

ระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการสนับสนุนการตัดสินใจ
ถึงสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษ
**BUSINESS INTELLIGENCE FOR DECISION SUPPORT SYSTEM
TO CAUSE ACCIDENTS ON EXPRESSWAYS**

สุรชาติ วรกุลรังสรรค์
SURACHART WORAKULRANGSON

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
พ.ศ. 2561
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีปทุม

ระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการสนับสนุนการตัดสินใจ
ถึงสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษ

สุรชาติ วรกุลรังสรรค์

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

พ.ศ. 2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีปทุม

**BUSINESS INTELLIGENCE FOR DECISION SUPPORT SYSTEM
TO CAUSE ACCIDENTS ON EXPRESSWAYS**

SURACHART WORAKULRANGSON

**A THEMATIC SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER
OF SCIENCE IN INFORMATION TECHNOLOGY
SCHOOL OF INFORMATION TECHNOLOGY
SRIPATUM UNIVERSITY**

2018

COPYRIGHT OF SRIPATUM UNIVERSITY

หัวข้อสารนิพนธ์	ระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการสนับสนุนการตัดสินใจถึงสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษ
คำสำคัญ	ระบบธุรกิจอัจฉริยะ , อุบัติเหตุ , ทางพิเศษ
นักศึกษา	สุรชาติ วรกุลรังสรรค์
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิเวศ จิระวิจิตรชัย
หลักสูตร	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะ	เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
พ.ศ.	2561

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อมุ่งเน้นไปที่องค์ประกอบของระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับผู้บริหาร โดยพัฒนาขึ้นในลักษณะการใช้โปรแกรมระบบธุรกิจอัจฉริยะมาช่วยในการวิเคราะห์การเกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษ ออกแบบระบบการจัดการฐานข้อมูลด้วย Microsoft SQL Server 2017 จากผลการศึกษาและการประเมินผลความพึงพอใจจากผู้บริหารและพนักงานจำนวน 10 คน พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจในการวิเคราะห์ข้อมูลของโปรแกรมมีค่าเฉลี่ย 4.10 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.08 ซึ่งอยู่ในระดับดี จึงสรุปได้ว่าระบบงานนี้สามารถวิเคราะห์เพื่อประกอบการตัดสินใจ และปรับปรุงแก้ไขเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ที่ให้บริการช่วยเหลือกรณีเกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษได้อย่างมีประสิทธิภาพ

THEMATIC TITLE	BUSINESS INTELLIGENCE FOR DECISION SUPPORT SYSTEM TO CAUSE ACCIDENTS ON EXPRESSWAYS
KEYWORDS	BUSINESS INTELLIGENCE, ACCIDENT, EXPRESSWAY
STUDENT	SURACHART WORAKULRANGSON
ADVISOR	ASST. PROF. DR. NIVET CHIRAWICHITTHAI
LEVEL OF STUDY	MASTER OF SCIENCE INFORMATION TECHNOLOGY
FACULTY	SCHOOL OF INFORMATION TECHNOLOGY SRIPATUM UNIVERSITY
YEAR	2018

ABSTRACT

This research aims to study the components of business intelligence to focus on the components of business intelligence to support decision making for executives. Developed in the use of business intelligence programs to help analyze the accident on the Expressway. Design a database management system with Microsoft SQL Server 2017.

Based on the results of the study and the evaluation of satisfaction of 10 executives and employees, it was found that the satisfaction of data analysis was 4.10 and the standard deviation was 0.08 The level is good. It is concluded that this system can be analyzed for decision making and improve the efficiency of the operation planning of the staff of the accident relief service on the Expressway.

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี โดยได้รับความกรุณา และความช่วยเหลือจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิเวศ จิระวิจิตชัย ที่ปรึกษาในการจัดทำสารนิพนธ์นี้ ตลอดจนคณาจารย์ทุกท่าน ที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ อันเป็นประโยชน์ในการนำมาใช้ในการศึกษาวิจัย ขอขอบพระคุณ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ซึ่งเป็นที่ให้การศึกษาระดับมหาบัณฑิต

ขอขอบพระคุณ การทางพิเศษแห่งประเทศไทย ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษาวิจัย ขอขอบพระคุณผู้บังคับบัญชา และเพื่อนร่วมงาน ที่ให้ความช่วยเหลือ อำนวยความสะดวก และให้คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์

ขอขอบพระคุณผู้มีพระคุณ ได้แก่ มารดา คณาจารย์ทุกท่าน และขอขอบคุณเพื่อน ๆ นักศึกษา ทุกๆ ท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือ การสนับสนุน โดยเฉพาะภรรยาและบุตรชายที่เป็นกำลังใจสามารถผ่านอุปสรรคต่างๆ มาได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณทุกท่านจากใจจริง

สุรชาติ วรกุลรังสรรค์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ.....	VII
 บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
2 แนวคิดทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 ความหมายของธุรกิจอัจฉริยะ.....	3
2.2 จุดเด่นของ Business Intelligence.....	6
2.3 องค์ประกอบของ Business Intelligence.....	6
2.4 มาตรฐานในการพิจารณาว่าเป็น BI อย่างแท้จริง.....	7
2.5 ตัวอย่างซอฟต์แวร์ของระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence).....	8
2.6 ฐานข้อมูล (Database).....	8
2.7 ระบบฐานข้อมูล (Database System).....	9
2.8 ระบบจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management System).....	9
2.9 ประเภทของฐานข้อมูล.....	10
2.10 ภาษา SQL.....	11
2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	14

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3	17
3.1	17
3.2	17
3.3	24
4	25
4.1	26
4.2	27
4.3	53
4.4	55
5	56
5.1	56
5.2	56
บรรณานุกรม.....	57
ภาคผนวก.....	59
ภาคผนวก ก แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการใช้งานระบบ Business Intelligence.....	60
ภาคผนวก ข ใบตอบรับและเกียรติบัตรการนำเสนอผลงานทางวิชาการ.....	63
ภาคผนวก ค ตรวจสอบการลอกเลียนวรรณกรรมทางวิชาการโดยระบบอักษรวิสุทธิ์	66
ประวัติผู้วิจัย.....	71

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 รายละเอียด Use Case Diagram : Load Data.....	20
3.2 รายละเอียด Use Case Diagram : Edit Data.....	20
3.3 รายละเอียด Use Case Diagram : Report.....	20
3.4 ทะเบียนอุบัติเหตุบนทางพิเศษ.....	21
3.5 ทะเบียนรถเกิดอุบัติเหตุ.....	22
3.6 ทะเบียนทางพิเศษและสายทางต่างๆ.....	23
3.7 ค่าพิกัด Latitude และ Longitude.....	23
3.8 วันเวลาที่เกิดอุบัติเหตุ.....	24
3.9 แผนการดำเนินงาน.....	24
4.1 ผลการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งาน.....	53

สารบัญภาพ

ภาพประกอบที่	หน้า
2.1 กระบวนการ Business Intelligence.....	4
2.2 กระบวนการ ETL.....	5
3.1 ER-Diagram.....	18
3.2 Use Case Diagram.....	19
4.1 รายการ Measure.....	25
4.2 รายการ Dimension Time.....	25
4.3 รายการ Dimension ทางพิเศษ.....	25
4.4 รายการ Dimension สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ.....	26
4.5 รายการ Dimension ประเภทรถที่เกิดอุบัติเหตุ.....	26
4.6 รายการ Dimension Latitude Longitude.....	26
4.7 กราฟแสดงจำนวนอุบัติเหตุ.....	27
4.8 ผลรวมจำนวนอุบัติเหตุจำแนกตามช่วงเวลา.....	27
4.9 ตารางแสดงจำนวนอุบัติเหตุจำแนกตามปีงบประมาณ.....	28
4.10 ตารางแสดงจำนวนอุบัติเหตุจำแนกตามไตรมาส.....	28
4.11 ตารางแสดงจำนวนอุบัติเหตุจำแนกตามสายทางพิเศษ.....	29
4.12 กราฟแสดงจำนวนอุบัติเหตุจำแนกตามช่วงเวลาทุก 1 ชั่วโมง.....	29
4.13 กราฟแสดงจำนวนอุบัติเหตุจำแนกวันในสัปดาห์.....	30
4.14 กราฟแสดงจำนวนอุบัติเหตุจำแนกตามไตรมาส.....	30
4.15 กราฟแสดงจำนวนอุบัติเหตุจำแนกตามปีงบประมาณ.....	31
4.16 รายงานแสดงจำนวนอุบัติเหตุจำแนกตามช่วงเวลาและสายทางพิเศษ.....	31
4.17 ตารางแสดงข้อมูลสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากบุคคล.....	32
4.18 ตารางแสดงกราฟข้อมูลสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากบุคคล.....	32
4.19 ตารางแสดงข้อมูลสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากรถ.....	33
4.20 ตารางแสดงกราฟข้อมูลสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากรถ.....	33
4.21 รายงานแสดงสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากบุคคลและรถ.....	34
4.22 รายงานแผนที่แสดงจุดการเกิดอุบัติเหตุ.....	35
4.23 รายงานกราฟแสดงจำนวนอุบัติเหตุและจำนวนรถที่เกิดอุบัติเหตุ.....	35
4.24 รายงานกราฟและแผนที่แสดงข้อมูลจำนวนรถที่เกิดอุบัติเหตุและจำนวนอุบัติเหตุ.....	36

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพประกอบที่	หน้า
4.25 รายการตารางจำนวนการเกิดอุบัติเหตุตามสถานที่เกิดเหตุ.....	37
4.26 รายการแผนที่และจำนวนการเกิดอุบัติเหตุตามสถานที่เกิดเหตุ.....	37
4.27 กราฟจำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิตราย 3 ชั่วโมง.....	38
4.28 แผนที่แสดงจุดการเกิดอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิต.....	38
4.29 แผนที่และกราฟแสดงจำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิต.....	39
4.30 กราฟแท่งแสดงจำนวนอุบัติเหตุตามประเภทรถ.....	40
4.31 กราฟวงกลมแสดงเปอร์เซ็นต์ประเภทรถที่เกิดอุบัติเหตุ.....	40
4.32 รายงานแสดงประเภทรถที่เกิดอุบัติเหตุ.....	41
4.33 จำนวนผู้บาดเจ็บชายหญิง.....	41
4.34 กราฟเส้นจำนวนผู้บาดเจ็บชายหญิง.....	42
4.35 กราฟแท่งสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากบุคคลแบ่งสัดส่วนตามเพศ.....	42
4.36 กราฟแท่งสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากรถแบ่งสัดส่วนตามเพศ.....	43
4.37 รายงานแสดงจำนวนและสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจำแนกตามเพศ.....	43
4.38 ข้อมูลและกราฟสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากบุคคล.....	44
4.39 ข้อมูลและกราฟสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากรถ.....	45
4.40 ข้อมูลและกราฟสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากสภาพถนน.....	46
4.41 รายงานสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษ.....	47
4.42 รายงานแสดงบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษ.....	48
4.43 รายงานแสดงสาเหตุและบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษ.....	48
4.44 รายงานแสดงสาเหตุและบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษตามเงื่อนไข.....	48
4.45 กราฟแสดงสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุในสายทางเฉลิมมหานคร.....	49
4.46 กราฟแสดงสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุในสายทางฉลองรัช.....	50
4.47 กราฟแสดงสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุในสายทางบูรพาวิถี.....	51
4.48 กราฟแสดงสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุในสายทางกาญจนาภิเษก.....	52
4.49 รายงานแสดงสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุในแต่ละสายทาง.....	53

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

การใช้บริการทางพิเศษมีแนวโน้มปริมาณการใช้งานสูงขึ้น ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเตรียมความพร้อมการช่วยเหลืออุบัติเหตุบนทางพิเศษ เนื่องจากอุบัติเหตุจราจรก่อให้เกิดความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สิน โดยเฉพาะถนนที่ใช้ความเร็วสูง เช่น ทางพิเศษและทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองจะก่อให้เกิดความเสียหายที่รุนแรงกว่า ซึ่งการวางแผนทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับการให้บริการกรณีเกิดอุบัติเหตุเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง และจะบริหารจัดการอย่างไรให้เหมาะสม ซึ่งการวางแผนทางด้านทรัพยากรบุคคล เครื่องมืออุปกรณ์ และตำแหน่งที่เจ้าหน้าที่ประจำจุดสำหรับให้บริการช่วยเหลือกรณีเกิดอุบัติเหตุในปัจจุบันอาจยังไม่สอดคล้องกับอัตราการเกิดอุบัติเหตุในแต่ละวัน ช่วงเวลา หรือบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุ เนื่องจากรูปแบบรายงานการเกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษที่มีอยู่ในปัจจุบันเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานสำหรับผู้ปฏิบัติงานและการตัดสินใจสำหรับผู้บริหารยังไม่ครอบคลุมความต้องการที่เพิ่มขึ้นในปัจจุบัน โดยอาจส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์ และการให้บริการบนทางพิเศษ หากเจ้าหน้าที่เข้าถึงจุดที่เกิดเหตุไม่ทันท่วงที

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence Systems) มาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ประกอบการตัดสินใจ และปรับปรุงแก้ไขเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ที่ให้บริการช่วยเหลือกรณีเกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษ โดยระบบธุรกิจอัจฉริยะเป็นระบบที่ช่วยบริหารจัดการทำให้ผู้ใช้งานสามารถให้เห็นภาพข้อมูลที่เข้าใจง่ายนำไปสู่การใช้ข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ประกอบการตัดสินใจ เนื่องจากการวางแผนการช่วยเหลือกรณีเกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษให้สอดคล้องกับลักษณะการเกิดอุบัติเหตุในแต่ละสายทาง ช่วงเวลา รวมถึงบริเวณที่เกิดเหตุบ่อยครั้งตามวันและช่วงเวลา โดยผู้บริหาร และพนักงานระดับปฏิบัติการสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ตามลักษณะข้อมูลที่ต้องการ โดยไม่ต้องพึ่งพาหน่วยงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพียงอย่างเดียว ซึ่งระบบธุรกิจอัจฉริยะสามารถแสดงข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุ จำแนกตามช่วงเวลา สถานที่ และปัจจัยต่าง ๆ ที่อาจส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุ และนำข้อมูลที่ได้มานำเสนอในรูปแบบขอตารางข้อมูลกราฟ รวมถึงแผนที่ เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานและการทำความเข้าใจ

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษากระบวนการและนำระบบธุรกิจอัจฉริยะเข้ามาช่วยในการวิเคราะห์การเกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษ
2. เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาสรุปผลเป็นรายงานระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อประกอบการตัดสินใจของผู้บริหาร

1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

1. ทราบถึงวิธีการนำระบบธุรกิจอัจฉริยะมาช่วยในการวิเคราะห์การเกิดอุบัติเหตุ และสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร
2. ได้เครื่องมือและแนวทางใหม่ในการเข้าถึงข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์เพื่อออกรายงาน
3. มีรูปแบบรายงานที่ทันสมัยและสามารถปรับเปลี่ยนมุมมองของข้อมูลได้ตามเป้าประสงค์ สามารถเข้าถึงและเข้าใจง่าย โดยสามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟหรือแผนผังที่รวมทั้งเปรียบเทียบข้อมูลย้อนหลังตามความต้องการของผู้ใช้งาน ทำให้สามารถนำไปวิเคราะห์และวางแผนได้โดยสะดวก

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

สามารถนำหลักการของระบบระบบธุรกิจอัจฉริยะมาช่วยในการวิเคราะห์การเกิดอุบัติเหตุ โดยจะได้เครื่องมือสนับสนุนการวิเคราะห์การเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งสามารถดูข้อมูลและจัดทำรายงานได้หลายรูปแบบ ทั้งแผนภูมิหรือกราฟต่าง ๆ

1. ข้อมูลปริมาณการเกิดอุบัติเหตุตามเงื่อนไขที่กำหนด
2. ข้อมูลการวิเคราะห์ช่วงเวลาการเกิดอุบัติเหตุตามเงื่อนไขที่กำหนด
3. ข้อมูลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุตามเงื่อนไขที่กำหนด
4. ข้อมูลการวิเคราะห์บริเวณที่เกิดอุบัติเหตุตามเงื่อนไขที่กำหนด

บทที่ 2

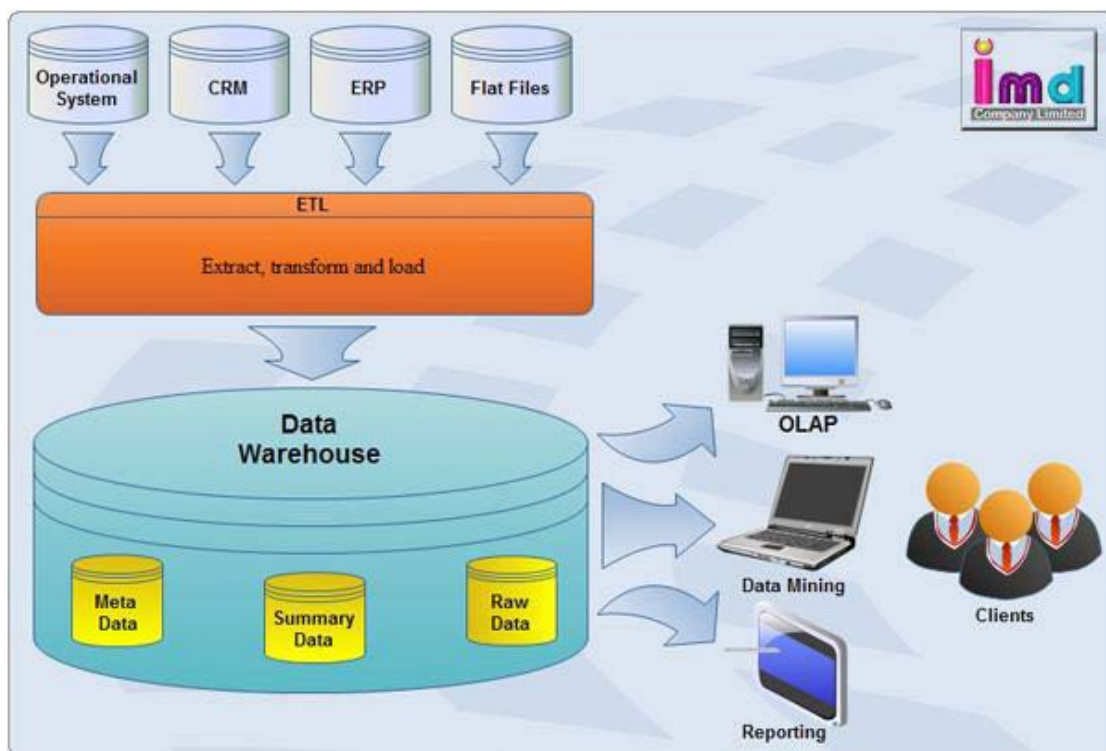
แนวคิดทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินการจัดทำระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการสนับสนุนการตัดสินใจวิเคราะห์การเกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษ มีแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 ความหมายของธุรกิจอัจฉริยะ
- 2.2 จุดเด่นของ Business Intelligence
- 2.3 องค์ประกอบของ Business Intelligence
- 2.4 มาตรฐานในการพิจารณาว่าเป็น BI อย่างแท้จริง
- 2.5 ตัวอย่างซอฟต์แวร์ของระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence)
- 2.6 ฐานข้อมูล (Database)
- 2.7 ระบบฐานข้อมูล (Database System)
- 2.8 ระบบจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management System)
- 2.9 ประเภทของฐานข้อมูล
- 2.10 ภาษา SQL
- 2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายของธุรกิจอัจฉริยะ

ระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence) คือ การนำเอาข้อมูลสารสนเทศที่มีอยู่มาก่อนให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อช่วยให้เกิดการตัดสินใจที่ถูกต้องและแม่นยำ โดยใช้เทคโนโลยีเป็นส่วนประกอบที่ทำให้ประสบผลสำเร็จ เพราะเป้าหมาย คือ การนำข้อมูลมากมายที่มีการเก็บข้อมูลไว้ในแหล่งต่าง ๆ ที่ต่างกัน มาทำความเข้าใจและออกแบบข้อมูลก่อนให้ได้ประโยชน์แก่บริษัทมากที่สุด กระบวนการในการจัดทำระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence) เริ่มต้นที่การกำหนดแหล่งข้อมูล (Data Sources) ที่จะนำมาเข้าสู่คลังข้อมูล คือ เทคโนโลยีสำหรับการรวบรวมข้อมูล จัดเก็บ วิเคราะห์ และการเข้าถึงข้อมูล รวมถึงการดูในหลากหลายมุมมอง (Multidimensional Model) ในแต่ละหน่วยงาน ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้ในองค์กรทำการตัดสินใจทางธุรกิจที่ดียิ่งขึ้น



ภาพประกอบที่ 2.1 กระบวนการ Business Intelligence

(ที่มา <http://imd.co.th/knowledges.php?id=1>)

โดยส่วนประกอบของระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence) จะประกอบกันจาก โปรแกรมประยุกต์หลาย ๆ โปรแกรมที่ทำหน้าที่แตกต่างกัน จากภาพประกอบที่ 2.1 โดยเริ่มจาก โปรแกรมในกลุ่ม ETL ในการจัดการข้อมูลเพื่อนำข้อมูลเข้ามาสู่ Data Warehouse โดยส่วนมาก ข้อมูลจะมาจากหลาย ๆ แหล่งหรือระบบงานต่าง ๆ ในองค์กร มาจากระบบ ERP หรือมาจากระบบ CRM เพื่อเตรียมข้อมูลนั้นให้เหมาะแก่การทำ On-Line Analytical Processing (OLAP) สุดท้ายแล้ว เป้าหมายของระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence) คือ การนำข้อมูลมากมายมาก่อให้เกิดประโยชน์นั่นเอง

กระบวนการ ETL มีหน้าที่ในการประมวลผลข้อมูลที่มีอยู่ใน Data Warehouse, Database ให้ออกมาเป็นผลลัพธ์ที่พร้อมสำหรับการใช้งานใน Data Mart โดยถ้าหากมีการทำกระบวนการ ETL จำนวนน้อยจะเป็นผลดีต่อระยะเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการเตรียมข้อมูลลงใน Data Mart แบ่งเป็น 3 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. Extract คือ การสกัดข้อมูล ด้วยการดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ

2. Transform คือ การนำข้อมูลที่ได้อาจจากการที่ได้จากการสกัดข้อมูลมาจัดรูปแบบให้ถูกต้องสอดคล้องกัน

2.1 Data Mapping การทำให้ข้อมูลที่มีความหมายเหมือนกัน แต่อยู่ในรูปแบบที่แตกต่างกันให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน เช่น ข้อมูลจากฐานข้อมูล a เก็บข้อมูลเพศเป็น m , f และฐานข้อมูล b เก็บเป็น ชาย หญิง จึงต้องจัดให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล

2.2 Data Cleansing เป็นการตรวจสอบและแก้ไขข้อมูลให้ถูกต้อง

3. Load คือ การนำข้อมูลที่ผ่านการ Transform แล้ว เข้าสู่ Data Warehouse (Data Mart, Database) ETL Tools มีความสามารถดังนี้

3.1 Data Cleansing เมื่อดึงข้อมูลมาแล้ว จึงต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น และแก้ไขข้อมูลที่ผิดพลาด

3.2 Data Transformation เมื่อข้อมูลที่ได้มาไม่ได้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ง่าย ๆ จึงต้องจัดสรรข้อมูลให้เป็นช่วง ๆ เพื่อให้สามารถนำมาวิเคราะห์ได้

3.3 Data Loading and Refreshing เป็นการกำหนดตารางว่าให้โหลดข้อมูลไปเก็บที่คลังข้อมูลทุก ๆ กี่วัน อีกทั้งยังสามารถกำหนด Storage ปลายทางได้อีกด้วย

เพราะข้อมูลที่ได้มานั้นมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา จึงต้องมีการนำมาผ่านกระบวนการ ETL เพื่อให้ได้ข้อมูลในทางเดียวกัน โดยกระบวนการนี้จะช่วยในการแก้ไขข้อมูลที่ผิดพลาดปรับปรุงข้อมูลที่ได้มาจาก Database ที่แตกต่างกันหรือข้อมูลจากภายนอกให้อยู่ในรูปแบบเดียวกันซึ่งสามารถใช้ด้วยกันได้ เพื่อให้สามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์ได้ในขั้นต่อไป



ภาพประกอบที่ 2.2 กระบวนการ ETL

(ที่มา <http://www.itotal.com/2014/05/etl-tool.html>)

Business Intelligence Tools เป็นเครื่องมือตัวหนึ่งที่ใช้ในการกรองข้อมูลที่ไม่มีความสัมพันธ์กันออกไปให้สามารถข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถเข้าใจง่าย เช่น จัดทำในรูปรายงาน การวิเคราะห์รายงาน หรือพยากรณ์เหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต โดยวิเคราะห์จากข้อมูลย้อนหลัง เป็นต้น สามารถแบ่งออกได้ 4 ประเภทตามความต้องการใช้คือ

1) รายงาน (Reporting Tools) เป็นส่วนแสดงรายงาน โดยดึงข้อมูลในคลังข้อมูลมาแสดงผลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย เช่น แสดงออกมาในรูปแบบกราฟต่าง ๆ Dashboard เป็นต้น

2) การวิเคราะห์ (Analysis Tools) เป็นการดึงข้อมูลที่สนใจออกมาจากข้อมูลที่เก็บไว้มารวิเคราะห์ข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบหลากหลายมิติ ทำให้สามารถทำรายงานแบบเจาะลึกและพลิกแพลงได้ เช่น OLAP เป็นต้น

3) การพยากรณ์ (Forecasting Tools) เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการทดสอบสมมติฐานโดยอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการคำนวณ

4) การหาความสัมพันธ์ (Mining Tools) เป็นเครื่องมือที่ใช้หาความเชื่อมโยงกันของข้อมูลอยู่ในคลังข้อมูล เช่น การวิเคราะห์ความเสี่ยง การวิเคราะห์ลูกค้า เป็นต้น

2.2 จุดเด่นของ Business Intelligence

1. ใช้งานง่ายโดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ด้านฐานข้อมูลก็สามารถใช้งานได้เพียงแค่เลือกรายการข้อมูลที่ต้องการก็สามารถแสดงผลได้ตามความต้องการ ข้อมูลมีความถูกต้องแม่นยำทำให้สามารถใช้อ้างอิงเพื่อช่วยในการตัดสินใจได้รวดเร็วกว่าคู่แข่ง ทั้งในเชิงกว้าง และเชิงลึก

2. สามารถดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลที่หลากหลายมาทำการ วิเคราะห์ เช่น Excel, FoxPro, Dbase, Access, ORACLE, SQL, Server, Informix, Progress, DB2 เป็นต้น โดยไม่มีการเขียนโปรแกรม สามารถนำข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของตารางไปใช้งานใน โปรแกรม Excel ได้ ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ผู้ใช้งานส่วนใหญ่ใช้ในการคำนวณ ทำตาราง หรือสร้างกราฟได้ทันที

2.3 องค์ประกอบของ Business Intelligence

เทคโนโลยีหรือเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับงาน Business intelligence คือ ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่เก็บรวบรวมข้อมูลไว้ในลักษณะที่เอื้อต่อการนำข้อมูลไปใช้ในสนับสนุนการตัดสินใจ ซึ่งจะประกอบไปด้วยระบบข้อมูล และ โปรแกรมแอปพลิเคชัน ด้านการวิเคราะห์มากมายหลายระบบ

- ดาต้าแวร์เฮาส์ (Data Warehouse) คือ ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่รวบรวมข้อมูลทั้งจากแหล่งข้อมูลภายในและภายนอกองค์กร โดยมีรูปแบบและวัตถุประสงค์ในการจัดเก็บข้อมูลซึ่งจำเป็นต้องมีการออกแบบฐานข้อมูลให้สอดคล้องกับการนำข้อมูลที่ต้องการนำมาใช้งาน

- **ดาต้ามาร์ท (Data Mart)** คือ คลังข้อมูลขนาดเล็กที่มีการเก็บข้อมูลที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจง เช่น เก็บข้อมูลส่วนของการเงิน ส่วนของสินค้าคงคลัง ส่วนของการขาย เป็นต้น ซึ่งทำให้การจัดการข้อมูลการนำเอาข้อมูลไปสร้างความสัมพันธ์และวิเคราะห์ต่อกันง่ายขึ้น

- **การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)** คือ การนำคลังข้อมูลหลักมาประมวลผลใหม่มาแสดงผลเฉพาะสิ่งที่สนใจ โดยกระบวนการในการดึงข้อมูลออกจากฐานข้อมูลจะมีสูตรทางธุรกิจ (Business Formula) และเงื่อนไขต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้องและผลลัพธ์ในรูปแบบที่แตกต่างกัน เช่น เป็นแผนภูมิในการตัดสินใจ (Decision Trees) เป็นต้น

- **เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในหลายมิติ (OLAP)** คือการสืบค้นข้อมูล que ผู้ใช้สามารถเลือกผลลัพธ์ออกมาในรูปแบบของตารางหรือกราฟ โดยสามารถวิเคราะห์ข้อมูลในมุมมองหลากหลายมิติ (Multi-Dimensional) โดยที่ผู้ใช้สามารถที่จะดูข้อมูลแบบเจาะลึก (Drill Down) ได้ตามต้องการ

- ระบบสืบค้นและออกรายงานต่าง ๆ (Search, Report)

2.4 มาตรฐานในการพิจารณาว่าเป็น BI อย่างแท้จริง

1. **Breadth** หรือ ความกว้าง มาตรฐานที่ดีของ BI ควรจะรวมหน้าที่และเทคโนโลยีขององค์กรเข้าด้วยกัน การที่จะเป็น BI อย่างแท้จริงจะต้องรวบรวมข้อมูลจากทุก ๆ ส่วนขององค์กร เช่น จากระบบการผลิต และฐานข้อมูลในส่วนต่าง ๆ ที่อยู่แต่ละแผนกเข้าไว้ด้วยกัน ข้อมูลจะไหลผ่านส่วนต่าง ๆ ขององค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ

2. **Depth** หรือ ความลึก BI อย่างแท้จริงจะทำให้ทุกคนในองค์กรเข้าถึงฐานข้อมูลได้ และแต่ละบุคคลสามารถนำข้อมูลไปใช้ได้โดยตรงจุด ซอฟต์แวร์ที่มี BI อย่างแท้จริงจะต้องมีเครื่องมือต่าง ๆ สำหรับผู้ใช้ในระดับที่แตกต่างกันในองค์กร ซึ่งอาจจะมีความต้องการที่แตกต่างกัน ผลของการวิเคราะห์จากโปรแกรม ควรจะง่ายสำหรับการนำไปใช้ในทุกแผนก และทุกระดับในองค์กร เพื่อที่จะทำให้องค์กรประสบความสำเร็จ

3. **Completeness** หรือ ความสมบูรณ์ ซอฟต์แวร์ BI ที่ประสบความสำเร็จไม่เพียงเป็นแค่ระดับการประยุกต์ใช้การหาข้อมูล หรือการทำรายงาน แต่ BI ที่ดีควรจะรวมการประยุกต์ใช้ทุกส่วนขององค์กร และเทคโนโลยีเข้าด้วยกัน โดยมีฐานข้อมูลร่วมกันตลอดทั้งองค์กร

4. **Advanced analytics** หรือ การวิเคราะห์ล่วงหน้า ซอฟต์แวร์ BI ที่ดีควรจะสามารถทำนายล่วงหน้าได้ มิใช่เป็นเพียงแค่เข้าใจปัญหาหลังเกิดเหตุการณ์ขึ้นแล้ว เช่น การทำรายงาน หรือการค้นหาข้อมูลมักจะใช้ข้อมูลในอดีตซึ่งผู้ขายซอฟต์แวร์ทั่วไปอ้างว่าเป็น BI แต่ จริง ๆ แล้วการที่จะเป็น BI อย่างแท้จริงควรจะสามารถทำนาย วางแผนให้องค์กรมีประสิทธิภาพมากที่สุดและมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงได้

5. Data quality หรือ คุณภาพข้อมูล โดยทั่วไปแล้วข้อมูลนั้นสำคัญต่อขบวนการ การตัดสินใจ และข้อมูลที่มีคุณภาพควรจะทำให้เรามั่นใจได้ว่า เรามีข้อมูลที่ถูกต้อง องค์กร ที่มีประสิทธิภาพจะให้ความสำคัญต่อคุณภาพของข้อมูลเป็นอย่างมาก โดยจะไปเปรียบเทียบกับ การลงทุนกับซอฟต์แวร์ BI

6. Intelligence storage หรือ การเก็บข้อมูลอย่างฉลาด ซอฟต์แวร์ BI ที่ดีควรจะ สามารถ นำข้อมูลที่ได้จากหลาย ๆ แหล่งมาเพื่อประยุกต์ใช้ได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

2.5 ตัวอย่างซอฟต์แวร์ของระบบธุรกิจอัจฉริยะ (BI)

Microsoft Power BI เป็นชุดของเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลธุรกิจ (Business Analytics Tool) และสร้างรายงานได้อย่างน่าสนใจ Power BI Dashboard ช่วยให้ผู้มอง 360 องศา ให้กับผู้ใช้งานเพื่อประกอบการตัดสินใจแบบรวมศูนย์สามารถอัปเดตได้อย่างทันที อีกทั้งยังสามารถดูได้จากทุก ๆ อุปกรณ์ ผู้ใช้สามารถทำการคลิกเพื่อดูข้อมูลในมุมมองที่ต้องการ เพื่อที่จะหา คำตอบ เพื่อตัดสินใจ การสร้าง Dashboard ยังสามารถเชื่อมต่อไปยังมากกว่า 50 ตัวเชื่อมต่อที่เป็นที่นิยม และยังมี Dashboard ที่สร้างมาสำเร็จรูปที่จะให้ทุกท่านสร้าง Dashboard ได้อย่างรวดเร็วเป็นเครื่องมือในการจัดการกับข้อมูล ทั้งจัดระเบียบ กำหนด ปรับแต่งอัตโนมัติ และยังเป็นเครื่องมือในการสร้างรายงาน มีความสามารถในการรวม ประสานข้อมูลจากหลายแหล่ง ทั้งฐาน ข้อมูล ไฟล์ต่าง ๆ ทั้ง Excel, CSV, Facebook, Azure SQL, Azure Data Ware House, Spark on Azure HD Insight, SQL Server เป็นต้น

2.6 ฐานข้อมูล (Database)

กลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน นำมาเก็บรวบรวมเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบ และข้อมูลที่ประกอบกันเป็นฐานข้อมูลนั้น ต้องตรงตามวัตถุประสงค์การใช้งานขององค์กรด้วย เช่นกัน เช่น ในสำนักงานก็รวบรวมข้อมูล ตั้งแต่หมายเลขโทรศัพท์ของผู้ที่มาติดต่อจนถึงการเก็บ เอกสารทุกอย่างของสำนักงาน ซึ่งข้อมูลส่วนนี้จะมีส่วนที่สัมพันธ์กันและเป็นที่ต้องการนำออกมา ใช้ประโยชน์ต่อไปภายหลัง ข้อมูลนั้นอาจจะเกี่ยวกับบุคคล สิ่งของ สถานที่ หรือเหตุการณ์ใด ๆ ก็ได้ที่เราสนใจศึกษา หรืออาจได้มาจากการสังเกต การนับหรือการวัดก็เป็นได้ รวมทั้งข้อมูลที่เป็น ตัวเลข ข้อความ และรูปภาพต่าง ๆ ก็สามารถนำมาจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลได้ และที่สำคัญข้อมูล ทุกอย่างต้องมีความสัมพันธ์กัน เพราะเราต้องการนำมาใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต

2.7 ระบบฐานข้อมูล (Database System)

ที่รวมของฐานข้อมูลต่าง ๆ หรือที่รวมของข้อมูลทั้งหมด ซึ่งอาจจะได้จากการคำนวณ หรือประมวลผลต่าง ๆ หรืออาจจะได้จากการบันทึกข้อมูลโดยผู้ใช้ เช่น ระบบฐานข้อมูลงานทะเบียนนิติสมมหาวิทยาลัย ก็จะรวมเอาฐานข้อมูลต่าง ๆ เช่น ฐานข้อมูลวิชาเรียนฐานข้อมูลนิติคดี ฐานข้อมูลอาจารย์ผู้สอน และฐานข้อมูลหลักสูตร เป็นต้น ซึ่งรวมกันเป็นระบบฐานข้อมูลของงานทะเบียนนิติคดี หรือฐานข้อมูลห้างร้านต่าง ๆ ก็จะประกอบด้วย ฐานข้อมูลสินค้า ฐานข้อมูลลูกค้า ฐานข้อมูลระบบบัญชีฐานข้อมูลลูกหนี้ และฐานข้อมูลตัวแทนจำหน่าย เป็นต้น

2.8 ระบบจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management System)

กลุ่มโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ชนิดหนึ่ง ที่สร้างขึ้นมาเพื่อทำหน้าที่บริหารฐานข้อมูล โดยตรงให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด เป็นเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างฐานข้อมูล หรือหมายถึงก็คือ DBMS นี้เป็นตัวกลางในการเชื่อมโยงระหว่างผู้ใช้ และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูล ตัวอย่างของ DBMS ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ Microsoft Access, FoxPro, SQL Server, Oracle, Informix, DB2 เป็นต้น ซึ่งสามารถสรุปหน้าที่ได้ดังนี้

1. ช่วยกำหนดและเก็บโครงสร้างฐานข้อมูล (Define and Store Database Structure)
2. การเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล (Load Database)
3. เก็บและดูแลข้อมูล (Store and Maintain Data)
4. ประสานกับระบบปฏิบัติการ (Operation System)
5. ควบคุมความปลอดภัย (Security Control)
6. จัดทำข้อมูลสำรองและการกู้ (Backup and Recovery)
7. ควบคุมการใช้ข้อมูลพร้อมกันได้ (Concurrency Control)
8. ควบคุมค่าของข้อมูลในระบบให้ถูกต้องตามที่ควรจะเป็น หรือเรียกว่า ควบคุมบูรณาภาพของข้อมูล (Integrity Control)
9. จัดทำพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูล เป็นกลุ่มของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถในการควบคุม การสร้าง การบำรุงรักษา และการใช้ฐานข้อมูลขององค์กรและของผู้ใช้ ทั้งในระดับไมโครคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ระดับกลาง และเมนเฟรม การใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลมี 4 ประเภทหลัก โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. การพัฒนาฐานข้อมูล (Database Development) โปรแกรมสำเร็จรูปจัดการฐานข้อมูล เช่น Microsoft Access อนุญาตให้ผู้ใช้พัฒนาฐานข้อมูลได้โดยง่าย เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ระบบผู้รับบริการและระบบผู้ให้บริการขององค์กรใหญ่ปกติแล้วจะมอบการควบคุมพัฒนาฐานข้อมูล

ขององค์กรให้กับผู้บริหารระบบ หรือผู้เชี่ยวชาญฐานข้อมูล การทำเช่นนี้เป็นการปรับปรุง ความถูกต้องและความปลอดภัยในฐานข้อมูลขององค์กร การพัฒนาฐานข้อมูลใช้ภาษานิยาม สำหรับระบบจัดการฐานข้อมูล เช่น Oracle เพื่อพัฒนาและกำหนดเนื้อหาของข้อมูล ความสัมพันธ์ โครงสร้างของแต่ละฐานข้อมูล และปรับเปลี่ยนคุณลักษณะเฉพาะของฐานข้อมูลเมื่อจำเป็น สารสนเทศเหล่านั้นถูกจัดทำสารบัญเพิ่ม และเก็บลงในฐานข้อมูลของนิยามข้อมูลและคุณลักษณะ เฉพาะที่เรียกว่า พจนานุกรมข้อมูล

2. การสืบค้นฐานข้อมูล (Data Interrogation) ความสามารถในการสืบค้นฐานข้อมูล เป็นผลประโยชน์หลักของระบบจัดการฐานข้อมูล ผู้ใช้สามารถใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลสำหรับการขอสารสนเทศจากฐานข้อมูล โดยให้ภาษาสอบถาม หรือตัวสร้างรายงาน ซึ่งสามารถทำให้ รับคำตอบในทันทีในรูปแบบของการแสดงทางจอภาพหรือรายงาน

3. การบำรุงรักษาฐานข้อมูล (Database Maintenance) ฐานข้อมูลขององค์กรต้องการ ปรับปรุงให้ทันสมัยอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีผลมาจากรายการเปลี่ยนแปลงใหม่ๆ หรือเหตุการณ์ การเปลี่ยนแปลงอื่น ๆ ทั้งนี้ต้องทำให้แน่ใจในความถูกต้องของข้อมูลในฐานข้อมูลกระบวนการ รักษาฐานข้อมูลนี้ทำได้โดยโปรแกรมประมวลผลรายการเปลี่ยนแปลงและ โปรแกรมสำเร็จรูป ของผู้ใช้อื่น ๆ ที่สนับสนุนระบบจัดการฐานข้อมูล

4. การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ (Application Development) โปรแกรมสำเร็จรูป ระบบจัดการฐานข้อมูลมีบทบาทหลักในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ การพัฒนาโปรแกรม ประยุกต์สามารถใช้โปรแกรมยุคที่ดี และสร้างเครื่องมือพัฒนาซอฟต์แวร์จากโปรแกรมสำเร็จรูป ระบบจัดการฐานข้อมูล เช่น การใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลเพื่อสร้างหน้าจอภาพสำหรับป้อนข้อมูล แบบฟอร์ม รายงาน หรือหน้าเว็บของโปรแกรมธุรกิจได้โดยง่าย ระบบจัดการฐานข้อมูลทำให้งาน ของโปรแกรมเมอร์ง่ายขึ้น เพราะไม่จำเป็นต้องพัฒนากระบวนการคำสั่งเพื่อจัดการรายละเอียด ของข้อมูลด้วยภาษาโปรแกรมตามแบบเดิมทุกครั้งที่เขียน โปรแกรม โดยสามารถใช้ภาษา จัดดำเนินการข้อมูล เพื่อให้ระบบจัดการฐานข้อมูลทำงานที่จำเป็นในส่วนนี้แทน

2.9 ประเภทของฐานข้อมูล

1. ฐานข้อมูลเชิงปฏิบัติการ (Operational Database) คือ ฐานข้อมูลที่ใช้เก็บรายละเอียดของ ข้อมูลที่ต้องการเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานของทั้งองค์กร อาจเรียกว่าฐานข้อมูลซบเจ็กเอเรีย (Subject Area Database : SADB) ฐานข้อมูลรายการเปลี่ยนแปลง (Transaction Database) หรือ ฐานข้อมูลผลผลิต (Production Database) เช่น ฐานข้อมูลลูกค้า ฐานข้อมูลบุคคล ฐานข้อมูลสินค้า คงคลัง และฐานข้อมูลอื่น ๆ ที่บรรจุข้อมูลที่เกิดจากการดำเนินการ เป็นต้น

2. ฐานข้อมูลเชิงวิเคราะห์ (Analytical Database) คือ ฐานข้อมูลที่ใช้เก็บข้อมูลและสารสนเทศที่ดึงจากฐานข้อมูลเชิงปฏิบัติการและฐานข้อมูลภายนอก ประกอบด้วยข้อมูลสรุปและสารสนเทศที่จำเป็นต่อผู้จัดการองค์กรและผู้ใช้ อาจเรียกว่า ฐานข้อมูลเชิงจัดการ ฐานข้อมูลสารสนเทศ หรือฐานข้อมูลหลายมิติ ซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่เข้าถึงโดยระบบประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบต่อตรง (OLAP)

3. คลังข้อมูล (Data Warehouses) เก็บข้อมูลปัจจุบันและปีก่อนๆ โดยดึงจากฐานข้อมูลเชิงปฏิบัติการต่าง ๆ ขององค์กรเป็นแหล่งข้อมูลส่วนกลางที่ได้ถูกคัดเลือก แก้ไข จัดมาตรฐาน และรวบรวมเพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์ธุรกิจ การวิจัยตลาด และสนับสนุนการตัดสินใจคลังข้อมูลอาจแบ่งออกเป็นตลาดข้อมูล (Data Mart) ซึ่งเก็บส่วนย่อยของข้อมูลเฉพาะอย่างจากคลังการใช้ฐานข้อมูลคลังข้อมูลหลักคือการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) ซึ่งข้อมูลในคลังข้อมูลจะถูกประมวลผลเพื่อกำหนดปัจจัยหลักและแนวโน้มจากอดีตของกิจกรรมทางธุรกิจ

