ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การทำนายต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม

COST PREDICTION USING A NEURAL NETWORK

โดย

กนก เหล็กนุช

KANOK LEKNUCH

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร. ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์

วพน.
ก112ก
2554

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..7139
วัน,เดือน,ปี..15 มี.ค. 2556

b..12533981
i.....

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาการศึกษาอิสระ 2

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COST PREDICTION USING A NEURAL NETWORK

KANOK LEKNUCH

A REPORT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS

OF THE COURSE

INDEPENDENT STUDY 2

MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2/2011

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2012

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	การทำนายต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม
นักศึกษา	นายกนก เหล็กนุช
รหัสนักศึกษา	52660501
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	เทคโนโลยีระบบสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2554
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร. ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์

บทคัดย่อ

ระบบทำนายต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมพัฒนาขึ้นมาเพื่อให้ข้อมูลต้นทุนการผลิตน้ำมันที่ถูกต้องแม่นยำมากที่สุดแก่ผู้บริหาร และลดเวลาในการจัดทำรายงานต้นทุนของแผนกบัญชี อันจะนำมาซึ่งประโยชน์แก่องค์กรในการนำข้อมูลต้นทุนไปใช้ในการตัดสินใจทางธุรกิจต่างๆ เช่น การออกโปรโมชั่น และการสั่งซื้อวัตถุดิบ เป็นต้น โดยได้ทำการศึกษาทดลองเปรียบเทียบการทำนายต้นทุนระหว่างการใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบออปติคอลแบ็คพรอพพาเกชั่นและการใช้กระบวนการทำงานแบบเดิม ซึ่งกำหนดให้ใช้ข้อมูลย้อนหลัง 1 ปีเท่ากันในการทำนายต้นทุน จากการทดลองพบว่า ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของการทำนายต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมมีค่าเท่ากับ 0.02398 และการใช้กระบวนการทำงานแบบเดิมมีค่าเท่ากับ 0.2287 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการทำนายต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมนั้น ให้ค่าผิดพลาดที่น้อยกว่าการทำนายต้นทุนด้วยกระบวนการทำงานแบบเดิม นอกจากนี้ ยังใช้เวลาในการทำงานน้อยกว่ากระบวนการทำงานแบบเดิมอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Cost Prediction Using A Neural Network
Student	Mr. Kanok Leknuch
Student ID.	52660501
Degree	Master of Science
Program	Information Technology
Major	Information System Technology
Academic Year	2011
Advisor	Asst. Prof. Dr. Pattarachai Lalitrojwong

ABSTRACT

The cost prediction system using a neural network was developed for executives to obtain accurate capital data and for accountants to reduce time-consuming of capital report preparation. The most benefits of this study will be obtained to businesses for considering the right direction for promotion estimation and goods hoard for stock, etc. This study was performed by comparison of cost prediction by neuaral network and cost prediction by accountant using one year data. The results showed that the root mean square error (RMSE) value of cost prediction by neuaral network is 0.02398 and that of cost prediction by accountant is 0.2287. It is indicated that cost prediction by neuaral network is more accurate and less time-consuming than cost prediction by accountant.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร. ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์ ที่ได้สละเวลาพื่อให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ ตลอดจนการแก้ไขปรับปรุงให้โครงงานนี้มีความสมบูรณ์ และขอขอบคุณคณะกรรมการสอบ ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอันเป็นประโยชน์ในการพัฒนาโครงงานให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆด้วยความเอาใจใส่จนกระทั่งโครงงานสำเร็จลุล่วง

ขอขอบคุณคณาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ผู้จัดทำ

ขอขอบคุณเพื่อนๆนักศึกษาปริญญาโท คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สำหรับกำลังใจที่มีให้กันตลอดมา และที่สำคัญเหนือสิ่งอื่นใดผู้จัดทำขอขอบคุณบิดา มารดา และครอบครัว สำหรับการอบรมเลี้ยงดู ใส่ใจดูแล ให้ความรักความอบอุ่น จนประสบความสำเร็จในชีวิตทุกประการ

สุดท้ายนี้ ผู้จัดทำขอให้โครงงานนี้ได้เป็นประโยชน์ต่อบริษัทอื่นๆ สำหรับเป็นแนวทางในการจัดทำรายงานต้นทุน เพื่ออำนวยความสะดวกและช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

นาย กนก เหล็กนุช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญตาราง VI

สารบัญรูป VIII

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา 1

1.3 ขอบเขตของโครงการ 2

1.4 ขั้นตอนของการศึกษา 2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 4

2.1 โครงข่ายประสาทเทียม 4

2.2 การบัญชีต้นทุน 12

บทที่ 3 การทำงานในปัจจุบัน 15

3.1 ภาพรวมการทำงานของกระบวนการกลั่นน้ำมัน 15

3.2 ระบบบริหารจัดการที่ใช้ภายในองค์กร 16

3.3 ขั้นตอนการคำนวณต้นทุน 17

3.4 ปัญหาที่พบในระบบงานปัจจุบัน 25

บทที่ 4 การศึกษาและออกแบบระบบ 26

4.1 การศึกษาความต้องการของระบบ 26

4.2 ยูสเคสไดอะแกรม 26

4.3 ซีเควนซ์ไดอะแกรม 42

4.4 การจัดเก็บข้อมูลในระบบ 53

บทที่ 5 การพัฒนาระบบ 55

5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ 55

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทำงานจริง 56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

5.3 รายละเอียดการทำงานของระบบ....56
บทที่ 6 การทดลองโครงข่ายประสาทเทียม....64
6.1 การเตรียมข้อมูล....64
6.2 การวัดค่าผิดพลาด....66
6.3 การทดลองเพื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์ให้กับโครงข่าย....67
6.4 การทดลองเพื่อเปรียบเทียบค่าผิดพลาดระหว่างการเรียนรู้แบบแบ็คพรอพาเกชันและการเรียนรู้แบบออปติคอลแบ็คพรอพาเกชัน....69
6.5 การทดลองเพื่อเปรียบเทียบค่าผิดพลาดของต้นทุนราคาน้ำมันดีเซลระหว่างการทำรายงานต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมกับการทำรายงานต้นทุนด้วยกระบวนการทำงานแบบเดิม....70
6.6 การทดลองเพื่อเปรียบเทียบค่าผิดพลาดของต้นทุนราคาน้ำมันดีเซลระหว่างการทำรายงานต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมกับการทำรายงานต้นทุนด้วยกระบวนการทำงานแบบเดิมโดยใช้ข้อมูลย้อนหลังเท่ากัน....71
บทที่ 7 บทสรุป....74
7.1 สรุปผลการพัฒนาระบบ....74
7.2 ข้อจำกัดของระบบ....74
7.3 ข้อเสนอแนะ....75
บรรณานุกรม....76
ประวัติผู้เขียน....77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

4.1 รายละเอียดประกอบยูสเคส Manage MOPS Price สำหรับเหตุการณ์ Create new MOPS Price 28

4.2 รายละเอียดประกอบยูสเคส Manage MOPS Price สำหรับเหตุการณ์ Edit MOPS Price 29

4.3 รายละเอียดประกอบยูสเคส Manage MOPS Price สำหรับเหตุการณ์ Delete MOPS Price ... 29

4.4 รายละเอียดประกอบยูสเคส Manage CR Price สำหรับเหตุการณ์ Create new CR Price 30

4.5 รายละเอียดประกอบยูสเคส Manage CR Price สำหรับเหตุการณ์ Edit CR Price 31

4.6 รายละเอียดประกอบยูสเคส Manage CR Price สำหรับเหตุการณ์ Delete CR Price 31

4.7 รายละเอียดประกอบยูสเคส Manage Ending Balance สำหรับเหตุการณ์ Create new Ending Balance 32

4.8 รายละเอียดประกอบยูสเคส Manage Ending Balance สำหรับเหตุการณ์ Edit Ending .Balance 33

4.9 รายละเอียดประกอบยูสเคส Manage Ending Balance สำหรับเหตุการณ์ Delete Ending Balance 33

4.10 รายละเอียดประกอบยูสเคส Manage Tax สำหรับเหตุการณ์ Create new Tax 34

4.11 รายละเอียดประกอบยูสเคส Manage Tax สำหรับเหตุการณ์ Edit Tax 35

4.12 รายละเอียดประกอบยูสเคส Manage Tax สำหรับเหตุการณ์ Delete Tax 36

4.13 รายละเอียดประกอบยูสเคส Print Cost Prediction Report 37

4.14 รายละเอียดประกอบยูสเคส Train Neural Network 39

4.15 รายละเอียดไฟล์ราคา MOPS 53

4.16 รายละเอียดไฟล์ราคา CR 53

4.17 รายละเอียดไฟล์อัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน 53

4.18 รายละเอียดไฟล์ปิดบัญชีสิ้นงวด 54

4.19 รายละเอียดไฟล์ค่าน้ำหนักของโครงข่ายประสาทเทียม 54

6.1 ผลการทดลองเพื่อหาอัตราส่วนชุดข้อมูลฝึกสอนกับชุดข้อมูลทดสอบ 67

6.2 ผลการทดลองเพื่อหาอัตราการเรียนรู้สำหรับโครงข่ายประสาทเทียม 68

6.3 ผลการทดลองเพื่อหาจำนวนรอบที่ใช้ในการฝึกสอน 69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

6.4 ผลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบค่าผิดพลาดระหว่างการเรียนรู้แบบแบ็คพรอพาเกชันและการเรียนรู้แบบออปติคอลแบ็คพรอพาเกชัน 70
6.5 ผลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบค่าผิดพลาดของต้นทุนราคาน้ำมันดีเซลระหว่างการทำรายงานต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมกับการทำรายงานต้นทุนด้วยกระบวนการทำงานแบบเดิม 71
6.6 ผลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบค่าผิดพลาดของต้นทุนราคาน้ำมันดีเซลระหว่างการทำรายงานต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมกับการทำรายงานต้นทุนด้วยกระบวนการทำงานแบบเดิมโดยใช้ข้อมูลย้อนหลัง 1 ปี 72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 เซลล์ประสาทมนุษย์ 5
2.2 โครงสร้างโครงข่ายประสาทเทียม 6
2.3 กราฟของฟังก์ชันถ่ายโอนแบบซิกมอยด์ 6
2.4 ลักษณะโครงข่ายประสาทเทียมแบบเปอร์เซ็ปตรอนหลายชั้น 7
2.5 ตัวอย่างโครงข่ายประสาทเทียมที่ใช้อธิบายการทำงาน 8
2.6 ส่วนประกอบของต้นทุนผลิตภัณฑ์ 14
2.7 ส่วนประกอบของต้นทุนผลิตภัณฑ์ตามคำศัพท์ใหม่ 14
3.1 กระบวนการกลั่นจากวัตถุดิบเป็นสินค้าสำเร็จรูป 15
3.2 ตัวอย่างหน้าจอปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ผลิตจากโปรแกรม Microsoft Dynamic AX 16
3.3 ขั้นตอนการทำรายงานต้นทุน 17
3.4 ตัวอย่างรายงานจำนวนสินค้าสำเร็จรูปที่ผลิตได้ 18
3.5 ตัวอย่างรายงานปริมาณวัตถุดิบคงเหลือต้นงวด 19
3.6 ตัวอย่างรายงานวัตถุดิบซื้อมา 20
3.7 ตัวอย่างรายงานวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต 21
3.8 ตัวอย่างไฟล์ข้อมูลราคา MOPS 22
3.9 ตัวอย่างไฟล์ข้อมูลราคา CR 23
3.10 ตัวอย่างรายงานต้นทุนผลิตภัณฑ์ 24
3.11 ที่มาของข้อมูลเพื่อทำรายงานต้นทุน 25
4.1 ยูสเคสไดอะแกรมระบบทำนายต้นทุน 27
4.2 ขั้นตอนการพิมพ์รายงานต้นทุน 38
4.3 ขั้นตอนการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียม 41
4.4 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเพิ่มราคา MOPS ใหม่ 42
4.5 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการบันทึกราคา MOPS ล่าสุดในมุมมองของ Microsoft Dynamic AX 43
4.6 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการลบราคา MOPS 44
4.7 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเพิ่มราคา CR ใหม่ 45
4.8 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการลบราคา CR 46
4.9 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเพิ่มข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวด 47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

4.10 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการลบข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวด 48
4.11 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเพิ่มข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน 49
4.12 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการลบข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน 50
4.13 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียม 51
4.14 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการพิมพ์รายงานต้นทุน 52
5.1 เมนูหลักของโปรแกรม Microsoft Dynamic AX 57
5.2 เมนูหลักของระบบทำนายต้นทุน 57
5.3 หน้าจอการจัดการราคา MOPS 58
5.4 ตำแหน่งของปุ่ม “New” 58
5.5 ตำแหน่งของปุ่ม “Delete Record” 59
5.6 ข้อความยืนยันการลบข้อมูลราคา MOPS 59
5.7 หน้าจอการจัดการราคา CR 60
5.8 หน้าจอการจัดการข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวด 60
5.9 หน้าจอการจัดการข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน 61
5.10 หน้าจอระบุช่วงวันที่ที่ต้องการเรียกดูรายงานต้นทุน 62
5.11 ตัวอย่างรายงานต้นทุน 63
6.1 ตัวอย่างไฟล์บันทึกผลการทดลองเพื่อวัดค่าผิดพลาดของชุดข้อมูลทดสอบ 66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ตามหลักทางบัญชีวิธีการบันทึกบัญชีสินค้ามี 2 วิธี คือ วิธีบันทึกสินค้าคงเหลือแบบต่อเนื่อง (Perpetual Inventory Model) และวิธีบันทึกสินค้าคงเหลือสิ้นงวด (Periodic Inventory Model) ซึ่งวิธีนี้จะไม่บันทึกบัญชีสินค้าคงเหลือในระหว่างงวด ดังนั้น ยอดคงเหลือในบัญชีสินค้าคงเหลือในระหว่างงวดจะเป็นยอดสินค้าคงเหลือต้นงวด และไม่บันทึกต้นทุนขายสินค้าเมื่อขายสินค้าได้ โดยหากต้องการทราบต้นทุนสินค้าจะต้องตรวจนับและประเมินมูลค่าสินค้าคงเหลือจากนั้น นำข้อมูลที่ได้ไปคำนวณหาต้นทุน ดังนั้น หากองค์กรใดใช้วิธีบันทึกบัญชีสินค้าคงเหลือสิ้นงวด จะทำให้ประสบปัญหาไม่ทราบต้นทุนสินค้าจนกว่าจะสิ้นงวด หากผู้บริหารต้องการทราบข้อมูลต้นทุนสินค้า ก็ต้องตรวจนับสินค้าคงเหลือและนำข้อมูลไปคำนวณต้นทุนสินค้าตามขั้นตอนทางบัญชี ซึ่งต้องใช้ระยะเวลานานในการคำนวณ ทำให้ไม่สามารถนำต้นทุนสินค้าไปใช้ประกอบการตัดสินใจได้อย่างทันท่วงที โดยเฉพาะในบางธุรกิจที่ต้นทุนมีความผันผวนสูง เช่น ธุรกิจน้ำมัน ดังนั้น เพื่อความรวดเร็วและความถูกต้องแม่นยำ จึงนำทฤษฎีทางคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการคำนวณต้นทุนสินค้า ด้วยการนำเทคนิคการทำนายค่าโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมมาช่วยคำนวณต้นทุนสินค้า

จากการศึกษางานวิจัยต่าง ๆ ทำให้ทราบว่าการใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการทำนายต้นทุนนั้น มีความยืดหยุ่นสูงและปรับตัวเองตามสภาพที่เปลี่ยนแปลงได้ จึงทำให้มีแนวคิดว่า การนำโครงข่ายประสาทเทียมมาใช้ทำนายต้นทุนน่าจะทำให้การคำนวณต้นทุนสินค้ามีค่าใกล้เคียงความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น โดยรายละเอียดงานวิจัยที่ได้ศึกษานั้น จะได้กล่าวถึงต่อไปในบทที่ 2

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การทำนายต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมจัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อให้ข้อมูลต้นทุนสินค้าที่ถูกต้องแม่นยำมากที่สุดแก่ผู้บริหาร ด้วยการนำวิธีการทำนายค่าต้นทุนผันแปรโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมแทนวิธีการในปัจจุบัน ซึ่งใช้ต้นทุนผันแปรของเดือนก่อนหน้ามาคำนวณต้นทุนสินค้า

2. เพื่อลดเวลาในการจัดทำรายงานต้นทุนสินค้า ทำให้สามารถตอบสนองผู้บริหารได้ทันท่วงที เนื่องจากระบบงานเดิมเป็นการจัดทำรายงานด้วยโปรแกรม Microsoft Office Excel ทำให้ใช้เวลาในการทำรายงานต้นทุน 1-2 วัน ซึ่งล่าช้าเกินกว่าจะนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เพื่อเพิ่มความสะดวกในการปรับปรุง ตรวจสอบ และแก้ไขข้อมูลราคากลางการซื้อขายน้ำมันในตลาดสิงคโปร์ (Mean of Platt Singapore หรือ MOPS) ข้อมูลราคาคอนเดนเสท เรสสิดิว (Condensate Residue หรือ CR) ข้อมูลปิดงบบัญชีสิ้นงวด และข้อมูลภาษีสรรพสามิตรน้ำมัน ซึ่งถูกเก็บไว้ในแหล่งต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ทำรายงานต้นทุน

1.3 ขอบเขตของโครงการ

ในการศึกษาและพัฒนาระบบทำนายต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม มีขอบเขตของโครงการดังนี้

1. ระบบจะต้องรองรับการแสดงรายงานต้นทุนสินค้าตามระยะเวลาที่เลือกไว้ได้
2. ระบบจะต้องแสดงรายงานต้นทุนสินค้าตามรูปแบบรายงานของระบบงานเดิม
3. ระบบจะต้องจัดเก็บข้อมูลราคา MOPS และอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราในแต่ละวัน โดยพนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบจะเป็นผู้ดูแลการจัดเก็บข้อมูล

1.4 ขั้นตอนของการศึกษา

ขั้นตอนของการศึกษาและพัฒนาระบบทำนายต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม มีดังนี้

1. ศึกษาการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม โดยการศึกษาจากเอกสารประกอบการเรียน หนังสือโครงข่ายประสาทเทียม และบทความวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงข่ายประสาทเทียม
2. ศึกษาขั้นตอนและวิธีการคำนวณต้นทุน โดยการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องและรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการคำนวณต้นทุน
3. ศึกษาวิธีการพัฒนาระบบและการสร้างรายงานโดยใช้โปรแกรม Microsoft Dynamic AX
4. วิเคราะห์ระบบงานใหม่และความต้องการของผู้ใช้งาน
5. พัฒนาและทดสอบระบบร่วมกับผู้ใช้งาน
6. สรุปผลการศึกษา และเสนอแนะข้อคิดเห็น ที่ได้จากการศึกษาและพัฒนาระบบงาน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จากการพัฒนาระบบทำนายต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม ผู้จัดทำคาดว่าบริษัทและเจ้าหน้าที่จะได้รับประโยชน์ดังนี้

1. ผู้บริหารสามารถเรียกดูข้อมูลต้นทุนได้ด้วยตนเองตามต้องการเป็นประจำทุกเดือน เพื่อนำข้อมูลต้นทุนไปใช้ประกอบการตัดสินใจกักเก็บสินค้า และจัดทำราคาโปรโมชัน ในแต่ละเดือน
2. ข้อมูลต้นทุนมีความถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น จากการนำโครงข่ายประสาทเทียมมาใช้ทำนายต้นทุนผันแปร ทำให้ลดความเสียหายอันเกิดจากการคาดการณ์ต้นทุนที่ไม่ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ช่วยลดงานของแผนกบัญชี โดยไม่ต้องจัดทำรายงานต้นทุนทุกสัปดาห์เพื่อรองรับความต้องการของผู้บริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การทำนายต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมนั้นจำเป็นต้องทราบทฤษฎี 2 เรื่องคือ โครงข่ายประสาทเทียม และการบัญชีต้นทุน จึงจะสามารถพัฒนาระบบให้ประสบผลสำเร็จ

ซึ่งสาเหตุที่เลือกใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการทำนายต้นทุน เพราะจากการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศก็มีแนวคิดว่าโครงข่ายประสาทเทียมมีความเหมาะสมที่ใช้ในการทำนายค่า ดังที่ สุพจน์ นิตย์สุวัฒน์ และเกียรติศักดิ์ จันทร์แก้ว (2554) ได้กล่าวไว้ว่า

> ...โครงข่ายประสาทเทียมไม่สนใจว่าข้อมูลมีการแจกแจงอย่างไร ข้อมูลมีปัจจัยและสิ่งรบกวนภายนอกมากน้อยหรือไม่ วิธีการนี้มีความยืดหยุ่นสูงกว่าการใช้โครงสร้างทางสถิติและคณิตศาสตร์ อีกทั้งโครงข่ายยังสามารถปรับตัวเองให้ทำงานในสภาพที่เปลี่ยนแปลงไปได้ (สุพจน์ นิตย์สุวัฒน์ และเกียรติศักดิ์ จันทร์แก้ว. 2554 : 2)

นอกจากนี้ในบทความวิจัยเรื่อง Process Cost Modeling Using Neural Networks (Wang et.al. 2000 : 3811) ได้แสดงให้เห็นว่าการใช้โครงข่ายประสาทเทียมโดยมีวิธีการเรียนรู้แบบแบ็คพรอพาเกชันนั้น ให้ความถูกต้องแม่นยำที่สูง เมื่อถูกนำมาใช้ในการทำนายต้นทุน

จากที่กล่าวมา แสดงให้เห็นว่าโครงข่ายประสาทเทียมมีความเหมาะสมสำหรับใช้ทำนายต้นทุน โดยการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมนั้นได้อธิบายไว้ในหัวข้อ 2.1

2.1 โครงข่ายประสาทเทียม

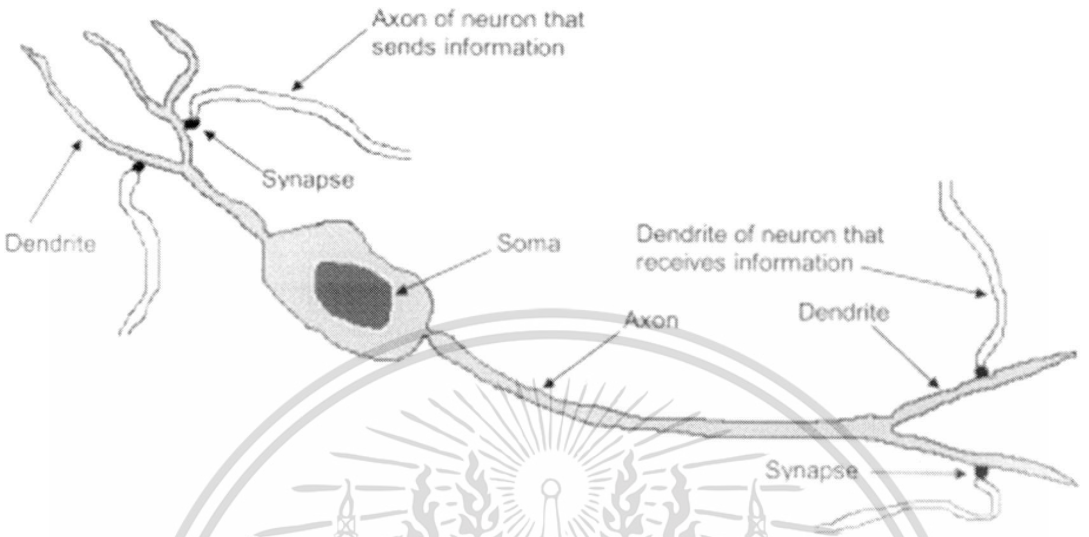
หลักการสำคัญของโครงข่ายประสาทเทียม คือ ความพยายามที่จะลอกเลียนแบบการทำงานของเซลล์ประสาทในสมองของมนุษย์ ในเบื้องต้นจึงต้องศึกษาก่อนว่า สมองของมนุษย์มีการทำงานอย่างไร

2.1.1 โครงข่ายประสาทของมนุษย์

สมองของมนุษย์ประกอบด้วยเซลล์ประสาท (Neuron) จำนวนมาก ซึ่งเซลล์ประสาทแต่ละเซลล์มีส่วนประกอบหลักดังรูปที่ 2.1 คือ จุดประสานประสาท (Synapse) เป็นจุดเชื่อมโยงระหว่างเซลล์ประสาท ใยประสาทนำเข้า (Dendrite) เป็นกิ่งรับสัญญาณประสาท ซึ่งเป็นเสมือนหน่วยรับข้อมูลรับเข้าโซมา (Soma) เป็นส่วนของตัวเซลล์ประสาท (Cell Body) ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แกนประสาทนำออก (Axon) เป็นส่วนปลายของเซลล์ประสาท ใช้ในการส่งสัญญาณประสาท ซึ่งเป็นเสมือนหน่วยส่งข้อมูลส่งออกของเซลล์ (Haykin. 2005)



รูปที่ 2.1 เซลล์ประสาทมนุษย์ (ธนาวุฒิ ประกอบผล. 2552 : 77)

เซลล์ประสาทของมนุษย์มีหลักการทำงาน คือ เซลล์ประสาทจะรับข้อมูลที่ส่งเข้ามาจากเซลล์ประสาทอื่นผ่านทางจุดประสานประสาท ต่อมาสัญญาณข้อมูลจะถูกส่งผ่านต่อไปยังใยประสาทนำเข้า ใยประสาทนำเข้าจะนำสัญญาณข้อมูลรับเข้าสู่โซมาเพื่อประมวลผล เมื่อประมวลผลเสร็จ สัญญาณข้อมูลที่ถูกประมวลผลแล้วจะถูกส่งออกมาทางแกนประสาทนำออก เพื่อส่งต่อให้กับใยประสาทนำเข้าของเซลล์ประสาทอื่นต่อไป

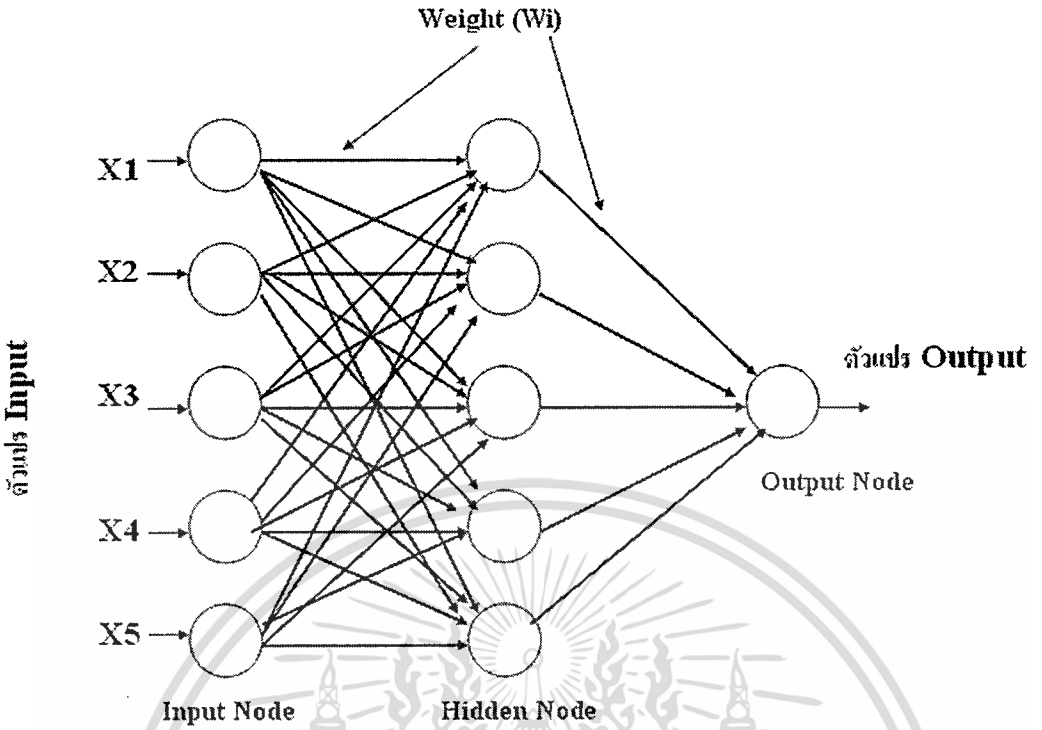
2.1.2 ส่วนประกอบของโครงข่ายประสาทเทียม

โครงข่ายประสาทเทียมมีส่วนประกอบหลักดังรูปที่ 2.2 ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้ (ธนาวุฒิ ประกอบผล. 2552)

1. ค่าน้ำหนัก (Weight) คือ สิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียม หรือค่าความรู้ โดยโครงข่ายประสาทเทียมจะเรียนรู้จากข้อมูลที่ถูกป้อนเข้าสู่ระบบ โดยในแต่ละรอบของการเรียนรู้ โครงข่ายประสาทเทียมจะปรับค่าน้ำหนักให้สอดคล้องกับข้อมูลชุดนั้นๆ เมื่อสิ้นสุดกระบวนการเรียนรู้ข้อมูลชุดนั้นๆ โครงข่ายประสาทเทียมจะย้อนกลับค่าผิดพลาดในการจำแนกข้อมูล กลับมายังโครงข่ายประสาทเทียมในแต่ละชั้น เพื่อปรับค่าน้ำหนักในแต่ละชั้นให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น ค่านี้จะถูกเก็บเป็นทักษะเพื่อใช้ในการจดจำข้อมูลอื่น ที่อยู่ในรูปแบบเดียวกัน

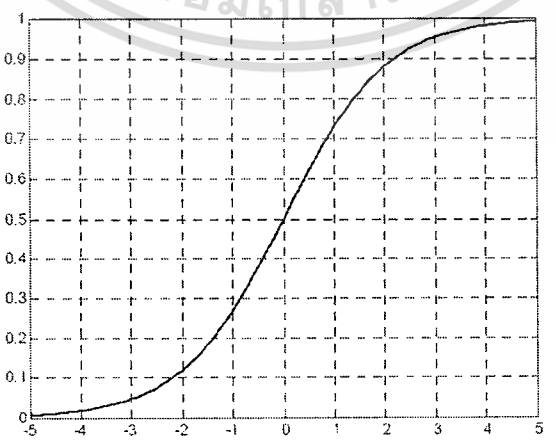
2. ข้อมูลรับ (Input) เป็นข้อมูลที่รับเข้าสู่โครงข่ายประสาทเทียม โดยข้อมูลที่รับเข้าจะเป็นข้อมูลตัวเลข เพราะโครงข่ายประสาทเทียมจะสามารถประมวลผลข้อมูลที่เป็นตัวเลขเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 โครงสร้างโครงข่ายประสาทเทียม

3. โหนด มีหน้าที่ในการประมวลผล ซึ่งในโหนดจะประกอบด้วยฟังก์ชันที่ใช้ในการประมวลผล ได้แก่ ฟังก์ชันถ่ายโอน (Transfer Function) เป็นการคำนวณการจำลองการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม อาจเป็นฟังก์ชันเชิงเส้นหรือไม่เป็นเชิงเส้นก็ได้ โดยในการศึกษานี้ได้เลือกใช้ฟังก์ชันถ่ายโอนแบบซิกมอยด์ ซึ่งกราฟของซิกมอยด์ฟังก์ชันแสดงได้ดังรูปที่ 2.3 และมีสมการซิกมอยด์ตามสมการที่ (2.1) เหตุที่เลือกใช้ฟังก์ชันถ่ายโอนแบบซิกมอยด์เนื่องจากผลลัพธ์ของฟังก์ชันอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ซึ่งเป็นช่วงของข้อมูลส่งออกที่ต้องการ (พยุง มีสัจ. 2551)



รูปที่ 2.3 กราฟของฟังก์ชันถ่ายโอนแบบซิกมอยด์ (พยุง มีสัจ. 2551 : 6)

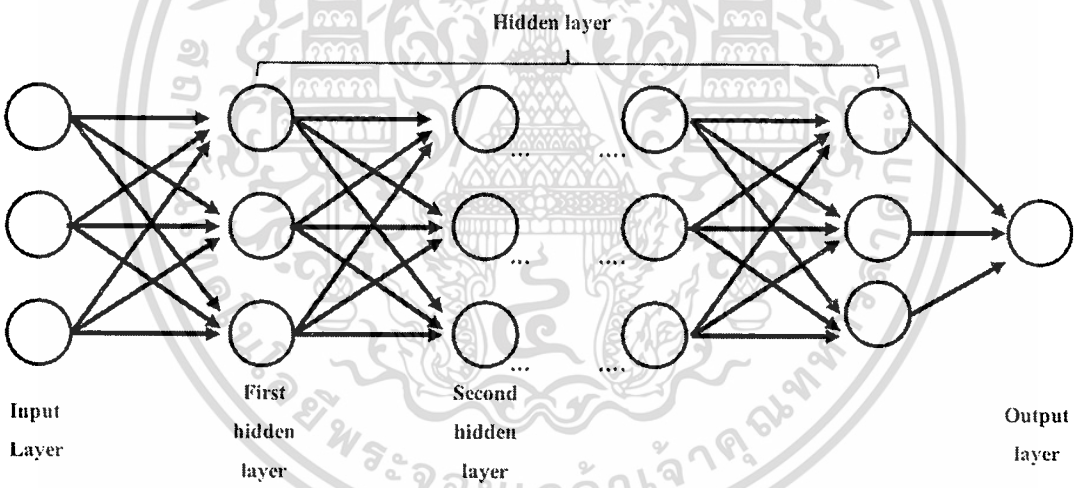
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$F(n) = 1/(1+e^{(-n)}) \qquad (2.1)$$

