สหกิจศึกษา
การประเมินการบริการศูนย์รับแจ้งอุบัติเหตุ
ด้วยการจำลองระบบแถวคอย
EVALUATION OF CLAIMS HOTLINE BY SIMULATION OF QUEUING SYSTEM

ธเนศ เสือคุ่ย

สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)
ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EVALUATION OF CLAIMS HOTLINE BY SIMULATION OF QUEUING SYSTEM

THANET SUEAKHUI

CO-OPERATIVE 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 2017

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา	การประเมินการบริการศูนย์รับแจ้งอุบัติเหตุด้วยการจำลองระบบแถวคอย Evaluation of Cliams Hotline By Simulation of Queuing System
ชื่อนักศึกษา	นายธเนศ เสือคุ่ย รหัสนักศึกษา 57050071
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)
ภาควิชา	คณิตศาสตร์
ปีการศึกษา	2560
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ไพรบูลย์ พันธรักษ์พงษ์

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์) ประจำปีการศึกษา 2560

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ดร.บุษยมาส พิมพ์พรรณชาติ ประธานกรรมการ	
ดร.วรรณพร สรรประเสริฐ กรรมการ	
รศ.ไพรบูลย์ พันธรักษ์พงษ์ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา การประเมินการบริการศูนย์รับแจ้งอุบัติเหตุด้วยการจำลองระบบแถวคอย
ชื่อนักศึกษา นายธเนศ เสือคุ่ย รหัสนักศึกษา 57050071
ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)
ภาควิชา คณิตศาสตร์
คณะ วิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)
ปีการศึกษา 2560
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ไพรบูลย์ พันธรักษ์พงษ์

บทคัดย่อ

รายงานสหกิจศึกษานี้นำเสนอการประเมินจำนวนพนักงานที่ให้บริการของศูนย์รับแจ้งอุบัติเหตุ ฝ่ายสินไหมรถยนต์ของบริษัทประกันวินาศภัย ในการให้บริการประกอบด้วย การรับแจ้งเหตุของลูกค้าทางโทรศัพท์ พนักงานให้บริการดำเนินการตรวจสอบกรมธรรม์และความคุ้มครอง ค้นหาสถานที่เกิดเหตุ และจัดส่งพนักงานสำรวจอุบัติเหตุออกไปยังสถานที่เกิดเหตุ ปริมาณการรับแจ้งเหตุขึ้นกับวันของสัปดาห์ และช่วงเวลาของแต่ละวัน ในงานนี้จึงประเมินจำนวนความเหมาะสมของพนักงานที่ให้บริการในแต่ละช่วงเวลา โดยใช้การจำลองระบบแถวคอยด้วยโปรแกรม Arena พบว่าสามารถปรับลดพนักงานให้บริการในแต่ละช่วงเวลา สามารถปรับลดได้ 2-3 คน

คำสำคัญ : การจำลองสถานการณ์ ระบบแถวคอย ศูนย์รับแจ้งอุบัติเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Co-Operative Education Title	Evaluation of Claims Hotline by Simulation of Queuing System
Students	Mister Thanet Sueakhui 57050071
Degree	Bachelor of Science (Applied Mathematics)
Department	Mathematics
Faculty	Science
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Academic Year	2017
Advisor	Associate Professor Praiboon Pantaragphong

Abstract

This Co-Operative Education is presented an evaluation the number of staffs for Claims Hotline service center of Motor Claims of Insurance Company. The operations of the staffs are consisting of receive claims of accident from the customer thru the telephone, inspection the condition of policy document and search location on google map and assigns the surveyor to the location of claim. The number of claims are depending on each day of the week and each time of the day. In this paper, we are evaluate the number of staffs for service center of on each time period using the Queuing System simulation by Arena software. We found the number of staffs can be reduce about 2-3 persons on each period.

Keywords: Simulation, Queuing System, Claims Hotline

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

จากการที่ข้าพเจ้า นายธเนศ เสือคุ่ย ได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัทประกันวินาศภัยแห่งหนึ่ง ตั้งแต่ วันที่ 12 ธันวาคมคม พ.ศ. 2560 ถึง วันที่ 12 เมษายน พ.ศ. 2561 ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ที่มีประโยชน์มากมาย จึงขอขอบพระคุณ รศ.ไพรบูลย์ พันธรักษ์พงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจพี่เลี้ยง และกรรมการสอบสหกิจศึกษาทุกท่าน ที่คอยให้ความสนับสนุน คำแนะนำ และดูแลอย่างใกล้ชิด ทำให้การทำสหกิจศึกษาในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นอกจากนี้ยังมีบุคคลท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าว ณ ที่นี้ ที่มีส่วนร่วมในการให้ความรู้ คำปรึกษาในการจัดทำสหกิจศึกษาครั้งนี้ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณทุกท่านที่ได้มีส่วนให้ความเข้าใจเกี่ยวกับชีวิตการทำงานจริง รวมถึงเป็นที่ปรึกษาในการจัดทำสหกิจศึกษาครั้งนี้ด้วย

ธเนศ เสือคุ่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ข
กิตติกรรมประกาศ ..... ค
สารบัญ ..... ง
สารบัญตาราง ..... ฉ
สารบัญรูป ..... ช
บทที่ 1 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหา 1
1.3 ขอบเขตของปัญหา 1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน 2
1.6 ระยะเวลาในการดำเนินงาน 3
บทที่ 2 5
2.1 ความรู้ทั่วไปการประกันวินาศภัย (Non-life Insurance) 5
2.2 คำศัพท์ทางด้านประกันภัย 11
2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการชดใช้ค่าสินไหมทดแทนรถยนต์ 12
2.4 การจำลองสถานการณ์ (Simulation) 13
2.5 การจำลองแบบปัญหาด้วยโปรแกรม ARENA 15
2.6 ทฤษฎีแถวคอย 21
บทที่ 3 24
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน 24
3.2 ศึกษาระบบการให้บริการของฝ่ายรับแจ้งอุบัติเหตุ 24
3.3 ศึกษาข้อมูล 25
3.4 เครื่องมือที่ใช้ 29
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล 29
3.6. ขั้นตอนการสร้างแบบจำลองระบบ โดยใช้โปรแกรม Arena 31
3.7 ออกแบบการจำลองระบบ 41
3.8 ทดลองจำลองระบบและเปรียบเทียบประเมินจำนวนผู้ให้บริการ 41
บทที่ 4 42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 แบบจำลองการให้บริการ 42
4.2 ผลการจำลองระบบ 44
4.3 ตารางสรุปผลการจำลองระบบ 51
บทที่ 5 53
5.1 สรุปผลจากผลการจำลองระบบ 53
5.2 ข้อเสนอแนะ 53
เอกสารอ้างอิง 54
ประวัติของผู้จัดทำ 55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1.1 ระยะเวลาดำเนินงานสหกิจศึกษา 3
1.2 ระยะเวลาในการดำเนินงานที่ได้รับมอบหมาย 4
2.1 วัตถุ (Object) ที่ใช้ในการสร้างแบบจำลอง 18
3.1 แสดงข้อมูลเวลาที่ให้บริการของพนักงานรับแจ้งในกรณีออกสำรวจอุบัติเหตุทันที 30
3.2 รูปแบบการแจกแจงของข้อมูลเวลาการเริ่มใช้บริการ 31
3.3 รูปแบบการแจกแจงของข้อมูลเวลาการให้บริการ 31
3.4 ตารางอธิบายคำสั่ง Module แบบ Create 33
3.5 ตารางอธิบายคำสั่ง Module แบบ Decide 34
3.6 ตารางอธิบายคำสั่ง Module แบบ Process 37
3.7 แสดงออกแบบแผนการทดลอง 41
4.1 แสดงสัดส่วนเคลมที่มีการออกสำรวจอุบัติเหตุทันที 43
4.2 ผลการจำลองระบบด้วยโปรแกรมอารีนา เวลา 06.01 น.ถึง 09.00 น. 45
4.3 ผลการจำลองระบบด้วยโปรแกรมอารีนา เวลา 09.00 น.ถึง 12.00 น. 46
4.4 ผลการจำลองระบบด้วยโปรแกรมอารีนา เวลา 12.00 น.ถึง 13.00 น. 47
4.5 ผลการจำลองระบบด้วยโปรแกรมอารีนา เวลา 13.00 น.ถึง 16.00 น. 48
4.6 ผลการจำลองระบบด้วยโปรแกรมอารีนา เวลา 16.01 น.ถึง 18.00 น. 49
4.7 ผลการจำลองระบบด้วยโปรแกรมอารีนา เวลา 18.01 น.ถึง 21.00 น. 50
4.8 ตารางสรุปผลการจำลองระบบ 51
4.9 เปรียบเทียบจำนวนพนักงานให้บริการที่ปฏิบัติจริงกับพนักงานจากระบบ 52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

2.1 ขั้นตอนการจำลองสถานการณ์ 15
2.2 หน้าต่างส่วนของ Project Bar 16
2.3 หน้าต่างส่วนของ Flowchart View 16
2.4 หน้าต่างส่วนของ Flowchart View 17
2.5 แผนผังแสดงโครงสร้างพื้นฐานระบบแถวคอย 21
2.6 ระบบแถวคอยแบบช่องทางเดียว ขั้นตอนเดียว 22
2.7 ระบบแถวคอยแบบช่องทางเดียว หลายขั้นตอน 22
2.8 ระบบแถวคอยแบบหลายช่องทาง ขั้นตอนเดียว 22
2.9 ระบบแถวคอยแบบหลายช่องทาง หลายขั้นตอน 23
3.1 ขั้นตอนการให้บริการกับลูกค้าขอบริการรับแจ้งเมื่อเกิดอุบัติเหตุ 25
3.2 กราฟแสดงจำนวนการโทรศัพท์เข้ามาแจ้งอุบัติเหตุของลูกค้ารายเดือน 26
3.3 กราฟแสดงจำนวนการโทรศัพท์เข้ามาแจ้งอุบัติเหตุของลูกค้ารายวันใน 26
3.4 กราฟแสดงจำนวนการโทรศัพท์เข้ามาแจ้งอุบัติเหตุของลูกค้ารายชั่วโมง 27
3.5 ตัวอย่างข้อมูลการเริ่มใช้บริการ 28
3.6 ตัวอย่างข้อมูลอัตราเร็วในกรณีออกสำรวจทันที และกรณีนัดวันกับลูกค้า 28
3.7 ตัวอย่างผลการทดสอบการแจกแจงของเวลาในการให้บริการ 30
3.8 แสดงตัวอย่างการแจกแจงของการเริ่มใช้บริการ 32
3.9 แสดงหน้าจอก่อนสร้างตัวแบบ 32
3.10 ตัวแบบการจำลองศูนย์รับแจ้งอุบัติเหตุ 33
3.11 แสดงหน้าต่าง Module แบบ Create 33
3.12 แสดงหน้าต่างของ Module Decide 34
3.13 แสดงหน้าต่างของ ของ Case 1 35
3.14 แสดงหน้าต่างของ Assignments ของ Case 1 35
3.15 แสดงหน้าต่าง ของ Case 2 35
3.16 แสดงหน้าต่างของ Assignments ของ Case 2 36
3.17 แสดงหน้าต่างของ Module Process 36
3.18 แสดงหน้าต่างของ Resources 37
3.19 แสดงหน้าต่างของ Module Dispose 38
3.20 แสดงการกำหนดจำนวนช่องให้บริการ 38
3.21 แสดงหน้าต่างของ Run Setup 39
3.22 แบบจำลองการให้บริการกับลูกค้าโดยใช้โปรแกรม Arena 40
4.1 แบบจำลองการให้บริการกับลูกค้าโดยใช้โปรแกรม Arena 42
4.2 แสดงตัวอย่างหน้าต่างของการกำหนดขอบเขตของการรันผล 44
4.3 กราฟแสดงเปรียบเทียบผลการจำลองระบบ เวลา 06.01 น.ถึง 09.00 น 45
4.4 กราฟแสดงเปรียบเทียบผลการจำลองระบบ เวลา 09.00 น.ถึง 12.00 น 46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 กราฟแสดงเปรียบเทียบผลการจำลองระบบ เวลา 12.00 น.ถึง 13.00 น..... 47
4.6 กราฟแสดงเปรียบเทียบผลการจำลองระบบ เวลา 13.00 น.ถึง 16.00 น..... 48
4.7 กราฟแสดงเปรียบเทียบผลการจำลองระบบ เวลา 16.01 น.ถึง 18.00 น..... 49
4.8 กราฟแสดงเปรียบเทียบผลการจำลองระบบ เวลา 16.01 น.ถึง 18.00 น..... 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึง ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ของการศึกษา ขอบเขตของปัญหา วิธีการดำเนินงาน ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับและสถานที่ทำสหกิจศึกษา ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์ มีแผนการศึกษาทางเลือกแบบสหกิจศึกษาที่ตอบสนองความต้องการของนักศึกษาที่ต้องการเรียนรู้ระบบการทำงานจริงก่อนสำเร็จการศึกษา มีข้อปฏิบัติว่านักศึกษาจะต้องปฏิบัติงานจริงเสมือนเป็นพนักงานคนหนึ่งขององค์กรภายในระยะเวลาที่กำหนด คือ 16 สัปดาห์ ข้าพเจ้าได้เลือกทำสหกิจศึกษากับทางบริษัทประกันวินาศภัยแห่งหนึ่งที่พร้อมให้บริการประกันวินาศภัยหลากหลายประเภท เช่น ประกันภัยรถยนต์ ประกันภัยทรัพย์สิน ประกันภัยอุบัติเหตุส่วนบุคคล และอื่นๆ โดยข้าพเจ้าได้รับโอกาสในการเรียนรู้งานกระบวนการทำงานในส่วนของสินไหมรถยนต์ โดยทำหน้าที่วิเคราะห์ตรวจสอบข้อมูลลูกค้า และจัดเก็บเอกสารสถิติข้อมูลสินไหมรถยนต์

พบว่าการรับแจ้งเหตุอุบัติเหตุของศูนย์รับแจ้งอุบัติเหตุฝ่ายสินไหมรถยนต์ การให้บริการของพนักงานรับแจ้งบางช่วงเวลามีลูกค้ารอสายพนักงานรับแจ้ง บางช่วงเวลาพบว่าพนักงานรับแจ้งว่างงาน ข้าพเจ้าจึงมีความสนใจประเมินจำนวนพนักงานรับแจ้งที่ให้บริการในแต่ละช่วงเวลาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ เพื่อปรับปรุงพัฒนาระบบการให้บริการ โดยงานนี้ข้าพเจ้าสนใจจำลองระบบด้วยคิว

1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหา

1) เพื่อศึกษาวิเคราะห์และออกแบบการจำลองแถวคอยการให้บริการการรับแจ้ง เพื่อให้ได้จำนวนพนักงานรับแจ้งที่พอเหมาะกับปริมาณงาน (การรับแจ้งอุบัติเหตุ)

1.3 ขอบเขตของปัญหา

1) ศึกษาข้อมูลเฉพาะงานส่วนของระบบการทำงานของศูนย์รับแจ้งอุบัติเหตุฝ่ายสินไหมรถยนต์ บริษัทประกันวินาศภัย

2) ศึกษาข้อมูลการโทรเข้ามาแจ้งอบุติเหตุทางโทรศัพท์ของพื้นที่ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ระหว่างเดือนมกราคม 2559 ถึงเดือน พฤศจิกายน 2560

3) ข้อมูลที่นำมาทดสอบกับแบบจำลองจะใช้ข้อมูลการโทรเข้ามาแจ้งของเดือนพฤศจิกายน 2559 เนื่องจากมีจำนวนการโทรเข้ามาแจ้งอุบัติเหตุมากที่สุด

4) ศึกษาข้อมูลวันจันทร์ถึงวันศุกร์ โดยไม่คิดวันหยุด วันนักขัตฤกษ์ และวันที่เกิดเหตุการณ์ฝนตกหนักน้ำท่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) เป็นแนวทางในการแก้ปัญญาแถวคอยในศูนย์รับแจ้งอุบัติเหตุ

2) ผลการศึกษาการสร้างแบบจำลองแถวคอยการให้บริการของพนักงานรับแจ้งของศูนย์รับแจ้ง ทำให้ได้จำนวนพนักงานรับแจ้งที่พอเหมาะกับปริมาณงานการรับแจ้งอุบัติเหตุ สร้างความพึงพอใจต่อการได้รับการบริการของลูกค้า

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1) ยื่นเรื่องขอทำสหกิจศึกษากับทางสถานประกอบการ และได้รับอนุมัติในตำแหน่งสินไหมรถยนต์ (ลูกค้าสัมพันธ์)

2) พี่เลี้ยงสอนกระบวนการทำงานเกี่ยวกับโครงสร้างภาพรวมของฝ่ายสินไหมรถยนต์

3) ได้รับมอบหมายงานเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลลูกค้าว่าปริมาณการแจ้งอุบัติเหตุมีความเหมาะสมกับปริมาณพนักงานรับแจ้งหรือไม่

4) ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5) ศึกษาระบบการให้บริการและปัญหาแถวคอยของศูนย์รับแจ้งอุบัติเหตุ(พนักงานรับแจ้ง)

6) ศึกษาวัตถุประสงค์และขอบเขตปัญหา

7) ศึกษาหลักการจำลองระบบโดยใช้โปรแกรมอารีน่าเขียนผังงาน (Flowchart) อธิบายขั้นตอนการให้บริการกับลูกค้าขอบริการรับแจ้งเมื่อเกิดอุบัติเหตุ

8) รวบรวมข้อมูลที่ต้องใช้และศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมมา

9) สร้างแบบจำลองระบบแถวคอยเข้ารับบริการของศูนย์รับแจ้งอุบัติเหตุ(พนักงานรับแจ้ง) โดยใช้โปรแกรมอารีน่า ตามผังงาน (Flowchart) ที่สร้างขึ้น

10) ออกแบบ แผนการทดลองและประเมินสถานการณ์ในรูปแบบต่างๆ เพื่อหาแนวทางเลือกที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมที่สุด

11) จัดทำรายงานสหกิจศึกษาและแก้ไขให้มีความถูกต้อง

12) นำเสนอสหกิจศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ระยะเวลาในการดำเนินงาน

ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน ผู้จัดทำได้เริ่มปฏิบัติสหกิจศึกษาตั้งแต่วันที่ 12 ธันวาคม 2560 สิ้นสุดภาคปฏิบัติงานวันที่ 12 เมษายน 2561 (รวมเป็นระยะเวลา 18 สัปดาห์)

ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาดำเนินงานสหกิจศึกษา

กิจกรรมดำเนินงาน	ระยะเวลาในการดำเนินงาน							
	2560		2561					
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
1) ยื่นเรื่องขอทำสหกิจศึกษากับทางสถานประกอบการ								
2) ได้รับอนุมัติในตำแหน่งสินไหมรถยนต์ (ลูกค้าสัมพันธ์)								
3) พี่เลี้ยงสอนกระบวนการทำงานเกี่ยกับโครงสร้างภาพรวมของฝ่ายสินไหมรถยนต์								
4) ได้รับมอบหมายงานเกี่ยวกับการจัดเก็บสถิติต่างๆ อัพเดตข้อมูลลงเว็บไซต์ รับโทรศัพท์จากลูกค้า								
5) วิเคราะห์ว่าปริมาณการแจ้งอุบัติเหตุมีความเหมาะสมกับปริมาณพนักงานรับแจ้งหรือไม่								
5) จัดทำรายงานสหกิจศึกษาและแก้ไขให้มีความถูกต้อง								
6) นำเสนอสหกิจศึกษา								

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.2 ระยะเวลาในการดำเนินงานที่ได้รับมอบหมาย

กิจกรรมดำเนินงาน	ระยะเวลาในการดำเนินงาน				
	2561				
	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
1) ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง					
2) ศึกษาระบบการให้บริการและปัญหาแถวคอยของศูนย์รับแจ้งอุบัติเหตุ(พนักงานรับแจ้ง)และศึกษาวัตถุประสงค์และขอบเขตปัญหา					
4) ศึกษาหลักการจำลองระบบโดยใช้โปรแกรมอารีน่าเขียนผังงาน (Flowchart) อธิบายขั้นตอนการให้บริการกับลูกค้าขอบริการรับแจ้งเมื่อเกิดอุบัติเหตุ					
5) รวบรวมข้อมูลที่ต้องใช้และศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมมา					
6) สร้างแบบจำลองระบบแถวคอยเข้ารับบริการของศูนย์รับแจ้งอุบัติเหตุ(พนักงานรับแจ้ง)โดยใช้โปรแกรมอารีน่า ตามผังงาน (Flowchart) ที่สร้างขึ้น					
7) ออกแบบ แผนการทดลองและประเมินสถานการณ์ในรูปแบบต่างๆ เพื่อหาแนวทางเลือกที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมที่สุด					
8) จัดทำรายงานสหกิจศึกษาและแก้ไขให้มีความถูกต้อง					
9) นำเสนอสหกิจศึกษา					

หมายเหตุ: เนื่องจากสถานประกอบการที่ไปทำสหกิจศึกษาขอให้ไม่เปิดเผยชื่อ ดังนั้นรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสถานประกอบการและใบสมัคร - การตอบรับต่างๆ จะไม่รวมอยู่ในรายงานนี้

สำหรับเนื้อหาในบทต่อ ๆ ไป นั้นจะกล่าวถึง ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องในบทที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินงานในบทที่ 3 ผลการดำเนินงานในบทที่ 4 และสรุปผลการดำเนินงานในบทที่ 5 ซึ่งจะมีการอธิบายรายละเอียดในแต่ละบทที่กล่าวมาตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ความรู้พื้นฐาน

ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานที่บริษัทประกันวินาศภัยแห่งหนึ่ง ในการสร้างแบบจำลองกระบวนการทำงานรับแจ้งอุบัติเหตุ โดยแยกเป็นประเด็น ดังนี้

ความรู้ทั่วไปการประกันภัยวินาศภัย

คำศัพท์ทางด้านประกันภัย

การจำลองสถานการณ์

การจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม Arena

ทฤษฎีแถวคอย

2.1 ความรู้ทั่วไปการประกันวินาศภัย (Non-life Insurance)

การประกันวินาศภัย (Non-life Insurance) [1] หมายถึง การประกันความเสียหายใดๆ อันพึงจะประเมินเป็นเงินได้รวมทั้งความเสียหายจากการสูญเสียในสิทธิผลประโยชน์หรือรายได้ เพื่อให้สถาบันการเงิน ประเภทบริษัทประกันวินาศภัยสามารถรายงานธุรกรรมต่อสำนักงานป้องกันและปราบปรามการฟอกเงิน และ สามารถจัดให้ลูกค้าแสดงตนได้อย่างถูกต้องตามหลักการแห่งกฎกระทรวง และประกาศสำนักนายกรัฐมนตรี ซึ่งออกตามความในพระราชบัญญัติป้องกันและปราบปรามการฟอกเงิน

ประเภทของประกันวินาศภัย

แบ่งได้เป็น 4 ประเภท เพื่อตอบสนองความเสี่ยงภัยของผู้เอาประกันภัยที่แตกต่างกัน ดังนี้

1) การประกันอัคคีภัย (Fire Insurance)

2) การประกันภัยรถยนต์ (Automobile Insurance)

3) การประกันภัยทางทะเล (Marine Insurance)

4) การประกันภัยเบ็ดเตล็ด (Miscellaneous Insurance)

1) การประกันอัคคีภัย (Fire Insurance)

การประกันอัคคีภัย หรือการประกันไฟไหม้ คือการประกันสิ่งปลูกสร้างและทรัพย์สินที่อยู่ภายในสิ่งปลูกสร้างนั้น อันได้รับความเสียหายมาจากภัยตามที่กำหนดไว้ในหน้าตารางกรมธรรม์ โดยจะให้ความคุ้มครองในส่วนของภัยหลัก และภัยเพิ่มที่ผู้เอาประกันมีการซื้อเพิ่มเติม

รูปแบบของการประกันอัคคีภัย

1) กรมธรรม์ที่ระบุเป็นภัยประเภทเดียว หรือ รวมความคุ้มครองหลายอย่างไว้ด้วยกัน

ลักษณะที่สำคัญของกรมธรรม์นี้ จะเป็นการประกันภัยที่ให้ความคุ้มครองความเสียหายหรือความสูญหายที่เกิดขึ้นต่อทรัพย์สินจากภัยพื้นฐานที่เกิดจากสาเหตุของไฟไหม้ ฟ้าผ่า และการระเบิดของแก๊สที่ใช้สำหรับทำแสงสว่างหรือประโยชน์เพื่อที่อยู่อาศัย

2) กรมธรรม์ประกันอัคคีภัยสำหรับธุรกิจและกรมธรรม์ประกันภัยสำหรับที่อยู่อาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรมธรรม์ประกันภัยสำหรับที่อยู่อาศัย จะให้ความคุ้มครองความเสียหายที่เกิดจาก