4. ฐานข้อมูลแบบกระจาย (Distribute Database) หลายองค์กรมีการทำซ้ำ และกระจายสำเนา หรือบางส่วนของฐานข้อมูลไปยังแม่ข่ายเครือข่ายหลาย ๆ สถานที่ฐานข้อมูลแบบกระจายนี้สามารถติดตั้งอยู่บนเครื่องแม่ข่าย World Wide Web บนอินเทอร์เน็ตขององค์กร หรือเอ็กซ์ทราเน็ต ฐานข้อมูลแบบกระจายอาจจะสำเนาจากฐานข้อมูลเชิงปฏิบัติการหรือฐานข้อมูลเชิงวิเคราะห์ ฐานข้อมูลสื่อหลายมิติ หรือฐานข้อมูลประเภทอื่น ๆ เพื่อปรับปรุงการทำงานของฐานข้อมูลและเพื่อความปลอดภัย ทั้งนี้ต้องแน่ใจว่าข้อมูลทั้งหมดในฐานข้อมูลแบบกระจายขององค์กรได้รับการปรับปรุงตรงกัน และให้ทันสมัยพร้อมกัน

5. ฐานข้อมูลผู้ใช้ (End User Database) ประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ ที่พัฒนาโดยผู้ใช้ที่สถานีปลายทาง เช่น ผู้ใช้อาจจะมีเอกสารอิเล็กทรอนิกส์หลาย ๆ สำเนาที่ได้ดาวน์โหลดจากอินเทอร์เน็ต จากโปรแกรมสำเร็จรูปประมวลผลคำ หรือรับจากไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หรืออาจจะเป็นแฟ้มข้อมูลที่เกิดจากการใช้แผ่นตารางทำการ และ โปรแกรมประยุกต์ระบบจัดการฐานข้อมูล

6. ฐานข้อมูลภายนอก (External Databases) การเข้าถึงสารสนเทศภายนอกโดยใช้ฐานข้อมูลเชิงพาณิชย์ที่ให้บริการโดยตรง โดยจะเสียค่าธรรมเนียม หรือจากแหล่งต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ตหรือบนอินเทอร์เน็ต ทั้งที่มีค่าใช้จ่ายหรืออาจไม่มีก็ได้

2.10 ภาษา SQL

SQL ย่อมาจาก Structured Query Language คือภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมเพื่อจัดการกับฐานข้อมูล โดยเฉพาะเป็นภาษามาตรฐานบนระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และเป็นระบบเปิด (Open System) หมายถึงเราสามารถใส่คำสั่ง SQL กับฐานข้อมูลชนิดใดก็ได้ และคำสั่งงานเดียวกันเมื่อสั่งงานผ่าน ระบบฐานข้อมูลที่แตกต่างกันจะได้ผลลัพธ์เหมือนกันทำให้เราสามารถเลือกใช้ฐานข้อมูล ชนิดใดก็ได้โดยไม่ติดขัดกับฐานข้อมูลใดฐานข้อมูลหนึ่งนอกจากนี้แล้ว SQL

ยังเป็นชื่อโปรแกรมฐานข้อมูล ซึ่งโปรแกรม SQL เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างของภาษาที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน มีประสิทธิภาพการทำงานสูงสามารถทำงานที่ซับซ้อนได้โดยใช้คำสั่งเพียงไม่กี่คำสั่ง โปรแกรม SQL จึงเหมาะที่จะใช้กับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และเป็นภาษาหนึ่งซึ่งแบ่งการทำงานได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. Select query ใช้สำหรับดึงข้อมูลที่ต้องการ
2. Update query ใช้สำหรับแก้ไขข้อมูล
3. Insert query ใช้สำหรับการเพิ่มข้อมูล
4. Delete query ใช้สำหรับลบข้อมูลออกไป

ปัจจุบันมีซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ที่สนับสนุนการใช้คำสั่ง SQL เช่น Oracle, DB2, MS-SQL, MS-Access นอกจากนี้ภาษา SQL ถูกนำมาใช้เขียนร่วมกับโปรแกรมภาษาต่าง ๆ เช่น ภาษา C/C++, Visual Basic และ Java

ประโยชน์ของภาษา SQL

SQL เป็นภาษาฐานข้อมูล ที่สามารถใช้ในเรื่องของการนิยามข้อมูลการเรียกใช้หรือการควบคุมคำสั่งเหล่านี้จะช่วยประหยัดเวลาในการพัฒนาระบบงานหรือนำไปใช้ในส่วนของการสร้างฟอร์ม (Form) การทำรายงาน (Report) ของระบบงานต่างๆ ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

ประเภทของคำสั่งภาษา SQL

1. ภาษานิยามข้อมูล (Data Definition Language : DDL) เป็นคำสั่งที่ใช้ในการสร้างฐานข้อมูลกำหนดโครงสร้างข้อมูลว่ามี Attribute ใดชนิดของข้อมูล รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงตาราง และการสร้างดัชนี คำสั่ง : CREATE, DROP, ALTER
2. ภาษาจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language : DML) เป็นคำสั่งที่ใช้ในการเรียกใช้เพิ่ม ลบ และเปลี่ยนแปลงข้อมูลในตารางคำสั่ง : SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE
3. ภาษาควบคุมข้อมูล (Data Control Language : DCL) เป็นคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดสิทธิการอนุญาต หรือ ยกเลิก การเข้าถึงฐานข้อมูล เพื่อป้องกันความปลอดภัยของฐานข้อมูล คำสั่ง : GRANT, REVOKE

ชนิดของข้อมูลที่ใช้ในภาษา SQL

ในภาษา SQL การบรรจุข้อมูลลงในคอลัมน์ต่าง ๆ ของตารางจะต้องกำหนดชนิดของข้อมูล (Data Type) ให้แต่ละคอลัมน์ ชนิดของข้อมูลนี้จะแสดงชนิดของค่าที่อยู่ในคอลัมน์ ค่าทุกค่าในคอลัมน์ที่กำหนดจะต้องเป็นชนิดเดียวกัน เช่น ในตารางลูกค้าคอลัมน์ที่เป็นรายชื่อลูกค้าจะต้องเป็นตัวหนังสือ ในขณะที่คอลัมน์จำนวนเงินที่ลูกค้าซื้อสินค้าเป็นตัวเลขชนิดของข้อมูล

ของแต่ละคอลัมน์จะขึ้นกับลักษณะของข้อมูลแต่ละคอลัมน์ ซึ่งแบ่งได้ดังนี้ชนิดข้อมูลพื้นฐานในภาษา SQL ดังนี้

1. ตัวหนังสือ (Character) ในภาษา SQL

- ตัวหนังสือแบบความยาวคงที่ (fixed-length character) จะใช้ char (n) หรือ character (n) แทนประเภทของข้อมูลที่เป็นตัวหนังสือใดๆที่มีความยาวของข้อมูลคงที่โดยมีความยาว n ตัวหนังสือประเภทนี้จะมีการจองเนื้อที่ตามความยาวที่คงที่ตามที่กำหนดไว้ชนิดของข้อมูลประเภทนี้จะเก็บความยาวของข้อมูลได้มากที่สุดได้ 255 ตัวอักษร

- ตัวหนังสือแบบความยาวไม่คงที่ (variable-length character) จะใช้ varchar (n) แทนประเภทของข้อมูลที่เป็นตัวหนังสือใด ๆ ที่มีความยาวของข้อมูลไม่คงที่ โดยมีความยาว n ตัวหนังสือประเภทนี้จะมีการจองเนื้อที่ตามความยาวของข้อมูลชนิดของข้อมูลประเภทนี้จะเก็บความยาวของข้อมูลได้มากที่สุดได้ 4000 ตัวอักษร

2. จำนวนเลข (numeric)

- จำนวนเลขที่มีจุดทศนิยม (decimal) ในภาษา SQL จะใช้ dec (m, n) หรือ decimal (m, n) เป็นประเภทข้อมูลที่เป็นจำนวนเลขที่มีจุดทศนิยมโดย m คือจำนวนตัวเลขทั้งหมด (รวมจุดทศนิยม) และ n คือจำนวนตัวเลขหลังจุดทศนิยม

- จำนวนเลขที่ไม่มีจุดทศนิยมในภาษา SQL จะใช้ int หรือ integer เป็นเลขจำนวนเต็มบวกหรือลบขนาดใหญ่ เป็นตัวเลข 10 หลัก ที่มีค่าตั้งแต่ -2,147,483,648 ถึง +2,147,483,647 และในภาษา SQL จะใช้ smallint เป็นประเภทข้อมูลที่เป็นเลขจำนวนเต็มบวกหรือลบขนาดเล็ก เป็นตัวเลข 5 หลัก ที่มีค่าตั้งแต่ -32,768 ถึง +32,767 ตัวเลขจำนวนเต็มประเภทนี้จะมีการจองเนื้อที่น้อยกว่าแบบ integer

- เลขจำนวนจริง ในภาษา SQL อาจใช้ number (n) แทนจำนวนเลขที่ไม่มีจุดทศนิยมและจำนวนเลขที่มีจุดทศนิยม

3. ข้อมูลในลักษณะอื่นๆ

- วันที่และเวลา (Date/Time) เป็นชนิดวันที่หรือเวลาในภาษา SQL จะใช้ date เป็นข้อมูลวันที่ ซึ่งจะมีหลายรูปแบบให้เลือกใช้ เช่น yyyy-mm-dd (1999-10-31) dd.mm.yyyy (31. 10.1999) หรือ dd/mm/yyyy (31/10/1999)

ข้อดี

- เป็นเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาต่อเนื่องมานาน ทำให้มีความสามารถรอบด้าน โดยถูกออกแบบมาให้เป็น General Purpose รองรับการทำงานได้หลากหลาย

- สามารถทำงานร่วมกับ Hardware แบบเดิมๆ ได้ รวมถึงสามารถทำงานร่วมกับ Application และ Programming Language ได้หลากหลาย

- มีเครื่องมือสนับสนุนการใช้งานให้พร้อม ทั้งสำหรับการเสริมความทนทาน, การเพิ่มความปลอดภัย, การบริหารจัดการ และการดูแลรักษา
- ในระดับองค์กรก็มีผลิตภัณฑ์หลากหลายพร้อมบริการสนับสนุนให้อย่างครบครัน

ข้อเสีย

- ส่วนใหญ่จะไม่สามารถทำ Scale-out ได้อย่างยืดหยุ่นเท่ากับเทคโนโลยีฐานข้อมูลอื่น ๆ ทำให้การออกแบบ SQL สำหรับรองรับผู้ใช้งานจำนวนมากในระบบใหญ่ๆ นั้นถือว่าค่อนข้างยาก
- การที่ต้องระบุ Schema ชัดเจนก็ทำให้การเพิ่มฟิลด์ของข้อมูลนั้นทำได้ลำบาก (ถึงแม้จะใช้ JSON ได้แต่ก็ไม่ยืดหยุ่นเท่าการใช้ NoSQL)
- การถูกออกแบบมาเป็น General Purpose นั้นก็ทำให้มีประสิทธิภาพสู้กับพวก NoSQL หรือ NewSQL ในงานเฉพาะทางบางอย่างไม่ได้
- การทำ Performance Tuning นั้นต้องอาศัยความรู้เป็นอย่างมาก

2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พนพงษ์ พิสมขรมย์ (2552) ได้ศึกษาและพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนกระบวนการควบคุมคุณภาพทางสถิติสำหรับการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ เพื่อสนับสนุนกระบวนการควบคุมคุณภาพทางสถิติสำหรับการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ที่สามารถเรียกข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลทางสถิติของผลิตภัณฑ์ จากฐานข้อมูลที่ผ่านการคำนวณจากซอฟต์แวร์การควบคุมกระบวนการผลิตแบบออนไลน์ มาจัดทำให้อยู่ในรูปแบบของแบบฟอร์มรายงานสรุปผลการควบคุมคุณภาพในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ และตัดสินใจที่เกี่ยวกับสภาพกระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งรายงานที่ระบบสามารถรองรับมี 6 รูปแบบ ได้แก่ Pilot Run Report, Process Evaluation Report, Product Information Report, SPC Plan Report, Control Limit Summary Report และ Weekly Report การทำรายงานจะประกอบด้วยสองขั้นตอน โดยขั้นแรกจะให้ผู้ใช้เลือกชนิดของรายงานที่ต้องการ จากนั้นผู้จะใช้จะกำหนดค่าต่าง ๆ ที่ระบุถึงข้อมูลที่ใช้ในการทำรายงาน เช่น หมายเลขชิ้นงานชื่อของกระบวนการผลิต พารามิเตอร์ที่ใช้วัดชิ้นงาน และช่วงเวลาของการผลิตที่ต้องการนำมาใช้ในการทำรายงาน เมื่อเสร็จขั้นตอนนี้แล้วระบบจะทำการเลือกข้อมูลจากฐานข้อมูลและนำมาประมวลผลเพื่อสร้างเป็นรูปแบบรายงานที่สามารถแสดงผลผ่านทางจอมอนิเตอร์รวมถึงในรูปแบบของไฟล์ PDF หรือพิมพ์ผ่านทางเครื่องพิมพ์ได้โดยระบบจะสามารถติดตั้งและทำงานผ่านระบบเครือข่าย ซึ่งผลที่ได้รับหลังจากการใช้ระบบนี้คือระบบสามารถลดระยะเวลาในการทำรายงานลงเมื่อเทียบกับการทำรายงานโดยใช้วิธีปกติได้ร้อยละ 98.80 และลดความผิดพลาดในการทำรายงานลงได้

ชัชวาลย์ มุ่งแสง (2557) ได้พัฒนาระบบแจ้งเตือนทางระบาดวิทยาโดยใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะ และพยากรณ์การเกิดโรคระบาดโดยใช้เหมืองข้อมูล โดยนำเสนองานวิจัยที่ใช้เครื่องมือของระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence : BI) เพื่อแก้ปัญหาทั้งหมดนี้ เริ่มตั้งแต่การรับส่งข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหลาย ๆ แหล่งของหน่วยบริการทุกแห่งในอำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น เข้าสู่คลังข้อมูลของศูนย์ระบาดวิทยาอำเภอกระนวน แบบอัตโนมัติตามเวลาที่ได้กำหนดไว้ แทนการให้ผู้ใช้ส่งออกและนำเข้าข้อมูลแบบเดิม และยังสามารถแจ้งเตือนผู้เกี่ยวข้องตามช่องทางต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี รวมถึงการพยากรณ์การเกิดโรคไข้เลือดออกในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น โดยใช้ข้อมูลรายงานสภาพอากาศจากศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนขอนแก่น และข้อมูลรายงานระบาดวิทยาจังหวัดขอนแก่น เพื่อนำไปใช้ในการดำเนินงานเฝ้าระวังและป้องกันโรคในพื้นที่ รวมถึงพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารงานสาธารณสุข โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลในการพัฒนาตัวแบบสำหรับพยากรณ์แบบต้นไม้ตัดสินใจ

ซึ่งผลการวิจัยพบว่าการใช้เครื่องมือของ BI นี้ สามารถแก้ปัญหาทั้งหมดได้เป็นอย่างดี ช่วยให้ความทันเวลาของข้อมูลนั้นก็มากขึ้น สามารถแจ้งเตือนแก่ศูนย์ระบาดเมื่อมีข้อมูลเข้าระบบ และแจ้งเตือนโรคติดต่อทาง SMS เมื่อมีโรคที่ต้องเฝ้าระวังในพื้นที่ สร้างรายงานเพื่อสรุปข้อมูลแก่ผู้ใช้ได้ และผลจากการดำเนินการพัฒนาตัวแบบสำหรับพยากรณ์แบบต้นไม้ตัดสินใจ พบว่าตัวแบบต้นไม้ตัดสินใจที่สร้างขึ้นให้ค่า Accuracy 75.03% และค่า Sensitivity ที่ 44.32% ซึ่งสามารถใช้กฎที่ได้จากตัวแบบไปพัฒนาเป็นแอปพลิเคชันสำหรับพยากรณ์แนวโน้มการเกิดโรคไข้เลือดออกในแต่ละวันตามสภาพอากาศที่มีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละวันได้อย่างถูกต้อง

ภัสสร สรรพโรจน์พัฒนา (2556) ได้ศึกษาถึงการพัฒนาระบบคลังข้อมูลสำหรับร้านเช่าหนังสือ โดยนำข้อมูลมาประมวลผลในเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ (On-Line Analytic Processing: OLAP) ซึ่งมองข้อมูลในลักษณะลูกบาศก์ (Cube) ข้อมูลนำเข้ามาจากระบบงานร้านเช่าหนังสือโดยแปลงข้อมูลและนำไปเก็บไว้ในคลังข้อมูลด้วยโปรแกรมสร้างคลังข้อมูลออราเคิลแวร์เฮาส์บิลเดอร์ 10.2 จี (Oracle Warehouse Builder 10.2 g) โดยวิเคราะห์ถึงจำนวนการเช่า ค่าเช่า และจำนวนวันในการเช่า ในมิติของช่วงเวลา ช่วงอายุของลูกค้า ประเภทของหนังสือ และสำนักพิมพ์ที่ได้รับความนิยมในการเช่าของร้านเช่าหนังสือ เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนให้ผู้ประกอบการสามารถตัดสินใจเลือกซื้อหนังสือเข้าร้านเช่าหนังสือ

พรชนก ดำรงภวทรัพย์ (2560) ได้พัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะ : กรณีศึกษาบริษัท อีสทูเกอร์เทอร์ จำกัด โดยปัจจุบันบริษัทอีส ทูเกอร์เทอร์ จำกัด ได้ประยุกต์ใช้โปรแกรมบัญชีในการจัดเก็บข้อมูล แต่ไม่มีการแสดงข้อมูลในรูปแบบที่สามารถเข้าใจง่าย และผู้บริการไม่สามารถมองเจาะลึกลงไปในเรื่องหนึ่งได้ ทางผู้บริหารจึงต้องการให้มีการใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence BI) ช่วยลดปัญหานี้ได้ เนื่องจากใช้งานง่ายเพียงแค่เลือกมิติของธุรกิจที่ต้องการระบบก็จะประมวลออกมาในรูปแบบรายงานได้ตามความต้องการ และมีความถูกต้องแม่นยำ สามารถใช้

เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจและช่วยพัฒนาบริษัทที่ส ทูเคซเซอร์ จำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมี การนำข้อมูลจากอดีตมาสร้างรูปแบบความสัมพันธ์ผ่าน โปรแกรม Oracle Data Visualization Desktop 12c ซึ่งมีฟังก์ชัน ETL, OLAP Analysis, Data Mining, Report, Metadata, Dashboard และ Platform และอื่น ๆ อีกมากมายที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการนำมาวิเคราะห์ข้อมูลหรือแก้ไข ปัญหาทางธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Chaire (2549) ได้นำเสนอทฤษฎีการรวบรวมข้อมูลแบบ Knowledge Based โดยผ่านการ โมเดลแบบ (Business Intelligence: BI) ซึ่งการรวบรวมข้อมูลเพื่อเป็นแหล่งศูนย์รวมความรู้ จากผู้ที่อยู่ในองค์กรที่ทำงาน สถาบันเดียวกันมาร่วมกันเปิดเผย หรือเปิดเผยความรู้ที่มีอยู่ออกมา อยู่ในลักษณะของศูนย์กลางแห่งการเรียนรู้ โดยประกอบด้วย Business Practices, Knowledge Based, Strategic ซึ่งจะประกอบด้วย ความรู้สะสมจากการทำงาน เหตุการณ์พิเศษหรือแนวทางการแก้ไขของแต่ละปัญหา โดยองค์ความรู้ประกอบไปด้วย Information Processing หรือเรียกว่า Explicit Knowledge คือ ความรู้ที่แน่นอนตายตัว และความรู้ที่ได้จาก Behavioral Processing โดย Explicit Knowledge การเรียนรู้สอบถามหาแหล่งข้อมูล สามารถหาผ่านได้จากการทำงานพื้นฐาน ของธุรกิจอัจฉริยะ

Andreas et Al (2548) ได้นำเสนอการพัฒนา ระบบ BI ขั้นสูงเพื่อสามารถสนับสนุน กระบวนการวิเคราะห์ธุรกิจแบบ Real Time เป็นการรวมกันระหว่างกระบวนการทางธุรกิจระหว่าง BI (Business Intelligence) และ EAI (Enterprise Application Integration) คือ การรวมกันของข้อมูล ที่เกิดจากระบบปฏิบัติการที่องค์กรใช้อยู่ ซึ่งจะเก็บข้อมูลขององค์กรในรูปของฐานข้อมูลซึ่งการ รวมกันของ BI และ EAI จะประกอบด้วยคุณลักษณะสำคัญดังนี้ คลังข้อมูลอัตโนมัติ (Active Warehouse), การวิเคราะห์แบบออนไลน์ (Real Time Analytic), ระบบสนับสนุนการตัดสินใจแบบ Real Time (Real Time Decision Support) รวมทั้งทำการนำเสนอ Framework และ Architecture ของ Enhancing BI

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

การดำเนินการศึกษา

การดำเนินการจัดทำระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการสนับสนุนการตัดสินใจวิเคราะห์การเกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษ มีดังนี้

3.1 วิธีดำเนินการวิจัย

3.2 การออกแบบระบบ

3.2.1 การออกแบบ ER-Diagram

3.2.2 Use Case Diagram

3.2.3 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

3.3 แผนการดำเนินงาน

3.1 วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการศึกษามี 5 ขั้นตอน รายละเอียดดังนี้

1. วิเคราะห์ Requirement ที่ผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่เพื่อให้ทราบความต้องการในการวิเคราะห์ข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุตามมิติและมุมมองของข้อมูลที่ใช้ต้องการและมีความสอดคล้องกับข้อมูลที่มีบันทึกไว้

2. ศึกษาวิธีการใช้เทคโนโลยี BI ด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์ พาวเวอร์บิสิเนสอินเทลลิเจนซ์ (Microsoft Power BI) เพื่อให้ทราบถึงการใช้เครื่องมือขั้นตอนการทำงานการแสดงผลเพื่อวิเคราะห์ธุรกิจขององค์กร

