การวิเคราะห์ข้อมูลการรับประกันวินาศภัย แยกตามธุรกิจภัยและประเภทภัย

NON-LIFE INSURANCE DATA ANALYSIS CLASSIFIED BY BUSINESS AND DISASTER

หัทยา จริตกูล

สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NON-LIFE INSURANCE DATA ANALYSIS

CLASSIFIED BY BUSINESS AND DISASTER

HADTHAYA CHARITKUL

COOPERATIVE EDUCATION SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR

THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE (APPLIED MATHEMATICS)

DEPARTMENT OF MATHEMATICS, FACULTY OF SCIENCE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2018

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สหกิจศึกษา	การวิเคราะห์ข้อมูลการรับประกันวินาศภัยแยกตามธุรกิจภัยและประเภทภัย Non-Life Insurance Data Analysis Classified by Business and Disaster
ชื่อนักศึกษา	นางสาวหัทยา จริตกูล รหัสนักศึกษา 58050186
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)
ภาควิชา	คณิตศาสตร์
คณะ	วิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)
ปีการศึกษา	2561
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.ฉัฐไชย์ ลีนาวงศ์

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ ประจำปีการศึกษา 2561

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ดร.วรรณพร สรรประเสริฐ (ประธานกรรมการ)	
ผศ.ดร.ธวัชชัย คำประภัสสร (กรรมการ)	
รศ.ดร.ฉัฐไชย์ ลีนาวงศ์ (กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา)	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สหกิจศึกษา การวิเคราะห์ข้อมูลการรับประกันวินาศภัยแยกตามธุรกิจภัยและประเภทภัย
ชื่อนักศึกษา นางสาวหัทยา จริตกูล รหัสนักศึกษา 58050186
ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)
ภาควิชา คณิตศาสตร์
คณะ วิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)
ปีการศึกษา 2561
อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.ฉัฐไชย์ ลีนาวงศ์

บทคัดย่อ

งานวิจัยชิ้นนี้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเป็นส่วนช่วยในการพิจารณารับประกันภัย โดยจะแยกตามธุรกิจภัย เช่น โกดัง โรงแรม หอพัก ฯลฯ และประเภทภัย เช่น ภัยธรรมชาติ ภัยลมพายุ ฯลฯ โดยปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา คือ ระดับความเสี่ยงภัย ค่าสินไหมทดแทนขึ้นในอดีต ความสามารถของบริษัทประกันภัยในการรับประกันภัย และความเสี่ยงด้านการลงทุน โดยผู้วิจัยใช้วิธีการหาอัตราส่วนรวม (Combined Ratio) และวิธีวิเคราะห์เส้นแนวโน้ม (Trend Line Analysis) ทั้งแบบเชิงเส้น (Linear) และไม่เชิงเส้น (Nonlinear) โดยการรวบรวมข้อมูลแต่ละธุรกิจภัยที่มีการเกิดค่าสินไหมทดแทนที่เกิดขึ้นในอดีต และใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: SD) มาเพื่อช่วยระบุข้อมูลที่เกิดค่าผิดปกติ (Outliers) สำหรับการวัดค่าความแม่นยำของการพยากรณ์จะใช้ค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error: MAPE) ผลที่ได้จากวิธีอัตราส่วนรวม และการพยากรณ์ค่าสินไหมทดแทนในอนาคตด้วยวิธีวิเคราะห์เส้นแนวโน้ม จะเป็นสิ่งที่นำไปใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจว่าควรรับประกันภัยของแต่ละธุรกิจภัยนั้นๆ หรือไม่

คำสำคัญ : การวัดความแม่นยำ ธุรกิจประกันภัย วิธีการวิเคราะห์เส้นแนวโน้ม อัตราส่วนรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Non-Life Insurance Data Analysis Classified by Business and Disaster
Student	Miss Hadthaya Charitkul Student ID 58050186
Degree	Bachelor of Science (Applied Mathematics)
Department	Mathematics
Faculty	Science
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)
Academic Year	2018
Advisor	Assoc.Prof.Dr.Chartchai Leenawong

Abstract

This research analyzes data to assist in undertaking insurance policies classified by business types such as warehouses, hotels, dormitories and disaster types such as natural disasters, windstorms. The factors used for consideration are the risk levels, claims in the past, the company's ability to accept insurance, and investment risks. The Combined Ratio and the Trend Line Analysis, both linear and nonlinear, methods are used by first collecting claims for each business in the past. Standard Deviations (SD) are used to help identify outliers. Forecasting accuracy is measured by Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The results of the Combined Ratio and the forecast of future claims from the Trend Line Analysis will be used in supporting decision whether to accept insurance for each business.

Keywords: Accuracy, Business Types, Trend Line Analysis, Combined Ratio

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำโครงงานพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์อย่างดียิ่งจาก รศ.ดร.ฉัฐไชย์ ลีนาวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งได้สละเวลาในการให้คำปรึกษา ข้อชี้แนะคำแนะนำวิธีการในการศึกษา ให้คำปรึกษาในปัญหาที่เกิดขึ้น ช่วยแก้ไขข้อมูลที่ผิดพลาด ช่วยปรับปรุงเนื้อหา และเสนอแนะแนวทางในการจัดทำโครงงานพิเศษฉบับนี้ ทั้งนี้ตลอดระยะเวลาการศึกษาวิจัย และความช่วยเหลือหลายสิ่งหลายอย่างจนกระทั่งลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ดร.วรรณพร สรรประเสริฐ ประธานกรรมการสอบโครงงานพิเศษ ผศ.ดร.ธวัชชัย คำประภัสสร กรรมการสอบโครงงานพิเศษ ที่ตรวจและให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทำให้งานวิจัยฉบับนี้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณพี่เลี้ยงคุณพัชริน ชูฤทธิ์ และคุณตลทยา ภัทรปกรณ์ และพี่ท่านอื่น ๆ ในแผนกที่คอยดูแล สอนงานขั้นตอนการปฏิบัติงานในแผนกคอยให้คำปรึกษาตลอดระยะเวลาในการฝึกสหกิจ และคอยให้คำแนะนำให้ความรู้มากมายทั้งการปฏิบัติงานและประสบการณ์ชีวิต ซึ่งเป็นผลให้การปฏิบัติงานสหกิจนี้ได้สำเร็จไปได้ด้วยดี

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณทางบริษัท เอ็ม เอส ไอ จี จำกัด มหาชน (ประเทศไทย) ที่เปิดโอกาสให้เข้ามาศึกษางานในการปฏิบัติงานสหกิจในครั้งนี้ ได้เรียนรู้ประสบการณ์ในการทำงาน ได้รับความรู้เพื่อสามารถนำไปปรับใช้ได้จริงในการทำงานหลังจากที่ได้จบการศึกษา

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา เป็นอย่างสูง ที่ให้กำลังใจเสมอมาจนกระทั่งการปฏิบัติงานสหกิจในครั้งนี้สำเร็จ และยังคอยให้คำแนะนำและข้อคิดในการใช้ชีวิตการทำงาน

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยหวังว่า โครงงานพิเศษฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อวงการการศึกษา การพิจารณาต่อประกันวินาศภัยด้านประกันอัคคีภัย ความเสี่ยงภัยด้านวินาศภัย และผู้ที่สนใจศึกษา หรือเป็นแนวทางในการศึกษาเพิ่มเติม

หัทยา จริตกูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ข
กิตติกรรมประกาศ ..... ค
สารบัญ ..... ง
สารบัญตาราง ..... ช
สารบัญรูป ..... ฌ
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 2
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย 2
1.4 ระยะเวลาการดำเนินงานวิจัย 2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3
1.6 สถานที่ปฏิบัติสหกิจศึกษา 3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4
2.1 ข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวกับงานวิจัย 4
2.1.1 ประกันวินาศภัย (Non-Life Insurance) 4
2.1.2 การประกันอัคคีภัย (Fire Insurance) 4
2.1.3 การประกันอัคคีภัยสำหรับที่อยู่อาศัย 8
2.1.4 การพิจารณาการต่อประกันอัคคีภัย 8
2.1.5 การประกันภัยต่อ 8
2.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 10
2.2.1 วิธีอัตราส่วนรวม (Combined Ratio) หรือ (Combined Operating Ratio) 10
2.2.2 เงินสำรองค่าสินไหมทดแทน (Incurred But Not Reported Claims: IBNR) 11
2.2.3 การพยากรณ์ (Forecasting) 13
2.2.4 วิธีการหาเส้นโค้งที่เหมาะสม (Curve Fitting) 14
2.2.5 การวัดความแม่นยำ 15
2.2.6 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviations: S.D.) 16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.2.7 ค่าผิดปกติ (Outliers) 16
2.2.8 ค่าสัมประสิทธิ์ (R-square) 17
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 18
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย 19
3.1 แบบการวิจัย 19
3.2 การรวบรวมข้อมูล 19
3.3 วิธีการดำเนินงาน 21
3.3.1 การติดตั้ง Data Analysis 21
3.3.2 หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อหาช่วงข้อมูลที่เกิดค่าผิดปกติ 23
3.3.3 หาค่าผิดปกติ (Outliers) 23
3.3.4 วิธีวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีแนวโน้มเส้นตรง 24
โดยโปรแกรม Microsoft Excel
3.3.5 วิธีวิเคราะห์เส้นแนวโน้มไม่เชิงเส้น โดยวิธีพหุนาม (Polynomial) 26
โดยโปรแกรม Microsoft Excel
3.3.6 การวัดความแม่นยำโดยค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ 27
(Mean Absolute Percentage Error, MAPE)
3.3.7 การหาวิธีอัตราส่วนรวม (Combined Ratio) 27
บทที่ 4 ผลการวิจัยและการอภิปรายผล 31
4.1 ผลจากการปรับค่าของข้อมูลโดยวิธีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 32
และหาค่าผิดปกติ
4.2 ผลการพยากรณ์วิธีการหาเส้นโค้งที่เหมาะสมแบบเชิงเส้น 34
4.3 ผลการพยากรณ์วิธีการหาเส้นโค้งที่เหมาะสมแบบไม่เชิงเส้นโดยวิธีพหุนาม 27
4.3.1 ผลการพยากรณ์แบบโพลิโนเมียลของรหัสภัย 1006 36
4.3.2 ผลการพยากรณ์แบบโพลิโนเมียลของรหัสภัย 2054 41
4.4 การหาวิธีการวัดค่าความแม่นยำโดยค่าเฉลี่ยของร้อยละ 45
ความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error, MAPE)
4.4.1 การคำนวณ MAPE รหัสภัย 1006 46
4.4.2 การคำนวณ MAPE รหัสภัย 1032 47
4.4.3 การคำนวณ MAPE รหัสภัย 1040 48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.5 วิธีอัตราส่วนรวม (Combined Ratio) 49

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 52

5.1 สรุปผลการวิจัย 52

5.2 ข้อเสนอแนะ 53

เอกสารอ้างอิง 54

ภาคผนวก 55

ภาคผนวก ก 56

ก.1 ผลการหาเส้นโค้งที่เหมาะสมแบบเชิงเส้น 56

ก.2 ผลการหาเส้นโค้งที่เหมาะสมแบบไม่เชิงเส้น โดยวิธีพหุนาม 64

ก.3 ผลการหาค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ 72

ภาคผนวก ข 73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1.1 ตารางแสดงระยะเวลาการดำเนินงาน 2
2.1.1 ภัยที่ได้รับความคุ้มครองตามมาตรฐาน 6
2.2.1 ประเภทเงินสำรองค่าสินไหมทดแทน 12
4.1.1 ตารางปรับค่าข้อมูลใหม่ของรหัสภัย 1006 33
4.1.2 ตารางแสดงค่า S.D., Outliers ของรหัสภัย 1006 33
4.2.1 ค่าพยากรณ์แบบเส้นตรง รหัสภัย 1006 35
4.3.1 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 1006 ดีกรี 2 37
4.3.2 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 1006 ดีกรี 3 38
4.3.3 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 1006 ดีกรี 4 39
4.3.4 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 1006 ดีกรี 5 40
4.3.5 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 2054 ดีกรี 2 41
4.3.6 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 2054 ดีกรี 3 42
4.3.7 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 2054 ดีกรี 4 43
4.3.8 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 2054 ดีกรี 5 44
4.4.1 ค่า MAPE วิธี Linear Curve Fitting รหัสภัย 1006 46
4.4.2 ค่า MAPE วิธี Nonlinear Curve Fitting รหัสภัย 1006 46
4.4.3 ค่า MAPE วิธี Linear Curve Fitting รหัสภัย 1032 47
4.4.4 ค่า MAPE วิธี Nonlinear Curve Fitting รหัสภัย 1032 47
4.4.5 ค่า MAPE วิธี Linear Curve Fitting รหัสภัย 1040 48
4.4.6 ค่า MAPE วิธี Nonlinear Curve Fitting รหัสภัย 1040 48
4.4.7 ตารางสรุปค่า MAPE ของรหัสภัย 1006 1032 และ 1040 49
ก.1.1 ค่าพยากรณ์แบบเส้นตรง รหัสภัย 1006 56
ก.1.2 ค่าพยากรณ์แบบเส้นตรง รหัสภัย 1032 57
ก.1.3 ค่าพยากรณ์แบบเส้นตรง รหัสภัย 1040 58
ก.1.4 ค่าพยากรณ์แบบเส้นตรง รหัสภัย 1051 59
ก.1.5 ค่าพยากรณ์แบบเส้นตรง รหัสภัย 2054 60
ก.1.6 ค่าพยากรณ์แบบเส้นตรง รหัสภัย 2091 61
ก.1.7 ค่าพยากรณ์แบบเส้นตรง รหัสภัย 3020 62
ก.1.8 ค่าพยากรณ์แบบเส้นตรง รหัสภัย 6033 63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

ก.2.1 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 1006 ดีกรี 4 64
ก.2.2 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 1032 ดีกรี 2 65
ก.2.3 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 1040 ดีกรี 3 66
ก.2.4 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 1051 ดีกรี 2 67
ก.2.5 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 2054 ดีกรี 3 68
ก.2.6 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 2091 ดีกรี 2 69
ก.2.7 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 3020 ดีกรี 2 70
ก.2.8 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 6033 ดีกรี 2 71
ก.3.1 สรุปค่า MAPE ของรหัสภัย 1006 1032 1040 1051 2054 2091 3020 และ 6033 72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

1.1 สัญลักษณ์บริษัท เอ็ม เอส ไอ จี จำกัด มหาชน (ประเทศไทย 3
3.3.1 การติดตั้ง Data Analysis (1) 21
3.3.2 การติดตั้ง Data Analysis (2) 22
3.3.3 การติดตั้ง Data Analysis (3) 22
3.3.4 เสร็จสิ้นการติดตั้ง Data Analysis 23
3.3.5 การเลือก Random Number Generation 23
3.3.6 การเลือกช่วงที่ต้องการสุ่มค่าตัวเลขในช่วงที่ต้องการ 24
3.3.7 เลือกวิธีการคำนวณ 24
3.3.8 การเลือกข้อมูลเพื่อคำนวณด้วยวิธี Linear 25
3.3.9 การเลือกการกระจายข้อมูล 26
3.3.10 การเพิ่มเส้นแนวโน้ม 26
3.3.11 การเลือกเส้นแนวโน้มวิธีโพลิโนมียลและการเลือกแสดงสมการ 27
และแสดงค่า R-square
3.3.12 หน้าจอแสดงตารางคำนวณค่า Combined Ratio 28
3.3.13 หน้าจอแสดงผลการคำนวณ Combined Ratio 29
3.3.14 หน้าจอแสดงการสร้าง Drop down List 29
3.3.15 หน้าจอแสดงผลการพยากรณ์ของรหัสภัย 30
4.2.1 Linear Curve Fitting รหัสภัย 1006 34
4.3.1 กราฟดีกรี 2 รหัสภัย 1006 36
4.3.2 กราฟดีกรี 3 รหัสภัย 1006 38
4.3.3 กราฟดีกรี 4 รหัสภัย 1006 39
4.3.4 กราฟดีกรี 5 รหัสภัย 1006 40
4.3.5 กราฟดีกรี 2 รหัสภัย 2054 41
4.3.6 กราฟดีกรี 3 รหัสภัย 2054 42
4.3.7 กราฟดีกรี 4 รหัสภัย 2054 43
4.3.8 กราฟดีกรี 5 รหัสภัย 2054 44
4.5.1 หน้าจอตารางแสดงผลอัตรารวมความเสียหาย 50
4.5.2 หน้าจอตารางแสดงผลคำนวณวิธีอัตราส่วนรวม เมื่อมีค่าไม่เกิน 100% 50
4.5.3 หน้าจอตารางแสดงผลคำนวณวิธีอัตราส่วนรวม เมื่อมีค่ามากกว่า 100% 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

ก.1.1 Linear Curve Fitting รหัสภัย 1006 56
ก.1.2 Linear Curve Fitting รหัสภัย 1032 57
ก.1.3 Linear Curve Fitting รหัสภัย 1040 58
ก.1.4 Linear Curve Fitting รหัสภัย 1051 59
ก.1.5 Linear Curve Fitting รหัสภัย 2054 60
ก.1.6 Linear Curve Fitting รหัสภัย 2091 61
ก.1.7 Linear Curve Fitting รหัสภัย 3020 62
ก.1.8 Linear Curve Fitting รหัสภัย 6033 63
ก.2.1 กราฟดีกรี 4 รหัสภัย 1006 64
ก.2.2 กราฟดีกรี 2 รหัสภัย 1032 65
ก.2.3 กราฟดีกรี 3 รหัสภัย 1040 66
ก.2.4 กราฟดีกรี 2 รหัสภัย 1051 67
ก.2.5 กราฟดีกรี 3 รหัสภัย 2054 68
ก.2.6 กราฟดีกรี 2 รหัสภัย 2091 69
ก.2.7 กราฟดีกรี 2 รหัสภัย 3020 70
ก.2.8 กราฟดีกรี 2 รหัสภัย 6033 71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในธุรกิจของประกันวินาศภัยด้านการประกันอัคคีภัยนั้น การพิจารณารับประกันภัยเป็นสิ่งสำคัญเนื่องจากในธุรกิจวินาศภัยมีบริษัทที่เป็นคู่แข่งอยู่ค่อนข้างมาก ดังนั้นการรักษาฐานของลูกค้าจึงเป็นสิ่งจำเป็น ซึ่งในการพิจารณารับประกันภัยให้กับลูกค้านั้น ต้องคำนึงถึงการคำนวณหาเบี้ยประกันภัยให้เหมาะสมกับธุรกิจที่จะทำการประกันภัย การกำหนดทุนประกันภัย ความคุ้มครองเงื่อนไขของกรมธรรม์ หลักการชดใช้ค่าสินไหมทดแทน โดยการประกันวินาศภัยอัคคีภัยนั้นจะมีทั้งแบบที่อยู่อาศัยและไม่ใช่ที่อยู่อาศัย ซึ่งจะมีปัจจัยสำคัญในการประกันอัคคีภัยทั้งลักษณะของสิ่งปลูกสร้าง การใช้สถานที่ ทำเลที่ตั้ง เพื่อเป็นเกณฑ์ในการกำหนดการรับประกันภัยรวมทั้งการคำนวณเบี้ยประกันภัยต่าง ๆ

จากการที่ได้ศึกษางานที่บริษัท เอ็ม เอส ไอ จี มหาชน จำกัด (ประเทศไทย) ทางด้านการประกันภัยอัคคีภัยพบว่า หลักการรับประกันภัยให้กับลูกค้านั้นมีอยู่หลายเกณฑ์ที่จะพิจารณา ซึ่งหลังจากที่บริษัทได้รับประกันภัยให้กับลูกค้าแล้ว และหากลูกค้าต้องการที่จะทำการต่อประกันภัยกับทางบริษัทจะพบว่าทางผู้พิจารณารับประกันภัยต้องใช้ปัจจัยหลายประการด้วยกันในการพิจารณาการต่อประกันให้กับลูกค้า ซึ่งเกณฑ์การพิจารณาจะมีการเกิดค่าสินไหมทดแทนในอดีตของลูกค้าว่าในอดีตที่ผ่านมามีการเกิดภัยมากเพียงใด และหากบริษัทจะทำการต่อประกันภัยให้กับลูกค้าบริษัทจะเกิดการขาดทุนกับการต่อประกันนี้หรือไม่ ซึ่งหากพิจารณาตกลงรับประกันภัยต่อให้กับลูกค้าบริษัทอาจทำการลดความเสี่ยงของการรับประกันภัยด้วยการนำไปเสนอให้กับผู้รับประกันภัยต่อ (Reinsurers) เพื่อให้ผู้รับประกันภัยต่อได้พิจารณาเข้ามาร่วมรับประกันภัยนี้ด้วย

โดยงานวิจัยชิ้นนี้ ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเป็นส่วนช่วยในการพิจารณารับประกันภัย โดยผู้วิจัยใช้วิธีการหาอัตราส่วนร่วม (Combined Ratio) และวิธีวิเคราะห์เส้นแนวโน้ม (Trend Line Analysis) ทั้งแบบเชิงเส้น (Linear) และไม่เชิงเส้น (Nonlinear) ผลที่ได้จากวิธีอัตราส่วนรวม และการพยากรณ์ค่าสินไหมทดแทนในอนาคตด้วยวิธีวิเคราะห์เส้นแนวโน้ม จะเป็นสิ่งที่นำไปใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจว่าควรรับประกันภัยของแต่ละธุรกิจภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการรับต่อประกันภัยโดยวิธีวิเคราะห์เส้นแนวโน้ม (Trend Line Analysis) ทั้งแบบ เชิงเส้น (Linear) และไม่เชิงเส้น (Nonlinear)
2. เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการประกันวินาศภัยโดย วิธีอัตราส่วนรวม (Combined Ratio)
3. เพื่อศึกษาด้านการต่อประกันภัย การกระจายความเสี่ยงด้านการรับประกันภัย
4. เพื่อพิจารณาการปรับลดเพิ่มเบี้ยเพื่อให้ผู้รับประกันภัยไม่เกิดการขาดทุนต่อการต่อประกันภัยของผู้เอาประกันภัย

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

ผู้วิจัยใช้ข้อมูลของค่าสินไหมทดแทนที่เกิดขึ้นในอดีตตามแต่ละธุรกิจภัย ซึ่งแต่ละธุรกิจภัย ปีที่เกิดค่าสินไหมในแต่ละปีจะมีค่าเริ่มต้นในอดีตที่ไม่เท่ากัน โดยแต่ละธุรกิจภัยจะมีเลขตามธุรกิจภัยซึ่งคือ รหัสภัย โดยรหัสภัยแต่ละตัวจะถูกกำหนดโดยทาง สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย (คปภ.) เป็นผู้กำหนดขึ้น โดยภัยที่นำมาวิจัย มี 4 ภัย คือ ภัยธรรมชาติ (Natural Catastrophe: NAT/CAT) เช่น ลมพายุ (Windstorm), น้ำท่วม (Flood), ลูกเห็บ (Hail), แผ่นดินไหว (Earthquake) ภัยที่เกิดจากไฟ (Fire) ภัยที่เกิดจากน้ำ (Water Damage) และภัยที่เกิดจากอุบัติเหตุ (Accident Damage)

1.4 ระยะเวลาการดำเนินงานวิจัย

ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงระยะเวลาการดำเนินงาน

กิจกรรม	ระยะเวลา														
	ธ.ค.			ม.ค.			ก.พ.			มี.ค.			เม.ย.		
ศึกษางานของแผนก															
ศึกษาการพิจารณาการต่อประกันภัย															
เก็บข้อมูลที่จะนำมาวิจัยและศึกษาหาทฤษฎีที่จะนำมาพยากรณ์															
ทดลองผลของทฤษฎีที่นำมาพยากรณ์และหาวิธีการแก้ไขของปัญหา															
นำผลจากการทดลองมาแสดงในโปรแกรมเพื่อดูผลจากการทดลอง															
สรุปผลงานวิจัย															
นำเสนอผลการทำวิจัย															

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. จากผลการพยากรณ์และจากค่าอัตราส่วนรวม (Combined Ratio) สามารถเป็นตัวช่วยในการตัดสินใจในการรับต่อประกันภัยของแต่ละธุรกิจภัยได้
2. ได้ความรู้เพิ่มเติมทางด้านการเขียนสูตรคำนวณและสูตรการแสดงค่าในรูปแบบต่าง ๆ โดยผ่านทางด้าน Excel VBA เพื่อสามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้ได้ในอนาคต
3. จากผลการวิจัยจะสามารถให้บริษัทสามารถนำผลลัพธ์ที่ได้จากทั้งการพยากรณ์และการหาอัตราส่วนรวม (Combined Ratio) ไปใช้ได้จริงในการพิจารณารับต่อประกันภัยให้กับลูกค้า
4. ได้ศึกษาด้านการพยากรณ์ว่าการพยากรณ์เพื่อให้ได้ค่าพยากรณ์ที่มีความแม่นยำมากที่สุด

1.6 สถานที่ปฏิบัติสหกิจศึกษา

MSIG

เอ็ม เอส ไอ จี ประกันภัย

รูปที่ 1.1 สัญลักษณ์บริษัท เอ็ม เอส ไอ จี จำกัด มหาชน (ประเทศไทย)

(ที่มา: https://www.msig-thai.com/th/aboutus/msig-thailand)

บริษัท เอ็ม เอส ไอ จี จำกัด มหาชน (ประเทศไทย)

ที่อยู่ 1908 อาคาร เอ็ม เอส ไอ จี ถนนเพชรบุรีตัดใหม่ แขวงบางกะปิ เขตห้วยขวาง กรุงเทพ10310