2.1) ไฟไหม้

2.2) ฟ้าผ่า

2.3) การระเบิดทุกชนิด

2.4) ภัยจากยานพาหนะ

2.5) ภัยจากอากาศยาน หรือวัตถุที่ตกจากอากาศยาน

2.6) ภัยที่เกิดจากน้ำ เกิดขึ้นโดยอุบัติเหตุ

กรมธรรม์ประกันอัคคีภัยสำหรับธุรกิจ เป็นการให้ความคุ้มครองความเสี่ยงทุกประเภท โดยจะกำหนดข้อยกเว้นไม่คุ้มครองไว้ในกรมธรรม์

ผู้มีสิทธิทำประกันอัคคีภัย

เป็นเจ้าของทรัพย์สินหรือผู้มีสิทธิ์มีผลประโยชน์ และส่วนได้ส่วนเสียอย่างแท้จริง ในทรัพย์สินและสิ่งปลูกสร้างที่เอาประกันภัยสิ่งปลูกสร้าง สำหรับกรมธรรม์อัคคีภัย สำหรับที่อยู่อาศัย หมายถึง บ้าน ทาวน์เฮ้าส์ บ้านแฝด สำหรับอยู่อาศัย โรงรถ กำแพง รั้ว ประตู ห้องชุดสำหรับอยู่อาศัยในแฟลต คอนโดมีเนียม

ทรัพย์สินที่สามารถเอาประกันได้

- ตัวอาคาร บ้านเรือน หรือสิ่งปลูกสร้าง (ไม่รวมรากฐาน)
- เครื่องตกแต่ง ติดตั้ง ตรึงตรา
- ทรัพย์สินที่อยู่ในตัวอาคารนั้นๆ

ทรัพย์สินที่ไม่รวมอยู่ในการประกันภัย

(เว้นแต่ได้ระบุในกรมธรรม์โดยชัดเจน)

- สินค้าที่อยู่ในการดูแลรักษาของผู้เอาประกันภัย ในฐานะผู้ดูแลรักษา
- เงินแท่ง หรือทองแท่ง อัญมณีที่มีค่า
- โบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ อันมีมูลค่ารวมทั้งสิ้นเกินกว่า 2,000 บาท (10,000 บาท สำหรับกรมธรรม์ที่อยู่อาศัย)
- ต้นฉบับเอกสาร แบบแปลน แผนผัง หรือ เอกสารสำคัญต่างๆ ไปรษณียากร อากรสแตมป์ เงินตรา ธนบัตร
- เครื่องใช้ไฟฟ้าที่เสียหาย เพราะเดินเครื่องเกินกำลัง วงจรลัด หรือไฟฟ้ารั่ว จนทำให้เกิดเพลิงไหม้
- วัตถุระเบิด

2) การประกันภัยรถยนต์ (Automobile Insurance)

การประกันภัยรถยนต์ [2] หมายถึง การประกันภัยเพื่อคุ้มครองความสูญเสีย หรือเสียหายอันเกิดจากการใช้รถยนต์ ไม่ว่าจะเป็นเก๋งส่วนบุคคล รถ บรรทุก รถโดยสาร และรถจักรยานยนต์ ซึ่งได้แก่ ความสูญเสียหรือเสียหายที่เกิดแก่รถยนต์ได้แก่ ความเสียหาย บุบสลาย หรือสูญหายของตัวรถยนต์ นอกจากนี้ความสูญเสียหรือเสียหายที่รถยนต์ก่อให้เกิดขึ้นแก่ชีวิต ร่างกายละทรัพย์สินของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บุคคลภายนอก รวมทั้งบุคคลที่โดยสารอยู่ในรถยนต์นั้นด้วย โดยบริษัทหรือผู้รับประกันภัยจะ ออกหนังสือให้แก่ผู้เอาประกันภัยแต่ละรายเรียกว่า "กรมธรรม์ประกันภัย" หรือหลักฐานของสัญญาประกันภัยซึ่งระบุว่าบริษัทจะชดใช้ค่าสินไหมทดแทนให้แก่ ผู้เอาประกันภัยเมื่อเกิดความเสียหายขึ้นตามเงื่อนไขที่ได้ระบุไว้ ขณะเดียวกัน ผู้เอาประกันภัยแต่ละราย ก็จะต้องจ่ายค่าเสียหายเบื้องต้นให้แก่บริษัทประกันภัยตามอัตราความเสี่ยงของตน

ประเภทของการประกันภัยรถยนต์

ประเภทของการประกันภัยรถยนต์ จำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) การประกันภัยรถยนต์ภาคบังคับ หรือ พ.ร.บ. (Compulsory Third Party Insurance) หมายถึง การประกันภัยรถประเภทที่กฎหมายให้เจ้าของรถซึ่งใช้หรือมีรถไว้เพื่อใช้ ต้องจัดให้มีการประกันความเสียหายสำหรับผู้ประสบภัยโดยประกันภัยกับบริษัท ตามกฎหมายว่าด้วยการประกันวินาศภัยที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการประเภทการ ประกันภัยรถ โดยรัฐบาลมีเจตจำนงเพื่อให้เกิดความคุ้มครองแก่ชีวิตร่างกายของประชาชนที่ ประสบภัยเป็นสำคัญ

2) การประกันภัยรถยนต์ภาคสมัครใจ (Voluntary Motor Insurance) เป็นการประกันภัยรถที่กฎหมายไม่ได้บังคับขึ้นอยู่กับความพอใจของผู้เอาประกันภัยที่เห็นถึงความ เสี่ยงภัยแห่งตนและมีความคิดที่จะกระจายความเสี่ยงภัยออกไปยังบุคคลอื่นคือ การประกันภัยไว้กับบริษัทผู้รับประกันภัย ซึ่งผู้เอาประกันภัยสามารถเลือก ซื้อความคุ้มครองตามประเภท ที่ผู้เอาประกันภัยประสงค์ โดยบริษัทประกันภัยจะ ออกกรมธรรม์ประกันภัยให้ไว้เป็นหลักฐาน โดยมีความคุ้มครอง เงื่อนไขและข้อยกเว้นตามแบบที่นายทะเบียนให้ความเห็นชอบ สามารถแบ่งออกเป็นได้ทั้งหมด 5 ประเภท คือ

ประกันรถยนต์ประเภท 1 หรือประกันรถยนต์ชั้น 1 เป็นการประกันภัยรถยนต์ ที่ให้ความคุ้มครองสูงสุด คือคุ้มครองตัวรถยนต์ ที่เกิดจากอุบัติเหตุในทุกกรณี ไม่ว่าจะชนกับรถยนต์คันอื่น เบียดเสา เบียดรั้ว เบียดประตู สามารถเคลมและซ่อมรถได้ (ภายใต้เงื่อนไขของกรมธรรม์) นอกจากนั้นยังคุ้มครองกรณีรถสูญหายไฟไหม้ รวมไปถึงคุ้มครองทรัพย์สินของบุคคลภายนอก และ ชีวิต ร่างกาย ของผู้เอาประกันและบุคคลภายนอกด้วย

- ความรับผิดต่อชีวิต ร่างกาย หรืออนามัยของบุคคลภายนอก และผู้โดยสารในรถ
- ความรับผิดต่อทรัพย์สินของบุคคลภายนอก
- ความเสียหายของตัวรถยนต์คันเอาประกันภัย
- ความเสียหายต่อตัวรถยนต์เนื่องจากไฟไหม้ และการสูญหาย

ประกันรถยนต์ประเภท 2 หรือประกันรถยนต์ชั้น 2 เป็นการประกันภัยรถยนต์ที่ให้ความคุ้มครองตัวรถยนต์ของผู้เอาประกันที่เกิดจากอุบัติเหตุ เฉพาะกรณีที่เป็นรถยนต์ ชนกับรถยนต์เท่านั้น แต่มีการขยายความคุ้มครองถึงกรณีรถสูญหาย รวมไปถึงคุ้มครองทรัพย์สินของบุคคลภายนอก และ ชีวิต ร่างกาย ของผู้เอาประกันและบุคคลภายนอกด้วย ผู้เอาประกันภัยประเภทนี้ จะได้รับความคุ้มครอง คือ

- ความรับผิดต่อชีวิต ร่างกาย หรืออนามัยของบุคคลภายนอก และผู้โดยสารในรถ
- ความรับผิดต่อทรัพย์สินของบุคคลภายนอก
- ความเสียหายต่อตัวรถยนต์เนื่องจากไฟไหม้ และการสูญหาย

ประกันรถยนต์ประเภท 3 หรือประกันรถยนต์ชั้น 3 ซึ่งเป็นประเภทที่ให้ความคุ้มครองเฉพาะส่วนที่เกี่ยวกับบุคคลภายนอก ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

• ความรับผิดต่อชีวิต ร่างกาย หรืออนามัยของบุคคลภายนอก และผู้โดยสารในรถ
• ความรับผิดต่อทรัพย์สินของบุคคลภายนอก

ประกันรถยนต์ประเภท 4 หรือประกันรถยนต์ชั้น 4 ซึ่งเป็นประเภทที่ให้ความคุ้มครองเฉพาะส่วนที่เกี่ยวกับทรัพย์สินบุคคลภายนอก

• ความรับผิดต่อทรัพย์สินของบุคคลภายนอก ในวงเงินไม่เกิน 100,000 บาท/ครั้ง

ประกันรถยนต์ประเภท 5 หรือประกันรถยนต์ชั้น 5 ผู้เอาประกันภัยประเภทนี้ จะได้รับความคุ้มครอง

• ความรับผิดต่อชีวิต ร่างกาย หรืออนามัยของบุคคลภายนอก และผู้โดยสารในรถ
• ความรับผิดต่อทรัพย์สินของบุคคลภายนอก
• ความเสียหายของตัวรถยนต์คันเอาประกันภัย แต่ต้องแจ้งคู่กรณีได้เท่านั้น
• ความเสียหายต่อตัวรถยนต์เนื่องจากไฟไหม้ และการสูญหาย

ภัยที่ไม่ได้รับความคุ้มครองความเสียหาย จากสาเหตุดังนี้

• สงคราม การรุกราน การกระทำของชาติศัตรู การสู้รบ
• สงครามกลางเมือง การแข็งข้อของทหาร กบฏ การปฏิบัติ
• วัตถุอายุปรมาณู
• การแตกตัวของประจุ การแผ่รังสี

3) การประกันภัยทางทะเล (Marine Insurance)

การประกันภัยความเสียหายของ ตัวเรือ สินค้าและทรัพย์สินที่อยู่ระหว่าง การขนส่งภายในประเทศและระหว่างประเทศ รวมทั้งพาหนะและสิ่งอื่นๆ ที่ใช้ ในการขนส่งด้วยและยังขยายขอบเขต ความคุ้มครองรวมไปถึงภัยทางบกและ ความสูญเสียในขณะขนส่ง

ประเภทของการประกันภัยทางทะเล

แบ่งได้หลายรูปแบบตามจุดประสงค์ของการนำมาใช้ ซึ่งแยกได้ดังนี้

1) ผู้มีส่วนได้เสีย
2) มูลค่าสิ่งที่นำมาประกัน
3) ระยะเวลาของสัญญา
4) ลักษณะทั่วไป

1) ผู้มีส่วนได้เสีย

สามารถแบ่งประเภทประกัน ได้ดังนี้

1.1) การประกันภัยตัวเรือ (Hull Insurance)

เป็นการประกันให้ความคุ้มครองความเสียหายต่อตัวเรือจากอุบัติเหตุต่างๆ เช่น ภัยจากลมพายุ เรือเกยตื้น เรือชนกัน เรือชนหินโสโครก เป็นต้น และยังหมายความรวมไปถึงการประกันค่าระวางด้วย ในกรณีที่ผู้เอาประกันภัยมีเรือหลายลำ ก็อาจเอาประกันภัยเรือหลายลำในกรมธรรม์ฉบับเดียวกันได้ (Fleet Policy) โดยกรมธรรม์จะระบุชื่อเรือ และจำนวนเรืออยู่ในกรมธรรม์ฉบับเดียวกัน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เอาประกันภัยเสียเบี้ยประกันภัยถูกลง และโดยผลของการเฉลี่ยภัย ทำให้สามารถประกันเรือหลายลำที่มีลักษณะต่ำกว่ามาตรฐานได้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2) การประกันภัยสินค้า (Cargo Insurance)

คุ้มครองสินค้าที่เอาประกันภัย ซึ่งอยู่ในระหว่างการขนส่งทางทะเล ภัยที่ได้รับการคุ้มครองขึ้นอยู่กับเงื่อนไขที่ผู้เอาประกันภัย เลือกซื้อความคุ้มครองไว้

1.3) การประกันค่าระวาง (Freight Insurance)

เป็นการประกันให้ความคุ้มครองแก่ผู้เป็นเจ้าของยานพาหนะ ในกรณีที่เกิดทำให้สูญเสียรายได้ (ค่าระวาง) จากการขนส่ง เช่นกรณี เรือล่ม

1.4) การประกันภัยความรับผิดชอบต่อบุคคลที่สาม (Liability Insurance)

เป็นการให้ความคุ้มครองต่อความเสียหาย และสูญเสียต่อบุคคลอื่น ในกรณีที่ยานพาหนะของตนทำความเสียหายต่อยานพาหนะ สินค้า และทรัพย์สินและชีวิตของผู้อื่น

2) มูลค่าสิ่งที่นำมาประกัน

สิ่งที่นำมาประกันอาจเป็นเรือยานพาหนะหรือสินค้า กรมธรรม์ที่ออกให้แก่ผู้เอาประกันแยกได้เป็น

2.1) กรมธรรม์ชนิดกำหนดมูลค่าทรัพย์สิน ใช้ทั้งกรณีของการประกันตัวเรือและการประกันสินค้า ซึ่งจะเป็นการตกลงระหว่างผู้รับประกันกับผู้เอาประกัน ในการกำหนดมูลค่าวงเงินประกันของทรัพย์สินไว้ล่วงหน้า มีประโยชน์ในแง่ของการกำหนดเบี้ยประกันและการชดใช้ค่าเสียหาย

2.2) กรมธรรม์ชนิดไม่กำหนดมูลค่า จะไม่มีกำหนดวงเงินประกันในสัญญาประกันภัย แต่ทั้งผู้รับประกันและผู้เอาประกันต่างตกลงที่จะยอมรับมูลค่าจริงๆที่จะเกิดเสียหายขึ้น และชดใช้ตามความเสียหายจริงตามที่บริษัทประกันประเมินเอาไว้

3) ระยะเวลาของสัญญา

3.1) กรมธรรม์ชนิดกำหนดระยะเวลา

การให้ความคุ้มครองแก่สินค้า เรือ สำหรับระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง โดยกำหนดระยะเวลาที่แน่นอนไว้ในสัญญา ปกติมักจะทำภายใน 1 ปี โดยจะระบุว่าเริ่ม ณ วันเวลาใด

3.2) กรมธรรม์ชนิดให้ความคุ้มครองต่อเที่ยว

เป็นการที่ความคุ้มครองต่อการขนส่งแต่ละเที่ยว ซึ่งจะต้องระบุเมืองหรือแหล่งที่จะไปคุ้มครองขาไปและขากลับหรือเฉพาะขาไป หรือขากลับอย่างเดียว

4) ลักษณะโดยทั่วๆไป

4.1) กรมธรรม์ที่ไม่ระบุชื่อเรือ ใช้กรณีของการประกันสินค้า ในบางกรณีที่ผู้เอาประกันอาจไม่ทราบว่าเรือที่กำลังส่งสินค้ามาให้ชื่อเรืออะไร ผู้เอาประกันอาจขอทำประกันแบบไม่ระบุชื่อเรือก่อน

4.2) กรมธรรม์คุ้มครองเรือหลายลำ การคุ้มครองเรือหลายลำภายใต้กรมธรรม์ฉบับเดียวกัน ซึ่งเหมาะสมกับผู้ที่มีเรืออยู่หลายลำ และไม่ต้องการที่จะประกันเรือแต่ละลำแยกกัน

4.3) กรมธรรม์ที่ไม่กำหนดระยะเวลา เป็นกรมธรรม์ที่ให้ความคุ้มครองแก่สินค้าหรือทรัพย์สินอื่นใด โดยไม่มีการกำหนดอายุของสัญญา โดยให้ความคุ้มครองแก่การขนส่งสินค้าทุกเที่ยว

4.4) กรมธรรม์คุ้มครองทรัพย์สินหลายชิ้น หลายสถานที่ เป็นกรมธรรม์ที่ให้ความคุ้มครองแก่ทรัพย์สินทุกแห่งภายใต้กรมธรรม์ฉบับเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) การประกันภัยเบ็ดเตล็ด (Miscellaneous Insurance)

การประกันภัยเบ็ดเตล็ด คือ การประกันภัยเพื่อคุ้มครองความเสียหาย อันเกิดจากอุบัติเหตุ หรือเกิดจากเหตุที่มิได้คาดหมายไว้ ซึ่งอยู่นอกเหนือความคุ้มครอง จากการประกันอัคคีภัย การประกันภัยทางทะเลและการขนส่ง การประกันภัยรถยนต์ การประกันภัยเบ็ดเตล็ด ที่มีขายอยู่ในตลาดประกันภัยในประเทศไทย มีมากกว่า 41 ประเภท ซึ่งจะได้ยกตัวอย่าง การประกันภัยดังกล่าวบางประเภท ๆ พอสังเขปดังนี้

- **การประกันภัยอุบัติเหตุส่วนบุคคล (Personal Accident Insurance)** ภัยชนิดนี้ให้ความคุ้มครองความเสียหาย อันเกิดจากปัจจัยภายนอกร่างกาย ของผู้เอาประกันภัยโดยอุบัติเหตุ

- **การประกันภัยความรับผิดต่อบุคคลภายนอก (Liability Insurance)** ภัยชนิดนี้เกิดขึ้นโดยผลของกฎหมาย ซึ่งเป็นการกระทำ ที่ผู้เอาประกันภัย ได้ก่อให้เกิดความเสียหายแก่บุคคลภายนอก การประกันภัยนี้ จึงหมายถึงประกันภัย ที่บริษัทผู้รับประกันภัยสัญญาว่า จะรับผิดชดใช้สินไหมทดแทน ให้แก่บุคคลภายนอกที่ได้รับความเสียหาย ในนามผู้เอาประกันภัย ซึ่งมีอยู่หลายประเภทดังนี้ การประกันความรับผิดต่อสาธารณะ (Public Liability Insurance) ,การประกันภัยความรับผิดจากผลิตภัณฑ์(Product Liability Insurance) ,การประกันภัยความรับผิดจากวิชาชีพ (Professional Liability Insurance) ,การประกันภัยความรับผิดชอบส่วนบุคคล (Prosonal Liability Insurance) , การประกันภัยการเสี่ยงภัยทุกชนิด (All Risks Insurance) ,การประกันภัยสำหรับวิศวกรรม (Engineering Insurance) ,การประกันภัยเครื่องจักรชำรุดเสียหาย (Machinery Breakdown Insurance) ,การประกันภัยทุกชนิดในการติดตั้งเครื่องจักร (Erection All Risks Insurance) ,การประกันภัยทุกชนิดของผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractors All Risks Insurance) ,การประกันภัยปศุสัตว์ (Livestock Insurance) ,การประกันภัยเพื่อชดเชยผู้เล่นกอล์ฟ (Golfer Indemnity Insurance) ,การประกันภัยเงินค่าทดแทนแรงงาน (Workman Compensation Insurance) ,การประกันภัยทรัพย์สินเนื่องจากโจรกรรม ,การประกันภัยโจรกรรม (Burglary Insurance) ,การประกันภัยสำหรับเงิน (Money Insurance) ,การประกันโจรกรรมการขนย้ายเงินสด (Cash in Transit) ,การประกันโจรกรรมเครื่องใช้สำนักงาน(For Business Premises) ,การประกันภัยความซื่อสัตย์ (Fidelity Insurance) ,การประกันภัยพืชผล (Crop Insurance) ,การประกันภัยกำไร (Profits Insurance)

- **การประกันภัยต่อ (Reinsurance)** หมายถึง การกระจายการเสี่ยงภัย ของผู้รับประกันภัยกับผู้รับประกันภัยด้วยกันเอง เนื่องจากความสามารถในการรับความเสี่ยงภัยไว้เองของบริษัทมีจำกัด จึงกระจายความเสี่ยงภัย ส่วนที่เหลือ ไปให้กับผู้รับประกันภัยอื่นๆ โดยแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ การประกันภัยต่อแบบเฉพาะราย (Facultative Reinsurance) และ การประกันภัยต่อตามสัญญา (Treaty Reinsurance)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 คำศัพท์ทางด้านประกันภัย

• วินาศภัย

- ความเสียหายใดๆ ซึ่งจะพึงประมาณเป็นเงินได้ และยังรวมถึงความสูญเสียในสิทธิ, ผลประโยชน์หรือรายได้ด้วย

• โมฆียะ

- การเกิดความบกพร่องในการทำสัญญาเช่น ไม่ระบุความจริง ซึ่งจะมีผลให้สัญญานั้นไม่เกิดขึ้น และไม่สามารถนำมาใช้ได้

• คำขอเอาประกันภัย (Application Form)

- ใบคำขอเอาประกันภัยเป็นเอกสารสำคัญที่ทำขึ้นเพื่อแสดงความประสงค์ว่าจะเอาประกันภัย อย่างใดอย่างหนึ่งไว้กับผู้รับประกันภัย ผู้เอาประกันภัยมีหน้าที่ที่จะต้องเปิดเผยความจริง (Disclosure) โดยไม่ต้องรอให้ผู้รับประกันภัย สอบถามและหากมีข้อความสอบถามใดๆ ผู้เอาประกันภัยจะต้องตอบตามความจริงทั้งหมด (Representation) มิฉะนั้นสัญญาประกันภัย อาจตกเป็นโมฆียะ ซึ่งผู้รับประกันภัยสามารถบอกเลิกได้

• กรมธรรม์ (Policy)

- เอกสารที่ออกโดยผู้รับประกันภัย โดยมีข้อความตรงกับความประสงค์ในใบคำขอ เพื่อใช้เป็นหลักฐานต่อไปซึ่ง ระบุถึงสาระสำคัญของข้อตกลง เงื่อนไข และความคุ้มครองตามสัญญาประกันภัย

• ผู้เอาประกันภัย (The Insured)

- คู่สัญญาประกันภัยซึ่งมีหน้าที่เปิดเผยข้อความจริงต่อผู้รับประกันภัย ตลอดจนมีหน้าที่ชำระเบี้ย ประกันภัย และเมื่อเกิดความเสียหายขึ้นในส่วนที่เอาประกันภัยไว้ ผู้เอาประกันภัยก็มีสิทธิในการเรียกร้องค่าสินไหมทดแทน ตามความเสียหายที่เกิดขึ้นจริง

• ผู้รับประกันภัย (The Insurer)

- คู่สัญญาอีกฝ่ายหนึ่ง (โดยทั่วไปคือบริษัทประกันภัย) ที่ได้รับใบอนุญาตตามกฎหมายจากกรม การประกันภัย กระทรวงพาณิชย์ ผู้รับประกันภัยมีสิทธิในการรับเบี้ยประกันภัย และมีหน้าที่พิจารณารับประกันภัย ชดใช้ค่าสินไหมทดแทนเมื่อเกิดวินาศภัยขึ้นตามที่ระบุไว้ในสัญญา ในการชดใช้นั้น อาจชดใช้เป็นเงินสด การซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเดิม หรือการหาของชิ้นใหม่มาแทนที่ได้รับความเสียหายก็ได้

• ผู้รับประโยชน์ (The Beneficiary)

- เป็นบุคคลภายนอกสัญญาที่มีสิทธิเข้ารับประโยชน์ในค่าสินไหมทดแทน ทั้งนี้ ผู้รับประโยชน์อาจ เป็นบุคคลเดียวกับผู้เอาประกันภัยก็ได้ ในกรณีที่เป็นต่างบุคคล เมื่อมีผู้รับประโยชน์ตามกรมธรรม์แล้ว ผู้เอาประกันภัยจะไม่มีสิทธิ รับค่าสินไหมทดแทนอีกต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

• ค่าสินไหมทดแทน (Claim Amount)

- ความเสียหายที่ผู้เอาประกันภัยเรียกร้องให้ผู้รับประกันภัยชดใช้ โดยความเสียหายดังกล่าว เป็นผลมาจากภัยตามที่ระบุไว้ในกรมธรรม์ และมีจำนวนตามที่เสียหายจริง

• เบี้ยประกันภัย (Premium)

- จำนวนเงินที่ผู้เอาประกันภัยจะต้องส่งใช้ให้กับผู้รับประกันภัย เนื่องจากสัญญาประกันภัยเป็นสัญญา ต่างตอบแทน ถ้าผู้เอาประกันภัยไม่ชำระเบี้ยประกันภัย และเกิดความเสียหายขึ้น ผู้รับประกันภัยก็อาจปฏิเสธการจ่ายค่าสินไหมทดแทน ได้ จนกว่าผู้เอาประกันภัยจะชำระเบี้ยประกันภัยตามหน้าที่ของตน

• ค่าเสียหายส่วนแรก (Deductible)

