ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบพยากรณ์ราคาทองคำโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม

GOLD PRICE FORECASTING BY USING NEURAL NETWORK

โดย

ทศพร ศักดิ์ศรีอมร

THOTSAPORN SAKSRIAMORN

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร. วรพจน์ กรีสุระเดช

H005964

ว.ท.
ท123ร
2551

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 05964
วัน,เดือน,ปี 3 ก.พ. 2553

b.12174774
i.....

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GOLD PRICE FORECASTING BY USING NEURAL NETWORK

THOTSAPORN SAKSRIAMORN

A SYSTEM DEVELOPMENT PROJECT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY

FACULTY OF INFORMATION TECNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2/ 2008

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2009

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองโครงการพัฒนาระบบงาน (System Development Project)

เรื่อง

ระบบพยากรณ์ราคาทองคำโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม

GOLD PRICE FORECASTING BY USING NEURAL NETWORK

ทศพร ศักดิ์ศรีอมร

รหัสประจำตัว 49066534

ขอรับรองว่ารายงานฉบับนี้ข้าพเจ้าไม่ได้คัดลอกมาจากที่ใด
รายงานฉบับนี้ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาวิชาโครงการพัฒนาระบบ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ)
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รศ.ดร. วรพจน์ กรีสุระเดช)

.....กรรมการสอบ
(ผศ.ดร. ธนารัตน์ ชลิดาพงศ์)

.....กรรมการสอบ
(ผศ.ดร. พรฤดี เนติโสภากุล)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	ระบบการพยากรณ์ราคาทองคำโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม
นักศึกษา	นาย ทศพร ศักดิ์ศรีอมร
รหัสนักศึกษา	49066534
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2551
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. วรพจน์ กรีสุรเดช

บทคัดย่อ

การลงทุนในปัจจุบันมีอยู่หลากหลายวิธี การลงทุนเกี่ยวกับทองคำเป็นอีกหนึ่งวิธีที่เป็นที่นิยม โครงงานนี้จะพัฒนาโปรแกรมที่ใช้สำหรับพยากรณ์ราคาทองคำในอนาคตด้วยรูปแบบโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้เทคนิคแบกพรอบพาเกชัน เพื่อให้ผู้ลงทุนสามารถทราบราคาคาดการณ์ในอนาคต และเป็นข้อมูลในการตัดสินใจที่จะทำการซื้อหรือขายทองคำ อีกทั้งช่วยลดความเสี่ยงในการลงทุนด้านทองคำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Gold price forecasting by using neural network
Student	Mr. Thotsaporn Saksriamorn
Student ID	49066534
Degree	Master of Science in Information Technology
Programme	Information Science
Academic Year	2008
Advisor	Assoc. Prof. Dr. Worapoj Kreesuradaj

ABSTRACT

There are various ways in investment nowadays and golden investment is one of the most popular way for so long. Thus this project is developed for forecasting future golden price using neural network and Backpropagation method so the investors can be able to foresee the future golden price which can be used as information for decision making in order to minimize the risk of investment in golden trade.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สามารถสำเร็จได้ด้วยดี จากคำแนะนำ และคำปรึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน รศ.ดร. วรพจน์ กรีสุระเดช

ขอขอบคุณ คณาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศทุกๆท่าน ที่ได้ให้ความรู้ต่างๆมากมาย

ขอขอบคุณ เพื่อนๆร่วมรุ่นที่คอยช่วยเหลือ และให้คำแนะนำต่างๆ ตลอดจนเพื่อนๆ ชาวแอดวานซ์อินโฟร์เซอร์วิส ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนด้านการทำงานและการเรียน

สุดท้ายนี้ขอบคุณบิดา มารดา ที่สนับสนุนทุนการศึกษา และเป็นกำลังใจให้มาโดยตลอดมา

ทศพร ศักดิ์ศรีอมร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II

กิตติกรรมประกาศ.....III

สารบัญ.....IV

สารบัญตาราง.....VII

สารบัญภาพ.....VIII

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 ความเป็นมาของโครงงาน.....1

1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบงาน.....1

1.3 ขอบเขตของการศึกษาและพัฒนาโครงงาน.....2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....2

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....3

2.1 คาต้าไมนิ่ง.....3

2.1.1 คาต้าไมนิ่งคือ.....3

2.1.2 ปัญหาทางธุรกิจที่สามารถแก้ไขได้โดยคาต้าไมนิ่ง.....3

2.1.3 กระบวนการทำคาต้าไมนิ่ง.....5

2.2 โครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network).....10

2.2.1 การทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม.....11

2.2.2 ฟังก์ชั่นในการถ่ายโอนโครงข่ายประสาทเทียม (Activation function).....12

2.2.3 การเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียม.....14

2.2.4 ประเภทของโครงข่ายประสาทเทียม.....14

2.2.5 การส่งค่าย้อนกลับ (Backpropagation algorithm).....16

บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....18

3.1 วางแผนการพัฒนาระบบ (Planning phase).....18

3.1.1 กำหนดระยะเวลาการดำเนินงาน.....18

3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

3.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (Analysis and Design phase).....19
3.2.1 ความต้องการของระบบ.....19
3.2.2 วิเคราะห์และออกแบบระบบด้วยยูสเคสไดอะแกรม.....20
3.2.3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบด้วยแอคทิวิตีไดอะแกรม.....21
3.2.4 การวิเคราะห์และออกแบบระบบด้วยคลาสไดอะแกรม.....29
3.2.5 การวิเคราะห์และออกแบบระบบด้วยซีเควนซ์ไดอะแกรม.....29
3.2.6 การทำงานของเมธอดที่สำคัญ.....35
3.3 การพัฒนาระบบ (Implementation phase).....36

บทที่ 4 การพัฒนาระบบ.....37
4.1 การเลือกข้อมูล (Data Selection).....37
4.1.1 การนำเข้าข้อมูลโดยโหลดแท็กไฟล์ (Text file).....37
4.1.2 การนำเข้าข้อมูลโดยเชื่อมต่อฐานข้อมูล (Database).....41
4.2 การคลีนข้อมูลและการแปลงข้อมูล (Data cleaning and Transformation).....43
4.3 การฝึกสอนโครงข่าย (Train Network).....48
4.3.1 ส่วนของการกำหนดค่าโครงข่าย.....50
4.3.2 ส่วนของการแสดงข้อมูลการฝึกสอนโครงข่าย.....51
4.3.3 ส่วนของการแสดงค่าสถิติที่ใช้วัดความถูกต้องของการพยากรณ์.....57
4.3.4 ส่วนของการโหลดและบันทึกรูปแบบโครงข่าย.....58
4.4 การพยากรณ์ราคา (Forecasting by Neural Network).....59
4.4.1 ส่วนของการโหลดรูปแบบโครงข่าย.....60
4.4.2 ส่วนของการใส่ค่าอินพุต.....61
4.4.3 ส่วนของการพยากรณ์ราคา.....62

บทที่ 5 บทสรุป.....64
5.1 การพัฒนาระบบ.....64
5.2 ข้อเสนอแนะและการพัฒนาในอนาคต.....65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บรรณานุกรม.....65

ประวัติผู้เขียน.....67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

3.1 แสดงขั้นตอนและระยะเวลาในการพัฒนาระบบ.....18

3.2 อธิบายรายละเอียดของยูสเคสไดอะแกรม 21

3.3 รายละเอียดประกอบซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเลือกข้อมูล.....30

3.4 รายละเอียดประกอบซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเลือกข้อมูล.....30

3.5 รายละเอียดประกอบซีเควนซ์ไดอะแกรมของการแปลงข้อมูล.....31

3.6 รายละเอียดประกอบซีเควนซ์ไดอะแกรมของการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียม.....32

3.7 รายละเอียดประกอบซีเควนซ์ไดอะแกรมของการทดสอบโครงข่ายประสาทเทียม.....33

3.8 รายละเอียดประกอบซีเควนซ์ไดอะแกรมของการพยากรณ์ราคา.....34

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

รูปที่ หน้า

2.1 แสดงองค์ความรู้ที่ได้จากดาต้าไมนิ่ง.....3

2.2 กระบวนการทำดาต้าไมนิ่ง.....5

2.3 แสดงส่วนประกอบเซลล์ประสาท.....10

2.4 แสดงส่วนประกอบเซลล์ประสาท.....11

2.5 แบบไม่มี Bias.....11

2.6 แบบมี Bias.....12

2.7 Hard-limit step function.....13

2.8 Log-Sigmoid function.....13

2.9 Multi Layer Perceptron.....15

2.10 แสดงทิศทาง Function Signal และ Error Signal.....15

3.1 แสดงยูสเคสของระบบพยากรณ์ราคาทองคำ.....20

3.2 แอคทิวิตีไดอะแกรมการนำข้อมูลเข้าระบบด้วยแท็กไฟล์.....22

3.3 แอคทิวิตีไดอะแกรมการนำข้อมูลเข้าระบบโดยการเชื่อมต่อฐานข้อมูล.....23

3.4 แอคทิวิตีไดอะแกรมแสดงการคลีนข้อมูล.....24

3.5 แอคทิวิตีไดอะแกรมแสดงการแปลงข้อมูล.....25

3.6 แอคทิวิตีไดอะแกรมการฝึกสอนโครงข่าย.....26

3.7 แอคทิวิตีไดอะแกรมการทดสอบโครงข่าย.....27

3.8 แอคทิวิตีไดอะแกรมพยากรณ์ราคา.....28

3.9 คลาสไดอะแกรมระบบพยากรณ์ราคาทองคำ.....29

3.10 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการเลือกข้อมูล.....29

3.11 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการคลีนข้อมูล.....30

3.12 ซีเควนซ์ไดอะแกรมแสดงการแปลงข้อมูล.....31

3.13 ซีเควนซ์ไดอะแกรมแสดงการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียม.....32

3.14 ซีเควนซ์ไดอะแกรมแสดงการทดสอบโครงข่ายประสาทเทียม.....33

3.15 ซีเควนซ์ไดอะแกรมแสดงการพยากรณ์ราคา.....34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

รูปที่ หน้า

4.1 แสดงแท็กไฟล์สำหรับโหลดเข้าระบบ.....37
4.2 แสดงโปรแกรมโหลดข้อมูลด้วยแท็กไฟล์ (Text file) 38
4.3 แสดงการเลือกไฟล์.....38
4.4 แสดงข้อความผิดพลาดจากการโหลดข้อมูล.....39
4.5 แสดงข้อความโหลดไฟล์ได้สมบูรณ์ 39
4.6 แสดงรายละเอียดของข้อมูลที่ทำการโหลด.....40
4.7 แสดงโปรแกรมส่วนการนำเข้าข้อมูลโดยการเชื่อมต่อฐานข้อมูล 41
4.8 แสดงการเลือกไฟล์ฐานข้อมูล 42
4.9 แสดงการเลือกตารางและเลือกคอลัมน์ 42
4.10 แสดงโปรแกรมส่วนการคลีนข้อมูล และการแปลงข้อมูล.....43
4.11 แสดงข้อมูลก่อนทำการแปลงข้อมูล 44
4.12 แสดงข้อมูลก่อนทำการแปลงข้อมูล 45
4.13 แสดงการคลีนข้อมูล 46
4.14 แสดงเมนูการคลีนข้อมูล.....46
4.15 แสดงการแปลงข้อมูล.....47
4.16 แสดงเมนูการแปลงข้อมูล.....48
4.17 แสดงโครงสร้างตัวแปรของชนิดข้อมูลนิวรอล.....49
4.18 แสดงหน้าจอส่วนของการฝึกสอนโครงข่าย.....50
4.19 แสดงส่วนกำหนดค่าโครงข่าย.....50
4.20 แสดงหน้าจอแท็บ Data Input 52
4.21 แสดงหน้าจอแท็บ Weight Hidden 53
4.22 แสดงหน้าจอแท็บ Weight Output 54
4.23 แสดงหน้าจอแท็บ Target & Output 55
4.24 แสดงกราฟเปรียบเทียบค่า Target & Output.....56
4.25 แสดงหน้าจอแท็บ Error.....57
4.26 แสดงค่าสถิติที่ใช้วัดความถูกต้องของการพยากรณ์.....57
4.27 แสดงส่วนของการโหลดและบันทึกรูปแบบของโครงข่าย.....58
4.28 แสดงการเลือกรูปแบบโครงข่ายเพื่อทำการโหลด.....58
4.29 แสดงหน้าจอ Forecasting by Neural Network.....59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

รูปที่ หน้า

4.30 แสดงหน้าจอการเลือกไฟล์รูปแบบโครงข่าย.....60
4.31 แสดงข้อความโหลดรูปแบบโครงข่ายสำเร็จ 61
4.32 หน้าจอแสดงการใส่ค่าอินพุต.....61
4.33 หน้าจอแสดงการแก้ไขค่าอินพุต.....62
4.34 แสดงข้อความตรวจสอบค่าอินพุต.....63
4.35 แสดงส่วนของผลลัพธ์.....63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศมีความก้าวหน้าไปมาก ประกอบกับปริมาณข้อมูลที่เพิ่มมากขึ้น โดยข้อมูลที่เกิดขึ้นมีทั้งข้อมูลภายใน และภายนอกองค์กร ซึ่งข้อมูลต่างๆเหล่านี้สามารถนำมาวิเคราะห์ และนำผลที่ได้นำมาวางแผน หรือปรับปรุงธุรกิจ ซึ่งสามารถเพิ่มศักยภาพของธุรกิจให้มีความสามารถในการแข่งขันได้มากขึ้น โดยอาจกล่าวได้ว่าหากธุรกิจใดมีข้อมูลมากก็จะได้เปรียบมากในการแข่งขัน แต่การมีข้อมูลมากจะไม่เกิดประโยชน์ หากธุรกิจไม่สามารถนำมาใช้งาน อีกทั้งต้องเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมากในการจัดเก็บข้อมูล จึงมีวิธีการต่างๆที่ทำการดึงข้อมูลจากจากฐานข้อมูลมาประมวลผลเพื่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด การทำดาต้าไมนิ่งเป็นวิธีการหนึ่งที่จะทำการวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูล หาความสัมพันธ์ของข้อมูล หรืออาจจะเรียกว่า การค้นหาความรู้ในฐานข้อมูล (Knowledge Discovery in Databases – KDD) ซึ่งเป็นเทคนิคเพื่อค้นหารูปแบบของข้อมูลที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก โดยมีขั้นตอนต่างๆ เพื่อที่จะหาความสัมพันธ์ของข้อมูล

ธุรกิจการซื้อขายทองคำก็เป็นอีกธุรกิจหนึ่งที่มีคนจำนวนมากให้ความสนใจ เนื่องจากภาวะเศรษฐกิจปัจจุบันมีความผันผวนอยู่ตลอดเวลา อันเนื่องมาจากหลายปัจจัย เช่น ภาวะเศรษฐกิจโลก ราคาน้ำมัน ภาวะสงคราม สภาพเศรษฐกิจ และการเมืองทั้งภายนอกและภายในประเทศ ปัจจัยต่างๆเหล่านี้ส่งผลกระทบกับการลงทุนในรูปแบบต่างๆ การลงทุนในทุกรูปแบบย่อมมีความเสี่ยงทุกรูปแบบ ดังนั้นเพื่อลดความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นกับการลงทุน ประกอบกับเทคนิคที่สามารถทำนายราคาในอนาคตได้ จึงนำเทคนิคดาต้าไมนิ่งมาประยุกต์ใช้กับงานด้านธุรกิจการซื้อขายทองคำ

1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบงาน

การศึกษาการทำนายราคาทองคำด้วยดาต้าไมนิ่งโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาเทคนิคการทำดาต้าไมนิ่งด้วยโครงข่ายประสาทเทียม โดยใช้การเรียนรู้แบบ Backpropagation
2. เพื่อพัฒนาโปรแกรมและแบบจำลองดาต้าไมนิ่งด้วยโครงข่ายประสาทเทียม โดยใช้การเรียนรู้แบบ Backpropagation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในทางธุรกิจ โดยโปรแกรมจะช่วยในการพยากรณ์ราคาทองคำในอนาคต เพื่อให้สามารถทราบราคาล่วงหน้าได้

1.3 ขอบเขตของการศึกษาและพัฒนาโครงการ

การศึกษาและพัฒนาโครงการการทำนายราคาทองคำด้วยโครงข่ายประสาทเทียมนั้น จะทำการศึกษาและพัฒนาโครงการ โดยใช้ดาต้าไมนิ่ง โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม และใช้การเรียนรู้แบบ Backpropagation และจะนำข้อมูลในอดีตทำการประมวลผล และนำผลที่ได้จากการพยากรณ์โดยโปรแกรมมาทำการเปรียบเทียบกับผล

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ศึกษาและสามารถนำเทคนิคการทำดาไมนิ่งด้วยโครงข่ายประสาทเทียมไปประยุกต์ใช้กับงานลักษณะอื่นๆได้
2. สามารถทราบข้อมูลประมาณการล่วงหน้า เพื่อให้สามารถนำข้อมูลราคาทองคำไปวางแผนในการซื้อขายเพื่อลดความเสี่ยงในการขาดทุน และเพิ่มความสามารถในการทำกำไรได้มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ดาต้าไมนิ่ง

2.1.1 ดาต้าไมนิ่งคือ

ดาต้าไมนิ่งเป็นกระบวนการที่ทำการประมวลผลข้อมูล (โดยส่วนใหญ่จะมีจำนวนมาก) เพื่อค้นหารูปแบบของข้อมูล แนวทาง และความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อมูลนั้น โดยอาศัยหลักสถิติ หลักคณิตศาสตร์ และการเรียนรู้ของเครื่องคอมพิวเตอร์

รูปที่ 2.1 แสดงองค์ความรู้ที่ได้จากดาต้าไมนิ่ง

ดาต้าไมนิ่งเริ่มเป็นเทคโนโลยีที่หลายองค์กรนำมาใช้งาน เนื่องจากในปัจจุบันมี เช่น

- การแข่งขันที่เพิ่มมากขึ้นของธุรกิจ เพื่อให้ธุรกิจสามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความสามารถในการแข่งขันกับแข่งขัน องค์กรธุรกิจได้มีการนำดาต้าไมนิ่งมาใช้งาน เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันให้กับองค์กรธุรกิจของตนเอง

- ความสามารถที่เพิ่มมากขึ้นของเทคโนโลยีต่างๆ ที่จะนำมาพัฒนาดาต้าไมนิ่ง เช่น มีการคิดค้น อัลกอริทึมที่มีประสิทธิภาพ มีความแม่นยำในการค้นหารูปแบบที่ซ่อนอยู่ในข้อมูลจำนวนมากได้

2.1.2 ปัญหาทางธุรกิจที่สามารถแก้ไขได้โดยดาต้าไมนิ่ง

- **วิเคราะห์การยกเลิกบริการ**

  หลายธุรกิจมีปัญหาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของลูกค้าที่ทำการยกเลิกใช้บริการและหันไปใช้บริการกับบริษัทที่เป็นคู่แข่ง ทำให้บริษัทต้องสูญเสียรายได้ เช่น ธุรกิจการธนาคาร, ธุรกิจที่ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ, ธุรกิจการประกันภัย ทุกๆธุรกิจมีความต้องการอย่างยิ่งที่จะรักษาลูกค้าให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ลูกค้ายกเลิกบริการนั้น มีประโยชน์อย่างยิ่งที่จะช่วยให้ทราบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูล**

การหาความสัมพันธ์ของสินค้าที่ลูกค้าทำการเลือกซื้อเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้ธุรกิจสามารถเพิ่มรายได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งธุรกิจขายปลีก เช่น การจัดวางสินค้าบนชั้นวางสินค้าในร้านค้าขายปลีก หากเราทราบว่าลูกค้าส่วนใหญ่ที่ซื้อขนมปังมักจะซื้อแยมควบคู่กันไปด้วย ดังนั้นการจัดวางสินค้าในชั้นวางก็ควรที่จะจัดสินค้าทั้ง 2 ชนิดไว้ใกล้เคียงกัน เพื่อให้กระตุ้นให้ลูกค้าที่ซื้อขนมปัง หยิบซื้อแยมควบคู่กันไปด้วย การหาความสัมพันธ์ของสินค้าต่างๆเหล่านี้สามารถใช้เทคนิคของดาต้าไมนิ่งทำการวิเคราะห์ได้

- **ตรวจจับข้อมูลผิดปรกติ**

การตรวจพบสิ่งที่ผิดปกติ ธุรกิจที่มีข้อมูลปริมาณมากทำให้ยากต่อการตรวจสอบความผิดปกติที่เกิดขึ้น เช่น ข้อมูลการใช้งานโทรศัพท์ของลูกค้าซึ่งมีปริมาณข้อมูลเป็นจำนวนมาก และมีการเรียกเก็บค่าบริการกับลูกค้าทุกๆรอบบิล แต่อาจมีความผิดพลาดของระบบทำให้ไม่มีการเรียกเก็บค่าบริการกับลูกค้าลูกค้าบางราย จากเหตุการณ์ต่างๆดังกล่าวสามารถค้นหาได้ด้วยเทคโนโลยีดาต้าไมนิ่ง

- **การจัดการความเสี่ยง**

หลายๆธุรกิจมีการทำงานกับความเสี่ยง จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการจัดการกับความเสี่ยงที่เกิดขึ้น เช่น ธุรกิจธนาคาร ซึ่งมีการให้สินเชื่อกู้ยืมเงิน ซึ่งถือว่าเป็นความเสี่ยงของธนาคารที่จะได้รับรับเงินคืน หรือได้รับเงินคืนไม่ตรงตามกำหนด ดังนั้นการอนุมัติเงินกู้จึงถือเป็นสิ่งสำคัญ ดาต้าไมนิ่งจึงเป็นเทคโนโลยีหนึ่งที่จะประมวลผลและให้ข้อมูลในแง่มุมต่างๆ เพื่อใช้ในการประเมินความน่าเชื่อถือของลูกค้า หรือความสามารถในการชำระเงินของลูกค้า และทำการตัดสินใจอนุมัติสินเชื่อให้กับลูกค้า

- **การแบ่งกลุ่มลูกค้า**

การแบ่งกลุ่มประเภทของลูกค้า โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆของลูกค้าทำให้สามารถทราบได้ว่าลูกค้าแบ่งเป็นกี่กลุ่ม และแต่ละกลุ่มมีพฤติกรรมอย่างไร เพื่อให้สามารถให้บริการ หรือนำเสนอบริการใหม่ได้ตรงตามความต้องการของลูกค้า

- **วิเคราะห์กลุ่มเป้าหมายเพื่อทำการโฆษณา**

การวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆของลูกค้าโดยใช้เทคโนโลยีดาต้าไมนิ่งทำให้ทราบว่าลูกค้ามีความต้องการอะไร และมีแนวโน้มที่จะบริโภค หรือใช้บริการอะไร ซึ่งทำให้ธุรกิจสามารถนำเสนอโฆษณาได้ตรงตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งสามารถกระตุ้นให้ลูกค้าใช้บริการหรือซื้อสินค้ามากขึ้น ช่วยเพิ่มรายได้ให้กับธุรกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

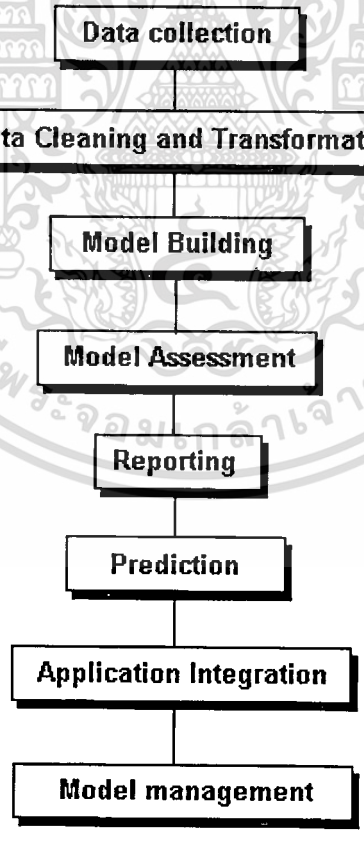
- **พยากรณ์ราคาขาย**

ธุรกิจหลายๆธุรกิจมีการสั่งซื้อและจัดเก็บสินค้า ดังนั้นการจัดการสินค้าคงคลังจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้ข้อมูลหลายด้านมาวิเคราะห์ว่า ควรมีสินค้าคงคลังปริมาณเท่าไหร่ ที่จะไม่มากจนเกินไปซึ่งจะทำให้เกินค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้า และรักษาสินค้า หรือหากมีสินค้าคงคลังน้อยจนเกินไปไม่พอกับความต้องการของลูกค้า ทำให้ธุรกิจเกิดค่าเสียโอกาสที่ควรจะได้จากการขายสินค้า

2.1.3 กระบวนการทำดาต้าไมนิ่ง

การทำดาต้าไมนิ่งจะต้องทราบวัตถุประสงค์ของการทำให้ชัดเจน เพื่อให้ผลลัพธ์ที่ได้สามารถแก้ปัญหา หรือสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้

การทำดาต้าไมนิ่งมีขั้นตอนและกระบวนการทำงานหลายขั้นตอน ไม่ว่าจะเป็นการสะสมข้อมูล การเตรียมข้อมูลเพื่อที่จะทำดาต้าไมนิ่ง ซึ่งในแต่ละขั้นตอนล้วนมีความสำคัญที่จะส่งผลให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องและสามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ



รูปที่ 2.2 กระบวนการทำดาต้าไมนิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data collection)

ขั้นตอนแรกของการทำดาต้าไมนิ่งคือ แต่บางครั้งข้อมูลที่มีอยู่ในคลังข้อมูลก็อาจไม่เพียงพอ ดังนั้นจึงควรมีข้อมูลจากแหล่งต่างๆ หลายๆแหล่ง เช่น หากเราเป็นธุรกิจค้าปลีก ข้อมูลที่ธุรกิจมีอยู่ ไม่ว่าจะเป็นสินค้าที่ขายได้ พฤติกรรมการซื้อสินค้าของลูกค้า ข้อมูลต่างๆ เหล่านี้อาจไม่เพียงพอที่จะทำการวิเคราะห์ได้ในหลายๆแง่มุม ดังนั้น ธุรกิจอาจต้องหาข้อมูลจากแหล่งอื่นๆ ซึ่งอาจจะต้องมีค่าใช้จ่ายในการซื้อข้อมูลต่างๆ เหล่านั้น เพื่อที่จะสามารถนำมาวิเคราะห์และสร้างแบบจำลองได้

ข้อมูลที่ทำการจัดเก็บและรวบรวม เพื่อที่จะเข้าสู่กระบวนการทำดาต้าไมนิ่งนั้นแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

- **Categorical** ค่าที่เป็นไปได้นั้นมีขอบเขตจำกัด ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ Nominal และ Ordinal
  - **Nominal** เป็นค่าที่บอกถึงชนิดของ Object ซึ่งข้อมูลประเภทนี้ลำดับไม่มีความสำคัญ ตัวอย่างของข้อมูลเช่น สถานภาพการสมรส (โสด, แต่งงาน, หย่าร้าง, ไม่ระบุ) เพศ (ชาย, หญิง) และคำนำหน้าชื่อ (นาย,นาง,นางสาว,ว่าที่ร้อยตรี,) เป็นต้น
  - **Ordinal** เป็นชนิดของข้อมูลแบบ Categorical ที่ลำดับ มีความสำคัญ ตัวอย่างเช่น คุณภาพของสินค้า(ดี,มาตรฐาน,แย่)

- **Quantitative** เป็นค่าที่มีความแตกต่างที่สามารถวัดได้ระหว่างค่าที่เป็นไปได้ ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ Continuous, Discrete
  - **Continuous** เป็นค่าจำนวนจริง ตัวอย่างของค่าแบบ Continuous เช่น ราคาสินค้า, เงินเดือนพนักงาน , ค่าเฉลี่ยของการซื้อ
  - **Discrete** เป็นค่าที่เป็นตัวเลข ตัวอย่างของค่าแบบDiscrete เช่น จำนวนพนักงาน และ เวลาของปี (เดือน, ฤดูกาล) เป็นต้น

หลังจากที่ทำการสะสมและรวบรวมข้อมูล เราสามารถทำการลดขนาดของข้อมูลได้ เช่น หากข้อมูลมีลักษณะเหมือนกัน ก็ไม่จำเป็นต้องนำมาทำดาต้าไมนิ่งทั้งหมด อาจดึงออกมาเพียงบางส่วน

2. การคลีนข้อมูล และการแปลงข้อมูล (Data Cleaning and Transformation)

ในขั้นตอนการทำ Data cleaning and transformation เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมากในกระบวนการทำดาต้าไมนิ่ง จุดประสงค์ของการทำ Data cleaning คือ กำจัดข้อมูลที่มีความคลาดเคลื่อน หรือข้อมูลที่มีความผิดพลาด ออกจากกลุ่มข้อมูล และจุดประสงค์ของ Data

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

transformation คือ การเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่มีอยู่ซึ่งมีรูปแบบที่แตกต่าง ต่างชนิดกัน ให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน และพร้อมที่จะนำไปใช้งานต่อไป ปัญหาที่พบเกี่ยวกับข้อมูลมีดังนี้

- **Noisy Data** เป็นค่าของข้อมูลที่ผิดปกติ ไม่อยู่ในช่วงของข้อมูล หรือมีค่าไม่ตรงกับความหมายของข้อมูล และมีค่าที่มีความแตกต่าง เช่น เก็บข้อมูลราคาสินค้า จากปกติราคา 100 บาท แต่ข้อมูลผิดพลาดเป็น 1,000 บาท
- **Missing Data** คือไม่พบข้อมูลในบางแถว หรือบางคอลัมน์ หากเป็นข้อมูลที่มีปริมาณไม่มากก็สามารถตัดแถวนั้นๆออกได้ หรือหากคอลัมน์นั้นไม่ได้ทำมาใช้งานก็สามารถตัดออกได้เช่นกัน

ข้อมูลที่นำมาใช้งานอาจมีความผิดพลาด หรือมีความไม่ถูกต้อง ซึ่งจะส่งผลให้ได้ผลลัพธ์ที่ไม่ถูกต้อง ดังนั้นจึงมีหลายวิธีที่เราจะทำ Data cleaning และ Data transformation เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและสามารถนำไปใช้งานและได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

