารถ Login เข้าใช้งานคอมพิวเตอร์เป็นผู้ที่สามารถเข้าถึงดาต้าเบสได้ด้วย หรือจะกำหนด Account สำหรับผู้ดูแลดาต้าเบสใหม่ก็ได้



รูปที่ ก.10 แสดงการติดตั้ง Microsoft SQL Server 2000

11) ในช่อง Authentication Mode ให้คลิก Next หลังจากนั้นจะเริ่มทำการคัดลอกไฟล์



รูปที่ ก.11 แสดงการติดตั้ง Microsoft SQL Server 2000

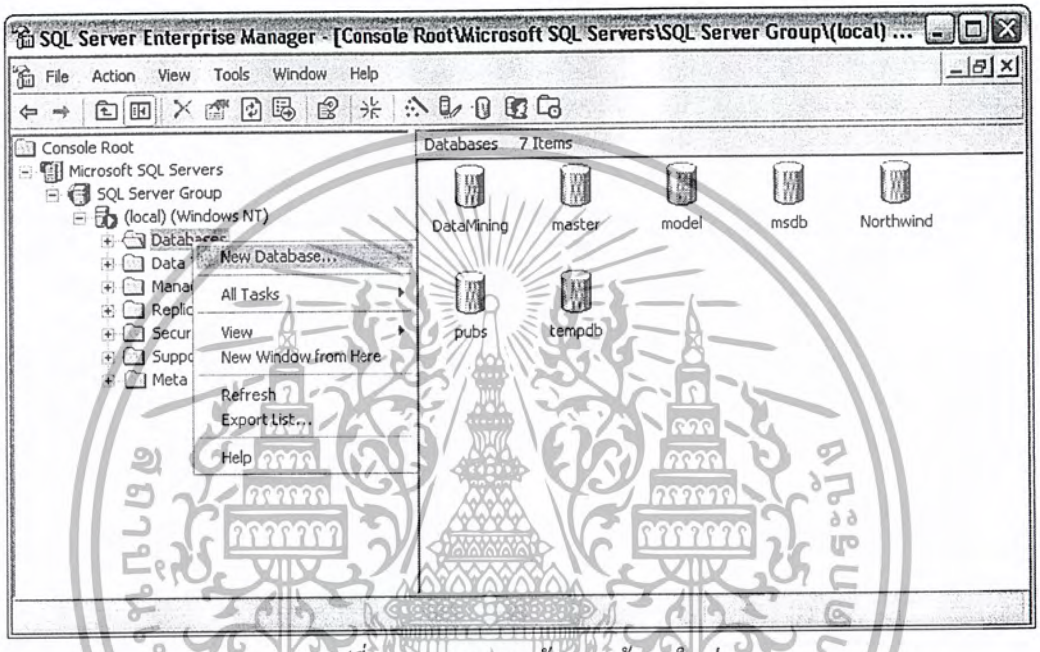
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12) หลังจากการติดตั้งเสร็จสิ้น จะมีหน้าต่างแสดงให้ทราบว่าการติดตั้งเสร็จสิ้น ให้เลือก Yes, I want to restart my computer now เป็นการเสร็จสิ้นการติดตั้งโปรแกรม

2. การเรียกใช้ไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000

2.1 การสร้างฐานข้อมูลใหม่

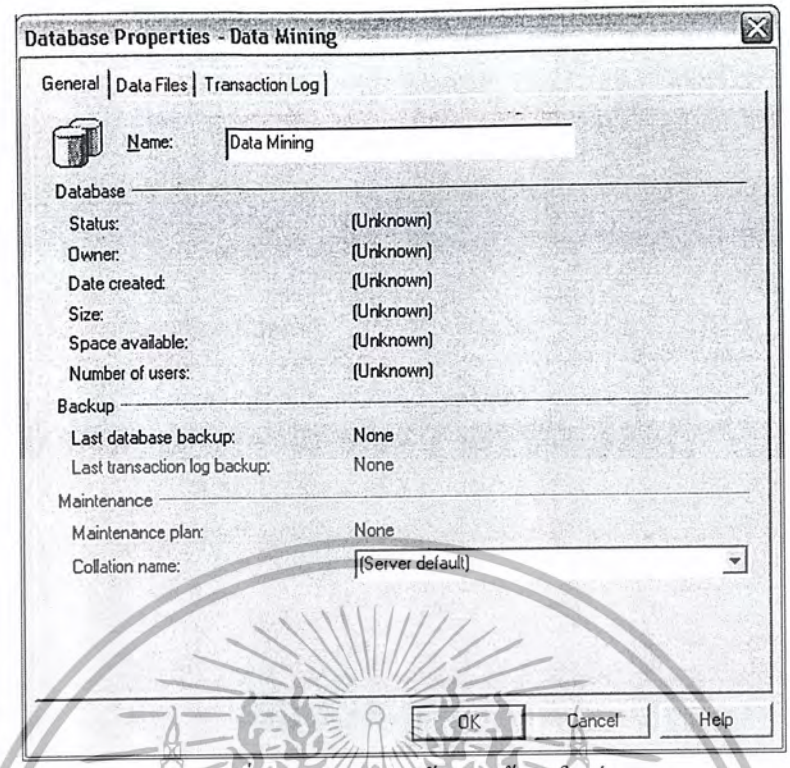
สำหรับการสร้างฐานข้อมูลใหม่นั้น สามารถสร้างฐานข้อมูลใหม่โดยการคลิกขวาที่ Database แล้วเลือก New Database... ดังรูป



รูปที่ ก.12 แสดงการสร้างฐานข้อมูลใหม่

หลังจากที่คลิกแล้วจะมีหน้าต่าง Wizard ขึ้นมาเพื่อให้สร้างฐานข้อมูลใหม่ โดยเราสามารถกำหนดชื่อของฐานข้อมูลได้ในช่อง Name และสามารถเลือกภาษาในการเก็บข้อมูลได้ที่ Collation Name ซึ่งถ้าไม่เลือกจะเป็น default ของโปรแกรม จากนั้นคลิก OK โปรแกรมจะทำการสร้างฐานข้อมูลใหม่ให้โดยอัตโนมัติ

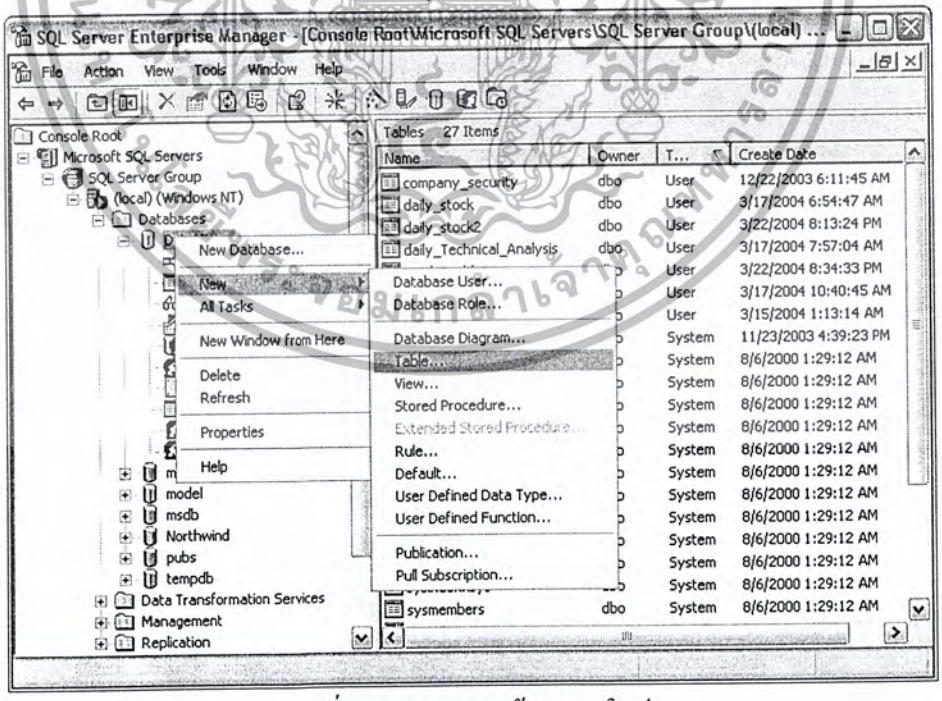
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.13 แสดงการสร้างฐานข้อมูลใหม่

2.2 การสร้างตารางฐานข้อมูลใหม่

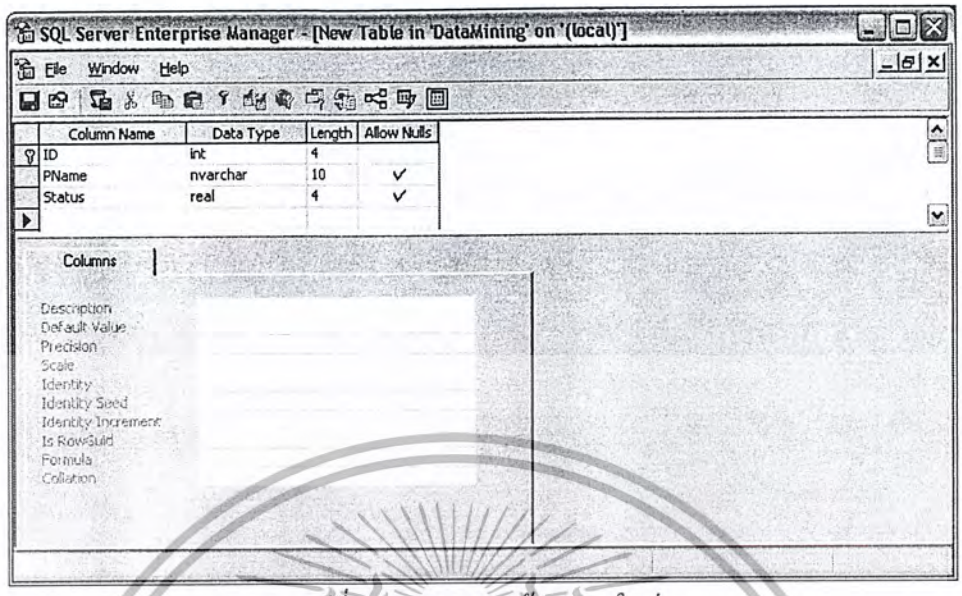
หลังจากที่เราได้สร้างฐานข้อมูลใหม่แล้ว จากนั้นจะเป็นการสร้างตารางเพื่อเก็บข้อมูล โดยเราสามารถสร้างตารางได้โดยการคลิกขวาที่ฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นมาใหม่ แล้วไปที่ New / Table...



รูปที่ ก.14 แสดงการสร้างตารางใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากที่เลือกแล้วจะปรากฏหน้าต่างให้เราสามารถสร้าง column ต่างๆ ได้