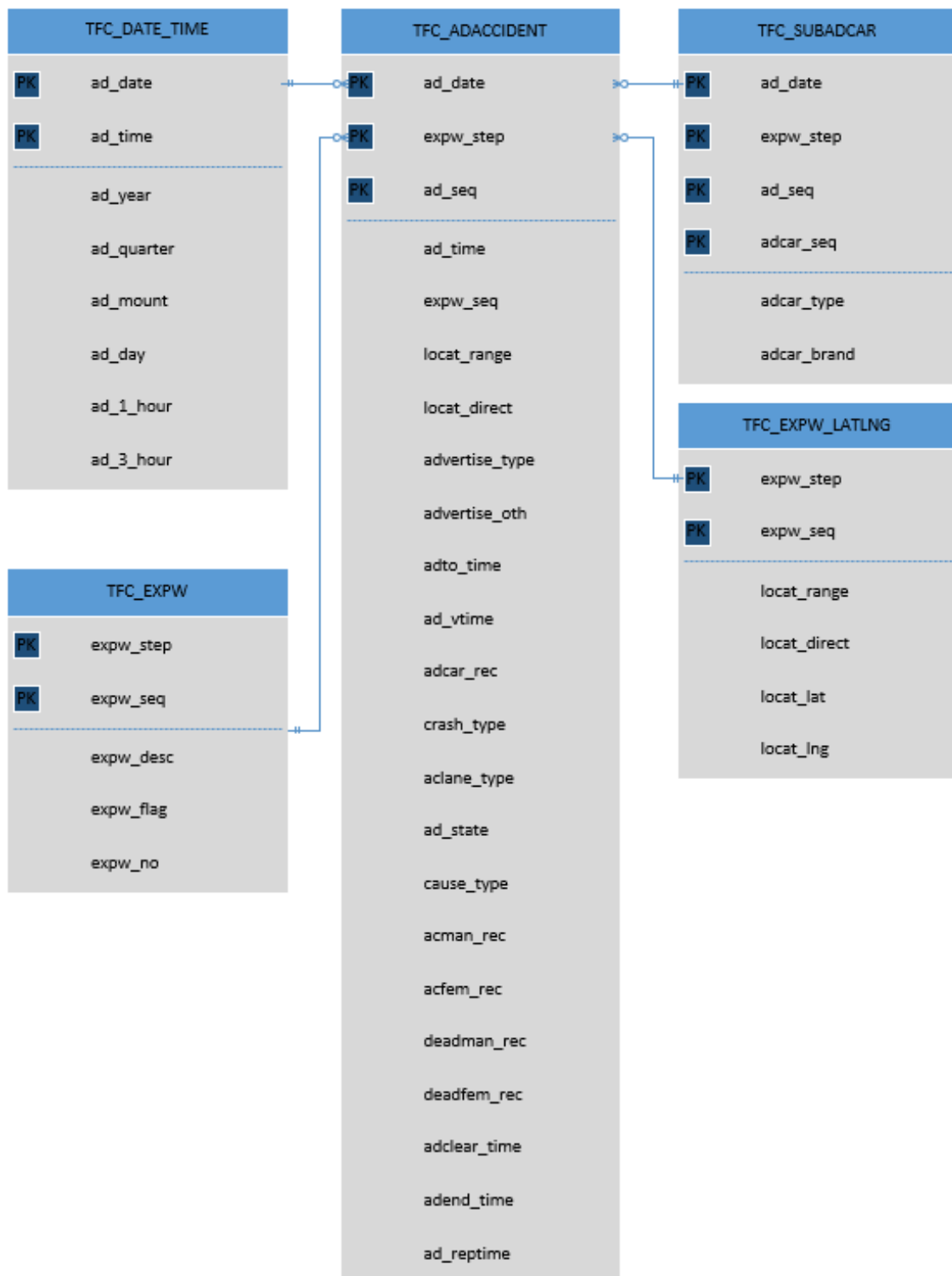
3. จัดเตรียมองค์ประกอบหลักเพื่อความพร้อมทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่จะนำมาศึกษาวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

4. พัฒนาและวิเคราะห์ด้วย BI โดยใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือโปรแกรมไมโครซอฟท์ พาวเวอร์บิสิเนสอินเทลลิเจนซ์ (Microsoft Power BI)

5. ออกแบบและสร้างรายงานวิเคราะห์หลายมิติเพื่อให้ผู้ใช้งานหรือผู้บริหารทราบถึงผลของการวิเคราะห์ในรูปแบบที่ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน

3.2 การออกแบบระบบ

3.2.1 การออกแบบแบบ ER-Diagram



ภาพประกอบที่ 3.1 ER-Diagram

ภาพประกอบที่ 3.1 แสดงถึงการจัดเก็บข้อมูล ดังนี้

1. ตารางทะเบียนอุบัติเหตุบนทางพิเศษ (TFC_ADACCIDENT) เก็บรวบรวมรายละเอียดเกี่ยวกับอุบัติเหตุ เช่น วัน เวลาเกิดอุบัติเหตุ หลัก กม. ที่เกิดเหตุ ลักษณะการเกิดอุบัติเหตุ สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ จำนวนผู้ที่ได้รับบาดเจ็บ และผู้เสียชีวิต
2. ตารางทะเบียนรถเกิดอุบัติเหตุ (TFC_SUBADCAR) เก็บรวบรวมรายละเอียดเกี่ยวกับลำดับรายการรถเกิดอุบัติเหตุ ประเภทรถ และยี่ห้อรถ
3. ตารางเก็บค่าพิกัด Latitude และ Longitude (TFC_EXPW_LATLNG) เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ Latitude และ Longitude
4. ตารางทะเบียนทางพิเศษและสายทางต่าง ๆ เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับรหัสสายทาง ชื่อทางพิเศษ/สายทาง และทิศทาง (เฉพาะหลัก กม.)

3.2.2 Use Case Diagram



ภาพประกอบที่ 3.2 Use Case Diagram

ตารางที่ 3.1 รายละเอียด Use Case Diagram : Load Data

Use Case Name	Load Data
Actor	Admin
Description	โหลดข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม
Pre-condition	Extract, Transform, Load Data ข้อมูล
Post-condition	ข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม

ตารางที่ 3.2 รายละเอียด Use Case Diagram : Edit Data

Use Case Name	Edit Data
Actor	Admin
Description	ปรับปรุงข้อมูลเพื่อจัดทำรายงาน
Pre-condition	นำข้อมูลมาปรับปรุง
Post-condition	ข้อมูลพร้อมสำหรับนำไปออกรายงาน

ตารางที่ 3.3 รายละเอียด Use Case Diagram : Report

Use Case Name	Report
Actor	Admin , User
Description	จัดทำรายงานตามที่ต้องการ
Pre-condition	นำข้อมูลมาออกรายงาน
Post-condition	นำรายงานที่ได้ไปดำเนินการต่อ

3.2.3 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

1) ตารางทะเบียนอุบัติเหตุบนทางพิเศษ (TFC_ADACCIDENT)

ตารางที่ 3.4 ทะเบียนอุบัติเหตุบนทางพิเศษ

Column	Type (Length)	Description	Possible Value
ad_date	date	วันที่เกิดอุบัติเหตุ	Not Null
expw_step	char(1)	รหัสทางพิเศษ	Not Null
ad_seq	smalint	ลำดับการเกิดอุบัติเหตุ	Not Null
ad_time	datetime	เวลาที่เกิดอุบัติเหตุ	Not Null, Year to Minute
expw_seq	char(1)	รหัสสายทาง	
locat_range	char(5)	หลัก กม. ที่เกิดอุบัติเหตุ	
locat_direct	char(1)	ทิศทาง (เฉพาะหลัก กม.)	A, B
advertise_type	char(20)	ประเภทผู้แจ้ง	เช่น กู้ภัย, รถยก เป็นต้น
advertise_oth	char(20)	ผู้แจ้งอื่นๆ	
adto_time	datetime	วันที่-เวลาเข้าถึงอุบัติเหตุ	Year to Minute
ad_vtime	datetime	ระยะเวลาที่เข้าถึง	adto_time - ad_time
adcar_rec	smalint	จำนวนรถที่เกิดอุบัติเหตุ	
crash_type	char(25)	ลักษณะการเกิดอุบัติเหตุ	
aclane_type	char(20)	ลักษณะช่องทาง	
ad_state	char(15)	สภาพอากาศ	เช่น ทางตรง
cause_type	char(20)	สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ	เช่น ปกติ, ฝนตก

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

Column	Type (Length)	Description	Possible Value
acman_rec	smalint	จำนวนผู้บาดเจ็บชาย	
acfem_rec	smalint	จำนวนผู้บาดเจ็บหญิง	
deadman_rec	smalint	จำนวนผู้เสียชีวิตชาย	
deadfem_rec	smalint	จำนวนผู้เสียชีวิตหญิง	
adclear_time	datetime	เวลาพื้นที่คขวาง	Year to Minute
adend_time	datetime	เวลาแล้วเสร็จ	Year to Minute
ad_reptime	datetime	ระยะเวลาแก้ไข	adend_time - adto_time

2) ตารางทะเบียนรถเกิดอุบัติเหตุ (TFC_SUBADCAR)

ตารางที่ 3.5 ทะเบียนรถเกิดอุบัติเหตุ

Column	Type (Length)	Description	Possible Value
ad_date	date	วันที่เกิดอุบัติเหตุ	Not Null
expw_step	char(1)	รหัสทางพิเศษ	Not Null
ad_seq	smalint	ลำดับการเกิดอุบัติเหตุ	Not Null
adcar_seq	smalint	ลำดับรายการรถเกิดอุบัติเหตุ	Not Null
adcar_type	char(20)	ประเภทรถ	เช่น รถโดยสาร
adcar_brand	char(15)	ยี่ห้อรถ	

3) ตารางทะเบียนทางพิเศษและสายทางต่าง ๆ (TFC_EXPW)

ตารางที่ 3.6 ทะเบียนทางพิเศษและสายทางต่าง ๆ

Column	Type (Length)	Description	Possible Value
expw_step	char(1)	รหัสทางพิเศษ	Not Null
expw_seq	char(1)	รหัสสายทาง	Not Null
expw_desc	char(30)	ชื่อทางพิเศษ/สายทาง	
expw_flag	char(1)	ทิศทาง (เฉพาะหลัก กม.)	H:ทางพิเศษ D:สายทาง

4) ตารางเก็บค่าพิกัด Latitude และ Longitude

ตารางที่ 3.7 ค่าพิกัด Latitude และ Longitude

Column	Type (Length)	Description	Possible Value
expw_step	char(1)	รหัสทางพิเศษ	Not Null
expw_seq	char(1)	รหัสสายทาง	Not Null
locat_range	char(5)	หลัก กม.	Null
locat_direct	char(1)	ทิศทาง (เฉพาะหลัก กม.)	A, B
locat_lat	char(20)	Latitude	Null
locat_lng	char(20)	longitude	Null

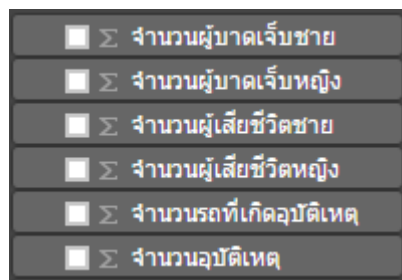
บทที่ 4

ผลการศึกษา

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

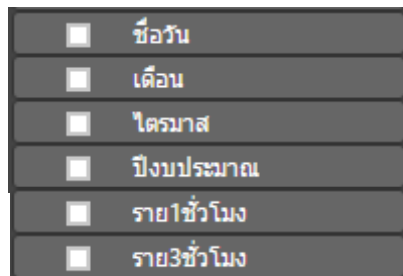
การศึกษาแนวทางการนำระบบ Business Intelligence โดยการใช้ Program Power BI มาวิเคราะห์ข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนทรัพยากรในการช่วยเหลือกรณีเกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษ ซึ่งผู้วิจัยได้ผลการศึกษวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- รายการ Measure มีจำนวน 6 รายการ



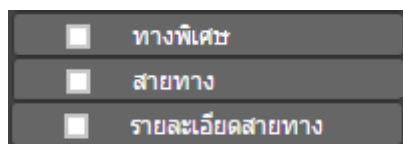
ภาพประกอบที่ 4.1 รายการ Measure

- รายการ Dimension Time มีจำนวน 6 รายการ



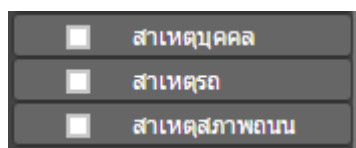
ภาพประกอบที่ 4.2 รายการ Dimension Time

- รายการ Dimension ทางพิเศษ มีจำนวน 3 รายการ



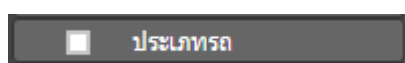
ภาพประกอบที่ 4.3 รายการ Dimension ทางพิเศษ

- รายการ Dimension สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ มีจำนวน 3 รายการ



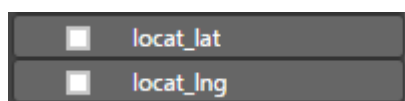
ภาพประกอบที่ 4.4 รายการ Dimension สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ

- รายการ Dimension ประเภทรถที่เกิดอุบัติเหตุ มีจำนวน 1 รายการ



ภาพประกอบที่ 4.5 รายการ Dimension ประเภทรถที่เกิดอุบัติเหตุ

- รายการ Dimension Latitude Longitude มีจำนวน 2 รายการ



ภาพประกอบที่ 4.6 รายการ Dimension Latitude Longitude

จากรายการข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุ การได้รับบาดเจ็บ และเสียชีวิต ในมิติช่วงเวลา (ปีงบประมาณ ไตรมาส เดือน วันในสัปดาห์ ราย 1 ชั่วโมงและราย 3 ชั่วโมง) สายทางพิเศษ (สายทางพิเศษ ช่วงสายทางพิเศษ และหลักกิโลเมตรบนทางพิเศษ/ด่านเก็บค่าผ่านทาง) สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ (สาเหตุจากบุคคล รถ และสภาพถนน) ประเภทรถ และสถานที่เกิดอุบัติเหตุ (Latitude Longitude) ซึ่งจากข้อมูลข้างต้นสามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อจัดทำรายงาน เช่น

1. ข้อมูลปริมาณการเกิดอุบัติเหตุตามเงื่อนไขที่กำหนด
2. ข้อมูลการวิเคราะห์ช่วงเวลาการเกิดอุบัติเหตุตามเงื่อนไขที่กำหนด
3. ข้อมูลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุตามเงื่อนไขที่กำหนด
4. ข้อมูลการวิเคราะห์บริเวณที่เกิดอุบัติเหตุตามเงื่อนไขที่กำหนด

ภาพประกอบที่ 4.8 เป็นรายงานแสดงให้เห็นถึงสายทางที่เกิดอุบัติเหตุ และจำนวนรถที่เกิดอุบัติเหตุมากที่สุดคือสายทางพิเศษศรีรัช รองลงมาคือสายทางบูรพาวิถี ซึ่งจากการเลือกช่วงเวลาเป็นข้อมูลในเดือนธันวาคมปีงบประมาณ 2560 พบว่า มีจำนวนการเกิดอุบัติเหตุ 135 ครั้ง รถที่เกิดอุบัติเหตุจำนวน 218 คัน มีผู้เสียชีวิตที่เป็นเพศชายจำนวน 3 ราย จำนวนผู้ที่ได้รับบาดเจ็บเพศหญิง 24 ราย และจำนวนผู้ที่ได้รับบาดเจ็บเพศชาย 26 ราย

2. รายงานตารางแสดงจำนวนอุบัติเหตุ จำนวนรถที่เกิดอุบัติเหตุ จำนวนผู้เสียชีวิตผู้ชาย และผู้หญิง และจำนวนผู้บาดเจ็บผู้ชายและผู้หญิง จำแนกตามช่วงเวลา

ปีงบประมาณ	จำนวนอุบัติเหตุ	จำนวนรถที่เกิดอุบัติเหตุ	จำนวนผู้เสียชีวิตหญิง	จำนวนผู้เสียชีวิตชาย	จำนวนผู้บาดเจ็บหญิง	จำนวนผู้บาดเจ็บชาย
2555	1099	1982	1	12	224	285
2556	963	1833	4	8	242	306
2557	795	1578	8	9	197	258
2558	704	1402	1	9	145	222
2559	715	1418	5	11	212	236
2560	661	1419	3	5	186	230
ผลรวม	4937	9632	22	54	1206	1537

ภาพประกอบที่ 4.9 ตารางแสดงจำนวนอุบัติเหตุจำแนกตามปีงบประมาณ

ปีงบประมาณ	จำนวนอุบัติเหตุ	จำนวนรถที่เกิดอุบัติเหตุ	จำนวนผู้เสียชีวิตหญิง	จำนวนผู้เสียชีวิตชาย	จำนวนผู้บาดเจ็บหญิง	จำนวนผู้บาดเจ็บชาย
2555	1099	1982	1	12	224	285
ไตรมาสที่1	322	608	0	2	60	87
ไตรมาสที่2	258	493	0	4	57	64
ไตรมาสที่3	245	402	0	1	54	53
ไตรมาสที่4	274	479	1	5	53	81
2556	963	1833	4	8	242	306
ไตรมาสที่1	258	519	0	3	63	90
ไตรมาสที่2	243	452	2	0	77	86
ไตรมาสที่3	227	401	0	2	49	63
ไตรมาสที่4	235	461	2	3	53	67
2557	795	1578	8	9	197	258
ไตรมาสที่1	229	453	3	2	54	74
ไตรมาสที่2	170	335	2	6	39	57
ไตรมาสที่3	180	365	1	1	51	55
ไตรมาสที่4	216	425	2	0	53	72
2558	704	1402	1	9	145	222
ไตรมาสที่1	195	378	0	0	30	69
ไตรมาสที่2	174	399	1	4	52	53
ไตรมาสที่3	166	322	0	1	33	60
ไตรมาสที่4	169	303	0	4	30	40
2559	715	1418	5	11	212	236
ไตรมาสที่1	177	365	3	4	53	74
ไตรมาสที่2	188	378	0	0	59	63
ไตรมาสที่3	170	331	2	3	48	52
ไตรมาสที่4	180	344	0	4	52	47
2560	661	1419	3	5	186	230
ไตรมาสที่1	168	366	0	3	47	63
ไตรมาสที่2	168	365	2	0	41	64
ผลรวม	4937	9632	22	54	1206	1537

ภาพประกอบที่ 4.10 ตารางแสดงจำนวนอุบัติเหตุจำแนกตามไตรมาส

ปีงบประมาณ	จำนวนอุบัติเหตุ	จำนวนรถที่เกิดอุบัติเหตุ	จำนวนผู้เสียชีวิตหญิง	จำนวนผู้เสียชีวิตชาย	จำนวนผู้บาดเจ็บหญิง	จำนวนผู้บาดเจ็บชาย
2555	1099	1982	1	12	224	224
ไตรมาสที่ 1	322	608	0	2	60	60
ตุลาคม	93	172	0	1	21	21
จันทร์	15	28	0	0	1	1
00.01 - 03.00 น.	2	4	0	0	0	0
03.01 - 06.00 น.	1	1	0	0	0	0
09.01 - 12.00 น.	2	5	0	0	0	0
12.01 - 15.00 น.	3	7	0	0	0	0
15.01 - 18.00 น.	4	5	0	0	0	0
18.01 - 21.00 น.	2	5	0	0	1	1
21.01 - 00.00 น.	1	1	0	0	0	0
พฤหัสบดี	12	22	0	0	2	2
03.01 - 06.00 น.	1	5	0	0	0	0
09.01 - 12.00 น.	2	3	0	0	0	0
12.01 - 15.00 น.	2	3	0	0	1	1
15.01 - 18.00 น.	2	4	0	0	0	0
18.01 - 21.00 น.	4	5	0	0	0	0
21.01 - 00.00 น.	1	2	0	0	1	1
พุธ	12	22	0	0	4	4
00.01 - 03.00 น.	1	2	0	0	0	0
06.01 - 09.00 น.	1	2	0	0	0	0
09.01 - 12.00 น.	2	3	0	0	0	0
12.01 - 15.00 น.	2	3	0	0	2	2
15.01 - 18.00 น.	2	2	0	0	0	0
18.01 - 21.00 น.	2	6	0	0	0	0
21.01 - 00.00 น.	2	4	0	0	2	2
ศุกร์	14	21	0	0	10	10
06.01 - 09.00 น.	2	2	0	0	1	1
ผลรวม	4937	9632	22	54	1206	1206

4937

จำนวนอุบัติเหตุ

9632

จำนวนรถที่เกิดอุบัติเหตุ

ทางพิเศษ

- เล็กทั้งหมด
- (เว้นว่าง)
- S1
- ฉลองรัช
- เฉลิมมหานคร
- บางพลี-สุขสวัสดิ์
- นูรพาวรีย์
- ศรีรัช
- ศรีรัช-วงแหวนรอบนอก
- ฉัตรรัชยา

ภาพประกอบที่ 4.11 ตารางแสดงจำนวนอุบัติเหตุจำแนกตามสายทางพิเศษ

ภาพประกอบที่ 4.11 สามารถแสดงข้อมูล Drill Up Drill Down ได้จากปีงบประมาณ ไตรมาส เดือน วัน ในสัปดาห์ และช่วงเวลาทุกๆ 3 ชั่วโมง และ 1 ชั่วโมง ซึ่งข้อมูลในตาราง แสดงผลรวมจำนวนอุบัติเหตุ จำนวนรถที่เกิดอุบัติเหตุ จำนวนผู้เสียชีวิตผู้ชายและผู้หญิง และ จำนวนผู้บาดเจ็บผู้ชายและผู้หญิงของสายทางพิเศษบางพลี-สุขสวัสดิ์

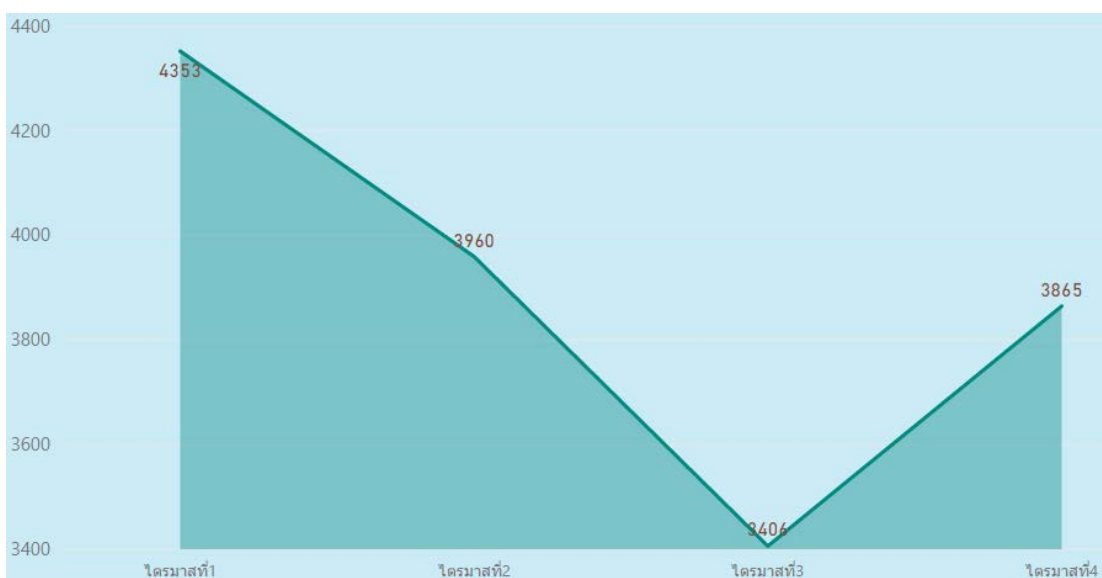
3. รายงานแสดงข้อมูลจำนวนอุบัติเหตุจำแนกช่วงเวลาทุก 1 ชั่วโมง วันในสัปดาห์ ไตรมาส ปีงบประมาณ และสายทางพิเศษ