- **Data type Transform** ตัวอย่างเช่น การแปลงชนิดคอลัมน์จาก Boolean เป็น Integer
- **Grouping** ในปริมาณข้อมูลจำนวนมาก อาจมีข้อมูลที่สามารถจัดกลุ่มรวมกันเป็นชนิดเดียวกันได้ เพื่อช่วยลดความซับซ้อนให้กับแบบจำลองที่จะทำการสร้างขึ้น ยกตัวอย่างเช่น มีคอลัมน์ที่มีข้อมูลอาชีพ วิศวกรรมคอมพิวเตอร์, วิศวกรรมไฟฟ้า, วิศวกรรมเครื่องกล, วิศวกรรมอุตสาหกรรม, วิศวกรรมโยธา จากค่าข้อมูลต่างๆ เหล่านี้จะเห็นได้ว่ากลุ่มอาชีพต่างๆ ล้วนอยู่ในส่วนของวิศวกรรม ดังนั้นเราจึงสามารถทำการจัดกลุ่มข้อมูลต่างๆเหล่านี้ให้อยู่ในหมวดหมู่ของวิศวกรร่วมกันได้ เพื่อให้ได้แบบจำลองที่สามารถแปลความหมายได้ง่ายขึ้น
- **Aggregation** การรวมข้อมูลเป็นวิธีการหนึ่งที่มีความสำคัญในขั้นตอนของ Data transformation ยกตัวอย่างเช่น หากมีตารางที่มีข้อมูลการใช้งานโทรศัพท์ของลูกค้าแต่ละราย และต้องการทราบปริมาณการใช้งานโทรศัพท์ของลูกค้าในแต่ละเดือนว่ามีปริมาณการใช้งานเป็นอย่างไร แต่จากข้อมูลที่มีอยู่นั้นสามารถดูได้ยาก เนื่องจากเป็นรายละเอียดในการใช้งานโทรศัพท์แต่ละครั้ง ดังนั้นเพื่อให้ง่ายต่อการนำมาใช้งานเราสามารถรวมคอลัมน์ให้เหลือเฉพาะข้อมูลที่ต้องการ เช่น คอลัมน์จำนวนครั้งของการใช้งานโทรศัพท์ทั้งหมดของลูกค้าแต่ละราย, ระยะเวลาเฉลี่ยในการใช้งานโทรศัพท์ เป็นต้น
- **Missing value handling** มีข้อมูลจำนวนมากที่มีค่าไม่ถูกต้อง หรือเป็นข้อมูลที่ผิดพลาดไม่ตรงกับความเป็นจริง มีหลายสาเหตุที่ทำให้ข้อมูลผิดพลาด ยกตัวอย่างเช่น มีตารางเก็บข้อมูลลูกค้า 2 ตารางอยู่บน OLTP database แต่เกิดผิดพลาดระหว่างการรวมตาราง ทำให้เกิดข้อมูลผิดพลาดได้ หรือ อาจเกิดจากการใส่ข้อมูลไม่ถูกต้อง เช่น ส่วนสูง ซึ่งสูง 180 ซ.ม. แต่กรอกเป็น 1800 ซ.ม. เป็นต้น วิธีการแก้ปัญหาต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล่านี้ เช่น หากพบค่าข้อมูลที่ผิดพลาด สามารถแก้ไขโดยใส่ค่าที่มีความถี่มากที่สุดของคอลัมน์นั้นๆ หรือเมื่อไม่ทราบอายุของลูกค้า สามารถใช้ค่าเฉลี่ยอายุของข้อมูลลูกค้าที่มีอยู่ทั้งหมด แต่ถ้าพบข้อมูลที่มีความผิดพลาดเป็นจำนวนมาก เราสามารถลบค่าของข้อมูลเหล่านั้นออกทั้งหมดได้

ในเทคนิคขั้นสูงเราสามารถใช้เทคนิคดาต้าไมนิ่งจากข้อมูลที่สมบูรณ์ เพื่อให้ได้ Mining model จากนั้นให้นำแบบจำลองดังกล่าวประยุกต์ใช้เพื่อทำนายค่าของข้อมูลที่ผิดพลาด หรือหายไป

3. การสร้างแบบจำลอง (Model Building)

หลังจากที่ทำ Data Cleaning และ Data transformation แล้ว จึงจะสามารถเริ่มสร้างแบบจำลองได้ ก่อนที่จะทำการสร้างแบบจำลองทุกแบบจำลอง เราจำเป็นต้องทราบวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายในการทำดาต้าไมนิ่ง และทราบประเภทของดาต้าไมนิ่ง เช่น classification, association, segmentation นอกจากนั้น การสร้างแบบจำลองจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีนักวิเคราะห์ธุรกิจ (Business Analysts) เพื่อเป็นหลักในด้านความรู้เกี่ยวกับเงื่อนไขต่างๆทางธุรกิจ ยกตัวอย่าง เช่น หากจะทำแบบจำลองธุรกิจด้านการสื่อสาร ก็ควรจะมีทีมฝ่ายการตลาดที่มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเงื่อนไขต่างๆของธุรกิจการสื่อสาร

การสร้างแบบจำลองเป็นขั้นตอนที่เป็นหัวใจสำคัญในการทำดาต้าไมนิ่ง ถึงแม้จะใช้เวลาไม่มากเท่ากับการทำ Data Transformation การสร้างแบบจำลองจะต้องเข้าใจเทคนิคการทำดาต้าไมนิ่งประเภทต่าง เพราะการเลือกเทคนิคที่เหมาะสมจะทำให้การสร้างแบบจำลองสามารถทำได้ง่ายขึ้น เช่น หากต้องการทางเลือกที่ดีที่สุด ก็ควรใช้ Decision tree algorithm หรือหากมีข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ และมีความซับซ้อนกับเป็นจำนวนมาก ก็ควรใช้ Neural Network Algorithm

4. การประเมินแบบจำลอง (Model Assessment)

จากขั้นตอนการสร้างแบบจำลองดาต้าไมนิ่ง เราสามารถสร้างแบบจำลองได้จากหลายๆ อัลกอริทึม และจากหลายๆพารามิเตอร์ ดังนั้นจะทำอย่างไรให้สามารถทราบได้ว่าแบบจำลองที่เราสร้างขึ้นนั้นดีหรือไม่ มีหลายวิธีในการประเมินคุณภาพของแบบจำลองที่สร้างขึ้น ยกตัวอย่าง เช่น Lift Chart

การประเมินคุณภาพของแบบจำลองนั้นไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือในการประเมินคุณภาพก็ได้ แต่จะใช้วิธีการทำความเข้าใจ และอภิปรายความหมายของรูปแบบข้อมูลที่ได้ร่วมกันกับนักวิเคราะห์ธุรกิจ ยกตัวอย่างเช่น เราสร้าง Association model ซึ่งอาจจะพบกฎที่ว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relationship = Husband => Gender = Male, 100% confidence ถึงแม้ว่ากฎดังกล่าวถูกต้อง แต่ก็ไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ การประเมินแบบจำลอง หรือรูปแบบข้อมูลที่ได้เป็นงานสำคัญที่นักวิเคราะห์ธุรกิจจะต้องทำการตรวจสอบ และประเมินความถูกต้องของข้อมูลที่ได้

ในกรณีที่ได้รูปแบบข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง ซึ่งอาจเกิดจากลักษณะของข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง ดังนั้นจึงควรย้อนกลับไปทำขั้นตอนของ Data Cleaning และ data Transformation ซึ่งอาจจะมีการทำวนซ้ำขั้นตอนต่างๆ เหล่านี้ เพื่อหาแบบจำลองดาต้าไมนิ่งที่ถูกต้อง

5. การรายงานผล (Reporting)

เป็นขั้นตอนที่นำผลลัพธ์ที่ได้จากใช้งานแบบจำลองดาต้าไมนิ่งรายงานให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้รับทราบข้อมูล เช่น ฝ่ายการตลาด โปรแกรมที่ใช้ทำดาต้าไมนิ่งควรมีความสามารถที่จะให้ผู้ใช้สามารถเลือกรูปแบบการแสดงผล จากแบบจำลองดาต้าไมนิ่งได้ เช่น แสดงรูปแบบอักษร หรือ แสดงเป็นแบบรูปภาพ

รายงานที่แสดงมี 2 ชนิดคือ

- รายงานรูปแบบที่ค้นพบ(Patterns)
- รายงานพยากรณ์จากข้อมูลที่ได้(Forecast)

6. การพยากรณ์ (Prediction)

ดาต้าไมนิ่งสามารถหารูปแบบความสัมพันธ์ต่างๆ ได้เป็นจำนวนมาก ซึ่งรูปแบบต่างๆจะถูกนำไปใช้งานในการประเมิน ทำนาน หรือพยากรณ์ในเรื่องต่างๆ ยกตัวอย่างเช่น การพิจารณาปล่อยเงินกู้ของสถาบันการเงิน มีการใช้แบบจำลองการประเมินความเสี่ยง และค้นหาข้อมูลต่างๆที่ซ่อนอยู่ของลูกค้าแต่ละราย

7. การนำแบบจำลองมาใช้กับโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ (Application Integration)

แบบจำลองดาต้าไมนิ่งแบบต่างๆ สามารถนำมารวมเข้ากับโปรแกรม เพื่อที่จะสามารถประยุกต์ใช้กับงานหลายๆงานได้ ยกตัวอย่างเช่น CRM Application มีการรวมดาต้าไมนิ่งเข้ากับโปรแกรมดังกล่าว เพื่อที่จะสามารถจำแนก และแบ่งกลุ่มลูกค้า ซึ่งจะช่วยให้สามารถนำเสนอสินค้าและบริการได้ตรงตามความต้องการของลูกค้าได้ หรือร้านขายสินค้าออนไลน์ มีการนำเทคโนโลยีดาต้าไมนิ่งมารวมเข้ากับ web application ทำให้สามารถทราบพฤติกรรมของลูกค้าว่าสนใจสินค้าประเภทอะไร และสามารถนำเสนอสินค้าใหม่ๆได้ตรงตามประเภทที่ลูกค้าสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

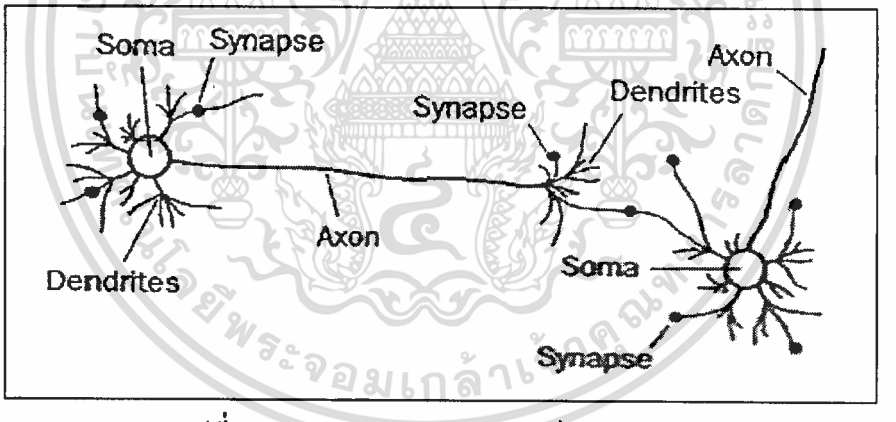
8. การจัดการแบบจำลอง (Model Management)

แบบจำลองดาต้าไมนิ่งที่สร้างขึ้นต้องมีการดูแล และปรับปรุง โดยแบบจำลองดาต้าไมนิ่งมีขีดจำกัดการใช้งาน ไม่สามารถใช้งานได้ต่อเนื่องๆไปเรื่อย เนื่องจากหลายๆสาเหตุ เช่น ประเภทของข้อมูลที่เพิ่มขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของข้อมูล เช่น ร้านค้าขายปลีกซึ่งมีสินค้าเกิดใหม่เรื่อยๆ ก็จะมีความสัมพันธ์ของสินค้าเกิดขึ้นใหม่เรื่อยๆ เป็นต้น

2.2 โครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network)

โครงข่ายประสาทเทียมเป็นการจำลองระบบประสาทของมนุษย์ โดยโครงข่ายประสาทเทียมจะประกอบด้วยกลุ่มของหน่วยประมวลจำนวนมากที่ทำงานประสานกัน โดยจะทำการรับอินพุต และส่งเอาต์พุตจากหน่วยหนึ่งไปยังหน่วยประมวลผลอื่นๆ

เมื่อปี ค.ศ. 1943 McCuloch และ Pitts แห่งมหาวิทยาลัยชิคาโก ประเทศสหรัฐอเมริกา นำเสนอบทความวิชาการชื่อ "Boolean brain" ซึ่งได้กลายเป็นจุดกำเนิดของการจัดรูปแบบคณิตศาสตร์ของประสาทเทียม และแสดงให้เห็นว่าแบบจำลองเซลล์ประสาท สามารถนำมาเขียนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้



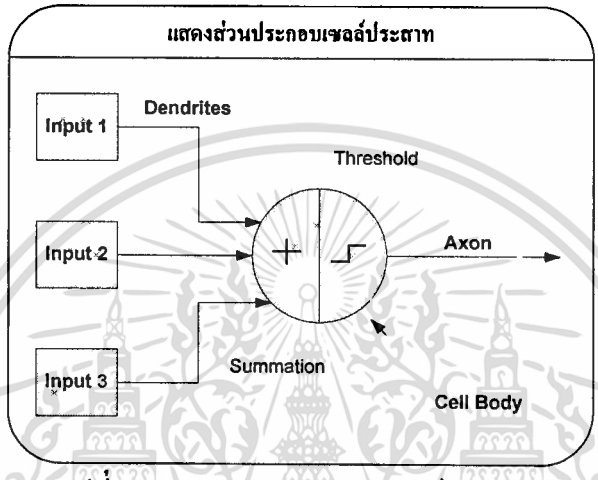
รูปที่ 2.3 แสดงส่วนประกอบเซลล์ประสาท

โครงข่ายประสาทเทียม (artificial neural network: ANN) เป็นการจำลองรูปแบบระบบประสาทของมนุษย์ ซึ่งระบบประสาทของมนุษย์จะประกอบด้วย ตัวเซลล์ (cell body หรือ soma), เส้นประสาทหลัก (axon) เป็นส่วนถ่ายทอด นำส่ง และ ปลดปล่อยสัญญาณประสาทไปยังเซลล์ประสาทตัวอื่น และส่วนที่รับสัญญาณประสาทจากเซลล์ประสาทอื่นๆ
เข้าไปสู่ตัวเซลล์ประสาทเรียกว่า Dendrites

บริเวณที่แอกซอนของเซลล์ประสาทตัวหนึ่งไปบรรจบกับเดนไดรต์เซลล์ประสาทอีกตัวหนึ่งเพื่อส่งสัญญาณสื่อสารกัน เรียกว่า Synapse การทำงานของเซลล์ประสาทจะเกิดขึ้นจากปฏิกิริยาเคมี ที่มีโซเดียม และโพแทสเซียม โดยเซลล์ประสาทจะถูกกระตุ้นจากภายนอกเซลล์ทำให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดความต่างศักย์ไฟฟ้า และจะส่งต่อไปยังเซลล์ที่อยู่ใกล้เคียงต่อไป ลักษณะการทำงานของระบบประสาทที่มีการรับค่าอินพุต ซึ่งอาจรับมาจากหลายๆอินพุต หลังจากนั้นจึงนำไปประมวล และทำการส่งค่าเอาท์พุตออกไปยังหน่วยอื่นๆ ส่วนของการประมวลผลก็มีลักษณะไม่ซับซ้อนคือ เมื่อมีอินพุตเข้ามายังหน่อยประสาท ก็จะนำค่าอินพุตคูณกับค่าน้ำหนักในแต่ละขา และทำผลที่ได้ของแต่ละขามารวมกัน จากนั้นจะนำมาเปรียบเทียบกับค่าเทรโชท์ หากค่าที่ได้มีค่ามากกว่าค่าเทรโชท์ ก็จะส่งเอาท์พุตไปยังหน่วยอื่นต่อไป แต่ถ้ามีค่าน้อยกว่าค่าเทรโชท์ก็จะไม่ส่งเอาท์พุตไปยังหน่วยอื่น

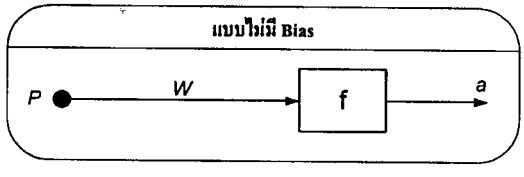


รูปที่ 2.4 แสดงส่วนประกอบเซลล์ประสาท

2.2.1 การทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม

เริ่มจากอินพุตซึ่งจะเป็นค่าสเกลาร์แทนด้วย P และทำการคูณด้วยค่าน้ำหนักซึ่งเป็นค่าสเกลาร์เช่นกันแทนด้วย W ผลลัพธ์ที่ได้จะถูกส่งไปยังฟังก์ชั่นถ่ายโอน ซึ่งจะได้ค่าเอาท์พุตออกมา เพื่อส่งให้ต่อให้หน่วยอื่นๆ ขั้นตอนดังกล่าวสามารถแสดงเป็นสมการได้ดังนี้

$$a = f(wp) \tag{2.1}$$

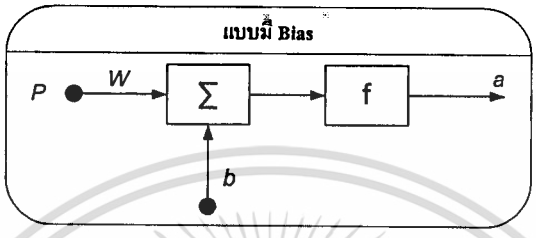


รูปที่ 2.5 แบบไม่มี Bias

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีที่โครงข่ายประสาทเทียมมีค่าไบแอสแทนเป็นค่า สเกลาร์แทนด้วย b และนำไปรวมกับค่าอินพุตที่มีค่าน้ำหนัก โดยผลลัพธ์พี่ได้จะถูกส่งไปยังฟังก์ชั่นถ่ายโอน และได้เอาท์พุต ซึ่งแสดงเป็นสมการได้ดังนี้

$$a = f(wp + b) \tag{2.2}$$



รูปที่ 2.6 แบบมี Bias

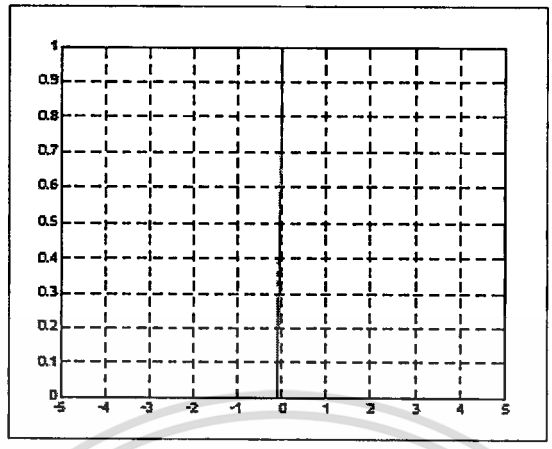
การทำงานของโครงสร้างประสาทเทียมมีพารามิเตอร์ที่สำคัญและส่งผลให้ได้ค่าเอาท์พุตที่ถูกต้องคือ ค่าของน้ำหนัก(w) และค่าไบแอส(b) โดยค่าพารามิเตอร์ทั้งสองสามารถปรับเปลี่ยนได้จากการสอน (Training) ให้กับโครงข่ายประสาทเทียม เพื่อให้ได้ค่าที่ถูกต้องและใกล้เคียงกับความเป็นจริง

2.2.2 ฟังก์ชั่นในการถ่ายโอนโครงข่ายประสาทเทียม (Activation function)

1. Hard-limit step function เป็นฟังก์ชั่นที่ใช้ในโครงข่ายประสาทเทียมแบบชั้นเดียว (Single Layer) เมื่อให้อินพุตเท่ากับ n ถ้าค่าอินพุต n มีค่าน้อยกว่าศูนย์จะได้ผลลัพธ์เป็นศูนย์ หากค่าอินพุต n มีค่ามากกว่าศูนย์ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

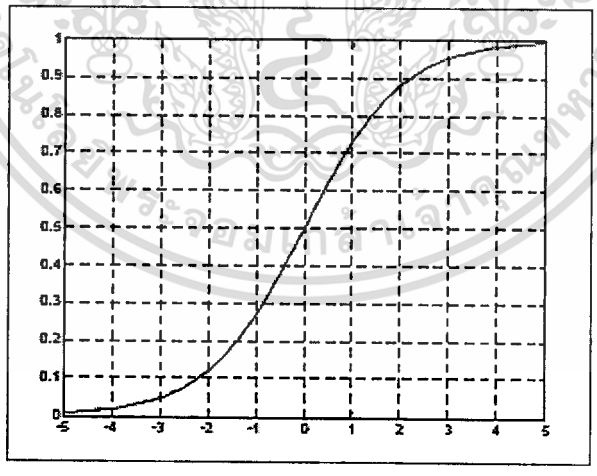
$$f(n)=\begin{cases}0 & ;n<0\\ 1 & ;n\geq 0\end{cases}$$



รูปที่ 2.7 Hard-limit step function

2. Log-Sigmoid function

$$f(n)=\frac{1}{1+\exp(-n)}$$



รูปที่ 2.8 Log-Sigmoid function

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 การเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียม

1. การเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning)

เป็นการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียมแบบมีการสอน โดยโครงข่ายประสานเทียมจะเรียนรู้จากชุดข้อมูลที่ทำการสอนโครงข่าย ซึ่งชุดข้อมูลที่สอนจะมีคำตอบเพื่อตรวจสอบว่าถูกต้องหรือไม่ หากคำตอบที่ได้ไม่ถูกต้องโครงข่ายประสาทเทียมจะทำการปรับเปลี่ยนเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องขึ้น

2. การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised Learning)

เป็นการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียมแบบมีการไม่สอน ไม่มีการให้คำตอบล่วงหน้าว่าให้ตรวจสอบว่าถูกต้องหรือไม่ โครงข่ายจะเรียนรู้ด้วยตนเองจากชุดข้อมูลและจัดเรียงผลลัพธ์ให้เป็นหมวดหมู่ของข้อมูล

2.2.4 ประเภทของโครงข่ายประสาทเทียม

1. โครงข่ายประสาทเทียมแบบชั้นเดียว (Single Layer Perceptron) จะเป็นโครงข่ายประสาทเทียมที่มีชั้นเชื่อมต่อเพียงชั้นเดียว โดยจะรับค่าอินพุตและทำการถ่วงน้ำหนัก ส่งไปยังฟังก์ชั่นถ่ายโอน และได้ผลลัพธ์

2. โครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้น (Multi Layer Perceptron) โครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้น (Multi Layer Perceptron - MLP) เป็นรูปแบบที่เป็นที่นิยม มีความซับซ้อนมากขึ้นกว่า โครงข่ายประสาทเทียมแบบชั้นเดียว (Single Layer Perceptron) ซึ่งจะประกอบด้วย 3 ส่วนคือ ชั้นข้อมูลเข้า (Input Layer), ชั้นซ่อน (Hidden Layer) และ ชั้นผลลัพธ์ (Output Layer)

โครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้นมีการเรียนรู้แบบมีการสอน(Supervised Learning) โดยใช้วิธีการส่งค่าย้อนกลับ ซึ่งกระบวนการดังกล่าวประกอบด้วย 2 ขั้นตอนคือ

2.1 ส่งค่าไปด้านหน้า (Forward Pass)

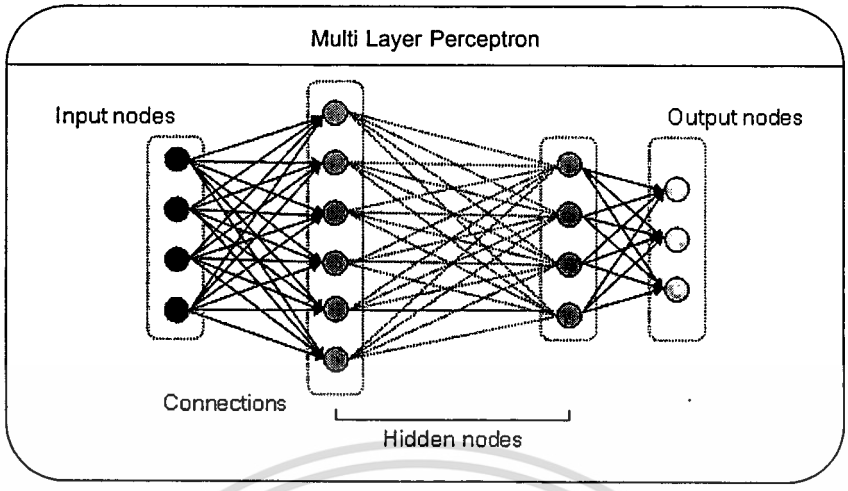
โครงข่ายจะรับข้อมูลจากชั้นข้อมูลเข้า และคูณกับน้ำหนักของแต่ละขา และส่งไปยังชั้นซ่อน และส่งต่อไปถึงชั้นผลลัพธ์จนได้ผลลัพธ์ออกมา

2.2 ส่งค่าย้อนกลับ (Backward Pass)

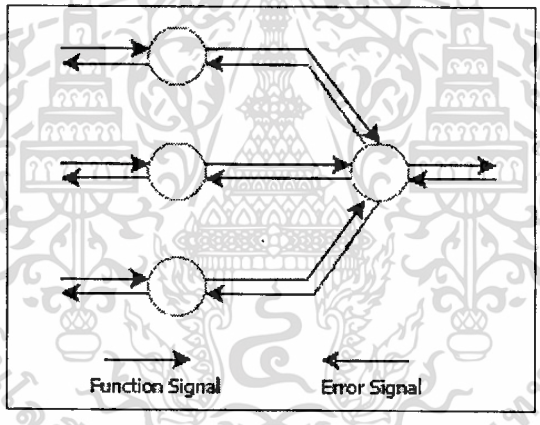
ในส่วนนี้จะมีการปรับเปลี่ยนค่าน้ำหนักที่คูณเข้ากับค่าอินพุตให้สอดคล้องกับผลต่างระหว่างคำตอบที่ถูกต้อง และคำต้องที่ได้จากโครงข่ายประสาทเทียม ซึ่งเรียกว่าสัญญาณผิดพลาด (Error Signal) สัญญาณในโครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้น MLP มี 2 ชนิดคือ

- **Function Signal** เป็นสัญญาณที่เข้ามาจากชั้นก่อนหน้าและส่งผ่านไปยังชั้นซึ่งอยู่ด้านหลัง
- **Error Signal** เป็นสัญญาณที่เกิดจากชั้นผลลัพธ์ และถูกส่งย้อนกลับมายังชั้นด้านหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.9 Multi Layer Perceptron



รูปที่ 2.10 แสดงทิศทาง Function Signal และ Error Signal

การทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมจะต้องมีการปรับเปลี่ยนค่าน้ำหนักการเชื่อมต่อ หรือเป็นการปรับเปลี่ยนโครงข่ายให้การเพิ่มหรือลดขนาดของโครงข่าย โดยทั่วไปจะให้การปรับเปลี่ยนค่าน้ำหนักมากกว่าการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง ซึ่งการปรับเปลี่ยนค่าน้ำหนัก หากมีการปรับเปลี่ยนค่าน้ำหนักให้เป็นศูนย์ จะทำให้โหนดนั้นไม่ทำการส่งเอาท์พุต ไปยังโหนดอื่น ซึ่งเทียบได้กับว่าได้ทำการลบโหนดดังกล่าวออกจากโครงข่ายประสาทเทียมแล้ว

การปรับเปลี่ยนค่าน้ำหนักให้กับโครงข่ายประสาทเทียมทำโดยวิธีวนซ้ำ ซึ่งในการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียมในแต่ละรอบจะต้องไม่สูญเสียไป การเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียมจะมีค่าคงที่ที่ใช้เป็นตัวควบคุมในการปรับเปลี่ยนน้ำหนักเรียกว่า อัตราการเรียนรู้ (Learning Rate) การกำหนดอัตราการเรียนรู้มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากค่าของอัตราการเรียนรู้มีผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อการใช้เวลาในการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียม หากทำการกำหนดอัตราการเรียนรู้น้อยเกินไป จะทำให้การเรียนรู้ใช้เวลานาน แต่หากกำหนดอัตราการเรียนรู้มากเกินไปจะทำให้สูญเสียการเรียนรู้ที่ผ่านมา

2.2.5 การส่งค่าย้อนกลับ (Backpropagation algorithm)

เมื่อโครงข่ายประสาทเทียมเริ่มต้นการฝึก อินพุตจะถูกส่งเข้าไปยังโครงข่าย โดยอินพุตจะถูกถ่วงน้ำหนักด้วยการคูณด้วยค่าน้ำหนัก และบวกด้วยค่าไบแอส ส่งต่อไปยังฟังก์ชั่นถ่ายโอนและได้เอาท์พุตออกมา เอาท์พุตที่ออกมาจะถูกเปรียบเทียบกับค่าคำตอบที่ตั้งไว้ หากเอาท์พุตตรงกับค่าที่กำหนดไว้ก็จะไม่มีการปรับเปลี่ยนค่าน้ำหนัก แต่หากค่าเอาท์พุตที่ได้ไม่ตรงกับค่าที่กำหนดไว้ก็จะต้องทำการปรับเปลี่ยนค่าน้ำหนักต่อไป ขั้นตอนการทำงานมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดค่าอินพุตให้กับโครงข่าย

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณผลรวมของแต่ละอินพุต จากนั้นนำผลรวมที่ได้ผ่านเข้าไปยังฟังก์ชั่นถ่ายโอน เมื่อ w คือค่าถ่วงน้ำหนัก และ a คือค่าอินพุต

$$net = \sum_{i=1}^{n} w_i a_i \qquad (2.3)$$

ขั้นตอนที่ 3 นำผลรวมที่ได้ผ่านเข้าไปยังฟังก์ชั่นถ่ายโอน โดยค่า net คือค่าผลคูณระหว่างอินพุตและค่าถ่วงน้ำหนัก

$$F(net) = \frac{2}{1 + exp(-1 \times net)} \qquad (2.4)$$

ขั้นตอนที่ 4 คำนวณค่าความผิดพลาดในชั้นเอาท์พุต เมื่อ d_k คือค่าเป้าหมาย O_k ค่าที่คำนวณได้ในชั้นเอาท์พุต

$$\delta_{ok} = \frac{1}{2}(d_k - O_k)(1 - O_k^2) \quad , k = 1,2,3,.....K \qquad (2.5)$$