4.ข้อมูลส่งออก (Output) คือ ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น จากกระบวนการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียม การทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมที่มีการเลียนแบบการทำงานของเซลล์สมองมนุษย์นั้น ทำได้โดยการใช้ค่าน้ำหนัก จำลองเป็นจุดประสานประสาท หากค่าน้ำหนักมีขนาดใหญ่ก็หมายความว่า ความเหนียวแน่นของรอยต่อจุดประสานประสาทมีค่าสูง นั่นคือ สามารถส่งผ่านสัญญาณได้มาก หากค่าน้ำหนักมีขนาดเล็ก ก็หมายความว่าสัญญาณจะส่งผ่านรอยต่อจุดประสานประสาทได้น้อย

2.1.3 การทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม

ในการศึกษาโครงข่ายประสาทเทียมเพื่อนำมาใช้ในการทำนายต้นทุนนั้น จะศึกษาโครงข่ายประสาทเทียมแบบเปอร์เซ็ปตรอนหลายชั้น (Multilayer Perceptrons) โดยมีลักษณะโครงข่ายประสาทเทียมดังรูปที่ 2.4 (Haykin. 2005)



รูปที่ 2.4 ลักษณะโครงข่ายประสาทเทียมแบบเปอร์เซ็ปตรอนหลายชั้น

จากรูปที่ 2.4 แสดงลักษณะของโครงข่ายประสาทเทียมแบบเปอร์เซ็ปตรอนหลายชั้น ซึ่งจะมีโหนดซ่อนตั้งแต่หนึ่งชั้นขึ้นไป ทั้งนี้ จำนวนชั้นของโหนดซ่อนจะขึ้นอยู่กับการกำหนดของผู้ที่นำโครงข่ายประสาทเทียมไปประยุกต์ใช้งาน โดยในการอธิบายการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมแบบเปอร์เซ็ปตรอนหลายชั้นนี้ จะกำหนดให้โหนดซ่อนมีเพียงชั้นเดียวเท่านั้น ดังรูปที่ 2.5 เพื่อให้ง่ายในการทำความเข้าใจ ซึ่งรายละเอียดการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมแบบเปอร์เซ็ปตรอนหลายชั้นมีดังต่อไปนี้ (พยุง มีสัจ. 2551)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. คำนวณหาค่า ***Net*** ที่โหนดซ่อนทุกโหนด โดยค่า ***Net*** คำนวณได้จาก ผลรวมของข้อมูลรับคูณกับค่าน้ำหนักจากโหนดนั้น ๆ ไปยังโหนดซ่อน ซึ่งจากรูปที่ 2.5 สามารถแสดงตัวอย่างสมการที่ใช้คำนวณหาค่า Net_3 ได้ดังสมการที่ 2.2

$$Net_3 = X_1 W_{31} + X_2 W_{32} \qquad (2.2)$$

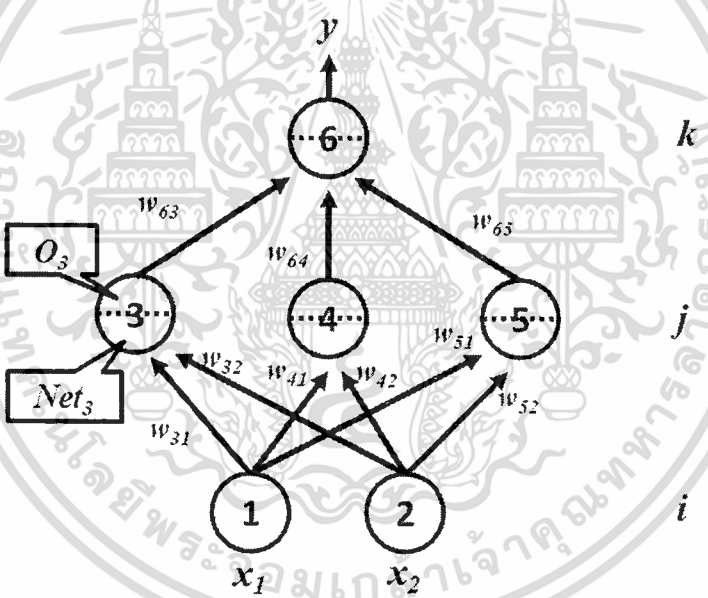
จากสมการที่ (2.2) กำหนดให้

X_1 และ X_2 คือ ข้อมูลรับ

W_{31} คือ ค่าน้ำหนักจากข้อมูลรับโหนด 1 ไปยังโหนดซ่อน 3

W_{32} คือ ค่าน้ำหนักจากข้อมูลรับโหนด 2 ไปยังโหนดซ่อน 3

Net_3 คือ ผลรวมของผลคูณระหว่างข้อมูลรับกับค่าน้ำหนักที่โหนดซ่อน 3



รูปที่ 2.5 ตัวอย่างโครงข่ายประสาทเทียมที่ใช้อธิบายการทำงาน

2. คำนวณหาค่า ***O*** ที่โหนดซ่อนทุกโหนด โดยนำค่า ***Net*** ที่ได้ มาคำนวณด้วยฟังก์ชันถ่ายโอนแบบซิกมอยด์ ซึ่งจากรูปที่ 2.5 ตัวอย่างสมการที่ใช้คำนวณหาค่า O_3 มีดังนี้

$$O_3 = f(Net_3) \qquad (2.3)$$

$$f(Net_3) = 1/(1+e^{(-Net_3)}) \qquad (2.4)$$

จากสมการที่ (2.3) และ (2.4) กำหนดให้

O_3 คือ ผลลัพธ์ของข้อมูลหลังผ่านฟังก์ชันถ่ายโอนแบบซิกมอยด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$f(Net_3)$ คือ ฟังก์ชันแบบซิกมอยด์

3. คำนวณหาค่า Net ที่โหนด 6 โดยการนำ O ที่โหนดซ่อนมาคูณกับค่าน้ำหนักที่ออกจากโหนดซ่อนไปยังโหนด 6 แล้วนำผลคูณที่ได้มาบวกรวมกัน ซึ่งสามารถแสดงตัวอย่างการคำนวณ Net_6 ได้ดังสมการที่ 2.5

$$Net_6 = O_3 W_{63} + O_4 W_{64} + O_5 W_{65} \qquad (2.5)$$

4. คำนวณหาค่า O_6 โดยนำ Net_6 ที่ได้ มาคำนวณด้วยฟังก์ชันถ่ายโอนแบบซิกมอยด์เหมือนกับในขั้นตอนที่ 2

5. คำนวณหาค่าผิดพลาดที่เกิดขึ้น โดยนำค่า O_6 มาเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ที่แท้ในชุดข้อมูลสอน ซึ่งจากรูปที่ 2.5 สามารถแสดงสมการวิธีการคำนวณหาค่าผิดพลาดได้ดังสมการที่ 2.6

$$Error = Y - O_6 \qquad (2.6)$$

จากสมการที่ (2.6) กำหนดให้

Y คือ ข้อมูลส่งออกที่แท้จริงในชุดข้อมูลสอน

O_6 คือ ข้อมูลส่งออกที่ได้จากการคำนวณ

6. นำค่าผิดพลาดที่คำนวณได้มาปรับค่าน้ำหนัก ซึ่งสูตรการปรับค่าน้ำหนักของชั้น j ไปยังชั้น k แสดงได้สมการที่ 2.7 (Mohammed and Walid. 2005)

$$W_{kj}(new) = W_{kj}(old) + \alpha (Y_k - O_k)(O_k)(1-O_k)(O_j) \qquad (2.7)$$

จากสมการที่ (2.7) กำหนดให้

$W_{kj}(new)$ คือ ค่าน้ำหนักใหม่หลังการปรับแล้ว

$W_{kj}(old)$ คือ ค่าน้ำหนักเก่า

Y_k คือ ข้อมูลส่งออกที่แท้จริงในชุดข้อมูลสอน

O_k คือ ข้อมูลส่งออกที่คำนวณได้

O_j คือ ข้อมูลส่งออกในชั้น j

α คือ อัตราการเรียนรู้

7. ปรับค่าน้ำหนักทั้งหมดจากชั้น i ไปยังชั้น j ซึ่งมีสูตรการปรับค่าน้ำหนักดังสมการที่ 2.8 (Mohammed and Walid. 2005)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$W_{ji}(new) = W_{ji}(old) + \alpha \sum(Y_k - O_k)O_k(1 - O_k)W_{kj}(O_j)(1 - O_j)X_i \quad (2.8)$$

จากสมการที่ (2.8) กำหนดให้

$W_{ji}(new)$ คือ ค่าน้ำหนักใหม่หลังการปรับแล้ว

$W_{ji}(old)$ คือ ค่าน้ำหนักเก่า

8. นำข้อมูลรับลำดับถัดไปของชุดข้อมูลฝึกสอนมาทำซ้ำตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 7

9. เมื่อข้อมูลทั้งหมดในชุดข้อมูลฝึกสอนถูกนำมาคำนวณจนครบแล้ว จะถือว่าเป็นการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียม 1 รอบ ซึ่งการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมจะเรียนรู้เป็นจำนวนเท่าใดขึ้นอยู่กับผู้ที่นำโครงข่ายประสาทเทียมไปใช้งาน

จากการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมที่กล่าวมานี้ ได้อธิบายถึงการปรับค่าน้ำหนักโดยใช้การเรียนรู้แบบแบบแบ็คพรอพาเกชัน เพราะเป็นการเรียนรู้สำหรับโครงข่ายประสาทเทียมที่นิยมใช้กันทั่วไป (Mohammed and Walid. 2005) ซึ่งรายละเอียดการเรียนรู้สำหรับโครงข่ายประสาทเทียมจะได้กล่าวถึงในหัวข้อถัดไป

2.1.4 การเรียนรู้สำหรับโครงข่ายประสาทเทียม

พยุง มีสัจ (2551) ได้จำแนกการเรียนรู้สำหรับโครงข่ายประสาทเทียมเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ การเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning) การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised Learning) และ การเรียนรู้แบบเสริมกำลัง (Reinforcement Learning) สำหรับทฤษฎีที่ใช้ในการทำนายต้นทุนนั้น เป็นการเรียนรู้แบบมีผู้สอน ซึ่งรายละเอียดดังนี้

การเรียนรู้แบบมีผู้สอน คือ การเรียนรู้แบบที่จะมีชุดข้อมูลสอน ซึ่งข้อมูลตัวอย่างนี้ประกอบด้วยข้อมูลรับเข้าและข้อมูลส่งออก เพื่อใช้ในการตรวจคำตอบ โครงข่ายประสาทเทียมจะประมวลผลจนได้ผลลัพธ์และค่าน้ำหนักออกมาชุดหนึ่ง ผลลัพธ์ที่ได้จะถูกนำมาคำนวณหาค่าผิดพลาด โดยเปรียบเทียบกับข้อมูลส่งออก ถ้ายังมีความผิดพลาดสูงอยู่ ก็จะมีการปรับค่าน้ำหนักและสอนต่อไปจนกว่าค่าผิดพลาดจะมีค่าน้อยพอที่จะยอมรับได้ จึงจะหยุดการสอน การปรับค่าน้ำหนักจะขึ้นอยู่กับอัลกอริทึมที่แตกต่างกัน โดยแต่ละอัลกอริทึมจะมีคุณลักษณะและสมรรถนะแตกต่างกัน เมื่อโครงข่ายประสาทเทียมเรียนรู้ข้อมูลตัวอย่างได้ถูกต้องหมดแล้ว ความรู้ที่โครงข่ายประสาทเทียมได้เก็บไว้ในลักษณะของค่าน้ำหนักต่างๆ จะถูกนำไปใช้งานจริง เพื่อสร้างผลลัพธ์ให้ข้อมูลใหม่ๆ ที่โครงข่ายไม่เคยเห็นมาก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ใช้ในการทำนายต้นทุนนั้น ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้แบบออปติคอลแบ็คพรอพาเกชัน (Optical Back-propagation) หรือ OBP (Mohammed and Walid. 2005) ซึ่งเป็นการพัฒนามาจากการเรียนรู้แบบแบ็คพรอพาเกชัน (Back-propagation)

2.1.5 การเรียนรู้แบบออปติคอลแบ็คพรอพาเกชัน

จากบทความวิจัย (Mohammed and Walid. 2005) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้แบบออปติคอลแบ็คพรอพาเกชันไว้ว่า เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ถูกพัฒนาให้มีความเร็วมากขึ้น โดยปรับปรุงวิธีการคำนวณค่าผิดพลาด ซึ่งเดิมในการเรียนรู้แบบแบ็คพรอพาเกชันจะมีค่าผิดพลาดตามสมการที่ (2.9)

$$\delta^{o}_{pk} = (Y_{pk} - O_{pk}) \qquad (2.9)$$

จากสมการที่ (2.9) กำหนดให้

P คือ เวกเตอร์ของการเรียนรู้

K คือ โหนดของผลลัพธ์

ดังนั้น

Y_{pk} คือ ค่าของผลลัพธ์ที่แท้จริงในชุดข้อมูลสอน

O_{pk} คือ ค่าของผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณผ่านโหนด K

δ^{o}_{pk} คือ ค่าผิดพลาดที่จะนำย้อนกลับไปปรับค่าน้ำหนักในชั้นก่อนหน้า

ส่วนออปติคอลแบ็คพรอพาเกชันนั้นจะมีวิธีการคำนวณค่าผิดพลาดสำหรับกรณีผลลัพธ์เดียวดังสมการที่ (2.10) และ (2.11)

$$if(Y_{pk} - O_{pk}) >= zero$$

$$New\delta^{o}_{pk} = (1+e^{(Y_{pk} - O_{pk})^2}) \qquad (2.10)$$

$$if(Y_{pk} - O_{pk}) < zero$$

$$New\delta^{o}_{pk} = -(1+e^{(Y_{pk} - O_{pk})^2}) \qquad (2.11)$$

จากสมการ (2.10) และ (2.11) แสดงว่า ค่าผิดพลาดมีได้ 2 รูปแบบเพราะสมการเอ็กซ์โพเนนเชียลจะมีผลลัพธ์เป็นบวกหรือศูนย์เสมอ ซึ่งค่าผิดพลาดใหม่นี้จะมีค่าน้อยกว่าค่าผิดพลาดแบบเดิม ทำให้ใช้เวลาในการปรับค่าน้ำหนักได้รวดเร็วขึ้น

นอกจากนี้ Mohammed and Walid (2005) ยังได้ทดลองเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบออปติคอลแบ็คพรอพาเกชันกับการเรียนรู้แบบแบ็คพรอพาเกชัน ซึ่งผลการทดลองสรุปว่าเวลาที่ใช้ในกระบวนการเรียนรู้ของแบบออปติคอลแบ็คพรอพาเกชันเร็วกว่าแบบแบ็ค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พรอพาเกชัน และในกระบวนการทดสอบเพื่อปรับค่าน้ำหนักนั้นแบบออปติคอลแบ็คพรอพาเกชันก็ใช้เวลาน้อยกว่า และจากการทดลอง ได้ปรับลดอัตราการเรียนรู้ให้มีค่าน้อยลงเรื่อยๆจะพบกว่า ยิ่งค่าอัตราการเรียนรู้น้อย การปรับค่าน้ำหนักก็จะใช้เวลาน้อยลงด้วย

2.2 การบัญชีต้นทุน

การบัญชีต้นทุนมีบทบาทต่อการวางแผนและควบคุมธุรกิจของผู้บริหาร โดยในอดีตการบัญชีต้นทุนมีจุดมุ่งหมายเพียงคำนวณต้นทุนผลิตภัณฑ์เพื่อตีราคาสินค้าคงเหลือและคำนวณกำไรซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายภายนอกสำหรับรายงานผู้ถือหุ้นเท่านั้น แต่ในปัจจุบันการบัญชีต้นทุนเกี่ยวข้องกับการรวบรวมและการนำเสนอข้อมูลสำหรับใช้ในการตัดสินใจทุกชนิด อันมีความสำคัญยิ่งต่อการบริหารธุรกิจ เพราะการบัญชีต้นทุนให้ข้อมูลแก่ผู้บริหารเพื่อใช้ในการวางแผนและควบคุมธุรกิจ

2.2.1 คำศัพท์และความมุ่งหมาย

การบัญชีต้นทุนเหมือนกับสาขาวิชาอื่นๆ ที่จะมีคำศัพท์เฉพาะของสาขาวิชานั้นๆ โดยคำศัพท์ต้นทุนจำนวนมากได้เกิดขึ้นตามประเภทของต้นทุนในรูปแบบต่างๆ เช่น ต้นทุนผันแปร ต้นทุนคงที่ ต้นทุนควบคุมได้ และต้นทุนที่ควบคุมไม่ได้ ดังนั้น การศึกษาการบัญชีต้นทุนจึงจำเป็นต้องเข้าใจความหมายของคำศัพท์ต่างๆเหล่านั้นอย่างชัดเจน

วิภาดา ศุภรพันธ์ (2538 : 26) ได้ให้ความหมายของต้นทุนไว้ว่า “ต้นทุน คือ ทรัพยากรซึ่งวัดออกมาเป็นหน่วยเงินตรา ที่ได้สูญเสียไปเพื่อให้วัตถุประสงค์หนึ่งสำเร็จลง” จะเห็นได้ว่า ต้นทุนต้องถูกกำหนดขึ้นมาโดยมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน เพื่อให้สามารถวัดต้นทุนของวัตถุประสงค์นั้นได้

“ต้นทุน” ถูกนำไปประกอบเป็นคำใหม่จำนวนมาก ซึ่งคำที่ประกอบขึ้นใหม่นี้ จะมีความหมายที่แตกต่างกันตามการจำแนกประเภทต้นทุน แต่ต้นทุนที่ศึกษานี้คือ “ต้นทุนผลิตภัณฑ์” จึงขออธิบายเฉพาะในส่วนต้นทุนผลิตภัณฑ์เท่านั้น

2.2.2 ต้นทุนผลิตภัณฑ์

ความหมายของต้นทุนผลิตภัณฑ์นี้ วรรณวิภา ทัพวงศ์ (2542) ได้ให้คำจำกัดความต้องต้นทุนผลิตภัณฑ์ไว้ว่า

> ต้นทุนผลิตภัณฑ์ (Cost of Production) หมายถึง ค่าวัตถุดิบ ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกิดขึ้นทั้งหมดในระยะเวลาหนึ่ง หรือ หมายถึงต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในระยะการผลิต ผลิตภัณฑ์ของกิจการอุตสาหกรรม ซึ่งเกี่ยวข้องโดยทางตรงและทางอ้อมกับการผลิตนั้น การผลิตอาจจะนำเอาวัตถุดิบมาประกอบหรือแปรสภาพเป็นสินค้าสำเร็จรูปโดยการใช้แรงงาน และมีค่าใช้จ่ายการผลิตอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดขึ้นด้วย ได้แก่ ค่าวัตถุดิบทางอ้อม ค่าแรงงานทางอ้อม ค่าน้ำค่าไฟ ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร ค่าเสื่อมราคาอาคารโรงงาน และค่าวัสดุโรงงาน เป็นต้น (วรรณวิภา ทัพวงศ์. 2542 : 12)

จากความหมายของต้นทุนผลิตภัณฑ์ดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ต้นทุนผลิตภัณฑ์ประกอบด้วย 3 ส่วนที่สำคัญคือ วัตถุดิบทางตรง ค่าแรงงานทางตรง และค่าใช้จ่ายทางอ้อม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. วัตถุดิบทางตรง (Direct Material) คือ มูลค่าของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสินค้าโดยตรงและเป็นส่วนสำคัญที่สามารถคิดเข้าเป็นต้นทุนของหน่วยที่ผลิตได้โดยง่าย หรือหมายถึงต้นทุนของวัตถุดิบที่ใช้เป็นส่วนสำคัญในการประกอบหรือแปรสภาพเป็นสินค้าสำเร็จรูป และสามารถกำหนดได้โดยง่ายว่าใช้ไปในการผลิต ผลิตภัณฑ์ใดปริมาณเท่าใด ตัวอย่างเช่น กิจการผลิตเฟอร์นิเจอร์จะถือว่าไม้เป็นวัตถุดิบทางตรงของผลิตภัณฑ์โต๊ะไม้ ส่วนวัตถุรายย่อยอื่นๆ เช่น ตะปู กาว อาจถือเป็นวัสดุโรงงาน หรือถือเป็นวัตถุดิบทางอ้อม แทนที่จะถือเป็นวัตถุดิบทางตรง เพราะใช้เพียงส่วนน้อยและไม่สะดวกหรือไม่ง่ายที่จะติดตามรายการย่อยๆ เหล่านี้เข้าเป็นต้นทุนผลิตภัณฑ์ สำหรับกิจการที่ผลิตสินค้าตามคำสั่งของลูกค้า อาจถือว่าวัตถุดิบใดก็ตามที่เบิกไปใช้ในการผลิต โดยที่สามารถกำหนดได้ง่ายๆว่าเบิกไปใช้กับงานใด เป็นปริมาณเท่าใด ถือเป็นวัตถุดิบทางตรง แต่ถ้าการเบิกวัตถุดิบใช้ไปนั้นไม่สามารถบอกได้โดยง่ายว่าเบิกไปใช้กับงานปริมาณเท่าใด จะถือเป็นวัตถุดิบทางอ้อม

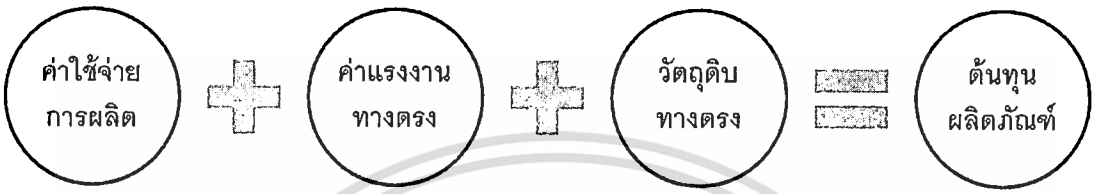
2. ค่าแรงงานทางตรง (Direct Labor) คือ ค่าแรงงานที่ใช้ในการผลิตสินค้าโดยตรงและสามารถคิดเข้าเป็นต้นทุนของหน่วยที่ผลิตได้โดยง่าย หรือหมายถึงค่าแรงงานที่จ่ายให้แก่คนงานที่ทำหน้าที่ในการผลิตโดยตรง สามารถกำหนดได้โดยง่ายว่าใช้เวลาในการผลิตงานเป็นเวลานานเท่าใด ตัวอย่างเช่น กิจการการผลิตเฟอร์นิเจอร์ค่าแรงของพนักงานที่มีหน้าที่ในการผลิตเฟอร์นิเจอร์ทั้งหมด เช่น คนงานตัดไม้ ช่างทาสี จะถือว่าเป็นค่าแรงงานทางตรง ส่วนค่าแรงงานของพนักงานที่จ่ายให้ในช่วงที่ไม่มีการผลิตจะถือเป็นเวลาที่สูญเปล่า และค่าแรงที่ใช้ในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรซึ่งไม่สามารถคิดเป็นค่าแรงของผลิตภัณฑ์ใดได้ ถือว่าเป็นค่าแรงทางอ้อม

3. ค่าใช้จ่ายการผลิต (Manufacturing Overhead) คือ ค่าใช้จ่ายในส่วนที่เกี่ยวกับการผลิตสินค้าแต่ไม่รวมถึงค่าวัตถุดิบทางตรงและค่าแรงงานทางตรง หรือหมายถึงต้นทุนในการผลิตทั้งหมดที่เกิดขึ้นในโรงงานที่ไม่ใช่วัตถุดิบทางตรง ตัวอย่างเช่น ค่าน้ำค่าไฟโรงงาน ค่าวัตถุดิบทางอ้อม ค่าแรงงานทางอ้อม ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษา ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์ ค่าเสื่อมราคาโรงงาน ค่าเบี้ยประกันภัยโรงงาน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

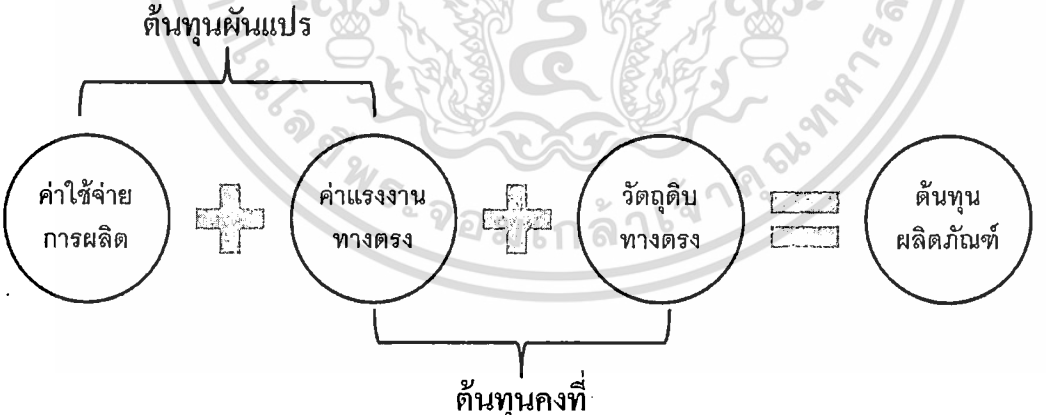
ต้นทุนผลิตภัณฑ์อาจจะหมายถึงต้นทุนสินค้าคงเหลือ เพราะต้นทุนผลิตภัณฑ์คือต้นทุนของสินค้าที่ผลิตมาเพื่อจำหน่าย ซึ่งหากสินค้าเหล่านี้เป็นสินค้าที่คงเหลืออยู่ในมือ จะทำให้ต้นทุนผลิตภัณฑ์คือต้นทุนสินค้าคงเหลือนั่นเอง

จากที่กล่าวมานั้นสามารถสรุปได้ว่าต้นทุนผลิตภัณฑ์เป็นผลรวมของค่าใช้จ่ายการผลิต ค่าแรงงานทางตรง และวัตถุดิบทางตรง ดังที่ได้แสดงไว้ในรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6ส่วนประกอบของต้นทุนผลิตภัณฑ์

นอกจากนี้ ส่วนประกอบของต้นทุนผลิตภัณฑ์ 2 ส่วนแรก อาจรวมกันอยู่ในศัพท์ใหม่เรียกว่า “ต้นทุนผันแปร” โดยจะประกอบด้วยค่าใช้จ่ายการผลิตหรือค่าแรงงานทางตรง และ 2 ส่วนหลัง อาจรวมกันเป็นศัพท์ใหม่เรียกว่า “ต้นทุนคงที่” โดยจะประกอบด้วยค่าแรงงานทางตรงหรือค่าวัตถุดิบทางตรงดังรูปที่ 2.7 ทั้งนี้ ซึ่งการจำแนกและแบ่งประเภทรายการทางบัญชีที่เกิดขึ้นนั้นขึ้นอยู่กับการกำหนดของแต่ละบริษัทด้วย



รูปที่ 2.7 ส่วนประกอบของต้นทุนผลิตภัณฑ์ตามคำศัพท์ใหม่

ซึ่งบริษัทที่ได้ทำการศึกษานี้ มีการจำแนกและแบ่งประเภทรายการทางบัญชีโดยกำหนดให้ต้นทุนผันแปรคือค่าใช้จ่ายการผลิตเพียงอย่างเดียว ดังนั้น การคำนวณหาต้นทุนผันแปรจึงเป็นการคำนวณหาค่าใช้จ่ายการผลิต ซึ่งประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในกระบวนการกลั่น และค่าใช้จ่ายในกระบวนการผสมน้ำมันเท่านั้น

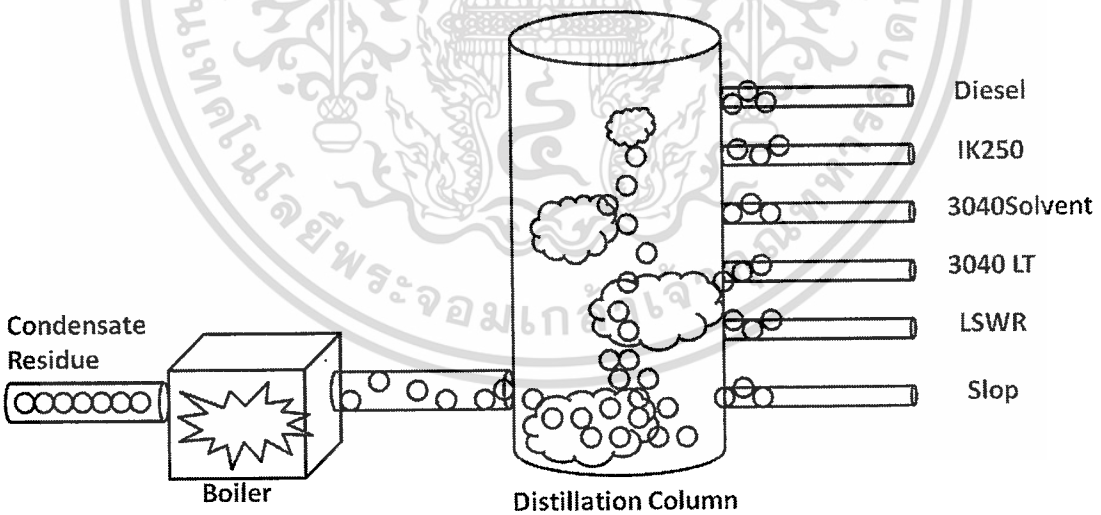
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การทำงานในปัจจุบัน

บทนี้จะกล่าวถึงการศึกษาระบบงานในปัจจุบันของกระบวนการคำนวณต้นทุน เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล และศึกษาถึงปัญหาที่เกิดขึ้น แล้วนำไปวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่ โดยที่การทำความเข้าใจการทำงานของระบบงานปัจจุบันนั้น จำเป็นที่จะต้องรู้ภาพรวมการทำงานของธุรกิจที่ทำการศึกษาก่อน และจำเป็นต้องรู้ระบบบริหารจัดการที่ภายในองค์กรนั้นใช้อยู่ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ภาพรวมการทำงานของกระบวนการกลั่นน้ำมัน

บริษัทที่ได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนาระบบทำนายต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมนี้เป็นบริษัทที่ดำเนินธุรกิจกลั่นน้ำมัน ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตของธุรกิจปิโตรเคมี โดยมีวัตถุดิบคือ คอนเดนเสท เรสสิดิว (Condensate Residue หรือ CR) ซึ่งส่งผ่านมาทางท่อให้กับบริษัท จากนั้น จะนำวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการกลั่นลำดับส่วนเพื่อแยกน้ำมันกับสารละลายอื่นๆ ออกจากกัน ทำให้ได้เป็นสินค้าสำเร็จรูป ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 กระบวนการกลั่นจากวัตถุดิบเป็นสินค้าสำเร็จรูป