ภาพประกอบที่ 4.12 กราฟแสดงจำนวนอุบัติเหตุจำแนกตามช่วงเวลาทุก 1 ชั่วโมง



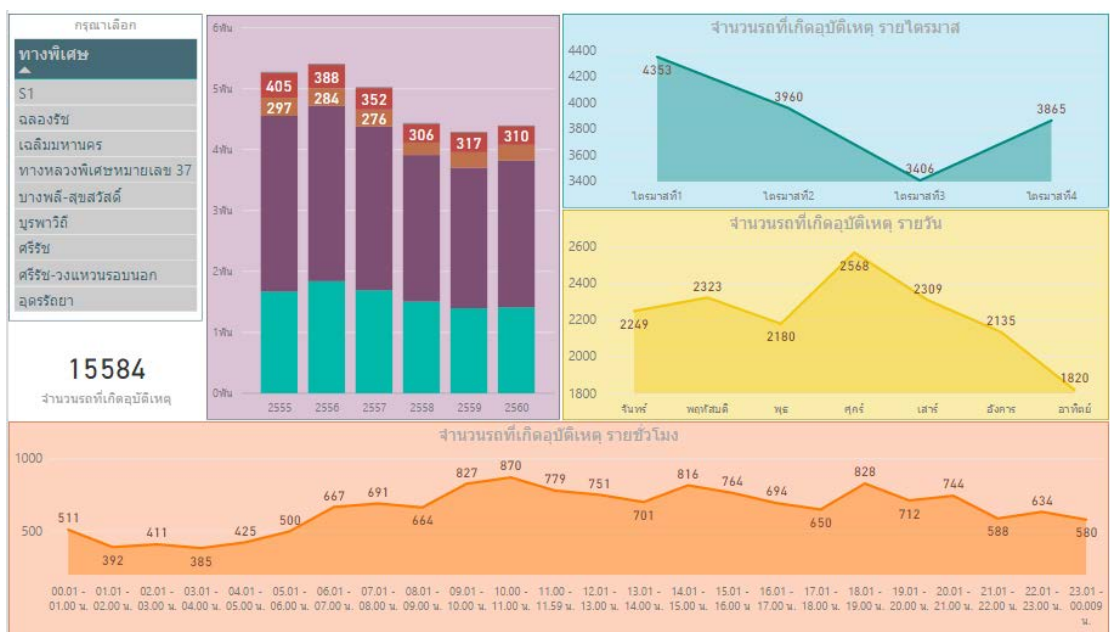
ภาพประกอบที่ 4.13 กราฟแสดงจำนวนอุบัติเหตุประจำวันในสัปดาห์



ภาพประกอบที่ 4.14 กราฟแสดงจำนวนอุบัติเหตุจำแนกตามไตรมาส



ภาพประกอบที่ 4.15 กราฟแสดงจำนวนอุบัติเหตุจำแนกตามปีงบประมาณ



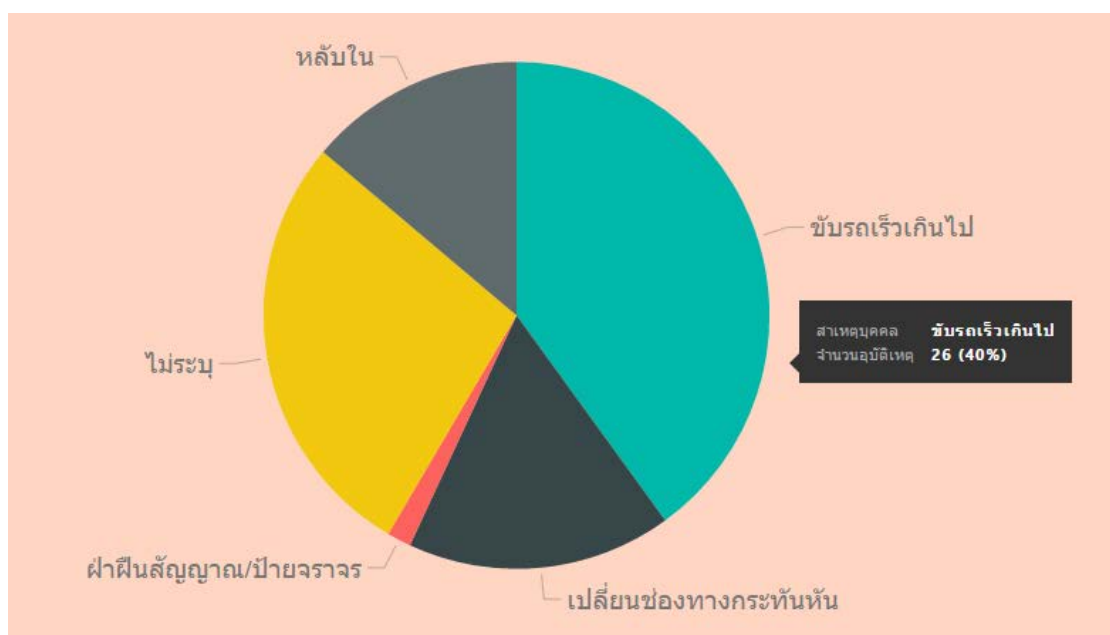
ภาพประกอบที่ 4.16 รายงานแสดงจำนวนอุบัติเหตุจำแนกตามช่วงเวลาและสายทางพิเศษ

ภาพประกอบที่ 4.16 แสดงข้อมูลจำนวนรถที่เกิดอุบัติเหตุ โดยสามารถเลือกแสดงข้อมูลได้ตามสายทาง และปีงบประมาณ ซึ่งข้อมูลที่แสดงในรายงานอธิบายได้ว่ามีจำนวนรถที่เกิดอุบัติเหตุ 15,584 คัน ไตรมาสที่มีจำนวนรถที่เกิดอุบัติเหตุมากที่สุดคือไตรมาสที่ 1 มีจำนวน 4,353 คัน วันที่รถเกิดอุบัติเหตุมากที่สุดคือวันศุกร์ที่มีจำนวน 2,568 คัน และช่วงเวลาที่เกิดอุบัติเหตุมากที่สุดคือช่วง 10.00 – 11.00 น. มีจำนวน 870 คัน

4. รายงานแสดงสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดจากบุคคล และสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดจากรถ จำแนกตามปีงบประมาณ และสายทางพิเศษ

สาเหตุบุคคล	จำนวนอุบัติเหตุ
ขับรถเร็วเกินไป	26
เปลี่ยนช่องทางกะทันหัน	11
ฝ่าฝืนสัญญาณ/ป้ายจราจร	1
ไม่ระบ	18
หลับใน	9
ผลรวม	65

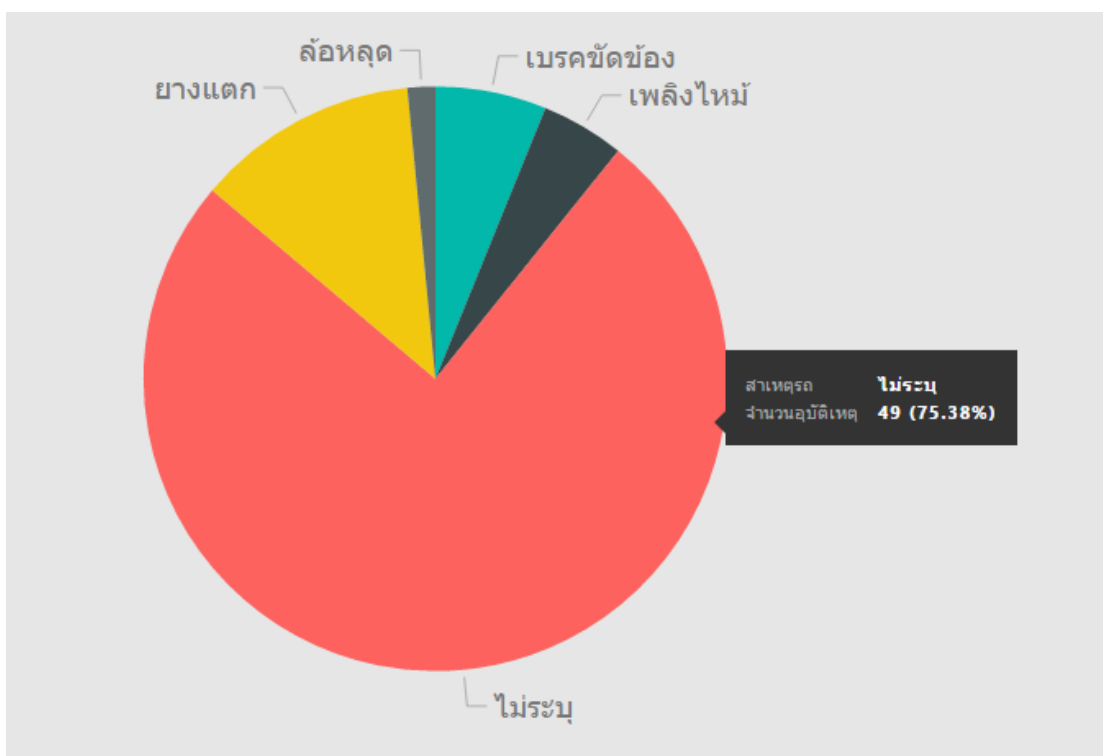
ภาพประกอบที่ 4.17 ตารางแสดงข้อมูลสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากบุคคล



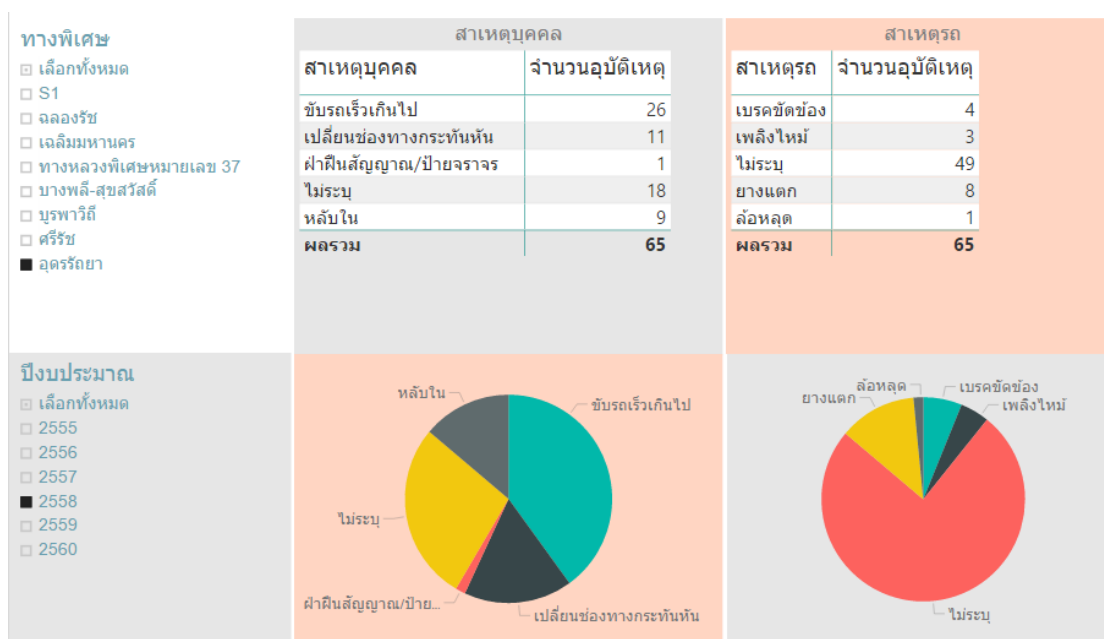
ภาพประกอบที่ 4.18 ตารางแสดงกราฟข้อมูลสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากบุคคล

สาเหตุรถ	จำนวนอุบัติเหตุ
เบรคขัดข้อง	4
เพลิงไหม้	3
ไม่ระบุ	49
ยางแตก	8
ล้อหลุด	1
ผลรวม	65

ภาพประกอบที่ 4.19 ตารางแสดงข้อมูลสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากรถ



ภาพประกอบที่ 4.20 ตารางแสดงกราฟข้อมูลสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากรถ

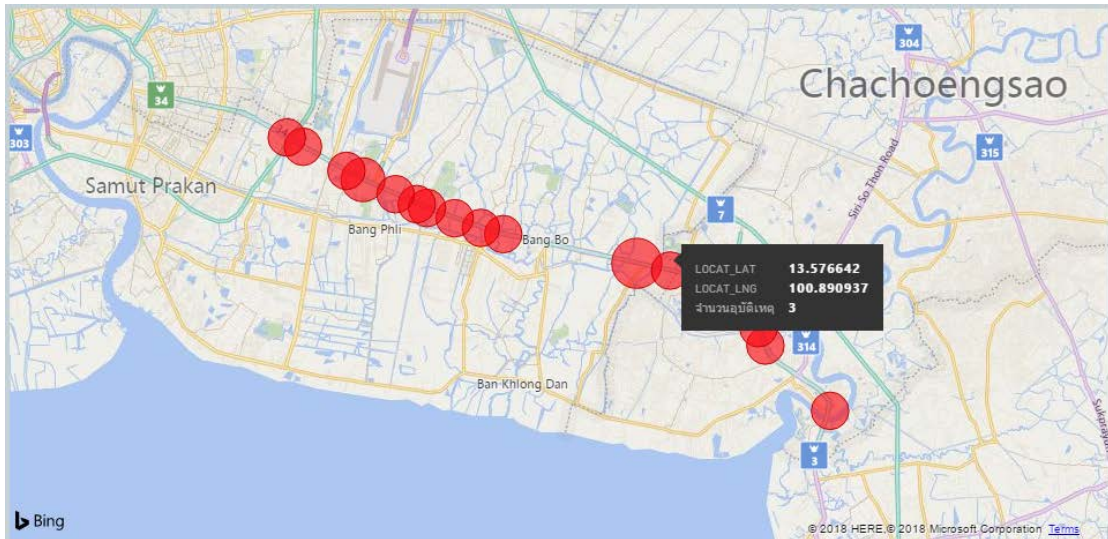


ภาพประกอบที่ 4.21 รายงานแสดงสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากบุคคลและรถ

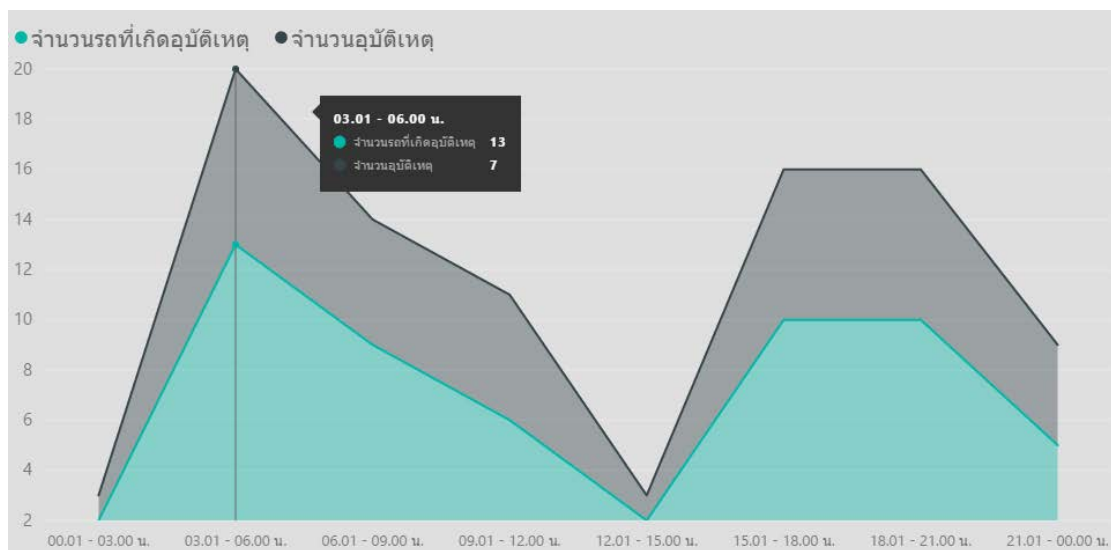
จากภาพประกอบที่ 4.21 สามารถแสดงข้อมูลสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดจากบุคคลและรถ โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกแสดงข้อมูลได้ตามสายทางพิเศษ และปีงบประมาณ ซึ่งในรายงานนี้แสดงข้อมูลในปีงบประมาณ 2558 ของทางพิเศษอุดรรัถยา ถึงสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดจากบุคคลมากที่สุดคือขับรถเร็วเกินไป รองลงมาคือไม่ระบุสาเหตุ และสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดจากรถมากที่สุดคือไม่ระบุสาเหตุ รองลงมาคือยางแตก

5. รายงานแสดงจำนวนการเกิดอุบัติเหตุในรูปแบบของแผนที่ของสายทางพิเศษโดยจุดที่แสดงบนแผนที่คือจุดที่เกิดอุบัติเหตุ ซึ่งสามารถลากเมาส์วางบนจุดสีแดงที่แสดงแทนการเกิดอุบัติเหตุเพื่อแสดงข้อมูลจำนวนการเกิดอุบัติเหตุและ Latitude Longitude

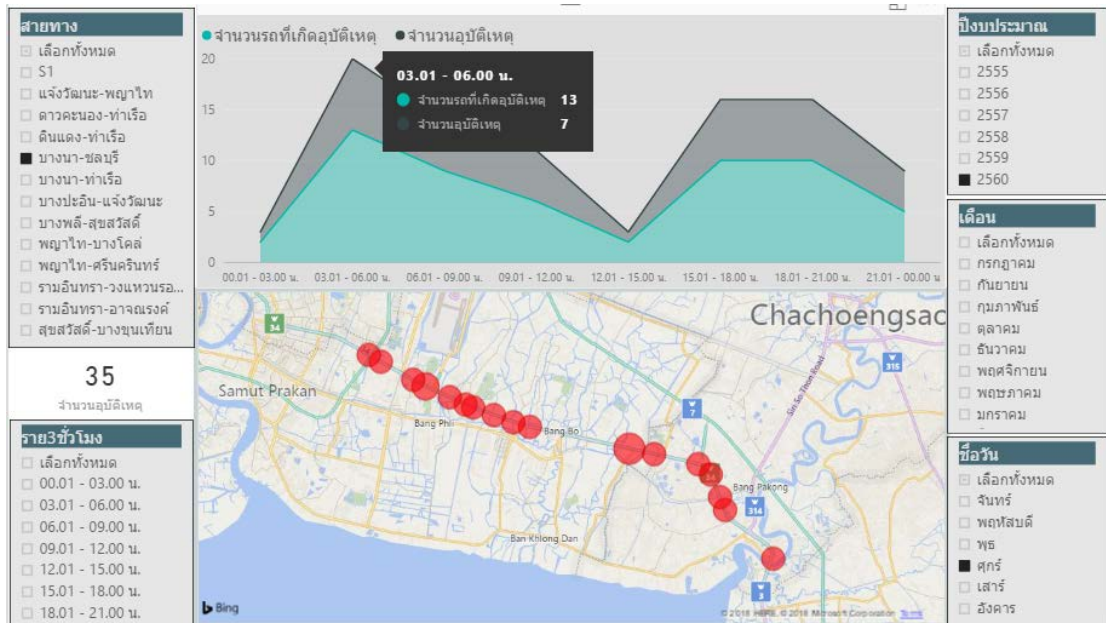
และกราฟแสดงข้อมูลจำนวนการเกิดอุบัติเหตุ และจำนวนรถที่เกิดอุบัติเหตุ ซึ่งรายงานจะแสดงข้อมูลเหมือนกับข้อมูลรายงานแผนที่ โดยรายงานสามารถเลือกแสดงข้อมูลได้ตามปีงบประมาณ เดือน วันในสัปดาห์ ช่วงเวลาราย 3 ชั่วโมง และสายทางพิเศษ



ภาพประกอบที่ 4.22 รายงานแผนที่แสดงจุดการเกิดอุบัติเหตุ



ภาพประกอบที่ 4.23 รายงานกราฟแสดงจำนวนอุบัติเหตุและจำนวนรถที่เกิดอุบัติเหตุ



ภาพประกอบที่ 4.24 รายงานกราฟและแผนที่แสดงข้อมูลจำนวนรถที่เกิดอุบัติเหตุและจำนวนอุบัติเหตุ

จากภาพประกอบที่ 4-24 เป็นรายงานกราฟที่แสดงข้อมูลจำนวนรถที่เกิดอุบัติเหตุ และจำนวนอุบัติเหตุของสายทางพิเศษบูรพาวิถีช่วงบางนา-ชลบุรี ในปีงบประมาณ 2560 เฉพาะวันเสาร์เท่านั้น พบว่า ช่วงเวลา 03.01 – 06.00 น. เป็นช่วงที่เกิดอุบัติเหตุ และมีรถที่เกิดอุบัติเหตุมากที่สุด

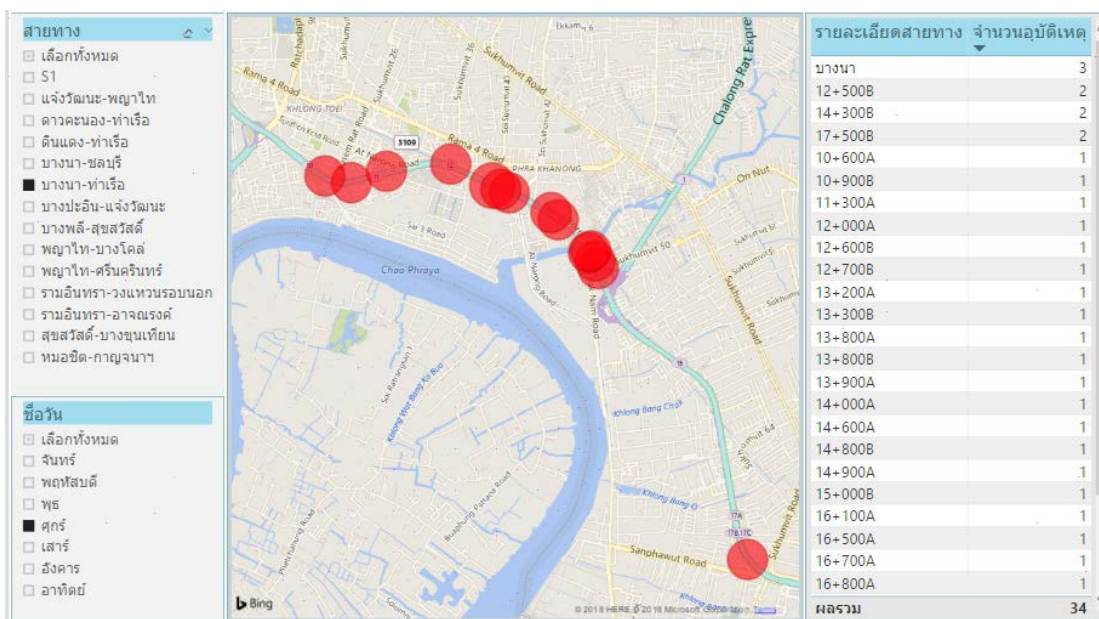
และรายงานแผนที่แสดงจุดที่เกิดอุบัติเหตุของสายทางพิเศษบูรพาวิถีช่วงบางนา-ชลบุรี ในปีงบประมาณ 2560 เฉพาะวันเสาร์

