

การพัฒนาวิชวลไลเซชันเพื่อบริหารจัดการอพาร์ทเมนต์
THE DEVELOPMENT OF DATA VISUALIZATION FOR APARTMENT
MANAGEMENT

กฤษณะ จันทร์อยู่จริง
KRITSANA CHANYOOCHING

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ปีการศึกษา 2563
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีปทุม

การพัฒนาวิชาลโเลขันเพื่อบริหารจัดการอพาร์ทเมนท์

กฤษฎณะ จันทรอยู่จริง

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ปีการศึกษา 2563

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีปทุม

THE DEVELOPMENT OF DATA VISUALIZATION FOR APARTMENT
MANAGEMENT

KRITSANA CHANYOOCHING

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
ACADEMIC YEAR 2020
COPYRIGHT OF SRIPATUM UNIVERSITY

ชื่อหัวข้อสารนิพนธ์

การพัฒนาวิช่วลไลเซชันเพื่อบริหารจัดการอพาร์ทเมนท์
THE DEVELOPMENT OF DATA VISUALIZATION FOR
APARTMENT MANAGEMENT

นักศึกษา

กฤษณะ จันทร์อยู่จริง รหัสประจำตัว 63500090

หลักสูตร

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะ

เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา ตั้งเกรียงกิจ

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.ประสงค์ ปราณีตพลกรัง)

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา ตั้งเกรียงกิจ)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ มั่งสิงห์)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนา สุขวารี)

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณบดีเทคโนโลยีสารสนเทศ

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนา สุขวารี)

วันที่.....13.....เดือน.....สิงหาคม.....พ.ศ.....2564

สารนิพนธ์เรื่อง	การพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อบริหารจัดการอพาร์ทเมนท์
คำสำคัญ	อพาร์ทเมนท์, วิเคราะห์ข้อมูล, วิซวลไลเซชัน, คลังข้อมูล
ชื่อนักศึกษา	กฤษณะ จันทน์อยู่จริง
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา ตั้งเกรียงกิจ
หลักสูตร	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะ	เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ปีการศึกษา	2563

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อบริหารจัดการอพาร์ทเมนท์ และวิเคราะห์พฤติกรรมผู้พักอาศัยในอพาร์ทเมนท์ของผู้ประกอบการรายย่อย ผ่านโปรแกรมดาต้าสตูดิโอ (Data Studio) และการจัดการคลังข้อมูล (Data Warehouse) เพื่อพัฒนาการบริหารจัดการอพาร์ทเมนท์ของผู้ประกอบการรายย่อย โดยนำข้อมูลจากเอกสาร สัญญา บัญชีรายรับ - รายจ่าย และเอกสารการจดหน่วยการใช้น้ำ - ไฟ อพาร์ทเมนท์ของผู้ประกอบการรายย่อย มาสร้างวิซวลไลเซชัน (Data Visualization) โดยระบบสามารถแสดงรายละเอียดอพาร์ทเมนท์ จำนวนห้องพัก จำนวนชั้น สถานะห้องพัก รายละเอียดผู้พักอาศัย และสามารถวิเคราะห์แนวโน้มการใช้จ่ายของผู้พักอาศัยในอพาร์ทเมนท์ รายได้ และรายจ่าย อพาร์ทเมนท์ (Apartment) โดยระบบสามารถปรับเปลี่ยนมุมมองในการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytic) และแสดงผลอย่างรวดเร็ว และถูกต้องช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ จากการประเมินความพึงพอใจของระบบโดยผู้จัดการอพาร์ทเมนท์รายย่อย จำนวน 10 คน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ซึ่งสรุปได้ว่า การพัฒนาวิซวลไลเซชันในงานวิจัยนี้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารอพาร์ทเมนท์ได้เป็นอย่างดี

THEMATIC TITLE	THE DEVELOPMENT OF DATA VISUALIZATION FOR APARTMENT MANAGEMENT
KEYWORD	APARTMENT, DATA ANALYTIC, DATA VISUALIZATION DATA WAREHOUSE
STUDENT	KRITSANA CHANYOOCHING
ADVISOR	ASSISTANT PROFESSOR DR.PREECHA TANGKRAINGKIJ
LEVEL OF STUDY	MASTER OF SCIENCE IN INFORMATION TECHNOLOGY
FACULTY	SCHOOL OF INFORMATION TECHNOLOGY SRIPATUM UNIVERSITY
ACADEMIC YEAR	2020

ABSTRACT

The research' objective aims to develop the data visualization for apartment' management and analyze the dwellers behavior in apartments owned by small entrepreneurs by using the Data Studio and Data Warehouse programs to develop the apartment management of the small entrepreneurs. The system is capable to demonstrate the rooms, number of stored, the room status and dwellers description. And the system is also able to analyze the dwellers expenses tendency and income statement. Thus, the system capable to adjust the analyze view of data analytic and prompt the correct resulting in more efficient management capabilities. The satisfaction assessment level to 10 users of the apartments owned by small entrepreneurs is circulation ($\bar{x} = 4.63$) and standard deviation (SD. = 0.57) and capable to conclude that the development of the Data Visualization is able to improve the efficient management capabilities well.

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากการสนับสนุน คำแนะนำเกี่ยวกับแนวทางในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลรวมถึงระเบียบงานวิจัย และวิธีปฏิบัติงาน จากอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา ตั้งเกรียงกิจ ซึ่งได้ให้ความกรุณาถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ ให้คำปรึกษา แนวทางแก้ปัญหา คอยติดตามการวิจัยความคืบหน้าอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้อย่างราบรื่น

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้ รวมทั้งผู้ประกอบการอพาร์ทเมนท์ที่คอยให้คำปรึกษาด้านข้อมูลแก่ข้าพเจ้า มีส่วนทำให้งานวิจัยที่ประสบความสำเร็จด้วยดี จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

กฤษณะ จันทร์อยู่จริง

สิงหาคม 2564

สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	V
สารบัญภาพ.....	VI

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 คำถามการวิจัย.....	2
1.4 สมมติฐานการวิจัย.....	2
1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	3
1.6 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.8 นิยามศัพท์.....	4
2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 แนวคิดการพัฒนาวิชาวไลเซชัน.....	5
2.2 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	9
2.3 ETL Process.....	12
2.4 แนวคิดคลังข้อมูล.....	14
2.5 Google Data Studio.....	16
2.6 ทฤษฎีเอ็กซ์โพเนนเชียลปรับเรียบ.....	18
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	19

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 ระเบียบวิธีวิจัย	20
ขั้นตอนการวิจัย	20
เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	29
4 ผลการทดลอง	30
4.1 ผลการศึกษา.....	30
4.2 ผลการพัฒนาวิชาวลไลเซชัน.....	31
4.3 ผลทดสอบความพึงพอใจ.....	63
5 สรุปและอภิปรายผล	66
5.1 สรุป.....	66
5.2 อภิปรายผล.....	66
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	67
บรรณานุกรม.....	68
ภาคผนวก.....	70
ภาคผนวก ก แบบสอบถามความพึงพอใจ.....	71
ภาคผนวก ข การเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ.....	74
ประวัติผู้วิจัย	77

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
3.1	ขั้นตอนการศึกษาข้อมูลทฤษฎีและข้อมูลเครื่องมือ.....	20
3.2	ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	21
3.3	รายละเอียด Use Case Diagram: Admin.....	23
3.4	รายละเอียด Use Case Diagram: Delete Data.....	24
3.5	รายละเอียด Use Case Diagram: Edit data.....	24
3.6	รายละเอียด Use Case Diagram: Visualization.....	24
3.7	รายละเอียด Use Case Diagram: Report.....	25
3.8	แสดงข้อมูลในส่วนของผู้ดูแลระบบ.....	26
3.9	แสดงข้อมูลในส่วนของลูกค้า.....	26
3.10	แสดงข้อมูลห้องพัก.....	27
3.11	แสดงข้อมูลสถิติ.....	27
4.1	การพยากรณ์รายได้ห้องพักแผ่นดินเดือน มิถุนายน - กรกฎาคม.....	60
4.2	การพยากรณ์การใช้น้ำห้องพักแผ่นดินเดือน มิถุนายน - กรกฎาคม.....	61
4.3	การพยากรณ์การใช้ไฟฟ้าห้องพักแผ่นดินเดือน มิถุนายน - กรกฎาคม.....	62
4.4	เกณฑ์กำหนดระดับความพึงพอใจต่อการใช้งาน.....	63
4.5	ผลการประเมินแบบทดสอบความพึงพอใจในการใช้งานวิซวลไลเซชัน เพื่อบริหารจัดการห้องพักแผ่นดินของผู้ประกอบการรายย่อย.....	64
4.6	ผลการประเมินทดสอบวิซวลไลเซชันเพื่อบริหารจัดการห้องพักแผ่นดิน.....	64

สารบัญภาพ

ภาพประกอบที่	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	3
2.1 ตัวอย่าง Trending.....	7
2.2 ตัวอย่าง Classification.....	7
2.3 ตัวอย่าง Comparison.....	8
2.4 ตัวอย่าง Geographical.....	8
2.5 ขั้นตอนวิเคราะห์ข้อมูล.....	9
2.6 ตัวอย่าง ETL process.....	13
2.7 แหล่งข้อมูลของ Data Studio.....	16
2.8 ตัวอย่าง Data Studio.....	17
3.1 กระบวนการพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล.....	22
3.2 Use-Case diagram.....	23
3.3 ER Diagram ของระบบวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อบริหารจัดการอพาร์ทเมนท์.....	25
4.1 หน้าภาพรวมวิเคราะห์ข้อมูล.....	31
4.2 ตารางโครงสร้างอพาร์ทเมนท์.....	32
4.3 กราฟรายได้อพาร์ทเมนท์.....	33
4.4 กราฟการใช้ไฟฟ้าของอพาร์ทเมนท์.....	34
4.5 กราฟการใช้น้ำประปาของอพาร์ทเมนท์.....	35
4.6 หน้าวิเคราะห์โครงสร้างข้อมูลอพาร์ทเมนท์.....	36
4.7 ตารางข้อมูลโครงสร้างข้อมูลอพาร์ทเมนท์.....	37
4.8 กราฟวงกลมแสดงผลเพศผู้พักอาศัย.....	37
4.9 กราฟทรีแม็ป แสดงผลอายุ.....	38
4.10 กราฟแท่งแนวนอน แสดงผลราคาห้องพัก.....	38
4.11 กราฟโดนัท แสดงผลสถานะห้องพัก.....	39
4.12 วิเคราะห์ข้อมูลแสดงผลเฉพาะผู้พักอาศัยเพศหญิง.....	39
4.13 วิเคราะห์ข้อมูลแสดงผลค้นหาเฉพาะผู้พักอาศัยเพศชาย.....	40
4.14 วิเคราะห์ข้อมูลแสดงผลค้นหาเฉพาะผู้พักอาศัยในลำดับชั้นที่ 1.....	40
4.15 วิเคราะห์ข้อมูลแสดงผลค้นหาเฉพาะผู้พักอาศัยในลำดับชั้นที่ 2.....	41

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพประกอบที่	หน้า
4.16	41
4.17	42
4.18	43
4.19	44
4.20	45
4.21	46
4.22	47
4.23	48
4.24	49
4.25	50
4.26	51
4.27	52
4.28	53
4.29	54
4.30	55
4.31	56
4.32	57
4.33	58
4.34	59
4.35	60
4.36	61
4.37	62

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อพาร์ทเมนต์เป็นอาคารที่พักอาศัย โดยมีจุดประสงค์เพื่อการให้เช่า โดยผู้พักอาศัยไม่มีกรรมสิทธิ์ในตัวอาคารหรือที่ดิน ลักษณะเป็นภายนอกเป็นอาคารสูง ตามที่กฎหมายกำหนดตาม พรบ.ควบคุมอาคาร ซึ่งในแต่ละชั้นจะแบ่งออกเป็นห้องพักจำนวนหลายห้องแล้วแต่ทางผู้สร้างอาคาร นอกจากนั้นเพื่อเป็นการอยู่ร่วมกันของผู้พักอาศัยในอาคาร จึงต้องทำตามกฎระเบียบที่ทางเจ้าของอพาร์ทเมนต์กำหนดขึ้นมาอย่างเคร่งครัด

ปัจจุบันสถานประกอบการประเภทห้องพัก เป็นธุรกิจที่เป็นที่มีผู้ประกอบการรายย่อยเปิดให้บริการเป็นจำนวนมาก แต่สถานประกอบการหลาย ๆ แห่งกลับยังคงให้บริการแบบเก่าทำด้วยมือ เช่น ยังคงเก็บเอกสารในแฟ้มเอกสาร การเขียนใบเสร็จ การคำนวณค่าใช้จ่ายด้วยเครื่องคิดเลข โดยไม่มีการนำระบบ หรือเทคโนโลยีใดๆ เข้ามาช่วยในการจัดเก็บข้อมูล และแสดงผลรายละเอียดผู้พักอาศัย ค่าไฟ ค่าน้ำ และค่าเช่าห้องพัก ซึ่งการให้บริการแบบเก่านี้อาจเกิดข้อผิดพลาดบ่อยครั้ง ในการบันทึก การตรวจสอบ แสดงผลข้อมูล ทำให้เกิดความล่าช้า และการสูญหายของข้อมูล ทำให้เกิดการบริหารจัดการงานอย่างไม่เต็มประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยจึงพัฒนาการวิซวลไลเซชันเพื่อใช้บริหารจัดการอพาร์ทเมนต์ เพื่อช่วยผู้ประกอบการรายย่อย ซึ่งการพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อบริหารจัดการอพาร์ทเมนต์นี้จะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการบริหารงาน โดยนำเทคโนโลยีทางด้านฐานข้อมูล และวิซวลไลเซชันมาช่วยในการวางแผนบริหารจัดการ การดำเนินงานของสถานประกอบการประเภทอพาร์ทเมนต์ โดยการจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ทั้งในส่วนของผู้เช่า ค่าไฟ และค่าน้ำ ลงระบบฐานข้อมูล เพื่อการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบ สามารถจัดการข้อมูลได้ง่าย และนำเสนอข้อมูลเป็นภาพในมุมมองที่หลากหลายมิติ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารงาน ของผู้ประกอบการรายย่อย

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 1) เพื่อศึกษาการพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อการบริหารจัดการอพาร์ทเมนท์
- 2) เพื่อพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อใช้ในการบริหารจัดการอพาร์ทเมนท์ให้มีประสิทธิภาพ
- 3) เพื่อทดสอบความพึงพอใจการใช้งานวิซวลไลเซชันเพื่อใช้ในการบริหารจัดการอพาร์ทเมนท์

1.3 คำถามงานวิจัย

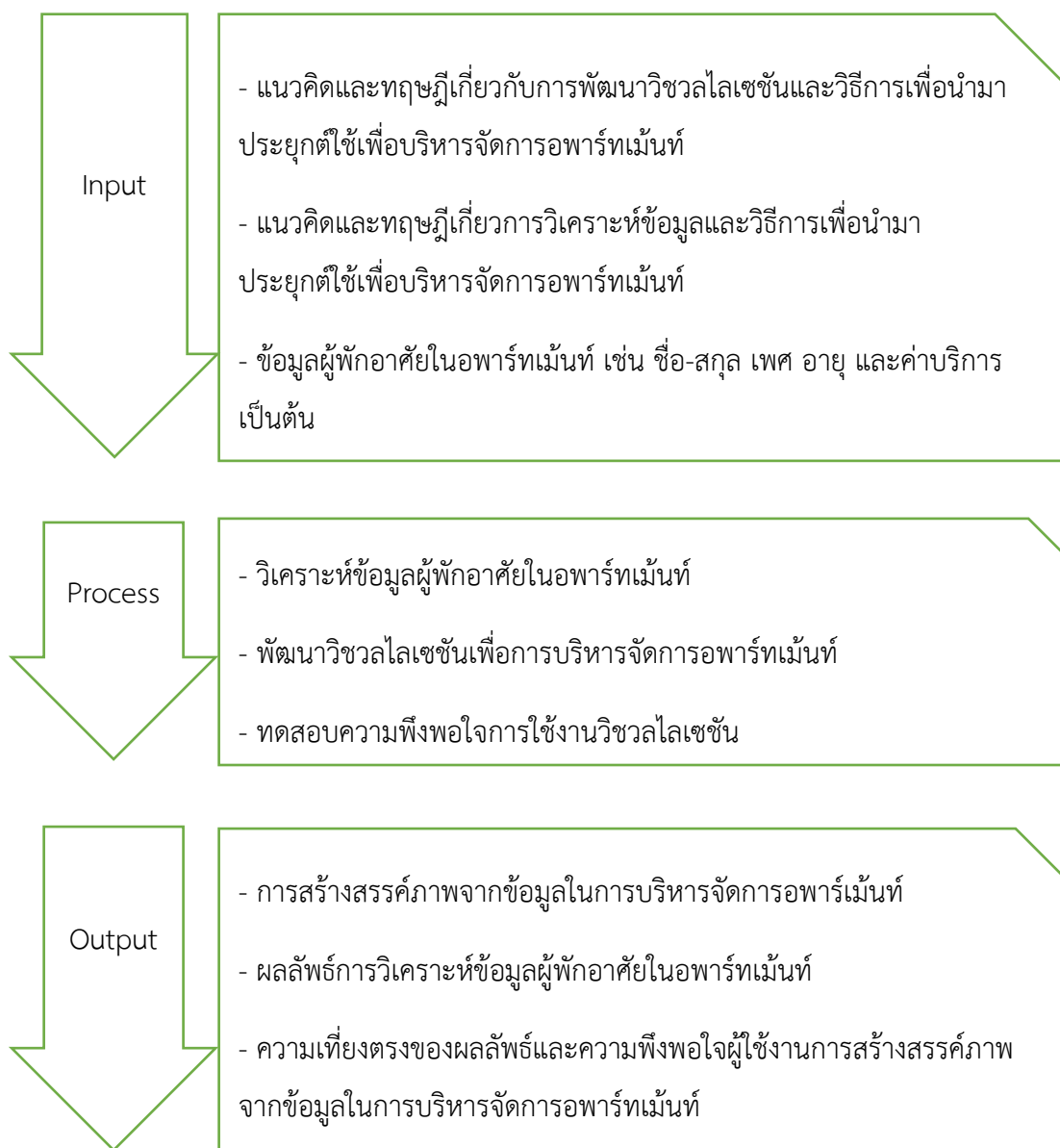
- 1) วิซวลไลเซชันเพื่อบริหารจัดการอพาร์ทเมนท์ที่พัฒนาสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่
- 2) วิซวลไลเซชันเพื่อใช้ในการบริหารจัดการอพาร์ทเมนท์ช่วยลดปัญหาด้านการจัดการข้อมูลได้จริงหรือไม่
- 3) ผู้ใช้งานวิซวลไลเซชันเพื่อบริหารจัดการอพาร์ทเมนท์ที่มีความเข้าใจ และความพึงพอใจวิซวลไลเซชันนี้มากหรือไม่

1.4 สมมติฐานงานวิจัย

- 1) วิซวลไลเซชันเพื่อใช้ในการบริหารจัดการอพาร์ทเมนท์ที่พัฒนาขึ้นมาสามารถตอบสนองความต้องการผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 2) วิซวลไลเซชันเพื่อใช้ในการบริหารจัดการอพาร์ทเมนท์ช่วยแก้ไขปัญหาด้านการจัดการข้อมูลได้เป็นอย่างดี
- 3) ผู้ใช้งานการวิซวลไลเซชันเพื่อบริหารจัดการอพาร์ทเมนท์มีความพึงพอใจในระดับที่ดี

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างกรอบแนวคิดในการพัฒนาการวิจัยลไลเซชันเพื่อบริหารจัดการอพาร์ทเมนท์ได้ ดังภาพประกอบที่ 1.1



ภาพประกอบที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

1.6 ขอบเขตของการวิจัย

1) กลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวกับอพาร์ทเมนท์โดยจะเน้นไปที่ผู้ประกอบที่เป็นผู้ประกอบการรายย่อยที่ยังคงไม่ได้ในเทคโนโลยีมาใช้ในการบริหารจัดการอพาร์ทเมนท์

2) ตัวแปรที่นำมาวิเคราะห์

งานวิจัยนี้ศึกษาข้อมูลผู้พักอาศัยเพื่อนำมาวิเคราะห์ ทำนายผลพฤติกรรมผู้พักอาศัย โดยนำข้อมูลส่วนของส่วนอายุ เพศ ค่าน้ำ ค่าไฟ เป็นต้น

3) ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

ระยะเวลาการดำเนินการวิจัยเรื่องนี้ใช้ระยะเวลา 12 เดือน ซึ่งเริ่มตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2563 ถึง เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2564

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ได้เครื่องมือในการช่วยวางแผนบริหารจัดการธุรกิจอพาร์ทเมนท์ แก่ ผู้ประกอบการรายย่อย

2) เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูล และสะดวกต่อผู้ประกอบการรายย่อย