- ค่าใช้จ่ายที่ผู้เอาประกันภัยต้องรับผิดชอบเองในความเสียหายที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้ง เช่น ในการประกันภัยรถยนต์มีการกำหนดความเสียหายส่วนแรกไว้ที่ 1,000 บาท/ครั้ง ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุขึ้นในแต่ละครั้ง หากความเสียหาย เท่ากับ 1,000 บาท หรือน้อยกว่า คุณจะไม่ได้รับการชดเชยจากทางบริษัทประกันภัย หากแต่คุณจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเอง หากความเสียหายมากกว่า 1,000 บาทคุณจะจ่ายเพียงแค่ 1,000 บาทเท่านั้น ทั้งนี้ บริษัทประกันภัยจะเป็นผู้รับผิดชอบส่วนที่เพิ่มขึ้นเอง ค่าเสียหายส่วนแรกจะมีส่วนในการทำให้มูลค่าเบี้ยประกันภัยของคุณลดลงได้ตามจำนวนที่ระบุ นอกเหนือจากนั้น ยังทำให้ ผู้เอาประกันภัยมีความระมัดระวังมากขึ้น (เพราะการเกิดความเสียหายขึ้นจะหมายถึงการเสียค่าเสียหายส่วนแรกด้วย)

• ทุนเอาประกันภัยหรือจำนวนเงินที่เอาประกันภัย (Sum Insured)

- จำนวนเงินสูงสุดที่ผู้รับประกันภัยจะต้องชดใช้ เมื่อมีความเสียหายเกิดขึ้นตามสัญญา

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการชดใช้ค่าสินไหมทดแทนรถยนต์

ในการประกันภัยรถยนต์ เมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้น ทำให้ผู้เอาประกันภัยหรือผู้ที่ได้รับความเสียหาย ผู้รับประกันตามสัญญาที่ทำไว้จะทำการจ่ายสินไหมทดแทนความเสียหายที่เกิดขึ้นให้กับผู้เอาประกันภัยหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งโดยทั่ว ๆไปแล้วขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติจะมีอยู่ด้วยกัน 4 ขั้นตอน ดังนี้

1) การรับแจ้งเหตุ เมื่อบริษัทประกันภัยได้รับแจ้งเหตุจากผู้เอาประกันภัยและสอบถามรายละเอียด ดังนี้

- ลักษณะความเสียหายที่เกิดขึ้นว่าเกิดจากเหตุใด
- ชื่อผู้แจ้ง/ผู้ขับขี่
- หมายเลขติดต่อผู้ขับขี่
- ทะเบียนรถ ยี่ห้อ
- สถานที่เกิดเหตุอยู่ที่ไหน
- ทะเบียนรถคู่กรณี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากนั้นก็จะตรวจสอบข้อมูลภายในกรมธรรม์ว่ากรมธรรม์ประกันภัยที่ผู้แจ้งกล่าวถึงนั้นได้รับความคุ้มครองจากสาเหตุที่เกิดขึ้นหรือไม่ ถ้าหากไม่ก็จะดำเนินการแจ้งกลับไปยังผู้แจ้งว่าขอบเขตความคุ้มครองของกรมธรรม์ประกันภัยที่ได้ซื้อความคุ้มครองไว้เป็นอย่างไร แต่ถ้าสาเหตุความเสียหายที่เกิดขึ้นกับทรัพย์สินที่ได้เอาประกันภัยไว้ก็จะรีบดำเนินการจัดการขั้นตอนต่อไป

2) การสำรวจความเสียหายหลังจากได้ผ่านขั้นตอนการตรวจสอบข้อมูลของผู้เอาประกันภัยเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ก็จะมาถึงขั้นตอนการเข้าทำการสำรวจความเสียหาย ซึ่งในขั้นตอนนี้ บริษัทประกันภัยก็จะพิจารณาจัดส่งบุคลากรของบริษัทประกันภัยเข้าไปทำการสำรวจความสูญเสีย หรือความเสียหายที่เกิดขึ้น หรือว่าจ้างบริษัทสำรวจภัย (Surveyer) ในกรณีว่าจ้างบริษัทสำรวจภัยเข้า ทำการสำรวจภัยนั้น อาจมีสาเหตุมาจากลักษณะของอุตสาหกรรมนั้น ๆ หรือภัยที่รับประกันนั้น ๆ ต้องการผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน เข้าทำการตรวจสอบสาเหตุของความเสียหายที่เกิดขึ้น แต่ในบางกรณีที่ บริษัทประกันภัยขาดแคลนบุคลากร ก็อาจว่าจ้างบริษัทสำรวจภัยเข้าทำการสำรวจเช่นกัน ไม่ว่าการเข้าทำการสำรวจความสูญเสียหรือความเสียหายที่เกิดขึ้นจะกระทำโดยบุคคลใดก็ตาม ผู้สำรวจจะต้องตรวจสอบข้อเท็จจริง หรือเก็บรวบรวมหลักฐานที่เกิดขึ้นเพื่อนำกลับมาประกอบการพิจารณาค่าสินไหมทดแทน ซึ่งในบางครั้งบางโอกาส ผลจากการสำรวจเบื้องต้นอาจพบว่า ลักษณะของความสูญเสียหรือความเสียหายที่เกิดขึ้นนั้นไม่อยู่ในความรับผิดชอบของบริษัทประกันภัย ผู้สำรวจก็จะนำบันทึกรายงานการสำรวจพร้อมสรุปข้อคิดเห็นส่งกลับมายังบริษัทฯ

3) การพิจารณาชดใช้ค่าสินไหมทดแทน ขั้นตอนนี้จะเกิดขึ้นหลังจากที่ได้รับรายงานการสำรวจพร้อมหลักฐานข้อมูลของความสูญเสียหรือความเสียหาย ผู้พิจารณาชดใช้ค่าสินไหม (Adjuster) ก็จะประเมินความสูญเสียหรือความเสียหายที่เกิดขึ้น สำหรับในกรณีที่ได้รับความคุ้มครองภายใต้เงื่อนไขกรมธรรม์ ส่วนในกรณีที่ความเสียหายที่เกิดขึ้นไม่ได้รับความคุ้มครองภายใต้ เงื่อนไขกรมธรรม์ ก็จะทำการชี้แจงให้ผู้เอาประกันภัยทราบถึงสาเหตุที่ไม่ได้รับความคุ้มครอง

4) การชดใช้ค่าสินไหมทดแทน ขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนสุดท้ายที่ได้ทำการประเมินมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นจริง และชดใช้ตามสภาพที่แท้จริง ซึ่งหลักการชดใช้ค่าสินไหมทดแทนของบริษัทประกันภัยอาจพิจารณาชดใช้ในรูปแบบต่าง ๆ กันคือ

4.1) การจ่ายชดเชยเป็นเงินสด และให้ผู้เอาประกันภัยดำเนินการซ่อมแซมหรือจัดซื้อ จัดหาทรัพย์สินมาทดแทนเอง

4.2) บริษัทประกันภัยดำเนินการซ่อมแซมให้เอง

4.3) บริษัทประกันภัยจัดหาทรัพย์สินที่อยู่ในสภาพเดียวกันมาทดแทนของเดิม

4.4) ในบางครั้งบางโอกาสที่ความเสียหายที่เกิดขึ้นไม่ได้รับความคุ้มครอง แต่บริษัทประกันภัยอาจรับพิจารณาชดใช้ให้ อาจมีสาเหตุมาจากผู้เอาประกันภัยเป็นลูกค้าที่ดีมาตลอด บริษัทประกันภัยก็อาจช่วยพิจารณาชดใช้ค่าสินไหมทดแทนบางส่วนให้กับผู้เอาประกันภัย หลักเกณฑ์การชดใช้ค่าสินไหมทดแทนประเภทนี้เรียกว่า สินไหมกรุณา (Ex-Gratia Payment)

2.4 การจำลองสถานการณ์ (Simulation)

การจำลอง Simulation [4] คือเป็นกระบวนการออกแบบจำลอง (Model) ของระบบจริง (Real System) แล้วดำเนินการทดลองเพื่อให้เรียนรู้พฤติกรรมของระบบงานจริง และวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองก่อนนำไปใช้ แก้ไขปัญหาในสถานการณ์จริงต่อไป
ประเภทของแบบจำลอง มี 5 ประเภท [5]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) แบบจำลองทางกายภาพ (Physical or Iconic Models)

- แบบจำลองที่มีลักษณะเหมือนกับระบบงานจริง โดยอาจมีขนาดเท่ากับของจริงหรือมีขนาดที่เล็กว่าหรือใหญ่กว่า (ScaledModels) อาจเป็นแบบจำลองในมิติใดมิติหนึ่งหรือ 3 มิติ

(2) แบบจำลองอนาลอก (Analog Models)

- แบบจำลองที่มีพฤติกรรมเหมือนระบบงานจริง แต่อาจมีรูปลักษณะไม่เหมือนกับระบบงานจริง

(3) เกมการบริหาร (Management Games)

- แบบจำลองการตัดสินใจ (Decision Models) ในกิจการต่าง ๆ เช่น ธุรกิจ การลงทุน สงคราม ฯลฯ เป็นแบบจำลองที่ใช้แสดงผลเปรียบเทียบเมื่อมีการตัดสินในแบบต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการตัดสินใจ

(4) แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ (Computer Simulation Models)

- แบบจำลองที่อยู่ในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

(5) แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Models)

- แบบจำลองที่ใช้สัญลักษณ์และฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์แทนองค์ประกอบในระบบจริง เช่น X แทนค่าใช้จ่ายในการผลิต Y แทนจำนวนสินค้าที่ผลิต และแทนค่าลงในสูตรการคำนวณต่างๆ

เหตุผลในการใช้แบบจำลองสถานการณ์

1) แบบจำลองสถานการณ์สามารถใช้ศึกษากระบวนการหรือระบบที่ต้องการศึกษา
2) การแก้ปัญหาการตัดสินใจที่ไม่สามารถสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ได้
3) การทดลองกับระบบหรือกระบวนการจริงจะเสียค่าใช้จ่ายสูง
4) การทดลองกับระบบจริงๆ อาจใช้เวลายาวนานเกินกว่าที่จะรอคอบคำตอบได้
5) การทดลองกับระบบจริงๆ อาจทำให้เกิดความยุ่งยากมาก

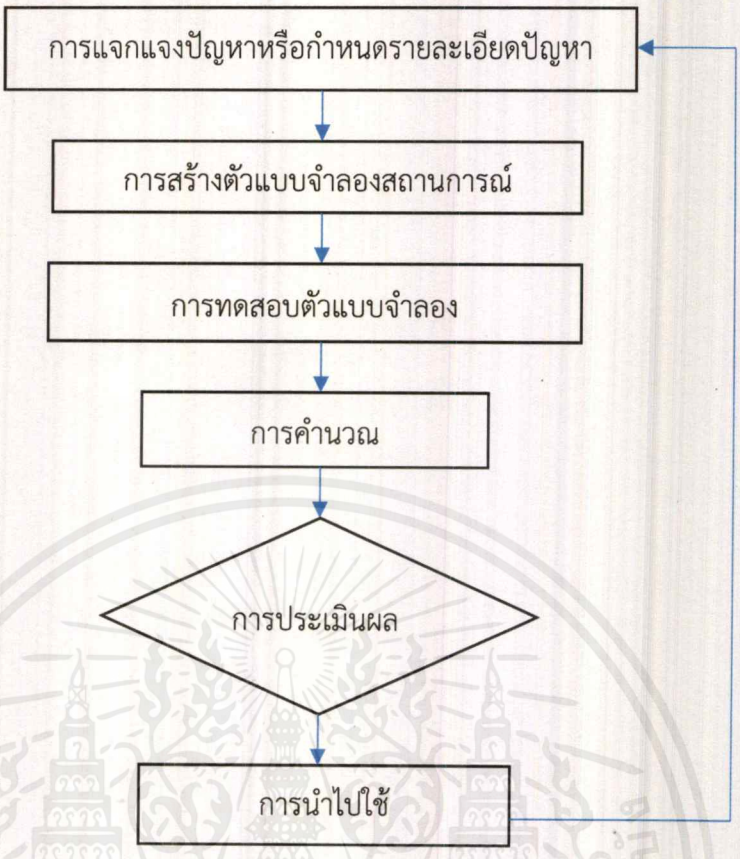
ขั้นตอนการจำลองสถานการณ์

การสร้างตัวแบบจำลองสถานการณ์นั้น มีขั้นตอนหลักอยู่ 6 ขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

1) การแจกแจงปัญหาหรือกำหนดรายละเอียดปัญหา
2) การสร้างตัวแบบจำลองสถานการณ์
3) การทดสอบตัวแบบจำลอง
4) การคำนวณ
5) การประเมินผล
6) การนำไปใช้

แสดงดังผังดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 ขั้นตอนการจำลองสถานการณ์

2.5 การจำลองแบบปัญหาด้วยโปรแกรม ARENA

โปรแกรม Arena [6] เป็นโปรแกรมที่จำลองแบบปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ที่นิยมใช้โปรแกรมหนึ่งก็คือโปรแกรม Arenaซึ่งมีการใช้งานอย่างแพร่หลายมาก สำหรับการสร้างแบบจำลอง และดำเนินการทดลองไปกับตัวแบบจำลอง โดยที่จำลองและทดสอบกระบวนการความคิดในคอมพิวเตอร์เพื่อศึกษาพฤติกรรมของระบบ และนำไปสู่แนวทางในการวิเคราะห์ปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โปรแกรม Arena สามารถที่จะสร้างภาพเคลื่อนไหวได้ เช่น เครื่องจักร รถบรรทุก สายพาน ลำเลียง โดยสามารถแสดงสถานะของทรัพยากรได้ด้วย ว่างงาน ทำงาน หรือ หยุดงาน ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 Project Bar

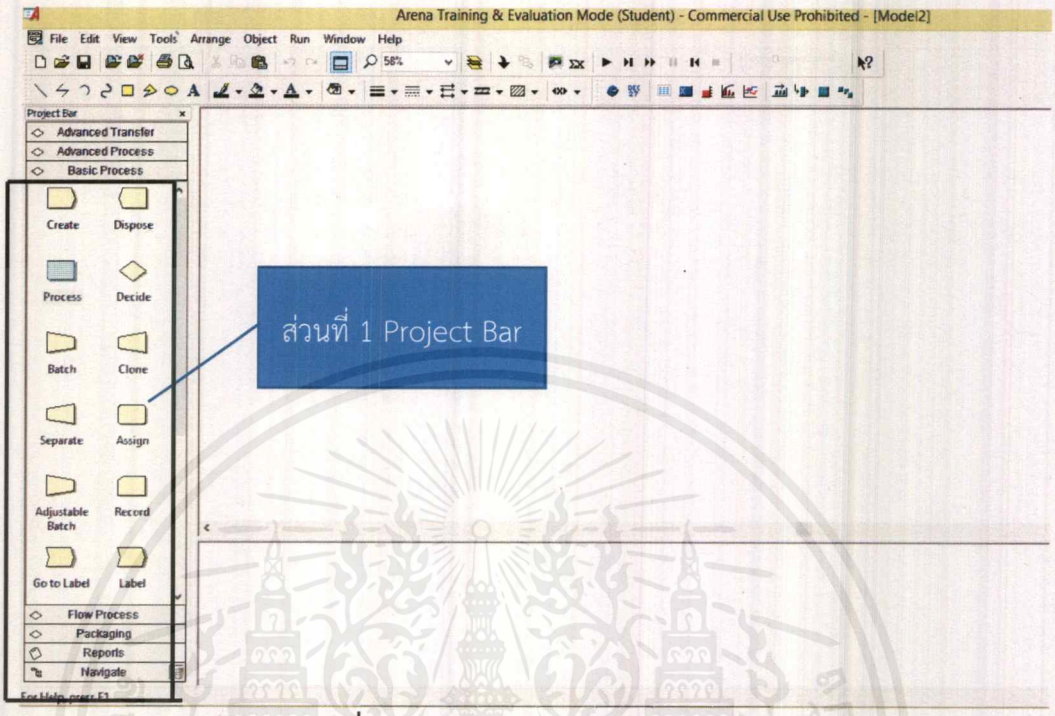
ประกอบด้วยเครื่องมือ 3 ส่วน

- Basic Process จะเป็นวัตถุที่จำเป็นต้องใช้ในการสร้างแบบจำลอง โดยแสดงเป็นรูปต่างๆ
- Report Panal ประกอบด้วยรายงานที่แสดงผลของการ Run แบบจำลอง
- Navigate Panel จะแสดงมุมมองของแบบจำลองในมุมต่างๆ

การใช้งานในส่วนของ Project Bar ก็จะลากแล้วคลิก มาไว้ในส่วนที่สอง คือ (Flowchart view) โดยแต่ละหน่วยโครงสร้างจะถูกนำมาประกอบด้วยกันด้วยเส้นเชื่อมต่อ (Connect) กลายเป็นผังโครงสร้างการดำเนินงาน (Flowchart) โดยแต่ละหน่วยโครงสร้างที่ถูกสร้างขึ้นในส่วนนี้ สามารถเพิ่มเติมหรือแก้ไขข้อมูลได้ด้วยการ ดับเบิลคลิกบนตำแหน่งหน่วยโครงสร้างนั้น

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

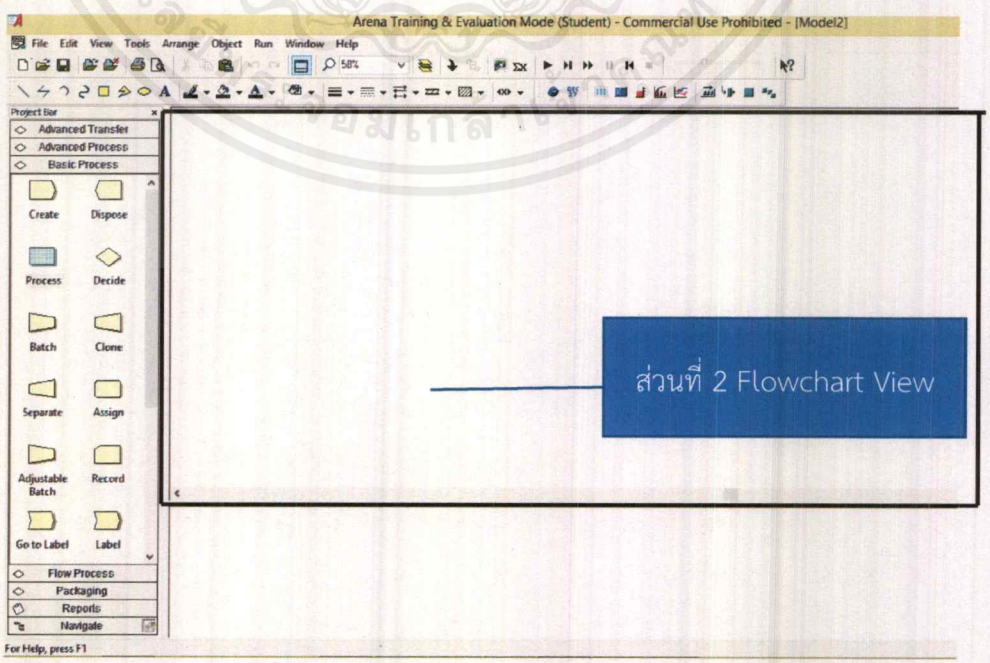
ณ ส่วน Flowchart view หรือการดับเบิลคลิกบนตำแหน่งแถวของหน่วยโครงสร้างนั้น ณ ส่วน Spreadsheet view จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างให้ใส่ข้อมูลต่างๆ ลงในหน่วยโมดูลโครงสร้างได้



รูปที่ 2.2 หน้าต่างส่วนของ Project Bar

ส่วนที่ 2 Flowchart View

เป็นส่วนที่ใช้แสดงการเชื่อมต่อหน่วยโครงสร้าง (Flowchart Module) โดยส่วนนี้ใช้สำหรับสร้างแบบจำลองเพื่อแสดงกระบวนการทำงานทั้งหมดของระบบ และยังไว้สำหรับเคลื่อนไหวให้กับระบบจำลองสถานการณ์

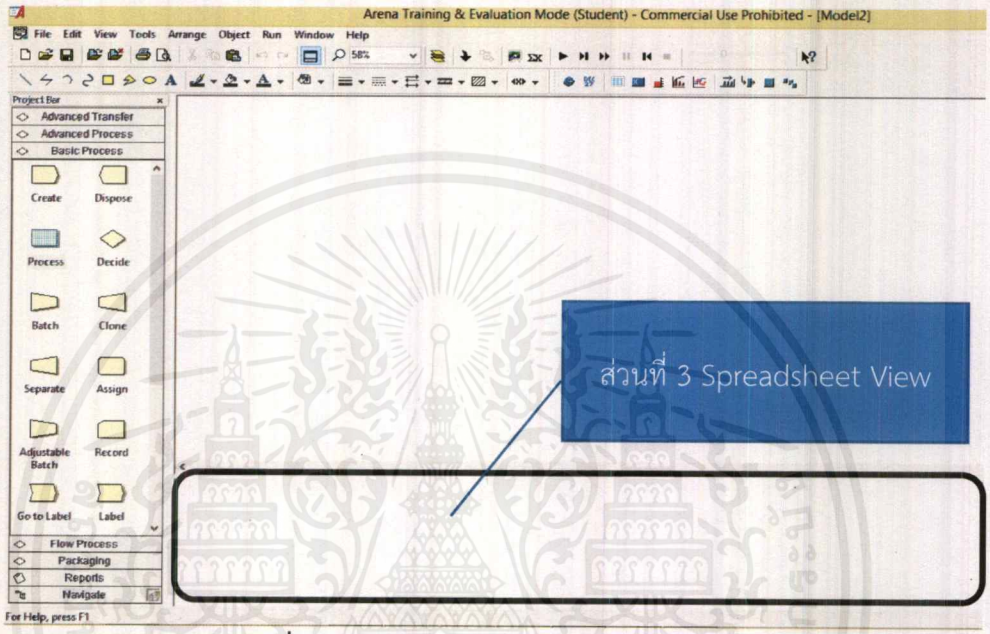


รูปที่ 2.3 หน้าต่างส่วนของ Flowchart View

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 3 Spreadsheet View

เป็นพื้นที่อยู่ทางด้านล่างของหน้าจอ เป็นส่วนแสดงข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับสร้างแบบจำลอง เช่น จำนวนผู้ให้บริการหรือลักษณะการให้บริการ เป็นต้น ซึ่งแต่ละหน่วยตารางจัดการข้อมูล (Spreadsheet Module) ที่ถูกสร้างนี้จะมีความสัมพันธ์กับหน่วยโครงสร้างเสมอ การเรียกใช้ตารางจัดการข้อมูลทำได้โดยการคลิกที่หน่วยตารางจัดการข้อมูล ที่ต้องการในส่วน Project bar จากนั้นหน่วยตารางนั้นจะปรากฏขึ้นในส่วน Spreadsheet view



รูปที่ 2.4 หน้าต่างส่วนของ Flowchart View

วัตถุ (Object) ที่ใช้ในการสร้างแบบจำลอง

Create	Create	เป็นจุดเริ่มต้นของระบบ เป็นจุดที่ลูกค้าเข้ามาในระบบ
Dispose	Dispose	เป็นจุดสิ้นสุดของระบบ เป็นจุดที่ลูกค้าออกจากระบบ
Process	Process	เป็นขั้นกระบวนการให้บริการของผู้ใช้บริการ
Decide	Decide	เป็นจุดที่เกิดกระบวนการตัดสินใจโดยลูกค้าจะเลือกไปได้เพียงทางเดียว
Batch	Batch	เป็นจุดที่มีการหยุดของลูกค้าเพื่อรอให้จำนวนลูกค้าที่รอเพิ่มขึ้นถึงจำนวนที่กำหนดก่อนถึงไปยังจุดต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Separate	Separate	เป็นจุดที่แยกลูกค้าเพื่อไปหลายๆทางพร้อมกัน
Assign	Assign	เป็นจุดที่สามารถเปลี่ยนคุณสมบัติบางอย่างของลูกค้าหรือผู้ให้บริการ
Record	Record	เป็นจุดสั่งให้โปรแกรมเก็บข้อมูลทางสถิติ

ตารางที่ 2.1วัตถุ (Object) ที่ใช้ในการสร้างแบบจำลอง

การวิเคราะห์ข้อมูลรับเข้า (Input Analyzer)

การสร้างตัวแบบจำลอง จำเป็นจะต้องมีการนำข้อมูลรับใส่ให้กับระบบจำลอง เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ระบบ เช่น ถ้าต้องศึกษาระบบแถวคอยของร้านสะดวกซื้อ ข้อมูลที่รับเข้า คือช่วงเวลาห่างของการมาถึงของลูกค้า ข้อมูลเวลาในการให้บริการ และจำนวนผู้ให้บริการ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้เป็นข้อมูลที่มีค่าไม่แน่นอน และเป็นข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบการแจกแจง การวิเคราะห์ข้อมูลรับเข้าจึงมีความสำคัญกับแบบจำลองเป็นอย่างมาก เพราะถ้าผู้วิเคราะห์ใส่รูปแบบการแจกแจงที่ไม่ถูกต้องให้กับระบบ ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองก็จะไม่ถูกต้องตามไปด้วย