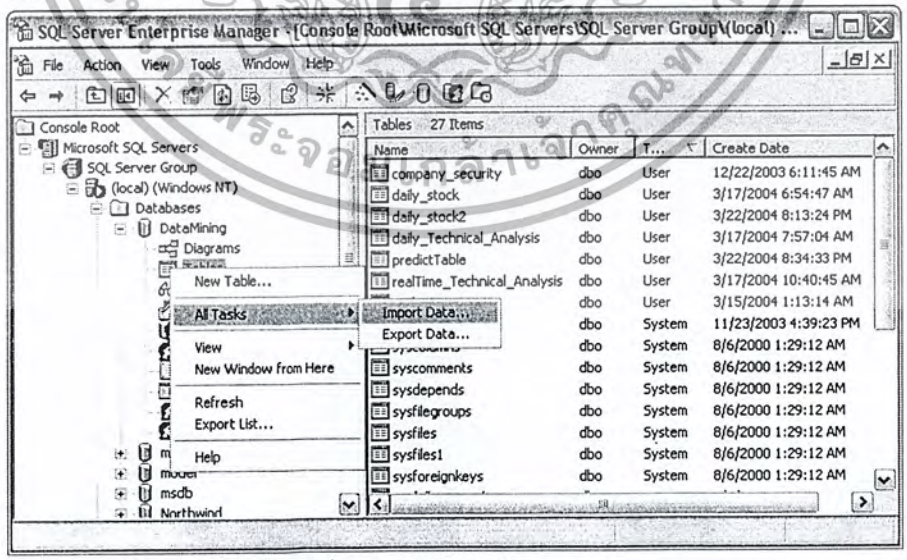


รูปที่ ก.15 แสดงการสร้างตารางใหม่

ซึ่งเมื่อเราออกแบบตารางเสร็จเรียบร้อยแล้วให้เรากด save เพื่อบันทึกตารางใหม่

2.3 การนำเข้าและการส่งข้อมูลออกภายนอก

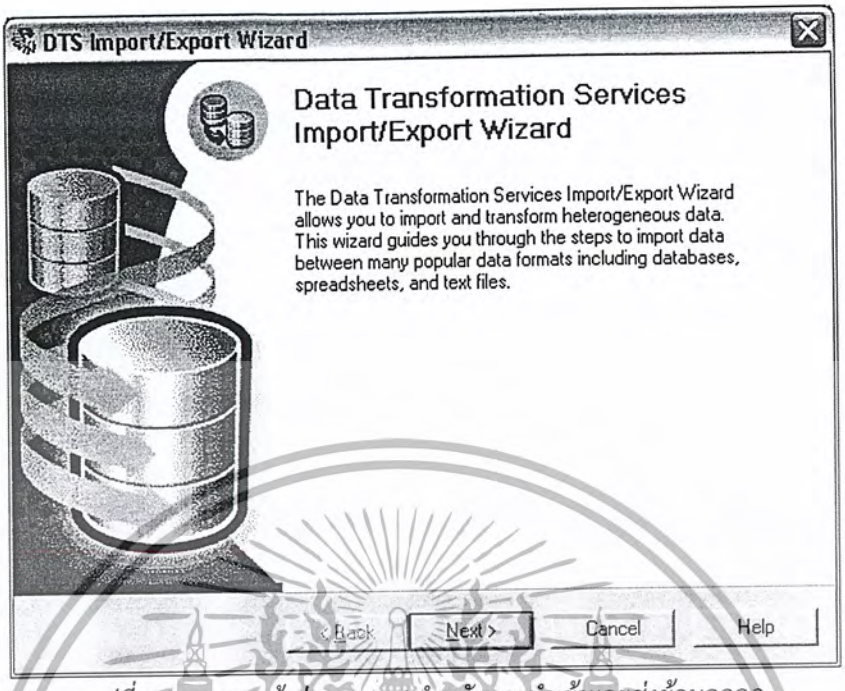
สำหรับการนำเข้าและส่งข้อมูลออกนั้นเป็นวิธีการที่มีประโยชน์และสะดวกมากเมื่อต้องการบันทึกข้อมูลจากฐานข้อมูลหนึ่งไปอีกฐานข้อมูลหนึ่ง โดยการนำเข้าและส่งออกนั้นมีหลักการที่คล้ายๆ กัน ดังนั้นจะขอกล่าวเฉพาะส่วนการนำข้อมูลออก ซึ่งมีขั้นตอนคือ เลือกที่ Tables ภายใน Tree ของฐานข้อมูล จากนั้นไปที่ All Tasks / Import Data... หรือถ้าต้องการส่งข้อมูลออกให้เลือก All Tasks / Export Data...



รูปที่ ก.16 แสดงการส่งข้อมูลออก

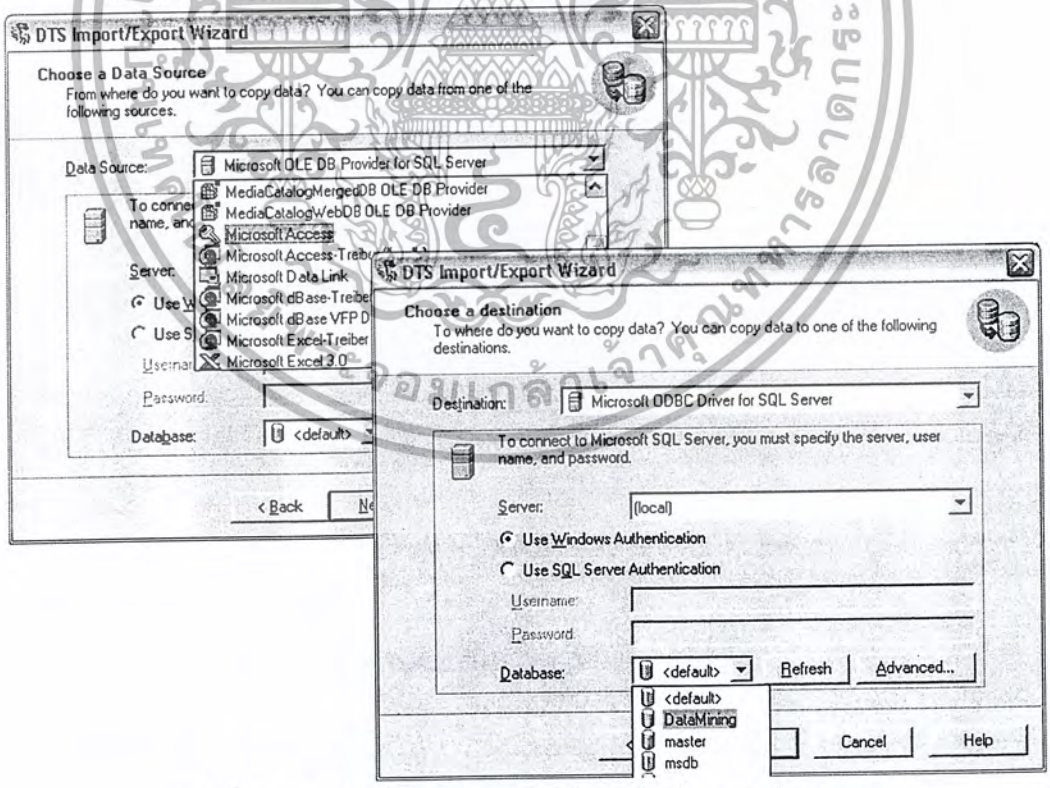
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากที่คลิกแล้ว จะปรากฏหน้าต่าง DTS Import / Export Wizard ให้คลิก Next เพื่อไปหน้าถัดไป



รูปที่ ก.17 แสดงหน้าต่าง Wizard สำหรับการนำเข้าและส่งข้อมูลออก

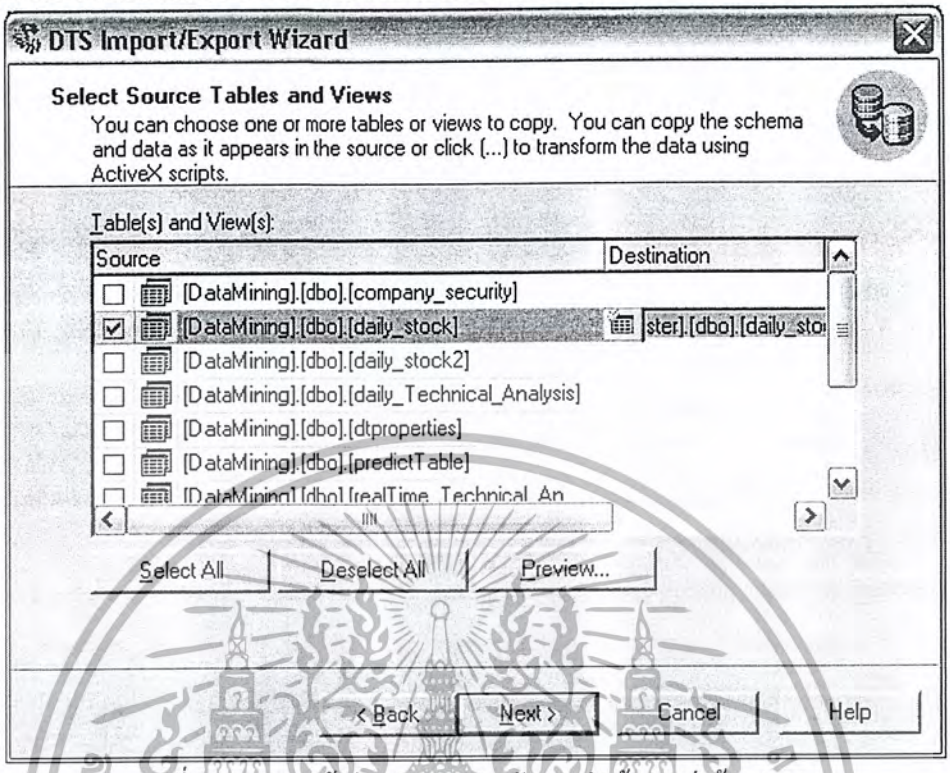
หลังจากนั้น wizard จะให้เราเลือกข้อมูลต้นทาง และข้อมูลปลายทางตามลำดับ



รูปที่ ก.18 แสดงหน้าต่าง Wizard สำหรับการนำเข้าและส่งข้อมูลออก

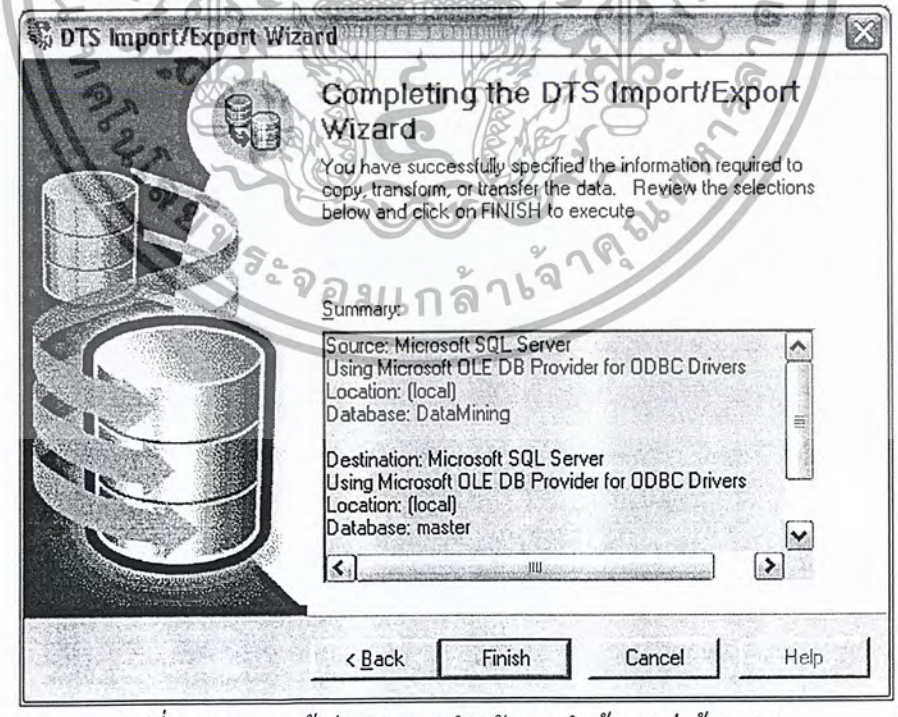
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นเราต้องเลือกตารางว่าเราต้องการส่งข้อมูลจากตารางไหนออก ถ้าเราต้องการส่งข้อมูลทุกตารางออก สามารถคลิก Select All ได้ หรือต้องการเลือกเพียงตารางใด ตารางหนึ่งก็สามารถเลือกได้



รูปที่ ก.19 แสดงหน้าต่าง Wizard สำหรับการนำเข้าและส่งข้อมูลออก

จากนั้นคลิก Next และ Finish ตามลำดับ



รูปที่ ก.20 แสดงหน้าต่าง Wizard สำหรับการนำเข้าและส่งข้อมูลออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

