

การศึกษาการพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ
และการประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียม

THE APPLICATION OF MULTIPLE REGRESSION
AND ARTIFICIAL NEURON NETWORK FOR PREDICTION



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

THE APPLICATION OF MULTIPLE REGRESSION
AND ARTIFICIAL NEURON NETWORK FOR PREDICTION



MR. PATHOMJIT ROONGROTEWATTANASIRI

MS. PAPANAN THANGTHONH

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF ENGINEERING IN INDUSTRIAL ENGINEERING
SCHOOL OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2020

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองปริญญาานิพนธ์

หัวข้อปริญญาานิพนธ์

การศึกษาการพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ
และการประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียม
THE APPLICATION OF MULTIPLE REGRESSION
AND ARTIFICIAL NEURON NETWORK FOR PREDICTION

นักศึกษา

นายปฐมจิตร รุ่งโรจน์วัฒน์ศิริ รหัสประจำตัว 60010567
นางสาวปลานันท์ แท่งทอง รหัสประจำตัว 60010573

หลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์

(รศ.ดร.ทศพล เกียรติเจริญผล)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การศึกษาการพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ และการประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียม
นักศึกษา	นายปฐมจิตร รุ่งโรจน์วัฒน์ศิริ นางสาวปลานันน์ แท่งทอง
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา	2563
อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	รศ.ดร.ทศพล เกียรติเจริญผล

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาและประยุกต์ใช้เทคนิคการพยากรณ์ ซึ่งการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคตนั้นมีความสำคัญเป็นอย่างมากสำหรับใช้ประกอบการวางแผน การตัดสินใจ และกำหนดนโยบายต่างๆ ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยต้องการศึกษาและประยุกต์ใช้สองเทคนิคของการพยากรณ์ประกอบไปด้วยการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุและโครงข่ายประสาทเทียม โดยในงานวิจัยเล่มนี้ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม MATLAB สำหรับช่วยในการพยากรณ์โดยใช้เทคนิคแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมและได้ใช้โปรแกรม MINITAB สำหรับช่วยในการพยากรณ์โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุในงานวิจัยเล่มนี้ผู้วิจัยได้แบ่งการศึกษาและประยุกต์ใช้ออกเป็น 3 ส่วนด้วยกันคือ ส่วนที่ 1 การพยากรณ์จากข้อมูลจากกรณีศึกษากระบวนการย่ำหมุดอลูมิเนียม ส่วนที่ 2 การพยากรณ์ระยะการตกของลูกสควอชในการทดลองการยิงลูกสควอชโดยคาตาเปาลด์ ส่วนที่ 3 การพยากรณ์แนวโน้มการขึ้นลงราคาหุ้นของบริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) เมื่อได้ข้อมูลการพยากรณ์ในแต่ละส่วนนี้มาผู้วิจัยจะทำการคำนวณหาค่าความคาดเคลื่อนของข้อมูลที่มาจากการพยากรณ์ของทั้งสองเทคนิคการพยากรณ์และทำการเปรียบเทียบค่าความคาดเคลื่อนที่ได้ของทั้งสองเทคนิคนี้ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพและความแม่นยำของการพยากรณ์ข้อมูลในทั้ง 3 ส่วนนี้ของงานวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use^ก only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Thesis Title	The Application of Multiple Linear Regression and Artificial Neuron Network for Prediction
Student	Mr. Pathomjit Roongrotewattanasiri Ms. Papanan Thangthong
Degree	Bachelor of Engineering in Industrial Engineering King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Academic Year	2020
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Tossapol Kiatcharoenpol

ABSTRACT

The purpose of this research is to study and apply the prediction technique. Today, data forecasting is momentous in the term of planning, decision making and setting various policies. In this research, aiming to study and apply two of the forecasting techniques consist of Multiple Linear Regression and Artificial Neural Network are highlighted. In this research, there are three case studies. The First part is about a case study of the aluminum riveting process. The second part is about forecasting the catapult firing distance experiment. And in the last part is PTT Exploration and Production PCL Stock prediction. After all these three cases, the regression models and neural networks are built up by using MINITAB and MATLAB. The forecasting results is summered and compared to these three case studies.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์เรื่อง การศึกษาการพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ และการประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียม สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องส่งผลให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

รศ.ดร.ทศพล เกียรติเจริญผล อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับการให้โอกาสในการศึกษาปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ รวมทั้งความรู้ คำแนะนำ ความช่วยเหลือความกรุณาในการตรวจแก้ไขปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และความเอาใจใส่ทุกด้านตลอดเวลาที่ผ่านมา

ขอบคุณทุกคนในครอบครัวและเพื่อนๆ ที่ให้กำลังใจและความช่วยเหลือตลอดมาจนทำให้ปริญญาานิพนธ์สำเร็จลุล่วง

นายปฐมจิตร รุ่งโรจน์วัฒนศิริ
นางสาวปภาณัน แถ่งทอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use^๕ only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ณ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	3
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression)	6
2.1.1 Mallows' Cp	7
2.2 โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network)	7
2.2.1 Multilayer Perceptron Networks (MLP Networks)	8
2.2.2 Backpropagation Algorithm	9
2.2.3 ขั้นตอนการคำนวณ Backpropagation Algorithm	10
2.2.4 วิธีการเลเวนเบิร์ก-มาร์ควาร์ด (Levenberg-Marquardt Algorithm)	13
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ

หน้า

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 กรณีศึกษาที่ 1 กระบวนการย้ายหมุดตอภูมิเนียมใช้ตัวแปรอิสระสามตัว	17
3.1.1 วิเคราะห์และพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression)	17
3.1.2 วิเคราะห์และพยากรณ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network)	18
3.1.3 การเปรียบเทียบการวิเคราะห์และพยากรณ์ระหว่างการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression) และโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network).....	19
3.2 กรณีศึกษาที่ 2 การพยากรณ์ระยะการตกของลูกสควอชในการทดลองการยิงโดยคาตาเพาลด์.....	19
3.2.1 การเตรียมชุดข้อมูลสำหรับการพยากรณ์.....	19
3.2.2 วิเคราะห์และพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression)	20
3.2.3 วิเคราะห์และพยากรณ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network).....	20
3.2.4 การเปรียบเทียบการวิเคราะห์และพยากรณ์ระหว่างการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression) และโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network).....	21
3.3 กรณีศึกษาที่ 3 การพยากรณ์แนวโน้มการขึ้นลงราคาหุ้นของบริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน).....	21
3.3.1 วิเคราะห์และพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression)	22
3.3.2 วิเคราะห์และพยากรณ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network)	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ

หน้า

3.3.3 การเปรียบเทียบการวิเคราะห์และพยากรณ์ระหว่างการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression) และโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network).....	23
บทที่ 4 ผลการศึกษา	
4.1 กรณีศึกษาที่ 1 กระบวนการย้ายหมุดลุมินีเนียม.....	25
4.1.1 การวิเคราะห์และพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression).....	25
4.1.2 วิเคราะห์และพยากรณ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network).....	29
4.1.3 การเปรียบเทียบการวิเคราะห์และพยากรณ์ระหว่างการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression) และโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network).....	36
4.2 กรณีศึกษาที่ 2 การพยากรณ์ระยะการตกของลูกสควอชในการทดลองการยิงโดยคาตาเพลต...37	
4.2.1 คำอธิบายของตัวแปรอิสระ.....	37
4.2.2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ.....	40
4.2.3 การวิเคราะห์และพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression).....	41
4.2.4 วิเคราะห์และพยากรณ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network).....	42
4.2.5 การเปรียบเทียบการวิเคราะห์และพยากรณ์ระหว่างการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression) และโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network).....	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ

	หน้า
4.3 กรณีศึกษาที่ 3 การพยากรณ์แนวโน้มการขึ้นลงราคาหุ้นของบริษัท ปตท. สํารวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน).....	45
4.3.1 คำอธิบายของตัวแปรอิสระ	45
4.3.2 การวิเคราะห์และพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression).....	49
4.3.3 วิเคราะห์และพยากรณ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network)	51
4.3.4 การเปรียบเทียบการวิเคราะห์และพยากรณ์ระหว่างการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression) และโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network).....	53
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	56
5.1.1 การประยุกต์ใช้งาน Multiple Linear Regression ในโปรแกรม MINITAB	57
5.1.2 การประยุกต์ใช้งาน Neural Network ในโปรแกรม MATLAB	57
5.2 บทวิจารณ์.....	58
5.3 ปัญหาและอุปสรรคที่พบ.....	58
เอกสารอ้างอิง	59
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก คู่มือการใช้งานโปรแกรม MINITAB ที่ใช้ในการพยากรณ์การขึ้นลงราคาหุ้นของบริษัท ปตท. สํารวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน).....	62
ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งานโปรแกรม MATLAB ที่ใช้ในการพยากรณ์การขึ้นลงราคาหุ้นของบริษัท ปตท. สํารวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน).....	68
ภาคผนวก ค กราฟแสดงการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียมทั้ง 7 รูปแบบ	78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์และบุคลากรที่ควรศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอาจารย์
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินงานของงานวิจัย.....	4
ตารางที่ 4.1 คำอธิบายของแต่ละตัวแปร.....	25
ตารางที่ 4.2 ผลการทดลองของอิทธิพลต่อแรงเฉือนสูงสุดของหมุดย้าอลูมิเนียม.....	25
ตารางที่ 4.3 ค่า MSE ของจำนวนนิรอนในชั้นซ้อนที่แตกต่างกัน 7 รูปแบบในการใช้ตัวแปรอิสระสองตัว ...	30
ตารางที่ 4.4 ค่า MSE ของจำนวนนิรอนในชั้นซ้อนที่แตกต่างกัน 7 รูปแบบในการใช้ตัวแปรอิสระสามตัว...	32
ตารางที่ 4.5 ค่า MSE ของจำนวนนิรอนในชั้นซ้อนที่แตกต่างกัน 7 รูปแบบ.....	34
ตารางที่ 4.6 ผลการเปรียบเทียบความแม่นยำของอิทธิพลต่อแรงเฉือนสูงสุดของหมุดย้าอลูมิเนียม.....	36
ตารางที่ 4.7 คำอธิบายของแต่ละตัวแปร.....	37
ตารางที่ 4.8 ผลการทดลองการยิงลูกสควอช โดยคาตาเพลต.....	38
ตารางที่ 4.9 ผลการทดลองการยิงลูกสควอชขององค์การยิงที่ต้องการ.....	39
ตารางที่ 4.10 ค่า MSE ของจำนวนนิรอนในชั้นซ้อนที่แตกต่างกัน 7.....	42
ตารางที่ 4.11 ผลการเปรียบเทียบของอิทธิพลต่อระยะการตกของลูกสควอชที่ยิงโดยคาตาเพลต.....	44
ตารางที่ 4.12 คำอธิบายของตัวแปรอิสระ.....	45
ตารางที่ 4.13 ข้อมูลย้อนหลังตั้งแต่วันที่ 28 ธ.ค. 2563 ถึง 29 มี.ค. 2564.....	45
ตารางที่ 4.14 ข้อมูลย้อนหลังตั้งแต่วันที่ 30 มี.ค. 2564 ถึง 23 เม.ย. 2564.....	48
ตารางที่ 4.15 ค่า MSE ของจำนวนนิรอนในชั้นซ้อนที่แตกต่างกัน 7.....	51
ตารางที่ 4.16 ผลการเปรียบเทียบความแม่นยำของแนวโน้มการขึ้นลงของราคาหุ้น PTTEP.....	53
ตารางที่ 4.17 ผลการพยากรณ์แนวโน้มการขึ้นลงราคาหุ้น PTTEP โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอย เชิงพหุ.....	54
ตารางที่ 4.18 ผลการพยากรณ์แนวโน้มการขึ้นลงราคาหุ้น PTTEP โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม.....	55
ตารางที่ 5.1 สรุปผลเปรียบเทียบทั้ง 3 กรณีศึกษา.....	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 Architecture of an Artificial Neuron	8
รูปที่ 2.2 Perceptron Networks	9
รูปที่ 3.1 ตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปรของการทดลองการยิงโดยคาตาพาเลตต์.....	19
รูปที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ	28
รูปที่ 4.2 แบบจำลองการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับการพยากรณ์ ใช้ตัวแปรอิสระสองตัว	31
รูปที่ 4.3 แบบจำลองการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับการพยากรณ์ ใช้ตัวแปรอิสระสองตัว	31
รูปที่ 4.4 แบบจำลองการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับการพยากรณ์ ใช้ตัวแปรอิสระสามตัว	33
รูปที่ 4.5 ผลลัพธ์ของการฝึกสอนอิทธิพลต่อแรงเฉือนสูงสุดของหมุดย้ำอลูมิเนียม ใช้ตัวแปรอิสระสามตัว	33
รูปที่ 4.6 แบบจำลองการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับการพยากรณ์	35
รูปที่ 4.7 ผลลัพธ์ของการฝึกสอนเพื่อการพยากรณ์อิทธิพลต่อแรงเฉือนสูงสุด ของหมุดย้ำอลูมิเนียม	35
รูปที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ	40
รูปที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ	41
รูปที่ 4.10 แบบจำลองการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับการพยากรณ์ ใช้ตัวแปรอิสระสามตัว	43
รูปที่ 4.11 ผลลัพธ์ของการฝึกสอนอิทธิพลต่อแรงเฉือนสูงสุดของหมุดย้ำอลูมิเนียม ใช้ตัวแปรอิสระสามตัว	43
รูปที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ	50
รูปที่ 4.13 แบบจำลองการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับการพยากรณ์ ใช้ตัวแปรอิสระสามตัว	52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 4.14 ผลลัพธ์ของการฝึกสอนอิทธิพลต่อแรงเฉือนสูงสุดของหมุดย้ำอลูมิเนียม ใช้ตัวแปรอิสระสามตัว	52
---	----



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use ^ณ only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 1

บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียด ขอบเขตของงานวิจัยเรื่อง การศึกษาการพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ และการประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียม ดังแสดงในหัวข้อต่อไปนี้

1. ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย
2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย
3. ขอบเขตของงานวิจัย
4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
5. ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

การพยากรณ์เป็นการคาดการณ์ถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตและนำค่าที่พยากรณ์ได้มาใช้ประโยชน์ในการวางแผนและการตัดสินใจ ปัจจุบันการพยากรณ์ถูกนำไปใช้ในด้านต่างๆ อย่างแพร่หลาย รวมถึงเทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative Forecasting Techniques) เป็นเทคนิคที่ใช้ข้อมูลในอดีตมาสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการพยากรณ์ โดยใช้วิธีการพยากรณ์เชิงสาเหตุ (Causal Methods) เป็นวิธีที่ศึกษาถึงความสัมพันธ์ในเชิงเหตุและผลของตัวแปรที่สนใจกับตัวแปรอื่นที่เป็นสาเหตุหรือมีอิทธิพลต่อตัวแปรที่สนใจ เมื่อหาหรือประมาณความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้แล้วสามารถพยากรณ์ค่าของตัวแปรที่สนใจได้โดยอาศัยค่าของตัวแปรที่เป็นสาเหตุ งานวิจัยที่จัดทำขึ้นมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้และทำการพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุและโครงข่ายประสาทเทียม โดยในงานวิจัยจะประยุกต์ใช้ในการพยากรณ์ระยะการตกของลูกสควอชที่ทำการยิงโดยคาตาเพาลด์จากการทดลอง การพยากรณ์ราคาหุ้น และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการพยากรณ์ที่ได้จากการใช้โครงข่ายประสาทเทียมและการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ ซึ่งมีขอบเขตของงานวิจัยดังนี้ ข้อมูลจากกรณีศึกษากระบวนการย้าหมุดลูมิเนียม ระยะการตกของลูกสควอชที่ทำการยิงโดยคาตาเพาลด์ และชุดข้อมูลของของบริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำงานวิจัยคือได้รับความรู้ในการเรียนรู้วิธีการประยุกต์ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ข้อมูลหรืองานลักษณะอื่นๆ ได้รับความรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้โปรแกรม MINITAB และ MATLAB ในการวิเคราะห์ในการคำนวณการวิเคราะห์ความ

ถดถอยเชิงพหุและโครงข่ายประสาทเทียม สามารถพยากรณ์ราคาหุ้น เพื่อช่วยในการตัดสินใจซื้อและขายหุ้น ให้ถูกต้องและเหมาะสมในช่วงเวลา และทำให้ผู้ที่ต้องการพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุและโครงข่ายประสาทเทียมสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้และทำการพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุและโครงข่ายประสาทเทียม
2. เพื่อประยุกต์การใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุและโครงข่ายประสาทเทียมโดยในงานวิจัยจะประยุกต์ในการพยากรณ์ระยะการตกของลูกสควอชที่ทำการยิงโดยคาตาเพาลด์จากการทดลองและการพยากรณ์ราคาหุ้น
3. ศึกษาวิธีการนำเทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุและโครงข่ายประสาทเทียมเพื่อนำมาใช้ในการทำนายแนวโน้มระยะสั้นของหุ้น
4. เปรียบเทียบประสิทธิภาพของการพยากรณ์ที่ได้จากการใช้โครงข่ายประสาทเทียมและการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุในงานวิจัยนี้

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1. ทำการพยากรณ์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการพยากรณ์จากข้อมูลของกรณีศึกษาและงานวิจัย
2. ทำการพยากรณ์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการพยากรณ์ของระยะการตกของลูกสควอชที่ทำการยิงโดยคาตาเพาลด์ในการทดลอง
3. ทำการพยากรณ์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการพยากรณ์แนวโน้มการขึ้นลงราคาหุ้นจากชุดข้อมูลของบริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use² only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับความรู้ในการเรียนรู้วิธีการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุและโครงข่ายประสาทเทียมในข้อมูลหรืองานลักษณะอื่นๆ
2. ได้รับความรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้โปรแกรม MINITAB และ MATLAB ในการวิเคราะห์ในการคำนวณการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุและโครงข่ายประสาทเทียม
3. สามารถพยากรณ์ราคาหุ้น เพื่อช่วยในการตัดสินใจซื้อหรือขายหุ้นให้ถูกต้องและเหมาะสมในช่วงเวลา
4. ทำให้ผู้ที่ต้องการพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุและโครงข่ายประสาทเทียมสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1. ศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับการใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุและโปรแกรม MINITAB สำหรับการพยากรณ์
2. ศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานและการประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียมสำหรับการพยากรณ์
3. ศึกษาการสร้างและใช้งานโครงข่ายประสาทเทียมในโปรแกรม MATLAB สำหรับการพยากรณ์ทดลองใช้งานกับชุดข้อมูลของกรณีศึกษา
4. ประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุและโครงข่ายประสาทเทียมในโปรแกรมเพื่อพยากรณ์ข้อมูลของกรณีศึกษาที่นำมา
5. ประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุและโครงข่ายประสาทเทียมในโปรแกรมเพื่อพยากรณ์ระยะการตกของลูกสควอชที่ได้จากการทดลองการยิงลูกสควอชโดยใช้คาตาเพาลด์
6. ประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุและโครงข่ายประสาทเทียมในโปรแกรมเพื่อพยากรณ์ชุดข้อมูลของบริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)
7. สรุปผลนำเสนอแนวทางประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุและโครงข่ายประสาทเทียมเพื่อการพยากรณ์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการพยากรณ์ของทั้งสองโมเดล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use³ only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

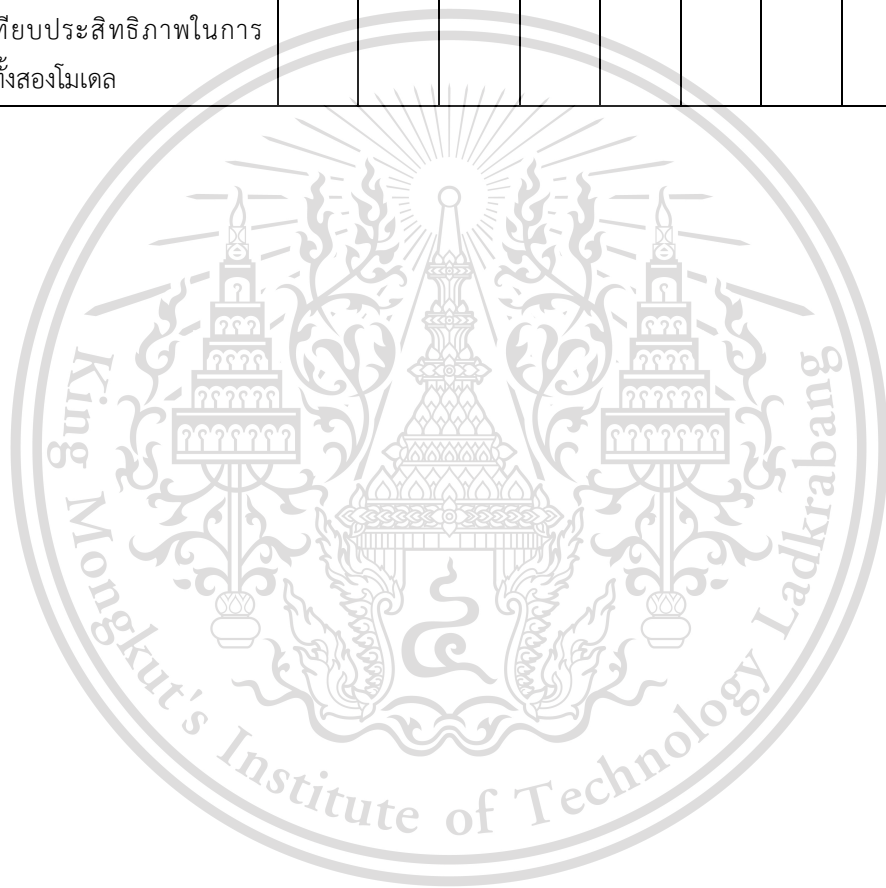
ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินงานของงานวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงาน	พ.ศ.2563					พ.ศ.2564				
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
1. ศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับการใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุและโปรแกรม MINITAB สำหรับการพยากรณ์	→									
2. ศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานและการประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียมสำหรับการพยากรณ์		→								
3. ศึกษาการสร้างและใช้งานโครงข่ายประสาทเทียมในโปรแกรม MATLAB สำหรับการพยากรณ์ ทดลองใช้งานกับชุดข้อมูลของกรณีศึกษา			→							
4. ประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุและโครงข่ายประสาทเทียมในโปรแกรมเพื่อพยากรณ์ข้อมูลของกรณีศึกษาที่นำมา				→						
5. ประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุและโครงข่ายประสาทเทียมในโปรแกรมเพื่อพยากรณ์ระยะการตกของลูกสควอชที่ได้จากการทดลองการยิงลูกสควอชโดยใช้คาตาเพาลต์						→				
6. ประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุและโครงข่ายประสาทเทียมในโปรแกรมเพื่อพยากรณ์ชุดข้อมูลของบริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)									→	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินงานของงานวิจัย (ต่อ)

ขั้นตอนการดำเนินงาน	พ.ศ.2563					พ.ศ.2564					
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	
7. สรุปผลนำเสนอแนวทางประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุและโครงข่ายประสาทเทียมเพื่อการพยากรณ์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการพยากรณ์ของทั้งสองโมเดล											➔



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use⁵ only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้ผู้วิจัยต้องการศึกษาและประยุกต์ใช้การพยากรณ์ ซึ่งประกอบไปด้วยสองเทคนิคสำหรับใช้ในการพยากรณ์ได้แก่การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression: MLR) และโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network: ANN) โดยในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม MINITAB และ MATLAB เป็นเครื่องมือสำหรับการคำนวณผลลัพธ์เพื่อความสะดวกและแม่นยำในการคำนวณค่าต่างๆ ดังแสดงในหัวข้อต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression)
2. โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network)
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression)

การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุเป็นการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหนึ่งเรียกว่าตัวแปรตาม (Dependent Variable) ซึ่งเป็นตัวแปรที่เปลี่ยนแปลงไปตามการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ซึ่งเป็นตัวแปรที่ไม่ได้ถูกกำหนดโดยการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม แต่จะถูกกำหนดโดยตัวแปรหรือปัจจัยอื่นๆ มากกว่าสองตัวขึ้นไปโดยที่มีความสัมพันธ์อยู่ในรูปเชิงเส้น ซึ่งสามารถเขียนเป็นความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + e \quad (2.1)$$

โดยที่ Y	คือ ตัวแปรตาม (Dependent Variable)
X	คือ ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)
β_0	คือ เป็นระยะตัดแกน Y หรือค่าเริ่มต้นของเส้นสมการถดถอย
$\beta_1 - \beta_n$	คือ สัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Coefficient) ตัวที่ 1 ถึงตัวที่ n
e	คือ ความคลาดเคลื่อนอย่างสุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use⁶ only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.1.1 Mallows' Cp

Mallows' Cp คือการวัด Goodness-of-Fit (GOF) ที่บ่อยครั้งจะใช้สำหรับวัดผลแบบจำลองการถดถอยเชิงเส้น [1] ซึ่งสามารถคำนวณได้โดยมีสมการดังนี้

$$C_p = \frac{(1-R_p)(n-T)}{(1-R_T)} - (n - 2p) \quad (2.2)$$

โดยที่ p คือ จำนวนของตัวแปรในแบบจำลองที่ลดตัวแปรลง (รวมค่าคงที่ด้วย)

T คือ จำนวนของตัวแปรทั้งหมดในแบบจำลองเต็ม (รวมค่าคงที่ด้วย)

n คือ จำนวนของข้อมูล

C_p คือ สถิติของ Mallow (วัดค่า Bias)

R_p คือ R ของแบบจำลองที่ลดตัวแปรลง

R_T คือ R ของแบบจำลองเต็ม

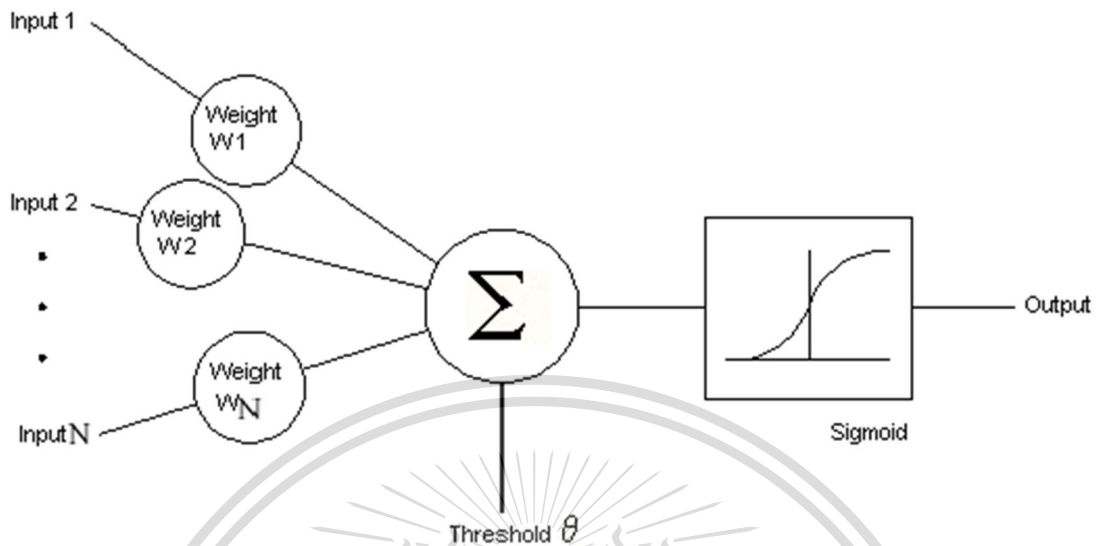
2.2 โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network)

โดยปกติแล้วคนเราจะใช้ความคิดที่มาจากการทำงานของสมองในการแก้ปัญหาต่างๆ แต่เมื่อปัญหานั้นมีความยุ่งยากหรือซับซ้อนมากเกินไปที่ความสามารถของสมองจะคิดได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นในบางกรณีจึงต้องการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณและแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงได้มีศาสตร์ที่ว่าด้วยการคำนวณโดยอาศัยวงจรข่ายที่เลียนแบบการทำงานของสมองมนุษย์ ซึ่งมีชื่อว่า “โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network)” และได้มีการสร้างแบบจำลองวงจรข่ายของเซลล์ประสาท โดยโครงข่ายประสาทเทียมจะใช้ในการฝึก 3 Perceptron Networks ประกอบไปด้วย Input Layer, Hidden Layer, และ Output Layer [2]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 2.1 Architecture of An Artificial Neuron [3]

2.2.1 Multilayer Perceptron Networks (MLP Networks)

หลักการทํางานของ Multilayer Perceptron Networks คือในแต่ละ Layer ของ Hidden Layer จะมีฟังก์ชันสำหรับคำนวณเมื่อได้รับค่าจาก Output ของ Layer ก่อนหน้านั้น เรียกว่า Activation Function โดยแต่ละ Layer ไม่จำเป็นต้องเป็นฟังก์ชันเดียวกันก็ได้ Hidden Layer มีหน้าที่สำคัญคือจะพยายามแปลงข้อมูลที่เข้ามาใน Layer นั้นๆ ให้เป็น Linearly Separable คือสามารถแยกแยะความแตกต่าง โดยใช้เส้นตรงเส้นเดียว ก่อนที่ข้อมูลจะถูกส่งไปถึง Output Layer ในบางครั้งอาจจำเป็นต้อง Hidden Layer มากกว่า 1 Layer ในการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูป Linearly Separable วงจรข่ายนี้มีโครงสร้างดังแสดงไว้ในรูปที่ 2 สำหรับการคำนวณค่า Output ของแต่ละโหนดสามารถคำนวณจากสมการที่ 2.3