ขั้นตอนที่ 5 คำนวณค่าความผิดพลาดในชั้นซ่อน โดยค่า y_j คือค่า input ค่า δ_{ok} คือค่าความผิดพลาดในชั้นเอาท์พุต และค่า w_{kj} คือค่าถ่วงน้ำหนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

$$\delta_{yj} = \frac{1}{2}(1 - y_j^2)\sum_{k=1}^{K}\delta_{ok} w_{kj} \quad , j = 1,2,\ldots\ldots,J \tag{2.6}$$

ขั้นตอนที่ 6 คำนวณหาค่าน้ำหนักที่เปลี่ยนไปในชั้นเอาท์พุต เมื่อ η คืออัตราการเรียนรู้ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 และ Y_j คือค่าเวกเตอร์ที่มาจากฮิตเดนโหนดที่ j

$$\Delta w = \eta \delta_{ok} Y_j \tag{2.7}$$

ขั้นตอนที่ 7 คำนวณหาค่าน้ำหนักที่เปลี่ยนไปในชั้นซ่อน เมื่อ η คืออัตราการเรียนรู้ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 และ Z_i คือค่าอินพุตที่ส่งค่ามายังฮิตเดนโหนดที่ i

$$\Delta w = \eta \delta_{yj} Z_i \tag{2.8}$$

ขั้นตอนที่ 8 ทำการปรับปรุงค่าน้ำหนักใหม่โดยนำผลต่างบวกเข้ากับค่าน้ำหนักเดิม

$$w = w + \Delta w \tag{2.9}$$

เมื่อทำการปรับปรุงค่าน้ำหนักแล้ว กระบวนการดังกล่าวจะทำวนซ้ำจนกว่าจะครบจำนวนรอบที่ผู้ใช้กำหนด หรือมีค่าความผิดพลาดอยู่ในช่วงที่ผู้ใช้กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

05964

บทที่ 3
การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

การวิเคราะห์และออกแบบระบบของโครงงานจะออกแบบและ พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยนำทฤษฎีโครงข่ายประสาทเทียม โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบแบ็กพรอพพาเกชัน (Back propagation) ในการพยากรณ์ราคาทองคำ เพื่อให้สามารถทราบราคาพยากรณ์ล่วงหน้า และเป็นข้อมูลในกรตัดสินใจที่จะลงทุนด้านทองคำมีการวิเคราะห์และออกแบบระบบมีขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศดังนี้

3.1 วางแผนการพัฒนาระบบ (Planning phase)

3.1.1 กำหนดระยะเวลาการดำเนินงาน

ผู้พัฒนาระบบทำการศึกษา วิเคราะห์และออกแบบระบบ รวมไปถึงการพัฒนาระบบตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ. 2551 และเสร็จสิ้นการดำเนินงานในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2552 โดยระยะเวลาโดยประมาณสำหรับขั้นตอนต่างๆในการพัฒนาระบบมีดังนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงขั้นตอนและระยะเวลาในการพัฒนาระบบ

ขั้นตอนในการพัฒนาระบบ	ก.ย. 51	ต.ค. 51	พ.ย. 51	ธ.ค. 51	ม.ค. 52
1. วางแผนการพัฒนาระบบ					
2. ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล					
3. วิเคราะห์และออกแบบระบบ					
4. พัฒนาระบบ					

3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ฮาร์ดแวร์

- CPU : Intel Core2 duo T7500 2.2 GHz
- Hard disk: 160 GB
- RAM: 2 GB

ซอฟต์แวร์

- Microsoft Windows XP version 2002 Service Pack 2
- Microsoft Visual Basic 6.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Microsoft Access 2003
- Notepad

3.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (Analysis and Design phase)

3.2.1 ความต้องการของระบบ

ความต้องการเชิงฟังก์ชั่น (Functional Requirement)

- ระบบสามารถนำเข้าข้อมูลในรูปแบบของแท็กไฟล์(Text file) ซึ่งอยู่ในรูปแบบที่กำหนด
- ระบบสามารถนำเข้าข้อมูลโดยเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลได้
- ระบบสามารถแสดงข้อมูลที่นำเข้าได้
- ระบบสามารถแสดงรายละเอียดของชุดข้อมูล ดังนี้ จำนวนข้อมูล (Instant), ค่ามากที่สุดของชุดข้อมูล (Maximum value), ค่าน้อยที่สุดของชุดข้อมูล (Minimum value), ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation), ค่าเฉลี่ย (Average)
- ระบบสามารถคลีนข้อมูล และแปลงรูปแบบข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมกับการทำดาต้าไมนิ่งได้
- ระบบสามารถกำหนดจำนวนข้อมูลอินพุต, จำนวนโหนดในชั้นซ่อน, อัตราการเรียนรู้, ค่าความผิดพลาด, จำนวนรอบในการสอนโครงข่ายประสาทเทียมได้
- ระบบสามารถสุ่มค่าน้ำหนักเพื่อเป็นค่าเริ่มต้นในการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมได้
- ระบบสามารถฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมได้
- ระบบสามารถทำการบันทึกค่าน้ำหนัก ที่ได้จากฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมได้
- ระบบสามารถนำแบบจำลองที่ได้จากการฝึกสอนมาทำการทำนายราคาทองคำได้

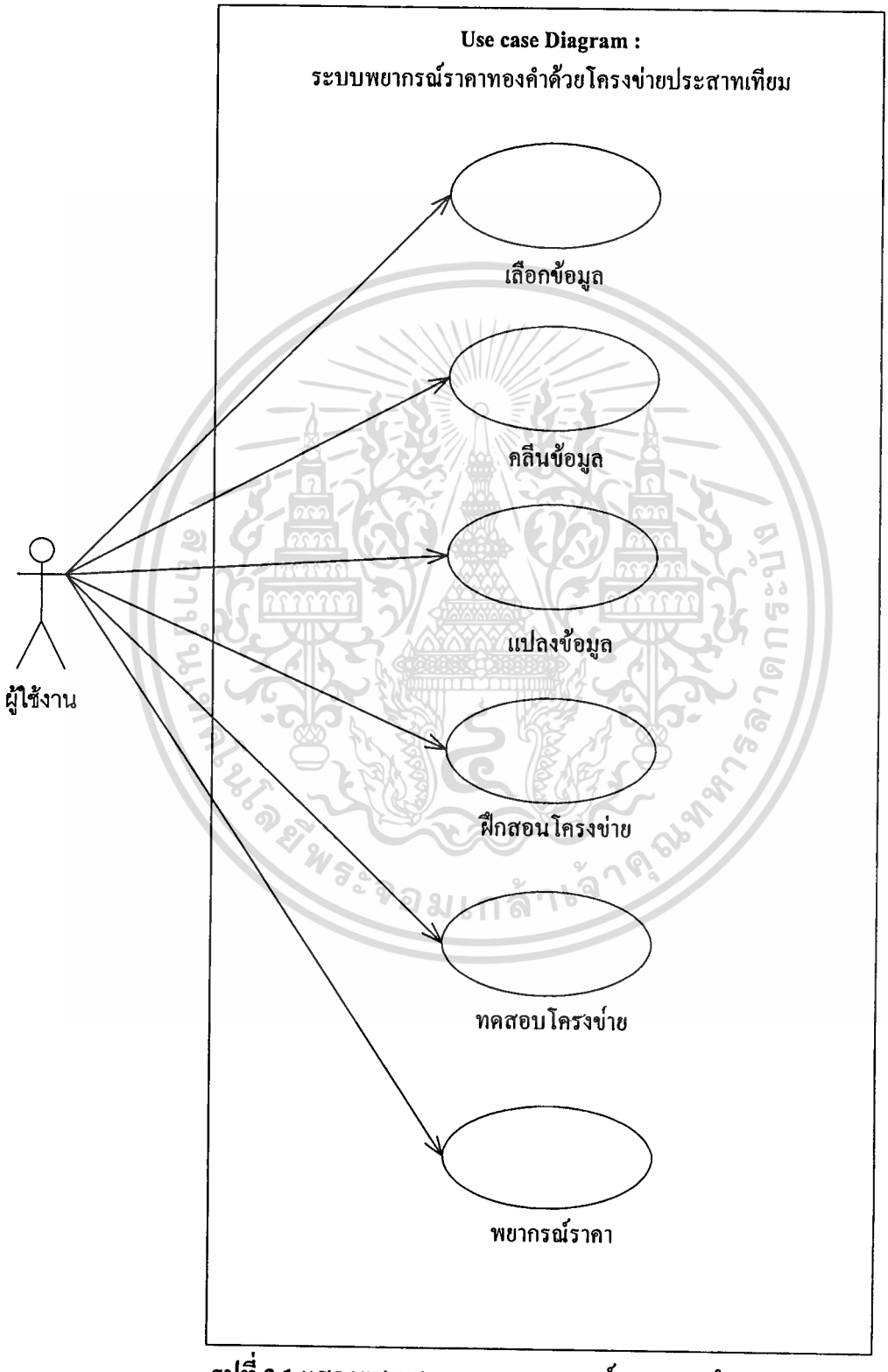
ความต้องการเชิงคุณภาพ (Non Functional Requirement)

- ระบบจะต้องใช้งานง่าย (Usability)
- ระบบสามารถทำงานแสะคำนวณได้อย่างถูกต้อง
- ระบบสามารถทำนายราคาได้ใกล้เคียงกับข้อมูลจริงได้
- ระบบใช้เวลาในการประมวลผลน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 วิเคราะห์และออกแบบระบบด้วยยูสเคสไดอะแกรม (Use case diagram)

การวิเคราะห์ระบบด้วยยูสเคสไดอะแกรม จะแสดงให้ทราบถึงส่วนประกอบต่างๆของระบบ



รูปที่ 3.1 แสดงยูสเคสของระบบพยากรณ์ราคาทองคำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อธิบายยูสเคสไดอะแกรม

ตารางที่ 3.2 อธิบายรายละเอียดของยูสเคสไดอะแกรม

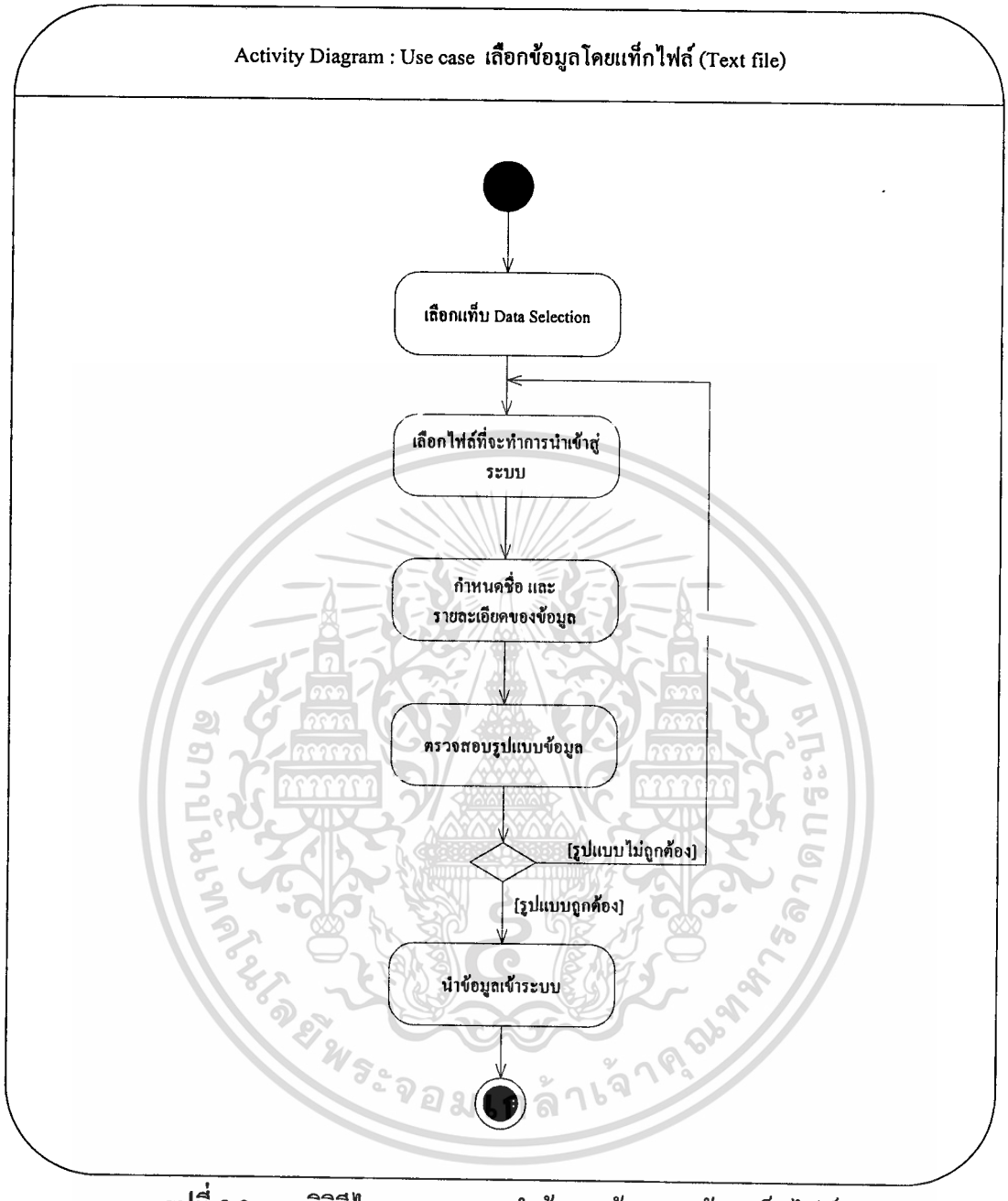
ยูสเคส	รายละเอียด
1. เลือกข้อมูล	ผู้ใช้งานสามารถทำการเลือกข้อมูลที่จะทำการฝึกสอน หรือทดสอบโครงข่าย รวมไปถึงการพยากรณ์ราคาทองคำ โดยผู้ใช้สามารถเลือกข้อมูลจากแท็กไฟล์ (Text file) หรือเลือกข้อมูลได้จากการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล
2. คลีนข้อมูล	เมื่อผู้ใช้งานทำการเลือกข้อมูล ผู้ใช้สามารถทำการเลือกคลีนข้อมูล เพื่อจัดการกับข้อมูลที่ผิดปรกติ และสามารถนำไปใช้งานได้อย่างถูกต้อง
3. แปลงข้อมูล	ผู้ใช้สามารถทำการแปลงข้อมูลเพื่อให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมกับการฝึกสอน หรือทดสอบโครงข่ายประสาทเทียม
4. ฝึกสอนโครงข่าย	ระบบจะทำการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียม โดยผู้ใช้จะต้องทำการกำหนดค่าอินพุต และจำนวนโหนดในชั้นซ่อน เมื่อผู้ใช้ทำการกำหนดค่าเรียบร้อยแล้ว ระบบจะทำการสุ่มค่าน้ำหนักเพื่อเริ่มต้นการฝึกสอนโครงข่าย
5. ทดสอบโครงข่าย	เมื่อทำการฝึกสอนโครงข่ายและได้รูปแบบที่เหมาะสมแล้ว จะสามารถทำการทดสอบโครงข่าย โดยดูจากค่าความผิดพลาด ว่ารูปแบบของโครงข่ายที่ทำการทดสอบมีความถูกต้องหรือไม่
6. ทำนายราคา	ระบบสามารถพยากรณ์ราคาทองคำโดยผู้ใช้จะทำการเลือกรูปแบบโครงข่ายที่ทำการฝึกสอน มาทำการพยากรณ์ราคาทองคำ

3.2.3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบด้วยแอคทิวิตีไดอะแกรม (Activity Diagram)

3.2.3.1 แอคทิวิตีไดอะแกรมการนำข้อมูลเข้าระบบด้วยแท็กไฟล์

ในส่วนของการเลือกข้อมูล ผู้ใช้ระบบสามารถนำเข้าข้อมูลโดยแท็กไฟล์ (Text file) โดยผู้ใช้ทำการเลือกแท็บ Data Selection จากนั้นทำการเลือก Import Text file และเลือกไฟล์ที่ต้องการนำเข้าระบบ กำหนดชื่อชุดข้อมูล และรายละเอียดของชุดข้อมูล เมื่อทำระบุข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ระบบจะทำการตรวจสอบรูปแบบของข้อมูลที่นำเข้าหากไฟล์ที่นำเข้ามีรูปแบบไม่ถูกต้อง ระบบจะแสดงบรรทัดที่มีรูปแบบไม่ถูกต้องของไฟล์ ผู้ใช้จะต้องทำการตรวจสอบไฟล์ ทำการแก้ไข และนำเข้าไฟล์อีกครั้ง หากไฟล์ที่นำเข้ามีรูปแบบที่ถูกต้อง ระบบจะแสดงชุดข้อมูล และสามารถดำเนินการในขั้นตอนถัดไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



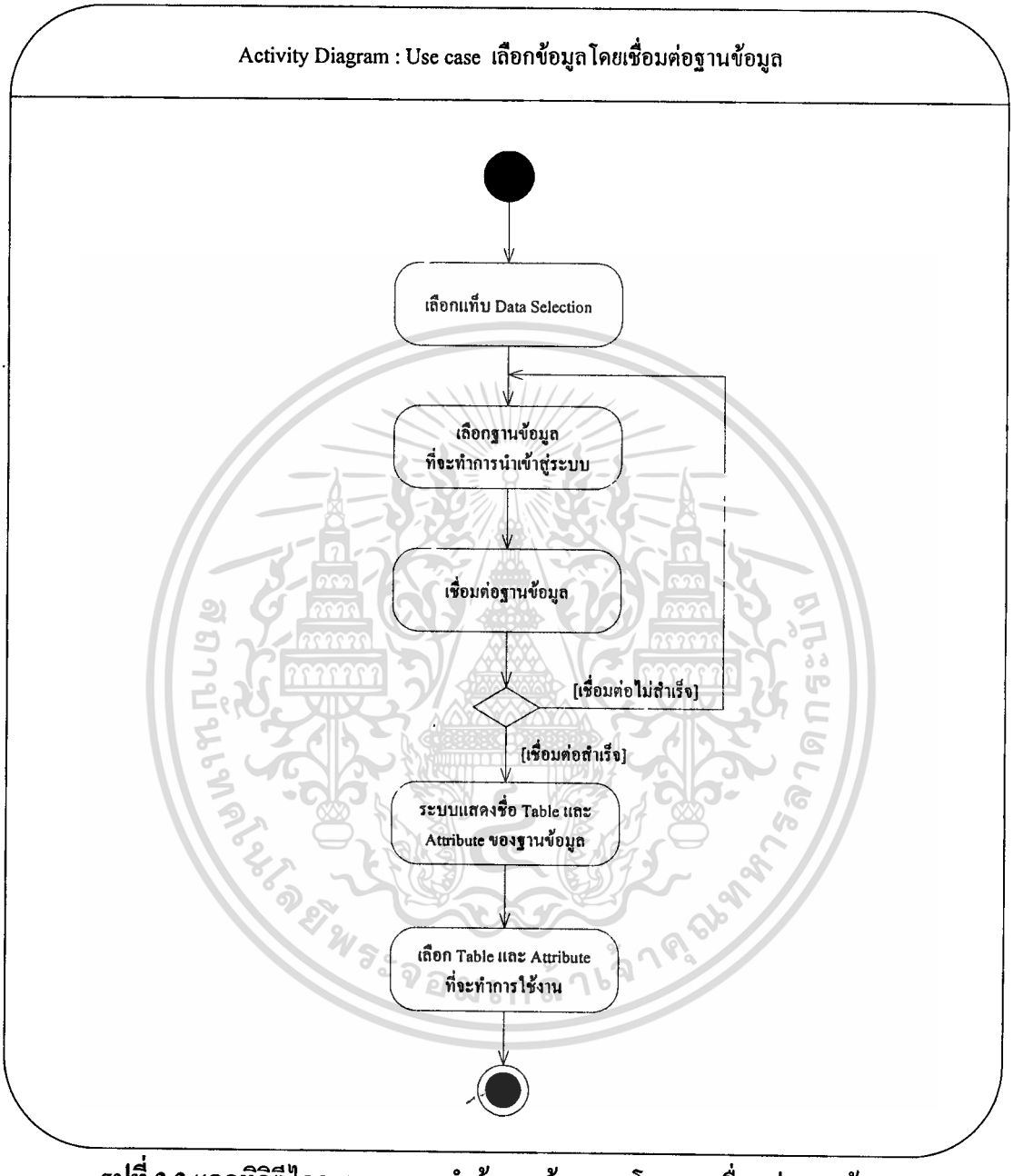
รูปที่ 3.2 แอคทิวิตีไดอะแกรมการนำข้อมูลเข้าระบบด้วยแท็กไฟล์

3.2.3.2 แอคทิวิตีไดอะแกรมการนำข้อมูลเข้าระบบโดยการเชื่อมต่อฐานข้อมูล

ในส่วนของการเลือกข้อมูล ผู้ใช้ระบบสามารถนำเข้าข้อมูลโดยทำการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล (Database) โดยผู้ใช้ทำการเลือกแท็บ Data Selection จากนั้นทำการเลือก Import DB และทำการเลือกฐานข้อมูล ระบบจะทำการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ซึ่งหากทำการเชื่อมต่อไม่สำเร็จ ผู้ใช้งานจะต้องทำการตรวจสอบและทำการเชื่อมต่อฐานข้อมูลอีกครั้ง หากทำการเชื่อมต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฐานข้อมูลสำเร็จ ระบบจะทำการแสดงชื่อตารางที่อยู่ในฐานข้อมูลและคอลัมน์ โดยผู้ใช้งานจะทำการเลือกคอลัมน์เพื่อนำไปใช้งานในขั้นตอนต่อไป

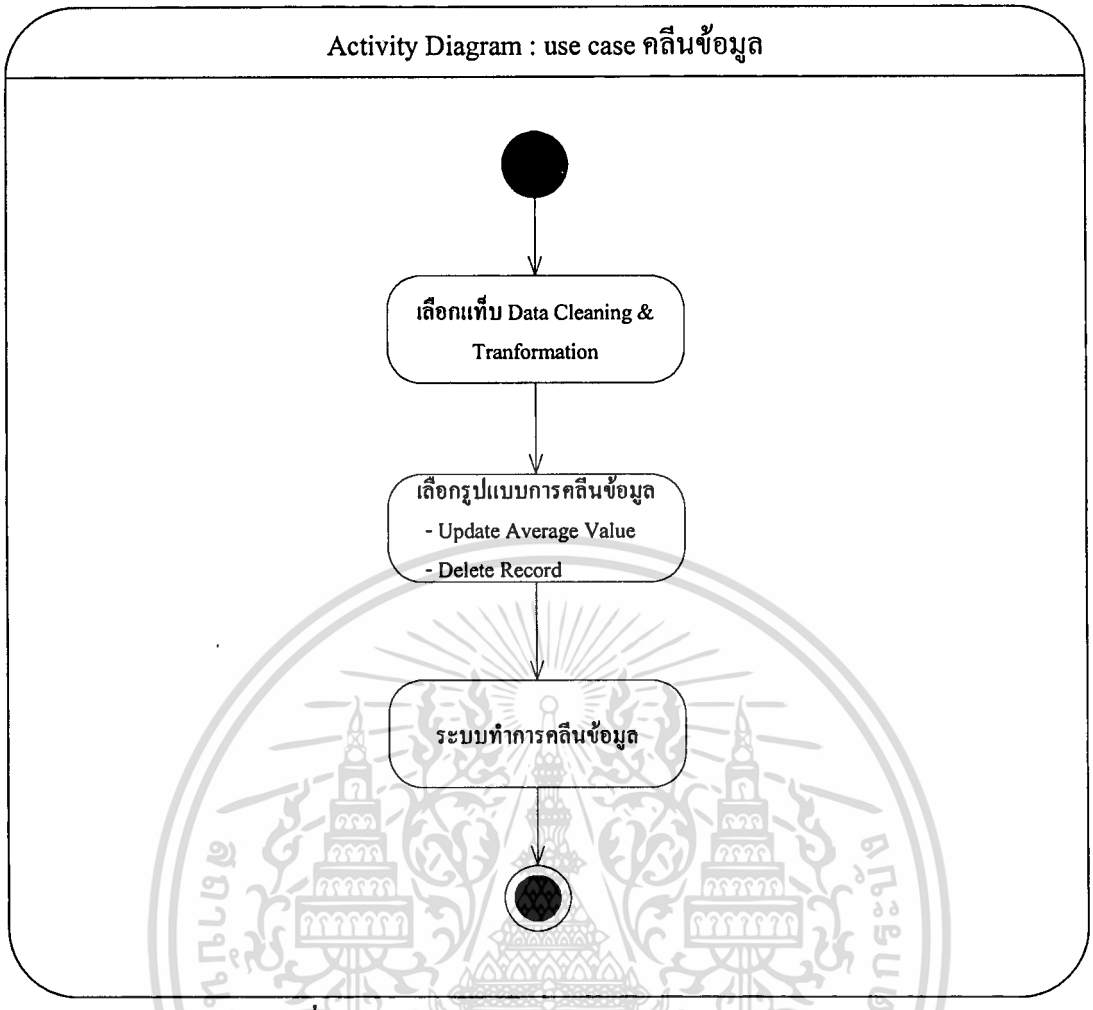


รูปที่ 3.3 แอคทิวิตีไดอะแกรมการนำข้อมูลเข้าระบบโดยการเชื่อมต่อฐานข้อมูล

3.2.3.3 แอคทิวิตีไดอะแกรมแสดงการคลีนข้อมูล

การทำการคลีนข้อมูลระบบจะทำการคลีนข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้ ผู้ใช้งานเลือกแท็บ Data Cleaning & Transformation และทำการเลือกวิธีการคลีนข้อมูล จากนั้นระบบจะทำการคลีนข้อมูลตามที่ผู้ใช้งานทำการเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

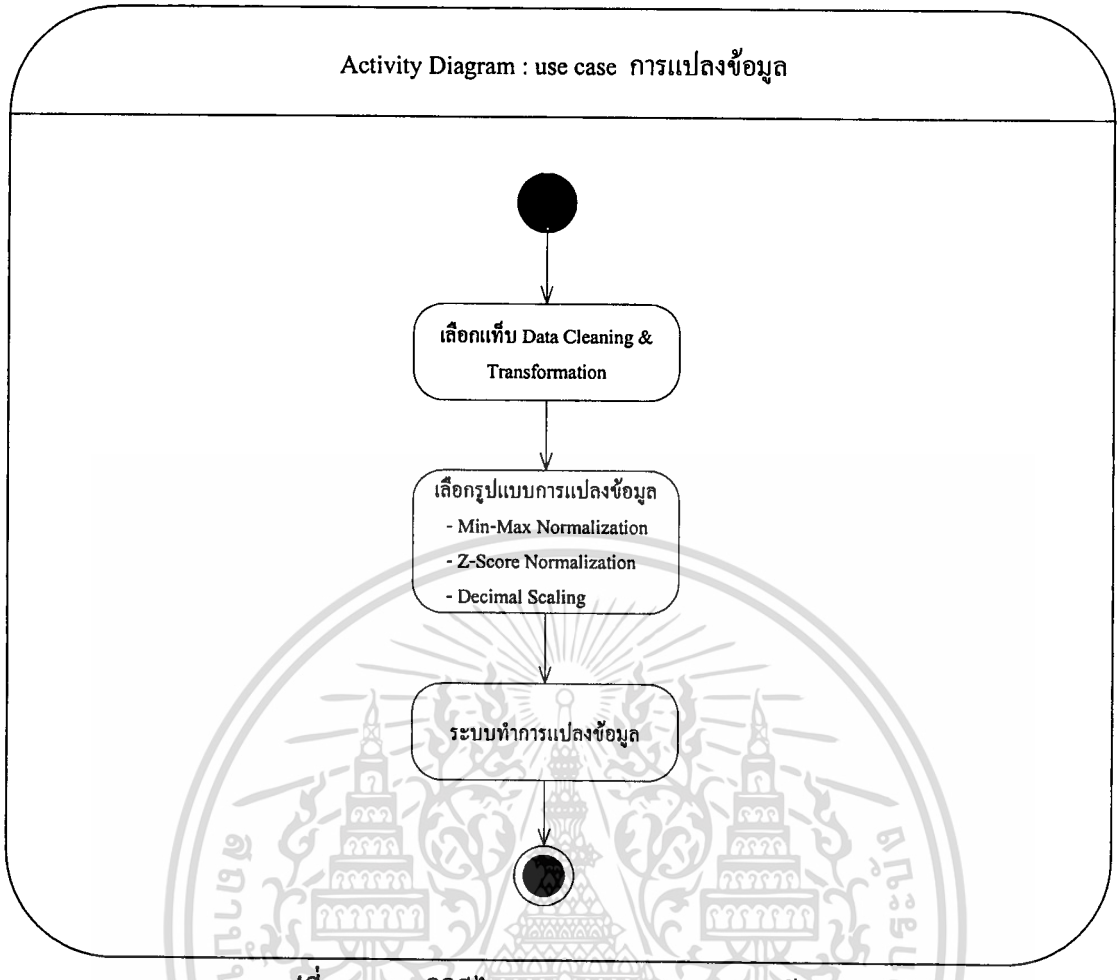


รูปที่ 3.4 แอคทิวิตีไดอะแกรมแสดงการคลีนข้อมูล

3.2.3.4 แอคทิวิตีไดอะแกรมแสดงการแปลงข้อมูล

การแปลงข้อมูล ผู้ใช้จะต้องทำการเลือกแท็บ Data Cleaning & Transformation จากนั้นทำการเลือกประเภทของการแปลงข้อมูล Min-Max Normalization, Z-Score Normalization, Decimal Scaling จะนั้นระบบจะทำการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่ผู้ใช้ทำการเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