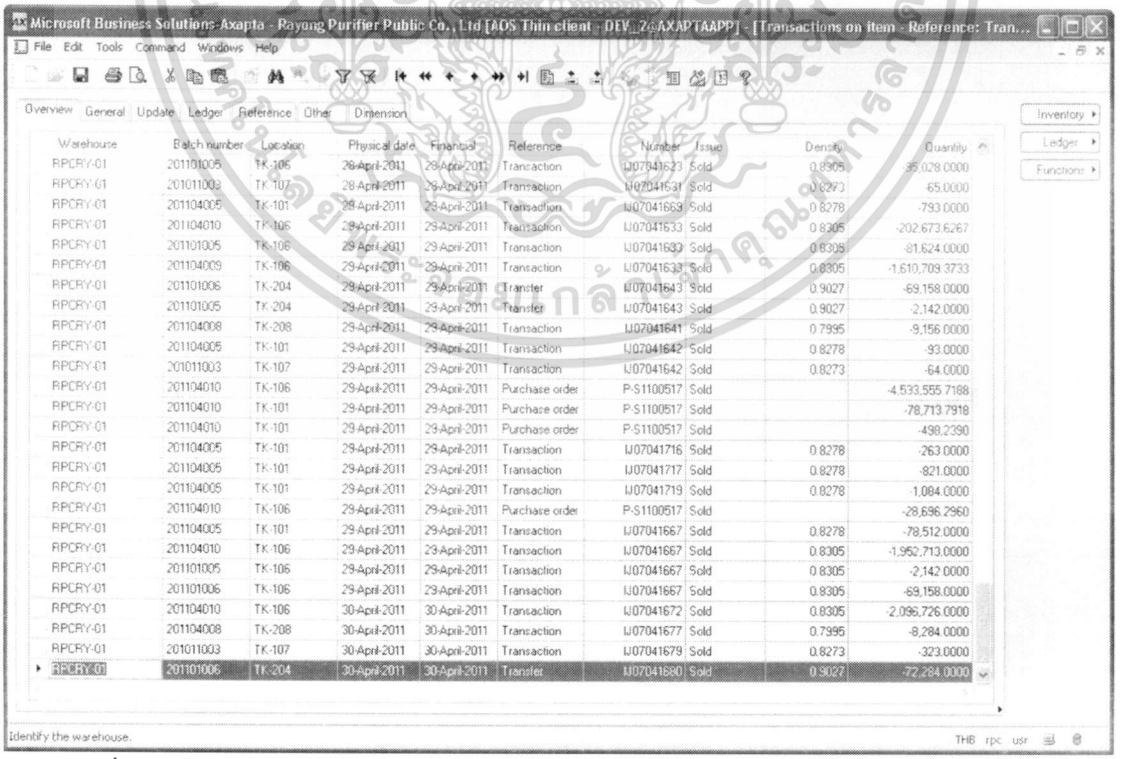
จากนั้น จะนำน้ำมันดีเซลที่ได้จากกระบวนการกลั่นมาผสมไบโอดีเซลตามอัตราส่วนที่กฎหมายกำหนดจึงจะจำหน่ายได้ ส่วนผลิตภัณฑ์อื่นๆที่ได้จากกระบวนการกลั่นจะนำไปเก็บเข้าแท็งค์เพื่อรอจำหน่ายต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากที่กล่าวมานั้น สามารถสรุปได้ว่า กระบวนการทำงานหลักของธุรกิจที่ได้ทำการศึกษานี้ ประกอบไปด้วย 2 กระบวนการ คือ กระบวนการกลั่น และกระบวนการผสม ซึ่งแผนกบัญชีจะต้องนำข้อมูลปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในทั้ง 2 กระบวนการ มาคำนวณต้นทุนผลิตภัณฑ์ โดยข้อมูลดังกล่าวนั้น จะถูกเก็บโดยระบบบริหารจัดการทรัพยากรขององค์กรที่ใช้อยู่ ดังนั้น ระบบบริหารจัดการทรัพยากรขององค์กรจึงเป็นแหล่งข้อมูลที่สำคัญในการคำนวณต้นทุนผลิตภัณฑ์

3.2 ระบบบริหารจัดการที่ใช้ภายในองค์กร

ปัจจุบันบริษัทที่ทำการศึกษานั้น ใช้ระบบบริหารจัดการทรัพยากรขององค์กร (Enterprise Resource Planning หรือ ERP) คือโปรแกรม Microsoft Dynamic AX 3.0 โดยโปรแกรมนี้มีจุดเด่น คือ มีเครื่องมือในการพัฒนาซอฟต์แวร์ ทำให้สามารถพัฒนาแอปพลิเคชันเพิ่มเติมขึ้นได้ตามความต้องการ ซึ่งระบบทำนายต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมนี้ ก็เป็นแอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาขึ้นด้วยโปรแกรม Microsoft Dynamic Ax นอกจากนี้โปรแกรม Microsoft Dynamic AX ยังเป็นส่วนสำคัญในการทำงานของระบบบัญชีและการเงินทั้งหมด ได้แก่ การซื้อ การขาย การรับของ การส่งของ การแจ้งหนี้ และการรับเงิน ซึ่งสามารถนำข้อมูลที่มีอยู่ในระบบไปใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชั่นต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการได้ โดยตัวอย่างหน้าจอของโปรแกรม Microsoft Dynamic AX ได้แสดงไว้ในรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ตัวอย่างหน้าจอปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ผลิตจากโปรแกรม Microsoft Dynamic AX

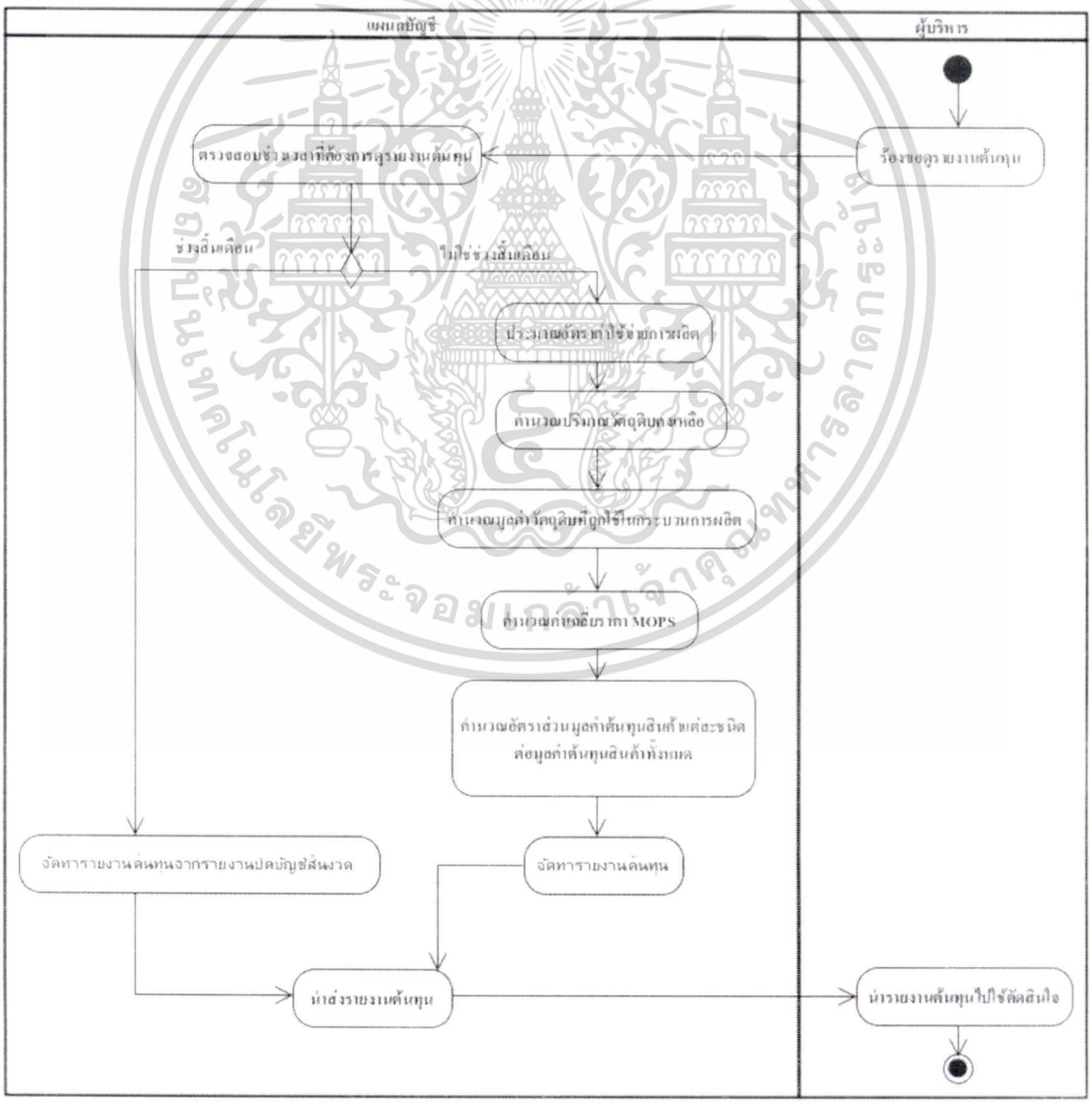
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

จากรูปที่ 3.2 แสดงตัวอย่างหน้าจอปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ผลิตจากโปรแกรม Microsoft Dynamic AX โดยสั่งพิมพ์รายงานปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ผลิตของเดือนนั้นๆ แล้วจึงนำตัวเลขยอดปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ผลิตจากรายงานไปคำนวณต้นทุนตามขั้นตอนการคำนวณต้นทุนต่อไป

3.3 ขั้นตอนการคำนวณต้นทุน

ในระบบงานปัจจุบันแผนกบัญชีใช้วิธีบันทึกบัญชีแบบการบันทึกสินค้าคงเหลือ ณ วันสิ้นงวด และใช้วิธีคำนวณต้นทุนแบบถัวเฉลี่ย (Moving Average) ซึ่งจะทราบต้นทุนได้เมื่อปิดงบบัญชีสิ้นงวดแล้วเท่านั้น เมื่อผู้บริหารต้องการทราบต้นทุนผลิตภัณฑ์ แผนกบัญชีมีขั้นตอนการทำรายงานต้นทุนดังรูปที่ 3.3 ในกระบวนการคำนวณต้นทุน แผนกบัญชีจะทำโดยใช้โปรแกรม Microsoft Office Excel ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 3.3 ขั้นตอนการทำรายงานต้นทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7139

1. แผนกบัญชีประมาณการอัตราค่าใช้จ่ายการผลิตต่อหน่วยที่เกิดขึ้นในช่วงเวลานั้นหรือขั้นตอนการคำนวณต้นทุนผันแปรในช่วงเวลานั้น โดยมีวิธีการคือ นำค่าใช้จ่ายการผลิตซึ่งสามารถเรียกดูได้จากโปรแกรม Microsoft Dynamic AX โดยจะเลือกเงื่อนไขการพิมพ์รายงานค่าใช้จ่ายของหมวดบัญชีเฉพาะหมวด 5 และหมวด 3 เพราะเป็นค่าใช้จ่ายในการผลิตตามที่แผนกบัญชีกำหนดไว้ ซึ่งจะนำค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดมารวมกันแล้วนำไปหารด้วยจำนวนสินค้าสำเร็จรูปที่ผลิตได้ โดยข้อมูลจำนวนสินค้าสำเร็จรูปที่ผลิตได้สามารถพิมพ์รายงานได้จากโปรแกรม Microsoft Dynamic AX ดังรูปที่ 3.4 แต่ค่าใช้จ่ายการผลิตที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาต้นเดือนหรือกลางเดือนนั้น แผนกบัญชีจะไม่ทราบข้อมูลที่ชัดเจน เพราะค่าใช้จ่ายบางรายการจะบันทึกบัญชีก็ต่อเมื่อสิ้นเดือนแล้วเท่านั้น เช่น ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำ และค่าทำงานล่วงเวลาของพนักงานฝ่ายผลิต เป็นต้น จึงทำให้แผนกบัญชีต้องใช้วิธีการอนุมานโดยใช้อัตราค่าใช้จ่ายการผลิตต่อหน่วยของเดือนล่าสุดแทน ซึ่งวิธีการอนุมานนี้จะทำให้ตัวเลขต้นทุนที่ได้มีความคลาดเคลื่อน เนื่องจากแต่ละเดือนปริมาณวัตถุดิบที่ได้รับไม่เท่ากัน และแต่ละครั้งสามารถกลั่นเป็นสินค้าสำเร็จรูปได้ในปริมาณที่แตกต่างกัน ความร้อนที่ใช้ไม่เท่ากัน ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจึงไม่เท่ากัน

RAYONG PURIFIER PUBLIC COMP

Inventory Transactions by Inventory Journal

Physical date:

Warehouse	Location	Physical date	Item number	Name	Description	Quantity
RPCRY-01	TK-102		23-04-00-00	RF01	รับสินค้าจากกระบวนการผลิต	1,691,098.0000
Item number : 23-04-00-00						1,691,098.0000
RPCRY-01	TK-207		23-04-00-00	RF01	รับสินค้าจากกระบวนการผลิต	43,342.0000
Item number : 23-04-00-00						43,342.0000
RPCRY-01	TK-212		21-01-00-00	RF01	รับสินค้าจากกระบวนการผลิต	6,104.0000
Item number : 21-01-00-00						6,104.0000

รูปที่ 3.4 ตัวอย่างรายงานจำนวนสินค้าสำเร็จรูปที่ผลิตได้

จากรูปที่ 3.4 เป็นตัวอย่างรายงานจำนวนสินค้าสำเร็จรูปที่ผลิตได้ โดยแผนกบัญชีจะเรียกรายงานนี้เพื่อนำมาใช้ในการคำนวณต้นทุน

2. แผนกบัญชีคำนวณหาปริมาณวัตถุดิบคงเหลือในช่วงเวลานั้น โดยนำข้อมูลปริมาณวัตถุดิบคงเหลือต้นงวดหรือข้อมูลปริมาณวัตถุดิบคงเหลือสิ้นงวดของเดือนก่อนหน้า ดังรูปที่ 3.5 มารวมกับข้อมูลปริมาณวัตถุดิบซื้อมาในช่วงเวลานั้น ดังรูปที่ 3.6 แล้วจึงหักออกด้วยปริมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต ดังรูปที่ 3.7 จึงจะได้เป็นข้อมูลปริมาณวัตถุดิบคงเหลือในช่วงเวลานั้น เพื่อนำข้อมูลปริมาณวัตถุดิบคงเหลือไปแสดงในรายงานต้นทุน โดยที่ข้อมูลทั้งหมดเหล่านี้สามารถพิมพ์รายงานได้จากโปรแกรม Microsoft Dynamic AX

RAYONG PURIFIER PUBLIC COMP

Inventory value by inventory dimension

As of : 30-April-2011

Item number	Item name	Warehouse	Location	Quantity	Cost amount
13-01-00-00	CR-ATC				
13-01-00-00	CR-ATC	RPCRS-01	V-ATCRY		
13-01-00-00	CR-ATC	RPCRY-01			
13-01-00-00	CR-ATC	RPCRY-01	TK-101	3,590,503.8102	56,724,056.55
13-01-00-00	CR-ATC	RPCRY-01	TK-102		
13-01-00-00	CR-ATC	RPCRY-01	TK-103		
13-01-00-00	CR-ATC	RPCRY-01	TK-106	3,811,487.3793	65,231,073.50
13-01-00-00	CR-ATC	RPCRY-01	TK-107	5,739,133.0000	98,793,134.55
13-01-00-00	CR-ATC	RPCRY-01	TK-108		-4,706,495.11
13-01-00-00	CR-ATC	RPCRY-01	TK-201		
13-01-00-00	CR-ATC	RPCRY-01	TK-203		
13-01-00-00	CR-ATC	RPCRY-01	TK-204	2,028,890.0000	33,351,705.38
13-01-00-00	CR-ATC	RPCRY-01	TK-207		
13-01-00-00	CR-ATC	RPCRY-01	TK-208	54,171.0000	880,399.57
13-01-00-00	CR-ATC	RPCRY-01	TK-209		-12,628.60
13-01-00-00	CR-ATC	RPCRY-01	TK-210		
13-01-00-00	CR-ATC	RPCRY-01	TK-212		
13-01-00-00	CR-ATC	RPCRY-01	TK-213		
13-01-00-00	CR-ATC	RPCRY-01	TK-214		
13-01-00-00	CR-ATC	RPCRY-01	TK-215		
13-01-00-00	CR-ATC	RPCRY-01	TK-216		-0.01
13-01-00-00	CR-ATC	RPCRY-01	TK-217		
13-01-00-00	CR-ATC	RPCRY-01	TK-218		
13-01-00-00	CR-ATC	RPCRY-02			
Grand Total				15,224,185.1895	250,261,245.83
Super Grand Total				15,224,185.1895	250,261,245.83

รูปที่ 3.5 ตัวอย่างรายงานปริมาณวัตถุดิบคงเหลือต้นงวด

จากรูปที่ 3.5 แสดงตัวอย่างรายงานปริมาณวัตถุดิบคงเหลือในวันที่ 30 เมษายน 2554 โดยมีจำนวนเท่ากับ 15,224,185.1895 ซึ่งเป็นยอดยกมาของเดือนพฤษภาคม จากนั้น แผนกบัญชีจะนำยอดวัตถุดิบคงเหลือนี้ไปคำนวณต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RAYONG PURIFIER PUBLIC COMPANY LIMITED

Inventory transactions

Phy.Date	Phy.Voucher	Vendor	Fin.Date	Invoice	Financial voucher	Item number	Packing slip	Warehouse	Location	Reference	Number	Receipt status	Issue status	Quantity	Physical cost amount	Financial cost amount
14/4/2011	PS-SP1100729	PTT02	14/4/2011	04100432	PIV-T11000455	13-01-00-00	201104005-2	RPCRY-01	TK-106	Purchase order	P-S1100512	Purchased		2,371,258.5261	35,979,696.16	55,137,770.40
14/4/2011	PS-SP1100730	PTT02	14/4/2011	04100432	PIV-T11000455	13-01-00-00	201104005-3	RPCRY-01	TK-101	Purchase order	P-S1100512	Purchased		1,537,517.8553	25,274,333.51	35,751,186.78
25/4/2011	PS-SP1100805	PTT02	26/4/2011	04100436	PIV-T11000459	13-01-00-00	201104009-1	RPCRY-01	TK-106	Purchase order	P-S1100516	Purchased		2,495,553.7045	41,022,910.02	57,873,687.17
26/4/2011	PS-SP1100807	PTT02	26/4/2011	04100437	PIV-T11000460	13-01-00-00	201104009-3	RPCRY-01	TK-101	Purchase order	P-S1100516	Purchased		380,122.9403	6,248,612.94	8,829,665.35
25/4/2011	PS-SP1100805	PTT02	26/4/2011	04100436	PIV-T11000459	13-01-00-00	201104009-1	RPCRY-01	TK-106	Purchase order	P-S1100516	Purchased		15,796.2430	259,664.96	366,326.25
26/4/2011	PS-SP1100806	PTT02	26/4/2011	04100436	PIV-T11000459	13-01-00-00	201104009-2	RPCRY-01	TK-106	Purchase order	P-S1100516	Purchased		20,324.3090	334,099.12	471,335.36
26/4/2011	PS-SP1100806	PTT02	26/4/2011	04100437	PIV-T11000460	13-01-00-00	201104009-2	RPCRY-01	TK-106	Purchase order	P-S1100516	Purchased		2,527,854.0769	41,553,876.46	58,718,122.99
26/4/2011	PS-SP1100807	PTT02	26/4/2011	04100437	PIV-T11000460	13-01-00-00	201104009-3	RPCRY-01	TK-101	Purchase order	P-S1100516	Purchased		2,406.0850	39,552.19	55,889.62
29/4/2011	PS-SP1100817	PTT02	29/4/2011		PS-SP1100834	13-01-00-00	201104010-2	RPCRY-01	TK-106	Purchase order	P-S1100517	Purchased		28,696.2960	471,721.19	
28/4/2011	PS-SP1100816	PTT02	29/4/2011	04100438	PIV-T11000461	13-01-00-00	201104010-1	RPCRY-01	TK-106	Purchase order	P-S1100517	Purchased		8,837.6850	145,277.45	205,852.06
28/4/2011	PS-SP1100816	PTT02	29/4/2011	04100438	PIV-T11000461	13-01-00-00	201104010-1	RPCRY-01	TK-106	Purchase order	P-S1100517	Purchased		1,396,213.3292	22,951,513.19	32,518,172.59
29/4/2011	PS-SP1100817	PTT02	29/4/2011		PS-SP1100834	13-01-00-00	201104010-2	RPCRY-01	TK-106	Purchase order	P-S1100517	Purchased		4,533,555.7188	74,524,402.33	
24/4/2011	PS-SP1100793	PTT02	24/4/2011	04100435	PIV-T11000458	13-01-00-00	201104008-2	RPCRY-01	TK-106	Purchase order	P-S1100515	Purchased		10,816.3780	177,803.96	252,511.42
24/4/2011	PS-SP1100793	PTT02	24/4/2011	04100435	PIV-T11000458	13-01-00-00	201104008-2	RPCRY-01	TK-106	Purchase order	P-S1100515	Purchased		1,708,814.6964	28,090,179.51	39,892,764.32
26/4/2011	PS-SP1100806	PTT02	26/4/2011	04100436	PIV-T11000459	13-01-00-00	201104009-2	RPCRY-01	TK-106	Purchase order	P-S1100516	Purchased		683,061.6210	11,228,440.15	15,840,690.78
29/4/2011	PS-SP1100843	PTT02	29/4/2011		PS-SP1100843	13-01-00-00	201104010-3#A1	RPCRY-01	TK-101	Purchase order	P-S1100517		Sold	-78,713.7918	-1,293,928.80	
29/4/2011	PS-SP1100843	PTT02	29/4/2011		PS-SP1100843	13-01-00-00	201104010-3#A1	RPCRY-01	TK-101	Purchase order	P-S1100517		Sold	-498.2390	-8,190.25	
29/4/2011	PS-SP1100844	PTT02	29/4/2011	04100438	PIV-T11000461	13-01-00-00	201104010-3#C1	RPCRY-01	TK-101	Purchase order	P-S1100517	Purchased		500.0690	8,220.33	11,646.74
29/4/2011	PS-SP1100844	PTT02	29/4/2011	04100438	PIV-T11000461	13-01-00-00	201104010-3#C1	RPCRY-01	TK-101	Purchase order	P-S1100517	Purchased		79,002.9025	1,298,681.31	1,839,998.20
29/4/2011	PS-SP1100834	PTT02	29/4/2011		PS-SP1100834	13-01-00-00	201104010-2#A1	RPCRY-01	TK-106	Purchase order	P-S1100517		Sold	-28,696.2960	-471,721.19	
29/4/2011	PS-SP1100835	PTT02	29/4/2011	04100438	PIV-T11000461	13-01-00-00	201104010-2#C1	RPCRY-01	TK-106	Purchase order	P-S1100517	Purchased		29,507.7360	485,059.97	687,242.87
29/4/2011	PS-SP1100835	PTT02	29/4/2011	04100438	PIV-T11000461	13-01-00-00	201104010-2#C1	RPCRY-01	TK-106	Purchase order	P-S1100517	Purchased		4,661,750.2583	76,631,715.45	108,573,379.38
29/4/2011	PS-SP1100836	PTT02	29/4/2011		PS-SP1100843	13-01-00-00	201104010-3	RPCRY-01	TK-101	Purchase order	P-S1100517	Purchased		498.2390	8,190.25	
29/4/2011	PS-SP1100836	PTT02	29/4/2011		PS-SP1100843	13-01-00-00	201104010-3	RPCRY-01	TK-101	Purchase order	P-S1100517	Purchased		78,713.7918	1,293,928.80	
29/4/2011	PS-SP1100834	PTT02	29/4/2011		PS-SP1100834	13-01-00-00	201104010-2#A1	RPCRY-01	TK-106	Purchase order	P-S1100517		Sold	-4,533,555.7188	-74,524,402.33	
Super Grand Total														59,643,108.0992	980,437,268.21	1,390,161,002.78

รูปที่ 3.6 ตัวอย่างรายงานวัตถุดิบซื้อมา

RAYONG PURIFIER PUBLIC COMPANY LIMITED

Inventory transactions

Phy.Date	Phy.Voucher	Vendor	Fin.Date	Invoice	Financial voucher	Item number	Packing slip	Warehouse	Location	Reference	Number	Receipt status	Issue status	Quantity	Physical cost amount	Financial cost amount
29/4/2011	IR0107-1718		29/4/2011		IR0107-1718	13-01-00-00		RPCRY-01	TK-106	Transaction	IJ07041633		Sold	-202,673.6267	-3,331,630.15	-3,331,630.15
29/4/2011	IR0107-1718		29/4/2011		IR0107-1718	13-01-00-00		RPCRY-01	TK-106	Transaction	IJ07041633		Sold	-81,624.0000	-1,341,767.96	-1,341,767.96
29/4/2011	IR0107-1718		29/4/2011		IR0107-1718	13-01-00-00		RPCRY-01	TK-106	Transaction	IJ07041633		Sold	-1,610,709.3733	-26,477,484.96	-26,477,484.96
16/4/2011	IR0107-1705		16/4/2011		IR0107-1705	13-01-00-00		RPCRY-01	TK-106	Transaction	IJ07041365		Sold	-1,244,245.8439	-20,453,410.88	-20,453,410.88
16/4/2011	IR0107-1705		16/4/2011		IR0107-1705	13-01-00-00		RPCRY-01	TK-106	Transaction	IJ07041365		Sold	-346,508.1561	-5,696,039.67	-5,696,039.67
16/4/2011	IR0107-1705		16/4/2011		IR0107-1705	13-01-00-00		RPCRY-01	TK-106	Transaction	IJ07041365		Sold	-9,920.0000	-163,068.93	-163,068.93
16/4/2011	IR0107-1705		16/4/2011		IR0107-1705	13-01-00-00		RPCRY-01	TK-106	Transaction	IJ07041365		Sold	-2,991.0000	-49,167.25	-49,167.25
17/4/2011	IR0107-1706		17/4/2011		IR0107-1706	13-01-00-00		RPCRY-01	TK-106	Transaction	IJ07041376		Sold	-1,552,709.0000	-25,524,051.63	-25,524,051.63
18/4/2011	IR0107-1707		18/4/2011		IR0107-1707	13-01-00-00		RPCRY-01	TK-106	Transaction	IJ07041387		Sold	-950,435.6350	-15,623,641.14	-15,623,641.14
18/4/2011	IR0107-1707		18/4/2011		IR0107-1707	13-01-00-00		RPCRY-01	TK-106	Transaction	IJ07041387		Sold	-599,994.3650	-9,862,947.37	-9,862,947.37
19/4/2011	IR0107-1708		19/4/2011		IR0107-1708	13-01-00-00		RPCRY-01	TK-106	Transaction	IJ07041405		Sold	-1,607,553.0000	-26,425,599.24	-26,425,599.24
22/4/2011	IR0107-1711		22/4/2011		IR0107-1711	13-01-00-00		RPCRY-01	TK-106	Transaction	IJ07041453		Sold	-1,981,738.0000	-32,576,601.94	-32,576,601.94
20/4/2011	IR0107-1709		20/4/2011		IR0107-1709	13-01-00-00		RPCRY-01	TK-106	Transaction	IJ07041426		Sold	-173,432.6012	-2,850,954.47	-2,850,954.47
20/4/2011	IR0107-1709		20/4/2011		IR0107-1709	13-01-00-00		RPCRY-01	TK-106	Transaction	IJ07041426		Sold	-7,503.0000	-123,337.32	-123,337.32
20/4/2011	IR0107-1709		20/4/2011		IR0107-1709	13-01-00-00		RPCRY-01	TK-106	Transaction	IJ07041426		Sold	-18,444.0000	-303,189.85	-303,189.85
20/4/2011	IR0107-1709		20/4/2011		IR0107-1709	13-01-00-00		RPCRY-01	TK-106	Transaction	IJ07041426		Sold	-1,366,241.3988	-22,458,822.61	-22,458,822.61
21/4/2011	IR0107-1710		21/4/2011		IR0107-1710	13-01-00-00		RPCRY-01	TK-106	Transaction	IJ07041438		Sold	-1,520,068.0000	-24,987,485.81	-24,987,485.81
21/4/2011	IR0107-1710		21/4/2011		IR0107-1710	13-01-00-00		RPCRY-01	TK-106	Transaction	IJ07041438		Sold	-96,246.0000	-1,582,130.25	-1,582,130.25
22/4/2011	IR0107-1711		22/4/2011		IR0107-1711	13-01-00-00		RPCRY-01	TK-106	Transaction	IJ07041453		Sold	-96,677.0000	-1,589,215.20	-1,589,215.20
29/4/2011	IR0107-1719		29/4/2011		IR0107-1719	13-01-00-00		RPCRY-01	TK-101	Transaction	IJ07041667		Sold	-78,512.0000	-1,290,611.66	-1,290,611.66
29/4/2011	IR0107-1719		29/4/2011		IR0107-1719	13-01-00-00		RPCRY-01	TK-106	Transaction	IJ07041667		Sold	-1,952,713.0000	-32,099,477.38	-32,099,477.38
29/4/2011	IR0107-1719		29/4/2011		IR0107-1719	13-01-00-00		RPCRY-01	TK-106	Transaction	IJ07041667	Purchased		1,895,007.0000	31,150,883.07	31,150,883.07
29/4/2011	IR0107-1719		29/4/2011		IR0107-1719	13-01-00-00		RPCRY-01	TK-106	Transaction	IJ07041667		Sold	-2,142.0000	-35,211.05	-35,211.05
29/4/2011	IR0107-1719		29/4/2011		IR0107-1719	13-01-00-00		RPCRY-01	TK-106	Transaction	IJ07041667		Sold	-69,158.0000	-1,136,846.87	-1,136,846.87
30/4/2011	IR0107-1720		30/4/2011		IR0107-1720	13-01-00-00		RPCRY-01	TK-106	Transaction	IJ07041672		Sold	-2,096,726.0000	-34,466,820.68	-34,466,820.68
Super Grand Total														-59,033,792.0000	-970,256,702.40	-970,256,702.40

รูปที่ 3.7 ตัวอย่างรายงานวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต

จากรูปที่ 3.6 แสดงตัวอย่างรายงานวัตถุดิบซื้อมาที่ได้จากโปรแกรม Microsoft Dynamic AX ซึ่งแผนกบัญชีจะต้องนำปริมาณวัตถุดิบซื้อมาจากรายงานนี้หักออกด้วยปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตตามรูปที่ 3.7 แล้วจึงนำไปรวมกับยอดยกมาของปริมาณวัตถุดิบ

จากรูปที่ 3.7 แสดงตัวอย่างรายงานวัตถุดิบที่ใช้ไปในกระบวนการผลิตระหว่างวันที่ 1 เมษายน 2554 ถึงวันที่ 30 เมษายน 2554 ซึ่งมีปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ไปเป็นจำนวนเท่ากับ 59,023,792 โดยในรายงานนี้จะแสดงปริมาณเป็นเครื่องหมายติดลบ เนื่องจากในขั้นตอนการเดินรายงานทางบัญชีเป็นรายการเครดิตวัตถุดิบและเดบิตค่าใช้จ่าย ทำให้ระบบบันทึกยอดติดลบ

3. แผนกบัญชีคำนวณค่าเฉลี่ยราคากลางจากการซื้อขายน้ำมันในตลาดสิงคโปร์ (Mean of Platt Singapore หรือ MOPS) โดยบริษัทจะซื้อข้อมูลราคา MOPS จากสำนักข่าวในต่างประเทศ ซึ่งข้อมูลราคา MOPS ในแต่ละวันจะถูกส่งทางอีเมลมายังแผนกจัดหาวัตถุดิบ จากนั้น พนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบจะนำข้อมูลราคา MOPS และข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรามาจัดเก็บด้วยโปรแกรม Microsoft Office Excel ดังรูปที่ 3.8 ซึ่งข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราที่นำมาใช้นี้ แผนกจัดหาวัตถุดิบจะนำข้อมูลจากเว็บไซต์ของธนาคารพาณิชย์ 3 แห่งนำมาจัดเก็บ โดยทุกครั้งที่ทำรายงานต้นทุนแผนกบัญชีจะขอข้อมูลราคา MOPS และข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนจากแผนกจัดหาวัตถุดิบเพื่อนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยโดยใช้ผลรวมราคา MOPS ของทุกวันหารด้วยจำนวนวัน จากนั้นคำนวณหาอัตราแลกเปลี่ยนเฉลี่ย โดยใช้ผลรวมของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราแต่ละวันหารด้วยจำนวนวัน แล้วจึงนำข้อมูลราคา MOPS เฉลี่ยคูณกับข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราเฉลี่ย จะได้เป็นราคา MOPS เฉลี่ยในหน่วยบาท เพื่อที่จะนำราคา MOPS เฉลี่ยไปจัดทำรายงานต้นทุน