Input Analyzer เป็นเครื่องมือมาตรฐานของโปรแกรม Arena เครื่องมือนี้สามารถใช้เพื่อทดสอบค่าการกระจายของข้อมูลที่ป้อนเข้าไป ว่ามีการกระจายแบบใด และเครื่องมือนี้ยังสามารถสร้างกลุ่มข้อมูลแบบสุ่มให้มีข้อมูลการกระจายตามลักษณะการแจกแจงที่ต้องการได้

การแจกแจงความน่าจะเป็นของข้อมูลนำเข้า

ในการจำลองระบบจริงนั้น ข้อมูลแต่ละประเภทที่ใช้ต้องมีข้อมูลที่ไม่แน่นอน ไม่มากก็น้อย ดังนั้นสิ่งที่ขาดไม่ได้ในการสร้างแบบจำลอง คือข้อมูลที่มีค่าไม่แน่นอน หรือข้อมูลนำเข้าแบบสุ่ม เช่น เวลาระหว่างการเข้ามารับยริการของลูกค้า ปริมาณความต้องการ หรือเวลาการให้บริการ ซึ่งตัวที่ใช่ในการระบุข้อมูลสุ่มดังกล่าวมีการแจกแจงแบบใด คือการแจกแจงความน่าจะเป็น

1) การแจกแจงแบบเอกรูปต่อเนื่อง (Continuous Uniform Distribution)

Uniform	$\mathbf{Unif(a,b)}$ หรือ $\mathbf{U(a,b)}$
การใช้งาน	-ใช้สำหรับโมเดลเริ่มต้นในกรณีที่มีการคาดการณ์ว่าข้อมูลจะอยู่ในช่วงระหว่างสองข้อมูล -ในกรณีที่ไม่ทราบข้อมูลจริงแน่นอน -ใช้ในการสร้างตัวแปรสุ่มแบบอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) การแจกแจงแบบสามเหลี่ยม (Triangular Distribution)

Triangular	$Triang(a,b,m)$ สำหรับกรณี $m \to b$ และ $m \to a$ จะถูกเรียกว่า Right Triangular α และ Left Triangular ตามลำดับ ซึ่งเป็นกรณีพิเศษของ Beta Distribution
การใช้งาน	-ใช้ในการสร้างโมเดลเริ่มต้นในกรณีที่ไม่มีข้อมูลจริงเพราะใช้เพียงแค่สามค่าในการสร้างฟังก์ชันการแจกแจง คือ ค่าน้อยที่สุด ค่ามากที่สุด และค่ากลางที่เหมาะสม

3) การแจกแจงแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล (Exponential Distribution)

Exponential	$Expo(\beta)$ -มีขอบเขตด้านล่าง (Lower bound) โดยมีลักษณะรูปร่างของ Density Function เหมือนเดิมโดยไม่ขึ้นอยู่กับ β โดยเริ่มจากค่าบวกและลดลงเรื่อยๆ ตามค่าของ x ที่เพิ่มขึ้น -บางครั้งถูกเรียกว่าการแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง -บางครั้ง $\beta = 1/\lambda$
$[0,1]$ การใช้งาน	-เวลาระหว่างเหตุการณ์ที่เป็นอิสระต่อกัน เช่น เวลาระหว่างการเข้า (Interarrival time) ในทฤษฎีแถวคอย หรือ เวลาระหว่างการทำงานผิดพลาดในทฤษฎีความน่าเชื่อถือ (Law and Kelton 1991.pp. 330,)

4) การแจกแจงแบบแกมมา (Gamma Distribution)

Gamma	$Gamma(\alpha,\beta)$ -มีขอบเขตด้านล่าง (Lower bound) โดยที่ $\alpha > 0$ และไม่จำเป็นต้องเป็นจำนวนเต็ม สามารถแบ่งได้เป็น 3 กรณี 1. สำหรับ $\alpha = 1$ จะมีการแจกแจงแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล โดยความน่าจะเป็นจะเริ่มจากค่าคงที่สำหรับค่าต่ำสุดของ x และมีค่าลดลงเมื่อ x มีค่าเพิ่มขึ้น 2. สำหรับ $\alpha < 1$ ความน่าจะเป็นจะมีค่าเข้าใกล้ ∞ สำหรับค่าต่ำสุดของ x และมีค่าลดลงเมื่อ x มีค่าเพิ่มขึ้น 3. สำหรับ $\alpha > 1$ ความน่าจะเป็นจะมีค่าเท่ากับศูนย์สำหรับค่าต่ำสุดของ x และมีค่าเพิ่มขึ้นจนถึงจุดๆ หนึ่ง และลดลงหาศูนย์อีกครั้งหนึ่งโดยขึ้นอยู่กับค่า α และ β
การใช้งาน	-มีความยืดหยุ่นสูง ใช้กับตัวแปรสุ่มที่เป็น Non-negative สามารถเลื่อน (Shift) ออกไปจากค่า 0 โดยการบวกด้วยค่าคงที่ ใช้สำหรับเวลาในกระบวนการใดๆ เช่น เวลาในการให้บริการ เวลาในการซ่อมเครื่องจักร ช่วงชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Product lifetime) เวลานำ (Lead time) และ เวลาระหว่างการเข้า (Johnson et al. 1994, pp. 343,Shooman 1990)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) การแจกแจงแบบเออร์แลง (Erlang Distribution)

Erlang	$Erlang(\alpha,\beta)$ หรือ $Erlang(\mathrm{k},1/\lambda)$ -ถูกพัฒนาโดย A.K. Erlang (Cox, 1967) สำหรับงานวิจัยทางโทรคมนาคม โดยเฉพาะ ชุมสายโทรศัพท์ ศูนย์โทรศัพท์โดยทั่วไป -มีขอบเขตด้านล่าง (Lower bound) -เป็นกรณีพิเศษของ Gamma Distribution โดยที่ $\alpha>1$ และเป็นจำนวนเต็มเท่านั้น -ถูกนิยามด้วยค่า α โดยเรียกว่า $Erlang-\alpha$ Distribution เช่น Erlang-2 Distribution Erlang-3 Distribution -ถ้า $\alpha=1$ จะมีการแจกแจงแบบ Exponential Distribution -จะเบ้ขวา (Positive skew) ที่มียอดใกล้ค่า 0 สำหรับ α ระหว่าง 2 และ 9 และมีแนวโน้มที่จะมีลักษณะสมมาตรสำหรับค่า α ที่สูงขึ้น
การใช้งาน	-ถูกใช้อย่างกว้างขวางในทฤษฎีความน่าเชื่อถือ (Reliability theory) และทฤษฎีแถวคอย (Queuing theory) -ผลรวมของเวลาระหว่างการโทรแต่ละครั้ง (เวลาในการโทรแต่ละครั้งมีการแจกแจงแบบ Exponential Distribution) -เป็นผลรวมของตัวแปรสุ่มแบบ Exponential ด้วยค่าเฉลี่ย β

6) การแจกแจงแบบไวบุลล์ (Weibull Distribution)

Weibull	$Weibull(\alpha,\beta)$ -เป็นการแจกแจงที่มีขอบเขตด้านล่าง
การใช้งาน	-เวลาในกระบวนการใดๆ เช่น เวลาในการให้บริการหรือเวลาในการซ่อมเครื่องจักร -ใช้ในการสร้างโมเดลเริ่มต้นในกรณีที่ไม่มีข้อมูลจริง

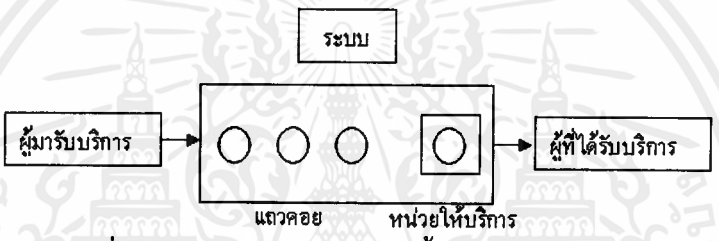
7) การแจกแจงแบบบีตา (Beta Distribution)

Beta	$Beta(\alpha_1,\alpha_2)$ -มีทั้งขอบเขตทั้งด้านบนและด้านล่าง (Lower bound and upper bound) -หาก $\alpha_1,\alpha_2=1$ จะมีคุณสมบัติเหมือน Uniform Distribution
การใช้งาน	-มีความยืดหยุ่นสูง ใช้กับตัวแปรสุ่มที่มีขอบเขตบนหรือล่าง สามารถเลื่อน (Shift) ออกไปจากค่า 0 โดยการบวกด้วยค่าคงที่ หรือสามารถมีช่วงข้อมูล (Range) ที่ใหญ่กว่า $[0,1]$ โดยการคูณด้วยค่าคงที่ เช่น -ใช้กับสัดส่วนของเสีย เวลาในการทำงาน ตัวแปรไฮโดรโลจิค เวลากิจกรรมในการวิเคราะห์ PERT และสัดส่วนของส่วนผสมของก๊าซ(Johnson et al. 1995, pp. 236-237) -นอกไปจากนี้สามารถใช้แทนในกรณีที่ไม่มีข้อมูลจริงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ทฤษฎีแถวคอย

เป็นทฤษฎีที่พัฒนาเป็นตัวแบบทางคณิตศาสตร์ที่ใช้แทนปัญหาแถวคอย เพื่อใช้ในการวิเคราะห์สภาวะของ ระบบแถวคอย โดยอาศัยทฤษฎีความน่าจะเป็นของผู้เข้ามารับบริการและการให้บริการ แล้วหาผลลัพธ์ออกมาเป็น ค่าต่าง ๆ ที่แสดงสภาวะของแถวคอย ผลลัพธ์ที่ได้จะนำมาช่วยในการตัดสินใจดำเนินการเกี่ยวกับการให้บริการที่ดีขึ้น ลดค่าใช้จ่าย หรือช่วยจัดระบบการให้บริการให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น แถวคอย (Queuing or Waiting line) เป็นสภาพที่เกิดขึ้นเนื่องจากมีการรอคอยเพื่อรับบริการ เกิดจากความต้องการรับบริการมีอัตราสูงกว่าความสามารถในการให้บริการ (Demand > Supply) หรืออาจกล่าวว่าเกิดจาก อัตราการเข้ามารับบริการสูงกว่าอัตราการให้บริการ โดยโครงสร้างพื้นฐานของระบบแถวคอย
มีส่วนประกอบสำคัญ 3 ส่วน ดังรูปต่อไปนี้ 1) ผู้เข้ามารับบริการ หรือผู้มาใช้บริการ หรือลูกค้า (Arrivals or Customers) 2) แถวคอย (Queue or Waiting line) 3) หน่วยให้บริการ (Service facility or Server unit)



รูปที่ 2.5 แผนผังแสดงโครงสร้างพื้นฐานระบบแถวคอย

ลักษณะของระบบแถวคอย

ปัจจัยที่กำหนดลักษณะพื้นฐานของระบบแถวคอยได้แก่ส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ

1) ลูกค้า/ประชากร

คือผู้ที่มีโอกาสจะเข้ามาใช้บริการในระบบ ซึ่งระบบแถวคอยบางระบบจะมีผู้ที่สามารถเข้ามาในระบบได้มาก

• แบบคงที่ (Constant) คือ ลูกค้าเข้ามารับบริการเป็นจำนวนเท่าๆ กัน ในแต่ละช่วงเวลา เช่น วันละ 30 คน, ชั่วโมงละ 5 เครื่อง เป็นต้น

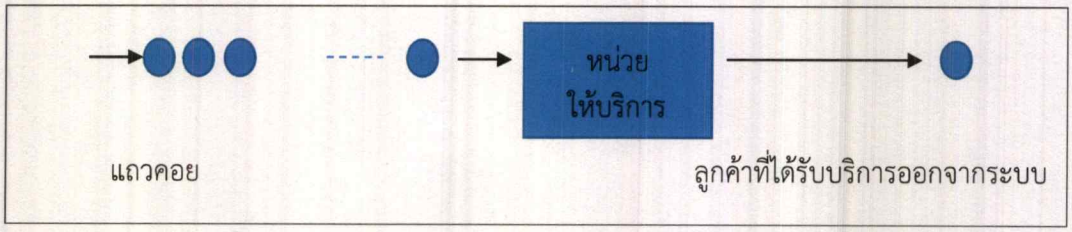
• แบบสุ่ม (Random) คือ ลูกค้าเข้ามาในลักษณะที่ไม่แน่นอน ไม่สามารถทราบล่วงหน้า และการเข้ามาของลูกค้าแต่ละรายเป็นอิสระต่อกัน เช่น ลูกค้าที่มาเบิกเงินที่เครื่องฝากถอนเงินอัตโนมัติ เป็นต้น ในบางเวลาอาจมีลูกค้าเข้ามามากราย บางเวลาอาจมีน้อยรายหรือไม่มีเลย

2) แถวคอย

ลักษณะสำคัญที่เกี่ยวข้องกับแถวคอย คือความยาวของแถว ได้แก่ความสามารถในการรองรับลูกค้าในแถว เป็นต้น แถวคอยเกิดขึ้นเมื่อลูกค้าที่เข้ามารับบริการมีมากกว่าความสามารถในการให้บริการจึงต้องรอ ซึ่งถ้าพื้นที่ในระบบแถวคอยมีจำกัดก็จะทำให้ลูกค้าที่รออยู่ในแถวคอยมีจำนวนน้อยรายหรือจำกัดไปด้วย ดังนั้นลูกค้าบางรายที่ต้องการรับบริการอาจจะไม่เข้ามาในระบบได้ รูปแบบการจัดระบบแถวคอย มีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบตามลักษณะขั้นตอนการ ให้บริการและจำนวนหน่วยให้บริการ ระบบแถวคอยมีอยู่ 4 รูปแบบดังนี้

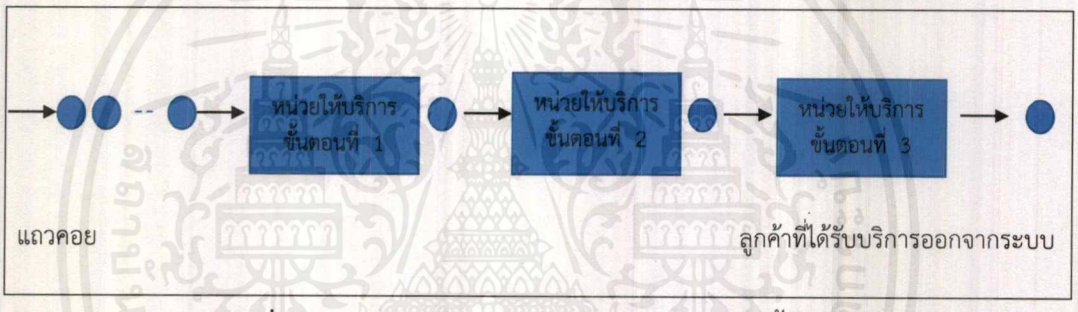
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) ระบบแถวคอยแบบช่องทางเดียว ขั้นตอนเดียว (Single Channel Single phase system) คือระบบแถวคอยที่มีหน่วยให้บริการหน่วยเดียวและมีขั้นตอนการให้บริการขั้นตอนเดียว เมื่อลูกค้ารับบริการเสร็จแล้วก็จะออกจากระบบไป



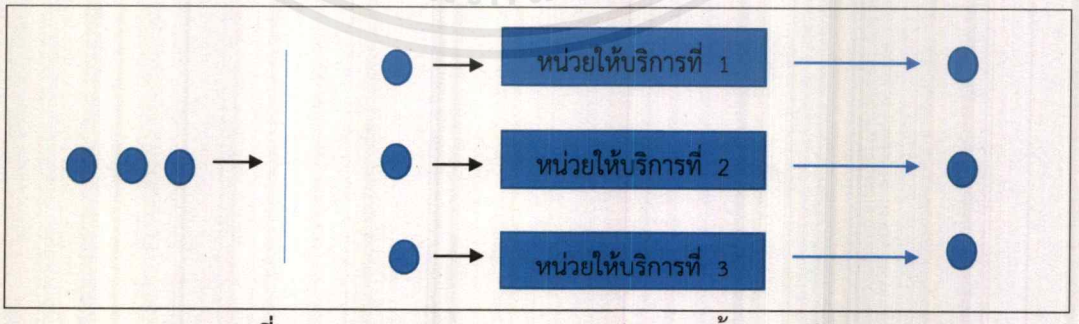
รูปที่ 2.6 ระบบแถวคอยแบบช่องทางเดียว ขั้นตอนเดียว

2) ระบบแถวคอยแบบช่องทางเดียว หลายขั้นตอน (Single Channel multiple phase system) คือระบบแถวคอยที่มีขั้นตอนให้บริการหลายขั้นตอน แต่มีช่องบริการ เพียง 1 ช่องเท่านั้น



รูปที่ 2.7 ระบบแถวคอยแบบช่องทางเดียว หลายขั้นตอน

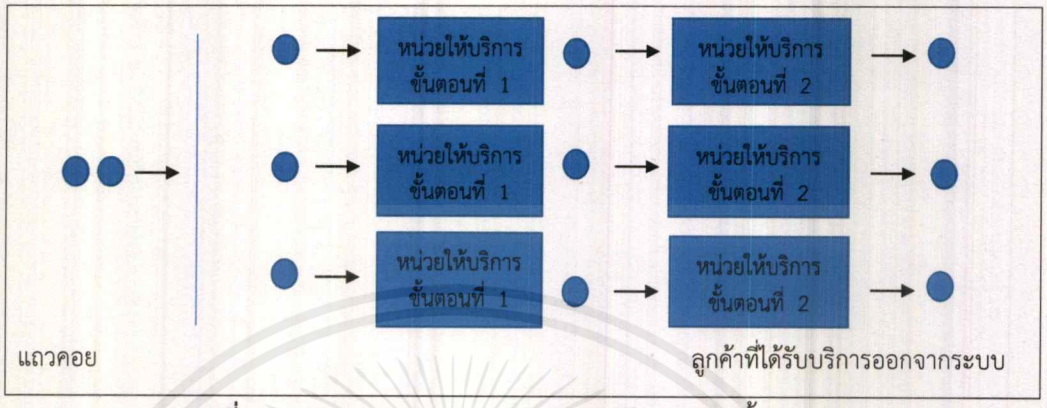
3) ระบบแถวคอยแบบหลายช่องทาง ขั้นตอนเดียว (Multiple Channel Single phase system) คือระบบแถวคอยที่มีขั้นตอนการให้บริการขั้นตอนเดียว แต่มีหน่วยบริการหลายหน่วย (มากกว่า 1 หน่วย)



รูปที่ 2.8 ระบบแถวคอยแบบหลายช่องทาง ขั้นตอนเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ระบบแถวคอยแบบหลายช่องทาง หลายขั้นตอน (Multiple Channel Multiple phase system) คือระบบแถวคอยที่มีขั้นตอนการให้บริการหลายขั้นตอนและแต่ละขั้นตอนมีหน่วยให้บริการหลายหน่วย



รูปที่ 2.9 ระบบแถวคอยแบบหลายช่องทาง หลายขั้นตอน

3) หน่วยให้บริการ ลักษณะสำคัญที่เกี่ยวกับหน่วยให้บริการได้แก่

1) ระเบียบการให้บริการ หมายถึงกฎเกณฑ์ที่ระบบนั้นใช้ในการกำหนดว่าจะให้บริการแก่ลูกค้ารายใดก่อน เช่น

- ลูกค้าที่มาก่อนจะได้รับบริการก่อน (First come, First serve, FCFS)
- ลูกค้าที่มาทีหลังจะได้รับบริการก่อน (Last come, First serve, LCFS)
- ลูกค้าที่มีความจำเป็นมากกว่าจะได้รับบริการก่อน

2) ลักษณะการให้บริการ อาจจะเป็นแบบใดแบบหนึ่งดังนี้

- แบบคงที่ คือ ให้บริการลูกค้าได้จำนวนเท่าๆ กันในแต่ละช่วงเวลา
- แบบสุ่ม คือ ลูกค้าแต่รายมีลักษณะไม่เหมือนกัน จึงใช้เวลาในการ ให้บริการไม่เท่ากัน มากน้อยตามความต้องการของลูกค้าที่มาใช้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การสร้างแบบจำลองระบบแถวคอย

ในบทนี้จะกล่าวถึง ขั้นตอนการดำเนินงาน ระบบการทำงานในปัจจุบัน การศึกษาข้อมูลและเก็บรวบรวมข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ ขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง และการออกแบบการจำลองระบบเปรียบเทียบประเมินจำนวนผู้ให้บริการ เพื่อหาจำนวนผู้ให้บริการมีความเหมาะสมในแต่ละช่วง ดังนี้

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

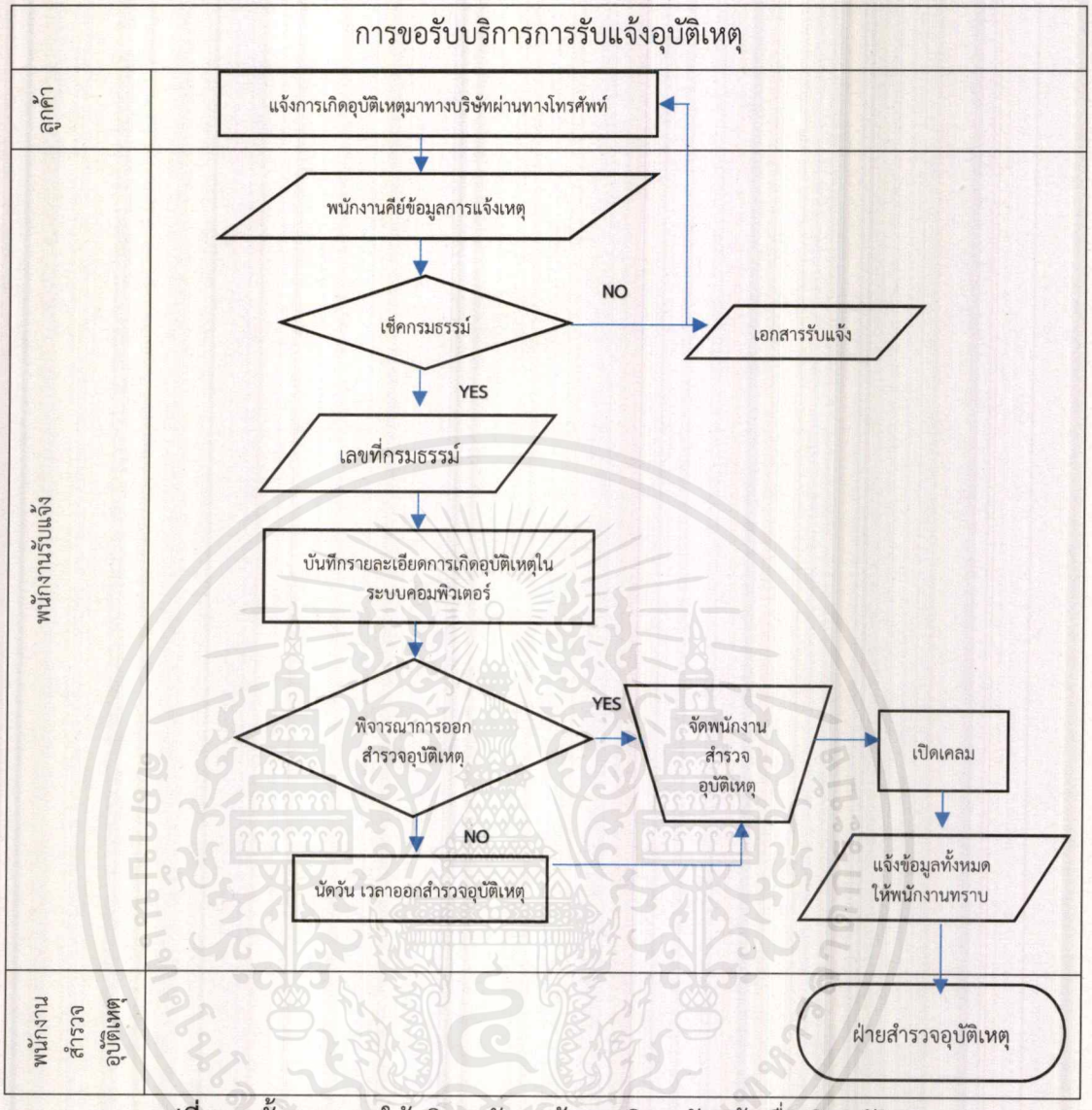
1) ศึกษาระบบการให้บริการและปัญหาแถวคอยของศูนย์รับแจ้งอุบัติเหตุ(พนักงานรับแจ้ง)
2) ศึกษาหลักการจำลองระบบโดยใช้โปรแกรมอารีน่า
3) เขียนผังงาน (Flowchart) อธิบายขั้นตอนการให้บริการกับลูกค้าขอบริการรับแจ้งเมื่อเกิดอุบัติเหตุ
4) รวบรวมข้อมูลที่ต้องใช้
5) ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมมา
6) สร้างแบบจำลองระบบแถวคอยเข้ารับบริการของศูนย์รับแจ้งอุบัติเหตุ(พนักงานรับแจ้ง) โดยใช้โปรแกรมอารีน่า ตามผังงาน (Flowchart) ที่สร้างขึ้น
7) ออกแบบจำลองระบบและเปรียบเทียบประเมินจำนวนผู้ให้บริการในรูปแบบต่างๆ เพื่อหาจำนวนผู้ให้บริการมีความเหมาะสมในแต่ละช่วง
8) จัดทำรายงาน