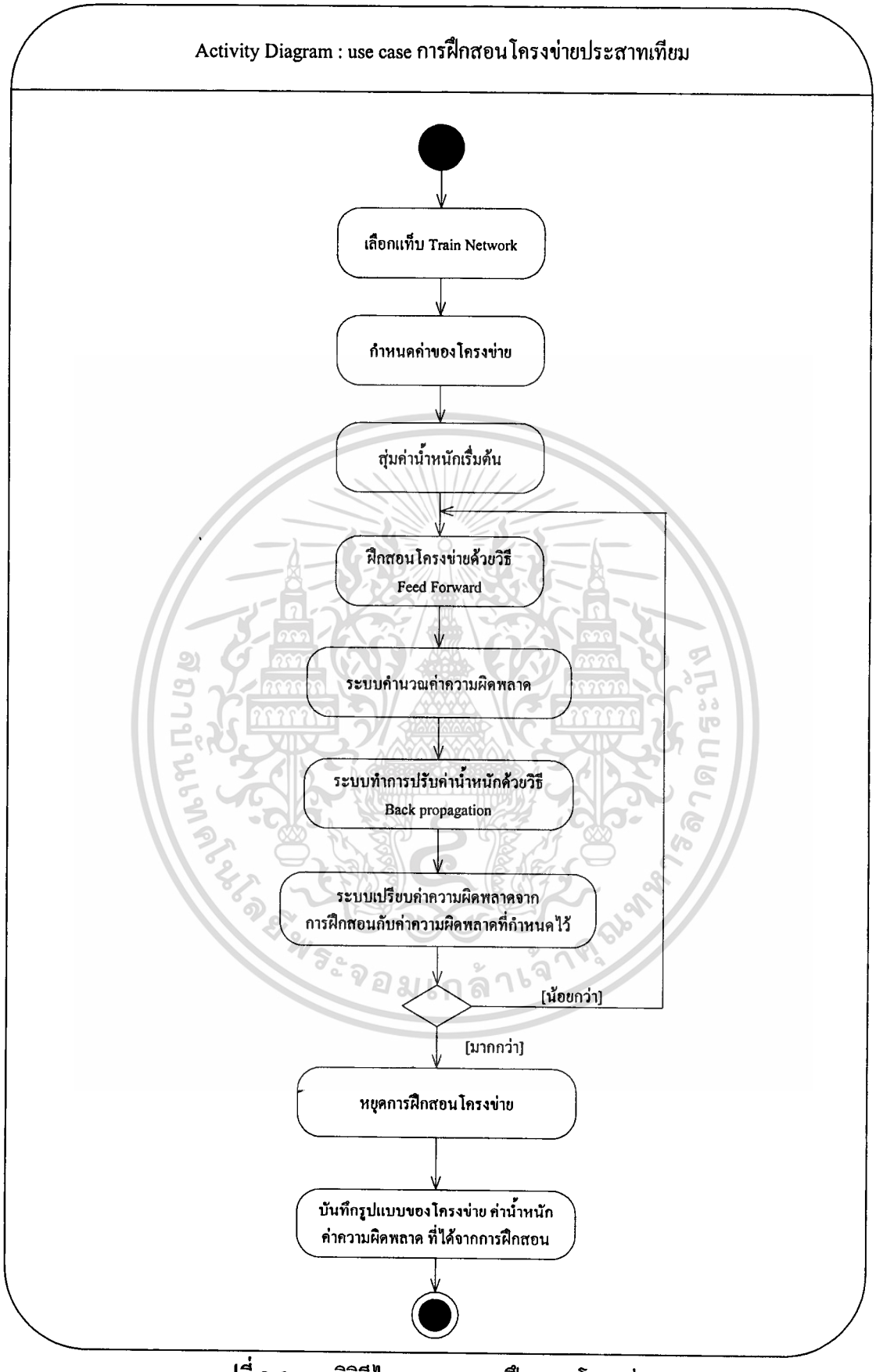


รูปที่ 3.5 แอคทิวิตีไดอะแกรมแสดงการแปลงข้อมูล

3.2.3.4 แอคทิวิตีไดอะแกรมการฝึกสอนโครงข่าย

การฝึกสอนโครงข่าย ผู้ใช้จะต้องทำการเลือกแท็บ Train Network และทำการกำหมดค่าสำหรับโครงข่าย เมื่อทำการฝึกสอนระบบจะทำการสุ่มค่าน้ำหนักเพื่อเป็นค่าเริ่มต้นสำหรับการฝึกสอนโครงข่าย ระหว่างที่ระบบทำการฝึกสอนโครงข่าย ระบบจะทำการคำนวณค่าความผิดพลาดและปรับค่าน้ำหนักด้วยวิธีแบ็คพรอพาเกชั่น เมื่อสิ้นสุดการฝึกสอน ผู้ใช้สามารถทำการบันทึกรูปแบบโครงข่าย ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการทดสอบ หรือพยากรณ์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

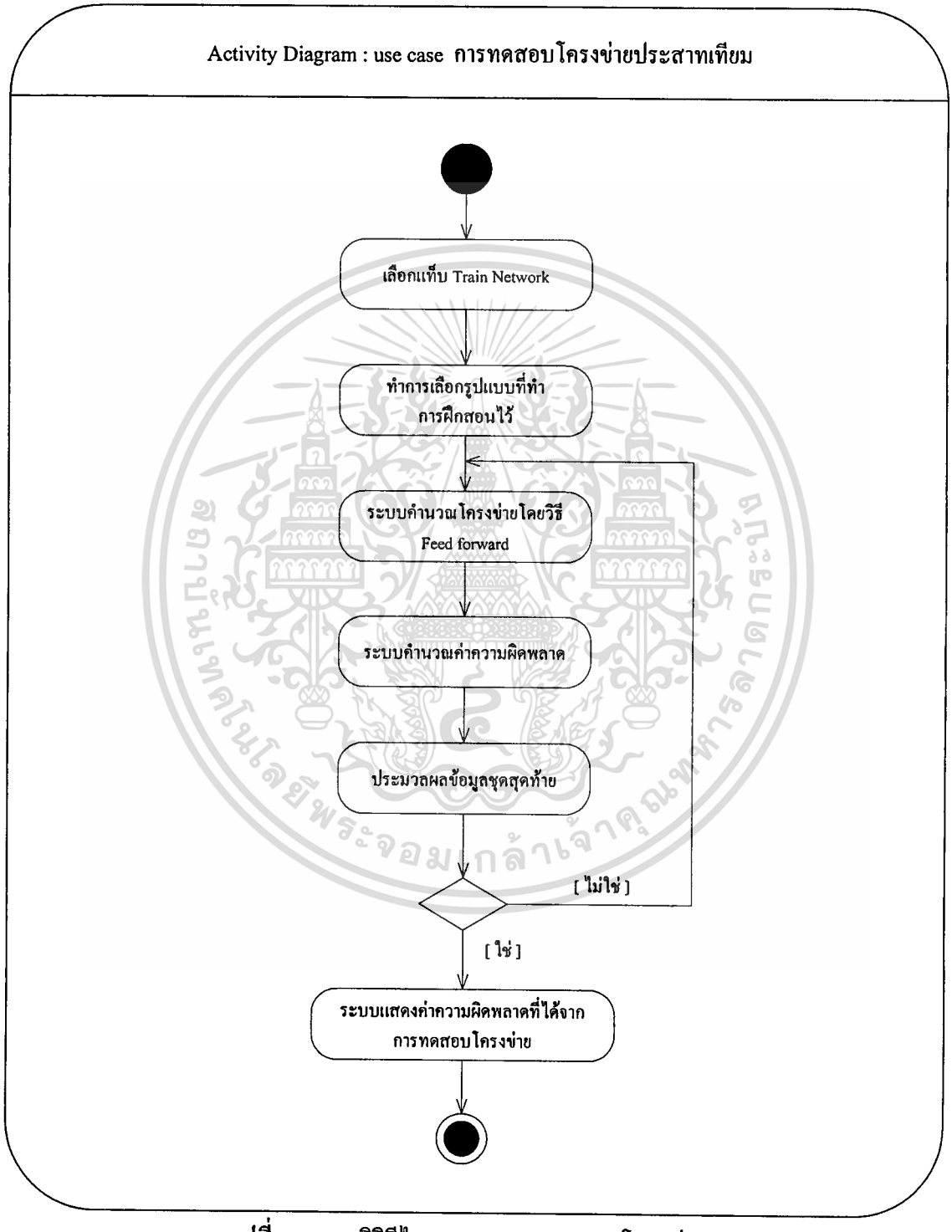


รูปที่ 3.6 แอคทิวิตีไดอะแกรมการฝึกสอนโครงข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3.5 แอคทิวิตีไดอะแกรมการทดสอบโครงข่ายประสาทเทียม

การทดสอบโครงข่ายประสาทเทียม ผู้ใช้ทำการเลือกแท็บ Train Network และทำการเลือกรูปแบบของโครงข่ายที่ได้ทำการฝึกสอนไว้

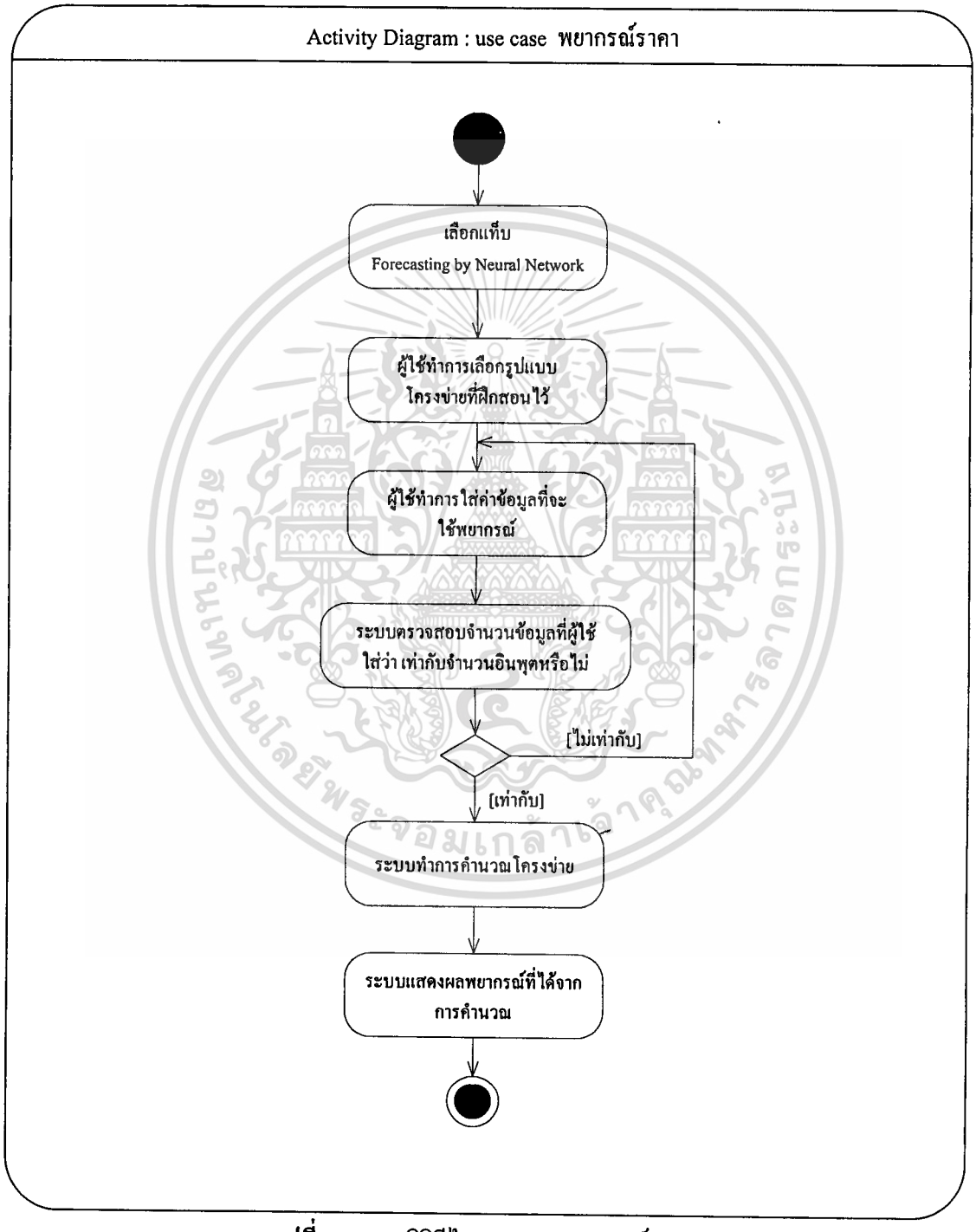


รูปที่ 3.7 แอคทิวิตีไดอะแกรมการทดสอบโครงข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3.6 แอคทิวิตีไดอะแกรมพยากรณ์ราคา

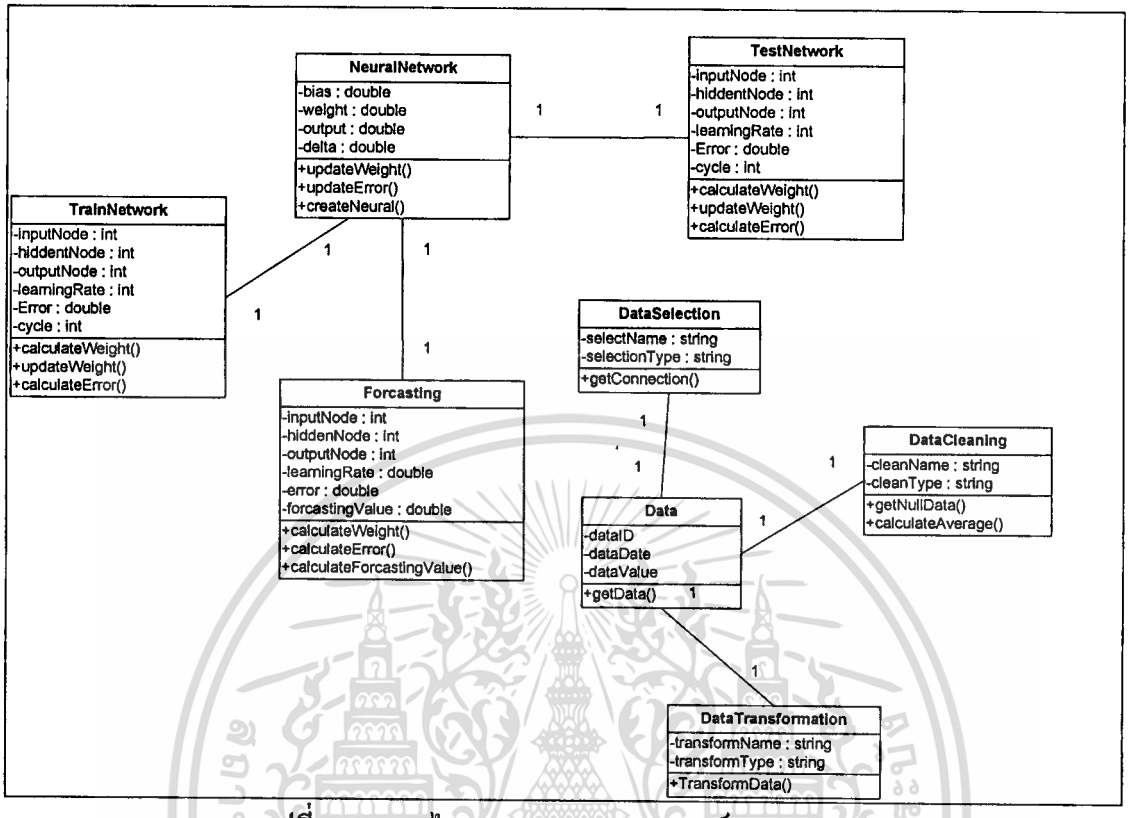
การพยากรณ์ราคา ผู้ใช้ทำการเลือกแท็บ Forecasting by Neural Network จากนั้นทำการเลือกรูปแบบของโครงข่ายที่ได้ทำการฝึกสอนไว้ ผู้ใช้ทำการระบุค่าอินพุต โดยจำนวนอินพุตที่ใส่จะต้องเท่ากับจำนวนของอินพุตโหนด ระบบทำการคำนวณ และแสดงราคาพยากรณ์



รูปที่ 3.8 แอคทิวิตีไดอะแกรมพยากรณ์ราคา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

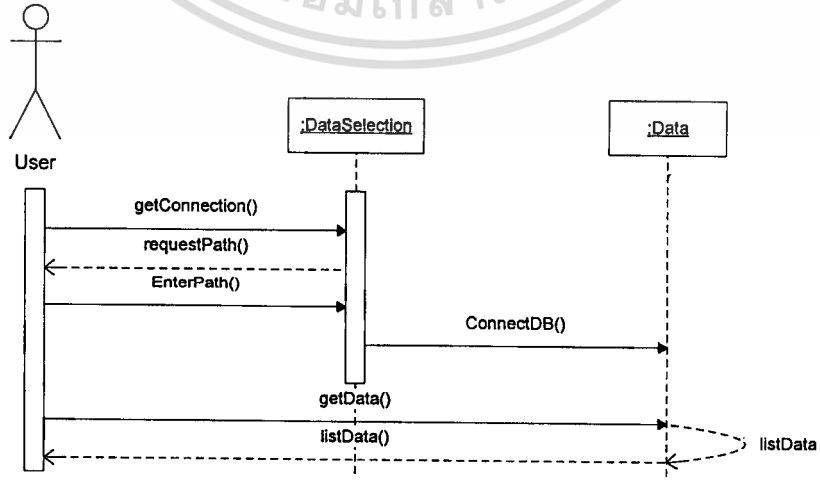
3.2.4 การวิเคราะห์และออกแบบระบบด้วยคลาสไดอะแกรม



รูปที่ 3.9 คลาสไดอะแกรมระบบพยากรณ์ราคาทองคำ

3.2.5 การวิเคราะห์และออกแบบโดย Sequence Diagram

Sequence Diagram จะแสดงถึงลำดับขั้นตอนการทำงาน โดยอธิบายการทำงานของแต่ละยูสเคส ซึ่งทำงานผ่านอ็อบเจ็คต่างๆ ดังนี้

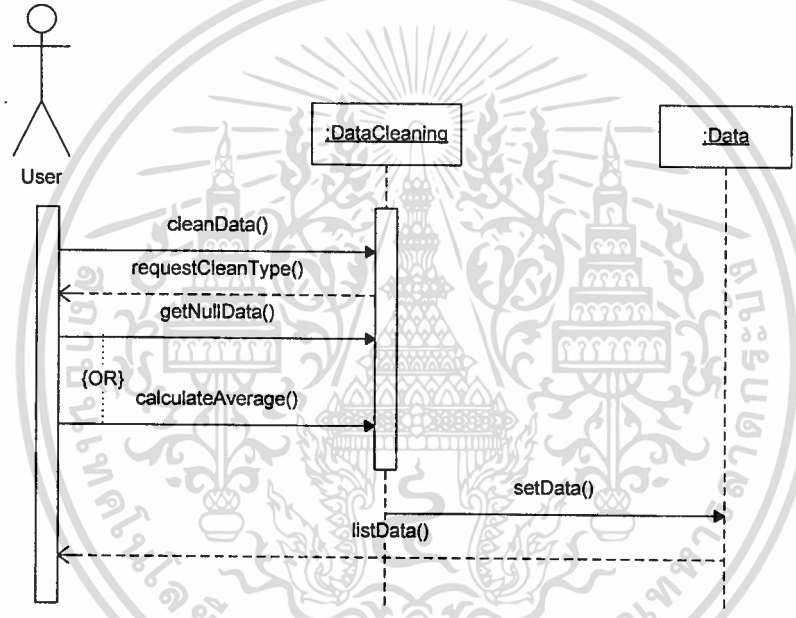


รูปที่ 3.10 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการเลือกข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดประกอบซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเลือกข้อมูล

วัตถุประสงค์	เลือกข้อมูล
เงื่อนไขเริ่มต้น	ผู้ใช้ทำการเลือกข้อมูล
อินพุต	Path ที่อยู่ของข้อมูล
เอาต์พุต	แสดงข้อมูล
รายละเอียดการทำงาน	1. ผู้ใช้ทำการระบุ Path ข้อมูล และทำการเชื่อมต่อ 2. แสดงข้อมูล

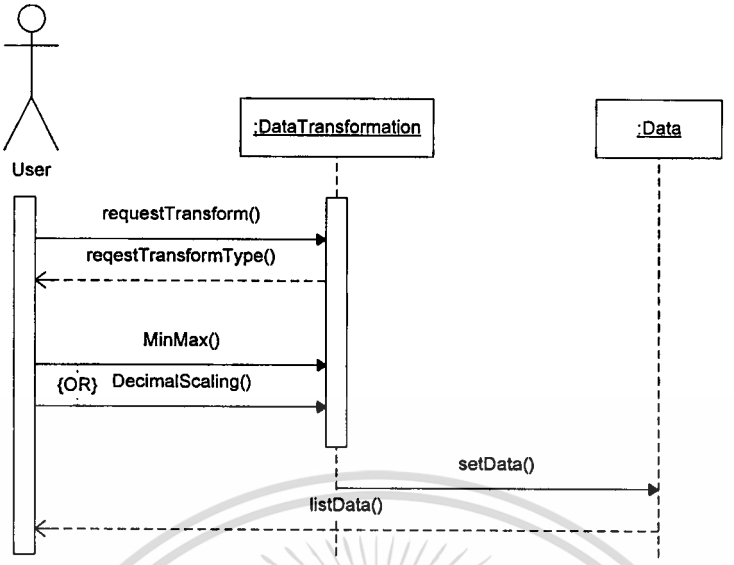


รูปที่ 3.11 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการคลีนข้อมูล

ตารางที่ 3.4 รายละเอียดประกอบซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเลือกข้อมูล

วัตถุประสงค์	ทำการคลีนข้อมูล
เงื่อนไขเริ่มต้น	ผู้ใช้ทำการเลือกคลีนข้อมูล
อินพุต	ชุดข้อมูล และวิธีการคลีนข้อมูล
เอาต์พุต	ข้อมูลที่ถูกคลีน
รายละเอียดการทำงาน	1. ผู้ใช้ทำการระบุวิธีการคลีนข้อมูล และทำการคลีนข้อมูล 2. แสดงข้อมูลที่ถูกคลีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

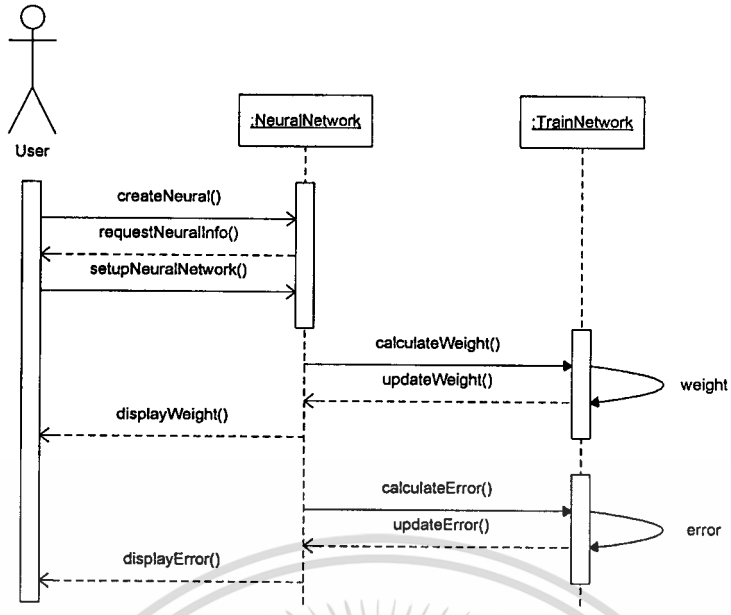


รูปที่ 3.12 ซีเควนซ์ไดอะแกรมแสดงการแปลงข้อมูล

ตารางที่ 3.5 รายละเอียดประกอบซีเควนซ์ไดอะแกรมของการแปลงข้อมูล

วัตถุประสงค์	ทำการแปลงข้อมูล
เงื่อนไขเริ่มต้น	ผู้ใช้ทำการเลือกแปลงข้อมูล
อินพุต	ชุดข้อมูล และวิธีการแปลงข้อมูล
เอาต์พุต	ข้อมูลที่ถูกแปลงรูปแบบ
รายละเอียดการทำงาน	1. ผู้ใช้ทำการระบุวิธีการแปลงข้อมูล และทำการแปลงข้อมูล 2. แสดงข้อมูลที่ทำการแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

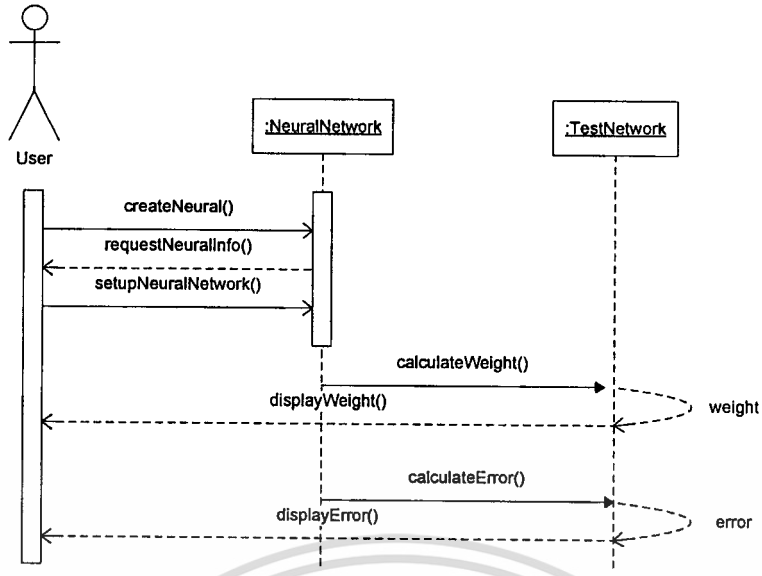


รูปที่ 3.13 ซีเควนซ์ไดอะแกรมแสดงการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียม

ตารางที่ 3.6 รายละเอียดประกอบซีเควนซ์ไดอะแกรมของการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียม

วัตถุประสงค์	ทำการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียม
เงื่อนไขเริ่มต้น	ผู้ใช้ทำการสร้างโครงข่ายประสาทเทียม
อินพุต	ชุดข้อมูล และข้อมูลโครงข่ายประสาทเทียม
เอาต์พุต	ค่าน้ำหนัก และค่าความผิดพลาดของโครงข่ายประสาทเทียม
รายละเอียดการทำงาน	1. ผู้ใช้ทำการสร้างโครงข่ายประสาทเทียม 2. ผู้ใช้ทำการกำหนดค่าให้กับโครงข่ายประสาทเทียม 3. เรียกฟังก์ชั่น calculateWeight() เพื่อคำนวณค่าถ่วงน้ำหนัก 4. ทำการปรับปรุงค่าน้ำหนักให้กับโครงข่ายประสาทเทียม และแสดงผล 5. เรียกฟังก์ชัน calculateError() เพื่อคำนวณหาค่าความผิดพลาดของโครงข่ายประสาทเทียม 6. ทำการปรับปรุงค่าความผิดพลาดให้กับโครงข่ายประสาทเทียม และแสดงผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

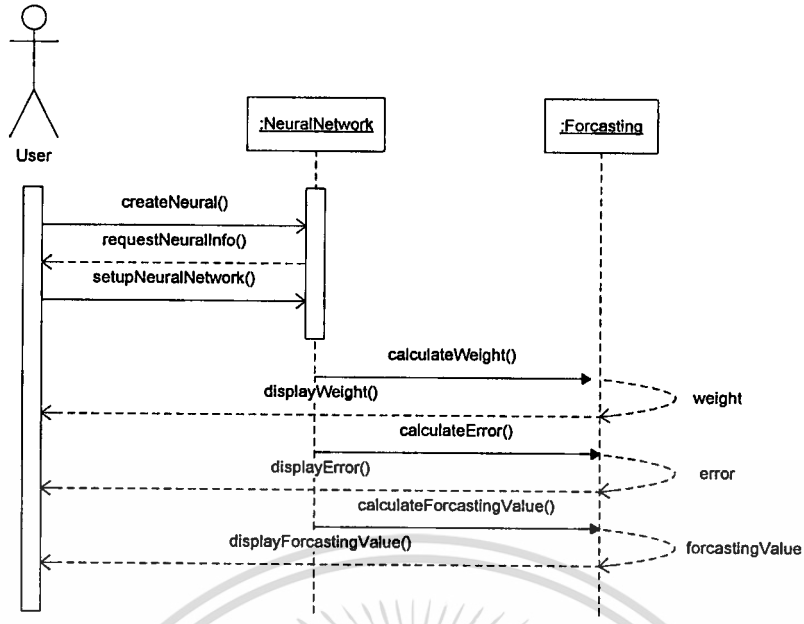


รูปที่ 3.14 ซีเควนซ์ไดอะแกรมแสดงการทดสอบโครงข่ายประสาทเทียม

ตารางที่ 3.7 รายละเอียดประกอบซีเควนซ์ไดอะแกรมของการทดสอบโครงข่ายประสาทเทียม

วัตถุประสงค์	ทำการทดสอบโครงข่ายประสาทเทียม
เงื่อนไขเริ่มต้น	ผู้ใช้ทำการสร้างโครงข่ายประสาทเทียม
อินพุต	ชุดข้อมูล และข้อมูลโครงข่ายประสาทเทียม
เอาต์พุต	ค่าน้ำหนัก และค่าความผิดพลาดของโครงข่ายประสาทเทียม
รายละเอียดการทำงาน	1. ผู้ใช้ทำการสร้างโครงข่ายประสาทเทียม 2. ผู้ใช้ทำการกำหนดค่าให้กับโครงข่ายประสาทเทียม 3. เรียกฟังก์ชั่น calculateWeight() เพื่อคำนวณค่าถ่วงน้ำหนัก 4. แสดงค่าถ่วงน้ำหนักที่คำนวณได้ 5. เรียกฟังก์ชัน calculateError() เพื่อคำนวณหาค่าความผิดพลาดของโครงข่ายประสาทเทียม 6. แสดงค่าความผิดพลาดที่คำนวณได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.15 ซีเควนซ์ไดอะแกรมแสดงการพยากรณ์ราคา

ตารางที่ 3.8 รายละเอียดประกอบซีเควนซ์ไดอะแกรมของการพยากรณ์ราคา

วัตถุประสงค์	ทำการพยากรณ์ราคา
เงื่อนไขเริ่มต้น	ผู้ใช้ทำการสร้างโครงข่ายประสาทเทียม
อินพุต	ชุดข้อมูล และข้อมูลโครงข่ายประสาทเทียม
เอาต์พุต	ค่าน้ำหนัก ค่าความผิดพลาดของโครงข่ายประสาทเทียม และค่าที่พยากรณ์ได้
รายละเอียดการทำงาน	1. ผู้ใช้ทำการสร้างโครงข่ายประสาทเทียม 2. ผู้ใช้ทำการกำหนดค่าให้กับโครงข่ายประสาทเทียม 3. เรียกฟังก์ชั่น calculateWeight() เพื่อคำนวณค่าถ่วงน้ำหนัก 4. แสดงค่าถ่วงน้ำหนักที่คำนวณได้ 5. เรียกฟังก์ชัน calculateError() เพื่อคำนวณหาค่าความผิดพลาดของโครงข่ายประสาทเทียม 6. แสดงค่าความผิดพลาดที่คำนวณได้ 7. เรียกฟังก์ชั่น calculateForcastingValue() เพื่อทำการคำนวณหาค่าพยากรณ์ 8. แสดงค่าที่พยากรณ์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.6 การทำงานของเมธอดที่สำคัญ