ลักษณะของธุรกิจ

เอ็ม เอส ไอ จี ประกันภัย (ประเทศไทย) ได้แปรสภาพเป็นบริษัทมหาชนจำกัดในเดือนตุลาคม 2555 และเป็นสมาชิกหนึ่งในกลุ่มบริษัทประกันภัย MS&AD ด้วยเบี้ยประกันภัยที่เติบโตอย่างต่อเนื่องมากกว่าสามพันล้านบาทต่อปีใน ปัจจุบัน บริษัทได้ดำเนินกิจการในประเทศไทยกว่า 120 ปีเป็นบริษัทประกันวินาศภัยต่างชาติชั้นนำในประเทศไทย ที่พร้อมให้บริการประกันวินาศภัยหลากหลายประเภท เช่น ประกันภัยรถยนต์ ประกันภัยทรัพย์สิน ประกันภัยอุบัติเหตุส่วนบุคคล ประกันภัยการขนส่งทางบก ทางอากาศ และทางทะเล ประกันภัยความรับผิดต่อบุคคลภายนอก และอื่น ๆ ด้วยความเชี่ยวชาญในการให้บริการแก่ลูกค้าส่วนบุคคล และลูกค้ากลุ่มบรรษัททั้งชาวไทยและต่างชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทำสหกิจศึกษาครั้งนี้ได้นำทฤษฎีด้านการพยากรณ์และวิธีหาอัตราส่วนรวมเพื่อเป็นการสนับสนุนการพิจารณารับต่อประกันภัย โดยในบทนี้จะกล่าวถึงข้อมูลที่เกี่ยวกับงานวิจัย ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับงานวิจัย

2.1.1 การประกันวินาศภัย (Non-Life Insurance)

การประกันวินาศภัย คือ การประกันภัยทุกประเภทที่นอกเหนือจาก การประกันชีวิต โดยผู้รับประกันภัยตกลงจะชดใช้ค่าสินไหมทดแทน ให้ผู้เอาประกันภัยหากทรัพย์สินที่ทำประกันภัยเอาไว้เกิดความสูญเสีย หรือ เสียหายจากภัยต่าง ๆ ซึ่งความเสียหายนั้นสามารถประเมินค่าเป็นตัวเงินได้ การประกันวินาศภัยแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่

1) การประกันอัคคีภัย
2) การประกันภัยรถยนต์
3) การประกันภัยทางทะเลและขนส่ง
4) การประกันภัยเบ็ดเตล็ด

2.1.2 การประกันอัคคีภัย (Fire Insurance)

"อัคคีภัย"เหตุการณ์ที่ไม่พึงปรารถนาที่อาจเกิดขึ้นโดยที่เราไม่รู้ตัวอันเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ เช่น อุบัติเหตุ ภัยธรรมชาติหรือความประมาทอันนำมาซึ่งความสูญเสียแก่ทั้งชีวิตร่างกายและทรัพย์สินอันมีค่า

จากที่ได้มีการสำรวจถึงสาเหตุของการเกิดอัคคีภัย พบว่าสาเหตุอันดับหนึ่งนั้นเกิดจากความประมาท โดยจะเกิดเหตุกับอาคารบ้านเรือน ที่อยู่อาศัย และร้านค้า ซึ่งมีความเสี่ยงต่อการเกิดเพลิงไหม้สูง ดังนั้น การทำ "ประกันอัคคีภัย" จะทำให้ท่านได้รับความคุ้มครองความสูญเสีย หรือ เสียหายที่เกิดจากเพลิงไหม้ ซึ่งเป็นอีกหนทางหนึ่ง ในการเพิ่มความอุ่นใจ และทำให้เกิดความรู้สึกมั่นคงในชีวิตและทรัพย์สิน นอกจากนี้ ตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน 2543 กรมการประกันภัย ยังได้ประกาศใช้กรมธรรม์อัคคีภัยฉบับใหม่ที่จะให้ความคุ้มครอง เฉพาะกับที่อยู่อาศัย เรียกว่า "กรมธรรม์ประกันอัคคีภัยสำหรับบ้านที่อยู่อาศัย" (Household Policy)

ซึ่งกรมธรรม์ฉบับนี้จะได้รับการปรับปรุง ให้ผู้ที่เป็นเจ้าของที่อยู่อาศัยได้รับประโยชน์ จากการทำประกันอัคคีภัยอย่างเหมาะสมและเป็นธรรมมากขึ้นโดยมีความคุ้มครองเพิ่มเติมจากกรมธรรม์อัคคีภัยปกติความคุ้มครอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้มีสิทธิทำประกันอัคคีภัย

เป็นเจ้าของทรัพย์สินหรือผู้มีสิทธิ์มีผลประโยชน์ และส่วนได้ส่วนเสียอย่างแท้จริง ในทรัพย์สินและสิ่งปลูกสร้างที่เอาประกันภัย

สิ่งปลูกสร้าง สำหรับกรมธรรม์อัคคีภัย สำหรับที่อยู่อาศัย หมายถึง บ้าน ทาวน์เฮ้าส์ บ้านแฝด สำหรับอยู่อาศัย โรงรถ กำแพง รั้ว ประตู ห้องชุดสำหรับอยู่อาศัยในแฟลต คอนโดมีเนียม

ทรัพย์สินที่สามารถเอาประกันได้

1. ตัวอาคาร บ้านเรือน หรือสิ่งปลูกสร้าง (ไม่รวมรากฐาน)
2. เครื่องตกแต่ง ติดตั้ง ตรึงตรา
3. ทรัพย์สินที่อยู่ในตัวอาคารนั้น ๆ

ทรัพย์สินที่ไม่รวมอยู่ในการประกันภัย (เว้นแต่ได้ระบุในกรมธรรม์โดยชัดเจน)

1. สินค้าที่อยู่ในการดูแลรักษาของผู้เอาประกันภัย ในฐานะผู้ดูแลรักษา
2. เงินแท่ง หรือทองแท่ง อัญมณีที่มีค่า
3. โบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ อันมีมูลค่ารวมทั้งสิ้นเกินกว่า 2,000 บาท (10,000 บาท สำหรับกรมธรรม์ที่อยู่อาศัย)
4. ต้นฉบับเอกสาร แบบแปลน แผนผัง หรือ เอกสารสำคัญต่าง ๆ ไปรษณียากร อากรสแตมป์ เงินตรา ธนบัตร
5. เครื่องใช้ไฟฟ้าที่เสียหาย เพราะเดินเครื่องเกินกำลัง วงจรลัด หรือไฟฟ้ารั่ว จนทำให้เกิดเพลิงไหม้
6. วัตถุระเบิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1.1 ภัยที่ได้รับความคุ้มครองตามมาตรฐาน

ความคุ้มครอง	กรมธรรม์อัคคีภัยปกติ	กรมธรรม์อัคคีภัยสำหรับที่อยู่อาศัย
• พลิงไหม้	คุ้มครอง	คุ้มครอง
• ฟ้าผ่า	คุ้มครอง แต่ไม่รวมเครื่องใช้ไฟฟ้า	คุ้มครอง รวมถึงเครื่องใช้ไฟฟ้าต่อเครื่องไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เกิดจากการลัดวงจรจากฟ้าผ่า
• ภัยระเบิด	คุ้มครองเฉพาะการระเบิดของก๊าซที่ใช้เพื่อการอยู่อาศัย	
• ภัยจากยานพาหนะ	ไม่คุ้มครอง	คุ้มครอง
• ภัยจากอากาศยาน	ไม่คุ้มครอง	คุ้มครอง
• ภัยจากน้ำ	ไม่คุ้มครอง	คุ้มครอง

ภัยที่ไม่ได้รับความคุ้มครอง

1. ภัยธรรมชาติ เช่น พายุไต้ฝุ่น ไฟป่า
2. อาวุธนิวเคลียร์ และการแผ่รังสี
3. ภัยสงคราม การรุกรานจากศัตรูต่างประเทศ หรือสงครามกลางเมือง
4. การกบฏ ปฏิวัติ จลาจล ยึดอำนาจ

กรมธรรม์ประกันอัคคีภัยสำหรับที่อยู่อาศัยจะให้ความคุ้มครองความเสียหายที่เกิดจาก

1. ไฟไหม้ รวมถึงไฟไหม้ป่า พุ่มไม้ พงรก และการเผาป่าเพื่อปราบพื้นที่
2. ฟ้าผ่ารวมถึงความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อเครื่องไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เกิดจากการลัดวงจรเนื่องจากฟ้าผ่า
3. การระเบิดทุกชนิด
4. ภัยจากยานพาหนะ หรือช้าง ม้า วัว ควาย
   - จากการชนโดยยานพาหนะต่าง ๆ (รวมถึงช้าง ม้า วัว ควาย)
   - แต่ต้องไม่ใช่ยานพาหนะของผู้เอาประกันภัย
5. ภัยจากอากาศยานหรือวัตถุที่ตกจากอากาศยาน
   - จากการชน หรือตกใส่
   - ตัวอากาศยาน หรือ ของที่ตกจากอากาศยาน
   - อากาศยาน ให้หมายรวมถึง จรวด และยานอวกาศด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ภัยเนื่องจากน้ำ
   - เกิดขึ้นโดยอุบัติเหตุ
   - จากการปล่อย รั่วไหล ล้น
   - จากท่อน้ำ ถังน้ำฯ รวมถึงน้ำฝนที่ผ่านเข้าทางอากาศที่ชำรุด
   - แต่ไม่รวมถึง น้ำท่วม และท่อประปาที่แตกนอกอาคาร

ภัยที่ซื้อเพิ่มเติมได้

1. ภัยลมพายุ
2. ภัยจากลูกเห็บ
3. ภัยจากควัน
4. ภัยแผ่นดินไหว
5. ภัยน้ำท่วม
6. ภัยจลาจลและนัดหยุดงาน
7. ภัยเนื่องจากป่าเถื่อนและการกระทำด้วยเจตนาร้าย
8. ภัยระอุ
9. ภัยระอุที่มีการลุกไหม้ / ระเบิด
10. ภัยต่อเครื่องไฟฟ้า

การชดใช้ค่าสินไหมทดแทน

1. การกำหนดจำนวนเงินเอาประกันภัยตามมูลค่าที่แท้จริงของทรัพย์สิน (Actual Cash Value) บริษัทจะชดใช้ค่าสินไหมทดแทนตามมูลค่าที่แท้จริงทรัพย์สิน
2. มูลค่าที่แท้จริงของทรัพย์สิน เท่ากับ มูลค่าทรัพย์สินที่เป็นของใหม่ หัก ด้วยค่าเสื่อมราคา ณ เวลาและสถานที่ที่เกิดความเสียหาย
3. การกำหนดจำนวนเงินเอาประกันภัยตามมูลค่าทรัพย์สินที่เป็นของใหม่ (Replacement Cost Valuation) บริษัทจะชดใช้ค่าสินไหมทดแทนตาม มูลค่าทรัพย์สินที่เป็นของใหม่ ณ เวลา และ สถานที่ที่เกิดความเสียหาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์เพิ่มเติมจากกรมธรรม์ประกันอัคคีภัย

ผู้เอาประกันภัยได้รับความคุ้มครองพื้นฐานเพิ่มขึ้น จากกรมธรรม์ประกันอัคคีภัย ซึ่งให้ความคุ้มครองพื้นฐานเพียง 3 ภัย ได้แก่ ไฟไหม้ ฟ้าผ่า และการระเบิดของแก๊สที่ใช้สำหรับทำแสงสว่าง หรือ ประโยชน์เพื่อการอยู่อาศัยเท่านั้น แต่กรมธรรม์ประกันอัคคีภัยสำหรับที่อยู่อาศัย ให้ความคุ้มครองพื้นฐานเพิ่มเป็น 6 ภัย ดังได้กล่าวไว้แล้วข้างต้น

2.1.3 การประกันอัคคีภัยสำหรับที่อยู่อาศัย

กรมธรรม์ประกันอัคคีภัยสำหรับที่อยู่อาศัยได้มีการจัดทำขึ้นด้วยความร่วมมือระหว่างกรมการประกันภัยและสมาคมประกันวินาศภัย โดยเป็นการพัฒนารูปแบบกรมธรรม์ประกันภัยแยกออกมาจากกรมธรรม์ประกันอัคคีภัยที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ทั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้มีกรมธรรม์ที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคเฉพาะกลุ่มมากยิ่งขึ้นซึ่งในที่นี้ หมายถึง เจ้าของที่อยู่อาศัย และเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพความเสี่ยงภัยของที่อยู่อาศัย ซึ่งมีความเสี่ยงภัยต่ำเมื่อเทียบกับลักษณะภัยอื่น ๆ เช่น โรงงานอุตสาหกรรม โรงแรม สำนักงาน เป็นต้น ผู้บริโภคที่เป็นเจ้าของที่อยู่อาศัยจะได้รับประโยชน์จากการทำประกันอัคคีภัยสอดคล้องกับสภาพความเสี่ยงภัยของตน

2.1.4 การพิจารณาการต่อประกันอัคคีภัย

การพิจารณาการต่อประกันอัคคีภัย สำหรับผู้พิจารณารับต่อประกันภัยให้กับลูกค้าจะมีการพิจารณาหลายอย่างทั้งการเกิดสินไหมทดแทนในอดีตที่เกิดขึ้น ซึ่งการพิจารณาในการต่อประกันให้กับลูกค้านั้นการพิจารณาเหตุของค่าสินไหมทดแทนที่เกิดขึ้นถือเป็นสิ่งจำเป็นเพราะมันเป็นเกณฑ์การบอกว่าหากทางบริษัทวินาศภัยรับที่จะต่อประกันให้กับลูกค้าบริษัทจะเกิดการสูญเสียรายได้หรือการขาดทุนหรือไม่เมื่อพิจารณาที่จะรับต่อประกันภัยนี้ หากผู้พิจารณารับประกันภัยตัดสินใจที่จะต่อประกันให้กับลูกค้า ผู้พิจารณารับประกันภัยต้องพิจารณาการปรับเพิ่มลดเบี้ยให้กับลูกค้าว่าควรที่จะอยู่ที่เบี้ยที่เท่าไหร่จึงจะเหมาะสม โดยต้องพิจารณาทั้งสภาวะการแข่งขัน รวมถึงแนวโน้มความต้องการทางการตลาด หรือทางบริษัทอาจทำการกระจายความเสี่ยงต่อการต่อประกันภัยนี้ส่งให้กับผู้รับประกันภัยต่อ (Reinsurer) รับพิจารณาการต่อประกันภัย

2.1.5 การประกันภัยต่อ

หมายถึงการกระจายการเสี่ยงภัยของผู้รับประกันภัยกับผู้รับประกันภัยด้วยกันเอง เนื่องจากความสามารถในการรับเสียงภัยไว้เองของบริษัทมีจำกัด จึงกระจายการเสี่ยงภัยส่วนที่เหลือให้กับผู้รับประกันภัยอื่น ๆ ซึ่งเรียกว่า ผู้รับประกันภัยต่อ (Reinsurer)

บริษัทประกันวินาศภัยจะทำหน้าที่ในการรับเสี่ยงภัย แทนลูกค้าหรือผู้เอาประกันภัยในกรณีที่เกิดความสูญเสียหรือเกิดความเสียหายแก่ผู้เอาประกันภัยตามเงื่อนไข ที่ได้ตกลงกันไว้ ซึ่งจะเรียกว่าการชดใช้ค่าสินไหมทดแทน โดยค่าสินไหมทดแทนดังกล่าวเป็นส่วนที่เป็นค่าใช้จ่ายหลัก ของบริษัทประกันวินาศภัยแต่ละแห่งที่ต้องจ่ายไปจากการรับประกันภัย โดยทั่วไปมักจะมีการนำค่าสินไหม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดแทน มาเทียบกับเบี้ยประกันภัยที่ถือเป็นรายได้ (Earned Premiums) ซึ่งเรียกว่า อัตราส่วนค่าสินไหมทดแทนต่อเบี้ยประกันภัย ที่ถือ (Loss Ratio เป็นรายได้) อัตราส่วนนี้เป็นส่วนที่บ่งบอกได้ว่าในแต่ละปีบริษัทประกันวินาศภัยจะต้องชดใช้ค่าเสียหาย ให้กับผู้เอาประกันภัยไปเป็นสัดส่วนเท่าใด เมื่อเทียบกับเบี้ยประกันภัยที่รับมาจากผู้เอาประกันภัย ถ้าหากอัตราส่วนดังกล่าว มีค่าสูง จะส่งผลให้รายรับหรือผลประกอบการของบริษัทลดลง ในทางตรงกันข้ามถ้าอัตราส่วนดังกล่าวมีค่าต่ำจะส่งผลให้รายรับหรือผลประกอบการของบริษัทดีขึ้น

ความจำเป็นของการทำประกันภัยต่อ

1. ทรัพย์สินที่เอาประกันภัยมีมูลค่าสูงกว่าเงินกองทุนของบริษัท
2. ทรัพย์สินที่เอาประกันภัยมีความเสี่ยงภัยสูง
3. สิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ทรัพย์สินที่เอาประกันภัยมีความเสี่ยงภัยสูง
4. ข้อจำกัดของกฎหมายที่กำหนดให้บริษัทประกันภัยรับเสี่ยงภัยไว้เองได้ไม่เกินร้อยละ 10 ของเงินกองทุน

ประโยชน์ของการประกันภัยต่อ

1. เพิ่มศักยภาพในการรับประกันภัย
2. เพื่อให้เกิดเสถียรภาพกับผลการรับประกันภัย
3. เพื่อกระจายความเสี่ยงภัยออกไปให้กว้างขวางขึ้น
4. เพื่อความมั่นคงทางด้านการเงิน
5. เพื่อรับบริการทางวิชาการจากบริษัทรับประกันภัยต่อ

ประเภทของการประกันภัยต่อ

1. การประกันภัยต่อแบบเฉพาะราย (Facultative Reinsurance) คือการประกันภัยซึ่งบริษัทเอาประกันภัยต่อต้องเสนอรายละเอียดของภัยแต่ละราย ไปให้กับบริษัทผู้รับประกันภัยต่อพิจารณา ซึ่งอาจจะกระทำโดยทางจดหมาย โทรศัพท์ โทรสาร หรืออื่น ๆ บริษัทรับประกันภัยต่อสามารถที่จะบอกรับหรือปฏิเสธการเอาประกันภัยต่อชนิดนี้ได้
2. การประกันภัยต่อแบบสัญญา (Treaty Reinsurance) คือการประกันภัยที่เป็นข้อผูกมัดระหว่างบริษัทเอาประกันภัยต่อจะต้องประกันภัยต่อให้แก่ผู้รับประกันภัยต่อ และผู้รับประกันภัยต่อสัญญาว่าจะรับประกันภัยต่อในสัดส่วนที่ได้ตกลงกันไว้ การประกันภัยต่อแบบนี้แบ่งออกเป็น
   2.1 การประกันภัยต่อแบบเป็นสัดส่วน การประกันภัยต่อแบบนี้ กำหนดจากจำนวนเงินเอาประกันภัยเป็นหลัก เบี้ยประกันภัยและค่าสินไหมทดแทนจะแบ่งกันระหว่างผู้เอาประกันภัยต่อตามอัตราส่วนของจำนวนเงินเอาประกันภัยของแต่ละฝ่ายที่รับเสี่ยงภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การประกันภัยต่อแบบไม่เป็นสัดส่วน การประกันภัยแบบนี้ จะไม่กำหนดจากจำนวนเงินเอาประกันภัย แต่จะกำหนดจากจำนวนค่าสินไหมทดแทนเป็นหลัก โดยผู้รับประกันภัยต่อจะชดใช้ก็ต่อเมื่อค่าสินไหมทดแทนสูงกว่าวงเงินที่ได้ตกลงกันไว้ แต่ทั้งนี้ต้องไม่เกินจำนวนเงินที่ได้ตกลงกันไว้

วิธีการทำประกันภัยต่อ

1. ทำประกันภัยต่อกับบริษัทประกันภัยต่อโดยตรง
2. ทำประกันภัยต่อโดยผ่านนายหน้าบริษัทประกันภัยต่อ

2.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 วิธีอัตราส่วนรวม (Combined Ratio หรือ Combined Operating Ratio)

วิธีอัตราส่วนรวม เป็นอัตราส่วนหนึ่งที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการวัดประสิทธิภาพของการรับประกันภัย โดยวิธีอัตราส่วนรวมประกอบด้วยอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทน อัตราส่วนค่าจ้างและบำเหน็จสุทธิ และอัตราส่วนค่าใช้จ่ายดำเนินงานสุทธิ ดังนั้นหาก Combined Ratio ต่ำกว่าร้อยละ 100 แสดงว่า ธุรกิจมีกำไรจาก การรับประกันภัย อัตราส่วนรวมค่าสินไหมทดแทนและค่าใช้จ่ายดำเนินงานของธุรกิจประกันวินาศภัยในปี พ.ศ.2557 มีค่าเฉลี่ย อยู่ที่ร้อยละ 97.75 ซึ่งกลุ่มบริษัทประกันวินาศภัยที่มีผู้ถือหุ้นใหญ่เป็นนักลงทุนไทย มีค่าเฉลี่ยอัตราส่วนรวมสูงที่สุด อยู่ที่ร้อยละ 102.32 ประเทศไทยมีระดับเงินกองทุนขั้นต่ำที่ต้องดำรงตามกฎหมายและสัดส่วนผู้ถือหุ้นต่างชาติอยู่ในระดับต่ำเมื่อเทียบกับประเทศอื่นในภูมิภาคอาเซียน พิจารณาจากระดับเงินกองทุนขั้นต่ำที่ต้องดำรงตามกฎหมาย เมื่อเปรียบเทียบระดับเงินกองทุนขั้นต่ำ ที่ต้องดำรงตามกฎหมายของบริษัทประกันภัยไทยกับประเทศอื่นในภูมิภาคอาเซียน พบว่า ประเทศไทยมีระดับเงินกองทุน ที่ต้องดำรงตามกฎหมายอยู่ในระดับต่ำ เมื่อเทียบกับประเทศอื่น

Combined Ratio = (Loss Ratio + Expenses Ratio) / Earn Premiums

อัตราส่วนรวม = (อัตราส่วนค่าสินไหมทดแทนต่อเบี้ยประกันภัยที่ถือเป็นรายได้ + อัตราส่วนค่าใช้จ่ายต่อเบี้ยประกันภัยรับสุทธิ) / เบี้ยประกันภัยที่ถือเป็นรายได้

อัตราส่วนตัวนี้เป็นอัตราส่วนของบริษัททั้งบริษัท เพราะจะรวมค่าใช้จ่ายคงที่อื่น ๆ อย่างเช่นเงินเดือนพนักงาน ค่านายหน้า อัตราส่วนนี้เป็นตัวบอกว่าถ้าบริษัทนี้ไม่มีการลงทุนเลย จะกำไรหรือขาดทุน หากอัตราส่วนรวมมากกว่า 100% แปลว่ามีรายจ่ายมากกว่ารายรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 เงินสำรองค่าสินไหมทดแทน (Incurred But Not Reported Claims: IBNR)

ประกาศกระทรวงพาณิชย์ เรื่อง การจัดสรรเงินสำรองสำหรับเบี้ยประกันภัยที่ยังไม่ตกเป็นรายได้ของบริษัท และเงินสำรองสำหรับค่าสินไหมทดแทนของบริษัทประกันวินาศภัย เมื่อวันที่ 30 กันยายน 2548 นับเป็นการเริ่มต้นในการสร้างหลักปฏิบัติในการจัดสรรเงินสำรองให้มีความเป็นสากลมากขึ้น และถือว่าเป็นการสร้างฐานที่ดีสำหรับการบริหารความเสี่ยงของธุรกิจประกันวินาศภัยในระยะยาว

บริษัทจัดสรรเงินสำรองสำหรับค่าสินไหมทดแทนตามหลักเกณฑ์และวิธีการดังต่อไปนี้

1. ในกรณีที่ได้ตกลงจำนวนค่าสินไหมทดแทนไว้แล้วให้จัดสรรไว้ไม่น้อยกว่าจำนวนค่าสินไหมทดแทนที่ได้ตกลงไว้แล้วนั้น
2. ในกรณีที่ยังไม่ได้ตกลงจำนวนค่าสินไหมทดแทน ให้จัดสรรไว้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนเงินความรับผิดตามสัญญาประกันภัย
3. ในกรณีที่มีความเสียหายเกิดขึ้นแล้ว แต่ยังไม่ได้มีรายงานให้บริษัททราบ (Incurred but not reported claims) ให้จัดสรรไว้ตามประสบการณ์จริงด้วยวิธีการ Chain Ladder Approach หรือวิธีการที่ใกล้เคียงกันในระดับสากล แต่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 2.5 ของเบี้ยประกันภัยรับสุทธิรวมทุกประเภทย้อนหลัง 12 เดือนจากวันจัดสรร

หลักเกณฑ์ข้อ 3. ซึ่งได้กำหนดให้การคำนวณ IBNR ใช้วิธีการที่เป็นสากล ทำให้เห็นว่ามาตรฐานในการกำกับดูแลเรื่องนี้พัฒนาขึ้น

เงินสำรองค่าสินไหมทดแทนค้างจ่ายสำหรับความเสียหายที่เกิดขึ้นแล้วแต่ยังไม่ได้รับรายงาน (Incurred But Not Reported Claims: IBNR)