6. รายงานแสดงจำนวนการเกิดอุบัติเหตุเรียงลำดับจากมากไปน้อยจำแนกตามสถานที่เกิดอุบัติเหตุ (หลักกิโลเมตรบนทางพิเศษ/ด่านเก็บค่าผ่านทาง) สายทางพิเศษ และวันในสัปดาห์

รวมถึงแผนที่แสดงจุดที่เกิดอุบัติเหตุ ซึ่งข้อมูลบนแผนที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามสายทางพิเศษ และวันในสัปดาห์

รายละเอียดสายทาง จำนวนอุบัติเหตุ	
บางนา	3
12+500B	2
14+300B	2
17+500B	2
10+600A	1
10+900B	1
11+300A	1
12+000A	1
12+600B	1
12+700B	1
13+200A	1
13+300B	1
13+800A	1
13+800B	1
13+900A	1
ผลรวม	34

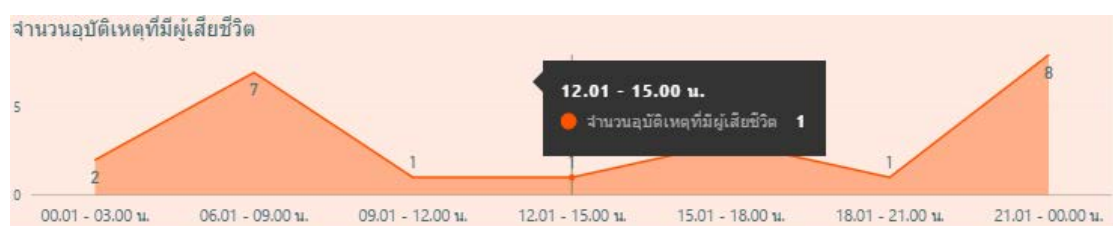
ภาพประกอบที่ 4.25 รายการตารางจำนวนการเกิดอุบัติเหตุตามสถานที่เกิดเหตุ



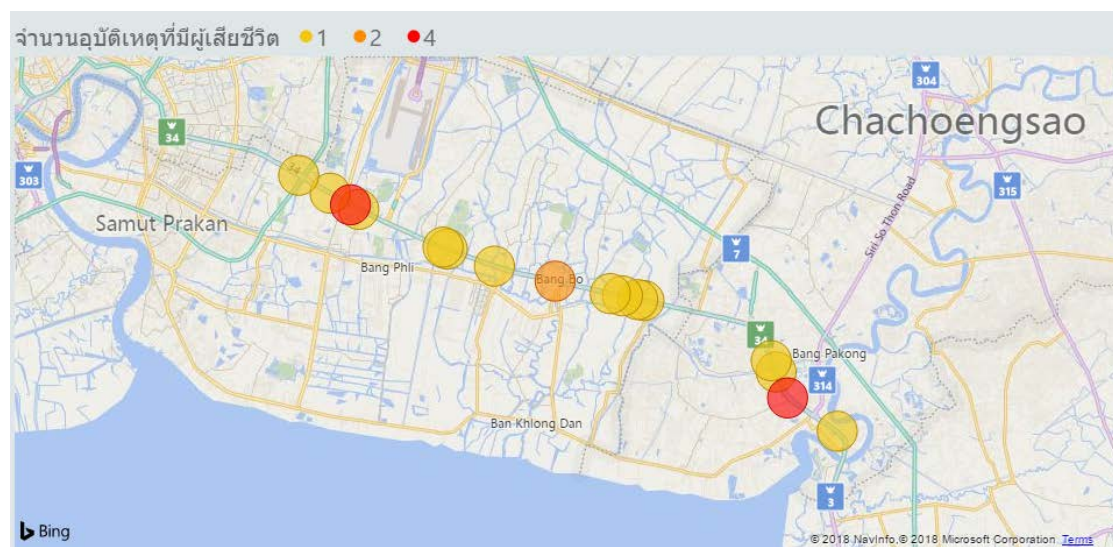
ภาพประกอบที่ 4.26 รายการแผนที่และจำนวนการเกิดอุบัติเหตุตามสถานที่เกิดเหตุ

จากภาพประกอบที่ 4.26 แสดงข้อมูลแผนที่ และสถานที่เกิดอุบัติเหตุ (หลักกิโลเมตรบนทางพิเศษ/ด่านเก็บค่าผ่านทาง) โดยข้อมูลจำนวนการเกิดอุบัติเหตุเรียงตามลำดับจากมากไปน้อยของสายทางพิเศษเฉลิมมหานคร ช่วงบางนา-ท่าเรือ เฉพาะวันศุกร์เท่านั้น ซึ่งสถานที่เกิดอุบัติเหตุมากที่สุดใ้รายงานนี้คือที่ด่านบางนาจำนวน 3 ครั้ง

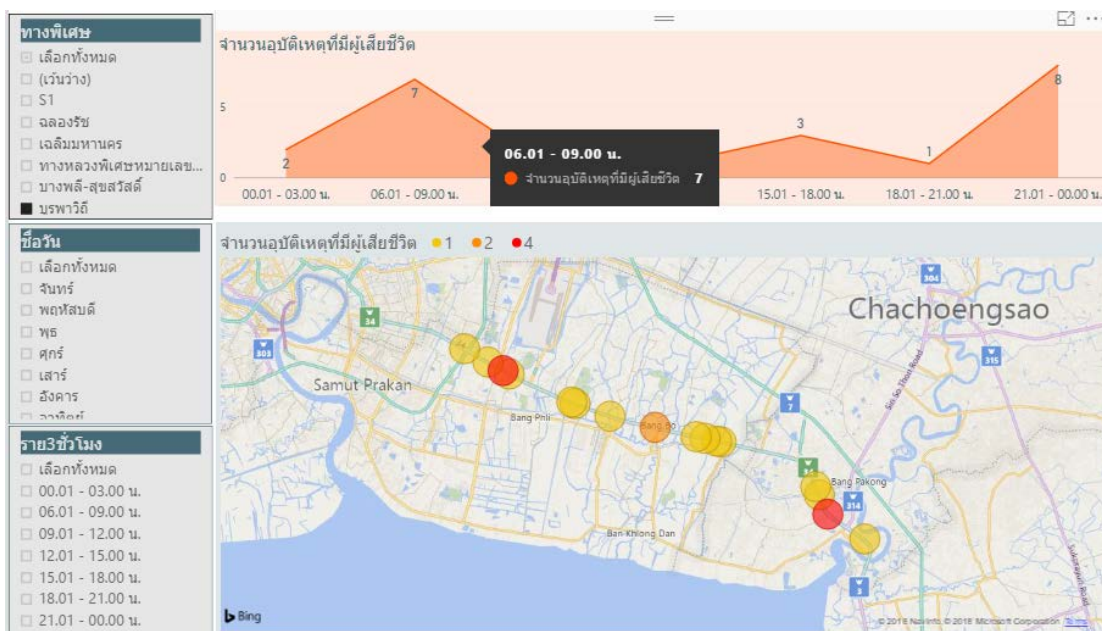
7. รายงานแสดงจำนวนการเกิดอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิต โดยแสดงข้อมูลในรูปแบบรายงานกราฟตามช่วงเวลาที่เกิดอุบัติเหตุแล้วมีผู้เสียชีวิต และแผนที่แสดงจุดที่เกิดอุบัติเหตุแล้วมีผู้เสียชีวิต สามารถเลือกแสดงข้อมูลตามสายทาง วันในสัปดาห์ และช่วงเวลาราย 3 ชั่วโมง



ภาพประกอบที่ 4.27 กราฟจำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิตราย 3 ชั่วโมง



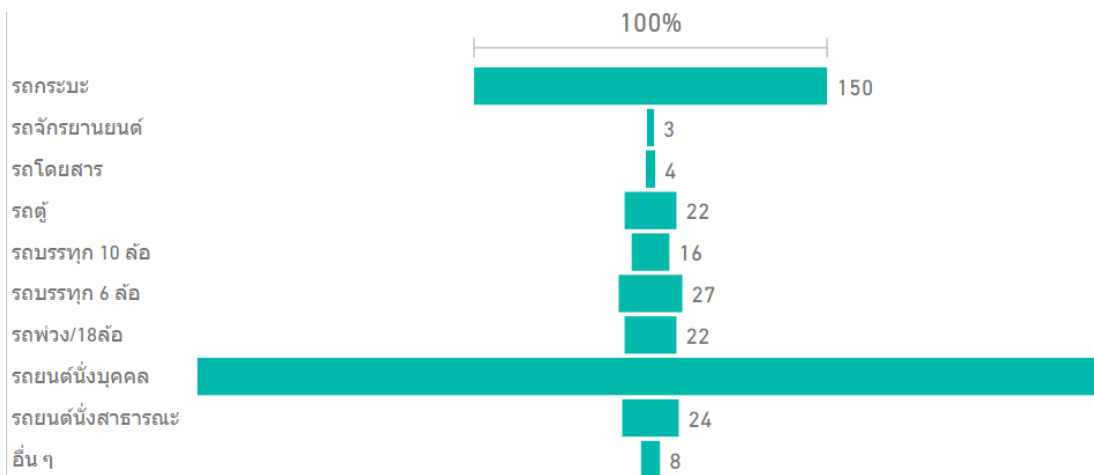
ภาพประกอบที่ 4.28 แผนที่แสดงจุดการเกิดอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิต



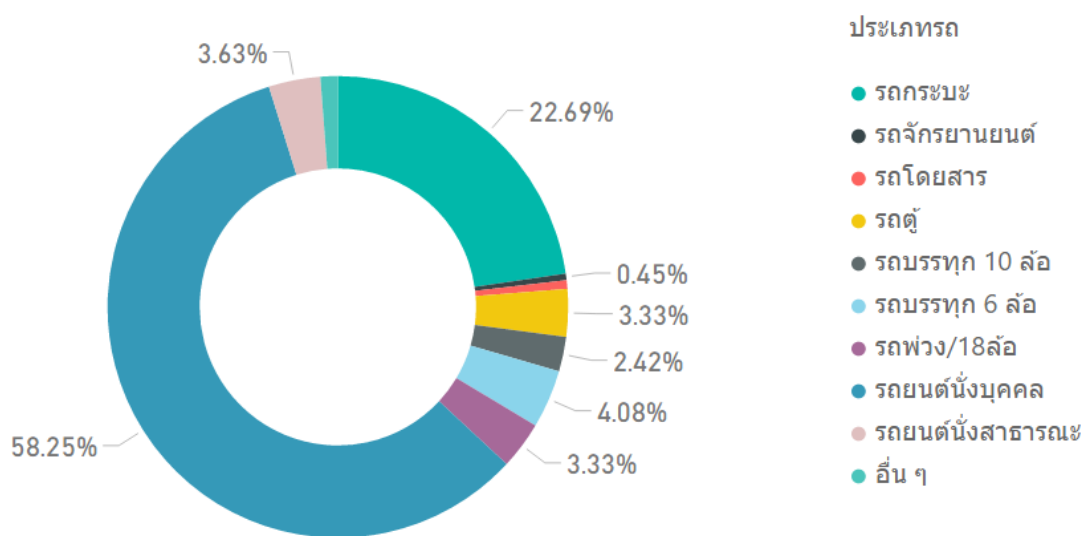
ภาพประกอบที่ 4.29 แผนที่และกราฟแสดงจำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิต

จากภาพประกอบที่ 4.29 สามารถอธิบายข้อมูลในรายงานได้ว่าจำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิตในสายทางพิเศษบูรพาวิถีช่วงเวลาราย 3 ชั่วโมงที่เกิดอุบัติเหตุแล้วมีผู้เสียชีวิตมากที่สุดคือช่วงเวลา 21.01 – 00.00 น. มีผู้เสียชีวิตจำนวน 8 คน รองลงมาคือช่วงเวลา 06.01 – 09.00 น. มีผู้เสียชีวิตจำนวน 7 คน ส่วนแผนที่สามารถแสดงข้อมูลจุดที่เกิดอุบัติเหตุแล้วมีผู้เสียชีวิตแบ่งเป็น 3 สี คือ สีแดง สีส้ม และสีเหลือง แทนจำนวนผู้เสียชีวิต 4 คน 2 คน และ 1 คน ตามลำดับ

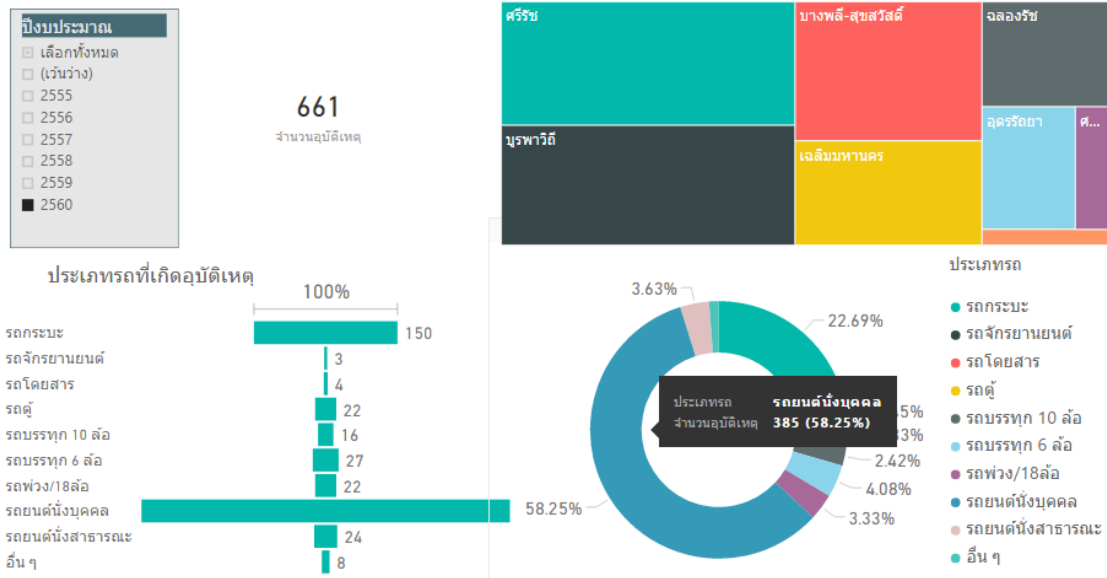
8. รายงานแสดงจำนวนการเกิดอุบัติเหตุจำแนกตามประเภทรถที่เกิดอุบัติเหตุ สามารถเลือกข้อมูลได้ตามปีงบประมาณ และสายทางพิเศษ โดยข้อมูลจะแสดงในรูปแบบของกราฟแท่ง ส่วนกราฟวงกลมจะแสดงเปอร์เซ็นต์ของประเภทรถที่เกิดอุบัติเหตุ



ภาพประกอบที่ 4.30 กราฟแท่งแสดงจำนวนอุบัติเหตุตามประเภทรถ



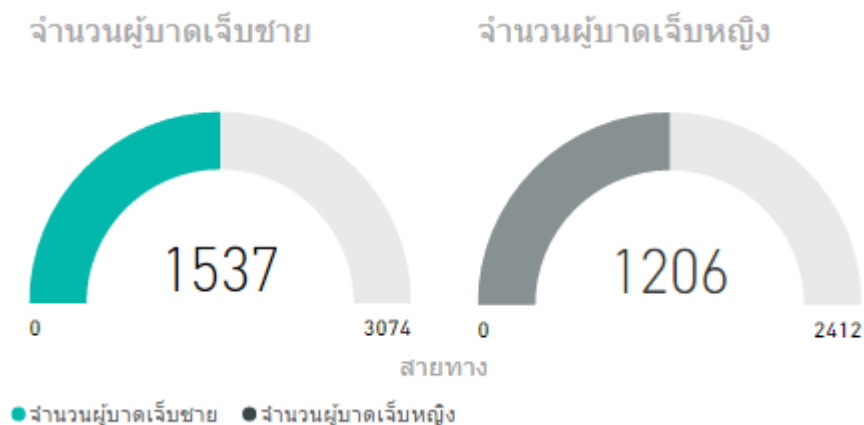
ภาพประกอบที่ 4.31 กราฟวงกลมแสดงเปอร์เซ็นต์ประเภทรถที่เกิดอุบัติเหตุ



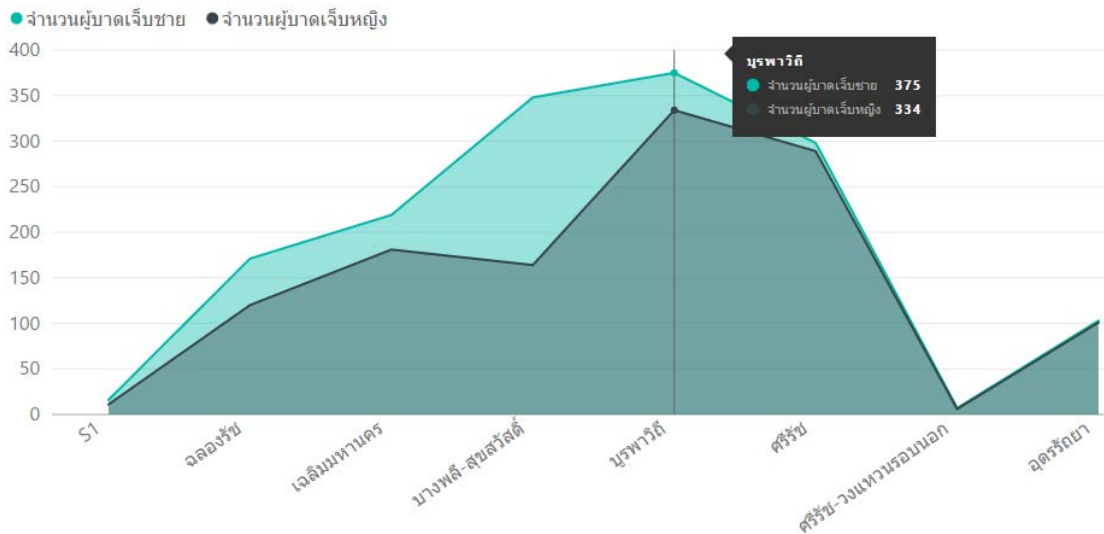
ภาพประกอบที่ 4.32 รายงานแสดงประเภทรถที่เกิดอุบัติเหตุ

จากภาพประกอบที่ 4.32 สามารถอธิบายข้อมูลในรายงานได้ว่าในปีงบประมาณ 2560 ประเภทรถที่เกิดอุบัติเหตุมากที่สุดคือ รถยนต์นั่งบุคคล เกิดอุบัติเหตุจำนวน 385 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 58.25 ของรถที่เกิดอุบัติเหตุทั้งหมด รองลงมาคือรถกระบะ เกิดอุบัติเหตุจำนวน 150 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 22.69

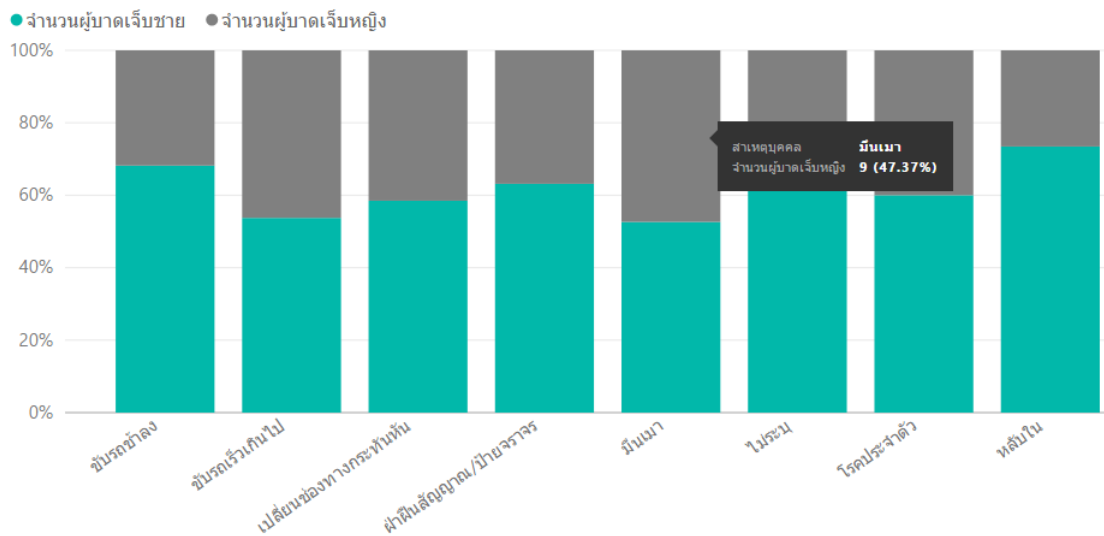
9. รายงานแสดงจำนวนผู้ที่ได้รับบาดเจ็บจากการเกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษจำแนกเพศชายและหญิง และสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ สาเหตุที่เกิดจากบุคคล และสาเหตุที่เกิดจากรถ จำแนกตามเพศชายและหญิง โดยแสดงข้อมูลในรูปแบบของกราฟแท่งแบ่งสัดส่วนของชายและหญิง