- **calculateWeight()**

```
Begin
        get learningRate
        get InputValue
        get ErrorValue
        diffWeight = (learningRate)*( InputValue)*( ErrorValue)
        Weight = oldWeight + diffWeight
End
```

- **calculateError()**

```
Begin
        get outputValue
        get targetVaue
        error = ((targetVaue - outputValue)(1 – outputValue^2))/2
End
```

- **MinMax()**

```
Function MinMax(minData,maxData, Data,minNew , maxNew)
        minMax = (((Data - minData) / (maxData - minData)) * (maxNew -  minNew))
+ minNew
End Function
```

- **decimalScaling()**

```
Function decimalScaling(DataValues)
        decimalScaling = DataValues / 10000
End Function
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การพัฒนาระบบ (Implementation phase)

ในส่วนของการพัฒนาระบบผู้พัฒนาใช้ Microsoft Visual basic 6.0 ในการพัฒนาระบบ โดยระบบจะแบ่งการทำงานออกเป็น 4 ส่วน คือ

- **Data Selection** ในส่วนนี้ผู้ใช้สามารถเลือกวิธีการนำเข้าข้อมูลได้2 แบบ คือ รูปแบบของแท็กไฟล์ และทำการเชื่อมต่อฐานข้อมูล
- **Data cleaning and Transformation** เป็นส่วนสำหรับการคลีนข้อมูล และทำการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้งานต่อไป
- **Train Network** เป็นส่วนของการฝึกสอน รวมไปถึงการทดสอบโครงข่ายที่ทำการฝึกสอนไว้
- **Forecasting by Neural Network** เป็นส่วนของการพยากรณ์ราคาโดยใช้รูปแบบโครงข่ายที่ทำการฝึกสอน มาใช้ในการพยากรณ์ราคา

ซึ่งรายละเอียดการพัฒนาระบบจะกล่าวในบทที่ 4 การพัฒนาระบบ ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การพัฒนาและใช้งานระบบ

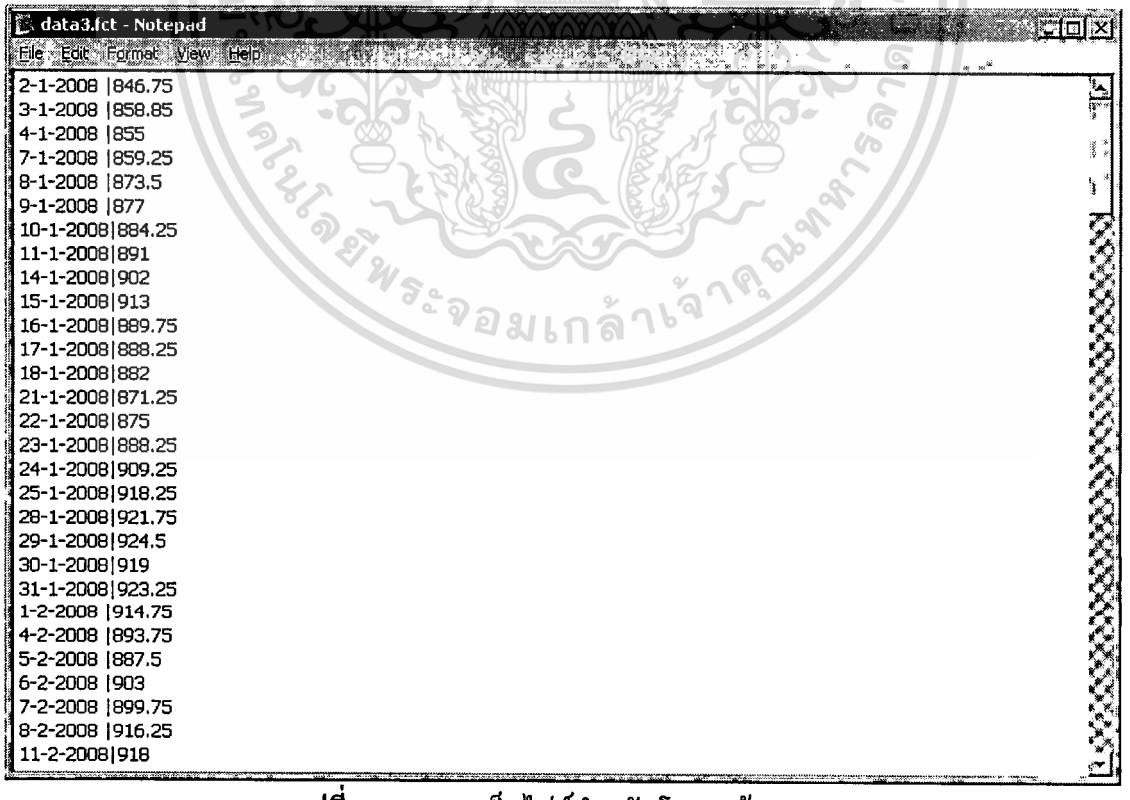
ในส่วนของการพัฒนาโปรแกรมจะพัฒนาด้วย Visual Basic 6.0 และใช้ฐานข้อมูล Microsoft Access 2003 โดยแบ่งโปรแกรมออกเป็น 4 ส่วน คือ Data Selection, Data cleaning and Transformation, Train Network, Forecasting by Neural Network

4.1 การเลือกข้อมูล (Data Selection)

การเลือกข้อมูลในส่วนนี้จะเป็นส่วนสำหรับนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ ซึ่งถูกแบ่งย่อยเป็น 2 ส่วน คือ การนำเข้าข้อมูลโดยโหลดแท็กไฟล์ (Text file) และ การนำเข้าข้อมูลโดยเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล (Database)

4.1.1 การนำเข้าข้อมูลโดยโหลดแท็กไฟล์ (Text file)

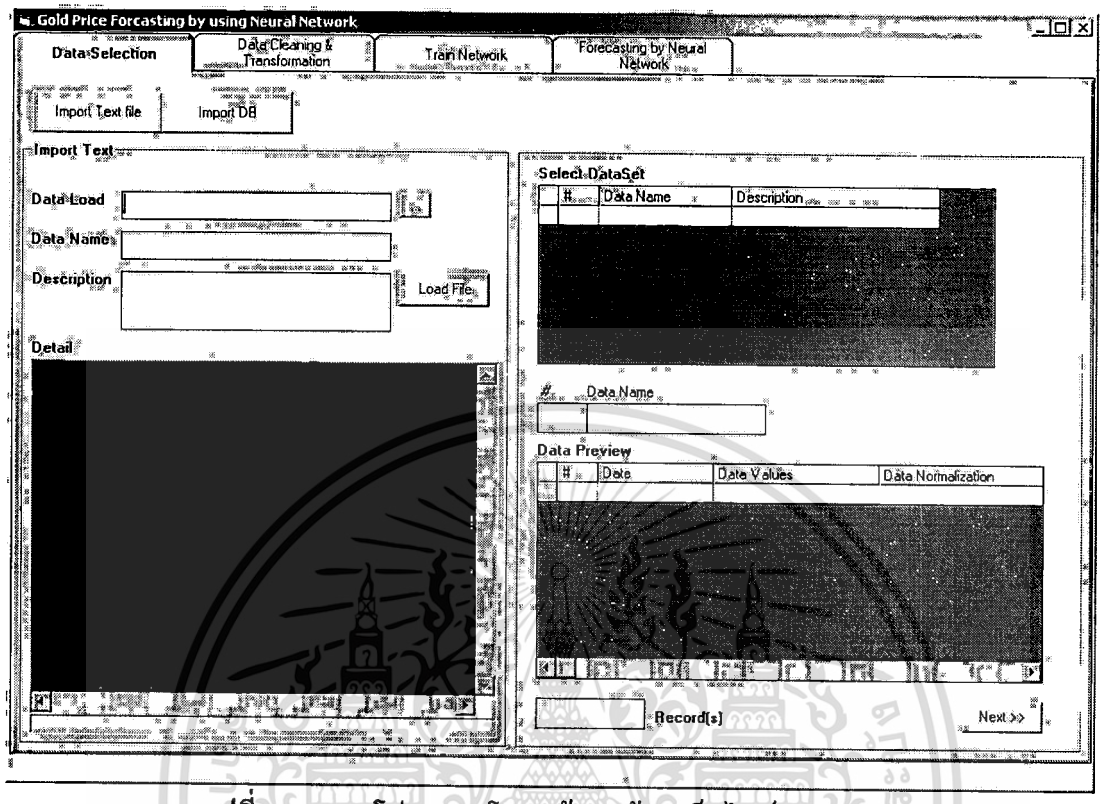
การนำเข้าข้อมูลโดยการโหลดแท็กไฟล์นั้น แท็กไฟล์จะต้องอยู่ในรูปแบบที่กำหนดคือ จะต้องประกอบด้วย วันที่ และ ราคา โดยข้อมูลทั้งสองจะต้องถูกคั่นด้วยเครื่องหมาย "|"



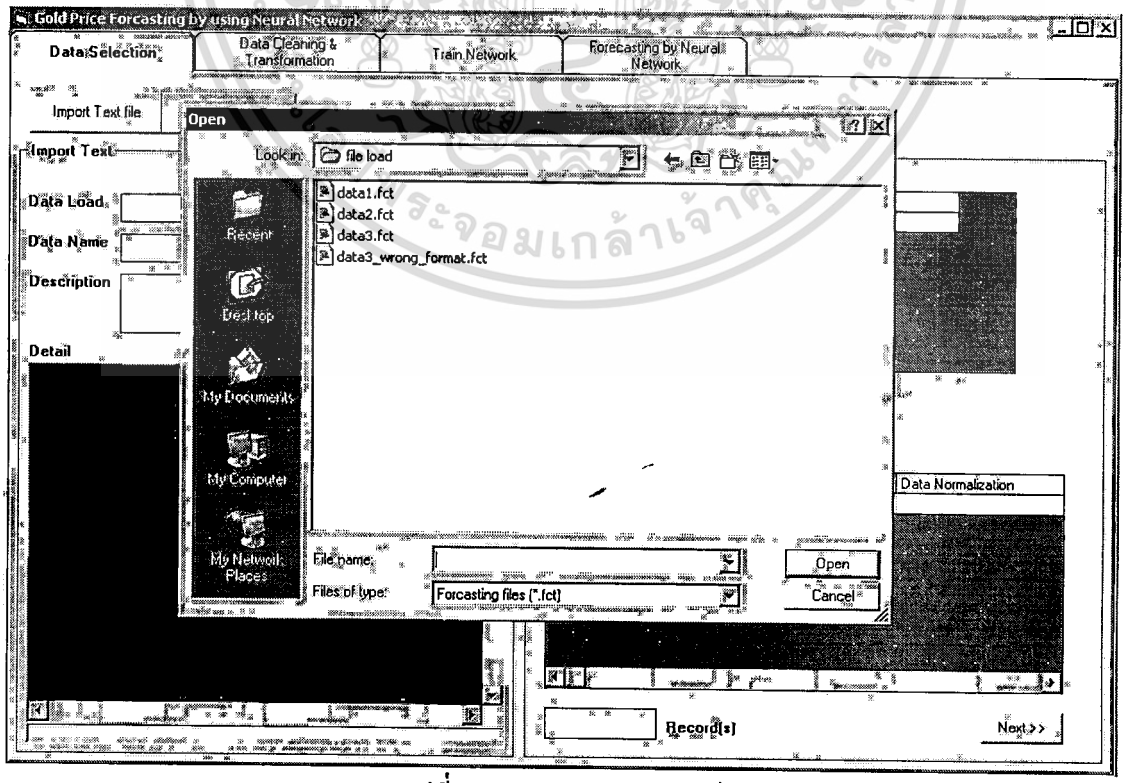
รูปที่ 4.1 แสดงแท็กไฟล์สำหรับโหลดเข้าระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของไฟล์ในคอลัมน์แรกจะเป็นวันที่ของราคาทองคำ และจะคั่นด้วยเครื่องหมาย "|" โดยค่าที่อยู่ในคอลัมน์ที่สองจะเป็นราคาทองคำ

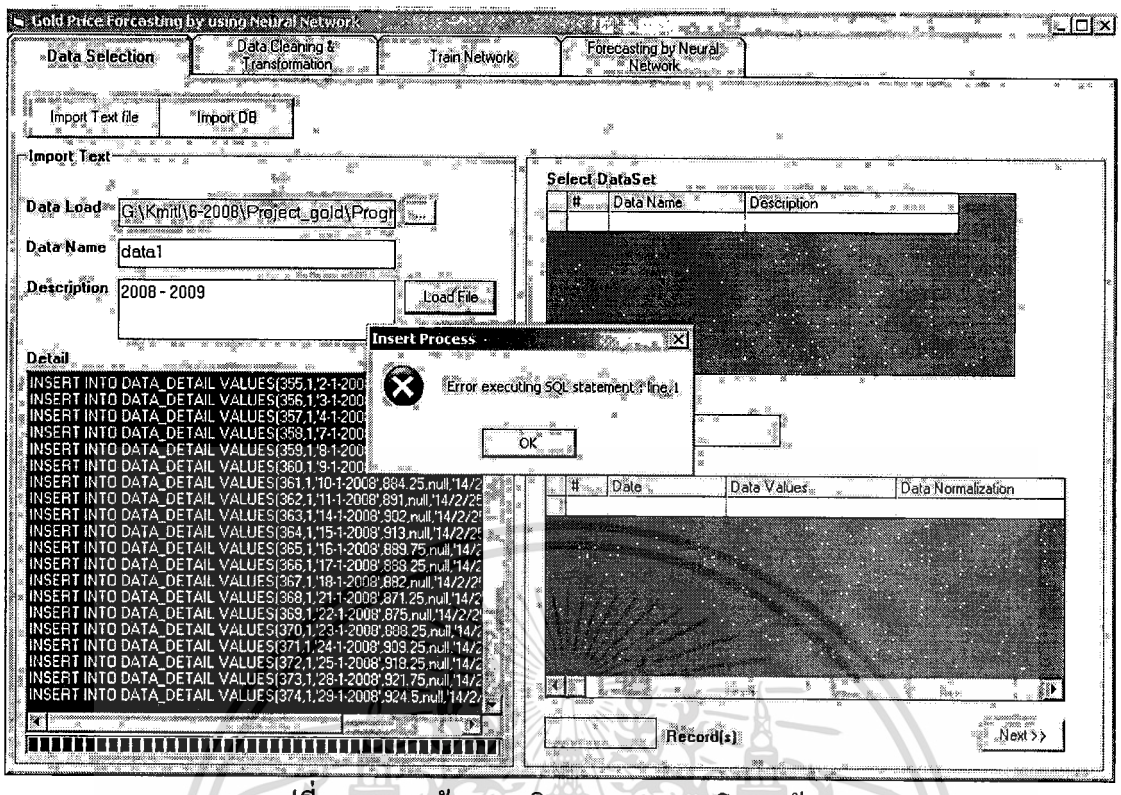


รูปที่ 4.2 แสดงโปรแกรมโหลดข้อมูลด้วยแท็กไฟล์ (Text file)

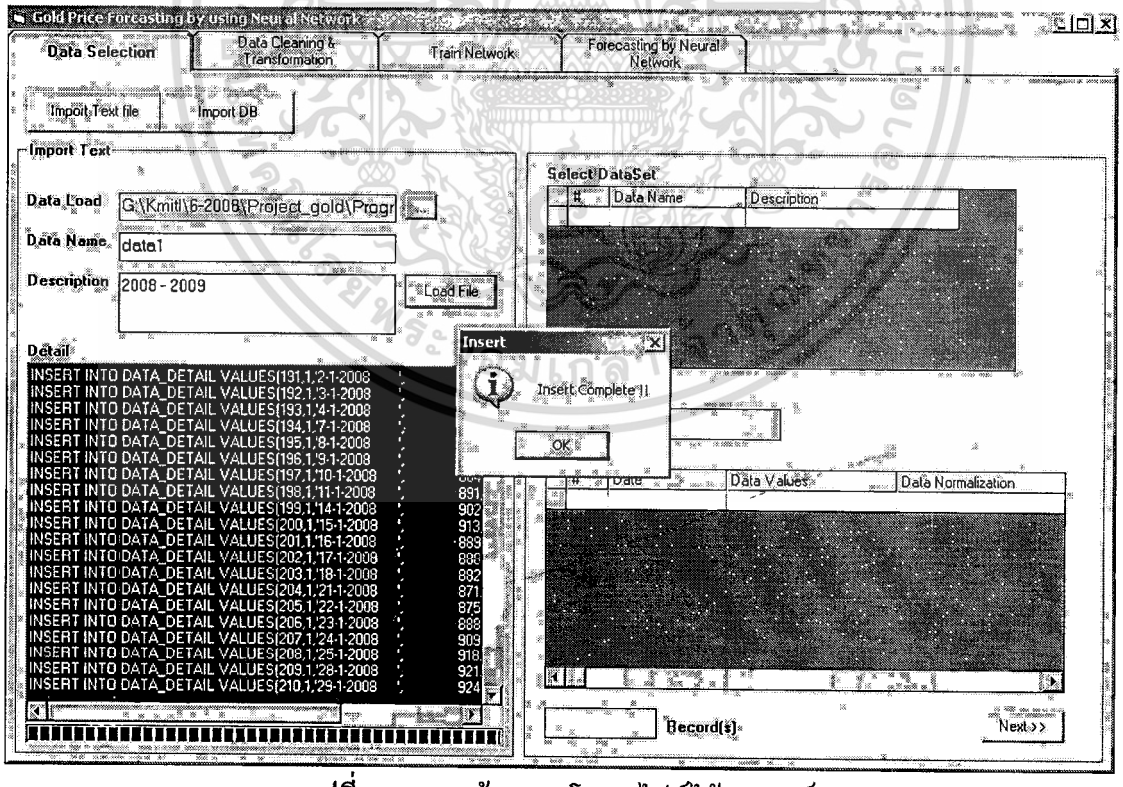


รูปที่ 4.3 แสดงการเลือกไฟล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 แสดงข้อความผิดพลาดจากการโหลดข้อมูล

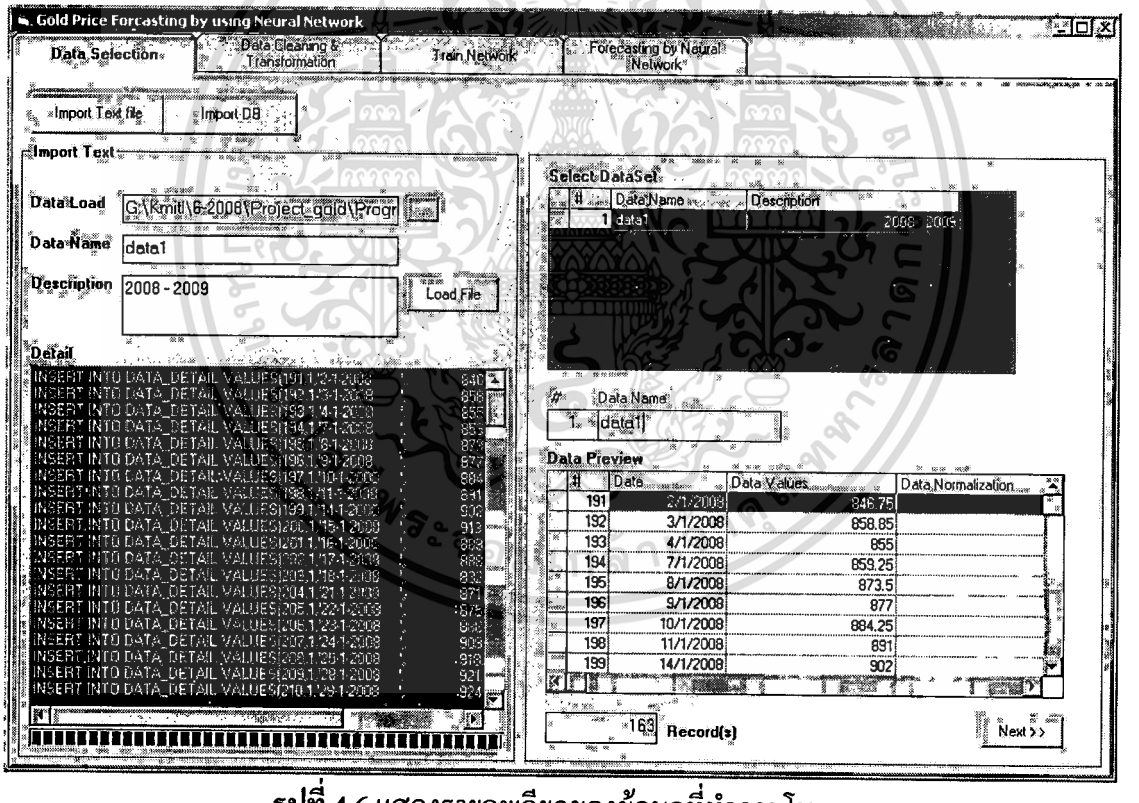


รูปที่ 4.5 แสดงข้อความโหลดไฟล์ได้สมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการนำเข้าไฟล์มีอัลกอริทึมดังนี้