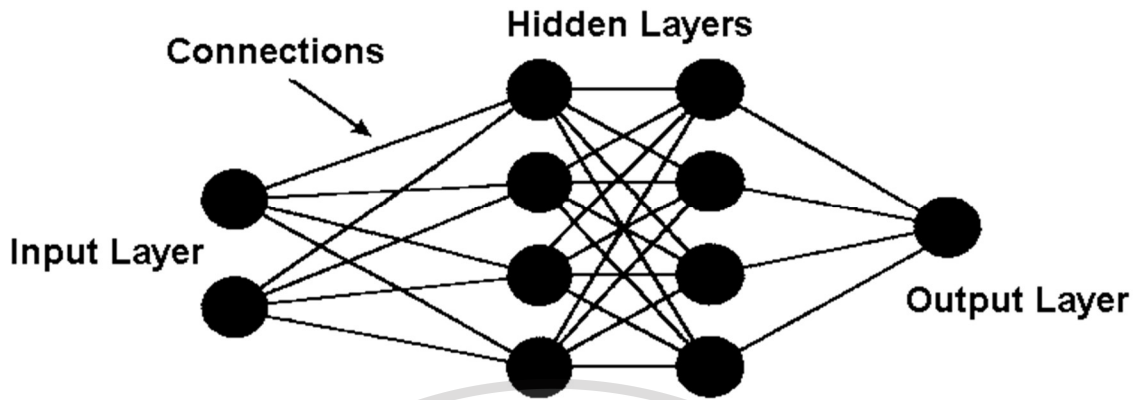
$$\begin{aligned}
 y_i^h &= f(W_{i,1}^h y_1^{h-1} + W_{i,2}^h y_2^{h-1} + W_{i,3}^h y_3^{h-1} + \dots + W_{i,m}^h y_m^{h-1} + \theta_i^h) \\
 &= f(\sum_j w_{i,j}^h y_j^{h-1} + \theta_i^h)
 \end{aligned}
 \tag{2.3}$$

โดยที่ y_i^h คือ Output ของโหนดที่ i ของ Layer h

$W_{i,1}^h$ คือ Weight ที่เชื่อมต่อระหว่างโหนดที่ j ของ Layer $h-1$ กับโหนดที่ i ของ Layer h

θ_i^h คือ Bias ของโหนดที่ i ของ Layer h

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 Perceptron Networks [4]

การคำนวณ Output จากสมการที่ 2.3 จะเห็นได้ว่า Input ของ Network Layer ปัจจุบันจะมาจาก Output ของ Network Layer ก่อนหน้านี้ ซึ่งการคำนวณลักษณะนี้เรียกว่า Feedforward Network และจะทำการคำนวณเช่นนี้ไล่ไปที่ละชั้นจนถึง Output

2.2.2 Backpropagation Algorithm

โครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่ย้อนกลับได้ถูกพัฒนาขึ้นมาโดย Rumelhart et al., [5] สามารถเข้าใจง่ายและมีการประยุกต์ใช้โดยทั่วไป การปรับสอนโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่กลับ ประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอนคือขั้นตอนการคำนวณไปข้างหน้า (Feed Forward) จากชั้นข้อมูลเข้า (Input Layer) ไปยังชั้นแอบแฝง (Hidden Layer) และไปสู่ชั้นข้อมูลออก (Output Layer) ขั้นตอนต่อไปคือการคำนวณและการแทนค่ากลับของผลรวมของความผิดพลาดของข้อมูลออกกับค่าเป้าหมาย และขั้นตอนสุดท้ายคือการปรับค่าน้ำหนัก (Weight) และไบแอส (Bias) ซึ่งค่าน้ำหนักนี้หลังจากที่ได้จากสถานะของการเรียนรู้จะเก็บไว้ใช้อีกครั้งในสถานะการทดสอบซึ่งในตอนทดสอบจะไม่มีการปรับแต่งค่าน้ำหนัก ส่วนค่าไบแอสนั้นคือในกรณีที่โครงข่ายมีจำนวนโหนดที่ไม่เหมาะสมคือจำนวนโหนดน้อยเกินไป การเพิ่มโหนดไบแอสเข้าไปจะช่วยทำให้โครงข่ายสามารถมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ดีขึ้น หลังจากโครงข่ายได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้แล้วจะเป็นการนำโครงข่ายไปประยุกต์ใช้งาน ขั้นตอนนี้จะขึ้นอยู่กับขั้นตอนการคำนวณไปข้างหน้าเพียงขั้นตอนเดียวโดยจะนำค่าน้ำหนักที่ได้จากการเรียนรู้ไปใช้ในการพยากรณ์ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 ขั้นตอนการคำนวณ Backpropagation Algorithm

กระบวนการในการคำนวณของระบบโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่ย้อนกลับสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. กำหนดค่าเริ่มแรกของน้ำหนัก และค่าไบแอสที่ใช้ในโครงข่ายตามโหนดต่างๆ ของชั้นข้อมูลเข้า และชั้นแอบแฝงด้วยวิธีการสุ่ม ซึ่งจะอยู่ในช่วงระหว่าง 0 ถึง 1
2. แบ่งข้อมูลทั้งหมดสำหรับการนำเข้าระบบโครงข่ายประสาทเทียม โดยแบ่งข้อมูลเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเอาไปใช้ในการสอน (Training) ส่วนที่สองเอาไปใช้ในการทดสอบ (Testing) นำข้อมูลมาทำการ Normalization เพื่อแปลงค่าให้อยู่ในช่วง 0 ถึง 1 เพื่อเตรียมนำเข้าสู่ Input Node ของโครงข่าย
3. ทำการปรับข้อมูลที่ทำกร Normalization แล้วให้ข้อมูลมีการกระจายตัวที่เหมาะสมเพื่อช่วยให้การฝึกสอนโครงข่ายมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีสูตรในการปรับปรุงค่าดังสมการที่ 2.4

$$V' = \frac{(V - oldMin) \times (newMax - newMin)}{(oldMax - oldMin)} + newMin \quad (2.4)$$

โดยที่ V'

คือ ค่าข้อมูลหลังจากทำการปรับแล้ว

V

คือ ค่าข้อมูลก่อนทำการปรับ

$oldMin$

คือ ข้อมูลที่มีค่าน้อยที่สุดก่อนทำการปรับ

$oldMax$

คือ ข้อมูลที่มีค่ามากที่สุดก่อนทำการปรับ

$newMin$

คือ ข้อมูลที่มีค่าน้อยที่สุดหลังจากการทำปรับค่าที่ต้องการให้เป็น

$newMax$

คือ ข้อมูลที่มีค่ามากที่สุดหลังจากการทำปรับค่าที่ต้องการให้เป็น

4. คำนวณโครงข่ายไปข้างหน้าซึ่งแต่ละหน่วยของชั้นแอบแฝงจะมีการรวมน้ำหนักของข้อมูลนี้เข้ากับข้อมูลนำเข้า ตัวอย่างการคำนวณหาผลรวมของน้ำหนักสำหรับชั้น j (Hidden Layer) จะหาได้จากสมการที่

2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$x_j = \sum_{i=1}^L (W_{ij} \cdot O_i) + \theta_j \quad (2.5)$$

- โดยที่ x_j คือ ผลรวมของน้ำหนัก
 W_{ij} คือ น้ำหนักระหว่างโหนด i กับโหนด j
 O_i คือ ข้อมูลออกจากโหนด i
 θ_j คือ ไบแอสสำหรับโหนด j
 L คือ จำนวนของโหนดในชั้น i สำหรับชั้นตอนนี้เรียกว่า Activation

หลังจากการคำนวณจาก (2.5) จะถูกแปลงรูป Output ด้วยเทคนิคของ Sigmoid Function แสดงดังสมการที่ 2.6

$$O_j = \frac{1}{1+e^{-x}} \quad (2.6)$$

โดยที่ O_j คือ Transformed Output ของโหนด j

5. หลังจากคำนวณในชั้นข้อมูลออกจะทำการเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการคำนวณกับค่าข้อมูลเป้าหมาย ถ้าความแตกต่างของสองค่าเกินกว่าค่าเกณฑ์ที่กำหนดจะทำการคำนวณในชั้นตอนต่อไปเพื่อทำการปรับเปลี่ยนค่าน้ำหนักใหม่จนกว่าผลความแตกต่างจะน้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้
6. การคำนวณพจน์ของความผิดพลาดของข้อมูลที่เกิดขึ้นสำหรับโหนดที่ชั้นข้อมูลออก

$$\delta_k = (1 - O_k) \cdot O_k \cdot (T_k - O_k) \quad (2.7)$$

สำหรับโหนดที่ชั้น Hidden Layer

$$\delta_k = (1 - O_j) \cdot O_j \cdot \sum (\delta_k \cdot W_{jk}) \quad (2.8)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณหาค่าน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงที่ชั้น j (Hidden Layer) หาได้จากสมการที่ 2.9

$$\Delta W_{ij(n+1)} = \eta \delta_j O_i \quad (2.9)$$

โดยที่ $\Delta W_{ij(n+1)}$ คือ ค่าน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงที่รอบการคำนวณ n+1

η คือ อัตราการเรียนรู้เป็นค่าคงที่

δ คือ พจน์ของความผิดพลาดของข้อมูล

O_i คือ Output ของโหนด i ที่ชั้น i

7. ปรับค่าน้ำหนักใหม่เพื่อใช้ในการคำนวณรอบถัดไป (n+1) ดังนั้น ค่าน้ำหนักใหม่จะได้ดังสมการที่ 2.10

$$W_{ij(n+1)} = W_{ij(n)} + \Delta W_{ij(n+1)} \quad (2.10)$$

8. ทำการหาค่า Mean Square Error (MSE) โดยใช้สูตรการหาดังสมการที่ 2.11 และสมการที่ 2.12

$$E_p = T_p - O_p \quad (2.11)$$

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^k E_p^2}{k} \quad (2.12)$$

โดยที่ E_p คือ ค่า Error ที่เกิดขึ้นในแต่ละการทำนาย

T_p คือ ค่าเป้าหมายในการทำนาย

O_p คือ ผลการทำนายที่โครงข่ายประสาทเทียมทำนายออกมา

k คือ จำนวนชุดข้อมูลในการฝึกสอนแต่ละรอบ

9. ทำซ้ำจากข้อ 4 ถึง 8 จนได้ระดับความผิดพลาด MSE ที่ต่ำกว่าที่กำหนดเป็นการจบกระบวนการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียมหรือได้จำนวนรอบการฝึกสอนตามที่กำหนด [6]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 วิธีการเลเวนเบิร์ก-มาร์ควาร์ดต์ (Levenberg-Marquardt Algorithm)

ขั้นตอนเลเวนเบิร์ก-มาร์ควาร์ดต์ (Levenberg-Marquardt Algorithm) [7-9] เป็นอีกขั้นตอนวิธีที่ใช้ในการปรับค่าน้ำหนักของโครงข่ายประสาทเทียม ซึ่งวิธีการนี้ใช้ข้อดีของขั้นตอนแพร่ย้อนกลับ ที่มีความเสถียรภาพ เพื่อลดฟังก์ชันค่าผิดพลาดให้น้อย เป็นวิธีการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมที่สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็วในการลู่ออกหาคำตอบที่แท้จริง และหลีกเลี่ยงของการถูกกักอยู่ในจุดที่ต่ำสุดเฉพาะที่ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกวิธีการเลเวนเบิร์ก-มาร์ควาร์ดต์ร่วมกับวิธีแพร่ย้อนกลับในการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียม

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมชาย ม้วนโคกสูง (2553) [10] งานวิจัยนี้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีอิทธิพลและค่าที่เหมาะสมที่สุดของตัวแปรต่อแรงเฉือนสูงสุดของหมุดย้าอลูมิเนียม โดยนำชิ้นทดสอบไปทดสอบหาคุนสมบัติทางกล ด้วยการทดสอบหาค่าความต้านทานแรงเฉือน ด้วยการตั้งชิ้นงานให้หมุดย้าขาดออกจากกัน โดยวิธีการออกแบบการทดลองเชิงแฟกทอเรียลเต็มจำนวน (2^5) เพื่อคัดกรองตัวแปร ซึ่งมี 5 ตัวแปร ได้แก่ แรงกดหมุดย้า ความหนาของชิ้นทดสอบ รูเจาะขนาด หมุดย้ายาวเลยชิ้นงาน และเวลาในการกดแช่ ซึ่งตัวแปรที่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อความต้านทานแรงเฉือนของหมุดย้าอลูมิเนียมมีจำนวน 3 ตัว และผลการทดลองพบว่าค่าที่เหมาะสมของตัวแปรคือ ขนาดรูเจาะ 5.2 มิลลิเมตร ความหนาชิ้นงาน 2.8 มิลลิเมตร และความยาวหมุดย้า 6.30 มิลลิเมตร มีค่าแรงเฉือนสูงสุดที่หมุดย้ารับได้เท่ากับ 1417.55 นิวตัน

สุภาพร ศรีสุขใส และผศ.ดร.วรรณ (2556) [11] งานวิจัยนี้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อราคาหุ้นบริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) (PTTEP) โดยมีปัจจัยที่นำมาพิจารณาได้แก่ ดัชนีราคากลุ่มพลังงาน (ENERG) อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 3 เดือน (INT)ราคาน้ำมันดิบ (NYMEX) ราคาทองคำ (GOLD) อัตราเงินเฟ้อ (INF) โดยใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงปริมาณเป็นรายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2551 ถึงเดือน ธันวาคม 2555 รวมระยะเวลา 60 เดือน โดยวิธีการสร้างสมการถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Linear Regressions) ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Squares: OLS) พบว่ามีตัวแปรอิสระ 3 ตัว ได้แก่ ดัชนีราคากลุ่มพลังงาน (ENERG) อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 3 เดือน (INT) ราคาน้ำมันดิบ (NYMEX) ที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงราคาหุ้น บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) อย่างมีนัยสำคัญด้วยระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยตัวแปรอิสระนี้สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงราคาหุ้นบริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) (PTTEP) ได้ถึงร้อยละ 95.5954 โดยตัวแปรอิสระนี้สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงราคาหุ้นบริษัท ปตท.

สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) โดยดัชนีราคากลุ่มพลังงาน (ENERG) ราคาน้ำมันดิบ (NYMEX) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 3 เดือน (INT) มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ธิดารัตน์ ภิวงค์ (2551) [12] งานวิจัยนี้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อราคาหุ้นบริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) (PTTEP) ปัจจัยที่นำมาพิจารณาในการศึกษาในครั้งนี้ ได้แก่ ดัชนีราคากลุ่มพลังงาน (ENERG) อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 3 เดือน (INT) ราคาน้ำมันดิบ (NYMEX) ราคาทองคำ (GOLD) อัตราแลกเปลี่ยนระหว่างเงินบาทและดอลลาร์สหรัฐฯ (EXR) โดยใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงปริมาณเป็นรายเดือนตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ. 2556 ถึงเดือน ธันวาคม 2560 รวมระยะเวลา 60 เดือน โดยวิธีการสร้างโดยวิธีการสร้างสมการถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regressions) ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Squares: OLS) ตัวแปรที่สามารถอธิบายราคาหุ้นบริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) (PTTEP) ได้แก่ ดัชนีราคากลุ่มพลังงาน (ENERG) ราคาน้ำมันดิบ (NYMEX) โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 3 เดือน (INT) มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยราคาทองคำ (GOLD) และอัตราแลกเปลี่ยนระหว่างเงินบาทและดอลลาร์สหรัฐฯ (EXR) ไม่สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงราคาหุ้นบริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) (PTTEP) ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 สามารถอธิบายได้ว่าเนื่องจากในช่วงที่ได้ทำการศึกษาราคาทองมีราคาสูงมาก ทำให้นักลงทุนเทขายทองเพื่อเก็งกำไรกันมากขึ้น ส่งผลให้นักลงทุนลงทุนในทองคำ มากกว่าลงทุนในหุ้น และจากข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทและดอลลาร์สหรัฐฯ มีค่าที่ไม่แน่นอนเพราะในช่วงที่ศึกษาอยู่ในช่วงที่ประเทศประสบปัญหาทางการเมืองและปัญหาภัยพิบัติทางธรรมชาติอย่างรุนแรงหรืออาจมีตัวแปรเหตุการณ์อื่นๆ ที่ส่งผลต่อกับตัวแปร

ชุตินิจ สร้อยจำปา (2554) [13] งานวิจัยนี้ศึกษาการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อราคาของหลักทรัพย์ในกลุ่มพลังงานในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยใช้สมการถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regressions) ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Squares: OLS) ในการหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อราคาหลักทรัพย์ในกลุ่มพลังงาน ผลการวิเคราะห์พบว่าบริษัท ปตท. ผลิตและสำรวจปิโตรเลียม ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อราคา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ ดัชนีราคาผู้บริโภคภายในประเทศ และดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดฮ่องกง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ณัทชนก แซ่เบ้ (2562) [14] งานวิจัยนี้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อราคาหลักทรัพย์หมวดธุรกิจพลังงานและสาธารณูปโภคในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ปัจจัยเลือกศึกษาแบบเจาะจงในการศึกษาค้นคว้าได้แก่ อัตราเงินเฟ้อ ราคาน้ำมันดิบเวสต์เท็กซัส ราคาทองคำ ดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยดัชนีอุตสาหกรรมดาวนิโจนส์ ดัชนีราคาผู้บริโภค ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ อัตราแลกเปลี่ยนระหว่างค่าเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ดัชนีการลงทุนภาคเอกชน และราคาถ่านหิน ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อราคาหลักทรัพย์หมวดธุรกิจพลังงานและสาธารณูปโภคในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยคือดัชนีอุตสาหกรรมดาวนิโจนส์ ซึ่งมีผลต่อราคาหลักทรัพย์ของบริษัทส่วนใหญ่และมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันที่ส่งผลต่อราคาหลักทรัพย์หมวดธุรกิจพลังงานและสาธารณูปโภคในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย จึงเป็นปัจจัยที่มีผลต่อราคาหลักทรัพย์หมวดธุรกิจพลังงานและสาธารณูปโภคในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยเพิ่มขึ้นด้วยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

นันท์ลินี ธนาสิริวงศ์ (2558) [15] งานวิจัยนี้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลจากเว็บไซต์ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย และอัตราผลตอบแทนพันธบัตร ระยะเวลา 10 ปี ข้อมูลจากเว็บไซต์ธนาคารแห่งประเทศไทย ข้อมูลอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ อัตราแลกเปลี่ยน ข้อมูลจากเว็บไซต์กรมส่งเสริมการส่งออก และข้อมูลปริมาณการลงทุนในประเทศไทย ตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 ปี พ.ศ. 2549 ถึง ไตรมาสที่ 2 ปี พ.ศ. 2559 นำมาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางเศรษฐกิจที่ผลต่อดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางเศรษฐกิจกับดัชนีตลาดหลักทรัพย์ ผลการศึกษา พบว่า มีเพียงตัวแปรเดียวที่มีผลต่อดัชนีตลาดหลักทรัพย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีความสัมพันธ์เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ได้แก่ อัตราแลกเปลี่ยน (Ex) โดยมีความสัมพันธ์ต่อดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์ในทิศทางตรงกันข้าม

นิรมล อาริโยชชัย (2557) [16] งานวิจัยนี้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อภาวะตลาดหลักทรัพย์และการพยากรณ์ภาวะตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยผ่านการสร้างหน้าต่างเคลื่อนที่ (Rolling Windows) และใช้การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก โดยจะศึกษาจากปัจจัยทางเศรษฐกิจและปัจจัยภายในของตลาดหลักทรัพย์ ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ในการภาวะตลาดขาขึ้น (Bull Market) คือ อัตราเงินเฟ้อทั่วไป ดัชนีชี้ภาวะเศรษฐกิจ ดัชนีชี้ภาวะเศรษฐกิจของกลุ่มประเทศสมาชิก OECD และ Price-Earnings Ratios ขณะที่ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะตลาดขาลง (Bear Market) คือ ดัชนีชี้ภาวะเศรษฐกิจ อัตราดอกเบี้ย นโยบาย Price-Earnings Ratios อัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินดอลลาร์สหรัฐฯ และ ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศุภวัฒน์ ธนศิริหิรัญสุข และกิตติพันธ์ คงสวัสดิ์เกียรติ (2554) [17] งานวิจัยนี้ศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานในทิศทางเดียวกัน และศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานในทิศทางตรงข้ามกัน ปัจจัยทางเศรษฐกิจที่นำมาศึกษา ได้แก่ ดัชนีราคาผู้บริโภค อัตราแลกเปลี่ยนระหว่างเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือน ดัชนีหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ ดัชนีราคาน้ำมันดิบ Nymex การศึกษาใช้ข้อมูลทุติยภูมิแบบอนุกรมเวลา โดยใช้สมการถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) ประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสอยน้อยที่สุด (Ordinary Least Squares: OLS)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use¹⁶ only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

ในบทนี้จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือส่วนแรกจะวิเคราะห์และเลือกปัจจัยที่มีผลกระทบต่อกรณีศึกษา โดยการใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression) ในส่วนที่สองคือวิเคราะห์และพยากรณ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network) และในส่วนที่สามจะเปรียบเทียบการวิเคราะห์และพยากรณ์ระหว่างการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ และโครงข่ายประสาทเทียมในกรณีศึกษา ดังแสดงในหัวข้อต่อไปนี้

1. กรณีศึกษาที่ 1 กระบวนการย้ำหมุดอลูมิเนียม
2. กรณีศึกษาที่ 2 การพยากรณ์ระยะการตกของลูกสควอชในการทดลองการยิงโดยคาตาเพลด์
3. กรณีศึกษาที่ 3 การพยากรณ์แนวโน้มการขึ้นลงราคาหุ้นของบริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)

3.1 กรณีศึกษาที่ 1 กระบวนการย้ำหมุดอลูมิเนียม

กรณีศึกษาที่ใช้เป็นฐานข้อมูลที่พัฒนาจากงานวิจัยของสมชาย ม้วนโคกสูง [10] คือกระบวนการย้ำหมุดอลูมิเนียม โดยวัตถุประสงค์ของการทดลอง คือ เพื่อศึกษาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อแรงเฉือนสูงสุดของหมุดย้ำอลูมิเนียมมีตัวแปรอิสระ 5 ตัวแปร คือ A คือขนาดแรงกด (Compression Force) B คือ ขนาดรูเจาะ (Hole Size) C คือ ความหนาของชิ้นงาน (Thickness of Work) D คือ ความยาวหมุดย้ำ (Length of Aluminum Riveting) E คือ เวลาในการกดแช่ (Hold Time) และมีตัวแปรตาม คือแรงเฉือนของหมุดย้ำอลูมิเนียม (N/mm²) โดยการทดลองนี้มีการทดลองซ้ำทั้งหมด 5 ครั้ง

3.1.1 วิเคราะห์และพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression)

สำหรับการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุนี้ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม MINITAB เพื่อช่วยในการสร้างแบบจำลองการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ โดยในขั้นตอนแรกผู้วิจัยจะอาศัยเครื่องมือ Best Subsets ภายในโปรแกรม สำหรับช่วยในการเปรียบเทียบค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระทั้งห้าตัวแปรประกอบไปด้วย ขนาดแรงกด ขนาดรูเจาะ ความหนาของชิ้นงาน ความยาวหมุดย้ำ เวลาในการกดแช่

และตัวแปรตามหนึ่งตัวนั้นคือแรงเฉือนของหมุดย้ำอลูมิเนียม ซึ่งแต่ละชุดข้อมูลของทั้งตัวแปรอิสระและตัวแปรตามจะมีทั้งหมด 32 ข้อมูล นำข้อมูลมาจากการทดลองซ้ำนี้เพียงสี่ครั้ง โดยผลของ Best Subsets จะ

บอกจำนวนตัวแปรที่ใช้ R-Sq, R-Sq (adj), R-Sq (pred), S และ Mallows' Cp โดยในงานวิจัยได้ใช้ค่า R-Sq และ Mallows' Cp ในการตัดสินใจเลือกใช้ตัวแปรอิสระ จากนั้นผู้วิจัยจะอาศัยเครื่องมือ Fit Regression Model ภายในโปรแกรม MINITAB เพื่อช่วยในการสร้างแบบจำลองของตัวแปรอิสระทั้งหมดที่เลือกมาจากโดยใช้ Best Subsets และตัวแปรตามหนึ่งตัวที่ต้องการพยากรณ์ จากนั้นผู้วิจัยจะได้แบบจำลองการวิเคราะห์ ความถดถอยเชิงพหุที่สามารถนำไปใช้ในการพยากรณ์ข้อมูล

3.1.2 วิเคราะห์และพยากรณ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network)

สำหรับการวิเคราะห์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมนี้ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม MATLAB เพื่อช่วยในการสร้างแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม โดยผู้วิจัยจะอาศัยคำสั่ง nntool เพื่อเรียกใช้เครื่องมือ Neural Network/Data Manager ภายในโปรแกรม โดยผู้วิจัยจะต้องนำข้อมูลของตัวแปรอิสระทั้งห้าตัวแปรจากการทดลองสี่ครั้งแรกในกรณีศึกษาประกอบไปด้วย ขนาดแรงกด ขนาดรูเจาะ ความหนาของชิ้นงาน ความยาวหมุดย้า และเวลาในการกดแช่ รวมทั้งหมด 32 ข้อมูล ข้อมูลนี้ผู้วิจัยจะใช้เป็นข้อมูลนำเข้าและข้อมูลแรงเฉือนของหมุดย้าออลูมิเนียมจากการทดลองสี่ครั้งแรกทั้งหมด 22 ข้อมูล ผู้วิจัยจะใช้เป็นข้อมูลเป้าหมายหลังจากนั้น กัดสร้างแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมโดยมีข้อมูลนำเข้าเป็นของตัวแปรอิสระทั้งห้าตัวแปร ข้อมูลเป้าหมายเป็นข้อมูลการย้าหมุดออลูมิเนียมจากการทดลองสี่ครั้งแรกเลือกรูปแบบการฝึกสอนเป็นแบบ TRAINLM เลือกรูปแบบการเรียนรู้แบบ LEARNGDM เลือกการวัดประสิทธิภาพเป็น MSE เลือก Number of Layer เป็น 2 ชั้น เลือก Number of Neuron เป็นจำนวนชั้นโหนดในชั้นซ่อนที่ต้องการ โดยในงานวิจัยนี้จะใช้ชั้นซ่อน 7 รูปแบบมาจาก $2n \pm 3$ ซึ่ง n คือจำนวนตัวแปรอิสระที่ใช้และใช้รูปแบบการโอนถ่ายเป็น TANSIG หลังจากนั้นกัดสร้าง เมื่อสร้างเสร็จผู้วิจัยจะทำการฝึกสอนแบบจำลองที่สร้างขึ้นนี้โดยกด Train Network เมื่อเรียบร้อยแล้วผู้วิจัยนำแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมนี้ออกมาใช้ พยากรณ์โดยใช้คำสั่ง $y=ANN(x)$ ตัวแปรที่จะให้แสดงเป็นค่าพยากรณ์ (y) ชื่อแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมที่สร้าง (ANN) และชุดข้อมูลตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์ (x) สำหรับในกรณีนี้ชุดข้อมูลตัวแปรที่ต้องการใช้สำหรับการพยากรณ์จะเป็นข้อมูลของตัวแปรอิสระทั้งห้าตัวจากการทดลองครั้งที่ห้าในกรณีศึกษา ซึ่งมีทั้งหมด 32 ข้อมูล ประกอบไปด้วย ขนาดแรงกด ขนาดรูเจาะ ความหนาของชิ้นงาน ความยาวหมุดย้า และเวลาในการกดแช่ เมื่อใช้คำสั่งนี้เสร็จแล้วจะได้ค่าพยากรณ์ของแรงเฉือนของหมุดย้าออลูมิเนียมในการทดลองครั้งที่ห้าทั้งหมด 32 ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

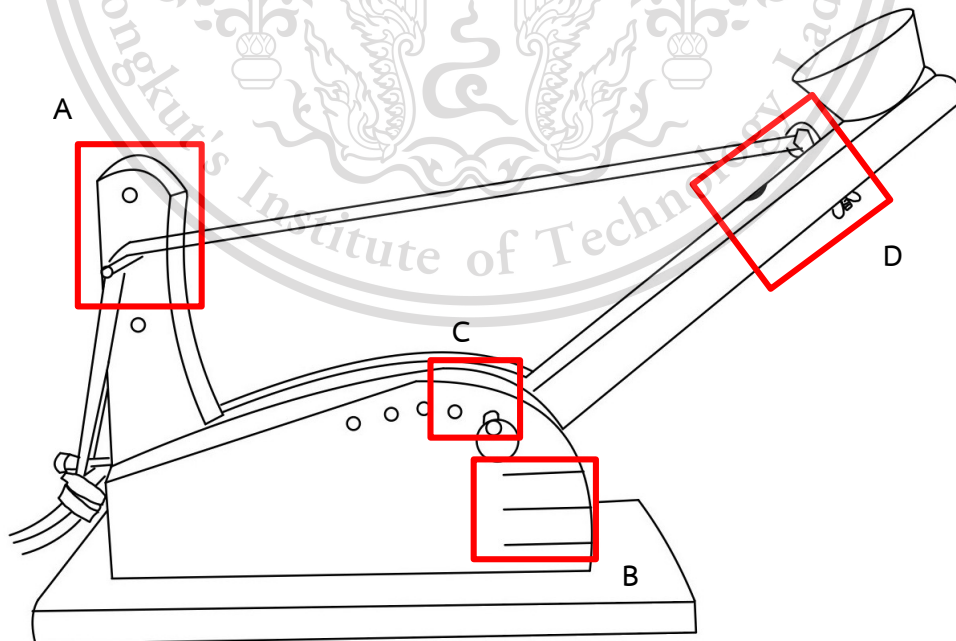
3.1.3 การเปรียบเทียบการวิเคราะห์และพยากรณ์ระหว่างการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression) และโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network)