ชุดคำสั่งภาษาจาวาของโปรแกรมสาธิต 1

```
// dataCleaner.java //

package realtimedata;

//1. import SQL lib
import java.sql.*;
import javax.swing.*;
import java.awt.*;
import java.awt.event.*;
import com.borland.jbcl.layout.*;

public class dataCleaner extends JFrame{
   private JPanel contentPane;
   private JLabel jLabel1 = new JLabel();
   private JLabel jLabel2 = new JLabel();
   private JLabel jLabel3 = new JLabel();

   //2. Defind variables
   private String url = "jdbc:odbc:DataMining"; // DataMining is create by admintool/ODBC
   private Connection DBconnection;
   private Statement selectCompany, selectDailyData;
   private PreparedStatement insert_Data;
   private String SQL_Insert = "INSERT INTO daily_Technical_Analysis(ID#, Company, daily_High,
daily_Low, daily_Close, Volume, closePriceUpDown, EMA5, EMA12, EMA20, EMA26, EMA30,
EMA_Result, SMA20, StdDev, Bollinger_Result, MACD_FastSlow_Result, EMA9_Diff_FastSlow,
MACD_FastSlow_Signal_Result, RSI, RSI_Result, RSI_Result2, MFI, MFI_Result)"+
                    "VALUES(?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?)";

   private ResultSet resultSet_CompanyName;  // Every company. = { n_security }
   private ResultSet resultSet_EverydayData; // Everyday data. = { n_security,z_high,z_low,z_close }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
private String currentCompany = "AA";

private int MAX_DAY = 900; // max rows of record for each commpany.
private double dailyHigh[]  = new double[MAX_DAY];
private double dailyLow[]   = new double[MAX_DAY];
private double dailyClose[] = new double[MAX_DAY];
private double dailyVolume[] = new double[MAX_DAY];

private double multiplier[] = {0.333, 0.200, 0.154, 0.095, 0.074,0.065, 0.049, 0.0198, 0.017};// use in
EMA
private double prev_EMA = 0.0;

private double memory_SMA[]   = new double[MAX_DAY];
private double memory_StandardDeviation[] = new double[MAX_DAY];
private double memory_EMA5[]  = new double[MAX_DAY];
private double memory_EMA12[] = new double[MAX_DAY];
private double memory_EMA20[] = new double[MAX_DAY];
private double memory_EMA26[] = new double[MAX_DAY];
private double memory_EMA30[] = new double[MAX_DAY];
private double memory_RSI[]   = new double[MAX_DAY];
//  private double memory_percentK[] = new double[MAX_DAY];
//  private double memory_percentD[] = new double[MAX_DAY];
private double memory_MFI[]   = new double[MAX_DAY];
private double memory_MoneyFlow[] = new double[MAX_DAY];

private double differenceEMA12_26[] = new double[MAX_DAY];      // Fast & Slow
private double EMA9OfDifferenceEMA12_26[] = new double[MAX_DAY]; // Signal line

private double MACD = 0.0; // EMA12 - EMA26 <> 0
private int numberDayTrade = 0;
private XYLayout xYLayout1 = new XYLayout();
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
//=============================================================================//
//          Start :: Constructure                                              //
//=============================================================================//
  public dataCleaner() {
        enableEvents(AWTEvent.WINDOW_EVENT_MASK);
        try {
          jbInit();
        }
        catch(Exception e) {
          e.printStackTrace();
        }
  }

  //Component initialization
  private void jbInit() throws Exception  {
        setIconImage(Toolkit.getDefaultToolkit().createImage(dataCleaner.class.getResource("logo.jp
g")));
        contentPane = (JPanel) this.getContentPane();
        contentPane.setLayout(xYLayout1);
        this.setSize(new Dimension(403, 146));
        this.setTitle(" ::
\u0E42\u0E1B\u0E23\u0E41\u0E01\u0E23\u0E21\u0E2B\u0E32\u0E04\u0E48\u0E32\u0E17\u0E32\u0
0E07 Technical Analysis ::");
        jLabel1.setFont(new java.awt.Font("Dialog", 0, 15));
        jLabel1.setText("\u0E40\u0E23\u0E34\u0E48\u0E21\u0E17\u0E33\u0E07\u0E32\u0E19 ...");
      contentPane.add(jLabel1, new XYConstraints(5, 7, 372, -1));

        jLabel2.setFont(new java.awt.Font("Dialog", 0, 15));
        jLabel2.setText("");
        contentPane.add(jLabel2,  new XYConstraints(5, 37, 372, -1));

        jLabel3.setFont(new java.awt.Font("Dialog", 0, 15));
        jLabel3.setText("");
        contentPane.add(jLabel3,  new XYConstraints(5, 67, 372, -1));
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
}
//Overridden so we can exit when window is closed
protected void processWindowEvent(WindowEvent e) {
        super.processWindowEvent(e);
        if (e.getID() == WindowEvent.WINDOW_CLOSING) {
           System.exit(0);
        }
}

//=============================================================================//
//          Method                                                             //
//=============================================================================//
  public void cleanData() {
        int day_=1;  // munber of row per company
        int ID=1; // total row calculate ( ID# )

        //3. Load driver
        try {
           Class.forName("sun.jdbc.odbc.JdbcOdbcDriver");
           jLabel1.setText("\u0E01\u0E33\u0E25\u0E31\u0E07\u0E42\u0E2B\u0E25\u0E14 JDBC
Driver");

           // (1) Query all company name
           queryCompanyName();
           jLabel1.setText("\u0E01\u0E33\u0E25\u0E31\u0E07 query
\u0E0A\u0E37\u0E48\u0E2D\u0E2B\u0E25\u0E31\u0E01\u0E17\u0E23\u0E31\u0E1E\u0E22\u0E4C"
);

           // (2) Start calculate technical analysis
           while (!resultSet_CompanyName.isAfterLast()) {

              currentCompany = resultSet_CompanyName.getString(1);
              resultSet_CompanyName.next();
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                // (2.1) Find each company data
                jLabel1.setText("\u0E01\u0E33\u0E25\u0E31\u0E07 query
\u0E02\u0E49\u0E2D\u0E21\u0E39\u0E25\u0E02\u0E2D\u0E07\u0E2B\u0E25\u0E31\u0E01\u0E17\u
0E23\u0E31\u0E1E\u0E22\u0E4C "+currentCompany);
                queryDailyData();

                /* Start to find all values by Technical Analysis
                (2.1.1) call SMA()
                (2.1.2) call EMA()
                (2.1.3) call Bollinger()
                (2.1.4) call MACD()
                (2.1.5) call RSI()
                (2.1.6) call MFI()
                */
                jLabel1.setText("\u0E01\u0E33\u0E25\u0E31\u0E07 query
\u0E02\u0E49\u0E2D\u0E21\u0E39\u0E25\u0E02\u0E2D\u0E07\u0E2B\u0E25\u0E31\u0E01\u0E17\u
0E23\u0E31\u0E1E\u0E22\u0E4C "+currentCompany);

                jLabel2.setText("
\u0E01\u0E33\u0E25\u0E31\u0E07\u0E04\u0E33\u0E19\u0E27\u0E19\u0E04\u0E48\u0E32
Exponential Moving Average \u0E41\u0E1A\u0E1A 5 \u0E27\u0E31\u0E19");
                day_=1;
        for (int i=0; i<numberDayTrade; i++) {
                  memory_EMA5[day_-1]=EMA(5,day_);
                  day_++;
                }
                day_=1;

                jLabel2.setText("
\u0E01\u0E33\u0E25\u0E31\u0E07\u0E04\u0E33\u0E19\u0E27\u0E19\u0E04\u0E48\u0E32
Exponential Moving Average \u0E41\u0E1A\u0E1A 12 \u0E27\u0E31\u0E19");
        for (int i=0; i<numberDayTrade; i++) {
                  memory_EMA12[day_-1]=EMA(12,day_);  // save EMA12 for MACD
                  day_++;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                }
                day_=1;

                jLabel2.setText("
\u0E01\u0E33\u0E25\u0E31\u0E07\u0E04\u0E33\u0E19\u0E27\u0E19\u0E04\u0E48\u0E32
Exponential Moving Average \u0E41\u0E1A\u0E1A 20 \u0E27\u0E31\u0E19");
        for (int i=0; i<numberDayTrade; i++) {
                  memory_EMA20[day_-1]=EMA(20,day_);
                  day_++;
                }
                day_=1;

                jLabel2.setText("
\u0E01\u0E33\u0E25\u0E31\u0E07\u0E04\u0E33\u0E19\u0E27\u0E19\u0E04\u0E48\u0E32
Exponential Moving Average \u0E41\u0E1A\u0E1A 26 \u0E27\u0E31\u0E19");
        for (int i=0; i<numberDayTrade; i++) {
                  memory_EMA26[day_-1]=EMA(26,day_); // save EMA26 for MACD
                  day_++;
                }
                day_=1;

                jLabel2.setText("
\u0E01\u0E33\u0E25\u0E31\u0E07\u0E04\u0E33\u0E19\u0E27\u0E19\u0E04\u0E48\u0E32
Exponential Moving Average \u0E41\u0E1A\u0E1A 30 \u0E27\u0E31\u0E19");
        for (int i=0; i<numberDayTrade; i++) {
          memory_EMA30[day_-1]=EMA(30,day_);
          day_++;
        }
        day_=1;
        //-----------------------------------------------------------------//
                jLabel2.setText("
\u0E01\u0E33\u0E25\u0E31\u0E07\u0E04\u0E33\u0E19\u0E27\u0E19\u0E04\u0E48\u0E32 Simple
Moving Average \u0E41\u0E1A\u0E1A 20 \u0E27\u0E31\u0E19");
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
for (int i=0; i<numberDayTrade; i++) {
        memory_SMA[day_-1]=SMA(20,day_);  // save SMA20 for Bollinger Bands
        day_++;
      }
      day_=1;
//-----------------------------------------------------------------//
      jLabel2.setText("
\u0E01\u0E33\u0E25\u0E31\u0E07\u0E04\u0E33\u0E19\u0E27\u0E19\u0E04\u0E48\u0E32 Bollinger
Bands \u0E41\u0E1A\u0E1A 20 \u0E27\u0E31\u0E19");
for (int i=0; i<numberDayTrade; i++) {
        memory_StandardDeviation[day_-1] = BollingerBands(20, day_); // calculate
Bollinger Bands
        day_++;
      }
      day_=1;
//-----------------------------------------------------------------//
      jLabel2.setText("
\u0E01\u0E33\u0E25\u0E31\u0E07\u0E04\u0E33\u0E19\u0E27\u0E19\u0E04\u0E48\u0E32 Moving
Average Convergence Divergence");
for (int i=0; i<numberDayTrade; i++) { // Calculate difference between Fast and Slow
  differenceEMA12_26[i] = memory_EMA12[i] - memory_EMA26[i];
}
// Find EMA9 of Difference values between Fast and Slow
for (int i=0; i<numberDayTrade; i++) {
  EMA9OfDifferenceEMA12_26[i] = EMA2(9,day_);
  day_++;
}
day_=1;
//-----------------------------------------------------------------//
      jLabel2.setText("
\u0E01\u0E33\u0E25\u0E31\u0E07\u0E04\u0E33\u0E19\u0E27\u0E19\u0E04\u0E48\u0E32 Relative
Strength Index \u0E41\u0E1A\u0E1A 14 \u0E27\u0E31\u0E19");
      RSI(14);
//-----------------------------------------------------------------//
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                jLabel2.setText("
\u0E01\u0E33\u0E25\u0E31\u0E07\u0E04\u0E33\u0E19\u0E27\u0E19\u0E04\u0E48\u0E32 Money
Flow Index");
                double tmp;
                // Find Money Flow.
                for (int i=0; i<numberDayTrade; i++) {
                  // 1.Average Price = Day High + Day Low + Day Close / 3
                  tmp = ( dailyHigh[i] + dailyLow[i] + dailyClose[i] ) / 3;

                  // 2.Money Flow = Volume x Average Price
                  memory_MoneyFlow[i] = dailyVolume[i] * tmp;
                }

                for (int i=0; i<numberDayTrade; i++) {
                  memory_MFI[day_-1] = MFI(14, day_); // calculate Money Flow Index
                  day_++;
                }
                day_=1;
        //-------------------------------------------------------------//
/*              // Stochastic Oscilator //
                day_= 1;
                System.out.println("    Stochastic Oscilator - %K");
                for (int i=0; i<numberDayTrade; i++) {
                  StochasticOscilator_percentK(14, day_);
                  day_++;
                }
                day_=1;
                System.out.println("    Stochastic Oscilator - %D");
                for (int i=0; i<numberDayTrade; i++) {
                  StochasticOscilator_percentD(3, day_);
                  day_++;
                }
*/      //-------------------------------------------------------------//
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
//(2.2) Insert these data into table "daily_Technical_Analysis"
int column = 1;

jLabel3.setText(" \u0E01\u0E33\u0E25\u0E31\u0E07 Insert
\u0E02\u0E49\u0E2D\u0E21\u0E39\u0E25\u0E40\u0E02\u0E49\u0E32\u0E10\u0E32\u0E19\u0E02\u0
E49\u0E2D\u0E21\u0E39\u0E25");
for (int i=0; i<numberDayTrade; i++) {
  insert_Data.setInt(column++,ID);          // ID (Primary Key)

  insert_Data.setString(column++,currentCompany); // Company
  insert_Data.setDouble(column++,dailyHigh[i]);  // daily High
  insert_Data.setDouble(column++,dailyLow[i]);   // daily Low
  insert_Data.setDouble(column++,dailyClose[i]); // daily Close
  insert_Data.setDouble(column++,dailyVolume[i]); // daily Volume
  insert_Data.setString(column++,checkUpLow(i));  // close price Up-Down

// Exponential Moving Average
  insert_Data.setDouble(column++,memory_EMA5[i]);
  insert_Data.setDouble(column++,memory_EMA12[i]);
  insert_Data.setDouble(column++,memory_EMA20[i]);
  insert_Data.setDouble(column++,memory_EMA26[i]);
insert_Data.setDouble(column++,memory_EMA30[i]);
  insert_Data.setString(column++,checkEMA(i));

// Simple Moving Average
  insert_Data.setDouble(column++,memory_SMA[i]);

// Bollinger Bands
  insert_Data.setDouble(column++,memory_StandardDeviation[i]);
  insert_Data.setString(column++,checkBollinger(i));

// MACD
  insert_Data.setString(column++,checkMACD(i));