1.8 นิยามศัพท์

อพาร์ทเมนท์ คือ สถานประกอบการที่จัดทำเป็นที่พักอาศัยเพื่อเช่า ซึ่งจะเป็นที่พักอาศัยหรืออาคารพักอาศัยที่ผู้อาศัยมีสิทธิ์แค่เพียงเช่าพักเท่านั้น โดยกรรมสิทธิ์ที่ดินและอาคารนั้น ยังคงเป็นของเจ้าของผู้ประกอบการ และผู้พักอาศัยที่อยู่ในอาคารนั้น ต้องปฏิบัติตามในกฎระเบียบที่ทางผู้ประกอบการกำหนดไว้

วิชวลไลเซชัน (Data Visualization) คือ เทคโนโลยีการจัดการข้อมูลเชิงปริมาณที่มีความซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากไม่มีการทำ Data Visualization แล้วจะทำให้สามารถค้นหาความหมายข้อมูลในด้านของแนวโน้ม รูปแบบพฤติกรรม และความสัมพันธ์เชื่อมโยงได้ยากยิ่งขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytic) คือ การวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบัน อดีต และทำนายอนาคต เพื่อพัฒนาการตลาด ให้ตรงใจลูกค้ามากยิ่งขึ้น Data Analytics เป็นเครื่องมือสำหรับธุรกิจ (Business Intelligence) เพราะว่าการที่ไม่รู้ข้อมูล ก็เหมือนกำลังทดลอง ทดสอบโดยไม่มีจุดมุ่งหมาย Data Analytics นี้ไม่จำเป็นต้องเป็นธุรกิจขนาดใหญ่ ธุรกิจขนาดเล็กก็สามารถทำได้เช่นกัน

บทที่ 2

แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยได้ดำเนินการทบทวนทฤษฎีแนวความคิด และการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแสดงผลภาพเพื่อการบริหารจัดการอพาร์ทเมนต์ ในส่วนการรวบรวมเชื่อมโยงและนำเสนอข้อมูลเพื่อรวบรวมข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่การตัดสินใจของผู้ประกอบการรายย่อยและสร้างรายงานประกอบการตัดสินใจของผู้ประกอบการรายย่อยต่อไป และวิธีการวิจัยการทบทวนดังกล่าวได้แบ่งออกเป็น ดังนี้

- 2.1 แนวคิดพัฒนาวิซวลไลเซชัน (Visualization)
- 2.2 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytic)
- 2.3 ETL process (Extract, Transform and Load)
- 2.4 แนวคิดคลังข้อมูล (Data Warehouse)
- 2.5 Google Data Studio
- 2.6 ทฤษฎีเอ็กซ์โพเนนเชียล
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดพัฒนาวิซวลไลเซชัน (Visualization)

Data Visualization คือการแสดงผลหรือการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบกราฟแผนภูมิหรือแบบภาพอื่นๆ เป็นการสื่อสารความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วยรูปภาพ นี่เป็นสิ่งสำคัญเนื่องจากช่วยให้เห็นแนวโน้ม และรูปแบบได้ง่ายขึ้น ด้วยการเพิ่มขึ้นของข้อมูลขนาดใหญ่สำหรับที่จำเป็นต้องสามารถตีความหมายของชุดข้อมูลที่ใหญ่ขึ้น ทำให้วิเคราะห์ได้สะดวกขึ้น และยังเป็นประโยชน์ต่อการนำเสนอข้อมูลลักษณะของแผนภูมิจำแนกได้ดังนี้ (Import.io, 2019)

Line Chart

แผนภูมิเส้นแสดงการเปลี่ยนแปลงข้อมูลโดยปกติ แกน X จะเป็นตัวกำหนดช่วงเวลา และแกน Y คือปริมาณของตัวแปรที่กำหนด

Area Chart

แผนภูมิพื้นที่คือการปรับตัวของแผนภูมิเส้นที่มีการเติมพื้นที่ใต้เส้นเพื่อเน้นความสำคัญการเติมสีสำหรับพื้นที่ใต้เส้นควรมีความโปร่งใสเพื่อให้มองเห็นพื้นที่ทับซ้อนกันได้

Bar Chart

แผนภูมิแท่งสามารถแสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงได้ชัดเจน ซึ่งถ้ามีมากกว่าหนึ่งตัวแปรจะช่วยให้เปรียบเทียบข้อมูลของแต่ละตัวแปรง่ายขึ้น

Histogram

ฮิสโตแกรมลักษณะคล้ายแผนภูมิแท่งแต่สามารถวัดความถี่มากกว่าแนวโน้มในช่วงเวลาหนึ่ง

Scatter Plot

แผนภูมิกระจายใช้เพื่อค้นหาความสัมพันธ์ แต่ละจุดบนพล็อต หากจุดมีแนวโน้มไปทางด้านหนึ่งจะมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน

Pie Chart

แผนภูมิวงกลมเป็นตัวเลือกที่ดีที่สุดสำหรับการแสดงเปอร์เซ็นต์เนื่องจากการแสดงให้เห็นว่าแต่ละองค์ประกอบเป็นส่วนเดียวกันทั้งหมด

Map

เป็นแผนภูมิลักษณะแผนที่โดยข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ส่วนใหญ่เป็นข้อมูลพิกัด ที่ตั้ง หรือสถานที่

Bullet Chart

เป็นแผนภูมิที่มีลักษณะเป็นแท่ง เพื่อใช้เปรียบเทียบเป้าหมายที่กำหนดและยังมีสีพื้นหลังแสดงความสัมพันธ์การเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่กำหนด

รูปแบบในการใช้ Data Visualization

การทำ Data Visualization เพื่อแสดงผลหรือนำเสนอข้อมูลสามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลตามประสงค์ได้ว่าต้องการนำเสนอข้อมูลในมิติมุมมองไหน โดยสามารถจำแนกรูปแบบการนำเสนอ Data Visualization ได้ 4 กลุ่มใหญ่ ดังนี้

Trending

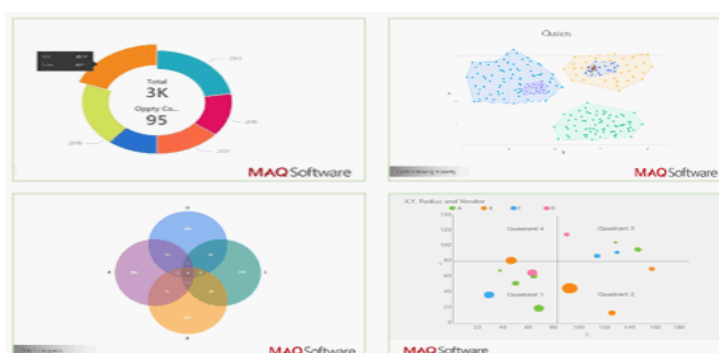
เป็นการนำเสนอข้อมูลแบบแนวโน้มหรือทิศทาง โดยใช้การแสดงผลให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลในแต่ละช่วงเวลา เช่น Line Chart , Bar Chart , Area Chart เป็นต้น



ภาพประกอบที่ 2.1 ตัวอย่าง Trending (ที่มา <http://www.autosoft.in.th/>)

Classification

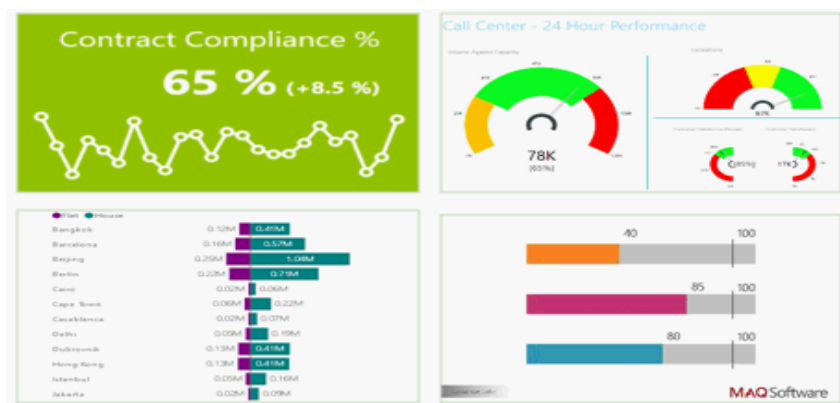
เป็นการนำเสนอหรือแสดงผลข้อมูลเป็นกลุ่ม เพื่อให้สามารถมองเห็นองค์ประกอบของและสามารถเปรียบเทียบได้ เช่น Pie Chart , Donut Chart เป็นต้น



ภาพประกอบที่ 2.2 ตัวอย่าง Classification (ที่มา <http://www.autosoft.in.th/>)

Comparison

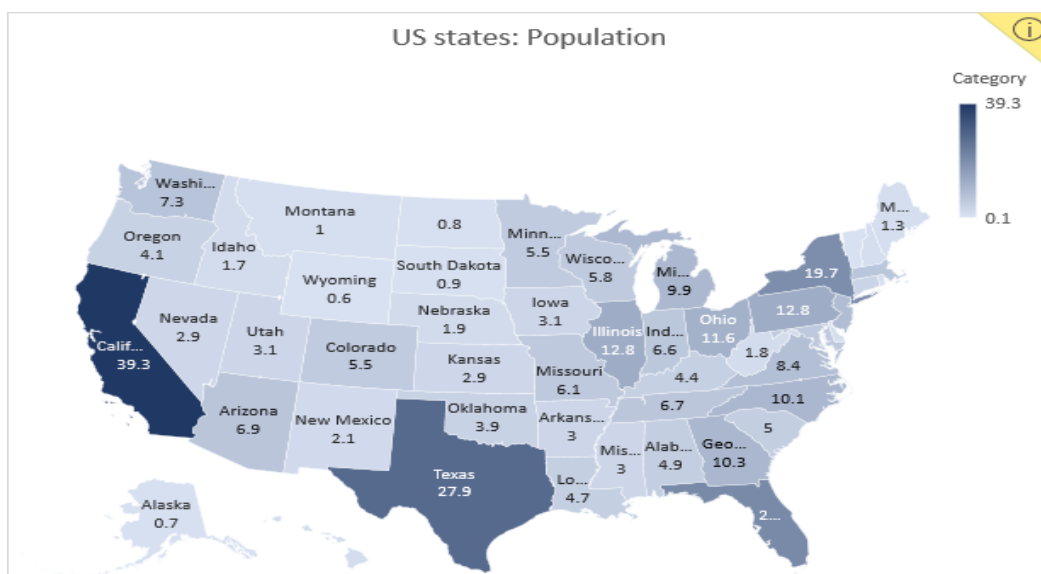
เป็นการแสดงผลหรือนำเสนอข้อมูลผลการดำเนินงานหรือผลลัพธ์ที่ได้มาเปรียบเทียบ เป้าหมายหรือตัวแปรที่กำหนดไว้ เช่น Bullet Chart , KPI Indicator



ภาพประกอบที่ 2.3 ตัวอย่าง Comparison (ที่มา <http://www.autosoft.in.th/>)

Geographical

เป็นการแสดงผลหรือนำเสนอข้อมูลบนแผนที่ เพื่อที่สามารถแบ่งกลุ่มหรือรวมกลุ่มข้อมูลตาม ตัวแปรที่ถูกระบุที่กำหนดไว้ เช่น Map Chart , Google Map



ภาพประกอบที่ 2.4 ตัวอย่าง Geographical (ที่มา <https://www.get-digital-help.com/>)

ส่วนที่ทำให้เกิด Visualization

Visual cues / Visual encoding หมายถึง การนำข้อมูลมาให้แสดงในรูปแบบ, รูปทรง, สี หรือขนาด เช่น กราฟที่มีจุดบอกค่าที่กำหนดและเส้นที่ลากผ่านแต่ละจุดที่แสดงถึงความเปลี่ยนแปลงของข้อมูล

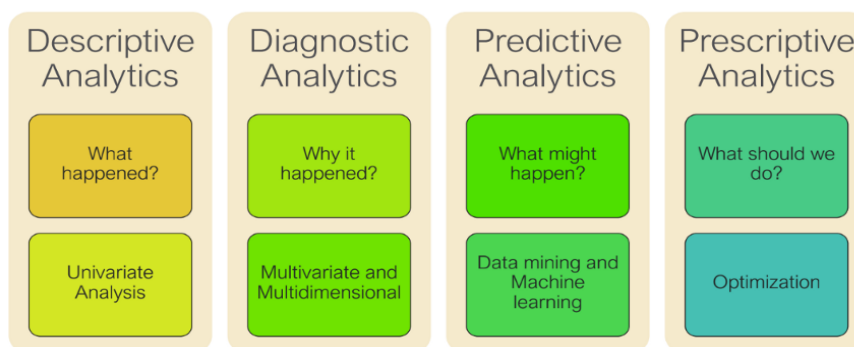
Coordinate systems หมายถึง ระบบพิกัดที่ช่วยทำให้เกิดพื้นที่ สำหรับใส่ข้อมูลที่ต้องการแสดง รูปแบบทั่วไปที่เราเห็นได้คือ พิกัดแกน X แกน Y เป็นต้น

Scale / Data types หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่าง Visual cues / Visual coding กับ Coordinate systems โดย หลักการนั้นมีอยู่ 3 ประเภท ได้แก่ ข้อมูลเชิงตัวเลข (Numeric), ข้อมูลที่เป็นหมวดหมู่ (Categorical) และข้อมูลตามลำดับเวลา (Time Series)

Context หมายถึง ข้อความที่บ่งบอกบริบทของข้อมูล เพื่ออธิบายให้ผู้อ่านรายงานเข้าใจ

2.2 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytic)

Data Analytics คือ การวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่ด้วยวิธีต่าง ๆ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ โดยการวิเคราะห์จะพิจารณาส่วนที่มีความสัมพันธ์กัน เพื่อให้เกิดความเข้าใจ ความสัมพันธ์ของข้อมูลเกี่ยวเนื่องกันอย่างไร ซึ่งช่วยให้เกิดความเข้าใจข้อมูลเชิงลึก (ThanachartRitbumroong May 21, 2019) โดยการวิเคราะห์ สามารถแบ่งได้ 4 ขั้นตอนดังนี้



ภาพประกอบที่ 2.5 ขั้นตอนวิเคราะห์ข้อมูล (ที่มา <https://medium.com>)

Descriptive Analytics

เป็นรูปแบบการใช้ข้อมูลแบบพื้นฐานที่สุด โดยเน้นการอธิบายว่ากำลังเกิดขึ้น หรืออาจจะเกิดอะไรขึ้น สามารถอธิบายถึงสาเหตุการเกิดต่าง ๆ ได้ว่าทำไม ซึ่ง Descriptive Analytics ตัวอย่างคือ รายงานธุรกิจ รายงานด้านการทำ Campaign โฆษณา หรือรายงานผลดำเนินงานที่ผ่านมา เป็นข้อมูลพื้นฐานที่แสดงผลในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้เราได้รับทราบ

Diagnostic Analytic

เป็นรูปแบบการใช้ข้อมูลเพื่อวิเคราะห์สาเหตุและปัจจัยต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น โดยการหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ต่อกัน ด้วยโมเดลทางคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ หรือ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงหลายมิติ การวิเคราะห์เพื่อตัวแปรแต่ละตัวมีผลต่อกันหรือไม่

Predictive Analytics

เป็นรูปแบบการใช้ข้อมูลที่มีความซับซ้อนขึ้นมา โดยจะเป็นการ “พยากรณ์” หรือ “ทำนาย” สิ่งที่กำลังเกิดขึ้น โดยใช้ข้อมูล ร่วมกับแบบจำลองทางสถิติ หรือร่วมกับการทำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ต่าง นอกจากนี้ Predictive Analytics ยังทำให้สามารถวิเคราะห์หาโอกาส และความเสี่ยง ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตได้ด้วย เช่น การพยากรณ์ผลประชามติ การพยากรณ์ยอดการขายและกำไร

Prescriptive Analytics

เป็นรูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูล ที่มีความซับซ้อน และยากที่สุด เพราะไม่เพียงพยากรณ์หรือทำนายว่าอะไรจะเกิดขึ้น แต่ยังให้คำแนะนำในทางเลือกต่าง ๆ และผลแต่ละทางเลือกว่าจะมี Pros & Cons อย่างไร โมเดลของ Prescriptive Analytics นั้นจะสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามข้อมูลที่เพิ่มเติมเข้ามามากขึ้น และ Prescriptive Analytics นี้ยังเป็นการใช้ข้อมูลที่มากที่สุด และเกี่ยวข้องกับเรื่อง Big Data เป็นอย่างมาก

ประเภทการวิเคราะห์ข้อมูล (Types of Data Analysis)

การวิเคราะห์ข้อมูลมีหลายเทคนิคที่อยู่บนพื้นฐานของธุรกิจ และเทคโนโลยี ซึ่งวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลหลัก ๆ สามารถแบ่งได้ดังนี้ (Guru99, 2020)

Text Analysis

การวิเคราะห์ข้อความเรียกอีกอย่างว่า Data Mining มันเป็นหนึ่งในวิธีการของการวิเคราะห์ข้อมูลที่จะค้นพบรูปแบบในชุดข้อมูลขนาดใหญ่ใช้ฐานข้อมูลหรือเครื่องมือการทำเหมืองข้อมูล ใช้ในการแปลงข้อมูลดิบเป็นข้อมูลทางธุรกิจ เครื่องมือ Business Intelligence มีอยู่ในตลาดซึ่งใช้ในการตัดสินใจทางธุรกิจเชิงกลยุทธ์ โดยรวมแล้วจะนำเสนอวิธีการแยก และตรวจสอบข้อมูลและรูปแบบการได้มาและสุดท้ายการตีความข้อมูล Statistical Analysis การวิเคราะห์ทางสถิติแสดงให้เห็นว่า "เกิดอะไรขึ้น" โดยใช้ข้อมูลที่ผ่านมาในรูปแบบของแดชบอร์ด การวิเคราะห์ทางสถิติประกอบด้วยรวบรวมการวิเคราะห์การตีความการนำเสนอ และการสร้างแบบจำลองของข้อมูล วิเคราะห์ชุดข้อมูลหรือตัวอย่างข้อมูล การวิเคราะห์ประเภทนี้มีสองประเภท ได้แก่ การวิเคราะห์เชิงพรรณนา และการวิเคราะห์เชิงอนุมาน

Descriptive Analysis

วิเคราะห์ข้อมูลที่สมบูรณ์หรือตัวอย่างของข้อมูลตัวเลขสรุป แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนสำหรับข้อมูลต่อเนื่องในขณะที่เปอร์เซ็นต์ และความถี่สำหรับข้อมูลหมวดหมู่

Inferential Analysis

วิเคราะห์ตัวอย่างจากข้อมูลที่สมบูรณ์ ในการวิเคราะห์ประเภทนี้สามารถหาข้อสรุปที่แตกต่างกันจากข้อมูลเดียวกันได้โดยการเลือกตัวอย่างที่แตกต่างกัน

Diagnostic Analysis

การวิเคราะห์เชิงวินิจฉัยแสดงให้เห็นว่า "ทำไมถึงเกิดขึ้น" โดยการค้นหาสาเหตุจากข้อมูลเชิงลึกที่พบในการวิเคราะห์ทางสถิติ การวิเคราะห์นี้มีประโยชน์ในการระบุรูปแบบพฤติกรรมของข้อมูล หากมีปัญหาลูกใหม่เกิดขึ้นในกระบวนการทางธุรกิจสามารถตรวจสอบการวิเคราะห์นี้เพื่อค้นหาแบบที่คล้ายกันของปัญหานั้น และอาจมีโอกาสดูคล้ายกันสำหรับปัญหาใหม่

Predictive Analysis

การวิเคราะห์เชิงคาดการณ์จะแสดง "สิ่งที่น่าจะเกิดขึ้น" โดยใช้ข้อมูลก่อนหน้านี้ ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลที่ง่ายที่สุดเช่นถ้าปีที่แล้วซื้อชุดสองชุดจากเงินออมและถ้าปีนี้เงินเดือนเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าก็สามารถซื้อชุดได้สี่ชุด แต่แน่นอนว่ามันไม่ง่ายแบบนี้เพราะต้องคิดถึงสถานการณ์อื่น ๆ เช่นโอกาสที่ราคาเสื้อผ้าจะเพิ่มขึ้นในปีนี้อาจจะแทนที่จะเป็นชุดที่ต้องการซื้อจักรยานใหม่หรือจำเป็นต้องซื้อบ้านดังนั้นการวิเคราะห์นี้จะทำการคาดการณ์เกี่ยวกับผลลัพธ์ในอนาคตโดยอาศัยข้อมูลปัจจุบันหรือในอดีต การพยากรณ์เป็นเพียงการประมาณ ความแม่นยำนั้นขึ้นอยู่กับข้อมูลโดยละเอียดที่มีและปริมาณที่ชุดได้

Prescriptive Analysis

Prescriptive Analysis รวมข้อมูลเชิงลึกจากการวิเคราะห์ก่อนหน้านี้ทั้งหมดเพื่อพิจารณาว่าจะดำเนินการใดในปัญหาหรือการตัดสินใจปัจจุบัน บริษัท ที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูลส่วนใหญ่ใช้ Prescriptive Analysis เนื่องจากการวิเคราะห์เชิงคาดการณ์และเชิงพรรณนาไม่เพียงพอที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพของข้อมูล พวกเขาวิเคราะห์ข้อมูลและตัดสินใจจากสถานการณ์และปัญหาในปัจจุบัน