สำหรับความเสียหายที่เกิดขึ้นแล้ว แต่ผู้เอาประกันยังไม่ได้รายงานให้บริษัททราบ บริษัทประกันวินาศภัยจำเป็นต้องคำนวณและจัดสรรเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนค้างจ่ายสำหรับความเสียหายประเภทนี้ด้วยเช่นกัน เงินสำรองประเภทนี้จะมีมูลค่าน้อยมากหรือแทบจะไม่มีเลยสำหรับกรมธรรม์ประกันภัยที่บริษัทประกันวินาศภัยได้ออกและหมดความคุ้มครองมาเป็นระยะเวลานานแล้ว เนื่องจากบริษัทประกันวินาศภัยมักได้รับการเรียกร้องและจ่ายค่าสินไหมทดแทนส่วนใหญ่หรือทั้งหมดเรียบร้อยแล้ว ในทางตรงกันข้าม เงินสำรองนี้จะมีมูลค่าสูงสำหรับกรมธรรม์ประกันภัยที่ใช้เวลานานกว่าผู้เอาประกันภัยจะแจ้งให้บริษัททราบหรือกว่าที่จะทราบว่าค่าสินไหมทดแทนได้เกิดขึ้นแล้ว

ในทางปฏิบัติการคำนวณเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนจากความเสียหายที่ยังไม่ได้รายงานให้บริษัททราบ (IBNR) มักจะประเมินรวมถึงเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนที่ได้รับรายงานแล้วแต่บริษัทจัดสรรเงินสำรองไว้ไม่เพียงพอ (Incurred But Not Enough Reserved: IBNER) ไว้ด้วย โดยทั่วไปเรียกรวมกันว่า IBNR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2.1 ประเภทเงินสำรองค่าสินไหมทดแทน

ประเภทรายการค่าสินไหมทดแทน	ประเภทของเงินสำรองค่าสินไหมทดแทน	ชื่อเงินสำรองฯที่เรียกกันโดยทั่วไป
1. ค่าสินไหมทดแทนจ่าย	ไม่มี	ไม่มี
2. ค่าสินไหมทดแทนค้างจ่ายของรายการความเสียหายที่ได้รับรายงานแล้วแต่การจ่ายยังไม่สิ้นสุด	Case Reserve	Case Reserve
	IBNER	IBNR
3. ค่าสินไหมทดแทนค้างจ่ายของรายการความเสียหายที่ยังไม่ได้รับรายงาน	Pure IBNR	

หมายเหตุ : ในรายงานทางการเงินปัจจุบันใช้คำว่า "ค่าสินไหมทดแทนค้างจ่าย" สำหรับรายการที่ 2 และ "เงินสำรองค่าสินไหมทดแทน" สำหรับรายการที่ 3 ขณะที่หลักสากลเรียกรายการที่ 2 และ 3 รวมกันว่า "เงินสำรองค่าสินไหมทดแทน" (Loss Reserve) หรือ ค่าสินไหมทดแทนค้างจ่าย (Outstanding Claim)

ตามเกณฑ์สำนักงาน สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย (คปภ.) ค่าสินไหมทดแทนค้างจ่ายที่ได้รับรายงานแล้ว (Case Reserve) การประเมินจากมูลค่าสินไหมทดแทนทั้งหมดที่คาดว่าจะต้องจ่ายสำหรับความเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมด (หักค่าสินไหมทดแทนจ่าย หากมีการจ่ายแล้วบางส่วน) ส่วนค่าสินไหมทดแทนค้างจ่ายจากความเสียหายที่เกิดขึ้นแล้วแต่ยังไม่ได้รับรายงานคำนวณโดยวิธีการทางคณิตศาสตร์ประกันภัย แต่ต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 2.5 ของเบี้ยประกันภัยรับสุทธิรวม

กล่าวโดยสรุป เงินสำรองเบี้ยประกันภัยเป็นเงินที่บริษัทประกันวินาศภัยจัดสรรไว้สำหรับจ่ายค่าสินไหมทดแทนที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตให้แก่ผู้อาประกัน ในขณะที่เงินสำรองค่าสินไหมทดแทน (Case Reserve & IBNR) คือ เงินที่บริษัทประกันวินาศภัยจัดสรรไว้สำหรับจ่ายค่าสินไหมทดแทนที่เกิดขึ้นแล้ว ไม่ว่าบริษัทประกันวินาศภัยจะได้รับรายงานการเกิดความเสียหายหรืออุบัติเหตุแล้วหรือไม่ก็ตาม ทั้งนี้ เหตุที่ต้องจัดสรรเงินสำรองไว้ก็เนื่องจากบริษัทประกันวินาศภัยจัดทำงบกำไรขาดทุนและงบดุลด้วยหลักบัญชีตามเกณฑ์คงค้าง (Accrual Accounting) ซึ่งจะรับรู้เบี้ยประกันภัยเป็นรายได้เมื่อกรมธรรม์ประกันภัยเริ่มให้ความคุ้มครองแล้วกล่าวคือ เบี้ยประกันภัยจะถือเป็นรายได้ของบริษัทประกันวินาศภัยตามระยะเวลาที่ได้ให้ความคุ้มครองไป ส่วนค่าใช้จ่ายก็เช่นกัน บริษัทประกันวินาศภัยจะต้องรับรู้ค่าใช้จ่ายทั้งหมดจากความเสียหายที่เกิดขึ้นแล้ว และด้วยเหตุว่ารายได้จากเบี้ยประกันภัยเป็นรายได้ที่รับมาล่วงหน้าทั้งจำนวนจากผู้เอาประกันภัยและต้องใช้เวลากว่าจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทราบต้นทุนค่าใช้จ่ายที่แท้จริงทั้งหมด ทำให้บริษัทประกันวินาศภัยต้องประมาณการค่าสินไหมทดแทนทั้งหมดที่คาดว่าต้องจ่ายให้สอดคล้องกัน ซึ่งหากไม่ดำเนินการเช่นนั้นก็จะทำให้บริษัทประกันวินาศภัยรับรู้กำไรเกินจริง และเมื่อชำระภาษีให้แก่รัฐหรือจ่ายเงินปันผลให้กับผู้ถือหุ้นออกไปแล้ว ก็อาจจะไม่มีเงินเพียงพอที่จะจ่ายค่าสินไหมทดแทนตามภาระผูกพันที่มีอยู่ตามสัญญาประกันภัยได้

2.2.3 การพยากรณ์ (Forecasting)

การพยากรณ์ คือ การคาดการณ์ถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาในอนาคต และนำค่าพยากรณ์ที่ได้นั้นมาใช้ประโยชน์ เพื่อการตัดสินใจใด ๆ โดยทั่วไปแล้วการพยากรณ์จะถูกแบ่งตามหน้าที่หลัก ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ ดังนี้

1. ในด้านการตลาด เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับขนาดของตลาดและลักษณะของตลาด
2. ในด้านการผลิต ค่าพยากรณ์แสดงถึงจำนวนการขายของผลิตภัณฑ์ มีความจำเป็นในการวางแผนการผลิต
3. ในด้านการเงินและการบัญชีทำให้แผนกการเงินสามารถวางแผนการล่วงหน้าเกี่ยวกับการจัดสรรงบประมาณเงินลงทุน

เทคนิคการพยากรณ์

การพยากรณ์แบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 2 ประเภทคือ

1. การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative forecasting) อาศัยข้อมูลเชิงปริมาณในรูปของตัวเลขจากข้อมูลในอดีตเรียงต่อกันอย่างต่อเนื่อง เพื่อพยากรณ์ตามหลักวิธีการทางสถิติ ทั้งนี้การพยากรณ์เชิงปริมาณยังจำแนกออกเป็น 2 รูปแบบ คือ รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (Causal/explanatory model) และรูปแบบทางอนุกรมเวลา (Time series model)
2. การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative forecasting) อาศัยข้อมูลเชิงคุณภาพ สภาพแวดล้อมต่าง ๆ เพื่อพยากรณ์ ร่วมกับองค์ความรู้ (Knowledge) ประสบการณ์ และ/หรือวิจารณญาณของผู้พยากรณ์ เช่น วิธีเดลฟาย (Delphi) องค์ประกอบของการจัดจำหน่าย (Sales force composition) ความคิดเห็นของกลุ่มผู้บริหาร (Jury of executive opinion) และการสำรวจตลาด (Market survey)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพยากรณ์เชิงปริมาณ : อาศัยข้อมูลในอดีตเป็นหลัก

การพยากรณ์เชิงคุณภาพ : ไม่อาศัยข้อมูลในอดีตเป็นหลัก แต่ใช้ความรู้สึกสามัญสำนึกและต่าง ๆ ที่ผ่านมา ประกอบกับข้อมูลซึ่งส่วนใหญ่จะได้จากผู้บริหารหรือผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง เช่น ฝ่ายขาย

โดยในงานวิจัยนี้ จะใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นแนวโน้ม (Trend Line Analysis) หรือ วิธีการหาเส้นโค้งที่เหมาะสม (Curve Fitting) ซึ่งเป็นวิธีที่ประยุกต์มาจากวิธีการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis) โดยกำหนดให้ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) เป็นเวลา (t) ซึ่งสมารถเป็นได้ทั้งแบบฟังก์ชันเชิงเส้น (Linear function) และฟังก์ชันไม่เชิงเส้น (Nonlinear function) ซึ่งในที่นี้จะใช้ฟังก์ชันโพลิโนเมียล (Polynomial) ตั้งแต่ ลำดับที่ 1 ถึง 5 เป็นหลัก โดยมีรูปแบบของฟังก์ชัน ดังนี้

2.2.4 วิธีการหาเส้นโค้งที่เหมาะสม (Curve Fitting)

การหาเส้นโค้งที่เหมาะสม คือ การหาฟังก์ชันเส้นโค้งที่สามารถแสดงแนวโน้มของความสัมพันธ์ของชุดข้อมูลได้อย่างเหมาะสมตลอดช่วงของชุดข้อมูล ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น

1. การหาเส้นโค้งที่เหมาะสมแบบเชิงเส้นหรือการถดถอยเชิงเส้น (Linear Curve Fitting or Linear Regression) คือ การหาฟังก์ชันเส้นตรงที่สามารถใช้แทนชุดข้อมูลได้อย่างเหมาะสม ซึ่งฟังก์ชันเส้นตรงโดยทั่วไปจะอยู่ในรูปของ

$$y = at+b$$

โดยที่ y คือ ค่าของตัวแปรตาม (Dependent variable) ได้แก่ ค่าตามแนวแกน y ส่วน t คือค่าของตัวแปรอิสระ (Independent variable) ได้แก่ ค่าตามแนวแกน t โดยที่ a และ b คือ ค่าคงที่ของฟังก์ชันซึ่งในที่นี้ a คือความชันของเส้นตรง และ b คือจุดตัดแกน y เมื่อ t มีค่าเท่ากับศูนย์ ดังนั้นในการหาเส้นโค้งที่เหมาะสมแบบเชิงเส้นก็คือ การหาค่า a และ b ที่จะทำให้ได้เส้นตรงที่เหมาะสมกับชุดข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การหาเส้นโค้งที่เหมาะสมแบบไม่เชิงเส้น (Nonlinear Curve Fitting) คือ การหาสมการของเส้นโค้งที่สามารถใช้แทนแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของชุดข้อมูลได้อย่างเหมาะสม ซึ่งสมการของเส้นโค้งอาจจะอยู่ในรูปของฟังก์ชันพหุนาม (Polynomial) โดยวิธีการหาค่าคงที่ของฟังก์ชันพหุนามสามารถใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด และการหาคำตอบแบบเชิงเส้นได้เช่นเดียวกับฟังก์ชันเส้นตรงโดยมีรูปแบบสมการดังนี้

$$y = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + a_3 t^3 + \ldots + a_j t^j$$

โดยที่ $a_0, a_1, a_2, \ldots, a_n \in \mathbb{R}$

2.2.5 การวัดความแม่นยำ

1. ค่าเฉลี่ยความผิดพลาด (Mean Error) เป็นวิธีวัดความแม่นยำโดยเปรียบเทียบยอดที่เกิดขึ้นจริงกับยอดพยากรณ์ แล้วหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดต่องวด ปัญหาที่พบจากการใช้เทคนิคนี้คือ ถ้ามียอดขายจริงสูงกว่ายอดพยากรณ์ค่าผิดพลาดจะเป็นบวกในทางกลับกันถ้ายอดขายจริงต่ำกว่ายอดพยากรณ์จะมีค่าพยากรณ์เป็นลบ ทำให้ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดมีค่าต่ำ แต่การพยากรณ์ไม่แม่นยำ

$$Mean\ Error = \frac{\sum (A_t - F_t)}{n}$$

โดย F_t หมายถึง ค่าพยากรณ์ในงวดที่ t

A_t หมายถึง ยอดที่เกิดขึ้นจริงในช่วงเวลา t

n หมายถึง จำนวนข้อมูล

2. ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation, MAD) เป็นเทคนิควัดความแม่นยำโดยแก้ปัญหาวิธีหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดโดยการพิจารณาความแตกต่างยอดขายจริงกับยอดพยากรณ์โดยไม่คำนึงถึงเครื่องหมาย

$$MAD = \frac{\sum |A_t - F_t|}{n}$$

โดย F_t หมายถึง ค่าพยากรณ์ในงวดที่ t

A_t หมายถึง ยอดที่เกิดขึ้นจริงในช่วงเวลา t

n หมายถึง จำนวนข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error, MAPE) เป็นวิธีวัดความแม่นยำโดยคำนวณเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดในการพยากรณ์ โดยไม่คำนึงถึงเครื่องหมาย ค่าที่ได้ต่ำ มีความแม่นยำสูง เช่น ถ้า $MAPE = 4\%$ แสดงว่าวิธีที่เลือกมีความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์เฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 4

$$MAPE = \frac{\left[\frac{\sum|A_t - F_t|}{A_t}\right] \times 100}{n}$$

โดย F_t หมายถึง ค่าพยากรณ์ในงวดที่ t

A_t หมายถึง ยอดที่เกิดขึ้นจริงในช่วงเวลา t

n หมายถึง จำนวนข้อมูล

ค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากเทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณโดยวิธีทางสถิตินี้ จะถูกนำมาเปรียบเทียบแต่ละวิธี งานวิจัยนี้จะใช้การวัดค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ด้วยวิธี *MAPE* โดยให้ค่าความคลาดเคลื่อน *MAPE* น้อยที่สุด เพื่อให้ได้วิธีที่ดีที่สุดที่เหมาะสมในการพยากรณ์

2.2.6 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: *S.D.*)

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นค่าวัดการกระจายที่สำคัญทางสถิติ เพราะเป็นค่าที่ใช้บอกถึงการกระจายของข้อมูลได้ดีกว่าค่าพิสัย และค่าส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน $$SD = \sqrt{\frac{\sum\left(y_i - \bar{y}\right)^2}{n-1}}$$

เมื่อ *S.D.* คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

y_i คือ ข้อมูล (ตัวที่ 1,2,3...,n)

$\bar{y}$ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

n คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2.2.7 ค่าผิดปกติ (Outliers)

ในวิชาสถิติ ค่าผิดปกติ คือข้อมูลที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยยะสำคัญจากข้อมูลตัวอื่น ๆ ในตัวอย่าง ส่วนมากแล้วค่าผิดปกติในชุดข้อมูลจะเป็นการเตือนนักทำสถิติให้ทำการทดสอบความผิดปกติหรือความผิดพลาดในการวัดข้อมูล ซึ่งอาจทำให้พวกเขาคัดทิ้งค่าผิดปกตินี้ทิ้งไปจากชุดข้อมูลได้ หากพวกเขา ได้ คัดทิ้งค่าผิดปกติออกไปจากชุดข้อมูลจริง อาจมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสำคัญใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทสรุปของการวิจัย เมื่อเป็นเช่นนี้ การรู้วิธีคำนวณและประเมินค่าผิดปกติจึงจำเป็นเพื่อที่จะทำความเข้าใจในข้อมูลเชิงสถิติอย่างแจ่มแจ้ง

2.2.8 ค่าสัมประสิทธิ์ (R-Squared)

ค่า R-Squared คือตัวสถิติที่ใช้วัดว่าตัวแบบคณิตศาสตร์ที่ได้นี้มีความสมรูปกับข้อมูลมากน้อยอย่างไรหรือรู้จักกันในอีกความหมายหนึ่งว่าเป็นค่าสัมประสิทธิ์ แสดงการตัดสินใจ (Coefficient of Determination) หรือค่าสัมประสิทธิ์แสดง การตัดสินใจเชิงซ้อน (Coefficient of Multiple Determination) สำหรับการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ (Multiple Regression)

นิยามของค่า R-Squared คือ ค่าความผันแปรของตัวแปรตอบสนองที่สามารถอธิบายได้มีอยู่ในตัวแบบเชิงเส้นนี้ กี่เปอร์เซ็นต์ หรือ

R-Squared = Explained variation / Total Variation

ค่าสัมประสิทธิ์ = ความผันแปรที่สามารถอธิบายได้ / ความผันแปรทั้งหมด

ค่า R-Squared จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0% - 100%

- 0% แสดงให้เห็นว่า ตัวแบบคณิตศาสาตร์ที่ได้มานั้นไม่สามารถอธิบายความผันแปรของค่าตัวแปรตอบสนอง ต่างที่กระจายรอบค่าเฉลี่ยได้เลย

- 100% แสดงให้เห็นว่า ตัวแบบคณิตศาสาตร์ที่ได้มานั้นสามารถอธิบายความผันแปรของค่าตัวแปรตอบสนอง ต่างที่กระจายรอบค่าเฉลี่ยได้เป็นอย่างดี

โดยทั่วไปแล้ว ค่า R-Squared สูง หมายความว่า ตัวแบบคณิตศาสตร์นั้นดี (เหมาะสมกับข้อมูล) แต่อย่างไรก็ตาม ยังมีเงื่อนไขบางอย่างที่ต้องมีพร้อมกับค่า R-Squared สูง นี้ด้วย

ข้อจำกัดค่า R-Squared

ค่า R-Squared ไม่สามารถบอกได้ว่าค่าที่คำนวณได้นั้นมีความเอนเอียงหรือไม่ ซึ่งจำเป็นต้องใช้การวิเคราะห์ แผนภาพเศษเหลือมาเป็นตัวช่วย

ค่า R-Squared ไม่สามารถบอกได้ว่า ตัวแบบคณิตศาสตร์นี้มีความเหมาะสมดีแล้วหรือไม่ ซึ่งบางครั้งตัวแบบ คณิตศาสตร์ที่ดีอาจให้ค่า R-Squared ต่ำและบางกรณีที่มีค่า R-Squared สูงตัวแบบก็ไม่เหมาะสมกับข้อมูล

ค่า R-Squared ต่ำ ไม่ได้มีความหมายไม่ดีเสมอไป

ในบางสาขาค่า R-Squared ที่จะได้มาจะมีค่าต่ำ เช่น การทำนายพฤติกรรมมนุษย์ ในสาขาจิตวิทยา โดยทั่วไปค่า R-Squared ที่ได้จะมีค่าต่ำกว่า 50% เนื่องด้วย มนุษย์เป็นสิ่งที่ยากจะคาดเดาได้ เมื่อเทียบกับกระบวนการทางกายภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าในกรณีที่ R-Squared มีค่าต่ำ แต่ค่าตัวทำนายมีนัยสำคัญทางสถิติ ก็ยังสามารถใช้ผลสรุปว่า เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงค่าตัวทำนายนี้เป็นแบบไหน จะทำให้ค่าตัวแปรตอบสนองเป็นอย่างไร

และไม่ว่า ค่า R-Squared จะเป็นอย่างไร ค่าสัมประสิทธิ์ในตัวแบบตัวใดที่มีนัยสำคัญ ก็ยังคงใช้เพื่ออธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตอบสนองว่ามีจำนวนเท่าไหร่ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าตัวทำนาย (predictor) 1 หน่วย โดยที่ให้ค่า ตัวทำนายที่เหลือมีค่าคงที่) ซึ่งถือว่าข้อมูลตรงนี้มีคุณค่าที่ต้องคำนึงถึงเป็นอย่างมาก

ส่วนค่า R-Squared ที่มีค่าต่ำ จะเป็นปัญหาอย่างมากเมื่อต้องการทำนายค่าตัวแปรตอบสนองให้มีความแม่นยำ ของค่าที่มากขึ้น ช่วงของการทำนาย (prediction interval) มีค่าช่วงไม่กว้างมากนัก

บทสรุปเกี่ยวกับค่า R-Squared

ค่า R-Squared ถือเป็นค่าที่นำมาใช้วัดว่าตัวแบบสมการเชิงเส้นที่ได้มานั้นมีความเหมาะสมกับข้อมูลหรือไม่ แต่อย่างไรก็ตาม การมองเฉพาะค่า R-Squared อย่างเดียวอาจไม่สามารถตอบได้ว่าตัวแบบสมการนั้นเหมาะสมหรือไม่แต่ต้องมีการพิจารณาค่า R-Squared ร่วมกับการวิเคราะห์แผนภาพเศษเหลือ และตัวสถิติอื่น ๆ

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ไพโรจน์ จิตรธรรม (2553) การทดสอบสมบัติเชิงกลของยางเพื่อการเพื่อการวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์เชิงโครงสร้าง ได้แสดงให้เห็นแล้วว่าการวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์เชิงโครงสร้างของวัสดุอิลาสโทเมอร์หรือยางจะต้องทำการทดสอบสมบัติเชิงกล (ไพโรจน์ จิตรธรรม, 2553) และทำการเลือกโมเดลวัสดุแบบไฮเปอร์อิลาสติกแต่ละโมเดลจะมีรูปแบบของสมการและค่าคงที่ของวัสดุแตกต่างกันไป ในงานวิจัยนี้กล่าวถึงวิธีการหาค่าคงที่ของวัสดุจากการหาเส้นโค้งที่เหมาะสม (Curve Fitting)

ค่าคงที่ของวัสดุสำหรับโมเดลวัสดุแบบไฮเปอร์อิลาสติกสามารถหาได้จากการหาเส้นโค้งที่เหมาะสม ซึ่งมีอยู่ 2 วิธี คือ วิธีการหาเส้นโค้งที่เหมาะสมแบบเชิงเส้น และวิธีการหาเส้นโค้งที่เหมาะสมแบบไม่เชิงเส้นการเลือกใช้วิธีใดขึ้นอยู่กับรูปแบบของโมเดลวัสดุที่นำมาใช้ เช่น ถ้าเป็นโมเดลแบบนีโอ-ฮุกเกียนหรือโมเดลของมูนนี่-ริฟลินสามารถใช้วิธีการหาเส้นโค้งที่เหมาะสมแบบไม่เชิงเส้น

เสาวรีย์ อรุณรัตนวงศ์ และ ฉัตรชัย ศุภพิทักษ์สกุล (2561) การออกแบบอัลกอริทึมสำหรับแผงโซลาร์เซลล์เพื่อวัดความเข้มแสงอาทิตย์ให้มีความคลาดเคลื่อนน้อยลงแผงโซลาร์เซลล์ขนาดเล็กจะถูกออกแบบใช้เป็นเซ็นเซอร์วัดความเข้มแสงอาทิตย์ ซึ่งแรงดันไฟฟ้าที่ได้จากแผงโซลาร์เซลล์ถูกนำมาขยายและบันทึกด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ตระกูล AVR เบอร์ ATMEGA328 โดยทำการวัดและบันทึกค่าทุก 2 นาที ตั้งแต่พระอาทิตย์ขึ้นจนกระทั่งพระอาทิตย์ตก แล้วนำข้อมูลที่ได้มาทำ Curve Fitting กับค่าที่ได้จากไพรานอร์มิเตอร์มาตรฐานมาทำการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่ค่าย้อนกลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการดำเนินงานของการปฏิบัติสหกิจศึกษาในครั้งนี้ ซึ่งมีวัตถุประสงค์คือ การหาค่าพยากรณ์ของค่าสินไหมทดแทนที่จะเกิดขึ้นในอนาคตของแต่ละธุรกิจภัย เพื่อเป็นส่วนช่วยในการสนับสนุนในการตัดสินใจในการต่อประกันภัย โดยเนื้อหาบทนี้ประกอบด้วยหัวข้อหลัก ๆ ดังนี้

3.1 แบบการวิจัย

3.2 การรวบรวมข้อมูล

3.3 วิธีการดำเนินงาน

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย

3.1 แบบการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเพื่อการพยากรณ์ค่าสินไหมทดแทนที่เกิดขึ้นในอนาคตโดยใช้ข้อมูลในอดีตมาช่วยในการพยากรณ์ค่าสินไหมที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

โดยวิธีการที่นำมาใช้ในการวิจัย คือ วิธีการหาเส้นโค้งที่เหมาะสม (Curve Fitting) ทั้งแบบเส้นตรง (Linear) และไม่เส้นตรง (Nonlinear) โดยการนำวิธีทั้งสองนี้มาเพื่อหาวิธีการพยากรณ์ที่ดีที่สุดที่เหมาะสมที่สุดของข้อมูล และวิธีอัตราส่วนรวม (Combined Ratio)

3.2 การรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่นำมาวิจัยคือ ข้อมูลการเกิดจ่ายค่าสินไหมทดแทนที่เกิดขึ้นในอดีต โดยแบ่งข้อมูลตามลักษณะภัยโดยเป็นรหัสตาม สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย (คปภ.) โดยแต่ละรหัสภัยนั้นจะมีเลขกรมธรรม์ที่มีรหัสเดียวกันมาจับให้อยู่ในหมวดเดียวกัน ซึ่งข้อมูลที่นำมาพยากรณ์นั้นเป็นข้อมูลเพียงแค่บางส่วน โดยไม่ได้ทำการพยากรณ์รหัสภัยทั้งหมดที่มีอยู่ได้ เนื่องจากในกรมธรรม์บางตัวก็ไม่มีการเกิดเหตุขึ้นเลย หรือมีการเกิดเหตุที่น้อยมาก จึงทำให้ข้อมูลที่มีนั้นน้อยเกินไป จนไม่สามารถที่จะนำข้อมูลเหล่านั้นมาพยากรณ์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแต่ละกรมธรรม์นั้น ภัยที่ได้นำมาพยากรณ์ คือ ภัยธรรมชาติ (NAT/CAT) ภัยที่เกิดจากไฟ ภัยที่เกิดจากน้ำ และภัยที่เกิดจากอุบัติเหตุ โดยนำกรมธรรม์ที่มีรหัสภัยเดียวกันมารวมกัน โดยรหัสภัยที่ใช้เป็นรหัสที่ สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย (คปภ.) ตั้งขึ้น โดยรหัสภัยที่นำมาพยากรณ์มีดังนี้