3.2 ศึกษาระบบการให้บริการของฝ่ายรับแจ้งอุบัติเหตุ

ศูนย์รับแจ้งอุบัติเหตุ ของบริษัทประกันวินาศภัย เปิดให้บริการในวันจันทร์ ถึง วันอาทิตย์ ตลอด24 ชั่วโมง ซึ่งขั้นตอนในการให้บริการรับแจ้งอุบัติเหตุ ดังรูปที่ 3.1

รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการให้บริการกับลูกค้าขอบริการรับแจ้งเมื่อเกิดอุบัติเหตุ เมื่อลูกค้าเกิดอุบัติเหตุลูกค้าจะโทรศัพท์เข้ามาแจ้งการเกิดอุบัติเหตุกับพนกงานรับแจ้งอุบัติเหตุ พนักงานรับแจ้งจะดำเนินการสอบถาม คีย์ข้อมูลเบื้องต้น พิจารณาว่าสามารถเปิดเคลมได้หรือไม่ ตามเงื่อนไขกรมธรรม์ว่ามีอายุความหรือไม่และความคุ้มครองกรมธรรม์ให้ความคุ้มครองกับเหตุที่แจ้งไว้หรือไม่ ในปัจจุบันการที่ลูกค้าไม่มีผลคุ้มครองหรือมีผลคุ้มครองก็ต้องดำเนินการเปิดเคลม และพนักงานรับแจ้งอุบัติเหตุจะพิจารณาว่าจะทำต้องดำเนินการออกสำรวจอุบัติเหตุเลยหรือไม่หรือเป็นการนัดหมายออกสำรวจ เมื่อทำการพิจารณาเหล่านั้นแล้ว พนักงานรับแจ้งก็จะดำเนินการแจ้งข้อมูลทั้งหมด พร้อมเลขเคลม และเลขที่รับแจ้ง ให้กับพนักงานสำรวจอุบัติเหตุ เพื่อทางพนักงานสำรวจได้ทำการจัดหาพนักงานสำรวจอุบัติเหตุออกไปยังสถานที่เกิดเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3. 1ขั้นตอนการให้บริการกับลูกค้าขอบริการรับแจ้งเมื่อเกิดอุบัติเหตุ

3.3 ศึกษาข้อมูล

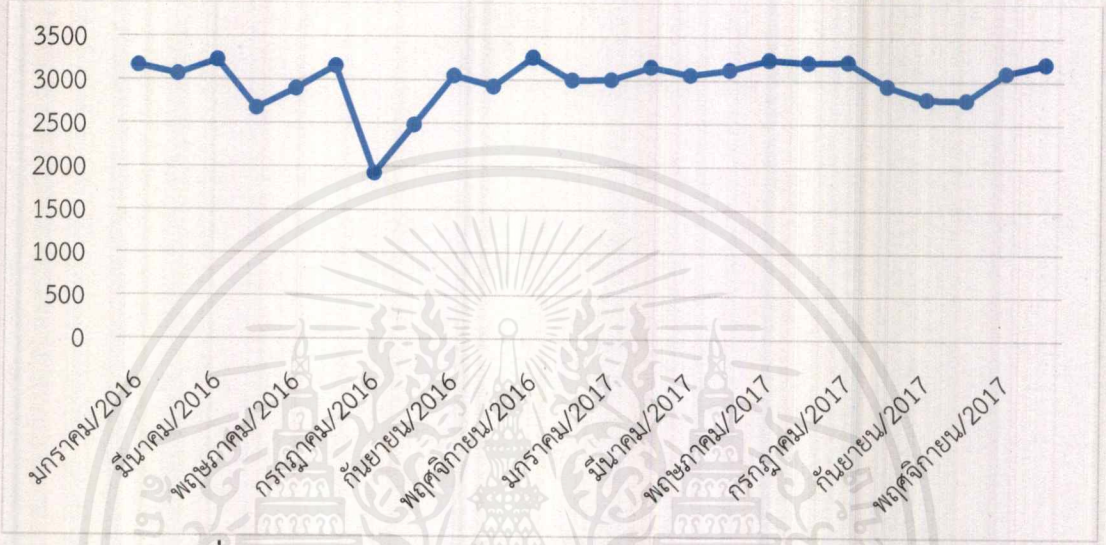
ในปัจจุบันระบบการทำงานของศูนย์รับแจ้งอุบัติเหตุของบริษัทประกันวินาศภัยแห่งหนึ่ง เป็นระบบเรื่องการให้บริการรับแจ้งอุบัติเหตุ (การแจ้งเคลม) มีการแบ่งรอบเวลาการทำงานของพนักงานรับแจ้งอุบัติเหตุออกเป็น 3 รอบ คือ

- ช่วงเวลา 00.00 น. – 08.30 น. มีพนักงานให้บริการ จำนวน 5 คน
- ช่วงเวลา 08.30 น. - 17.00 น. มีพนักงานให้บริการ จำนวน 9 คน
- ช่วงเวลา 17.00 น. - 24.00 น. มีพนักงานให้บริการ จำนวน 4 คน

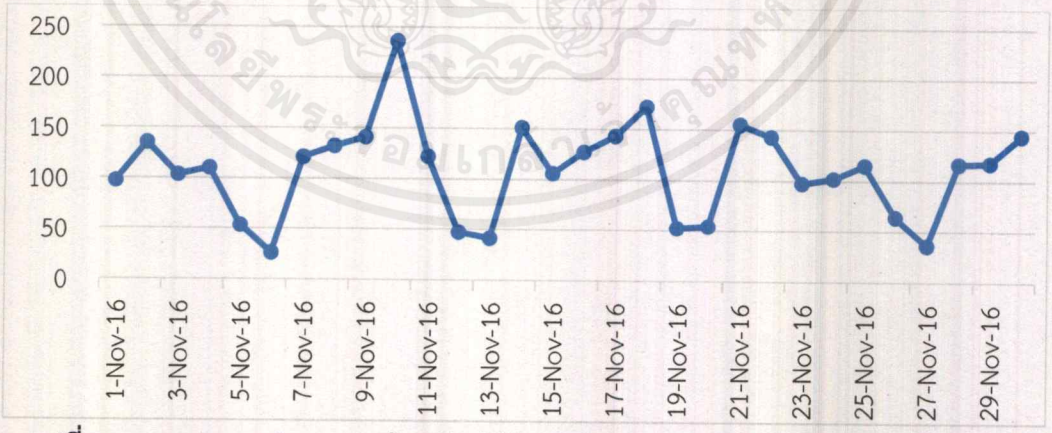
บริษัทประกันวินาศภัยแห่งนี้จึงได้มอบหมายให้ข้าพเจ้าทำการวิเคราะห์ว่าปริมาณการแจ้งอุบัติเหตุมีความเหมาะสมกับปริมาณพนักงานรับแจ้งหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าพเจ้าได้นำข้อมูลสถิติการโทรศัพท์เข้ามาแจ้งอุบัติเหตุของลูกค้าในอดีต ในช่วงเวลาต่างๆ ใช้เป็นรายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม 2559 ถึงเดือน ธันวาคม 2560 มาทำการเขียนกราฟ เพื่อให้ทราบถึง ช่วงเวลาที่มีจำนวนการโทรศัพท์เข้ามาแจ้งอุบัติเหตุของลูกค้ามากที่สุด ซึ่งจากรูปที่ 3.2 พบว่า เดือนพฤศจิกายน 2559 คาดว่าน่าจะปัญหาการรอสายเพื่อรอรับบริการรับแจ้งอุบัติเหตุมากที่สุด เนื่องจากมีจำนวนการโทรศัพท์เข้ามาแจ้งอุบัติเหตุของลูกค้ามากที่สุด

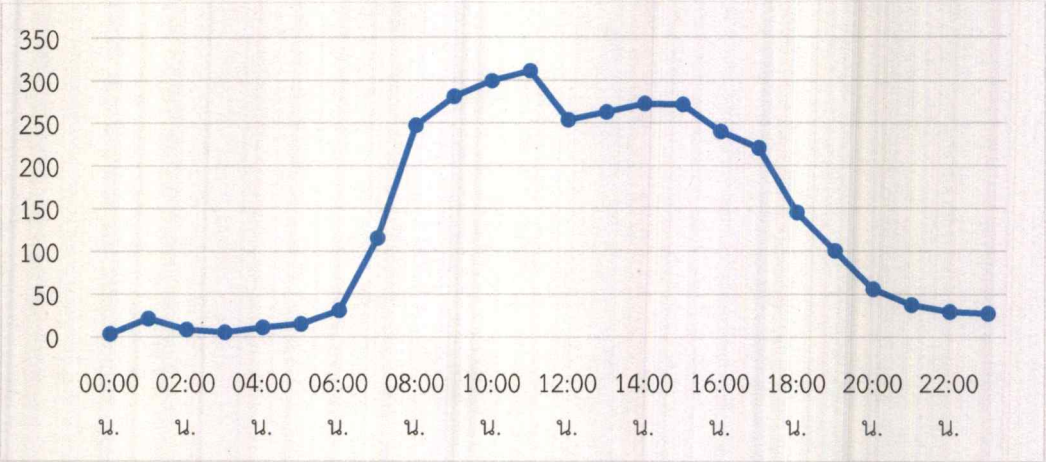


รูปที่ 3.2 กราฟแสดงจำนวนการโทรศัพท์เข้ามาแจ้งอุบัติเหตุของลูกค้า ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2559 ถึงเดือน ธันวาคม 2560



รูปที่ 3.3 กราฟแสดงจำนวนการโทรศัพท์เข้ามาแจ้งอุบัติเหตุของลูกค้าในแต่ละวันในเดือน พฤศจิกายน 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 กราฟแสดงจำนวนการโทรศัพท์เข้ามาแจ้งอุบัติเหตุของลูกค้าในแต่ละช่วงเวลาในเดือน พฤศจิกายน 2559

ข้าพเจ้ามีความสนใจวิเคราะห์ข้อมูลในอดีตเพื่อหาว่าปริมาณการแจ้งอุบัติเหตุมีความเหมาะสมกับปริมาณพนักงานรับแจ้งหรือไม่ ข้าพเจ้าจึงทำการนำข้อมูลปริมาณการรับแจ้งของในเดือน พฤศจิกายน 2559 มาเขียนกราฟเพื่อวิเคราะห์ดูลักษณะอัตราการแจ้งอุบัติเหตุเข้ามาในแต่ละวัน และทุกๆชั่วโมง ดังรูป 3.3 รูปที่ 3.4 ตามลำดับ พบว่าลักษณะของกราฟปริมาณจำนวนการโทรศัพท์เข้ามาแจ้งอุบัติเหตุของลูกค้า ในช่วงวันจันทร์ถึงวันศุกร์จะมีจำนวนมากใกล้เคียงกัน และพบว่าช่วง 06.00 น. เพิ่มขึ้นเรื่อย และช่วงเวลา 21.00 น. ปริมาณการแจ้งอุบัติเหตุลดน้อยลง

ดังนั้น ข้าพเจ้าได้ออกแบบการเก็บรวมข้อมูลในอดีตมาสร้างแบบจำลองระบบ โดยเก็บข้อมูลของวันจันทร์ถึงวันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 06.00 น.- 21.00 น.ของเดือนพฤศจิกายน โดยแบ่งได้ดังนี้

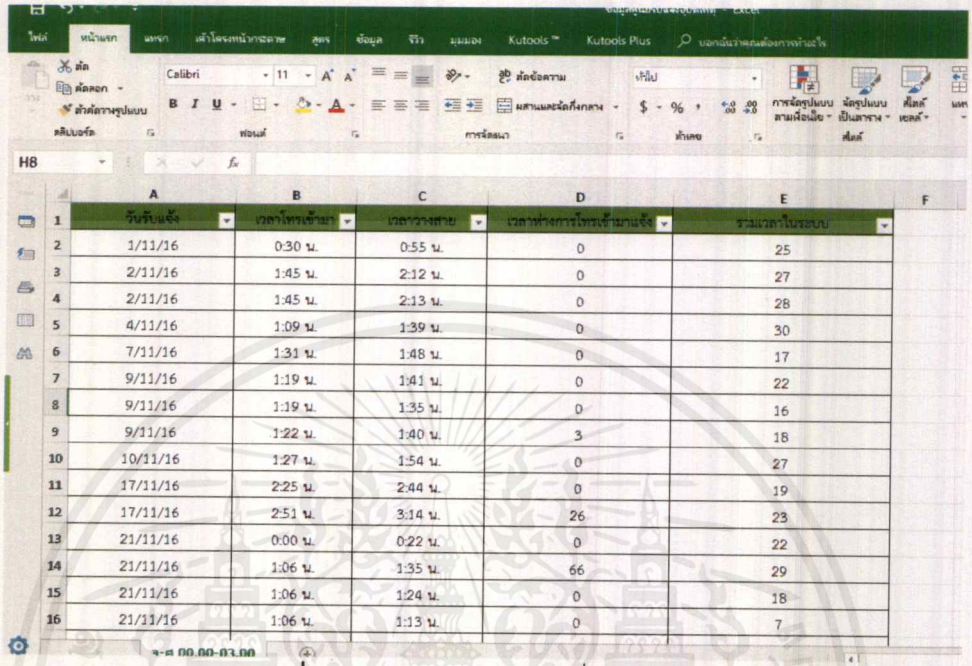
- 06.00 น. - 09.00 น. ข้อมูลที่นำใช้จำลองระบบจำนวน 367 ข้อมูล
- 09.00 น. - 12.00 น. ข้อมูลที่นำใช้จำลองระบบจำนวน 801 ข้อมูล
- 12.00 น. - 13.00 น. ข้อมูลที่นำใช้จำลองระบบจำนวน 217 ข้อมูล
- 13.00 น. - 16.00 น. ข้อมูลที่นำใช้จำลองระบบจำนวน 702 ข้อมูล
- 16.00 น. - 18.00 น. ข้อมูลที่นำใช้จำลองระบบจำนวน 415 ข้อมูล
- 18.00 น. - 21.00 น. ข้อมูลที่นำใช้จำลองระบบจำนวน 271 ข้อมูล

และรวบรวมข้อมูล ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) ข้อมูลการเริ่มใช้บริการ

ในส่วนนี้ข้าพเจ้ารวบรวมข้อมูลเวลาการมาถึงของลูกค้าที่โทรเข้ามาแจ้งอุบัติเหตุกับทางศูนย์รับแจ้งอุบัติเหตุ เพื่อดูลักษณะอัตราการเกิดของคิว

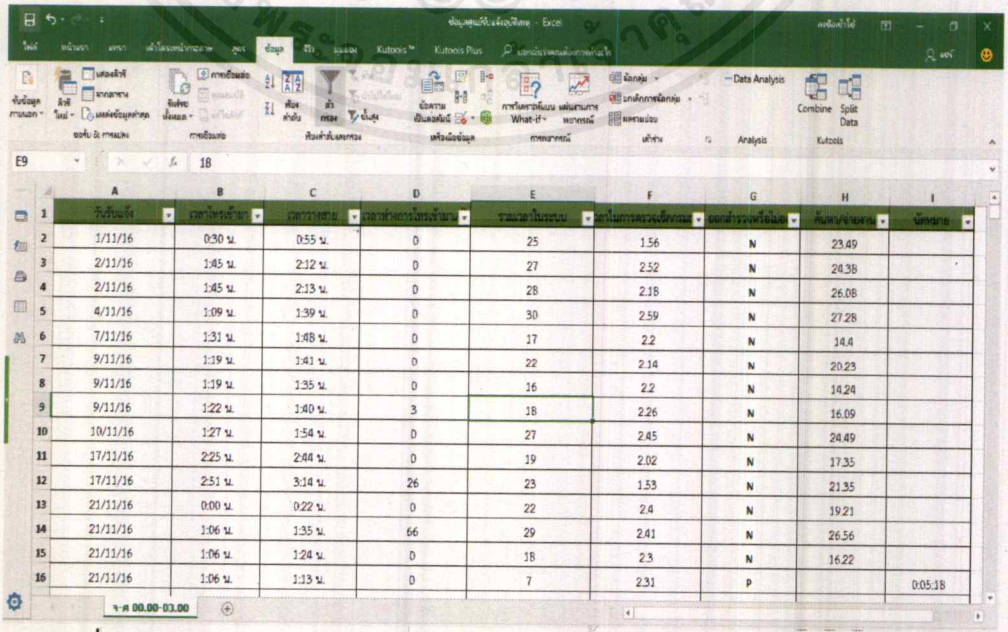


	A	B	C	D	E
1	วันรับแจ้ง	เวลาโทรเข้ามา	เวลาวางสาย	เวลาห่างการโทรเข้ามาแจ้ง	รวมเวลาในระบบ
2	1/11/16	0:30 น.	0:55 น.	0	25
3	2/11/16	1:45 น.	2:12 น.	0	27
4	2/11/16	1:45 น.	2:13 น.	0	28
5	4/11/16	1:09 น.	1:39 น.	0	30
6	7/11/16	1:31 น.	1:48 น.	0	17
7	9/11/16	1:19 น.	1:41 น.	0	22
8	9/11/16	1:19 น.	1:35 น.	0	16
9	9/11/16	1:22 น.	1:40 น.	3	18
10	10/11/16	1:27 น.	1:54 น.	0	27
11	17/11/16	2:25 น.	2:44 น.	0	19
12	17/11/16	2:51 น.	3:14 น.	26	23
13	21/11/16	0:00 น.	0:22 น.	0	22
14	21/11/16	1:06 น.	1:35 น.	66	29
15	21/11/16	1:06 น.	1:24 น.	0	18
16	21/11/16	1:06 น.	1:13 น.	0	7

รูปที่ 3.5 ตัวอย่างข้อมูลการเริ่มใช้บริการ

2) ข้อมูลเวลาในการให้บริการ

ในส่วนนี้ข้าพเจ้ารวบรวมข้อมูลระยะเวลาการให้บริการของพนักงานรับแจ้งอุบัติเหตุในแต่ละราย เพื่อดูอัตราความเร็วในการให้บริการของลูกค้าแต่ละรายจะแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือกรณีที่ออกสำรวจอุบัติเหตุทันที และกรณีที่ต้องนัดหมายวันกับลูกค้า



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	วันรับแจ้ง	เวลาโทรเข้ามา	เวลาวางสาย	เวลาห่างการโทรเข้ามา	รวมเวลาในระบบ	เวลาในการตรวจเยี่ยมรวม	ออกสำรวจหน้างาน	ค้นหาข้อมูล	นัดหมาย
2	1/11/16	0:30 น.	0:55 น.	0	25	1.56	N	23.49	
3	2/11/16	1:45 น.	2:12 น.	0	27	2.52	N	24.38	
4	2/11/16	1:45 น.	2:13 น.	0	28	2.18	N	26.08	
5	4/11/16	1:09 น.	1:39 น.	0	30	2.59	N	27.28	
6	7/11/16	1:31 น.	1:48 น.	0	17	2.2	N	14.4	
7	9/11/16	1:19 น.	1:41 น.	0	22	2.14	N	20.23	
8	9/11/16	1:19 น.	1:35 น.	0	16	2.2	N	14.24	
9	9/11/16	1:22 น.	1:40 น.	3	18	2.26	N	16.09	
10	10/11/16	1:27 น.	1:54 น.	0	27	2.45	N	24.49	
11	17/11/16	2:25 น.	2:44 น.	0	19	2.02	N	17.35	
12	17/11/16	2:51 น.	3:14 น.	26	23	1.53	N	21.35	
13	21/11/16	0:00 น.	0:22 น.	0	22	2.4	N	19.21	
14	21/11/16	1:06 น.	1:35 น.	66	29	2.41	N	26.56	
15	21/11/16	1:06 น.	1:24 น.	0	18	2.3	N	16.22	
16	21/11/16	1:06 น.	1:13 น.	0	7	2.31	P		0:05:18

รูปที่ 3.6 ตัวอย่างข้อมูลอัตราเร็วในกรณีออกสำรวจทันที และกรณีนัดวันกับลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 เครื่องมือที่ใช้

ได้แก่ 1.โปรแกรมสำเร็จรูป Arena
2. Microsoft Excel 2016
3. Notepad

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลหาการแจกแจงข้อมูลรับเข้า

ข้อมูลที่รวบรวมได้ข้าพเจ้าวิเคราะห์ข้อมูลรับเข้า (Input Analysis) เนื่องจากข้อมูลเหล่านี้มีค่าที่ไม่แน่นอน เพื่อหารูปแบบการแจกแจงความน่าจะเป็น โดยใช้เครื่องมือ Input analyzer ในโปรแกรม Arena เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในโปรแกรมจำลองระบบโดยโปรแกรมจะแสดงแผนภูมิกราฟแท่งฮิสโตแกรม (Histogram) ตามข้อมูลดิบที่ป้อนเข้าไป การวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย โดยโปรแกรม Arena มีการทดสอบสมมติฐานการกระจายตัวของความน่าจะเป็นของข้อมูล มี 2 วิธีด้วยกันคือ

1) วิธีการทดสอบโคลโมโกรอฟ -สเมอร์นอฟ (Kolmogorov-Smirnov test: K-S test) ใช้ในการทดสอบกรณีข้อมูลมีน้อยกว่า 50 ข้อมูล

2) วิธีการทดสอบแบบไคสแควร์ (Chi-Square test) ใช้ทดสอบกรณีข้อมูลมีอย่างน้อย 50 ข้อมูล

การจะเลือกที่เหมาะสมใดนั้นก็ต่อเมื่อ

• ผลการทดสอบสมมติฐานโดยใช้เครื่องมือ Input analyzer นี้ จะให้ค่า p-value สำหรับการตัดสินบนความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (Type I Error) กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ถ้าค่า p-value ที่ได้จากการทดสอบมากกว่าค่าระดับนัยสำคัญ (α) จะไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงตามแบบที่ทดสอบ กรณีกลับกันถ้าค่า P-value ที่ได้จากการทดสอบน้อยกว่าหรือเท่ากับค่าระดับนัยสำคัญ (α) ก็จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าข้อมูลไม่มีการแจกแจงตามแบบ พร้อมกับมีค่า Mean of Sum Square-Error ต่ำสุดในบรรดาการแจกแจงที่คาดคะเนไว้ด้วยเช่นกัน

• ถ้าไม่มีการแจกแจงใดที่เหมาะสมด้วยเพราะผลการทดสอบสมมติฐานไม่ยอมรับว่ามีการแจกแจงที่คาดคะเนไว้ ก็หาการแจกแจงแบบความถี่สัมพัทธ์ ทั้งกรณีตัวแปรแบบไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่อง

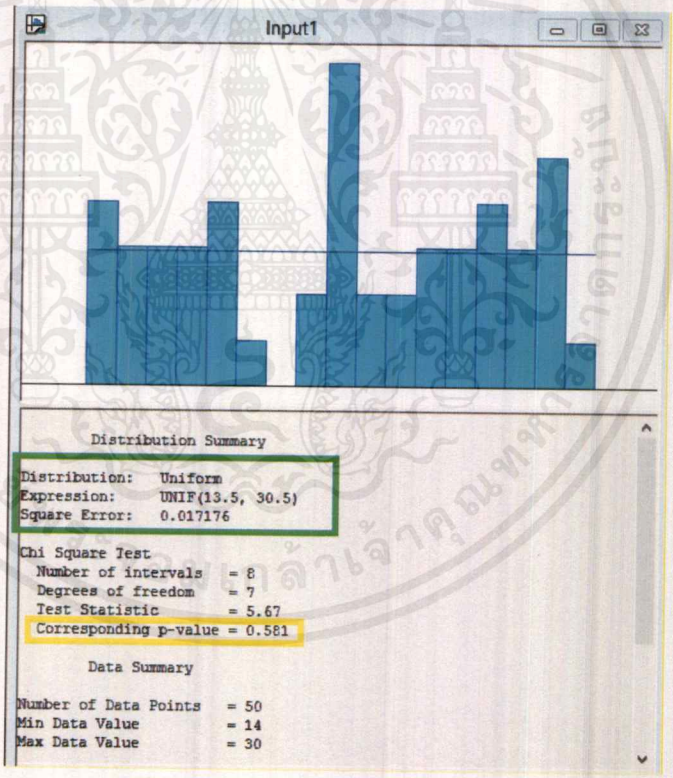
ตัวอย่างการหารูปแบบแจกแจง

ในตารางที่ 3.1 แสดงข้อมูลเวลาที่ให้บริการของพนักงานรับแจ้งในกรณีออกสำรวจอุบัติเหตุทันที โดยที่ข้าพเจ้ารวบรวมข้อมูลในหน่วยนาที จำนวน 50 ข้อมูลผลจากการทดสอบทางสถิติด้วยวิธี Chi-square test ในโปรแกรม Arena ได้ค่า p-value> 0.581 ซึ่งมากกว่าค่าระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้ที่ 0.05 ซึ่งสรุปได้ว่าการแจกแจงของข้อมูลสามารถอธิบายด้วยการแจกแจงแบบ Uniform และสามารถเขียนเป็นสูตรได้คือ UNIF(13.5,30.5) ดังแสดงในรูปที่ 3.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17	21	18	26	15
14	27	24	21	29
27	18	27	25	16
29	29	28	25	14
16	22	17	22	25
22	30	27	15	19
28	18	16	29	29
14	22	26	24	23
14	15	22	22	28
17	22	26	23	18