```
Begin
    For line = 1 to Number of line
        If  column1 is number and column2 is date then
            Insert  Recrord
        Else
            Rollback all record
            Exit
        End if
    Next line
End
```



รูปที่ 4.6 แสดงรายละเอียดของข้อมูลที่ทำการโหลด

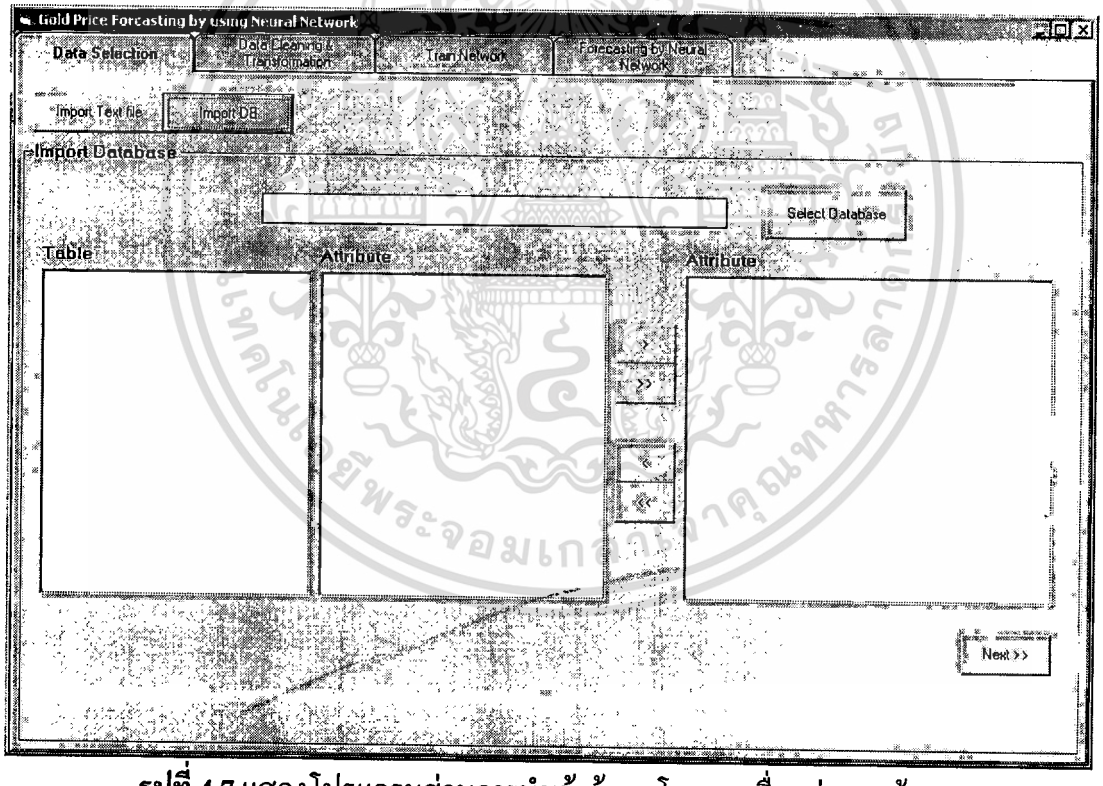
- ในส่วนของ Data Load ผู้ใช้จะต้องทำการเลือกไฟล์ ที่จะทำการโหลด โดยไฟล์ที่ทำการเลือกจะมีนามสกุลไฟล์เป็น *.fct (ตามรูป 4.3)
- เมื่อผู้ใช้งานทำการเลือกไฟล์แล้ว จะทำการกำหนดชื่อของข้อมูล และรายละเอียดของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมื่อทำการกำหนดค่าต่างๆ ผู้ใช้จะทำการกดโหลดไฟล์ ระบบจะทำการโหลดไฟล์ หากไฟล์อยู่ในรูปแบบที่ถูกต้องข้อมูลต่างๆ จะถูกโหลดลงฐานข้อมูลของโปรแกรม แต่หากรูปแบบของไฟล์ไม่อยู่ในรูปแบบที่กำหนด ระบบจะแจ้งเตือนบรรทัดที่มีรูปแบบที่ไม่ถูกต้อง และจะทำการยกเลิกการโหลดข้อมูลทั้งหมด(ตามรูปที่ 4.4)
- หากรูปแบบไฟล์ที่ทำการโหลดมีรูปแบบที่ถูกต้อง จะสามารถทำการโหลดไฟล์ และแสดงข้อมูลที่ทำการโหลดในส่วนของ "Select Data set" สำหรับให้ผู้ใช้ทำการเลือกชุดข้อมูลไปใช้งานในขั้นตอนถัดไป
- เมื่อทำการเลือกชุดข้อมูลที่ต้องการแล้ว ผู้ใช้จะต้องทำการกดปุ่ม "Next >>"

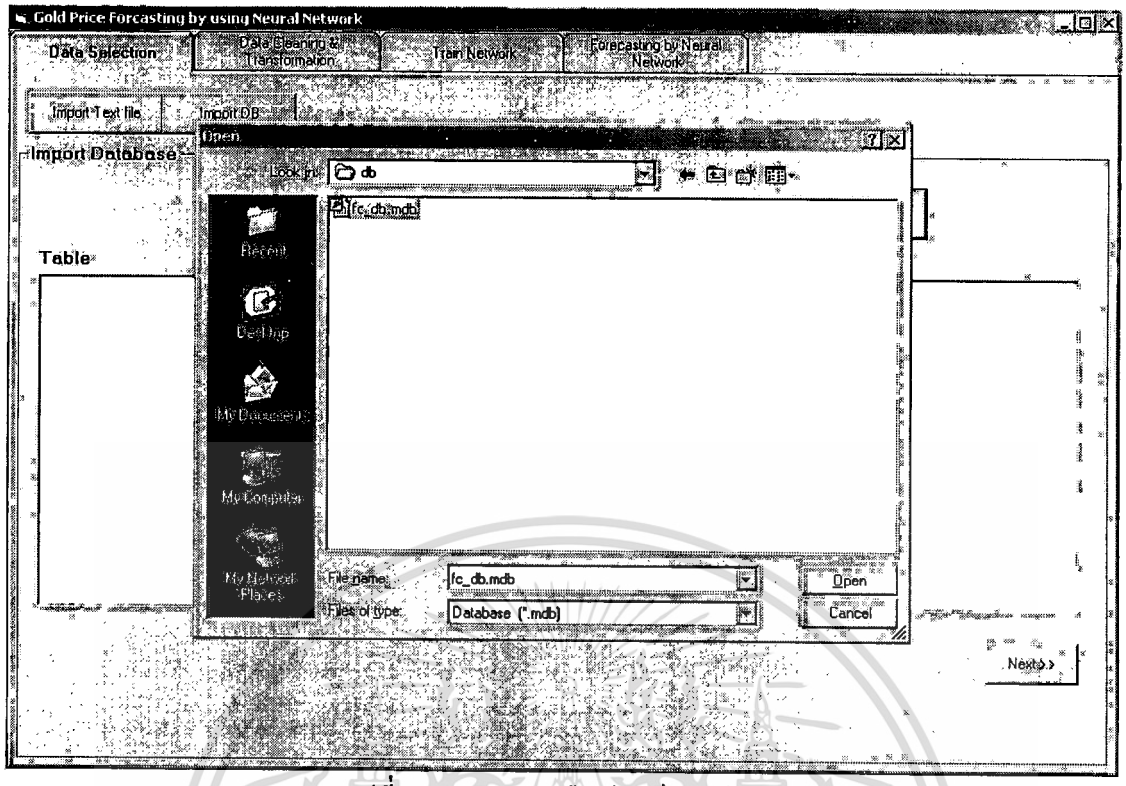
4.1.2 การนำเข้าข้อมูลโดยเชื่อมต่อฐานข้อมูล (Database)

การนำข้อมูลเข้าโดยทำการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ผู้พัฒนาได้พัฒนาระบบให้สามารถรองรับการนำข้อมูลเข้าจากฐานข้อมูล Microsoft Access 2003

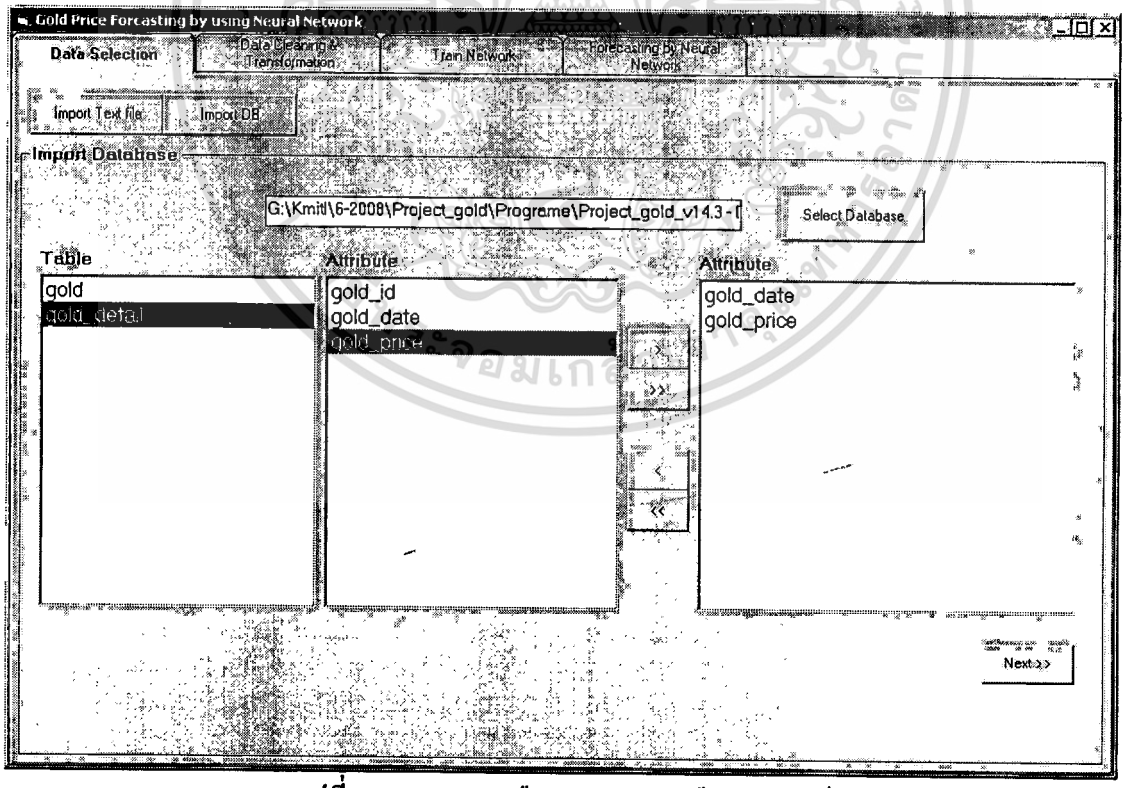


รูปที่ 4.7 แสดงโปรแกรมส่วนการนำเข้าข้อมูลโดยการเชื่อมต่อฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.8 แสดงการเลือกไฟล์ฐานข้อมูล



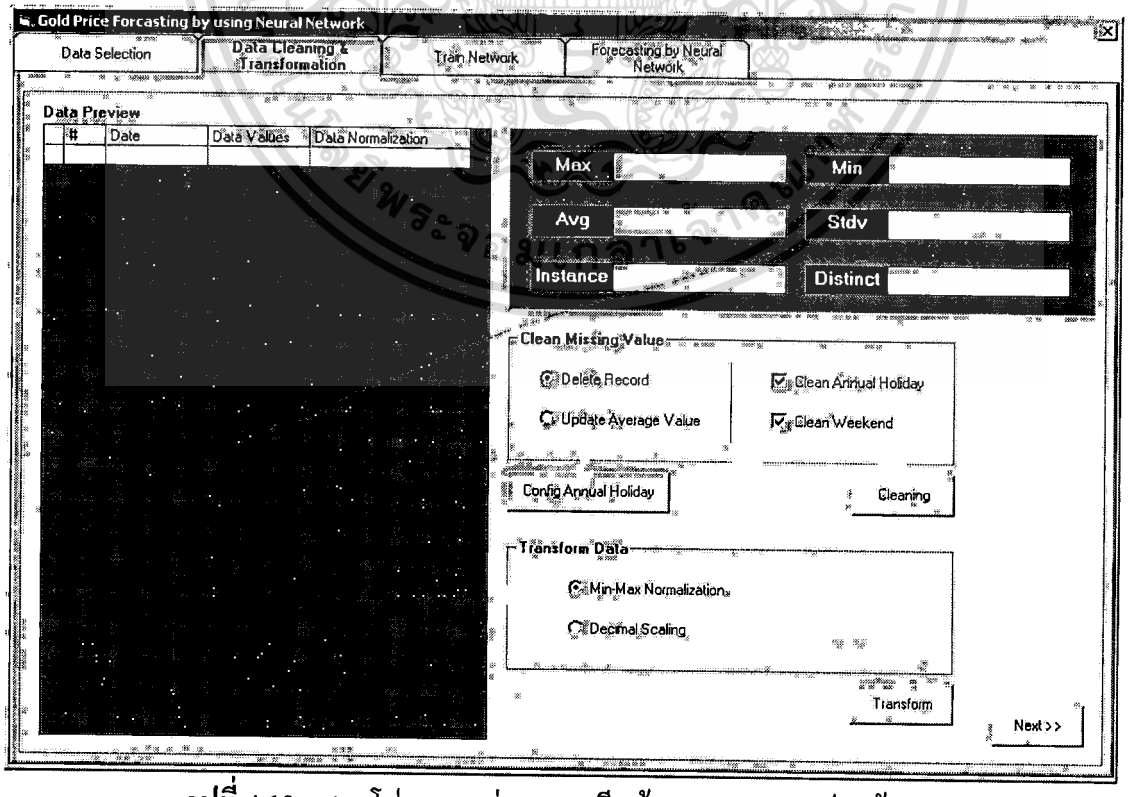
รูปที่ 4.9 แสดงการเลือกตารางและเลือกคอลัมน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ในส่วนของการนำข้อมูลเข้าโดยการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ผู้ใช้งานจะต้องทำการเลือกฐานข้อมูล โดยกดปุ่ม select Database (ตามรูปที่ 4.7)
- หลังจากที่ทำการเลือกฐานข้อมูลแล้วระบบจะทำการเชื่อมต่อฐานข้อมูลและทำการแสดงรายชื่อตารางที่อยู่ในฐานข้อมูล
- ผู้ใช้ทำการเลือกตารางที่จะนำข้อมูลไปใช้งาน เมื่อเลือกตาราง ระบบจะแสดงคอลัมน์ที่อยู่ในตารางนั้น และให้ผู้ใช้ทำการเลือกคอลัมน์ โดยผู้ใช้จะต้องเลือกคอลัมน์ที่เป็นวันที่และราคาทองคำ (ตามรูป 4.8)
- เมื่อผู้ใช้ทำการเลือกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ทำการกดปุ่ม Next เพื่อดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

4.2 การคลีนข้อมูลและการแปลงข้อมูล (Data cleaning and Transformation)

การคลีนข้อมูลและการแปลงข้อมูลในส่วนนี้จะประกอบด้วยการคลีนข้อมูล โดยผู้ใช้สามารถเลือกวิธีการคลีนข้อมูลได้สองวิธีคือ ลบข้อมูลที่ไม่มีค่า (Null) ออกจากชุดข้อมูล หรือ ใส่ค่าเฉลี่ยให้กับข้อมูลที่ไม่มีค่า (Null) นอกจากการคลีนข้อมูลแล้ว โปรแกรมส่วนนี้ยังประกอบด้วยส่วนของการแปลงข้อมูลซึ่งมีการแปลงข้อมูลได้สามวิธีคือ Min-Max Normalization, Z-Score Normalization, Decimal Scaling

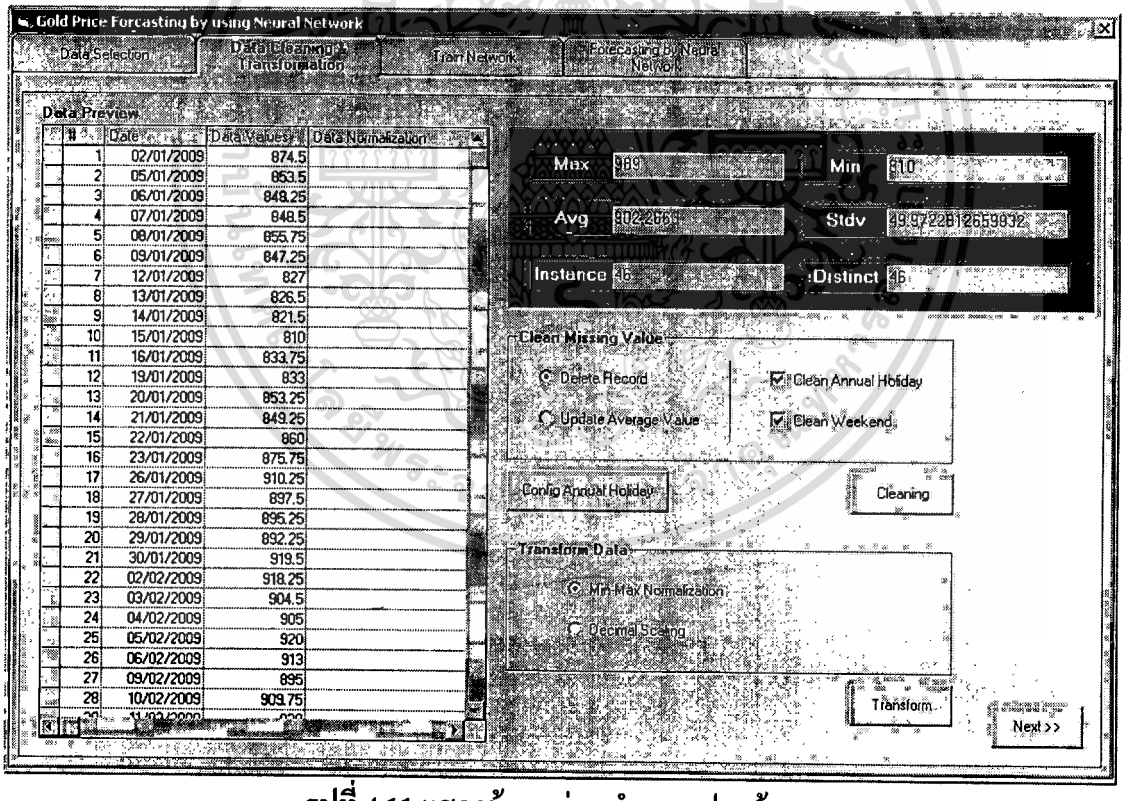


รูปที่ 4.10 แสดงโปรแกรมส่วนการคลีนข้อมูล และการแปลงข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการคลีนข้อมูลมีอัลกอริทึมดังนี้

```
Begin
    For record = 1 to Number of record
        If  data value is null then
            If  option Delete is True then
                Delete record
            Else
                Update Average value
            End if
        End if
    Next record
End
```



รูปที่ 4.11 แสดงข้อมูลก่อนทำการแปลงข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากที่ผู้ใช้ทำการเลือกข้อมูล และทำการกด Next มาอยู่ในส่วนของ Data cleaning & Transformation ระบบจะทำการแสดงข้อมูลต่างๆของชุดข้อมูลที่ผู้ใช้ได้ทำการเลือก

Max : ค่ามากที่สุดของชุดข้อมูล

Min : ค่าน้อยที่สุดของชุดข้อมูล

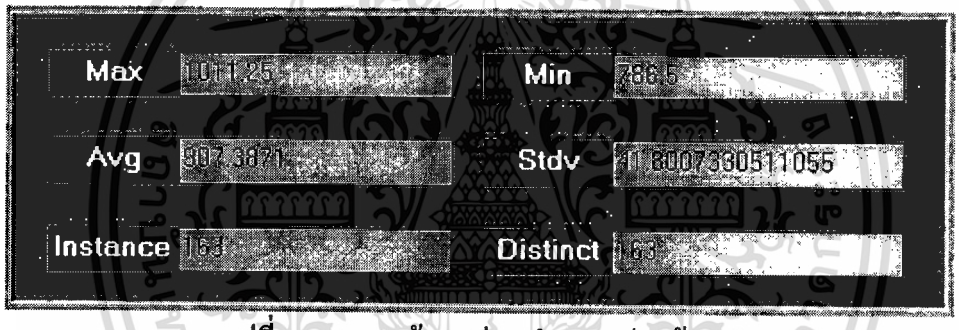
Avg : ค่าเฉลี่ยของชุดข้อมูล

Stdv : ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของชุดข้อมูล

Instance: จำนวนข้อมูล

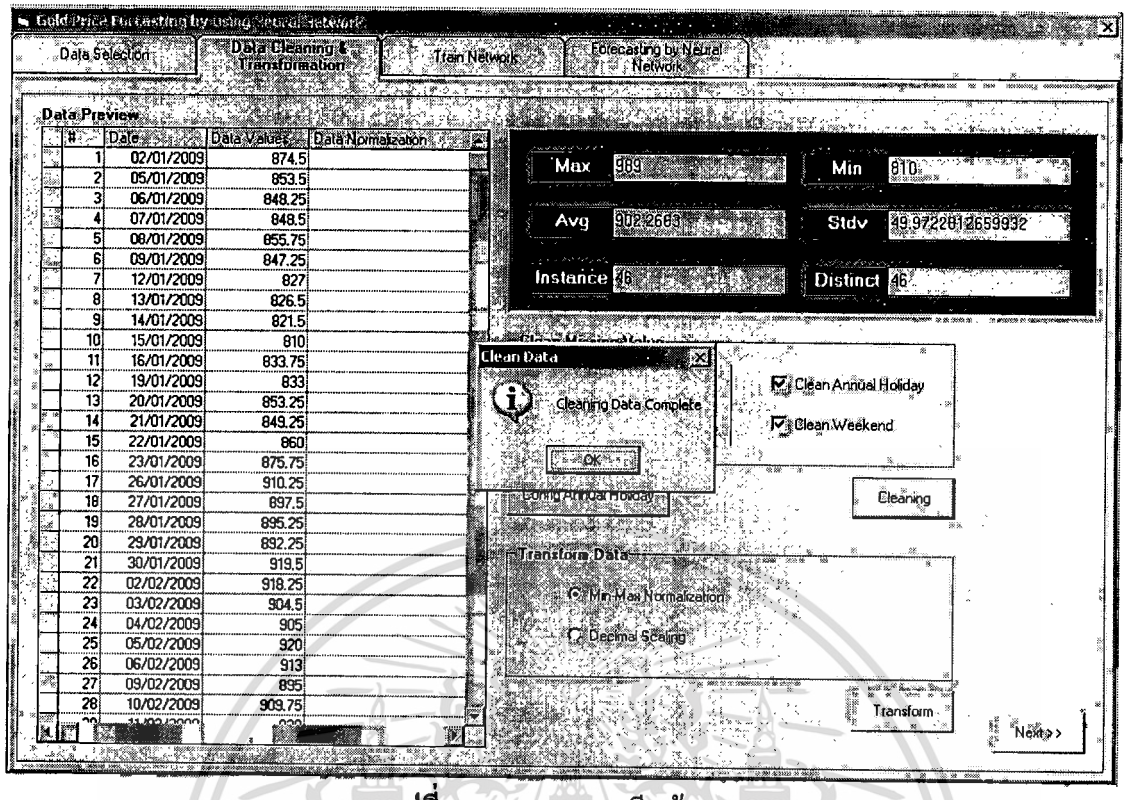
Distinct : จำนวนข้อมูลไม่นับค่าซ้ำ

ในส่วนของ Data Preview จะแสดงข้อมูลที่ได้จากการเลือกในขั้นตอนแรก โดยจะประกอบด้วย คอลัมน์วันที่ และราคาทองคำ



รูปที่ 4.12 แสดงข้อมูลก่อนทำการแปลงข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

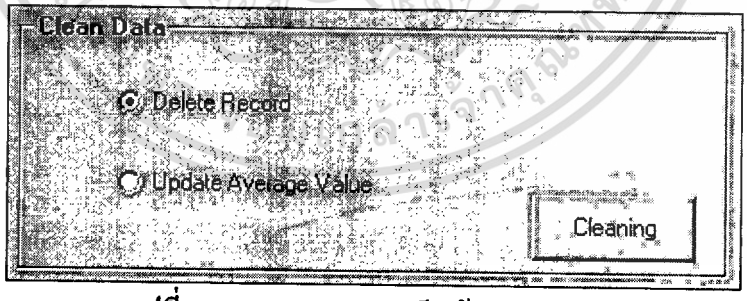


รูปที่ 4.13 แสดงการคลีนข้อมูล

การคลีนข้อมูล โปรแกรมสามารถให้ผู้ใช้ทำการเลือกวิธีในการคลีนข้อมูลได้สองวิธีคือ

Delete Record : ลบข้อมูลที่ไม่มีค่าออก

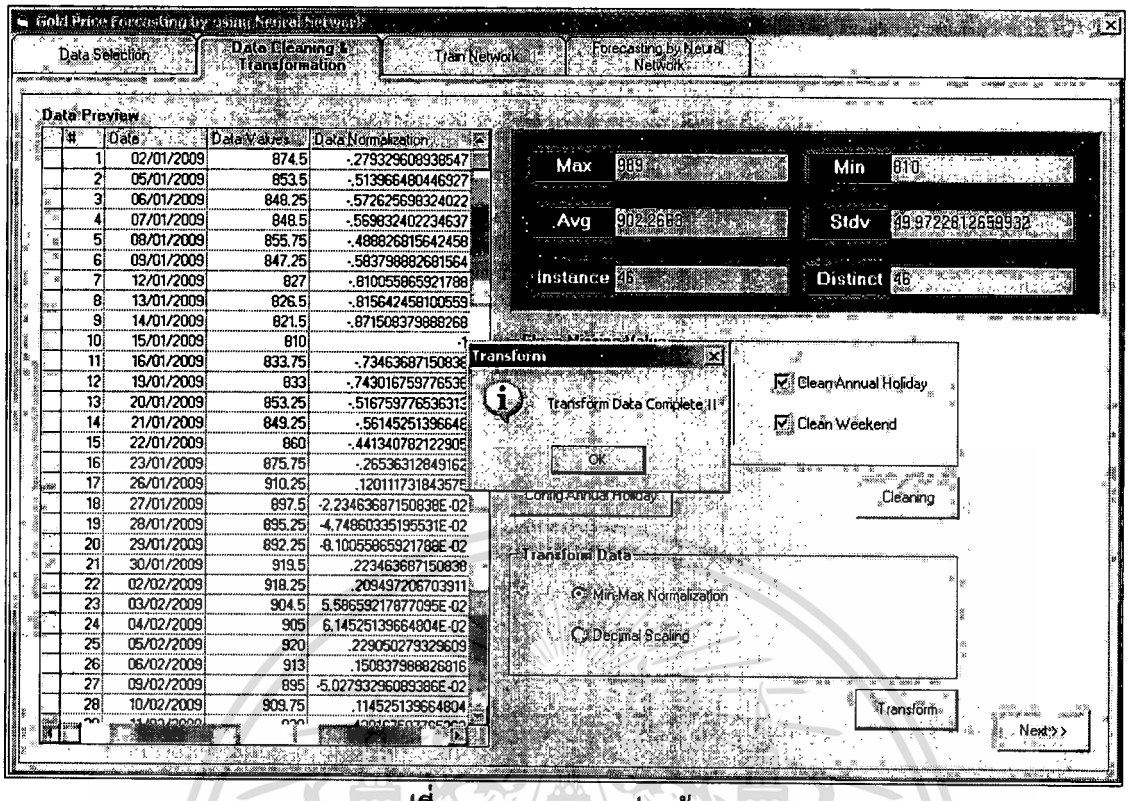
Update Average Value: ใส่ค่าเฉลี่ยของชุดข้อมูล



รูปที่ 4.14 แสดงเมนูการคลีนข้อมูล

ในส่วนของการแปลงข้อมูลผู้ใช้สามารถทำการเลือกได้ว่าจะแปลงข้อมูลด้วยวิธีใด โดยโปรแกรมสามารถทำการแปลงข้อมูลได้สามวิธีคือ Min-Max Normalization, Z-Score Normalization, Decimal Scaling เมื่อทำการแปลงข้อมูลเรียบร้อยแล้วจะแสดงข้อความ เพื่อแจ้งผู้ใช้ว่าทำการแปลงข้อมูลเสร็จสิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

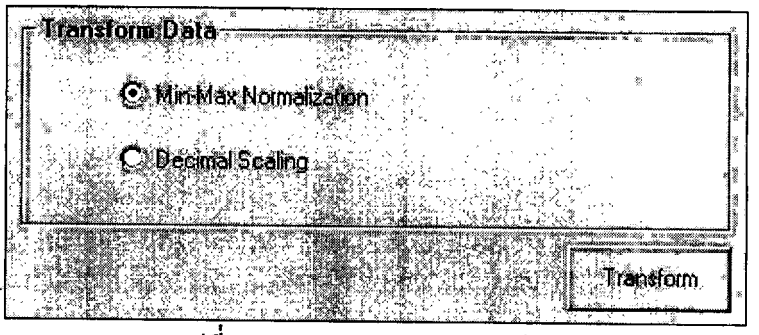


รูปที่ 4.15 แสดงการแปลงข้อมูล

ขั้นตอนการแปลงข้อมูลมีอัลกอริทึมดังนี้

```
Begin
    For record = 1 to Number of record
        If option minMax is selected then
            Data Normalization = minMax(Data Value)
        Else
            Data Normalization = DecimalScaling(Data Value)
        End if
    Next record
End
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.16 แสดงเมนูการแปลงข้อมูล

หลังจากที่ผู้ใช้ทำการคลีนข้อมูล และแปลงข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้จะทำการกดปุ่ม Next เพื่อดำเนินการในขั้นตอนถัดไป

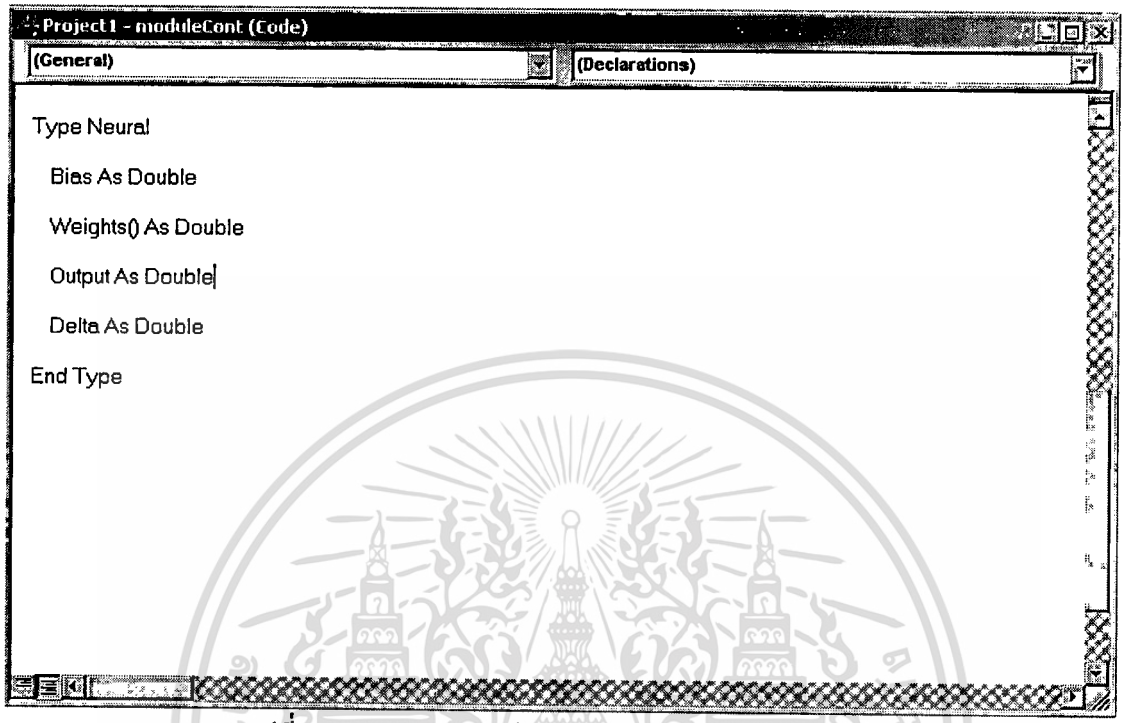
4.3 การฝึกสอนโครงข่าย (Train Network)