1006 = โกดังหรือคลังสินค้าขายส่ง เก็บสินค้าไม่มีอันตราย

1007 = โกดังหรือคลังสินค้าขายส่ง เก็บสินค้าอันตรายตามข้อรับรอง 49

1015 = สโตร์หรือร้านค้าย่อย มีข้อรับรอง 48

1032 = บ้านอยู่อาศัย

1040 = แฟลตหรือหอพัก

1051 = โรงแรม

1062 = สำนักงาน ไม่รวมเก็บสินค้าอันตรายและไม่ทำการผลิตภัณฑ์ ในเมื่อมีการผลิตให้ถือตามอัตราโรงงานในเมื่อมีการเก็บสินค้าอันตรายให้ถือตามอัตราโกดัง

1068 = ห้องเย็น - ถ้าประกันสินค้า มีข้อรับรอง 34

1072 = ร้านอาหาร

1104 = ห้างสรรพสินค้า

1105 = ศูนย์การค้า

2014 = โรงสีข้าว (ดำเนินการทุกอย่าง)

2019 = โรงงานทำเครื่องนุ่งห่ม

2054 = โรงงานทำแป้งมันสัมปะหลังและสาคู

2091 = โรงงานทำผลิตภัณฑ์จากยาง

2117 = โรงงานผลิตแป้งมันสัมปะหลังสำเร็จรูป

3007 = โรงงานผลิตเครื่องกระป๋อง

3020 = โรงงานผลิตอาหารสัตว์

4025 = โรงงานประกอบรถยนต์ (ร้านซ่อมรถยนต์และห้องโชว์) มีการพ่นสี

4026 = โรงงานโลหะภัณฑ์ไม่มีสิ่งผลิตภัณฑ์จากไม้

4031 = โรงงานทำสายไฟฟ้าและสายเคเบิ้ล

5037 = โรงงานเจียระไนเพชร พลอย

6033 = โรงงานทำพลาสติก (ไม่ดำเนินการด้วยเซลลูลอยด์)

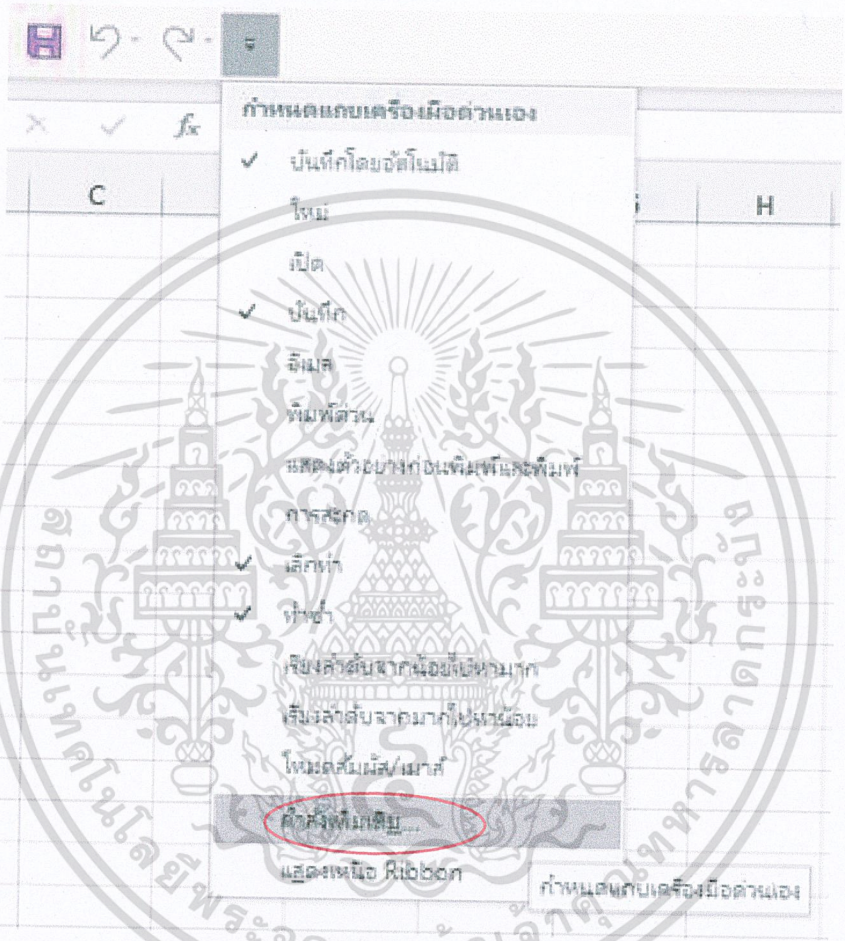
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 วิธีการดำเนินงาน

3.3.1 การติดตั้ง Data Analysis

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงการติดตั้ง Data Analysis ใน Excel เพื่อเป็นส่วนช่วยในการคำนวณ มีขั้นตอนดังนี้

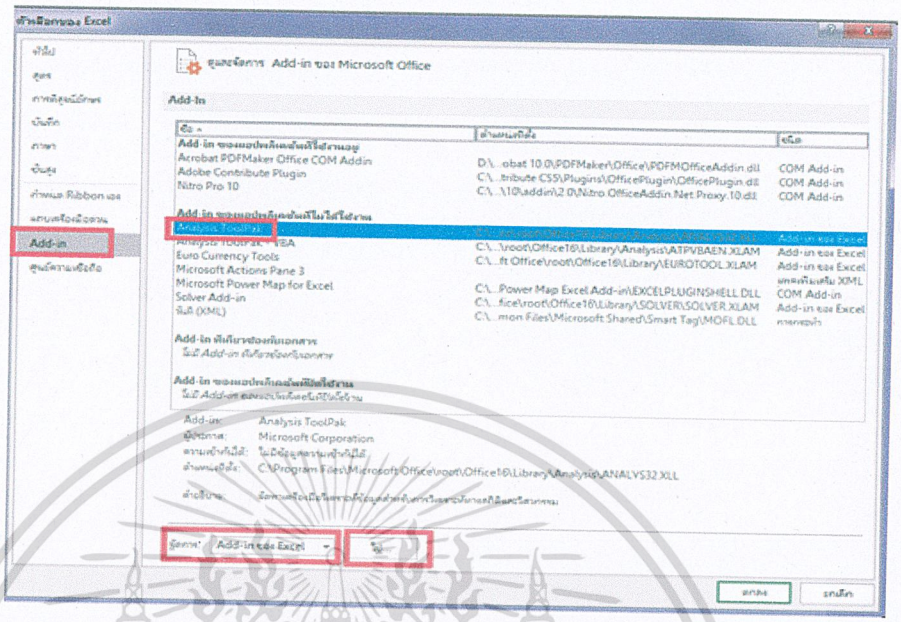
1. คลิกที่ แถบเครื่องมือด่วน เลือก คำสั่งเพิ่มเติม



รูปที่ 3.3.1 การติดตั้ง Data Analysis(1)

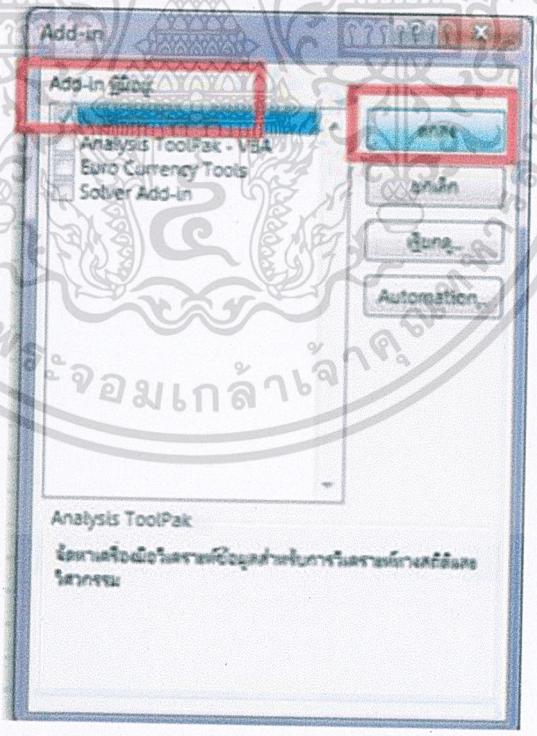
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เมื่อขึ้นหน้าต่างตัวเลือกของ Excel กดเลือก Add-in เลือก Analysis ToolPak ตรงส่วนล่างสุดในช่องจัดการ เลือก Add-in ของ Excel แล้วกด ไป



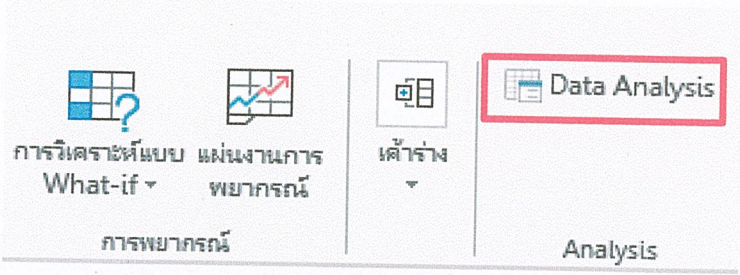
รูปที่ 3.3.2 การติดตั้ง Data Analysis(2)

3. เมื่อขึ้นหน้าต่าง Add-in คลิก Analysis ToolPak กด ตกลง



รูปที่ 3.3.3 การติดตั้ง Data Analysis(3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3.4 เสร็จสิ้นการติดตั้ง Data Analysis

3.3.2 หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อหาช่วงข้อมูลที่เกิดค่าผิดปกติ

จากสูตร $$SD = \sqrt{\frac{\sum\left(y_i - \bar{y}\right)^2}{n-1}}$$

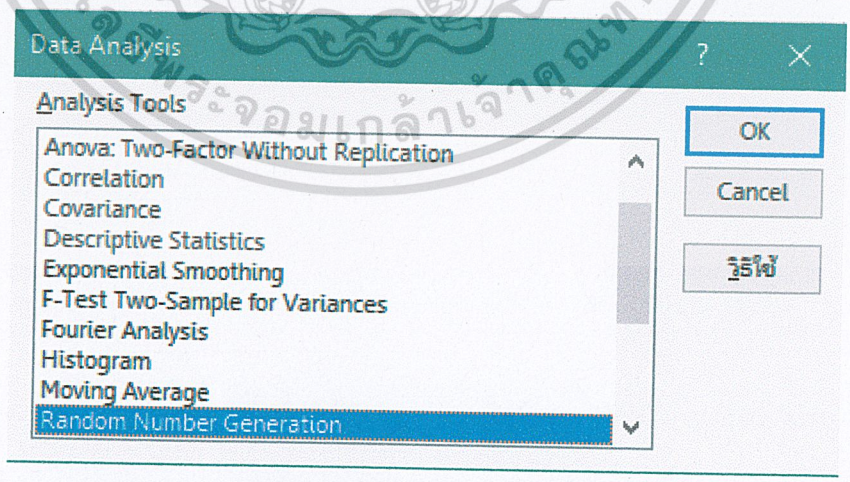
โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลค่าสินไหมทดแทนในอดีต
2. หาค่าช่วงที่เกิดค่าผิดปกติ (Outliers) ของข้อมูลได้จากช่วง $\left(\bar{y}-SD, \bar{y}+SD\right)$ ซึ่งหากค่าของข้อมูลไม่ได้อยู่ในช่วงนี้ จะถือว่าข้อมูลในช่วงนั้นมีค่าผิดปกติ

3.3.3 หาค่าผิดปกติ (Outliers)

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงวิธีการใช้ Data Analysis มาช่วยในการสุ่มตัวเลขจากช่วงที่อยู่ระหว่าง $\left(\bar{y}-SD, \bar{y}+SD\right)$ มีขั้นตอนดังนี้

1. เลือกไปที่ Data Analysis ที่ได้ทำการติดตั้งไว้
2. เลือกวิธี Random Number Generation แล้วกด OK

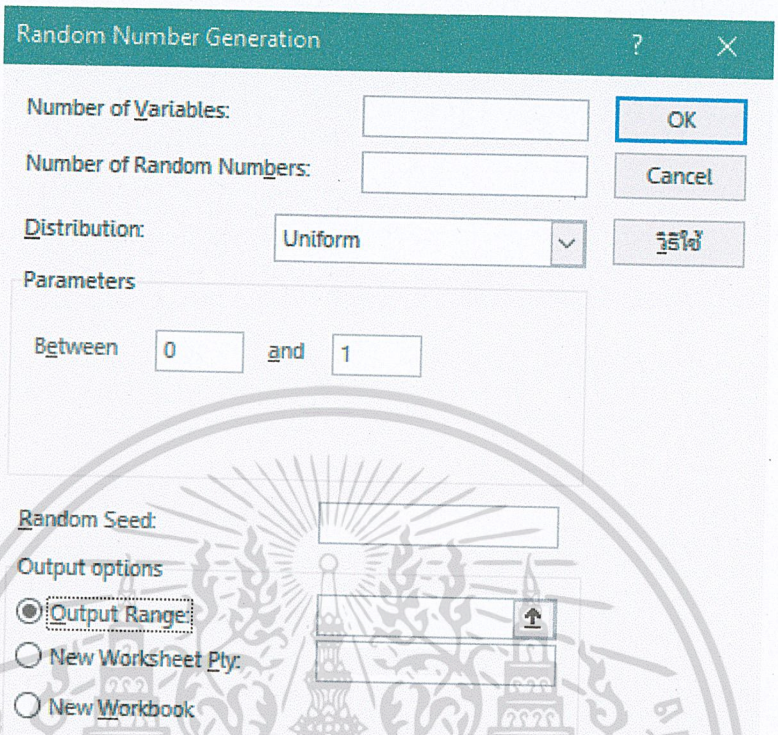


รูปที่ 3.3.5 การเลือก Random Number Generation

3. เลือกค่า Distribution เป็น Uniform และเลือกค่าช่วงระหว่างค่าที่ต้องการลงในช่อง Between ว่าต้องการตั้งแต่ค่าไหนถึงค่าไหน เช่น ค่า 0 ถึง ค่า 1 ดังรูปที่ 3.3.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

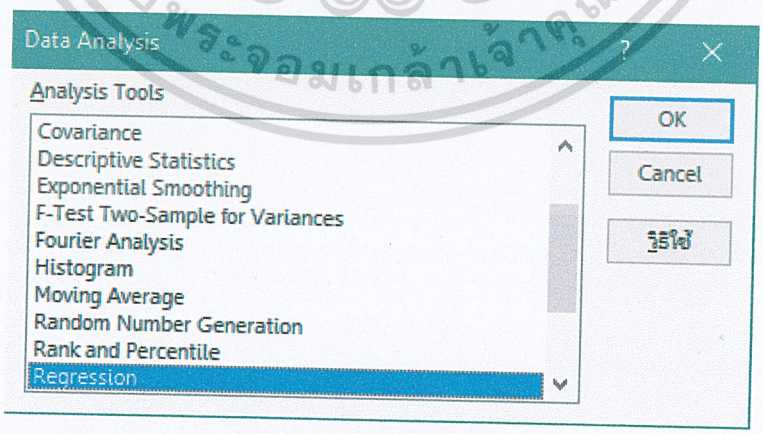
4. เลือกช่อง Output Range เพื่อเลือกช่องที่ต้องการให้แสดงค่าว่าจะให้ค่าแสดงค่าออกมาในช่องใด



รูปที่ 3.3.6 การเลือกช่วงที่ต้องการสุ่มค่าตัวเลขในช่วงที่ต้องการ

3.3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีแนวโน้มเส้นตรง โดยโปรแกรม Microsoft Excel โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. เมื่อได้ค่า y ที่ทำการปรับค่าแล้ว เลือก Data Analysis
2. เลือกวิธีการคำนวณ เลือก Regression แล้วกด OK

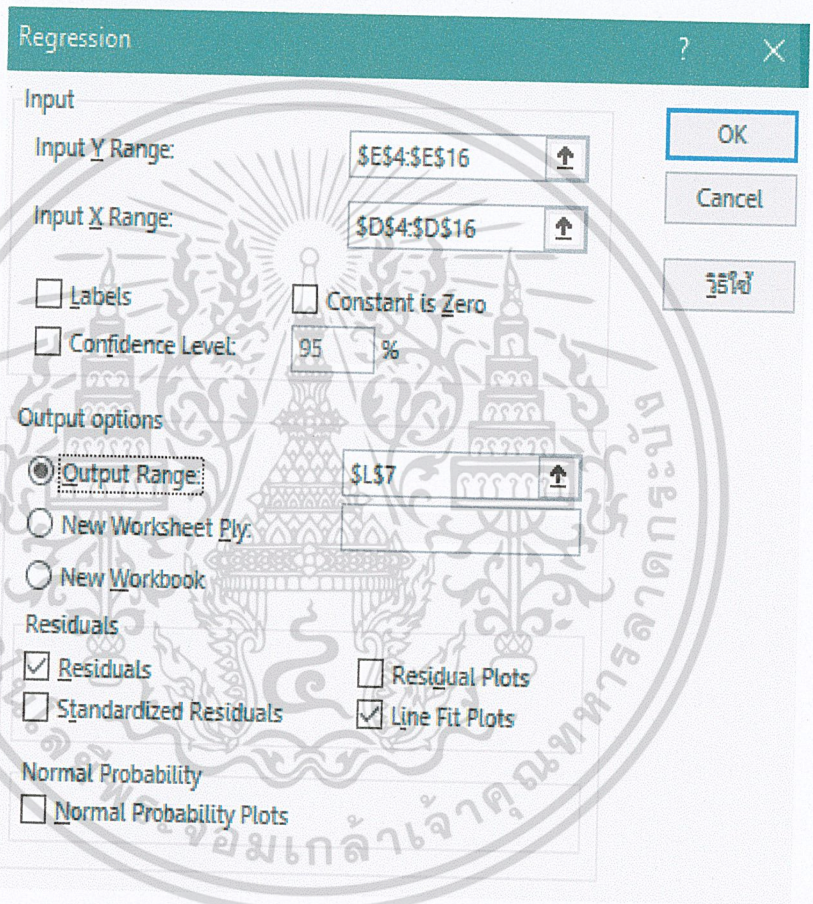


รูปที่ 3.3.7 เลือกวิธีการคำนวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เลือกช่วงของข้อมูล โดย

    1. ช่อง Input Y Range ค่าของข้อมูลค่าสินไหมทดแทน
    2. ช่อง Input X Range ค่าของเวลา (t)
    3. ช่อง Output Range เลือกช่องแสดงผลการคำนวณ
    4. เลือกการ Residual เพื่อแสดงค่าพยากรณ์ ค่า R-squared
    5. เลือก Line Fit Plots เพื่อแสดงกราฟ



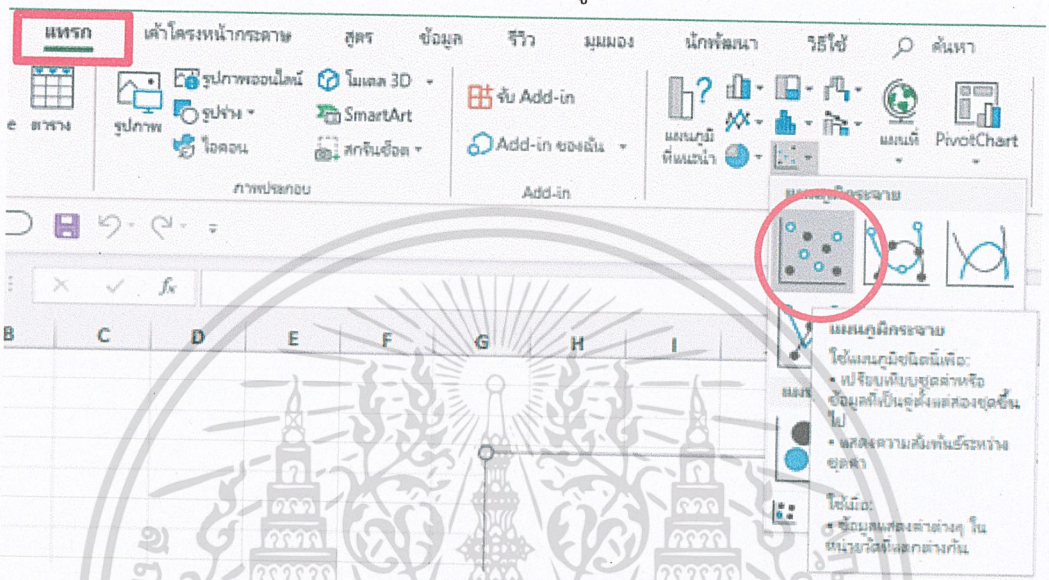
รูปที่ 3.3.8 การเลือกข้อมูลเพื่อคำนวณด้วยวิธี Linear

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.5 วิธีการวิเคราะห์เส้นแนวโน้มไม่เชิงเส้น โดยวิธีพหุนาม (Polynomial) โดยโปรแกรม Microsoft Excel โดยมีขั้นตอน ดังนี้

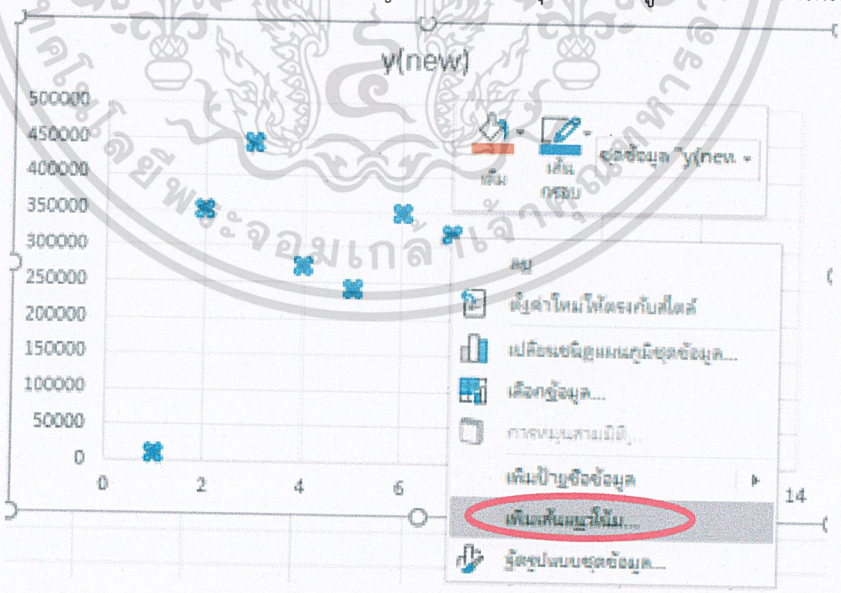
1. เมื่อได้ค่า y ที่ปรับค่าแล้ว เลือกช่วงค่า y ทั้งหมดที่ต้องการ
2. นำค่า y ที่ได้มาทำการหารูปแบบการกระจายของข้อมูล โดยมีวิธีการ ดังนี้

2.1 ไปที่ แทรก แล้วเลือกไปที่ แผนภูมิกระจาย



รูปที่ 3.3.9 การเลือกการกระจายของข้อมูล

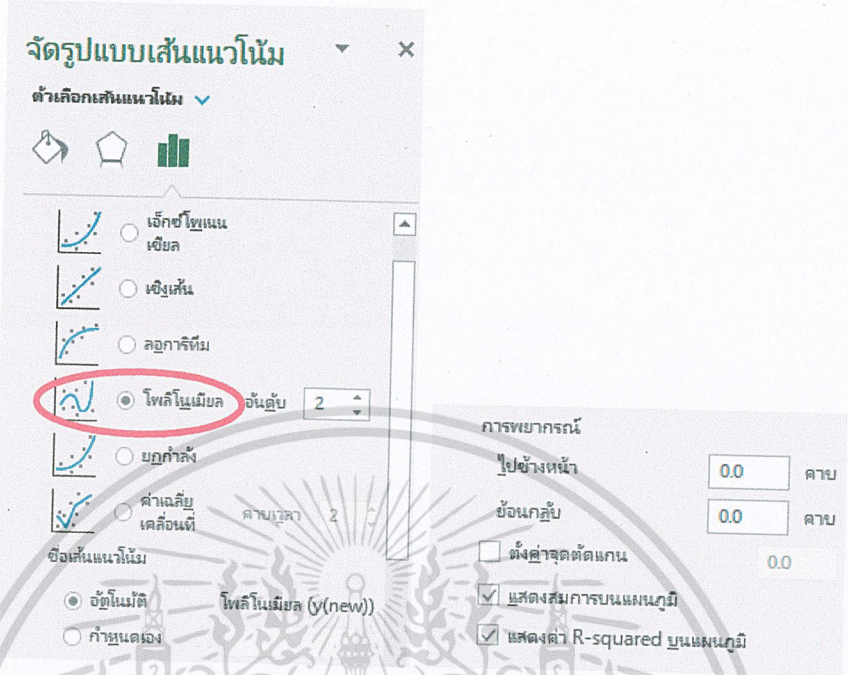
2.2 เมื่อได้การกระจายของข้อมูล คลิกขวาที่จุดของข้อมูล เลือก เพิ่มเส้นแนวโน้ม



รูปที่ 3.3.10 การเพิ่มเส้นแนวโน้ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 เลือกรูปแบบเส้นแนวโน้ม เลือก วิธีโพลิโนเมียล และ เพิ่มการแสดงสมการ ค่า R-squared