ตารางที่ 3.1 แสดงข้อมูลเวลาที่ให้บริการของพนักงานรับแจ้งในกรณีออกสำรวจอุบัติเหตุทันที



รูปที่ 3.7 ตัวอย่างผลการทดสอบการแจกแจงของเวลาในการให้บริการของพนักงานรับแจ้งในกรณีออกสำรวจอุบัติเหตุทันที

ในส่วนของผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วยผลการทดสอบรูปแบบการแจกแจงของข้อมูลเวลาระหว่างการมาถึงของลูกค้าในช่วงเวลาต่างๆ โดยแบ่งเป็นกรณีออกสำรวจอุบัติเหตุทันทีและนัดหมายวันกับลูกค้าและรูปแบบการแจกแจงของข้อมูลเวลาในการให้บริการของพนักงานรับแจ้งในการให้บริการทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วงเวลา	ลักษณะของข้อมูล/การแจกแจง	ค่าของข้อมูล	Minimum Square Error
06.01-09.00 น.	Beta	-0.001 + 102 * BETA(0.364, 4.48)	0.007602
09.01-12.00 น.	Exponential	-0.5 + EXPO(5.35)	0.001187
12.01-13.00 น.	Gamma	-0.5 + GAMM(5.7, 1.11)	0.003647
13.01-16.00 น.	Weibull	-0.5 + WEIB(5.82, 1.05)	0.000900
16.01-18.00 น.	Beta	-0.5 + 41 * BETA(0.655, 3.76)	0.004057
18.01-21.00 น.	Beta	-0.001 + 117 * BETA(0.481, 4.45)	0.008006

ตารางที่ 3.2 รูปแบบการแจกแจงของข้อมูลเวลาการเริ่มใช้บริการ

ขั้นตอนการให้บริการ	ลักษณะของข้อมูล/การแจงแจง	ค่าของข้อมูล	Minimum Square Error
1) กรณีออกสำรวจอุบัติเหตุทันที			
06.01-09.00 น.	Beta	12.5 + 18 * BETA(1.36, 1.22)	0.003055
09.01-12.00 น.	Beta	12.5 + 18 * BETA(1.51, 1.42)	0.001874
12.01-13.00 น.	Beta	12.5 + 18 * BETA(1.32, 1.2)	0.003544
13.01-16.00 น.	Beta	12.5 + 18 * BETA(1.29, 1.22)	0.002040
16.01-18.00 น.	Beta	12.5 + 18 * BETA(1.34, 1.31)	0.004547
18.01-21.00 น.	Beta	12.5 + 18 * BETA(1.59, 1.39)	0.005267
2) กรณีแจ้งวันเวลานัดหมาย			
06.01-09.00 น.	Beta	6.5 + 3 * BETA(1.35, 0.958)	0.183558
09.01-12.00 น.	Triangular	TRIA(6.5, 7.2, 8.5)	0.000473
12.01-13.00 น.	Triangular	TRIA(6.5, 7.8, 8.5)	0.000473
13.01-16.00 น.	Normal	NORM(8, 1)	0.026010
16.01-18.00 น.	Normal	NORM(8, 0.577)	0.003782
18.01-21.00 น.	Triangular	TRIA(7.5, 8.5, 9.5)	0.000000

ตารางที่ 3.3 รูปแบบการแจกแจงของข้อมูลเวลาการให้บริการ

3.6. ขั้นตอนการสร้างแบบจำลองระบบ โดยใช้โปรแกรม Arena

องค์ประกอบของระบบ

1) สนใจศึกษา คือ ผู้เข้ามารับบริการ และผู้ให้บริการ

2) คุณสมบัติ

ผู้เข้ามารับบริการ : ระยะห่างของผู้ที่เข้ามารับบริการ และเวลารอคอยของผู้ที่เข้ามารับบริการต่อหนึ่งหน่วยเวลา

ผู้ให้บริการ : เวลาให้บริการในแต่ละช่องบริการ

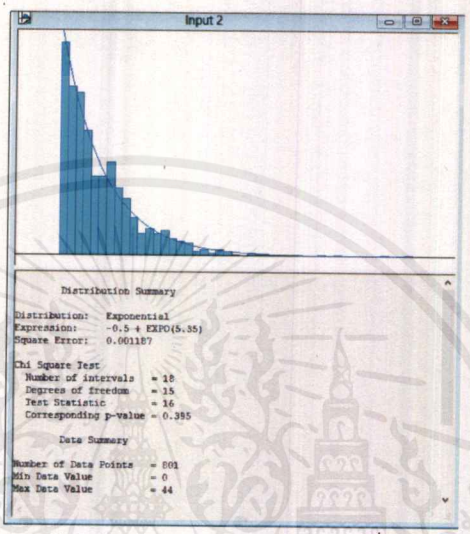
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) กิจกรรม คือ การให้บริการแก่ผู้เข้ามารับบริการ

4) เหตุการณ์ คือ ผู้รับบริการเข้ามารับบริการ และผู้รับบริการได้รับบริการแล้วเสร็จ

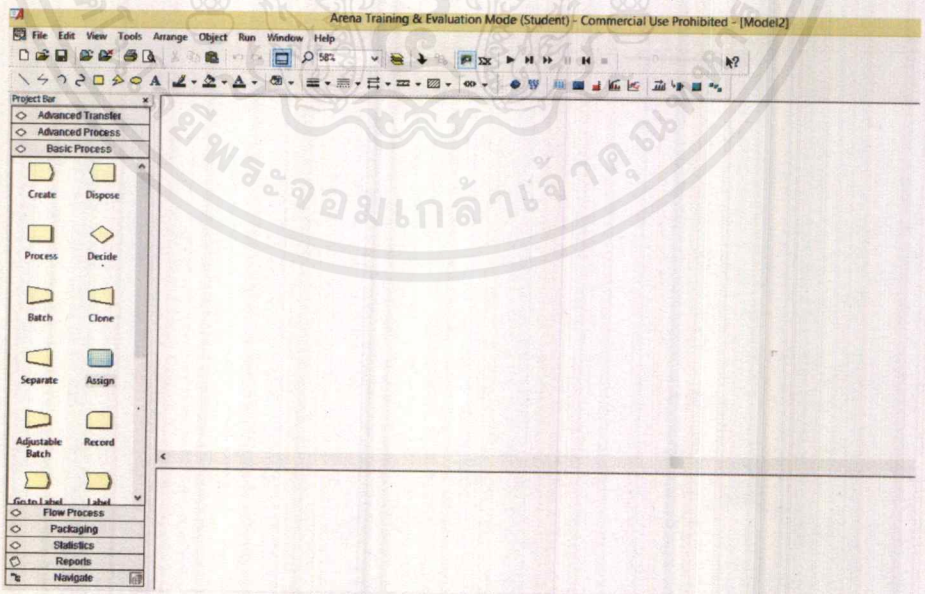
การสร้างตัวแบบจำลองของระบบการทำงานของศูนย์รับแจ้ง โดยจะใช้โปรแกรม Arena ซึ่งแบบจำลองทำงานเหมือนจริง มีขั้นตอนดังนี้

1) นำข้อมูลระยะห่างการเริ่มใช้บริการของผู้รับบริการมาวิเคราะห์เพื่อหาการแจกแจง



รูปที่ 3.8 แสดงตัวอย่างการแจกแจงของการเริ่มใช้บริการ

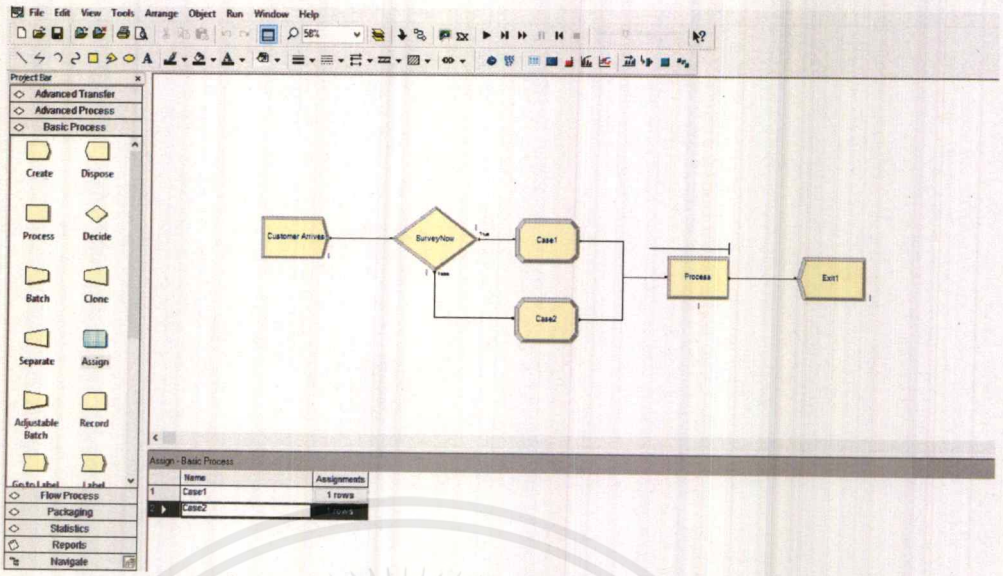
2) เตรียมหน้าจอก่อนสร้างตัวแบบจำลอง ดังรูป



รูปที่ 3.9 แสดงหน้าจอก่อนสร้างตัวแบบ

3.) สร้างตัวแบบจากโมดูล (Module) ดังรูป

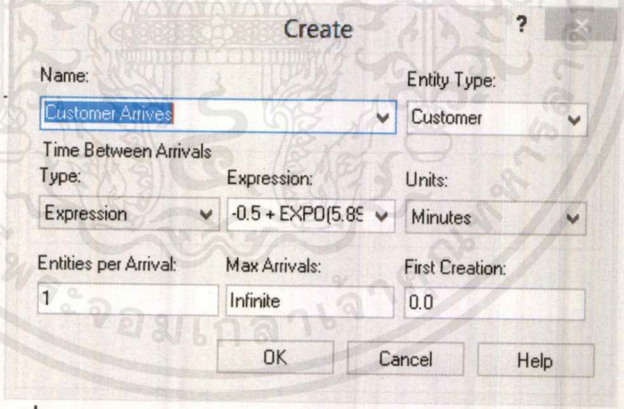
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.10 ตัวแบบการจำลองศูนย์รับแจ้งอุบัติเหตุ

4) ดับเบิ้ลคลิกที่

ที่โมดูล (Module) เป็นกระบวนการเริ่มต้นที่ลูกค้าโทรจะโทรเข้ามาแจ้งอุบัติเหตุ ใส่ข้อมูลดังรูป 3.10 ชื่อ Customer Arrival เพื่อสร้างวัตถุชื่อ Customer เข้ามาในระบบ ด้วยช่วงเวลาห่างของการมาถึง และวัตถุเข้ามาทีละวัตถุ และไม่จำกัดจำนวนวัตถุสูงสุดที่เข้าสู่โมดูลนี้ โดยวัตถุแรกเข้าสู่ระบบ ณ เวลา 0 นาที



รูปที่ 3.11 แสดงหน้าต่าง Module แบบ Create

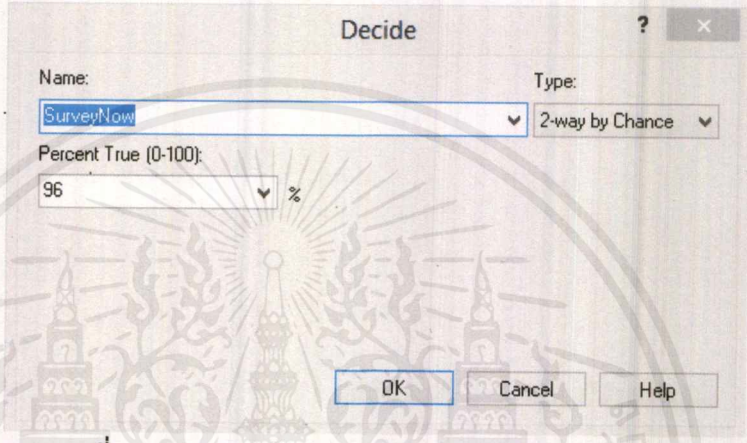
คำสั่ง	การใส่ข้อมูล	ความหมาย
Name:	Customer Arrival	ตั้งชื่อให้โมดูล
Entity Type:	Customer	ตั้งชื่อให้ลูกค้าที่เข้ามาในหน่วยโมดูลชื่อว่า Customer โดยชื่อนี้จะปรากฏในผลรัน
Type:	Expression	เลือกประเภทของการมาถึงของวัตถุเป็นค่ากระจายแบบสูตร
Units:	Minutes	เลือกหน่วยของช่วงการมาถึง

ตารางที่ 3.4 ตารางอธิบายคำสั่ง Module แบบ Create

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) ดับเบิ้ลคลิกที่

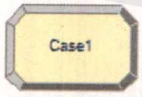
ที่โมดูล (Module) เป็นกระบวนการที่ต้องพิจารณาต่อไปว่าการสำรวจอุบัติเหตุต้องดำเนินการทันทีหรือไม่ หรือเป็นนัดหมายวันกับลูกค้า ใส่ข้อมูลดังรูป ชื่อ SurveyNow โมดูลนี้ใช้สำหรับพิจารณาว่าการสำรวจอุบัติเหตุต้องดำเนินการทันทีหรือไม่ โดยข้าพเจ้าใช้เกณฑ์ความน่าจะเป็นไปได้ โดยข้าพเจ้าได้กำหนดเงื่อนไขไว้ 2 ทางเลือก คือ ทางเลือกที่ 1 มีโอกาสเป็นไปได้ 96% ที่จะต้องดำเนินการสำรวจทันที และทางเลือกที่ 2 ทางเลือกที่จะต้องการนัดหมายโดยมีโอกาสเป็นไปได้ 4%



รูปที่ 3.12 แสดงหน้าต่างของ Module Decide

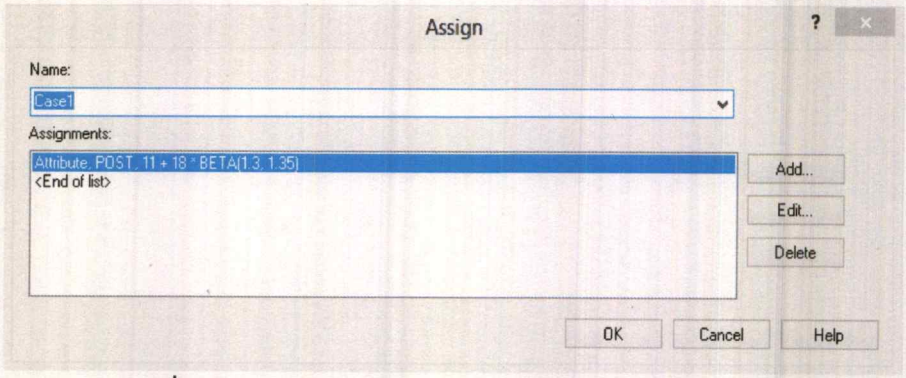
คำสั่ง	การใส่ข้อมูล	ความหมาย
Name:	SurveyNow	ตั้งชื่อให้โมดูล
Type:	2-way by Chance	ใช้เกณฑ์ของโอกาสที่น่าจะเป็นไปได้ในกรตัดสินใจ 2 ทาง
Percent True	96	เปอร์เซ็นต์ (%) ค่าโอกาสที่เป็นจริง

ตารางที่ 3.5 ตารางอธิบายคำสั่ง Module แบบ Decide

6) ดับเบิ้ลคลิกที่ 

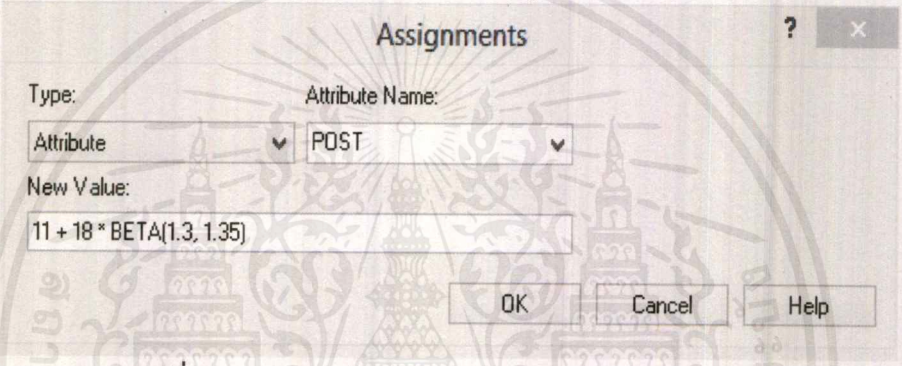
ที่โมดูล (Module) เพื่อใส่คุณสมบัติของลูกค้า เพื่อบันทึกค่า เมื่อลูกค้าเข้าสู่ระบบ เพื่อคำนวณเวลาที่ลูกค้าใช้ในระบบในภายหลังด้วยโมดูล Record แล้วดำเนินการดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

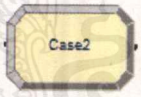


รูปที่ 3.13 แสดงหน้าต่างของ Module Assign ของ Case 1

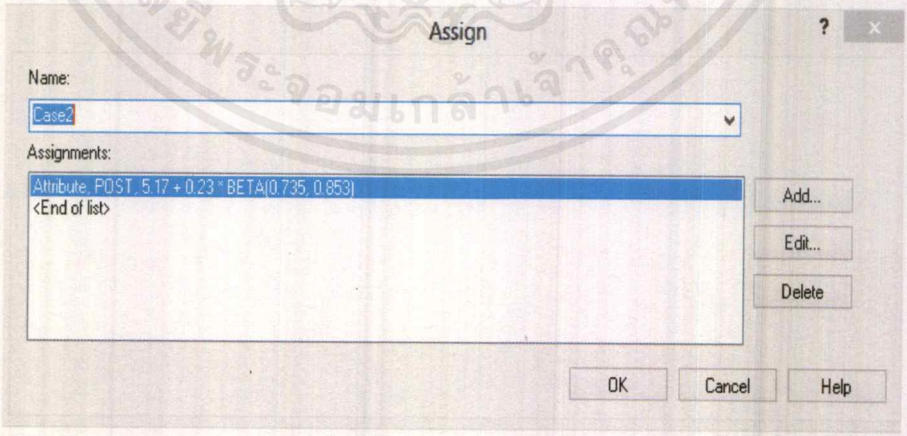
คลิกที่ Add กรอกรายละเอียด จะได้หน้าต่างดังรูป



รูปที่ 3.14 แสดงหน้าต่างของ Assignments ของ Case 1

7) ดับเบิ้ลคลิกที่ 

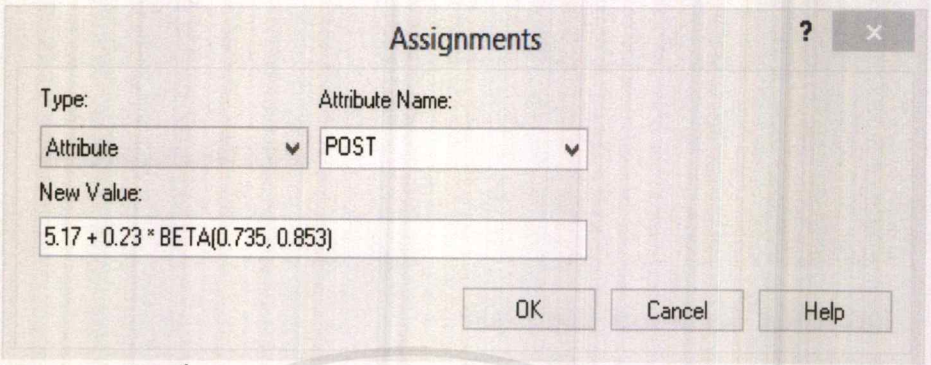
ที่โมดูล (Module) แล้วดำเนินการดังรูป



รูปที่ 3.15 แสดงหน้าต่าง ของ Case 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

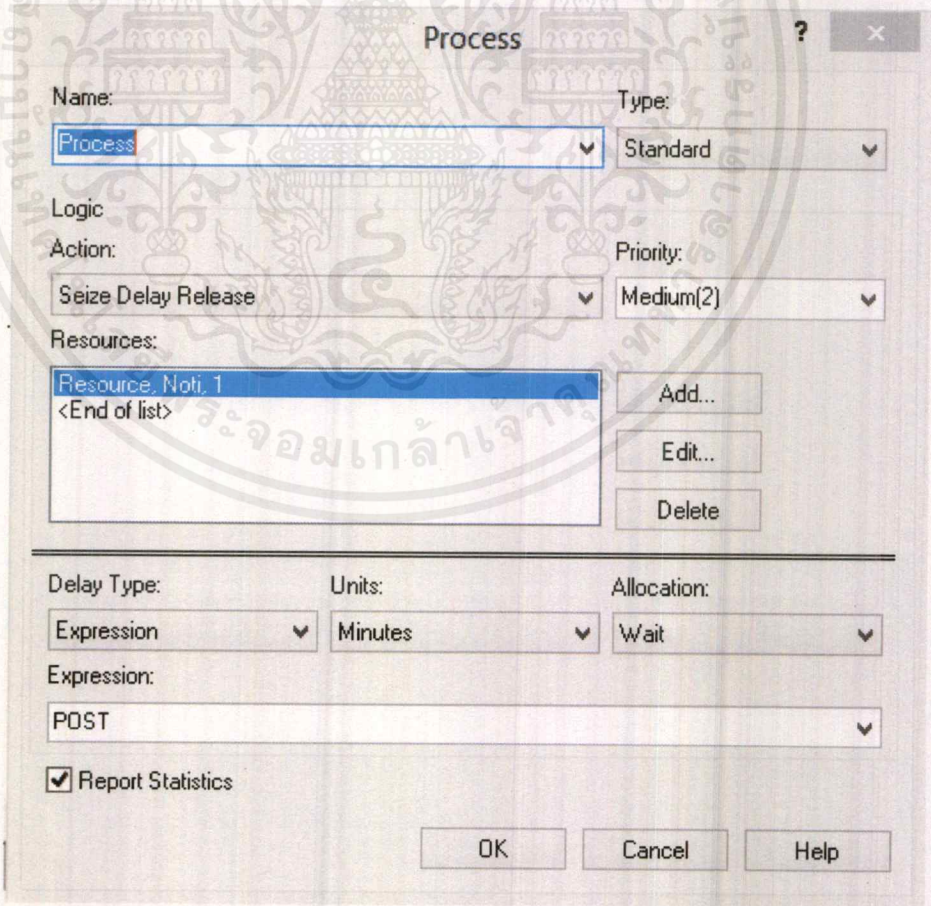
คลิกที่ Add กรอกรายละเอียด ได้หน้าต่างดังรูป



รูปที่ 3. 16 แสดงหน้าต่างของของ Assignments Case 2

8) ดับเบิ้ลคลิกที่

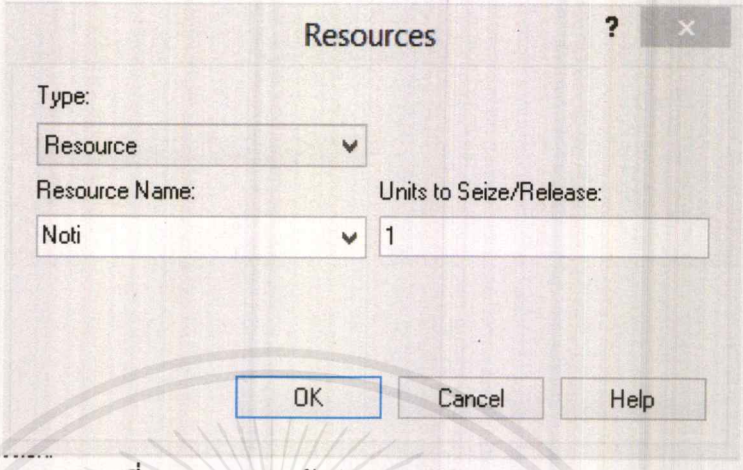
ที่โมดูล (Module) แล้วกรอกรายระเอียดดังรูป



รูปที่ 3.17 แสดงหน้าต่างของ Module Process

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

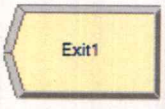
คลิกที่ Add กรอกรายละเอียดจะได้หน้าต่างดังรูป เพื่อที่จะกำหนด 1 ผู้ให้บริการจะบริการได้ครั้งละ 1 คน จะได้หน้าต่างดังรูป