2.3 ETL (Extract, Transform and Load)

เป็นกระบวนการดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งมีการตรวจสอบคุณภาพ การเชื่อมโยงและประยุกต์ข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่กำหนดโดยให้ลักษณะข้อมูลเป็นไปในรูปแบบเดียวกัน เพื่อที่จะสามารถใช้งานข้อมูลร่วมกันได้ และง่ายต่อการใช้งานก่อนส่งข้อมูลไปจัดเก็บที่ Data Warehouse ซึ่งกระบวนการทำงานของ ETL มีดังต่อไปนี้

กระบวนการดึงข้อมูล (Extract)

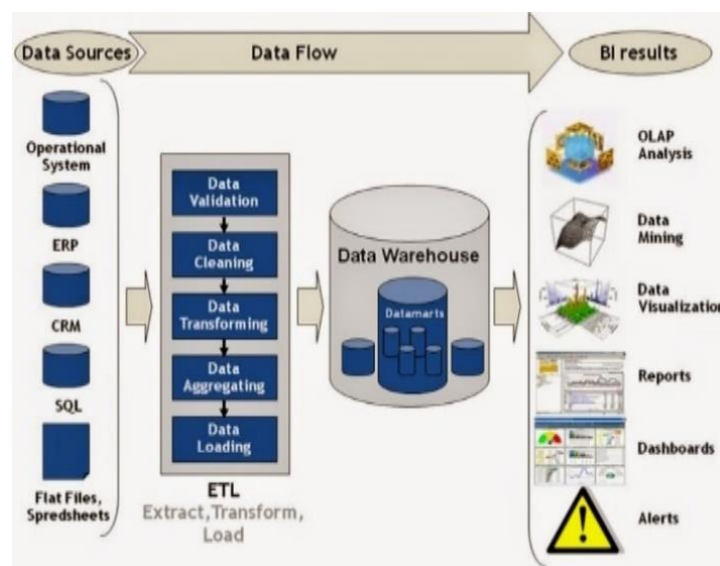
ในขั้นตอนของสถาปัตยกรรม ETL นี้ข้อมูลจะถูกดึงออกจากระบบต้นทางไปยังพื้นที่จัดเตรียม การแปลงหากมีการทำในพื้นที่การจัดเตรียมเพื่อให้ประสิทธิภาพของระบบต้นทางไม่ลดลง นอกจากนี้หากข้อมูลที่เสียหายถูกคัดลอกโดยตรงจากแหล่งที่มาลงในฐานข้อมูลคลังข้อมูลการย้อนกลับจะเป็นสิ่งที่ทำลาย พื้นที่การจัดเตรียมเปิดโอกาสให้ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่แยกออกมาก่อนที่จะย้ายเข้าสู่คลังข้อมูลคลังข้อมูลจำเป็นต้องรวมระบบที่มีความแตกต่างกัน DBMS, ฮาร์ดแวร์, ระบบปฏิบัติการ และโปรโตคอลการสื่อสารแหล่งที่มาอาจรวมถึงแอปพลิเคชันแบบเดิม

กระบวนการแปลงข้อมูล (Transforming)

ขั้นตอนการแปลงข้อมูลนี้จะมีการใช้กฎหรือฟังก์ชัน (Function) มากมายเพื่อที่จะแปลงข้อมูลให้ได้ตามที่ต้องการก่อนที่จะ นำข้อมูลเข้าไปยังปลายทาง ข้อมูลจากต้นทางบางแหล่งข้อมูลมีความจำเป็นน้อยมากหรือแทบจะไม่ต้องการ การแปลงข้อมูลเลย แต่ในบางแหล่งอาจจะต้องการ กระบวนการที่ซับซ้อน ซึ่งจะกินทรัพยากรระบบ และเวลาในการประมวลผลทั้งนี้ ความซับซ้อนของข้อมูลนั้นขึ้นอยู่กับ เป้าหมายของการนำข้อมูลไปใช้งาน

ขั้นตอนการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ (Loading)

กระบวนการ โหลดข้อมูลเข้า โดยทั่วไปจะถ่ายโอนข้อมูลเข้าไปในระบบ Data Warehouse โดยขึ้นอยู่กับความต้องการขององค์กรว่าจะให้ข้อมูลไหลไปในทิศทางใดบางองค์กร หรือ บางงานจะมีการสะสมของข้อมูล ความถี่ของการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ อาจจะมีการล้างข้อมูลแล้วทับข้อมูลใหม่ โดยปกติแล้วข้อมูลของ Data Warehouse จะมีการใช้กันปีต่อปี เมื่อขึ้นปีใหม่แล้วจะมีการล้างข้อมูลของปีเก่า และเก็บไว้ในระบบข้อมูลสำรอง เนื่องจากว่ากระบวนการนำข้อมูลเข้าจะต้อง ปฏิสัมพันธ์กับฐานข้อมูล



ภาพประกอบที่ 2.6 ตัวอย่าง ETL process (ที่มา <http://informatatuts.blogspot.com/>)

2.4 แนวคิดคลังข้อมูล (Data Warehouse)

เศรษฐพงศ์ มะลิสุวรรณ (2553) ได้กล่าวว่า "Data Warehouse หมายถึง ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ขององค์กรหรือหน่วยงานหนึ่งๆ ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลระบบงานประจำวัน หรือเรียกอีกอย่างว่า Operational database และฐานข้อมูลอื่นภายนอกองค์กร หรือเรียกว่า External database โดยข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในคลังข้อมูลนั้น มีวัตถุประสงค์ในการนำมาใช้งาน และมีลักษณะของการจัดเก็บแตกต่างไปจากข้อมูลในฐานข้อมูลระบบงานอื่น การย้ายข้อมูลจากฐานข้อมูลปกติ เข้าไปไว้ใน Data Warehouse มีข้อดีหลายอย่าง เช่น ทำให้องค์กรหรือเจ้าของข้อมูล มีโอกาสได้ออกแบบรูปแบบการเก็บข้อมูลใหม่ให้เหมาะสมกับการเรียกใช้มากยิ่งขึ้นในงานเฉพาะด้าน และทำให้เหมาะสำหรับการนำไปใช้ช่วยในการตัดสินใจ หรือใช้ในงานวิเคราะห์ นอกจากนี้ระบบ Data Warehouse ยังรวมเอาข้อมูลที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเข้ากับข้อมูลในอดีตเป็นฐานข้อมูลเดียวกัน สามารถเรียกใช้งานได้จากอินเทอร์เน็ตแบบ กราฟิกได้โดยตรง (GUI) พร้อมสำหรับการจัดการข้อมูลและนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ ข้อดีอีกข้อก็คือ ระบบ Data Warehouse ทำให้ผู้ใช้ที่เป็นผู้บังคับบัญชา ระดับสูง หรือเจ้าหน้าที่ทั่วไปสามารถเข้าถึง และเรียกใช้ฐานข้อมูลได้ด้วยตัวเอง โดยไม่ต้องอาศัยความช่วยเหลือจากเจ้าหน้าที่ทางเทคนิคอีกต่อไป"

ศรีสมรัก อินทุจันทร์ยง (2556) ได้กล่าวว่า "Data Warehouse หมายถึง เป็นที่จัดเก็บข้อมูล นำมาจากแหล่งข้อมูลภายในองค์กร ซึ่งก็คือระบบสารสนเทศ ในระดับปฏิบัติการ แหล่งข้อมูลภายนอกที่ผู้บริหารเห็นว่ามีมีความจำเป็นต้องใช้ในการทำงานการตัดสินใจของผู้บริหาร และข้อมูลส่วนบุคคล (Personnel Data) เช่น ข้อมูลที่ผู้บริหารบันทึกไว้สำหรับในการทำงานของตนเอง ข้อมูลเหล่านั้นจะถูกนำมาจัดเตรียม ให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมจะทำงานเชิงวิเคราะห์ (Analytical Data) ตามที่ผู้บริหารต้องการได้คลังข้อมูลจะเป็นฐานข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ด้วยชุดคำสั่งงานต่าง ๆ เช่น การประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์หรือโอแลป (On-Line Analytical Processing, OLAP) การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) และระบบสารสนเทศอื่น ๆ เป็นต้น"

คุณสมบัติเฉพาะของคลังข้อมูล

จากความหมายของคลังข้อมูลที่แสดงถึงความแตกต่างระหว่างฐานข้อมูลปฏิบัติการ กับคลังข้อมูล ดังนั้นสามารถสรุปคุณสมบัติของคลังข้อมูล ได้ดังนี้ (DW, 2559)

Consolidated and Consistent

Consolidated หมายถึง การรวบรวมข้อมูลที่เกิดขึ้นในระดับปฏิบัติการมาไว้ศูนย์กลางเดียวกัน คือ ที่คลังข้อมูลส่วน Consistent หมายถึงข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ที่รวบรวมมาไว้ในคลังข้อมูล จะต้องมีความสัมพันธ์ที่เหมือนกัน ที่รูปแบบเดียวกัน และสอดคล้องกัน เช่น ข้อมูลประเภทปีควรเลือกใช้แบบเดียวกัน

Subject - Oriented Data

ข้อมูลที่เกิดขึ้นในระดับปฏิบัติการส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลจำนวนมาก และส่วนมากก็ไม่ได้ถูกนำมาใช้ในระบบ ดังนั้นข้อมูลในคลังข้อมูล จึงเลือกเก็บข้อมูลในระดับปฏิบัติการเฉพาะส่วนที่นำมาใช้ในเชิงวิเคราะห์ หรือเชิงตัดสินใจ มากกว่าการเก็บข้อมูลเพื่อตอบคำถามแบบรายละเอียดปลีกย่อย

Historical Data

ข้อมูลของคลังข้อมูลจะเก็บย้อนหลังเป็นเวลาหลาย ๆ ปี ทั้งนี้เพื่อจะได้นำไปวิเคราะห์เปรียบเทียบแนวโน้มของข้อมูล การเปรียบเทียบข้อมูลของปีนี้กับปีที่ผ่านมา

Read - Only Data

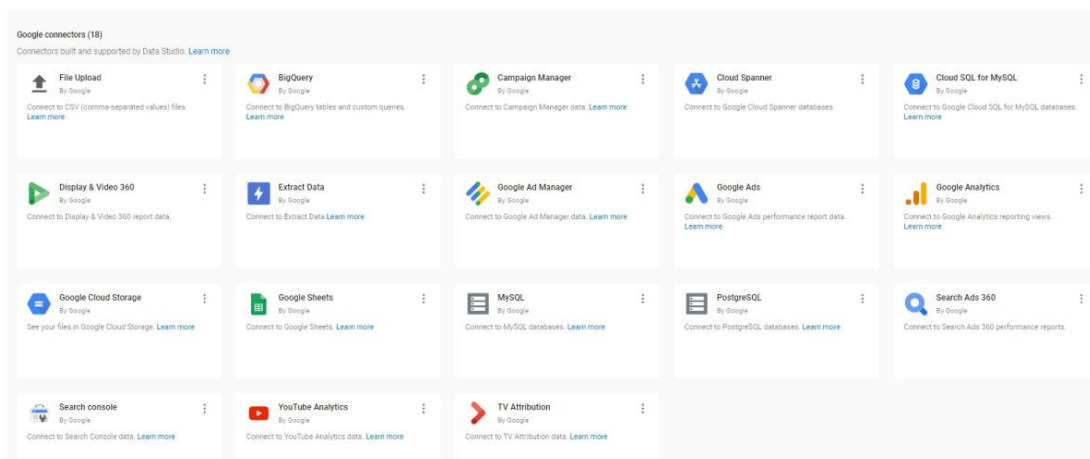
หลังจากที่นำข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลของคลังข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ข้อมูลในฐานข้อมูลไม่ควรมีการแก้ไขอีกเว้นแต่กรณีข้อมูลที่โหลดเข้าไบนั้นเป็นข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง ทั้งนี้เนื่องจากคลังข้อมูลเป็นแหล่งที่เก็บข้อมูลขณะเวลาหนึ่ง ๆ ดังนั้นหลังการโหลดข้อมูลแล้ว ซึ่งได้ตรวจสอบความถูกต้องแล้วจึงไม่มีการ เพิ่มใหม่ ปรับปรุงแก้ไข หรือ ลบรายการใด ๆ ภายในคลังข้อมูล

2.5 Google Data Studio

Google Data Studio คือ เครื่องมือที่ช่วยในการแสดงผลข้อมูลเป็นรูปภาพ ซึ่งสามารถปรับแต่งได้เอง โดยสามารถเชื่อมต่อกับข้อมูลยอดนิยม เช่น

- Google Ads
- Google Sheets
- Google Analytics
- Google Search console
- YouTube Analytics
- PostgreSQL
- Big query

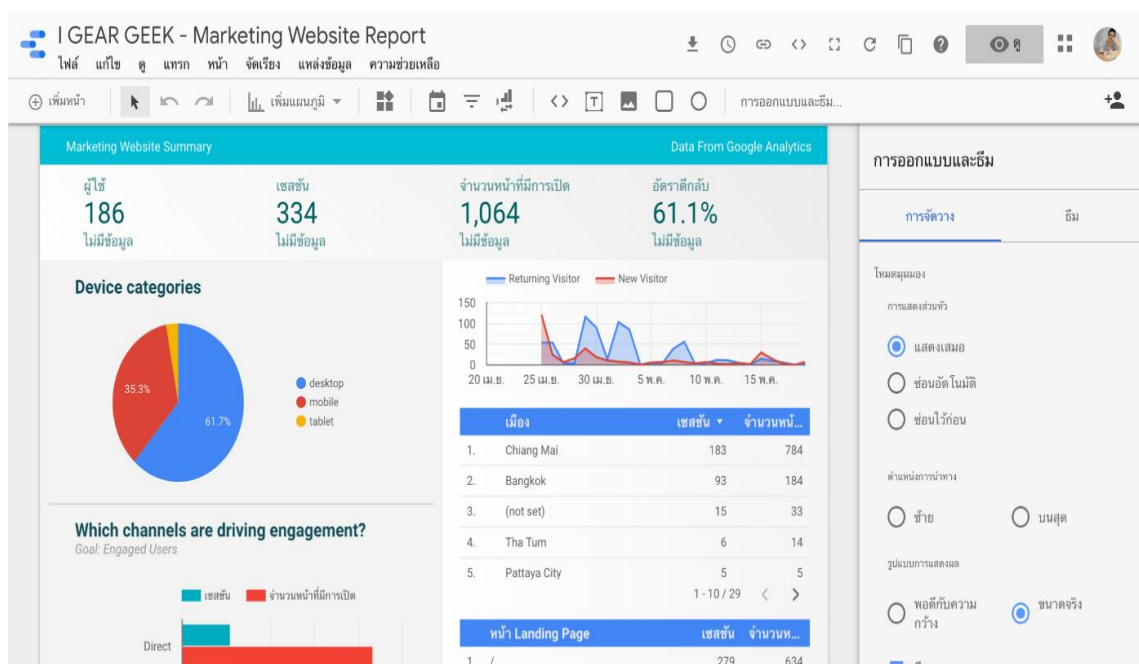
และแหล่งข้อมูลอีกมากกว่า 500 รายการ ทั้งที่มาจาก Google และไม่ใช่ Google โดยนำข้อมูลมาสร้างเป็น กราฟ, แผนภูมิ, ตาราง, แผนที่ ฯลฯ ช่วยให้เห็นภาพข้อมูลอย่างชัดเจน สามารถแบ่งปันข้อมูลเชิงลึกได้อย่างสะดวก และยังสามารถออกแบบรายงานตามความต้องการของตนเอง นอกจากนี้ผู้ใช้งานสามารถทำการแก้ไขการรายงานผลได้แบบ Real time



ภาพประกอบที่ 2.7 แหล่งข้อมูลของ Data Studio (ที่มา <https://agency.klungbaan.com/>)

ภาพรวมในการทำงานของ Google Data Studio

- 1) เตรียมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ (Data) เนื่องจาก Google Data Studio เป็นเครื่องมือที่ช่วยรายงานผล ดังนั้นการที่เราจะนำข้อมูลมากมายมาวิเคราะห์ ตีความ ได้นั้นต้องมีการเก็บข้อมูลที่เป็นประโยชน์ และกำจัดข้อมูลที่ไม่ต้องการ เพราะการแสดงผลจะอ้างอิงจากข้อมูลที่มีอยู่
- 2) เชื่อมโยงข้อมูล (Connect) คือ การดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่เราต้องการนำมาใช้ในการวิเคราะห์ และยังสามารถเลือกขอบเขตข้อมูล ให้แสดงผลตามที่ต้องการได้
- 3) เลือกรูปแบบ (Templates) Google Data Studio มี Templates ที่ใช้ในการนำเสนอ เป็นภาพที่เข้าใจง่าย ให้เลือกหลากหลายรูปแบบ และสามารถตกแต่งครีเอทได้อย่างสวยงาม
- 4) การส่งต่อข้อมูล (Share) สามารถส่งต่อข้อมูลนำเสนอให้เพื่อนร่วมงานหรือลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายทำข้อมูลให้ออกมาเป็นภาพที่สามารถรับรู้ได้ง่าย สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติได้อย่างง่ายดายโดยไม่ซับซ้อน



ภาพประกอบที่ 2.8 ตัวอย่าง Data Studio (ที่มา <https://medium.com/i-gear-geek/>)

2.6 ทฤษฎีเอ็กซ์โพเนนเชียลปรับเรียบ

ทฤษฎีเอ็กซ์โพเนนเชียลเป็นการพยากรณ์ด้วยวิธีทางคณิตศาสตร์ เป็นการใช้ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนักด้วยเทคนิคปรับเรียบโดยให้ความสำคัญกับข้อมูลปัจจุบันที่ใหม่ที่สุดมากกว่า โดยค่อยๆ ลดค่าถ่วงน้ำหนักการให้ความสำคัญกับข้อมูลเก่าในอดีตที่ผ่านมาไกล ดังจะกล่าวว่หากเวลาเปลี่ยนแปลงไป ข้อมูลในปัจจุบันจะมีผลต่อการพยากรณ์มากกว่าข้อมูลในอดีต โดยวิธีนี้จะเหมาะสมกับการพยากรณ์ในระยะสั้นหรือปานกลาง

เนื่องจากในการพยากรณ์ วิธีของค่าเฉลี่ยมีข้อจำกัดอยู่ 2 อย่าง นั่นคือ ข้อแรก จำเป็นต้องมีค่าสังเกตล่วงหน้าอยู่ N และข้อที่ 2 การถ่วงน้ำหนัก (weight) ให้กับค่าสังเกตปัจจุบันที่สุด จำนวน N ค่านั้น ต้องมีค่าเท่า ๆ กัน โดยไม่ให้ความสำคัญกับค่าอื่นๆ กล่าวคือ น้ำหนักที่ถ่วงให้ค่าสังเกตที่ผ่านมาล่าสุด มากกว่าค่าสังเกตการหน้าหรือในอดีต การถ่วงน้ำหนักที่แตกต่างกันแบบนี้ ถูกนำมาใช้กับการปรับเรียบของทฤษฎีเอ็กซ์โพเนนเชียล เป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่ใช้หลักการเดียวกับค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก ซึ่งค่อนข้างซับซ้อน แต่กลับง่ายต่อการใช้งานของผู้ใช้ เนื่องจากสามารถแก้ไขข้อจำกัดที่ได้กล่าวมาแล้ว และสามารถแก้ปัญหาข้อจำกัดในเรื่องการเก็บข้อมูล โดยใช้ข้อมูลในอดีตเพียงเล็กน้อย เน้นข้อมูลปัจจุบัน โดยหาได้จากการพยากรณ์ความต้องการใหม่ โดยสูตรพื้นฐานของการใช้วิธีการปรับเรียบรูปแบบทฤษฎีเอ็กซ์โพเนนเชียลมีดังนี้

$$F_t = F_{t-1} + a(A_{t-1} - F_{t-1})$$

กำหนดให้ F_t = ค่าพยากรณ์ใหม่ที่ต้องการ

F_{t-1} = ค่าพยากรณ์ที่ผ่านมา

a = ค่าคงที่ปรับเรียบ, $0 < a < 1$

A_{t-1} = ค่าความต้องการที่แท้จริงช่วงที่ผ่านมา

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทัตริินทร์ สมบุญ (2560) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ระบบจัดการห้องพัก นฤมล แมนชั้น เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ประผู้ให้บริการห้องพัก และผู้ใช้บริการห้องพักจากการบริการที่มีข้อผิดพลาดจึงได้จัดทำระบบบริหารจัดการที่สามารถจัดเก็บข้อมูล และสามารถคำนวณค่าบริการได้ส่งผลให้มีประสิทธิภาพการบริการสูงขึ้น และเป็นที่ยังพอใจแก่ผู้ใช้งาน

ณัฐนนท์ อนันตสุคนธ์ (2559) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง โครงการพัฒนาระบบควบคุม และจัดการห้องพัก เพื่อให้เกิดความได้เปรียบทางธุรกิจ และความสะดวกแก่ผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการโดยการนำเทคโนโลยี Internet of Thing เข้ามาควบคุมอุปกรณ์การจ่ายไฟ และจำกัดสิทธิผู้ใช้งานด้วยคีย์การ์ดประจำตัวผู้เช่าพักอาศัย โดยระบบมีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายดิจิทัลตลอดเวลาจึงทำให้สามารถป้องกันการทุจริตได้