รูปที่ 3.3.11 การเลือกเส้นแนวโน้มวิธีโพลิโนเมียล และการเลือกแสดงสมการและแสดงค่า R-square

2.4 โดยการเลือกสมการ จะทำการหาสมการที่มีดีกรี 2 จนถึง ดีกรี 5 อาจแล้วแต่ค่า R-squared ที่ได้มาของแต่ละธุรกิจภัย หากค่า R-squared มีค่าเท่ากับ 1 ผู้วิจัยจะหยุดการหาสมการดีกรีอื่นต่อ

3.3.6 การวัดค่าความแม่นยำ โดยค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error, MAPE)

โดยมีสูตร ดังนี้ $$MAPE = \frac{\left[\frac{\sum|A_t - F_t|}{A_t}\right] \times 100}{n}$$

3.3.7 การหาวิธีอัตราส่วนรวม (Combined Ratio)

1. หาค่า Loss Ratio โดยการนำเบี้ยที่ถือเป็นรายได้ (Earn Premium) หารด้วยอัตราส่วนระหว่างความเสียหายที่เกิดขึ้นแล้ว (Incurred Losses)
2. สร้างตารางการคำนวณ โดยแบ่งเป็นค่า Loss Ratio และ ค่า Expense Ratio

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Combined ratio		
Loss Ratio	อัตราส่วนค่าสินไหมทดแทน	3.36%
Commissions + Market Expenses	ค่าบำเหน็จ	30%
Operating Expenses	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	15%
Incurred But Not Reported(IBNR)	การสำรองเงิน	7%
Total		55.4%

รูปที่ 3.3.12 หน้าจอแสดงตารางคำนวณค่า Combined Ratio

3. สร้างปุ่มคำนวณ โดยวิธี VBA Excel มีวิธี ดังนี้

3.1 ขั้นตอนแรกติดตั้ง Tab Developer โดยเลือกไปที่ Tab เลือก File

3.2 เลือก Option

3.3 เลือก Customize Ribbon คลิกเลือกช่อง Developer กดปุ่ม OK

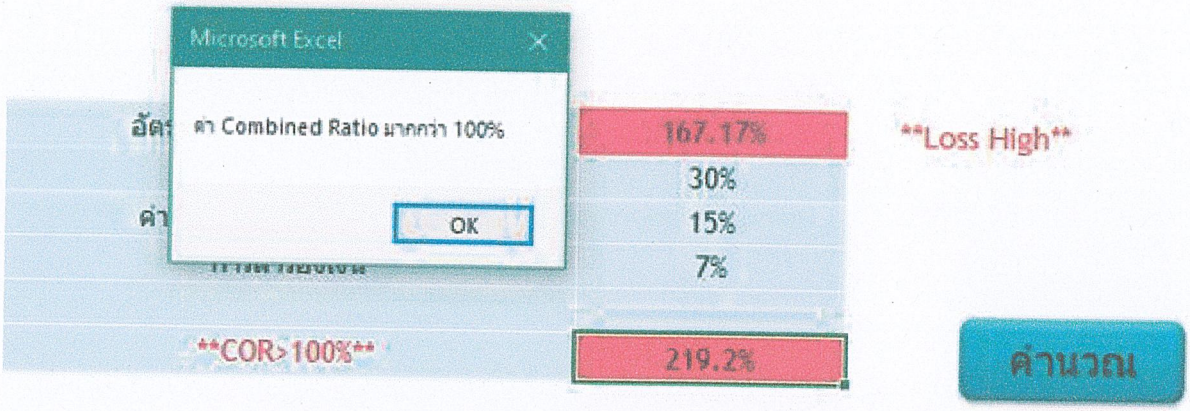
3.4 เมื่อได้ Tab Developer ทำการสร้างปุ่มคำนวณ โดยมวิธีการ ดังนี้

1. เลือกที่ แทรก สร้างรูปแบบปุ่ม
2. คลิกขวา เลือก กำหนดแมโคร และตั้งชื่อให้แมโคร
3. เขียนสูตรการคำนวณ และกำหนดคำสั่งว่าเมื่อค่า Combined Ratio มีค่ามากกว่า 100% ให้ขึ้นหน้าต่างเตือนว่า ค่า Combined Ratio มากกว่า 100%