insert_Data.setDouble(column++,EMA9OfDifferenceEMA12_26[i]);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                insert_Data.setString(column++,checkMACD2(i));

            // RSI
                insert_Data.setDouble(column++,memory_RSI[i]);
                insert_Data.setString(column++,checkRSI(i));
                insert_Data.setString(column++,checkRSI_OBOS(i));

                // MFI
                insert_Data.setDouble(column++,memory_MFI[i]);
                insert_Data.setString(column++,checkMFI(i));

            // Stochastic Oscillator
//                  insert_Data.setDouble(column++,memory_percentK[i]);
//                  insert_Data.setDouble(column++,memory_percentD[i]);
//                  insert_Data.setString(column++,checkStochastic(i));

                insert_Data.executeUpdate();
                ID++;
            column = 1;
                jLabel3.setText("");
                }

              numberDayTrade=0;
              } // until all company

        jLabel1.setText("\u0E17\u0E33\u0E01\u0E32\u0E23\u0E04\u0E33\u0E19\u0E27\u0E13\u0E0
4\u0E48\u0E32 Technical Analysis
\u0E40\u0E2A\u0E23\u0E47\u0E08\u0E40\u0E23\u0E35\u0E22\u0E1A\u0E23\u0E49\u0E2D\u0E22")
;
                jLabel2.setText("Insert
\u0E02\u0E49\u0E2D\u0E21\u0E39\u0E25\u0E17\u0E31\u0E49\u0E07\u0E2B\u0E21\u0E14 "+ID+"
rows");
                jLabel3.setText("");
        }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            catch (java.lang.ClassNotFoundException e) {
                JOptionPane.showMessageDialog(null,
"\u0E21\u0E35\u0E1B\u0E31\u0E0D\u0E2B\u0E32\u0E40\u0E01\u0E35\u0E48\u0E22\u0E27\u0E01\
u0E31\u0E1A JDBC Driver : "+e.getMessage(),"Error",JOptionPane.WARNING_MESSAGE);
                System.exit(0);
            }
            catch (SQLException e) {
                JOptionPane.showMessageDialog(null,
"\u0E21\u0E35\u0E1B\u0E31\u0E0D\u0E2B\u0E32\u0E40\u0E01\u0E35\u0E48\u0E22\u0E27\u0E01\
u0E31\u0E1A MS SQL Server : "+e.getMessage(),"Error",JOptionPane.WARNING_MESSAGE);
                System.exit(0);
            }
    } // end constructure
//=============================================================================//
    public void queryCompanyName() {
        // sql is used for find all n_security (company name)
        String sql = "SELECT MIN(n_security) "+
                     "FROM daily_stock "+
                     "GROUP BY n_security "+
                     "ORDER BY n_security;";
        try {
            DBconnection = DriverManager.getConnection(url,"","");
            selectCompany =
DBconnection.createStatement(ResultSet.TYPE_SCROLL_INSENSITIVE,
                    ResultSet.CONCUR_READ_ONLY);
            resultSet_CompanyName = selectCompany.executeQuery(sql);
            resultSet_CompanyName.first();

            insert_Data = DBconnection.prepareStatement(SQL_Insert);
        } catch (SQLException e) {
            JOptionPane.showMessageDialog(null,
"\u0E21\u0E35\u0E1B\u0E31\u0E0D\u0E2B\u0E32\u0E40\u0E01\u0E35\u0E48\u0E22\u0E27\u0E01\
u0E31\u0E1A MS SQL Server : "+e.getMessage(),"Error",JOptionPane.WARNING_MESSAGE);
            System.exit(0);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        }
    }
//=============================================================================//
    public void queryDailyData() {
        String sql_closePrice = "SELECT z_high, z_low, z_close, m_value_main "+
                                "FROM daily_stock "+
                                "WHERE n_security ='"+currentCompany+"' "+
                                "ORDER BY d_trade;";
        try {
            selectDailyData =
DBconnection.createStatement(ResultSet.TYPE_SCROLL_INSENSITIVE,
                    ResultSet.CONCUR_READ_ONLY);
            resultSet_EverydayData = selectDailyData.executeQuery(sql_closePrice);
            resultSet_EverydayData.first();

            while (!resultSet_EverydayData.isAfterLast()) {
                dailyHigh[numberDayTrade]  = resultSet_EverydayData.getDouble(1);
                dailyLow[numberDayTrade]   = resultSet_EverydayData.getDouble(2);
                dailyClose[numberDayTrade] = resultSet_EverydayData.getDouble(3);
                dailyVolume[numberDayTrade] = resultSet_EverydayData.getDouble(4);
                resultSet_EverydayData.next();
                numberDayTrade++;
            }
            resultSet_EverydayData.first();
        } catch (SQLException e) {
            JOptionPane.showMessageDialog(null,
"\u0E21\u0E35\u0E1B\u0E31\u0E0D\u0E2B\u0E32\u0E40\u0E01\u0E35\u0E48\u0E22\u0E27\u0E01\
u0E31\u0E1A MS SQL Server : "+e.getMessage(),"Error",JOptionPane.WARNING_MESSAGE);
            System.exit(0);
        }
    }
//=============================================================================//
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
public double EMA(int periods, int day) {
        double SUM = 0.0;
        if (day < periods) {
      SUM = dailyClose[day-1];
      return SUM;
        }
        else if (day == periods) { // first EMA is equal SMA
                for (int i=0; i<periods; i++) {
           SUM = SUM + dailyClose[i];
        }
                SUM = SUM / periods; // find mean.

          prev_EMA = SUM;
          return SUM;
      }
      else {
        int p=0;
        double tmp=0.0;
        switch (periods) {
                case 5   : p=0; break;
                case 9   : p=1; break;
                case 12  : p=2; break;
                case 20  : p=3; break;
                case 26  : p=4; break;
      case 30  : p=4; break;
                case 40  : p=5; break;
      case 100 : p=4; break;
                case 120 : p=6; break;
          }
        double closePrice = dailyClose[day-1];
                tmp = (((closePrice - prev_EMA) * multiplier[p]) + prev_EMA);
                prev_EMA = tmp; // save last value
          return tmp;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        }
    }
//=============================================================================//
    public double EMA2(int periods, int day) { // EMA for MACD Signal Line
        double SUM = 0.0;
        if (day < periods) {
            SUM = differenceEMA12_26[day-1];
            return SUM;
        }
        else if (day == periods) { // first EMA is equal SMA
            for (int i=0; i<periods; i++) {
                SUM = SUM + differenceEMA12_26[i];
            }
            SUM = SUM / periods; // find mean.

        prev_EMA = SUM;
        return SUM;
        }
        else {
            int p=0;
            double tmp=0.0;

            switch (periods) {
                case 5   : p=0; break;
                case 9   : p=1; break;
                case 12  : p=2; break;
                case 20  : p=3; break;
                case 26  : p=4; break;
                case 30  : p=4; break;
                case 40  : p=5; break;
                case 100 : p=4; break;
                case 120 : p=6; break;
            }
                double closePrice = differenceEMA12_26[day-1];
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            tmp = (((closePrice - prev_EMA) * multiplier[p]) + prev_EMA);
            prev_EMA = tmp; // save last value
          return tmp;
        }
      }
//=============================================================================//
  public double SMA(int periods, int day) {
          double SUM = 0.0;
          if (day < periods) {
        SUM = dailyClose[day-1];
            return SUM;
          } else {
        for (int i=(day-periods); i<day; i++) {
          SUM = SUM + dailyClose[i];
            }
            SUM = SUM / periods; // find mean.

        return SUM;
        }
  }
//=============================================================================//
  public double BollingerBands(int periods, int day) { // return Standard Deviation value //
          double SUM = 0.0;
          if (day < periods) {
            return 4.0; // random Standard Deviation //
          } else {
            // (1) Find Sum of (deviation values)^2 => E(close price - SMA20)^2
        for (int i=(day-periods); i<day; i++) {
          SUM = SUM + Math.pow((dailyClose[i] - memory_SMA[day-1]),2);
            }
            // (2) Devide by periods
            SUM = SUM / periods;
            // (3) Find square root
            SUM = Math.sqrt(SUM);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        return SUM;
        }
    }
//=============================================================================//
    public void RSI(int periods) {
        int day___ = 1;
        double today_closePrice, yesterday_closePrice;
        double change_Increase[] = new double[MAX_DAY];
        double change_Decrease[] = new double[MAX_DAY];
        double average_Gain=0.0, average_Loss=0.0;
        double firstRS=0.0;
        double memory_smoothRS[] = new double[MAX_DAY];

        try {
          // (1) Find increase price => average gain
          //    Find decrease price => average loss
          change_Increase[0] = 0.0;
          change_Decrease[0] = 0.0; // 1st day close price dont change.

          resultSet_EverydayData.first();
          yesterday_closePrice = resultSet_EverydayData.getDouble(3);
          resultSet_EverydayData.next();

          while (!resultSet_EverydayData.isAfterLast()) {
                today_closePrice = resultSet_EverydayData.getDouble(3); // get today close price
                resultSet_EverydayData.next();

                if (today_closePrice == yesterday_closePrice) {
                  change_Increase[day___] = 0.0;
                  change_Decrease[day___] = 0.0;
                }
                else if (today_closePrice > yesterday_closePrice) {
                  change_Increase[day___] = today_closePrice - yesterday_closePrice;
                  change_Decrease[day___] = 0.0;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        } else {
            change_Increase[day___] = 0.0;
            change_Decrease[day___] = yesterday_closePrice - today_closePrice;
        }
        yesterday_closePrice = today_closePrice;
        day___++;
}

// (2) Find First RS
for (int i=1; i<15; i++) { // day 1-14
        average_Gain = average_Gain + change_Increase[i]; // sum change increase
        average_Loss = average_Loss + change_Decrease[i]; // sum change decrease
}
average_Gain = average_Gain / 14;
average_Loss = average_Loss / 14;
firstRS = average_Gain / average_Loss;

// (3) Afterthat find Smooth RS, start at day 15
memory_smoothRS[0] = ((average_Gain * 13) + change_Increase[15]) /
                     ((average_Loss * 13) + change_Decrease[15]);

for (int j=15; j<(day___+1); j++) {
        // find new average gain & loss
        average_Gain = 0.0;
        average_Loss = 0.0;
        for (int i=(j-13); i<(j+1); i++) {
            average_Gain = average_Gain + change_Increase[i]; // sum change increase
            average_Loss = average_Loss + change_Decrease[i]; // sum change decrease
        }
        average_Gain = average_Gain / 14;
        average_Loss = average_Loss / 14;
        // day 16 until last.
        memory_smoothRS[j-14] = ((average_Gain * 13) + change_Increase[j]) /
                                ((average_Loss * 13) + change_Decrease[j]);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            }

            // (4) Calculate RSI
            for (int i=0; i<14; i++) {
                memory_RSI[i] = 50.0; // day 0 - day 13 , no RSI so random RSI for them
            }
            memory_RSI[14] = 100 - (100/(1 + firstRS));  // First RSI so use first RS

            for (int i=15; i<(day___+1); i++) {
                memory_RSI[i] = 100 - (100/(1 + memory_smoothRS[i-15]));
            }
        } catch (SQLException e) {
            JOptionPane.showMessageDialog(null, "Calculate RSI Error :
"+e.getMessage(),"Error",JOptionPane.WARNING_MESSAGE);
        }
    }
//=============================================================================//
    public double MFI(int period, int day) {
        double sumPosMoneyFlow, sumNegMoneyFlow, moneyRatio;

        if (day < period) {
            return 50.0;
        } else {
            // 3.Find Positive Money Flow & Find Negative Money Flow
            if (day == 14) {
                sumPosMoneyFlow = memory_MoneyFlow[0];
                sumNegMoneyFlow = memory_MoneyFlow[0];

                for (int i=1; i<14; i++) {
                  if (dailyClose[i] > dailyClose[i-1]) {
                      sumPosMoneyFlow = sumPosMoneyFlow + memory_MoneyFlow[i];
                  } else if (dailyClose[i] == dailyClose[i]) {
                      sumPosMoneyFlow = sumPosMoneyFlow + memory_MoneyFlow[i];
                      sumNegMoneyFlow = sumNegMoneyFlow + memory_MoneyFlow[i];
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                } else {
                    sumNegMoneyFlow = sumNegMoneyFlow + memory_MoneyFlow[i];
                }
            }
        } else {
            sumPosMoneyFlow = 0.0;