รูปที่ 3.18 แสดงหน้าต่างของ Resources

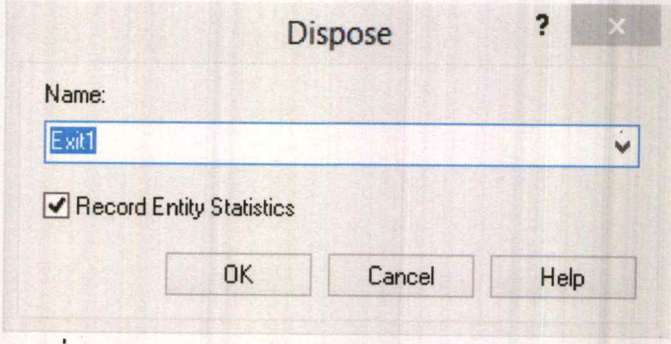
คำสั่ง	การใส่ข้อมูล	ความหมาย
Name:	Process	ตั้งชื่อให้โมดูล
Action:	Seize Delay Release	เลือกใช้ปฏิบัติการที่มีการจองพนักงาน และปล่อยพนักงานเมื่อทำกิจกรรมเสร็จ
Delay Type	Expression	เวลาที่ให้บริการเป็นแบบสูตร
Units:	Minutes	เลือกหน่วยเวลาของการบริการ
หน้าต่างย่อยที่เกิดจากการคลิกปุ่ม Add		
Resource:	Resource	เลือกทรัพยากรเป็นแบบระบุชื่อทรัพยากร
Resource Name:	Noti	ชื่อทรัพยากรที่ถูกเรียกใช้ ตั้งชื่อว่า Noti
Quantity:	1	1 ช่องบริการให้บริการได้ครั้งละ 1 คน

ตารางที่ 3.6 ตารางอธิบายคำสั่ง Module แบบ Process

9) ดับเบิ้ลคลิกที่ 

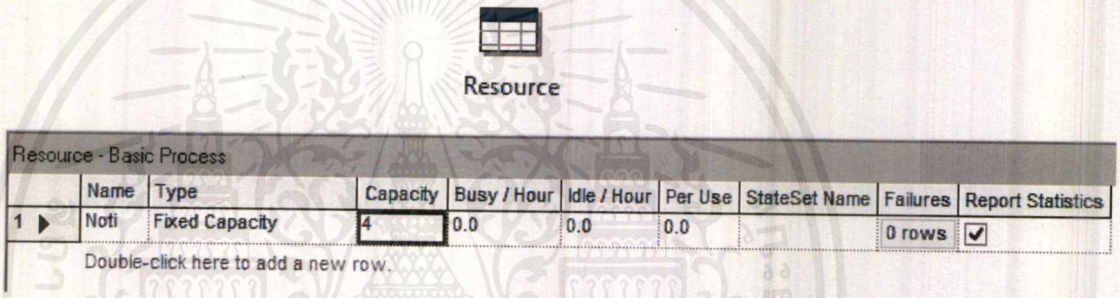
ที่โมดูล (Module) ลูกค้าได้รับการบริการจากพนักงานรับแจ้งแล้วออกจากแบบจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.19 แสดงหน้าต่างของ Module Dispose

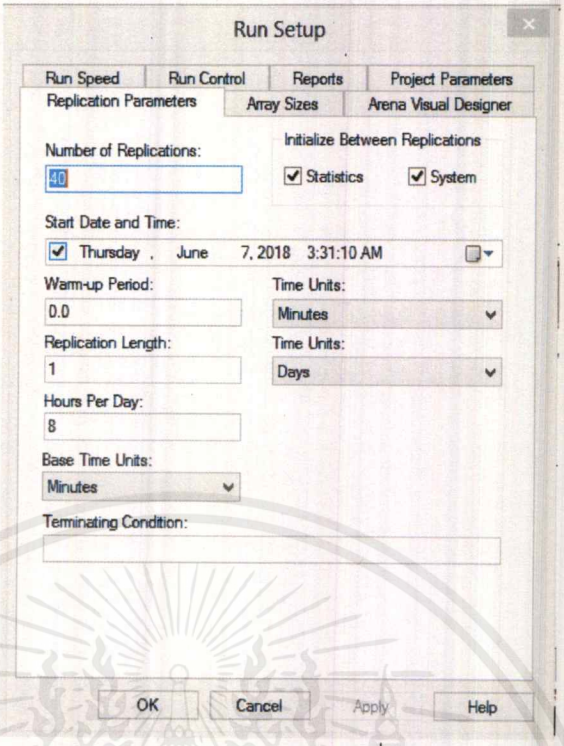
10) ไปคลิกที่ Resource ใน Project bar จะปรากฏหน้าต่างลักษณะนี้ที่ Spreadsheet View แล้วไประบุจำนวนช่องให้บริการที่ช่อง Capacity สมมติมีผู้ให้บริการจำนวน 4 คน



รูปที่ 3.20 แสดงการกำหนดจำนวนช่องให้บริการ

11) เมื่อสร้างเสร็จตัวแบบเสร็จก็จะทำการจำลองระบบซ้ำ (Run) สมมติจะทำการจำลองซ้ำจำนวน 40 ครั้ง

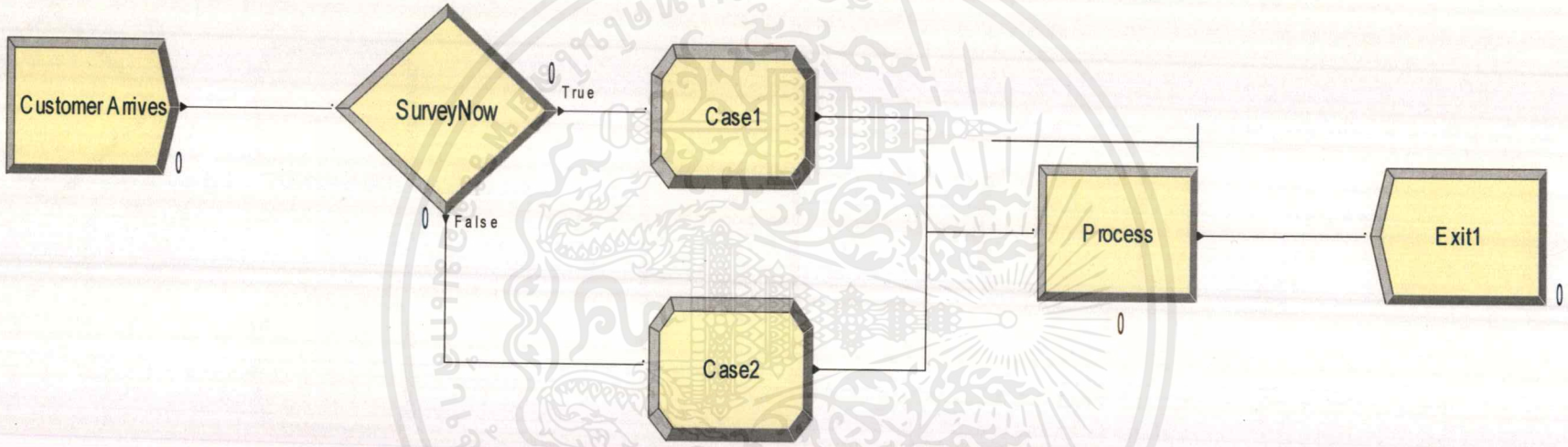
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.21 แสดงตัวอย่างหน้าต่างของ Run Setup เพื่อกำหนดจำนวนครั้งในการจำลองซ้ำ

12) เมื่อทำการจำลองระบบซ้ำจนครบ 40 ครั้ง ของผู้ให้บริการปัจจุบันแล้วเราสามารถเพิ่มหรือลดจำนวนผู้ให้บริการได้ ให้ไปกำหนดที่ช่อง Capacity ใน Spreadsheet View เพื่อการจำลองระบบตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.22 แบบจำลองระบบการให้บริการกับลูกค้าขอบริการรับแจ้งเมื่อเกิดอุบัติเหตุ โดยใช้โปรแกรม Arena

3.7 ออกแบบการจำลองระบบ

• ข้าพเจ้าศึกษาและนำข้อมูลมาออกแบบจำลองระบบเฉพาะวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เวลา 06.00 น. ถึง 21.00 น. โดยแบ่งย่อยออกเป็น 6 ช่วงเวลา คือ ช่วงเวลา 06.01-09.00 น.ช่วงเวลา09.01-12.00 น.ช่วงเวลา 12.01-13.00 น.ช่วงเวลา 13.01-16.00น.ช่วงเวลา 16.01-18.00 น. และช่วงเวลา 18.01-21.00 น.

• ข้าพเจ้าสนใจที่ศึกษาจำนวนคนที่ให้บริการที่มีอยู่ในปัจจุบันของแต่ละช่วงเวลา โดยวิธีการการเพิ่มและลดจำนวนคนที่ให้บริการ เพื่อเปรียบเทียบให้เห็นข้อแตกต่างจำนวนคนให้บริการว่ามีผลต่อเวลารอคอยของผู้มารับบริการหรือไม่ ได้กำหนดจำนวนคนให้บริการแต่ละช่วงดังนี้

ช่วงเวลา	จำนวนผู้ให้บริการปัจจุบัน	จำนวนคนที่ให้บริการ (คน)			
06.01-09.00 น.	5	5	6	7	8
09.01-12.00 น.	9	7	8	9	10
12.01-13.00 น.	9	5	6	8	9
13.01-16.00 น.	9	4	5	6	9
16.01-18.00 น.	4	4	5	6	7
18.01-21.00 น.	4	2	3	4	5

ตารางที่ 3.7 แสดงออกแบบการจำลองระบบ

และกำหนดหลักเกณฑ์ความเหมาะสมของผลจำลองระบบในการทดลองดังนี้

- เวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิว อยู่ที่ระหว่าง 30 วินาที ถึง 1 นาที
- จำนวนเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิว อยู่ที่ระหว่าง 1 ถึง 2 คน

3.8 ทดลองจำลองระบบและเปรียบเทียบประเมินจำนวนผู้ให้บริการ

หลังจากที่กำหนดจำนวนผู้ให้บริการที่เป็นแนวทางการให้บริการและกำหนดหลักเกณฑ์ความเหมาะสมของผลจำลองระบบที่จะทดลองกับตัวแบบจำลองแล้ว และทำการศึกษาเวลาที่ผู้มารับบริการรอคอยเฉลี่ย นำผลการวิเคราะห์มาพิจารณาเพื่อหาข้อสรุปและข้อเสนอแนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการจำลองระบบ

ในบทนี้จะกล่าวถึงแบบจำลองการให้บริการ ผลการจำลองระบบ และสรุปผลการจำลองระบบ และข้อเสนอแนะกับการให้บริการจริง ได้ดังนี้

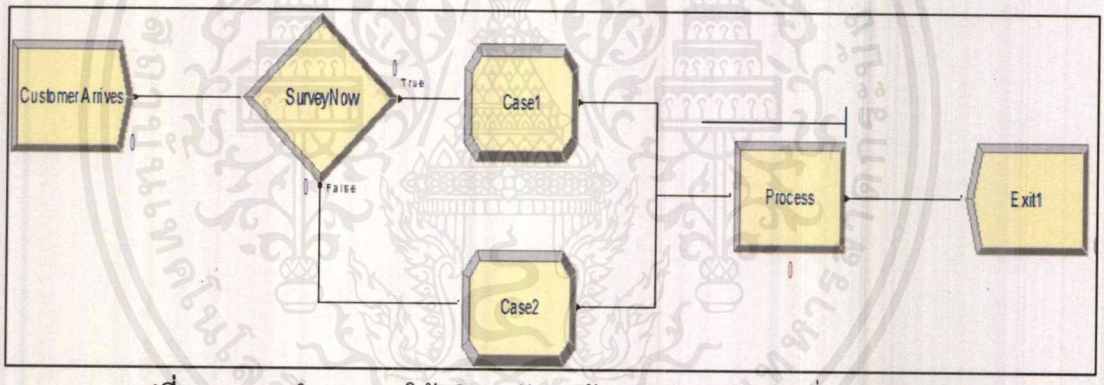
แบบจำลองการให้บริการ

- ขั้นตอนการทำงานของแบบจำลอง
- การรันผล

ผลการจำลองระบบ

- ผลการจำลองระบบและเปรียบเทียบประเมินจำนวนผู้ให้บริการในปัจจุบันกับผลการระบบจำลอง
- ข้อเสนอแนะกับการให้บริการจริง

4.1 แบบจำลองการให้บริการ



รูปที่ 4.1 แบบจำลองการให้บริการกับลูกค้าขอบริการรับแจ้งเมื่อเกิดอุบัติเหตุ

จากรูปที่ 4.1 แบบจำลองระบบการให้บริการกับลูกค้าขอบริการรับแจ้งเมื่อเกิดอุบัติเหตุ สามารถอธิบายได้ ดังนี้

1) Customer Arrives กำหนดให้ผลิตตัวแปรสุ่มให้เก็บค่าระยะห่างระหว่างการเข้ามาของผู้รับบริการที่มีการแจกแจงแบบต่างๆ เป็นการผลิตลูกค้าที่เข้ามาสู่ระบบทำให้เกิดอัตราการเกิดของคิว เช่น คนที่ 1 มาถึงเวลา 8.00 น. คนที่ 2 มาถึง 8.05 น. แสดงว่าระยะห่างระหว่างการมาจากลูกค้าคนที่ 1 มาคนลูกค้าที่ 2 คือ 5 นาที

2) SurverNow กำหนดให้เป็นกระบวนการแบ่งประเภทพิจารณากลุ่มลูกค้าของกระบวนการรับแจ้งอุบัติเหตุ ออกเป็น 2 ประเภท คือ กลุ่มกรณีออกสำรวจอุบัติเหตุทันทีหรือกรณีแจ้งวันเวลานัดหมาย เมื่อลูกค้าเข้ามาในระบบจะทำการแบ่งกลุ่มว่าลูกค้าที่เข้าสู่ระบบจัดอยู่ในลูกค้ากลุ่มใด โดยจะใช้เกณฑ์ของความน่าจะเป็นในการแบ่งสัดส่วนเคลมที่มีการออกสำรวจทันทีเทียบกับจำนวนเคลมที่ลูกค้าแจ้งอุบัติเหตุทั้งหมด เช่น แบ่ง 90% เป็นกรณีออกสำรวจอุบัติเหตุทันที (Case1) และเหลือ 10% จะเป็นเป็นกลุ่มกรณีแจ้งวันเวลานัดหมาย (Case 2) ขั้นตอนนี้โปรแกรมผลิตเลขสุ่มขึ้นมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) Case1 แทน กรณีออกสำรวจอุบัติเหตุทันที ในขั้นตอนนี้เป็นการสร้างตัวแปรสุ่มแทนเวลาให้บริการที่ลูกค้าแต่ละคนจะได้รับ โดยตัวแปรสุ่มจะมีการแจกแจงแบบต่างๆที่หาได้จากเครื่องมือ Input Analyzer จากนั้นก็จะเข้าสู่กระบวนการเข้ารับบริการ

4) Case 2 แทน กรณีแจ้งวันเวลานัดหมาย ในขั้นตอนนี้เป็นการสร้างตัวแปรสุ่มแทนเวลาให้บริการ ที่ลูกค้าแต่ละคนได้รับ โดยตัวแปรสุ่มจะมีการแจกแจงแบบต่างๆที่หาได้จากเครื่องมือ Input Analyzer จากนั้นก็จะเข้าสู่กระบวนการเข้ารับบริการ

วัน	ช่วงเวลา	จำนวนลูกค้าที่แจ้งอุบัติเหตุทั้งหมด	จำนวนเคลมออกสำรวจทันที	คิดเป็นสัดส่วน
จันทร์ ถึง ศุกร์	06.01-09.00 น.	367	364	99%
	09.01-12.00 น.	801	796	99%
	12.01-13.00 น.	217	212	98%
	13.01-16.00 น.	702	690	98%
	16.01-18.00 น.	415	409	99%
	18.01-21.00 น.	271	269	99%

ตารางที่ 4.1 แสดงสัดส่วนเคลมที่มีการออกสำรวจอุบัติเหตุทันทีในช่วงเวลาต่างๆ

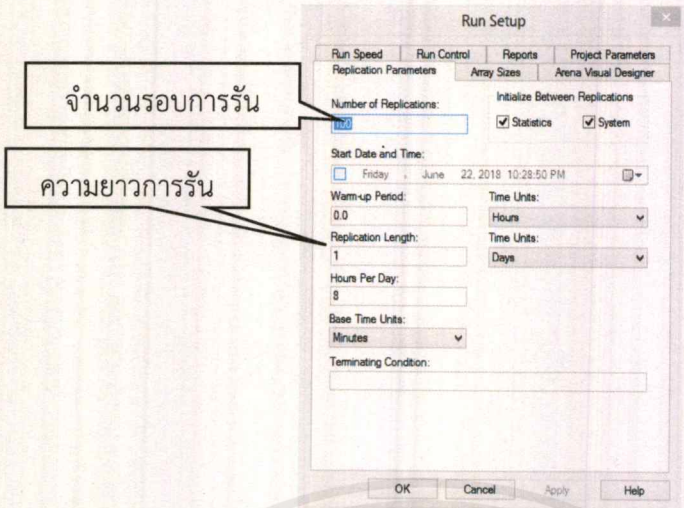
5) กระบวนการให้บริการ (Post Process) เป็นกระบวนการให้บริการลูกค้า ในกระบวนการให้บริการที่รับค่ามาจากกรณีที่ 2 กรณี และเมื่อช่องบริการใดว่างลูกค้าจะเข้ารับบริการที่ช่องนั้น แต่หากทั้งหมดที่เปิดให้บริการไม่ว่าง ผู้ที่เข้ามารับบริการก็ต้องรอจนกว่าจะมีช่องบริการว่าง (Seize Delay Release) โดยกระบวนการนี้เราจะทำการทดลองลดหรือเพิ่มจำนวนพนักงานเพื่อให้มีความเหมาะสมของพนักงานในแต่ละช่วงเวลา

6) Customer Exit เมื่อรับบริการแล้วเสร็จ ผู้เข้ามารับบริการได้รับบริการแล้วเสร็จ และวางสายถือว่าเป็นการออกจากระบบ เรียกว่า อัตราการตาย

4.1.1 การรันโปรแกรม

หลังจากที่สร้างแบบจำลองโดยใช้โปรแกรม Arena เรียบร้อยแล้ว จากนั้นจะต้องทำการกำหนดขอบเขตการรันผล โดยการใส่ข้อมูลที่ใช้การประเมินผลลงไป ดังรูปที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 แสดงตัวอย่างหน้าต่างของการกำหนดขอบเขตของการรันผล

จำนวนครั้งที่จะให้แบบจำลองทำการจำลองสถานการณ์ซ้ำๆกัน หลายๆครั้งมีวัตถุประสงค์เพื่อทำให้แบบจำลองที่สร้างขึ้นมามีความเบี่ยงเบนไปจากสถานกรณ์จริงน้อยลง ดังนั้นข้าพเจ้าจึงกำหนดจำนวนครั้ง = 50 ครั้ง

4.2 ผลการจำลองระบบ

เมื่อข้าพเจ้าได้ทำการบันทึกข้อมูลต่างๆลงในแต่ละ Module เพื่อทำการจำลองสถานการณ์มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อวิเคราะห์ว่าปริมาณการแจ้งอุบัติเหตุมีความเหมาะสมกับปริมาณพนักงานรับแจ้งอุบัติเหตุหรือไม่ โดยข้าพเจ้าจึงได้ทำการกำหนดสถานการณ์ที่คาดว่าจะทำให้การทำงานของพนักงานรับแจ้งอุบัติเหตุมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการเปลี่ยนแปลงจำนวนพนักงานรับแจ้งอุบัติเหตุ

เมื่อข้าพเจ้าได้ทำการทดลองแผนการจำลองระบบการแจ้งอุบัติเหตุของลูกค้า โดยใช้โปรแกรมอารีน่า โปรแกรมจะทำการบันทึกผลที่ได้จากการจำลองสถานการณ์ไว้ในส่วนของ Report Module ประกอบด้วย 4 ส่วนด้วยกัน ดังนี้

- **Entity**

รายงานค่าเฉลี่ยต่างๆ เช่น ระยะเวลาที่ลูกค้าต้องใช้ในการรอรับบริการโดยเฉลี่ย

- **Process**

รายงานคุณสมบัติต่างๆของแบบจำลองในแต่ละ Process Module เช่น ระยะเวลาที่ลูกค้าต้องใช้ในการรอแต่ละ Process โดยเฉลี่ย

- **Resource**

รายงานค่าการใช้ทรัพยากรของแบบจำลอง เช่น สัดส่วนเวลาทำงานเทียบกับเวลาว่างจากการให้บริการของพนักงาน

ผลการทดลองแผนการจำลองระบบการแจ้งอุบัติเหตุของลูกค้า ข้าพเจ้าคาดว่าจะได้จำนวนพนักงานรับแจ้งอุบัติเหตุที่เหมาะสมกับปริมาณการรับแจ้งในแต่ละช่วง ผลวิเคราะห์จาก Report Module ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

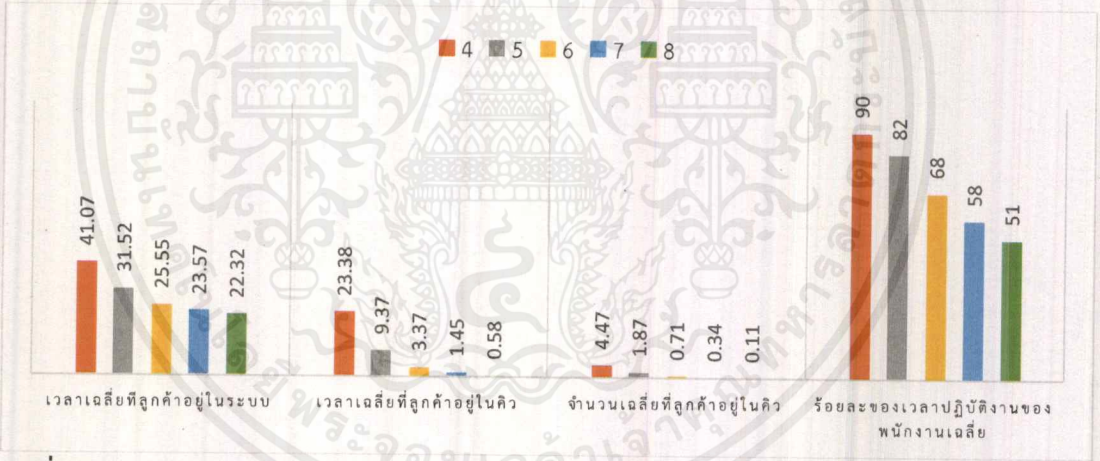
4.2.1 ผลการจำลองระบบ ในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เวลา 06.01 น.ถึง 09.00 น.

- ปัจจุบันพนักงานรับแจ้งในปัจจุบัน มี 5 คน
- สัดส่วนเคลมที่มีการออกสำรวจทันทีคิดเป็น 99 %

จาก Report Module พบว่า

จำนวนคนให้บริการ (คน)	เวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในระบบ		เวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิว		จำนวนเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิว (คน)	ร้อยละของเวลาปฏิบัติงานของพนักงานเฉลี่ย
	นาที	วินาที	นาที	วินาที		
5 ปัจจุบัน	31	52	9	37	1.87	82
6	25	55	3	37	0.71	68
7	23	57	1	45	0.34	58
8	22	32	0	58	0.11	51

ตารางที่ 4.2 ผลการทดลองแผนการจำลองระบบด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปอารีนา (Software Arena) ในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เวลา 06.01 น.ถึง 09.00 น.



รูปที่ 4.3 กราฟแสดงเปรียบเทียบผลการทดลองแผนการจำลองระบบด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปอารีนา (Software Arena) ในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เวลา 06.01 น.ถึง 09.00 น.

จากตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.3 อธิบาย ได้ว่า

ในปัจจุบันมีผู้ให้บริการจำนวน 5 คน พบว่าเวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิว 9 นาที 37 วินาที และจำนวนเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิวประมาณ 2 คน ซึ่งไม่อยู่ในเกณฑ์ของความเหมาะสมตามหลักการให้บริการ ข้าพเจ้าจึงทดลองจำนวนผู้ให้บริการเป็น 6 คน และ 7 คน ยังพบว่าเวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิวนั้นและจำนวนเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิวลดลงแต่ไม่อยู่ในเกณฑ์ของความเหมาะสมตามหลักการให้บริการ จึงเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการเป็น 8 คน พบว่า เวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิวนั้นลดลงเวลารอและจำนวนเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิวประมาณอยู่ในเกณฑ์ของความเหมาะสมตามหลักการให้บริการ

ดังนั้นสรุปได้ว่า จำนวนพนักงานรับแจ้งอุบัติเหตุที่เหมาะในช่วงเวลานี้ คือ 8 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

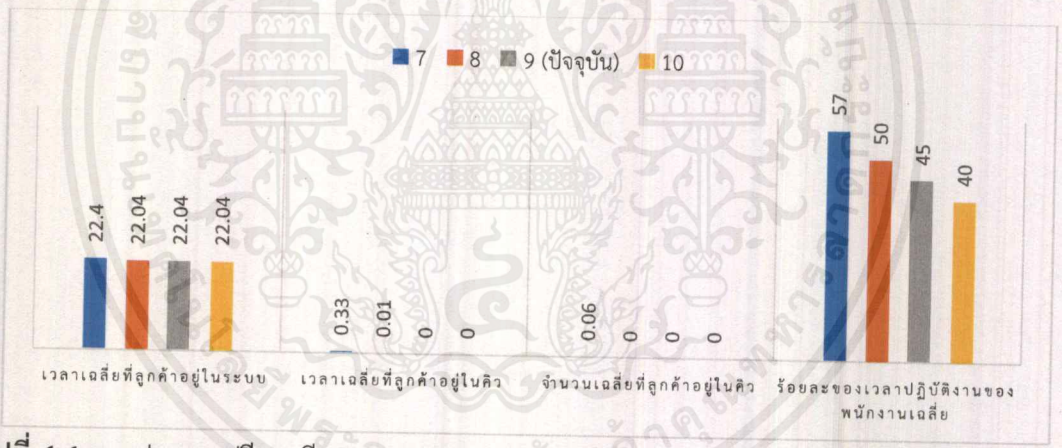
4.2.2 ผลการจำลองระบบ ในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เวลา 09.01 น.ถึง 12.00 น.

- ปัจจุบันพนักงานรับแจ้งในปัจจุบัน มี 9 คน
- สัดส่วนเคลมที่มีการออกสำรวจทันทีคิดเป็น 99 %

จาก Report Module พบว่า

จำนวนคนให้บริการ (คน)	เวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในระบบ		เวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิว(นาที)		จำนวนเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิว (คน)	ร้อยละของเวลาปฏิบัติงานของพนักงานเฉลี่ย
	นาที	วินาที	นาที	วินาที		
7	22	20	0	33	0.06	57
8	22	4	0	1	0	50
9 (ปัจจุบัน)	22	4	0	0	0	45
10	22	4	0	0	0	40

ตารางที่ 4.3 ผลการทดลองแผนการจำลองระบบด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปอารีนา (Software Arena) ในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เวลา 09.00 น.ถึง 12.00 น.



รูปที่ 4.4 กราฟแสดงเปรียบเทียบผลการทดลองแผนการจำลองระบบด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปอารีนา (Software Arena) ในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เวลา 09.00 น.ถึง 12.00 น.

จากตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.4 อธิบาย ได้ว่า

ในปัจจุบันมีผู้ให้บริการจำนวน 9 คน พบว่าเวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิวจำนวนเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิวและจำนวนเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิวมีค่าเป็น 0 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ของความเหมาะสมตามหลักการให้บริการ ดังนั้นบริษัทสามารถที่จะลดจำนวนพนักงานรับแจ้งลงได้ ข้าพเจ้าได้ลดจำนวนผู้ให้บริการเหลือ 8 คน พบว่าเวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิวนั้นและจำนวนเฉลี่ยที่ลูกค้ายังอยู่ในเกณฑ์ สามารถที่จะลดจำนวนผู้ให้บริการได้ จึงลดให้ผู้บริการเป็น 7 คน พบว่า เวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิวนั้นและจำนวนเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในเกณฑ์ และสามารถลดค่าใช้จ่ายให้ได้มากที่สุดพนักงานได้งานทำไม่ว่างงาน

ดังนั้นสรุปได้ว่า จำนวนพนักงานรับแจ้งอุบัติเหตุที่เหมาะในช่วงเวลานี้ คือ 7 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 ผลการจำลองระบบ ในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เวลา 12.01 น.ถึง 13.00 น.

- ปัจจุบันพนักงานรับแจ้งในปัจจุบัน มี 9 คน
- สัดส่วนเคลมที่มีการออกสำรวจทันทีคิดเป็น 98 %

จาก Report Module พบว่า

จำนวนคนให้บริการ (คน)	เวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในระบบ		เวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิว		จำนวนเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิว (คน)	ร้อยละของเวลาปฏิบัติงานของพนักงานเฉลี่ย
	นาที	วินาที	นาที	วินาที		
5	22	42	0	55	0.18	63
6	21	19	0	0	0	53
7	21	19	0	0	0	45
8	21	19	0	0	0	39
9 (ปัจจุบัน)	21	19	0	0	0	35

ตารางที่ 4.4 ผลการทดลองแผนการจำลองระบบด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปอารีนา (Software Arena) ในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เวลา 12.00 น.ถึง 13.00 น.

รูปที่ 4.5 กราฟแสดงเปรียบเทียบผลการทดลองแผนการจำลองระบบด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปอารีนา (Software Arena) ในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เวลา 12.00 น.ถึง 13.00 น.

จากตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.5 อธิบาย ได้ว่า

ในปัจจุบันมีผู้ให้บริการจำนวน 9 คน พบว่าเวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิวจำนวนเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิวและจำนวนเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิวมีค่าเป็น 0 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ของความเหมาะสมตามหลักการให้บริการ ดังนั้นบริษัทสามารถที่จะลดจำนวนพนักงานรับแจ้งลงได้ ข้าพเจ้าได้ลดจำนวนผู้ให้บริการเหลือ 8,7 และ6 คน พบว่าเวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิวนั้นและจำนวนเฉลี่ยที่ลูกค้ายังอยู่ในเกณฑ์สามารถที่จะลดจำนวนผู้ให้บริการได้ จึงลดให้ผู้บริการเป็น 5 คน พบว่า เวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิวนั้นและจำนวนเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในเกณฑ์ สามารถลดค่าใช้จ่ายให้ได้มากที่สุดพนักงานได้งานทำไม่ว่างงาน

ดังนั้นสรุปได้ว่า จำนวนพนักงานรับแจ้งอุบัติเหตุที่เหมาะในช่วงเวลานี้ คือ 5 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

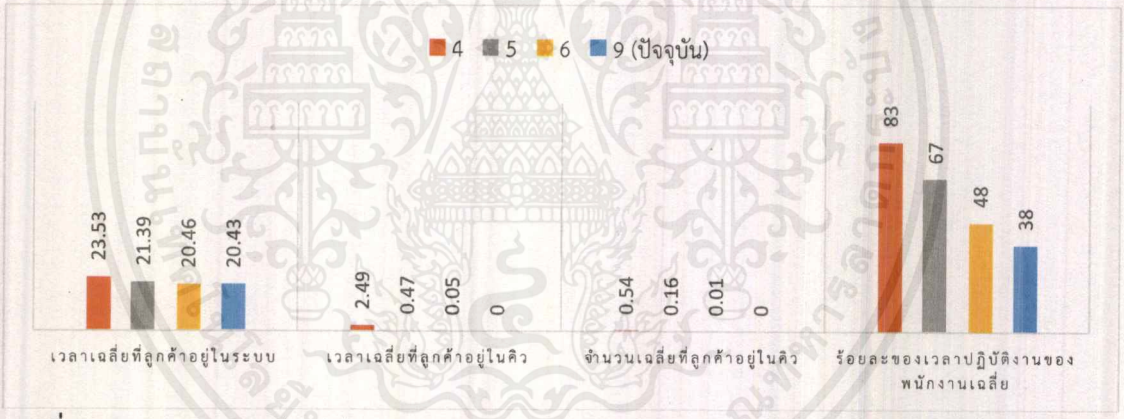
4.2.4 ผลการจำลองระบบ ในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เวลา 13.01 น.ถึง 16.00 น.

- ปัจจุบันพนักงานรับแจ้งในปัจจุบัน มี 9 คน
- สัดส่วนเคลมที่มีการออกสำรวจทันทีคิดเป็น 98 %

จาก Report Module พบว่า

จำนวนคนให้บริการ (คน)	เวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในระบบ		เวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิว		จำนวนเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิว (คน)	ร้อยละของเวลาปฏิบัติงานของพนักงานเฉลี่ย
	นาที	วินาที	นาที	วินาที		
4	23	53	2	49	0.54	83
5	21	39	0	47	0.16	67
6	20	46	0	5	0.01	48
9 (ปัจจุบัน)	20	43	0	0	0	38

ตารางที่ 4.5 ผลการทดลองแผนการจำลองระบบด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปอารีนา (Software Arena) ในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เวลา 13.00 น.ถึง 16.00 น.



รูปที่ 4.6 กราฟแสดงเปรียบเทียบผลการทดลองแผนการจำลองระบบด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปอารีนา (Software Arena) ในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เวลา 13.00 น.ถึง 16.00 น.

จากตารางที่ 4.5 และรูปที่ 4.6 อธิบาย ได้ว่า

ในปัจจุบันมีผู้ให้บริการจำนวน 9 คน พบว่าเวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิวจำนวนเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิวและจำนวนเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิวมีค่าเป็น 0 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ของความเหมาะสมตามหลักการให้บริการ ดังนั้นบริษัทสามารถที่จะลดจำนวนพนักงานรับแจ้งลงได้ ข้าพเจ้าได้ลดจำนวนผู้ให้บริการเหลือ 6 คนพบว่าเวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิวนั้นและจำนวนเฉลี่ยที่ลูกค้ายังอยู่ในเกณฑ์ สามารถที่จะลดจำนวนผู้ให้บริการได้ จึงลดให้ผู้บริการเป็น 5 คน พบว่า เวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิวนั้นและจำนวนเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในเกณฑ์ สามารถลดค่าใช้จ่ายให้ได้มากที่สุดพนักงานได้งานทำไม่ว่างงาน แต่ถ้าลดจำนวนพนักงานให้บริการเหลือ 4 คน พบว่า เวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิวจำนวนเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิว 2 นาที 49 วินาที ซึ่งไม่อยู่ในเกณฑ์ของความเหมาะสมตามหลักการให้บริการ

ดังนั้นสรุปได้ว่า จำนวนพนักงานรับแจ้งอุบัติเหตุที่เหมาะในช่วงเวลานี้ คือ 5 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

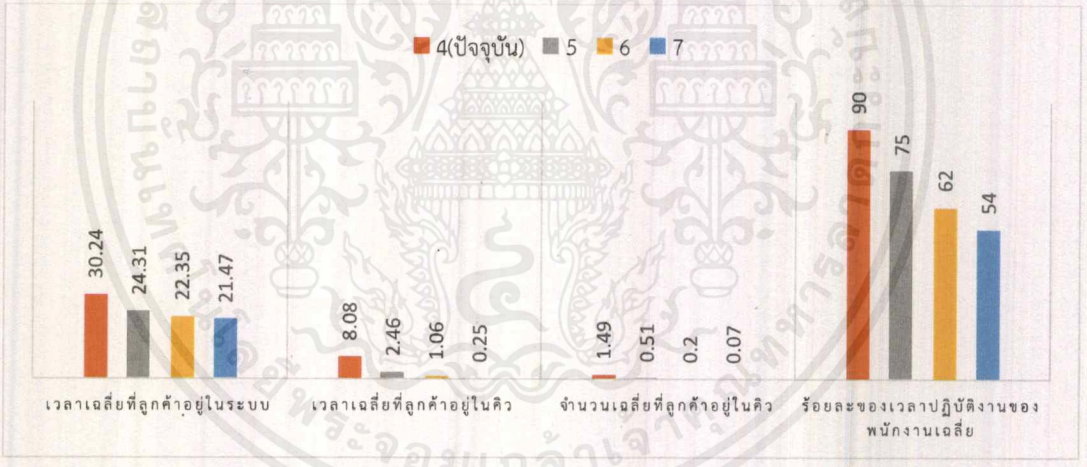
4.2.5 ผลการจำลองระบบ ในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เวลา 16.01 น.ถึง 18.00 น.

- ปัจจุบันพนักงานรับแจ้งในปัจจุบัน มี 4 คน
- สัดส่วนเคลมที่มีการออกสำรวจทันทีคิดเป็น 99 %

จาก Report Module พบว่า

จำนวนคนให้บริการ (คน)	เวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในระบบ		เวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิว		จำนวนเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิว (คน)	ร้อยละของเวลาปฏิบัติงานของพนักงานเฉลี่ย
	นาที	วินาที	นาที	วินาที		
4(ปัจจุบัน)	30	24	8	8	1.49	90
5	24	31	2	46	0.51	75
6	22	35	1	6	0.20	62
7	21	47	0	25	0.07	54

ตารางที่ 4.6 ผลการทดลองแผนการจำลองระบบด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปอารีนา (Software Arena) ในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เวลา 16.01 น.ถึง 18.00 น.



รูปที่ 4.7 กราฟแสดงเปรียบเทียบผลการทดลองแผนการจำลองระบบด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปอารีนา (Software Arena) ในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เวลา 16.01 น.ถึง 18.00 น.

จากตารางที่ 4.6 และรูปที่ 4.7 อธิบาย ได้ว่า

ในปัจจุบันมีผู้ให้บริการจำนวน 4 คน พบว่าเวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิว 8 นาที 8 วินาที ไม่อยู่ในเกณฑ์ของความเหมาะสมตามหลักการให้บริการ ข้าพเจ้าจึงทดลองจำนวนผู้ให้บริการเป็น 5 คน และ 6 คน ยังพบว่าเวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิวนั้นและจำนวนเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิวลดลงแต่ไม่อยู่ในเกณฑ์ของความเหมาะสมตามหลักการให้บริการ จึงเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการเป็น 7 คน พบว่า เวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิวนั้นลดลงเวลารอและจำนวนเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิวประมาณอยู่ในเกณฑ์ของความเหมาะสมตามหลักการให้บริการ

ดังนั้นสรุปได้ว่า จำนวนพนักงานรับแจ้งอุบัติเหตุที่เหมาะในช่วงเวลานี้ คือ 7 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

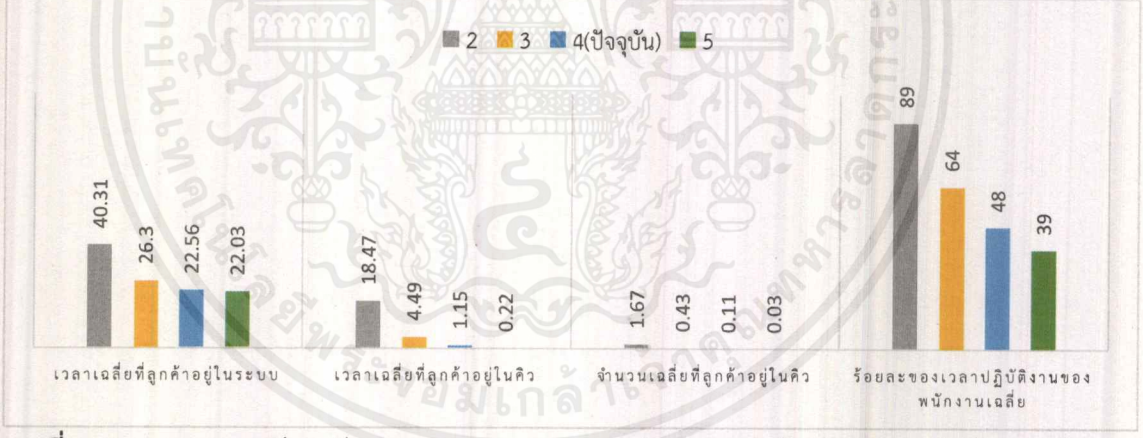
4.2.6 ผลการจำลองระบบ ในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เวลา 18.01 น.ถึง 21.00 น.

- ปัจจุบันพนักงานรับแจ้งในปัจจุบัน มี 4 คน
- สัดส่วนเคลมที่มีการออกสำรวจทันทีคิดเป็น 99 %

จาก Report Module พบว่า

จำนวนคนให้บริการ (คน)	เวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในระบบ		เวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิว		จำนวนเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิว (คน)	ร้อยละของเวลาปฏิบัติงานของพนักงานเฉลี่ย
	นาที	วินาที	นาที	วินาที		
2	40	31	18	47	1.67	89
3	26	30	4	49	0.43	64
4 (ปัจจุบัน)	22	56	1	15	0.11	48
5	22	3	0	22	0.03	39

ตารางที่ 4.7 ผลการทดลองแผนการจำลองระบบด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปอารีนา (Software Arena) ในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เวลา 18.01 น.ถึง 21.00 น.



รูปที่ 4.8 กราฟแสดงเปรียบเทียบผลการทดลองแผนการจำลองระบบด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปอารีนา (Software Arena) ในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เวลา 16.01 น.ถึง 18.00 น.

จากตารางที่ 4.7 และรูปที่ 4.8 อธิบาย ได้ว่า

ในปัจจุบันมีผู้ให้บริการจำนวน 4 คน พบว่าเวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิว 1 นาที 15 วินาที ซึ่งไม่อยู่ในเกณฑ์ของความเหมาะสมตามหลักการให้บริการ ข้าพเจ้าจึงทดลองจำนวนผู้ให้บริการเป็น 5 คน พบว่าเวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิวนั้นลดลงเวลารอและจำนวนเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิวประมาณอยู่ในเกณฑ์ของความเหมาะสมตามหลักการให้บริการ ข้าพเจ้าสนใจที่จะลดค่าใช้จ่ายโดยทำการลดจำนวนผู้ให้บริการ เป็น 3 และ 2 คน พบว่าเวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิว18 และ 4 นาที ตามลำดับ ซึ่งไม่อยู่ในเกณฑ์ของความเหมาะสมตามหลักการให้บริการ

ดังนั้นสรุปได้ว่า จำนวนพนักงานรับแจ้งอุบัติเหตุที่เหมาะในช่วงเวลานี้ คือ 5 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ตารางสรุปผลการจำลองระบบ

ช่วงเวลา	จำนวนคนให้บริการ (คน)	เวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในระบบ		เวลาเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิว		จำนวนเฉลี่ยที่ลูกค้าอยู่ในคิว (คน)	ร้อยละของเวลาปฏิบัติงานของพนักงานเฉลี่ย
		นาที	วินาที	นาที	วินาที		
06.01 - 09.00 น.	5 ปัจจุบัน	31	52	9	37	1.87	82
	6	25	55	3	37	0.71	68
	7	23	57	1	45	0.34	58
	8	22	32	0	58	0.11	51
09.01 - 12.00 น.	7	22	20	0	33	0.06	57
	8	22	4	0	1	0	50
	9 ปัจจุบัน	22	4	0	0	0	45
	10	22	4	0	0	0	40
12.01 - 13.00 น.	5	22	42	0	92	0.18	63
	6	21	19	0	0	0	53
	7	21	19	0	0	0	45
	8	21	19	0	0	0	39
	9 ปัจจุบัน	21	19	0	0	0	35
13.01 - 16.00 น.	4	23	53	2	49	0.54	83
	5	21	39	0	47	0.16	67
	6	20	46	0	5	0.01	48
	9 ปัจจุบัน	20	43	0	0	0	38
16.01 - 18.00 น.	4ปัจจุบัน	30	24	8	8	1.49	90
	5	24	31	2	46	0.51	75
	6	22	35	1	6	0.20	62
	7	21	47	0	25	0.07	54
18.01 - 21.00 น.	2	40	31	18	47	1.67	89
	3	26	30	4	49	0.43	64
	4ปัจจุบัน	22	56	1	15	0.11	48
	5	22	3	0	22	0.03	39

ตารางที่ 4.8 ตารางสรุปผลการจำลองระบบในแต่ละช่วงเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รอบการปฏิบัติงานของพนักงานให้บริการปัจจุบันแบ่งเป็น 3 รอบ คือ

- ช่วงเวลา 00.00 น. – 08.30 น. มีพนักงานให้บริการ จำนวน 5 คน
- ช่วงเวลา 08.30 น. - 17.00 น. มีพนักงานให้บริการ จำนวน 9 คน
- ช่วงเวลา 17.00 น. - 24.00 น. มีพนักงานให้บริการ จำนวน 4 คน

จากตารางที่ 4.8 เมื่อเปรียบเทียบจำนวนพนักงานให้บริการที่ปฏิบัติจริงกับพนักงานจากระบบ สรุปได้ดังตารางที่ 4.9

รอบการทำงานในปัจจุบัน	ช่วงเวลา	จำนวนคนให้บริการในปัจจุบัน	จำนวนคนให้บริการที่เหมาะสม	จำนวนคนให้บริการเพิ่ม/ลด
00.00 น. – 08.30 น.	06.01 - 09.00 น.	5	8	+3
08.30 น. - 17.00 น.	09.01 - 12.00 น.	9	7	-2
	12.01 - 13.00 น.	9	5	- 4
	13.01 - 16.00 น.	9	5	-4
	16.01 - 18.00 น.	4	7	+3
17.00 น. - 24.00 น.	18.01 - 21.00 น.	4	5	+1

ตารางที่ 4.9 เปรียบเทียบจำนวนพนักงานให้บริการที่ปฏิบัติจริงกับพนักงานจากระบบ

จากตารางที่ 4.9 พบว่า มี 2 ช่วงเวลา คือ ช่วงเช้า และช่วงเย็น ควรเพิ่มพนักงานให้บริการเพื่อไม่ให้ลูกค้ารอคิว และช่วงเวลากลางวันสามารถลดพนักงานให้บริการได้ประมาณ 2-4 คน

ข้อเสนอแนะ

เมื่อเปรียบเทียบกับเวลาการปฏิบัติงานจริง อาจปรับตารางเวลาการปฏิบัติงาน โดยปรับลดจำนวนพนักงานให้บริการไปทำงานอื่นในรอบกลางวัน และให้ทำงานเพิ่มบางคนในบางช่วงเช้าและเย็นโดยหมุนเวียน (เข้าเวร) จะทำให้การบริการดีขึ้นโดยไม่เพิ่มค่าใช้จ่ายและไม่ปรับลดพนักงานออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงสรุปผลการจำลองระบบ และข้อเสนอแนะ มีดังนี้

5.1 สรุปผลจากผลการจำลองระบบ

จากการจำลองระบบการปฏิบัติงานของพนักงานในการรับแจ้งเหตุ พบว่ามีบางช่วงเช้า-เย็น ควรเพิ่มพนักงาน และช่วงกลางวันปรับลดพนักงาน โดยมีแนวทาง คือ ให้พนักงานให้บริการกลางวันบางช่วงเวลามาทำงานในช่วง เช้า-เย็น ทดแทนโดยไม่เพิ่มพนักงาน จะทำให้ระบบการบริการดีขึ้นโดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่ม

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ในการศึกษาครั้งนี้กำหนดให้พนักงานให้บริการทุกคนมีความสามารถในการทำงานเท่ากันซึ่งในความเป็นจริงอาจจะแตกต่างกัน ดังนั้นจึงต้องคำนึงถึงกรณีนี้

5.2.2 ในการศึกษาครั้งนี้ศึกษา เกิดความไม่สะดวกในการคุยงาน ติดตามงาน การปรึกษาปัญหาเรื่องงานกับอาจารย์ที่ปรึกษา โดยให้บริษัทอนุญาตให้ลาได้สัปดาห์ละครึ่งวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] รองศาสตราจารย์จารุพร ไวยนันท์. 2552. **การบริหารความเสี่ยงและการประกันภัย.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : มิสเตอร์ก๊อปปี้

[2] บุษรา อึ๊งภากรณ์. **การประกันภัย.** 2546. กรุงเทพฯ: บิ๊กโฟร์ เพรส

[3] SILKSPAN. สืบค้นเมื่อ 10 กุมภาพันธ์ 2561. คำศัพท์ทางด้านประกันภัย. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้ จาก: http://www.silkspan.com/silkspan1/article/mbinsmain2.asp

[4] ผศ.ดร. รุ่งรัตน์ ภิสิสัชเพ็ญ . สืบค้นเมื่อ 10 กุมภาพันธ์ 2561.การจำลองสถานการณ์ (Simulation) [ออนไลน์]. เข้าถึงได้ จาก: http://www. pirun.ku.ac.th/~fengcsr/courses/2008_01/209567/H3_53.pdf

[5] ผศ.ดร.รุ่งรัตน์ ภิสัชเพ็ญ. 2555. **คู่มือการสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม Arena.** กรุงเทพฯ : วี.พริ้นท์

[6] มานพ วราภักดิ์ 2547. **การจำลองเบื้องต้น.** กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

[7] ผศ.ดร.วุฒิชัย วงษ์ทัศนีย์กร .2555. **การวิเคราะห์แบบจำลอง.** ปทุมธานี: คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติของผู้จัดทำ

ชื่อ-นามสกุล : นายธเนศ เสือคุ่ย
รหัสนักศึกษา : 57050071
วันเกิด : 11 กรกฎาคม 2538
ที่อยู่ : 12 หมู่ที่ 4 ตำบลป่าสะแก อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี 72120
E-mail : noom071@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

มัธยมศึกษา : โรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย
ปริญญาตรี : คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้