วนิดา ธรรมคุณ (2562) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ระบบข่าวกรองธุรกิจสำหรับการตัดสินใจขององค์กรเพื่อวิเคราะห์การจราจรบนทางหลวง โดยเครื่องมือในการวิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลที่ซับซ้อนเหมาะสมสำหรับสนับสนุนการตัดสินใจขององค์กร ระบบข่าวกรองธุรกิจมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพองค์กร จุดเด่นของงานวิจัยประยุกต์นี้อยู่ที่ ระบบสามารถนำข้อมูลที่มีอยู่มาจัดทำรายงานในรูปแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับมุมมองการวิเคราะห์ แสดงความสัมพันธ์และทำนายผลลัพธ์ของแนวโน้มที่อาจเกิดขึ้นได้ ตรงตามความต้องการองค์กร เพื่อประโยชน์ในการวางกลยุทธ์ด้านต่าง ๆ ของธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนการทดสอบความถูกต้องของระบบ ดังเห็นได้จากผลการประเมินคุณภาพของระบบโดยผู้ใช้งานระบบ พบว่าผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 และส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.14 แสดงว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจในทุกด้าน

อภิยศ เจริญวิวัฒน์ (2563) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้าง Dashboard แสดงสถิติการใช้บริการกึ่งเรียลไทม์ของสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จากการจัดทำแผงหน้าปัดทางธุรกิจ โดยได้ดำเนินการเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่หนึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูลจากระบบงานบริการต่าง ๆ ส่วนที่สองพัฒนากระบวนการ ETL และส่วนที่สามวิเคราะห์ข้อมูลจัดทำแผงหน้าปัดทางธุรกิจ โดยหน้าจอแผงหน้าปัดทางธุรกิจ จะเป็นส่วนวิซวลไลเซชันรวมการดำเนินการของบริการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการวิเคราะห์และออกแบบการพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อใช้ในการบริหารจัดการอพาร์ทเมนต์แก่ผู้ประกอบการรายย่อย ด้วยโปรแกรม Google Data Studio และเพื่อทดสอบและประเมินผลความพึงพอใจในการใช้งานของผู้ใช้งาน

ขั้นตอนการวิจัย

วิธีการดำเนินงาน และขั้นตอนการพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อทำนายและใช้ในการบริหารจัดการอพาร์ทเมนต์ ผู้วิจัยได้จัดทำแผนการดำเนินงาน 4 ขั้นตอนประกอบด้วย

- 3.1 ศึกษาข้อมูลทฤษฎีและเครื่องมือ
- 3.2 เก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.3 พัฒนาการวิซวลไลเซชัน และ วิเคราะห์ข้อมูล
- 3.4 ทดลองและประเมินความพึงพอใจ

3.1 การศึกษาข้อมูลทฤษฎีและข้อมูลเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษารวบรวมข้อมูลทฤษฎีและการออกแบบวิซวลไลเซชันเพื่อประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการอพาร์ทเมนต์สำหรับผู้ประกอบการรายย่อยและทฤษฎีการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์พฤติกรรมผู้พักอาศัยในอพาร์ทเมนต์

ตารางที่ 3.1 แสดงกระบวนการขั้นตอนการศึกษาข้อมูลทฤษฎีและข้อมูลเครื่องมือ

ขั้นตอน	กระบวนการ	ผลลัพธ์ที่ได้
ศึกษาระบบข้อมูลทฤษฎีและข้อมูลเครื่องมือ รวมถึงปัญหา	ศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	กรอบแนวคิดการวิเคราะห์และวิซวลไลเซชัน

3.2 เก็บรวบรวมข้อมูล

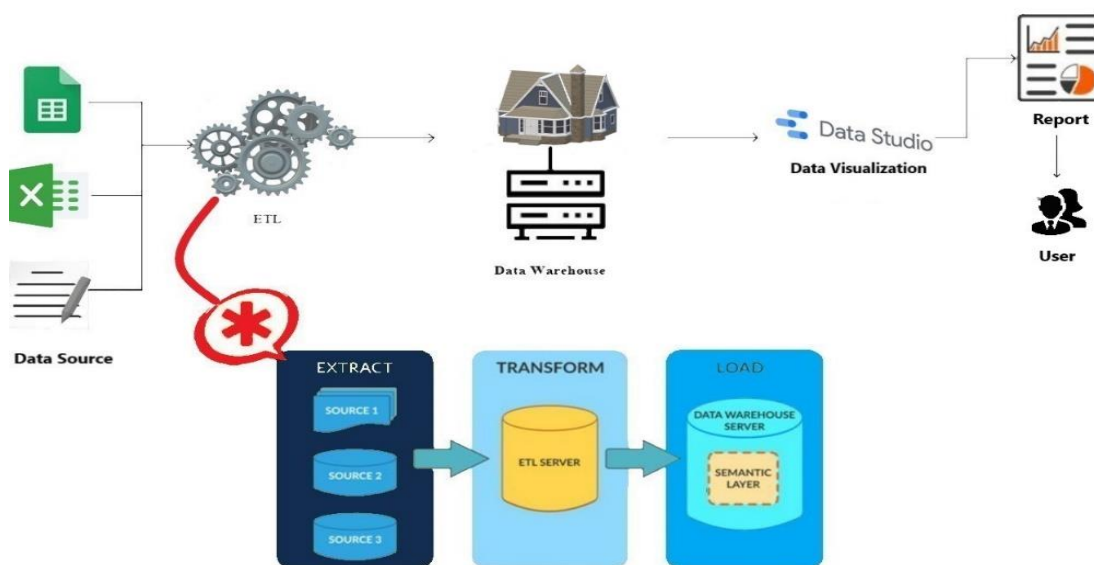
หลังจากได้ศึกษาข้อมูลทฤษฎี และเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่นำมาวิจัย จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการรายย่อยที่ยังคงใช้การบริหารแบบจตมือโดยที่ยังไม่มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้และผู้ที่พักอาศัยในอพาร์ทเมนท์

ตารางที่ 3.2 แสดงกระบวนการขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอน	กระบวนการ	ผลลัพธ์
สัมภาษณ์ผู้พักอาศัย และผู้ประกอบการรายย่อยเกี่ยวกับข้อมูลอพาร์ทเมนท์ และขั้นตอนการทำงานรวมถึงข้อมูลค่าบริการของผู้พักอาศัย	1) สัมภาษณ์ในส่วนของรายละเอียดอพาร์ทเมนท์ 2) สัมภาษณ์ในส่วนของกรเก็บข้อมูลของผู้ประกอบการรายย่อย 3) สัมภาษณ์ในส่วนของรายละเอียดผู้พักอาศัยในอพาร์ทเมนท์	ได้รับข้อมูลรายละเอียดกระบวนการทำงาน และรายละเอียดผู้พักอาศัย ค่าบริการต่าง ๆ ของผู้พักอาศัยในอพาร์ทเมนท์ของผู้ประกอบการรายย่อย

3.3 พัฒนาวิวลไลเซชัน และวิเคราะห์ข้อมูล

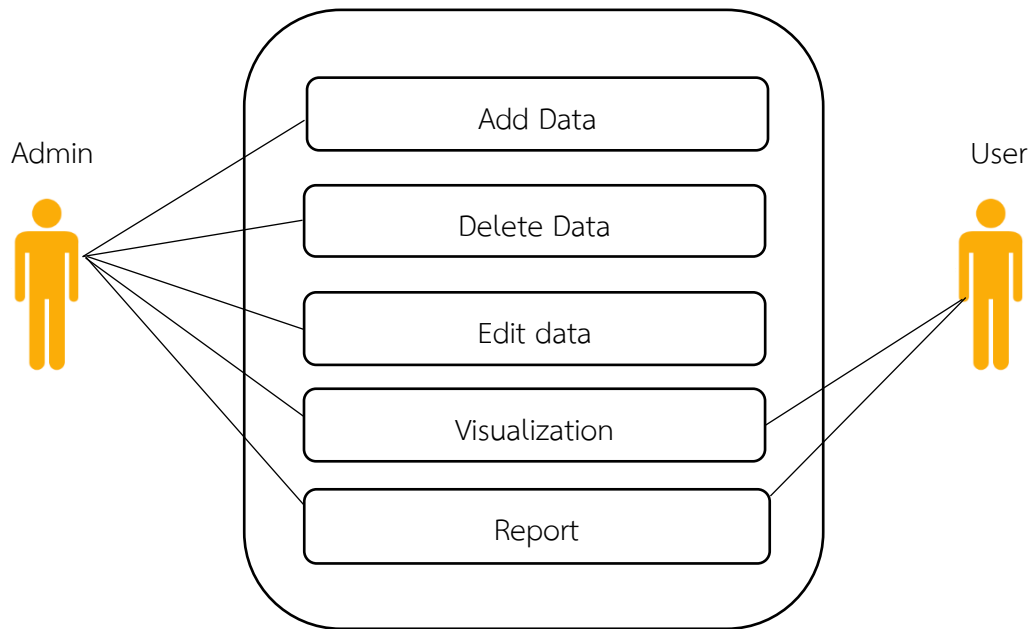
ผู้วิจัยทำการพัฒนาการวิวลไลเซชัน และวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อมูลที่ได้รวบรวมมาเพื่อทำนายพฤติกรรมผู้พักอาศัยในอพาร์ทเมนต์ของผู้ประกอบการรายย่อย และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบวิวลไลเซชันโดยผู้วิจัยได้ใช้วิธีการวิเคราะห์เอ็กซ์โพแนเซียล ซึ่งโครงสร้างกระบวนการทำงานเป็นดังต่อไปนี้



ภาพประกอบที่ 3.1 กระบวนการพัฒนาวิวลไลเซชัน และวิเคราะห์ข้อมูล

1. เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ และเอกสารข้อมูลในแฟ้มของอพาร์ทเมนต์ผู้ประกอบการรายย่อย
2. คัดเลือกข้อมูลที่ต้องการนำมาวิวลไลเซชัน เพิ่มเติมข้อมูลในส่วนที่ขาดหายในเอกสารจากนั้นบันทึกข้อมูลลงใน Google Sheet ตามรูปแบบที่กำหนด
3. นำข้อมูลใน Google Sheet มาเชื่อมต่อกับ Google Data Studio
4. ออกแบบวิวลไลเซชันด้วยโปรแกรม Google Data Studio
5. ใช้ Google Data Studio ในการแสดงผล แก้ไข วิเคราะห์ข้อมูล เปรียบเทียบข้อมูล

Use-Case diagram ระบบวิชาวไลเซนซ์



ภาพประกอบที่ 3.2 Use-Case diagram ของระบบวิชาวไลเซนซ์เพื่อบริหารจัดการอพาร์ทเมนท์

ตารางที่ 3.3 รายละเอียด Use Case Diagram : Admin

Use Case Name	ทำการ Extract, Transform, Load Data
Actor	Admin
Description	ทำการแปลง และโหลดข้อมูลเข้าสู่ระบบ
Normal Course	ทำการแปลง และโหลดข้อมูลจาก Data Sheet เข้าสู่โปรแกรมตามเงื่อนไขเวลาที่กำหนด
Alternate Course	-
Pre-condition	-
Post-condition	-

ตารางที่ 3.4 รายละเอียด Use Case Diagram : Delete Data

Use Case Name	จัดการรูปแบบข้อมูล
Actor	Admin
Description	ลบข้อมูลที่ไม่ต้องการ
Normal Course	ลบข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับรายงาน
Alternate Course	-
Pre-condition	ต้องเข้าใช้งานระบบก่อน
Post-condition	-

ตารางที่ 3.5 รายละเอียด Use Case Diagram : Edit data

Use Case Name	ลบข้อมูล
Actor	Admin
Description	จัดการรูปแบบข้อมูลให้สามารถใช้งานได้กับโปรแกรม
Normal Course	เลือกข้อมูลหรือข้อมูลจากการวิเคราะห์ที่ต้องการ
Alternate Course	-
Pre-condition	ต้องเข้าใช้งานระบบก่อน
Post-condition	-

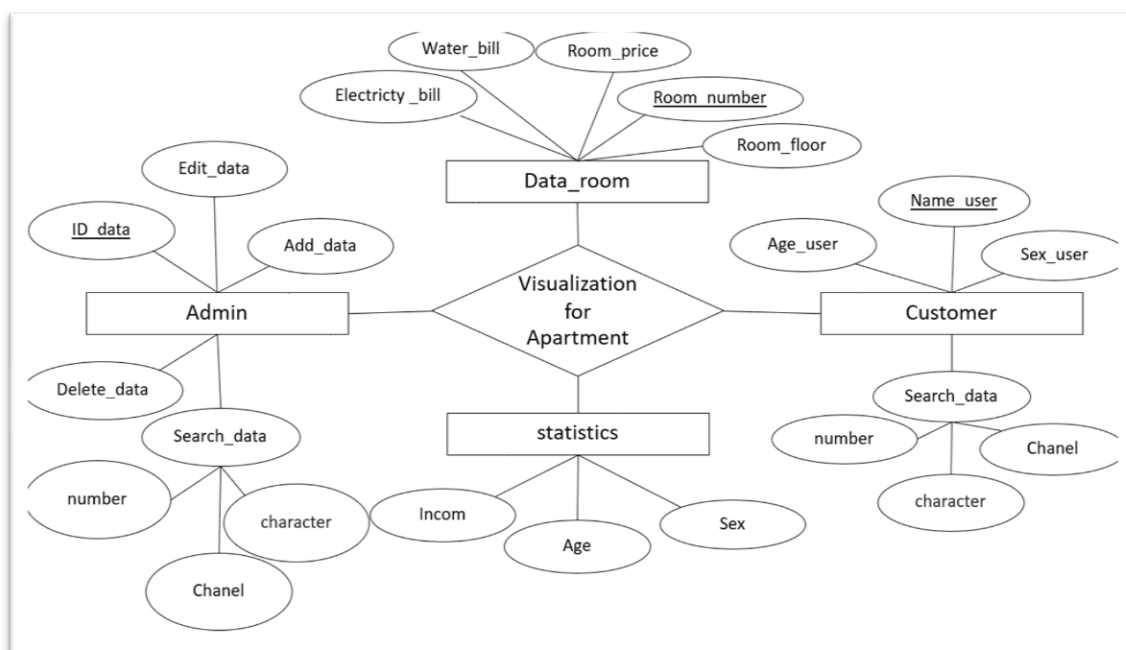
ตารางที่ 3.6 รายละเอียด Use Case Diagram : Visualization

Use Case Name	วิเคราะห์ข้อมูล
Actor	Admin / User
Description	ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ต้องการ
Normal Course	กำหนดเงื่อนไข และรายละเอียดที่ต้องการของข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์
Alternate Course	-
Pre-condition	ต้องเข้าใช้งานระบบก่อน
Post-condition	-

ตารางที่ 3.7 รายละเอียด Use Case Diagram : Report

Use Case Name	รายงาน
Actor	Admin / User
Description	ทำการ Export รายงานตามที่ Admin/User ต้องการ
Normal Course	กำหนดเงื่อนไข และรายละเอียดที่ต้องการของข้อมูลที่ต้องการแสดง
Alternate Course	-
Pre-condition	ต้องเข้าใช้งานระบบก่อน
Post-condition	นำรายงานที่ได้ไปใช้งาน

ER Diagram ระบบวิซวลไลเซชันเพื่อบริหารจัดการอพาร์ทเมนท์



ภาพประกอบที่ 3.3 ER Diagram ของระบบวิซวลไลเซชันเพื่อบริหารจัดการอพาร์ทเมนท์

ตารางที่ 3.8 แสดงข้อมูลในส่วนของผู้ดูแลระบบ

ชื่อตาราง : Admin

รายละเอียด : ผู้ดูแล

Primary Key : ID_data

Foreign Key : Name_user

Order	Name	Description	Data type	length	Null
1	ID_data	รหัสผู้ดูแล	int	10	no
2	Edit_data	แก้ไขข้อมูล	varchar	50	no
3	Add_data	เพิ่มข้อมูล	varchar	50	no
4	Search_data	ค้นหาข้อมูล	varchar	50	no
5	Delete_data	ลบข้อมูล	varchar	50	no

ตารางที่ 3.9 แสดงข้อมูลในส่วนของลูกค้า

ชื่อตาราง : Customer

รายละเอียด : ลูกค้า

Primary Key : Name_User

Foreign Key : Age_user

Order	Name	Description	Data type	length	Null
1	Name_User	รหัสผู้ใช้งาน	varchar	50	no
2	Search_data	ค้นหาข้อมูล	varchar	50	no
3	Age_user	อายุ	int	2	no
4	Sex_user	เพศ	varchar	10	no

ตารางที่ 3.10 แสดงข้อมูลห้องพัก

ชื่อตาราง : Data_room

รายละเอียด : ข้อมูลห้องพัก

Primary Key : Room_number

Foreign Key : Name_user

Order	Name	Description	Data type	length	Null
1	Room_number	รหัสห้อง	int	3	no
2	Room_price	ราคาห้อง	int	10	no
3	Room_floor	ชั้นที่	int	3	no
4	Water_bill	บิลค่าน้ำ	Datetime	30	no
5	Eletricity_bill	บิลค่าไฟ	Datetime	30	no

ตารางที่ 3.11 แสดงข้อมูลสถิติ

ชื่อตาราง : Statistics

รายละเอียด : สถิติ

Primary Key : ID_data

Foreign Key :

Order	Name	Description	Data type	length	Null
1	Sex	เพศ	varchar	10	no
2	Age	อายุ	int	3	no
3	Income	รายได้	int	10	no

3.4 ทดลองและประเมินความพึงพอใจ

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ และพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อใช้ในการบริหารจัดการ อพาร์ทเมนท์ขึ้นมาแล้ว ผู้วิจัยจึงได้มอบให้ผู้ประกอบการ และลูกจ้างธุรกิจอพาร์ทเมนท์นำไปทดสอบ วิซวลไลเซชันที่พัฒนาขึ้น เพื่อประเมินผลลัพธ์ โดยสร้างแบบสอบถามเพื่อให้ผู้ที่ทำการทดสอบสถิติที่ ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สูตรการหาค่าร้อยละ

$$P = \frac{Fx_{100}}{n}$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ
F แทน ความถี่ที่ต้องการแปลค่าให้เป็นร้อยละ
n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

สูตรการหาค่าเฉลี่ย \bar{x}

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum x$ แทน ผลรวมของระดับความพึงพอใจที่กำหนด
n แทน จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

สูตรการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
x แทน ข้อมูล (1,2,3...N)
 \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ย
n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

- 1) แบบสอบถามเพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจในการใช้งานวิซวลไลเซชัน
- 2) โน้ตบุ๊ก Acer Nitro 5
- 3) พื้นที่จัดเก็บข้อมูลความจุ 512 GB
- 4) ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10
- 5) Google Data Studio

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษา และวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการอพาร์ทเมนต์ของผู้ประกอบการรายย่อย และวิเคราะห์พฤติกรรมผู้พักอาศัยในอพาร์ทเมนต์ด้วยโปรแกรม ดาต้าสตูดิโอ (Data Studio) โดยข้อมูลจากอพาร์ทเมนต์ของผู้ประกอบการรายย่อย ที่ประกอบด้วยรายละเอียดผู้พักอาศัยในอพาร์ทเมนต์ รายได้ของอพาร์ทเมนต์ และค่าใช้จ่ายของผู้พักอาศัยในอพาร์ทเมนต์ มาแสดงผลในรูปภาพ ตาราง ทั้งนี้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ดียิ่งขึ้น ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์หลัก 3 ข้อ ดังต่อไปนี้

- 1) เพื่อศึกษาการพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อการบริหารจัดการอพาร์ทเมนต์
- 2) เพื่อพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อใช้ในการบริหารจัดการอพาร์ทเมนต์ให้มีประสิทธิภาพ
- 3) เพื่อทดสอบวิซวลไลเซชันเพื่อใช้ในการบริหารจัดการอพาร์ทเมนต์

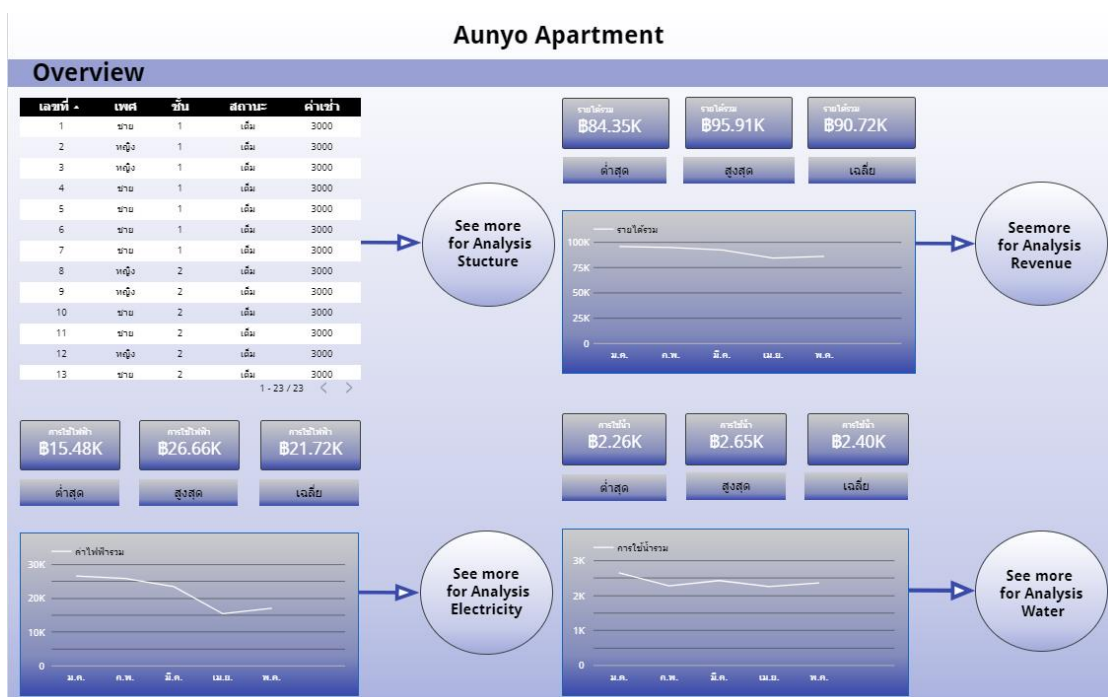
โดยในระบบผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยตามลำดับของวัตถุประสงค์หลักทั้ง 3 ข้อผู้วิจัยจะได้แสดงลำดับดังต่อไปนี้