            sumNegMoneyFlow = 0.0;

            for (int i=(day - period); i<day; i++) {
              if (dailyClose[i] > dailyClose[i-1]) {
                    sumPosMoneyFlow = sumPosMoneyFlow + memory_MoneyFlow[i];
                } else if (dailyClose[i] == dailyClose[i-1]) {
                    sumPosMoneyFlow = sumPosMoneyFlow + memory_MoneyFlow[i];
                    sumNegMoneyFlow = sumNegMoneyFlow + memory_MoneyFlow[i];
                } else {
                    sumNegMoneyFlow = sumNegMoneyFlow + memory_MoneyFlow[i];
                }
            }
        }
        // 4.Find Money Ratio = Sum( Positive Money Flow ) / Sum( Negative Money Flow )
        moneyRatio = sumPosMoneyFlow / sumNegMoneyFlow;

        // 5.Find Money Flow Index (MFI) = 100 - ( 100 / (1 + Money Ratio) )
        return 100 - ( 100 / (1 + moneyRatio) );
    }
}
//=============================================================================//
/*
  public void StochasticOscilator_percentK(int period, int day) {
      // %K = 100 x ( RecentClose - Lowest(period) ) / ( Highest(period) - Lowest(period) )
      double highestHigh = 0.0, lowestLow = 0.0;
      double tmp[] = new double[period];
      int index = 0;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        if (day < period) {
            memory_percentK[day-1] = 100*( (dailyClose[day-1]-dailyLow[day-1]) /
                                    (dailyHigh[day-1]-dailyLow[day-1]) );
        } else {

            // 1.Find Highest High price in period
            for (int i=(day-period); i<day; i++) {
                    tmp[index] = dailyHigh[i];
                    index++;
            }

            highestHigh = tmp[0];
            for (int i=0; i<(index-1); i++) {
                    if (highestHigh < tmp[i+1]) highestHigh = tmp[i+1];
            }

            // 2.Find Lowest Low price in period
            index=0;
            for (int i=(day-period); i<day; i++) {
                    tmp[index] = dailyLow[i];
                    index++;
            }

        lowestLow = tmp[0];
            for (int i=0; i<(index-1); i++) {
                    if (tmp[i+1] < lowestLow) lowestLow = tmp[i+1];
            }

            // 3.Find %K
            memory_percentK[day-1] = 100*( (dailyClose[day-1] - lowestLow) /
                                    (highestHigh - lowestLow) );
        }
    }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
//=============================================================================//
  public void StochasticOscilator_percentD(int period, int day) {
        // %D = 3 day simple moving average of %K
        double SUM = 0.0;
        if (day < period) {
          memory_percentD[day-1] = memory_percentK[day-1];
        } else {
          for (int i=(day-period); i<day; i++) {
                SUM = SUM + memory_percentK[i];
          }
          SUM = SUM / period; // find mean.
          memory_percentD[day-1] = SUM;
        }
  }
*/
//=============================================================================//
  public String checkUpLow(int day) {
        if (dailyClose[day+1] == dailyClose[day]) return "Tomorrow Stable";
        else if (dailyClose[day+1] > dailyClose[day]) return "Tomorrow Increase";
        else return "Tomorrow Decrease";
  }

//=============================================================================//
//      Start to Predict using Technical Analysis                              //
//=============================================================================//
  public String checkEMA(int day) { // EMA will tell Buy, Sell point
        if (memory_EMA5[day] == memory_EMA30[day] ||
          memory_EMA5[day] > memory_EMA30[day]) return "Buy Signal";
        else return "Sell Signal";
  }
//=============================================================================//
  public String checkBollinger(int day) {
    // Price line rise over upper bands
        if (dailyClose[day] > (memory_SMA[day]+(2*memory_StandardDeviation[day])) &&
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    ((day+2)<numberDayTrade))
{
    if (dailyClose[day+1] > (memory_SMA[day+1]+(2*memory_StandardDeviation[day+1])) &&
      (dailyClose[day+2] > (memory_SMA[day+2]+(2*memory_StandardDeviation[day+2])))) {
       return "Bullish Trend";
    }
    else
    if (dailyClose[day+1] > (memory_SMA[day+1]+(2*memory_StandardDeviation[day+1])) &&
      (dailyClose[day+2] < (memory_SMA[day+2]+(2*memory_StandardDeviation[day+2])))) {
       return "Bearish Trend";
    }
    else
    if (dailyClose[day+1] < (memory_SMA[day+1]+(2*memory_StandardDeviation[day+1])) &&
      (dailyClose[day+2] < (memory_SMA[day+2]+(2*memory_StandardDeviation[day+2])))) {
       return "Bearish Trend";
    }
    else
    if (dailyClose[day+1] < (memory_SMA[day+1]+(2*memory_StandardDeviation[day+1])) &&
      (dailyClose[day+2] > (memory_SMA[day+2]+(2*memory_StandardDeviation[day+2])))) {
       return "Bullish Trend";
    }
    else
    if (dailyClose[day+1] == (memory_SMA[day+1]+(2*memory_StandardDeviation[day+1])) &&
      (dailyClose[day+2] == (memory_SMA[day+2]+(2*memory_StandardDeviation[day+2])))) {
       return "Sideway Trend";
    }
    else return "Sideway Trend";
}

// Price line drop under lower bands
else
    if (dailyClose[day] < (memory_SMA[day]-(2*memory_StandardDeviation[day])) &&
    ((day+2)<numberDayTrade))
{
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
if (dailyClose[day+1] < (memory_SMA[day+1]-(2*memory_StandardDeviation[day+1])) &&
  (dailyClose[day+2] < (memory_SMA[day+2]-(2*memory_StandardDeviation[day+2])))) {
   return "Bearish Trend";
}
else
if (dailyClose[day+1] < (memory_SMA[day+1]-(2*memory_StandardDeviation[day+1])) &&
  (dailyClose[day+2] > (memory_SMA[day+2]-(2*memory_StandardDeviation[day+2])))) {
   return "Bullish Trend";
}
else
if (dailyClose[day+1] > (memory_SMA[day+1]-(2*memory_StandardDeviation[day+1])) &&
  (dailyClose[day+2] > (memory_SMA[day+2]-(2*memory_StandardDeviation[day+2])))) {
   return "Bullish Trend";
}
else
if (dailyClose[day+1] > (memory_SMA[day+1]-(2*memory_StandardDeviation[day+1])) &&
  (dailyClose[day+2] < (memory_SMA[day+2]-(2*memory_StandardDeviation[day+2])))) {
   return "Bearish Trend";
}
else
if (dailyClose[day+1] == (memory_SMA[day+1]-(2*memory_StandardDeviation[day+1])) &&
  (dailyClose[day+2] == (memory_SMA[day+2]-(2*memory_StandardDeviation[day+2])))) {
   return "Sideway Trend";
}
else return "Sideway Trend";
}
// Price line swing within upper bands and lower bands,
// so determine the Price line and middle bands instead.
else
{
  if ((dailyClose[day] == memory_SMA[day]) && ((day+2)<numberDayTrade) )
  {
    if (day>1                    &&
      (dailyClose[day-1] < memory_SMA[day-1]) &&
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    ((dailyClose[day+1] > memory_SMA[day+1])||
     (dailyClose[day+2] > memory_SMA[day+2])))
   {
     return "Bullish Trend";
   }
   else
     if (day>1                          &&
        (dailyClose[day-1] > memory_SMA[day-1]) &&
        ((dailyClose[day+1] < memory_SMA[day+1])||
         (dailyClose[day+2] < memory_SMA[day+2])))
     {
       return "Bearish Trend";
     }
   else return "Sideway Trend";
}
else
 // Price line rise over SMA20 line (Middle bands)
 if ((dailyClose[day] > memory_SMA[day]) && ((day+2)<numberDayTrade) )
 {
   if ((dailyClose[day+1] > memory_SMA[day+1]) &&
      (dailyClose[day+2] > memory_SMA[day+2]))
   {
     return "Bullish Trend";
   }
     else
       if ((dailyClose[day+1] > memory_SMA[day+1]) &&
          (dailyClose[day+2] < memory_SMA[day+2]))
       {
         return "Bearish Trend";
       }
     else
       if ((dailyClose[day+1] < memory_SMA[day+1]) &&
          (dailyClose[day+2] < memory_SMA[day+2]))
       {
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                return "Bearish Trend";
              }
            else return "Sideway Trend";
          }
          else
            // Price line drop under SMA20 line (Middle bands)
            if ((dailyClose[day] < memory_SMA[day]) && ((day+2)<numberDayTrade) )
            {
              if ((dailyClose[day+1] < memory_SMA[day+1]) &&
                (dailyClose[day+2] < memory_SMA[day+2]))
              {
                return "Bearish Trend";
              }
              else
                if ((dailyClose[day+1] < memory_SMA[day+1]) &&
                  (dailyClose[day+2] > memory_SMA[day+2]))
                {
                  return "Bullish Trend";
                }
                else
                  if ((dailyClose[day+1] > memory_SMA[day+1]) &&
                    (dailyClose[day+2] > memory_SMA[day+2]))
                  {
                    return "Bullish Trend";
                  }
                  else return "Sideway Trend";
              }
            else return "Sideway Trend";
        }
      }
//=============================================================================//
  public String checkMACD(int day) {
        if ((memory_EMA12[day] - memory_EMA26[day]) > 0) return "Bullish Trend";
        else if ((memory_EMA12[day] - memory_EMA26[day]) < 0) return "Bearish Trend";
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        else return "Sideway Trend";
    }
//=============================================================================//
    public String checkMACD2(int day) {
        if ((memory_EMA12[day] - memory_EMA26[day]) > EMA9OfDifferenceEMA12_26[day]) return
"Buy Signal";
        else return "Sell Signal";
    }
//=============================================================================//
    public String checkRSI(int day) {
        if ( (memory_RSI[day] > 70) && (day+5 < numberDayTrade) &&
            ( (memory_RSI[day+1] < 70) ||
              (memory_RSI[day+2] < 70) ||
              (memory_RSI[day+3] < 70) ||
              (memory_RSI[day+4] < 70) ||
              (memory_RSI[day+5] < 70) ))
        {
          return "Sell Signal";
        }
        else
        if ( (memory_RSI[day] < 30) && (day+5 < numberDayTrade) &&
            ( (memory_RSI[day+1] > 30) ||
              (memory_RSI[day+2] > 30) ||
              (memory_RSI[day+3] > 30) ||
              (memory_RSI[day+4] > 30) ||
              (memory_RSI[day+5] > 30) ))
        {
          return "Buy Signal";
        }
        else
        if ( (memory_RSI[day] < 50) && (day+5 < numberDayTrade) &&
            ( (memory_RSI[day+1] > 50) ||
              (memory_RSI[day+2] > 50) ||
              (memory_RSI[day+3] > 50) ||
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            (memory_RSI[day+4] > 50) ||
            (memory_RSI[day+5] > 50) ))
        {
          return "Buy Signal";
        }
        else
        if( (memory_RSI[day] > 50) && (day+5 < numberDayTrade) &&
          ( (memory_RSI[day+1] < 50) ||
            (memory_RSI[day+2] < 50) ||
            (memory_RSI[day+3] < 50) ||
            (memory_RSI[day+4] < 50) ||
            (memory_RSI[day+5] < 50) ))
        {
          return "Sell Signal";
        }
        else return "Sideway Trend";
    }
//=============================================================================//
    public String checkRSI_OBOS(int day) {
        if (memory_RSI[day] < 30) {
          return "Oversold";
        } else if (memory_RSI[day] > 70) {
          return "Overbought";
        }
        else return "Sideway Trend";
    }
//=============================================================================//
    public String checkMFI(int day) {
        if (memory_MFI[day] < 20) {
          return "Buy Signal";
        } else if (memory_MFI[day] > 80) {
          return "Sell Signal";
        }
        else return "Nothing";
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
  }
//=============================================================================//
/*
  public String checkStochastic(int day) {
        if ( (memory_percentK[day] < 20) && (day+3 < numberDayTrade) &&
           ( (memory_percentK[day+1] > 20) ||
            (memory_percentK[day+2] > 20) ||
            (memory_percentK[day+3] > 20) ))
        {
          return "Bullish Trend";
        }
        else
          if ( (memory_percentK[day] > 80) && (day+3 < numberDayTrade) &&
                ( (memory_percentK[day+1] < 80) ||
                 (memory_percentK[day+2] < 80) ||
                 (memory_percentK[day+3] < 80) ))
          {
                return "Bearish Trend";
          }
        else
          if ( memory_percentK[day] < memory_percentD[day] )
          {
                return "Bearish Trend";
          }
        else
          if ( memory_percentK[day] > memory_percentD[day] )
          {
                return "Bullish Trend";
          }
          else return "Stable Trend";
  }
*/
//=============================================================================//
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.

ชุดคำสั่งภาษาจาวาของโปรแกรมสาธิต 2

```
// stockPricePredictorFrame.java //

package realtimedata;

import java.awt.*;
import java.awt.event.*;
import javax.swing.*;
import com.borland.jbcl.layout.*;
import java.sql.*;

public class stockPricePredictorFrame extends JFrame {
    private JPanel contentPane;
    private JPanel jPanel1 = new JPanel();
    private BorderLayout borderLayout1 = new BorderLayout();
    private XYLayout xYLayout1 = new XYLayout();

    private String ema[] = {"    ", "Buy Signal", "Sell Signal"};
    private String boll[] = {"    ", "Bullish Trend", "Bearish Trend", "Sideway Trend"};
    private String macd[] = {"    ","Bullish Trend", "Bearish Trend", "Sideway Trend"};
    private String mac2[] = {"    ", "Buy Signal", "Sell Signal"};
    private String rsi[] = {"    ", "Buy Signal", "Sell Signal"};
    private String rsi2[] = {"    ", "Overbought","Oversold", "Sideway Trend"};
    private String mfi[] = {"    ", "Buy Signal", "Sell Signal", "Sideway"};

    private JComboBox jComboBox_Boll = new JComboBox(boll);
    private JComboBox jComboBox_EMA = new JComboBox(ema);
    private JComboBox jComboBox_RSI = new JComboBox(rsi);
    private JComboBox jComboBox_RSI2 = new JComboBox(rsi2);
    private JComboBox jComboBox_MACD = new JComboBox(macd);
    private JComboBox jComboBox_MFI = new JComboBox(mfi);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
private JComboBox jComboBox_MACD2 = new JComboBox(mac2);
private JLabel jLabel1 = new JLabel();
private JLabel jLabel2 = new JLabel();
private JLabel jLabel3 = new JLabel();
private JLabel jLabel4 = new JLabel();
private JLabel jLabel5 = new JLabel();
private JLabel jLabel6 = new JLabel();
private JLabel jLabel7 = new JLabel();
private JButton jButton1 = new JButton();

private String EMA="    ", BOLL="    ", MACD1="    ", MACD2="    ", RSI1="    ", RSI2="    ",
MFI="    ";

private String url = "jdbc:odbc:DataMining"; // DataMining is create by admintool/ODBC
private Connection DBconnection;
private Statement selectPredict;
private ResultSet resultSet_PricePredict;  // Every company. = { n_security }