โดยมีสูตร ดังนี้

```
Sub Ca()
    Dim a As Single, result As String
    Dim b As Single
    b = Range("L36").Value
    Range("L36").Select
    ActiveCell.Value = "=L31+L32+L33+L34+L35"
    a = Range("L31").Value
    If a > 0.48 Then
    Msgbox "ค่า Combined Ratio มากกว่า 100%",  vbOKOnly
    result = "**Loss High**"
    End If
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



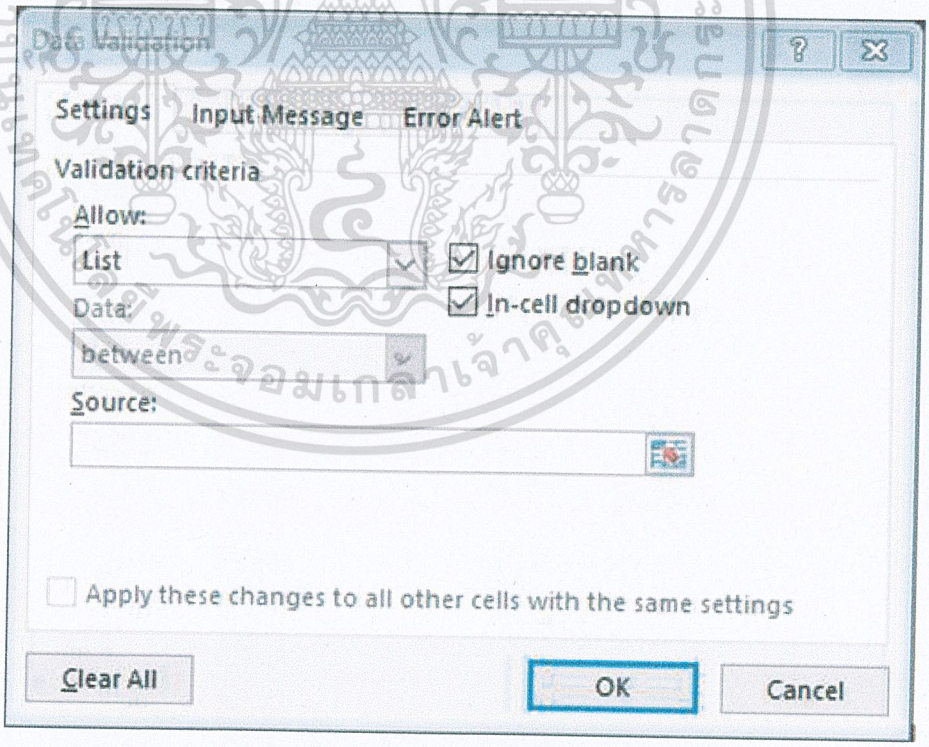
รูปที่ 3.3.13 หน้าจอแสดงผลการคำนวณ Combined Ratio

4. สร้างหน้าของผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์

4.1.1 สร้าง Drop Down List ของข้อมูลรหัสภัยทั้งหมด มีวิธี ดังนี้

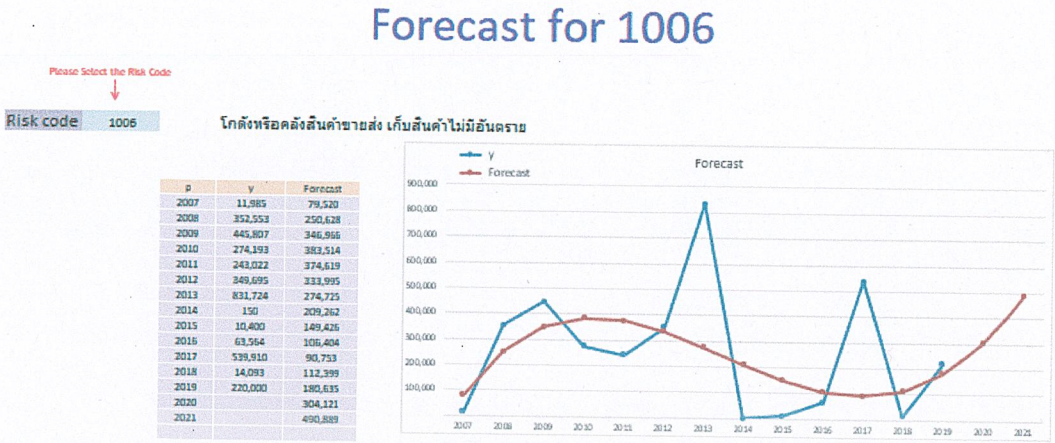
1. คลิกที่ Data แล้วเลือก Data Validation

2. ไปที่ Setting ที่ตัวเลือก Allow เลือกเป็น List จากนั้นที่หัวข้อ Source ใส่ค่าของรหัสภัยทั้งหมด แล้วกดปุ่ม OK



รูปที่ 3.3.14 หน้าจอแสดงการสร้าง Drop Down List

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3.15 หน้าจอแสดงผลการพยากรณ์ของรหัสภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลที่ได้จากการพยากรณ์ข้อมูลค่าสินไหมทดแทนที่จะเกิดขึ้นในอนาคตโดยวิธีการวิเคราะห์แนวโน้มของข้อมูล โดยวิธีการหาเส้นโค้งที่เหมาะสม (Curve fitting) ทั้งแบบการหาเส้นโค้งที่เหมาะสมแบบเชิงเส้น (Linear Curve Fitting) และการหาเส้นโค้งที่เหมาะสมแบบไม่เชิงเส้น (Nonlinear Curve Fitting) โดยใช้วิธีพหุนาม (Polynomial model) และผลจากการหาอัตราส่วนรวม (Combined Ratio) เพื่อเป็นส่วนช่วยในการตัดสินใจในการต่อประกันภัย โดยในบทนี้จะนำเสนอผลจากการคำนวณแค่บางรหัสภัยเท่านั้น

โดยผู้วิจัยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มาเพื่อปรับข้อมูลให้ค่าของข้อมูลให้มีความใกล้เคียงกัน เหตุผลเพราะค่าของข้อมูลค่าสินไหมทดแทนในอดีตที่ผู้วิจัยได้รวบรวมมานั้นมีความห่างกันมากและในข้อมูลบางช่วงมีค่าเป็นศูนย์ จึงทำให้ข้อมูลเกิดค่าที่ผิดปกติอยู่มาก ผู้วิจัยจึงทำการปรับข้อมูลจริงที่มีก่อนจะนำข้อมูลนั้นมาทำการพยากรณ์

ผู้วิจัยทำการเลือกสมการที่เหมาะสมที่สุดของวิธีพหุนาม (Polynomial model) จะเลือกจากการดูค่า R-squared ที่เข้าใกล้ 1 มากที่สุด แต่ในบางข้อมูลจะเห็นว่าแค่ ดีกรี (Order) ต่ำก็เพียงพอจะทำให้ Model ที่ได้มีความเที่ยงตรงสูง เพราะยิ่ง ดีกรีสูงมากขึ้นความซับซ้อนของโมเดลก็จะยิ่งมากขึ้น แต่ความแม่นยำกลับเพิ่มขึ้นไม่มากนัก โดยผู้วิจัยจะทำการหาดีกรีที่ 1 ถึง 5 ดีกรีโดยจะหยุดการหาดีกรีต่อไปเมื่อค่าพยากรณ์ที่ได้ในดีกรีถัดไปนั้นมีค่าติดลบหรือค่า R-squared เท่ากับ 1

ผลจากการหาการวัดความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์หรือค่า MAPE ผู้วิจัยนำมาใช้ในการหาค่าความแม่นยำของผลลัพธ์จากการพยากรณ์ของวิธีการหาเส้นโค้งที่เหมาะสมแบบเชิงเส้น (Linear) และแบบไม่เชิงเส้น (Nonlinear) ว่าในแต่ละข้อมูลของธุรกิจภัยต่าง ๆ นั้น แต่ละข้อมูลควรที่จะใช้การพยากรณ์วิธีใดจึงจะเหมาะสม โดยการดูจากค่าของ MAPE ที่มีค่าน้อยที่สุด หากวิธีใดมีค่า MAPE น้อยกว่าอีกวิธีนึง วิธีนั้นจะเหมาะสมกับชุดข้อมูลนั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 ผลจากการปรับค่าของข้อมูลโดยวิธีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการหาค่าผิดปกติ

เมื่อผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลของค่าสินไหมทดแทนในอดีตมาแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการปรับค่าขอข้อมูลก่อนที่จะนำข้อมูลใหม่ที่ได้ทำการปรับค่าแล้วไปทำการพยากรณ์ต่อไป เหตุผลเพราะค่าของข้อมูลค่าสินไหมทดแทนที่เกิดในอดีตของแต่ละรหัสภัย มีค่าที่ไม่ใกล้เคียงกันมีค่าที่โดดค่อนข้างเยอะ จึงทำให้ข้อมูลเกิดค่าที่ผิดปกติ

จากสูตร $$SD = \sqrt{\frac{\sum\left(y_i - \bar{y}\right)^2}{n-1}}$$

และค่าผิดปกติ (Outliers) $$\left(\bar{y} - SD, \bar{y} + SD\right)$$

โดยค่าใดที่ไม่ได้อยู่ในช่วง $\left(\bar{y} - SD, \bar{y} + SD\right)$ จะถือว่าข้อมูลในอดีตชุดนั้นเกิดค่าผิดปกติ การปรับค่าของข้อมูลโดยวิธีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานนี้ ผู้วิจัยยกตัวอย่างของรหัสภัย 1006 โดยได้ผลมาดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1.1 ตารางปรับค่าข้อมูลใหม่ของรหัสภัย 1006

Years	y	$y-\bar{y}$	$\left(y-\bar{y}\right)^2$	*y(new)*
2007	11,985.00	- 246,253.01	60,640,544,934.06	11,985.00
2008	352,553.45	94,315.44	8,895,402,222.39	352,553.45
2009	445,807.00	187,568.99	35,182,126,009.62	445,807.00
2010	274,192.59	15,954.58	254,548,622.98	274,192.59
2011	243,021.79	- 15,216.22	231,533,351.09	243,021.79
2012	349,694.66	91,456.65	8,364,318,829.22	349,694.66
2013	831,723.51	573,485.50	328,885,618,710.25	319,583.63
2014	149.56	- 258,088.45	66,609,648,023.40	397,800.51
2015	10,400.00	- 247,838.01	61,423,679,200.76	10,400.00
2016	63,564.00	- 194,674.01	37,897,970,169.48	63,564.00
2017	539,909.77	281,671.76	79,338,980,381.50	190,365.68
2018	14,092.80	- 244,145.21	59,606,883,565.94	14,092.80
2019	220,000.00	- 38,238.01	1,462,145,408.76	220,000.00

ตารางที่ 4.1.2 ตารางแสดงค่า S.D., Outliers ของรหัสภัย 1006

$\bar{y}$	258,238.01	
S.D.	249,798.82	
n	13	
Outliers $\left(\bar{y}-SD, \bar{y}+SD\right)$	8,439.19	508,036.83

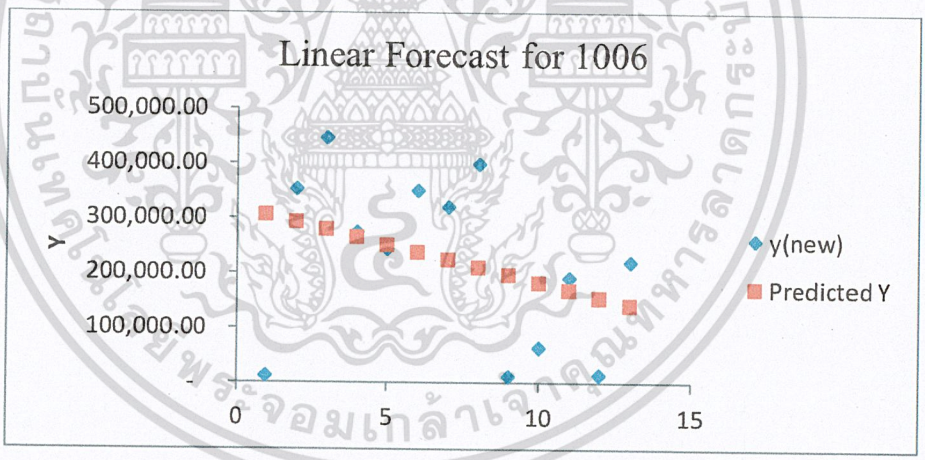
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยผลจากการคำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) จะค่ามาเท่ากับ 249,798.82 เมื่อได้ค่า *S.D.* มาต่อไปทำการหาค่าที่ผิดปกติ (Outliers) ซึ่งจะได้ค่าที่อยู่ในช่วง (8,439.19-508,036.83) โดยจะเห็นได้ว่าช่วงของข้อมูลค่าสินไหมทดแทนที่เกิดขึ้นในปี 2013 2014 และ 2017 ไม่ได้อยู่ในช่วงระหว่าง (8,439.19-508,036.83) จึงได้ว่าค่าของข้อมูลในปี 2013 2014 และ 2017 มีค่าที่ผิดปกติ ผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับค่าของข้อมูลใหม่โดยทำการเลือกสุ่มค่าที่อยู่ในช่วงของ (8,439.19-508,036.83) ซึ่งได้ผลตามตารางที่ 4.1.1 ค่า *y(new)*

4.2 ผลการพยากรณ์วิธีการหาเส้นโค้งที่เหมาะสมแบบเชิงเส้น

หลังจากที่ได้ทำการปรับค่าของข้อมูลดังหัวข้อที่ 4.1 ต่อไปผู้วิจัยได้นำข้อมูลชุดที่ได้ปรับค่ามาแล้วมาทำการหาค่าพยากรณ์โดยวิธีการหาเส้นโค้งที่เหมาะสมแบบเชิงเส้น (Linear Curve Fitting) โดยการใช้ Data Analysis ใน Microsoft Excel มาช่วยในการคำนวณ โดยได้ผลลัพธ์การพยากรณ์ดังนี้

โดยจะขอยกตัวอย่างผลลัพธ์การหาการพยากรณ์แบบเชิงเส้นของ รหัสภัย 1006 ดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.2.1 Linear Curve Fitting รหัสภัย 1006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2.1 ค่าพยากรณ์แบบเส้นตรง รหัสภัย 1006

Years	*t*	*y(new)*	Predicted *y*
2007	1	11,985.00	305,455.32
2008	2	352,553.45	291,636.62
2009	3	445,807.00	277,817.93
2010	4	274,192.59	263,999.24
2011	5	243,021.79	250,180.55
2012	6	349,694.66	236,361.85
2013	7	319,583.63	222,543.16
2014	8	397,800.51	208,724.47
2015	9	10,400.00	194,905.78
2016	10	63,564.00	181,087.08
2017	11	190,365.68	167,268.39
2018	12	14,092.80	153,449.70
2019	13	220,000.00	139,631.01
2020	14		125,812.31
2021	15		111,993.62

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0.349055916
R Square	0.121840033
Adjusted R Square	0.042007308
Standard Error	150903.0855
Observations	13
	Coefficients
Intercept	319,274.0096
t Variable 1	-13,818.69255

โดยผลที่ได้จากการคำนวณ ได้สมการเส้นตรงคือ $y = -13{,}818.69t + 319{,}274$ เมื่อได้สมการเส้นตรงแล้วจากนั้นนำค่า t แทนค่าลงในสมการจากนั้นจะได้ผลลัพธ์ของค่าที่พยากรณ์ โดยค่าที่พยากรณ์ที่ได้มานั้นจะแสดงในตารางที่ 4.2.1 นั่นคือค่าในช่อง Predicted *y*

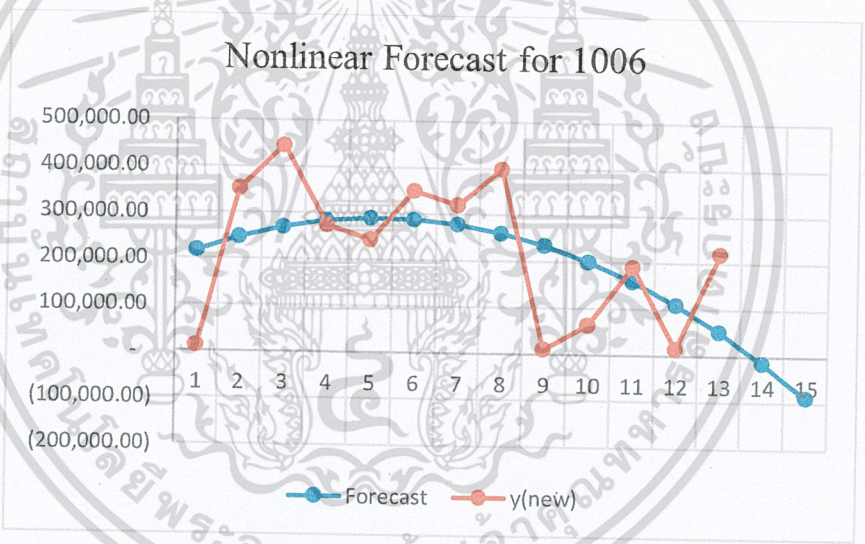
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ผลการพยากรณ์วิธีการหาเส้นโค้งที่เหมาะสมแบบไม่เชิงเส้น โดยวิธีพหุนาม

ในหัวข้อนี้จะแสดงผลลัพธ์จากการพยากรณ์จากวิธีการหาเส้นโค้งที่เหมาะสมแบบไม่เส้นเชิง (Nonlinear Curve Fitting) โดยวิธีพหุนาม (Polynomial model) ซึ่งนำข้อมูลที่ทำการปรับค่ามาแล้วจากหัวข้อที่ 4.1 มาหาค่าพยากรณ์ ผู้วิจัยได้ทำการหาสมการวิธีพหุนามตั้งแต่ดีกรี 1 ถึง ดีกรี 5 ซึ่งผู้วิจัยพิจารณาจากค่าของ สัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (R-square) หรือ R^2 หากมีค่า R-squared สูงเท่าใด ความแม่นยำของการนำสมการไปใช้เพื่อการพยากรณ์ย่อมมีค่าสูงมากยิ่งขึ้น โดยผู้วิจัยจะหยุดการหาสมการดีกรีถัดไปเมื่อค่า R-squared มีค่าเท่ากับ 1 หรือ ค่าพยากรณ์ที่คำนวณได้มีค่าติดลบ โดยจะขอยกตัวอย่างผลลัพธ์ของ รหัสภัย 1006 และ รหัสภัย 2054 ดังต่อไปนี้

4.3.1 ผลการพยากรณ์แบบโพลิโนเมียลของรหัสภัย 1006

ดีกรี 2 สมการคือ $y = -3{,}998.7t^2 + 42{,}164t + 179{,}318$ และ $R^2 = 0.2341$



รูปที่ 4.3.1 กราฟดีกรี 2 รหัสภัย 1006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3.1 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 1006 ดีกรี 2

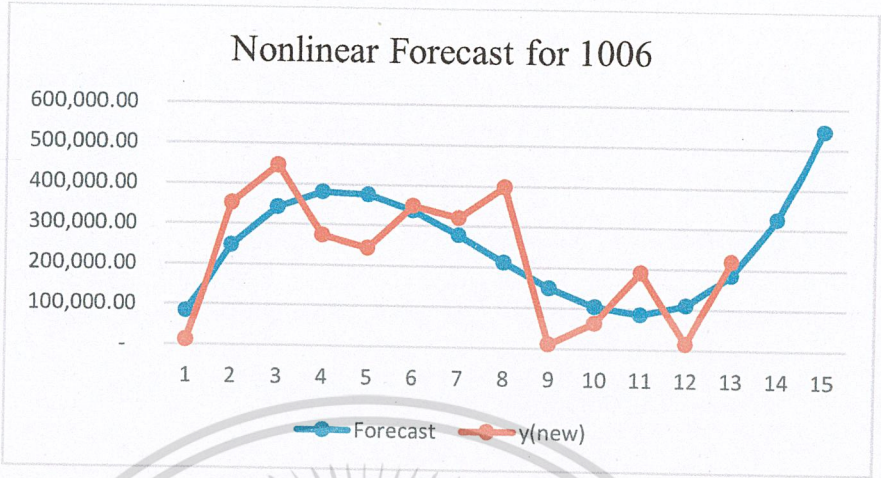
Years	*t*	*y(new)*	Forecast *y*
2007	1	11,985.00	217,483.30
2008	2	352,553.45	247,651.20
2009	3	445,807.00	269,821.70
2010	4	274,192.59	283,994.80
2011	5	243,021.79	290,170.50
2012	6	349,694.66	288,348.80
2013	7	319,583.63	278,529.70
2014	8	397,800.51	260,713.20
2015	9	10,400.00	234,899.30
2016	10	63,564.00	201,088.00
2017	11	190,365.68	159,279.30
2018	12	14,092.80	109,473.20
2019	13	220,000.00	51,669.70
2020	14		- 14,131.20
2021	15		- 87,929.50

จากผลพยากรณ์ของสมการดีกรี 2 จะได้ค่าพยากรณ์ที่ติดลบแต่ผู้วิจัยทำการหาค่าพยากรณ์ในดีกรีต่อไปเนื่องจากค่า R-squared ที่ได้มามีค่าเท่ากับ 0.2341 หรือ 23.41% ค่า R-squared นี้อธิบายได้ว่าผลของ *y* ที่ได้เป็นผลหรืออิทธิพลจากตัวแปร *t* 23.41% ส่วนที่เหลืออีก 76.59% เป็นผลจากตัวแปรหรือปัจจัยอื่นที่ไม่อาจทราบได้ จากค่า R-squared ที่ได้มามีค่าค่อนข้างน้อยผู้วิจัยจึงทำการหาสมการดีกรีถัดไปเพื่อดูค่าพยากรณ์ที่ได้มาว่าผลลัพธ์มีค่าที่ติดลบอีกหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดีกรี 3 สมการคือ $y = 2{,}022.7t^3 - 46{,}475t^2 + 288{,}928t - 160{,}489$

และ $R^2 = 0.5294$



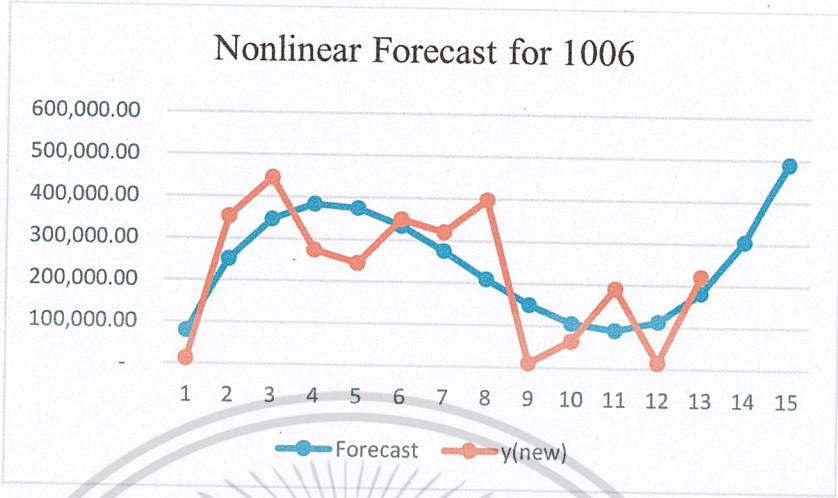
รูปที่ 4.3.2 กราฟดีกรี 3 รหัสภัย 1006

ตารางที่ 4.3.2 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 1006 ดีกรี 3

Years	*t*	*y(new)*	Forecast *y*
2007	1	11,985.00	83,986.70
2008	2	352,553.45	247,648.60
2009	3	445,807.00	342,632.90
2010	4	274,192.59	381,075.80
2011	5	243,021.79	375,113.50
2012	6	349,694.66	336,882.20
2013	7	319,583.63	278,518.10
2014	8	397,800.51	212,157.40
2015	9	10,400.00	149,936.30
2016	10	63,564.00	103,991.00
2017	11	190,365.68	86,457.70
2018	12	14,092.80	109,472.60
2019	13	220,000.00	185,171.90
2020	14		325,691.80
2021	15		543,168.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดีกรี 4 สมการคือ $y = -26.32t^4 + 2{,}759.6t^3 - 53{,}284t^2 + 312{,}037t - 181{,}966$ และ $R^2 = 0.5299$



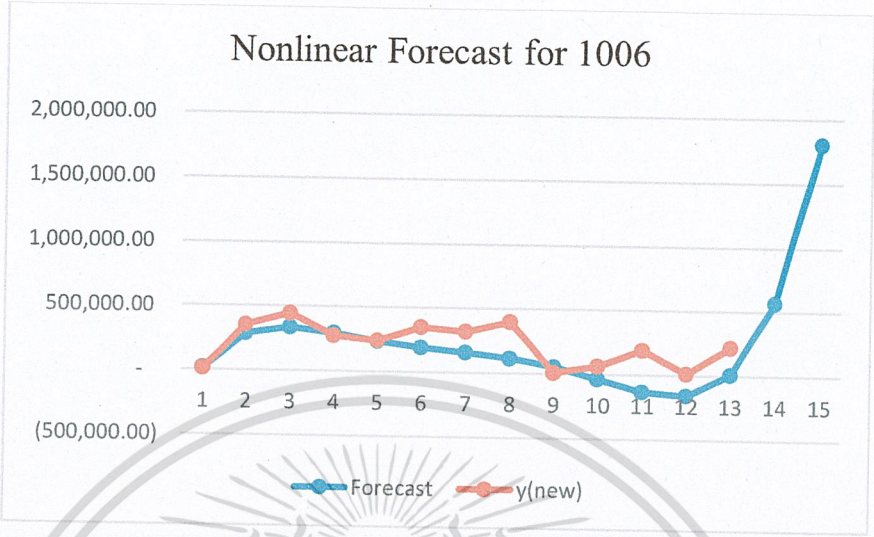
รูปที่ 4.3.3 กราฟดีกรี 4 รหัสภัย 1006

ตารางที่ 4.3.2 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 1006 ดีกรี 4

Years	*t*	*y(new)*	*Forecast y*
2007	1	11,985.00	79,520.28
2008	2	352,553.45	250,627.68
2009	3	445,807.00	346,966.28
2010	4	274,192.59	383,514.48
2011	5	243,021.79	374,619.00
2012	6	349,694.66	333,994.88
2013	7	319,583.63	274,725.48
2014	8	397,800.51	209,262.48
2015	9	10,400.00	149,425.88
2016	10	63,564.00	106,404.00
2017	11	190,365.68	90,753.48
2018	12	14,092.80	112,399.28
2019	13	220,000.00	180,634.68
2020	14		304,121.28
2021	15		490,889.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดีกรี 5 สมการคือ $y = 121.99t^5 - 4{,}295.9t^4 + 57{,}044t^3 - 356{,}425t^2 + 1{,}000{,}000t$ -679,678 และ $R^2 = 0.6248$



รูปที่ 4.3.4 กราฟดีกรี 5 รหัสภัย 1006

ตารางที่ 4.3.4 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 1006 ดีกรี 5

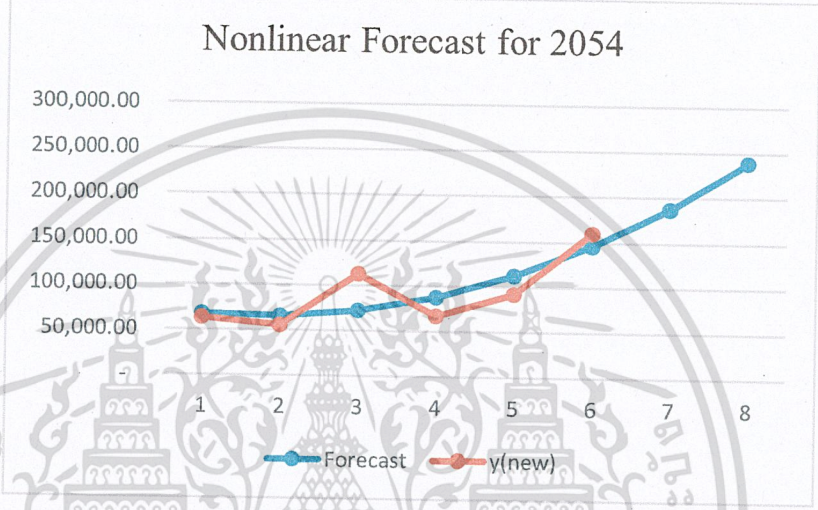
Years	*t*	*y(new)*	Forecast *y*
2007	1	11,985.00	16,767.09
2008	2	352,553.45	286,143.28
2009	3	445,807.00	334,360.67
2010	4	274,192.59	293,505.36
2011	5	243,021.79	236,478.25
2012	6	349,694.66	191,633.84
2013	7	319,583.63	157,419.03
2014	8	397,800.51	117,011.92
2015	9	10,400.00	52,960.61
2016	10	63,564.00	- 38,178.00
2017	11	190,365.68	- 131,199.41
2018	12	14,092.80	- 157,612.72
2019	13	220,000.00	8,998.17
2020	14		567,613.36
2021	15		1,804,415.75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลจากการพยากรณ์ต่อในดีกรีที่ 3 ถึง ดีกรีที่ 5 จะเห็นได้ว่าค่าที่ได้จากการพยากรณ์ในดีกรีต่อมาค่าพยากรณ์ที่ได้มีค่าที่ไม่ติดลบ และค่า R-squared มีค่าที่สูงขึ้น แต่ในรหัสภัย 1006 นี้ผู้วิจัยเลือกสมการดีกรีที่ 4 เป็นสมการที่เหมาะแก่การนำมาพยากรณ์ให้กับรหัสภัย 1006 นี้ เนื่องจากผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ของดีกรีที่ 5 มีค่าที่พุ่งขึ้นค่อนข้างมากและมีบางค่าที่ให้ค่าพยากรณ์ที่ติดลบ

4.3.2 ผลการพยากรณ์แบบโพลิโนเมียลของรหัสภัย 2054

ดีกรี 2 สมการคือ $y = 4{,}449.4t^2 - 15{,}620t + 78{,}905$ และ $R^2 = 0.6378$



รูปที่ 4.3.5 กราฟดีกรี 2 รหัสภัย 2054

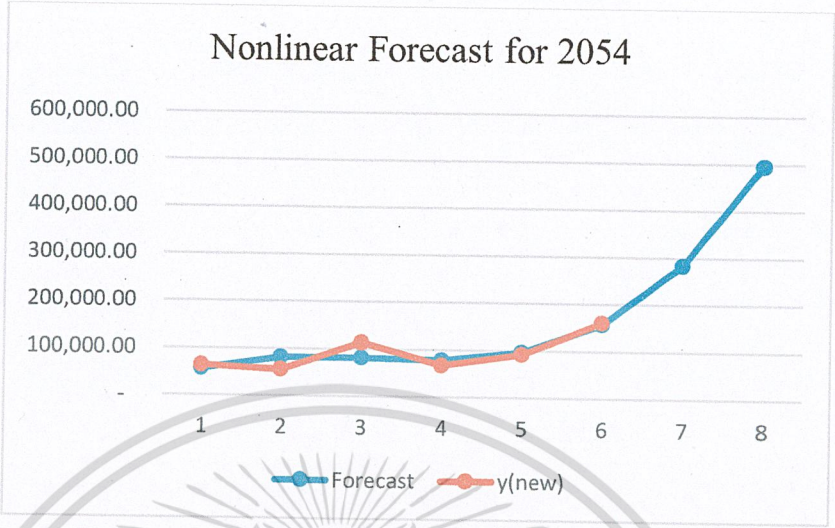
ตารางที่ 4.3.5 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 2054 ดีกรี 2

Years	*t*	*y(new)*	Forecast *y*
2013	1	63,719.11	67,734.40
2014	2	55,159.52	65,462.60
2015	3	112,882.72	72,089.60
2016	4	67,200.72	87,615.40
2017	5	91,772.20	112,040.00
2018	6	159,567.29	145,363.40
2019	7		187,585.60
2020	8		238,706.60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดีกรี 3 สมการคือ $y = 3{,}756.3t^3 - 34{,}992t^2 + 103{,}454t - 15{,}754$

และ $R^2 = 0.7554$



รูปที่ 4.3.6 กราฟดีกรี 3 รหัสภัย 2054

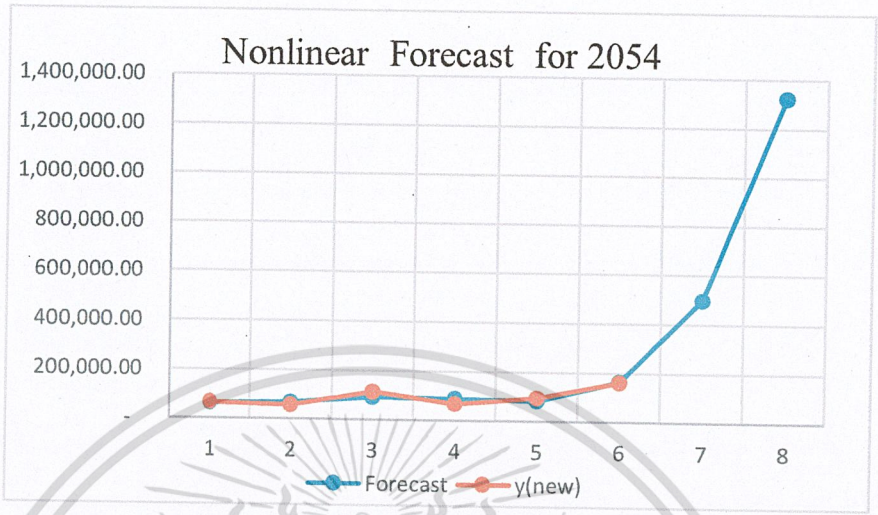
ตารางที่ 4.3.6 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 2054 ดีกรี 3

Years	t	y(new)	Forecast y
2013	1	63,719.11	56,464.30
2014	2	55,159.52	81,236.40
2015	3	112,882.72	81,100.10
2016	4	67,200.72	78,593.20
2017	5	91,772.20	96,253.50
2018	6	159,567.29	156,618.80
2019	7		282,226.90
2020	8		495,615.60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดีกรี 4 สมการคือ $y = 2{,}972t^4 - 37{,}852t^3 + 163{,}286t^2 - 265{,}079t + 198{,}233$

และ $R^2 = 0.8489$



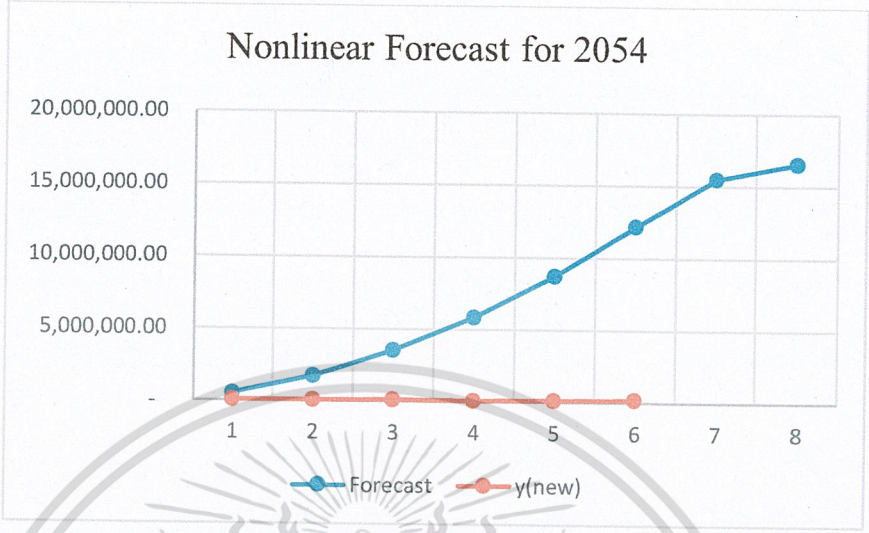
รูปที่ 4.3.7 กราฟดีกรี 4 รหัสภัย 2054

ตารางที่ 4.3.7 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 2054 ดีกรี 4