4.1 ผลการศึกษาการพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อบริหารจัดการอพาร์ทเมนต์

จากวัตถุประสงค์ที่ 1 คือ เพื่อศึกษาการพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อการบริหารจัดการอพาร์ทเมนต์ โดยผู้วิจัยได้นำข้อมูลรายละเอียดผู้พักอาศัยในอพาร์ทเมนต์ของผู้ประกอบการรายย่อย รายได้ และค่าใช้จ่าย จากอพาร์ทเมนต์ของผู้ประกอบการรายย่อยที่ยังไม่มีการนำเทคโนโลยีมาใช้โดยคัดกรองข้อมูลต่างๆผ่านกระบวนการ ETL คือ การสกัดข้อมูล (Extract) ปรับเปลี่ยนรูปแบบ (Transform) และนำเข้าข้อมูล (Load) จากนั้นนำมาเก็บใน Google Sheet โดยผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรม Data Studio ในการพัฒนาวิซวลไลเซชันเนื่องจากผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานได้ทุกอุปกรณ์ขณะมีอินเทอร์เน็ตโดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรม และสามารถเชื่อมต่อแหล่งข้อมูลได้หลากหลายที่ เช่น Google Sheet , Google Analytic , MySQL เป็นต้น

4.2 ผลการพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อใช้ในการบริหารจัดการอพาร์ทเมนต์ให้มีประสิทธิภาพ

จากวัตถุประสงค์ที่ 2 คือ เพื่อพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อใช้ในการบริหารจัดการอพาร์ทเมนต์ให้มีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้พัฒนาวิซวลไลเซชันเป็น 5 หน้า แบ่งเป็น หน้าภาพรวม โครงสร้างข้อมูล ในอพาร์ทเมนต์ รายได้ของอพาร์ทเมนต์ รายละเอียดการใช้น้ำประปาของอพาร์ทเมนต์ และรายละเอียดการใช้จ่ายไฟฟ้ของอพาร์ทเมนต์ ดังภาพประกอบที่ 4.1



ภาพประกอบที่ 4.1 หน้าภาพรวมวิซวลไลเซชัน

4.2.2 โครงสร้างข้อมูลอพาร์ทเมนต์

วิซวลไลเซชันโครงสร้างข้อมูลอพาร์ทเมนต์ ได้ออกแบบเป็นตาราง ในแถวที่ 1 แสดงผลเลขที่ห้องพัก แถวที่ 2 แสดงผลเพศที่พักอาศัย แถวที่ 3 แสดงผลลำดับชั้นห้องพัก แถวที่ 4 แสดงสถานะห้องพัก แถวที่ 5 แสดงผลราคาห้องพัก และปุ่มข้างตารางสามารถกดเพื่อแสดงผลหน้าวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกโครงสร้างในอพาร์ทเมนต์ ดังภาพประกอบที่ 4.2

เลขที่	เพศ	ชั้น	สถานะ	ค่าเช่า
1	ชาย	1	เต็ม	3000
2	หญิง	1	เต็ม	3000
3	หญิง	1	เต็ม	3000
4	ชาย	1	เต็ม	3000
5	ชาย	1	เต็ม	3000
6	ชาย	1	เต็ม	3000
7	ชาย	1	เต็ม	3000
8	หญิง	2	เต็ม	3000
9	หญิง	2	เต็ม	3000
10	ชาย	2	เต็ม	3000
11	ชาย	2	เต็ม	3000
12	หญิง	2	เต็ม	3000
13	ชาย	2	เต็ม	3000

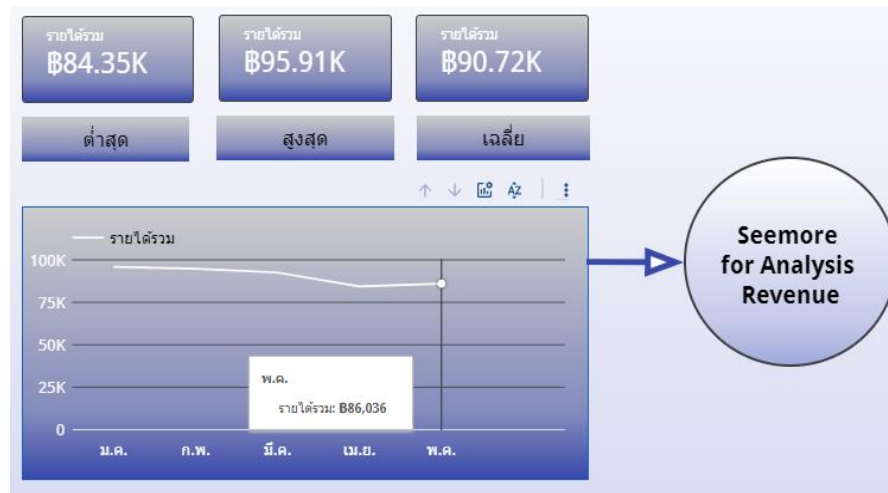
1 - 23 / 23 < >

See more
for Analysis
Structure

ภาพประกอบที่ 4.2 ตารางโครงสร้างข้อมูลอพาร์ทเมนต์

4.2.3 ภาพรวมรายได้ออฟาร์ทเมนท์

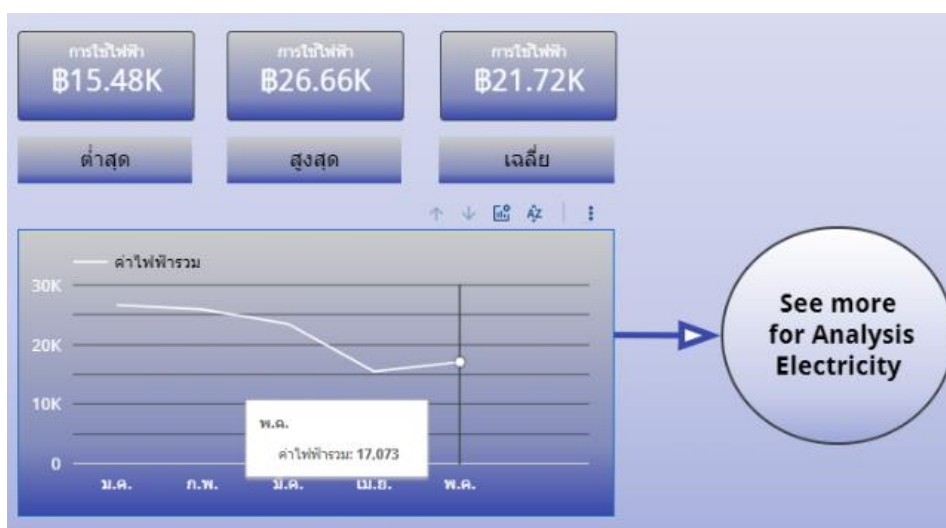
วิซวลไลเซชันรายได้ออฟาร์ทเมนท์ ได้ออกแบบเป็นกราฟเส้นอนุกรมเวลา เพื่อแสดงผลรายได้ในแต่ละเดือนของออฟาร์ทเมนท์ ตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง พฤษภาคม เพื่อดูแนวโน้มการเติบโตของรายได้ โดยในส่วนบนของกราฟ แสดงผลรายได้ต่ำสุด รายได้สูงสุด และรายได้เฉลี่ย ซึ่งเมื่อนำเมาส์ไปวางไว้ที่กราฟเส้นของแต่ละเดือนจะแสดงผลรายได้ของเดือนนั้น ๆ และปุ่มข้างกราฟสามารถกดเพื่อแสดงผลหน้าวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกรายได้ของออฟาร์ทเมนท์ ดังภาพประกอบที่ 4.3



ภาพประกอบที่ 4.3 กราฟรายได้ออฟาร์ทเมนท์

4.2.4 ภาพรวมการใช้ไฟฟ้าของอพาร์ทเมนท์

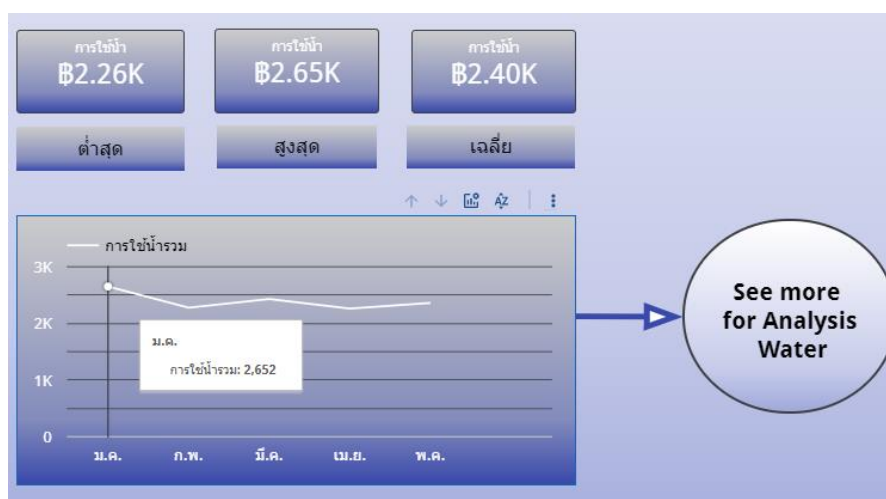
วิซวลไลเซชันการใช้ไฟฟ้าของอพาร์ทเมนท์ ได้ออกแบบเป็นกราฟเส้นอนุกรมเวลา เพื่อแสดงผลการใช้ไฟฟ้าในแต่ละเดือนของอพาร์ทเมนท์ ตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง พฤษภาคม เพื่อดูแนวโน้มการใช้ไฟฟ้าของอพาร์ทเมนท์ โดยในส่วนบนของกราฟ แสดงผลการใช้ไฟฟ้าต่ำสุด การใช้ไฟฟ้าสูงสุด และการใช้ไฟฟ้าเฉลี่ย ซึ่งเมื่อนำเมาส์ไปวางไว้ที่กราฟเส้นของแต่ละเดือนจะแสดงผลการใช้ไฟฟ้าของเดือนนั้น ๆ และปุ่มข้างกราฟสามารถกดเพื่อแสดงผลหน้าวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกการใช้ไฟฟ้าของอพาร์ทเมนท์ ดังภาพประกอบที่ 4.4



ภาพประกอบที่ 4.4 กราฟการใช้ไฟฟ้าของอพาร์ทเมนท์

4.2.5 ภาพรวมการใช้น้ำประปาของอพาร์ทเมนท์

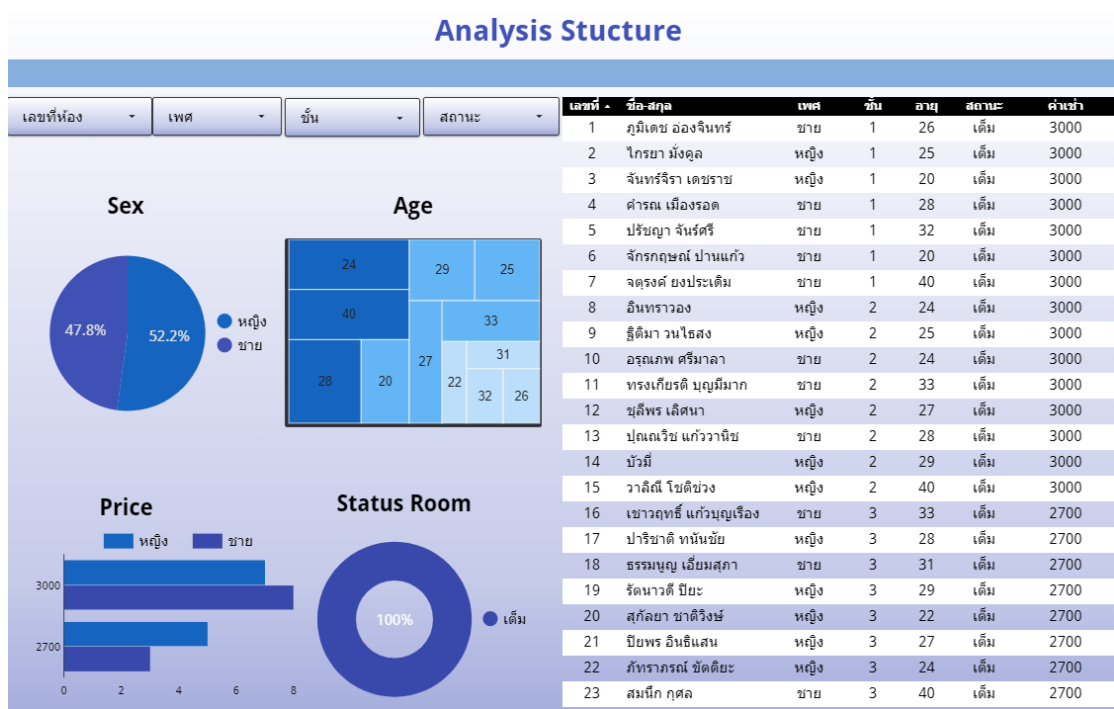
วิซวลไลเซชันการใช้น้ำประปาของอพาร์ทเมนท์ ได้ออกแบบเป็นกราฟเส้นอนุกรมเวลา เพื่อแสดงผลการใช้น้ำประปาในแต่ละเดือนของอพาร์ทเมนท์ ตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง พฤษภาคม เพื่อดูแนวโน้มการใช้น้ำประปาของอพาร์ทเมนท์ โดยในส่วนบนของกราฟ แสดงผลการใช้น้ำประปาดำสุด การใช้น้ำประปาสูงสุด และการใช้น้ำประปาเฉลี่ย ซึ่งเมื่อนำเมาส์ไปวางไว้ที่กราฟเส้นของแต่ละเดือน จะแสดงผลการใช้น้ำประปาของเดือนนั้น ๆ และปุ่มข้างกราฟสามารถกดเพื่อแสดงผลหน้าวิเคราะห์ ข้อมูลเชิงลึกการใช้น้ำประปาของอพาร์ทเมนท์ ดังภาพประกอบที่ 4.5



ภาพประกอบที่ 4.5 กราฟการใช้น้ำประปาของอพาร์ทเมนท์

4.2.6. หน้าวิเคราะห์โครงสร้างข้อมูลพาร์ทเมนท์

วิซวลไลเซชันหน้าวิเคราะห์โครงสร้างแสดงผลรายละเอียดห้องพักแต่ละห้องในรูปแบบตาราง แสดงผลข้อมูลห้องพัก และผู้พักอาศัยในห้องพักรูปแบบ กราฟวงกลมแสดงผลเพศของผู้พักอาศัยในห้องพัก กราฟแท่งแสดงผลอายุของผู้พักอาศัย กราฟแท่งแนวนอนแสดงเพศ ราคา และกราฟโดนัทแสดงผลสถานะห้องพัก โดยมีช่องค้นหาเพื่อแสดงผลเฉพาะที่ต้องการ ดังภาพประกอบที่ 4.6



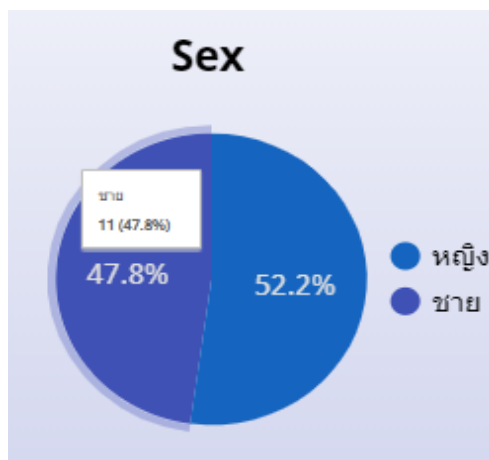
ภาพประกอบที่ 4.6 หน้าวิเคราะห์โครงสร้างข้อมูลพาร์ทเมนท์

4.2.7. การพัฒนาวิซวลไลเซชันข้อมูลในรูปตารางโครงสร้างข้อมูลพาร์ทเมนท์ ประกอบด้วย 7 คอลัมน์ซึ่งแต่ละคอลัมน์แสดงผลข้อมูลต่างกัน โดยคอลัมน์ที่ 1 เป็นเลขที่ห้องพัก คอลัมน์ที่ 2 ชื่อของผู้พักอาศัย คอลัมน์ที่ 3 เพศของผู้พักอาศัย คอลัมน์ที่ 4 ลำดับชั้นห้องพัก คอลัมน์ที่ 5 อายุของผู้พักอาศัย คอลัมน์ที่ 6 สถานะห้องพัก คอลัมน์ที่ 7 ราคาห้องพัก ดังภาพประกอบที่ 4.7

เลขที่	ชื่อ-สกุล	เพศ	ชั้น	อายุ	สถานะ	ค่าเช่า
1	ภูมิเดช อ่องสีนทร์	ชาย	1	26	เต็ม	3000
2	โกกรยา มังคูล	หญิง	1	25	เต็ม	3000
3	จันทร์จิรา เดชราช	หญิง	1	20	เต็ม	3000
4	คำรณ เมืองรอด	ชาย	1	28	เต็ม	3000
5	ปรีชญา จันทร์ศรี	ชาย	1	32	เต็ม	3000
6	จักรกฤษณ์ ปานแก้ว	ชาย	1	20	เต็ม	3000
7	จตุรงค์ ยงประเดิม	ชาย	1	40	เต็ม	3000
8	อินทราวong	หญิง	2	24	เต็ม	3000
9	สุติมา วนโธสง	หญิง	2	25	เต็ม	3000
10	อรุณภพ ศรีมาลา	ชาย	2	24	เต็ม	3000
11	ทรงเกียรติ บุญมีมาก	ชาย	2	33	เต็ม	3000
12	ชลีพร เลิศนา	หญิง	2	27	เต็ม	3000
13	ปุดณเรช แก้ววานิช	ชาย	2	28	เต็ม	3000
14	บัวมี	หญิง	2	29	เต็ม	3000
15	วาสิณี ไชยดีขวง	หญิง	2	40	เต็ม	3000
16	เขาวุทธิ์ แก้วบุญเรือง	ชาย	3	33	เต็ม	2700
17	ปารีชาติ ทนันทชัย	หญิง	3	28	เต็ม	2700
18	ธรรมบุญ เข้มสกลา	ชาย	3	31	เต็ม	2700
19	รัตนาวดี ปิยะ	หญิง	3	29	เต็ม	2700
20	สุกัลยา ชาดีรังษ	หญิง	3	22	เต็ม	2700
21	ปิยพร อินธิแสน	หญิง	3	27	เต็ม	2700
22	ภัทราภรณ์ ชัดศิยะ	หญิง	3	24	เต็ม	2700
23	สมนึก กศล	ชาย	3	40	เต็ม	2700

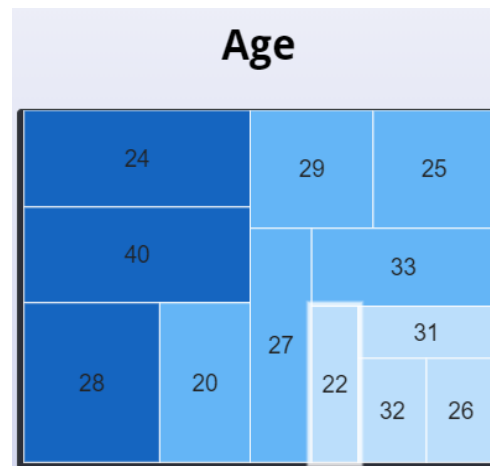
ภาพประกอบที่ 4.7 ตารางข้อมูลโครงสร้างข้อมูลพาร์ทเมนท์

4.2.8 วิซวลไลเซชันกราฟวงกลม เพศที่พักอาศัยเป็นเปอร์เซ็นต์ โดยมีเพศหญิง 52.2% เพศชาย 47.8% เมื่อเลือกที่กราฟจะแสดงผลจำนวนคนของเพศที่เลือก ดังภาพประกอบที่ 4.8