//Construct the frame
public stockPricePredictorFrame() {
  enableEvents(AWTEvent.WINDOW_EVENT_MASK);
  try {
    jbInit();
      Class.forName("sun.jdbc.odbc.JdbcOdbcDriver");
  }
  catch (java.lang.ClassNotFoundException e) {
      JOptionPane.showMessageDialog(null,
"\u0E21\u0E35\u0E1B\u0E31\u0E0D\u0E2B\u0E32\u0E40\u0E01\u0E35\u0E48\u0E22\u0E27\u0E01\
u0E31\u0E1A JDBC Driver : "+e.getMessage(),"Error",JOptionPane.WARNING_MESSAGE);
      System.exit(0);
  }
  catch(Exception e) {
    e.printStackTrace();
  }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
}
//Component initialization
private void jbInit() throws Exception  {
        setIconImage(Toolkit.getDefaultToolkit().createImage(Frame2.class.getResource("logo.jpg")))
;
    contentPane = (JPanel) this.getContentPane();
    contentPane.setLayout(borderLayout1);
    this.setSize(new Dimension(291, 283));
    this.setTitle(":: Predict tomorrow Price ::");
    jPanel1.setLayout(xYLayout1);
    jLabel1.setFont(new java.awt.Font("Dialog", 0, 13));
    jLabel1.setText("EMA Signal");
    jLabel2.setFont(new java.awt.Font("Dialog", 0, 13));
    jLabel2.setText("Bollinger Bands Trend");
    jLabel3.setFont(new java.awt.Font("Dialog", 0, 13));
    jLabel3.setText("MACD Trend");
    jLabel4.setFont(new java.awt.Font("Dialog", 0, 13));
    jLabel4.setText("MACD Signal");
    jLabel5.setFont(new java.awt.Font("Dialog", 0, 13));
    jLabel5.setText("RSI Signal");
    jLabel6.setFont(new java.awt.Font("Dialog", 0, 13));
    jLabel6.setText("RSI OB/OS");
    jLabel7.setFont(new java.awt.Font("Dialog", 0, 13));
    jLabel7.setText("MFI Signal");
    jButton1.setFont(new java.awt.Font("Dialog", 0, 14));
    jButton1.setText("Predict now");
    jButton1.addActionListener(new java.awt.event.ActionListener() {
      public void actionPerformed(ActionEvent e) {
        jButton1_actionPerformed(e);
      }
    });
    jComboBox_EMA.setFont(new java.awt.Font("SansSerif", 0, 13));
        jComboBox_EMA.setSelectedItem("    ");
    jComboBox_EMA.setPreferredSize(new Dimension(90, 21));
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
jComboBox_EMA.addActionListener(new java.awt.event.ActionListener() {
    public void actionPerformed(ActionEvent e) {
        jComboBox_EMA_actionPerformed(e);
    }
});
jComboBox_MACD2.setFont(new java.awt.Font("SansSerif", 0, 13));
    jComboBox_MACD2.setSelectedItem("    ");
jComboBox_MACD2.setPreferredSize(new Dimension(90, 21));
jComboBox_MACD2.addActionListener(new java.awt.event.ActionListener() {
    public void actionPerformed(ActionEvent e) {
        jComboBox_MACD2_actionPerformed(e);
    }
});
jComboBox_RSI.setFont(new java.awt.Font("SansSerif", 0, 13));
    jComboBox_RSI.setSelectedItem("    ");
jComboBox_RSI.setPreferredSize(new Dimension(90, 21));
jComboBox_RSI.addActionListener(new java.awt.event.ActionListener() {
    public void actionPerformed(ActionEvent e) {
        jComboBox_RSI_actionPerformed(e);
    }
});
jComboBox_MFI.setFont(new java.awt.Font("SansSerif", 0, 13));
    jComboBox_MFI.setSelectedItem("    ");
jComboBox_MFI.setPreferredSize(new Dimension(90, 21));
jComboBox_MFI.addActionListener(new java.awt.event.ActionListener() {
    public void actionPerformed(ActionEvent e) {
        jComboBox_MFI_actionPerformed(e);
    }
});
jComboBox_Boll.setFont(new java.awt.Font("SansSerif", 0, 13));
    jComboBox_Boll.setSelectedItem("    ");
jComboBox_Boll.setPreferredSize(new Dimension(90, 21));
jComboBox_Boll.addActionListener(new java.awt.event.ActionListener() {
    public void actionPerformed(ActionEvent e) {
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        jComboBox_Boll_actionPerformed(e);
    }
});
jComboBox_MACD.setFont(new java.awt.Font("SansSerif", 0, 13));
    jComboBox_MACD.setSelectedItem("    ");
jComboBox_MACD.setPreferredSize(new Dimension(90, 21));
jComboBox_MACD.addActionListener(new java.awt.event.ActionListener() {
    public void actionPerformed(ActionEvent e) {
        jComboBox_MACD_actionPerformed(e);
    }
});
jComboBox_RSI2.setFont(new java.awt.Font("SansSerif", 0, 13));
    jComboBox_RSI2.setSelectedItem("    ");
jComboBox_RSI2.setPreferredSize(new Dimension(90, 21));
jComboBox_RSI2.addActionListener(new java.awt.event.ActionListener() {
    public void actionPerformed(ActionEvent e) {
        jComboBox_RSI2_actionPerformed(e);
    }
});
contentPane.add(jPanel1, BorderLayout.CENTER);
jPanel1.add(jLabel1,   new XYConstraints(31, 25,  -1, -1));
jPanel1.add(jLabel2,   new XYConstraints(31, 50,  -1, -1));
jPanel1.add(jLabel3,   new XYConstraints(31, 75,  -1, -1));
jPanel1.add(jLabel4,   new XYConstraints(31, 100, -1, -1));
jPanel1.add(jLabel5,   new XYConstraints(31, 125, -1, -1));
jPanel1.add(jLabel6,   new XYConstraints(31, 150, -1, -1));
jPanel1.add(jLabel7,   new XYConstraints(31, 175, -1, -1));
jPanel1.add(jComboBox_RSI,   new XYConstraints(161, 125, -1, -1));
jPanel1.add(jComboBox_EMA,   new XYConstraints(161, 25,  -1, -1));
jPanel1.add(jComboBox_Boll,  new XYConstraints(161, 50,  -1, -1));
jPanel1.add(jComboBox_MACD,  new XYConstraints(161, 75,  -1, -1));
jPanel1.add(jComboBox_MACD2, new XYConstraints(161, 100, -1, -1));
jPanel1.add(jComboBox_RSI2,  new XYConstraints(161, 150, -1, -1));
jPanel1.add(jComboBox_MFI,   new XYConstraints(161, 175, -1, -1));
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        jPanel1.add(jButton1,       new XYConstraints(129, 213, -1, -1));
    }
//-----------------------------------------------------------------------//
    //Overridden so we can exit when window is closed
    protected void processWindowEvent(WindowEvent e) {
        super.processWindowEvent(e);
        if (e.getID() == WindowEvent.WINDOW_CLOSING) {
            System.exit(0);
        }
    }
//-----------------------------------------------------------------------//
    // Click!!
    void jButton1_actionPerformed(ActionEvent e) {
            if (EMA.equals("    ")&&BOLL.equals("    ")&&MACD1.equals("    ")&&
                MACD2.equals("    ")&&RSI1.equals("    ")&&RSI2.equals("    ")&&MFI.equals("    ")) {
                JOptionPane.showMessageDialog(null, "PLEASE SELECT ANY INPUT","PLEASE
SELECT INPUT",JOptionPane.WARNING_MESSAGE);
            }
            else
        if (EMA.equals("<NULL>")&&BOLL.equals("<NULL>")&&MACD1.equals("<NULL>")&&

MACD2.equals("<NULL>")&&RSI1.equals("<NULL>")&&RSI2.equals("<NULL>")&&MFI.equals("
<NULL>")) {
                JOptionPane.showMessageDialog(null, "PLEASE SELECT ANY INPUT","PLEASE
SELECT INPUT",JOptionPane.WARNING_MESSAGE);
            } else
            {
                if (EMA.equals("    ")) EMA="<NULL>";
                if (BOLL.equals("    ")) BOLL="<NULL>";
                if (MACD1.equals("    ")) MACD1="<NULL>";
                if (RSI1.equals("    ")) RSI1="<NULL>";
                if (RSI2.equals("    ")) RSI2="<NULL>";
                if (MFI.equals("    ")) MFI="<NULL>";
                if (MACD2.equals("    ")) MACD2="<NULL>";
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            queryPredict();
            try {
                JOptionPane.showMessageDialog(null, "Tomorrow price will
"+resultSet_PricePredict.getString(1)+" = "+(resultSet_PricePredict.getDouble(2)*100)+" %","Predict
Output",JOptionPane.INFORMATION_MESSAGE);
            }
            catch (SQLException ee) {
                JOptionPane.showMessageDialog(null,
"\u0E21\u0E35\u0E1B\u0E31\u0E0D\u0E2B\u0E32\u0E40\u0E01\u0E35\u0E48\u0E22\u0E27\u0E01\
u0E31\u0E1A MS SQL Server : "+ee.getMessage(),"Error",JOptionPane.WARNING_MESSAGE);
                System.exit(0);
            }
        } // end big else
    }
//-------------------------------------------------------------//
    void jComboBox_EMA_actionPerformed(ActionEvent e) {
        JComboBox cb = (JComboBox)e.getSource();
        String select = (String)cb.getSelectedItem();

        if (select == "    ") {
          EMA = "<NULL>";
        }
        else if (select == "Buy Signal") {
          EMA = select;
        }
        else if (select == "Sell Signal") {
          EMA = select;
        }
    }
    void jComboBox_Boll_actionPerformed(ActionEvent e) {
        JComboBox cb = (JComboBox)e.getSource();
        String select = (String)cb.getSelectedItem();
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        if (select == "     ") {
            BOLL = "<NULL>";
        }
        else {
            BOLL = select;
        }
}
void jComboBox_MACD_actionPerformed(ActionEvent e) {
        JComboBox cb = (JComboBox)e.getSource();
        String select = (String)cb.getSelectedItem();

        if (select == "     ") {
            MACD1 = "<NULL>";
        }
        else {
            MACD1 = select;
        }
}
void jComboBox_MACD2_actionPerformed(ActionEvent e) {
        JComboBox cb = (JComboBox)e.getSource();
        String select = (String)cb.getSelectedItem();

        if (select == "     ") {
            MACD2 = "<NULL>";
        }
        else {
            MACD2 = select;
        }
}

 void jComboBox_RSI_actionPerformed(ActionEvent e) {
        JComboBox cb = (JComboBox)e.getSource();
        String select = (String)cb.getSelectedItem();
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        if (select == "     ") {
            RSI1 = "<NULL>";
        }
        else {
            RSI1 = select;
        }
    }

    void jComboBox_RSI2_actionPerformed(ActionEvent e) {
        JComboBox cb = (JComboBox)e.getSource();
        String select = (String)cb.getSelectedItem();

        if (select == "     ") {
            RSI2 = "<NULL>";
        }
        else {
            RSI2 = select;
        }
    }

    void jComboBox_MFI_actionPerformed(ActionEvent e) {
        JComboBox cb = (JComboBox)e.getSource();
        String select = (String)cb.getSelectedItem();

        if (select == "     ") {
            MFI = "<NULL>";
        }
        else if (select == "Sideway") {
            MFI = "Nothing";
        }
        else {
            MFI = select;
        }
    }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
public void queryPredict() {
        // sql is used for find all n_security (company name)
        String sql = "SELECT ClosePriceUpDown, ProbPredict "+
                     "FROM predictTable "+
                     "WHERE EmaResult      ='"+EMA+"'  AND "+
                     "     BollingerResult ='"+BOLL+"'  AND "+
                     "     RsiResult       ='"+RSI1+"'  AND "+
                     "     RsiResult2      ='"+RSI2+"'  AND "+
                "     MfiResult       ='"+MFI+"'  AND "+
                "     MacdResult      ='"+MACD1+"' AND "+
                "     MacdResult2     ='"+MACD2+"'";

        try {
           DBconnection = DriverManager.getConnection(url,"","");
           selectPredict = DBconnection.createStatement(ResultSet.TYPE_SCROLL_INSENSITIVE,
                    ResultSet.CONCUR_READ_ONLY);
           resultSet_PricePredict = selectPredict.executeQuery(sql);
           resultSet_PricePredict.first();

        } catch (SQLException e) {
           JOptionPane.showMessageDialog(null,
"\u0E21\u0E35\u0E1B\u0E31\u0E0D\u0E2B\u0E32\u0E40\u0E01\u0E35\u0E48\u0E22\u0E27\u0E01\
u0E31\u0E1A MS SQL Server : "+e.getMessage(),"Error",JOptionPane.WARNING_MESSAGE);
        }
   }
//-------------------------------------------------------------------//
} // end class
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง.