การเปรียบเทียบการวิเคราะห์และพยากรณ์ระหว่างการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุในกรณีศึกษากระบวนการย่ำหมุดอลูมิเนียม ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Excel ช่วยในการคำนวณ โดยนำข้อมูลจริง 32 ข้อมูลของแรงเฉือนของหมุดย่ำอลูมิเนียมในการทดลองครั้งที่ห้ามาเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการพยากรณ์ทั้งหมด 64 ข้อมูล จากการพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ 32 ข้อมูลและจากการพยากรณ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม 32 ข้อมูล นำข้อมูลทั้งหมดมาคำนวณหาค่า Mean Absolute Percentage Error และ R-square เพื่อเปรียบเทียบความผิดพลาดระหว่างจากการพยากรณ์กับข้อมูลจริงและประสิทธิภาพในการพยากรณ์ของทั้งสองเทคนิคการพยากรณ์สำหรับการใช้งานในกรณีนี้

3.2 กรณีศึกษาที่ 2 การพยากรณ์ระยะการตกของลูกสควอชในการทดลองการยิงโดยคาตาเพาลด์

3.2.1 การเตรียมชุดข้อมูลสำหรับการพยากรณ์

กรณีศึกษาการระยะการตกของลูกสควอชในการทดลองการยิงโดยคาตาเพาลด์ เพื่อหาค่าของปัจจัยที่เหมาะสมที่ทำให้ได้ระยะของการตกของลูกสควอชที่ต้องการ ซึ่งมีตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปร ได้แก่ A คือ ระยะห่างระหว่างจุดตั้งกับจุดปล่อย B คือ องศาการยิง C คือ ระยะหยุด D คือ ระยะยืดของยาง และตัวแปรตาม 1 ตัวแปรคือระยะการตกของลูกสควอช แสดงดังรูปที่ 3.1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น รูปที่ 3.1 ตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปรของการทดลองการยิงโดยคาตาเพาลด์

วิธีการทดลองของงานวิจัยมีดังนี้

1. กำหนดตำแหน่งของตัวแปรอิสระ
2. ต้องมั่นใจว่าพื้นที่ทดสอบมีมาตรฐานดังนี้ ไม่มีลมในพื้นที่ทดลอง มีพื้นที่ว่างพอสำหรับการทดลอง
3. ผู้วิจัยทำการปล่อยลูกสควอช
4. ผู้วิจัยวัดระยะการตกของลูกสควอช
5. ทดสอบการตกของลูกสควอชให้ครบทุกตำแหน่งของตัวแปรอิสระ ทำซ้ำ 5 ครั้ง
6. รวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์และสรุปผล บันทึกระยะการตกของลูกสควอชทั้งหมด 24

ข้อมูล เพื่อนำไปใช้เป็นชุดข้อมูลฝึกสอน

3.2.2 วิเคราะห์และพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression)

สำหรับการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุนี้ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม MINITAB เพื่อช่วยในการสร้างแบบจำลองการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ โดยในขั้นตอนแรกผู้วิจัยจะอาศัยเครื่องมือ Best Subsets ภายในโปรแกรม สำหรับช่วยในการเปรียบเทียบค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระทั้งสี่ตัวแปรประกอบไปด้วย ระยะห่างระหว่างจุดรั้งกับจุดปล่อย องศาการยิง ระยะหยุด ระยะยัดของยาง และตัวแปรตามหนึ่งตัวคือระยะการตกของลูกสควอช ซึ่งมีข้อมูลรวมทั้งหมด 24 ข้อมูล หลังจากนั้นเลือกจำนวนตัวแปรอิสระที่มีค่า R-Sq ซึ่งสูงที่สุดและ Mallows' Cp ที่ต่ำที่สุดที่ได้จาก Best Subsets เพื่อช่วยในการตัดสินใจ นำตัวแปรอิสระที่เลือกจากผลของ Best Subsets มาใช้ในเครื่องมือ Fit Regression Model ภายในโปรแกรม MINITAB เพื่อช่วยในการสร้างแบบจำลอง

3.2.3 วิเคราะห์และพยากรณ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network)

สำหรับการวิเคราะห์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมนี้ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม MATLAB เพื่อช่วยในการสร้างแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม โดยผู้วิจัยจะอาศัยคำสั่ง nntool เพื่อเรียกใช้เครื่องมือ Neural Network/Data Manager ภายในโปรแกรม โดยผู้วิจัยจะนำข้อมูลของตัวแปรอิสระทั้งหมดสี่ตัวจากการทดลองซ้ำห้าครั้งประกอบไปด้วย ระยะห่างระหว่างจุดรั้งกับจุดปล่อย องศาการยิง ระยะหยุด และระยะยัดของยาง โดยมีข้อมูลทั้งหมด 24 ข้อมูล และตัวแปรตามหนึ่งตัวคือระยะการตกของลูกสควอช 24 ข้อมูลจากการทดลองซ้ำ 5 ครั้ง รวมทั้งหมดแล้ว 120 ข้อมูล โดยตัวแปรอิสระทั้งหมด 24 ข้อมูลจะเป็นข้อมูลป้อนเข้าและชุดข้อมูลระยะการตกของลูกสควอชจากการทดลองซ้ำห้าครั้งทั้งหมด 120 ข้อมูลใช้เป็นข้อมูลเป้าหมาย หลังจากนั้นกคสร้างแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม โดยเลือกรูปแบบการฝึกสอนเป็นแบบ TRAINLM เลือกรูปแบบการเรียนรู้แบบ LEARNGDM เลือกการวัดประสิทธิภาพเป็น MSE เลือก Number of Layer เป็น 2 ชั้น เลือก Number of Neuron เป็นจำนวนชั้นโหนดในชั้นซ่อนที่ต้องการและใช้รูปแบบการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสาร
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โอนถ่ายเป็น TANSIG หลังจากนั้นกวดสร้าง เมื่อสร้างเสร็จผู้วิจัยจะทำการฝึกสอนแบบจำลองที่สร้างขึ้นนี้โดย กวด Train Network เมื่อเรียบร้อยแล้วผู้วิจัยนำแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมนี้ออกมาใช้ พยากรณ์โดย การใช้คำสั่ง $y=ANN(x)$ ตัวแปรที่จะให้แสดงเป็นค่าพยากรณ์ (y) ชื่อแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมที่สร้าง (ANN) และชุดข้อมูลตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์ (x) สำหรับในกรณีนี้ชุดข้อมูลตัวแปรที่ใช้สำหรับการพยากรณ์ จะเป็นค่าของตัวแปรอิสระทั้งสิ้นที่ตัวจากการทดลองยิงโดยมีมุมการยิง 10 องศา และ 30 องศา ระยะห่าง ระหว่างจุดรั้งกับจุดปล่อย องศาการยิง ระยะหยุด และระยะยึดของยาง มีข้อมูลทั้งหมด 16 ข้อมูล และเมื่อใช้ คำสั่งนี้เสร็จแล้วจะได้ค่าพยากรณ์ของระยะการตกของลูกสควอชในการทดลองโดยมีมุมการยิงที่ 10 องศา และ 30 องศาทั้งหมด 16 ข้อมูล

3.2.4 การเปรียบเทียบการวิเคราะห์และพยากรณ์ระหว่างการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression) และโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network)

การเปรียบเทียบการวิเคราะห์และพยากรณ์ระหว่างการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุในกรณีศึกษา ระยะการตกของลูกสควอชในการทดลองการยิงโดยคาตาเพลาสต์ ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Excel ช่วยในการ คำนวณ โดยนำข้อมูลจริง 16 ข้อมูล ในการทดลองยิงโดยมีมุมการยิงที่ 10 องศา และ 30 องศา มาเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ และการพยากรณ์โดยใช้โครงข่าย ประสาทเทียม นำข้อมูลทั้งหมดมาคำนวณหาค่า Mean Absolute Percentage Error และ R-square เพื่อ เปรียบเทียบความผิดพลาดระหว่างจากการพยากรณ์กับข้อมูลจริงและประสิทธิภาพในการพยากรณ์ของทั้ง สองเทคนิคการพยากรณ์สำหรับการใช้งานในกรณีนี้

3.3 กรณีศึกษาที่ 3 การพยากรณ์แนวโน้มการขึ้นลงราคาหุ้นของบริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)

กรณีศึกษานี้ได้นำข้อมูลย้อนหลังมาใช้โดยข้อมูลที่นำมาประกอบไปด้วยราคาหุ้นของบริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐ และราคาน้ำมันดิบต่อ ดอลลาร์สหรัฐ ซึ่งในกรณีศึกษานี้ประกอบไปด้วยตัวแปรอิสระ 5 ตัวดังนี้ ราคาปิดหุ้นย้อนหลังหนึ่งวัน ราคาปิดหุ้นย้อนหลังสองวัน ดัชนีตลาดหุ้นไทยย้อนหลังหนึ่งวัน อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐ ย้อนหลังหนึ่งวัน ราคาน้ำมันดิบย้อนหลังหนึ่งวัน และตัวแปรตาม 1 ตัวแปรคือราคาหุ้นในวันที่ต้องการ พยากรณ์ โดยข้อมูลย้อนหลังที่ใช้จะอยู่ในช่วงวันที่ 28 ธ.ค. 2563 ถึง 29 มี.ค. 2564 และเก็บข้อมูลเพิ่มใน วันที่ 30 มี.ค. 2564 ถึง 23 เม.ย. 2564 เพื่อใช้สำหรับเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการพยากรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1 วิเคราะห์และพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression)

สำหรับการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุนี้ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม MINITAB เพื่อช่วยในการสร้างแบบจำลองการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ โดยในขั้นตอนแรกจะอาศัยเครื่องมือ Best Subsets ภายในโปรแกรม สำหรับช่วยในการเปรียบเทียบค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระทั้งห้าตัวแปรประกอบไปด้วย ราคาปิดหุ้นย้อนหลังหนึ่งวัน ราคาปิดหุ้นย้อนหลังสองวัน ดัชนีตลาดหุ้นไทยย้อนหลังหนึ่งวัน อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐย้อนหลังหนึ่งวัน ราคาน้ำมันดิบย้อนหลังหนึ่งวัน และตัวแปรตามหนึ่งตัวคือราคาหุ้นในวันที่ต้องการพยากรณ์ ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลมาทั้งหมด 62 ข้อมูล หลังจากนั้นเลือกจำนวนตัวแปรอิสระที่มีค่า R-Sq ซึ่งสูงที่สุดและ Mallows' Cp ที่ต่ำที่สุดที่ได้จาก Best Subsets เพื่อช่วยในการตัดสินใจ นำตัวแปรอิสระที่เลือกจากผลของ Best Subsets มาใช้ในเครื่องมือ Fit Regression Model ภายในโปรแกรม MINITAB ในการสร้างแบบจำลอง

3.3.2 วิเคราะห์และพยากรณ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network)

สำหรับการวิเคราะห์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมนี้ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม MATLAB เพื่อช่วยในการสร้างแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม โดยผู้วิจัยจะอาศัยคำสั่ง nntool เพื่อเรียกใช้เครื่องมือ Neural Network/Data Manager ภายในโปรแกรม โดยผู้วิจัยจะนำข้อมูลของตัวแปรอิสระทั้งห้าตัวแปรประกอบไปด้วย ราคาปิดหุ้นย้อนหลังหนึ่งวัน ราคาปิดหุ้นย้อนหลังสองวัน ดัชนีตลาดหุ้นไทยย้อนหลังหนึ่งวัน อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐย้อนหลังหนึ่งวัน ราคาน้ำมันดิบย้อนหลังหนึ่งวัน และตัวแปรตามหนึ่งตัวคือราคาหุ้นในวันที่ต้องการพยากรณ์ ทั้งหมด 62 ข้อมูล เป็นข้อมูลย้อนหลังในวันที่ 28 ธ.ค. 2563 ถึง 29 มี.ค. 2564 โดยมีตัวแปรอิสระทั้งหมด 62 ข้อมูลจะเป็นข้อมูลป้อนเข้า และตัวแปรตามทั้งหมด 62 ข้อมูลเป็นข้อมูลเป้าหมาย หลังจากนั้นกตสร้างแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม โดยเลือกรูปแบบการฝึกสอนเป็นแบบ TRAINLM เลือกรูปแบบการเรียนรู้แบบ LEARN_GDM เลือกการวัดประสิทธิภาพเป็น MSE เลือก Number of Layer เป็น 2 ชั้น เลือก Number of Neuron เป็นจำนวนชั้นโหนดในชั้นซ่อนที่ต้องการและใช้รูปแบบการโอนถ่ายเป็น TANSIG หลังจากนั้นกตสร้าง เมื่อสร้างเสร็จผู้วิจัยจะทำการฝึกสอนแบบจำลองที่สร้างขึ้นนี้โดยกต Train Network เมื่อเรียบร้อยแล้วผู้วิจัยนำแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมนี้ออกมาใช้ พยากรณ์โดยใช้คำสั่ง $y = ANN(x)$ ตัวแปรที่จะให้แสดงเป็นค่าพยากรณ์ (y) ชื่อแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมที่สร้าง (ANN) และชุดข้อมูลตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์ (x) สำหรับในกรณีนี้ชุดข้อมูลตัวแปรที่ใช้สำหรับการพยากรณ์จะเป็นค่าของตัวแปรอิสระทั้งห้าตัวที่เก็บมาในวันที่ 30 มี.ค. 2564 ถึง 23 เม.ย. 2564 ทั้งหมด 15 ข้อมูล ประกอบไปด้วยราคาปิดหุ้นย้อนหลังหนึ่งวัน ราคาปิดหุ้นย้อนหลังสองวัน ดัชนีตลาดหุ้นไทยย้อนหลังหนึ่งวัน อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐย้อนหลังหนึ่งวัน และราคาน้ำมันดิบย้อนหลังหนึ่งวัน เมื่อใช้คำสั่งนี้เสร็จแล้วจะได้ค่าพยากรณ์ของราคา PTTEP ในวันที่ 30 มี.ค. 2564 ถึง 23 เม.ย. 2564 ทั้งหมด 15 ข้อมูล

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 การเปรียบเทียบการวิเคราะห์และพยากรณ์ระหว่างการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression) และโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network)

การเปรียบเทียบการวิเคราะห์และพยากรณ์ระหว่างการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุในกรณีศึกษาการพยากรณ์แนวโน้มการขึ้นลงราคาหุ้นของบริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Excel สำหรับช่วยในการคำนวณ โดยนำราคา PTTEP ในวันที่ 30 มี.ค. 2564 ถึง 23 เม.ย. 2564 ทั้งหมด 15 ข้อมูล มาเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุและการพยากรณ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม นำข้อมูลทั้งหมดมาคำนวณหาค่า Mean Absolute Percentage Error และ R-square เพื่อเปรียบเทียบความผิดพลาดระหว่างจากการพยากรณ์กับข้อมูลจริงและประสิทธิภาพในการพยากรณ์ของทั้งสองเทคนิคการพยากรณ์สำหรับการใช้งานในกรณีนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use ²³ only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 4

ผลการศึกษา

ในบทนี้จะกล่าวถึงการนำการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression) และการใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network) อธิบายถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อกรณีศึกษาทั้ง 3 กรณี โดยกรณีศึกษาที่ 1 กระบวนการอัดอัดอลูมิเนียม โดยมีตัวแปรอิสระ 5 ตัวแปร ได้แก่ ขนาดแรงกด (Compression Force) ขนาดรูเจาะ (Hole Size) ความหนาของชิ้นงาน (Thickness of Work) ความยาวหมุดย้ำ (Length of Aluminum Riveting) เวลาในการกดแช่ (Hold Time) ตัวแปรตาม 1 ตัวแปรคือแรงเฉือนของหมุดย้ำอลูมิเนียม กรณีศึกษาที่ 2 การพยากรณ์ระยะการตกของลูกสควอชในการทดลองการยิงโดยคาตาเพลต อธิบายถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อระยะการตกของลูกสควอชที่ยิงโดยคาตาเพลต โดยมีตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปร ได้แก่ ระยะห่างระหว่างจุดรั้งกับจุดปล่อย องศาการยิง ระยะหยุด ระยะยัดของยาง ตัวแปรตาม 1 ตัวแปรคือระยะการตกของลูกสควอช และกรณีศึกษาที่ 3 การพยากรณ์แนวโน้มการขึ้นลงราคาหุ้นของบริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) อธิบายถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อการขึ้นลงราคาหุ้นของบริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) โดยมีตัวแปรอิสระ 5 ตัวแปร ได้แก่ ราคาปิดหุ้นย้อนหลังหนึ่งวัน ราคาปิดหุ้นย้อนหลังสองวัน ดัชนีตลาดหุ้นไทยย้อนหลังหนึ่งวัน อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐย้อนหลังหนึ่งวัน ราคาน้ำมันดิบย้อนหลังหนึ่งวัน ตัวแปรตาม 1 ตัวแปรคือราคาหุ้นในวันที่ต้องการพยากรณ์ ในการพยากรณ์นี้จะเป็นการเปรียบเทียบและวิเคราะห์ โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression) และโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network) ดังแสดงในหัวข้อต่อไป

1. กรณีศึกษาที่ 1 กระบวนการอัดอัดอลูมิเนียม
2. กรณีศึกษาที่ 2 การพยากรณ์ระยะการตกของลูกสควอชในการทดลองการยิงโดยคาตาเพลต
3. กรณีศึกษาที่ 3 การพยากรณ์แนวโน้มการขึ้นลงราคาหุ้นของบริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 กรณีศึกษาที่ 1 กระบวนการย้ำหมุดอลูมิเนียม

4.1.1 การวิเคราะห์และพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression)

ตารางที่ 4.1 คำอธิบายของแต่ละตัวแปร

ตัวแปร	คำอธิบาย	ระดับ		หน่วย
		Low (-)	High (+)	
A	ขนาดแรงกด (Compression Force)	ต่ำ	สูง	N
B	ขนาดรูเจาะ (Hole Size)	เล็ก	ใหญ่	mm.
C	ความหนาของชิ้นงาน (Thickness of Work)	บาง	หนา	mm.
D	ความยาวหมุดย้ำ (Length of Aluminum Riveting)	สั้น	ยาว	mm.
E	เวลาในการกดแช่ (Hold Time)	น้อย	มาก	Sec.

สำหรับกรณีศึกษาที่นำมานี้มีตัวแปรหรือค่าพารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการศึกษา 5 ตัวแปร และในแต่ละตัวแปรกำหนดให้มี 2 ระดับ ซึ่งจะได้รูปแบบการทดลองเป็นแบบ 2^5 Factorial Design เพราะฉะนั้นจึงมีจำนวนครั้งของการทดลอง (Run) เท่ากับ 32 ข้อมูลโดยในแต่ละครั้งของการทดลองกำหนดให้มีจำนวนการทดลองซ้ำ 5 ครั้ง (Replicate) ดังนั้นมีค่าการทดลองทั้งหมดจำนวน 160 ข้อมูล ซึ่งสามารถสรุปตัวแปรหรือค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ได้ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการทดลองของอิทธิพลต่อแรงเฉือนสูงสุดของหมุดย้ำอลูมิเนียม

Runs	A	B	C	D	E	Rep 1	Rep 2	Rep 3	Rep 4	Rep 5
1	-1	-1	-1	-1	-1	1160	1110	1210	1200	1120
2	1	-1	-1	-1	-1	1120	1220	1120	1210	1130
3	-1	1	-1	-1	-1	1400	1390	1360	1420	1440
4	1	1	-1	-1	-1	1370	1410	1430	1390	1460

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ผลการทดลองของอิทธิพลต่อแรงเฉือนสูงสุดของหมุดย้ำอลูมิเนียม (ต่อ)

Runs	A	B	C	D	E	Rep 1	Rep 2	Rep 3	Rep 4	Rep 5
5	-1	-1	1	-1	-1	1250	1170	1230	1180	1290
6	1	-1	1	-1	-1	1270	1200	1240	1190	1230
7	-1	1	1	-1	-1	1410	1320	1380	1310	1360
8	1	1	1	-1	-1	1390	1380	1320	1300	1390
9	-1	-1	-1	1	-1	1200	1170	1130	1200	1190
10	1	-1	-1	1	-1	1130	1150	1210	1140	1120
11	-1	1	-1	1	-1	1400	1420	1370	1350	1380
12	1	1	-1	1	-1	1390	1360	1410	1450	1380
13	-1	-1	1	1	-1	1210	1220	1210	1190	1180
14	1	-1	1	1	-1	1230	1220	1190	1220	1160
15	-1	1	1	1	-1	1390	1400	1370	1340	1360
16	1	1	1	1	-1	1360	1340	1370	1390	1450
17	-1	-1	-1	-1	1	1200	1140	1120	1190	1150
18	1	-1	-1	-1	1	1190	1190	1130	1160	1100
19	-1	1	-1	-1	1	1380	1380	1420	1410	1350
20	1	1	-1	-1	1	1380	1430	1350	1330	1390
21	-1	-1	1	-1	1	1240	1210	1200	1170	1190
22	1	-1	1	-1	1	1210	1220	1220	1190	1180

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ผลการทดลองของอิทธิพลต่อแรงเฉือนสูงสุดของหมุดย้ำอลูมิเนียม (ต่อ)

Runs	A	B	C	D	E	Rep 1	Rep 2	Rep 3	Rep 4	Rep 5
23	-1	1	1	-1	1	1410	1370	1390	1370	1340
24	1	1	1	-1	1	1390	1330	1330	1430	1380
25	-1	-1	-1	1	1	1160	1190	1180	1160	1230
26	1	-1	-1	1	1	1190	1210	1130	1130	1170
27	-1	1	-1	1	1	1390	1420	1410	1330	1380
28	1	1	-1	1	1	1360	1430	1390	1410	1340
29	-1	-1	1	1	1	1240	1190	1150	1210	1200
30	1	-1	1	1	1	1160	1210	1190	1240	1200
31	-1	1	1	1	1	1390	1360	1370	1420	1360
32	1	1	1	1	1	1410	1360	1420	1330	1390

ในการที่จะสร้างสมการเส้นตรงเพื่อใช้สำหรับการพยากรณ์นั้นผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือ Best Subsets ภายในโปรแกรม MINITAB เปรียบเทียบค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามเพื่อนำตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามและตัดตัวแปรอิสระที่ไม่มีความสัมพันธ์ออก เพื่อสร้างแบบจำลองที่สามารถพยากรณ์ค่าได้ใกล้เคียงค่าจริงมากที่สุด โดยมีข้อมูลที่น่ามาใช้ทั้งหมดดังนี้ ตัวแปรอิสระทั้ง 5 ตัวในการทดลองซ้ำ 4 ครั้ง มีทั้งหมด 128 ข้อมูลและตัวแปรตาม 1 ตัวในการทดลองซ้ำ 4 ครั้งมีทั้งหมด 128 ข้อมูล ผู้วิจัยได้เลือกใช้ตัวแปรอิสระ 2 ตัว ซึ่งมีค่า Mallows' Cp น้อยที่สุดเท่ากับ 0.1 และมีค่า R-Sq เท่ากับ 88.5 แต่เนื่องจากว่าผู้วิจัยเห็นว่าการลดตัวแปรให้เหลือเพียงสองตัวนั้นอาจไม่เพียงพอสำหรับการพยากรณ์ค่าจริง จึงได้นำตัวแปรอิสระ 3 ตัวที่มีค่า R-Sq เท่ากับ 88.5 และมีค่า Mallows' Cp เท่ากับ 2.0 นอกจากนี้ผู้วิจัยได้นำตัวแปรอิสระ 5 ตัวที่มีค่า R-Sq เท่ากับ 88.5 และค่า Mallows' Cp เท่ากับ 6.0 มาเป็นอีกหนึ่งตัว

เปรียบเทียบ และทำการสร้างสมการเส้นตรงสำหรับการพยากรณ์โดยใช้เครื่องมือ Fit Regression Model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Best Subsets Regression: Y versus A, B, C, D, E

Response is Y

Vars	R-Sq	R-Sq (adj)	R-Sq (pred)	Mallows Cp	S	A	B	C	D	E
1	88.3	88.2	87.9	0.6	35.536		X			
1	0.2	0.0	0.0	934.0	103.57				X	
2	88.5	88.3	87.9	0.1	35.329		X	X		
2	88.3	88.1	87.7	2.5	35.663		X		X	
3	88.5	88.2	87.7	2.0	35.456		X	X	X	
3	88.5	88.2	87.7	2.1	35.467	X	X	X		
4	88.5	88.1	87.5	4.0	35.596	X	X	X	X	
4	88.5	88.1	87.5	4.0	35.599		X	X	X	X
5	88.5	88.0	87.3	6.0	35.740	X	X	X	X	X

รูปที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ

4.1.1.1 การลดตัวแปรอิสระให้เหลือเพียงสองตัวแปร

$$Y = 1284.45 + 96.64B + 4.92C \quad (4.1)$$

ตัวแปรอิสระทั้ง 2 ตัวได้แก่ตัวแปร B คือ ขนาดรูเจาะและ C คือ ความหนาของชิ้นงาน โดยแบบจำลองนี้มีค่า R-Sq เท่ากับ 0.885 ซึ่งหมายความว่าตัวแปรอิสระทั้งสองสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของอิทธิพลต่อแรงเฉือนสูงสุดของหมุดย้ำลูมิเนียมได้ 88.5% และค่า Mallows' Cp การวัด Goodness-of-Fit (GOF) ที่บ่อยครั้งจะใช้สำหรับวัดผลแบบจำลองการถดถอยเชิงเส้น [1] ซึ่งได้ค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1.2 การลดตัวแปรอิสระให้เหลือสามตัวแปร

$$Y=1284.45 + 96.64B + 4.92C + 1.02D \quad (4.2)$$

ตัวแปรอิสระทั้ง 3 ตัวได้แก่ตัวแปร B คือ ขนาดรูเจาะ C คือ ความหนาของชิ้นงานและ D คือ ความยาวหมุดย้ำ โดยแบบจำลองนี้มีค่า R-Sq เท่ากับ 0.885 ซึ่งหมายความว่าตัวแปรอิสระทั้งสองสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของอิทธิพลต่อแรงเฉือนสูงสุดของหมุดย้ำอลูมิเนียมได้ 88.5% และค่า Mallows' Cp มีค่าเท่ากับ 2.0

4.1.1.3 การใช้ตัวแปรอิสระห้าตัวแปร

$$Y=1284.45 - 0.55A + 96.64B + 4.92C + 1.02D + 0.23E \quad (4.3)$$

ตัวแปรอิสระทั้ง 5 ตัวได้แก่ตัวแปร A คือขนาดแรงกด B คือ ขนาดรูเจาะ C คือ ความหนาของชิ้นงาน D คือ ความยาวหมุดย้ำและ E คือ เวลาในการกดแช่ โดยแบบจำลองนี้มีค่า R-Sq เท่ากับ 88.5 ซึ่งหมายความว่าตัวแปรอิสระทั้งสองสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของอิทธิพลต่อแรงเฉือนสูงสุดของหมุดย้ำอลูมิเนียมได้ 88.5% และค่า Mallows' Cp มีค่าเท่ากับ 87.3

4.1.2 วิเคราะห์และพยากรณ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network)

จากการศึกษาโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network) แบบ Feed Forward Backpropagation จากชุดข้อมูลฝึกสอนโดยมีจำนวนข้อมูลทั้งหมด 3 กรณีโดยในกรณีแรกเป็นการใช้ตัวแปรอิสระสองตัวสำหรับการสร้างแบบจำลอง ในกรณีที่สองเป็นการใช้ตัวแปรอิสระสามตัวสำหรับการสร้างแบบจำลองและในกรณีสุดท้ายเป็นการสร้างแบบจำลองโดยทั่วไป ในส่วนของจำนวนโหนดในชั้นซ่อนโดยทั่วไปจะใช้แบบ (Hidden Layers) $2n+1$ โหนด [18] แต่ในงานวิจัยเล่มนี้จะใช้การลองผิดลองถูก (Trial and Error Method) เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการพยากรณ์โดยการสังเกตค่า MSE ที่ต่ำที่สุดในช่วงของการใช้ (Hidden Layers) $2n \pm 3$ ใช้อัตราการเรียนรู้ 0.01 ฟังก์ชันถ่ายโอน Tangent Sigmoid ในชั้นซ่อน (Hidden Layers) และชั้นผลลัพธ์ (Output Layer) และใช้ MSE เป็นเกณฑ์ในการประเมินตัวแบบจำลอง ในส่วนของชุดข้อมูลที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมถูกแบ่งออกเป็น 3 ชุดข้อมูล ซึ่งข้อมูลถูกแบ่งตามวิธี Split Test [19] โดยแบ่งเป็น 3 ชุดข้อมูล ชุดข้อมูลชุดแรกจะเป็นชุดข้อมูลที่ใช้ในการฝึกสอน (Training Set) จำนวน 70% ของชุดข้อมูล ชุดข้อมูลชุดที่สองเป็นชุดข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบ (Testing Set) จำนวน 15% ของชุดข้อมูล ชุดข้อมูลชุดสามเป็นชุดข้อมูลที่ใช้ในการยืนยันความถูกต้อง (Validation Set) จำนวน 15% ของชุดข้อมูล และข้อมูลชุดสุดท้ายเป็นชุดข้อมูลทั้งหมด แต่ละชุดจะมี ค่า R ซึ่งใช้บอกความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูช่างานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนช่องทางการค้า
สามารถในการอธิบายข้อมูลของผลลัพธ์จากโครงข่ายประสาทเทียม
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

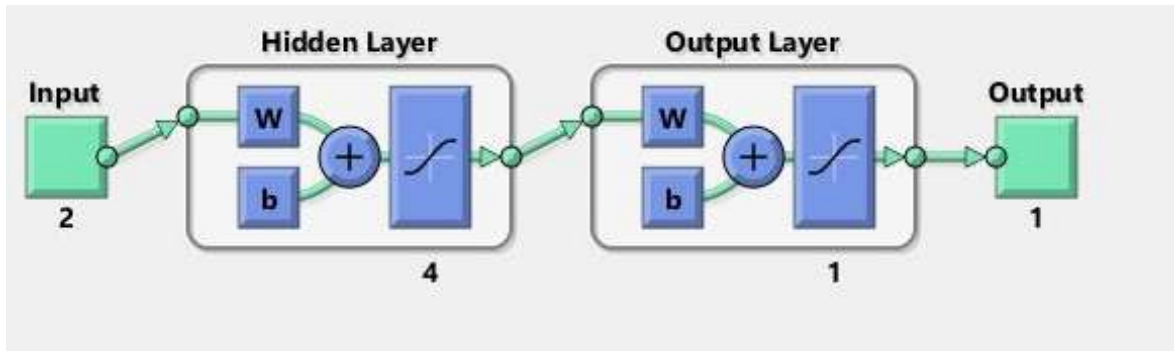
4.1.2.1 การใช้ตัวแปรอิสระสองตัวสำหรับการสร้างแบบจำลอง

หลังจากที่ผู้วิจัยได้สร้างแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมและฝึกสอนในโปรแกรม MATLAB ซึ่งในชั้นรับข้อมูลของโครงข่ายประสาทเทียมนี้มีตัวแปรอิสระทั้งหมดสามตัวแปรประกอบไปด้วยขนาดรูเจาะและความหนาของชิ้นงาน มีจำนวนโหนดในชั้นซ่อนทั้งหมดสี่โหนดเนื่องจากแบบจำลอง 2-4-1 นั้นมีค่า MSE น้อยที่สุดดังตารางที่ 4.3 และในชั้นแสดงผลหนึ่งโหนดคือแรงเฉือนของหมุดย้าอลูมิเนียม แสดงดังรูปที่ 4.2 จากผลลัพธ์ของการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมเพื่อการพยากรณ์อิทธิพลต่อแรงเฉือนสูงสุดของหมุดย้าอลูมิเนียมพบว่าจำนวนชุดข้อมูลที่นำไปใช้ในการสร้างและทดสอบโครงข่าย ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ (Output) และจากการทดลอง (Target) โดยมีผลลัพธ์ของข้อมูลที่ถูกใช้ในการฝึกสอน (Training) การยืนยันความถูกต้อง (Validation) การทดสอบ (Test) และข้อมูลทั้งหมด (All) [20] แสดงดังรูปที่ 4.3

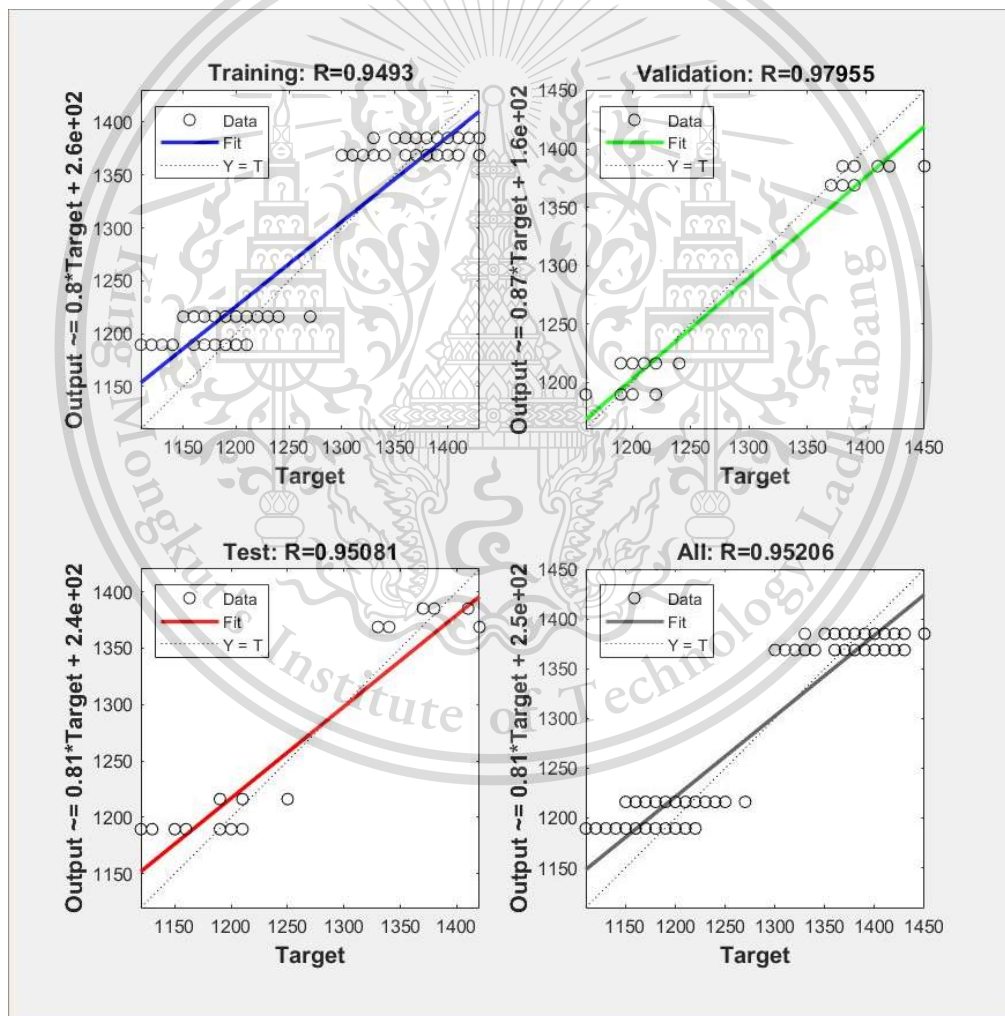
ตารางที่ 4.3 ค่า MSE ของจำนวนนิวรอนในชั้นซ่อนที่แตกต่างกัน 7 รูปแบบในการใช้ตัวแปรอิสระสองตัว

รูปแบบที่	รูปแบบโครงสร้างของแบบจำลอง			MSE
	ชั้นรับข้อมูล	ชั้นซ่อน	ชั้นแสดงผล	
1	2	1	1	887.2128
2	2	2	1	775.6661
3	2	3	1	1094.1284
4	2	4	1	598.5552
5	2	5	1	1185.1882
6	2	6	1	1559.3955
7	2	7	1	1023.2404

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 แบบจำลองการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับการพยากรณ์ใช้ตัวแปรอิสระสองตัว



รูปที่ 4.3 ผลลัพธ์ของการฝึกสอนอิทธิพลต่อแรงเฉือนสูงสุดของหมุดย้าอลูมิเนียมใช้ตัวแปรอิสระสองตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

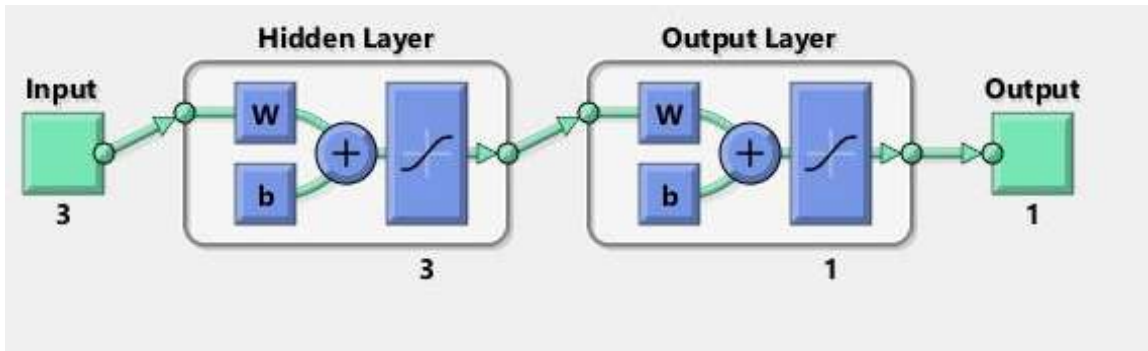
4.1.2.2 การใช้ตัวแปรอิสระสามตัวสำหรับการสร้างแบบจำลอง

หลังจากที่การสร้างแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมและฝึกสอนโดยใช้โปรแกรม MATLAB ในกรณีนี้ตัวแปรภายในชั้นรับข้อมูลของโครงข่ายประสาทเทียมมีทั้งหมดสามตัวแปรประกอบด้วยขนาดรูเงาะ ความหนาของชิ้นงานและความยาวหมุดย้ำ มีจำนวนโหนดในชั้นซ่อนทั้งหมดสามโหนดเนื่องจากแบบจำลอง 3-3-1 นั้นมีค่า MSE น้อยที่สุดดังตารางที่ 4.4 และในชั้นแสดงผลหนึ่งโหนดคือแรงเฉือนของหมุดย้ำอลูมิเนียม แสดงดังรูปที่ 4.4 จากผลลัพธ์ของการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมพบว่าจำนวนชุดข้อมูลที่นำไปใช้ในการสร้างและทดสอบโครงข่าย ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ (Output) และจากการทดลอง (Target) โดยมีผลลัพธ์ของข้อมูลที่ถูกใช้ในการฝึกสอน (Training) การยืนยันความถูกต้อง (Validation) การทดสอบ (Test) และข้อมูลทั้งหมด (All) แสดงดังรูปที่ 4.5

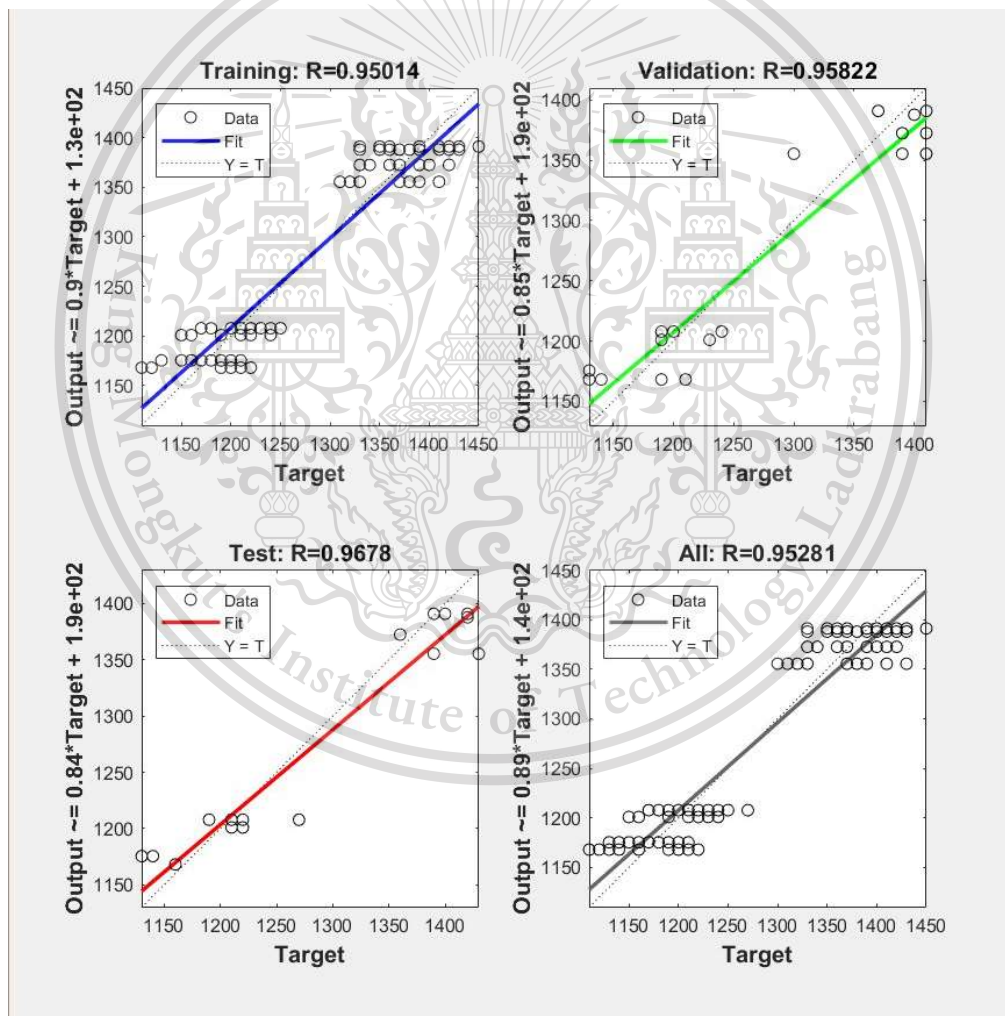
ตารางที่ 4.4 ค่า MSE ของจำนวนนิวรอนในชั้นซ่อนที่แตกต่างกัน 7 รูปแบบในการใช้ตัวแปรอิสระสามตัว

รูปแบบที่	รูปแบบโครงสร้างของแบบจำลอง			MSE
	ชั้นรับข้อมูล	ชั้นซ่อน	ชั้นแสดงผล	
1	3	3	1	1006.7299
2	3	4	1	2954.3692
3	3	5	1	1581.8033
4	3	6	1	12262.9869
5	3	7	1	1039.1844
6	3	8	1	1209.0487
7	3	9	1	1404.8326

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 แบบจำลองการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับการพยากรณ์ใช้ตัวแปรอิสระสามตัว



รูปที่ 4.5 ผลลัพธ์ของการฝึกสอนอิทธิพลต่อแรงเฉือนสูงสุดของหมุดย้าอลูมิเนียมใช้ตัวแปรอิสระสามตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

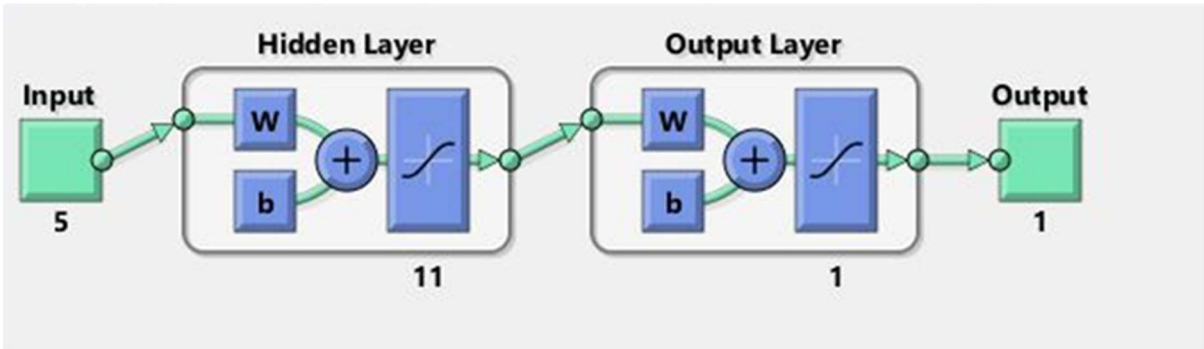
4.1.2.3 การสร้างแบบจำลองโดยทั่วไป

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของอิทธิพลต่อแรงเฉือนสูงสุดของหมุดย้าอลูมิเนียม โดยมีตัวแปรอิสระ 5 ตัวแปร ได้แก่ ขนาดแรงกด (Compression Force) ขนาดรูเจาะ (Hole Size) ความหนาของชิ้นงาน (Thickness of Work) ความยาวหมุดย้า (Length of Aluminum Riveting) เวลาในการกดแช่ (Hold Time) โดยใช้การเรียนรู้แบบ Feed Forward Backpropagation สร้างแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมและฝึกสอนโดยใช้โปรแกรม MATLAB มีจำนวนโหนดในชั้นซ่อนทั้งหมดสิบเอ็ดโหนดและชั้นแสดงผลหนึ่งโหนดคือแรงเฉือนของหมุดย้าอลูมิเนียมแสดงดังรูปที่ 4.6 เนื่องจากแบบจำลอง 5-12-1 นั้นมีค่า MSE น้อยที่สุดดังตารางที่ 4.5 จากผลลัพธ์ของการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมพบว่าจำนวนชุดข้อมูลที่นำไปใช้ในการสร้างและทดสอบโครงข่าย ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ (Output) และจากการทดลอง (Target) โดยมีผลลัพธ์ของข้อมูลที่ถูกใช้ในการฝึกสอน (Training) การยืนยันความถูกต้อง (Validation) การทดสอบ (Test) และข้อมูลทั้งหมด (All) แสดงดังรูปที่ 4.7

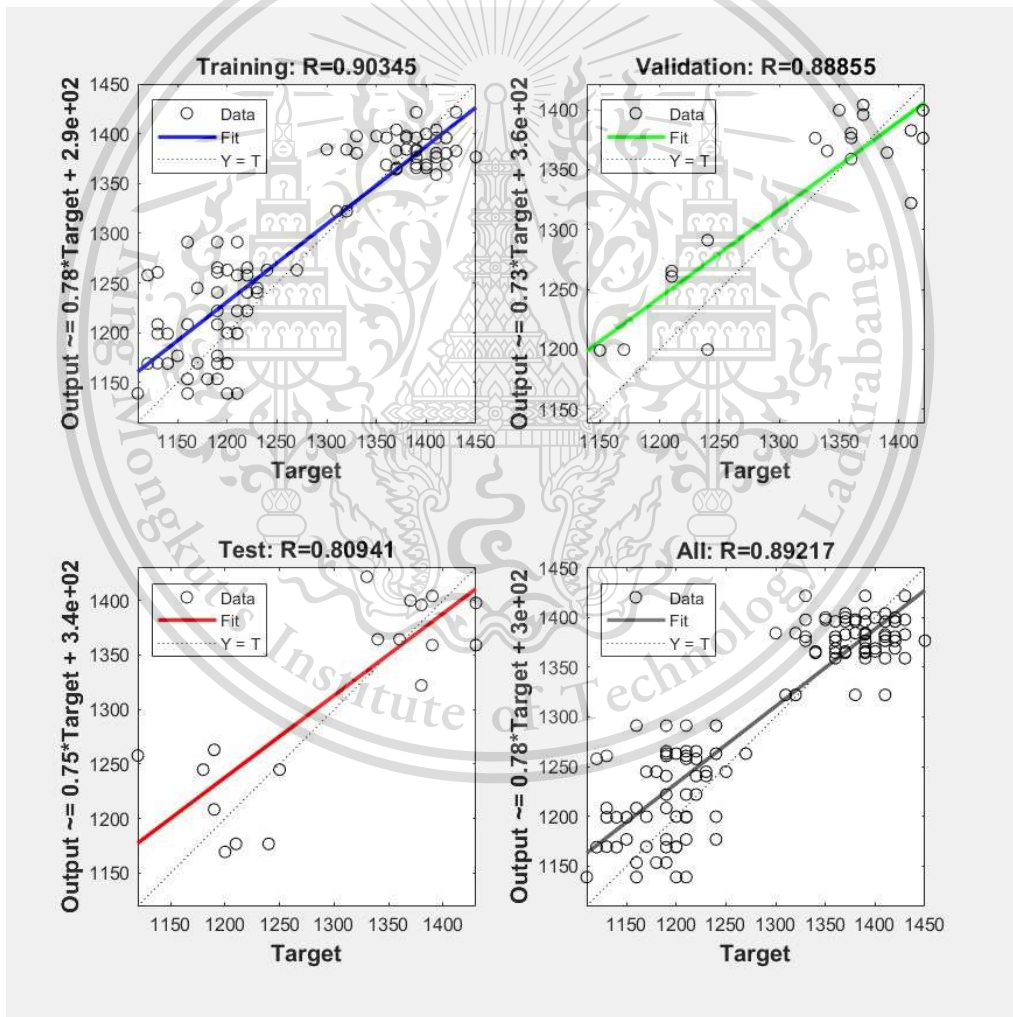
ตารางที่ 4.5 ค่า MSE ของจำนวนนิวรอนในชั้นซ่อนที่แตกต่างกัน 7 รูปแบบ

รูปแบบโครงสร้างของแบบจำลอง				MSE
รูปแบบที่	ชั้นรับข้อมูล	ชั้นซ่อน	ชั้นแสดงผล	
1	5	7	1	5822.4853
2	5	8	1	13261.0647
3	5	9	1	2315.7114
4	5	10	1	2833.6506
5	5	11	1	1706.9542
6	5	12	1	1405.9372
7	5	13	1	1628.8879

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 แบบจำลองการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับการพยากรณ์



รูปที่ 4.7 ผลลัพธ์ของการฝึกสอนเพื่อการพยากรณ์อิทธิพลต่อแรงเฉือนสูงสุดของหมุดย้าอลูมิเนียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 การเปรียบเทียบการวิเคราะห์และพยากรณ์ระหว่างการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression) และโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network)

ผลการพยากรณ์อิทธิพลต่อแรงเฉือนสูงสุดของหมุดย้าอลูมิเนียมโดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ และโครงข่ายประสาทเทียม โดยผู้วิจัยได้นำค่าพยากรณ์จากแบบจำลองทั้งสองที่ได้จากโปรแกรม MINITAB และ MATLAB ไปใส่ใน Excel เพื่อคำนวณค่า Mean Absolute Percentage Error และ R-square โดยผู้วิจัยได้แบ่งการเปรียบเทียบผลการพยากรณ์ออกเป็น 3 กรณี ในกรณีแรกเป็นการเปรียบเทียบแบบจำลองระหว่างการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุและโครงข่ายประสาทเทียมโดยมีการลดตัวแปรอิสระเหลือสองตัวแปร โดยตัวแปรอิสระที่นำมาใช้สร้างแบบจำลองประกอบไปด้วยขนาดรูเจาะและความหนาของชิ้นงาน ในส่วนของกรณีที่สองเป็นการเปรียบเทียบแบบจำลองระหว่างการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุและโครงข่ายประสาทเทียมโดยมีการลดตัวแปรอิสระเหลือสามตัวแปร โดยในกรณีนี้ตัวแปรอิสระประกอบไปด้วยขนาดรูเจาะ ความหนาของชิ้นงานและความยาวหมุดย้า และในกรณีสุดท้ายนี้จะเป็นการเปรียบเทียบโดยใช้ตัวแปรอิสระทั้งหมดในการสร้างแบบจำลองทั้งสองแบบ ซึ่งผลการคำนวณค่า Mean Absolute Percentage Error และ R-square ของทั้ง 3 กรณีนี้ได้แสดงในตาราง 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการเปรียบเทียบความแม่นยำของอิทธิพลต่อแรงเฉือนสูงสุดของหมุดย้าอลูมิเนียม

กรณีที่	Mean Absolute Percentage Error		R-square	
	MLR	ANN	MLR	ANN
1 (ตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปร)	2.5019	2.7132	0.8665	0.8840
2 (ตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร)	2.4859	2.3706	0.8664	0.8910
3 (ตัวแปรอิสระ 5 ตัวแปร)	2.4905	2.8519	0.8662	0.8649

ด้วยค่าในทั้ง 3 กรณีของทั้งสองแบบจำลองนี้ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าในกรณีศึกษากระบวนการย้าหมุดอลูมิเนียมนี้การพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์แบบความถดถอยเชิงพหุนั้นได้ค่า MAPE ของกรณีที่ 2 มีค่าน้อยที่สุดอยู่ที่ 2.4859 เปอร์เซ็นต์โดยค่านี้นับบอกว่าค่าจากการพยากรณ์โดยใช้สมการเส้นตรงที่สร้างขึ้นมานั้นมีความผิดพลาดจากค่าจริงโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 2.4859 เปอร์เซ็นต์และค่า R-square ที่ได้ของกรณีนี้อยู่ที่ 0.8664 ซึ่งค่านี้จะบ่งบอกถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระทั้งสามตัวมีความสัมพันธ์กับตัวแปรต้นถึง 86.64 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งในส่วนของค่า MAPE สูงสุดที่ได้นั่นคือกรณีที่ 1 อยู่ที่ 2.5019 เปอร์เซ็นต์และค่า R-square อยู่

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ 0.8665 จะเห็นได้ว่าค่า MAPE และค่า R-square ของทั้งสองกรณีนี้มีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยดังนั้นในการเลือกใช้จำนวนตัวแปรอิสระที่นำมาสร้างแบบจำลองของการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุนั้นสามารถดูได้จากค่า Mallows' Cp และ R-square ในเครื่องมือ Best Subset ในโปรแกรม MINITAB ช่วยในการตัดสินใจเบื้องต้นโดยหากได้ค่า Mallows' Cp และ R-square ใกล้เคียงกัน ผู้ที่ต้องการพยากรณ์สามารถเลือกจำนวนตัวแปรอิสระที่คิดว่าเหมาะสมสำหรับใช้ในการพยากรณ์นั้นๆ ไปใช้สร้างแบบจำลองการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุต่อไปได้ ในส่วนของการใช้โครงข่ายประสาทเทียมโดยปกติแล้วจะใช้ตัวแปรอิสระทั้งหมดในการสร้างแบบจำลอง โดยจะเห็นได้ว่าการใช้ตัวแปร 3 กรณีนั้นจะได้ค่า MAPE และค่า R-square ที่ใกล้เคียงกันเนื่องจากการพยากรณ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมนั้นแบบจำลองที่สร้างขึ้นไม่จำเป็นต้องเป็นแบบเส้นตรง

4.2 กรณีศึกษาที่ 2 การพยากรณ์ระยะการตกของลูกสควอชในการทดลองการยิงโดยคาตาเพลต

4.2.1 คำอธิบายของตัวแปรอิสระ

ตารางที่ 4.7 คำอธิบายของแต่ละตัวแปร

ตัวแปร	คำอธิบาย	ระดับ			หน่วย
		สูง	ต่ำ	-	
A	ระยะห่างระหว่างจุดรั้งกับจุดปล่อย	สูง	ต่ำ	-	cm.
B	องศาการยิง	0	20	40	degree
C	ระยะหยุด	ไกล	ใกล้	-	cm.
D	ระยะยึดของยาง	ไกล	ใกล้	-	cm.