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1						MOPS				
2					(US$/BBL)					(US/M
3	Date	MOGAS 95 unl	MOGAS 97 unl	Naphtha	Jet/Kero	GO Reg 0.5%	GO 0.05%s	GO 50 ppm	GO 10 ppm	FO 180cSt2%
4	YTD 09	65.8593	70.5331	55.0263	64.7657	63.6651	65.3282	66.4109	66.9711	337.7079
5	Jan-09	52.2274	58.6895	42.5753	60.1511	58.3553	59.9853	61.2642	62.0589	264.7811
6	Feb-09	57.9660	63.6065	46.8375	52.8475	49.0970	52.4000	54.8925	56.0000	264.2875
7	Mar-09	54.1964	57.6577	46.5291	53.3895	52.0973	54.4927	56.2045	56.8545	251.4773
8	Apr-09	60.4638	64.3752	49.3510	59.0962	58.0924	60.1948	61.1400	61.4543	296.8090
9	May-09	68.4975	74.7200	54.0130	64.0745	64.0620	65.5635	66.2910	66.6760	354.4755
10	Jun-09	77.1486	82.5723	65.8591	76.4482	76.3059	77.0514	77.9150	78.3150	408.0086
11	Jul-09	72.8287	75.8283	62.9217	72.3852	71.0843	72.0004	72.5048	72.8048	407.8178
12	Aug-09	82.1265	85.8205	70.3675	78.6725	79.0200	79.8375	80.3375	80.6375	443.4815
18	01-Jul-09	76.550	79.700	68.340	76.290	75.780	76.530	77.280	77.580	425.550
19	02-Jul-09	74.940	78.040	66.960	73.870	73.300	74.130	74.880	75.180	415.100
20	03-Jul-09	73.290	76.290	65.560	72.440	71.600	72.400	73.150	73.450	411.460
21	06-Jul-09	70.160	73.160	64.180	70.290	69.430	70.330	71.080	71.380	394.690
22	07-Jul-09	70.630	73.580	63.960	70.490	69.090	70.040	70.740	71.040	393.000
23	08-Jul-09	69.570	72.520	61.160	70.000	67.920	68.820	69.520	69.820	386.760
24	09-Jul-09	68.400	71.250	60.520	69.030	67.350	68.100	68.750	69.050	385.870
25	10-Jul-09	67.490	70.750	59.720	68.410	66.510	67.460	68.060	68.360	387.830
26	13-Jul-09	66.940	70.010	58.430	67.040	65.650	66.730	67.230	67.530	387.730
27	14-Jul-09	67.980	70.950	59.150	67.520	66.220	67.300	67.750	68.050	394.800
28	15-Jul-09	68.030	71.000	58.930	67.630	66.210	67.310	67.710	68.010	400.870
29	16-Jul-09	70.030	72.950	59.870	69.210	67.940	68.740	69.090	69.390	403.030
30	17-Jul-09	70.680	73.550	60.360	70.050	68.580	69.480	69.830	70.130	400.170
31	20-Jul-09	73.670	76.540	62.590	73.780	72.020	73.020	73.370	73.670	413.920
32	21-Jul-09	73.120	75.990	62.860	74.460	72.430	73.480	73.830	74.130	411.610
33	22-Jul-09	73.720	76.590	61.970	73.850	71.730	72.780	73.130	73.430	408.400
34	23-Jul-09	75.170	77.990	63.080	74.060	72.260	73.310	73.660	73.960	416.460
35	24-Jul-09	77.670	80.460	65.450	77.040	75.510	76.460	76.810	77.110	433.000
36	27-Jul-09	78.320	81.110	66.540	77.880	76.730	77.510	77.760	78.060	435.280
37	28-Jul-09	78.150	80.990	66.180	78.150	76.880	77.830	78.330	78.630	428.990

รูปที่ 3.8 ตัวอย่างไฟล์ข้อมูลราคา MOPS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.8 แสดงตัวอย่างไฟล์ข้อมูลราคา MOPS ที่แผนกจัดหาวัตถุดิบเก็บไว้ ซึ่งแผนกบัญชีจะนำข้อมูลราคา MOPS มาเฉลี่ยเพื่อใช้คำนวณต้นทุน

4. แผนกบัญชีคำนวณหามูลค่าของวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต โดยข้อมูลปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตได้จากโปรแกรม Microsoft Dynamic AX ดังรูปที่ 3.7 คูณด้วยราคา CR เฉลี่ย ซึ่งราคา CR นี้แผนกจัดหาวัตถุดิบจะได้รับข้อมูลราคา CR จากผู้ขายทุกวันทางอีเมล จากนั้น แผนกจัดหาวัตถุดิบจะเป็นผู้คำนวณราคา CR เฉลี่ย โดยจะนำราคา CR เฉพาะวันที่มีการซื้อมารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนวันทั้งหมดจึงจะได้ราคา CR เฉลี่ย จากนั้นบันทึกข้อมูลด้วยโปรแกรม Microsoft Office Excel ดังรูปที่ 3.9 เพื่อเตรียมส่งให้แผนกบัญชีนำข้อมูลไปใช้ต่อไป

วันที่	จำนวน(BBL)	% Naphtha	Ikact	% Kero	HSDact	% Gasoil	% FO	Unit price	Amounts (USD)
02-12-11	34,981,829	0.50%	43.50%	6.00%	44.50%	82.00%	11.50%	116.8751	4,089,673.51
05-12-11	38,784,487	0.50%	46.00%	6.00%	44.50%	84.50%	9.00%	117.4002	4,553,306.53
09-12-11	38,790,997	1.00%	45.50%	6.00%	44.00%	83.50%	9.50%	117.1693	4,545,113.96
11-12-11	38,716,732	0.00%	45.50%	6.00%	44.50%	84.00%	10.00%	117.3161	4,542,330.64
14-12-11	34,849,173	0.00%	46.00%	6.00%	45.50%	85.50%	8.50%	117.6311	4,099,346.55
17-12-11	34,842,394	0.50%	47.50%	6.00%	42.50%	84.00%	9.50%	117.2952	4,086,260.76
20-12-11	34,754,943	0.50%	46.00%	6.00%	44.00%	84.00%	9.50%	117.2952	4,076,587.99
23-12-11	32,438,608	0.00%	45.00%	6.00%	44.50%	83.50%	10.50%	117.2110	3,803,022.23
26-12-11	34,785,990	0.00%	45.50%	6.00%	44.00%	83.50%	10.50%	117.2110	4,077,300.67
30-12-11	5,392,547	0.50%	47.50%	6.00%	43.00%	84.50%	9.00%	117.4002	656,566.14
30-12-11	28,328,407	0.50%	47.50%	6.00%	43.00%	84.50%	9.00%	117.6002	3,331,426.33
31-12-11	20,586,235	0.00%	47.50%	6.00%	43.00%	84.50%	9.50%	117.6211	2,421,375.61

รูปที่ 3.9 ตัวอย่างไฟล์ข้อมูลราคา CR

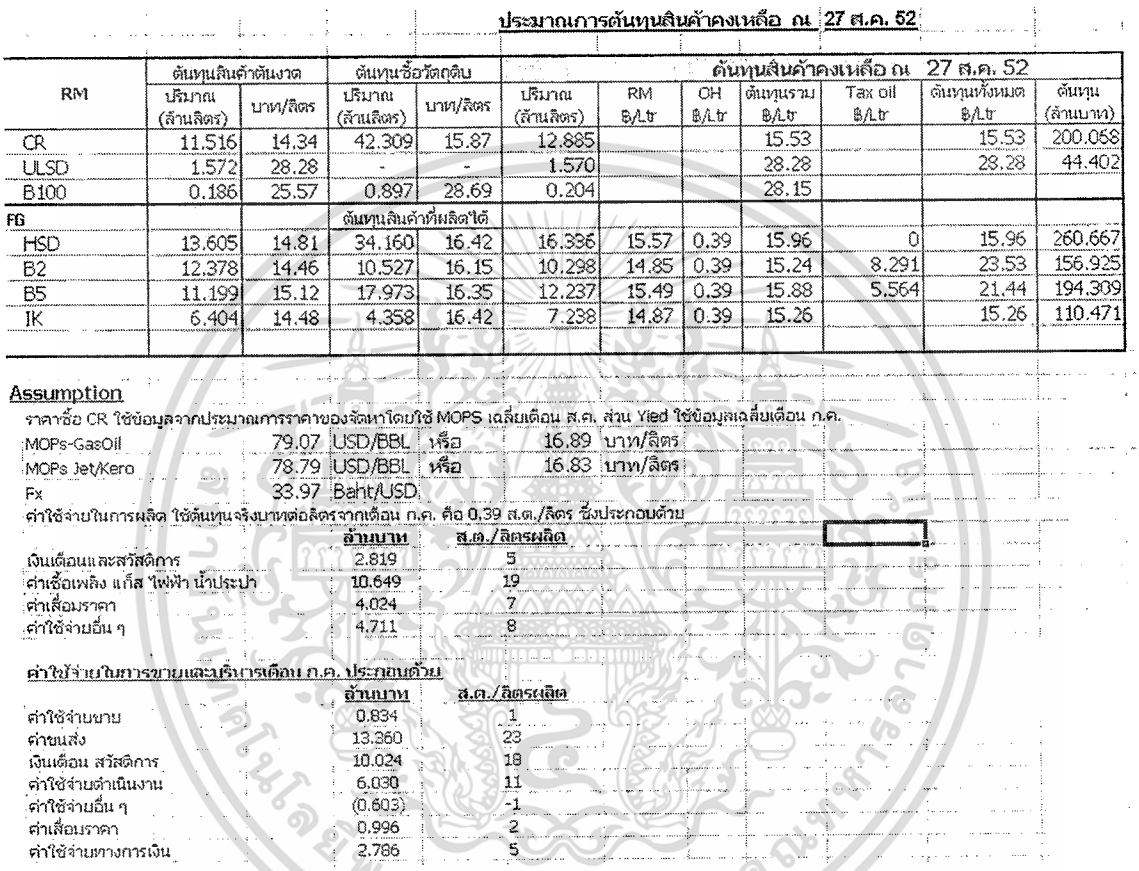
จากรูปที่ 3.9 เป็นตัวอย่างไฟล์เก็บข้อมูลราคา CR ของแผนกจัดหาวัตถุดิบ ซึ่งจะบันทึกราคา CR เฉพาะวันที่มีการซื้อ CR เท่านั้น

5. แผนกบัญชีคำนวณหาอัตราร้อยละของปริมาณสินค้าสำเร็จรูปแต่ละชนิดที่ผลิตได้เทียบกับปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ทั้งหมด โดยใช้ข้อมูลปริมาณสินค้าสำเร็จรูปที่ผลิตได้ จากรายงานตามรูปที่ 3.4 และปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตตามรูปที่ 3.7

6. แผนกบัญชีคำนวณต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละผลิตภัณฑ์ โดยนำข้อมูลอัตราร้อยละของมูลค่าต้นทุนสินค้าสำเร็จรูปแต่ละชนิดที่ผลิตได้ในขั้นตอนที่ 5 เทียบกับข้อมูลมูลค่าวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตทั้งหมดในขั้นตอนที่ 4 ซึ่งจะได้เป็นต้นทุนของสินค้าสำเร็จรูปแต่ละชนิดต่อหน่วย จากนั้นจึงคำนวณต้นทุนผลิตภัณฑ์ของสินค้าสำเร็จรูปแต่ละชนิต โดยนำต้นทุนต่อหน่วยรวมกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าใช้จ่ายการผลิตต่อหน่วย เมื่อได้ต้นทุนผลิตภัณฑ์แล้ว จึงจัดรูปแบบในโปรแกรม Microsoft Office Excel ดังรูปที่ 3.10 โดยในรายงานต้นทุนนี้จะต้องระบุอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมันด้วย ซึ่งข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมันนี้ได้จากประกาศของกรมสรรพสามิต เมื่อแผนกบัญชีได้รับทราบประกาศอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมันก็จะระบุลงไปในรายงานต้นทุน เพื่อทำเป็นรายงานเสนอต่อผู้บริหารต่อไป



ประมาณการต้นทุนสินค้าคงเหลือ ณ 27 ส.ค. 52

RM	ต้นทุนสินค้าต้นงวด		ต้นทุนซื้อวัตถุดิบ		ต้นทุนสินค้าคงเหลือ ณ 27 ส.ค. 52						
	ปริมาณ (ล้านลิตร)	บาท/ลิตร	ปริมาณ (ล้านลิตร)	บาท/ลิตร	ปริมาณ (ล้านลิตร)	RM $/Lt	OH $/Lt	ต้นทุนรวม $/Lt	Tax oil $/Lt	ต้นทุนทั้งหมด $/Lt	ต้นทุน (ล้านบาท)
CR	11.516	14.34	42.309	15.87	12.885			15.53		15.53	200.058
ULSD	1.572	28.28	-	-	1.570			28.28		28.28	44.402
B100	0.186	25.57	0.897	28.69	0.204			28.15			
FG			ต้นทุนสินค้าที่ผลิตได้								
HSD	13.605	14.81	34.160	16.42	16.336	15.57	0.39	15.96	0	15.96	260.667
B2	12.378	14.46	10.527	16.15	10.298	14.85	0.39	15.24	8.291	23.53	156.925
B5	11.199	15.12	17.973	16.35	12.237	15.49	0.39	15.88	5.564	21.44	194.309
IK	6.404	14.48	4.358	16.42	7.238	14.87	0.39	15.26		15.26	110.471

Assumption

ราคาซื้อ CR ใช้ข้อมูลจากประมาณการราคาของจัดหาโดยใช้ MOPS เฉลี่ยเดือน ส.ค. ส่วน Yied ใช้ข้อมูลเฉลี่ยเดือน ก.ค.

MOPs-GasOil	79.07	USD/BBL	หรือ	16.89	บาท/ลิตร
MOPs Jet/Kero	78.79	USD/BBL	หรือ	16.83	บาท/ลิตร
Fx	33.97	Baht/USD			

ค่าใช้จ่ายในการผลิต ใช้ต้นทุนจริงบาทต่อลิตรจากเดือน ก.ค. คือ 0.39 ส.ต./ลิตร ซึ่งประกอบด้วย

	ล้านบาท	ส.ต./ลิตรผลิต
เงินเดือนและสวัสดิการ	2.819	5
ค่าเชื้อเพลิง แก๊ส ไฟฟ้า น้ำประปา	10.649	19
ค่าเสื่อมราคา	4.024	7
ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	4.711	8

ค่าใช้จ่ายในการขายและบริหารเดือน ก.ค. ประกอบด้วย

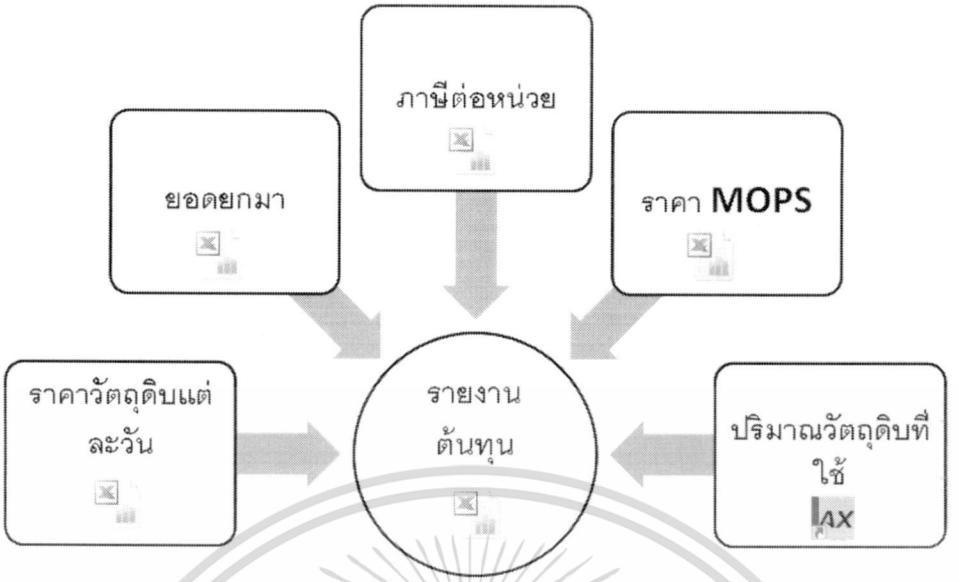
	ล้านบาท	ส.ต./ลิตรผลิต
ค่าใช้จ่ายขาย	0.834	1
ค่าขนส่ง	13.360	23
เงินเดือน สวัสดิการ	10.024	18
ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน	6.030	11
ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	(0.603)	-1
ค่าเสื่อมราคา	0.996	2
ค่าใช้จ่ายทางการเงิน	2.786	5

รูปที่ 3.10 ตัวอย่างรายงานต้นทุนผลิตภัณฑ์

จากรูปที่ 3.10 เป็นตัวอย่างรายงานต้นทุนที่แผนกบัญชีทำเสร็จแล้วพร้อมที่จะนำส่งให้ผู้บริหาร เพื่อนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจต่อไป

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการจัดทำรายงานต้นทุนได้ดังรูปที่ 3.11 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในแต่ละครั้งที่จัดทำรายงานต้นทุน แผนกบัญชีต้องใช้ข้อมูลถึง 5 ส่วน คือ ข้อมูลราคาวัตถุดิบแต่ละวัน ข้อมูลราคา MOPS ข้อมูลยอดยกมา ข้อมูลภาษีสรรพสามิตน้ำมันต่อหน่วย และข้อมูลปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ไป ซึ่งข้อมูลทุกส่วนต่างแยกกันจัดเก็บเป็นคนละไฟล์ ทำให้เมื่อจัดทำรายงานต้นทุนต้องใช้เวลาในการจัดทำรายงานไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.11 ที่มาของข้อมูลเพื่อทำรายงานต้นทุน

3.4 ปัญหาที่พบในระบบงานปัจจุบัน

จากการศึกษาระบบงานปัจจุบัน สามารถสรุปปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการทำงานได้ดังนี้

1. ใช้เวลาในการทำรายงานต้นทุนนาน เนื่องจากการทำงานในระบบงานปัจจุบันใช้โปรแกรม Microsoft Office Excel จัดทำรายงานต้นทุน พนักงานแผนกบัญชีจะต้องเรียกรายงานหลายฉบับและขอข้อมูลจากแผนกอื่น จึงจะจัดทำรายงานต้นทุนได้

2. มีโอกาสผิดพลาดได้ง่าย เนื่องจากต้องนำข้อมูลจากหลายๆแหล่งมาป้อนด้วยมือ เพื่อจัดทำรายงานต้นทุนผลิตภัณฑ์

3. ต้นทุนที่ได้จากการคำนวณของระบบงานปัจจุบันมีความคลาดเคลื่อนสูง เนื่องจากระบบงานเดิมต้องป้อนข้อมูลที่จำเป็นในการคำนวณด้วยมือ และใช้ต้นทุนค่าใช้จ่ายของเดือนก่อนหน้าแทน จึงทำให้ข้อมูลต้นทุนที่ได้คลาดเคลื่อนจากต้นทุนที่แท้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การศึกษาและออกแบบระบบ

ในการศึกษาและออกแบบระบบนี้ จะใช้วิธีการคำนวณค่าใช้จ่ายการผลิตตามแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม เพื่อให้ค่าใช้จ่ายการผลิตใกล้เคียงความเป็นจริงมาที่สุด ซึ่งจะส่งผลทำให้การคำนวณต้นทุนผลิตภัณฑ์มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น โดยระบบใหม่ที่จะพัฒนาขึ้นมีขั้นตอนการศึกษาดังต่อไปนี้

4.1 การศึกษาความต้องการของระบบ

จากการศึกษาความต้องการของระบบ พบว่าระบบนั้นมีหน้าที่หลักในการทำงาน 3 หน้าที่ดังนี้

1. ระบบต้องสามารถแสดงรายงานต้นทุนผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง
2. ระบบต้องสามารถสั่งพิมพ์รายงานต้นทุนผลิตภัณฑ์ได้ทันทีที่ผู้บริหารต้องการ
3. ระบบต้องสามารถเลือกช่วงเวลาที่ต้องการทราบต้นทุนสินค้าคงเหลือได้

4.2 ยูสเคสไดอะแกรม

ก่อนที่จะออกแบบระบบได้นั้น ต้องทำความเข้าใจภาพรวมของระบบก่อน เนื่องจากระบบทำนายต้นทุนเป็นระบบที่พัฒนาขึ้นภายใต้โปรแกรม Microsoft Dynamic AX ซึ่งการพัฒนาระบบทำนายต้นทุนจะเรียกใช้คำสั่งต่างๆ ผ่านทางโปรแกรม Microsoft Dynamic AX

จากการศึกษาถึงความต้องการของผู้ใช้งาน สามารถนำมาสร้างเป็นยูสเคสไดอะแกรม เพื่ออธิบายถึงความต้องการและผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ รวมไปถึงการทำงานของระบบทำนายต้นทุนผลิตภัณฑ์ ดังแสดงในรูปที่ 4.1

ยูสเคสของระบบทำนายต้นทุนประกอบไปด้วยแอกเตอร์ ดังนี้

1. Executive คือผู้บริหารระดับสูง มีหน้าที่เรียกดูรายงานต้นทุนผลิตภัณฑ์ตามช่วงเวลาที่ต้องการได้จากระบบ

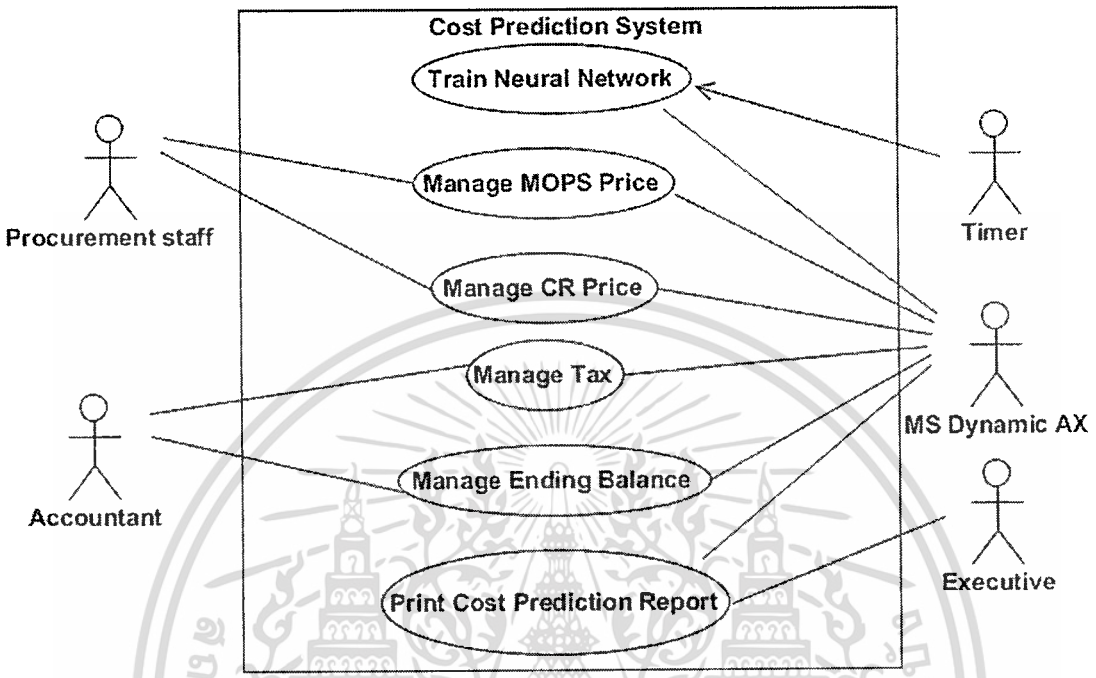
2. Accountant คือพนักงานบัญชี มีหน้าที่ปรับปรุงข้อมูลที่จำเป็นในการคำนวณต้นทุนผลิตภัณฑ์ เช่น อัตราภาษีสรรพสามิต มูลค่าสินค้าคงเหลือ และปริมาณสินค้าคงเหลือ

3. Procurement staff คือพนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบ มีหน้าที่ปรับปรุงข้อมูลราคาวัตถุดิบและราคา MOPS ให้ถูกต้องเป็นเป็นปัจจุบันอยู่เสมอ

4. Timer คือตัวตั้งเวลา มีหน้าที่สอนโครงข่ายประสาทเทียมทุกวันที่ 6 ของทุกเดือนหลังจากที่แผนกบัญชีปิดงบบัญชีสิ้นงวดเสร็จแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. Microsoft Dynamic AX คือ ระบบบริหารจัดการทรัพยากรขององค์กร มีหน้าที่บริหารจัดการข้อมูลทั้งหมดของระบบทำนายต้นทุน



รูปที่ 4.1 ยูสเคสไดอะแกรมระบบทำนายต้นทุน

ยูสเคสของระบบทำนายต้นทุนประกอบไปด้วย

1. Manage MOPS Price ใช้ปรับปรุงข้อมูลราคา MOPS ที่เปลี่ยนแปลงทุกวัน
2. Manage CR Price ใช้ปรับปรุงข้อมูลราคา CR ที่ซื้อมาเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตตามช่วงระยะเวลาต่างๆกัน
3. Manage Ending Balance ใช้ปรับปรุงข้อมูลปิดงบบัญชีสิ้นงวด
4. Manage Tax ใช้ปรับปรุงข้อมูลภาษีสรรพสามิตน้ำมัน
5. Print Cost Prediction Report ใช้พิมพ์รายงานทำนายต้นทุนตามช่วงเวลาที่กำหนด
6. Train Neural Network ใช้สอนโครงข่ายประสาทเทียมโดยจะสอนเป็นประจำทุกเดือน

จากยูสเคสของระบบทำนายต้นทุน สามารถอธิบายรายละเอียดยูสเคสต่าง ๆ ได้ด้วยตารางที่ 4.1 ถึงตารางที่ 4.10 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดประกอบยูสเคส Manage MOPS Price สำหรับเหตุการณ์ Create new MOPS Price

Use Case Name	Manage MOPS Price	**ID:** 1
Scenario	Create new MOPS Price	
Triggering Event	สำนักข่าวที่บริษัทตกลงซื้อข้อมูลราคา MOPS ได้ส่งราคา MOPS ประจำวันมายังแผนกจัดหาวัตถุดิบ	
Brief Description	เมื่อพนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบได้รับอีเมลแจ้งราคา MOPS แล้วจะเพิ่มราคา MOPS ล่าสุดของแต่ละผลิตภัณฑ์ ได้แก่ แนฟทา (Naphtha) เจ็ทเคโร (Jet/Kero) และแก๊สออย 0.05% (GasOil 0.05%) ลงในระบบ	
Actors	พนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบ	
Preconditions	-	
Postconditions	-	
Flow of Activities	**Actor**	**System**
	1. พนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบระบุวันที่ของราคา MOPS 2. พนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบระบุราคา MOPS ทีละผลิตภัณฑ์จนครบทุกผลิตภัณฑ์ 3. พนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบบันทึกข้อมูลราคา MOPS	3.1 เรียกใช้ฟังก์ชัน save เพื่อบันทึกเรคอร์ดข้อมูลราคา MOPS ล่าสุด
Exception Conditions	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดประกอบยูสเคส Manage MOPS Price สำหรับเหตุการณ์ Edit MOPS Price

Use Case Name	Manage MOPS Price	**ID:** 2
Scenario	Edit MOPS Price	
Triggering Event	ถ้าข้อมูลวันที่หรือราคา MOPS ที่บันทึกก่อนหน้ามีข้อผิดพลาด และต้องการแก้ไข เช่น แก้ไขวันที่ แก้ไขราคา หรือแก้ไขผลิตภัณฑ์	
Brief Description	เมื่อพนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบตรวจสอบแล้วพบว่าข้อมูลวันที่ หรือข้อมูลราคา MOPS ผิดพลาดต้องแก้ไขให้ถูกต้อง	
Actors	พนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบ	
Preconditions	-	
Postconditions	-	
Flow of Activities	**Actor**	**System**
	1. พนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบแก้ไขฟิล์ดใดๆ ที่ผิดในระบบ 2. พนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบบันทึกข้อมูลราคา MOPS	2.1 เรียกใช้ฟังก์ชัน save เพื่อบันทึกข้อมูลราคา MOPS ล่าสุด
Exception Conditions		

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดประกอบยูสเคส Manage MOPS Price สำหรับเหตุการณ์ Delete MOPS Price

Use Case Name	Manage MOPS Price	**ID:** 3
Scenario	Delete MOPS Price	
Triggering Event	ถ้าข้อมูลวันที่หรือราคา MOPS ที่บันทึกก่อนหน้ามีข้อผิดพลาด และต้องการลบข้อมูลที่ผิดออก	
Brief Description	เมื่อพนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบตรวจสอบแล้วพบว่าวันที่ของราคา MOP หรือราคา MOPS ผิดไป และต้องการลบข้อมูลที่ผิดออก	
Actors	พนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบ	
Preconditions	-	
Postconditions	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

Flow of Activities	**Actor**	**System**
	1. พนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบเลือกเรคอร์ดที่ผิดแล้วลบเรคอร์ดนั้นๆ	1.1 เรียกใช้ฟังก์ชัน delete เพื่อลบเรคอร์ดราคา MOPS นั้นๆ
Exception Conditions		

ตารางที่ 4.4 รายละเอียดประกอบยูสเคส Manage CR Price สำหรับเหตุการณ์ Create new CR Price

Use Case Name	Manage CR Price	**ID:** 4
Scenario	Create new CR Price	
Triggering Event	บริษัทขาย CR ส่งราคา CR มายังแผนกจัดหาวัตถุดิบ	
Brief Description	เมื่อพนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบได้รับอีเมลแจ้งราคา CR แล้วจะตรวจสอบว่าวันนั้นมีการซื้อ CR หรือไม่ ถ้ามีจึงจะเพิ่มข้อมูลวันที่ซื้อ CR และราคา CR ล่าสุดลงในระบบ	
Actors	พนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบ	
Preconditions	-	
Postconditions	-	
Flow of Activities	**Actor**	**System**
	1. พนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบระบุวันที่ของราคา CR 2. พนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบระบุราคา CR 3. พนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบบันทึกข้อมูลราคา CR	3.1 เรียกใช้ฟังก์ชัน save เพื่อบันทึกข้อมูลราคา CR ล่าสุด
Exception Conditions	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 รายละเอียดประกอบยูสเคส Manage CR Price สำหรับเหตุการณ์ Edit CR Price

Use Case Name	Manage CR Price	**ID:** 5
Scenario	Edit CR Price	
Triggering Event	ถ้าข้อมูลวันที่หรือราคา CR ที่บันทึกก่อนหน้ามีข้อผิดพลาด และต้องการแก้ไข เช่น แก้ไขวันที่ แก้ไขราคา	
Brief Description	เมื่อพนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบตรวจสอบแล้วพบว่าข้อมูลวันที่ หรือข้อมูลราคา CR ผิดพลาดต้องแก้ไขให้ถูกต้อง	
Actors	พนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบ	
Preconditions	-	
Postconditions	-	
Flow of Activities	**Actor**	**System**
	1. พนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบแก้ไขฟิล์ดใดๆ ที่ผิดในระบบ 2. พนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบบันทึกข้อมูลราคา CR	2.1 เรียกใช้ฟังก์ชัน save เพื่อบันทึกข้อมูลราคา CR ล่าสุด
Exception Conditions		

ตารางที่ 4.6 รายละเอียดประกอบยูสเคส Manage CR Price สำหรับเหตุการณ์ Delete CR Price

Use Case Name	Manage MOPS Price	**ID:** 6
Scenario	Delete CR Price	
Triggering Event	ถ้าข้อมูลวันที่หรือราคา CR ที่บันทึกก่อนหน้ามีข้อผิดพลาด และต้องการลบข้อมูลที่ผิดออก	
Brief Description	เมื่อพนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบตรวจสอบแล้วพบว่าวันที่ของราคา CR หรือราคา CR ผิดไป และต้องการลบข้อมูลที่ผิดออก	
Actors	พนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบ	
Preconditions	-	
Postconditions	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

Flow of Activities	**Actor**	**System**
	1. พนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบเลือกเรคอร์ดที่ผิดแล้วลบเรคอร์ดนั้นๆ	1.1 เรียกใช้ฟังก์ชัน delete เพื่อลบเรคอร์ดราคา CR นั้นๆ
Exception Conditions		

ตารางที่ 4.7 รายละเอียดประกอบยูสเคส Manage Ending Balance สำหรับเหตุการณ์ Create new Ending Balance

Use Case Name	Manage Ending Balance	**ID:** 7
Scenario	Create new Ending Balance	
Triggering Event	แผนกบัญชีปิดงบบัญชีสิ้นเดือนเสร็จเรียบร้อยแล้ว	
Brief Description	เมื่อแผนกบัญชีปิดงบบัญชีสิ้นเดือนเสร็จ พนักงานแผนกบัญชีต้องเพิ่มข้อมูลปริมาณและมูลค่าสินค้าสำเร็จรูปและวัตถุดิบที่เหลือลงไปในระบบ เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปคำนวณราคาต่อหน่วย และเป็นตั้งเป็นยอดยกมาสำหรับการคำนวณหาปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ไปในกระบวนการผลิต	
Actors	พนักงานแผนกบัญชี	
Preconditions	-	
Postconditions	-	
Flow of Activities	**Actor**	**System**
	1. พนักงานแผนกบัญชีระบุเดือน ปริมาณ และมูลค่าสินค้าสำเร็จรูปจนครบทุกผลิตภัณฑ์ 2. พนักงานแผนกบัญชีระบุเดือน ปริมาณ และมูลค่าวัตถุดิบจนครบทุกชนิด 3. พนักงานแผนกบัญชีบันทึกข้อมูลปิดงบบัญชีสิ้นงวด	3.1 เรียกใช้ฟังก์ชัน save เพื่อบันทึกข้อมูลปิดงบบัญชีสิ้นงวดล่าสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 รายละเอียดประกอบยูสเคส Manage Ending Balance สำหรับเหตุการณ์ Edit Ending Balance

Use Case Name	Manage Ending Balance	**ID:** 8
Scenario	Edit Ending Balance	
Triggering Event	ถ้าข้อมูลเดือน หรือยอดปิดบัญชีสิ้นงวดที่บันทึกก่อนหน้ามีข้อผิดพลาด และต้องการแก้ไข เช่น แก้ไขเดือน แก้ไขยอดปิดบัญชีสิ้นงวด	
Brief Description	เมื่อพนักงานแผนกบัญชีตรวจสอบแล้วพบว่าเดือนที่ระบุ หรือยอดปิดบัญชีสิ้นงวดไม่ถูกต้อง และพนักงานแผนกบัญชีต้องการแก้ไขข้อมูลปิดงบบัญชีสิ้นงวดให้ถูกต้อง	
Actors	พนักงานแผนกบัญชี	
Preconditions	-	
Postconditions	-	
Flow of Activities	**Actor**	**System**
	1. พนักงานแผนกบัญชีแก้ไขฟิล์ดใดๆ ที่ผิดในระบบ 2. พนักงานแผนกบัญชีบันทึกข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวด	2.1 เรียกใช้ฟังก์ชัน save เพื่อบันทึกข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวด

ตารางที่ 4.9 รายละเอียดประกอบยูสเคส Manage Ending Balance สำหรับเหตุการณ์ Delete Ending Balance

Use Case Name	Manage Ending Balance	**ID:** 9
Scenario	Delete Ending Balance	
Triggering Event	ถ้าข้อมูลเดือน หรือยอดปิดบัญชีสิ้นงวดที่บันทึกก่อนหน้ามีข้อผิดพลาด และต้องการลบเรคอร์ดนั้นๆออก	
Brief Description	เมื่อพนักงานแผนกบัญชีตรวจสอบแล้วพบว่าเดือนที่ระบุ หรือยอดปิดบัญชีสิ้นงวดไม่ถูกต้อง และพนักงานแผนกบัญชีต้องการลบข้อมูลเรคอร์ดนั้นๆออก	
Actors	พนักงานแผนกบัญชี	
Preconditions	-	
Postconditions	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

Flow of Activities	**Actor**	**System**
	1. พนักงานแผนกบัญชีเลือกเรคอร์ดที่ผิดแล้วลบเรคอร์ดนั้นๆ	1.1 เรียกใช้ฟังก์ชัน delete เพื่อลบเรคอร์ดข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวด
Exception Conditions		

ตารางที่ 4.10 รายละเอียดประกอบยูสเคส Manage Tax สำหรับเหตุการณ์ Create new Tax

Use Case Name	Manage Tax	**ID:** 10
Scenario	Create new Tax	
Triggering Event	กรมสรรพสามิตแจ้งประกาศอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมันล่าสุด	
Brief Description	เมื่อพนักงานแผนกบัญชีได้รับทราบอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมันจากประกาศของกรมสรรพสามิต พนักงานแผนกบัญชีจะเพิ่มข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมันลงในระบบ เพื่อนำอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมันไปรวมกับต้นทุนที่คำนวณได้	
Actors	พนักงานแผนกบัญชี	
Preconditions	-	
Postconditions	-	
Flow of Activities	**Actor**	**System**
	1. พนักงานแผนกบัญชีระบุวันที่ของอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน 2. พนักงานแผนกบัญชีระบุอัตราภาษีสรรพสามิต 3. พนักงานแผนกบัญชีบันทึกข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน	3.1 เรียกใช้ฟังก์ชัน save เพื่อบันทึกข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมันล่าสุด
Exception Conditions		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 รายละเอียดประกอบยูสเคส Manage Tax สำหรับเหตุการณ์ Edit Tax

<table>
<tr><td>Use Case Name</td><td colspan="2">Manage Tax</td><td>ID: 11</td></tr>
<tr><td>Scenario</td><td colspan="3">Edit Tax</td></tr>
<tr><td>Triggering Event</td><td colspan="3">ถ้าวันที่ หรือข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมันล่าสุดที่บันทึกก่อนหน้ามีข้อผิดพลาด และพนักงานแผนกบัญชีต้องการแก้ไข เช่น แก้ไขวันที่ แก้ไขอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน</td></tr>
<tr><td>Brief Description</td><td colspan="3">เมื่อพนักงานแผนกบัญชีตรวจสอบแล้วพบว่าวันที่ของข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมันล่าสุด หรืออัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมันไม่ถูกต้องและต้องการแก้ไข</td></tr>
<tr><td>Actors</td><td colspan="3">พนักงานแผนกบัญชี</td></tr>
<tr><td>Preconditions</td><td colspan="3">-</td></tr>
<tr><td>Postconditions</td><td colspan="3">-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Flow of Activities</td><td>Actor</td><td colspan="2">System</td></tr>
<tr><td>1. พนักงานแผนกบัญชีแก้ไขฟิล์ดใดๆ ที่ผิดพลาดในระบบ
2. พนักงานแผนกบัญชีบันทึกข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน</td><td colspan="2">2.1 เรียกใช้ฟังก์ชัน save เพื่อบันทึกข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน</td></tr>
<tr><td>Exception Conditions</td><td colspan="3"></td></tr>
</table>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 รายละเอียดประกอบยูสเคส Manage Tax สำหรับเหตุการณ์ Delete Tax

Use Case Name	Manage Tax	**ID:** 12
Scenario	Delete Tax	
Triggering Event	ถ้าวันที่ หรือข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมันล่าสุดที่บันทึกก่อนหน้ามีข้อผิดพลาด และพนักงานแผนกบัญชีต้องการลบเรคอร์ดนั้นๆ	
Brief Description	เมื่อพนักงานแผนกบัญชีตรวจสอบแล้วพบว่าวันที่ของข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมันล่าสุด หรืออัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมันไม่ถูกต้องและต้องการลบเรคอร์ดนั้นๆ	
Actors	พนักงานแผนกบัญชี	
Preconditions	-	
Postconditions	-	
Flow of Activities	**Actor**	**System**
	1. พนักงานแผนกบัญชีเลือกเรคอร์ดที่ผิดแล้วลบเรคอร์ดนั้นๆ	1.1 เรียกใช้ฟังก์ชัน delete เพื่อลบเรคอร์ดอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมันนั้นๆ
Exception Conditions		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 รายละเอียดประกอบยูสเคส Print Cost Prediction Report

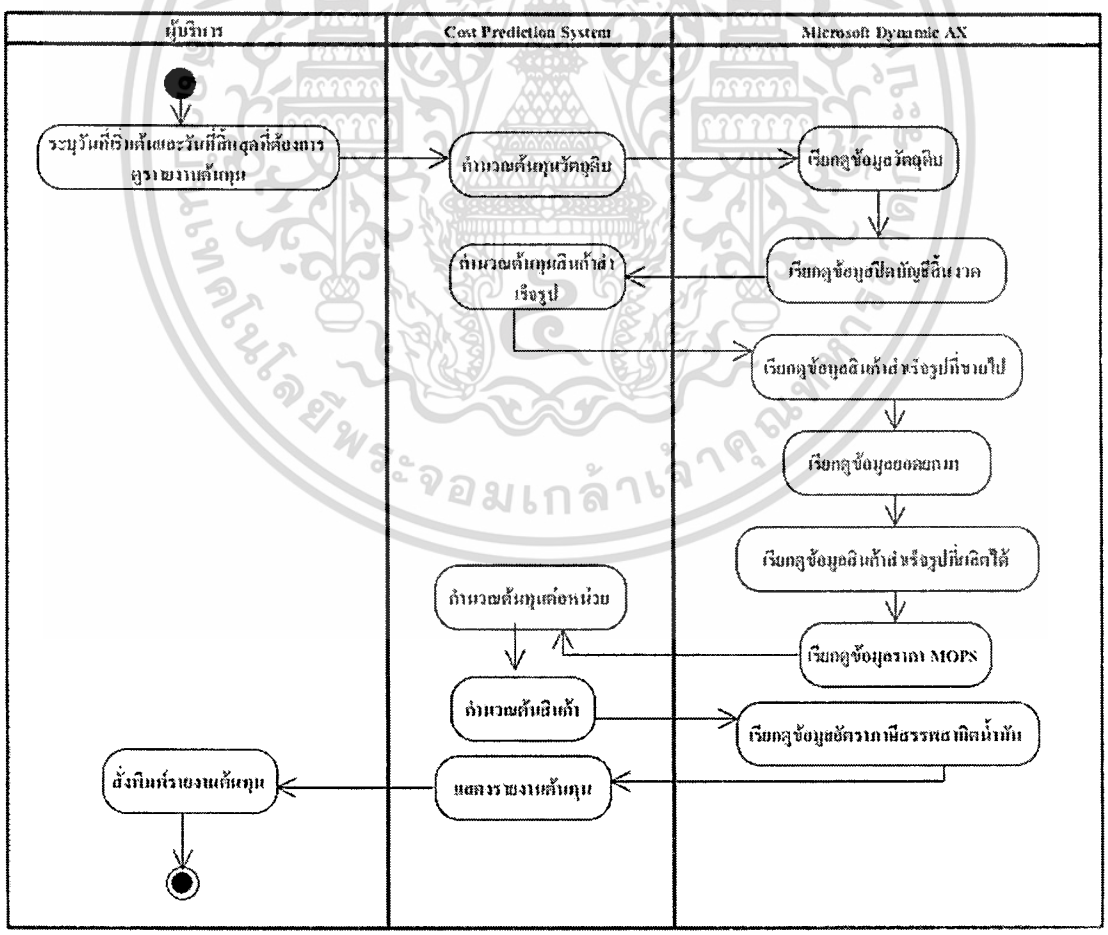
Use Case Name	Print Cost Prediction Report	**ID:** 13
Triggering Event	ช่วงเวลาต้นเดือนผู้บริหารต้องการทราบต้นทุน เพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจทางธุรกิจ	
Brief Description	เมื่อผู้บริหารต้องการทราบต้นทุนก็สามารถสั่งพิมพ์รายงานได้เพียงแค่ระบุวันที่เริ่มต้นและวันที่สิ้นสุด จากนั้นระบบคำนวณต้นทุนวัตถุดิบ โดยดึงข้อมูลปริมาณวัตถุดิบที่ซื้อมาในช่วงเวลาดังกล่าวจาก MS Dynamic AX และข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวดที่พนักงานแผนกบัญชีระบุไว้ มาคำนวณร่วมกับข้อมูลราคา CR ที่พนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบระบุไว้ โดยนำยอดยกมารวมกับปริมาณที่ซื้อแล้วหักออกด้วยยอดคงเหลือ ซึ่งจะได้เป็นปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ไป จากนั้นนำปริมาณไปคูณกับราคา CR เฉลี่ยจึงเป็นราคาต้นทุนวัตถุดิบ ต่อมาระบบจะคำนวณต้นทุนสินค้าสำเร็จรูป โดยใช้ข้อมูลยอดยกมาที่พนักงานแผนกบัญชีระบุไว้ ร่วมกับข้อมูลปริมาณสินค้าสำเร็จรูปที่ผลิตได้และข้อมูลปริมาณสินค้าสำเร็จรูปที่ขายไป ซึ่งเรียกข้อมูลได้จาก MS Dynamic AX โดยจะนำปริมาณยอดยกมารวมกับปริมาณที่ผลิตได้แล้วหักออกแล้วปริมาณที่ขายไป จึงได้เป็นปริมาณสินค้าสำเร็จรูปคงเหลือ จากนั้นระบบจะคำนวณราคาต่อหน่วย โดยนำข้อมูลปริมาณสินค้าสำเร็จรูปที่ผลิตได้ที่ไปคูณกับราคา MOPS เฉลี่ย จะได้เป็นมูลค่าสินค้าสำเร็จรูปแต่ละชนิด ต่อมาจะนำมูลค่าของสินค้าสำเร็จรูปแต่ละชนิดเทียบกับมูลค่าสินค้าสำเร็จรูปทุกชนิดในอัตราร้อยละ แล้วจึงนำไปคูณกับมูลค่าของวัตถุดิบที่ใช้ไปในกระบวนการผลิต จากนั้นจึงนำไปบวกด้วยต้นทุนค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทำนายด้วยโครงข่ายประสาทเทียมแล้วนำมาบวกกับอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมันในช่วงเวลานั้น จากนั้น จึงแสดงรายงานต้นทุนทางหน้าจอและพร้อมที่จะสั่งพิมพ์	
Actors	ผู้บริหาร, MS Dynamic AX	
Preconditions	-	
Postconditions	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 (ต่อ)

Flow of Activities	**Actor**	**System**
	1. ผู้บริหารระบุวันที่เริ่มต้นของต้นทุน (ที่ต้องการดูรายงาน) 2. ผู้บริหารระบุวันที่สิ้นสุดของต้นทุน (ที่ต้องการดูรายงาน) 3. ผู้บริหารเลือกแสดงรายงาน	3.1 คำนวณต้นทุนและแสดงรายงานต้นทุนตามช่วงเวลาที่ระบุ
Exception Conditions	-	

จากตารางที่ 4.13 สามารถอธิบายขั้นตอนการพิมพ์รายงานต้นทุนได้ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 ขั้นตอนการพิมพ์รายงานต้นทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 รายละเอียดประกอบยูสเคส Train Neural Network

Use Case Name	Train Neural Network	**ID:** 14
Triggering Event	หลังจากที่แผนกบัญชีปิดงบบัญชีสิ้นเดือนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ซึ่งโดยปกติแล้วจะเป็นทุกวันที่ 5 ของทุกเดือน เมื่อถึงวันที่ 6 ของทุกเดือนระบบจะนำข้อมูลค่าใช้จ่ายการผลิตต่อหน่วย ข้อมูลปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ไปและข้อมูลปริมาณสินค้าสำเร็จรูปที่ผลิตได้ไปฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียม	
Brief Description	เมื่อแผนกบัญชีปิดงบบัญชีสิ้นงวดเสร็จในวันรุ่งขึ้นระบบจะฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมด้วยชุดข้อมูลทดสอบ โดยดึงข้อมูลปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ไป และข้อมูลปริมาณสินค้าสำเร็จรูปที่ผลิตได้จากโปรแกรม Microsoft Dynamic AX เพื่อมากำหนดเป็นข้อมูลรับเข้า และดึงข้อมูลค่าใช้จ่ายการผลิตต่อหน่วยจากโปรแกรม Microsoft Dynamic AX มากำหนดเป็นเป้าหมายของการฝึกสอน จากนั้น ระบบจะทำการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมจนครบข้อมูลรับเข้าทั้งหมด ซึ่งเมื่อครบแล้วจะถือว่าการฝึกสอนนี้ครบ 1 รอบ โดยจะทำการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมซ้ำจนกระทั่งครบจำนวนรอบที่กำหนด	
Actors	ตัวตั้งเวลา, Microsoft Dynamic AX	
Related Use Cases	-	
Stakeholders	ผู้บริหาร	
Preconditions	ข้อมูลค่าใช้จ่ายการผลิตต่อหน่วย ข้อมูลปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ไป และข้อมูลปริมาณสินค้าสำเร็จรูปที่ผลิตได้ ตั้งแต่เดือนที่ผ่านมาจนถึงข้อมูลย้อนหลัง 5 ปี ได้ถูกบันทึกเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว	
Postconditions	-	
Flow of Activities	**Actor**	**System**
	1. เมื่อถึงวันที่ 6 ของทุกเดือน	1.1 ดึงข้อมูลปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ไปในกระบวนการผลิตทุกชนิดแต่ละเดือนย้อนหลัง 5 ปี โดยใช้เครื่องมือพัฒนาแอปพลิเคชันของ Microsoft Dynamic AX เขียนชุดคำสั่งเรียกดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 (ต่อ)

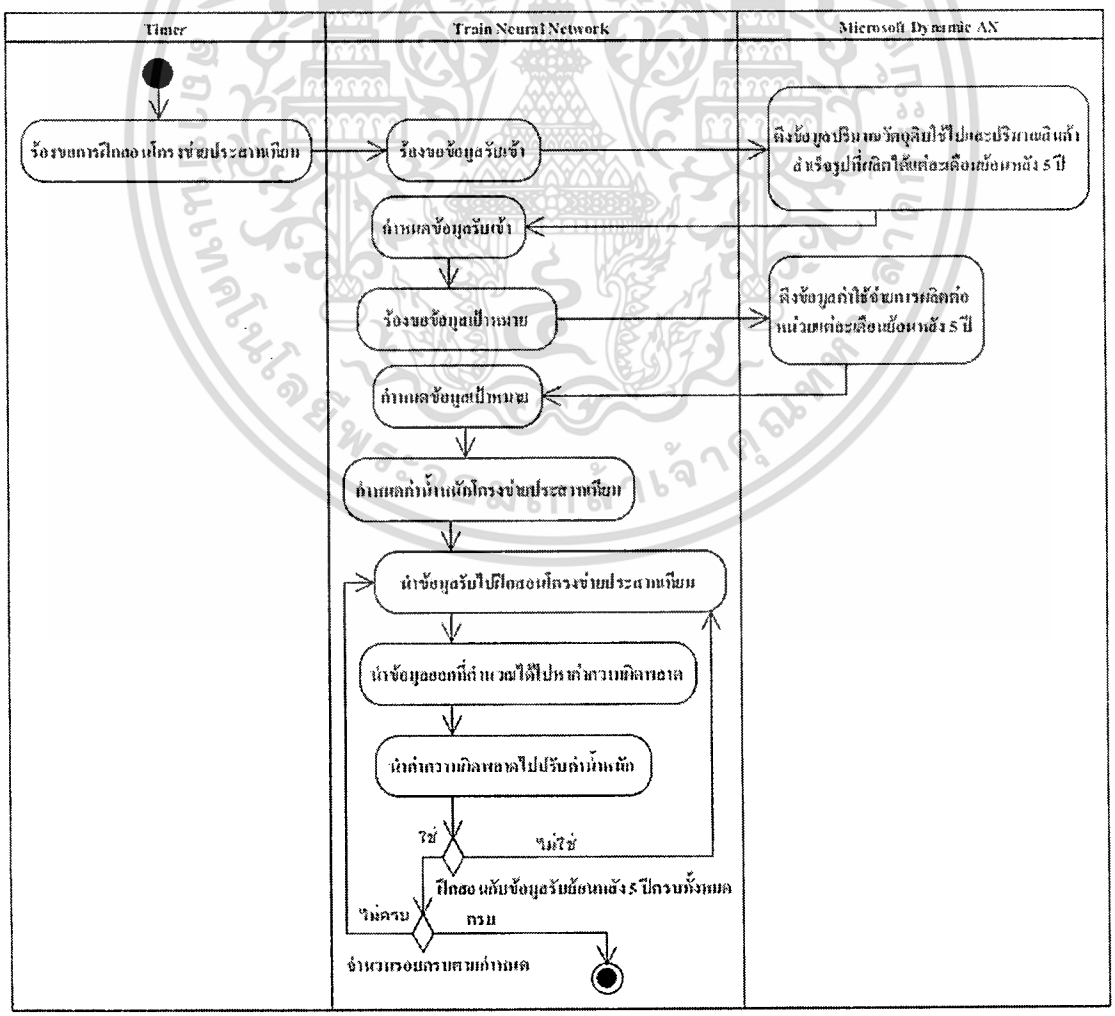
Flow of Activities	Actor	System
		1.2 ดึงข้อมูลปริมาณสินค้าสำเร็จรูปที่ผลิตได้แต่ละเดือนย้อนหลัง 5 ปี โดยดึงข้อมูลจากโปรแกรม Microsoft Dynamic AX ด้วยการเขียนชุดคำสั่งเรียกดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลโดยตรง 1.3 นำข้อมูลปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ไปและข้อมูลปริมาณสินค้าสำเร็จรูปที่ผลิตมากำหนดเป็นข้อมูลรับเข้า 1.4 ดึงข้อมูลค่าใช้จ่ายการผลิตต่อหน่วยแต่ละเดือนย้อนหลัง 5 ปี และกำหนดเป็นเป้าหมายของการฝึกสอน 1.5 กำหนดค่าน้ำหนักของโครงข่ายประสาทเทียมโดยการสุ่ม 1.6 นำข้อมูลรับเข้าฝึกสอนตามรูปแบบการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ 1.7 นำข้อมูลส่งออกที่คำนวณได้เทียบกับเป้าหมายเพื่อหาค่าผิดพลาด 1.8 นำค่าผิดพลาดไปปรับค่าน้ำหนักทั้งหมด 1.9 นำข้อมูลรับถัดไปเข้าฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้ค่าน้ำหนักที่ถูกปรับค่าแล้วในการคำนวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 (ต่อ)

Flow of Activities	**Actor**	**System**
		1.10 ทำซ้ำขั้นตอนที่ 1.6 ถึง 1.9 จนครบข้อมูลรับทั้งหมด 1.11 เมื่อทำขั้นตอนที่ 1.10 เสร็จเท่ากับ 1 รอบการฝึกสอน จากนั้นทำการฝึกสอนซ้ำจนครบจำนวนรอบที่กำหนด
Exception Conditions	-	

จากตารางที่ 4.10 สามารถอธิบายขั้นตอนการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมได้ดังรูปที่ 4.3 โดยการทำงานทั้งหมดที่เกิดขึ้นเป็นการทำงานภายในระบบทำนายต้นทุน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 4.3 ขั้นตอนการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียม

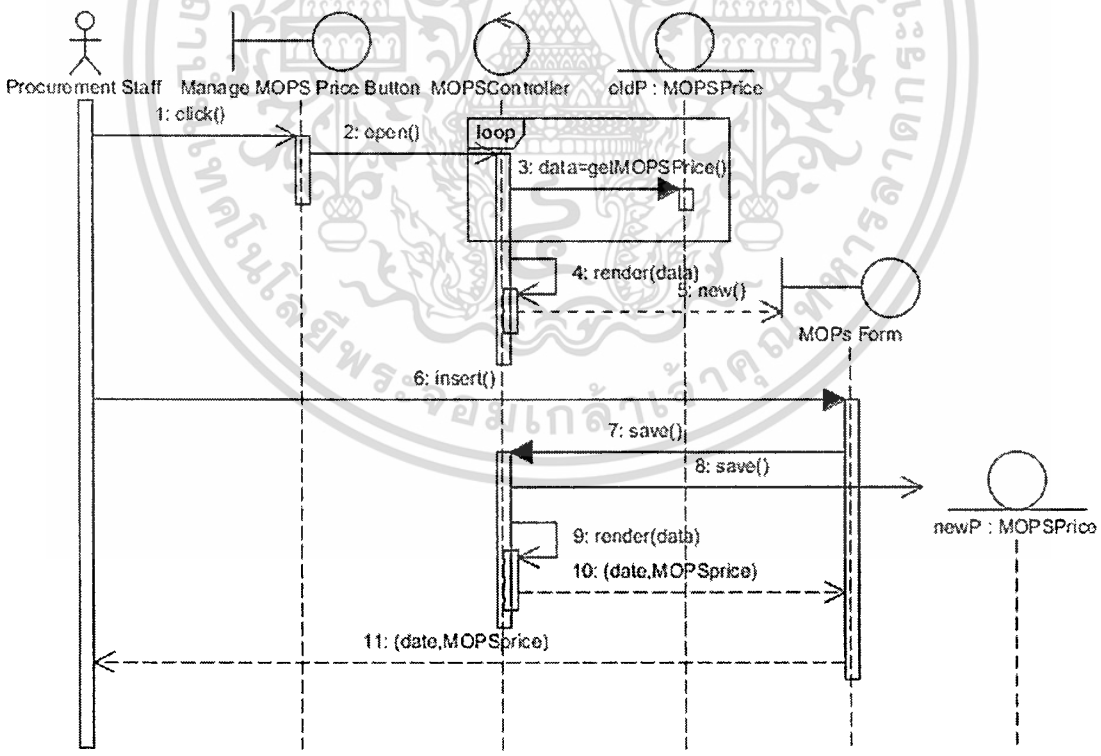
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ซีเควนซ์ไดอะแกรม

ซีเควนซ์ไดอะแกรมเป็นแผนภาพที่แสดงลำดับของกิจกรรมที่เกิดขึ้นกับอ็อบเจกต์ หรือคลาสที่ติดต่อสื่อสารกันตามลำดับเวลา โดยระบบทำนายต้นทุนประกอบไปด้วยซีเควนซ์ไดอะแกรมดังนี้

4.3.1 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเพิ่มราคา MOPS

ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเพิ่มราคา MOPS แสดงได้ดังรูปที่ 4.4 โดยเริ่มจาก พนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบส่งคำร้องด้วยการกดปุ่ม Manage MOPS Price ซึ่งเป็นการเรียกใช้เมธอด open ของ MOPSController โดยภายใต้ชุดคำสั่งนี้ MOPSController จะเรียกใช้เมธอด getMOPSPrice ของ MOPSPrice เพื่อดึงข้อมูราคา MOPS โดยจะวนจนครบทุกผลิตภัณฑ์ จากนั้นจะสร้างหน้าจอ MOPSForm เพื่อแสดงราคา MOPS จากนั้นพนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบจะกรอกราคา MOPS ใหม่ เมื่อกดปุ่มบันทึก MOPSForm จะเรียกใช้เมธอด save ของ MOPSController ซึ่งภายใต้ชุดคำสั่งนี้จะเรียกใช้งานเมธอด save ของ MOPSPrice ในการบันทึกราคา MOPS จากนั้น MOPSController จะส่งข้อความเพื่อแสดงราคา MOPS ล่าสุดในหน้าจอ MOPSForm



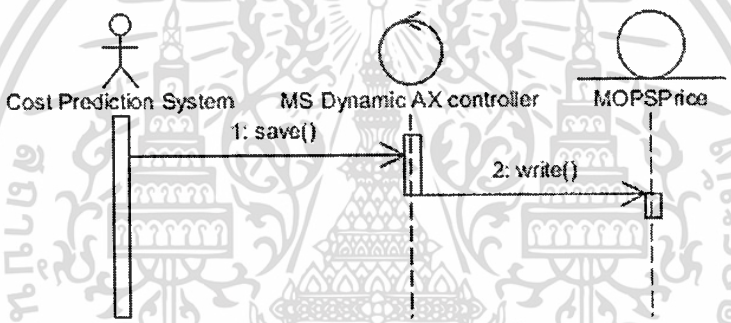
รูปที่ 4.4 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเพิ่มราคา MOPS ใหม่

จากรูปที่ 4.4 นั้น เป็นการแสดงการทำงานของการเพิ่มราคา MOPS ใหม่ ในมุมมองของระบบทำนายต้นทุน เนื่องจากระบบทำนายต้นทุนเป็นระบบที่พัฒนาบน Microsoft Dynamic AX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้การทำงานทุกอย่างของระบบทำนายต้นทุนต้องทำงาน โดยการเรียกใช้ฟังก์ชันต่างๆบน Microsoft Dynamic AX ซึ่งสามารถแสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมของการบันทึกราคา MOPS ล่าสุดในมุมมองของ Microsoft Dynamic AX แสดงได้ดังรูปที่ 4.5 โดยระบบทำนายต้นทุนเรียกใช้งานชุดคำสั่ง save จาก MS Dynamic AX controller เพื่อบันทึกข้อมูลราคา MOPS ล่าสุด จากนั้น จะเรียกใช้งานเมธอด write จาก MOPSPrice เพื่อบันทึกข้อมูลราคา MOPS ล่าสุดลง MOPSPrice

จากรูปที่ 4.5 แสดงซีเควนซ์ไดอะแกรมของการบันทึกราคา MOPS ล่าสุด ซึ่งจะมีการทำงานคล้ายคลึงกันในทุกๆฟังก์ชันการทำงานตามที่ Cost Prediction System เรียกใช้งาน เช่น ฟังก์ชัน getMOPSPrice หรือฟังก์ชัน destroy เป็นต้น นอกจากนี้ ซีเควนซ์ไดอะแกรมอื่นๆ ในมุมมองของโปรแกรม Microsoft Dynamic AX ทุกซีเควนซ์ไดอะแกรมก็จะมีรูปแบบการทำงานที่เหมือนกันด้วย



รูปที่ 4.5 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการบันทึกราคา MOPS ล่าสุดในมุมมองของ Microsoft Dynamic AX

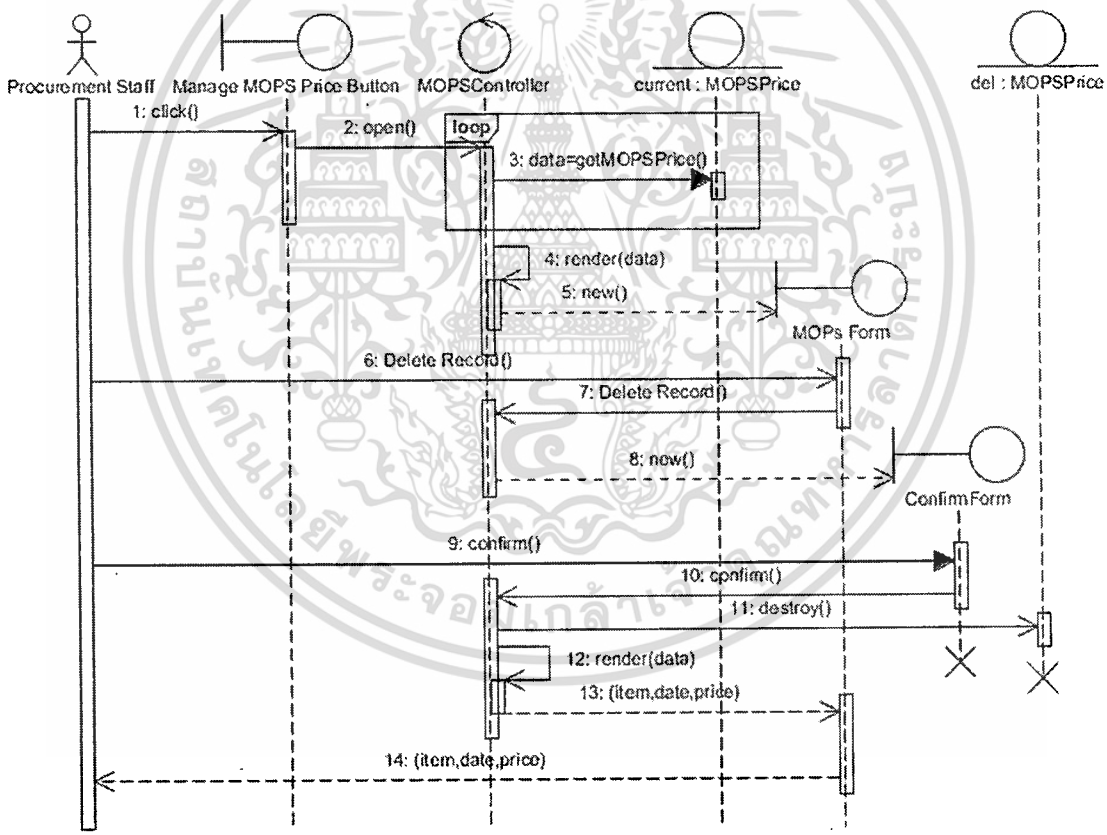
4.3.2 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการแก้ไขราคา MOPS

ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการแก้ไขราคา MOPS จะคล้ายคลึงกับซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเพิ่มราคา MOPS โดยเริ่มจาก พนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบส่งคำร้องด้วยการกดปุ่ม Manage MOPS Price ซึ่งเป็นการเรียกใช้เมธอด open ของ MOPSController โดยภายใต้เมธอดนี้จะเรียกใช้เมธอด getMOPSPrice ของ MOPSPrice และจะสร้างหน้าจอ MOPSForm เพื่อแสดงราคา MOPS จากนั้นพนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบจะแก้ไขและบันทึกราคา MOPS เมื่อบันทึก MOPSForm จะเรียกใช้เมธอด save ของ MOPSController ซึ่งภายใต้ชุดคำสั่งนี้ MOPSController จะเรียกใช้งานเมธอด save ของ MOPSPrice ในการบันทึกราคา MOPS จากนั้นจะเรียกใช้เมธอด getMOPSPrice ของ MOPSPrice อีกครั้งหนึ่ง เพื่อแสดงราคา MOPS ล่าสุดในหน้าจอ MOPSForm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.3 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการลบราคา MOPS

ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการลบราคา MOPS แสดงได้ดังรูปที่ 4.6 โดยเริ่มจากพนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบส่งคำร้องด้วยการกดปุ่ม Manage MOPS Price ซึ่งเป็นการเรียกใช้เมธอด open ของ MOPSController โดยภายใต้เมธอดนี้ MOPSController จะเรียกใช้เมธอด getMOPSPrice ของ MOPSPrice และจะสร้างหน้าจอ MOPSForm เพื่อแสดงราคา MOPS ต่อมาเมื่อพนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบส่งคำร้องขอการลบราคา MOPS ด้วยการเรียกเมธอด Delete Record ซึ่งภายใต้เมธอดนี้ MOPSController จะสร้างหน้าจอ ConfirmForm เพื่อยืนยันการลบ และเมื่อพนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบส่งคำยืนยันการลบแล้ว MOPSController จะเรียกใช้เมธอด Delete ของ MOPSPrice ในการลบราคา MOPS หลังจากนั้น MOPSController จะส่งข้อความไปยัง MOPS Form เพื่อแสดงราคา MOPS ปัจจุบัน



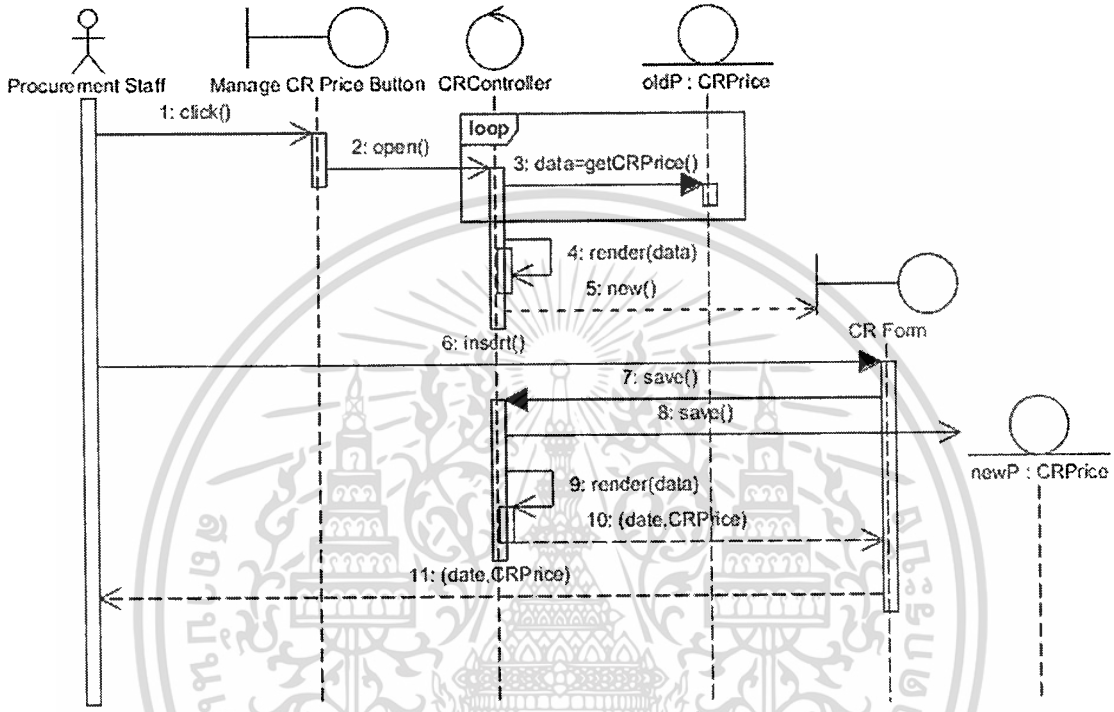
รูปที่ 4.6 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการลบราคา MOPS

4.3.4 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเพิ่มราคา CR ใหม่

ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเพิ่มราคา CR ใหม่แสดงได้ดังรูปที่ 4.7 โดยเริ่มจาก พนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบส่งคำร้องด้วยการกดปุ่ม Manage CR Price ซึ่งเป็นการเรียกใช้เมธอด open ของ CRController โดยภายใต้เมธอดนี้ CRController จะเรียกใช้เมธอด getCRPrice ของ CRPrice และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะสร้างหน้าจอ CRForm เพื่อแสดงราคา CR จากนั้นพนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบจะกรอกราคา CR ใหม่ เมื่อกดปุ่มบันทึก CRForm จะเรียกใช้เมธอด save ของ CRController ซึ่งภายใต้เมธอดนี้ CRController จะเรียกใช้งานเมธอด save ของ CRPrice ในการบันทึกราคา CR จากนั้นจะส่งข้อความกลับไปยัง CRForm เพื่อแสดงราคา CR ล่าสุดในหน้าจอ CRForm



รูปที่ 4.7 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเพิ่มราคา CR ใหม่

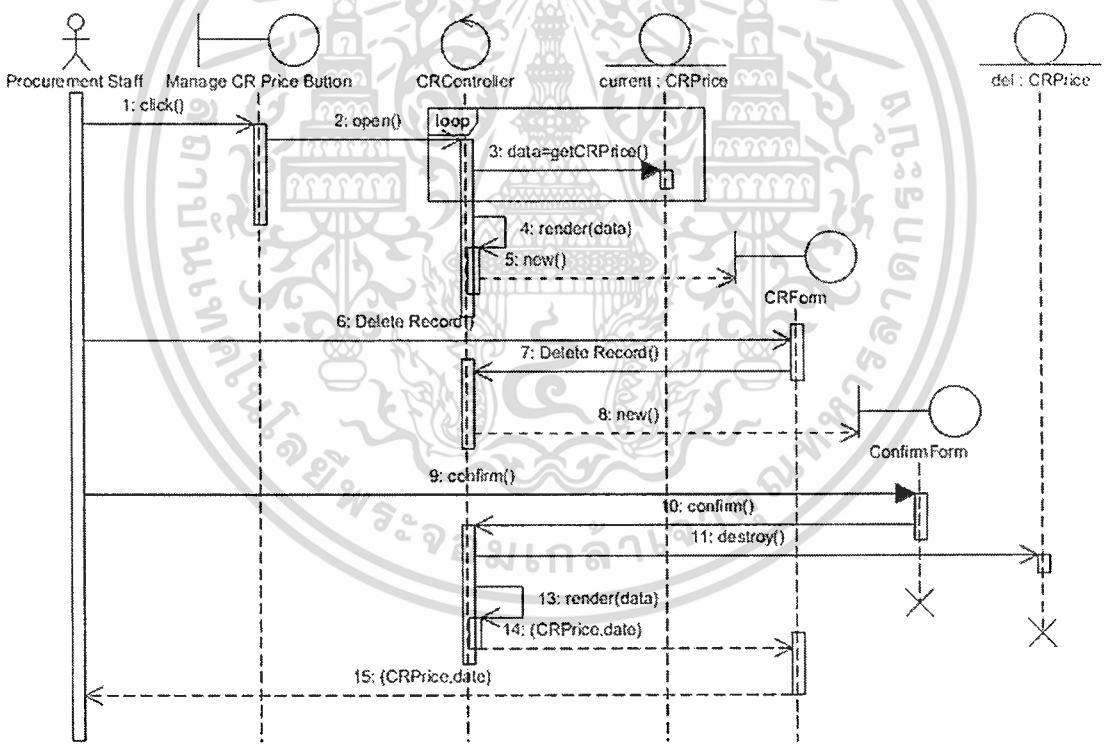
4.3.5 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการแก้ไขราคา CR

ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการแก้ไขราคา CR จะคล้ายคลึงกับซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเพิ่มราคา CR ใหม่ โดยเริ่มจาก พนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบส่งคำร้องด้วยการกดปุ่ม Manage CR Price ซึ่งเป็นการเรียกใช้เมธอด open ของ CRController โดยภายใต้เมธอดนี้ CRController จะเรียกใช้เมธอด getCRPrice ของ CRPrice และจะสร้างหน้าจอ CRForm เพื่อแสดงราคา CR จากนั้นพนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบจะแก้ไขราคา CR เมื่อกดปุ่มบันทึก CRForm จะเรียกใช้เมธอด save ของ CRController ซึ่งภายใต้เมธอดนี้ CRController จะเรียกใช้งานเมธอด save ของ CRPrice ในการบันทึกราคา CR จากนั้นจะส่งข้อความไปยัง CRForm เพื่อแสดงราคา CR ล่าสุดในหน้าจอ CRForm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.6 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการลบราคา CR

ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการลบราคา CR แสดงได้ดังรูปที่ 4.8 โดยพนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบส่งคำร้องด้วยการกดปุ่ม Manage CR Price ซึ่งเป็นการเรียกใช้เมธอด open ของ CRController โดยภายใต้เมธอดนี้ CRController จะเรียกใช้เมธอด getCRPrice ของ CRPrice เพื่อเรียกข้อมูลราคา CR ทีละเรคอร์ด โดยจะวนลูปซ้ำจนครบทั้งหมด จากนั้น CRController จะสร้างหน้าจอ CRForm เพื่อแสดงราคา CR ต่อมาเมื่อพนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบส่งคำร้องขอการลบราคา CR โดยการเรียกใช้เมธอด Delete Record ของ CRForm ซึ่งภายใต้เมธอดนี้จะสร้างหน้าจอ ConfirmForm เพื่อยืนยันการลบข้อมูลราคา CR อีกครั้งหนึ่ง และเมื่อพนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบส่งคำยืนยันการลบข้อมูลราคา CR จากนั้น CRController จะเรียกใช้เมธอด Delete ของ CRPrice ในการลบราคา CR หลังจากนั้น CRController จะเรียกใช้ส่งข้อความไปยัง CRForm เพื่อแสดงราคา CR ปัจจุบัน



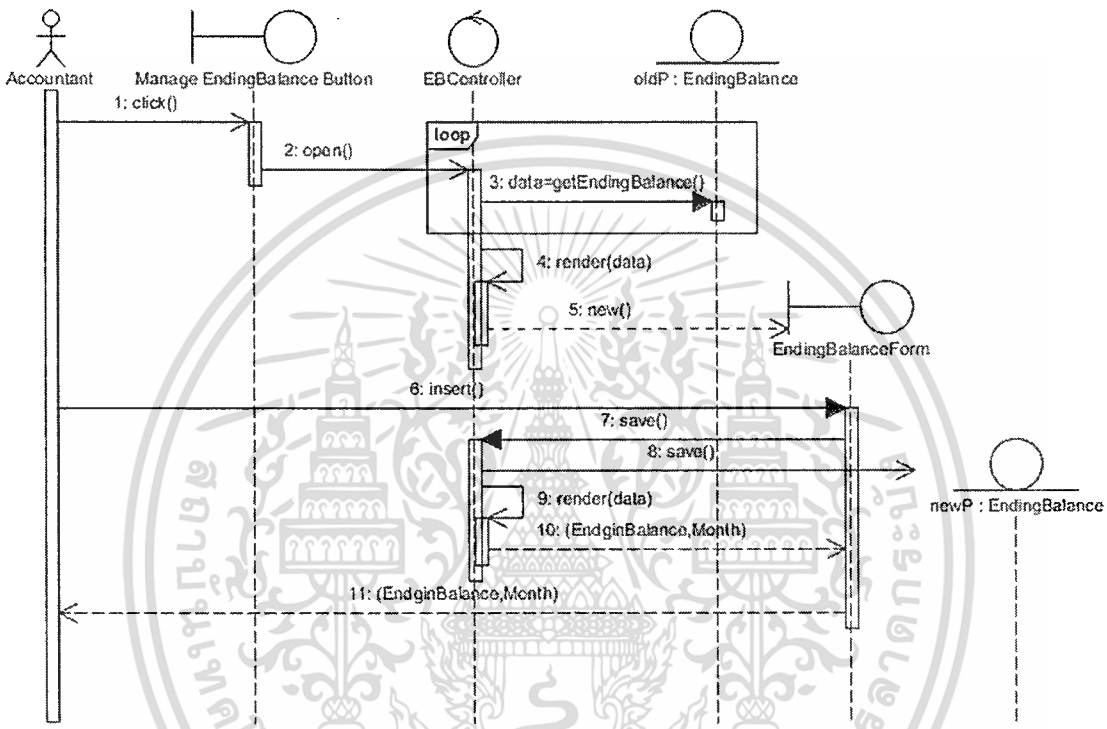
รูปที่ 4.8 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการลบราคา CR

4.3.7 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเพิ่มข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวด

ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเพิ่มข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวดแสดงได้ดังรูปที่ 4.9 โดยเริ่มจากพนักงานแผนกบัญชีส่งคำร้องด้วยการกดปุ่ม Manage Ending Balance ซึ่งเป็นการเรียกใช้เมธอด open ของ EBController โดยภายใต้เมธอดนี้จะเรียกใช้เมธอด getEndingBalance ของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EndingBalance และจะสร้างหน้าจอ EndingBalanceForm เพื่อแสดงข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวด จากนั้นพนักงานแผนกบัญชีจะเพิ่มข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวด เมื่อกดปุ่มบันทึก EndingBalanceForm จะเรียกใช้เมธอด save ของ EBController ซึ่งภายใต้เมธอดนี้ EBController จะเรียกใช้งานเมธอด save ของ EndingBalance ในการบันทึกข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวด จากนั้น EBController จะส่งข้อความไปยัง EndingBalanceForm เพื่อแสดงข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวดล่าสุดในหน้าจอ EndingBalanceForm



รูปที่ 4.9 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเพิ่มข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวด

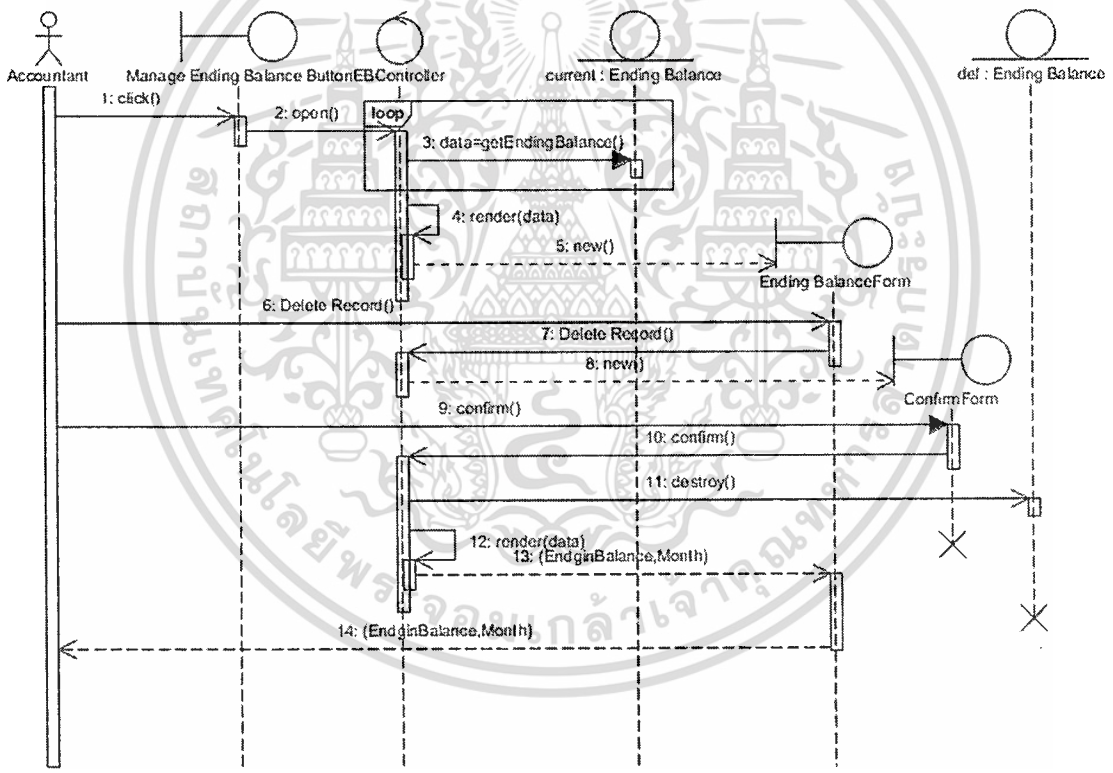
4.3.8 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการแก้ไขข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวด

ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการแก้ไขข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวดจะคล้ายคลึงกับซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเพิ่มข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวด โดยพนักงานแผนกบัญชีส่งคำร้องด้วยการกดปุ่ม Manage Ending Balance ซึ่งเป็นการเรียกใช้เมธอด open ของ EBController โดยภายใต้เมธอดนี้ EBController จะเรียกใช้เมธอด getEndingBalance ของ EndingBalance และจะสร้างหน้าจอ EndingBalanceForm เพื่อแสดงข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวด จากนั้นพนักงานแผนกบัญชีจะแก้ไขข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวดและบันทึกโดยเรียกใช้เมธอด save ของ EBController ซึ่งภายใต้เมธอดนี้ EBController จะเรียกใช้งานเมธอด save ของ EndingBalance ในการบันทึกข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวด จากนั้นจะส่งข้อความไปยัง EndingBalanceForm เพื่อแสดงข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวดล่าสุดในหน้าจอ EndingBalanceForm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.9 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการลบข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวด

ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการลบข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวดแสดงได้ดังรูปที่ 4.10 โดยพนักงานแผนกบัญชีส่งคำร้องด้วยการกดปุ่ม Manage Ending Balance ซึ่งเป็นการเรียกใช้เมธอด open ของ EBController โดยภายใต้เมธอดนี้ EBController จะเรียกใช้เมธอด getEndingBalance ของ EndingBalance และสร้างหน้าจอ EndingBalanceForm เพื่อแสดงข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวด จากนั้นพนักงานแผนกบัญชีส่งคำร้องขอการลบข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวดด้วยการเรียกเมธอด Delete Record ซึ่งภายใต้เมธอดนี้จะสร้างหน้าจอ ConfirmForm เพื่อยืนยันการลบ และเมื่อพนักงานแผนกบัญชีส่งคำร้องยืนยันการลบแล้ว EBController จะเรียกใช้เมธอด Delete ของ EndingBalance เพื่อลบข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวด หลังจากนั้น EBController จะส่งข้อความไปยัง EndingBalanceFrom เพื่อแสดงข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวด



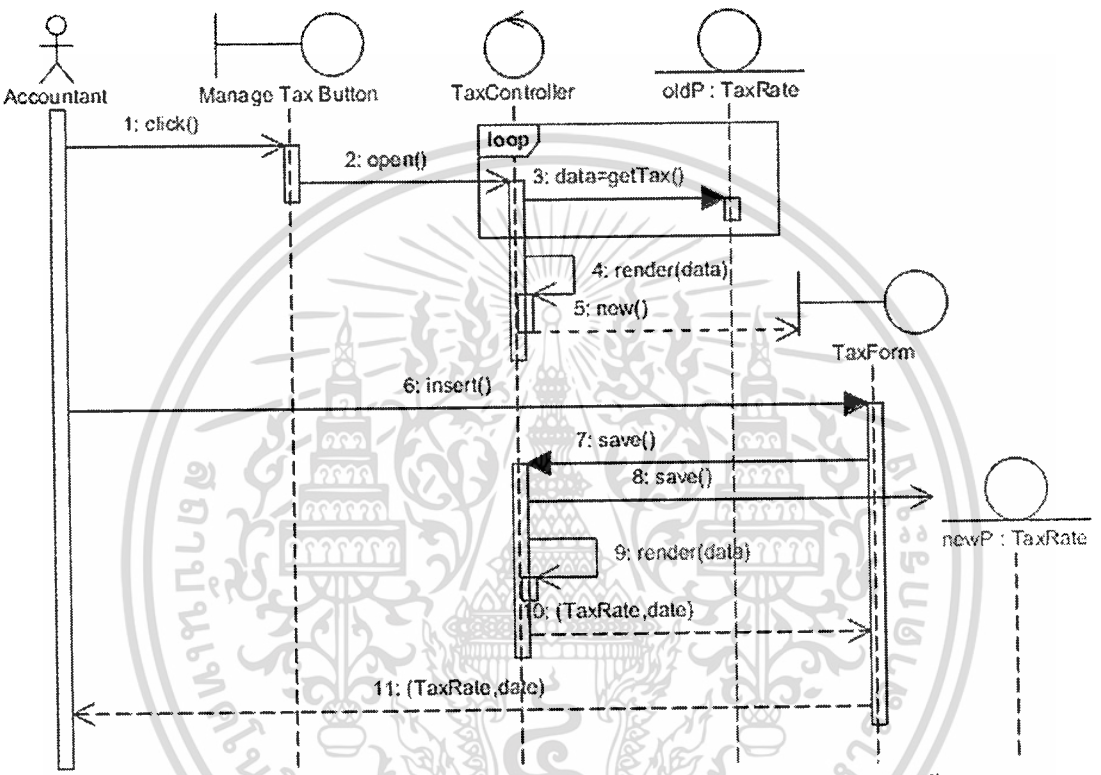
รูปที่ 4.10 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการลบข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวด

4.3.10ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเพิ่มข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน

ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเพิ่มข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมันแสดงได้ดังรูปที่ 4.11 โดยเริ่มจาก พนักงานแผนกบัญชีส่งคำร้องด้วยการกดปุ่ม Manage Tax ซึ่งเป็นการเรียกใช้เมธอด open ของ TaxController โดยภายใต้เมธอดนี้ TaxController จะเรียกใช้เมธอด getTax ของ TaxRate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และจะสร้างหน้าจอ TaxForm เพื่อแสดงข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน จากนั้นพนักงานแผนกบัญชีจะเพิ่มข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน เมื่อกดปุ่มบันทึก TaxRate จะเรียกใช้เมธอด save ของ TaxController ซึ่งภายใต้เมธอดนี้ TaxController จะเรียกใช้งานเมธอด save ของ TaxRate ในการบันทึกข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน จากนั้นจะเรียกใช้ส่งข้อความไปยัง TaxForm เพื่อแสดงอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมันล่าสุดในหน้าจอ TaxForm



รูปที่ 4.11 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเพิ่มข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน

4.3.11 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการแก้ไขข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน

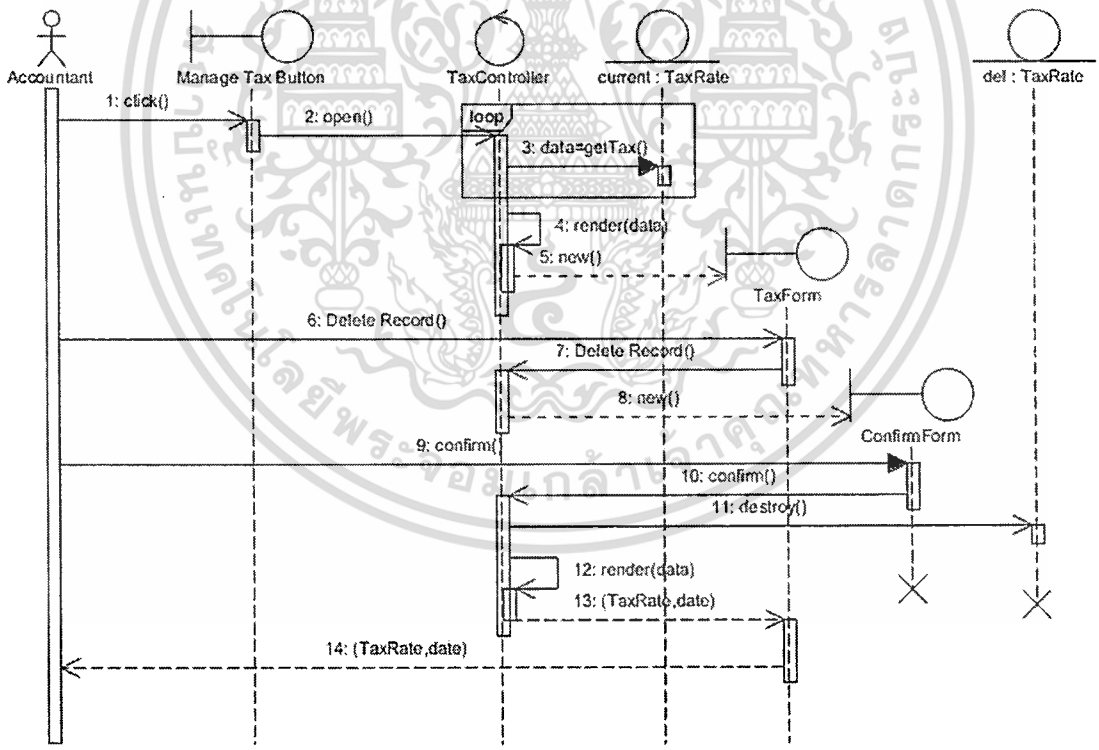
ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการแก้ไขข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมันจะคล้ายคลึงกับซีเควนซ์ไดอะแกรมของการเพิ่มข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน โดยเริ่มจาก พนักงานแผนกบัญชีส่งคำร้องด้วยการกดปุ่ม Manage Tax ซึ่งเป็นการเรียกใช้เมธอด open ของ TaxController โดยภายใต้เมธอดนี้ TaxController จะเรียกใช้เมธอด getTax ของ TaxRate และจะสร้างหน้าจอ TaxForm เพื่อแสดงข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน จากนั้นพนักงานแผนกบัญชีจะแก้ไขข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน เมื่อกดปุ่มบันทึก TaxForm จะเรียกใช้เมธอด save ของ TaxController ซึ่งภายใต้เมธอดนี้ TaxController จะเรียกใช้งานเมธอด save ของ TaxRate ในการบันทึกข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน จากนั้นจะส่งข้อความไปยัง TaxForm เพื่อแสดงอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมันล่าสุดในหน้าจอ TaxForm

4.3.12 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการลบข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน

ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการลบข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวดแสดงได้ดังรูปที่ 4.12 โดยพนักงานแผนกบัญชีส่งคำร้องด้วยการกดปุ่ม Manage Tax ซึ่งเป็นการเรียกใช้เมธอด open ของ TaxController โดยภายใต้คำสั่งนี้จะเรียกใช้เมธอด getTax ของ TaxRate และจะสร้างหน้าจอ TaxForm เพื่อแสดงข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน จากนั้นพนักงานแผนกบัญชีส่งคำร้องขอการลบข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมันด้วยการเรียกใช้เมธอด Delete Record ซึ่งภายใต้เมธอดนี้จะสร้างหน้าจอ ConfirmForm เพื่อยืนยันการลบ และเมื่อพนักงานแผนกบัญชีส่งคำร้องยืนยันการลบแล้ว TaxController จะเรียกใช้เมธอด Delete ของ TaxRate ในการลบข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน หลังจากนั้น TaxController จะส่งข้อความไปยัง TaxFormเพื่อแสดงข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน



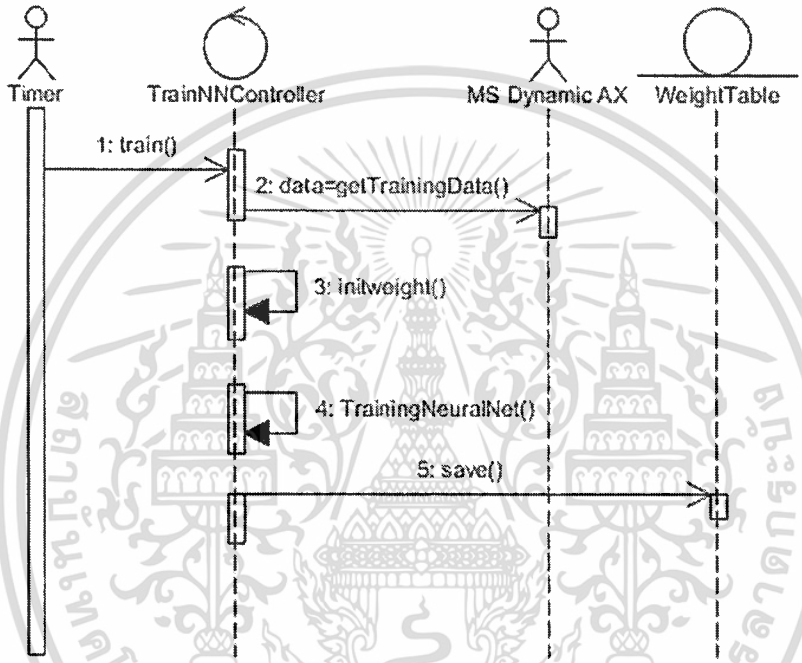
รูปที่ 4.12 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการลบข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน

4.3.13 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียม

ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมจะแสดงได้ดังรูปที่ 4.13 โดยขั้นตอนการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมเริ่มจาก Timer ซึ่งเมื่อถึงเวลาที่กำหนด จะส่งคำร้องขอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมโดยส่งข้อความ train() ไปที่ TrainNNController จากนั้น TrainNNController จะส่งข้อความ getTrainingData ไปยัง Micrsoft Dynamic AX เพื่อที่จะดึงข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมจากระบบ โดยจะดึงข้อมูลย้อนหลัง 5 ปี จากนั้น TrainNNController จะเรียกใช้เมธอด initweight() และเมธอด TrainingNeuralNet() ของ TrainNNController ต่อมาจึงบันทึกข้อมูลค่าน้ำหนักที่ปรับแล้วหลังจากการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมด้วยการเรียกใช้เมธอด save() ของ WeightTable

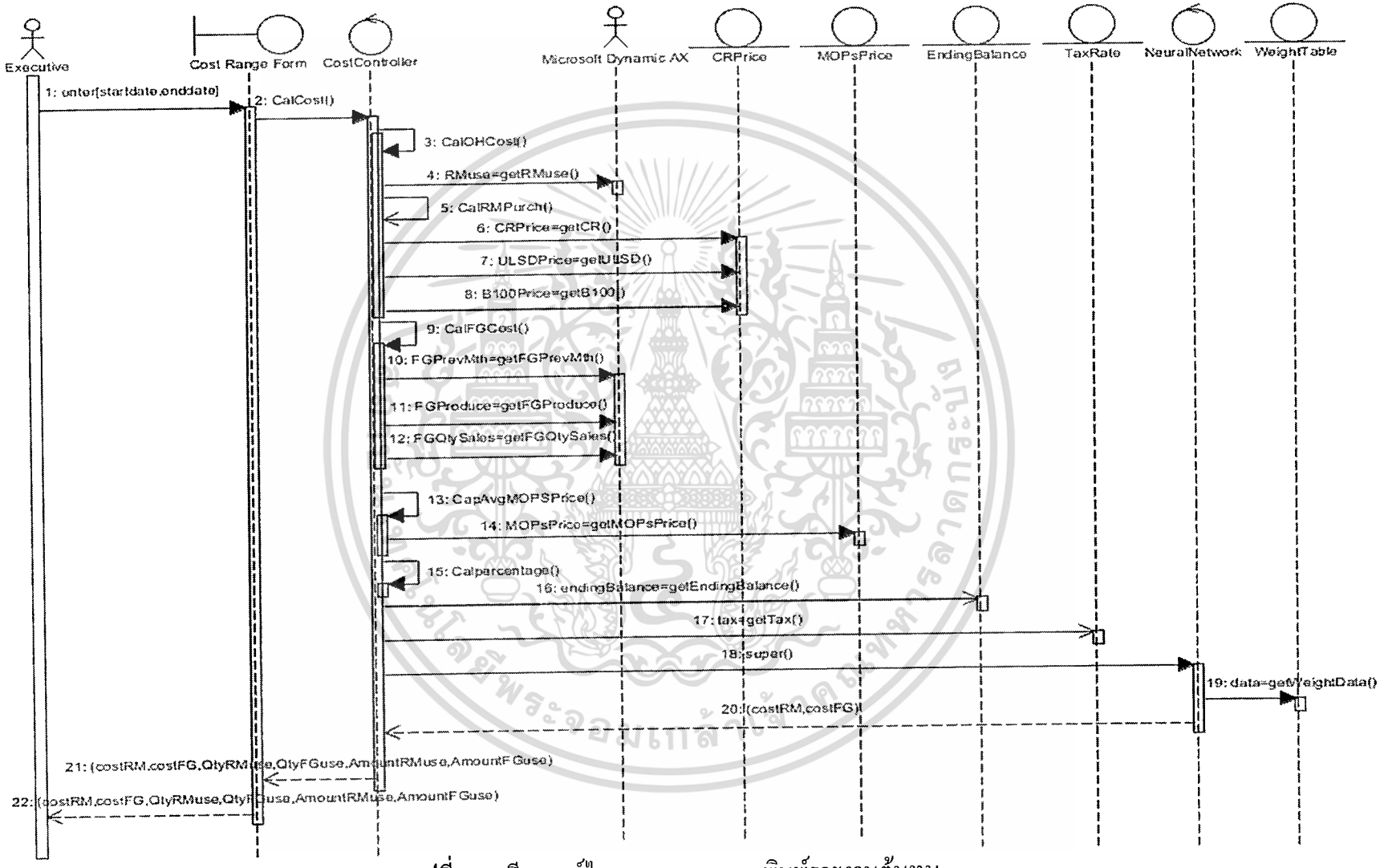


รูปที่ 4.13 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียม

4.3.14 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการพิมพ์รายงานต้นทุน

เมื่อผู้บริหารกรอกวันที่เริ่มต้นและวันที่สิ้นสุดเรียบร้อยจากนั้นกดปุ่ม OK เพื่อดำเนินการส่งคำร้องขอไปยัง Cost Range Form จากนั้น Cost Range Form จะส่งข้อความ CalCost ไปยัง CostController ซึ่งภายใต้เมธอดนี้จะไปเรียกใช้งานเมธอด CalOHCost โดยภายใต้เมธอดนี้จะดึงข้อมูลจาก Microsoft Dynamic AX เพื่อมาใช้คำนวณต้นทุนค่าใช้จ่ายการผลิต จากนั้น CostController จะส่งข้อความ CalRMPurch โดยภายใต้ข้อความนี้จะเรียกใช้งานเมธอด getCR, getULSD, getB100 ของ CRPrice ต่อมา CostController จึงส่งข้อความ CalFGCost ซึ่งภายใต้ข้อความนี้จะเรียกใช้งานเมธอด getFGPrevMth, getFGProduce, getFGSales ของ Microsoft Dynamic AX จากนั้น CostController จะเรียกใช้งานเมธอด CalAvgMOPSPrice ซึ่งภายใต้เมธอดนี้จะส่งข้อความ getMOPSPrice ไปยัง MOPSPrice จากนั้นจะเรียกใช้เมธอด CalPercentage

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.14 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของการพิมพ์รายงานต้นทุน

จากนั้น CostController จะส่งข้อความ getEndingBalance ไปยัง EndingBalance และส่งข้อความ getTax ไปยัง TaxRate ต่อมา จะส่งข้อความ super() ไปยัง NeuralNetwork เพื่อใช้โครงข่ายประสาทเทียมทำนายต้นทุนโดยภายใต้ข้อความ super() จะเรียกใช้เมธอด getWeightData เพื่อนำค่าน้ำหนักมาใช้คำนวณจากนั้นจึงแสดงผลรายงานออกทางหน้าจอ

4.4 การจัดเก็บข้อมูลในระบบ

ในการจัดเก็บข้อมูลของระบบทำนายต้นทุนนี้ ใช้การจัดเก็บในรูปแบบของไฟล์ โดยเป็นไฟล์ประเภทแฟ้มข้อความ ซึ่งประกอบไปด้วย ไฟล์ราคา MOPS ไฟล์ราคา CR ไฟล์ปิดบัญชีสิ้นงวด ไฟล์อัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน และไฟล์ค่าน้ำหนักของโครงข่ายประสาทเทียม ซึ่งสามารถอธิบายด้วยพจนานุกรมข้อมูลได้ดังตารางที่ 4.15-4.19

ตารางที่ 4.15 รายละเอียดไฟล์ราคา MOPS

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล
Date	วันที่ราคา MOPS ล่าสุด	DATE
JetKero	ราคาน้ำมันอากาศยาน	INTEGER
GasOil05	ราคาน้ำมัน GasOil 0.5%	INTEGER
FO180	ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงที่ 180 องศาเซลเซียส	INTEGER
Naphtha	ราคาแนฟทา	INTEGER
GasOil005	ราคาน้ำมัน GasOil 0.05%	INTEGER

ตารางที่ 4.16 รายละเอียดไฟล์ราคา CR

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล
Date	วันที่ราคา CR ที่มีการซื้อขาย	DATE
CRPrice	ราคา CR ที่ซื้อในวันนั้นๆ	INTEGER

ตารางที่ 4.17 รายละเอียดไฟล์อัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล
Date	วันที่ประกาศอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน	DATE
TaxRate	อัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน	INTEGER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.18 รายละเอียดไฟล์ปิดบัญชีสิ้นงวด

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล
Month	เดือนที่ปิดบัญชีสิ้นงวด	DATE
ItemId	หมายเลขรหัสวัตถุดิบหรือสินค้าสำเร็จรูป	VARCHAR(10)
Amount	มูลค่า ณ ปิดบัญชีสิ้นงวด	INTEGER
Quantity	ปริมาณ ณ ปิดบัญชีสิ้นงวด	INTEGER

ตารางที่ 4.19 รายละเอียดไฟล์ค่าน้ำหนักของโครงข่ายประสาทเทียม

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล
Weight	ค่าน้ำหนัก	INTEGER
FromNode	เลขโหนดเริ่มต้นของค่าน้ำหนัก	INTEGER
ToNode	เลขโหนดสิ้นสุดของค่าน้ำหนัก	INTEGER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
การพัฒนาระบบ

หลังจากการออกแบบระบบในบทที่ 4 แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการพัฒนาระบบทำนายต้นทุนให้เป็นไปตามที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งมีรายละเอียดการพัฒนาระบบดังนี้

5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ในการพัฒนาระบบทำนายต้นทุนจำเป็นต้องใช้เครื่องมือทั้งซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ดังนี้

5.1.1 เครื่องมือด้านซอฟต์แวร์

ระบบทำนายต้นทุนเป็นระบบที่พัฒนาบนระบบวางแผนทรัพยากรทางธุรกิจขององค์กร จึงจำเป็นต้องใช้เครื่องมือในการพัฒนาดังต่อไปนี้

1. Microsoft Dynamic AX 3.0 Axapta Object Server คือ โปรแกรมที่ใช้สำหรับกำหนดค่าการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องแอพพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์กับเครื่องไคลเอนท์ และกำหนดค่าการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องแอพพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์กับเครื่องดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ นอกจากนี้ ยังทำหน้าที่บริหารจัดการ การเข้าถึงข้อมูลของเครื่องไคลเอนท์ไปยังเครื่องดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์อีกด้วย

2. Microsoft Dynamic AX 3.0 Axapta Client คือ โปรแกรมที่ใช้ในการทำงานประจำวันของแต่ละแผนกที่เกี่ยวข้องกับระบบบริหารจัดการทรัพยากรขององค์กร เช่น การเปิดใบสั่งซื้อสินค้าของแผนกจัดซื้อ การทำรายการจ่ายเงินของแผนกการเงิน หรือการตั้งลูกหนี้เจ้าหนี้ของแผนกบัญชี เป็นต้น นอกจากนี้ ยังเป็นเครื่องที่ใช้ในการพัฒนาโครงข่ายประสาทเทียมของระบบทำนายต้นทุนอีกด้วย โดยระบบทำนายต้นทุนที่ได้พัฒนาขึ้นนี้ เมื่อพัฒนาเสร็จแล้วจะนำไปติดตั้งบนโปรแกรม Microsoft Dynamic AX 3.0 Axapta Object Server เพื่อรองรับการเรียกใช้งานจากเครื่องไคลเอนท์

3. Microsoft SQL Server 2000 คือ โปรแกรมที่ใช้ในการบริหารจัดหารฐานข้อมูล

4. Visual Paradigm for UML 8.3 Community Edition คือ โปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบระบบ

5. ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Server 2003 R2 สำหรับเครื่องเซิร์ฟเวอร์

6. ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP sp3 สำหรับเครื่องไคล์เอนท์

5.1.2 เครื่องมือด้านฮาร์ดแวร์

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบทำนายต้นทุนด้านฮาร์ดแวร์ของเครื่องไคลเอนท์ จะต้องมีคุณสมบัติขั้นต่ำ คือ CPU Intel Pentium III 800 MHz, RAM 256 MB, HDD 200 MB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทำงานจริง

ในการทำงานจริง ระบบทำนายต้นทุนจำเป็นต้องใช้เครื่องมือซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ดังนี้

5.2.1 เครื่องมือด้านซอฟต์แวร์

ในการทำงานจริงจำเป็นต้องใช้เครื่องมือดังต่อไปนี้

1. Microsoft Dynamic AX 3.0 Axapta Client
2. ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP sp3

5.2.2 เครื่องมือด้านฮาร์ดแวร์

เครื่องมือด้านฮาร์ดแวร์แบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ เครื่องแอพพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ เครื่องดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ และเครื่องไคลเอนท์ ซึ่งต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

คุณสมบัติเครื่องแอพพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์

CPU Intel Xeon 3.2 GHz, RAM 8 GB, HDD 80 GB

คุณสมบัติเครื่องดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์

CPU Intel Xeon 3.2 GHz, RAM 8 GB, HDD 500 GB

คุณสมบัติเครื่องไคลเอนท์

CPU Intel Core 2 Duo 2.8 GHz, RAM 2 GB, HDD 150 GB

5.3 รายละเอียดการทำงานของระบบ

ระบบทำนายต้นทุนมีการทำงานหลายส่วน โดยแบ่งเป็นหน้าจอต่างๆดังนี้

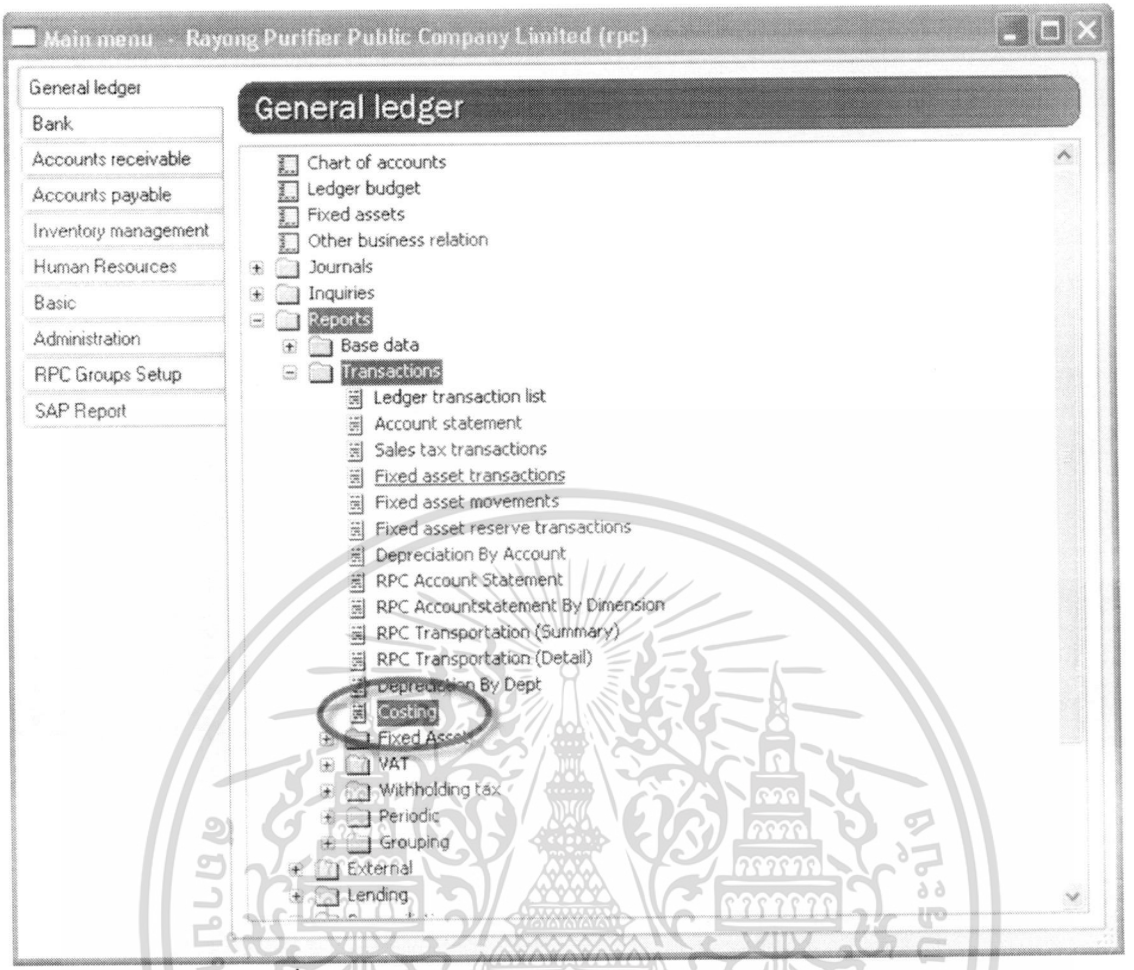
5.3.1 การทำงานของเมนูหลักระบบทำนายต้นทุน

เนื่องจากระบบทำนายต้นทุนเป็นการพัฒนาบนระบบวางแผนทรัพยากรทางธุรกิจขององค์กร ดังนั้น จึงจำเป็นต้องเปิดโปรแกรม Microsoft Dynamic AX ขึ้นมาดังรูปที่ 5.1 เพื่อเข้าสู่ระบบทำนายต้นทุน

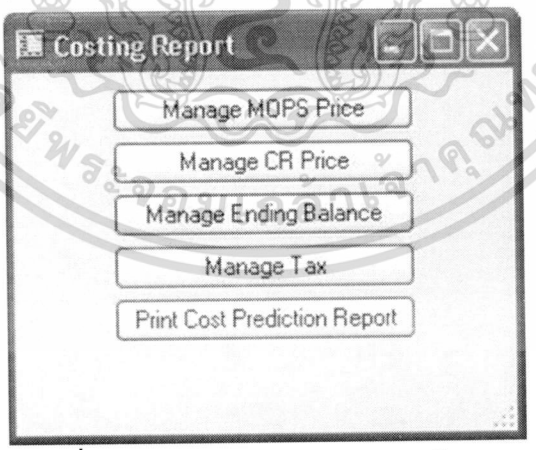
จากนั้นเลือกเมนู General Ledger>Report>Transactions>Costing จะปรากฏหน้าต่างใหม่ขึ้นมาดังรูปที่ 5.2 ซึ่งเป็นเมนูหลักของระบบทำนายต้นทุน โดยจะประกอบไปด้วยปุ่ม 5 ปุ่ม คือ

1. Manage MOPS Price ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลราคา MOPS ในแต่ละวัน
2. Manage CR Price ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลราคา CR ที่สั่งซื้อแต่ละงวด
3. Manage Ending Balance ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวดในแต่ละเดือน
4. Manage Tax ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลอัตราภาษีสรรมสามิตน้ำมัน
5. Print Cost Prediction Report ใช้สั่งพิมพ์รายงานต้นทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.1 เมนูหลักของโปรแกรม Microsoft Dynamic AX

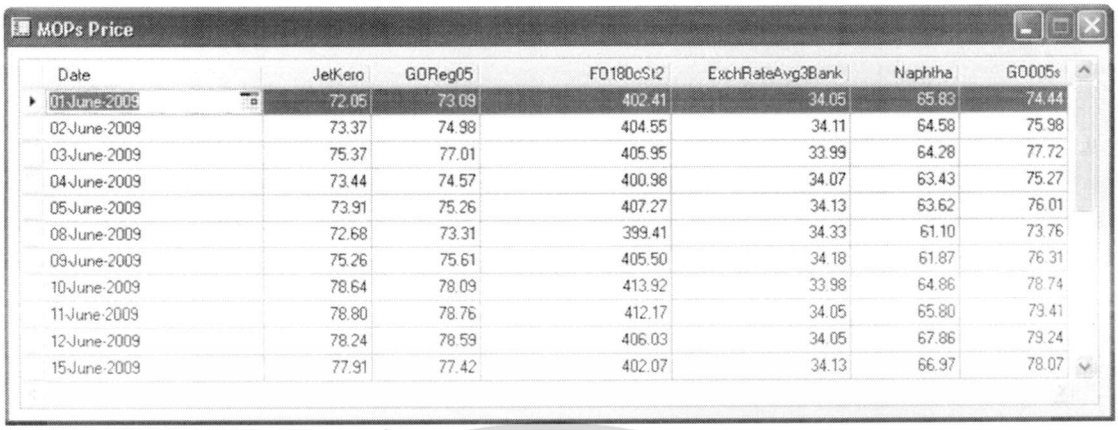


รูปที่ 5.2 เมนูหลักของระบบทำนายต้นทุน

5.3.2 การทำงานในด้านการจัดการราคา MOPS

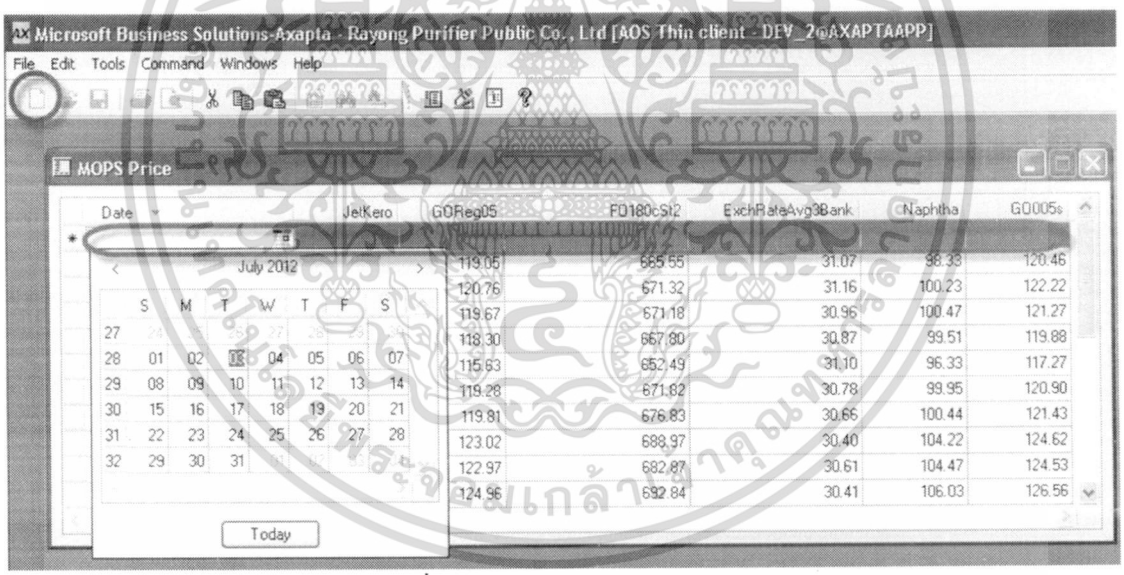
จากเมนูหลักของระบบทำนายต้นทุน เมื่อกดที่ปุ่ม “Manage MOPS Price” จะปรากฏหน้าต่างใหม่ขึ้นมาดังรูปที่ 5.3 หากพนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบต้องการแก้ไขราคา MOPS สามารถแก้ไขได้ในหน้าจอดังกล่าว

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.3 หน้าจอการจัดการราคา MOPS

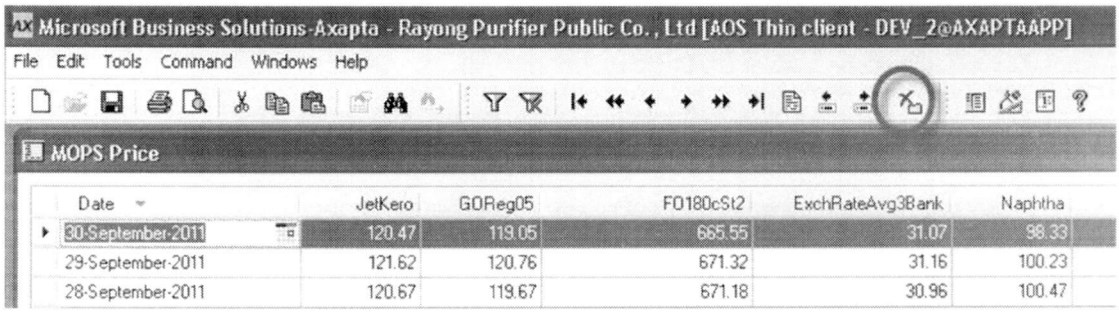
โดยพนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบสามารถเพิ่มราคา MOPS ใหม่ได้ด้วยการกดที่ปุ่ม “New” ดังรูปที่ 5.4 หรือกด Ctrl+N



รูปที่ 5.4 ตำแหน่งของปุ่ม “New”

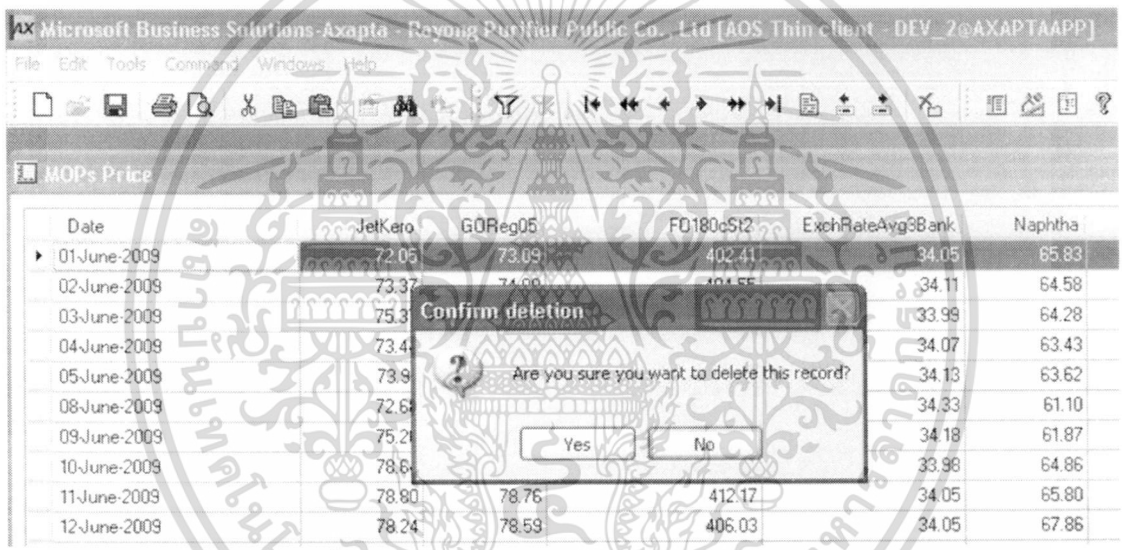
เมื่อพนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบต้องการลบราคา MOPS ก็สามารถทำได้โดยการเลือกข้อมูลที่ต้องการลบ จากนั้นกดปุ่ม “Delete Record” ดังรูปที่ 5.5 หรือกด Alt+F9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.5 ตำแหน่งของปุ่ม “Delete Record”

ซึ่งเมื่อกด “Delete Record” แล้ว ระบบจะแสดงหน้าจอเพื่อยืนยันการลบข้อมูลอีกครั้งดังรูปที่ 5.6

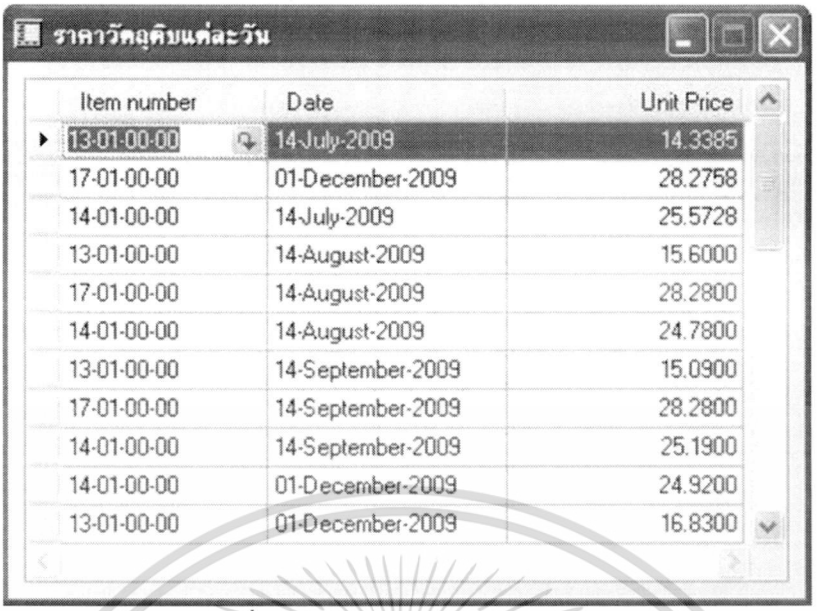


รูปที่ 5.6 ข้อความยืนยันการลบข้อมูลราคา MOPS

5.3.3 การทำงานในด้านการจัดการราคา CR

จากเมนูหลักของระบบทำนายต้นทุน เมื่อกดปุ่ม “Manage CR Price” จะปรากฏหน้าต่างใหม่ขึ้นมาดังรูปที่ 5.7 ซึ่งพนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบสามารถแก้ไขราคา CR ได้ในหน้าจอนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

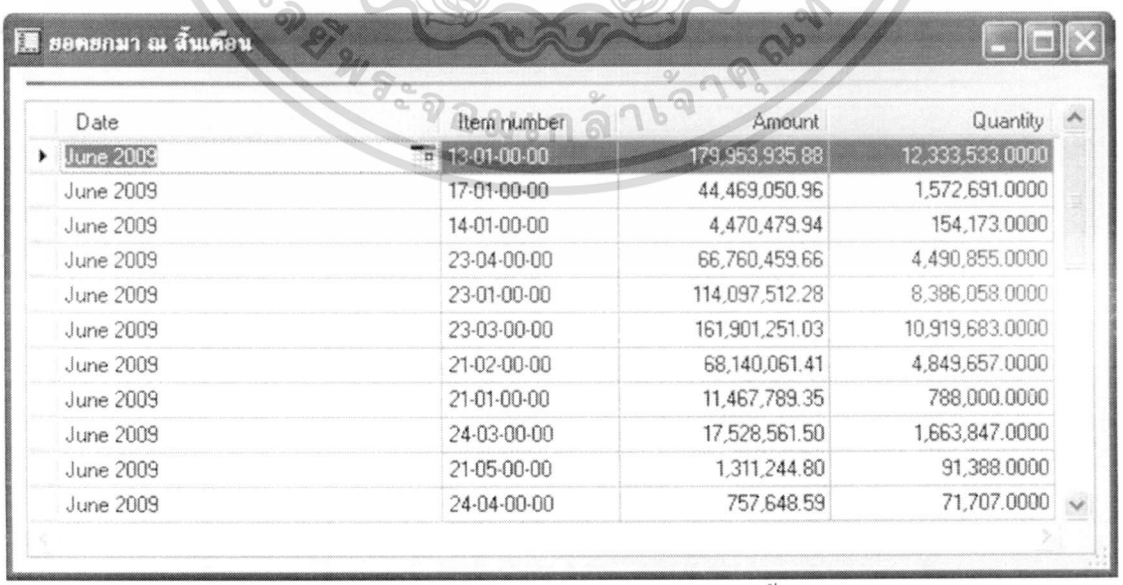


รูปที่ 5.7 หน้าจอการจัดการราคา CR

ซึ่งพนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบสามารถเพิ่มราคา CR ใหม่ได้ โดยการกดปุ่ม “New” และลบราคา CR ได้ด้วยการกดปุ่ม “Delete Record” เช่นเดียวกับการเพิ่มและการลบราคา MOPS

5.3.4 การทำงานในด้านการจัดการข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวด

จากเมนูหลักของระบบทำนายต้นทุน เมื่อกดปุ่ม “Manage Ending Balance” จะปรากฏหน้าต่างใหม่ขึ้นมาดังรูปที่ 5.8 หากพนักงานแผนกบัญชีต้องการแก้ไขข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวดสามารถทำได้ในหน้าจอดังกล่าว



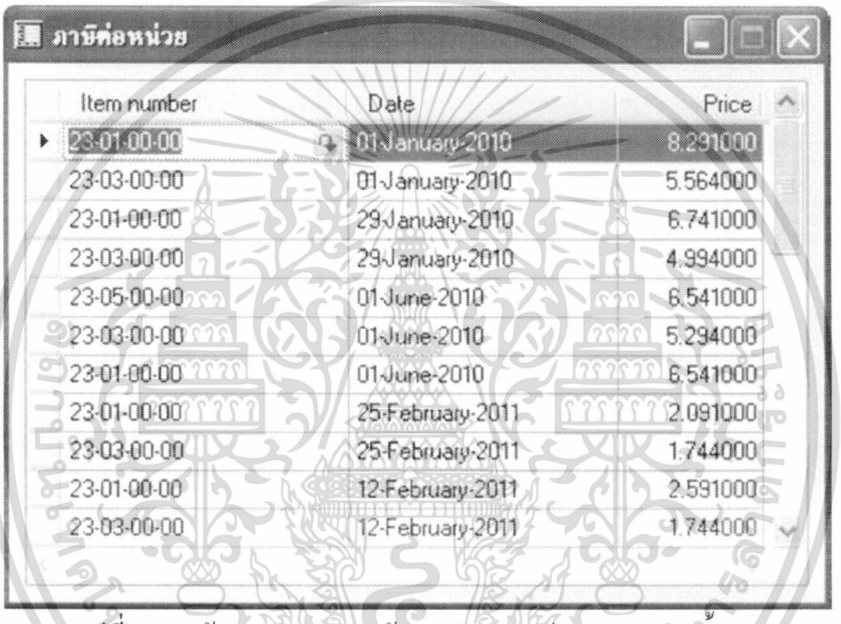
รูปที่ 5.8 หน้าจอการจัดการข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากพนักงานแผนกบัญชีต้องการเพิ่มข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวด ทำได้โดยกดปุ่ม “New” และหากต้องการลบข้อมูลปิดบัญชีสิ้นงวดทำได้โดยกดปุ่ม “Delete Record” เช่นเดียวกันกับการเพิ่มราคา MOPS ใหม่และการลบราคา MOPS

5.3.5 การทำงานในด้านการจัดการข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน

จากเมนูหลักของระบบทำนายต้นทุน เมื่อกดปุ่ม “Manage Tax” จะปรากฏหน้าต่างใหม่ดังรูปที่ 5.9 ซึ่งพนักงานแผนกบัญชีจะสามารถแก้ไขข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมันได้ในหน้าจอนี้



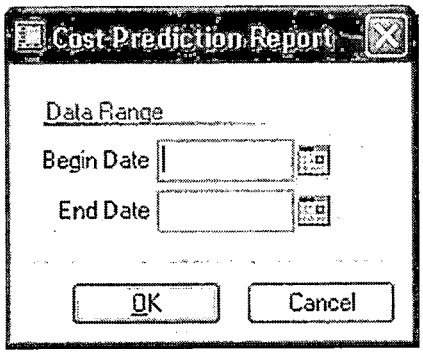
รูปที่ 5.9 หน้าจอการจัดการข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน

เมื่อพนักงานแผนกบัญชีต้องการเพิ่มข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมันใหม่ ทำได้โดยการกดปุ่ม “New” และหากต้องการลบข้อมูลอัตราภาษีสรรพสามิตน้ำมัน ทำได้โดยการกดปุ่ม “Delete Record” เช่นเดียวกับการเพิ่มและลบข้อมูลราคา MOPS

5.3.6 การทำงานในด้านการพิมพ์รายงานต้นทุน

เมื่อกดปุ่ม “Print Cost Prediction Report” ที่เมนูหลักของระบบทำนายต้นทุนแล้ว ระบบจะแสดงหน้าต่างใหม่ขึ้นมาดังรูปที่ 5.10 ซึ่งเป็นหน้าจอให้ผู้บริหารเลือกวันที่เริ่มต้นและวันที่สิ้นสุดที่ต้องการดูรายงานต้นทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.10 หน้าจอระบุช่วงวันที่ที่ต้องการเรียกดูรายงานต้นทุน

เมื่อกดปุ่ม “OK” ระบบจะคำนวณหาต้นทุนตามช่วงวันที่ที่ได้เลือกไว้ และแสดงรายงานดังรูปที่ 5.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RAYONG PURIFIER PUBLIC COM

ประมาณการต้นทุนสินค้าคงเหลือ

ตั้งแต่: 01/06/11 ถึง: 10/06/11

RM	ต้นทุนสินค้าต้นงวด		ต้นทุนซื้อวัตถุดิบ		ต้นทุนสินค้าคงเหลือ ณ 10/06/11						
Name	ปริมาณ(ลิตร)	ราคา(บาทต่อลิตร)	ปริมาณ(ลิตร)	ราคา(บาทต่อลิตร)	ปริมาณ	ราคา(บาทต่อลิตร)	อื่นๆ(บาทต่อลิตร)	ต้นทุนรวม(ต่อ/ลิตร)	ราคาขาย(บาทต่อลิตร)	ต้นทุนทั้งหมด(ต่อ/ลิตร)	ต้นทุน(บาทต่อลิตร)
CR-ATC	15,259,748	24.314	0	23.270	13,610,441.69	0.000	0.000	24.314	0.000	24.314	330,921,325.688
E100 - ไบโอดีเซล	160,078	31.433	469,694	40.250	201,039.00	0.000	0.000	38.096	0.000	38.096	7,658,203.997
ULSD	1,301,575	28.281	68	0.000	1,301,643.00	0.000	0.000	28.280	0.000	28.280	36,809,964.520

FG	ต้นทุนสินค้าต้นงวด		ต้นทุนสินค้าที่ผลิตได้		ต้นทุนสินค้าคงเหลือ ณ 10/06/11						
Name	ปริมาณ(ลิตร)	ราคา(บาทต่อลิตร)	ปริมาณ(ลิตร)	ราคา(บาทต่อลิตร)	ปริมาณ	ราคา(บาทต่อลิตร)	อื่นๆ(บาทต่อลิตร)	ต้นทุนรวม(ต่อ/ลิตร)	ราคาขาย(บาทต่อลิตร)	ต้นทุนทั้งหมด(ต่อ/ลิตร)	ต้นทุน(บาทต่อลิตร)
DO-250	10,293,351	20.281	0	0.000	-9,461.00	19.960	0.321	20.281	0.000	20.281	-195,936.947
HSD - B2	0	0.000	0	0.000	0.00	-0.321	0.321	0.000	0.256	0.256	
B5	0	0.000	0	0.000	0.00	-0.321	0.321	0.000	2.056	2.056	
HSD - B0	5,222,076	25.586	18,066,293	24.747	-10,124,461.00	24.614	0.321	24.935	0.256	25.191	-255,042,998.879
HSD - B7	0	0.000	0	0.000	0.00	-0.321	0.321	0.000	2.056	2.056	
HIGH SPEED DIESEL	20,042,451	25.730	20,050,287	25.390	1,973,391.00	25.238	0.321	25.560	0.256	25.815	50,943,428.954
LSWR(10 5.2)	3,769,887	13.149	645,343	19.494	4,121,463.00	13.759	0.321	14.080	0.000	14.080	58,735,010.725

Assumption ราคาซื้อ cr ใช้ข้อมูลจากประมาณการราคาของสัมทาโดยใช้ MOPS เฉลี่ยเดือนปัจจุบันล่วง xxx ใช้ข้อมูลเดือนก่อนหน้า

MOPs-GasOil	128.78 USD/BBL	หรือ	24.52 บาท/ลิตร
MOPs Jet/Kero	129.50 USD/BBL	หรือ	24.65 บาท/ลิตร
MOPs Fo 180 cSt2%	681.89 USD/BBL	หรือ	19.24 บาท/ลิตร
Fx	30.27 Baht/USD		

รูปที่ 5.11 ตัวอย่างรายงานต้นทุน

บทที่ 6
การทดลองโครงข่ายประสาทเทียม

บทนี้จะกล่าวถึงการทดลองเพื่อหารูปแบบของการเรียนรู้ที่เหมาะสมในการทำนายต้นทุน โดยเริ่มจากการเตรียมข้อมูล การทดลองเพื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์ แล้วจึงเริ่มทดลองเปรียบเทียบรูปแบบการเรียนรู้ทั้งสองแบบ จากนั้นจะทำการทดลองเปรียบเทียบระหว่างการทำนายต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมกับการทำงานในวิธีการเดิมเพื่อหาวิธีการที่ดีที่สุดในการจัดทำรายงานต้นทุน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.1 การเตรียมข้อมูล

จากที่ได้กล่าวมาในบทที่ 3 กระบวนการผลิตนั้นประกอบด้วย 2 ส่วนคือ กระบวนการกลั่นและกระบวนการผสมน้ำมัน ดังนั้น ปริมาณสินค้าสำเร็จรูปที่ได้จากกระบวนการกลั่น และปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ไปในกระบวนการผสมน้ำมัน ย่อมส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนค่าใช้จ่ายการผลิตต่อหน่วยด้วย จึงกำหนดข้อมูลรับเข้า และข้อมูลออกดังนี้

ข้อมูลรับเข้า (Input) คือ ปริมาณสินค้าสำเร็จรูปที่ผลิตได้และปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ผสมน้ำมัน ซึ่งมีข้อมูลทั้งหมด 8 หน่วย มีดังนี้

1. ปริมาณน้ำมันดีเซล
2. ปริมาณสารละลายไอเค250 (IK250)
3. ปริมาณสารละลาย3040 (3040Solvent)
4. ปริมาณสารละลาย3040แอลที (3040LT)
5. ปริมาณน้ำมันไม่ได้คุณภาพ (Slop Oil)
6. ปริมาณน้ำมันเตา
7. ปริมาณน้ำมันไบโอดีเซล 100%
8. ปริมาณน้ำมันดีเซลกำมะถันต่ำ

โดยข้อมูลที่ 1-6 เป็นปริมาณสินค้าสำเร็จรูปที่ผลิตได้ และข้อมูล 7-8 เป็นปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ผสมน้ำมัน

ข้อมูลส่งออก (Output) คือ ต้นทุนค่าใช้จ่ายการผลิตต่อหน่วย ซึ่งจะเป็นข้อมูลส่งออกเพียงหน่วยเดียวมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1

โหนดซ่อน (hidden layer) กำหนดไว้ 8 หน่วย และมีเพียง 1 ชั้น

เนื่องจากข้อมูลปริมาณสินค้าสำเร็จรูปที่ผลิตได้และปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ไปมีความแตกต่างกันมาก ทำให้ไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในโครงข่ายประสาทเทียม ดังนั้น จึงจำเป็นต้องปรับค่าของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลให้อยู่ในพิกัดเดียวกันโดยจะปรับให้อยู่ในช่วง 0 ถึง 1 เพื่อให้ง่ายต่อการเรียนรู้และปรับสอนค่าน้ำหนักของโครงข่ายประสาทเทียม โดยสูตรในการปรับข้อมูลให้อยู่ในพิกัดเดียวกันแสดงได้ดังสมการที่ (6.1)

$$x_{n.new} = \frac{x_{n.old} - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} \qquad (6.1)$$

จากสมการที่ (6.1) กำหนดให้

$x_{n.new}$ คือ ค่า x ใหม่หลังจากปรับพิกัดแล้ว

$x_{n.old}$ คือ ค่า x เดิมก่อนการปรับพิกัด

x_{min} คือ ค่า x ที่มีค่าน้อยที่สุดในชุดข้อมูล

x_{max} คือ ค่า x ที่มีค่ามากที่สุดในชุดข้อมูล

เมื่อปรับข้อมูลรับเข้าให้อยู่ในพิกัดเดียวกันแล้ว หลังจากการทำงานในโครงข่ายประสาทเทียมผลลัพธ์ที่ได้ต้องถูกปรับพิกัดให้กลับไปอยู่ในพิกัดเดิมด้วยสมการที่ (6.2)

$$y_{n.new} = [y_{n.old}(y_{max} - y_{min})] + y_{min} \qquad (6.2)$$

จากสมการที่ (6.2) กำหนดให้

$y_{n.new}$ คือ ค่า y ใหม่หลังจากปรับพิกัดแล้ว

$y_{n.old}$ คือ ค่า y เดิมก่อนการปรับพิกัด

y_{min} คือ ค่า y ที่มีค่าน้อยที่สุดในชุดข้อมูล

y_{max} คือ ค่า y ที่มีค่ามากที่สุดในชุดข้อมูล

ส่วนต้นทุนค่าใช้จ่ายการผลิตต่อหน่วยนั้นอยู่ในช่วงระหว่าง 0 ถึง 1 จึงเลือกใช้ฟังก์ชันถ่ายโอนแบบซิกมอยด์ซึ่งให้ผลลัพธ์ระหว่าง 0 ถึง 1 เช่นกัน ดังที่ได้กล่าวถึงในบทที่ 2

เนื่องจากบริษัทได้มีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต ทำให้ข้อมูลที่นำมาใช้ฝึกสอนและทดสอบโครงข่ายประสาทเทียม จึงสามารถใช้ได้ย้อนหลัง 5 ปี

ดังนั้นในขั้นตอนการเตรียมข้อมูลจึงเลือกใช้ข้อมูลปริมาณสินค้าสำเร็จรูปที่ผลิตได้ ข้อมูลปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ และข้อมูลต้นทุนค่าใช้จ่ายการผลิตต่อหน่วย หลังจากที่แผนกปิดงบบัญชีสิ้นงวดในแต่ละเดือนย้อนหลัง 5 ปีเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 การวัดค่าผิดพลาด

ในการวัดค่าผิดพลาดนั้นสถิติที่นำมาใช้วัดค่าผิดพลาด คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Root Mean Square Error หรือ RMSE) แสดงได้ดังสมการที่ (6.3)

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(Target_i - Actual_i)^2} \qquad (6.3)$$

จากสมการที่ (6.3) กำหนดให้

N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

Target คือ เป้าหมายของผลลัพธ์ที่ต้องการ

Actual คือ ผลลัพธ์ที่ทำได้จริง

โดยระหว่างทำการทดลองนั้นระบบจะบันทึกค่าผลต่างระหว่างผลลัพธ์ที่ต้องการกับผลลัพธ์ที่คำนวณได้ลงในตารางของระบบ จากนั้นผู้ทำการทดลองจะนำข้อมูลที่บันทึกไว้มาคำนวณตามสมการที่ (6.3) ด้วยโปรแกรม Microsoft Office Excel แล้วจึงบันทึกค่าผิดพลาดที่เกิดขึ้นของชุดข้อมูลแต่ละรายการ ดังรูปที่ 6.1

	A	B	C	D	E
1	TransDate	RealOutput	CalOutput	TestingError	
2	01-Mar-11	0.48001578	0.50591003	-0.02589425	0.0006705122
3	01-Mar-08	0.43821211	0.51887705	-0.08066495	0.0065068342
4	01-Jun-08	0.55003574	0.517549	0.03248674	0.0010553883
5	01-Jun-09	0.52228916	0.52342533	-0.00113617	0.0000012909
6	01-Nov-11	0.5882412	0.52251407	0.06572713	0.0043200556
7	01-Dec-08	0.66955045	0.51959802	0.14995243	0.0224857313
8	01-Jan-11	0.45956379	0.51345918	-0.05389539	0.0029047131
9	01-Oct-08	0.50890904	0.51488173	-0.0059727	0.0000356731
10	01-May-11	0.52653202	0.515587	0.01094501	0.0001197932
11	01-Sep-11	0.5282431	0.51340033	0.01484277	0.0002203078
12	01-Jan-10	0.54375097	0.51795654	0.02579442	0.0006653521
13	01-May-09	0.41321983	0.5207576	-0.10753777	0.0115643720
14	01-Aug-11	0.54824207	0.51229901	0.03594305	0.0012919028
15	01-Feb-10	0.51242284	0.51418569	-0.00176286	0.0000031077
16	01-Jun-11	0.63299676	0.51283767	0.12015908	0.0144382045
17	01-Jul-08	0.58847451	0.51807061	0.0704039	0.0049567091
18					0.0712399479
19					0.0044524967

รูปที่ 6.1 ตัวอย่างไฟล์บันทึกผลการทดลองเพื่อวัดค่าผิดพลาดของชุดข้อมูลทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 6.1 แสดงตัวอย่างการบันทึกผลการทดลองเพื่อวัดค่าผิดพลาดของชุดข้อมูลทดสอบ โดยจากรูปคอลัมน์ E เป็นค่ากำลังสองของผลต่างระหว่างผลลัพธ์ที่ต้องการกับผลลัพธ์ที่คำนวณได้

6.3 การทดลองเพื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์ให้กับโครงข่าย

ก่อนที่จะทดลองเพื่อเปรียบเทียบระหว่างการเรียนรู้แบบแบ็คพรอพาเกชันกับการเรียนรู้แบบออปติคอลแบ็คพรอพาเกชัน ที่มีโครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียมเป็นแบบ 8-8-1 ได้นั้น จำเป็นต้องกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ เช่น อัตราการเรียนรู้ อัตราส่วนชุดข้อมูลฝึกสอนกับชุดข้อมูลทดสอบ และจำนวนรอบที่ใช้ฝึกสอน (Epoch) ซึ่งการกำหนดค่าพารามิเตอร์เหล่านี้จำเป็นต้องมีการทดลองเพื่อหาค่าที่เหมาะสม โดยมีรายละเอียดดังนี้

6.3.1 การทดลองเพื่อหาอัตราส่วนชุดข้อมูลฝึกสอนกับชุดข้อมูลทดสอบ

ในการทดลองนี้จะแบ่งอัตราส่วนชุดข้อมูลฝึกสอนกับชุดข้อมูลทดสอบเป็น 3 กลุ่ม คือ 70/30, 50/50 และ 30/70 โดยข้อมูลที่นำมาใช้ในการทดสอบมีจำนวน 54 เรคอร์ด ซึ่งข้อมูลทั้งหมดจะนำมาสุ่มเรียงใหม่เพื่อไม่ให้ลำดับของข้อมูลมีผลต่อการทดสอบ จากนั้นจึงแบ่งข้อมูลเป็นชุดข้อมูลฝึกสอนและชุดข้อมูลทดสอบ

การกำหนดค่าน้ำหนักจะใช้วิธีการสุ่มเพียงครั้งเดียว แล้วนำค่าน้ำหนักที่สุ่มได้นั้นไปใช้ในการทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ซึ่งมีผลการทดลองดังตารางที่ 6.1

โดยในการทดลองนี้ได้กำหนดค่าคงที่คือ จำนวนรอบในการฝึกสอนเท่ากับ 100 รอบ และอัตราการเรียนรู้เท่ากับ 0.1

ตารางที่ 6.1 ผลการทดลองเพื่อหาอัตราส่วนชุดข้อมูลฝึกสอนกับชุดข้อมูลทดสอบ

Train:Test	Training RMSE	Testing RMSE
70/30	0.081237	0.066727
50/50	0.083424	0.082671
30/70	0.507462	0.102084

จากตารางที่ 6.1 อัตราส่วนระหว่างชุดข้อมูลฝึกสอนกับชุดข้อมูลทดสอบที่เหมาะสมคือ 70/30 เพราะให้ค่าผิดพลาดชุดข้อมูลฝึกสอน 0.081237 และให้ค่าผิดพลาดชุดข้อมูลทดสอบ 0.066727 ซึ่งเป็นค่าผิดพลาดที่น้อยที่สุดในการทดลองทั้ง 3 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3.2 การทดลองเพื่อหาอัตราการเรียนรู้สำหรับโครงข่ายประสาทเทียม

ในการทดลองนี้เป็นการทดลองเพื่อหาอัตราเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับโครงข่ายประสาทเทียม เพราะจากการศึกษาพบว่า ในงานวิจัยเกี่ยวกับโครงข่ายประสาทเทียมจะมีการกำหนดอัตราการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน โดยอัตราการเรียนรู้ที่นิยมกำหนดให้คือ 0.05 และ 0.1 ดังนั้น จึงจำเป็นต้องทำการทดลองเพื่อหาอัตราการเรียนรู้ที่เหมาะสม ซึ่งได้ออกแบบการทดลองเป็น 3 ชุด แบ่งตามอัตราการเรียนรู้ คือ 0.05, 0.08 และ 0.1 ตามลำดับ เพื่อให้ทราบถึงแนวโน้มของค่าผิดพลาดที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

โดยในการทดลองนี้กำหนดค่าคงที่คือ จำนวนรอบในการฝึกสอนเท่ากับ 100 รอบ อัตราส่วนชุดข้อมูลฝึกสอนต่อชุดข้อมูลทดสอบเป็น 70/30 และค่าน้ำหนักเกิดจากสุ่มเพียงครั้งเดียวแล้วนำค่าน้ำหนักใช้ในการทดลองทั้ง 3 ครั้ง ซึ่งมีผลการทดลองดังตารางที่ 6.2

ตารางที่ 6.2 ผลการทดลองเพื่อหาอัตราการเรียนรู้สำหรับโครงข่ายประสาทเทียม

Learning Rate	Training RMSE	Testing RMSE
0.05	0.465953	0.188736
0.08	0.391383	0.166717
0.1	0.291638	0.136132

จากตารางที่ 6.2 อัตราการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับโครงข่ายประสาทเทียมคือ 0.1 เพราะให้ค่าผิดพลาดชุดข้อมูลฝึกสอนเท่ากับ 0.291638 และให้ค่าผิดพลาดชุดข้อมูลทดสอบเท่ากับ 0.136132 ซึ่งเป็นค่าผิดพลาดที่น้อยที่สุดในการทดลอง

6.3.3 การทดลองเพื่อหาจำนวนรอบที่ใช้ในการฝึกสอน

เนื่องจากจำนวนรอบที่ใช้ฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมจะส่งผลต่อความถูกต้องแม่นยำในการทำนายค่าและส่งผลต่อเวลาที่ใช้ด้วย ดังนั้น จึงจำเป็นต้องทำการทดลองเพื่อหาจำนวนรอบที่เหมาะสมสำหรับเวลาที่ใช้และค่าผิดพลาดที่รับได้

ในการทดลองนี้กำหนดให้ อัตราการเรียนรู้เท่ากับ 0.1 และอัตราส่วนชุดข้อมูลฝึกสอนกับชุดข้อมูลทดสอบเท่ากับ 70/30 โดยออกแบบการทดลองเป็น 5 ครั้ง สำหรับจำนวนรอบที่ใช้ในการฝึกสอน 100, 200, 300, 500 และ 800 ตามลำดับ ซึ่งผลการทดลองแสดงได้ดังตารางที่ 6.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.3 ผลการทดลองเพื่อหาจำนวนรอบที่ใช้ในการฝึกสอน

Epochs	Training RMSE	Testing RMSE	Time
100	0.082849	0.066541	30 min
200	0.081824	0.066321	62 min
300	0.080277	0.066167	1 hr 27 min
500	0.078674	0.065839	2 hr 28 min
800	0.074901	0.065540	5 hr 46 min

จากตารางที่ 6.3 แสดงให้เห็นว่า เวลาที่ใช้ในการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมจะแปรผันตรงกับจำนวนรอบที่ใช้ในการฝึกสอน แต่ค่าผิดพลาดลดลงน้อยมาก ดังนั้น เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมกับค่าผิดพลาดที่ลดลง จำนวนรอบ 100 รอบ จึงเป็นจำนวนที่เหมาะสมทั้งเวลาที่ใช้ในการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมและค่าผิดพลาดที่เกิดขึ้น

6.4 การทดลองเพื่อเปรียบเทียบค่าผิดพลาดระหว่างการเรียนรู้แบบแบ็คพรอพาเกชันและการเรียนรู้แบบออปติคอลแบ็คพรอพาเกชัน

จากการทดลองในข้อ 6.3 ทำให้สามารถกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับโครงข่ายประสาทเทียมได้ดังต่อไปนี้

อัตราส่วนชุดข้อมูลฝึกสอนกับชุดข้อมูลทดสอบเท่ากับ 70/30

อัตราส่วนการเรียนรู้สำหรับโครงข่ายประสาทเทียมเท่ากับ 0.1

จำนวนรอบที่ใช้ในการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมเท่ากับ 100 รอบ

นอกจากนี้ จำนวนโหนดซ่อนในโครงข่ายประสาทเทียมยังส่งผลต่อการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมอีกด้วย ซึ่งในการทดลองนี้ได้กำหนดให้โหนดซ่อนเป็นค่าคงที่ โดยมีจำนวน 8 โหนด และค่าน้ำหนักจะใช้การสุ่มเพียงครั้งเดียวแล้วนำชุดค่าน้ำหนักไปที่ได้ไปใช้กับทุกชุดการทดลอง

ในการออกแบบการทดลองได้ออกแบบการทดลองเป็น 4 ครั้ง โดยแยกเป็นการเรียนรู้แบบแบ็คพรอพาเกชันและการเรียนรู้แบบออปติคอลพรอพาเกชัน 2 ชุดการทดลอง ซึ่งประกอบด้วยจำนวนรอบที่ใช้ในการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียม 100 รอบ และ 200 รอบ เพื่อให้เห็นแนวโน้มของระยะเวลาที่ใช้และค่าผิดพลาดที่ลดลงได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ซึ่งผลการทดลองแสดงได้ดังตารางที่ 6.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.4 ผลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบค่าผิดพลาดระหว่างการเรียนรู้แบบแบ็คพรอพาเกชันและการเรียนรู้แบบออปติคอลแบ็คพรอพาเกชัน

Learning Technical	Epochs	Training RMSE	Testing RMSE	Time
OBP	100	0.078093	0.066470	26 min
BP	100	0.082849	0.066541	30 min
OBP	200	0.076171	0.066471	47 min
BP	200	0.081824	0.066321	62 min

จากตารางที่ 6.4 แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้แบบออปติคอลแบ็คพรอพาเกชันให้ผลการทำนายที่มีค่าผิดพลาดน้อยกว่า และใช้เวลาในการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมน้อยกว่า ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าการเรียนรู้แบบแอปติคอลแบ็คพรอพาเกชันมีความเหมาะสมที่จะใช้ในการทำนายต้นทุนมากกว่าการเรียนรู้แบบแบ็คพรอพาเกชัน

6.5 การทดลองเพื่อเปรียบเทียบค่าผิดพลาดของต้นทุนราคาน้ำมันดีเซลระหว่างการทำรายงานต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมกับการทำรายงานต้นทุนด้วยกระบวนการทำงานแบบเดิม

ในการทดลองนี้ได้ออกแบบการทดลอง โดยจัดทำรายงานต้นทุนย้อนหลังตั้งแต่เดือน 1 ถึงเดือน 6 ของปี 2011 แล้วนำข้อมูลต้นทุนของแต่ละวิธีการมาเปรียบเทียบกับข้อมูลต้นทุนที่แผนกบัญชีปิดงบบัญชีสิ้นงวดประจำเดือนนั้นๆ ซึ่งถือว่าเป็นข้อมูลต้นทุนที่ถูกต้องที่สุด โดยจะคำนวณต้นทุนเฉพาะน้ำมันดีเซลเท่านั้น เพราะน้ำมันดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์หลักของบริษัท จากนั้นคำนวณหาค่าผิดพลาดที่เกิดขึ้นเพื่อเปรียบเทียบว่าวิธีการจัดทำรายงานต้นทุนวิธีการใดมีความน่าเชื่อถือมากที่สุด

โดยกำหนดให้อัตราการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.1 จำนวนรอบที่ใช้ฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมคือ 100 รอบ จำนวนโหนดซ่อนคือ 8 โหนด และใช้วิธีการเรียนรู้แบบออปติคอลแบ็คพรอพาเกชัน ซึ่งได้ผลการทดลองดังตารางที่ 6.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.5 ผลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบค่าผิดพลาดของต้นทุนราคาน้ำมันดีเซลระหว่างการทำรายงานต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมกับการทำรายงานต้นทุนด้วยกระบวนการทำงานแบบเดิม

Cost Prediction by Neural Network	Cost Prediction by Accountant	Actual Cost	Error by Neural Network	Error by Accountant
19.51	19.74	19.62	**0.11**	-0.12
21.32	21.18	21.24	-0.08	**0.06**
23.35	22.97	23.39	**0.04**	0.42
24.85	24.91	24.77	**-0.08**	-0.14
24.08	23.84	24.01	**-0.07**	0.17
23.69	23.69	23.75	**0.06**	**0.06**

จากตารางที่ 6.5 แสดงผลการคำนวณต้นทุนน้ำมันดีเซลตั้งแต่เดือน 1 ถึงเดือน 6 ปี 2011 โดยค่าผิดพลาดที่แสดงในตารางเป็นค่าที่เกิดจากการนำข้อมูลต้นทุนที่เกิดจากการปิดงบบัญชีสิ้นงวดประจำเดือนตั้งหักออกด้วยต้นทุนที่คำนวณได้ ซึ่งสามารถนำข้อมูลในตารางที่ 6.5 มาคำนวณใหม่เพื่อหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของการจัดทำรายงานต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมและการทำรายงานต้นทุนโดยกระบวนการทำงานแบบเดิม ได้เท่ากับ 0.07637 และ 0.20269 ตามลำดับ

จากค่าผิดพลาดที่คำนวณได้แสดงให้เห็นว่าการทำรายงานต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมมีค่าผิดพลาดน้อยกว่าการทำรายงานต้นทุนโดยกระบวนการแบบเดิม

6.6 การทดลองเพื่อเปรียบเทียบค่าผิดพลาดของต้นทุนราคาน้ำมันดีเซลระหว่างการทำรายงานต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมกับการทำรายงานต้นทุนด้วยกระบวนการทำงานแบบเดิมโดยใช้ข้อมูลย้อนหลังเท่ากัน

เนื่องจากในการทดลองที่ 6.5 เป็นการทดลองที่ใช้ข้อมูลย้อนหลังในการทำนายต้นทุนไม่เท่ากัน โดยที่การทำรายงานต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมใช้ข้อมูลย้อนหลัง 5 ปี ส่วนการทำรายงานต้นทุนโดยกระบวนการทำงานแบบเดิมใช้ข้อมูลย้อนหลัง 1 เดือน ซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้การทำนายต้นทุนมีความแม่นยำต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น ในการทดลองนี้จึงออกแบบการทดลองเพื่อให้ใช้ข้อมูลย้อนหลังในการทำนายต้นทุนเท่ากัน คือ 1 ปี โดยมีข้อสมมุติฐานว่า ต้นทุนผลิตภัณฑ์น่าจะมีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะอนุกรมเวลา มีการเปลี่ยนแปลงขึ้นและลง ตามช่วงไตรมาส ซึ่งในกระบวนการทำงานแบบเดิมจะใช้ค่าเฉลี่ยค่าใช้จ่ายในการผลิตของแต่ละไตรมาสในปี 2010 เพื่อมาทำรายงานต้นทุนผลิตภัณฑ์ของปี 2011 ทั้ง 12 เดือน และในการกำหนดค่าที่จำเป็นของโครงข่ายประสาทเทียมจะใช้ค่าเหมือนกับการทดลองที่ 6.5 โดยกำหนดให้อัตราการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.1 จำนวนรอบที่ใช้ฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมคือ 100 รอบ จำนวนโหนดซ่อน 8 โหนด และใช้วิธีการเรียนรู้แบบออปติคอลแบ็คพรอพาเกชั่น ซึ่งได้ผลการทดลองดังตารางที่ 6.6

ตารางที่ 6.6 ผลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบค่าผิดพลาดของต้นทุนราคาน้ำมันดีเซลระหว่างการทำรายงานต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมกับการทำรายงานต้นทุนด้วยกระบวนการทำงานแบบเดิมโดยใช้ข้อมูลย้อนหลัง 1 ปี

Month	Cost Prediction by Neural Network	Cost Prediction by Accountant	Actual Cost	Error by Neural Network	Error by Accountant
1	19.6	19.68	19.62	0.02	-0.06
2	21.24	21.2	21.24	0	0.04
3	23.41	23.43	23.39	-0.02	-0.04
4	24.78	24.65	24.77	-0.01	0.12
5	24	23.33	24.01	0.01	0.68
6	23.79	23.56	23.75	-0.04	0.19
7	23.68	23.62	23.72	0.04	0.1
8	23.08	22.98	23.11	0.03	0.13
9	23.01	22.93	23.03	0.02	0.1
10	23.14	23.04	23.13	-0.01	0.09
11	23.89	23.65	23.87	-0.02	0.22
12	23.76	23.61	23.73	-0.03	0.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 6.6 สามารถคำนวณหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองสำหรับการทำรายงานต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมได้เท่ากับ 0.02398 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองสำหรับการทำรายงานด้วยกระบวนการทำงานแบบเดิมมีค่าเท่ากับ 0.2287

จากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองที่คำนวณได้ สามารถสรุปได้ว่าการทำรายงานต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมให้ค่าผิดพลาดที่น้อยกว่ากระบวนการทำงานแบบเดิม นอกจากนี้ การใช้ชุดข้อมูลฝึกสอนเพียง 1 ปี ในการทำนายต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมยังทำให้ค่าผิดพลาดลดลงอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7
บทสรุป

ในบทนี้จะกล่าวสรุปภาพรวมในการพัฒนาระบบทำนายต้นทุน ซึ่งเป็นการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการคำนวณต้นทุนให้มีความรวดเร็วมากขึ้น รวมไปถึงข้อแนะนำเพิ่มเติมในการพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพยิ่งๆขึ้นไป

7.1 สรุปผลการพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบทำนายต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมนี้ได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุด้วยยูเอ็มแอล ซึ่งประกอบไปด้วย การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งานด้วยยูสเคสไดอะแกรม การวิเคราะห์การทำงานและสื่อสารกันระหว่างอ็อบเจกต์ด้วยซีเควนซ์ไดอะแกรม

นอกจากนี้ ระบบทำนายต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมยังได้นำทฤษฎีการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียมแบบออปติคอลแบ็คพรอพาเกชันมาประยุกต์ใช้ร่วมด้วย ซึ่งได้รับการพิสูจน์แล้วว่ามีความถูกต้องและใช้เวลาในการเรียนรู้น้อยกว่าแบบแบ็คพรอพาเกชัน จึงส่งผลให้ระบบทำนายต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมสามารถใช้งานและแก้ไขปัญหาต่างๆที่เคยเกิดขึ้นจากระบบการทำงานเดิมได้ ดังต่อนี้

1. ใช้เวลาในการทำรายงานต้นทุนน้อยลง เนื่องจากระบบทำนายต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมสามารถพิมพ์รายงานต้นทุนได้ทันที ตามช่วงวันที่ที่เลือกไว้

2. ลดโอกาสที่จะเกิดความผิดผลาดจากกระบวนการทำงาน เพราะพนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบและพนักงานแผนกบัญชี จะเป็นผู้ดูแลข้อมูลที่ต้องใช้ในการคำนวณต้นทุนในโปรแกรม Microsoft Dynamic AX จึงทำให้การสั่งพิมพ์รายงานต้นทุนสามารถทำได้โดยไม่ต้องใช้ข้อมูลจากแหล่งอื่น

3. ต้นทุนที่ได้จากการระบบทำนายต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมมีความคลาดเคลื่อนน้อย เพราะการนำเทคนิคการทำนายค่าโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมมาช่วยในการทำนาย ทำให้ต้นทุนที่ได้จากรายงานต้นทุนมีความใกล้เคียงความเป็นจริง

7.2 ข้อจำกัดของระบบ

ระบบทำนายต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมยังมีข้อจำกัดดังต่อไปนี้

1. พนักงานแผนกจัดหาวัตถุดิบและพนักงานแผนกบัญชีจำเป็นต้องดูแลข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณต้นทุนให้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ เพราะจะส่งผลทำให้รายงานต้นทุนคลาดเคลื่อน

2. ผู้ใช้งานจะไม่สามารถเลือกรู้แบบการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียมได้

3. ผู้ใช้งานจะไม่สามารถกำหนดค่าเริ่มต้นของโครงข่ายประสาทเทียมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.3 ข้อเสนอแนะ

ในการพัฒนาระบบทำนายต้นทุนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมมีข้อเสนอแนะ คือ ควรศึกษาเทคนิคการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียมแบบใหม่ๆ เพราะการเรียนรู้แบบออปติคอลแบ็คพรอพาเกชันนั้น ได้ถูกนำเสนอมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 2005

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ธนาวุฒิ ประกอบผล. 2552. "โครงข่ายประสาทเทียม." **วารสาร มฉก.วิชาการ.** 12(24): 73-87.

พยุง มีสัจ. 2551. **ระบบฟัซซีและโครงข่ายประสาทเทียม.** กรุงเทพฯ: คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

วรรณวิภา ทัพวงศ์. 2542. **การบัญชีต้นทุน 1.** กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

วิภาดา ศุภรพันธ์. 2538. **การบัญชีต้นทุน 1.** พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

สุพจน์ นิตย์สุวัฒน์ และเกียรติศักดิ์ จันทร์แก้ว. 2554. "การเปรียบเทียบผลการพยากรณ์อนุกรมเวลาราคาปาล์มน้ำมันโดยการใช้โครงข่ายประสาทเทียมฟังก์ชันพหุนามและโครงข่ายประสาทเทียม." วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

Haykin, S. 2005. **Neural Networks: A Comprehensive Foundation.** 2nd ed. Delhi: Sai PrintoPack.

Mohammed, O, and Salameh, W. 2005. "Speeding Up Back-Propagation Neural Networks." 168-173. **Proceedings of the 2005 Information Science and IT Education Joint Conference**. Flagstaff, AZ.

Satzinger, J, Robert, J, and Burd, S. 2007. **Systems Analysis and Design in a Changing World.** 4th ed. Boston: Thomson Course Technology.

Wang, Q, Stockton, D, and Baguley, P. 2000 "Process Cost Modeling Using Neural Networks." 3811-3821. **International Journal of Production Research.** London: Taylor & Francis.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นาย กนก เหล็กนุช
สถานที่เกิด	จังหวัดอุตรดิตถ์
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์
วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี	วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ประสบการณ์ทำงาน	ปี 2548 – 2552 โปรแกรมเมอร์ บริษัท อาซาฮีเทค อลูมิเนียม (ประเทศไทย) จำกัด
	ปี 2552 – ปัจจุบัน โปรแกรมเมอร์ บริษัท ระยองเพียวริฟายเออร์ จำกัด (มหาชน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้