ชุดคำสั่งภาษาจาวาของโปรแกรมสาธิต 3

```
// copyDataRealtimeFrame.java //

package realtimedata;

import javax.swing.*;
import javax.swing.event.*;
import java.awt.*;
import java.awt.event.*;
import java.net.*;
import java.io.*;
import java.sql.*;
import java.util.*;
import com.borland.jbcl.layout.*;

public class copyDataRealtimeFrame extends JFrame {
  private JPanel contentPane;

  private BufferedReader inputFile;
  private StringBuffer  inputData;
  private int           inputDataLength;
  private PrintWriter   outputFile;
  private String        outputFileName = "realTimeData.txt";
  private URL           url;

  private String DBurl = "jdbc:odbc:DataMining"; // DataMining is create by admintool/ODBC
  private Connection DBconnection;
  private Statement selectCompany;
  private PreparedStatement insert_Data;
  private ResultSet resultSet_CompanyName;  // Every company. = { n_security }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
private String lastPrice, change, percentChange, bid, offer, volume, value;
private double LastPrice, nowPrice, PercentChange, Bid, Offer, Value; // after convert from string
private int Volume;

private String SQL_Insert = "INSERT INTO realTimeData(dateTime, symbol, lastPrice, nowPrice,
percentChange, bid, offer, volume, value_)"+
                            "VALUES(?,?,?,?,?,?,?,?,?)";

private String dateTime;
private boolean queried=true;
public JLabel jLabel1 = new JLabel();
public JLabel jLabel2 = new JLabel();
private XYLayout xYLayout1 = new XYLayout();

//Construct the frame
public copyDataRealtimeFrame() {
  enableEvents(AWTEvent.WINDOW_EVENT_MASK);
  try {
    jbInit();
  }
  catch(Exception e) {
    e.printStackTrace();
  }
      try {
        url = new
URL("http://www.settrade.com/actions/customization/IPO/set/SET_StockQuotes.jsp?sym=all");
      } catch (IOException e) {}

      try {
        inputDataLength = 200000;
        inputData = new StringBuffer(inputDataLength);
        inputFile = new BufferedReader(new FileReader(outputFileName));
        outputFile = new PrintWriter(new FileWriter(outputFileName));
      } catch (IOException e) {
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            JOptionPane.showMessageDialog(null, "File Error : "+e.getMessage(),"File
Error",JOptionPane.WARNING_MESSAGE);
            System.exit(0);
        }
    }

    //Component initialization
    private void jbInit() throws Exception  {
        setIconImage(Toolkit.getDefaultToolkit().createImage(Frame2.class.getResource("logo.jpg")))
;
        contentPane = (JPanel) this.getContentPane();
        contentPane.setLayout(xYLayout1);
        this.setSize(new Dimension(372, 119));
        this.setTitle(" :: Real Time Data copier ::");
        jLabel1.setFont(new java.awt.Font("Dialog", 1, 15));
        jLabel1.setAlignmentX((float) 0.5);
        jLabel2.setFont(new java.awt.Font("Dialog", 1, 15));
        jLabel2.setForeground(new Color(164, 0, 0));
        contentPane.add(jLabel1, new XYConstraints(6, 14, 372, -1));
        contentPane.add(jLabel2,  new XYConstraints(6, 44, 372, 33));
    }
    //Overridden so we can exit when window is closed
    protected void processWindowEvent(WindowEvent e) {
        super.processWindowEvent(e);
        if (e.getID() == WindowEvent.WINDOW_CLOSING) {
            System.exit(0);
        }
    }

//=============================================================================//
//                Methods                                                      //
//=============================================================================//
    public void GET_HTTP(String d) {
            dateTime = d;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
jLabel1.setText(dateTime);

String tmp;
// 1. Start Copy Data to file
jLabel2.setText(" Retrive Data from www.set.or.th");
  try {
        InputStream html = url.openStream();
        outputFile = new PrintWriter(new FileWriter(outputFileName));

        int c  = 0; c = html.read();

        // write data to output file //
        while (c>0) {
            if ((char)c == '<') { // delete HTML structure
              c = html.read();
              while ((char)c != '>') {
                  c = html.read();
              }
              c = html.read();
            } else { // if it is data,
              outputFile.print((char)c);
              c = html.read();
            }
        } // end while
        outputFile.close();
  }
  catch (IOException e) {
        JOptionPane.showMessageDialog(null, "Can not connect to www.set.or.th\nPlease
check your internet connection ","Connection Error",JOptionPane.WARNING_MESSAGE);
        System.exit(0);
  }
  jLabel2.setText(" Retrive Data finish");

// 2. Open file
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        try {
            inputFile = new BufferedReader(new FileReader(outputFileName));
            tmp = "";
            tmp = inputFile.readLine();          // Readline
            while (tmp != null) {
              inputData.append(tmp);
              tmp  = inputFile.readLine(); // Readline
            }
            inputFile.close();
        } catch (IOException e) {
            JOptionPane.showMessageDialog(null, "File Error : "+e.getMessage(),"File
Error",JOptionPane.WARNING_MESSAGE);
            System.exit(0);
        }

      // 3. Find company data ( Symbol, Last, Change, %Change, Bid, Offer, Volume, Value )
      if (queried) {
        queryCompanyName(); // Look for company name from Database
        queried = false;
      }

      try {
        while (!resultSet_CompanyName.isAfterLast()) {

            findData(resultSet_CompanyName.getString(1));
            convertString2Real();
            jLabel2.setText(" Insert Data into Database");
            insertData2DB(resultSet_CompanyName.getString(1));


            resultSet_CompanyName.next();

        }
        resultSet_CompanyName.first();
      } catch (SQLException e) {
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            JOptionPane.showMessageDialog(null, "ResultSet Error :
"+e.getMessage(),"Error",JOptionPane.WARNING_MESSAGE);
            System.exit(0);
          }
    } // end method
//=============================================================================//
    public void queryCompanyName() {
          // sql is used for find all n_security (company name)
          String sql = "SELECT MIN(n_security) "+
                       "FROM daily_stock "+
                       "GROUP BY n_security "+
                       "ORDER BY n_security;";
          try {
            Class.forName("sun.jdbc.odbc.JdbcOdbcDriver");

            DBconnection = DriverManager.getConnection(DBurl,"","");
            selectCompany =
DBconnection.createStatement(ResultSet.TYPE_SCROLL_INSENSITIVE,
                       ResultSet.CONCUR_READ_ONLY);
            resultSet_CompanyName = selectCompany.executeQuery(sql);
            resultSet_CompanyName.first();

            insert_Data = DBconnection.prepareStatement(SQL_Insert);
          } catch (SQLException e) {
            JOptionPane.showMessageDialog(null, "SQL Error :
"+e.getMessage(),"Error",JOptionPane.WARNING_MESSAGE);
            System.exit(0);
          }
           catch (java.lang.ClassNotFoundException e) {
             JOptionPane.showMessageDialog(null, "Driver Error :
"+e.getMessage(),"Error",JOptionPane.WARNING_MESSAGE);
             System.exit(0);
           }
    }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
//=============================================================================//
    public void findData(String companyName) {
            //// Start to find String ////
            int index = inputData.lastIndexOf(companyName);  // if indexOf == -1 , not found
            int lastChar = 0;

                if (companyName.equals("S & J") || index == -1) {
                        lastPrice    = "0.0";
                        change       = "0.0";
                        percentChange = "0.0";
                        bid          = "0.0";
                        offer        = "0.0";
                        volume       = "0.0";
                        value        = "0.0";
                } else { // start to find
            try {
             //=== last price ==========================
                while (inputData.charAt(index) != ' ') { // next until found ' '
                    index++;
                }
                while (inputData.charAt(index) == ' ') { // next until found next value
                    index++;
                }

                lastChar = index+1;
                while (inputData.charAt(lastChar)!=' ') { // find value length
                    lastChar++;
                }

                lastPrice = inputData.substring(index, lastChar);
             //=== change ==============================
                while (inputData.charAt(index) != ' ') { // next until found ' '
                    index++;
                }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        while (inputData.charAt(index) == ' ') { // next until found next value
                index++;
        }

        lastChar = index+1;
        while (inputData.charAt(lastChar)!=' ') { // find value length
                lastChar++;
        }

        change = inputData.substring(index, lastChar);
//=== % change ==================================
        while (inputData.charAt(index) != ' ') { // next until found ' '
                index++;
        }
        while (inputData.charAt(index) == ' ') { // next until found next value
                index++;
        }

        lastChar = index+1;
        while (inputData.charAt(lastChar)!=' ') { // find value length
                lastChar++;
        }

        percentChange = inputData.substring(index, lastChar);
//=== bid ======================================
        while (inputData.charAt(index) != ' ') { // next until found ' '
                index++;
        }
        while (inputData.charAt(index) == ' ') { // next until found next value
                index++;
        }

        lastChar = index+1;
        while (inputData.charAt(lastChar)!=' ') { // find value length
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            lastChar++;
        }

        bid = inputData.substring(index, lastChar);
//=== offer ================================
        while (inputData.charAt(index) != ' ') { // next until found ' '
            index++;
        }
        while (inputData.charAt(index) == ' ') { // next until found next value
            index++;
        }

        lastChar = index+1;
        while (inputData.charAt(lastChar)!=' ') { // find value length
            lastChar++;
        }

        offer = inputData.substring(index, lastChar);
//=== volume ================================
        while (inputData.charAt(index) != ' ') { // next until found ' '
            index++;
        }
        while (inputData.charAt(index) == ' ') { // next until found next value
            index++;
        }

        lastChar = index+1;
        while (inputData.charAt(lastChar)!=' ') { // find value length
            lastChar++;
        }

        volume = inputData.substring(index, lastChar);
//=== value ================================
        while (inputData.charAt(index) != ' ') { // next until found ' '
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                index++;
            }
            while (inputData.charAt(index) == ' ') { // next until found next value
                index++;
            }

            lastChar = index+1;
            while (inputData.charAt(lastChar)!=' ') { // find value length
                lastChar++;
            }
            value = inputData.substring(index, lastChar);

        } catch (StringIndexOutOfBoundsException e) {}
            } // end else
    } // end find
//=============================================================================//
    public void convertString2Real() {
        // convert lastPrice -> LastPrice
        int priceLength=0;
        if (lastPrice.charAt(0) == '0') {
          LastPrice = 0.0;
        } else {
          priceLength = lastPrice.length();
          switch (priceLength) {
            case 4 : {
              LastPrice = ( (double)lastPrice.charAt(0)-48.00)    +
                (((double)lastPrice.charAt(2)-48.00)/10) +
                (((double)lastPrice.charAt(3)-48.00)/100);
              break;
            }
            case 5 : {
              LastPrice = (((double)lastPrice.charAt(0)-48.00)*10) +
                ( (double)lastPrice.charAt(1)-48.00)    +
                (((double)lastPrice.charAt(3)-48.00)/10) +
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                (((double)lastPrice.charAt(4)-48.00)/100);
            break;
        }
        case 6 : {
            LastPrice = (((double)lastPrice.charAt(0)-48.00)*100)+
                        (((double)lastPrice.charAt(1)-48.00)*10) +
                            ( (double)lastPrice.charAt(2)-48.00)    +
                            (((double)lastPrice.charAt(4)-48.00)/10) +
                            (((double)lastPrice.charAt(5)-48.00)/100);
            break;
        }
        case 8 : {
            LastPrice = (((double)lastPrice.charAt(0)-48.00)*1000)+
                        (((double)lastPrice.charAt(2)-48.00)*100) +
                            (((double)lastPrice.charAt(3)-48.00)*10)  +
                            ( (double)lastPrice.charAt(4)-48.00)     +
                            (((double)lastPrice.charAt(6)-48.00)/10)  +
                            (((double)lastPrice.charAt(7)-48.00)/100);
            break;
        }
    }
} // else

// convert change -> nowPrice
if (change.charAt(0)=='0') {
    nowPrice = LastPrice;
} else {
    priceLength = change.length() - 1;
    if (change.charAt(0)=='+') { // increase change
        switch (priceLength) {
            case 4 : {
                nowPrice = LastPrice + (  ((double)change.charAt(1)-48.00)    +
                                          (((double)change.charAt(3)-48.00)/10) +
                                          (((double)change.charAt(4)-48.00)/100) );
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                break;
            }
            case 5 : {
                nowPrice = LastPrice + ( (((double)change.charAt(1)-48.00)*10) +
                                        ((double)change.charAt(2)-48.00)    +
                                            (((double)change.charAt(4)-48.00)/10) +
                                            (((double)change.charAt(5)-48.00)/100) );
                break;
            }
            case 6 : {
                nowPrice = LastPrice + ( (((double)change.charAt(0)-48.00)*100)+
                                        (((double)change.charAt(1)-48.00)*10) +
                                            ((double)change.charAt(2)-48.00)    +
                                            (((double)change.charAt(4)-48.00)/10) +
                                            (((double)change.charAt(5)-48.00)/100) );
                break;
            }
        }
    } else { // decrease change
        switch (priceLength) {
            case 4 : {
                nowPrice = LastPrice - (  ((double)change.charAt(1)-48.00)    +
                                            (((double)change.charAt(3)-48.00)/10) +
                                            (((double)change.charAt(4)-48.00)/100) );
                break;
            }
            case 5 : {
                nowPrice = LastPrice - ( (((double)change.charAt(1)-48.00)*10) +
                                            ((double)change.charAt(2)-48.00)    +
                                            (((double)change.charAt(4)-48.00)/10) +
                                            (((double)change.charAt(5)-48.00)/100) );
                break;
            }
            case 6 : {
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                    nowPrice = LastPrice - ( (((double)change.charAt(0)-48.00)*100)+
                                             (((double)change.charAt(1)-48.00)*10) +
                                              ((double)change.charAt(2)-48.00)    +
                                             (((double)change.charAt(4)-48.00)/10) +
                                             (((double)change.charAt(5)-48.00)/100) );
                    break;
                }
            }
        }
}

// convert percentChange -> PercentChange
if (percentChange.charAt(0)=='0') {
    PercentChange = 0.0;
} else {
    priceLength = percentChange.length() - 1;
    if (percentChange.charAt(0)=='+') { // increase %change
        switch (priceLength) {
            case 4 : {
                PercentChange = (   ((double)percentChange.charAt(1)-48.00)    +
                                    (((double)percentChange.charAt(3)-48.00)/10) +
                                    (((double)percentChange.charAt(4)-48.00)/100) );
                break;
            }
            case 5 : {
                PercentChange = ((((double)percentChange.charAt(1)-48.00)*10) +
                                  ((double)percentChange.charAt(2)-48.00)    +
                                 (((double)percentChange.charAt(4)-48.00)/10) +
                                 (((double)percentChange.charAt(5)-48.00)/100) );
                break;
            }
            case 6 : {
                PercentChange = ( (((double)percentChange.charAt(0)-48.00)*100)+
                                  (((double)percentChange.charAt(1)-48.00)*10) +
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                                        ((double)percentChange.charAt(2)-48.00)    +
                                        (((double)percentChange.charAt(4)-48.00)/10) +
                                        (((double)percentChange.charAt(5)-48.00)/100) );
                        break;
                    }
                }
            } else { // decrease %change
                switch (priceLength) {
                    case 4 : {
                        PercentChange = -1* (  ((double)percentChange.charAt(1)-48.00)    +
                                (((double)percentChange.charAt(3)-48.00)/10) +
                                        (((double)percentChange.charAt(4)-48.00)/100) );
                        break;
                    }
                    case 5 : {
                        PercentChange = -1* ( (((double)percentChange.charAt(1)-48.00)*10) +
                                        ((double)percentChange.charAt(2)-48.00)    +
                                        (((double)percentChange.charAt(4)-48.00)/10) +
                                        (((double)percentChange.charAt(5)-48.00)/100) );
                        break;
                    }
                    case 6 : {
                        PercentChange = -1* ( (((double)percentChange.charAt(0)-48.00)*100)+
                                (((double)percentChange.charAt(1)-48.00)*10) +
                                        ((double)percentChange.charAt(2)-48.00)    +
                                        (((double)percentChange.charAt(4)-48.00)/10) +
                                        (((double)percentChange.charAt(5)-48.00)/100) );
                        break;
                    }
                }
            }
        } // end else

        // convert bid    -> Bid
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
if (bid.charAt(0) == '0') {
   Bid = 0.0;
} else {
   priceLength = bid.length();
   switch (priceLength) {
         case 4 : {
            Bid = ( (double)bid.charAt(0)-48.00)    +
                (((double)bid.charAt(2)-48.00)/10) +
                    (((double)bid.charAt(3)-48.00)/100);
            break;
         }
         case 5 : {
            Bid = (((double)bid.charAt(0)-48.00)*10) +
                ( (double)bid.charAt(1)-48.00)    +
                    (((double)bid.charAt(3)-48.00)/10) +
                    (((double)bid.charAt(4)-48.00)/100);
            break;
         }
         case 6 : {
            Bid = (((double)bid.charAt(0)-48.00)*100)+
                    (((double)bid.charAt(1)-48.00)*10) +
                    ( (double)bid.charAt(2)-48.00)    +
                    (((double)bid.charAt(4)-48.00)/10) +
                    (((double)bid.charAt(5)-48.00)/100);
            break;
         }
         case 8 : {
            Bid = (((double)bid.charAt(0)-48.00)*1000)+
                    (((double)bid.charAt(2)-48.00)*100) +
                    (((double)bid.charAt(3)-48.00)*10)  +
                    ( (double)bid.charAt(4)-48.00)     +
                    (((double)bid.charAt(6)-48.00)/10)  +
                    (((double)bid.charAt(7)-48.00)/100);
            break;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            }
        }
    }

// convert offer -> Offer
if (offer.charAt(0) == '0') {
    Offer = 0.0;
} else {
    priceLength = offer.length();
    switch (priceLength) {
            case 4 : {
                Offer = ( (double)offer.charAt(0)-48.00)    +
                        (((double)offer.charAt(2)-48.00)/10) +
                        (((double)offer.charAt(3)-48.00)/100);
                break;
            }
            case 5 : {
                Offer = (((double)offer.charAt(0)-48.00)*10) +
                        ( (double)offer.charAt(1)-48.00)    +
                        (((double)offer.charAt(3)-48.00)/10) +
                        (((double)offer.charAt(4)-48.00)/100);
                break;
            }
            case 6 : {
                Offer = (((double)offer.charAt(0)-48.00)*100)+
                        (((double)offer.charAt(1)-48.00)*10) +
                        ( (double)offer.charAt(2)-48.00)    +
                        (((double)offer.charAt(4)-48.00)/10) +
                        (((double)offer.charAt(5)-48.00)/100);
                break;
            }
            case 8 : {
                Offer = (((double)offer.charAt(0)-48.00)*1000)+
                        (((double)offer.charAt(2)-48.00)*100) +
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                (((double)offer.charAt(3)-48.00)*10)  +
                ( (double)offer.charAt(4)-48.00)      +
                (((double)offer.charAt(6)-48.00)/10)  +
                (((double)offer.charAt(7)-48.00)/100);
            break;
        }
    }
}

// convert volume -> Volume
if (volume.charAt(0) == '0') {
    Volume = 0;
} else {
    priceLength = volume.length();
    switch (priceLength) {
        case 1 : {
            Volume =  (int)volume.charAt(0) - 48;
            break;
        }
        case 2 : {
            Volume = ((int)volume.charAt(0)-48)*10 +
                     ((int)volume.charAt(1)-48);
            break;
        }
        case 3 : {
            Volume = ((int)volume.charAt(0)-48)*100 +
                     ((int)volume.charAt(1)-48)*10 +
                     ((int)volume.charAt(2)-48);
            break;
        }
        case 5 : { // x,xxx
            Volume = ((int)volume.charAt(0)-48)*1000 +
                     ((int)volume.charAt(2)-48)*100 +
                     ((int)volume.charAt(3)-48)*10 +
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                ((int)volume.charAt(4)-48);
        break;
    }
    case 6 : {
        Volume = ((int)volume.charAt(0)-48)*10000 +
                ((int)volume.charAt(1)-48)*1000 +
                ((int)volume.charAt(3)-48)*100 +
                ((int)volume.charAt(4)-48)*10 +
                ((int)volume.charAt(5)-48);
        break;
    }
    case 7 : {
        Volume = ((int)volume.charAt(0)-48)*100000 +
                ((int)volume.charAt(1)-48)*10000 +
                ((int)volume.charAt(2)-48)*1000 +
                ((int)volume.charAt(4)-48)*100 +
                ((int)volume.charAt(5)-48)*10 +
                ((int)volume.charAt(6)-48);
        break;
    }
    case 9 : { // x,xxx,xxx
        Volume = ((int)volume.charAt(0)-48)*1000000 +
                ((int)volume.charAt(2)-48)*100000 +
                ((int)volume.charAt(3)-48)*10000 +
                ((int)volume.charAt(4)-48)*1000 +
                ((int)volume.charAt(6)-48)*100 +
                ((int)volume.charAt(7)-48)*10 +
                ((int)volume.charAt(8)-48);
        break;
    }
    case 10 : {
        Volume = ((int)volume.charAt(0)-48)*10000000 +
                ((int)volume.charAt(1)-48)*1000000 +
                ((int)volume.charAt(3)-48)*100000 +
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                    ((int)volume.charAt(4)-48)*10000 +
                    ((int)volume.charAt(5)-48)*1000 +
                    ((int)volume.charAt(7)-48)*100 +
                    ((int)volume.charAt(8)-48)*10 +
                    ((int)volume.charAt(9)-48);
                break;
            }
            case 11 : {
                Volume = ((int)volume.charAt(0)-48)*100000000 +
                    ((int)volume.charAt(1)-48)*10000000 +
                    ((int)volume.charAt(2)-48)*1000000 +
                    ((int)volume.charAt(4)-48)*100000 +
                    ((int)volume.charAt(5)-48)*10000 +
                    ((int)volume.charAt(6)-48)*1000 +
                    ((int)volume.charAt(8)-48)*100 +
                    ((int)volume.charAt(9)-48)*10 +
                    ((int)volume.charAt(10)-48);
                break;
            }
            case 13 : { // x,xxx,xxx,xxx
                Volume = ((int)volume.charAt(0)-48)*1000000000 +
                    ((int)volume.charAt(2)-48)*100000000 +
                    ((int)volume.charAt(3)-48)*10000000 +
                    ((int)volume.charAt(4)-48)*1000000 +
                    ((int)volume.charAt(6)-48)*100000 +
                    ((int)volume.charAt(7)-48)*10000 +
                    ((int)volume.charAt(8)-48)*1000 +
                    ((int)volume.charAt(10)-48)*100 +
                    ((int)volume.charAt(11)-48)*10 +
                    ((int)volume.charAt(12)-48);
                break;
            }
        }
    }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
// convert value  -> Value
if (value.charAt(0) == '0') {
   Value = 0.0;
} else {
   priceLength = value.length() - 3; // remove .00
   switch (priceLength) {
         case 1 : {
            Value =  (double)value.charAt(0) - 48.0;
            break;
         }
         case 2 : {
            Value = ((double)value.charAt(0)-48.0)*10 +
                  ((double)value.charAt(1)-48.0);
            break;
         }
         case 3 : {
            Value =  ((double)value.charAt(0)-48.0)*100 +
                  ((double)value.charAt(1)-48.0)*10 +
                  ((double)value.charAt(2)-48.0);
            break;
         }
         case 5 : { // x,xxx
            Value =  ((double)value.charAt(0)-48.0)*1000 +
                  ((double)value.charAt(2)-48.0)*100 +
                  ((double)value.charAt(3)-48.0)*10 +
                  ((double)value.charAt(4)-48.0);
            break;
         }
         case 6 : {
            Value =  ((double)value.charAt(0)-48.0)*10000 +
                  ((double)value.charAt(1)-48.0)*1000 +
                  ((double)value.charAt(3)-48.0)*100 +
                  ((double)value.charAt(4)-48.0)*10 +
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                ((double)value.charAt(5)-48.0);
            break;
        }
        case 7 : {
            Value = ((double)value.charAt(0)-48.0)*100000 +
                ((double)value.charAt(1)-48.0)*10000 +
                ((double)value.charAt(2)-48.0)*1000 +
                ((double)value.charAt(4)-48.0)*100 +
                ((double)value.charAt(5)-48.0)*10 +
                ((double)value.charAt(6)-48.0);
            break;
        }
        case 9 : { // x,xxx,xxx
            Value = ((double)value.charAt(0)-48.0)*1000000 +
                ((double)value.charAt(2)-48.0)*100000 +
                ((double)value.charAt(3)-48.0)*10000 +
                ((double)value.charAt(4)-48.0)*1000 +
                ((double)value.charAt(6)-48.0)*100 +
                ((double)value.charAt(7)-48.0)*10 +
                ((double)value.charAt(8)-48.0);
            break;
        }
        case 10 : {
            Value = ((double)value.charAt(0)-48.0)*10000000 +
                ((double)value.charAt(1)-48.0)*1000000 +
                ((double)value.charAt(3)-48.0)*100000 +
                ((double)value.charAt(4)-48.0)*10000 +
                ((double)value.charAt(5)-48.0)*1000 +
                ((double)value.charAt(7)-48.0)*100 +
                ((double)value.charAt(8)-48.0)*10 +
                ((double)value.charAt(9)-48.0);
            break;
        }
    }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            Value = Value * 1000;
        }
    } // end method
//=============================================================================//
    public void insertData2DB(String company) {
        int column = 1;
        if (LastPrice != 0.0 && Volume != 0) {
            try {
                insert_Data.setString(column++,dateTime);

                insert_Data.setString(column++,company);
                insert_Data.setDouble(column++,LastPrice);
                insert_Data.setDouble(column++,nowPrice);
                insert_Data.setDouble(column++,PercentChange);
                insert_Data.setDouble(column++,Bid);
                insert_Data.setDouble(column++,Offer);
                insert_Data.setInt   (column++,Volume);
                insert_Data.setDouble(column++,Value);

                insert_Data.executeUpdate();

            } catch (SQLException e) {
                JOptionPane.showMessageDialog(null, "SQL Error :
"+e.getMessage(),"Error",JOptionPane.WARNING_MESSAGE);
                System.exit(0);
            }
        }
    }
//=============================================================================//
} // end class
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้