Years	*t*	*y(new)*	Forecast *y*
2013	1	63,719.11	61,560.00
2014	2	55,159.52	65,955.00
2015	3	112,882.72	91,298.00
2016	4	67,200.72	88,797.00
2017	5	91,772.20	80,988.00
2018	6	159,567.29	161,735.00
2019	7		496,230.00
2020	8		1,320,993.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดีกรี 5 สมการคือ $y = -4{,}533.6t^5 + 82{,}311t^4 - 556{,}701t^3 + 2{,}000{,}000t^2 - 2{,}000{,}000t + 1{,}000{,}000$ และ $R^2 = 1$



รูปที่ 4.3.8 กราฟดีกรี 5 รหัสภัย 2054

ตารางที่ 4.3.8 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 2054 ดีกรี 5

Years	*t*	*y(new)*	Forecast *y*
2013	1	63,719.11	521,076.40
2014	2	55,159.52	1,718,292.80
2015	3	112,882.72	3,534,599.20
2016	4	67,200.72	5,800,345.60
2017	5	91,772.20	8,689,250.00
2018	6	159,567.29	12,174,366.40
2019	7		15,484,052.80
2020	8		16,557,939.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลจากการพยากรณ์รหัสภัย 2054 นี้เห็นได้ว่าค่า R-squared ในดีกรีที่ 5 ให้ค่า R-squared เท่ากับ 1 ซึ่งตามทฤษฎีจะถือว่า หากค่า R-squared มีค่าเท่ากับ 1 แล้วจะให้ค่าพยากรณ์มีความแม่นยำ 100% แต่จากค่าพยากรณ์ที่ได้มานั้นจะเห็นได้ว่าค่าที่ได้มามีค่าที่สูงมากซึ่งดูไม่น่ามีความเป็นไปได้เลยที่จะเกิดค่าพยากรณ์ที่สูงมากขนาดนั้น และตามหลักทฤษฎีแล้วค่าพยากรณ์มาก ๆ ใช่ว่าจะดีเสมอไป เพราะจากการพยากรณ์จะเห็นได้ว่าแค่สมการดีกรี 2 ถึง 4 นั้นก็ให้ค่า R-squared ที่สูงมากพอที่จะวัดความแม่นยำได้พอควร ซึ่งบางครั้งยิ่งเลือกค่า R-squared ที่มากขึ้นค่าความแม่นยำก็อาจไม่ได้เพิ่มขึ้นตาม ดังนั้น แค่สมการดีกรี 4 ที่ได้ค่า R-squared เท่ากับ 0.8489 นั้นก็มากเพียงพอแล้วที่จะนำสมการดีกรีกำลัง 4 นี้มาใช้ในการพยากรณ์ได้

4.4 การหาวิธีการวัดค่าความแม่นยำ โดยค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error, *MAPE*)

จากผลการพยากรณ์ที่ได้มาทั้งวิธีการหาเส้นโค้งแบบเชิงเส้น (Linear) และแบบไม่เชิงเส้น (Nonlinear) ที่ได้ดังหัวข้อที่ 4.2 และ 4.3 ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการวัดค่าความแม่นยำ โดยหาค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ หรือค่า *MAPE* ซึ่งผู้วิจัยได้นำค่า *MAPE* นี้มาคำนวณเพื่อหาวิธีการพยากรณ์ที่ดีที่สุดของข้อมูลในแต่ละรหัสภัย โดยหากวิธีใดมีค่า *MAPE* ที่น้อยกว่ากัน วิธีนั้นจะเหมาะสมที่สุดในการนำมาใช้ในการพยากรณ์

จากสูตร $$MAPE = \frac{\sum |A_t - F_t| / A_t \times 100}{n} = \frac{\sum |e_t| / A_t \times 100}{n}$$

โดย A_t คือ ค่าจริงของข้อมูลค่าสินไหมทดแทนที่ปรับค่าแล้ว

F_t คือ ค่าพยากรณ์

โดยจะขอยกตัวอย่างผลลัพธ์การหาค่าความแม่นยำของรหัสภัย 1006 1032 และ 1040 ได้ผลลัพธ์ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.1 การคำนวณ MAPE รหัสภัย 1006

ตารางที่ 4.4.1 ค่า MAPE วิธี Linear Curve Fitting รหัสภัย 1006

Years	t	A_t	F_t	$\lvert e_t \rvert$	$\lvert e_t \rvert / A_t$
2007	1	11,985.00	305,455.32	293,470.32	2,448.65%
2008	2	352,553.45	291,636.62	60,916.83	17.28%
2009	3	445,807.00	277,817.93	167,989.07	37.68%
2010	4	274,192.59	263,999.24	10,193.35	3.72%
2011	5	243,021.79	250,180.55	7,158.76	2.95%
2012	6	349,694.66	236,361.85	113,332.81	32.41%
2013	7	319,583.63	222,543.16	97,040.46	30.37%
2014	8	397,800.51	208,724.47	189,076.04	47.53%
2015	9	10,400.00	194,905.78	184,505.78	1,774.09%
2016	10	63,564.00	181,087.08	117,523.08	184.89%
2017	11	190,365.68	167,268.39	23,097.28	12.13%
2018	12	14,092.80	153,449.70	139,356.90	988.85%
2019	13	220,000.00	139,631.01	80,368.99	36.53%
				$\frac{\sum (e_t / A_t)}{n}$	432.08%

ตารางที่ 4.4.2 ค่า MAPE วิธี Nonlinear Curve Fitting รหัสภัย 1006

Years	t	A_t	F_t	$\lvert e_t \rvert$	$\lvert e_t \rvert / A_t$
2007	1	11,985.00	79,520.28	67,535.28	563.50%
2008	2	352,553.45	250,627.68	101,925.77	28.91%
2009	3	445,807.00	346,966.28	98,840.72	22.17%
2010	4	274,192.59	383,514.48	109,321.89	39.87%
2011	5	243,021.79	374,619.00	131,597.21	54.15%
2012	6	349,694.66	333,994.88	15,699.78	4.49%
2013	7	319,583.63	274,725.48	44,858.15	14.04%
2014	8	397,800.51	209,262.48	188,538.03	47.40%
2015	9	10,400.00	149,425.88	139,025.88	1,336.79%
2016	10	63,564.00	106,404.00	42,840.00	67.40%
2017	11	190,365.68	90,753.48	99,612.20	52.33%
2018	12	14,092.80	112,399.28	98,306.48	697.57%
2019	13	220,000.00	180,634.68	39,365.32	17.89%
				$\frac{\sum (e_t / A_t)}{n}$	226.65%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.2 การคำนวณ MAPE รหัสภัย 1032

ตารางที่ 4.4.3 ค่า MAPE วิธี Linear Curve Fitting รหัสภัย 1032

Years	t	A_t	F_t	$\lvert e_t \rvert$	$\lvert e_t \rvert / A_t$
2014	1	206,171.63	195,487.52	10,684.10	5.18%
2015	2	175,227.00	171,350.10	3,876.90	2.21%
2016	3	125,979.94	147,212.67	21,232.73	16.85%
2017	4	110,251.00	123,075.24	12,824.24	11.63%
2018	5	119,356.37	98,937.82	20,418.56	17.11%
2019	6	73,877.80	74,800.39	922.59	1.25%
				$\frac{\sum(e_t / A_t)}{n}$	9.04%

ตารางที่ 4.4.4 ค่า MAPE วิธี Nonlinear Curve Fitting รหัสภัย 1032

Years	t	A_t	F_t	$\lvert e_t \rvert$	$\lvert e_t \rvert / A_t$
2014	1	206,171.63	205,055.40	1,116.23	0.54%
2015	2	175,227.00	169,436.60	5,790.40	3.30%
2016	3	125,979.94	139,558.60	13,578.66	10.78%
2017	4	110,251.00	115,421.40	5,170.40	4.69%
2018	5	119,356.37	97,025.00	22,331.37	18.71%
2019	6	73,877.80	84,369.40	10,491.60	14.20%
				$\frac{\sum(e_t / A_t)}{n}$	8.70%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.3 การคำนวณ MAPE รหัสภัย 1040

ตารางที่ 4.4.5 ค่า MAPE วิธี Linear Curve Fitting รหัสภัย 1040

Years	t	A_t	F_t	$\lvert e_t \rvert$	$\lvert e_t \rvert / A_t$
2010	1	260,106.20	258,987.28	1,118.92	0.40%
2011	2	225,976.74	238,792.67	12,815.93	5.70%
2012	3	333,029.50	218,598.07	114,431.43	34.40%
2013	4	92,397.28	198,403.46	106,006.18	114.70%
2014	5	201,091.27	178,208.86	22,882.41	11.40%
2015	6	71,000.00	158,014.25	87,014.25	122.60%
2016	7	115,864.00	137,819.65	21,955.65	18.90%
2017	8	255,251.93	117,625.04	137,626.89	53.90%
2018	9	49,162.80	97,430.44	48,267.64	98.20%
				$\frac{\sum(e_t / A_t)}{n}$	51.13%

ตารางที่ 4.4.6 ค่า MAPE วิธี Nonlinear Curve Fitting รหัสภัย 1040

Years	t	A_t	F_t	$\lvert e_t \rvert$	$\lvert e_t \rvert / A_t$
2010	1	260,106.20	277,541.33	17,435.13	6.70%
2011	2	225,976.74	241,921.84	15,945.10	7.06%
2012	3	333,029.50	212,004.31	121,025.19	36.34%
2013	4	92,397.28	187,069.52	94,672.24	102.46%
2014	5	201,091.27	166,398.25	34,693.02	17.25%
2015	6	71,000.00	149,271.28	78,271.28	110.24%
2016	7	115,864.00	134,969.39	19,105.39	16.49%
2017	8	255,251.93	122,773.36	132,478.57	51.90%
2018	9	49,162.80	111,963.97	62,801.17	127.74%
				$\frac{\sum(e_t / A_t)}{n}$	52.91%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4.7 ตารางสรุปค่า MAPE ของรหัสภัย 1006 1032 และ 1040

รหัสภัย	MAPE Linear Model	MAPE Non-linear Model	Selected Model
1006	432.08%	**226.65%**	Non-linear
1032	9.04%	**8.70%**	Non-linear
1040	**51.13%**	52.91%	Linear

จากตัวอย่างการหาค่าความแม่นยำ โดยการหาค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ หรือ MAPE จากตัวอย่างของรหัสภัย 1006 1032 และ 1040 จากผลลัพธ์จะได้ว่า ในแต่ละรหัสภัยนั้นจะเลือกวิธีที่จะนำมาพยากรณ์แตกต่างกันแล้วแต่ว่าในรหัสภัยใดมีค่า MAPE ของแต่ละวิธีน้อยกว่ากัน ดังตัวอย่างที่ 4.4.7 ของรหัสภัย 1006 จะเห็นได้ว่า ค่า MAPE ของวิธี Nonlinear น้อยกว่าวิธี Linear จึงได้ว่า ในรหัสภัย 1006 ใช้วิธี Nonlinear มาพยากรณ์จะดีกว่าวิธี Linear แต่ในทางกลับกัน ดังตัวอย่างที่ 4.4.9 รหัสภัย 1040 มีค่า MAPE ของวิธี Linear น้อยกว่า วิธี Nonlinear ดังนั้นในรหัสภัย 1040 ใช้วิธี Linear มาพยากรณ์จะดีกว่า วิธี Nonlinear แต่อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่าแม้รหัสภัย 1040 จะได้ค่า MAPE ของวิธี Linear น้อยกว่า วิธี Nonlinear แต่ค่าของ MAPE ที่ได้มาไม่ได้มีค่าที่ห่างกันมากนัก

4.5 วิธีอัตราส่วนรวม (Combined Ratio)

ผลจากการวิธีอัตราส่วนรวม (Combined Ratio) เป็นอัตราส่วนหนึ่งที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการวัดประสิทธิภาพของการรับประกันภัย โดยวิธีอัตราส่วนรวม ประกอบด้วยอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทน อัตราส่วนค่าจ้างและค่าบำเหน็จสุทธิ และอัตราส่วนค่าใช้จ่ายดำเนินงานสุทธิ ดังนั้นหากอัตราส่วนรวมต่ำกว่าร้อยละ 100 แสดงว่าธุรกิจมีกำไรจากการรับประกันภัย แต่หากอัตราส่วนรวมมากกว่าร้อยละ 100 แสดงว่าธุรกิจจะเกิดการขาดทุนจากการรับประกันภัย ซึ่งผู้วิจัยได้ทำตารางการคำนวณด้วยวิธีอัตราส่วนรวมด้วย Microsoft Excel โดยผลการคำนวณคือ อัตราส่วนรวมจะเกิดจากอัตรารวมความเสียหาย (Loss Ratio) บวกกับ อัตราค่าใช้จ่ายการดำเนินงาน (Expense Ratio) ซึ่งอัตรารวมความเสียหายจะเกิดจากค่าสินไหมทดแทนที่เกิดขึ้นหารด้วยเบี้ยที่ถือเป็นรายได้ (Earn Premium) และอัตราค่าใช้จ่าย เกิดจาก ค่าบำเหน็จ (Commissions + Market Expense) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (Operating Expense) เงินสำรอง (Incurred But Not Reported: IBNR)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Overall Loss Ratio	1	Year	5.91%

รูปที่ 4.5.1 หน้าจอตารางแสดงผลอัตรารวมความเสียหาย

จากรูปที่ 4.5.1 จะเป็นตารางแสดงอัตรารวมความเสียหาย (Loss Ratio) โดยจะเป็นความอัตราความเสียหาย 7 ปีย้อนหลัง ของแต่ละรหัสภัย ซึ่งในรูปที่ 4.5.1 นี้เป็นอัตรารวมความเสียหายของรหัสภัย 1006

Combined ratio		
Loss Ratio	อัตราส่วนค่าสินไหมทดแทน	5.91%
Commissions + Market Expenses	ค่าบำเหน็จ	30%
Operating Expenses	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	15%
Incurred But Not Reported(IBNR)	การสำรองเงิน	7%
Total		57.9%

คำนวณ

รูปที่ 4.5.2 หน้าจอตารางแสดงผลคำนวณวิธีอัตราส่วนรวม เมื่อมีค่าไม่เกิน 100%

จากรูปที่ 4.5.1 แสดงผลค่าอัตราส่วนรวมได้เท่ากับ 57.9% จะเห็นว่าเมื่อเลือกอัตรารวมความเสียหายย้อนหลังกลับไป 1 ปีจะได้อัตรารวมความเสียหายเท่ากับ 57.9% สิ่งไม่ทำให้ อัตราส่วนรวม (Combined Ratio) มีค่าไม่เกินร้อยละ 100

Overall Loss Ratio	5	Years	146.74%

Combined ratio		
Loss Ratio	อัตราส่วนค่าสินไหมทดแทน	146.74%
Commissions + Market Expenses	ค่าบำเหน็จ	30%
Operating Expenses	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	15%
Incurred But Not Reported(IBNR)	การสำรองเงิน	7%
Total	**COR>100%**	198.7%

รูปที่ 4.5.3 หน้าจอตารางแสดงผลคำนวณวิธีอัตราส่วนรวม เมื่อมีค่ามากกว่า 100%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูป 4.5.3 จะเห็นได้ว่าเมื่อเลือกค่าอัตราส่วนรวมความเสียหายของ 5 ปีย้อนหลังจะได้ค่าเท่ากับ 198% ซึ่งทำให้อัตราส่วนรวมมีค่าเกินร้อยละ 100 ซึ่งโดยส่วนใหญ่ผู้พิจารณารับประกันภัยต่อ (Reinsurer) จะพิจารณาจากอัตราส่วนรวมความเสียหายตั้งแต่ 5-7 ปีย้อนหลังเพื่อดูถึงค่าเสียหายที่เกิดขึ้น เพื่อพิจารณาว่าควรรับประกันภัยแก่ธุรกิจภัยนี้หรือไม่ และค่าอัตราส่วนรวมนี้แสดงค่าเพื่อให้ผู้พิจารณารับประกันทราบว่าหากจะพิจารณารับประกันภัยให้กับธุรกิจภัยนี้ต่อควรจะปรับเพิ่มลดเบี้ยเป็นเท่าใดจึงจะเหมาะสมกับการรับประกันภัยนี้ เพื่อไม่ทำให้บริษัทเกิดการขาดทุนหากพิจารณาที่จะรับต่อประกันภัยให้กับธุรกิจภัยนั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การปฏิบัติสหกิจศึกษาในครั้งนี้ได้ศึกษาการพิจารณารับต่อประกันภัย โดยใช้วิธีการหาอัตราส่วน (Combined Ratio) และวิธีการวิเคราะห์เส้นแนวโน้ม (Trend Line Analysis) ทั้งแบบเส้นตรง (Linear) และไม่เส้นตรง (Nonlinear) เพื่อเป็นส่วนช่วยในการตัดสินใจการพิจารณารับต่อประกันภัย ซึ่งสรุปหัวข้อได้ดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยนี้จะสรุปได้ว่า ในการพยากรณ์นั้นมีความจำเป็นอย่างมากที่จะต้องใช้ข้อมูลในอดีตเพื่อมาทำนายผลที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งจากการทำการวิจัยนี้มีอยู่หลายธุรกิจภัยที่มีการเกิดค่าสินไหมทดแทนเกิดขึ้นแต่ข้อมูลการเกิดเหตุนั้นน้อยเกินไปเนื่องจากเป็นการเก็บข้อมูลแบบปีต่อปี โดยในบางปีของธุรกิจภัยนั้นอาจมีบางปีที่ไม่มีการเกิดค่าสินไหมทดแทนขึ้นเลยจึงทำให้ค่าของปีนั้นเป็นศูนย์ และมีค่าที่โดดของข้อมูลอยู่บ้าง ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องทำการปรับค่าของข้อมูลก่อนจึงจะนำค่านั้นมาพยากรณ์ได้

โดยผลจากการพยากรณ์นั้น ในแต่ละธุรกิจภัยจะใช้วิธีการพยากรณ์ที่แตกต่างกันบางธุรกิจภัยก็มีความเหมาะสมกับการใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นแนวโน้มแบบเชิงเส้น และบางธุรกิจภัยก็เหมาะสมกับการใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นแนวโน้มแบบไม่เชิงเส้น โดยพิจารณาถึงค่าความแม่นยำ หากวิธีใดมีความแม่นยำน้อยกว่ากัน จะถือว่าวิธีนั้นมีความเหมาะสมมากที่สุดในการหาค่าพยากรณ์ของธุรกิจภัยนั้น ๆ

และผลจากการพิจารณาเลือกสมการที่เหมาะสมที่สุดของวิธีการวิเคราะห์เส้นแนวโน้มแบบไม่เชิงเส้น โดยวิธีพหุนาม จะพิจารณาเลือกสมการจากค่าของ R-squared ที่เข้าใกล้ 1 แต่ในบางกรณี ค่า R-squared ยิ่งมากยิ่งให้ค่าพยากรณ์ที่ติดลบ และบางกรณีแค่การหาสมการที่ดีกรี 2 ก็เพียงพอแล้วที่จะทำให้โมเดลที่ได้มีความเที่ยงตรงสูง เพราะยิ่งดีกรี สูงขึ้นมากความซับซ้อนของโมเดลก็จะยิ่งมากขึ้น แต่ความแม่นยำกลับเพิ่มขึ้นไม่มากนัก จึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องใช้ดีกรี ที่สูง ๆ เสมอไป ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้หาสมการตั้งแต่ดีกรี 2 ถึง 5 โดยหากทำการหาดีกรีที่ยิ่งสูงขึ้นแล้วค่าการพยากรณ์ติดลบหรือค่าของ R-squared เท่ากับ 1 ผู้วิจัยจะหยุดการค่าดีกรีขึ้นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะ

การหาค่าพยากรณ์ทั้งวิธีการวิเคราะห์เส้นแนวโน้ม ทั้งแบบเชิงเส้นและแบบไม่เชิงเส้นนี้อาจจะไม่เหมาะสมกับการนำไปพยากรณ์กับข้อมูลในรูปแบบอื่น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวณและรูปแบบของข้อมูลที่จะนำมาพยากรณ์ด้วย จึงอาจต้องค้นคว้าเพิ่มเติมถึงวิธีการพยากรณ์รูปแบบอื่น ๆ ที่เหมาะสมกับลักษณะข้อมูลแต่ละแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย (คปภ.). 2019. การประกันอัคคีภัย [Online]. Available : http://www.oic.or.th/th/consumer/fire.

[2] N. Chernov (2010), Circular and linear regression: Fitting circles and lines by least squares, Chapman & Hall/CRC, Monographs on Statistics and Applied Probability, Volume 117 (256 pp.).

[3] นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2553. **ชุดวิชา 21701 การวิจัยหลักสูตรและการเรียนการสอน.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

[4] สมาคมประกันวินาศภัยไทย. 2556. คู่มือบัญชีประกันวินาศภัย [Online]. Available : https://www.tgia.org/upload/file_group/14/download_182.pdf.

[5] การทำ Polynomial Model Fitting โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel. [Online].Available: http://www.geocities.ws/chalong_sri/fitpoly.htm.

[6] ไพโรจน์ จิตรธรรม. 2553. "ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ การหาค่าคงที่ของวัสดุสำหรับโมเดลวัสดุ แบบไฮเปอร์อิลาสติก." *Polymer Science*. 2553 มกราคม-มีนาคม

[7] Thai Value Investor Webboard. 2004. ธุรกิจประกันภัย [Online].Available:http://203.150.20.122/~thaivi/board/viewtopic.php?f=1&t=4163&view=print

[8] เสาวรีย์ อรุณรัตนวงศ์ และศุภพิทักษ์สกุล. 2561. "การออกแบบอัลกอริทึมสำหรับแผงโซลาร์เซลล์เพื่อใช้วัดความเข้มแสงอาทิตย์." *Walailak Procedia*. 2561(2): 1-8.

[9] ฝ่ายคณิตศาสตร์ประกันภัย บริษัท แอกซ่าประกันภัย จำกัด (มหาชน). 2550. "เรื่อง (ต้อง) รู้ของการคำนวณเงินสำรองค่าสินไหมทดแทน." *จดหมายข่าว IPRB*. 2550(6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

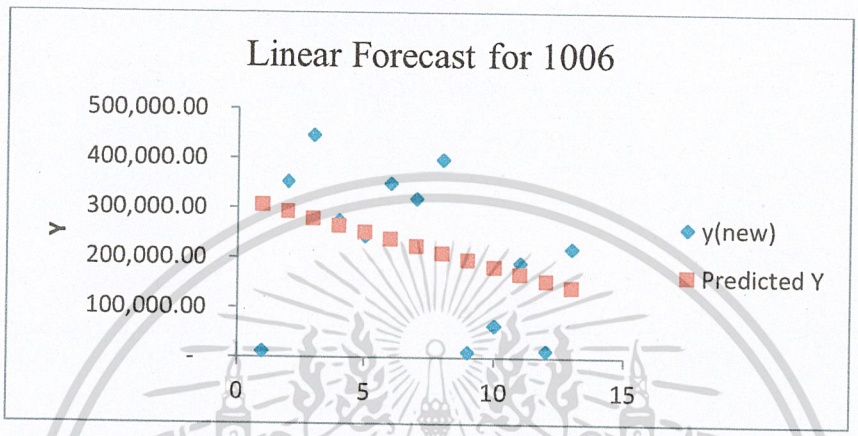
ภาคผนวก ก

ก.1 ผลการหาเส้นโค้งที่เหมาะสมแบบเชิงเส้น (Linear Curve Fitting)

สำหรับรหัสภัย 1006 1032 1040 1051 2054 2091 3020 และ 6033

1. ผลการพยากรณ์แบบเชิงเส้น รหัสภัย 1006

สมการคือ $y = -13{,}818t + 319{,}274$



รูปที่ ก.1.1 Linear Curve Fitting รหัสภัย 1006

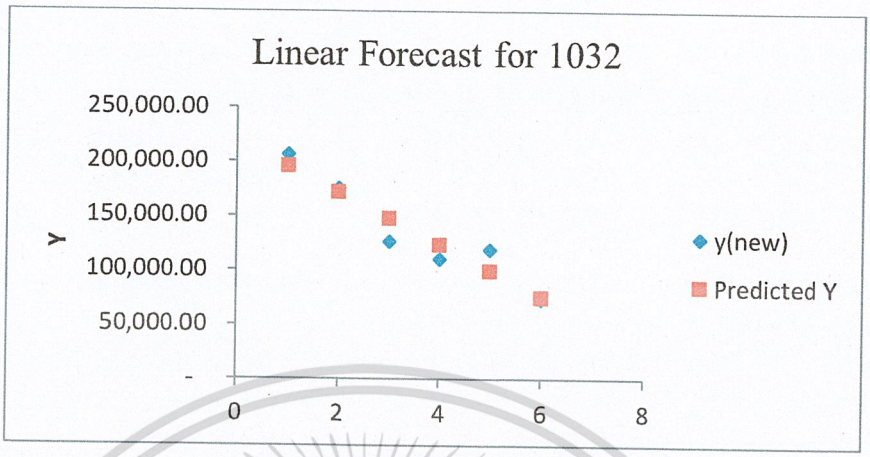
ตารางที่ ก.1.1 ค่าพยากรณ์แบบเส้นตรง รหัสภัย 1006 และ $R^2 = 0.1218$

Years	*t*	*y(new)*	*Predicted y*
2007	1	11,985.00	305,455.32
2008	2	352,553.45	291,636.62
2009	3	445,807.00	277,817.93
2010	4	274,192.59	263,999.24
2011	5	243,021.79	250,180.55
2012	6	349,694.66	236,361.85
2013	7	319,583.63	222,543.16
2014	8	397,800.51	208,724.47
2015	9	10,400.00	194,905.78
2016	10	63,564.00	181,087.08
2017	11	190,365.68	167,268.39
2018	12	14,092.80	153,449.70
2019	13	220,000.00	139,631.01
2020	14		125,812.31
2021	15		111,993.62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผลการพยากรณ์แบบเชิงเส้น รหัสภัย 1032

สมการคือ $y = -24{,}137t + 219{,}624$



รูปที่ ก.1.2 Linear Curve Fitting รหัสภัย 1032

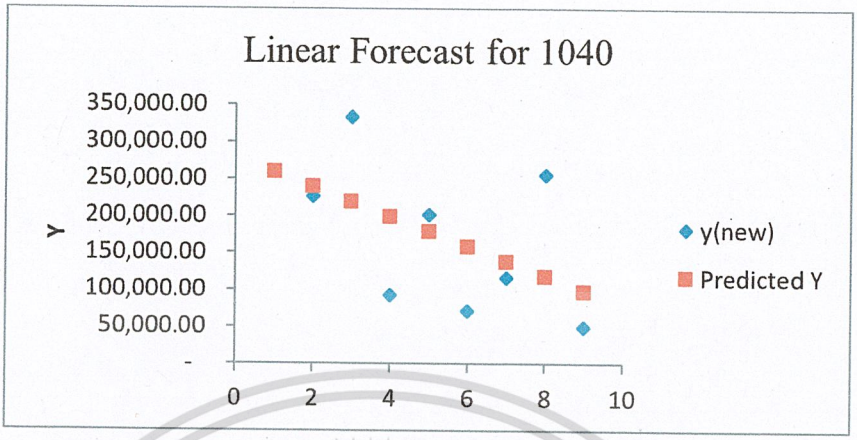
ตารางที่ ก.1.2 ค่าพยากรณ์แบบเส้นตรง รหัสภัย 1032 และ $R^2 = 0.8976$

Years	*t*	*y(new)*	*Predicted y*
2014	1	206,171.63	195,487.52
2015	2	175,227.00	171,350.10
2016	3	125,979.94	147,212.67
2017	4	110,251.00	123,075.24
2018	5	119,356.37	98,937.82
2019	6	73,877.80	74,800.39
2020	7		50,662.96
2021	8		26,525.53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผลการพยากรณ์แบบเชิงเส้น รหัสภัย 1040

สมการคือ $y = -20{,}194t + 279{,}181$



รูปที่ ก.1.3 Linear Curve Fitting รหัสภัย 1040

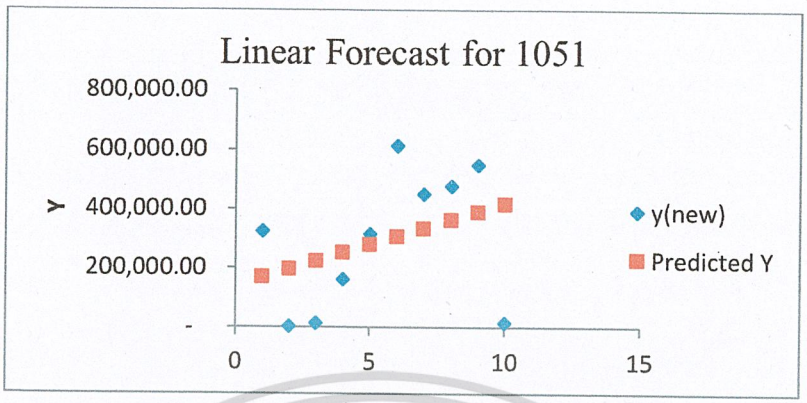
ตารางที่ ก.1.3 ค่าพยากรณ์แบบเส้นตรง รหัสภัย 1040 และ $R^2 = 0.3104$

Years	*t*	*y(new)*	*Predicted y*
2010	1	260,106.20	258,987.28
2011	2	225,976.74	238,792.67
2012	3	333,029.50	218,598.07
2013	4	92,397.28	198,403.46
2014	5	201,091.27	178,208.86
2015	6	71,000.00	158,014.25
2016	7	115,864.00	137,819.65
2017	8	255,251.93	117,625.04
2018	9	49,162.80	97,430.44
2019	10		77,235.83
2020	11		57,041.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผลการพยากรณ์แบบเชิงเส้น รหัสภัย 1051

สมการคือ $y = 27{,}498t + 139{,}938$



รูปที่ ก.1.4 Linear Curve Fitting รหัสภัย 1051

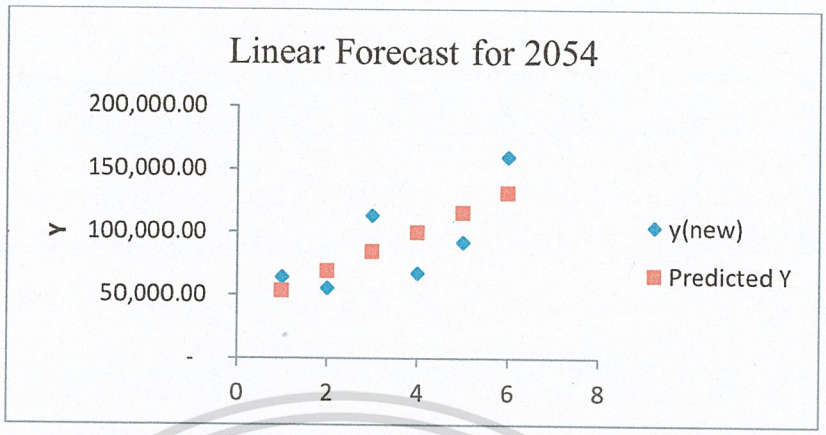
ตารางที่ ก.1.4 ค่าพยากรณ์แบบเส้นตรง รหัสภัย 1051 และ $R^2 = 0.1289$

Years	*t*	*y(new)*	*Predicted y*
2010	1	323,444.93	167,436.72
2011	2	1,500.00	194,934.76
2012	3	12,100.00	222,432.79
2013	4	160,767.00	249,930.83
2014	5	314,472.00	277,428.87
2015	6	610,438.79	304,926.90
2016	7	449,033.06	332,424.94
2017	8	476,273.05	359,922.97
2018	9	548,350.00	387,421.01
2019	10	15,400.00	414,919.04
2020	11		442,417.08
2021	12		469,915.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ผลการพยากรณ์แบบเชิงเส้น รหัสภัย 2054

สมการคือ $y = 15{,}525t + 37{,}377$



รูปที่ ก.1.5 Linear Curve Fitting รหัสภัย 2054

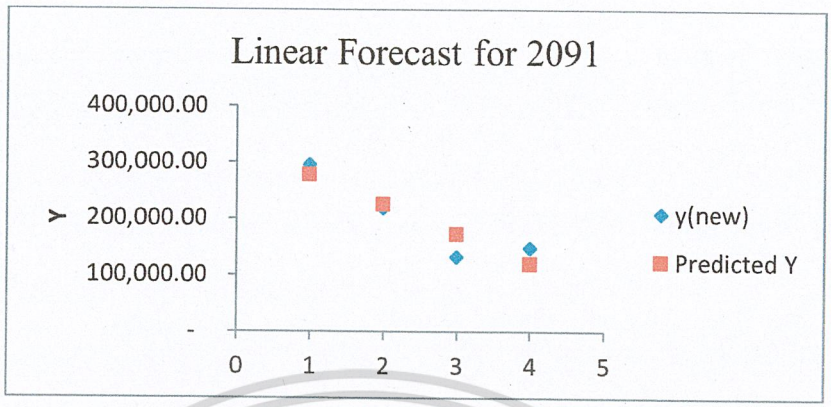
ตารางที่ ก.1.5 ค่าพยากรณ์แบบเส้นตรง รหัสภัย 2054 และ $R^2 = 0.5426$

Years	*t*	*y(new)*	*Predicted y*
2013	1	63,719.11	52,902.86
2014	2	55,159.52	68,428.49
2015	3	112,882.72	83,954.11
2016	4	67,200.72	99,479.74
2017	5	91,772.20	115,005.37
2018	6	159,567.29	130,530.99
2019	7		146,056.62
2020	8		161,582.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ผลการพยากรณ์แบบเชิงเส้น รหัสภัย 2091

สมการคือ $y = -52{,}762t + 330{,}120$



รูปที่ ก.1.6 Linear Curve Fitting รหัสภัย 2091

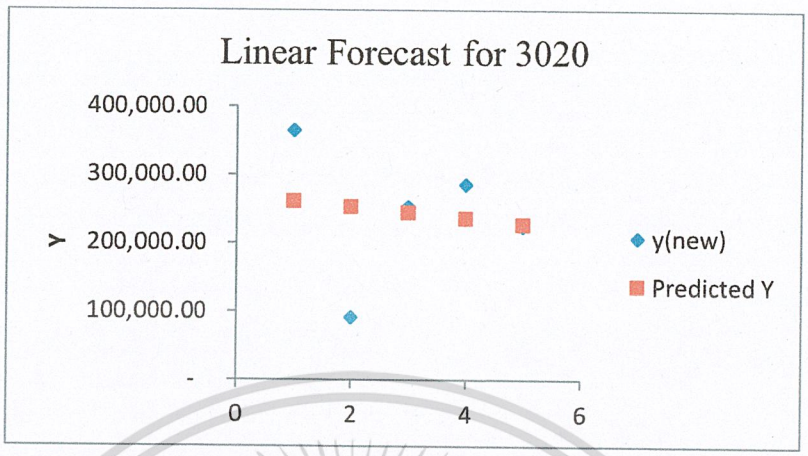
ตารางที่ ก.1.6 ค่าพยากรณ์แบบเส้นตรง รหัสภัย 2091 และ $R^2 = 0.8339$

Years	*t*	*y(new)*	*Predicted y*
2015	1	295,164.25	277,358.21
2016	2	217,762.12	224,596.11
2017	3	132,083.87	171,834.01
2018	4	147,850.00	119,071.91
2019	5		66,309.81
2020	6		13,547.71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ผลการพยากรณ์แบบเชิงเส้น รหัสภัย 3020

สมการคือ $y = -8{,}557t + 269{,}208$



รูปที่ ก.1.7 Linear Curve Fitting รหัสภัย 3020

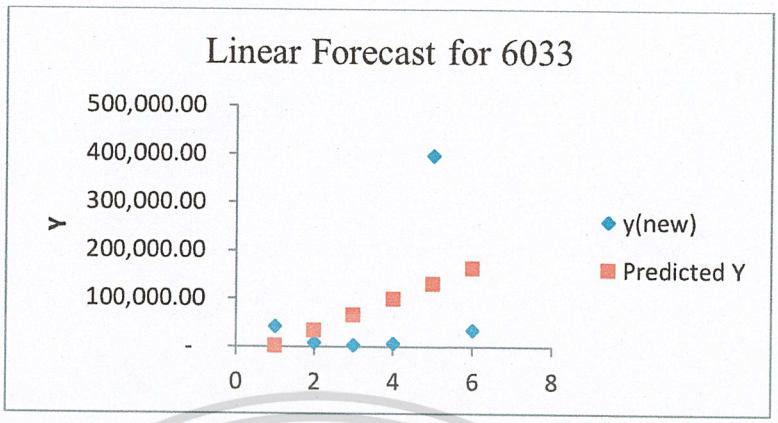
ตารางที่ ก.1.7 ค่าพยากรณ์แบบเส้นตรง รหัสภัย 3020 และ $R^2 = 0.0183$

Years	*t*	*y*(new)	*Predicted y*
2014	1	363,961.71	260,651.08
2015	2	91,418.90	252,093.22
2016	3	252,606.82	243,535.36
2017	4	285,615.00	234,977.50
2018	5	224,074.36	226,419.64
2019	6		217,861.78
2020	7		209,303.92

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ผลการพยากรณ์แบบเชิงเส้น รหัสภัย 6033

สมการคือ $y = 32{,}303t - 31{,}494$



รูปที่ ก.1.8 Linear Curve Fitting รหัสภัย 6033

ตารางที่ ก.1.8 ค่าพยากรณ์แบบเส้นตรง รหัสภัย 6033 และ $R^2 = 0.1518$

Years	*t*	*y(new)*	*Predicted y*
2014	1	41,610.00	808.75
2015	2	8,161.20	33,111.90
2016	3	2,736.60	65,415.05
2017	4	6,397.68	97,718.20
2018	5	396,494.26	130,021.35
2019	6	34,000.00	162,324.50
2020	7		194,627.65
2021	8		226,930.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

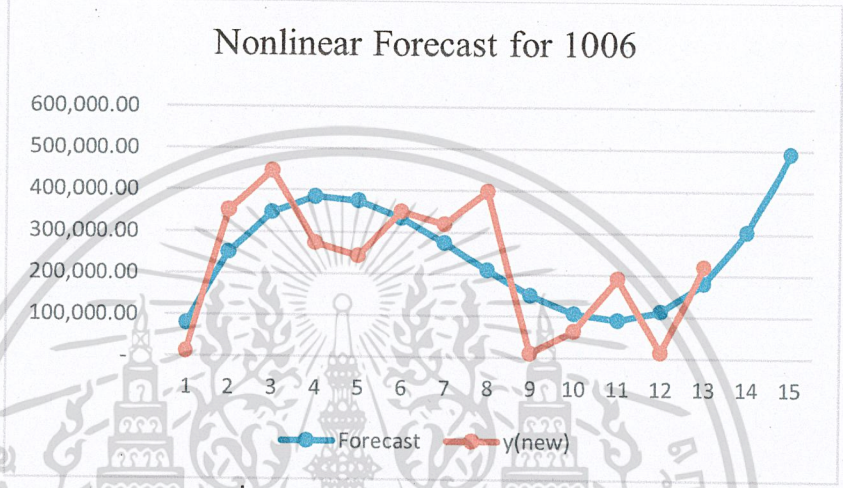
ก.2 ผลการหาเส้นโค้งที่เหมาะสมแบบไม่เชิงเส้น (Nonlinear Curve Fitting) โดยวิธีพหุนาม (Polynomial Model)

สำหรับรหัสภัย 1006 1032 1040 1051 2054 2091 3020 และ 6033

1. ผลการพยากรณ์แบบไม่เชิงเส้น รหัสภัย 1006

ดีกรี 4 สมการคือ $y = -26.32t^4 + 2{,}759.6t^3 - 53{,}284t^2 + 312{,}037t - 181{,}966$

และ $R^2 = 0.5299$



รูปที่ ก.2.1 กราฟดีกรี 4 รหัสภัย 1006

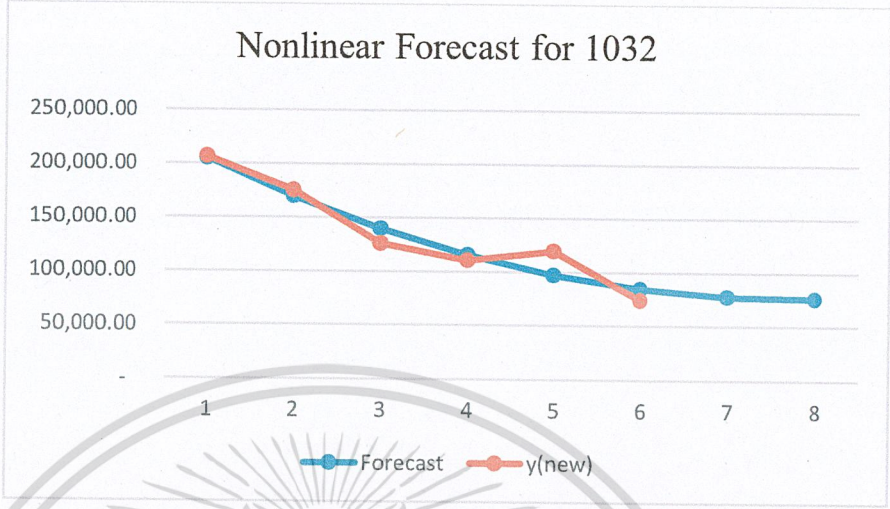
ตารางที่ ก.2.1 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 1006 ดีกรี 4

Years	*t*	*y(new)*	Forecast *y*
2007	1	11,985.00	79,520.28
2008	2	352,553.45	250,627.68
2009	3	445,807.00	346,966.28
2010	4	274,192.59	383,514.48
2011	5	243,021.79	374,619.00
2012	6	349,694.66	333,994.88
2013	7	319,583.63	274,725.48
2014	8	397,800.51	209,262.48
2015	9	10,400.00	149,425.88
2016	10	63,564.00	106,404.00
2017	11	190,365.68	90,753.48
2018	12	14,092.80	112,399.28
2019	13	220,000.00	180,634.68
2020	14		304,121.28
2021	15		490,889.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผลการพยากรณ์แบบไม่เชิงเส้น รหัสภัย 1032

ดีกรี 2 สมการคือ $y = 2{,}870.4t^2 - 44{,}230t + 246{,}415$ และ $R^2 = 0.9248$



รูปที่ ก.2.2 กราฟดีกรี 2 รหัสภัย 1032

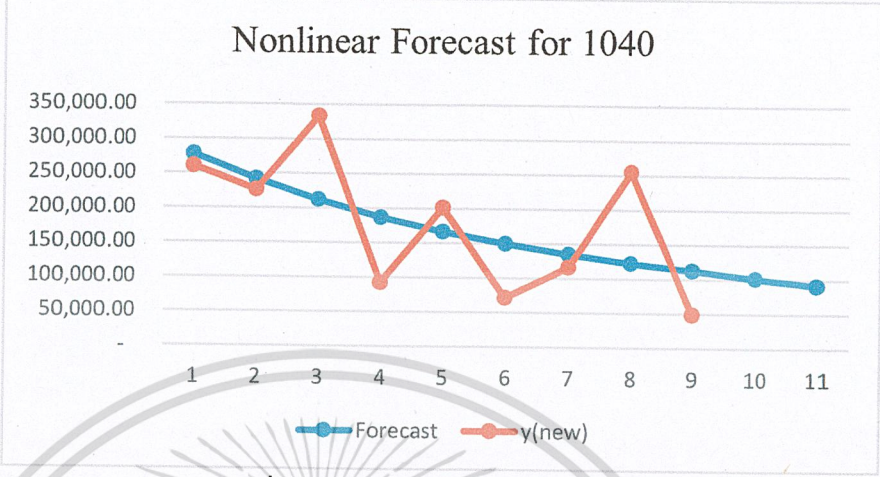
ตารางที่ ก.2.2 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 1032 ดีกรี 2

Years	*t*	*y(new)*	Forecast *y*
2014	1	206,171.63	205,055.40
2015	2	175,227.00	169,436.60
2016	3	125,979.94	139,558.60
2017	4	110,251.00	115,421.40
2018	5	119,356.37	97,025.00
2019	6	73,877.80	84,369.40
2020	7		77,454.60
2021	8		76,280.60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผลการพยากรณ์แบบไม่เชิงเส้น รหัสภัย 1040

ดีกรี 3 สมการคือ $y = -119.87t^3 + 3,570.2t^2 - 4,5491t + 319,582$ และ $R^2 = 0.323$



รูปที่ ก.2.3 กราฟดีกรี 3 รหัสภัย 1040

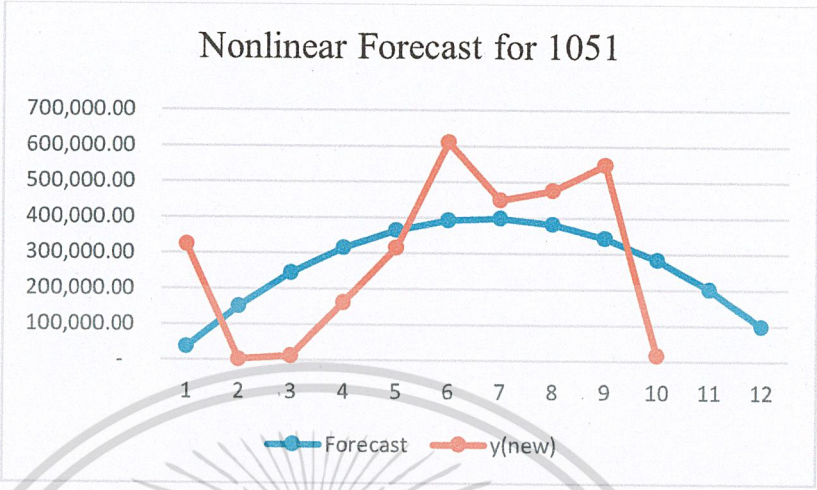
ตารางที่ ก.2.3 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 1040 ดีกรี 3

Years	*t*	*y(new)*	Forecast *y*
2010	1	260,106.20	277,541.33
2011	2	225,976.74	241,921.84
2012	3	333,029.50	212,004.31
2013	4	92,397.28	187,069.52
2014	5	201,091.27	166,398.25
2015	6	71,000.00	149,271.28
2016	7	115,864.00	134,969.39
2017	8	255,251.93	122,773.36
2018	9	49,162.80	111,963.97
2019	10		101,822.00
2020	11		91,628.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผลการพยากรณ์แบบไม่เชิงเส้น รหัสภัย 1051

ดีกรี 2 สมการคือ $y = -10,927t^2 + 14,7692t - 100,449$ และ $R^2 = 0.2593$



รูปที่ ก.2.4 กราฟดีกรี 2 รหัสภัย 1051

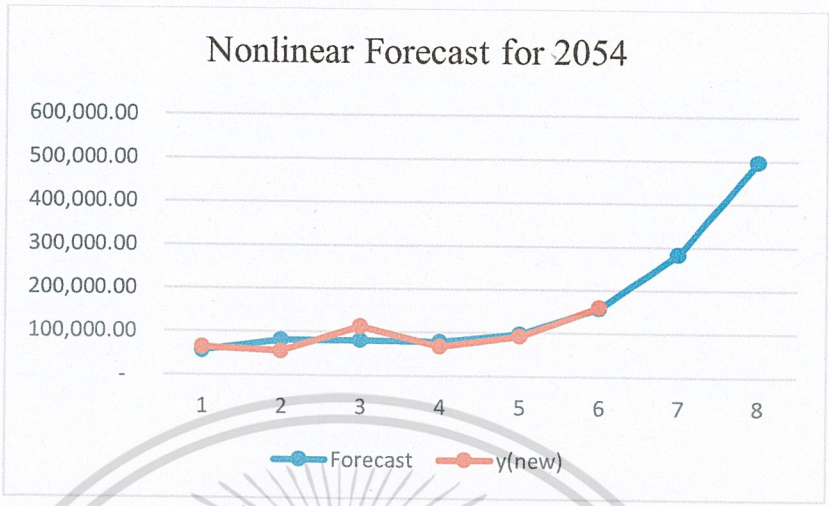
ตารางที่ ก.2.4 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 1051 ดีกรี 2

Years	*t*	*y(new)*	Forecast *y*
2010	1	323,444.93	36,316.00
2011	2	1,500.00	151,227.00
2012	3	12,100.00	244,284.00
2013	4	160,767.00	315,487.00
2014	5	314,472.00	364,836.00
2015	6	610,438.79	392,331.00
2016	7	449,033.06	397,972.00
2017	8	476,273.05	381,759.00
2018	9	548,350.00	343,692.00
2019	10	15,400.00	283,771.00
2020	11		201,996.00
2021	12		98,367.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ผลการพยากรณ์แบบไม่เชิงเส้น รหัสภัย 2054

ดีกรี 3 สมการคือ $y = 3{,}756.3t^3 - 34{,}992t^2 + 103{,}454t - 15{,}754$ และ $R^2 = 0.7554$



รูปที่ ก.2.5 กราฟดีกรี 3 รหัสภัย 2054

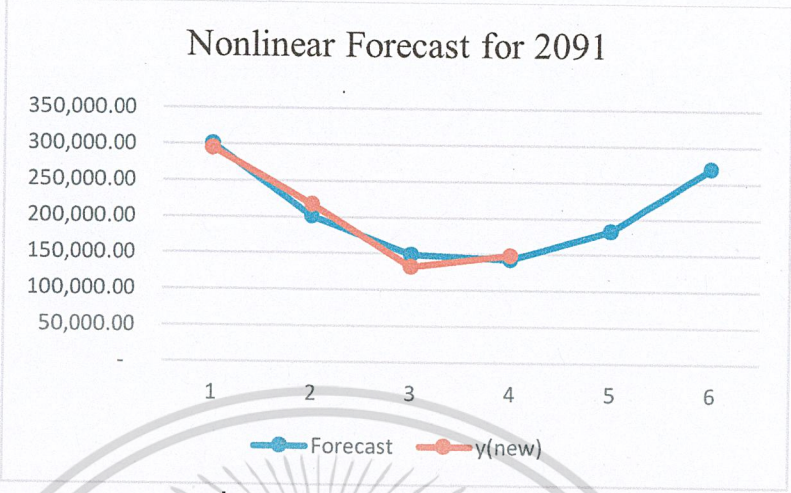
ตารางที่ ก.2.5 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 2054 ดีกรี 3

Years	*t*	*y(new)*	Forecast *y*
2013	1	63,719.11	56,464.30
2014	2	55,159.52	81,236.40
2015	3	112,882.72	81,100.10
2016	4	67,200.72	78,593.20
2017	5	91,772.20	96,253.50
2018	6	159,567.29	156,618.80
2019	7		282,226.90
2020	8		495,615.60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ผลการพยากรณ์แบบไม่เชิงเส้น รหัสภัย 2091

ดีกรี 2 สมการคือ $y = 23{,}292t^2 - 169{,}222t + 446{,}581$ และ $R^2 = 0.9639$



รูปที่ ก.2.6 กราฟดีกรี 2 รหัสภัย 2091

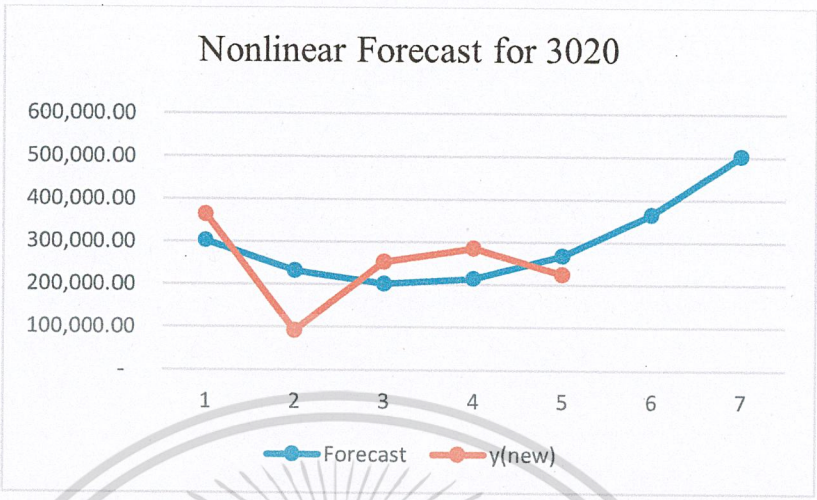
ตารางที่ ก.2.6 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 2091 ดีกรี 2

Years	*t*	*y(new)*	Forecast *y*
2015	1	295,164.25	300,651.00
2016	2	217,762.12	201,305.00
2017	3	132,083.87	148,543.00
2018	4	147,850.00	142,365.00
2019	5		182,771.00
2020	6		269,761.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ผลการพยากรณ์แบบไม่เชิงเส้น รหัสภัย 3020

ดีกรี 2 สมการคือ $y = 20{,}987t^2 - 13{,}4483t + 416{,}121$ และ $R^2 = 0.173$



รูปที่ ก.2.7 กราฟดีกรี 2 รหัสภัย 3020

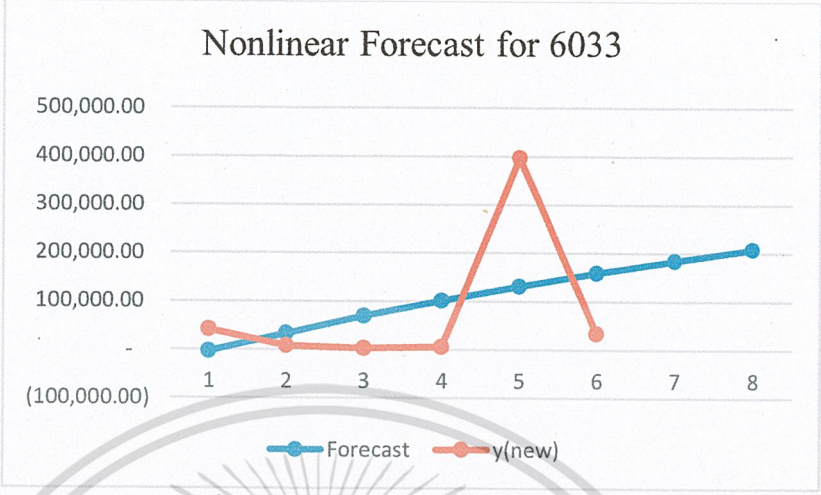
ตารางที่ ก.2.7 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 3020 ดีกรี 2

Years	*t*	*y(new)*	Forecast *y*
2014	1	363,961.71	302,625.00
2015	2	91,418.90	231,103.00
2016	3	252,606.82	201,555.00
2017	4	285,615.00	213,981.00
2018	5	224,074.36	268,381.00
2019	6		364,755.00
2020	7		503,103.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ผลการพยากรณ์แบบไม่เชิงเส้น รหัสภัย 6033

ดีกรี 2 สมการคือ $y = -1{,}127.5t^2 + 40{,}196t - 42{,}018$ และ $R^2 = 0.1522$



รูปที่ ก.2.8 กราฟดีกรี 2 รหัสภัย 6033

ตารางที่ ก.2.8 ตารางพยากรณ์โพลิโนเมียล รหัสภัย 6033 ดีกรี 2

Years	*t*	*y(new)*	Forecast *y*
2014	1	41,610.00	- 2,949.50
2015	2	8,161.20	33,864.00
2016	3	2,736.60	68,422.50
2017	4	6,397.68	100,726.00
2018	5	396,494.26	130,774.50
2019	6	34,000.00	158,568.00
2020	7		184,106.50
2021	8		207,390.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.3 ผลการหาค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error, *MAPE*)

สำหรับรหัสภัย 1006 1032 1040 1051 2054 2091 3020 และ 6033

ตารางที่ ก.3.1 สรุปค่า MAPE ของรหัสภัย 1006 1032 1040 1051 2054 2091 3020 และ 6033

รหัสภัย	MAPE Linear Model	MAPE Non-linear Model	Selected Model
1006	432.08%	**226.65%**	Non-linear
1032	9.04%	**8.70%**	Non-linear
1040	**51.13%**	52.91%	Linear
1051	1,747.35%	**1,394.86%**	Non-linear
2054	26.37%	**18.42%**	Non-linear
2091	14.68%	**6.40%**	Non-linear
3020	**45.30%**	46.94%	Linear
6033	**761%**	788%	Linear

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ข้อมูลนักศึกษา

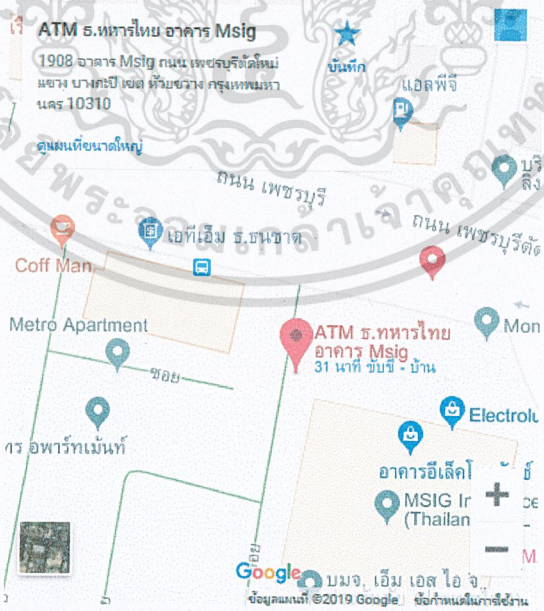
ชื่อ-นามสกุล	นางสาวหัทยา จริตกูล
รหัสนักศึกษา	58050186
เกิดวันที่	31 สิงหาคม พ.ศ. 2539
สัญชาติ	ไทย
ศาสนา	พุทธ
ที่อยู่	50 หมู่บ้าน ลลิล-กรีนวิลล์ หมู่ 10 ซอย ลาดกระบัง14/1 ถนน อ่อนนุช-ลาดกระบัง ตำบล ราชาเทวะ อำเภอ บางพลี จังหวัด สมุทรปราการ 10540
เบอร์	095-385-9921

สถานที่ประกอบการในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

บริษัท เอ็ม เอส ไอ จี จำกัด มหาชน (ประเทศไทย) (สำนักงานใหญ่)

ที่ตั้ง 1908 อาคาร เอ็ม เอส ไอ จี ถนนเพชรบุรีตัดใหม่ แขวงบางกะปิ เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ103

เว็บไซต์ https://www.msig-thai.com/th/aboutus/msig-thailand



แผนที่บริษัท เอ็ม เอส ไอ จี จำกัด มหาชน (ประเทศไทย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนกที่ปฏิบัติงาน

แผนก Non-motor

ฝ่าย พิจารณารับประกันภัยอัคคีภัย

ชื่อพี่เลี้ยง

1. นางพัชริน ชูฤทธิ์
2. นางดลทยา ภัทรปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมที่ได้ทำขณะฝึกสหกิจ

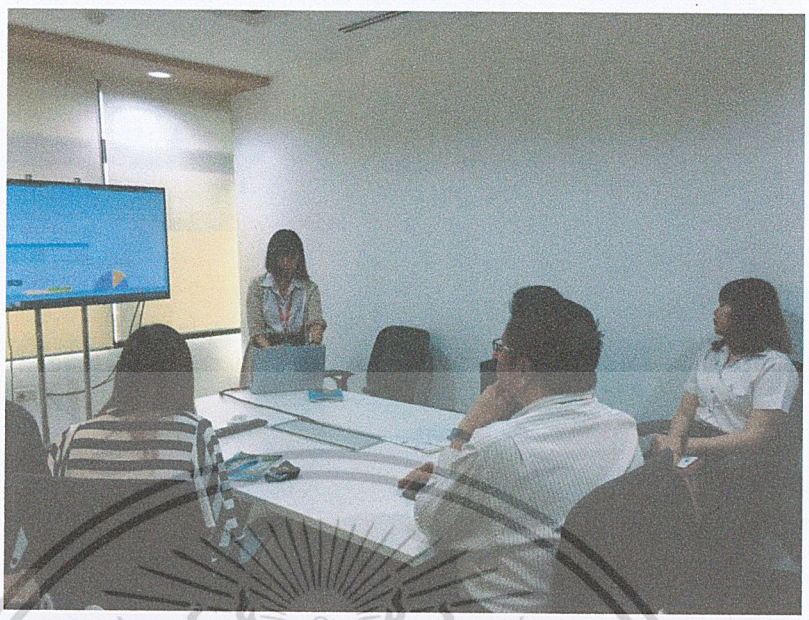
- งานประชุมวิชาการ ด้านการประกันวินาศภัย GIAR โรงแรมแลนด์มาร์ค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ช่วยพี่ๆ HR แนะนำแผนกต่าง ๆในบริษัทให้กับนักศึกษาจาก ม.ราชภัฏสกลนคร

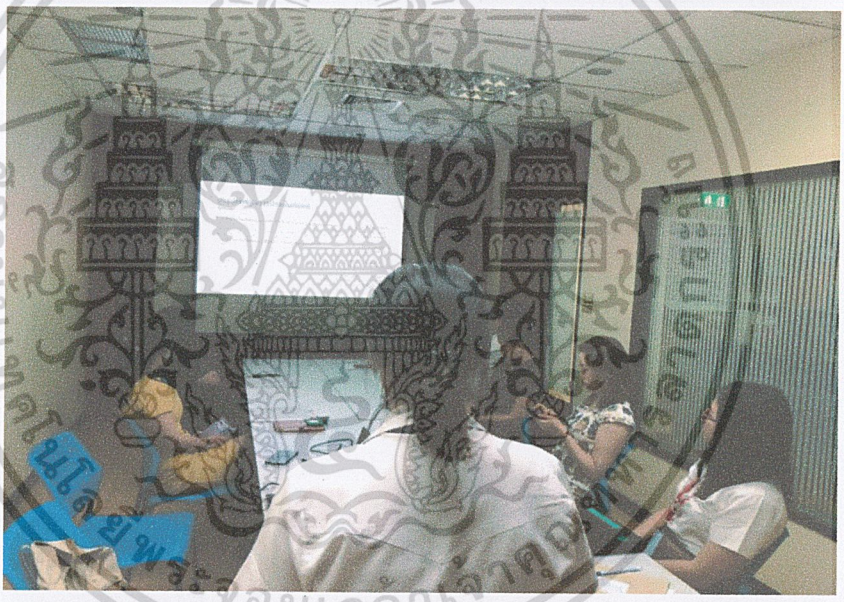
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Present Project กับทางบริษัท ครั้งที่ 1 กับทางบริษัท



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Present Project ครั้งที่ 2 กับทางบริษัท



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้