ภาพประกอบที่ 4.8 กราฟวงกลมแสดงผลเพศผู้พักอาศัย

4.2.9 วิชวลไลเซชันกราฟทรีแม็บ อายุของผู้พักอาศัยในอพาร์ทเมนต์ โดยมีลำดับสีแสดงถึงความหนาแน่นของประชากรผู้พักอาศัย และตัวเลขในกราฟแสดงถึงอายุ ซึ่งสีเข้มที่สุด คือ ช่วงอายุที่มีประชากรพักอาศัยมากที่สุด ตามลำดับ เมื่อเลือกที่กราฟสามารถแสดงผลจำนวนประชากรในช่วงอายุที่เลือก ดังภาพประกอบที่ 4.9



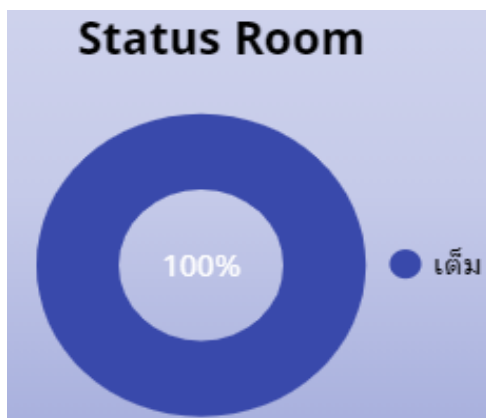
ภาพประกอบที่ 4.9 กราฟทรีแม็บ แสดงผลอายุ

4.2.10 วิชวลไลเซชันกราฟแท่งแนวนอน แสดงผลราคาห้องพัก เพศ และจำนวน โดยเปรียบเทียบจำนวนประชากรเพศที่พักอาศัยในช่วงราคาที่ต่างกัน ดังภาพประกอบที่ 4.10



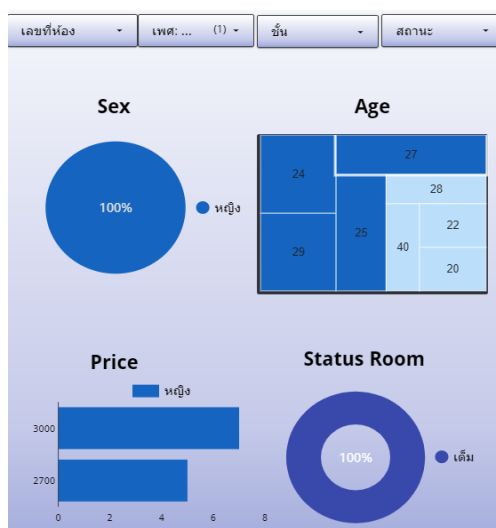
ภาพประกอบที่ 4.10 กราฟแท่งแนวนอน แสดงผลราคาห้องพัก

4.2.11 วิชวลไลเซชันกราฟโดนัท แสดงผลสถานะห้องพัก เป็นเปอร์เซ็นต์ โดยมีข้อความข้างๆ บอกสถานะ ดังภาพประกอบที่ 4.11



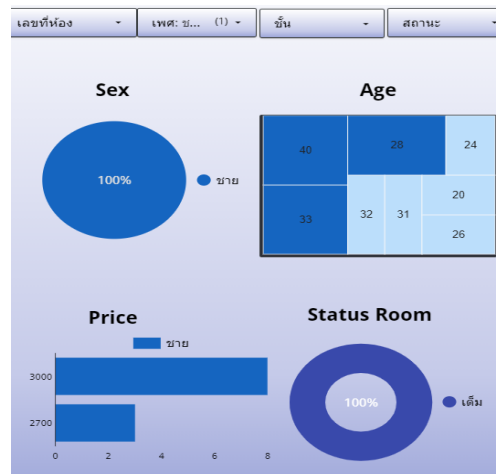
ภาพประกอบที่ 4.11 กราฟโดนัท แสดงผลสถานะห้องพัก

4.2.12 วิชวลไลเซชันแสดงผลลัพธ์เฉพาะผู้พักอาศัยเพศหญิง พบว่า มีช่วงอายุต่ำกว่า 30 ปี 11 คน 31 ปีขึ้นไป 1 คน และพักอาศัยในราคา 3,000 บาท 7 คน 2,700 บาท 5 คน ดังภาพประกอบที่ 4.12



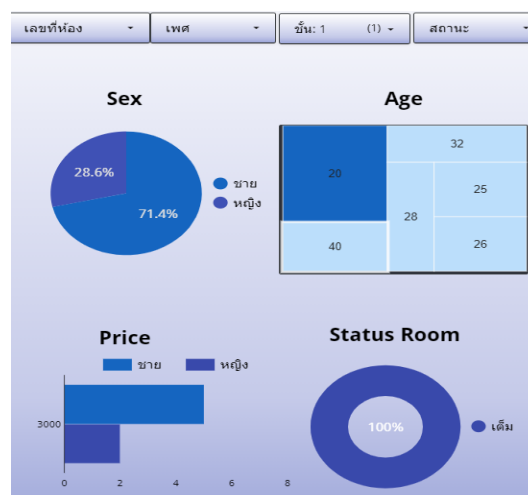
ภาพประกอบที่ 4.12 วิชวลไลเซชันแสดงผลลัพธ์เฉพาะผู้พักอาศัยเพศหญิง

4.2.13 วิชวลไลเซชันแสดงผลค้นหาเฉพาะผู้พักอาศัยเพศชาย พบว่า มีช่วงอายุต่ำกว่า 30 ปี 5 คน 31 ปีขึ้นไป 6 คน และพักอาศัยในราคา 3,000 บาท 8 คน 2,700 บาท 3 คน ดังภาพประกอบที่ 4.13



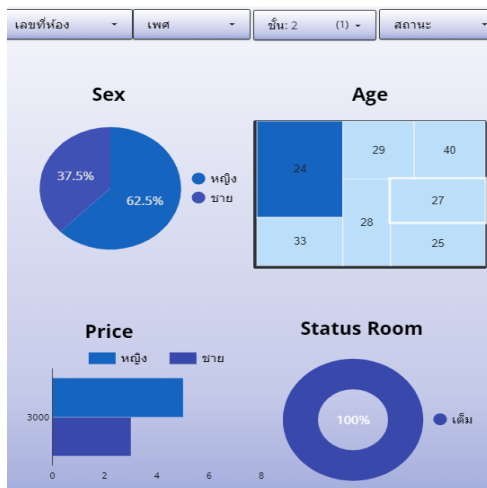
ภาพประกอบที่ 4.13 วิชวลไลเซชันแสดงผลค้นหาเฉพาะผู้พักอาศัยเพศชาย

4.2.14 วิชวลไลเซชันแสดงผลค้นหาเฉพาะผู้พักอาศัยในลำดับชั้นที่ 1 พบว่า มีเพศชาย 5 คน เท่ากับ 71.4% เพศหญิง 2 คน เท่ากับ 28.6% อายุต่ำกว่า 30 ปี จำนวน 5 คน อายุ 31 ปีขึ้นไป 2 คน จำนวน ดังภาพประกอบที่ 4.14



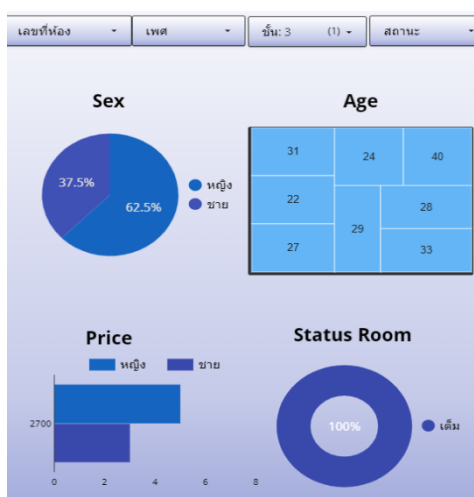
ภาพประกอบที่ 4.14 วิชวลไลเซชันแสดงผลค้นหาเฉพาะผู้พักอาศัยในลำดับชั้นที่ 1

4.2.15 วิชวลไลเซชันแสดงผลค้นหาเฉพาะผู้พักอาศัยในลำดับชั้นที่ 2 พบว่า มีเพศชาย 3 คน เท่ากับ 37.5% เพศหญิง 5 คน เท่ากับ 62.5% อายุต่ำกว่า 30 ปี จำนวน 6 คน อายุ 31 ปีขึ้นไป 2 คน จำนวน ดังภาพประกอบที่ 4.15



ภาพประกอบที่ 4.15 วิชวลไลเซชันแสดงผลค้นหาเฉพาะผู้พักอาศัยในลำดับชั้นที่ 2

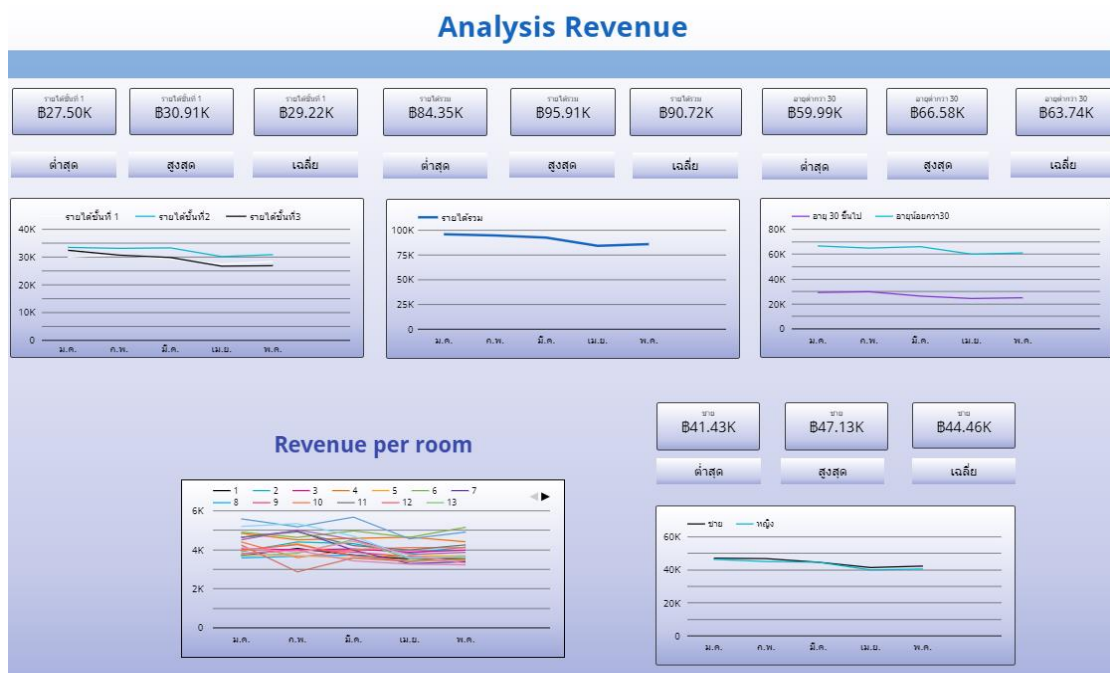
4.2.16 วิชวลไลเซชันแสดงผลค้นหาเฉพาะผู้พักอาศัยในลำดับชั้นที่ 3 พบว่า มีเพศชาย 3 คน เท่ากับ 37.5% เพศหญิง 5 คน เท่ากับ 62.5% อายุต่ำกว่า 30 ปี จำนวน 5 คน อายุ 31 ปีขึ้นไป จำนวน 3 คน ดังภาพประกอบที่ 4.16



ภาพประกอบที่ 4.16 วิชวลไลเซชันแสดงผลค้นหาเฉพาะผู้พักอาศัยในลำดับชั้นที่ 3

4.2.17 หน้าวิเคราะห์รายได้

วิซวลไลเซชันรายได้เชิงลึกของอพาร์ทเมนท์แสดงผลลัพธ์เป็นกราฟเส้นอนุกรมเวลา รายได้ของอพาร์ทเมนท์ในหลายมิติมีจำนวน 5 กราฟ ประกอบไปด้วย กราฟรายได้ตามลำดับชั้น กราฟรายได้รวมของอพาร์ทเมนท์ กราฟรายได้ตามกลุ่มอายุ กราฟรายได้ตามเพศ รายได้แต่ละห้องพัก โดยทุกกราฟสามารถเลือกที่ช่วงเดือนเพื่อดูผลลัพธ์ได้ ซึ่งแต่กราฟสามารถตั้งค่าโชว์ผลลัพธ์เฉพาะข้อมูลที่ต้องการได้ และผลลัพธ์การวิเคราะห์รายได้ต่ำที่สุด รายได้สูงที่สุด รายได้เฉลี่ย ที่ด้านบนของแต่ละกราฟ และสามารถเลือกแสดงผลตามข้อมูลที่อยู่ในกราฟได้ ดังภาพประกอบที่ 4.17



ภาพประกอบที่ 4.17 วิซวลไลเซชันหน้าวิเคราะห์รายได้เชิงลึก

4.2.18 วิชวลไลเซชันกราฟเส้น แสดงผลรายได้ต่อพาร์ทเมนท์ตามลำดับชั้นในแต่ละเดือน ซึ่งส่วนบนกราฟแสดงรายได้ต่ำที่สุด สูงที่สุด และรายได้เฉลี่ยของแต่ละชั้น โดยสามารถปรับแต่งเพื่อดูการเปรียบเทียบแต่ละชั้นได้ เมื่อเลือกไปที่กราฟจะแสดงผลลัพธ์ของเดือนนั้น ๆ ที่เลือก และจากกราฟแสดงให้เห็นว่าพาร์ทเมนท์ของผู้ประกอบการรายย่อยมีรายได้จาก ลำดับชั้นที่ 3 ต่ำที่สุด รายได้จากชั้นที่ 2 สูงที่สุด และรายได้เฉลี่ยจากชั้นที่ 2 มากที่สุด ดังภาพประกอบที่ 4.18



ภาพประกอบที่ 4.18 วิชวลไลเซชันกราฟแสดงรายได้ตามลำดับชั้น

4.2.19 วิชวลไลเซชันกราฟเส้น แสดงผลรายได้ออฟาร์ทเมนท์ในแต่ละเดือน ซึ่งส่วนบนกราฟแสดงรายได้ต่ำที่สุด สูงที่สุด และรายได้เฉลี่ยของอพาร์ทเมนท์ และเมื่อเลือกไปที่กราฟจะแสดงผลลัพธ์ของเดือนนั้น ๆ ที่เลือก และจากกราฟแสดงให้เห็นว่าพาร์เมนท์ของผู้ประกอบการรายย่อยมีรายได้ต่ำที่สุดในเดือน เมษายน และมากที่สุดในเดือน มกราคม โดยรายได้เฉลี่ยอยู่ที่ 90,000 บาท ดังภาพประกอบที่ 4.19



ภาพประกอบที่ 4.19 วิชวลไลเซชันกราฟแสดงรายได้ออฟาร์ทเมนท์

4.2.20 วิชวลไลเซชันกราฟเส้น แสดงผลรายได้ต่อพาร์ทเมนท์ตามกลุ่มอายุในแต่ละเดือน ซึ่งส่วนบนกราฟแสดงรายได้ต่ำที่สุด สูงที่สุด และรายได้เฉลี่ยของกลุ่มอายุ โดยสามารถปรับแต่งเพื่อดูการเปรียบเทียบแต่ละกลุ่มได้ และเมื่อเลือกไปที่กราฟจะแสดงผลลัพธ์ของเดือนนั้น ๆ ที่เลือก และจากกราฟแสดงให้เห็นว่าพาร์ทเมนท์ที่มีรายได้จากกลุ่มลูกค้าอายุ 20 – 30 ปี มากกว่าอายุ 31 ปี ขึ้นไป โดยรายได้เฉลี่ยจากกลุ่มลูกค้า 20 – 30 ปี อยู่ที่ 63,000 บาท ดังภาพประกอบที่ 4.20



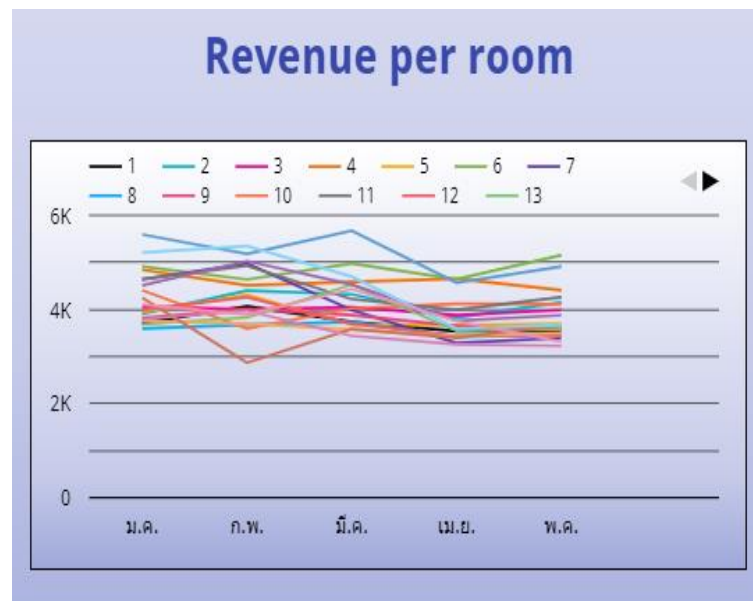
ภาพประกอบที่ 4.20 วิชวลไลเซชันกราฟแสดงรายได้แบ่งตามกลุ่มอายุ

4.2.21 วิชวลไลเซชันกราฟเส้น แสดงผลรายได้ข้อพาร์ทเมนต์ตามเพศในแต่ละเดือน ซึ่งส่วนบนกราฟแสดงรายได้ต่ำที่สุด สูงที่สุด และรายได้เฉลี่ยของเพศ โดยสามารถปรับแต่งเพื่อดูการเปรียบเทียบแต่ละเพศได้ และเมื่อเลือกไปที่กราฟจะแสดงผลลัพธ์ของเดือนนั้น ๆ ที่เลือก และจากกราฟแสดงให้เห็นว่าพาร์ทเมนต์มีรายได้จากเพศหญิงน้อยกว่าเพศชาย โดยรายได้จากเพศชายเฉลี่ยที่ 44,000 บาท ดังภาพประกอบที่ 4.21



ภาพประกอบที่ 4.21 วิชวลไลเซชันกราฟแสดงรายได้แบ่งตามเพศ

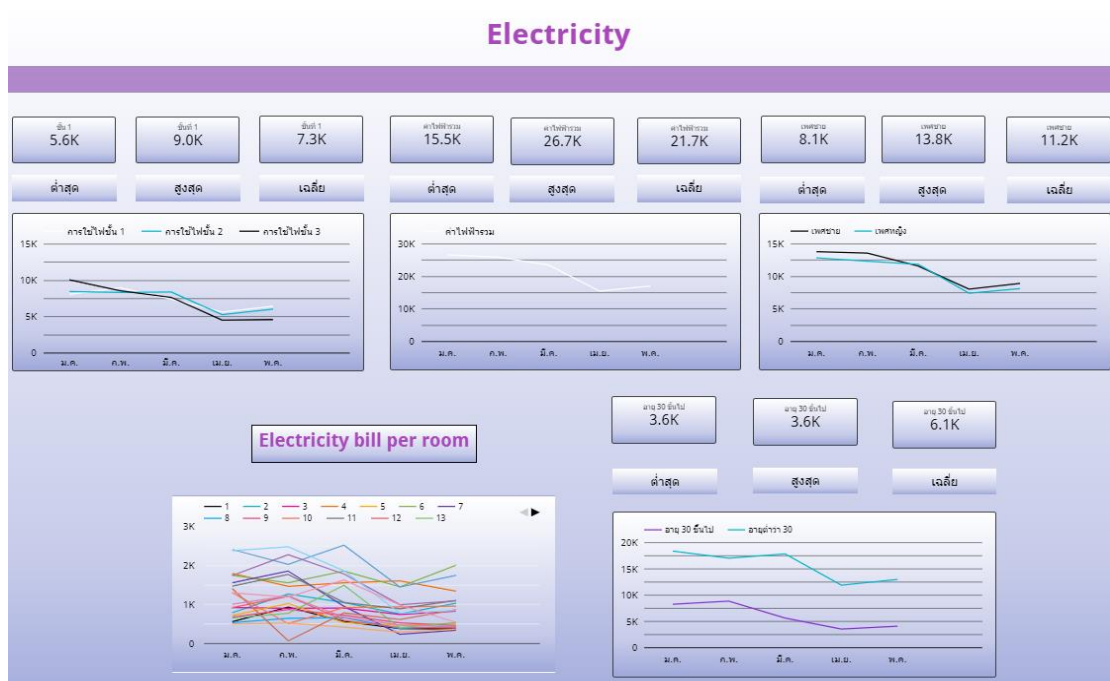
4.2.22 วิชวลไลเซชันกราฟเส้น แสดงผลรายได้ห้องพักแต่ละห้องในแต่ละเดือน โดยสามารถปรับแต่งเพื่อดูการเปรียบเทียบแต่ละห้องได้ และเมื่อเลือกไปที่กราฟจะแสดงผลลัพธ์ของเดือนนั้น ๆ ที่เลือก ได้ดังภาพประกอบที่ 4.22