ในส่วนของการฝึกสอนโครงข่าย ระบบจะต้องทำการคำนวณโครงข่ายโดยวิธีการ Feed Forward และทำการปรับค่าน้ำหนักด้วยวิธีแบ็กพรอบพาเกชั่น (Back propagation) ในส่วนการทำงานที่เป็นส่วนการประมวลผล ซึ่งเทียบได้กับการทำงานของเซลล์ประสาท สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามค่าที่ผู้ใช้กำหนด ไม่ว่าจะเป็น จำนวนอินพุต จำนวนโหนดในชั้นซ่อน ขั้นตอนการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมมีอัลกอริทึมดังนี้

```
Begin
        Setup Neural Network
        Create Neural Network
        Random weight
        Do while Sum Square Error less than Error Value
                Do while not End of Input Set
                        Forward propagation for generate output
                        Calculate Error
                        Backward propagation for update Error value
                        Update weight
                loop
        Loop
        Save weight to file
End
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้พัฒนาได้ทำการสร้างตัวแปรเฉพาะขึ้นใหม่ เพื่อลดความซับซ้อนของการเขียนโปรแกรม (Coding) โดยมีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 4.17 แสดงโครงสร้างตัวแปรของชนิดข้อมูลนิวรอล

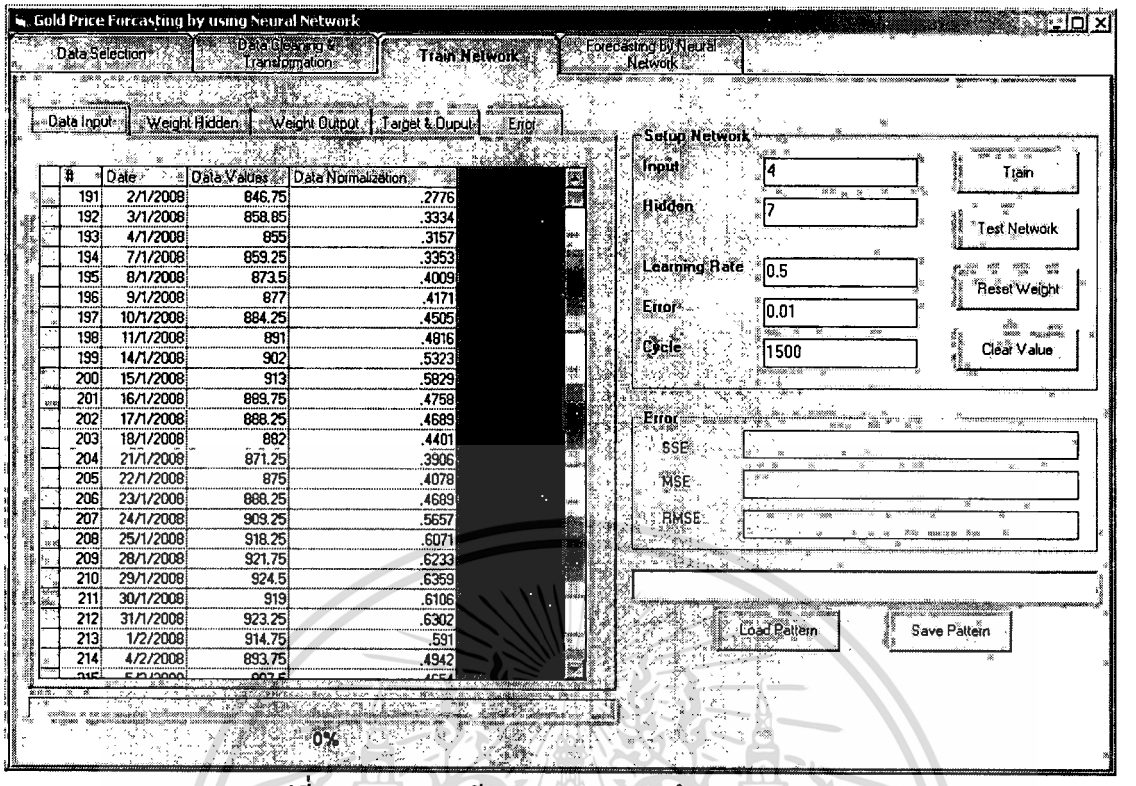
Data type : Neural

Properties:

Bias	เป็นตัวแปรชนิดดับเบิล (Double)
Weight	เป็นตัวแปรอาเรย์ (Array) ชนิดดับเบิล (Double)
Output	เป็นตัวแปรชนิดดับเบิล (Double)
Delta	เป็นตัวแปรชนิดดับเบิล (Double)

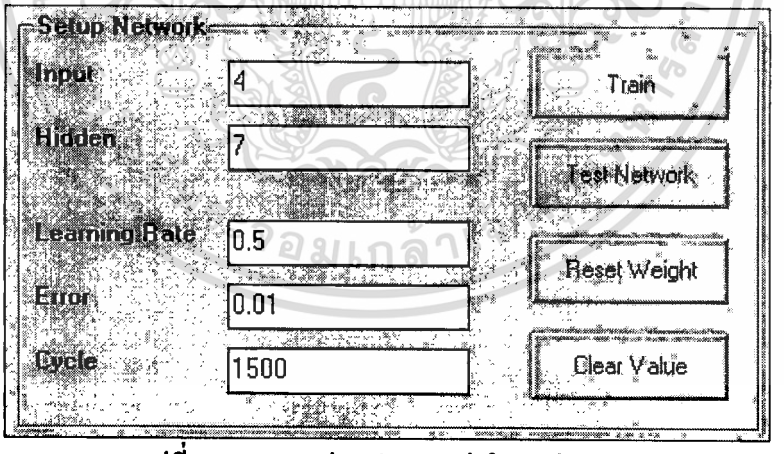
ในส่วนของหน้าจอโปรแกรมจะแบ่งออกเป็นส่วนๆ เช่น ส่วนของการกำหนดค่าให้กับโครงข่าย, ของการแสดงข้อมูลการฝึกสอนโครงข่าย, ส่วนของการแสดงค่าความผิดพลาด, ส่วนของการโหลดและบันทึกรูปแบบโครงข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.18 แสดงหน้าจอส่วนของการฝึกสอนโครงข่าย

4.3.1 ส่วนของการกำหนดค่าโครงข่าย



รูปที่ 4.19 แสดงส่วนกำหนดค่าโครงข่าย

ในส่วนนี้จะประกอบด้วย

- **Input** เป็นส่วนกำหนดค่าอินพุตให้กับโครงข่ายว่า การประมวลผลแต่ละครั้งมีจำนวนข้อมูลอินพุตเท่าไหร่ ในส่วนนี้จะกำหนดเป็นเลขจำนวนเต็ม โปรแกรมจะกำหนดค่าอินพุตเริ่มต้นไว้ที่ 4 อินพุต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

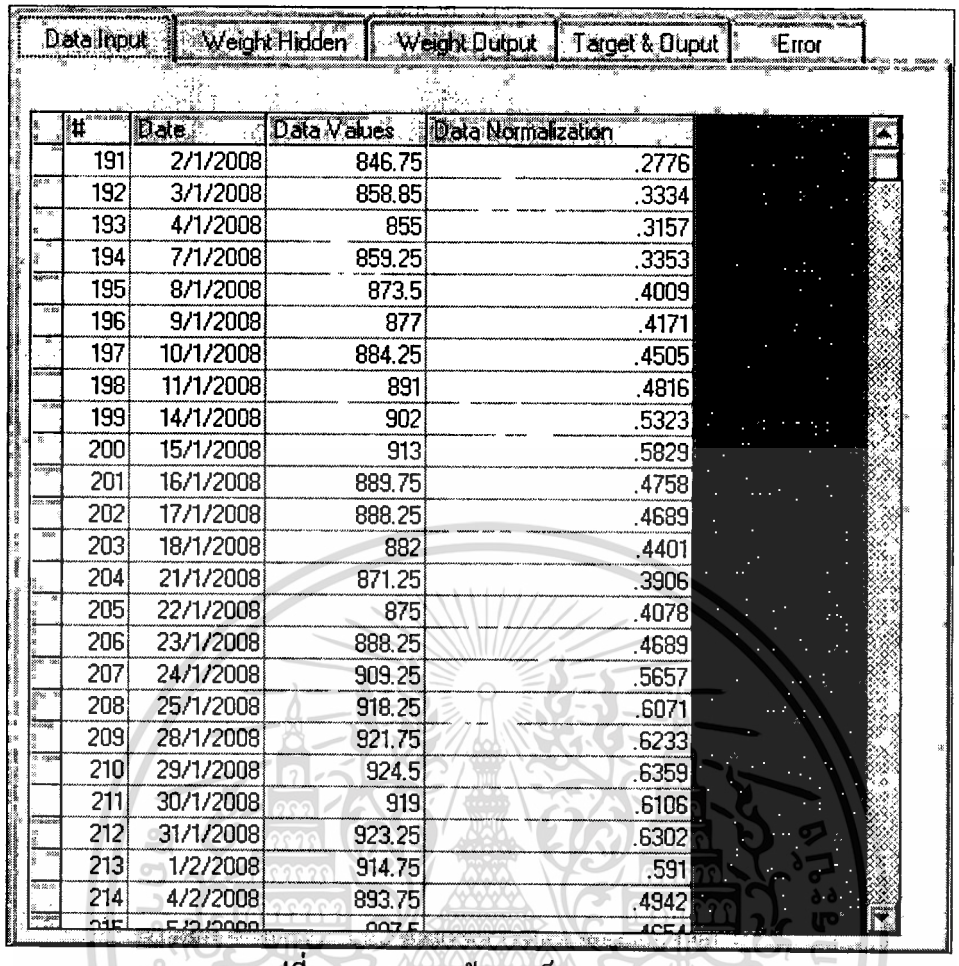
- **Hidden** เป็นส่วนของการกำหนดจำนวนโหนดในชั้นซ่อน โดยในส่วนนี้ผู้ใช้จะต้องกำหนดเป็นเลขจำนวนเต็มเช่นกัน โปรแกรมจะกำหนดค่าจำนวนโหนดในชั้นซ่อนเริ่มต้นไว้ที่ 7 โหนด
- **Learning Rate** เป็นส่วนของการกำหนดอัตราการเรียนรู้ของโครงข่าย ซึ่งการกำหนดอัตราการเรียนรู้จะมีผลต่อการเรียนรู้ของโครงข่าย หากกำหนดให้มีค่ามากเกินไปจะทำให้โครงข่ายเรียนรู้รูปแบบของข้อมูลได้ไม่ละเอียด แต่หากทำการกำหนดอัตราการเรียนรู้น้อยเกินไปจะทำให้โครงข่ายใช้เวลาในการประมวลผลสูง และจะใช้ทรัพยากรของระบบมากด้วยเช่นกัน โปรแกรมจะกำหนดค่าเริ่มต้นไว้ที่ 0.5
- **Error** เป็นส่วนของการกำหนดค่าความผิดพลาดที่ผู้ใช้ยอมรับได้ ซึ่งเป็นเงื่อนไขหนึ่งในการหยุดการฝึกสอนของโครงข่าย โดยโปรแกรมจะกำหนดค่าเริ่มต้นไว้ที่ 0.01
- **Cycle** เป็นการกำหนดรอบของการเรียนรู้ ในส่วนนี้ระบบจะกำหนดค่าเริ่มต้นไว้ที่ 1,500 รอบ โดยระบบจะทำการฝึกสอนโครงข่าย และปรับค่าน้ำหนักไปเรื่อยๆ จนครบ 1,500 รอบ
- **Train** เป็นส่วนของการเริ่มตอนการฝึกสอนโครงข่ายโดย โดยโปรแกรมจะนำค่าที่ผู้ใช้กำหนดไว้ ทำการฝึกสอนโครงข่ายและปรับค่าน้ำหนัก
- **Clear Value** กรณีที่ผู้ใช้ต้องการกำหนดค่าโครงข่ายทั้งหมดเอง และต้องการเคลียร์ค่าโปรแกรมจะทำการเคลียร์ค่าทั้งหมด
- **Test Network** เมื่อผู้ใช้ทำการฝึกสอนโครงข่ายเรียบร้อยแล้ว สามารถทำการทดสอบโครงข่ายที่ได้ทำการฝึกสอนไว้ โดยโปรแกรมจะแสดงค่าความผิดพลาดที่ได้จากการทดสอนโครงข่าย
- **Reset Weight** เป็นส่วนของการตั้งค่าของค่าน้ำหนักใหม่ โดยระบบจะทำการสุ่มค่าน้ำหนักขึ้นใหม่ ตามจำนวนอินพุต และจำนวนโหนดในชั้นซ่อนที่ผู้ใช้กำหนด ซึ่งผู้ใช้สามารถตั้งค่าน้ำหนักใหม่ได้ หากต้องการที่จะเริ่มต้นการฝึกสอนโครงข่ายใหม่อีกครั้ง

4.3.2 ส่วนของการแสดงข้อมูลการฝึกสอนโครงข่าย

ในส่วนนี้จะแบบการแสดงข้อมูลออกเป็น 5 ส่วนคือ

- **Data Input** จะแสดงให้เห็นข้อมูลที่จะทำการฝึกสอนโครงข่าย หรือทำการทดสอบโครงข่าย โดยจะประกอบด้วยคอลัมน์ ID, Date, Data Value, Data Normalization

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

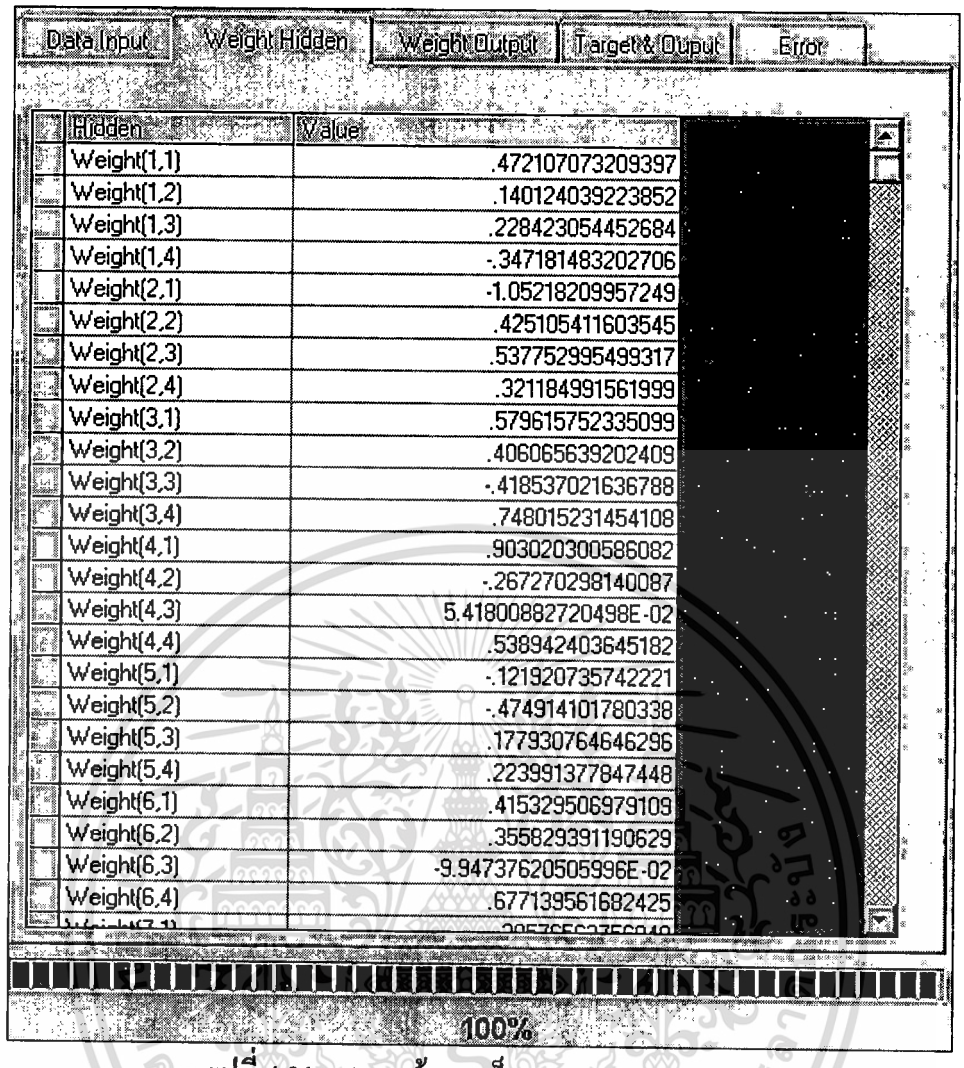


#	Date	Data Values	Data Normalization
191	2/1/2008	846.75	.2776
192	3/1/2008	858.85	.3334
193	4/1/2008	855	.3157
194	7/1/2008	859.25	.3353
195	8/1/2008	873.5	.4009
196	9/1/2008	877	.4171
197	10/1/2008	884.25	.4505
198	11/1/2008	891	.4816
199	14/1/2008	902	.5323
200	15/1/2008	913	.5829
201	16/1/2008	889.75	.4758
202	17/1/2008	888.25	.4689
203	18/1/2008	882	.4401
204	21/1/2008	871.25	.3906
205	22/1/2008	875	.4078
206	23/1/2008	888.25	.4689
207	24/1/2008	909.25	.5657
208	25/1/2008	918.25	.6071
209	28/1/2008	921.75	.6233
210	29/1/2008	924.5	.6359
211	30/1/2008	919	.6106
212	31/1/2008	923.25	.6302
213	1/2/2008	914.75	.591
214	4/2/2008	893.75	.4942

รูปที่ 4.20 แสดงหน้าจอแท็บ Data Input

- **Weight Hidden** เป็นส่วนแสดงค่าน้ำหนักในชั้นซ่อน จะประกอบด้วยคอลัมน์
  - **Hidden** แสดงคู่ลำดับของค่าน้ำหนัก (Hidden Node, Input Node) เช่น Weight(1,2) คือ ค่าน้ำหนักของฮิตเดนโหนดที่ 1 และอินพุตโหนดที่ 2
  - **Value** แสดงค่าน้ำหนักในชั้นซ่อน

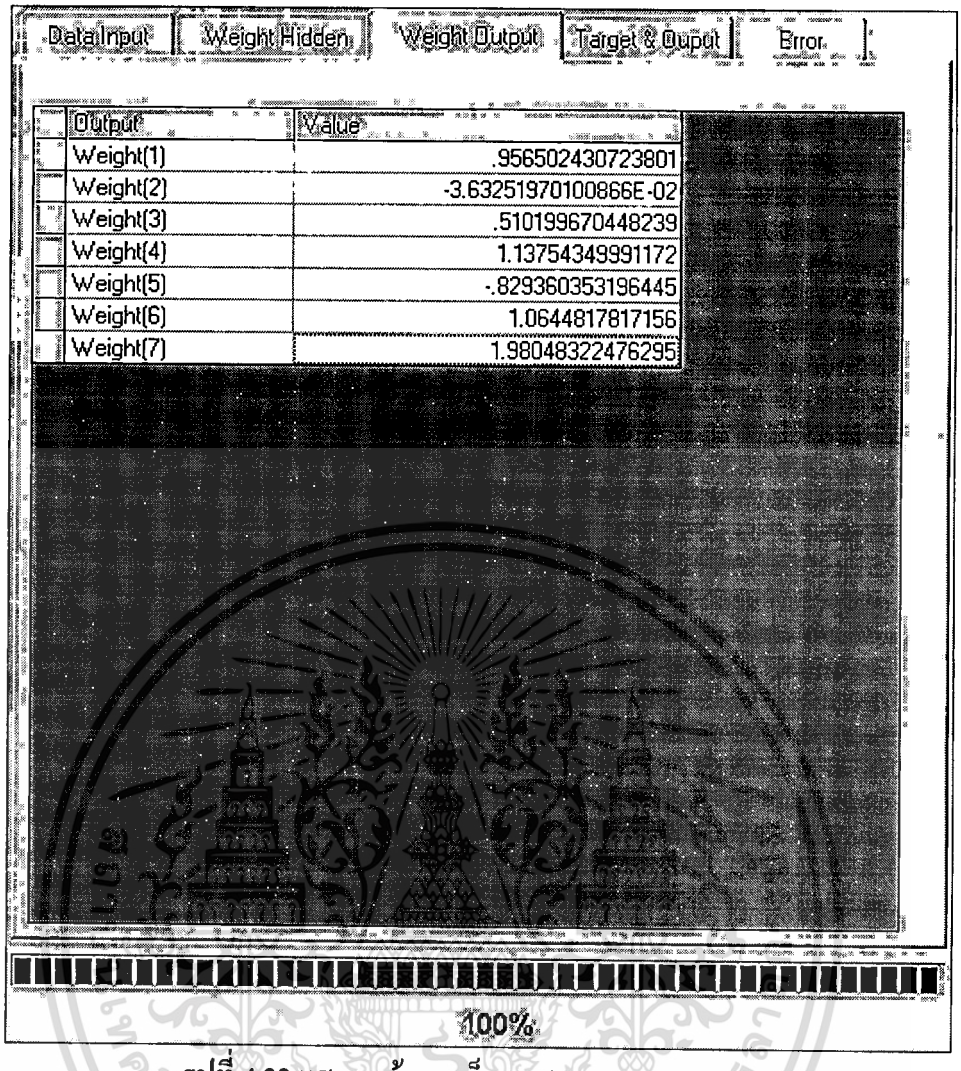
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.21 แสดงหน้าจอแท็บ Weight Hidden

- **Weight Output** เป็นส่วนแสดงค่าน้ำหนักในชั้น Output ซึ่งจะประกอบด้วยคอลัมน์
  - **Output** แสดงลำดับของเอาท์พุต
  - **Value** แสดงค่าน้ำหนักของเอาท์พุต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

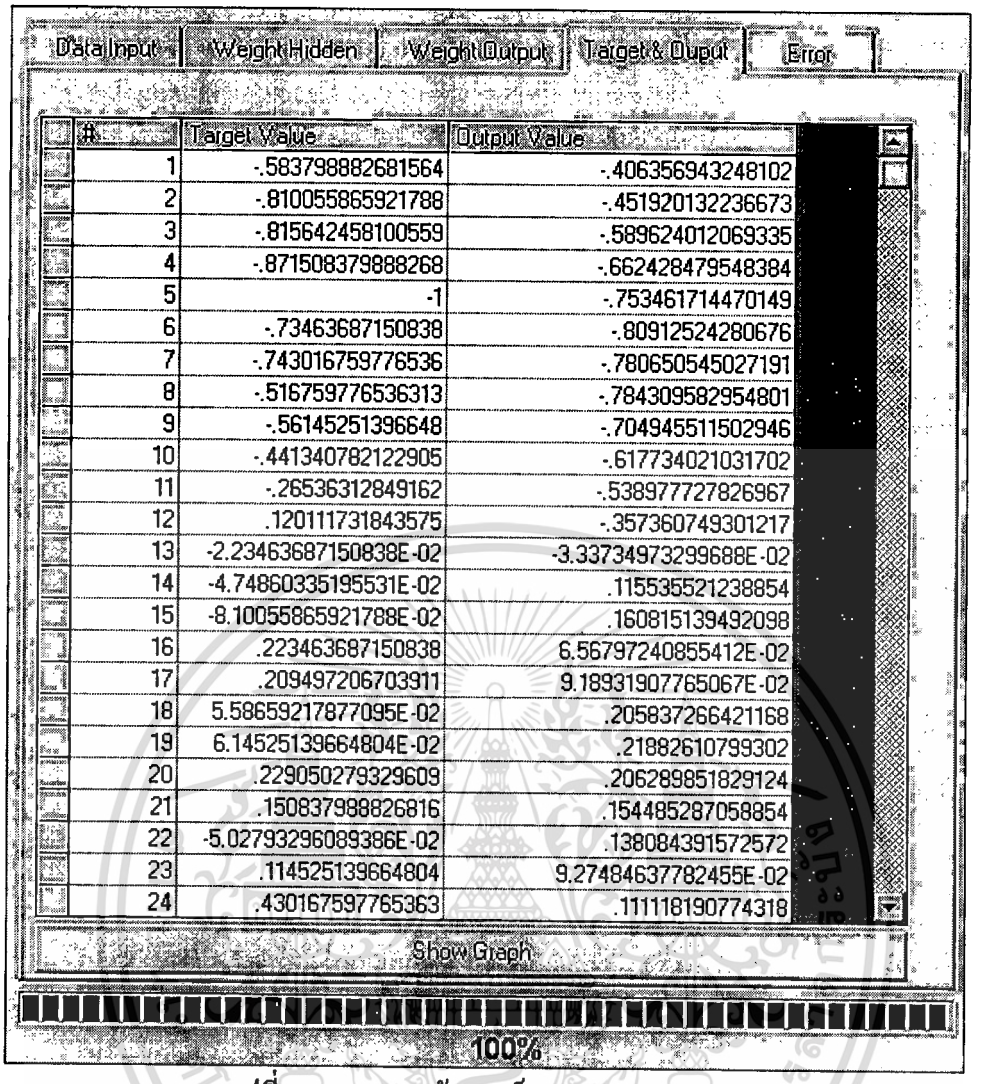


รูปที่ 4.22 แสดงหน้าจอแท็บ Weight Output

- **Target & Output** เป็นส่วนที่แสดงค่าเปรียบเทียบระหว่างเอาท์พุตที่ได้จากการฝึกสอนโครงข่าย และค่าเป้าหมาย ในส่วนนี้จะประกอบด้วย 3 คอลัมน์คือ
  - **ID** แสดงลำดับที่ของค่าเป้าหมายและค่าเอาท์พุต
  - **Target Value** แสดงค่าเป้าหมาย
  - **Output Value** แสดงค่าเอาท์พุต

และสามารถเปรียบเทียบค่าทั้งสองโดยแสดงอยู่ในรูปแบบกราฟ

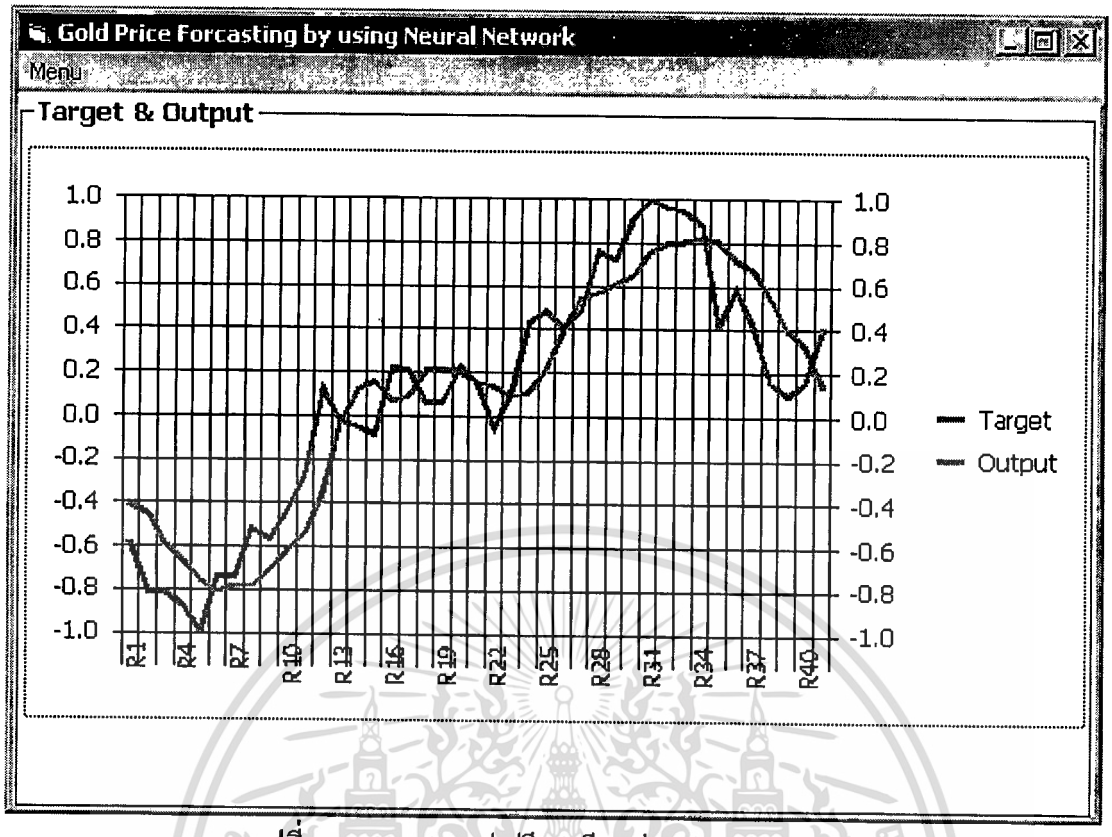
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



#	Target Value	Output Value
1	-.583798882681564	-.406356943248102
2	-.810055865921788	-.451920132236673
3	-.815642458100559	-.589624012069335
4	-.871508379888268	-.662428479548384
5	-1	-.753461714470149
6	-.73463687150838	-.80912524280676
7	-.743016759776536	-.780650545027191
8	-.516759776536313	-.784309582954801
9	-.56145251396648	-.704945511502946
10	-.441340782122905	-.617734021031702
11	-.26536312849162	-.538977727826967
12	.120111731843575	-.357360749301217
13	-2.23463687150838E-02	-3.33734973299688E-02
14	-4.74860335195531E-02	.115535521238854
15	-8.10055865921788E-02	.160815139492098
16	.223463687150838	6.56797240855412E-02
17	.209497206703911	9.18931907765067E-02
18	5.58659217877095E-02	.205837266421168
19	6.14525139664804E-02	.21882610799302
20	.229050279329609	.206289851829124
21	.150837988826816	.154485287058854
22	-5.02793296089386E-02	.138084391572572
23	.114525139664804	9.27484637782455E-02
24	.430167597765363	.111118190774318

รูปที่ 4.23 แสดงหน้าจอแท็บ Target & Output

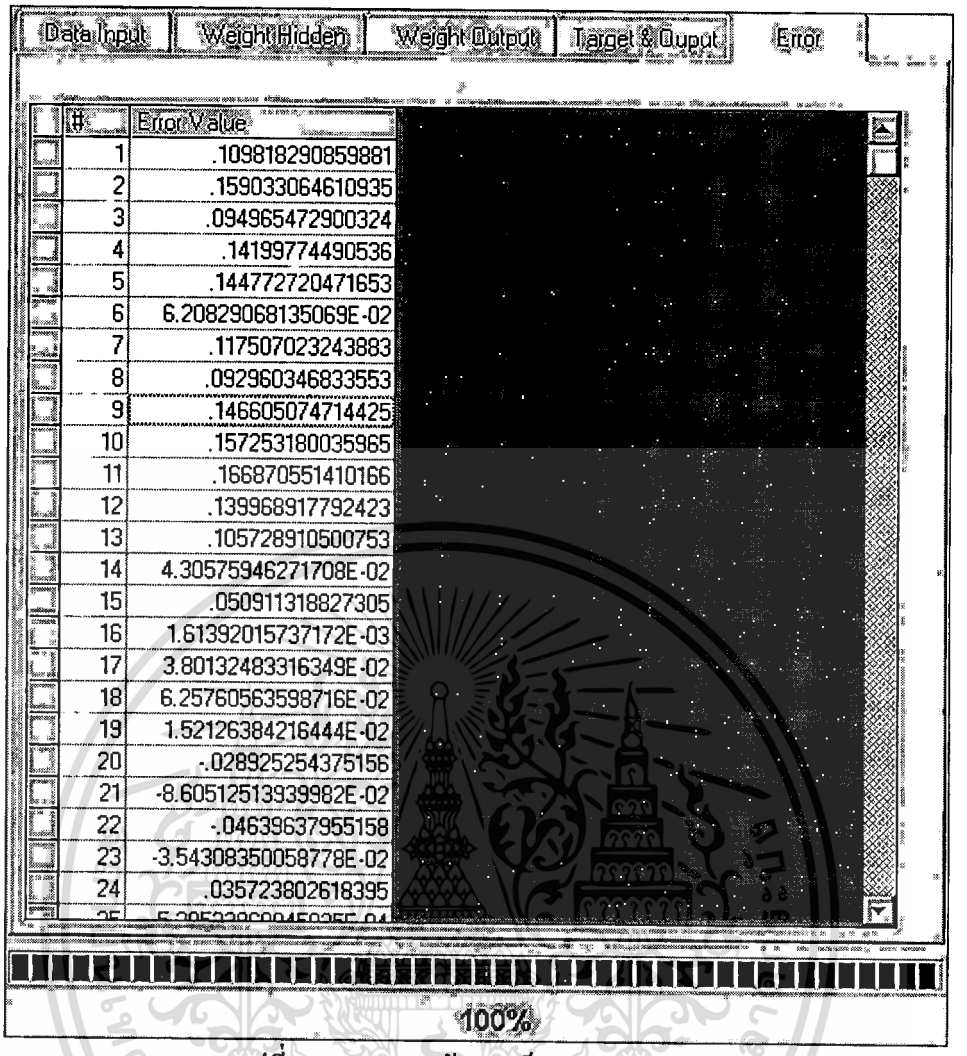
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.24 แสดงกราฟเปรียบเทียบค่า Target & Output

- **Error** เป็นส่วนที่แสดงค่าความผิดพลาดที่ได้จากการฝึกสอนโครงข่าย ซึ่งจะประกอบด้วยคอลัมน์
  - **ID** แสดงลำดับของค่าความผิดพลาด
  - **Error Value** แสดงค่าความผิดพลาด

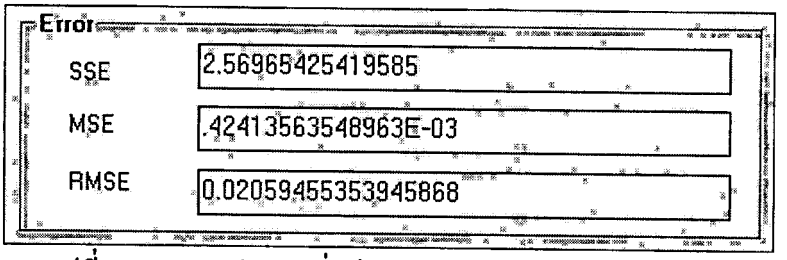
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.25 แสดงหน้าจอแท็บ Error

4.3.3 ส่วนของการแสดงค่าสถิติที่ใช้วัดความถูกต้องของการพยากรณ์

ในส่วนนี้จะเป็นส่วนที่แสดงค่าสถิติที่ใช้วัดความถูกต้องของการพยากรณ์ หรือการฝึกสอนโครงข่าย ซึ่งค่าที่ใช้วัดความถูกต้องจะแสดงเป็นสามลักษณะ คือ SSE (Sum Square Error), MSE (Mean Square Error), EMSE (Root Mean Square Error)

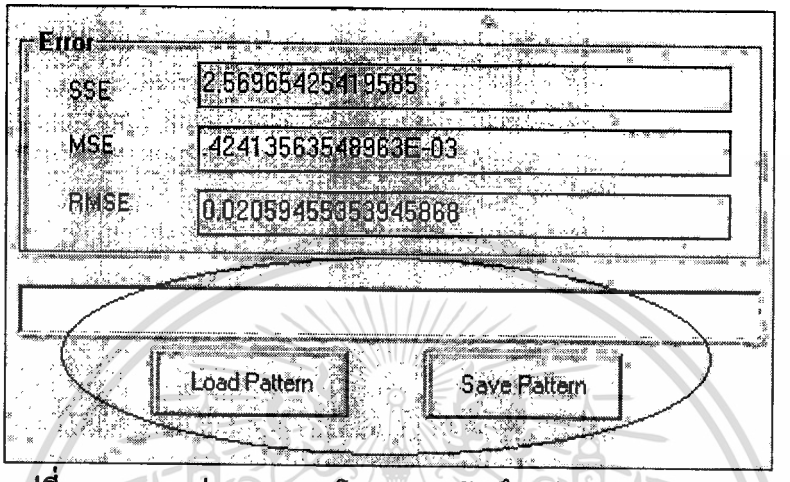


รูปที่ 4.26 แสดงค่าสถิติที่ใช้วัดความถูกต้องของการพยากรณ์

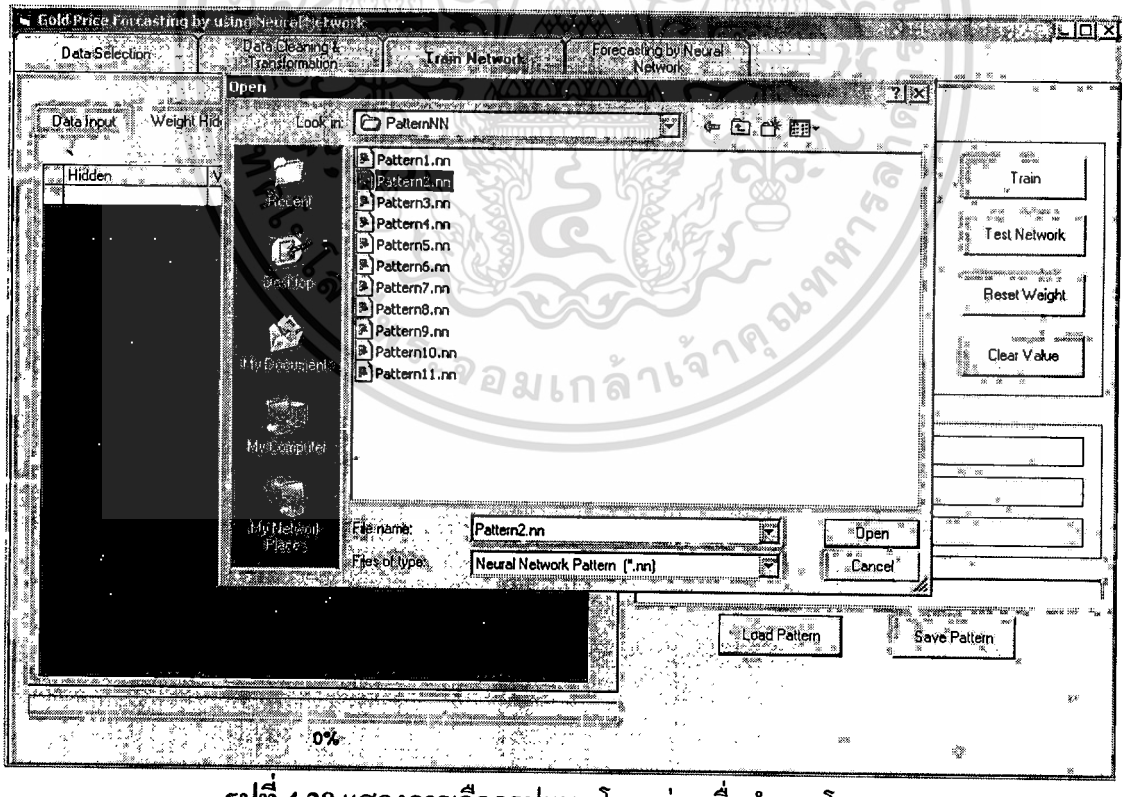
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.4 ส่วนของการโหลดและบันทึกรูปแบบโครงข่าย

เป็นส่วนที่ใช้สำหรับการโหลดรูปแบบที่ได้ทำการบันทึกไว้ โดยผู้ใช้สามารถเลือกโหลดรูปแบบโครงข่ายเพื่อฝึกสอนเพิ่มจากเดิมได้ หรือเลือกโหลดเพื่อทำการทดสอบโครงข่ายที่ได้ทำการฝึกสอนไว้



รูปที่ 4.27 แสดงส่วนของการโหลดและบันทึกรูปแบบของโครงข่าย



รูปที่ 4.28 แสดงการเลือกรูปแบบโครงข่ายเพื่อทำการโหลด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การพยากรณ์ราคา (Forecasting by Neural Network)

ในส่วนของการพยากรณ์ราคา จะเป็นส่วนที่แยกออกจากสามส่วนแรก ซึ่งไม่จำเป็นต้องทำตามลำดับที่เริ่มตั้งแต่ Data Selection, Data Cleaning & Transformation, Train Network ผู้ใช้สามารถเลือกแท็บ Forecasting by Neural Network เพื่อใช้งานได้ โดยผู้ใช้จะต้องทำการโหลดรูปแบบที่จะใช้ในการพยากรณ์ จากนั้นทำการระบุค่าอินพุตที่จะใช้ในการพยากรณ์ เมื่อทำการระบุค่าอินพุตเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้จะต้องทำการกดปุ่ม Forecasting โปรแกรมจะทำการคำนวณตามรูปแบบโครงข่ายที่ผู้ใช้ทำการเลือกโหลด เมื่อทำการประมวลผลเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมจะแสดงค่าพยากรณ์ ต่อไป ขั้นตอนการพยากรณ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมมีอัลกอริทึมดังนี้

Begin

Load Neural Network Pattern

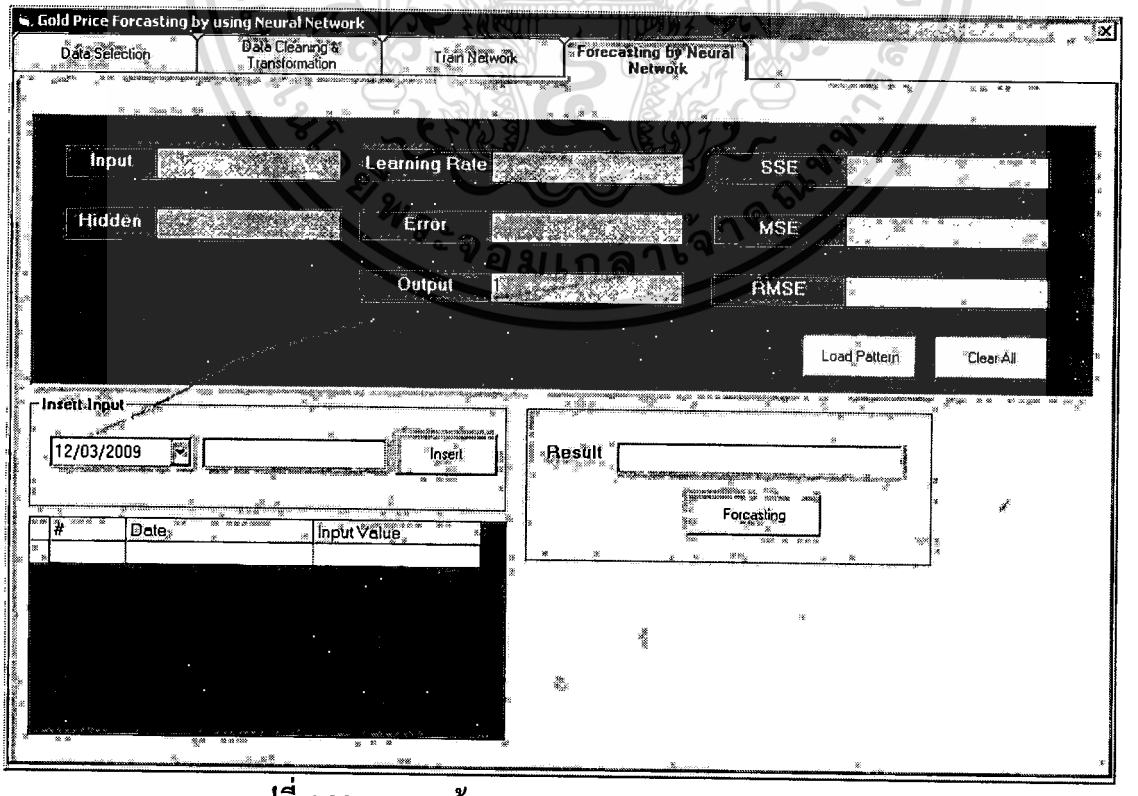
Create and Setup Neural Network

Forward propagation for generate forcasting Value

Calculate Error

Display forcasting Value

End



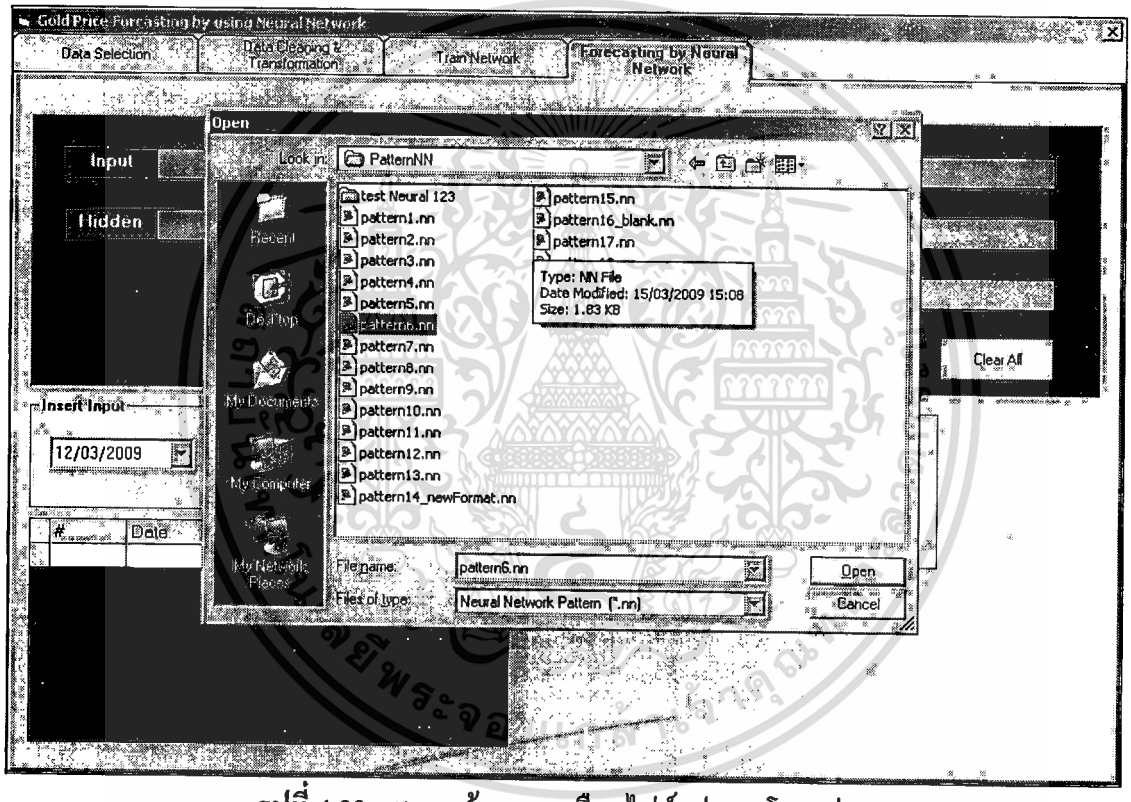
รูปที่ 4.29 แสดงหน้าจอ Forecasting by Neural Network

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของหน้าจอนี้แบบการทำงานออกเป็นสามส่วนคือ ส่วนของการโหลดข้อมูล, ส่วนของการใส่ค่าอินพุต และส่วนสุดท้ายคือ ส่วนของการแสดงค่าพยากรณ์ โดยแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังนี้

4.4.1 ส่วนของการโหลดรูปแบบโครงข่าย

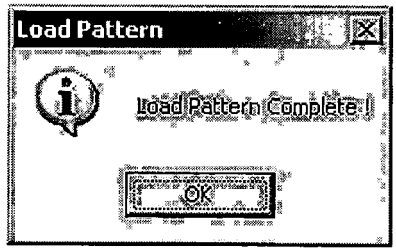
ในส่วนนี้จะเป็นส่วนที่ผู้ใช้ทำการเลือกโหลดรูปแบบที่ได้ทำการฝึกสอนเรียบร้อยแล้วมาใช้งาน โดยผู้ใช้จะต้องทำการกดปุ่ม Load Pattern และทำการเลือกรูปแบบที่จะนำมาใช้ในการพยากรณ์



รูปที่ 4.30 แสดงหน้าจอการเลือกไฟล์รูปแบบโครงข่าย

เมื่อผู้ใช้ทำการเลือกรูปแบบโครงข่ายแล้ว โปรแกรมจะทำการสร้างโครงข่ายตามรูปแบบที่กำหนด โดยจะทำการสร้างอินพุตโหนด ฮิตเดนโหนด แล้วเอาท์พุตโหนด และจะระบุค่าน้ำหนักให้กับส่วนต่าง เพื่อเตรียมประมวลผลกับอินพุตต่อไป

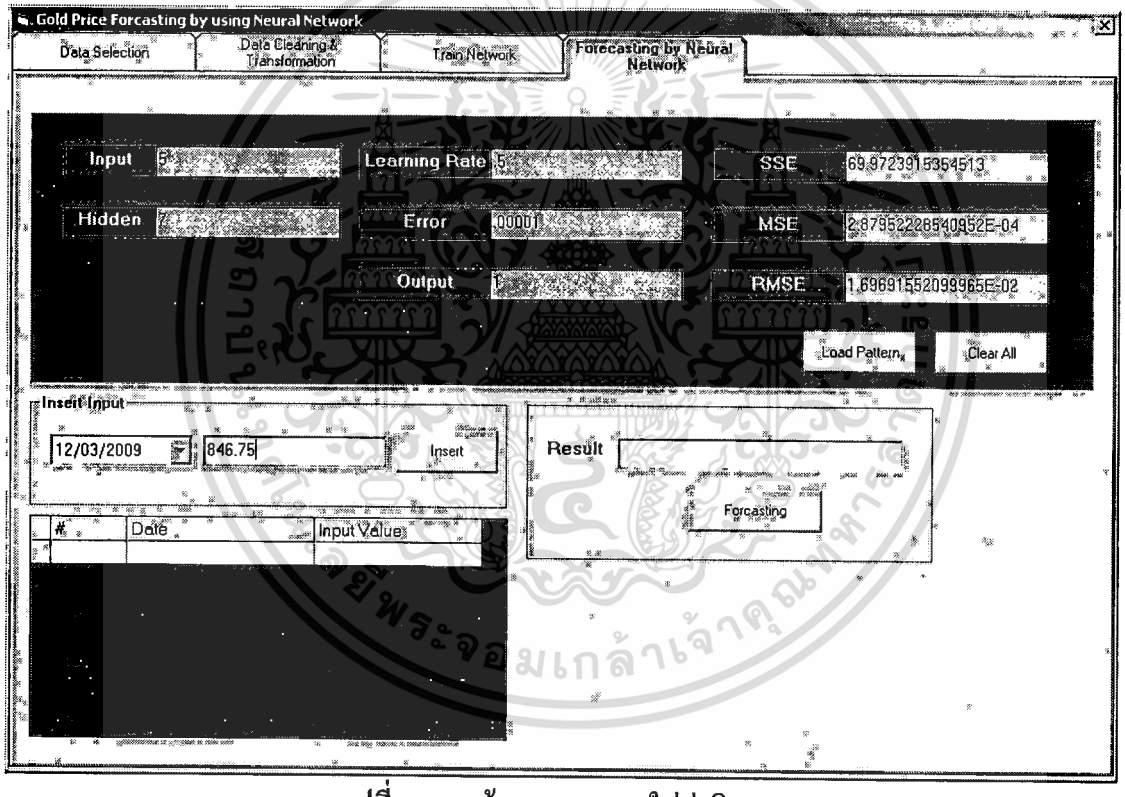
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.31 แสดงข้อความโหลดรูปแบบโครงข่ายสำเร็จ

4.4.2 ส่วนของการใส่ค่าอินพุต

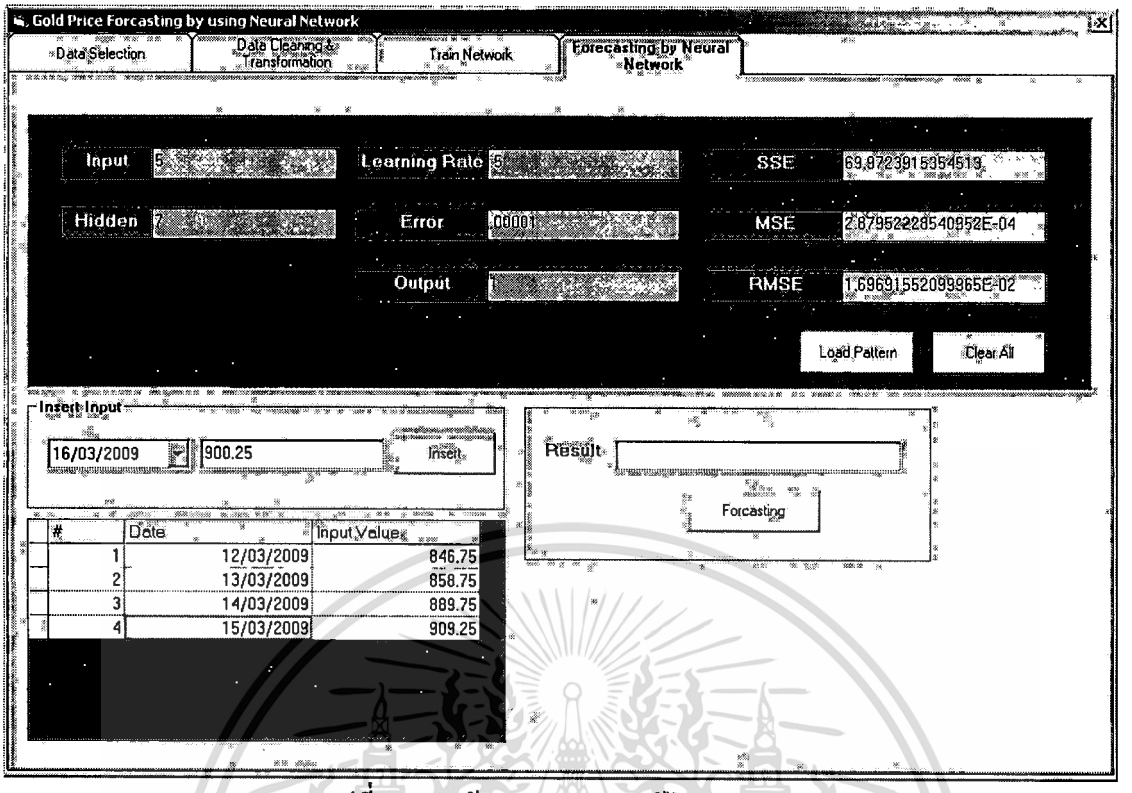
การใส่ค่าอินพุตระบบจะกำหนดให้ผู้ใช้งานต้องระบุค่าของอินพุตเท่ากับค่าอินพุตที่โหลดได้จากรูปแบบโครงข่ายที่ผู้ใช้ทำการเลือกก่อนหน้า



รูปที่ 4.32 หน้าจอแสดงการใส่ค่าอินพุต

จากรูปที่ 4.28 เมื่อระบุค่าเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้จะต้องกดปุ่มInsert เพื่อทำการใส่ค่าลงในตารางด้านล่าง โดยผู้ใช้จะต้องระบุค่าให้เท่ากับจำนวนของอินพุตที่โหลดมาพร้อมกับรูปแบบโครงข่าย ซึ่งหากผู้ใช้จะทำการแก้ไขค่าที่ใส่ในตาราง หรือต้องการลบค่าในตาราง สามารถทำได้โดยการดับเบิ้ลคลิกที่ตารางในบรรทัดที่ต้องการทำการแก้ไข หรือต้องการลบ หลังจากที่ทำการเลือกแล้วบรรทัดที่ถูกเลือกจะถูกลบออกจากตาราง และปรากฏอยู่ในช่องของอินพุต เพื่อให้ผู้ใช้ทำการแก้ไข หรือลบออกต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

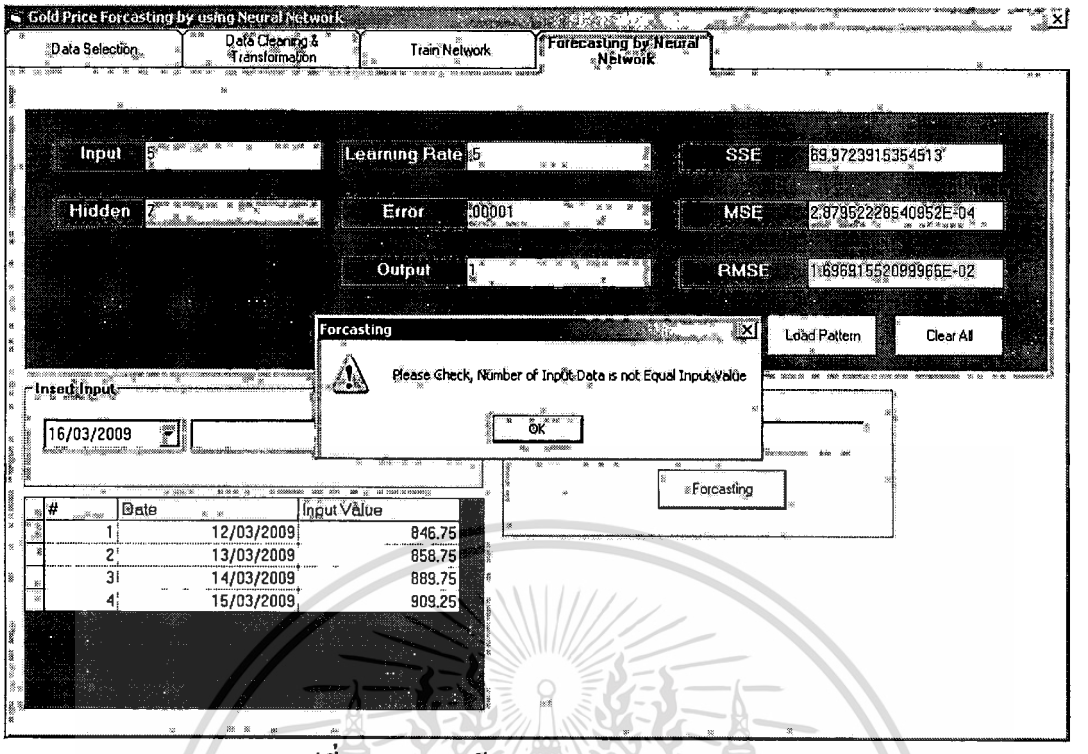


รูปที่ 4.33 หน้าจอแสดงการแก้ไขค่าอินพุต

4.4.3 ส่วนของการพยากรณ์ราคา

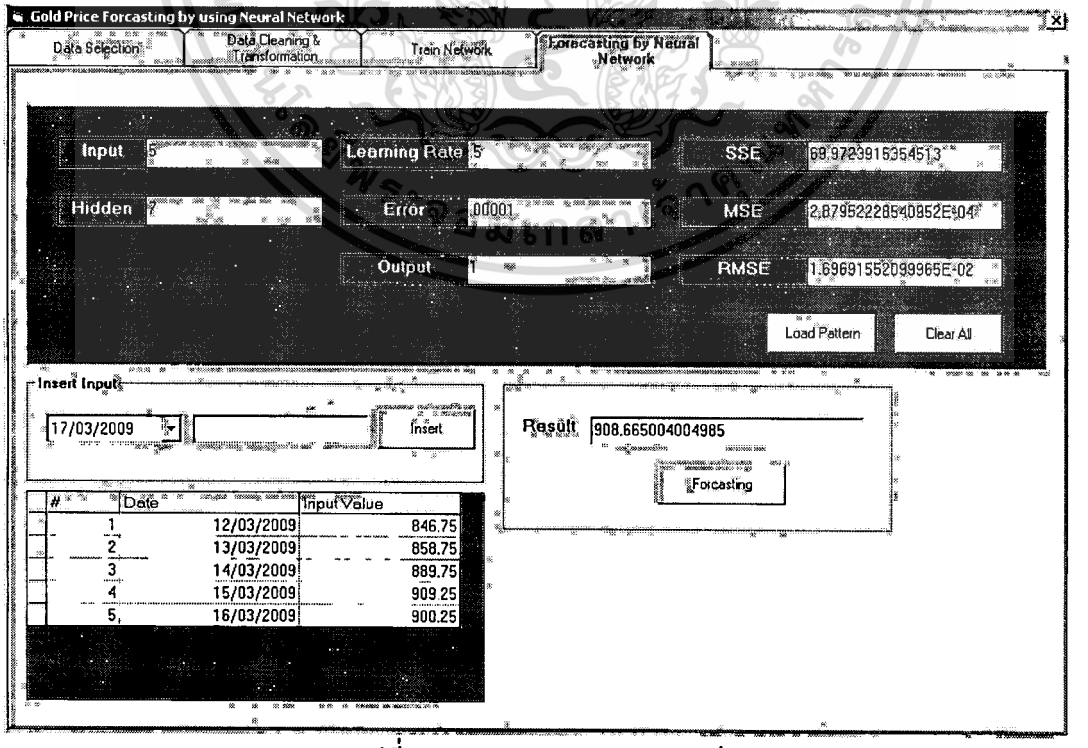
หลังจากที่ผู้ใช้ทำการกำหนดค่าอินพุตเรียบร้อยแล้ว สามารถทำการกดปุ่ม Forecasting เพื่อทำการพยากรณ์ราคา เมื่อผู้ใช้ทำการกดปุ่ม Forecasting แล้วก่อนคำนวณ โปรแกรมจะทำการเปรียบเทียบค่าอินพุตที่ผู้ใช้ทำการใส่กับค่าอินพุตที่ได้จากการโหลดรูปแบบโครงข่าย หากมีค่าไม่เท่าโปรแกรมจะทำการแจ้งให้ผู้ใช้ทราบ เพื่อให้ผู้ใช้ทำการแก้ไข แต่หากจำนวนอินพุตที่ผู้ใช้กำหนดมีค่าเท่ากับค่าของรูปแบบโครงข่ายที่โหลด โปรแกรมจะทำการคำนวณและพยากรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.34 แสดงข้อความตรวจสอบค่าอินพุต

หากโปรแกรมทำการประมวลผลเรียบร้อยแล้วค่าที่พยากรณ์ได้จากค่าอินพุตที่ผู้ใช้ทำระบุและรูปแบบโครงข่ายที่ผู้ใช้เลือกจะแสดงอยู่ในส่วนของช่องผลลัพธ์



รูปที่ 4.35 แสดงส่วนของผลลัพธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
บทสรุป

5.1 การพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบการพยากรณ์ราคาทองคำด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม เป็นการพัฒนาระบบเพื่อให้ผู้งานสามารถทราบข้อมูลราคาทองคำโดยประมาณในอนาคต โดยระบบจะเรียนรู้จากรูปแบบของข้อมูลราคาทองคำในอดีต อย่างไรก็ตามยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาทองคำ ไม่ว่าจะเป็น ราคาน้ำมัน, ภาวะเศรษฐกิจโลก, ความต้องการซื้อขายทองคำ, ช่วงวันที่หรือเทศกาลต่างๆ ซึ่งปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ส่งผลให้ค่าที่พยากรณ์มีความคาดเคลื่อนจากความเป็นจริง

ในส่วนของโครงงานนี้ผู้พัฒนาได้ทำการพัฒนาโปรแกรม โดยแบ่งโปรแกรมออกเป็น 4 ส่วนหลักๆ ซึ่งโปรแกรมสามารถทำงานได้ดังนี้

1. **การเลือกข้อมูล** ในส่วนของการเลือกข้อมูลผู้พัฒนาทำการพัฒนาช่องทางการนำเข้าข้อมูลสองรูปแบบคือ สามารถให้ผู้ใช้นำเข้าข้อมูลที่อยู่ในรูปของแท็กไฟล์(Text file) และสามารถให้ผู้ใช้นำเข้าข้อมูลโดยทำการเชื่อมต่อฐานข้อมูล โดยใช้ฐานข้อมูล Microsoft Access 2003 ในการเชื่อมต่อ
2. **การคลีนข้อมูลและแปลงข้อมูล** ผู้ใช้สามารถทำการคลีนข้อมูลโดยเลือกลบข้อมูล หรือใส่ค่าเฉลี่ย เมื่อผู้ใช้ทำการคลีนข้อมูลแล้ว ผู้ใช้สามารถทำการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมกับการฝึกสอนหรือทดสอบโครงข่าย
3. **การฝึกสอนและทดสอบโครงข่าย** ผู้ใช้สามารถทำการกำหนดค่าต่างๆของโครงข่ายก่อนทำการฝึกสอน และเมื่อทำการฝึกสอนโครงข่ายเรียบร้อยแล้วผู้ใช้สามารถบันทึกรูปแบบโครงข่ายได้ นอกจากการฝึกสอนโครงข่าย ผู้ใช้ยังสามารถโหลดรูปแบบโครงข่ายที่ได้ทำการฝึกสอนไว้ นำมาทดสอบโครงข่าย โดยระบบจะแสดงให้ทราบค่าความผิดพลาดของโครงข่ายนั้นๆ
4. **การพยากรณ์** เมื่อผู้ใช้ทำการฝึกสอนและทดสอบโครงข่ายจนได้รูปแบบโครงข่ายที่มีความแม่นยำแล้ว ผู้ใช้สามารถทำการโหลดรูปแบบโครงข่าย, ระบุค่าอินพุต และทำการพยากรณ์ราคาทองคำได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะและการพัฒนาในอนาคต

1. เนื่องจากโปรแกรมเดิมผู้พัฒนาใช้ปัจจัยเดียวคือ ราคาทองคำ นำมาใช้ในการพยากรณ์ ซึ่งค่าพยากรณ์ที่ได้อาจจะมีความคลาดเคลื่อน เนื่องจากการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของราคาทองคำเกิดขึ้นได้จากหลายๆปัจจัย แนวทางในการพัฒนาระบบในอนาคตจึงควรนำปัจจัยอื่นๆเข้ามาประกอบในการพยากรณ์ราคาทองคำ เพื่อให้ได้ค่าที่ใกล้เคียง หรือถูกต้องกับความจริงมากขึ้น
2. พัฒนาการนำเข้าข้อมูลให้มีความหลากหลายมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นนำเข้าข้อมูลด้วย Excel file หรือพัฒนาให้มีความสามารถในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลหลายๆแบบ เช่น Microsoft SQL Server, Oracle, MySQL, DB2 เป็นต้น
3. พัฒนาการคลีนข้อมูลให้จัดการความผิดปรกติของข้อมูลได้มากขึ้น เพื่อสามารถค้นหาข้อมูลที่ผิดปรกติ และสามารจัดการให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ชุดข้อมูลที่ถูกต้องและส่งผลให้การพยากรณ์ถูกต้องมากขึ้น
4. พัฒนาระบบเป็นเว็บเซอร์วิส เพื่อเพิ่มช่องทางในการใช้งาน โดยให้ผู้ใช้งานรายอื่นสามารถเรียกใช้เซอร์วิสได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล. 2548. **คัมภีร์การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UML.** บุคคโล, กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์คอนซัลท์

ฉัททวุฒิ พืชผล และพิชิต สันติกุลานนท์. 2543. **Visual Basic 6.** ห้วยขวาง, กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น

ANU Data Mining Group. 2005. **Data Mining.** [Online]. Available: http://datamining.anu.edu.au/student/math3346_2005.

Egkarin seaang , **Neural Network.** [Online]. Available: http://ba.northbkk.ac.th/download/File_PDF/neural_network1.pdf.

Phayung Meesad, **Neural Network** [Online]. Available: http://suanpalm3.kmitnb.ac.th/teacher/phayung/publications.asp.

ZhaoHui Tang, Jamie MacLennan. 2005. **Data Mining with SQL Server 2005.** Wiley Publishing.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นาย ทศพร ศักดิ์ศรีอมร
วัน เดือน ปีเกิด	8 กุมภาพันธ์ 2525
ที่อยู่	14/5 พหลโยธิน14 สามเสนใน พญาไท กรุงเทพมหานคร 10400
ประวัติการศึกษา	2547 วิทยาการจัดการ สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ความชำนาญเฉพาะด้าน	1.) ระบบ International Roaming บริษัทแอดวานซ์อินโฟร์เซอร์วิส 2.) การพัฒนาระบบบนดาต้าเบสเซิฟเวอร์ และบนระบบยูนิกซ์ 3.) การพัฒนาเว็บไซต์ด้วยภาษา ASP.NET

ประวัติการทำงานและผลงานวิจัย

พ.ศ.2547-ปัจจุบัน	บริษัทแอดวานซ์อินโฟร์เซอร์วิส ตำแหน่งนักวิเคราะห์ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้