สำหรับกรณีศึกษาที่นำมานี้มีตัวแปรหรือค่าพารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการศึกษา 4 ตัวแปร โดยมี 3 ตัวแปรที่มี 2 ระดับ ได้แก่ ระยะห่างระหว่างจุดรั้งกับจุดปล่อย ระยะหยุด ระยะยึดของยาง และมี 1 ตัวแปรที่มี 3 ระดับได้แก่องศาการยิงเพราะฉะนั้น จึงมีจำนวนครั้งของการทดลอง (Run) เท่ากับ 24 ข้อมูลโดยในแต่ละครั้งของการทดลองกำหนดให้มีจำนวนการทดลองซ้ำ 5 ครั้ง (Replicate) ดังนั้นมีค่าที่ได้จากการทดลองทั้งหมดจำนวน 120 ข้อมูล ซึ่งสามารถสรุปตัวแปรหรือค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ได้ดังตารางที่ 4.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 ผลการทดลองการยิงลูกสควอช โดยคาตาเฟลต์

Runs	A	B	C	D	Rep 1	Rep 2	Rep 3	Rep 4	Rep 5
1	1	0	1	1	410.5	398.4	404.3	401.9	401.3
2	1	0	1	2	280.4	302.4	279	310	283.2
3	1	0	2	1	418	408.6	412	416.3	416.6
4	1	0	2	2	314.3	317.9	318.3	314.5	318.5
5	1	20	1	1	304.9	281.2	287.3	279	293
6	1	20	1	2	221.2	205.7	206	218.8	221.7
7	1	20	2	1	353.7	349.2	362.2	350.2	362
8	1	20	2	2	256.6	248.3	259.2	251.8	254.1
9	1	40	1	1	137.3	129.4	136	134.8	135
10	1	40	1	2	91.5	92.6	89.4	92.5	91
11	1	40	2	1	221.5	229	226.2	223.1	229.6
12	1	40	2	2	140.8	147	154.8	145.5	148.6
13	2	0	1	1	299.1	306.4	296.1	289.1	297.9
14	2	0	1	2	183.2	180.8	187	193.3	187.7
15	2	0	2	1	327.5	322	328.8	321.5	316.2
16	2	0	2	2	225	213	222.4	228.7	223.6
17	2	20	1	1	226.7	229.7	237.5	234.9	232.4
18	2	20	1	2	138.4	138.2	138.1	153.6	147.5
19	2	20	2	1	297.1	294	285.4	281.1	293.3
20	2	20	2	2	194.6	178.6	190.5	179.2	199
21	2	40	1	1	94.3	100.3	100.6	95.8	98.6
22	2	40	1	2	57	54.7	56.3	57.4	57.9
23	2	40	2	1	172	178.6	172.4	177.4	184
24	2	40	2	2	89.3	92.8	89	88.1	86

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทำการทดลองหาค่าจริงขององศาการยิงที่ต้องการพยากรณ์ค่าเพื่อใช้สำหรับเปรียบเทียบกับค่าพยากรณ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression) และการใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network) โดยเก็บค่าจากการทดลองมาทั้งหมด 16 ข้อมูล ดังตาราง 4.9

ตารางที่ 4.9 ผลการทดลองการยิงลูกศรขององศาการยิงที่ต้องการ

Runs	A	B	C	D	Y
1	1	10	1	1	350.5
2	1	10	1	2	258.7
3	1	10	2	1	376.9
4	1	10	2	2	304
5	1	30	1	1	218.1
6	1	30	1	2	143.6
7	1	30	2	1	322.8
8	1	30	2	2	225.6
9	2	10	1	1	275.1
10	2	10	1	2	194.1
11	2	10	2	1	289.7
12	2	10	2	2	216.1
13	2	30	1	1	160.4
14	2	30	1	2	88.4
15	2	30	2	1	240.5
16	2	30	2	2	153.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

4.2.2.1 การตรวจสอบการแจกแจงแบบปกติ

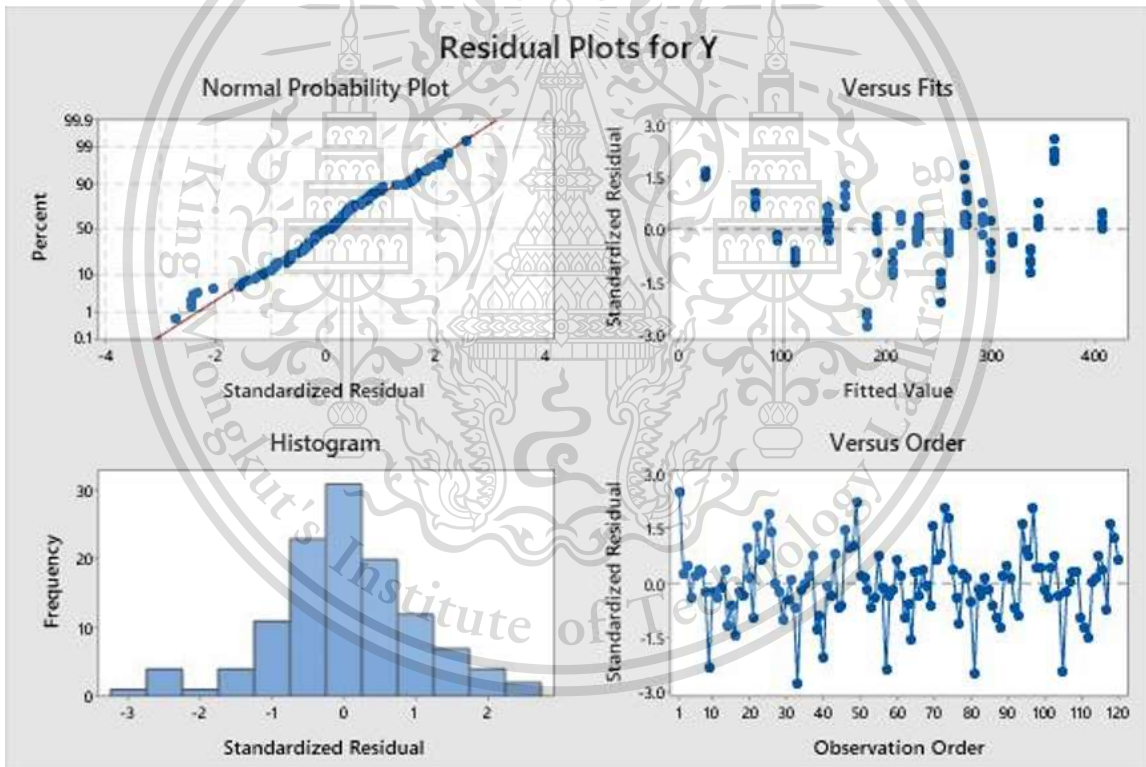
จากกราฟ Normal Probability Plot มีลักษณะเป็นเส้นตรง แสดงว่าข้อมูลมีการกระจายตัวแบบปกติ และจากกราฟ Histogram มีรูปร่างเป็นลักษณะระฆังคว่ำ ข้อมูลมีการกระจายตัวแบบปกติ

4.2.2.2 การตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูล

จากกราฟ Versus Order ลักษณะของข้อมูลเป็นอิสระต่อกัน เนื่องจากการกระจายไม่มีรูปแบบ

4.2.2.3 การตรวจสอบความแปรปรวนคงที่

จากกราฟ Versus Fits ความแปรปรวนมีความสม่ำเสมอ และจากการวิเคราะห์ผลข้างต้นสรุปได้ว่าข้อมูลมีความเพียงพอที่จะนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ [21]



รูปที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 การวิเคราะห์และพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression)

ในการที่จะสร้างสมการเส้นตรงเพื่อใช้สำหรับการพยากรณ์นั้นผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือ Best Subsets ภายในโปรแกรม MINITAB เปรียบเทียบค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามเพื่อนำตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามและตัดตัวแปรอิสระที่ไม่มีความสัมพันธ์ออก เพื่อสร้างแบบจำลองที่สามารถพยากรณ์ค่าได้ใกล้เคียงค่าจริงมากที่สุด โดยมีข้อมูลนำมาใช้ทั้งหมดดังนี้ ตัวแปรอิสระทั้ง 4 ตัว ในการทดลองซ้ำ 5 ครั้ง มีทั้งหมด 24 ข้อมูล และตัวแปรตาม 1 ตัวในการทดลองซ้ำ 5 ครั้งมีทั้งหมด 120 ข้อมูล ผู้วิจัยได้เลือกใช้ตัวแปรอิสระ 4 ตัว ซึ่งมีค่า Mallows' Cp น้อยที่สุดเท่ากับ 5.0 และมีค่า R-Sq เท่ากับ 94.3 แสดงดังรูปที่ 4.9

Best Subsets Regression: Y versus A, B, C, D

Response is Y

Vars	R-Sq	R-Sq (adj)	R-Sq (pred)	Mallows Cp	S	A	B	C	D
1	56.2	55.8	54.7	763.1	65.231		X		
1	19.6	19.0	16.9	1496.7	88.348				X
2	75.8	75.4	74.6	371.1	48.662		X		X
2	68.8	68.3	67.2	511.8	55.272	X	X		
3	88.4	88.1	87.6	119.8	33.783	X	X		X
3	81.6	81.2	80.3	256.3	42.583		X	X	X
4	94.3	94.1	93.8	5.0	23.898	X	X	X	X

รูปที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากนำข้อมูลของทั้งสี่ตัวแปรที่ได้เลือกมาจาก Best Subsets มาใส่ในเครื่องมือ Fit Regression Model จะได้สมการสำหรับการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุดังนี้

$$Y=479.8 - 69.44A + 4.486B + 47.15C - 86.61D \quad (4.4)$$

ตัวแปรอิสระทั้ง 4 ตัวได้แก่ตัวแปร A คือ ระยะห่างระหว่างจุดรั้งกับจุดปล่อย B คือ องศาการยิงและ C คือ ระยะหยุด D คือ ระยะยัดของยาง โดยแบบจำลองนี้มีค่า R-Sq เท่ากับ 94.3 ซึ่งหมายความว่าตัวแปรอิสระทั้งสองสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของอิทธิพลต่อแรงเฉือนสูงสุดของหมุดย้าอลูมิเนียมได้ 94.3% และค่า Mallows' Cp มีค่าเท่ากับ 5.0

4.2.4 วิเคราะห์และพยากรณ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network)

ในการสร้างแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมโดยมีตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปร ได้แก่ ระยะห่างระหว่างจุดรั้งกับจุดปล่อย องศาการยิง ระยะหยุด ระยะยัดของยาง โดยใช้การเรียนรู้แบบ Feed Forward Backpropagation สร้างแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมและฝึกสอนโดยใช้โปรแกรม MATLAB มีจำนวนโหนดในชั้นซ่อนทั้งหมดหกโหนดและชั้นแสดงผลหนึ่งโหนดคือระยะการตกของลูกสควอชแสดงดังรูปที่ 4.10 เนื่องจากแบบจำลอง 4-6-1 นั้นมีค่า MSE น้อยที่สุดดังตารางที่ 4.10 จากผลลัพธ์ของการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมพบว่าจำนวนชุดข้อมูลที่นำไปใช้ในการสร้างและทดสอบโครงข่าย ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ (Output) และ จากการทดลอง (Target) โดยมีผลลัพธ์ของข้อมูลที่ใช้ในการฝึกสอน (Training) การยืนยันความถูกต้อง (Validation) การทดสอบ (Test) และ ข้อมูลทั้งหมด (All) แสดงดังรูปที่ 4.11

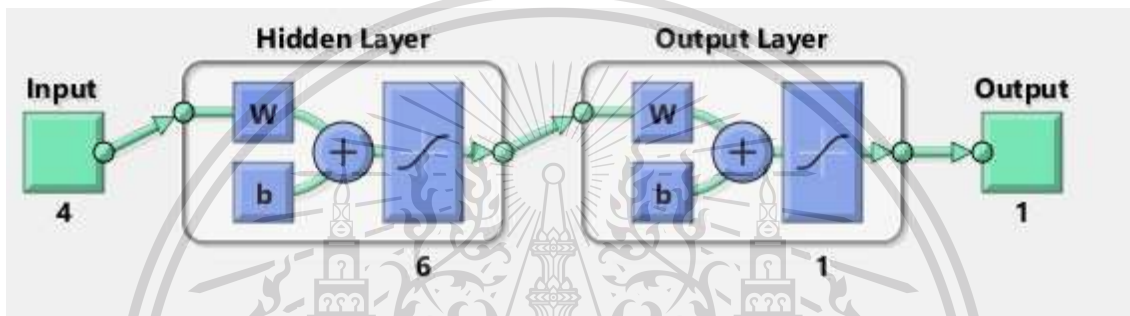
ตารางที่ 4.10 ค่า MSE ของจำนวนนิวรอนในชั้นซ่อนที่แตกต่างกัน 7

รูปแบบโครงสร้างของแบบจำลอง				MSE
รูปแบบที่	ชั้นรับข้อมูล	ชั้นซ่อน	ชั้นแสดงผล	
1	4	5	1	54.5335
2	4	6	1	19.3743
3	4	7	1	54.159
4	4	8	1	38.2182
5	4	9	1	54.416

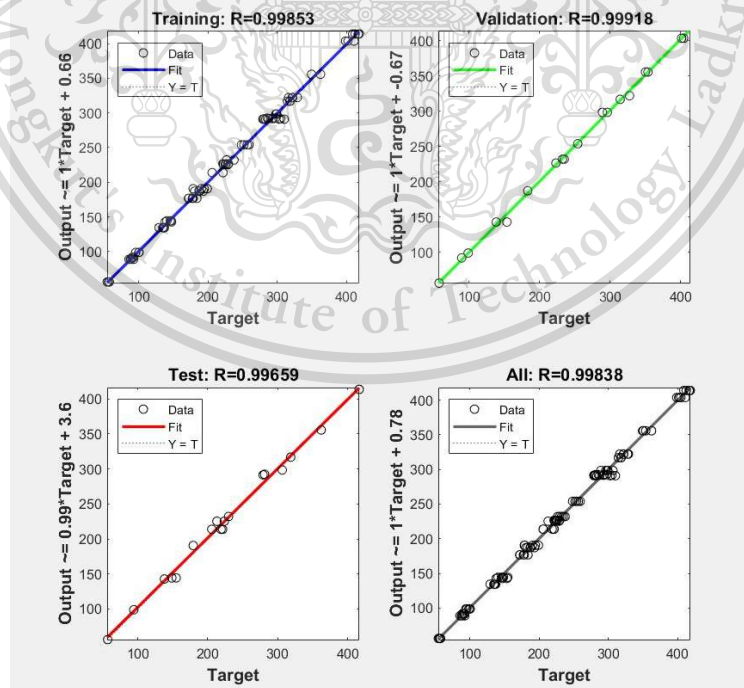
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปยังระบบออนไลน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 ค่า MSE ของจำนวนนิวรอนในชั้นซ่อนที่แตกต่างกัน 7 (ต่อ)

รูปแบบโครงสร้างของแบบจำลอง				MSE
รูปแบบที่	ชั้นรับข้อมูล	ชั้นซ่อน	ชั้นแสดงผล	
6	4	10	1	25193.9009
7	4	11	1	55.3145



รูปที่ 4.10 แบบจำลองการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับการพยากรณ์ไข้หวัดแปรอิสระสามตัว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 4.11 ผลลัพธ์ของการฝึกสอนอิทธิพลต่อแรงเฉือนสูงสุดของหมุดย้ำอลูมิเนียมใช้ตัวแปรอิสระสามตัว
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ยกเว้นที่มีเหตุตบแต่งเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากมีการนำไปใช้

4.2.5 การเปรียบเทียบการวิเคราะห์และพยากรณ์ระหว่างการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression) และโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network)

ผลการพยากรณ์ระยะการตกของลูกสควอชในการทดลองการยิงโดยคาตาเพลตต์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression) และโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network) โดยผู้วิจัยได้นำค่าพยากรณ์จากแบบจำลองทั้งสองที่ได้จากโปรแกรม MINITAB และ MATLAB ใส่ใน Excel เพื่อคำนวณค่า Mean Absolute Percentage Error และ R-square โดยในการทดลองนี้ผู้วิจัยจะเปรียบเทียบระหว่างการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ และการใช้โครงข่ายประสาทเทียมจะใช้โดยทั้งสองรูปแบบการพยากรณ์นี้ใช้ตัวแปรอิสระทั้งหมด 4 ตัวแปรในการสร้างแบบจำลองทั้งสองแบบ ซึ่งผลการคำนวณค่า Mean Absolute Percentage Error และ R-square ได้ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ผลการเปรียบเทียบของอิทธิพลต่อระยะการตกของลูกสควอชที่ยิงโดยคาตาเพลตต์

การเปรียบเทียบระหว่าง	Mean Absolute Percentage Error		R-square	
	MLR	ANN	MLR	ANN
ตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปร	7.7605	7.4655	0.9543	0.9455

จากค่าในตารางของทั้งสองแบบจำลองนี้ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าการทดลองการยิงโดยคาตาเพลตต์นี้ การพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์แบบความถดถอยเชิงพหุนั้นได้ค่า MAPE เท่ากับ 7.7605 เปอร์เซ็นต์โดยค่านี้นบ่งบอกว่าต่างจากการพยากรณ์โดยใช้สมการเส้นตรงที่สร้างขึ้นมานั้นมีความผิดพลาดจากค่าจริงโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 7.7605 เปอร์เซ็นต์และค่า R-square ที่ได้อยู่ที่ 0.9543 ซึ่งค่านี้จะบ่งบอกถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระทั้งสิ้นตัวมีความสัมพันธ์กับตัวแปรต้นถึง 95.43 เปอร์เซ็นต์ และในส่วนของค่า MAPE ของการพยากรณ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมอยู่ที่ 7.4655 เปอร์เซ็นต์และค่า R-square อยู่ที่ 0.9455 จะเห็นได้ว่าค่า MAPE และค่า R-square ของการพยากรณ์ทั้งสองแบบนี้มีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยโดยการพยากรณ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมจะมีค่า MAPE น้อยกว่าการวิเคราะห์แบบความถดถอยเชิงพหุอยู่ 0.305 เปอร์เซ็นต์ และ R-square น้อยกว่า 0.0088 จะเห็นได้ว่าทั้งสองการพยากรณ์นี้มีค่า MAPE และค่า R-square ที่แตกต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ดังนั้นการทดลองนี้ตัวแปรอิสระและตัวแปรตามมีความสัมพันธ์ที่ใกล้เคียงกับความสัมพันธ์แบบเส้นตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 กรณีศึกษาที่ 3 การพยากรณ์แนวโน้มการขึ้นลงราคาหุ้นของบริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)

4.3.1 คำอธิบายของตัวแปรอิสระ

ตารางที่ 4.12 คำอธิบายของตัวแปรอิสระ

ตัวแปร	คำอธิบาย	หน่วย
PTTEP T1	ราคาปิดหุ้นย้อนหลังหนึ่งวัน	บาท
PTTEP T2	ราคาปิดหุ้นย้อนหลังสองวัน	บาท
SET	ดัชนีตลาดหุ้นไทยย้อนหลังหนึ่งวัน	จุด
THB/USD	อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐย้อนหลังหนึ่งวัน	บาท/ดอลลาร์สหรัฐ
WTI/USD	ราคาน้ำมันดิบย้อนหลังหนึ่งวัน	WTI/ดอลลาร์สหรัฐ

สำหรับการพยากรณ์การขึ้นลงราคาหุ้นของบริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) นี้ ผู้วิจัยได้เลือกตัวแปรอิสระมาใช้โดยอ้างอิงจากวารสารการเงิน การธนาคาร และการลงทุนปัจจัยที่มีผลต่อราคาหุ้นบริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) ของ สุภาพร ศรีสุขใส และผศ.ดร.วรรณพธิ์ บานชื่นวิจิตร [11] และวิทยานิพนธ์ปัจจัยที่มีผลต่อราคาหุ้นบริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) ของธิดารัตน์ ภิวงค์ [12] โดยผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลย้อนหลังตั้งแต่วันที่ 28 ธ.ค. 2563 ถึง 29 มี.ค. 2564 ดังแสดงในตารางที่ 4.13 ทั้งหมดเป็นเวลาสามเดือนโดยจะมีการเว้นวันเสาร์ อาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์ เนื่องจากตลาดหุ้นไทยปิดทำการ โดยข้อมูลทั้งหมด 62 ข้อมูลนี้จะถูกนำไปใช้ในการสร้างแบบจำลองในการพยากรณ์ทั้งสองแบบขึ้นมาเพื่อพยากรณ์การขึ้นลงราคาหุ้นของบริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) ในวันที่ 30 มี.ค. 2564 ถึง 23 เม.ย. 2564

ตารางที่ 4.13 ข้อมูลย้อนหลังตั้งแต่วันที่ 28 ธ.ค. 2563 ถึง 29 มี.ค. 2564

วันเดือนปี	PTTEP T1	PTTEP T2	SET	THB/USD	WTI/USD	PTTEP
28-Dec-20	96.5	95.75	1,486.31	30.04	47.93	95
29-Dec-20	95	96.5	1,452.67	30.16	47.87	97.75
30-Dec-20	97.75	95	1,461.95	30.05	47.94	98.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 ข้อมูลย้อนหลังตั้งแต่วันที่ 28 ธ.ค. 2563 ถึง 29 มี.ค. 2564 (ต่อ)

วันเดือนปี	PTTEP T1	PTTEP T2	SET	THB/USD	WTI/USD	PTTEP
4-Jan-21	98.25	97.75	1,449.35	29.94	48.22	98.75
5-Jan-21	98.75	98.25	1,468.24	29.91	47.28	100
6-Jan-21	100	98.75	1,506.65	29.9	49.66	104.5
7-Jan-21	104.5	100	1,492.36	29.93	50.38	104
8-Jan-21	104	104.5	1,513.78	30.07	50.84	104.5
11-Jan-21	104.5	104	1,536.44	30.14	52.6	103.5
12-Jan-21	103.5	104.5	1,536.49	30.14	52.03	107
13-Jan-21	107	103.5	1,539.85	30.04	53.3	112.5
14-Jan-21	112.5	107	1,547.31	30.02	52.69	113
15-Jan-21	113	112.5	1,535.98	29.98	53.73	111
18-Jan-21	111	113	1,519.13	30.09	52.01	111
19-Jan-21	111	111	1,510.13	30.12	52.3	113
20-Jan-21	113	111	1,522.59	30	53.12	112.5
21-Jan-21	112.5	113	1,515.72	29.97	52.89	112.5
22-Jan-21	112.5	112.5	1,513.51	29.92	52.95	111.5
25-Jan-21	111.5	112.5	1,497.88	29.96	51.92	110.5
26-Jan-21	110.5	111.5	1,501.62	29.97	52.8	112
27-Jan-21	112	110.5	1,512.83	29.94	52.72	110
28-Jan-21	110	112	1,498.13	29.99	52.36	108
29-Jan-21	108	110	1,468.51	29.97	52.17	103.5
1-Feb-21	103.5	108	1,466.98	29.86	52.1	106.5
2-Feb-21	106.5	103.5	1,478.05	29.98	53.55	107
3-Feb-21	107	106.5	1,486.25	30	54.91	107.5
4-Feb-21	107.5	107	1,481.75	30.01	55.86	109
5-Feb-21	109	107.5	1,482.98	30.09	56.49	109

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 ข้อมูลย้อนหลังตั้งแต่วันที่ 28 ธ.ค. 2563 ถึง 29 มี.ค. 2564 (ต่อ)

วันเดือนปี	PTTEP T1	PTTEP T2	SET	THB/USD	WTI/USD	PTTEP
8-Feb-21	109	109	1,496.61	30	57.04	109.5
9-Feb-21	109.5	109	1,516.43	29.97	58.02	111
10-Feb-21	111	109.5	1,518.27	29.9	58.37	111
11-Feb-21	111	111	1,516.94	29.89	58.3	111.5
15-Feb-21	111.5	111	1,508.35	29.86	57.94	115
16-Feb-21	115	111.5	1,522.72	29.88	60.08	114
17-Feb-21	114	115	1,523.11	29.94	59.97	113
18-Feb-21	113	114	1,514.91	30	61.77	114
19-Feb-21	114	113	1,511.03	30	59.7	111.5
22-Feb-21	111.5	114	1,500.51	29.96	59.02	110.5
23-Feb-21	110.5	111.5	1,478.14	29.99	61.56	114
24-Feb-21	114	110.5	1,500.61	30.02	61.2	113.5
25-Feb-21	113.5	114	1,491.11	30.03	63.52	115
1-Mar-21	115	113.5	1,496.78	30.26	63.39	112.5
2-Mar-21	112.5	115	1,500.92	30.22	60.23	112.5
3-Mar-21	112.5	112.5	1,503.36	30.24	59.39	113.5
4-Mar-21	113.5	112.5	1,543.40	30.33	60.7	113.5
5-Mar-21	113.5	113.5	1,534.11	30.41	64.19	116
8-Mar-21	116	113.5	1,544.11	30.53	66.23	119
9-Mar-21	119	116	1,543.76	30.79	64.86	119
10-Mar-21	119	119	1,550.59	30.72	63.92	118.5
11-Mar-21	118.5	119	1,573.05	30.68	64.64	119.5
12-Mar-21	119.5	118.5	1,575.13	30.54	65.89	119
15-Mar-21	119	119.5	1,568.19	30.67	65.54	119.5
16-Mar-21	119.5	119	1,565.73	30.73	65.3	116

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของสถาบันฯ อนุญาตให้นำไปใช้เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่หรือใช้ประโยชน์อื่นใดได้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 ข้อมูลย้อนหลังตั้งแต่วันที่ 28 ธ.ค. 2563 ถึง 29 มี.ค. 2564 (ต่อ)

วันเดือนปี	PTTEP T1	PTTEP T2	SET	THB/USD	WTI/USD	PTTEP
17-Mar-21	116	119.5	1,564.03	30.75	64.88	118
18-Mar-21	118	116	1,566.76	30.69	64.58	116.5
19-Mar-21	116.5	118	1,568.82	30.88	59.76	115
22-Mar-21	115	116.5	1,563.96	30.81	61.46	114.5
23-Mar-21	114.5	115	1,566.36	30.86	61.27	113
24-Mar-21	113	114.5	1,564.25	30.99	57.53	112.5
25-Mar-21	112.5	113	1,570.83	30.99	60.59	114
26-Mar-21	114	112.5	1,571.04	31.15	58.74	113.5
29-Mar-21	113.5	114	1,574.86	31.09	60.71	114.5

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจริงในวันที่ 30 มี.ค. 2564 ถึง 23 เม.ย. 2564 ทั้งหมด 15 ข้อมูลเพื่อใช้สำหรับเปรียบเทียบการขึ้นลงกับแนวโน้มการขึ้นลงที่ได้จากการพยากรณ์โดยแบบจำลองการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression) และการใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network) ดังแสดงในตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ข้อมูลย้อนหลังตั้งแต่วันที่ 30 มี.ค. 2564 ถึง 23 เม.ย. 2564

วันเดือนปี	PTTEP T1	PTTEP T2	SET	THB/USD	WTI/USD	PTTEP
30-Mar-21	114.5	113.5	1,583.89	31.19	62.09	114
31-Mar-21	114	114.5	1,589.53	31.3	60.38	114
1-Apr-21	114	114	1,587.21	31.24	59.55	114.5
2-Apr-21	114.5	114	1,595.12	31.22	61.25	116
5-Apr-21	116	114.5	1,596.27	31.3	61.25	114
7-Apr-21	114	116	1,579.66	31.34	58.89	113.5
8-Apr-21	113.5	114	1,556.56	31.36	59.62	111
9-Apr-21	111	113.5	1,558.83	31.4	59.73	111.5

ตารางที่ 4.14 ข้อมูลย้อนหลังตั้งแต่วันที่ 30 มี.ค. 2564 ถึง 23 เม.ย. 2564 (ต่อ)

วันเดือนปี	PTTEP T1	PTTEP T2	SET	THB/USD	WTI/USD	PTTEP
12-Apr-21	111.5	111	1,566.34	31.45	59.32	111.5
16-Apr-21	111.5	111.5	1,541.12	31.48	59.76	116
19-Apr-21	116	111.5	1,548.96	31.21	63.07	115.5
20-Apr-21	115.5	116	1,574.91	31.21	63.55	115.5
21-Apr-21	115.5	115.5	1,580.04	31.26	62.28	114.5
22-Apr-21	114.5	115.5	1,580.01	31.32	61.08	114.5
23-Apr-21	114.5	114.5	1,568.21	31.38	61.8	113

4.3.2 การวิเคราะห์และพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression)

ในการที่จะสร้างสมการเส้นตรงเพื่อใช้สำหรับการพยากรณ์นั้นผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือ Best Subsets ภายในโปรแกรม MINITAB เปรียบเทียบค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามเพื่อนำตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามและตัดตัวแปรอิสระที่ไม่มีความสัมพันธ์ออก เพื่อสร้างแบบจำลองที่สามารถพยากรณ์ค่าได้ใกล้เคียงค่าจริงมากที่สุด โดยมีข้อมูลที่น่ามาใช้ทั้งหมดดังนี้ตัวแปรอิสระทั้ง 5 ตัวเก็บข้อมูลมาทั้งหมด 32 ข้อมูล และตัวแปรตาม 1 ตัวเก็บข้อมูลมาทั้งหมด 62 ข้อมูลและจากผลของ Best Subsets ได้ค่า Mallows' Cp น้อยที่สุดเท่ากับ 4.2 และค่า R-Sq เท่ากับ 91.7 ผู้วิจัยจึงได้เลือกใช้ตัวแปร 4 ตัวในการสร้างแบบจำลอง แสดงดังรูปที่ 4.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Response is PTTEP

Vars	R-Sq	R-Sq (adj)	R-Sq (pred)	Mallows Cp	T S 1	p t t e p s T T e S D	W T T I I U U S S D D
1	89.7	89.5	88.9	12.1	1.8011	X	
1	81.6	81.3	80.4	66.6	2.4006	X	
2	90.9	90.6	89.9	5.9	1.7067	X	X
2	90.0	89.7	88.7	11.9	1.7873	X	X
3	91.1	90.7	89.6	6.1	1.6950	X	X
3	90.9	90.4	89.7	7.8	1.7188	X	X
4	91.7	91.1	90.0	4.2	1.6542	X	X
4	91.1	90.5	89.2	8.1	1.7098	X	X
5	91.7	91.0	89.7	6.0	1.6658	X	X

รูปที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ

สมการที่ได้จากเครื่องมือ Fit Regression Model ในโปรแกรม MINITAB โดยใช้ตัวแปรทั้งหมด 4 ตัวที่เลือกมาดังนี้

$$PTTEP = 40.5 + 0.6276*PTTEPT1 + 0.0296*SET - 1.965*THB/USD + 0.2701*WTI/USD \quad (4.5)$$

ตัวแปรอิสระทั้ง 4 ตัวได้แก่ ราคาปิดหุ้นย้อนหลังหนึ่งวัน ดัชนีตลาดหุ้นไทยย้อนหลังหนึ่งวัน อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐย้อนหลังหนึ่งวัน และราคาน้ำมันดิบย้อนหลังหนึ่งวัน โดยแบบจำลองนี้มีค่า R-Sq เท่ากับ 91.7 ซึ่งหมายความว่าตัวแปรอิสระทั้งสองสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของอิทธิพลต่อราคาหุ้น PTTEP ในวันที่ต้องการพยากรณ์ได้ 91.7% และค่า Mallows' Cp มีค่าเท่ากับ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

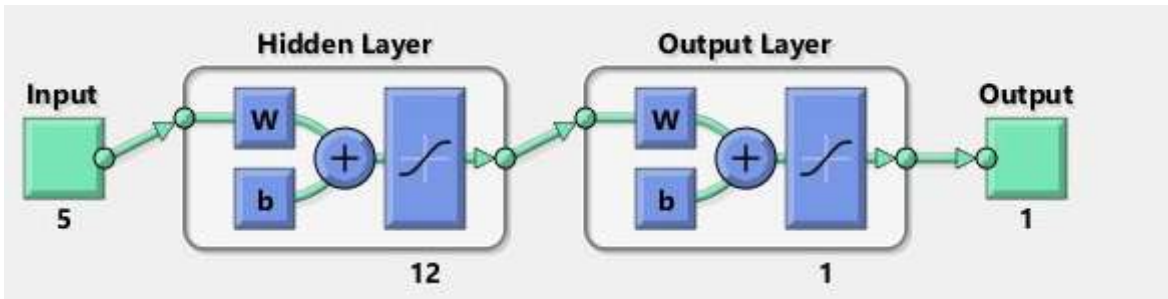
4.3.3 วิเคราะห์และพยากรณ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network)

ในสร้างแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมโดยมีตัวแปรอิสระทั้งหมดโดยมีตัวแปรอิสระทั้งหมด 5 ตัวแปร ได้แก่ ราคาปิดหุ้นย้อนหลังหนึ่งวัน ราคาปิดหุ้นย้อนหลังสองวัน ดัชนีตลาดหุ้นไทยย้อนหลังหนึ่งวัน อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐย้อนหลังหนึ่งวัน และราคาน้ำมันดิบย้อนหลังหนึ่งวัน โดยใช้การเรียนรู้แบบ Feed Forward Backpropagation สร้างแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมและฝึกสอนแบบ โดยใช้โปรแกรม MATLAB มีจำนวนโหนดในชั้นซ่อนทั้งหมดสิบสองโหนดและชั้นแสดงผลหนึ่งโหนดคือราคาหุ้นในวันที่ต้องการพยากรณ์แสดงดังรูปที่ 4.13 เนื่องจากแบบจำลอง 5-12-1 นั้นมีค่า MSE น้อยที่สุดดังตารางที่ 4.15 จากผลลัพธ์ของการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมพบว่าจำนวนชุดข้อมูลที่นำไปใช้ในการสร้างและทดสอบโครงข่าย ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ (Output) และจากการทดลอง (Target) โดยมีผลลัพธ์ของข้อมูลที่ถูกใช้ในการฝึกสอน (Training) การยืนยันความถูกต้อง (Validation) การทดสอบ (Test) และข้อมูลทั้งหมด (All) แสดงดังรูปที่ 4.14

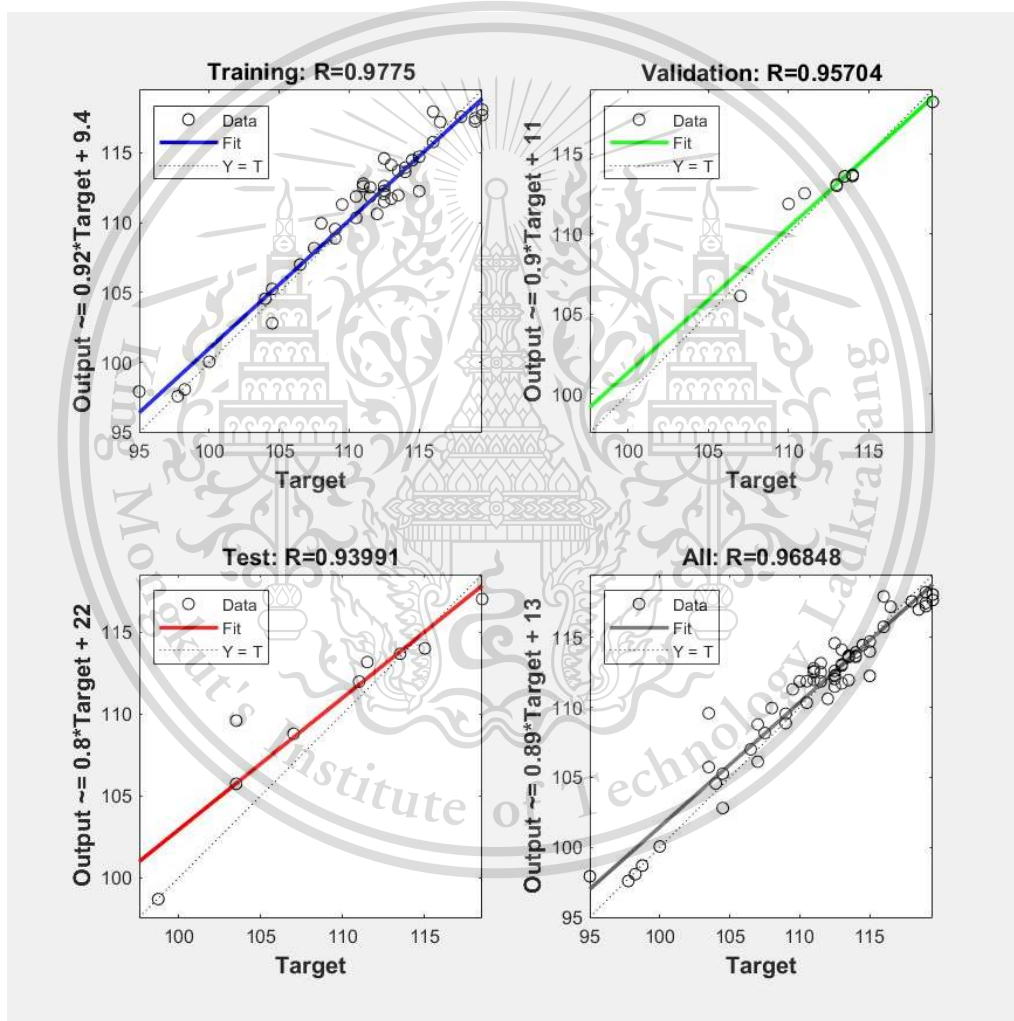
ตารางที่ 4.15 ค่า MSE ของจำนวนนิวรอนในชั้นซ่อนที่แตกต่างกัน 7

รูปแบบที่	รูปแบบโครงสร้างของแบบจำลอง			MSE
	ชั้นรับข้อมูล	ชั้นซ่อน	ชั้นแสดงผล	
1	5	7	1	1.9183
2	5	8	1	1.6157
3	5	9	1	3.5033
4	5	10	1	17.0958
5	5	11	1	2.4719
6	5	12	1	0.82807
7	5	13	1	4.1061

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.13 แบบจำลองการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับการพยากรณ์ใช้ตัวแปรอิสระสามตัว



รูปที่ 4.14 ผลลัพธ์ของการฝึกสอนอิทธิพลต่อแรงเฉือนสูงสุดของหมุดย้ำอลูมิเนียมใช้ตัวแปรอิสระสามตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.4 การเปรียบเทียบการวิเคราะห์และพยากรณ์ระหว่างการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression) และโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network)

ผลการพยากรณ์แนวโน้มการขึ้นลงของราคาหุ้น PTTEP โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression) และโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network) โดยผู้วิจัยได้นำค่าพยากรณ์จากแบบจำลองทั้งสองที่ได้จากโปรแกรม MINITAB และ MATLAB ไปคำนวณใน Excel เพื่อหาค่า Mean Absolute Percentage Error และเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการพยากรณ์แนวโน้มขึ้นลง โดยในการคำนวณเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการพยากรณ์แนวโน้มขึ้นลงนี้ผู้วิจัยคำนวณจากการนำจำนวนครั้งที่พยากรณ์ถูกต้องหารด้วยจำนวนครั้งที่ทำการพยากรณ์และคูณด้วยหนึ่งร้อย ซึ่งในการทดลองนี้ผู้วิจัยจะเปรียบเทียบระหว่างการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุที่ใช้ตัวแปรอิสระ 4 ตัวในการสร้างแบบจำลอง และโครงข่ายประสาทเทียมจะใช้ตัวแปรอิสระทั้งหมด 5 ตัวแปรในการสร้างแบบจำลอง ซึ่งผลการคำนวณค่า Mean Absolute Percentage Error และเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการพยากรณ์แนวโน้มขึ้นลง แสดงดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 ผลการเปรียบเทียบความแม่นยำของแนวโน้มการขึ้นลงของราคาหุ้น PTTEP

การเปรียบเทียบระหว่าง ANN และ MLR	Mean Absolute Percentage Error		เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการพยากรณ์	
	MLR	ANN	MLR	ANN
ตัวแปรอิสระ 4 ตัวแปร	0.9014	1.8371	46.67	20

จากค่าในตารางของทั้งสองแบบจำลองนี้ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าการพยากรณ์แนวโน้มการขึ้นลงของราคาหุ้น PTTEP นี้ด้วยการวิเคราะห์แบบความถดถอยเชิงพหุนั้นได้ค่า MAPE เท่ากับ 0.9014 เปอร์เซนต์ โดยค่านี้นับบอกว่าต่างจากการพยากรณ์โดยใช้สมการเส้นตรงที่สร้างขึ้นมานั้นมีความผิดพลาดจากค่าจริงโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 0.9014 เปอร์เซนต์และค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการพยากรณ์ที่ได้อยู่ที่ 46.67 เปอร์เซนต์ซึ่งค่านี้นับบอกถึงความถูกต้องในการพยากรณ์แนวโน้มขึ้นลงซึ่งในการพยากรณ์นี้เก็บข้อมูลมา 15 ข้อมูลพยากรณ์ถูกต้อง 7 ครั้งจึงมีเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการพยากรณ์เท่ากับ 46.67 เปอร์เซนต์ ในส่วนของค่า MAPE ของการพยากรณ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมอยู่ที่ 1.8371 เปอร์เซนต์ และค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการพยากรณ์อยู่ที่ 20 เปอร์เซนต์ จะเห็นได้ว่าการพยากรณ์แนวโน้มการขึ้นลงของราคาหุ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และใช้เฉพาะเพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด การคัดลอกหรือการนำเนื้อหาไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

PTTEP นี้แบบจำลองการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุทำการพยากรณ์ได้ถูกต้องมากกว่าเนื่องจากเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการพยากรณ์มากกว่าถึง 26.67% หรือพยากรณ์ถูกต้องมากกว่าโครงข่ายประสาทเทียม 4 ครั้งจากทั้งหมด 15 ครั้ง แต่ถ้าสังเกตค่า MAPE จะเห็นได้ว่ามีค่าใกล้เคียงกันมากเนื่องจากการพยากรณ์แนวโน้มการขึ้นลงของราคาหุ้นนี้มีความระเียบตมาก จึงต้องการความแม่นยำมากกว่านี้เพื่อสามารถพยากรณ์แนวโน้มการขึ้นลงของราคาหุ้นได้ถูกต้องมากขึ้น โดยสามารถทำได้โดยอัพเดทข้อมูลที่ใช้สำหรับการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมเป็นแบบวันต่อวัน แสดงดังตารางที่ 4.17 และตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.17 ผลการพยากรณ์แนวโน้มการขึ้นลงราคาหุ้น PTTEP โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ

PTTEP T1	PTTEP T0	แนวโน้มขึ้นลงของราคาหุ้น PTTEP	การพยากรณ์โดยใช้ MLR	การพยากรณ์แนวโน้มขึ้นลงของราคาหุ้น PTTEP	ความถูกต้องในการพยากรณ์
114.5	113	ลง	113.81	ลง	ถูก
114.5	114.5	คงที่	114.08	ลง	-
115.5	114.5	ลง	115.15	ลง	ถูก
115.5	115.5	คงที่	115.44	ลง	-
116	115.5	ลง	114.86	ลง	ถูก
111.5	116	ขึ้น	110.38	ลง	ผิด
111.5	111.5	คงที่	111.06	ลง	-
111	111.5	ขึ้น	110.74	ลง	ผิด
113.5	111	ลง	112.29	ลง	ถูก
114	113.5	ลง	113.13	ลง	ถูก
116	114	ลง	115.59	ลง	ถูก
114.5	116	ขึ้น	114.77	ขึ้น	ถูก
114	114.5	ขึ้น	113.73	ลง	ผิด
114	114	คงที่	113.9	ลง	-
114.5	114	ลง	114.73	ขึ้น	ผิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.18 ผลการพยากรณ์แนวโน้มการขึ้นลงราคาหุ้น PTTEP โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม

PTTEP T1	PTTEP T0	แนวโน้มขึ้นลงของ ราคาหุ้น PTTEP	การพยากรณ์โดย ใช้ MLR	การพยากรณ์แนวโน้มขึ้น ลงของราคาหุ้น PTTEP	ความถูกต้องใน การพยากรณ์
114.5	113	ลง	116.47	ขึ้น	ผิด
114.5	114.5	คงที่	116.01	ขึ้น	-
115.5	114.5	ลง	116.53	ขึ้น	ผิด
115.5	115.5	คงที่	117.08	ขึ้น	-
116	115.5	ลง	116.63	ขึ้น	ผิด
111.5	116	ขึ้น	111.74	ขึ้น	ถูก
111.5	111.5	คงที่	114.84	ขึ้น	-
111	111.5	ขึ้น	114.52	ขึ้น	ถูก
113.5	111	ลง	114.23	ขึ้น	ผิด
114	113.5	ลง	114.31	ขึ้น	ผิด
116	114	ลง	116.36	ขึ้น	ผิด
114.5	116	ขึ้น	115.92	ขึ้น	ถูก
114	114.5	ขึ้น	114.89	ขึ้น	ถูก
114	114	คงที่	115.71	ขึ้น	-
114.5	114	ลง	116.07	ขึ้น	ผิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยฉบับนี้ได้นำเสนอการประยุกต์ใช้การพยากรณ์โดยการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุและการใช้โครงข่ายประสาทเทียม โดยการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุมีการเลือกตัวแปรอิสระที่เหมาะสมมาใช้ในการสร้างแบบจำลอง และในส่วนของการใช้โครงข่ายประสาทเทียมข้อมูลป้อนเข้านั้นใช้ตัวแปรอิสระทั้งหมดที่มี ซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 สรุปผลเปรียบเทียบทั้ง 3 กรณีศึกษา

การเปรียบเทียบระหว่าง ANN และ MLR	Mean Absolute Percentage Error		R-square		เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง ของการพยากรณ์	
	MLR	ANN	MLR	ANN	MLR	ANN
กรณีศึกษาที่ 1 กระบวนการย้อม หมุดอลูมิเนียม	2.4859	2.8519	0.8664	0.8649	-	-
กรณีศึกษาที่ 2 การพยากรณ์ ระยะการตกของลูกสควอชในกา รทดลองการยิงโดยคาตาเพลด	7.7605	7.4655	0.9543	0.9455	-	-
กรณีศึกษาที่ 3 การพยากรณ์ แนวโน้มการขึ้นลงราคาหุ้นของ บริษัท ปตท. สำรวจและผลิต ปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	0.9014	1.8371	-	-	46.67	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยภายในตารางสรุปผลนี้ จะเห็นได้ว่าทั้งสองเทคนิคการพยากรณ์นี้จะได้ค่าการพยากรณ์ที่มีค่า MAPE, R-square และเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการพยากรณ์ แสดงให้เห็นว่าทั้งสองวิธีนี้มีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามใกล้เคียงกับเส้นตรง เนื่องจากถ้าหากการพยากรณ์ค่าของตัวแปรอิสระและตัวแปรที่มีความสัมพันธ์แบบเส้นตรงนั้นการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุจะได้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงมากกว่า แต่ถ้าหากเป็นการพยากรณ์ค่าของตัวแปรอิสระและตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ในแบบอื่นๆ ที่ต่างไปจากเส้นตรงนั้นจะทำให้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุได้ค่าผลลัพธ์ที่มีความแม่นยำลดลง แต่ในทางกลับกันโครงข่ายประสาทเทียมจะมีความแม่นยำที่คงที่สำหรับการพยากรณ์ในทุกรูปแบบเนื่องจากว่าเป็นการเรียนรู้จากข้อมูลเป้าหมายและปรับค่าที่ได้ให้ใกล้เคียงโดยสมการใช้ในการพยากรณ์นั้นไม่จำเป็นต้องเป็นเส้นตรงเสมอไป

5.1.1 การประยุกต์ใช้งานการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุภายในโปรแกรม MINITAB

ในแต่ละกรณีการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุมีการเลือกตัวแปรอิสระที่เหมาะสมมาใช้ในการสร้างแบบจำลอง โดยอาศัยเครื่องมือ Best Subset ในโปรแกรม MINITAB ซึ่งเครื่องมือนี้จะช่วยในการหาค่า R-square และค่า Mallows' Cp ในแบบจำลองรูปแบบต่างๆ โดยไล่จากการใช้ตัวแปรอิสระตั้งแต่หนึ่งตัวถึงตัวแปรอิสระทั้งหมดที่ป้อนเข้ามาในโปรแกรม ซึ่งจะได้ทั้งสองค่านี้ในแต่ละรูปแบบที่แตกต่างกันออกไปเพื่อเป็นตัวช่วยในการตัดสินใจนำเอาตัวแปรอิสระมาใช้ในการสร้างแบบจำลองการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ

5.1.2 การประยุกต์ใช้งานโครงข่ายประสาทเทียมภายในโปรแกรม MATLAB

โครงข่ายประสาทเทียมที่ใช้ตัวแปรอิสระทั้งหมดที่ป้อนเข้าและมีผลลัพธ์หนึ่งตัวแปร โดยใช้หลักการเรียนรู้แบบย้อนกลับร่วมกับการฝึกสอนแบบเลเวนเบิร์ก-มาร์ควอर्थ ซึ่งจะทำให้การเปลี่ยนค่าไบแอส และค่าถ่วงน้ำหนักของโครงข่ายหรือแบบจำลองเพื่อปรับผลลัพธ์ของแบบจำลองให้ใกล้เคียงกับค่าจริงมากที่สุด โดยทั่วไปการการประยุกต์ใช้งานโครงข่ายประสาทเทียมจะนิยมใช้นิวรอนในชั้นซ่อนทั้งหมด $2n + 1$ รูปแบบแต่เพื่อให้ได้ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ต่ำที่สุดจึงต้องใช้ในการลองผิดลองถูกเข้ามาช่วยโดยการหาจำนวนนิวรอนในชั้นซ่อนที่แตกต่างกันออกไปเป็น $2n \pm 3$ รูปแบบ โดยจะได้ค่าความคลาดเคลื่อนแตกต่างกันออกไปทั้งหมด 7 รูปแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 บทวิจารณ์

งานวิจัยนี้ทำให้ทราบถึงการใช้งานการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุและโครงข่ายประสาทเทียม โดยเริ่มตั้งแต่วิธีการสร้างแบบจำลองของทั้งสองแบบ การใช้งานและผลลัพธ์ในกรณีต่างๆ ซึ่งถือว่าตรงตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้แล้ว และถ้าหากต้องการให้เกิดประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้นในการประยุกต์ใช้งานการพยากรณ์ทั้งสองรูปแบบสามารถปรับเปลี่ยนวิธีการคัดเลือกตัวแปร ทำการอัปเดตข้อมูลที่ใช้สำหรับการพยากรณ์เป็นแบบวันต่อวัน รูปแบบการเรียนรู้และการฝึกสอนของโครงข่ายประสาทเทียม สำหรับการหาค่าคำตอบที่ใกล้เคียงค่าจริงยิ่งขึ้นไปอีก

5.3 ปัญหาและอุปสรรคที่พบ

ในการทดลองยิงลูกสควอชโดยคาตาเพลตนั้นต้องจำกัดปัจจัยอื่นๆ ที่ควบคุมไม่ได้ยกตัวอย่างเช่น การเคลื่อนที่ของโต๊ะที่ตั้งเครื่องยิงไม่ให้ขยับเพื่อให้เกิดความผิดพลาดของระยะตก โดยในการทดลองนี้โต๊ะที่ตั้งเครื่องยิงได้ถูกยึดไว้ระดับหนึ่งแต่ยังไม่สามารถมั่นใจได้ว่าโต๊ะไม่เกิดการขยับขณะทำการยิงลูกสควอช

การหาตัวแปรอิสระที่นำมาใช้สำหรับการพยากรณ์ราคาหุ้น PTTEP เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของราคาหุ้นนั้นมีผลกระทบมาจากหลากหลายปัจจัย ซึ่งในบางปัจจัยนั้นไม่อาจทราบได้ทำให้เกิดการพยากรณ์ที่ได้ความแม่นยำไม่มากพอที่จะสามารถนำมาใช้จริงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] Ryuhei Miyashiro and Yuichi Takano, 2014. Subset selection by Mallows' Cp: A mixed integer programming approach. Tokyo University of Agriculture and Technology.

[2] Marcus D. Odom and Ramesh Sharda, 1990. A Neural Network Model for Bankruptcy Prediction. Universidad Rey Juan Carlos.

[3] Frias-Martinez, E., Sanchez, A., and Velez, J., 2005. Support Vector Machines versus Multi-Layer Perceptrons for Efficient Off-Line Signature Recognition. Physics Department Faculty of Science University of Tabuk.

[4] A. M. Abd El-Khalek et al., 2013. Artificial Intelligence Technique for the Work Hardening Characteristics of Al-Si Alloy. Physics Department Faculty of Science University of Tabuk.

[5] Rumelhart, D. E., Hinton, G. E., and Williams, R. J., 1986. Learning representations by back-propagating errors. Nature. 323(6088). p. 533-536.

[6] สิทธิพงษ์ คัมภีร์รักษ์, 2547. การทำนายแนวโน้มราคาหุ้นด้วยระบบนิวรอลเน็ตเวิร์ค. โครงการพัฒนาระบบงานหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง.

[7] Marquardt, D. W., 1963. An algorithm for least-squares estimation of nonlinear parameters. Journal of the society for Industrial and Applied Mathematics. 11(2). p. 431-441.

[8] นายชฎน ชินประสาทศักดิ์, 2562. โครงข่ายประสาทเทียมสำหรับพยากรณ์ราคาสูงสุดและราคาต่ำสุดบนตลาดอัตราแลกเปลี่ยน. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[9] สุธิดา ปรีชาเดช และชนะ รัชศิริ, 2554. การพยากรณ์เวลาที่ใช้ในการขัดแผ่นซิลิคอนโดยโครงข่ายประสาทเทียม. วิศวกรรมสาร มก ปีที่ 24 เล่มที่ 77 : 1-11.

[10] สมชาย ม้วนโคกสูง. 2553. การหาจุดเหมาะสมสำหรับการย้ายหมุดอลูมิเนียม โดยใช้เทคนิคการออกแบบการทดลอง. ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[11] สุภาพร ศรีสุขใส และผศ.ดร.วรรณรพี บานชื่นวิจิตร, 2556. ปัจจัยที่มีผลต่อราคาหุ้นบริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน). วารสารการเงิน การธนาคาร และการลงทุน ปีที่ 1 เล่มที่ 1 (ม.ค.-มี.นา. 2556): 20-37.

[12] ธิดารัตน์ ภิวงค์, 2551. ปัจจัยที่มีผลต่อราคาหุ้น บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน). ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต ภาควิชาการเงิน คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

[13] ชุตินิจ สร้อยจำปา, 2554. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อราคาของหลักทรัพย์กลุ่มพลังงานในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. วิทยุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์การจัดการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

[14] ณัทชนก แซ่แป้, 2562. ปัจจัยที่มีผลต่อราคาหลักทรัพย์หมวดธุรกิจพลังงานและสาธารณูปโภคในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. สาขาวิชาการเงินและการธนาคาร คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยรามคำแหงประเทศไทย.

[15] นันทลีนี ธนาสิริวงศ์, 2558. ปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีผลต่อดัชนีราคาหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

[16] นิรมล อารีย์โชคชัย, 2557. ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะตลาดหลักทรัพย์และการพยากรณ์ภาวะตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. คณะพัฒนาการเศรษฐกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

[17] ศุภวัฒน์ ธนศิริหิรัญสุข และกิตติพันธ์ คงสวัสดิ์เกียรติ, 2554. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงของราคาหลักทรัพย์กลุ่มพลังงาน. วารสาร การเงิน การลงทุน และการบริหารธุรกิจ ปีที่ 1 ฉบับที่ 4 (ต.ค.-ธ.ค. 2554): 179-198.

[18] Hecht-Nielsen, R.,1987. Kolmogorov's mapping neural network existence theorem. In Proceedings of the international conference on Neural Networks. IEEE Press New York. Vol. 3. p. 11-14.

[19] ดร. เอกสิทธิ์ พัชรวงศ์ศักดิ์, การแบ่งข้อมูลเพื่อนำมาทดสอบประสิทธิภาพของโมเดล. [Online]. Available: <https://th.linkedin.com/pulse/การแบ่งข้อมูลเพื่อนำมาทดสอบประสิทธิภาพของโมเดล-eakasit-pacharawongsakda>

[20] เก่ง สุรพงษ์, Training Set คืออะไร ทำไมเราต้องแยกชุดข้อมูล Train / Test Split เป็น Training Set, Validation Set และ Test Set ใน Machine Learning. [Online] Available: <http://www.bualabs.com/archives/532/what-is-training-set-why-train-test-split-training-set-validation-set-test-set/>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[21] พรสิน สุภวาลย์, 2556. การวิเคราะห์การถดถอย. พิมพ์ครั้งที่ 1. สถานที่พิมพ์ : โรงพิมพ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร,



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use ⁶¹ only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

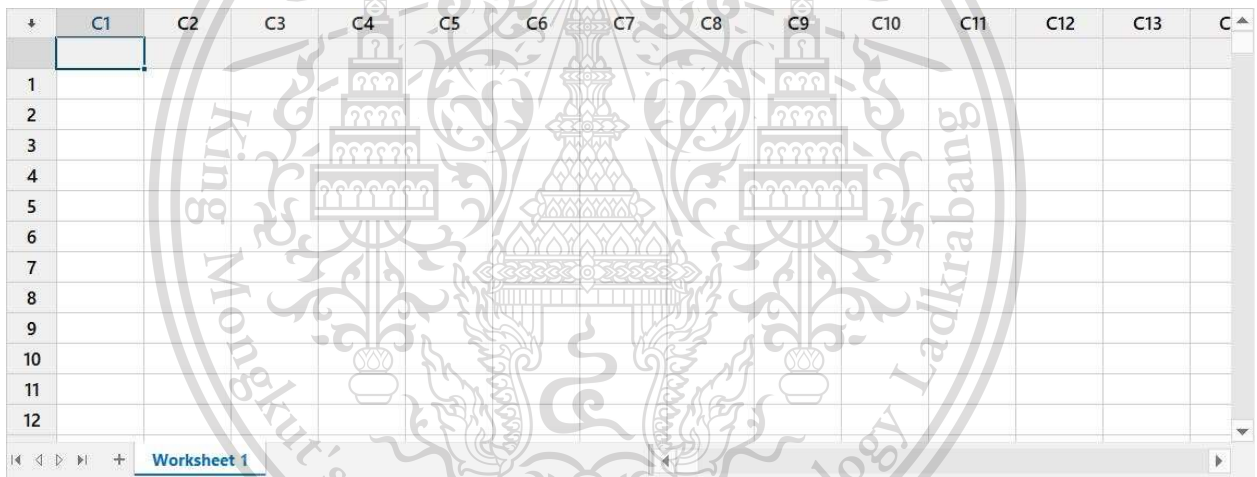
ภาคผนวก ก

คู่มือการใช้งานโปรแกรม MINITAB

ที่ใช้ในการพยากรณ์การขึ้นลงราคาหุ้นของบริษัท ปตท. สำรวจและ
ผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)

ขั้นตอนในการสร้างแบบจำลองการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุโดยอาศัยโปรแกรม MATLAB ประกอบด้วยขั้นตอน 6 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1: กรอกข้อมูลลงตารางภายในโปรแกรม



	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														

รูปผนวกที่ ก1 ตารางหลักของตัวโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use⁶² only, not allowed for commercial use.

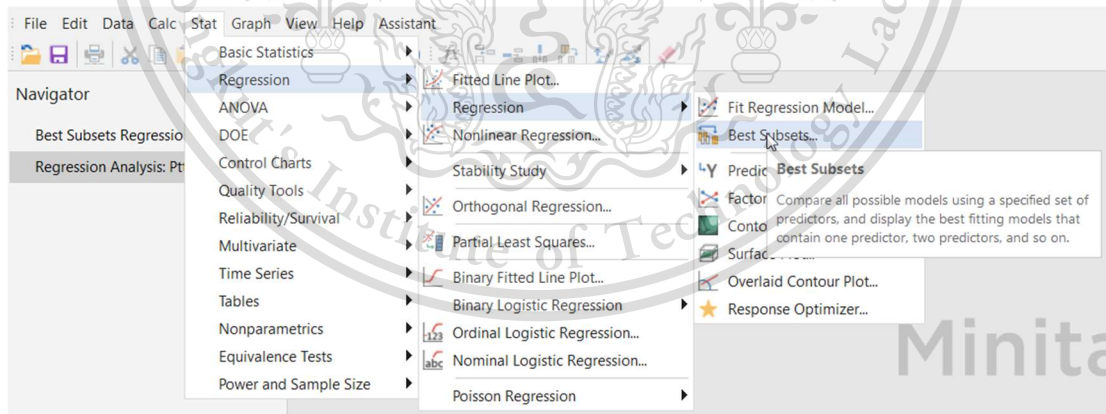
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ขั้นตอนที่ 2: กรอกข้อมูลลงในตารางของโปรแกรม โดยมีทั้งตัวแปรต้นและตัวแปรตามอยู่ในตารางนี้ทั้งหมด 310 ข้อมูล

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18
	pttep T1	pttep T2	SET	Bath/USD	WTI	Pttep T0												
1	113.50	114.00	1574.86	31.09	60.71	114.50												
2	114.00	112.50	1571.04	31.15	58.74	113.50												
3	112.50	113.00	1570.83	30.99	60.59	114.00												
4	113.00	114.50	1564.25	30.99	57.53	112.50												
5	114.50	115.00	1566.36	30.86	61.27	113.00												
6	115.00	116.50	1563.96	30.81	61.46	114.50												
7	116.50	118.00	1568.82	30.88	59.76	115.00												
8	118.00	116.00	1566.76	30.69	64.58	116.50												
9	116.00	119.50	1564.03	30.75	64.88	118.00												
10	119.50	119.00	1565.73	30.73	65.30	116.00												
11	119.00	119.50	1568.19	30.67	65.54	119.50												
12	119.50	118.50	1575.13	30.54	65.89	119.00												
13	118.50	119.00	1573.05	30.68	64.64	119.50												
14	119.00	119.00	1550.59	30.72	63.92	118.50												
15	119.00	116.00	1543.76	30.79	64.86	119.00												
16	116.00	113.50	1544.11	30.53	66.23	119.00												
17	113.50	113.50	1534.11	30.41	64.19	116.00												
18	113.50	112.50	1543.40	30.33	60.70	113.50												
19	112.50	112.50	1503.36	30.24	59.39	113.50												
20	112.50	115.00	1500.92	30.22	60.23	112.50												
21	115.00	113.50	1496.78	30.26	63.39	112.50												
22	113.50	114.00	1491.11	30.03	63.52	115.00												
23	114.00	110.50	1500.61	30.02	61.20	113.50												

รูปผนวกที่ ก2 ชุดข้อมูลสำหรับใช้ในการสร้างแบบจำลองการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ

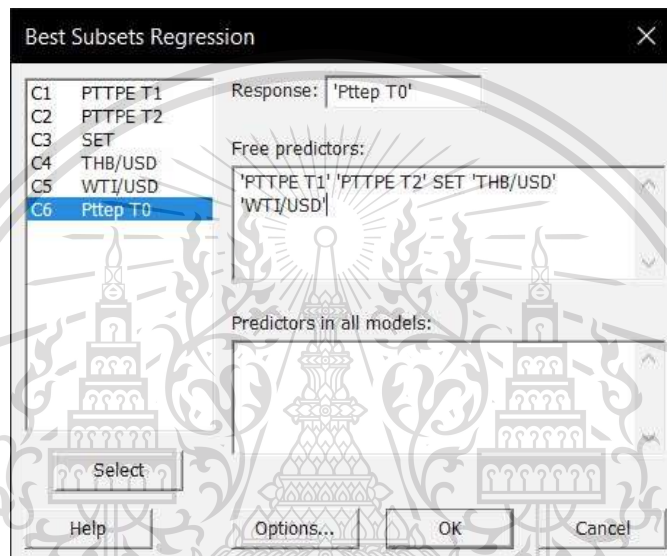
ขั้นตอนที่ 3: กดเลือกใช้เครื่องมือ Best Subsets โดยเลือกเริ่มต้นจากการเลือก Stat จากนั้นเลือก Regression และเลือกเครื่องมือ Best Subsets



รูปผนวกที่ ก3 หน้าต่างหลักตัวโปรแกรมเข้าสู่เครื่องมือ Best Subsets

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 4: เลือกตัวแปรตามนั้นคือราคาหุ้นของบริษัท ปตท. สํารวจและผลิตปิโตรเลียมในวันที่ต้องการพยากรณ์ ใส่ลงในช่อง Responses และเลือกตัวแปรอิสระทั้งหมดที่ต้องการนำมาพยากรณ์ใส่ลงในช่อง Free Predictors ตัวแปรอิสระได้ทั้งหมดได้แก่ ราคาหุ้น PTTEP ย้อนหลังหนึ่งวัน ราคาหุ้น PTTEP ย้อนหลังสองวัน ดัชนีตลาดหุ้นไทยย้อนหลังหนึ่งวัน อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐย้อนหลังหนึ่งวัน ราคาน้ำมันดิบ ย้อนหลังหนึ่งวัน หลังจากนั้นกดปุ่ม OK ด้านล่าง



รูปผนวกที่ ก4 หน้าต่างเครื่องมือ Best Subsets

ผลลัพธ์จากการใช้เครื่องมือ Best Subsets โดยค่าที่ออกมาจะบอกทั้งหมด 4 ค่าพร้อมตัวแปรที่ใช้สำหรับการคำนวณของในแต่ละกรณีได้แก่ค่า R-Sq, R-Sq (adj), R-Sq (pred) และ Mallows Cp

- Best Subsets เป็นวิธีการหาตัวแปรทำนายแบบอัตโนมัติด้วยการระบุตัวแปรทำนายในระหว่างขั้นตอนการสร้างตัวแบบ ในตัวแบบถดถอยแบบชุดข้อมูลย่อยที่ดีที่สุด โปรแกรม MINITAB ใช้เกณฑ์ของ Mallows' Cp ซึ่งจะเป็นการคิดค่าตัวสถิติที่คำนึงถึงเรื่องของความแม่นยำ (Precision) และ ความเอนเอียง (Bias)

- ค่า Adjusted R-squared และ Predicted R-squared โดยทั่วไปจะเลือกตัวแบบทที่ให้ค่า Adjusted และ Predicted R-squared มากๆ ซึ่งค่าสถิติทั้งสองตัวนี้ต่างจากค่า R-squared ปกติ เพราะค่า R-squared ปกติ จะมีค่าเพิ่มขึ้นเสมอเมื่อคุณเพิ่มจำนวนตัวแปรทำนายลงในตัวแบบ ซึ่งอาจทำให้สุดท้ายแล้วตัวแบบที่ได้มีความซับซ้อนเพราะมีจำนวนตัวแปรมากเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค่า Adjusted R-squared จะเพิ่มขึ้นก็ต่อเมื่อพจน์ที่เพิ่มลงไปในตัวแบบนั้น ทำให้ตัวแบบดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และทำให้สามารถลดจำนวนตัวแปรทำนายที่ไม่มีคุณภาพได้

- ค่า Predicted R-squared เป็นเหมือนการทำทวนสอบไขว้ (Cross-Validation) เพื่อดูว่าตัวแบบนั้นใช้ได้กับข้อมูลชุดอื่นทั่วไป ด้วยการแบ่งย่อยข้อมูลเป็นส่วน

- ค่า R-squared หรือสัมประสิทธิ์การตัดสินใจพหุคูณ (Coefficient of Multiple Determination) เป็นค่าที่แสดงอิทธิพลของตัวแปรอิสระทั้งหมดในสมการทที่มีต่อตัวแปรตาม หรือตัวแปรอิสระทั้งหมดที่อยู่ในสมการสามารถอธิบายการผันแปรตัวแปรตามได้มากน้อยเพียงใด โดยอธิบายว่าตัวแปรอิสระทั้งหมดมีอิทธิพลต่อหรืออธิบายการผันแปร

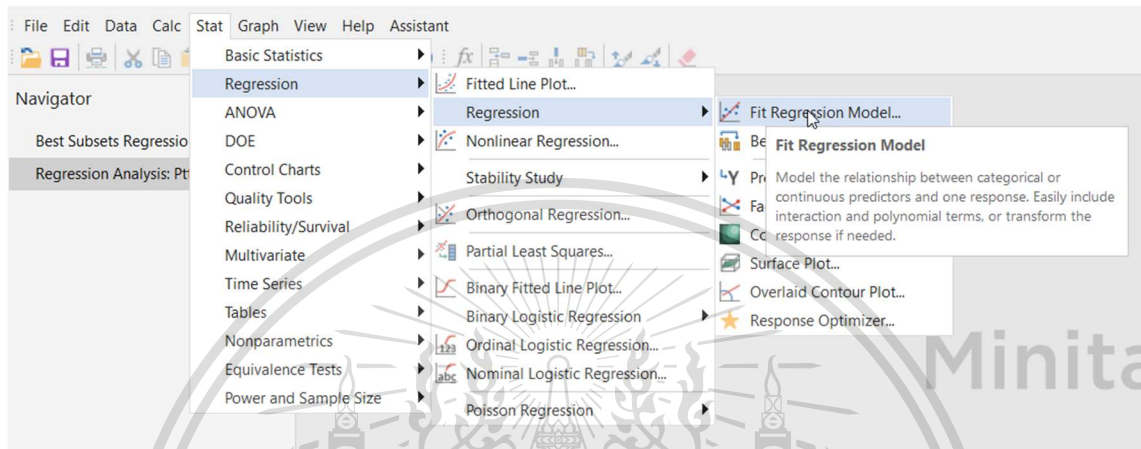
Response is PTTEP T0

Vars	R-Sq	R-Sq (adj)	R-Sq (pred)	Mallows Cp	S	1	2	T	D	D
1	89.7	89.5	88.9	12.1	1.8011	X				
1	81.6	81.3	80.4	66.6	2.4006		X			
2	90.9	90.6	89.9	5.9	1.7067	X				X
2	90.0	89.7	88.7	11.9	1.7873	X		X		
3	91.1	90.7	89.6	6.1	1.6950	X		X		X
3	90.9	90.4	89.7	7.8	1.7188	X			X	X
4	91.7	91.1	90.0	4.2	1.6542	X		X	X	X
4	91.1	90.5	89.2	8.1	1.7098	X	X	X		X
5	91.7	91.0	89.7	6.0	1.6658	X	X	X	X	X

รูปผนวกที่ ก5 ผลลัพธ์จากเครื่องมือ Best Subsets

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่5 : กดเลือกใช้เครื่องมือ Fit Regression Model โดยเริ่มต้นจากการเลือก Stat จากนั้นเลือก Regression และเลือกเครื่องมือ Fit Regression Model



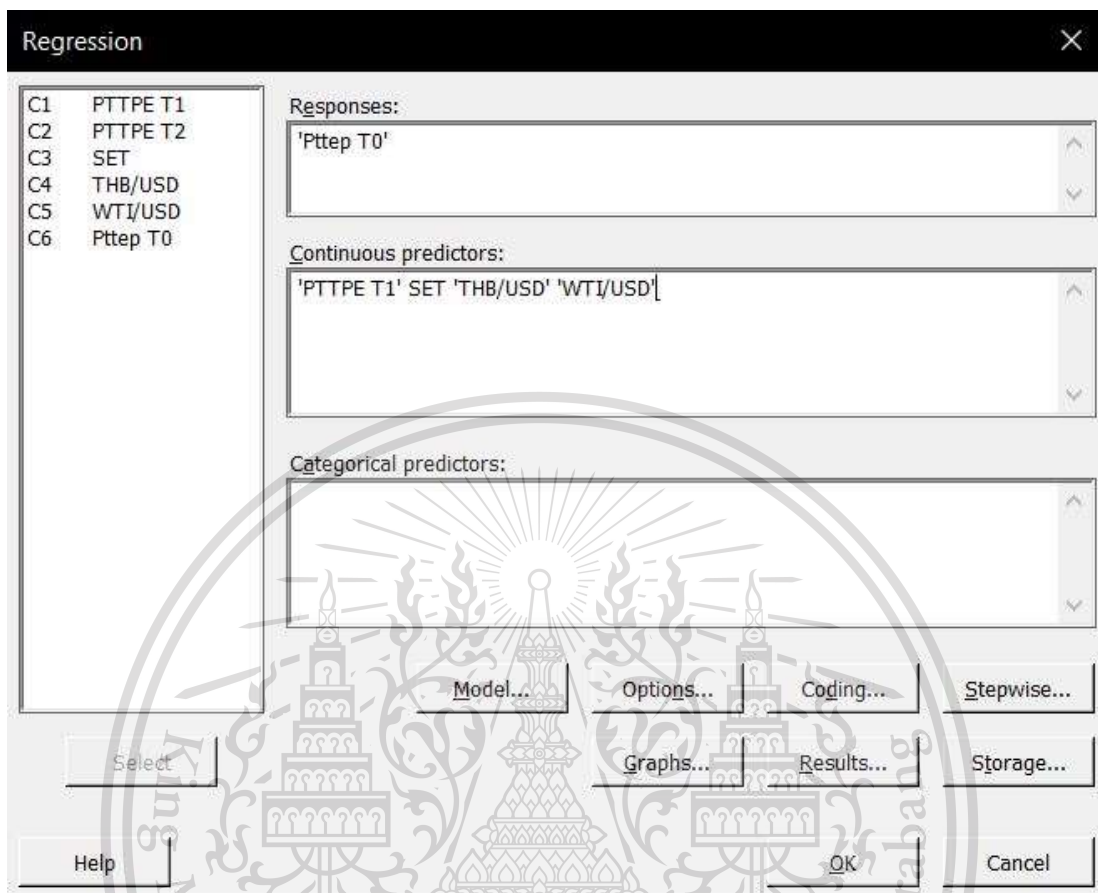
รูปผนวกที่ ก6 หน้าต่างหลักตัวโปรแกรมเข้าสู่เครื่องมือ Fit Regression Model

ขั้นตอนที่6 : นำตัวแปรตามนั้นคือนั้นคือราคาหุ้นของบริษัท ปตท. สํารวจและผลิตปิโตรเลียมในวันที่ต้องการพยากรณ์ ใส่ลงในช่อง Responses และนำตัวแปรอิสระที่ต้องการใช้สร้างแบบจำลองโดยผ่านการเลือกจากเครื่องมือ Best Subsets โดยเบื้องต้นมีทั้งหมด 4 ตัวแปร ประกอบด้วยราคาหุ้น PTTEP ย้อนหลังหนึ่งวัน ดัชนีตลาดหุ้นไทยย้อนหลังหนึ่งวัน อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐย้อนหลังหนึ่งวัน ราคาน้ำมันดิบ ย้อนหลังหนึ่งวัน ใส่ลงในช่อง Continuous Predictors หลังจากนั้นกดปุ่ม OK ด้านล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปผนวกที่ ก7 หน้าต่างเครื่องมือ Fit Regression Model

ขั้นตอนที่ 7: แสดงผลลัพธ์เมื่อสิ้นสุดการใช้เครื่องมือ Fit Regression Model จะได้แบบจำลองการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุสำหรับการพยากรณ์

Regression Analysis: Pttep T0 versus PTTPE T1, SET, THB/USD, WTI/USD

Regression Equation

$$\text{Pttep T0} = 40.5 + 0.6276 \text{ PTTPE T1} + 0.0296 \text{ SET} - 1.965 \text{ THB/USD} + 0.2701 \text{ WTI/USD}$$

รูปผนวกที่ ก8 ผลลัพธ์จากเครื่องมือ Fit Regression Model

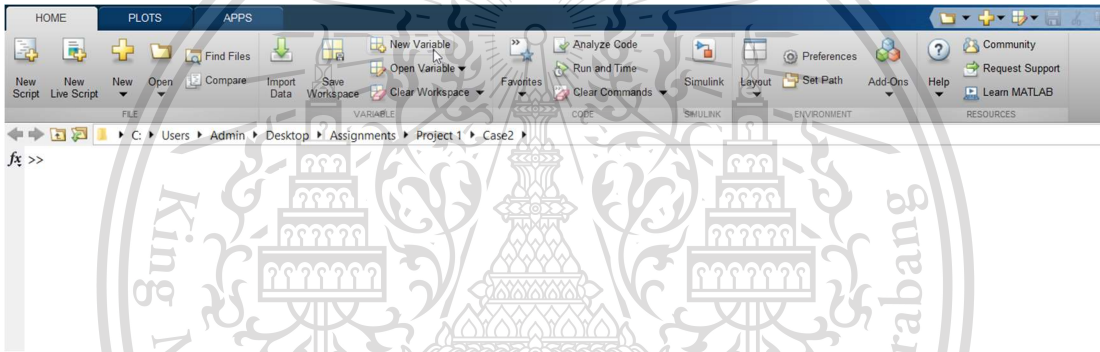
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

คู่มือการใช้งานโปรแกรม MATLAB ที่ใช้ในการพยากรณ์การขึ้นลง ราคาหุ้นของบริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)

ขั้นตอนในการใช้งานโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network Toolbox) ในโปรแกรม MATLAB ประกอบด้วยขั้นตอน 10 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1: สร้างแผนงานสำหรับกรอกชุดข้อมูล แล้วกำหนดชื่อแผนงานตามต้องการ



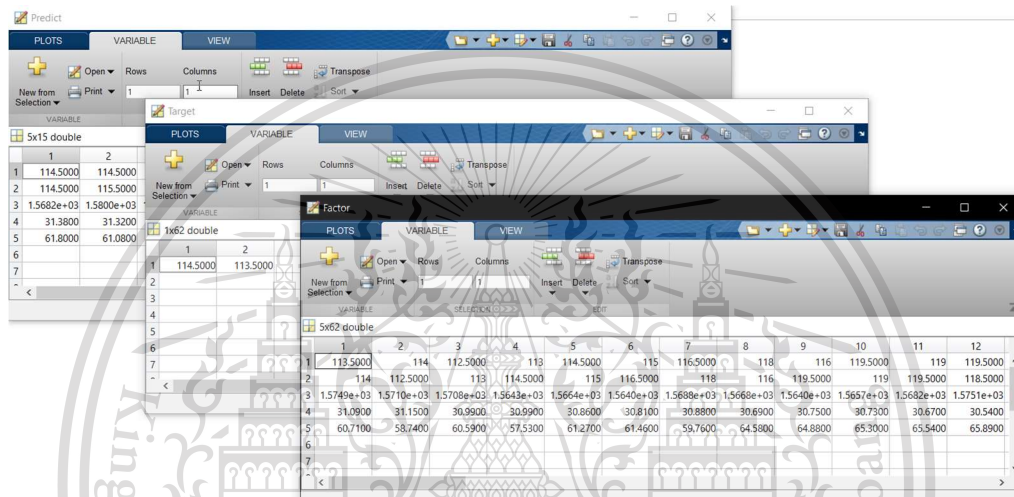
รูปผนวกที่ ข1 หน้าต่างหลักโปรแกรม MATLAB เข้าสู่หน้าต่างเพิ่มเติมแปร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

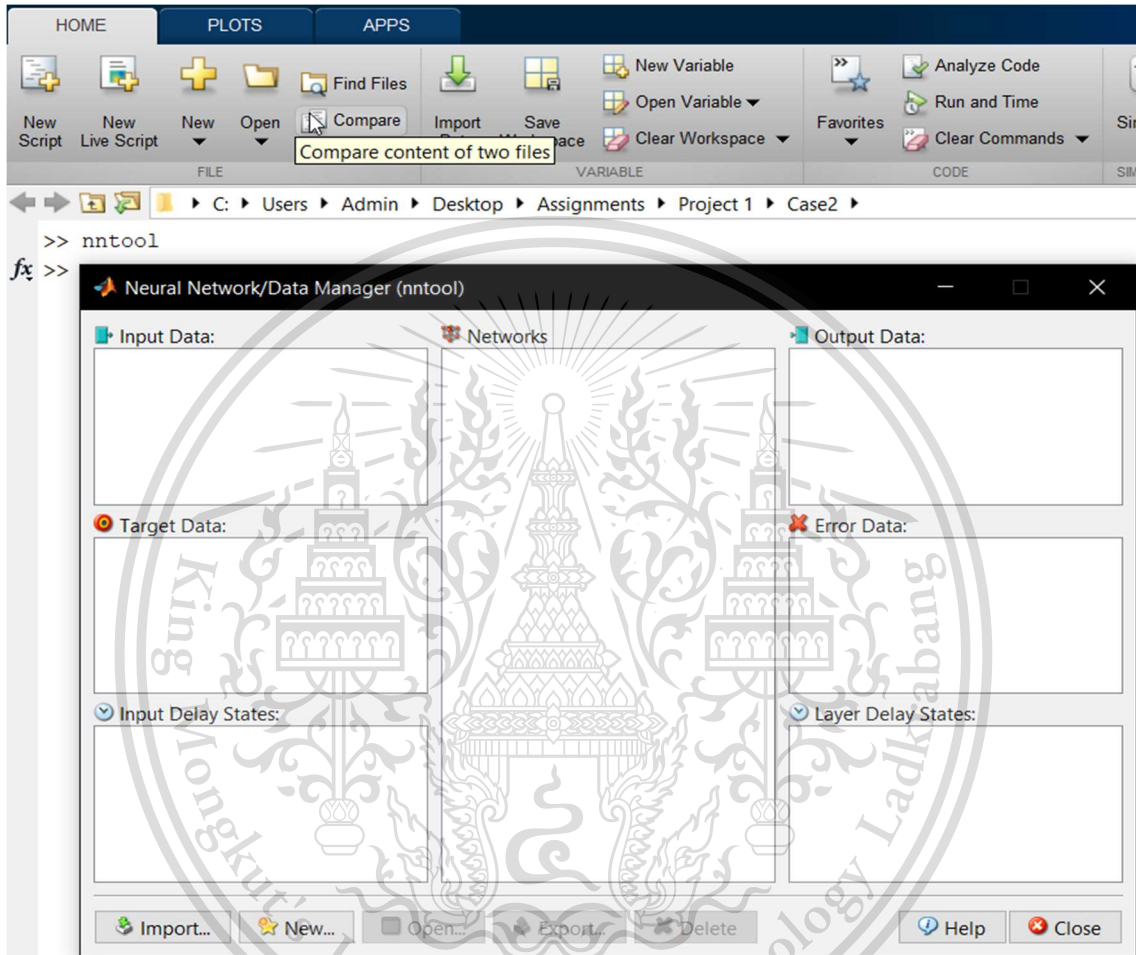
ขั้นตอนที่ 2: กรอกข้อมูลลงในแผ่นงานจัดให้อยู่ในรูปเมตริกซ์ โดยมีจำนวนแถวเท่ากับจำนวนตัวแปรและมีจำนวนหลักเท่ากับจำนวนชุดข้อมูล ซึ่งในที่นี้กำหนดให้ 'Factor' มีตัวแปรอินพุต 5 ข้อมูล จำนวน 62 ชุด คือข้อมูลจะมีจำนวนแถว 5 แถวและมีจำนวนหลักเท่ากับ 62 หลัก ส่วน 'Target' มีจำนวนตัวแปรเอาต์พุต (ค่าเป้าหมาย) 1 ข้อมูล จำนวน 62 ชุด และ 'Predict' มีตัวแปรอินพุตสำหรับใช้หาผลลัพธ์ 5 ข้อมูล จำนวน 15 ชุดตามลำดับ



รูปผนวกที่ ข2 หน้าต่างหลักโปรแกรม MATLAB เข้าสู่หน้าต่างเพิ่มตัวแปร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 3: ไปที่ Command Window พิมพ์คำสั่ง nntool แล้วกด enter เพื่อเริ่มใช้งาน Neural Network จากนั้นหน้าต่าง Neural Network/Data Manager (nntool) จะถูกเปิดขึ้น



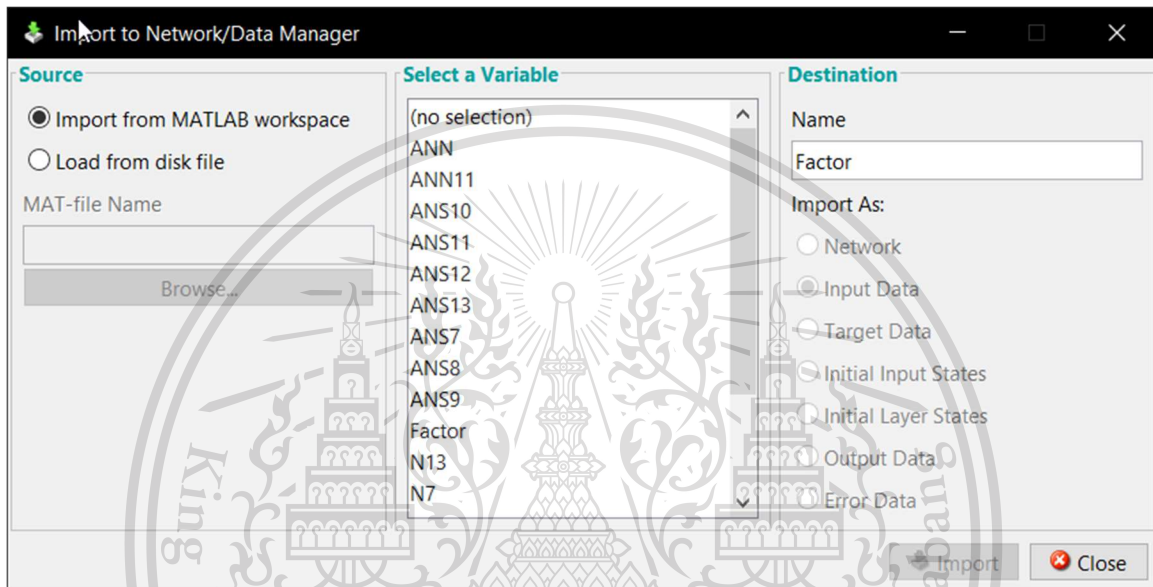
รูปผนวกที่ ข3 หน้าต่างหลักโปรแกรม MATLAB เข้าสู่หน้าต่าง Neural Network/Data Manager (nntool)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ขั้นตอนที่ 4: นำข้อมูลเข้าเพื่อใช้ในการฝึกสอนและทดสอบโครงข่ายโดยคลิก Import ด้านล่างซ้ายของหน้าต่าง Neural Network/Data Manager (nntool) เลือกตัวแปรที่ต้องการภายในหน้าต่าง Import to Network/Data Manager เลือกแหล่งที่มาของตัวแปรเป็น Import from workspace เลือกตัวแปรที่ต้องการ หลังจากนั้นเลือก Import As ให้ตรงกับชนิดตัวแปรที่เลือกไว้



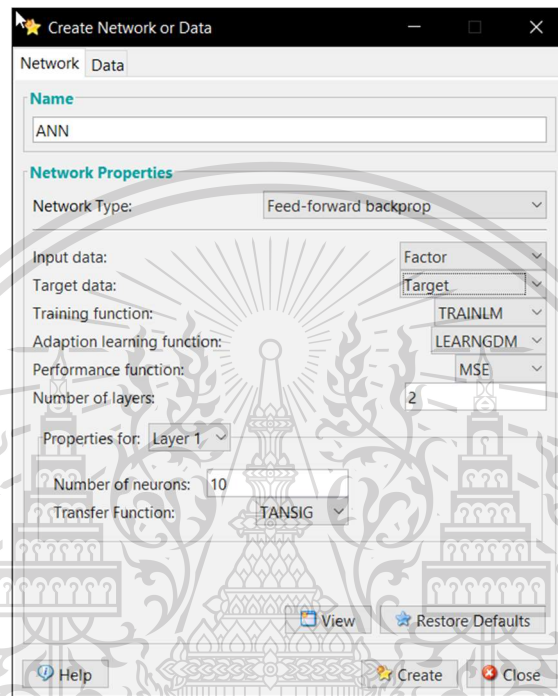
รูปผนวกที่ ข4 หน้าต่าง Import to Network/Data Manager

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ขั้นตอนที่ 5: หลังจากนำข้อมูลเข้าเรียบร้อยแล้ว ให้สร้างโครงข่ายเพื่อทำการฝึกสอนโดยเลือก New ด้านล่างซ้ายถัดจาก Import ภายในหน้าต่าง Neural Network/Data Manager (nntool) จากนั้นหน้าต่าง Create Network or Data จะถูกเปิดขึ้น ตั้งชื่อโครงข่าย และตั้งค่าคุณสมบัติของโครงข่ายดังรูป



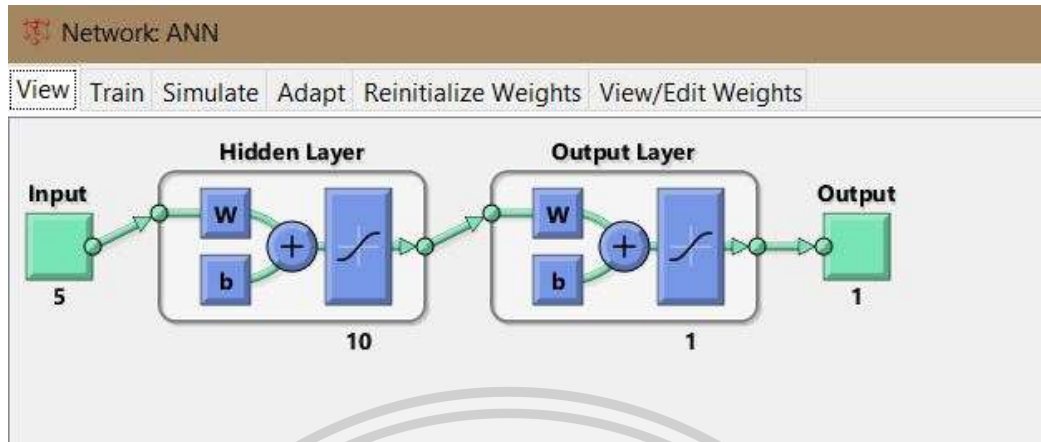
รูปผนวกที่ ข5 หน้าต่าง Create Network or Data

ชนิดของโครงข่ายเลือก Feed-Forward Backprop ซึ่งเป็นแบบแพร่ค่าไปข้างหน้าและมีการแพร่ค่าย้อนกลับของค่าผิดพลาด เลือกข้อมูล 'Factor' กำหนดให้เป็นตัวแปรอินพุต และข้อมูล 'Target' กำหนดให้เป็นค่าเป้าหมาย ส่วนเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับการฝึกสอนเลือก TRAINLM ถัดมาเป็นการกำหนดโครงสร้างของโครงข่าย โดยให้จำนวนชั้นของโครงข่ายเป็น 2 ซึ่งหมายถึงมีจำนวนชั้นซ่อน 1 ชั้น และจำนวนชั้นแสดงผล 1 ชั้น (ไม่นับรวมชั้นรับข้อมูล) จากนั้นตั้งค่าชั้นซ่อนของโครงข่าย โดยผู้ใช้สามารถปรับเปลี่ยนจำนวนนิวรอนได้ เพื่อหาโครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียมที่ให้ค่าผิดพลาดระหว่างค่าตอบที่แท้จริงและผลลัพธ์ของโครงข่ายประสาทเทียมต่ำที่สุด และสุดท้ายเลือกชนิดของฟังก์ชันถ่ายโอนเป็นแบบ TANSIG

หากต้องการดูแบบจำลองโครงข่ายให้เลือก View ซึ่งแบบจำลองจะแสดงจำนวนนิวรอนของชั้นรับข้อมูล นิวรอนของชั้นซ่อน และนิวรอนของชั้นแสดงผล และหลังจากตั้งค่าคุณสมบัติของโครงข่ายเรียบร้อยแล้ว

แล้วให้เลือก Create และ OK ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปผนวกที่ ข 6 แบบจำลองแสดงจำนวนนิวรอนในแต่ละชั้น

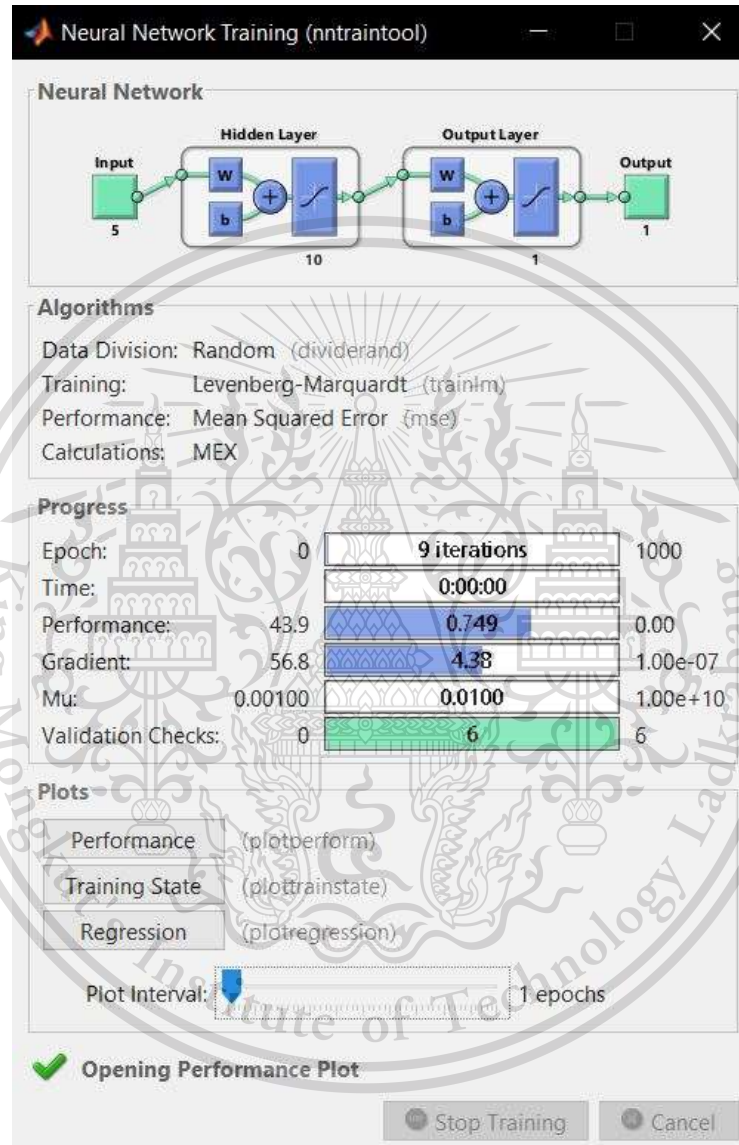
ขั้นตอนที่ 6: เปิดโครงข่ายที่สร้างขึ้นเพื่อทำให้การฝึกสอน โดยเลือกการฝึกสอน เลือกตัวแปรอินพุทเป็นข้อมูล 'Factor' ส่วนตัวแปรเป้าหมายเลือกข้อมูล 'Target' ผู้ใช้งานสามารถเปลี่ยนชื่อของผลลัพธ์ที่ออกมาได้ทางด้านขวามือของหน้าต่าง เมื่อกำหนดค่าเรียบร้อยแล้วเลือก Train Network เพื่อเริ่มต้นการฝึกสอน



รูปผนวกที่ ข7 หน้าต่างเลือกข้อมูลฝึกสอน

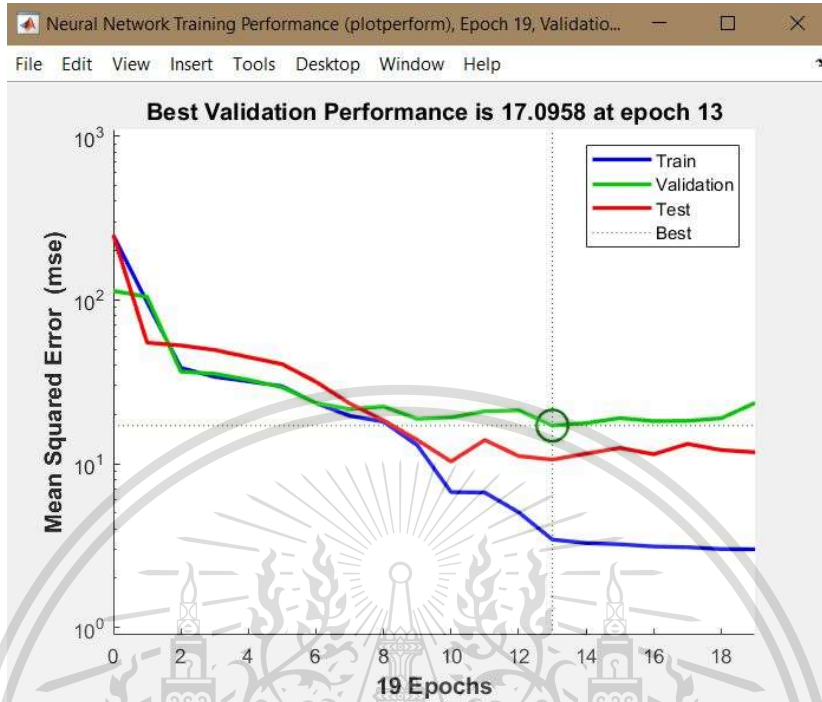
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อสิ้นสุดการฝึกสอนโครงข่าย หน้าต่างการฝึกสอนจะถูกเปิดขึ้นดังรูปผนวกที่ ข8 ซึ่งแสดงข้อมูลที่เกี่ยวกับการฝึกสอนดังนี้ จำนวนรอบในการฝึกสอน ระยะเวลาการฝึกสอน และกราฟที่ได้จากการฝึกสอน

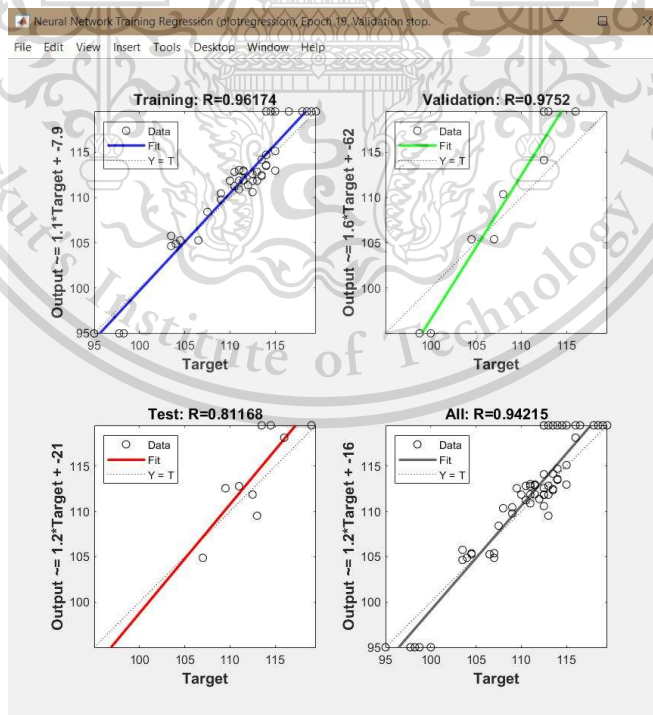


รูปผนวกที่ ข8 หน้าต่าง Neural Network Training (ntraintool)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปผนวกที่ ข9 หน้าต่าง Performance Plot



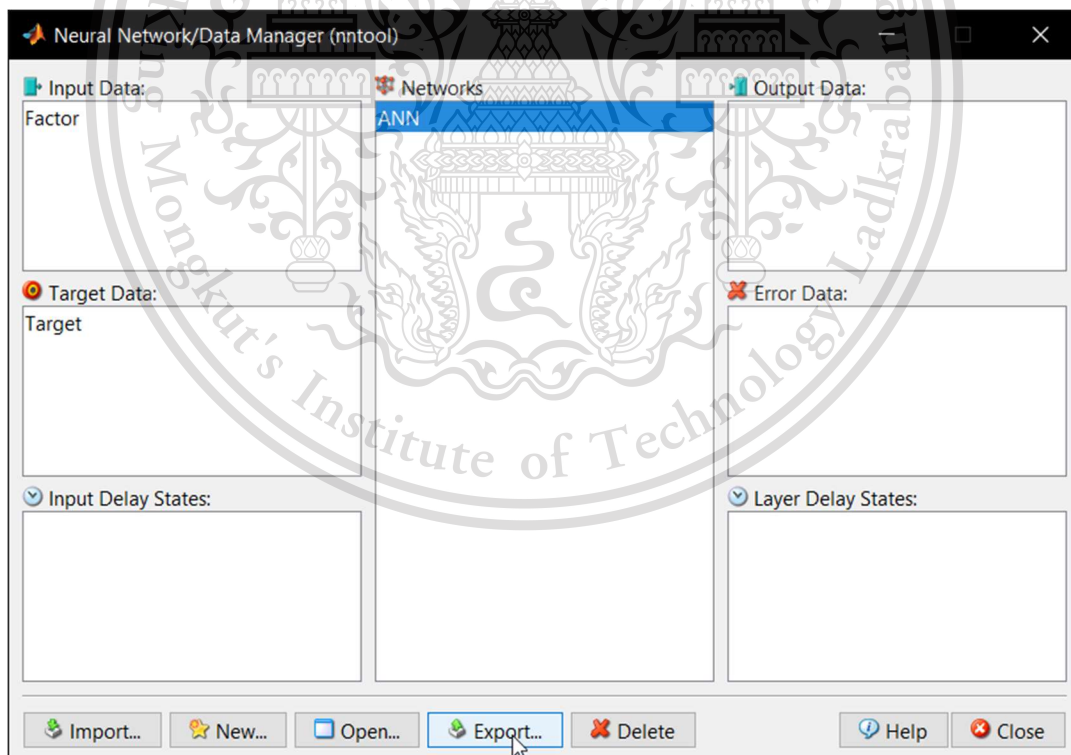
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการ รูปผนวกที่ ข10 Regression Plot อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟที่ได้จากการฝึกสอนโครงข่ายแสดงดังรูปผนวกที่ ข9 Performance Plot แสดงค่าความผิดพลาดของชุดข้อมูลทั้ง 3 ชุด ในแต่ละรอบของการคำนวณ โดยจำนวนรอบที่ข้อมูล Validation มีค่าความผิดพลาดที่ต่ำคือรอบการคำนวณที่ 1 ซึ่งมีค่า $MSE = 17.0958$

ส่วน Regression Plot แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเป้าหมายและผลลัพธ์ (ค่าพยากรณ์) คือ ถ้าการฝึกสอนมีความสมบูรณ์มาก ข้อมูลจะอยู่บนเป็นพืดนั้นหมายถึงค่าเป้าหมายและผลลัพธ์มีค่าเท่ากัน แต่ถ้าการฝึกสอนไม่สมบูรณ์ข้อมูลจะอยู่ห่างจากเส้นออกไป โดยข้อมูลจะถูกออกแบ่งเป็น 3 กลุ่ม

1. Training Set จำนวน 70%
2. Validation Set จำนวน 15%
3. Testing Set จำนวน 15%

ขั้นตอนที่ 7: ส่งแบบจำลองโครงข่ายที่ฝึกสอนเรียบร้อยแล้วออกไปยังพื้นที่ทำงานในหน้าต่างหลักโดยกด Export

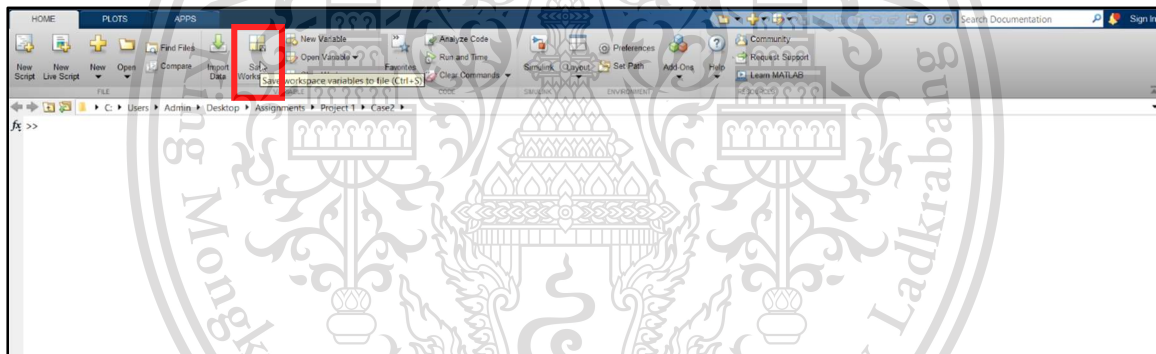


รูปผนวกที่ ข11 หน้าต่าง Neural Network/Data Manager (nntool) หลังจากฝึกสอนเสร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 8: หลังจากนั้นปิดหน้าต่าง Neural Network/Data Manager (nntool) หลังจากนั้นใช้คำสั่ง $y=ANN(x)$ ภายในหน้าต่าง Command Window ตัวแปรที่จะให้แสดงเป็นค่าพยากรณ์ 'y', ชื่อแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมที่ฝึกสอนมา 'ANN' และชุดข้อมูลตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์ 'x' สำหรับในกรณีนี้ชุดข้อมูลตัวแปรที่ต้องการใช้สำหรับการพยากรณ์จะเป็นชุดข้อมูล 'Predict' เป็นตัวแปรอินพุตสำหรับใช้หาผลลัพธ์ ซึ่งมีทั้งหมด 75 ข้อมูล หลังจากนั้นจะได้ค่าพยากรณ์จากการใช้โครงข่ายประสาทเทียมที่ฝึกสอนมาเป็นอีกหนึ่งตัวแปรเพิ่มเข้ามาภายในโปรแกรมสามารถดูค่าที่ได้จาก คำสั่ง Open Variable ภายในหน้าต่างหลักของโปรแกรมโดยจะมีชื่อตัวแปรเดียวกับคำสั่งที่ใช้โดยในกรณีนี้ตัวแปรของค่าคำตอบคือ 'y'

ขั้นตอนที่ 9: ข้อมูลทั้งหมดจะถูกนำไปไว้ในพื้นที่ทำงานด้านขวามือหากต้องการจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดให้เลือก Save Workspace แถบด้านบนเพื่อเป็นการบันทึกงานและเลือกตำแหน่งที่ต้องการจัดเก็บ โดยหลังจากการจัดเก็บตัวแปรทุกตัวและโครงข่ายภายในโปรแกรมจะถูกจัดเก็บไว้สำหรับใช้ในครั้งต่อไป

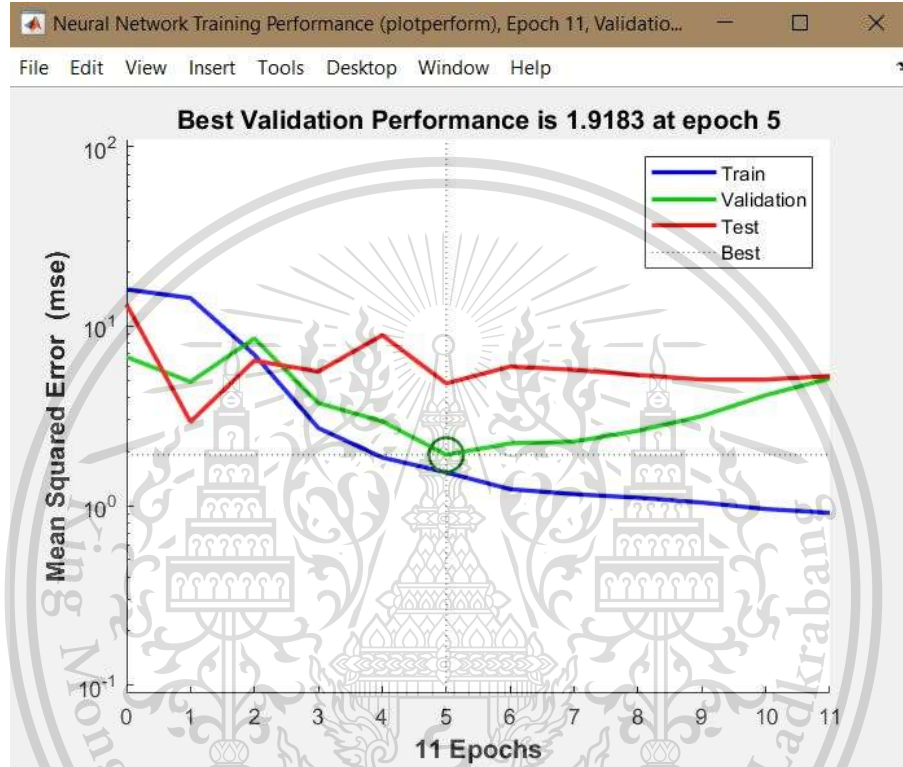


รูปผนวกที่ ข12 หน้าต่างหลักของมูลหลักเพื่อเลือก Save Workspace

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

กราฟแสดงการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียมทั้ง 7 รูปแบบ

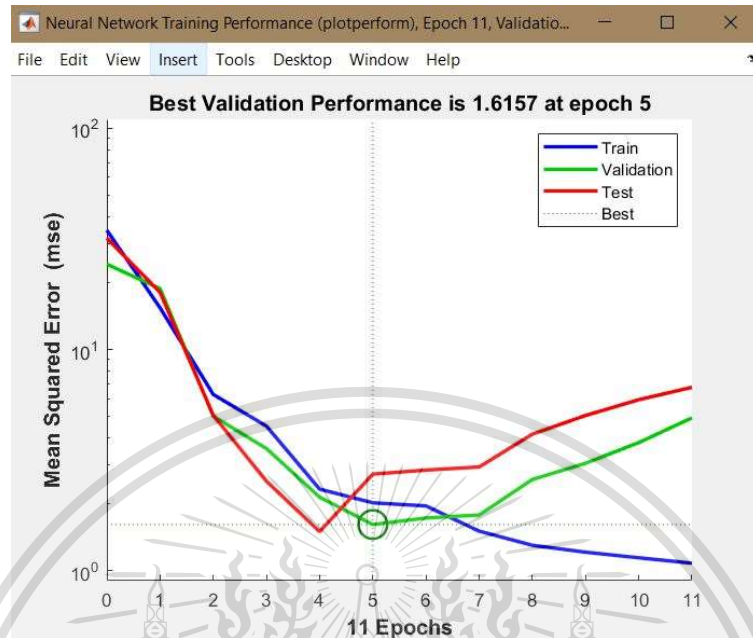


รูปผนวกที่ ค1 กราฟแสดงการเรียนรู้ (Training) ของโครงข่ายประสาทเทียมรูปแบบที่ 1 โดยมีจำนวนชั้นซ่อนทั้งหมด 7 โหนด

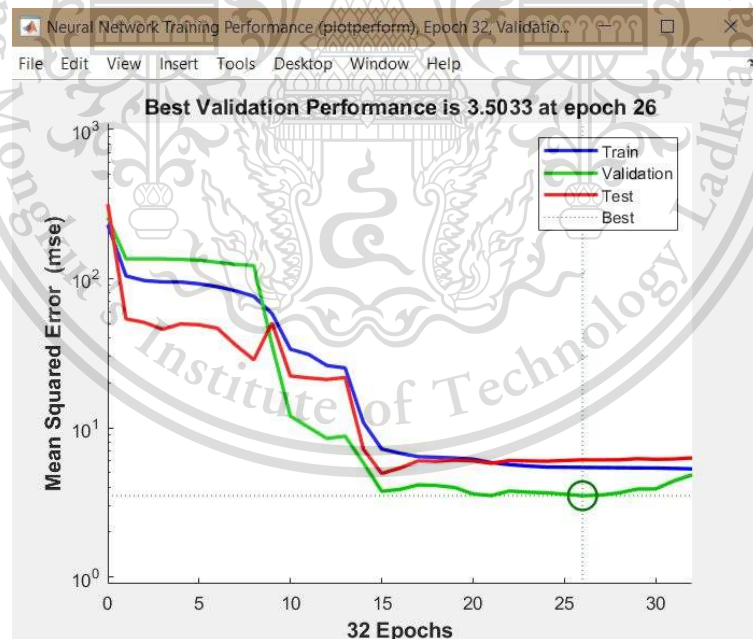
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

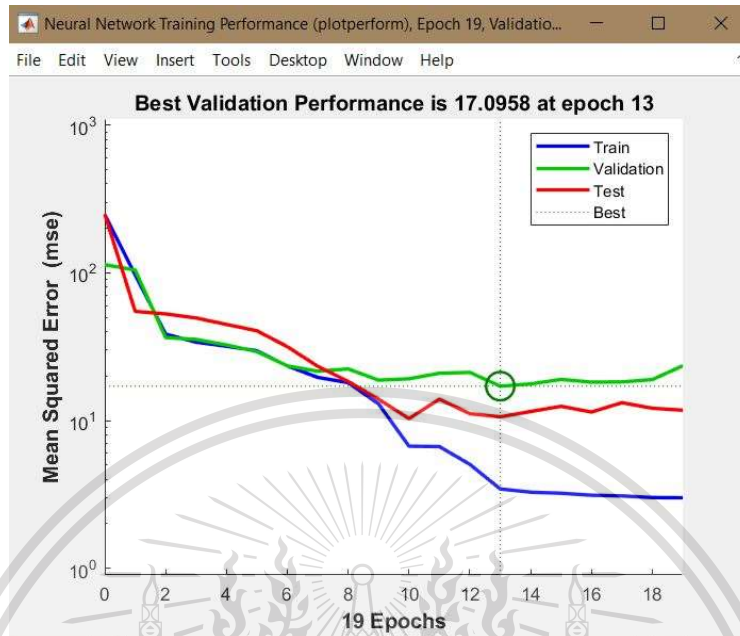


รูปผนวกที่ ค2 กราฟแสดงการเรียนรู้ (Training) ของโครงข่ายประสาทเทียมรูปแบบที่ 2 โดยมีจำนวนชั้นซ่อนทั้งหมด 8 โหนด

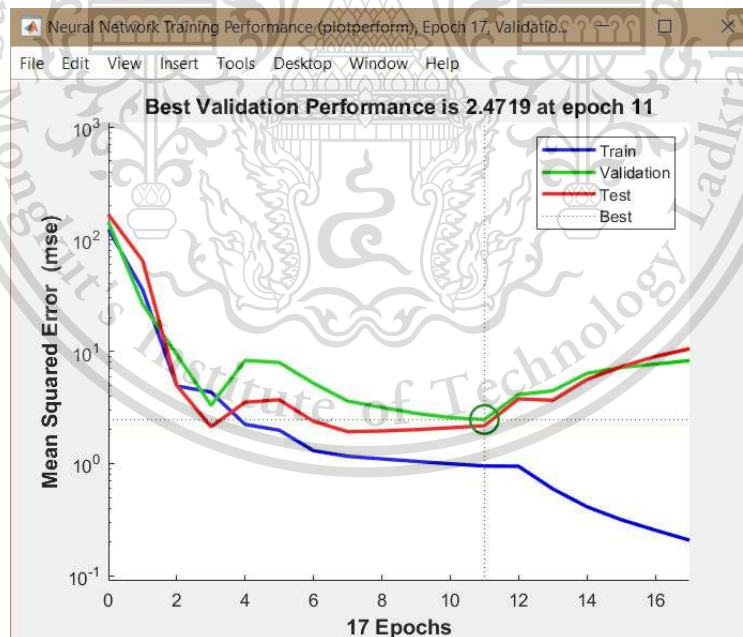


รูปผนวกที่ ค3 กราฟแสดงการเรียนรู้ (Training) ของโครงข่ายประสาทเทียมรูปแบบที่ 3 โดยมีจำนวนชั้นซ่อนทั้งหมด 9 โหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

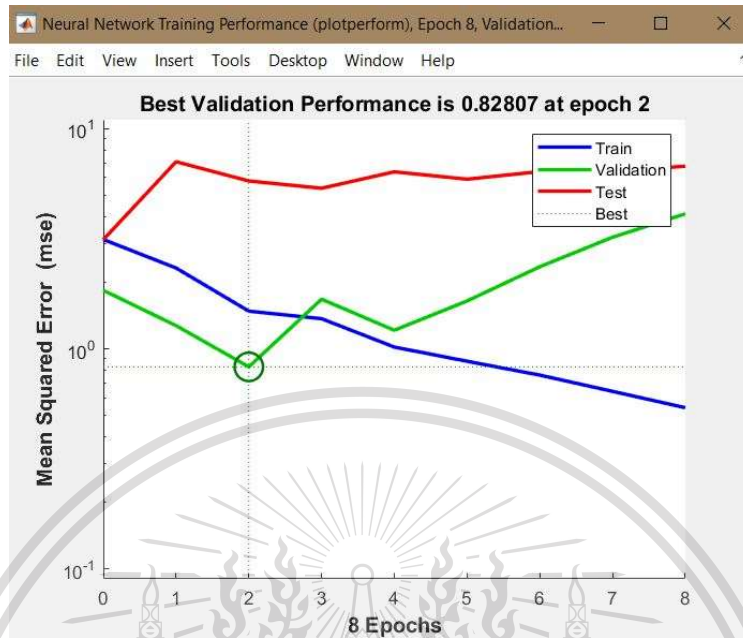


รูปผนวกที่ ค4 กราฟแสดงการเรียนรู้ (Training) ของโครงข่ายประสาทเทียมรูปแบบที่ 4 โดยมีจำนวนชั้นซ่อนทั้งหมด 10 โหนด

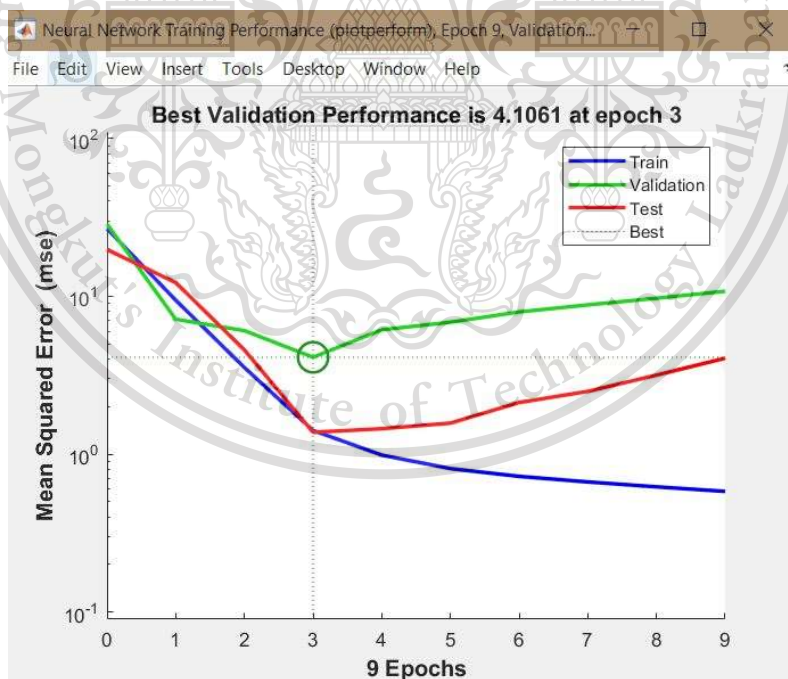


รูปผนวกที่ ค5 กราฟแสดงการเรียนรู้ (Training) ของโครงข่ายประสาทเทียมรูปแบบที่ 5 โดยมีจำนวนชั้นซ่อนทั้งหมด 11 โหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปผนวกที่ ค6 กราฟแสดงการเรียนรู้ (Training) ของโครงข่ายประสาทเทียมรูปแบบที่ 6 โดยมีจำนวนชั้นซ่อนทั้งหมด 12 โหนด



รูปผนวกที่ ค7 กราฟแสดงการเรียนรู้ (Training) ของโครงข่ายประสาทเทียมรูปแบบที่ 7 โดยมีจำนวนชั้นซ่อนทั้งหมด 13 โหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้