ภาพประกอบที่ 4.22 วิชวลไลเซชันกราฟแสดงรายได้จากแต่ละห้องพัก

4.2.23 หน้าวิเคราะห์การใช้ไฟฟ้า

วิซวลไลเซชันการใช้ไฟฟ้าของอพาร์ทเมนท์แสดงผลลัพธ์เป็นกราฟเส้นอนุกรมเวลา การใช้ไฟฟ้าของอพาร์ทเมนท์ในหลายมิติมีจำนวน 5 กราฟ ประกอบไปด้วย กราฟ ค่าไฟตามลำดับชั้น กราฟการใช้ไฟฟ้ารวมของอพาร์ทเมนท์ กราฟค่าไฟตามกลุ่มอายุ กราฟค่าไฟตามเพศ ค่าไฟแต่ละห้องพัก โดยทุกกราฟสามารถเลือกที่ช่วงเดือนเพื่อดูผลลัพธ์ได้ ซึ่งแต่กราฟสามารถตั้งค่าแสดงผลเฉพาะข้อมูลที่ต้องการได้ และผลลัพธ์การวิเคราะห์ค่าไฟต่ำที่สุด ค่าไฟสูงที่สุด ค่าไฟเฉลี่ย ที่ด้านบนของแต่ละกราฟ และสามารถเลือกแสดงผลตามข้อมูลที่อยู่ในกราฟได้ ดังภาพประกอบที่ 4.22



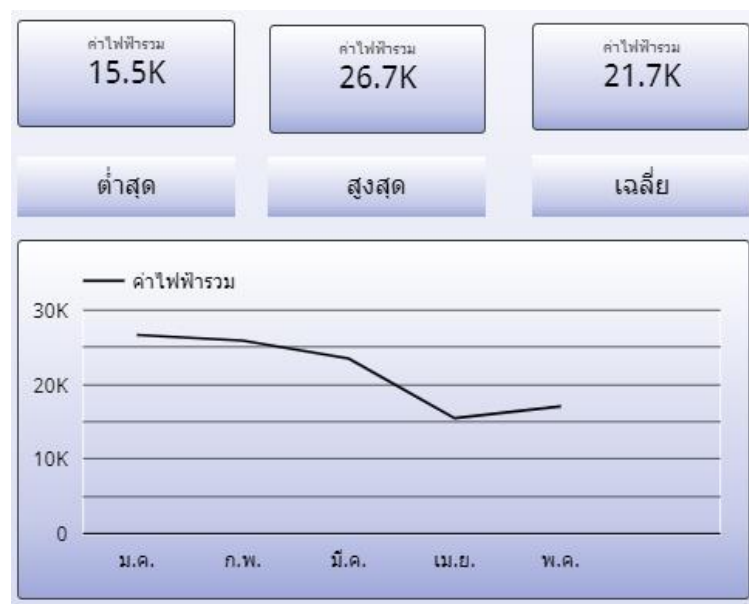
ภาพประกอบที่ 4.23 วิซวลไลเซชันหน้าการใช้ไฟฟ้า

4.2.24 วิชวลไลเซชันกราฟเส้น แสดงผลค่าไฟอาร์ทเมนท์ตามลำดับชั้นในแต่ละเดือน ซึ่งส่วนบนกราฟแสดงค่าไฟต่ำที่สุด สูงที่สุด และค่าไฟเฉลี่ยของแต่ละชั้น โดยสามารถปรับแต่งเพื่อดูการเปรียบเทียบแต่ละชั้นได้ และเมื่อเลือกไปที่กราฟจะแสดงผลลัพธ์ของเดือนนั้น ๆ ที่เลือก และจากกราฟพบว่า การใช้ไฟฟ้าของลำดับชั้นที่ 3 ไม่เสถียร และการใช้ไฟฟ้าเฉลี่ยมากที่สุด คือชั้นที่ 1 และชั้นที่ 2 ดังภาพประกอบที่ 4.24



ภาพประกอบที่ 4.24 วิชวลไลเซชันกราฟแสดงค่าไฟตามลำดับชั้น

4.2.25 วิชวลไลเซชันกราฟเส้น แสดงผลค่าไฟอพาร์ทเมนต์ในแต่ละเดือน ซึ่งส่วนบนกราฟ แสดงค่าไฟต่ำที่สุด สูงที่สุด และค่าไฟเฉลี่ยของอพาร์ทเมนต์ และเมื่อเลือกไปที่กราฟจะแสดงผลลัพธ์ ของเดือนนั้น ๆ ที่เลือก และจากกราฟแสดงให้เห็นว่าการใช้ไฟฟ้าของอพาร์ทเมนต์ต่ำที่สุดในเดือน เมษายน และมากที่สุดในเดือน มกราคม โดยการใช้ไฟฟ้าเฉลี่ยที่ 21,000 บาท ดังภาพประกอบที่ 4.25



ภาพประกอบที่ 4.25 วิชวลไลเซชันกราฟแสดงค่าไฟของอพาร์ทเมนต์

4.2.26 วิชวลไลเซชันกราฟเส้น แสดงผลค่าไฟอาร์ทเมนต์ตามเพศในแต่ละเดือน ซึ่งส่วนบนกราฟแสดงค่าไฟต่ำที่สุด สูงที่สุด และค่าไฟเฉลี่ยของเพศ โดยสามารถปรับแต่งเพื่อดูการเปรียบเทียบแต่ละเพศได้ และเมื่อเลือกไปที่กราฟจะแสดงผลลัพธ์ของเดือนนั้น ๆ ที่เลือก และจากกราฟแสดงให้เห็นว่าเพศหญิงใช้ไฟฟ้าต่ำกว่าเพศชาย โดยการใช้ไฟฟ้าเฉลี่ยของเพศชายที่ 11,000 บาท ดังภาพประกอบที่ 4.26



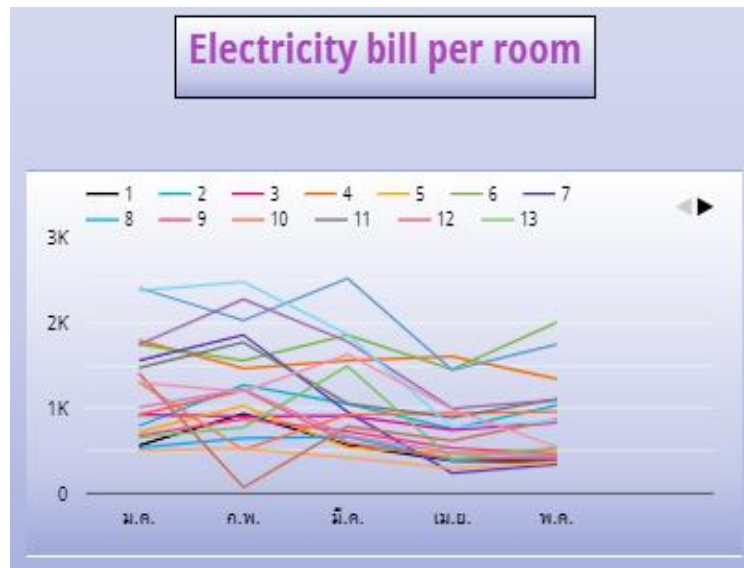
ภาพประกอบที่ 4.26 วิชวลไลเซชันกราฟแสดงค่าไฟของอาร์ทเมนต์แบ่งตามเพศ

4.2.27 วิชวลไลเซชันกราฟเส้น แสดงผลค่าไฟอพาร์ทเมนต์ตามกลุ่มอายุในแต่ละเดือน ซึ่งส่วนบนกราฟแสดงค่าไฟต่ำที่สุด สูงที่สุด และค่าไฟเฉลี่ยของกลุ่มอายุ โดยสามารถปรับแต่งเพื่อดูการเปรียบเทียบแต่ละกลุ่มได้ และเมื่อเลือกไปที่กราฟจะแสดงผลลัพธ์ของเดือนนั้น ๆ ที่เลือก และจากกราฟแสดงให้เห็นว่าการใช้ไฟฟ้าของกลุ่มอายุ 20 – 30 ปี มากกว่ากลุ่มอายุ 31 ปีขึ้นไป โดยเฉลี่ยที่ 15,000 บาท ดังภาพประกอบที่ 4.27



ภาพประกอบที่ 4.27 วิชวลไลเซชันกราฟแสดงค่าไฟของอพาร์ทเมนต์แบ่งตามกลุ่มอายุ

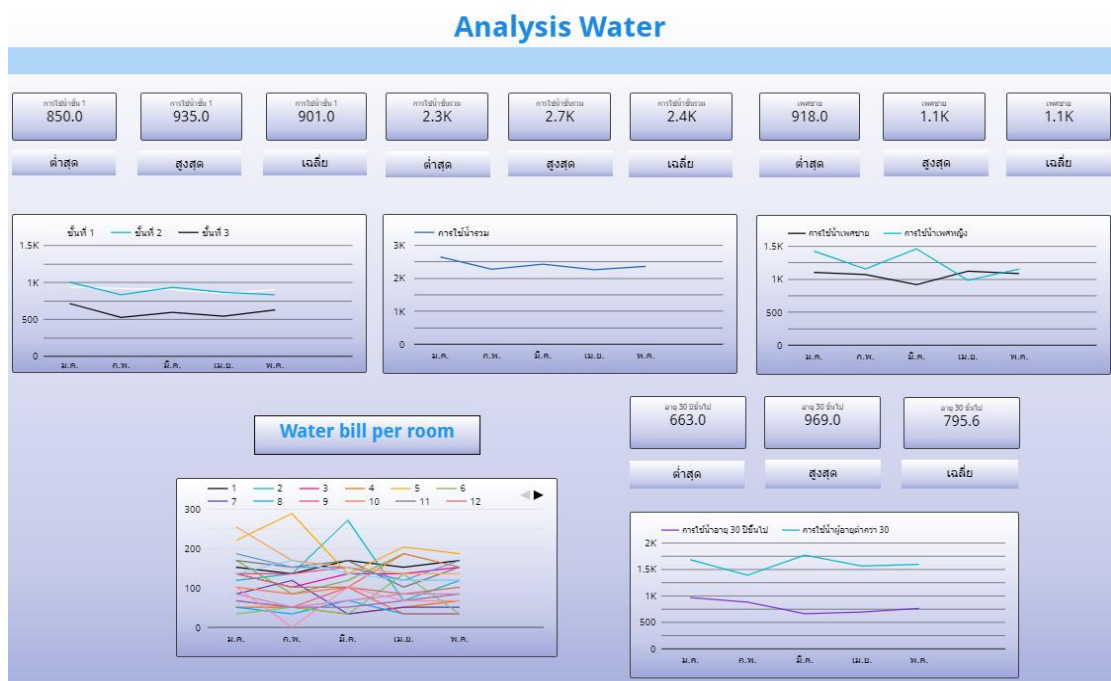
4.2.28 วิชวลไลเซชันกราฟเส้น แสดงผลค่าไฟพาร์ทเมนต์แต่ละห้องในแต่ละเดือน โดยสามารถปรับแต่งเพื่อดูการเปรียบเทียบแต่ละห้องได้ และเมื่อเลือกไปที่กราฟจะแสดงผลลัพธ์ของเดือนนั้น ๆ ที่เลือก ได้ดังภาพประกอบที่ 4.28



ภาพประกอบที่ 4.28 วิชวลไลเซชันกราฟแสดงค่าไฟจากแต่ละห้องพัก

4.2.29 หน้าวิเคราะห์การใช้น้ำ

วิซวลไลเซชันการใช้น้ำของอพาร์ทเมนท์แสดงผลลัพธ์เป็นกราฟเส้นอนุกรมเวลาการใช้น้ำของอพาร์ทเมนท์ในหลายมิติมีจำนวน 5 กราฟ ประกอบไปด้วย กราฟ ค่าน้ำตามลำดับชั้น กราฟการใช้น้ำรวมของอพาร์ทเมนท์ กราฟค่าน้ำตามกลุ่มอายุ กราฟค่าน้ำตามเพศ ค่าน้ำแต่ละห้องพัก โดยทุกกราฟสามารถเลือกที่ช่วงเดือนเพื่อดูผลลัพธ์ได้ ซึ่งแต่กราฟสามารถตั้งค่าแสดงผลเฉพาะข้อมูลที่ต้องการได้ และผลลัพธ์การวิเคราะห์ค่าน้ำต่ำที่สุด ค่าน้ำสูงที่สุด ค่าน้ำเฉลี่ย ที่ด้านบนของแต่ละกราฟ และสามารถเลือกแสดงผลตามข้อมูลที่อยู่ในกราฟได้ ดังภาพประกอบที่ 4.29



ภาพประกอบที่ 4.29 วิซวลไลเซชันหน้าการใช้น้ำ

4.2.30 วิชวลไลเซชันกราฟเส้น แสดงผลค่าน้ำอพาร์ทเมนท์ตามลำดับชั้นในแต่ละเดือน ซึ่งส่วนบนกราฟแสดงค่าน้ำต่ำที่สุด สูงที่สุด และค่าน้ำเฉลี่ยของแต่ละชั้น โดยสามารถปรับแต่งเพื่อดูการเปรียบเทียบแต่ละชั้นได้ และเมื่อเลือกไปที่กราฟจะแสดงผลลัพธ์ของเดือนนั้น ๆ ที่เลือก ซึ่งจากกราฟแสดงให้เห็นว่าลำดับชั้นที่ 3 ใช้น้ำน้อยที่สุด และลำดับชั้นที่ 2 ใช้น้ำมากที่สุด โดยจากค่าเฉลี่ยการใช้ น้ำ ลำดับชั้นที่ 1 ใช้น้ำมากที่สุดที่ 900 บาท ดังภาพประกอบที่ 4.2.30



ภาพประกอบที่ 4.30 วิชวลไลเซชันกราฟแสดงค่าน้ำตามลำดับชั้น

4.2.31 วิชวลไลเซชันกราฟเส้น แสดงผลค่าน้ำอพาร์ทเมนต์ในแต่ละเดือน ซึ่งส่วนบนกราฟ แสดงค่าน้ำต่ำที่สุด สูงที่สุด และค่าน้ำเฉลี่ยของอพาร์ทเมนต์ และเมื่อเลือกไปที่กราฟจะแสดงผลลัพธ์ของเดือนนั้น ๆ ที่เลือก และจากกราฟแสดงให้เห็นว่าในเดือน กุมภาพันธ์ เป็นเดือนที่ใช้น้ำน้อยที่สุด และเดือน มกราคม เป็นเดือนที่ใช้น้ำมากที่สุด โดยเฉลี่ยที่ 2,000 บาท ดังภาพประกอบที่ 4.31



ภาพประกอบที่ 4.31 วิชวลไลเซชันกราฟแสดงค่าน้ำของอพาร์ทเมนต์

4.2.32 วิชวลไลเซชันกราฟเส้น แสดงผลค่าน้ำอพาร์ทเมนต์ตามเพศในแต่ละเดือน ซึ่งส่วนบนกราฟแสดงค่าน้ำต่ำที่สุด สูงที่สุด และค่าน้ำเฉลี่ยของเพศ โดยสามารถปรับแต่งเพื่อดูการเปรียบเทียบแต่ละเพศได้ และเมื่อเลือกไปที่กราฟจะแสดงผลลัพธ์ของเดือนนั้น ๆ ที่เลือก และจากกราฟแสดงให้เห็นว่า เพศชายใช้น้ำน้อยกว่าเพศหญิง โดยเพศหญิงใช้น้ำเฉลี่ยที่ 1,200 บาท ดังภาพประกอบที่ 4.32



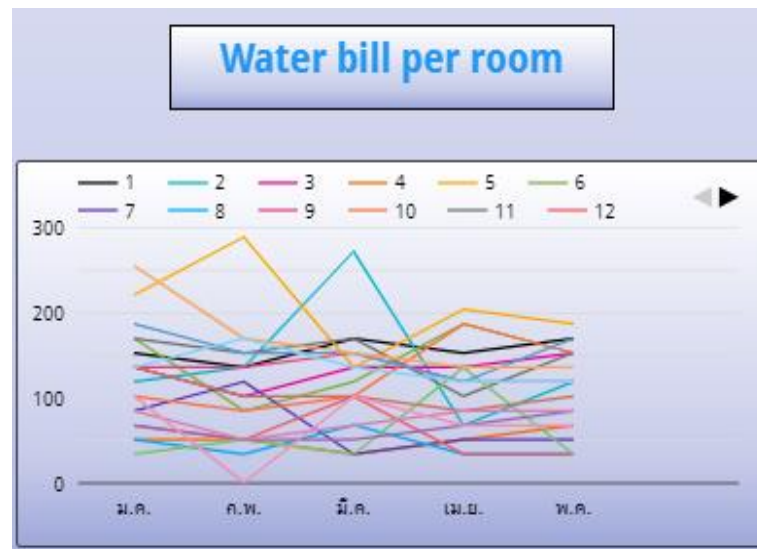
ภาพประกอบที่ 4.32 วิชวลไลเซชันกราฟแสดงค่าน้ำของอพาร์ทเมนต์แบ่งตามเพศ

4.2.33 วิชวลไลเซชันกราฟเส้น แสดงผลค่าน้ำอพาร์ทเมนต์ตามกลุ่มอายุในแต่ละเดือน ซึ่งส่วนบนกราฟแสดงค่าน้ำต่ำที่สุด สูงที่สุด และค่าน้ำเฉลี่ยของกลุ่มอายุ โดยสามารถปรับแต่งเพื่อดูการเปรียบเทียบแต่ละกลุ่มได้ และเมื่อเลือกไปที่กราฟจะแสดงผลลัพธ์ของเดือนนั้น ๆ ที่เลือก และจากกราฟแสดงให้เห็นว่ากลุ่มอายุ 20 – 30 ปี ใช้น้ำมากกว่ากลุ่มอายุ 31 ปี ขึ้นไป เฉลี่ยที่ 1,600 บาท ดังภาพประกอบที่ 4.33

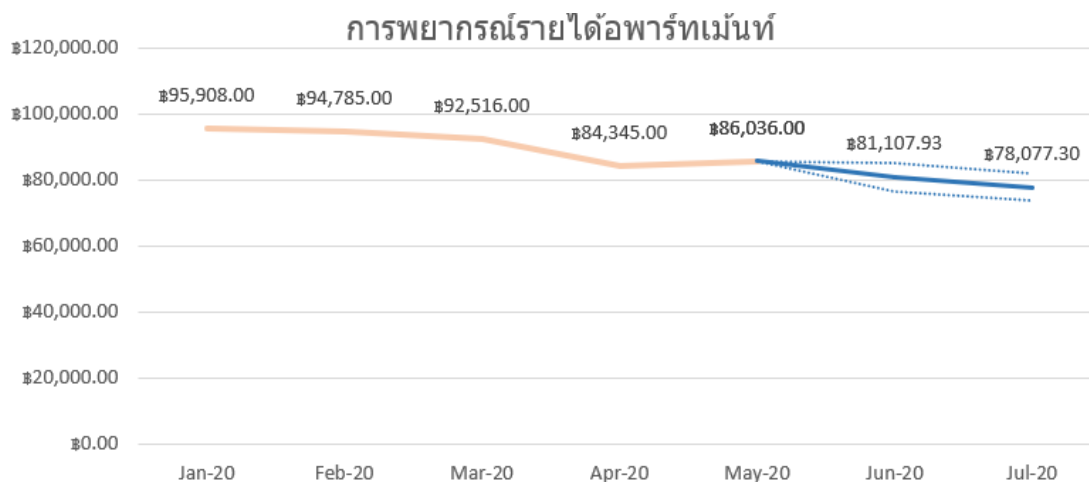


ภาพประกอบที่ 4.33 วิชวลไลเซชันกราฟแสดงค่าน้ำของอพาร์ทเมนต์แบ่งตามกลุ่มอายุ

4.2.34 วิชวลไลเซชันกราฟเส้น แสดงผลค่าน้ำอพาร์ทเมนต์แต่ละห้องในแต่ละเดือน โดยสามารถปรับแต่งเพื่อดูการเปรียบเทียบแต่ละห้องได้ และเมื่อเลือกไปที่กราฟจะแสดงผลลัพธ์ของเดือนนั้น ๆ ที่เลือก ได้ดังภาพประกอบที่ 4.34



ภาพประกอบที่ 4.34 วิชวลไลเซชันกราฟแสดงค่าน้ำจากแต่ละห้องพัก

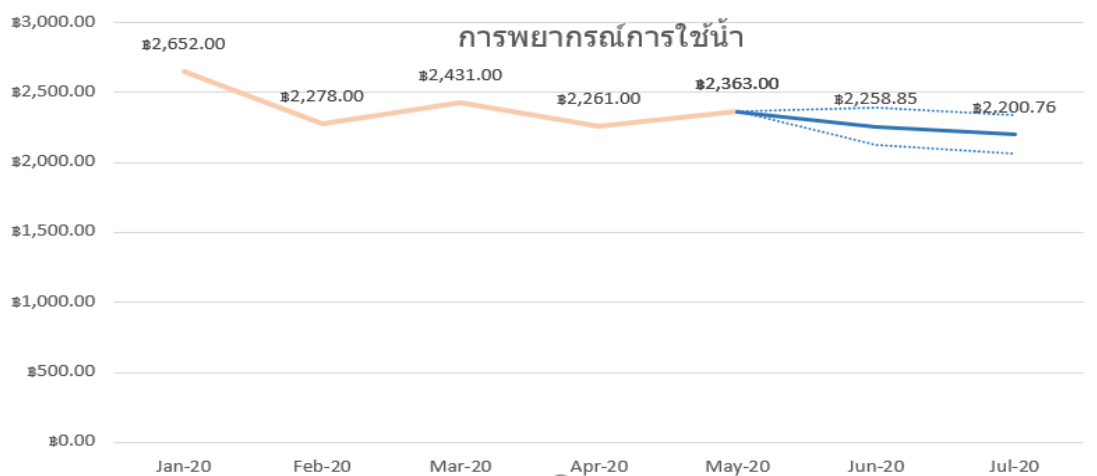


ภาพประกอบที่ 4.35 การพยากรณ์รายได้ต่อพาร์ทเมนท์เดือน มิถุนายน - กรกฎาคม

ตารางที่ 4.1 การพยากรณ์รายได้ต่อพาร์ทเมนท์เดือน มิถุนายน - กรกฎาคม

เดือน	รายได้รวม	การพยากรณ์	การพยากรณ์ ค่าต่ำสุด	การพยากรณ์ ค่าสูงสุด	ร้อยละ (%)
มกราคม	95,908				
กุมภาพันธ์	94,785				
มีนาคม	92,516				
เมษายน	84,345				
พฤษภาคม	86,036				
มิถุนายน		81,107	฿76,930	85,285	- 5%
กรกฎาคม		78,077	฿73,878	82,275	- 3%