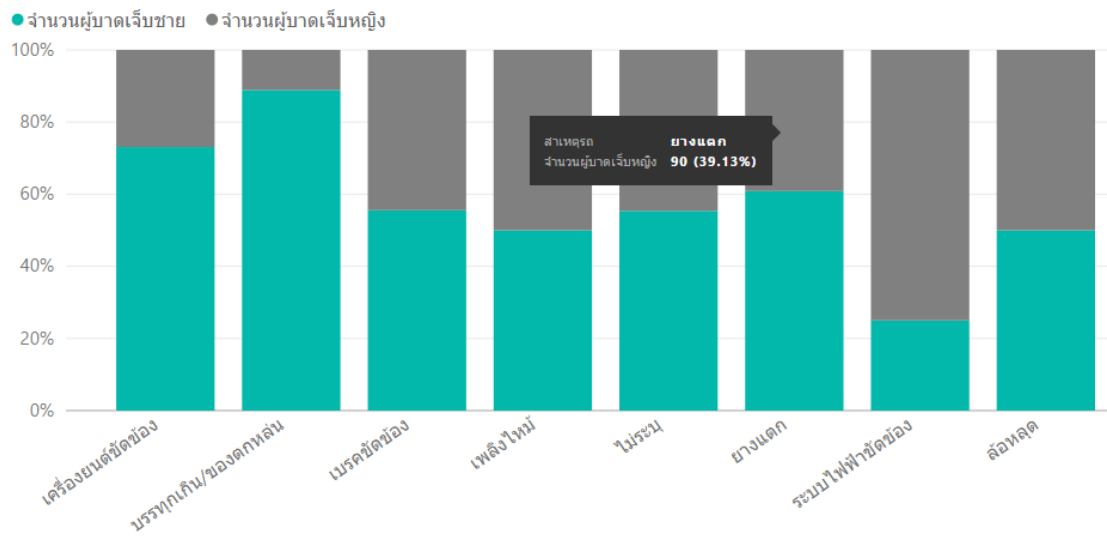
ภาพประกอบที่ 4.33 จำนวนผู้บาดเจ็บชายหญิง



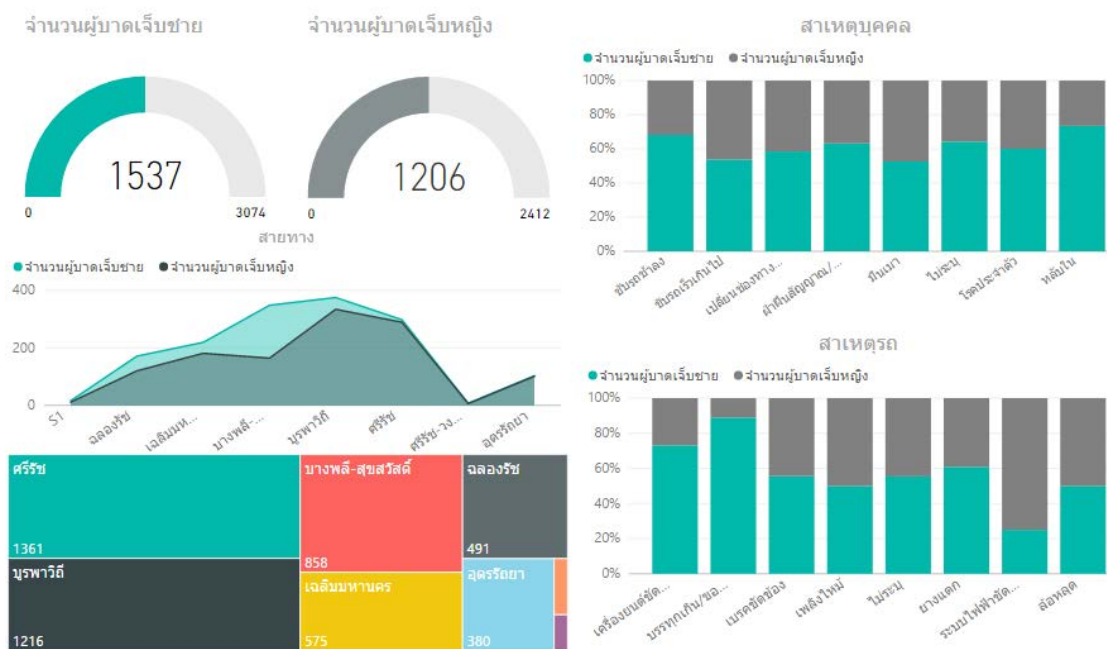
ภาพประกอบที่ 4.34 กราฟเส้นจำนวนผู้ขาดเรียนชายหญิง



ภาพประกอบที่ 4.35 กราฟแท่งสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากบุคคลแบ่งสัดส่วนตามเพศ



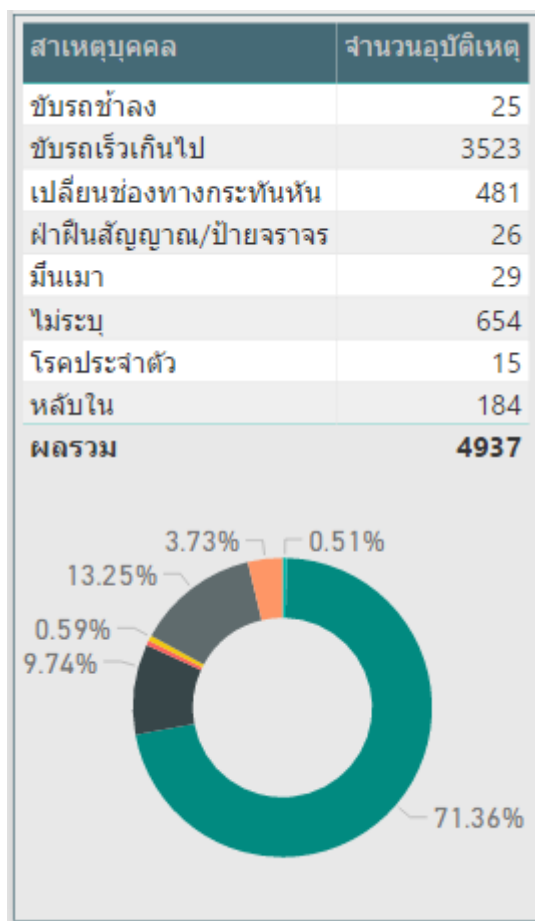
ภาพประกอบที่ 4.36 กราฟแท่งสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากรถแบ่งสัดส่วนตามเพศ



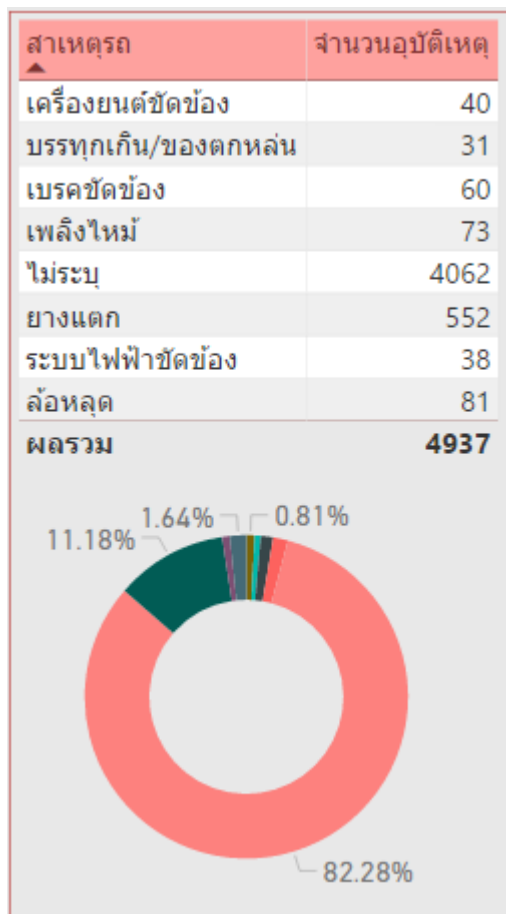
ภาพประกอบที่ 4.37 รายงานแสดงจำนวนและสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจำแนกตามเพศ

จากภาพประกอบที่ 4.37 สามารถอธิบายข้อมูลในรายงานได้ว่าอัตราผู้ที่ได้รับบาดเจ็บจากการเกิดอุบัติเหตุจะเป็นเพศชายมากกว่าผู้หญิง และถ้าแบ่งสัดส่วนแต่ละประเภทการเกิดอุบัติเหตุพบว่าสัดส่วนของสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุที่เพศชายมีมากกว่าเพศหญิงมากที่สุดคือหลับในขณะขับรถ (73.45 : 26.55)

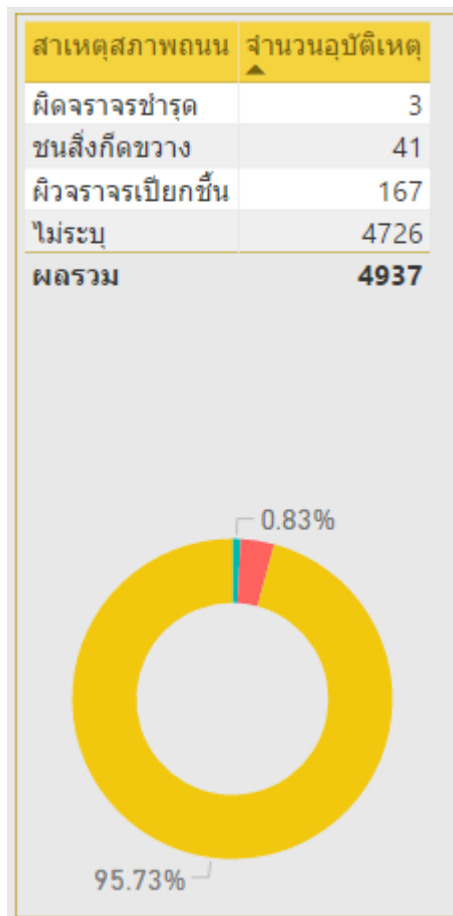
10. รายงานแสดงข้อมูลสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษประเภทต่างๆ 3 ประเภท คือ สาเหตุที่เกิดจากบุคคล สาเหตุที่เกิดจากรถ สาเหตุที่เกิดจากสภาพถนน โดยมีข้อมูลแสดงเปอร์เซ็นต์เป็นข้อมูลประกอบในแต่ละประเภท สามารถเลือกแสดงข้อมูลได้ตามสายทางพิเศษ และปีงบประมาณ



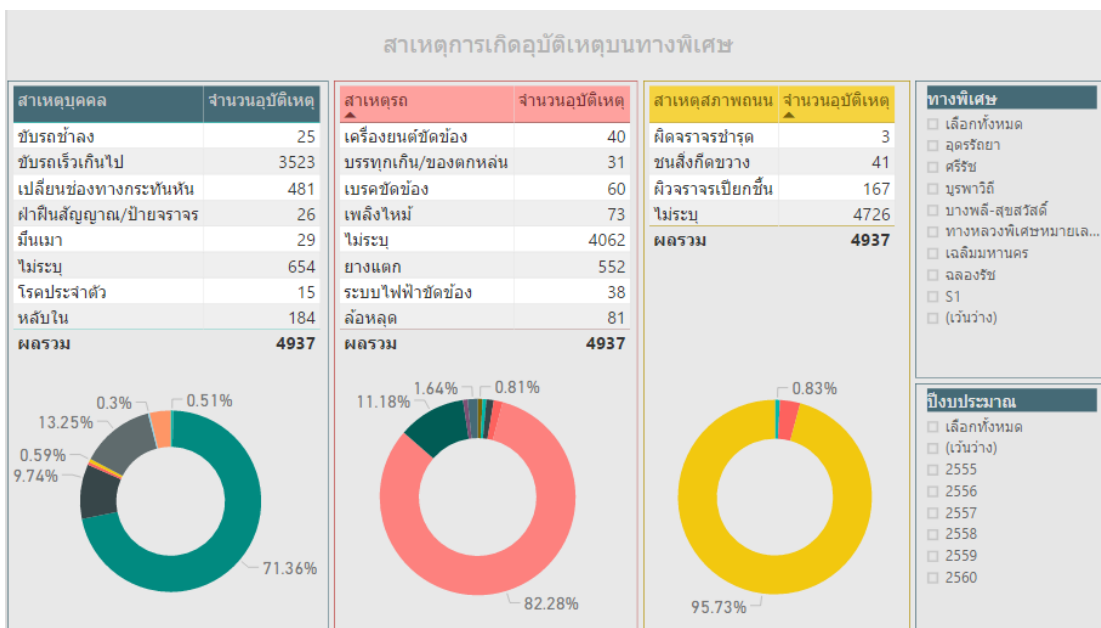
ภาพประกอบที่ 4.38 ข้อมูลและกราฟสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากบุคคล



ภาพประกอบที่ 4.39 ข้อมูลและกราฟสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากรถ



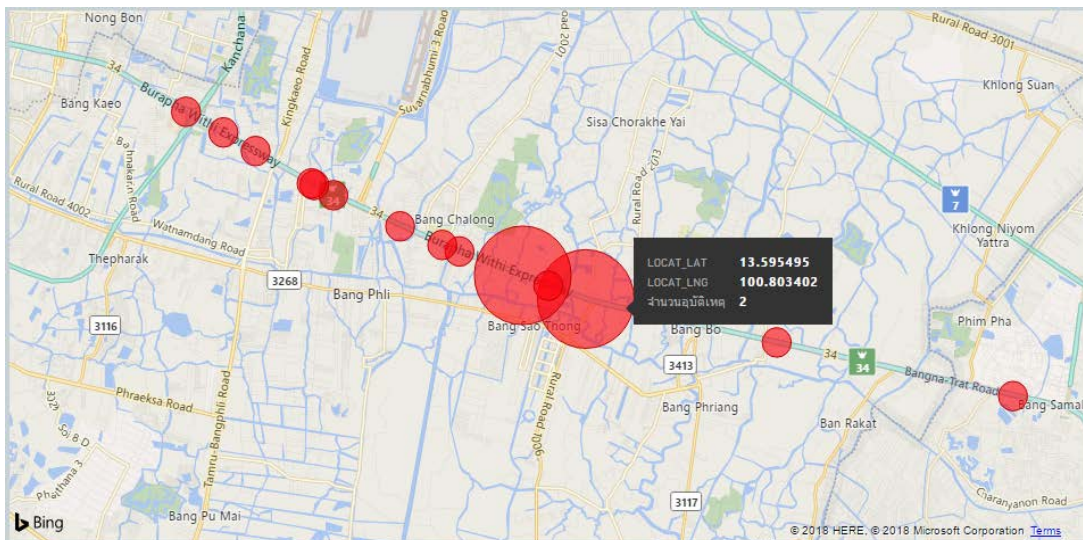
ภาพประกอบที่ 4.40 ข้อมูลและกราฟสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากสภาพถนน



ภาพประกอบที่ 4.41 รายงานสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษ

จากภาพประกอบที่ 4.41 สามารถอธิบายข้อมูลในรายงานได้ว่าสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษจากบุคคลมากที่สุดคือการขับรถเร็ว รองลงมาคือเปลี่ยนช่องทางกะทันหัน สาเหตุที่เกิดอุบัติเหตุจากรถมากที่สุดคือยางแตก รองลงมาคือล้อหลุด และสาเหตุที่เกิดอุบัติเหตุจากสภาพถนนมากที่สุดคือผิวจราจรเปียกชื้น รองลงมาคือชนสิ่งกีดขวาง

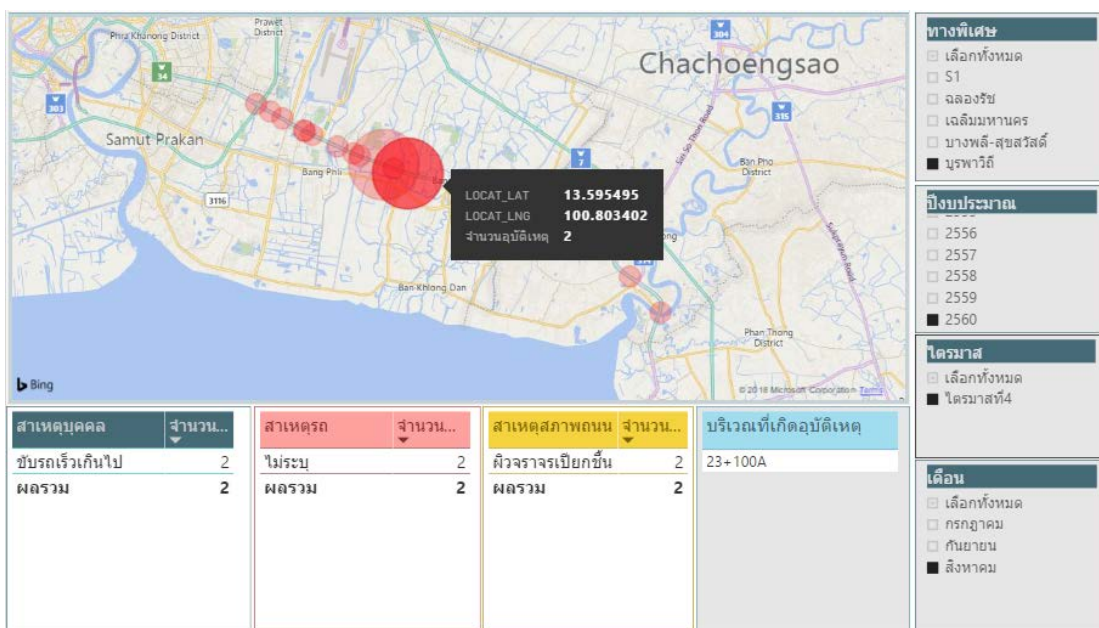
11. รายงานแสดงแผนที่บริเวณที่เกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษ สามารถแสดงข้อมูลสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษประเภทต่างๆ 3 ประเภท คือ สาเหตุที่เกิดจากบุคคล สาเหตุที่เกิดจากรถ สาเหตุที่เกิดจากสภาพถนน และข้อมูลบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุ ตามข้อมูลที่แสดงในแผนที่ โดยสามารถเลือกแสดงข้อมูลได้ตามสายทางพิเศษ ปีงบประมาณ ไตรมาส และเดือน และสามารถคลิกดูข้อมูลจุดที่เกิดเหตุในรายงานแผนที่ได้ โดยจะแสดงข้อมูลสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ และข้อมูลจุดที่เกิดอุบัติเหตุ (เลขหลักกิโลเมตร) ในตารางข้อมูลด้านล่าง และเมื่อนำเมาส์ไปชี้บนจุดเกิดเหตุจะแสดงข้อมูล Latitude Longitude และจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนจุดเกิดเหตุนั้น



ภาพประกอบที่ 4.42 รายงานแสดงบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษ

สาเหตุบุคคล	จำนวน...	สาเหตุรถ	จำนวน...	สาเหตุสภาพถนน	จำนวน...	บริเวณที่เกิดอุบัติเหตุ
ขับรถเร็วเกินไป	2	ไม่ระบุ	2	ผิวจราจรเบี่ยงขึ้น	2	23+100A
ผลรวม	2	ผลรวม	2	ผลรวม	2	

ภาพประกอบที่ 4.43 รายงานแสดงสาเหตุและบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษ



สาเหตุบุคคล	จำนวน...	สาเหตุรถ	จำนวน...	สาเหตุสภาพถนน	จำนวน...	บริเวณที่เกิดอุบัติเหตุ
ขับรถเร็วเกินไป	2	ไม่ระบุ	2	ผิวจราจรเบี่ยงขึ้น	2	23+100A
ผลรวม	2	ผลรวม	2	ผลรวม	2	

ทางพิเศษ
<input type="checkbox"/> เลี้ยวทั้งหมด
<input type="checkbox"/> S1
<input type="checkbox"/> จลองรัช
<input type="checkbox"/> เฉลิมมหานคร
<input type="checkbox"/> บางพลี-สุขสวัสดิ์
<input checked="" type="checkbox"/> บูรพาวิถี

กิ่งประมาณ
<input type="checkbox"/> 2556
<input type="checkbox"/> 2557
<input type="checkbox"/> 2558
<input type="checkbox"/> 2559
<input checked="" type="checkbox"/> 2560

ไตรมาส
<input type="checkbox"/> เลี้ยวทั้งหมด
<input checked="" type="checkbox"/> ไตรมาสที่4

เดือน
<input type="checkbox"/> เลี้ยวทั้งหมด
<input type="checkbox"/> กรกฎาคม
<input type="checkbox"/> กันยายน
<input checked="" type="checkbox"/> สิงหาคม

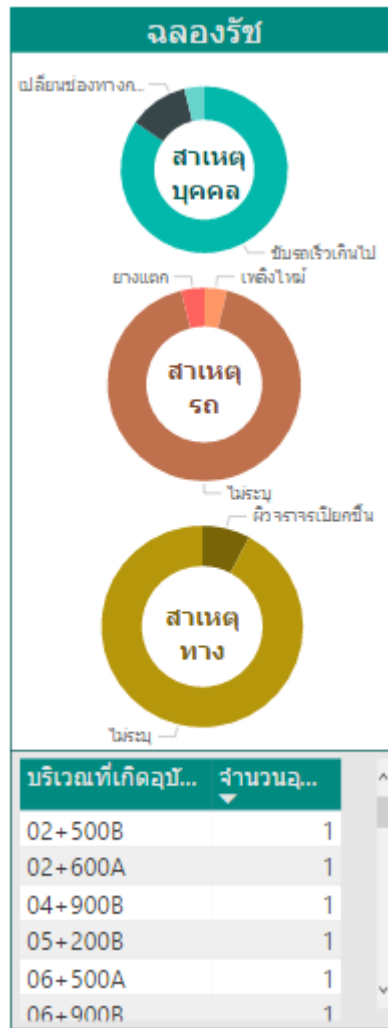
ภาพประกอบที่ 4.44 รายงานแสดงสาเหตุและบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษตามเงื่อนไข

จากภาพประกอบที่ 4.44 สามารถอธิบายข้อมูลในรายงานได้ว่าเมื่อเลือกดูข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุในเดือนสิงหาคม ปีงบประมาณ 2560 สายทางบูรพาวิถี และเมื่อกดดูข้อมูลที่จุดเกิดเหตุบนแผนที่บริเวณ LAT : 13.595495 LNG : 100.803402 พบว่า บริเวณที่เกิดอุบัติเหตุ นั้นคือ กม. 23+100A มีการเกิดอุบัติเหตุจำนวน 2 ครั้ง และทั้ง 2 ครั้งนั้น มีสาเหตุเกิดจากการขับรถเร็วเกินไป และฝิวจราจรเบียดขึ้น

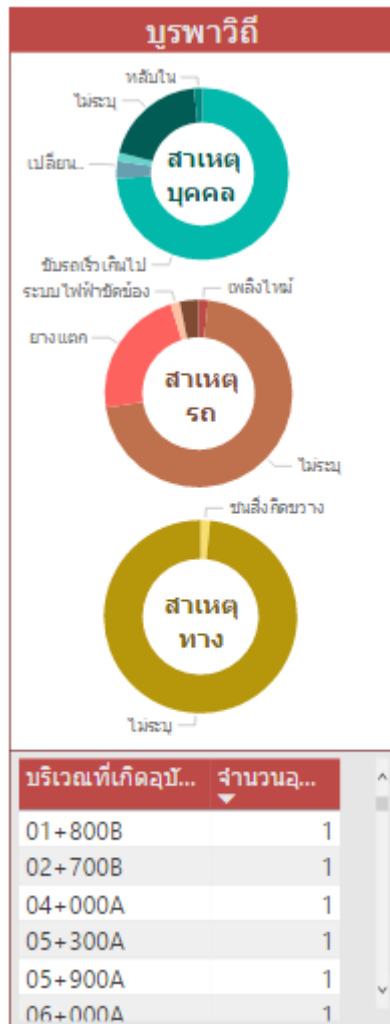
12. รายงานแสดงสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุในรูปแบบกราฟวงกลมทั้ง 3 สาเหตุ ตารางจำนวนที่เกิดอุบัติเหตุของแต่ละบริเวณ แยกตามสายทางพิเศษ จำแนกตามปีงบประมาณ ไตรมาส และเดือน



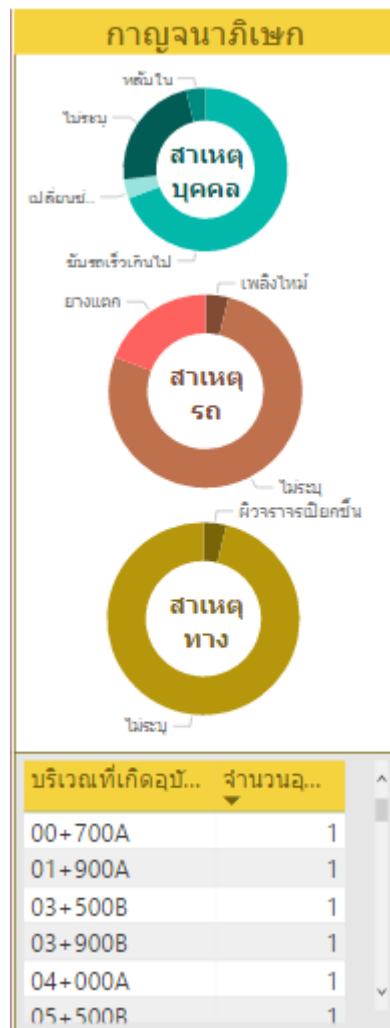
ภาพประกอบที่ 4.45 กราฟแสดงสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุในสายทางเฉลิมมหานคร



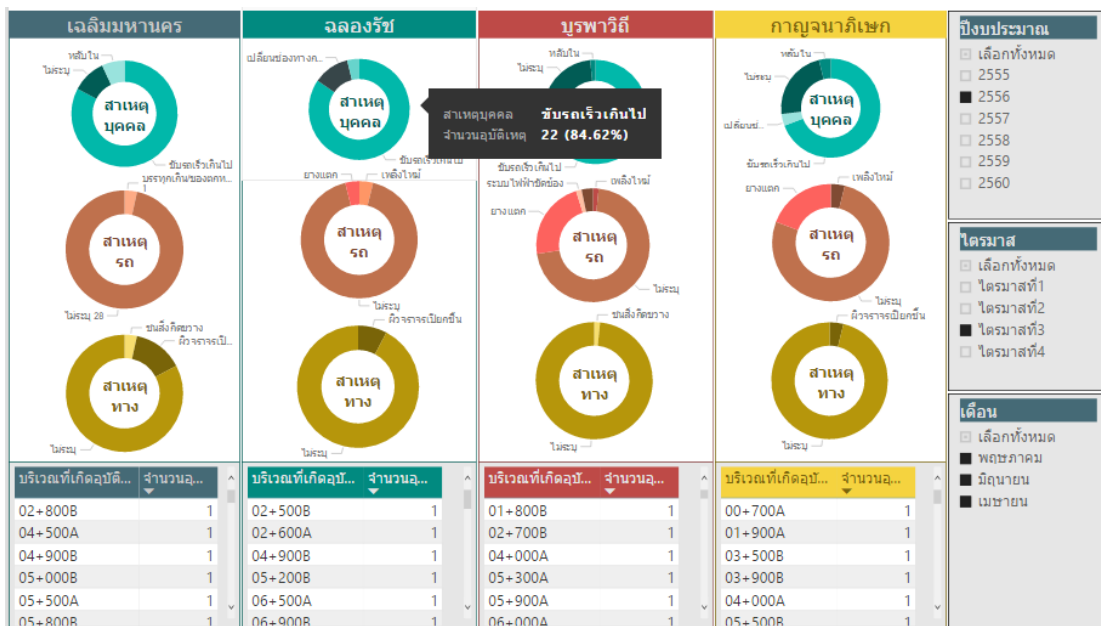
ภาพประกอบที่ 4.46 กราฟแสดงสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุในสายทางฉลองรัช



ภาพประกอบที่ 4.47 กราฟแสดงสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุในสายทางบูรพาวิถี



ภาพประกอบที่ 4.48 กราฟแสดงสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุในสายทางกาญจนภิเษก



ภาพประกอบที่ 4.49 รายงานแสดงสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุในแต่ละสายทาง

จากภาพประกอบที่ 4.49 สามารถอธิบายข้อมูลในรายงานได้ว่าข้อมูลสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุในปีงบประมาณ 2556 ไตรมาสที่ 3 เมื่อนำมาสรุปขึ้นบนกราฟวงกลมสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากบุคคลของสายทางจลองรัช พบว่า สาเหตุที่เกิดอุบัติเหตุมากที่สุดคือ ขับรถเร็วเกินไป ซึ่งมีจำนวน 22 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 84.62

4.3 ผลการประเมินแบบสอบถาม

ผลการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลผู้ใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะ ได้ทำการทดสอบการใช้งานกับผู้ใช้งานจำนวน 10 ท่าน ซึ่งได้ผลการประเมินสามารถสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งาน

หัวข้อประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการใช้งาน			
ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.10	0.57	มาก
ง่ายต่อการใช้งาน	4.30	0.67	มาก

ข้อมูลเพียงพอต่อการนำไปใช้งาน	3.90	0.57	มาก
ข้อมูลมีประโยชน์ต่อผู้ใช้	4.10	0.57	มาก
ด้านการประมวลผล			
ความรวดเร็วในการตอบสนองการใช้งาน	4.10	0.74	มาก
ความถูกต้องของข้อมูล	4.00	0.67	มาก
ด้านการแสดงผล			
ความชัดเจน	4.10	0.57	มาก
การจัดวางรูปแบบ	4.20	0.79	มาก
ด้านประสิทธิภาพในการทำงาน			
ช่วยลดเวลาในการปฏิบัติงาน	4.00	0.67	มาก
ช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงาน	4.20	0.63	มาก
ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน	4.10	0.57	มาก
ความพึงพอใจโดยรวม	4.10	0.08	มาก

จากตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานระบบธุรกิจ อัจฉริยะเพื่อการสนับสนุนการตัดสินใจ วิเคราะห์การเกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษ สามารถสรุปผล ความพึงพอใจแต่ละส่วน และสรุปผลความพึงพอใจโดยรวม ดังนี้

ส่วนที่ 1 ความพึงพอใจด้านการใช้งานอยู่ในระดับมาก คือ ง่ายต่อการใช้งาน มีค่าเฉลี่ย สูงสุดเท่ากับ 4.30 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 ลำดับต่อมา คือ ตรงตามความต้องการของ ผู้ใช้และข้อมูลมีประโยชน์ต่อผู้ใช้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 และ ลำดับสุดท้าย คือ ข้อมูลเพียงพอต่อการนำไปใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.90 และค่าเบี่ยงเบน มาตรฐานเท่ากับ 0.57

ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจด้านการประมวลผลอยู่ในระดับมาก คือ ความรวดเร็วในการ ตอบสนองการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.10 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.74 ลำดับ ต่อมา คือ ความถูกต้องของข้อมูล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67

ส่วนที่ 3 ความพึงพอใจด้านการแสดงผลอยู่ในระดับมาก การจัดวางรูปแบบ มีค่าเฉลี่ย สูงสุดเท่ากับ 4.20 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.79 ลำดับต่อมา คือ ความชัดเจนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.10 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57

ส่วนที่ 4 ความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพในการทำงานอยู่ในระดับมาก คือ ช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงาน มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.20 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63 ลำดับ ต่อมา คือ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เท่ากับ 0.57 และลำดับสุดท้าย คือ ช่วยลดเวลาในการปฏิบัติงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67

4.4 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการประเมินจากผู้ใช้งาน 10 คน และแบ่งการประเมินออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านการใช้งาน เช่น ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ความง่ายต่อการใช้งาน ด้านการประมวลผล เช่น ความถูกต้อง ความรวดเร็วในการตอบสนองการใช้งาน ด้านการแสดงผล เช่น ความชัดเจนการจัดวางรูปแบบ และด้านประสิทธิภาพในการทำงาน เช่น ช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงาน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน ผลการประเมินโดยผู้ใช้งานสรุปได้ว่าความพึงพอใจโดยเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 ซึ่งแสดงว่าผู้ใช้งานมีการยอมรับและมีความพึงพอใจในการใช้งานในทุกด้านอยู่ในระดับดี

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

จากการนำระบบธุรกิจอัจฉริยะมาช่วยในการวิเคราะห์การเกิดอุบัติเหตุในแต่ละช่วงเวลา วัน เดือน ไตรมาส ปี ปัจจัยการเกิดอุบัติเหตุ ประเภทรถ เพศ รวมถึงสายทางพิเศษแต่ละสายทาง สามารถสรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 สรุปผลการศึกษา

การใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ประกอบการตัดสินใจ และปรับปรุงแก้ไขเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ที่ให้บริการช่วยเหลือกรณีเกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษผ่านทางโปรแกรม Microsoft Power BI เป็นโปรแกรมที่มีเครื่องมือประสิทธิภาพและสามารถรองรับความต้องการในด้านข้อมูลที่หลากหลายมีความสามารถในการทำรายงานต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดีมีความแม่นยำของข้อมูลที่ถูกนำเสนอในรูปแบบของรายงาน Dashboard ที่ง่ายต่อการแสดงผลอย่างสวยงามและมีประสิทธิภาพในการสนับสนุนการตัดสินใจและการวิเคราะห์การเกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษอย่างมีประสิทธิภาพสำหรับผู้บริหาร

ผลการประเมินจากผู้ใช้งาน 10 คน และแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการใช้งาน ด้านการประมวลผล และด้านการแสดงผลเช่นความชัดเจนการจัดวางรูปแบบผลการประเมิน โดยผู้ใช้งานสรุปได้ว่าความพึงพอใจโดยเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 ซึ่งแสดงว่าผู้ใช้งานมีการยอมรับและมีความพึงพอใจในการใช้งานในทุกด้านอยู่ในระดับดี

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์ปริมาณการเกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษตาม Requirement ที่ผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ต้องการด้วยการใช้ Program Microsoft Power BI มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ควรศึกษาการกำหนดค่าต่าง ๆ ของ Program Microsoft Power BI เพื่อเพิ่มเติมประสิทธิภาพของการใช้งานต่อไป
2. ควรมีการสร้างมิติของข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มมุมมองการวิเคราะห์ข้อมูลบางส่วนให้ครอบคลุมมากขึ้น
3. วิเคราะห์ตารางการเข้ากะของพนักงานให้สอดคล้องกับการเกิดอุบัติเหตุของแต่ละวันและช่วงเวลา
4. การนำข้อมูล KPI ต่างๆ ในการปฏิบัติงานช่วยเหลือการเกิดอุบัติเหตุเข้ามาเพิ่มในการวิเคราะห์ และออกรายงานเสนอผู้บริหาร

บรรณานุกรม

- กฤษฎา จันทโรบล. (2554). ความหมายของ Database. สืบค้นเมื่อ 28 พฤศจิกายน 2560, จากเว็บไซต์:
<http://kitchaya.blogspot.com/2011/01/database-database-system-database.html>
- ัชชาวัลย์ มุ่งแสง. (2557). ระบบแจ้งเตือนทางระบาดวิทยาโดยใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะและพยากรณ์
การเกิดโรคระบาดโดยใช้เหมืองข้อมูล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยี
สารสนเทศบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น
- พนพงษ์ พิสมขรมย์. (2522). การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนกระบวนการควบคุมคุณภาพ
ทางสถิติสำหรับการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- พรชนก คำรงภวทรัพย์. (2556). ระบบธุรกิจอัจฉริยะ : กรณีศึกษาบริษัทอีส เทคเซอร์ จำกัด.
สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- พิพัฒน์ เกียรติกมลรัตน์. (2560). ระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนงานขายของผู้บริหาร กรณีศึกษา
กลุ่มธุรกิจค้าปลีก. สารนิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยี
สารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
- ภัตสร สรรพโรจน์พัฒนา. (2556). ระบบคลังข้อมูลสำหรับร้านเช่าหนังสือ. สารนิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- Andreas et Al. (2548). งานวิจัยการพัฒนาระบบ BI ขั้นสูงเพื่อสามารถสนับสนุนกระบวนการวิเคราะห์ธุรกิจ
แบบ Real Time เป็นการรวมกันระหว่างกระบวนการทางธุรกิจระหว่าง BI (Business Intelligence)
และ EAI (Enterprise Application Integration). สืบค้นเมื่อ 21 พฤศจิกายน 2560, จากเว็บไซต์:
<http://www.gits.kmutnb.ac.th/ethesis/data/4770283317.pdf>
- 9EXPERT CORPORATION. (2560). Power BI คืออะไร. สืบค้นเมื่อ 3 พฤศจิกายน 2560, จากเว็บไซต์:
<http://www.9experttraining.com>
- Chaire. (2549). งานวิจัยเรื่องทฤษฎีการรวบรวมข้อมูลแบบ Knowledge Based โดยผ่านการโมเดลแบบ
(Business Intelligence: BI) ซึ่งการรวบรวมข้อมูลเพื่อเป็นแหล่งศูนย์รวมความรู้จากผู้ที่อยู่ใน
องค์กรอะไร. สืบค้นเมื่อ 21 พฤศจิกายน 2560, จากเว็บไซต์: [http://www.gits.kmutnb.ac.th/
ethesis/data/4770283317.pdf](http://www.gits.kmutnb.ac.th/ethesis/data/4770283317.pdf)

IMD CO.,LTD. (2557). **BI (BUSINESS INTELLIGENCE) คืออะไร.** สืบค้นเมื่อ 21 พฤศจิกายน 2560,
จากเว็บไซต์: <http://www.imd.co.th>

LTOTAL. (2557). **กระบวนการ ETL.** สืบค้นเมื่อ 21 พฤศจิกายน 2560, จากเว็บไซต์: <http://www.ltotal.com>

ประวัติผู้วิจัย



ชื่อ – สกุล

นายสุรชาติ วรกุลรังสรรค์

วัน เดือน ปีเกิด

17 กันยายน 2527

ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2549

บริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาระบบสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก
วิทยาเขตจักรพงษ์ภูวนารถ

ประสบการณ์การทำงาน

ปี พ.ศ. 2550

นักวิชาการคอมพิวเตอร์

กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

ปี พ.ศ. 2554 - ปัจจุบัน

พนักงานตรวจสอบภายใน

สำนักตรวจสอบภายใน การทางพิเศษแห่งประเทศไทย

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อ
การใช้งานระบบ Business Intelligence

**แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อ
การใช้งานระบบ Business Intelligence**

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องหน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริง

1. ปฏิบัติงานในตำแหน่งพนักงาน

- ระดับ 3 – 6 ระดับ 7 ระดับ 8 ขึ้นไป

2. อายุ

- น้อยกว่า 20 ปี 20-29 ปี 30-39 ปี
 40-49 ปี 50 ปีขึ้นไป

3. อายุงาน

- น้อยกว่า 5 ปี 5-10 ปี 11- 15 ปี
 16-20 ปี 21 ปีขึ้นไป

4. การศึกษา

- ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี ปริญญาตรี สูงกว่าปริญญาตรี

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งานระบบ Business Intelligence

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับความคิดเห็น ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

(5 = มากที่สุด , 4 = มาก , 3 = ปานกลาง , 2 = น้อย , 1 = น้อยที่สุด)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้านการใช้งาน					
1. ตรงตามความต้องการของผู้ใช้					
2. ง่ายต่อการใช้งาน					
3. ข้อมูลเพียงพอต่อการนำไปใช้งาน					
4. ข้อมูลมีประโยชน์ต่อผู้ใช้					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้านการประมวลผล					
1. ความรวดเร็วในการตอบสนองการใช้งาน					
2. ความถูกต้องของข้อมูล					
ด้านการแสดงผล					
1. ความชัดเจน					
2. การจัดวางรูปแบบ					
ด้านประสิทธิภาพในการทำงาน					
1. ช่วยลดเวลาในการปฏิบัติงาน					
2. ช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงาน					
3. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน					

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับระบบ Business Intelligence

.....

.....

.....

.....

.....

ขอของพระคุณเป็นอย่างสูง
ที่กรุณาตอบแบบสอบถาม

ภาคผนวก

ใบตอบรับและเกียรติบัตรการนำเสนอผลงานทางวิชาการ



มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
SRIPATUM UNIVERSITY CHONBURI CAMPUS

ที่ มสป.ชบ 0522 /ว 1039

มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
79 ถนนบางนา-ตราด ตำบลคลองคำพรุ
อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20000

30 เมษายน 2561

เรื่อง คอปรับการนำเสนอผลงานทางวิชาการ

เรียน นายสุชาติ วรกุลรังสรรค์

ตามที่ท่านส่งผลงานทางวิชาการเพื่อนำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ประจำปี 2561 เรื่อง ผลงานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อส่งเสริมความก้าวหน้าอุตสาหกรรม 4.0 กำหนดจัดขึ้นในวันพฤหัสบดีที่ 12 กรกฎาคม 2561 ณ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ความละเอียดทราบแล้วนั้น

มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี จึงขอแจ้งให้ท่านทราบว่า ผลงานทางวิชาการของท่านผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิและให้นำเสนอในการประชุมดังกล่าว วันพฤหัสบดีที่ 12 กรกฎาคม 2561 ขอให้ท่านตรวจสอบตารางวัน เวลา และสถานที่ การนำเสนอได้ที่ <http://www.east.spu.ac.th/spucon2018/> ตั้งแต่วันพุธที่ 2 พฤษภาคม 2561 เป็นต้นไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

กมลพร มณีแสง

(รองศาสตราจารย์กาญจนา มณีแสง)

รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและแผน ปฏิบัติหน้าที่แทน

รองอธิการบดี วิทยาเขตชลบุรี

สำนักวิจัยและพัฒนา นวัตกรรม

โทรศัพท์ 0-3814-6123 ต่อ 2506, 2507

โทรสาร 0-3814-6011 (เปิดทำการวันศุกร์-เสาร์)

e-mail : research@east.spu.ac.th



มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี

The Best paper awards

สุรชาติ วรกุลรังสรรค์

ได้นำเสนอผลงานวิชาการภาคบรรยาย

เรื่อง ระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการสนับสนุนการตัดสินใจวิเคราะห์การเกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษ

ในการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ประจำปี 2561 (2018 SPUC National and International Conference)

เรื่อง ผลงานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อส่งเสริมความก้าวหน้าอุตสาหกรรม 4.0

(Research and Innovation for Fostering Industries 4.0 Progressive)

วันพฤหัสบดีที่ 12 กรกฎาคม 2561

ณ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี

(ดร.บุษบา ชัยจินดา)

รองอธิการบดี วิทยาเขตชลบุรี

ภาคผนวก ค

ตรวจสอบการลอกเลียนวรรณกรรมทางวิชาการ
โดยระบบอักขรวิสุทธิ^๔

Plagiarism Checking Report

Created on Aug 12, 2018 at 21:35 PM

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
935525	Aug 12, 2018 at 21:35 PM	surachart.wor@spulive.net	มหาวิทยาลัยศรีปทุม	บทที่ 1 B1.docx	Completed	0.00 %

Match Overview

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
No data available in table				

Plagiarism Checking Report

Created on Aug 12, 2018 at 22:00 PM

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
935538	Aug 12, 2018 at 22:00 PM	surachart.wor@spulive.net	มหาวิทยาลัยศรีปทุม	บทที่ 2 Bl.docx	Completed	12.04 %

Match Overview

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
1	DEVELOPMENT OF BUSINESS INTELLIGENCE SYSTEM TO SUPPORT THE STATISTICAL PROCESS CONTROL FOR HARDDISK DRIVE MANUFACTURING\,การพัฒนาาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนกระบวนการควบคุมคุณภาพทางสถิติสำหรับการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์\,DEVELOPMENT OF BUSINESS INTELLIGENCE	นายพนพงษ์ พิสมयरอม\,Mr. Panapong Pismayrom\,นายพนพงษ์ พิสมयरอม\,Mr. Panapong Pismayrom	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	4.10 %
2	ระบบโต้ตอบเพื่อช่วยเหลือสำหรับระบบงานการค้าต่างประเทศธนาคารทหารไทย,Helpdesk for Trade Finance system of Thai MilitaryBank PCL	จักรกฤษณ์ หูลประสม	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2.86 %
3	การพัฒนาาระบบสารสนเทศการเข้ารับบริการงานระงับความรู้สึก (วิสัญญี)\,The development of anesthesia service information system	ยุวดี ไททอง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	1.54 %
4	THE DEVELOPMENT OF PRODUCT DATA MANAGEMENT'S SEARCH SYSTEMCASE STUDY OF TRANSFORMER PRODUCTION COMPANY\,การพัฒนาาระบบการค้นหามูลของระบบการจัดการข้อมูลผลิตภัณฑ์กรณีศึกษาบริษัทผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า\,THE DEVELOPMENT OF PRODUCT DATA MANAGEMENT'S SEARCH SYSTEMCASE	นายสุวัฒน์ ประชุมวัน\,Mr. Suwat Prachumwan\,นายสุวัฒน์ ประชุมวัน\,Mr. Suwat Prachumwan	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	1.28 %

Plagiarism Checking Report

Created on Aug 12, 2018 at 22:10 PM

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
935540	Aug 12, 2018 at 22:10 PM	surachart.wor@spulive.net	มหาวิทยาลัยศรีปทุม	บทที่ 3 BI.docx	Completed	0.00 %

Match Overview

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
No data available in table				

Plagiarism Checking Report

Created on Aug 12, 2018 at 22:19 PM

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
935542	Aug 12, 2018 at 22:19 PM	surachart.wor@spulive.net	มหาวิทยาลัยศรีปทุม	บทที่ 4 BI.docx	Completed	0.00 %

Match Overview

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
No data available in table				

Plagiarism Checking Report

Created on Aug 12, 2018 at 22:24 PM

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
935548	Aug 12, 2018 at 22:24 PM	surachart.wor@spulive.net	มหาวิทยาลัยศรีปทุม	บทที่ 5 Bl.docx	Completed	0.00 %

Match Overview

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
No data available in table				