จากการพยากรณ์รายได้ต่อพาร์ทเมนท์ของผู้ประกอบการรายย่อยมีแนวโน้มลดลง โดยผลการพยากรณ์ในเดือนมิถุนายน เท่ากับ 81,107 บาท ลดลงจากเดือนพฤษภาคม 5% เดือนกรกฎาคมค่าพยากรณ์เท่ากับ 78,077 บาท ลดลงจากเดือนมิถุนายน 3%

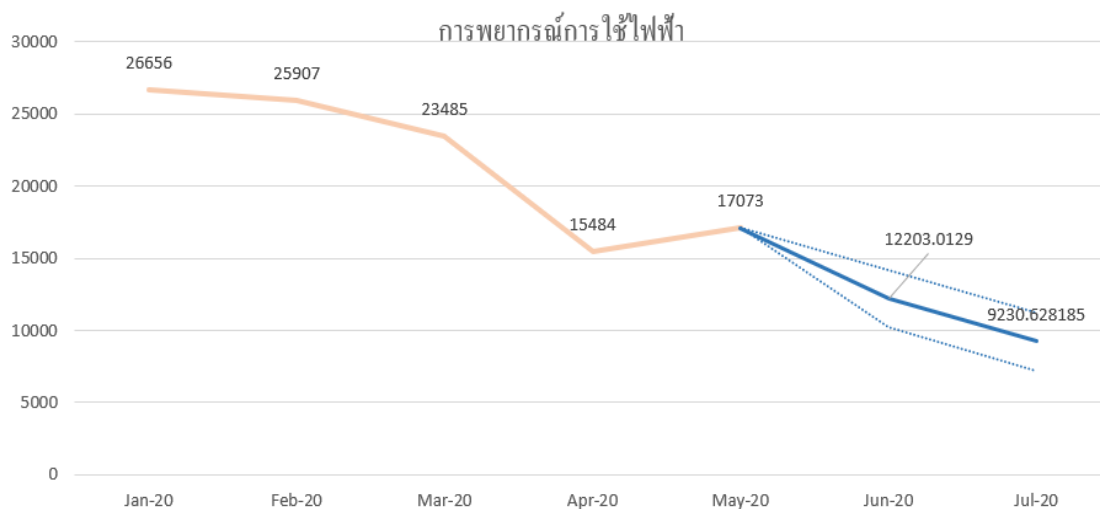


ภาพประกอบที่ 4.36 การพยากรณ์การใช้น้ำอพาร์ทเมนต์เดือน มิถุนายน – กรกฎาคม

ตารางที่ 4.2 การพยากรณ์การใช้น้ำอพาร์ทเมนต์เดือน มิถุนายน - กรกฎาคม

เดือน	การใช้น้ำ	การพยากรณ์	การพยากรณ์ ค่าต่ำสุด	การพยากรณ์ ค่าสูงสุด	ร้อยละ (%)
มกราคม	2,652				
กุมภาพันธ์	2,278				
มีนาคม	2,431				
เมษายน	2,261				
พฤษภาคม	2,363				
มิถุนายน		2,258	2,127	2,390	- 4%
กรกฎาคม		2,200	2,065	2,336	- 2%

จากการพยากรณ์การใช้น้ำ อพาร์ทเมนต์ของผู้ประกอบการรายย่อยมีแนวโน้มลดลง โดยผล
การพยากรณ์ในเดือนมิถุนายน เท่ากับ 2,258 บาท ลดลงจากเดือนพฤษภาคม 4% เดือนกรกฎาคม
ค่าพยากรณ์เท่ากับ 2,200 บาท ลดลงจากเดือนมิถุนายน 2%



ภาพประกอบที่ 4.37 การพยากรณ์การใช้ไฟฟ้าอพาร์ทเมนท์เดือน มิถุนายน – กรกฎาคม

ตารางที่ 4.3 การพยากรณ์การใช้ไฟฟ้าอพาร์ทเมนท์เดือน มิถุนายน - กรกฎาคม

เดือน	การใช้น้ำ	การพยากรณ์	การพยากรณ์ ค่าต่ำสุด	การพยากรณ์ ค่าสูงสุด	ร้อยละ (%)
มกราคม	26,656				
กุมภาพันธ์	25,907				
มีนาคม	23,485				
เมษายน	15,484				
พฤษภาคม	17,073				
มิถุนายน		12,203	10,246	14,160	- 28%
กรกฎาคม		9,230	7,212	11,248	- 24%

จากการพยากรณ์การใช้ไฟฟ้า อพาร์ทเมนท์ของผู้ประกอบการรายย่อยมีแนวโน้มลดลง โดยผล
การพยากรณ์ในเดือนมิถุนายน เท่ากับ 12,203 บาท ลดลงจากเดือนพฤษภาคม 28% เดือนกรกฎาคม
ค่าพยากรณ์เท่ากับ 9,230 บาท เพิ่มขึ้นจากเดือนมิถุนายน 24%

4.3 การทดสอบวิชาวไลเซชัน

การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานระบบวิชาวไลเซชันเพื่อบริหารจัดการอพาร์ทเมนท์ ด้วยโปรแกรม Data Studio จากข้อมูลรายละเอียดของอพาร์ทเมนท์ของผู้ประกอบการรายย่อย เพื่อลดข้อผิดพลาดด้านการสูญหายของข้อมูล และสะดวกรวดเร็วต่อการใช้งานข้อมูล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการอพาร์ทเมนท์ และการบริการของผู้ประกอบการรายย่อย ซึ่งการทดสอบประสิทธิภาพวิชาวไลเซชันเพื่อบริหารจัดการอพาร์ทเมนท์ที่ได้ดำเนินการผ่านแบบสอบถาม ผู้จัดการอพาร์ทเมนท์และผู้ใช้งานจำนวน 10 คน แบ่งเป็น ผู้ประกอบการธุรกิจอพาร์ทเมนท์ จำนวน 5 คน ผู้จัดการหอพัก 3 คน และพนักงาน จำนวน 2 คน ตามหัวข้อเรื่องที่ทดสอบ จำนวน 6 ข้อ โดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) , ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยหัวข้อในการทดสอบดังนี้

1. ความสะดวกต่อการใช้งาน
2. สามารถปรับปรุงได้ตามต้องการ
3. ความรวดเร็ว ถูกต้องการประมวลผล
4. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน
5. ความสวยงาม และความน่าสนใจ
6. เพิ่มประสิทธิภาพ ด้านการจัดการข้อมูล

ค่าเฉลี่ยเกณฑ์การทดสอบ

ตารางที่ 4.4 เกณฑ์กำหนดระดับความพึงพอใจต่อการใช้งาน

ค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจ	ระดับการแปลผล
4.21 – 5.00	มากที่สุด
3.41 – 4.20	มาก
2.61 – 3.40	ปานกลาง
1.81 – 2.60	น้อย
1.00 – 1.80	น้อยที่สุด

ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินแบบทดสอบความพึงพอใจในการใช้งานวิซวลไลเซชันเพื่อบริหารจัดการ
อาหารหมักของผู้ประกอบการรายย่อย (วนิดา ธรรมคุณ , 2562)

หัวข้อที่ทดสอบ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. ความสะดวกต่อการใช้งาน	6	4	-	-	-
2. สามารถปรับปรุงได้ตามต้องการ	8	2	-	-	-
3. ความรวดเร็ว ถูกต้องการประมวลผล	9	1	-	-	-
4. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน	8	1	1	-	-
5. ความสวยงาม และความน่าสนใจ	5	4	1	-	-
6. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ด้านการจัดการข้อมูล	6	2	2	-	-

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบทดสอบความพึงพอใจในการใช้งานวิซวลไลเซชัน ผู้ประกอบการ
รายย่อย และผู้ใช้งาน โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 4.6 ผลการประเมินทดสอบวิซวลไลเซชันเพื่อบริหารจัดการอาหารหมัก

หัวข้อที่ทดสอบ	\bar{x}	S.D.	ระดับ
1. ความสะดวกต่อการใช้งาน	4.6	0.52	มากที่สุด
2. สามารถปรับปรุงได้ตามต้องการ	4.8	0.42	มากที่สุด
3. ความรวดเร็ว ถูกต้องการประมวลผล	4.9	0.32	มากที่สุด
4. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน	4.7	0.67	มากที่สุด
5. ความสวยงาม และความน่าสนใจ	4.4	0.70	มากที่สุด
6. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ด้านการจัดการข้อมูล	4.4	0.84	มากที่สุด
ระดับความคิดเห็นเฉลี่ย	4.63	0.57	มากที่สุด

ผลการทดสอบการพัฒนาวิชวลไลเซชันเพื่อบริหารจัดการอพาร์ทเมนต์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารงานของผู้ประกอบการรายย่อย และเพิ่มประสิทธิภาพด้านการจัดการข้อมูล ด้วยโปรแกรม Data Studio โดยข้อมูลจากอพาร์ทเมนต์ของผู้ประกอบการรายย่อย จากการทดสอบประเมินผลด้วยแบบสอบถามในการใช้งานระบบจำนวน 10 คน สรุปการประเมินระบบได้ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้ใช้งานระบบยอมรับและมีความพึงพอใจต่อระบบวิชวลไลเซชันเพื่อบริหารจัดการอพาร์ทเมนต์อยู่ในระดับมากที่สุด

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และอภิปรายผล

5.1 สรุปผล

จากศึกษาการพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อใช้ในการบริหารจัดการอพาร์ทเมนต์ ผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรม Data Studio เนื่องจากผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานได้ทุกอุปกรณ์ขณะมีอินเทอร์เน็ตโดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรม พบว่าสามารถแสดงผลข้อมูลได้หลากหลายมิติ ปรับแต่งได้ตามความต้องการ ด้วยการนำเทคโนโลยีวิซวลไลเซชันเข้ามาช่วยในการบริหารทำให้ลดความผิดพลาด การสูญหายของข้อมูล และสามารถนำข้อมูลในอดีตมาแสดงผลเพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้ไฟฟ้า และน้ำของผู้พักอาศัยในอพาร์ทเมนต์ของผู้ประกอบการรายย่อยซึ่งมีผลต่อรายได้อพาร์ทเมนต์ พบว่า กลุ่มผู้ใช้ไฟฟ้ามากที่สุด คือ ผู้พักอาศัยเพศชายที่อายุต่ำกว่า 30 ปี และกลุ่มผู้ใช้น้ำมากที่สุด คือ เพศหญิงที่มีอายุต่ำกว่า 30 ปี ซึ่งในส่วนของด้านรายได้นั้นอพาร์ทเมนต์จะมีรายได้ จากชั้นที่ 2 มากกว่าชั้นที่ 3 และชั้นที่ 1 ตามลำดับ โดยการวิเคราะห์นี้ทำให้เห็นว่ากลุ่มลูกค้าเพศหญิง ช่วงอายุ 20-30 เป็นรายได้ส่วนมากของอพาร์ทเมนต์ของผู้ประกอบการรายย่อยนี้ โดยจากการทดสอบความพึงพอใจการใช้งานวิซวลไลเซชันเพื่อการบริหารจัดการอพาร์ทเมนต์ พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับที่มากที่สุด

5.2 อภิปรายผล

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษากระบวนการพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อบริหารจัดการอพาร์ทเมนต์สำหรับผู้ประกอบการรายย่อย และทดสอบความพึงพอใจจากผู้ใช้งานระบบ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารงานของผู้ประกอบการรายย่อย และการจัดการข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยโปรแกรม Data Studio ซึ่งใช้ข้อมูลรายละเอียดอพาร์ทเมนต์ของผู้ประกอบการรายย่อย โดยนำข้อมูลจากเดิมที่อยู่ในรูปแบบสมุดจด เข้าโปรแกรม Google Sheet โดยผ่านกระบวนการ ETL (Extract, Transform, Load) และจากการทดสอบประสิทธิภาพของระบบจากการทำแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานจำนวน 10 คน แบ่งเป็น ผู้ประกอบการธุรกิจอพาร์ทเมนต์ จำนวน 5 คน ผู้จัดการหอพัก 3 คน และพนักงาน จำนวน 2 คนได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ซึ่งแสดงว่าผู้ใช้งานระบบมีการยอมรับและมีความพึงพอใจในการใช้งานระบบอยู่ใน ระดับมากที่สุด

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาวิชาวลไลเซชันเพื่อการบริหารจัดการอพาร์ทเมนท์ งานวิจัยนี้พัฒนาเพื่ออำนวยความสะดวกกับผู้ประกอบการรายย่อยที่ทำธุรกิจอพาร์ทเมนท์ จึงมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ในอนาคตควรมีการพัฒนาวิชาวลไลเซชันให้รองรับผู้ประกอบการที่มีสถานประกอบการมากกว่า 1 แห่ง รวมทั้งงานวิจัยนี้ยังไม่สามารถนำมาใช้งานร่วมกันในแดชบอร์ดเดียวกัน และไม่สามารถประมวลผลร่วมกันได้

2. หากมีการวิจัยในครั้งถัดไปควรมีการศึกษาการพยากรณ์ในโมเดลอื่น ๆ เพิ่มเติม เพื่อการพัฒนาวิชาวลไลเซชัน ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- กัญญารัตน์ เย็นใจ. (2562). ระบบข่าวกรองธุรกิจสำหรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจในข้อมูล
คลังสินค้า. สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะ เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- รุ่งรัตน์ สุวรรณวัฒนา, สุรศักดิ์ มั่งสิงห์. (2561). การศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลผู้ผ่านการคัดเลือกเข้าเป็น
นักเรียนเตรียมทหารในส่วนของกองทัพบก โดยใช้เทคนิคการจัดกลุ่มและแสดงผลด้วย
กราฟวิซวลไลเซชัน.วารสารวิชาการโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า ปีที่ 16 2561.
- วนิดา ธรรมคุณ. (2562). ระบบข่าวกรองธุรกิจทางการตลาด สำหรับธุรกิจให้บริการขนส่ง
กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด แก้วเขียว ทรานสปอร์ต. สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหาร
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะ เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- ศรีสมรัก อินทุจันทร์ยง. (2556). Business Intelligence กับการบริหาร วางแผน และตัดสินใจ.
วารสารบริหารธุรกิจ, ปีที่ 36 ฉบับที่ 137 , มหาลัทธิธรรมศาสตร์.
- อภิชญา ศรีสังข์. (2562) ระบบข่าวกรองธุรกิจสำหรับการตัดสินใจขององค์กรเพื่อวิเคราะห์
การจราจรบนทางหลวง. สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะ เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- Patipol Treerojporn. (2019). Data Visualization ไม่ได้ทำให้สวยแต่ทำให้เข้าใจง่าย. สืบค้น
เมื่อ 18/12/2563 จากเว็บไซต์ <https://blog.1moby.com/ds-ep-4-data-visualization/>.
- Sarayut Ratanatri. (2020). Data Analytics คืออะไร? อ่านข้อมูลได้ มีชัยไปกว่าครึ่ง. สืบค้นเมื่อ
18/12/2563 จากเว็บไซต์ <https://work360.in.th/digital-marketing/data-analytics/what-is-data-analytics/>.
- คลังข้อมูล. สืบค้นเมื่อ 19/12/2563 จากเว็บไซต์
<https://www.bloggang.com/m/viewdiary.php?id=somkitjar&month=03-2010&date=22&group=3&gblog=253>.
- การพัฒนาคลังข้อมูล. สืบค้นเมื่อ 19/12/2563 จากเว็บไซต์ <http://chilchil-learning.blogspot.com/2016/>.

บรรณานุกรม (ต่อ)

The Top 10 Types of Data Visualization. สืบค้นเมื่อ 5/1/2564 จากเว็บไซต์

<https://boostlabs.com/blog/10-types-of-data-visualization-tools/>.

What is Data Visualization and Why Is It Important? สืบค้นเมื่อ 5/1/2564 จากเว็บไซต์

<https://www.import.io/post/what-is-data-visualization/>.

What is ETL Process สืบค้นเมื่อ 6/1/2564 จากเว็บไซต์

<https://www.guru99.com/etl-extract-load-process.html>.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบสอบถามผู้ใช้งานวิซวลไลเซชันเพื่อการบริหารจัดการอพาร์ทเมนต์

แบบสอบถาม

การพัฒนาวิชาวลไลเซชันเพื่อบริหารจัดการอาหารหมักสำหรับผู้ประกอบการรายย่อย

.....

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดให้รายละเอียดเกี่ยวกับตัวท่าน โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงใน ○

หน้าข้อความตามความจริง

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. อายุ

20 – 30 ปี

31 – 40 ปี

มากกว่า 40 ปี

3. การศึกษา

ต่ำกว่าปริญญาตรี

ปริญญาตรี

ปริญญาโท

ปริญญาเอก

ตอนที่ 2 การทดสอบความพึงพอใจการใช้งานวิซวลไลเซชัน

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความพึงพอใจตามความเป็นจริง

ข้อที่	เรื่องที่ประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1	ความสะดวกต่อการใช้งาน					
2	สามารถปรับปรุงได้ตามต้องการ					
3	ความรวดเร็ว ถูกต้องการประมวลผล					
4	ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน					
5	ความสวยงาม และความน่าสนใจ					
6	ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ด้านการจัดการข้อมูล					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ข

หนังสือตอบประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ
มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี



มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี

ขอมอบเกียรติบัตรนี้ไว้เพื่อแสดงว่า

กฤษณะ จันทร์อยู่จริง

ได้นำเสนอผลงานวิชาการภาคบรรยาย

เรื่อง การพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อบริหารจัดการหอพักแม่พิมพ์

ในการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ประจำปี 2563 (The 2021 SPUC National and International Conference)

เรื่อง งานวิจัยและพัฒนานวัตกรรมเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจในยุค New Normal

(Research and Innovation to Promote the Economy in the New Normal Era)

วันพฤหัสบดีที่ 1 กรกฎาคม 2564

ณ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี

(ดร.นุมา ชัยจิรปถ)

รองอธิการบดี วิทยาเขตชลบุรี



มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
SRIPATUM UNIVERSITY AT CHONBURI

ที่ มสป.ชบ 0522/ 1002

มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
79 ถนนบางนา-ตราด ตำบลคลองคำหลุ
อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20000

3 มิถุนายน 2564

เรื่อง คอรับการเข้าร่วมประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
ประจำปี 2564

เรียน คุณกฤษณะ จันทร์อยู่จริง

ตามที่ท่านได้ส่งผลงานวิจัย เรื่อง "การพัฒนาวิซวลไอเซชันเพื่อบริหารจัดการ
อาหารทเม้นท์" เพื่อนำเสนอผลงานภาคบรรยายในงานประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ
มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ประจำปี 2564 ในวันที่ 1 กรกฎาคม 2564 นั้น

คณะกรรมการจัดประชุมวิชาการฯ ได้พิจารณาผลงานวิจัยของท่านเรียบร้อยแล้ว จึงขอตอบรับ
การเข้าร่วมนำเสนอผลงานในงานประชุมวิชาการฯ ดังกล่าว

จึงเวียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

ศาสตราจารย์กัญญา มณีแสง

(รองศาสตราจารย์กัญญา มณีแสง)

รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและแผน ปฏิบัติหน้าที่แทน

รองอธิการบดี วิทยาเขตชลบุรี

สำนักงานวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

โทรศัพท์ 038-146-123 ต่อ 2506, 2507

โทรสาร 038-146-011 (เปิดทำการวันอาทิตย์-จันทร์)

E-mail address : research@chonburi.spu.ac.th

ประวัติผู้วิจัย



ชื่อ - สกุล	นายกฤษณะ จันทร์อยู่จริง
วันเดือนปีเกิด	9 กรกฎาคม 2540
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2562 ศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาการท่องเที่ยวและการโรงแรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	111/22 ซอยสรณคมน์ 9 ถนน สรณคมน์ แขวงสีกัน เขตดอนเมือง จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10210

ผลงานทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์

ปรีชา ตั้งเกรียงกิจ, “การพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อบริหารจัดการอพาร์ทเมนท์” การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ประจำปี 2564, 1 กรกฎาคม 2564 ณ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี