

คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจให้คำปรึกษาด้านนาฬิกา



สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ

คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2565

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DATA WAREHOUSE, BUSINESS INTELLIGENCE AND ADVANCED DATA ANALYTICS OF  
FINE WATCH CONSULTING BUSINESS



An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science in Information Technology in Business

FACULTY OF COMMERCE AND ACCOUNTANCY

Chulalongkorn University

Academic Year 2022

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อสารนิพนธ์	คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของ ธุรกิจให้คำปรึกษาด้านนาฬิกา
โดย	นายศุภวัศ สามัญ
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	อาจารย์ ดร.สาวิตรี บุญพัชรนนท์

---

คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็น  
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันท กุลวานิช)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก  
(อาจารย์ ดร.สาวิตรี บุญพัชรนนท์)

..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัญญารัตน์ สานโฬาร)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ศุภวัศ สามัญ : คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจให้  
 คำปรึกษาด้านนาฬิกา. ( DATA WAREHOUSE, BUSINESS INTELLIGENCE AND  
 ADVANCED DATA ANALYTICS OF FINE WATCH CONSULTING BUSINESS) อ.ที่  
 ปริญญาหลัก : อ. ดร.สาวิตรี บุญพัชรนนท์

ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันนาฬิกาไม่ใช่เป็นเพียงแค่เครื่องมือบอกเวลา แต่เนื่องจาก  
 มันต้องอยู่บนร่างกายของมนุษย์หรือเครื่องตกแต่งบ้านจึงต้องมีความสวยงามต่อผู้ใช้ ทำให้หลายๆ  
 คนมองนาฬิกาเป็นเครื่องประดับ ของสะสม หรืองานศิลปะชิ้นสูงอย่างหนึ่ง การให้คุณค่าต่อนาฬิกา  
 ดังกล่าวจึงก่อให้เกิดความต้องการครอบครองในนาฬิกาทั้งในแง่ของการชื่นชม การสวมใส่เป็น  
 เครื่องประดับ รวมถึง เป็นการลงทุนในมูลค่านาฬิกา ส่งผลให้เกิดการประเมินมูลค่าที่เหมาะสมค่า  
 ว่าควรมีค่าเท่าไร แต่การประเมินค่าดังกล่าวนี้เป็นเพียงตกลงของผู้ซื้อและผู้ขาย ซึ่งอาจจะเกิด  
 การตัดสินใจด้วยข้อมูลที่ไม่เพียงพอ ดังนั้นธุรกิจให้คำปรึกษาด้านนาฬิกา จึงมีความสำคัญต่อผู้ที่  
 สนใจหรือมีความเกี่ยวข้องต่ออุตสาหกรรมนาฬิกา และต้องหาเครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์  
 ตัดสินใจในการดำเนินธุรกิจ และให้บริการลูกค้าอย่างน่าเชื่อถือ เพื่อหาแนวทางการให้บริการต่อลูกค้า  
 อย่างเหมาะสม และเป็นผู้ให้คำปรึกษาอย่างน่าเชื่อถือต่ออุตสาหกรรมนาฬิกา และตลาดมือสอง

โครงการ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจให้  
 คำปรึกษาด้านนาฬิกา” นี้ประกอบด้วย 5 ระบบหลัก ได้แก่ ระบบวิเคราะห์ภาพรวมการประมู  
 นาฬิกา ระบบวิเคราะห์สถาบันประมูนาฬิกา ระบบวิเคราะห์ความนิยมของนาฬิกา ระบบ  
 วิเคราะห์ราคานาฬิกา และ ระบบทำนายราคานาฬิกา ระบบได้พัฒนาขึ้นบนระบบจัดการ  
 ฐานข้อมูล Microsoft SQL Server Version 2019 Microsoft Excel 2019 และใช้เครื่องมือต่าง  
 ๆ ของชุดโปรแกรม Microsoft Power BI 2.93

ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้จะช่วยให้ผู้บริหารสามารถวิเคราะห์ข้อมูลในมุมมองต่าง ๆ  
 ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว เพื่อนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจที่ก่อให้เกิดประโยชน์กับการดำเนิน  
 ธุรกิจ และสร้างรายได้เปรียบทางการแข่งขันในธุรกิจ  
 สาขาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ ลายมือชื่อนิสิต .....  
 ปีการศึกษา 2565 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

# # 6382176126 : MAJOR INFORMATION TECHNOLOGY IN BUSINESS

KEYWORD:

Supawat Saman : DATA WAREHOUSE, BUSINESS INTELLIGENCE AND  
ADVANCED DATA ANALYTICS OF FINE WATCH CONSULTING BUSINESS.

Advisor: SAWITREE BOONPATCHARANON, Ph.D.

The Fine luxury Watch has been used more than its functions, not only timer but also as the beauty accessories or home decorations. Many people wear it on their body for beauty appreciations as if It's fine art pieces which is something valuable for collector or owner. The worth of fine watch effects demanding on it and valuation how much it should be. However, the watch pricing is defined by only private trading both of buyer and seller which might be unappropriated valuation with insufficient data. That is why fine watch consulting businesses are playing on important role in fine watch industry to help their customers to choose or trade the right watch with reasonable price. Fine watch consulting business should have or must have something help their business to provide the best service to their customers which is driven by data analytics from internal and external party. Data analytics and Business Intelligence are very necessary tools for providing reliable service to solve client problems and making the good reputation of firm in fine watch and second-hand watch industry.

" Data Warehouse, Business Intelligence and Advanced Data Analytics of Fine Watch Consulting Business " project is composed of 5 systems, which are Overall of Fine Watch Auction Analysis System, Fine Watch Auctioneer Analysis System, Popularity of Fine Watch Analysis System, Fine Watch Price Analysis

Field of Study: Information Technology in Business Student's Signature .....

Academic Year: 2022

Advisor's Signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการพิเศษเรื่อง “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจให้คำปรึกษาด้านนาฬิกา” นี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องมาจากความช่วยเหลือและสนับสนุนจากหลายฝ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาจารย์ ดร.สาวิตรี บุญพิชฌนนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพิเศษนี้ ที่ได้สละเวลาอันมีค่าในการให้คำแนะนำ ปรึกษา ตรวจสอบและแก้ไขจุดบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดีตลอดมา ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่างๆ ตลอดการศึกษาให้แก่ผู้จัดทำ ซึ่งทางผู้จัดทำได้นำความรู้ทั้งหมดที่ได้รับมาประกอบใช้ในการจัดทำโครงการพิเศษนี้ ทำให้โครงการพิเศษนี้สำเร็จ

ขอขอบพระคุณบิดามารดา พี่น้อง เพื่อนๆ ที่ทำงาน ที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจให้ตลอดการศึกษาและการจัดทำโครงการพิเศษนี้

ขอขอบคุณเพื่อนๆ หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ รุ่น 29 ภาคนอกเวลา รุ่นพี่ รุ่น28 ตลอดจนเจ้าหน้าที่ในหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจทุกท่าน สำหรับความช่วยเหลือในด้านต่างๆ เป็นอย่างดี ที่ให้ช่วยเหลือต่างๆ ที่มอบให้ตลอดระยะเวลาที่ศึกษาจนกระทั่งโครงการพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ผู้จัดทำหวังว่าโครงการพิเศษนี้จะประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจ และเป็นแนวทางในการดำเนินการพัฒนาระบบอื่นๆ ต่อไปในภายภาคหน้า ประโยชน์อันใดที่พึงเกิดขึ้นในอนาคต ผู้จัดทำขอขอบแต่ผู้มีพระคุณที่ได้กล่าวถึงทุกท่าน หากโครงการนี้มีจุดบกพร่องประการใด ผู้จัดทำขออภัยมา ณ ที่นี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ศุภวัศ สามัญ

## สารบัญ

	หน้า
.....	ค
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูปภาพ.....	ญ
บทที่ 1 .....	1
บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	3
1.4 วิธีการดำเนินงานโครงการ.....	4
1.5 เทคโนโลยีที่ใช้.....	6
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
บทที่ 2 .....	8
เหตุผลและแนวคิด .....	8
2.1 แนวคิดด้านคลังข้อมูล.....	8
2.2 แนวคิดด้านระบบธุรกิจอัจฉริยะ.....	14
2.3 แนวคิดด้านการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงทำนาย .....	16

2.4	นิยามของนาฬิกาหรรษา.....	17
2.5	นิยามธุรกิจการประมูล .....	17
2.6	แนวคิดด้านธุรกิจให้คำปรึกษา .....	18
บทที่ 3 .....		20
โครงสร้างองค์กรและการดำเนินงาน.....		20
3.1	ข้อมูลองค์กร .....	20
3.2	โครงสร้างองค์กร.....	20
3.3	ลักษณะการดำเนินงาน .....	21
3.4	ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน .....	23
บทที่ 4 .....		24
การพัฒนาระบบงาน .....		24
4.1	การวิเคราะห์ระบบ .....	24
4.2	การออกแบบระบบ .....	50
4.3	การติดตั้งและพัฒนาระบบ.....	57
บทที่ 5 .....		61
บทสรุป ปัญหาและข้อเสนอแนะ .....		61
5.1	บทสรุป .....	61
5.2	ปัญหา.....	62
บรรณานุกรม.....		65
ภาคผนวก ก.....		67
พจนานุกรมข้อมูล.....		67
ภาคผนวก ข เมนูการทำงานของระบบ.....		72
ภาคผนวก ค ตัวอย่างรายงาน .....		74
ประวัติผู้เขียน.....		78





จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
**CHULALONGKORN UNIVERSITY**

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1-1: เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	6
ตารางที่ 4-1: แสดงคำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดของระบบวิเคราะห์ภาพรวมการประมู ลนาฬิกา .....	28
ตารางที่ 4-2: แสดงแดชบอร์ดการวิเคราะห์ ค่าวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมีติของระบบ วิเคราะห์ภาพรวมการประมูลนาฬิกา.....	29
ตารางที่ 4-3: แสดงคำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดของระบบวิเคราะห์สถาบันประมู ลนาฬิกา .....	34
ตารางที่ 4-4: แสดงแดชบอร์ดการวิเคราะห์ ค่าวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมีติของระบบ วิเคราะห์สถาบันประมูลนาฬิกา.....	34
ตารางที่ 4-5: แสดงคำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดของระบบวิเคราะห์ความนิยมของนาฬิกา .....	39
ตารางที่ 4-6: แสดงแดชบอร์ดการวิเคราะห์ ค่าวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลักและมีติของระบบ วิเคราะห์ความนิยมของนาฬิกา .....	40
ตารางที่ 4-7: แสดงคำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดการวิเคราะห์ของระบบวิเคราะห์ราคา นาฬิกา .....	44
ตารางที่ 4-8: แสดงแดชบอร์ดการวิเคราะห์ ค่าวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมีติของระบบ วิเคราะห์ราคานาฬิกา.....	45
ตารางที่ 4-9: ข้อมูลเบื้องต้นที่จะนำมาใช้ทำนาย.....	48
ตารางที่ 4-10: ตารางแสดงสิทธิการเข้าใช้งานระบบ .....	57

## สารบัญรูปร่างภาพ

	หน้า
รูปที่ 2-1: ภาพรวมของระบบคลังข้อมูล.....	8
รูปที่ 2-2: สถาปัตยกรรมของคลังข้อมูล .....	10
รูปที่ 2-3: การออกแบบโมเดลข้อมูลหลายมิติแบบ Star Schema.....	13
รูปที่ 2-4: การออกแบบโมเดลข้อมูลหลายมิติแบบ Snowflake Schema .....	13
รูปที่ 3-1: โครงสร้างองค์กรต้นแบบที่ใช้ในการพัฒนาระบบ .....	20
รูปที่ 4-1: โมเดลข้อมูลหลายมิติของระบบภาพรวมการประมุลนาฬิกา.....	28
รูปที่ 4-2: โมเดลข้อมูลหลายมิติของระบบวิเคราะห์สถาบันประมุลนาฬิกา.....	33
รูปที่ 4-3: โมเดลข้อมูลหลายมิติของระบบวิเคราะห์ความนิยมของนาฬิกา .....	39
รูปที่ 4-4: โมเดลข้อมูลหลายมิติของระบบวิเคราะห์ราคานาฬิกา.....	44
รูปที่ 4-5: รายงานในรูปแบบตาราง.....	50
รูปที่ 4-6: รายงานในรูปแบบแผนภูมิแบบแท่ง .....	50
รูปที่ 4-7: รายงานในรูปแบบแผนภูมิแบบแท่งแบบเรียงซ้อน.....	51
รูปที่ 4-8: รายงานในรูปแบบแผนภูมิแบบเส้น.....	51
รูปที่ 4-9: รายงานในรูปแบบไดนัทกราฟ.....	52
รูปที่ 4-10: รายงานในรูปแบบข้อความ .....	52
รูปที่ 4-11: รายงานในรูปแบบแผนภูมิแบบแผนที่ .....	53
รูปที่ 4-12: รายงานในรูปแบบแผนภูมิต้นไม้.....	53
รูปที่ 4-13: รายงานในรูปแบบแผนภูมิแบบพื้นที่ .....	54
รูปที่ 4-14: หน้าจอการสร้างรายงาน.....	55
รูปที่ 4-15: หน้าจอ Dashboard.....	55
รูปที่ 4-16: หน้าจอการเลือกเมนูการนำข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล .....	58

รูปที่ 4-17: หน้าจอการนำข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล..... 58

รูปที่ 4-18: หน้าจอการเชื่อมต่อฐานข้อมูลผ่าน Microsoft Power BI ..... 59

รูปที่ 4-19: หน้าจอการเลือกฐานข้อมูล ..... 59

รูปที่ 4-20: หน้าจอการเลือกตารางจากฐานข้อมูลและสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตาราง..... 60

รูปที่ 4-21: หน้าจอการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตาราง ..... 60



## บทที่ 1

### บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงความสำคัญและที่มาของโครงการ วัตถุประสงค์ของโครงการ ขอบเขตของโครงการ วิธีการดำเนินงานโครงการ เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบและเทคโนโลยีที่ใช้ในการดำเนินงาน ตลอดจนประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการนี้

#### 1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ

ในหลายปีที่ผ่านมา ความต้องการนาฬิกาหรูรุ่นใหม่พุ่งแตะระดับสูงสุดเป็นประวัติการณ์ โดยมีมูลค่าถึง 59 พันล้านดอลลาร์ในปี ค.ศ.2020(Sabine Becke, 2021) ผู้บริโภคกำลังลดความนิยมต่อแฟชั่นที่มีวงจรรสน้ำและซื้อสินค้าที่มีคุณภาพและอายุการใช้งานยาว ซึ่งบางครั้งเปรียบเสมือนเป็นการลงทุน ผู้บริโภคในยุคปัจจุบันหลายคนมองหาความคุ้มค่าและเต็มใจที่จะใช้จ่ายมากขึ้นเมื่อสินค้าหรือแบรนด์สอดคล้องกับค่านิยมของตนเอง

การลงทุนในสิ่งที่รัก หรือ Passion Investment ถือเป็นหนึ่งในการลงทุนทางเลือกอย่างหนึ่ง ซึ่งมีแนวโน้มที่นักลงทุนในยุคปัจจุบันให้ความสนใจมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยแบ่งเป็น 5 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ งานศิลปะ การลงทุนในทีมกีฬา ของสะสมประเภทเพชรพลอยและนาฬิกา ของหรูหราที่ใช้ประโยชน์ได้ เช่น เรือยนต์ เรือยอร์ช เรือบิน รวมถึงของสะสมอื่นๆ เช่น ไวน์ เหมือง หรือของเก่าประเภทโบราณวัตถุ โดยเฉพาะนาฬิกาที่ยังคงเป็นหนึ่งในทางเลือกการลงทุนยอดนิยมตลอดกาล (FORBES, 2020)

นาฬิกานั้นถือเป็นหนึ่งในเครื่องประดับที่ผู้คนมักให้มูลค่ากับมันมากกว่าเพียงแค่ใช้งานเพื่อการดูเวลา เห็นได้จากบุคคลผู้มีชื่อเสียงในหลายๆวงการ มักมีการสวมใส่นาฬิกาออกสื่อ หรือเข้าสังคม ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้การสวมใส่นาฬิกาเพื่อความสวยงามเป็นที่นิยมต่อคนในสังคมปัจจุบันมากขึ้น ส่งผลให้ความต้องการสวมใส่ หรือ การครอบครองนาฬิกาเพิ่มสูงขึ้น คนในสังคมจึงให้มูลค่าต่อนาฬิกาที่มีความนิยม หรือ น่าสนใจ มากขึ้นตามหลักการของอุปสงค์และอุปทาน

การค้าขายแบบโบราณที่เข้าใจง่ายจะใช้การประมูลซึ่งเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการสร้างมูลค่าของสินค้าที่มีเอกลักษณ์และหายาก โดยที่ผู้ประมูลจะเริ่มประมูลจากการยอมรับการเสนอราคาที่สูงขึ้นเรื่อยๆ จนกว่าผู้เสนอราคาเพียงรายเดียวจะยังคงอยู่ซึ่งจะกลายเป็นผู้เสนอราคาสุดท้ายและได้สิ่งของที่ประมูลนั้นไป แต่ถ้าประมูลไม่ถึงราคาจองขั้นต่ำ สินค้าจะขายไม่ออก ในทุกวันนี้นวัตกรรมที่ทันสมัย เช่น การขายทางอินเทอร์เน็ตและการรับการเสนอราคาออนไลน์แบบเรียลไทม์ ช่วยให้ผู้ใช้สามารถ

เข้าร่วมการประมูลได้จากทุกที่ในโลก รวมถึงการเสนอราคาผ่านทางโทรศัพท์และในห้องประมูล ซึ่งมักทำควบคู่ไปกับการประมูลทางอินเทอร์เน็ต แต่ในระยะหลังนี้มักมีรูปแบบการทางอินเทอร์เน็ตเพียงอย่างเดียวให้เห็นมากขึ้น (Sotheby's, 2022)

การประมูลนาฬิกานั้นเกิดขึ้นตลอดทั้งปีและทุกเมืองใหญ่ทางเศรษฐกิจทั่วโลก ซึ่งสถาบันการประมูลต่าง ๆ มักมีการให้ข้อมูลเกี่ยวกับนาฬิกาที่ออกประมูล ทั้งราคาประเมิน ราคาปิด และรายละเอียดต่างๆของนาฬิกาที่ออกประมูล แต่มีบางครั้งที่จะมีการเก็บข้อมูลเหล่านี้เป็นระบบ และส่วนมากมักไม่มีการนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ประโยชน์ต่อ หรือมีการนำไปใช้เพียงแต่ใช้เพียงแคภายในสถาบันประมูลของตนเองไม่ได้รวบรวมข้อมูลจากสถาบันประมูลอื่นมาใช้

ความนิยมในการครอบครองและสวมใส่นาฬิกาทำให้เกิดธุรกิจการให้คำปรึกษาด้านนาฬิกาเกิดขึ้น โดยธุรกิจเหล่านี้จะมุ่งเน้นไปที่นาฬิกาที่มีความหรูหรา หรือที่เรียกว่า “Fine Luxury Watch” ที่ให้บริการปรึกษาตั้งแต่ การซื้อขาย การซ่อม การครอบครอง การรับประกัน การประเมินมูลค่า และบริการอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อช่วยให้ลูกค้าที่เข้ารับบริการได้ในสิ่งที่คุ้มค่าและเหมาะสมที่สุด

การให้บริการงานให้คำปรึกษามักใช้องค์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านมาให้บริการต่อลูกค้า หลายครั้งได้พบว่า ผู้เชี่ยวชาญจะใช้วิจรรย์ทางวิชาชีพของตนในการออกความเห็น หรือตัดสินใจ ทำให้บางครั้งลูกค้าหรือผู้บริหารมองว่าขาดเหตุผลในการสนับสนุนการตัดสินใจนั้น อันทำให้เกิดความสงสัยต่องานให้คำปรึกษาเหล่านั้น

จากเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นที่มาของการทำคลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจให้คำปรึกษาด้านนาฬิกา เพื่อช่วยให้บริษัทฯสามารถให้บริการลูกค้าอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล อย่างน่าเชื่อถือ รวมถึงยังมีส่วนช่วยให้เกิดการวิเคราะห์ข้อมูลที่ดีก่อให้เกิดองค์ความรู้ต่อบุคลากรในบริษัทฯ ทำให้บริษัทดำเนินงานด้วยข้อมูลต่างๆจากปัจจัยภายนอกที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมนี้ ส่งผลให้ลดความเสี่ยงจากการดำเนินงานที่ผิดพลาด และยังชี้ช่องทางโอกาสทางธุรกิจใหม่ๆจากการวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านี้ได้

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

โครงการพัฒนา “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจให้คำปรึกษาด้านนาฬิกา” ได้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้

- 1) เพื่อพัฒนาคคลังข้อมูล (Data Warehouse) และระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ที่ช่วยให้ผู้บริหารสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ในลักษณะ OLAP (Online Analytical Processing) ซึ่งสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และสามารถดูรายงานได้หลากหลายมุมมองซึ่งช่วยสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร ในการวางกลยุทธ์ และเข้าใจภาพรวมอุตสาหกรรมได้ง่าย
- 2) เพื่อพัฒนาคคลังข้อมูล และระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่ช่วยเหลือผู้เชี่ยวชาญทางด้านนาฬิกา ในการตัดสินใจที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านนาฬิกา เช่น ข้อมูลการซื้อขาย ตามลักษณะ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญมีหลักฐานสนับสนุนในงานให้คำปรึกษาได้อย่างน่าเชื่อถือมากขึ้น
- 3) เพื่อพัฒนาตัวแบบทำนายราคานาฬิกา โดยประยุกต์ตัวแบบสมการถดถอยเชิงเส้นตรง เพื่อประเมินช่วงราคาที่เหมาะสมของนาฬิกา ตามคุณสมบัติต่างๆ ที่ส่งผลต่อราคาในตัวแบบสมการ และเป็นเครื่องมือในการประกอบการตัดสินใจสำหรับผู้เชี่ยวชาญงานด้านการประเมินราคา
- 4) เพื่อพัฒนาคคลังข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่ช่วยเหลืองานด้านบริการลูกค้า โดยมุ่งเน้นไปที่การทำรายงานการวิเคราะห์ที่ช่วยให้ลูกค้าเข้าใจข้อมูลได้อย่างง่าย และทำให้การบริการของผู้เชี่ยวชาญและฝ่ายบริการลูกค้าทำงานได้สะดวกขึ้น และรวดเร็วขึ้น

### 1.3 ขอบเขตของโครงการ

#### 1) ระบบวิเคราะห์ภาพรวมการประมูลนาฬิกา (Overall of Fine Watch Auction Analysis System)

เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อวิเคราะห์ปริมาณและมูลค่าตลาดการประมูลนาฬิกาที่เกิดขึ้นทั่วโลกผ่านมุมมองต่างๆ ได้แก่ มุมมองด้านสถานที่และภูมิภาคประมูล มุมด้านยี่ห้อนาฬิกา มุมมองด้านช่วงเวลา และมีการจัดอันดับนาฬิการุ่นต่างๆ เพื่อดูความนิยมมากน้อยอย่างไร ทั้งนี้เพื่อสะท้อนให้เห็นถึงภาพรวมและสถานะตลาดเป็นอย่างไร เพื่อให้บริษัทฯ สามารถวางกลยุทธ์ธุรกิจให้ตอบสนองต่อสถานะตลาดได้

#### 2) ระบบวิเคราะห์สถาบันประมูลนาฬิกา (Fine Watch auctioneer Analysis System)

เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อวิเคราะห์มูลค่าและปริมาณของแต่ละสถาบันประมูลในมุมมองต่างๆ ได้แก่ มุมมองด้านนาฬิกาและมุมมองสถาบันการประมูล ที่แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของแต่ละสถาบันหากประมูลนาฬิการุ่นเดียวกัน อีกทั้งยังมองในมุมมองด้านเวลาเพื่อให้เห็นถึงแนวโน้มของมูลค่าและปริมาณของนาฬิกาแต่ละรุ่น ในแต่ละ

สถาบันประมวลได้ เพื่อให้ลูกค้าสามารถเข้าใจและเห็นภาพข้อมูลในการประกอบการตัดสินใจเลือกสถานที่ที่จะขายนานาฬิกาได้

### 3) ระบบวิเคราะห์ความนิยมของนาฬิกา (Popularity of Fine Watch Analysis System)

เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อวิเคราะห์ปริมาณและการทำราคาที่สูงกว่าราคาประเมินของนาฬิกาแต่ละรุ่นในมุมมองทั้งด้านช่วงเวลาเพื่อให้เห็นแนวโน้มจากอดีตถึงปัจจุบัน และมุมมองของนาฬิกาที่แสดงให้เห็นถึงการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างรุ่น เพื่อให้ลูกค้าสามารถเข้าใจและเห็นภาพของข้อมูลในการประกอบการตัดสินใจเลือกซื้อนาฬิกาที่มีความนิยมในตลาดได้

### 4) ระบบวิเคราะห์ราคานาฬิกา (Fine Watch Price Analysis System)

เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อวิเคราะห์การทำราคาของนาฬิกาแต่ละรุ่นในมุมมองด้านช่วงเวลาเพื่อให้เห็นแนวโน้มและการเติบโตของราคา ในแง่ของมุมมองนาฬิกาก็สามารถวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบระหว่างรุ่นได้ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการซื้อขายของนาฬิกาของลูกค้าได้และยังเป็นข้อมูลในการประกอบการพิจารณาการประเมินราคาได้

### 5) ระบบทำนายราคานาฬิกา (Fine Watch Price Forecasting System)

ระบบนี้จะจัดทำตัวแบบทำนาย ซึ่งจะได้ผลลัพธ์เป็นราคาของนาฬิกา ซึ่งเกิดจากสมการถดถอยหลายตัวแปรจากคุณสมบัติของนาฬิกาต่างๆ โดยจะมีการปรับแต่งพารามิเตอร์ และชนิดของเทคนิค เพื่อให้ได้ตัวโมเดลทำนายที่มีความแม่นยำมากที่สุดตามทรัพยากรที่มี ซึ่งสามารถเป็นเครื่องมือในการช่วยการทำนายรวมถึงประกอบการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญได้

## 1.4 วิธีการดำเนินงานโครงการ

โครงการ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจให้คำปรึกษาด้านนาฬิกา” มีขั้นตอนในการดำเนินงาน ดังนี้

### 1) ศึกษาและวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)

- 1.1. ศึกษาการดำเนินงานของบริษัทเบื้องต้น จากการหาข้อมูลภายในและภายนอกองค์กรว่ามีลักษณะการดำเนินการเป็นอย่างไรในปัจจุบัน



- 1.2. สัมภาษณ์ผู้บริหารและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการดำเนินการ เพื่อได้ทราบถึงมุมมองของผู้บริหารในการดำเนินธุรกิจและทราบถึงปัญหาในการดำเนินการโดยตรงจากผู้ปฏิบัติงานหรือผู้ปฏิบัติงานจริง
- 1.3. สรุปความต้องการของผู้บริหาร เพื่อกำหนดขอบเขตของโครงการและตอบสนองความต้องการของผู้บริหารในการนำระบบสารสนเทศไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

## 2) การสำรวจและเตรียมข้อมูล (Data Exploration and Preparation)

- 2.1. สำรวจข้อมูล (Data Exploration) เพื่อหาความผิดปกติของข้อมูลเบื้องต้น รวมถึงทำความเข้าใจความหมายของข้อมูล
- 2.2. เตรียมข้อมูลโดยจัดให้อยู่ในรูปแบบพร้อมสำหรับการพัฒนาระบบ (Data Preparation)

## 3) การออกแบบระบบ (System Design)

- 3.1. ออกแบบโมเดลของข้อมูลเชิงมิติและคลังข้อมูล (Multi-dimensional Data Modeling Design) โดยออกแบบตามแนวคิดคลังข้อมูลแบบ Star Schema ให้สามารถสร้างรายงานตามความต้องการได้
- 3.2. ออกแบบรูปแบบของรายงาน (Report Design) เพื่อให้ตรงกับความต้องการและวัตถุประสงค์ของผู้บริหารได้

## 4) การพัฒนาระบบ (System Development)

- 4.1. พัฒนาค้างข้อมูลตามที่ได้มีการออกแบบไว้ (Data Warehouse Development) โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์และพัฒนาค้างข้อมูลตามการออกแบบ
- 4.2. พัฒนารูปแบบของรายงาน (Report Preparation) ที่ช่วยในการวิเคราะห์และสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารตามที่ได้ออกแบบไว้

## 5) ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบ (System Testing and Improvement)

- 5.1. ทดสอบการเชื่อมโยงของระบบ ในการรับส่งข้อมูล
- 5.2. ทดสอบการทำงานของระบบ ว่าสามารถใช้งานและใช้ในการวิเคราะห์ได้ถูกต้องสมบูรณ์ตามที่ได้ออกแบบไว้
- 5.3. หากมีข้อผิดพลาด ทำการปรับปรุงและแก้ไขข้อผิดพลาด เพื่อพัฒนาให้ระบบสามารถนำไปใช้ได้จริง และตอบสนองความต้องการและตรงกับวัตถุประสงค์ของบริษัท

## 6) จัดทำคู่มือการใช้งานระบบ (User Document)

- 6.1. จัดทำคู่มือสำหรับการใช้งาน (User Manual) ที่บอกถึงขั้นตอนการใช้งานของระบบที่พัฒนาขึ้น เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในการใช้งานได้อย่างถูกต้อง

## 1.5 เทคโนโลยีที่ใช้

ตารางที่ 0-1: เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ด้าน Software:	
ระบบปฏิบัติการ	Microsoft Windows 10
ระบบการจัดการฐานข้อมูล	Microsoft SQL Server Version 2019
เครื่องมือที่ใช้ในการเตรียมข้อมูล	Microsoft Excel 2019
เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ	Microsoft Power BI Desktop 2.91.383.0
เครื่องมือที่ใช้ในการแสดงผลระบบ	Microsoft Power BI Desktop 2.91.383.0
เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง	SPSS (Statistics Package for Social Sciences)
ด้าน Hardware:	
หน่วยประมวลผลกลาง (CPU)	Intel® Core™ i5-1135G7 @ 2.40GHz 2.42 GHz
หน่วยความจำ	20.0 GB
Hard disk	500 GB

## 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการพัฒนาระบบคลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจให้คำปรึกษาด้านนาฬิกา มีดังต่อไปนี้

- 1) ผู้บริหารเห็นถึงภาพรวมของอุตสาหกรรมการประมุลนาฬิกา สภาวะตลาด ได้โดยง่าย เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการวางกลยุทธ์ และวิธีการดำเนินงานขององค์กร จากปริมาณและมูลค่า

การซื้อขายเติบโตมากน้อยแค่ไหน มูลค่าอุตสาหกรรมโดยรวมเป็นอย่างไร เพื่อปรับปรุง  
การบริการตามความนิยมและปรับกลยุทธ์ต่อสภาพตลาด

- 2) ผู้เชี่ยวชาญสามารถใช้ข้อมูลในการให้คำปรึกษาแก่ลูกค้าอย่างน่าเชื่อถือ มีหลักฐานในการ  
สนับสนุนในการตัดสินใจ ไม่ว่าจะเป็นการประเมินราคา การประเมินความนิยม การ  
วิเคราะห์ราคาอย่างเป็นระบบ เพื่อให้เกิดความน่าเชื่อถือต่อลูกค้าที่ให้เข้ารับบริการมาก  
ขึ้น
- 3) ลูกค้าที่เข้ารับบริการ สามารถเข้าใจในข้อมูลการวิเคราะห์ประกอบงานให้คำปรึกษาได้ง่าย  
ขึ้น ลดความสับสนระหว่างการให้บริการจากการสรุปข้อมูลต่างๆเป็นรายงานที่เข้าใจง่าย  
รวมถึงลดระยะเวลาการบริการจากรายงานการวิเคราะห์ที่เข้าใจง่าย
- 4) บริษัทสามารถใช้ประโยชน์จากคลังข้อมูล ในการประกอบงานให้คำปรึกษาอื่นในอนาคต  
ซึ่งสามารถใช้ประโยชน์แก่ผู้ผลิตนาฬิกาในอนาคต เพื่อผลิตสินค้าให้ตรงความต้องการของ  
ลูกค้าจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่บริษัทเก็บอย่างต่อเนื่อง
- 5) บริษัทและลูกค้า สามารถใช้ประโยชน์จากการนำข้อมูลเหล่านี้ประกอบการตัดสินใจซื้อ  
ขาย ลงทุน และประเมินสถานะตลาดได้อย่างน่าเชื่อถือ

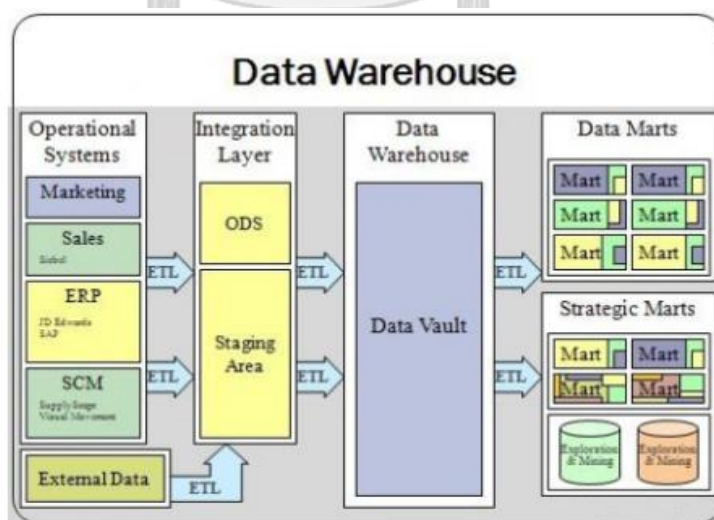
## บทที่ 2

### เหตุผลและแนวคิด

ในบทนี้จะกล่าวถึง แนวคิดที่สำคัญที่นำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนา “คลังข้อมูล ธุรกิจ อัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจให้คำปรึกษาด้านนาฬิกา” โดยมีแนวคิดต่างๆที่นำมาใช้ในการพัฒนา ได้แก่ แนวคิดเกี่ยวกับคลังข้อมูล (Data Warehouse) แนวคิดเกี่ยวกับธุรกิจ อัจฉริยะ (Business Intelligence) และแนวคิดข้อมูลเชิงทำนาย (Predictive analysis) รวมถึง นิยามของธุรกิจที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 แนวคิดด้านคลังข้อมูล

คลังข้อมูล หรือ Data Warehouse คือ แหล่งในการเก็บข้อมูลขององค์กรแห่งหนึ่ง ที่ ออกแบบมาเพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์และการตัดสินใจ โดยข้อมูลที่น่าเข้าสามารถมาจากได้ทั้งใน องค์กรและภายนอกองค์กร และข้อมูลที่น่ามาใช้ในการเก็บในคลังข้อมูลมักจะมีรูปแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของข้อมูลจากหลายแหล่งรวมเข้าด้วยกัน และมักเป็นข้อมูลย้อนหลังในอดีตที่มีการจัดเก็บไว้ ในหลายช่วงเวลา เพื่อความเหมาะสมและการวิเคราะห์ข้อมูลที่ต้องการ ก่อนการนำข้อมูลเข้า คลังข้อมูลมักจะต้องผ่านกระบวนการสกัด การทำความสะอาดข้อมูล และการคัดเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เท่านั้น หรือที่เรียกว่า “ETL” ทั้งนี้เพื่อความเหมาะสมในการวิเคราะห์ ข้อมูลไม่ผิดเพี้ยนจากรายการข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ ไม่ถูกต้อง รวมถึงข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง (เอี่ยมสิริวงศ์, 2011)



รูปที่ 0-1: ภาพรวมของระบบคลังข้อมูล

(Bentley, 2017)

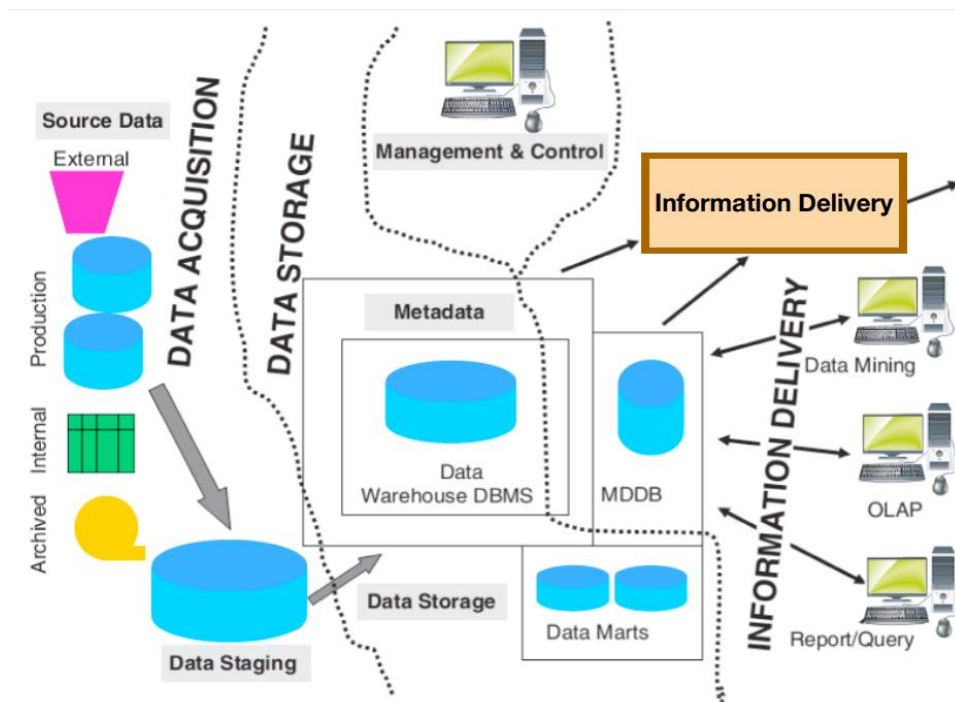
### 2.1.1 คุณลักษณะของคลังข้อมูล

ลักษณะสำคัญของคลังข้อมูลประกอบด้วย (CloudStorageSolutions, 2021)

1. Subject-oriented หมายถึง ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บตามหัวข้อที่สนใจ กล่าวคือระบบคลังข้อมูลจะรวบรวมข้อมูลการดำเนินงานจากหลายๆแหล่งเข้ามาไว้ภายใต้โครงสร้างเดียวกัน ในขณะที่ฐานข้อมูลโดยทั่วไป มักจะถูกออกแบบมาให้ตอบสนองต่อการปฏิบัติงานในด้านใดด้านหนึ่ง
2. Time-variant หมายถึง ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับช่วงเวลาต่างๆ กล่าวคือระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางธุรกิจจะต้องใช้ข้อมูลของสิ่งที่เกิดขึ้นในอดีตมาตัดสินใจ ดังนั้นระบบคลังข้อมูลจึงเน้นความสำคัญที่การจัดเก็บข้อมูลตามช่วงเวลาต่างๆ เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ถึงแนวโน้มสิ่งที่เกิดขึ้นในอดีต และเห็นภาพแนวโน้มในอนาคตอย่างคร่าวๆได้
3. Integrated หมายถึง ข้อมูลที่ถูกรวมมาจากหลายแหล่ง กล่าวคือระบบคลังข้อมูลจะมีข้อมูลที่ถูกรวมมาจากหลายแหล่งข้อมูลในการสร้างข้อมูลจากฐานข้อมูลในองค์กรให้มีความครบถ้วนสมบูรณ์ อาจจำเป็นที่จะต้องเรียกใช้ข้อมูลจากหลายระบบการดำเนินงานหรือหลายแหล่งข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่มาจกหลายระบบอาจมีความแตกต่างกันในเรื่องของระบบการจัดการฐานข้อมูลและมีความแตกต่างในเรื่องของเค้าโครงของแฟ้มข้อมูล ดังนั้นเมื่อคลังข้อมูลมีการใช้ข้อมูลทั้งจากระบบการดำเนินงานที่มีจำนวนหลายระบบจะต้องได้รับการกำหนดค่าของข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเหมือนกันเป็นหนึ่งเดียว เพื่อให้ข้อมูลที่อยู่ในคลังข้อมูลมีความต่อเนื่องกันและนำมาใช้วิเคราะห์ร่วมกันได้
4. Persistent and non-volatile หมายถึง ข้อมูลที่ไม่เปลี่ยนแปลง กล่าวคือข้อมูลที่อยู่ในระบบคลังข้อมูลจะต้องมีความเสถียรของข้อมูล โดยที่ระบบการดำเนินงานจะอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูล (Select) เพิ่มข้อมูลลงในฐานข้อมูล (Insert) ลบข้อมูลในฐานข้อมูล (Delete) และอัปเดตข้อมูลต่างๆ (Update) แต่ในส่วนของคลังข้อมูล การทำงานจะเริ่มจากการเลือกหรือสกัดข้อมูลที่ต้องการเพียงบางส่วนจากระบบการดำเนินงานและแหล่งข้อมูลอื่นๆ จากนั้นทำการรวบรวมข้อมูลเข้าด้วยกันและทำการประมวลผลข้อมูล จากนั้นทำการจัดเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูลเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ตามแง่มุมต่างๆได้

### 2.1.2 สถาปัตยกรรมคลังข้อมูล (Data Warehouse Architecture)

สถาปัตยกรรมคลังข้อมูล (Data Warehouse Architecture) เป็นโครงสร้างมาตรฐานที่อธิบายถึงองค์ประกอบ ข้อมูล และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆและข้อมูล ที่มีในระบบคลังข้อมูล รวมถึงหน้าที่ของแต่ละองค์ประกอบโดยที่คลังข้อมูลแต่ละระบบอาจจะมีรูปแบบที่แตกต่าง เพื่อให้เหมาะสมกับองค์กรนั้น ๆ ทั้งนี้ สามารถแสดงองค์ประกอบหลักที่อยู่ภายในสถาปัตยกรรมของคลังข้อมูล (Whoknown, 2022) ดังรูป 2-2



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
รูปที่ 0-2: สถาปัตยกรรมของคลังข้อมูล  
(อัมพวัน, 2022)

### 1. การได้มาซึ่งข้อมูล (Data Acquisition System)

เป็นการรับข้อมูลและเตรียมข้อมูลที่มาจากแหล่งข้อมูลทั้งภายในและภายนอกองค์กร จากแหล่งเก็บข้อมูลที่ต่างๆ ซึ่งอาจเก็บอยู่ในรูปแบบที่ต่างกัน และข้อมูลจะต้องถูกตรวจสอบความถูกต้องในขั้นต้น ก่อนที่จะส่งไปยังส่วนพื้นที่เตรียมข้อมูล

### 2. ส่วนเก็บข้อมูล (Data Staging Area from Operational Data Store)

เป็นการเก็บข้อมูลจากฐานข้อมูลต่างๆ เพื่อเข้าสู่ที่พักข้อมูล โดยต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องสอดคล้องกันระหว่างข้อมูลก่อนที่จะจัดเก็บฐานข้อมูลของระบบคลังข้อมูล โดยที่กระบวนการต่างๆที่ส่วนเก็บข้อมูลจะเป็นกระบวนการเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายข้อมูลจาก

แหล่งข้อมูล ไปยังคลังข้อมูล กระบวนการในลักษณะนี้เรียกว่า กระบวนการอีทีแอล ซึ่ง ETL ย่อมาจาก Extract, transform, and load คือการดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลไปสู่ระบบคลังข้อมูล

### 3. เครื่องมือช่วยในการแสดงผล (End-User Presentation Tools)

เป็นส่วนที่นำข้อมูลที่ได้ถูกเตรียมไว้ในระบบคลังข้อมูล หรือเพื่อนำผลลัพธ์ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลไปแสดงผลต่อผู้ใช้งาน โดยจะมีเครื่องมือหรือระบบที่ทำหน้าที่ออกรายงาน ซึ่งอาจจะเป็น เครื่องมือในการแสดงผลในรูปแบบที่ต่างกันออกไป

### 4. ข้อมูลเมทาดาทา (Data & Meta Data Storage Area)

เมทาดาทา (metadata) ของระบบคลังข้อมูล หมายถึง ข้อมูลที่ใช้อธิบายข้อมูล ว่ามีข้อมูลลักษณะเป็นอย่างไรในฐานข้อมูล รูปแบบการเก็บเป็นอย่างไร รวมถึงกฎเกณฑ์ทางธุรกิจที่ใช้เป็นตัวกำหนดลักษณะของข้อมูล ที่มาของแหล่งข้อมูล กฎเกณฑ์การแปลงข้อมูลและการกำหนดสิทธิในการเข้าถึงข้อมูล โดยที่เมทาดาทาเป็นส่วนหนึ่งของระบบที่จัดเก็บข้อมูลโดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะ โดยจัดเก็บข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการควบคุมการทำงานและควบคุมข้อมูลในคลังข้อมูล

#### 2.1.3 กระบวนการสร้างคลังข้อมูล

กล่าวถึงวิธี Nine-Step Methodology ซึ่งถูกอธิบายโดย Ralph Kimball โดยเป็นหลักการและขั้นตอนพื้นฐานในการออกแบบการสร้างคลังข้อมูล เป็นข้อแนะนำในการเริ่มจากการออกแบบจากส่วนย่อยที่แสดงถึงแต่ละระบบงานขององค์กร โดยเมื่อออกแบบแต่ละส่วนแล้ว จึงนำมารวมกันเป็นคลังข้อมูลขององค์กร (Yaacob, 2017) มีขั้นตอนดังนี้

1. **Choosing the process** เป็นกระบวนการเลือกระบบงานที่จะทำคลังข้อมูล และระบบงานใดเป็นระบบงานแรกโดยองค์กรจะต้องสร้าง E-R model ที่รวมระบบงานทุกระบบขององค์กรไว้แสดงการเชื่อมโยงของแต่ละระบบงานอย่างชัดเจน
2. **Choosing the grain** เป็นกระบวนการกำหนดข้อมูลหลักที่ควรจะเป็นของระบบคลังข้อมูล โดยการเลือกฐานข้อมูลหลักและกระบวนการที่เกี่ยวกับฐานข้อมูลนั้นๆ ออกมาจาก E-R model ขององค์กร ซึ่งจะทำให้เราทราบถึง Dimension Table
3. **Identifying and conforming the dimensions** เป็นกระบวนการวางแผนการพัฒนาคลังข้อมูลว่าจะวิเคราะห์ในแง่มุมไหนบ้าง โดยจะมีการกำหนดมิติ และค่าวัดที่อยู่บนในแต่ละแอตทริบิวต์ (Attribute) ที่จำเป็นในแต่ละ Dimension Table

4. **Choosing the facts** เป็นกระบวนการเลือกแอตทริบิวต์ที่ใช้ใน Fact Table นอกจาก Primary key ที่เป็นแอตทริบิวต์หลักใน Fact table ซึ่งมาจากแต่ละ Dimension Table รวมถึงมีแอตทริบิวต์ที่จำเป็นอื่นๆ ประกอบอยู่ด้วยเรียกว่า Measure โดยจะเป็นค่าที่สนใจใน Fact Table โดยสิ่งที่เราจะเลือกเอามาเป็น Fact Table จะต้องสามารถคำนวณได้
5. **Storing pre-calculations in the fact table** เป็นกระบวนการเก็บ Fact table ที่จะเก็บข้อมูลที่ถูกคำนวณมาแล้วเรียบร้อย ถึงแม้ว่าจะเกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูลในการจัดเก็บบ้างก็ตาม แต่ไม่ควรเก็บข้อมูลที่จะต้องนำไปคำนวณอีกรอบ เพราะจะทำให้การดึงข้อมูลใช้เวลามากขึ้น
6. **Rounding out the dimension tables** เป็นกระบวนการเขียนคำอธิบาย Dimension Table ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานคลังข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพเพราะเกิดความเข้าใจในส่วนต่างๆ
7. **Choosing the duration of the database** เป็นกระบวนการกำหนดว่าความถี่ในการเอาข้อมูลจากฐานข้อมูลมาใส่ในคลังข้อมูล โดยขึ้นอยู่กับความต้องการขององค์กรและลักษณะของข้อมูลที่มีความถี่ในการอัปเดตบ่อยแค่ไหน และการวิเคราะห์ข้อมูลบางอย่างก็ต้องการข้อมูลใหม่ที่อัปเดตในแต่ละช่วงเวลาที่ไม่เหมือนกัน ดังนั้นจึงต้องมีข้อกำหนดความถี่ในการนำเข้าข้อมูล เพื่อให้เกิดการตัดสินใจและการวิเคราะห์บนข้อมูลที่ถูกดึง ทันท่วงทีมากที่สุดตามแต่ละวัตถุประสงค์
8. **Tracking slowly changing dimensions** เป็นกระบวนการติดตามปัญหาการเปลี่ยนแปลงของ Dimension กล่าวคือ การเปลี่ยนเอาแอตทริบิวต์ของ Dimension Table เก่ามาใช้แล้วส่งผลกระทบต่อข้อมูลปัจจุบันของ Dimension Table เป็นอย่างไร ซึ่งอาจจะส่งผลให้เกิดการปรับเปลี่ยนรูปแบบรายงานการวิเคราะห์ตามความจำเป็น
9. **Deciding the query priorities and the query modes** เป็นกระบวนการกำหนดลำดับการคิวรี ซึ่งเป็นการออกแบบด้านกายภาพ (Physical) เพื่อให้ผู้ใช้เกิดความสะดวกในการใช้งานและสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

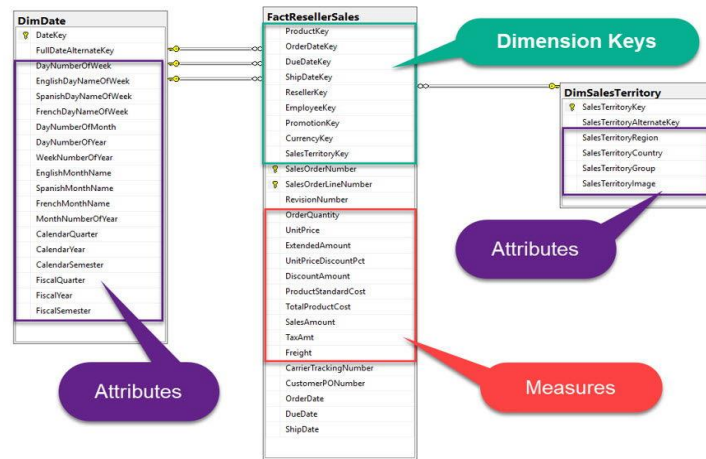
#### 2.1.4 การออกแบบโครงสร้างของฐานข้อมูลหลายมิติ

##### 1. Star Schema (โครงสร้างแบบดาว)

เป็นโครงสร้างในการจัดเก็บข้อมูลที่มีรูปร่าง Diagram คล้ายรูปดาว เป็นความสัมพันธ์ระหว่างตารางที่ไม่ซับซ้อน ทำให้สามารถสืบค้นข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว องค์ประกอบของ



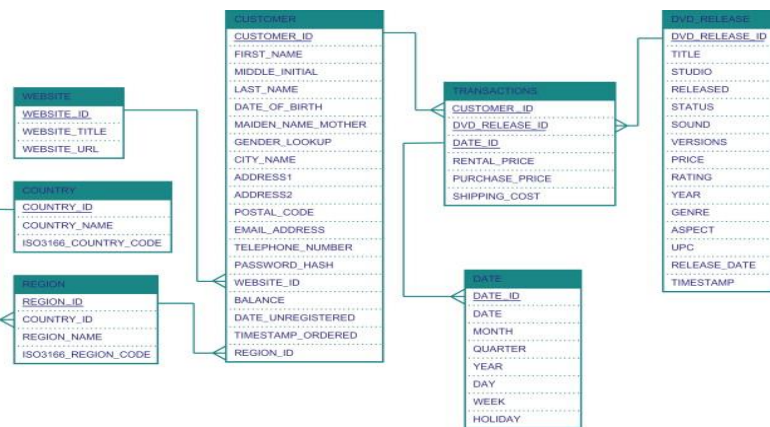
โครงสร้าง ประกอบไปด้วยตารางหลักที่อยู่ตรงกลางเรียกว่า Fact Table (ตารางค่าที่แท้จริง) เป็นเหมือนศูนย์รวมข้อมูล และรายล้อมไปด้วยตารางที่เรียกว่า Dimensional Table (ตารางมิติ) ซึ่งมีจำนวนเท่าไรก็ได้ แต่สิ่งสำคัญนั้นคือในแต่ละตารางนั้นต้องมี Key ที่สัมพันธ์ไปยัง Fact Table ตารางเดียวเท่านั้น ดังรูปที่ 2-3



รูปที่ 0-3: การออกแบบโมเดลข้อมูลหลายมิติแบบ Star Schema (9expertraining, 2022)

## 2. Snowflake Schema (โครงสร้างแบบเกล็ดหิมะ)

เป็นโครงสร้างที่แตกต่างจาก Star Schema ตรง Dimension Table สามารถมีหลายระดับ และ โดยระหว่าง Dimension Table มี Key ที่เชื่อมโยงกัน จึงเป็นโครงสร้างที่ซับซ้อนมาก และใช้ในการสืบค้นยาก ลักษณะของข้อมูลมีความเป็น Normalized ดังรูปที่ 2-4



รูปที่ 0-4: การออกแบบโมเดลข้อมูลหลายมิติแบบ Snowflake Schema (9expertraining, 2022)

### 2.1.5 กระบวนการ Extract, transform and load

กระบวนการ Extract, transform and load (ETL) เป็นกระบวนการรวมข้อมูลจากหลายแหล่งไปยังที่คลังข้อมูล โดยใช้เงื่อนไขทางธุรกิจและวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์เป็นตัวกำหนดในการดำเนินการรวบรวม ทำความสะอาดและส่งต่อข้อมูล เพื่อทำความสะอาดและจัดระเบียบข้อมูลดิบ รวมถึงเป็นการเตรียมข้อมูลดังกล่าวสำหรับการจัดเก็บในคลังข้อมูล เพื่อให้การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นไปอย่างถูกต้อง แม่นยำ รวดเร็ว และบรรลุวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์ข้อมูลตามความต้องการ (AWS, 2022)

โดยมีกระบวนการดังต่อไปนี้ (Fusionsol, 2022)

1. กระบวนการ Extract เป็นกระบวนการดึงข้อมูลจากหลายแหล่งมารวมกัน รวมถึงเป็นกระบวนการสกัดข้อมูลที่ต้องการเป็นข้อมูลนำเข้าในการวิเคราะห์ โดยทำการตัดข้อมูลบางส่วนที่ไม่จำเป็นต่อการวิเคราะห์ออก
2. กระบวนการ Transform เป็นกระบวนการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่ต้องการ อาจจะมีการคำนวณ หรือการนำเข้าค่าบางอย่าง หรือ ลบค่าบางอย่างในบางระเบียนข้อมูลเพื่อเป็นการจัดระเบียบของข้อมูลให้สะดวกต่อการวิเคราะห์ในแต่ละวัตถุประสงค์
3. กระบวนการ load เป็นขั้นตอนการนำเข้าข้อมูลสู่คลังข้อมูล ซึ่งการนำเข้าอาจจะขึ้นอยู่กับความถี่ในการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงแต่ละครั้งมีความสำคัญต่อการตัดสินใจ รวมถึง พื้นที่จัดเก็บข้อมูล ทั้งข้อมูลสำรอง และข้อมูลปัจจุบันที่ใช้วิเคราะห์

## 2.2 แนวคิดด้านระบบธุรกิจอัจฉริยะ

ระบบธุรกิจอัจฉริยะ หรือ Business Intelligence คือระบบสารสนเทศอย่างหนึ่งที่ผู้บริหารหรือผู้ใช้ สามารถใช้ข้อมูลนำมาวิเคราะห์เพื่อสร้างความได้เปรียบในเชิงธุรกิจจากการวิเคราะห์ข้อมูลในแง่มุมต่างๆ ได้อย่างชาญฉลาด ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลที่ระบบสามารถวิเคราะห์ออกมาในรูปแบบรายงานเพื่อประกอบการตัดสินใจ และการค้นพบข้อเท็จจริงใหม่ๆ ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูลจากมุมมองต่อข้อมูลที่แตกต่างกันออกไป โดยเครื่องมือของระบบธุรกิจอัจฉริยะมีความแตกต่างจากระบบทั่วไปคือความสามารถเจาะลึกในรายละเอียดของข้อมูลที่ระบบสารสนเทศที่ใช้ในการดำเนินงานทั่วไปขององค์กรยากที่จะวิเคราะห์ได้ (เอี่ยมสิริวงศ์, 2011)

### 2.2.1 สถาปัตยกรรมของธุรกิจอัจฉริยะ

สถาปัตยกรรมของระบบธุรกิจอัจฉริยะสามารถแบ่งได้ดังต่อไปนี้ (มโนมัยสุพัฒน์, 2014)

### 1. คลังข้อมูล (Data Warehouse)

เป็นฐานข้อมูลขนาดใหญ่ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลจากทั้งฐานข้อมูลภายในองค์กรและภายนอกองค์กรที่มีความสัมพันธ์กัน โดยมักเก็บแยกจากฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการดำเนินงานของระบบปกติขององค์กร และข้อมูลในคลังข้อมูลจะถูกสร้างขึ้นเพื่อตอบสนองต่อการวิเคราะห์และตัดสินใจเชิงธุรกิจ ดังนั้นจึงมีข้อมูลบางส่วนที่ถูกสร้างขึ้นใหม่และถูกลบออกจากกระบวนการ ETL ก่อนการนำเข้าจากฐานข้อมูลปกติที่ใช้ในการดำเนินงาน

### 2. ตลาดข้อมูล (Data Mart)

เป็นที่จัดเก็บข้อมูลจากการปฏิบัติงานและแหล่งข้อมูลอื่นๆ ที่ได้รับการออกแบบให้รองรับการใช้งานเฉพาะของผู้ใช้ที่มีสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล ส่วนใหญ่ข้อมูลในตลาดมาร์ท มักถูกออกแบบเป็นข้อมูลเฉพาะเจาะจงในแต่ละส่วน หรือแผนกในองค์กร ดังนั้นจึงนับได้ว่าตลาดมาร์ทเป็นส่วนย่อยของคลังข้อมูลและข้อมูลที่เกี่ยวข้องมักเป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์สำหรับแผนกหรือเฉพาะเรื่องเท่านั้น

### 3. การวิเคราะห์ธุรกิจ (Business Analytics)

เป็นกระบวนการประยุกต์ทักษะการใช้งานเทคโนโลยีและกระบวนการธุรกิจที่ใช้ในองค์กร ประกอบกับความเข้าใจพื้นฐานของธุรกิจ ปัญหาของธุรกิจ และข้อมูลสถิติเพื่อการวางแผนธุรกิจ โดยการวิเคราะห์ธุรกิจสามารถใช้ข้อมูลจากการดำเนินงาน รวมถึงใช้ข้อมูลเชิงปริมาณในการวัดประสิทธิภาพในอดีต เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนธุรกิจขององค์กรต่อไป

### 4. การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)

เป็นกระบวนการในการค้นหาความสัมพันธ์ รูปแบบ แนวโน้มบนข้อมูลจำนวนมาก เพื่อใช้ประโยชน์จากรูปแบบความสัมพันธ์ในเชิงพยากรณ์สิ่งที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต

### 5. กระบวนการจัดการทางธุรกิจ (Business Performance Management)

จากปัญหาของระบบที่หลากหลายในองค์กรและเป็นระบบที่แยกกัน ทำให้ใช้งานร่วมกันค่อนข้างยาก จึงเกิดแนวคิดในการรวบรวมและปรับปรุงกระบวนการทำงานทางธุรกิจ เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงและทำงานกันได้อย่างมีประสิทธิภาพและนำกลับมาใช้ใหม่ได้โดยการ

Share

Service กัน

### 6. เครื่องมือที่ใช้ในการประมวลผลเชิงวิเคราะห์ออนไลน์ (Online Analytical Processing : OLAP)

เป็นเครื่องมือที่ช่วยดึงและนำเสนอข้อมูลในหลายมิติ (Multi-dimensional) จากหลายๆ มุมมองตามความต้องการ โดยเข้าถึงข้อมูลบนโครงสร้างข้อมูลหลายมิติและมีโครงสร้างของข้อมูลเป็นแบบลำดับชั้น (Hierarchical) ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจภาพรวมและความเกี่ยวข้องของข้อมูลในองค์กรได้ง่าย

## 2.3 แนวคิดด้านการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงทำนาย

### 2.3.1 นิยามของการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล

เหมืองข้อมูล หรือ Data Mining คือ กระบวนการในการคัดเลือก ค้นหาและ สร้างรูปแบบการพยากรณ์จากการหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในจำนวนมาก โดยมีกระบวนการค้นหาข้อเท็จจริง แนวโน้ม หรือ รูปแบบการเกิดซ้ำบนข้อมูลที่มี เพื่อนำมาเป็นตัวแบบเชิงทำนายจากข้อมูลนำเข้าที่เกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งข้อมูลที่ทำเหมืองข้อมูลสามารถเกิดจากฐานข้อมูล หรือ เป็นข้อมูลที่ไม่มีรูปแบบการจัดเก็บก็ได้(Hall, 2011)

### 2.3.2 นิยามการวิเคราะห์การถดถอย

การวิเคราะห์การถดถอย คือ การวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้วัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สนใจศึกษา มากกว่า 2 ตัวขึ้นไป เพื่อค้นหา หรือระบุได้ว่าตัวแปรอิสระ (Independent variable) ในแต่ละตัวแปรมีอิทธิพลหรือสามารถส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม (Dependent Variable) มากน้อยเพียงใด โดยที่ค่าตัวแปรตามจะต้องเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ และอีกทั้งยังระบุทิศทางของความสัมพันธ์ของตัวแปรว่าเป็นอย่างไร เพื่อที่จะนำไปใช้สำหรับการอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม หรือพยากรณ์ตัวแปรตามเมื่อทราบค่าตัวแปรอิสระ (พิศาลบุตร, 2011)

การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ หรือ Multiple Linear Regression คือ การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม ที่มีตัวแปรอิสระมากกว่า 1 ตัว โดยเขียนความสัมพันธ์ในรูปแบบของสมการถดถอยได้ดังนี้(พิศาลบุตร, 2011)

$$y = \beta_0 + x_1\beta_1 + \dots + x_m\beta_m + e$$

สัญลักษณ์ที่ใช้มีความหมายดังนี้

$y$  คือ ตัวแปรตาม

$x_i$  คือ ค่าตัวแปรต้น หรือตัวแปรที่ทราบค่าตัวที่  $i$  โดยที่  $i = 1, 2, \dots, m$

$m$  คือ จำนวนตัวแปรต้นหรือตัวแปรที่ทราบค่า

$\beta_0$  คือ ค่าคงที่ (Constant) ของสมการถดถอย เป็นจุดตัด (Intercept) แกน  $y$  ของสมการ

$\beta_i$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยของตัวแปร  $x_i$  ซึ่งแสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงของค่า  $x_i$  ต่อค่า  $y$  โดยหาก  $x_i$  เปลี่ยนไป 1 หน่วย จะทำให้ค่า  $y$  เปลี่ยนไป  $\beta_i$  หน่วย

$e$  คือ ค่าคลาดเคลื่อนราคาประมุขนาฬิกาที่สนใจศึกษา

ประโยชน์ของการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ(พิศาลบุตร, 2011)

- 1.สามารถระบุได้ว่าตัวแปรอิสระตัวแปรใดบ้างที่มีผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงและมีผลกระทบมากน้อยเพียงใด
- 2.สามารถระบุได้ถึงลำดับความสำคัญของตัวแปรอิสระแต่ละตัว
- 3.สามารถประยุกต์ใช้เป็นตัวแบบในการพยากรณ์หากทราบค่าตัวแปรอิสระ

## 2.4 นิยามของนาฬิกาหรรษา

นาฬิกาหรรษามักมีราคาที่สูงแต่ไม่เป็นความจริงเสมอไปที่นาฬิกาที่มีราคาสูงจะเป็นนาฬิกาที่มีความหรรษา ซึ่งคนในสังคมมักให้ค่ากับความหรรษาเป็นต้นทุนของราคาที่สูง แต่สำหรับบางคนอาจมองว่ามีมูลค่าไม่สูงก็เป็นได้ นั่นเป็นเหตุผลว่าทำไมราคาจึงไม่ใช่เป็นตัวกำหนดว่านาฬิกานั้นมีความหรรษาหรือไม่ (Millenary, 2022)

นาฬิกาหรรษา คือนาฬิกาที่ผลิตด้วยวัสดุที่มีลักษณะพิเศษมากกว่าวัสดุทั่วไปและคุณภาพสูง และองค์ประกอบอื่นที่ทำให้นาฬิกานั้นมีความแตกต่างจากนาฬิกาทั่วไป เช่น กลไกนาฬิกาที่ซับซ้อน ตัวเรือนที่มีความพิเศษในแง่ของเทคนิคการผลิต หรือคุณสมบัติของนาฬิกา และส่วนใหญ่ นาฬิกาเหล่านี้ล้วนประดิษฐ์ด้วยมือ จากโรงงานผลิตที่ผลิตนาฬิกาที่รับประกันความเที่ยงตรง ประสิทธิภาพ คุณภาพ และความใส่ใจรายละเอียดสูงสุด (Millenary, 2022)

## 2.5 นิยามธุรกิจการประมูล

การประมูลเป็นกิจกรรมการขายที่ผู้ซื้อที่มีศักยภาพจะเสนอราคาที่แข่งขันเพื่อให้ได้มาสำหรับทรัพย์สินหรือบริการทั้งในรูปแบบเปิดหรือปิด การประมูลเป็นที่นิยมมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

เนื่องจากผู้ซื้อและผู้ขายเชื่อว่าพวกเขาจะได้รับการซื้อหรือขายสินทรัพย์ที่ดีและในราคาที่ต้องการ (Banton, 2021)

ซึ่งการประมูลมักจะพบคำศัพท์เฉพาะดังต่อไปนี้ (Tarisio, 2022)

1. ล็อต (Lot) คือ รายการสินค้าในการประมูลแต่ละครั้ง
2. ราคาจอง(Reserve Prices) คือ ราคาขั้นต่ำที่ผู้ขายยินดียอมรับสำหรับล็อตนั้น หากมีการเสนอราคาสำหรับล็อตที่ไม่ตรงตามราคาที่ต้องการ (Brompton's, 2022)
3. ราคาประเมิน (Estimated Prices) คือ การกำหนดช่วงราคาที่คาดหวังซึ่งถูกกำหนดโดยผู้เชี่ยวชาญ และอิงตามผลงาน สภาพ คุณภาพของสินค้า ความหายาก และแหล่งที่มา การประมาณราคามีวัตถุประสงค์เพื่อสะท้อนราคาประมูลในอดีตและแนวโน้มของตลาดในปัจจุบัน และเป็นการกำหนดมูลค่าเริ่มต้นต่ำสุดในการเริ่มประมูล
4. ราคาสุดท้าย (Hammer Price) คือ ราคาที่ถูกประมูล ซึ่งทำให้ผู้ประมูลคนสุดท้ายได้สินค้านั้นไป

## 2.6 แนวคิดด้านธุรกิจให้คำปรึกษา

บริษัทที่ปรึกษาคือธุรกิจที่ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะอุตสาหกรรมที่ให้คำแนะนำอย่างมืออาชีพ คำแนะนำ และแนวทางแก้ไขที่นำไปดำเนินการได้สำหรับสิ่งที่ประสบปัญหาที่ไม่สามารถจัดการได้

โดยทั่วไปแล้ว ลูกค้าจะติดต่อกับบริษัทที่ปรึกษาเพื่อส่งผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านอุตสาหกรรมหรือที่เรียกว่าที่ปรึกษา เพื่อสังเกตการณ์และวิเคราะห์ปัญหา ดังนั้นที่ปรึกษาจะให้คำแนะนำและแนวทางแก้ไขปัญหาที่ลูกค้ามี บริษัทที่ปรึกษาแต่ละที่มักจะมีจุดสนใจและความเชี่ยวชาญเฉพาะ และลูกค้าก็จะว่าจ้างเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญในปัญหาที่ไม่สามารถจัดการภายในได้ สามารถแก้ไขตามวัตถุประสงค์ที่ลูกค้าต้องการ (Fuchs, 2020)

บริการให้คำปรึกษาด้าน Fine Watches เป็นการให้ความเห็นอย่างมืออาชีพทั้งการประเมินมูลค่าประกันและราคานาฬิกา รวมถึงการให้คำแนะนำในการซื้อ ขาย ตลอดจน การให้คำแนะนำที่เกี่ยวข้องกับนาฬิกา เช่น การบำรุงรักษา อะไหล่และการซ่อม เป็นต้น (Chronolux, 2022) โ ด ย

กระบวนการรับรองความถูกต้องจะอิงจากการศึกษาร่วมกันโดยผู้เชี่ยวชาญหลายคน และการรับรองจะอยู่ภายใต้มติของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดในการออกความเห็น



### บทที่ 3

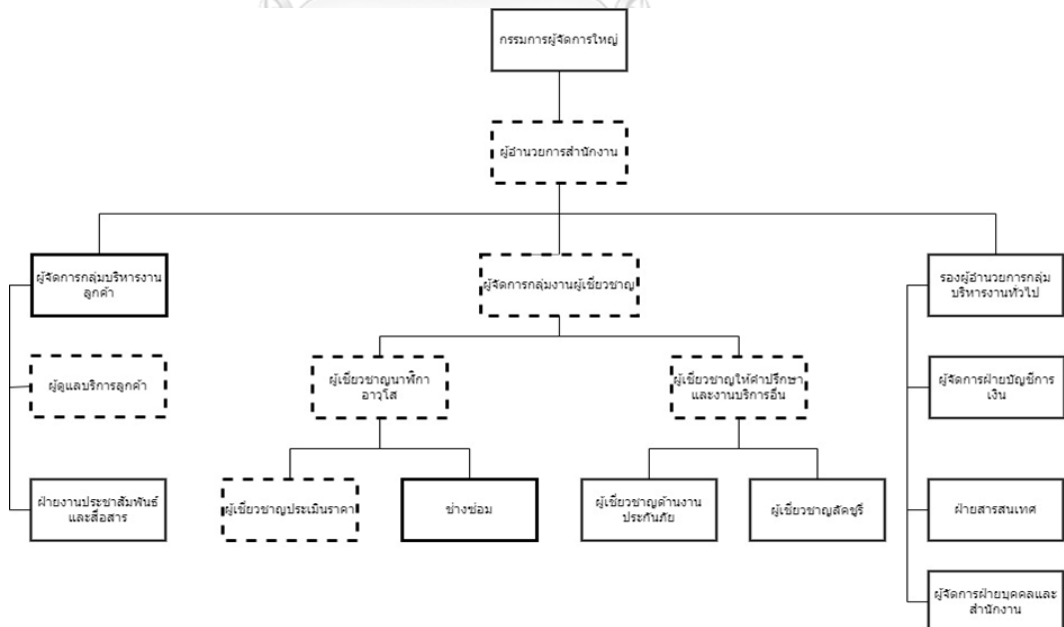
#### โครงสร้างองค์กรและการดำเนินงาน

บทนี้จะกล่าวถึงประวัติขององค์กร โครงสร้างองค์กร ลักษณะการดำเนินงานขององค์กรใน ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา และปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันขององค์กรต้นแบบนี้

#### 3.1 ข้อมูลองค์กร

บริษัท พลาวเด็นท์ จำกัด (นามสมมติ) ที่นำมาใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาโครงการพิเศษนี้ เป็นบริษัทที่ให้บริการให้คำปรึกษาในด้านของนาฬิกาหรูหราร ทั้งการซ่อมนาฬิกา การออกใบรับรอง นาฬิกา การจัดอบรม การให้คำปรึกษาการซื้อขาย ทั้งฝั่งผู้ซื้อ ผู้ขาย ตัวแทนจำหน่าย และผู้จัดประมูล รวมถึงงานให้ความเชื่อมั่นอื่นๆ เช่น งานประกันภัย และ เป็นที่ปรึกษาในการประเมินมูลค่า ซึ่ง บริษัทฯ ได้ดำเนินธุรกิจมาแล้วกว่า 30 ปี ทำให้มีความน่าเชื่อถือและมีความสัมพันธ์อันดีกับลูกค้า ทั้ง ลูกค้าบุคคล และลูกค้านิติบุคคลทั้งภาครัฐและเอกชน โดยให้บริการทั้งในและต่างประเทศ ปัจจุบัน มีพนักงานประมาณ 100 คนซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญและช่างซ่อมชำนาญการทางด้านนาฬิกาปัจจุบันมี สำนักงานตั้งอยู่ที่กรุงเทพมหานคร

#### 3.2 โครงสร้างองค์กร



หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้

รูปที่ 0-5: โครงสร้างองค์กรต้นแบบที่ใช้ในการพัฒนาระบบ



## การแบ่งส่วนงานและหน้าที่ความรับผิดชอบ

### 1. กรรมการผู้จัดการใหญ่

มีหน้าที่กำหนดกลยุทธ์ ทิศทาง เป้าหมายและพันธกิจของกลุ่มบริษัท รวมทั้งติดตามผลการดำเนินงาน บริหาร กิจการของบริษัทให้เกิดกำไร บังคับบัญชาพนักงาน พิจารณาการเลื่อนตำแหน่ง รวมถึงลงนามสัญญา เอกสารคำสั่ง หรือหนังสือใดๆ เพื่อให้การดำเนินงานของบริษัทเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

### 2. ผู้อำนวยการสำนักงาน

มีหน้าที่คอยควบคุม กำกับ ดูแล พนักงานทุกฝ่ายในบริษัท ให้ดำเนินงานเป็นไปตามกฎระเบียบ ข้อบังคับ และนโยบายบริษัทต่างๆ รวมถึงมีหน้าที่ ควบคุม และดำเนินการแผนกลยุทธ์ต่างๆ เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของบริษัท

### 3. ผู้จัดการกลุ่มงานผู้เชี่ยวชาญ

มีหน้าที่กำกับ ดูแล การปฏิบัติงานของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดในบริษัทฯ ให้เป็นไปตามแผนการดำเนินงานหลักและระเบียบข้อบังคับของบริษัท รวมถึงยังควบคุมคุณภาพของผลงานและการปฏิบัติงานของผู้เชี่ยวชาญตามหลักจริยธรรมทางวิชาชีพ

### 4. รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานทั่วไป

มีหน้าที่คอยกำกับดูแลส่วนงานสนับสนุนธุรกิจ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานหลักของบริษัท โดยให้การสนับสนุนงานทางอ้อมเพื่อให้การดำเนินงานหลักบรรลุวัตถุประสงค์ของบริษัทฯ

### 5. ผู้จัดการกลุ่มบริหารงานลูกค้า

มีหน้าที่ติดต่อและให้บริการกับลูกค้าโดยตรงในทุกช่องทาง รวมถึงการรับเรื่องร้องเรียน ข้อเสนอ หรือคำร้องขอบริการต่างๆจากลูกค้า ไปยังกลุ่มงานผู้เชี่ยวชาญ และคอยประสานงานกับลูกค้าโดยตรงอย่างสม่ำเสมอ

## 3.3 ลักษณะการดำเนินงาน

บริการให้คำปรึกษาของทางบริษัท พลาวเด็นท์ จำกัด มีดังต่อไปนี้

### 1. งานให้คำปรึกษาทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับนาฬิกา

เป็นบริการที่ทางบริษัทให้บริการต่อลูกค้าที่ต้องการปรึกษาเรื่องต่างๆไปที่เกี่ยวข้องกับนาฬิกา ทั้งให้คำแนะนำด้านการซื้อขาย ประเมินลักษณะรูปร่างนาฬิกา การลงทุนในนาฬิกาเบื้องต้น ภาวะ

และความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นที่เกี่ยวข้องกับนาฬิกา การประเมินสถานะตลาด ซึ่งการบริการนี้ส่วนใหญ่จะเป็นการให้คำแนะนำของผู้ดูแลบริการลูกค้า และหากสิ่งที่ลูกค้าต้องการมีความซับซ้อนมากขึ้นผู้ดูแลบริการลูกค้าจะดำเนินงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญต่อไป

## 2. งานประเมินมูลค่า

เป็นบริการที่ทางบริษัทฯ ให้บริการต่อลูกค้าที่ต้องการวัดมูลค่าของนาฬิกา ซึ่งประกอบไปด้วย การประเมินมูลค่าที่เหมาะสมในการต่อรองซื้อขาย การพิจารณาช่วงราคาที่เหมาะสมของนาฬิกา การคาดการณ์มูลค่าที่เป็นไปได้ โดยพิจารณาจากคุณสมบัติ ลักษณะ ของนาฬิกาประกอบความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

## 3. งานรับประกัน

เป็นบริการที่ทางบริษัทฯ รับประกันภัยต่อนาฬิกาที่ลูกค้าที่ต้องการทำประกันภัย ซึ่งเป็นจัดอยู่ในประเภทของการประกันภัยเบ็ดเตล็ด โดยให้ความคุ้มครองความสูญเสียและความเสียหายอันเนื่องมาจากภัยอื่นๆ

## 4. การออกใบรับรอง

เป็นบริการที่ทางบริษัทฯ ออกใบรองให้กับนาฬิกาที่ลูกค้านำมาให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบและประเมินคุณสมบัติต่างๆ รวมถึงพิสูจน์ลักษณะนาฬิกาตามคุณสมบัติต่างๆ เพื่อรับรองว่านาฬิกาที่นำมาให้ออกใบรับรอง มีคุณสมบัติตามจริงเป็นอย่างไร ทั้งนี้ลูกค้าส่วนใหญ่ในบริการจะเป็นนักสะสม

## 5. งานบริการซ่อม

เป็นบริการที่ทางบริษัทฯ รับซ่อม บำรุงรักษา เปลี่ยนอะไหล่ของนาฬิกาทุกส่วน โดยมีช่างซ่อมมืออาชีพให้บริการ

## 6. งานบริการจัดอบรม

เป็นบริการที่ทางบริษัทฯ ให้ความรู้เกี่ยวกับนาฬิกา การบำรุงรักษา การซ่อมแซม ต่อคู่ค้าของเรา อย่างเช่น สถาบันการประมูล ร้าน Dealer นาฬิกา ซึ่งผู้เชี่ยวชาญจะคอยอบรมความรู้ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมนี้ ตั้งแต่กระบวนการผลิต กระบวนการซ่อม ส่วนประกอบต่าง รวมถึงองค์ความรู้อื่นที่เกี่ยวข้องกับนาฬิกา

## 7. งานให้คำปรึกษาอื่นๆ

กาเป็นไปตามคุณสมบัติ บริการรับฝากทรัพย์สินมูลค่าสูง รวมถึงรับบริการฝากขาย

### 3.4 ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

1. ไม่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลภายนอกมาวิเคราะห์ เพื่อประกอบการให้บริการของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งใช้เพียงความรู้และประสบการณ์ในการให้บริการประเมินเท่านั้นทำให้การให้บริการของผู้เชี่ยวชาญ อาจขาดหลักฐานในการสนับสนุนการตัดสินใจที่น่าเชื่อถือ

2. การบริการลูกค้า ใช้เพียงแค่การพูดคุยเท่านั้น ทำให้ลูกค้าอาจไม่เห็นภาพในขณะที่ฝ่ายบริการลูกค้าได้อธิบายข้อมูลต่างๆให้กับลูกค้า ข้อมูลบางอย่างมีลักษณะเป็นจำนวน ตัวเลข อาจจะทำให้เกิดความสับสนระหว่างกันในขณะที่สื่อสารกัน

3. ผู้บริหารขาดรายงานที่แสดงให้เห็นภาพรวมของธุรกิจการประมูลซื้อขายนาฬิกาที่เกิดขึ้นทั่วโลก ทำให้เข้าใจอุตสาหกรรมการประมูลซื้อขายนาฬิกาค่อนข้างยากจากข้อมูลเพียงแค่ข่าวสารจากภายนอกองค์กรเท่านั้น ซึ่งอาจส่งผลต่อการตัดสินใจกลยุทธ์องค์กรที่ผิดพลาด ในแง่ของการประเมินสภาพอุตสาหกรรมโดยรวม การประเมินแนวโน้มธุรกิจ และการเข้าใจลูกค้า

4. การประเมินมูลค่าของนาฬิกาใช้เพียงแค่ทำนายราคาปัจจุบันเท่านั้น แต่ยังไม่สามารถประเมินมูลค่าในอนาคตได้ เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญใช้ข้อมูลแนวโน้มราคาหลายๆแหล่งมาประเมินและใช้วิจารณ์ญาณและความเชี่ยวชาญส่วนบุคคล แต่ไม่มีการใช้เครื่องมือทางสถิติมาประเมินราคาในอนาคต ทำให้บางครั้งการประเมินราคาอาจไม่น่าเชื่อถือ

## บทที่ 4

### การพัฒนาระบบงาน

ในบทนี้กล่าวถึงขั้นตอนต่าง ๆ ของการพัฒนาโครงการพิเศษ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจให้คำปรึกษาด้านนาฬิกา” โดยจะกล่าวถึงการวิเคราะห์ระบบ การออกแบบระบบ และการพัฒนาระบบ

#### 4.1 การวิเคราะห์ระบบ

##### 4.1.1 คุณสมบัติที่ต้องการของระบบ

โครงการพิเศษ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจให้คำปรึกษาด้านนาฬิกา” มีคุณสมบัติที่ต้องการโดยรวมดังต่อไปนี้

#### 1) การรวบรวมข้อมูลไว้ภายใต้มาตรฐานข้อมูลเดียวกัน (Integrated System)

ระบบที่พัฒนามีการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานต่าง ๆ ภายในองค์กร ซึ่งข้อมูลที่ได้มานั้นอยู่ในหลากหลายฐานข้อมูล ได้นำมาจัดเก็บให้มีมาตรฐานและอยู่ในฐานข้อมูลเดียวกัน เพื่อให้เกิดความถูกต้อง สอดคล้องกัน ลดความซ้ำซ้อนและมีความเหมาะสมสำหรับการนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

#### 2) การสร้างรูปแบบรายงานที่ยืดหยุ่นและหลากหลาย (Flexibility and Diversity)

ระบบที่พัฒนาขึ้นมีการนำเสนอรายงานหลากหลายรูปแบบ ทั้งรูปแบบของแผนภูมิชนิดต่าง ๆ และ ตารางข้อมูลในหลายมิติ เพื่อให้เหมาะสมกับข้อมูลและผู้ใช้งานในหลายรูปแบบ โดยผู้ใช้ระบบสามารถเจาะลึกข้อมูลลงไปในรายละเอียด (Drill Down) หรือเปลี่ยนจากรายละเอียดมาเป็นข้อมูลสรุป (Roll Up) เพื่อดูข้อมูลในระดับต่าง ๆ ได้ เพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าใจข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และยังสามารถเลือกพิจารณาผลลัพธ์บางส่วนที่สนใจ โดยการเลือกเฉพาะค่าบางค่าของแต่ละมิติ (Slice) นอกจากนี้ผู้ใช้งานยังสามารถส่งออกข้อมูลเพื่อนำไปใช้งานในรูปแบบของแฟ้มเอกสารได้ ในหลากหลายรูปแบบ เช่น PDF XML หรือ Microsoft Excel เป็นต้น

#### 3) ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface)

การติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับระบบผ่านรูปแบบ Graphic User Interface (GUI) ของเครื่องมือ Power BI ง่ายต่อการใช้งาน และผู้ใช้งานสามารถทำความเข้าใจระบบได้ง่ายยิ่งขึ้น ซึ่งเครื่องมือ Power BI เป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถติดตั้งที่เครื่องของผู้ใช้งาน Power BI Desktop และสามารถเข้าถึงคลังข้อมูลผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้ด้วย Power BI Cloud เช่นกัน

#### 4) การควบคุมด้านความปลอดภัยในการเข้าใช้งานระบบ

เครื่องมือ Power BI มีการจัดการทางด้านความปลอดภัย โดยการควบคุมผู้ใช้งานผ่าน E-mails ที่ต้องลงชื่อเข้าใช้ผ่านการ Log in และมีการจัดการสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลในองค์กรในหลายรูปแบบ เช่น การเปิดเผยข้อมูลแบบสาธารณะ การกำหนดการเข้าถึงรายบุคคลตาม E-mails หรือ แบบ Workspace ที่กลุ่มผู้ใช้งานที่จะต้องใช้งานร่วมกัน เป็นต้น

#### 4.1.2 ความต้องการโดยละเอียดของระบบ

โครงการ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัญมณี และ การวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจให้คำปรึกษาด้านนาฬิกา” ประกอบด้วย 5 ระบบย่อย โดยมีรายละเอียดของแต่ละระบบ ดังนี้

##### 4.1.2.1 ระบบวิเคราะห์ภาพรวมการประมูลนาฬิกา (Overall of Fine Watch Auction Analysis System)

###### ภาพรวมของระบบ (System Overview)

ระบบนี้จะวิเคราะห์ข้อมูลภาพรวมการประมูลนาฬิกา ทั้งด้านมูลค่าการประมูล และจำนวนนาฬิกาที่นำออกประมูลในแต่ละพื้นที่ทั่วโลก ตามมิติ นาฬิกา เวลา และ สถาบันการประมูล โดยผู้ใช้งานจะเห็นถึงภาพรวมการประมูลนาฬิกาที่เกิดขึ้นจากอดีตถึงปัจจุบัน รวมถึงแนวโน้มการประมูลนาฬิกาเพื่อช่วยประกอบการตัดสินใจในการวางกลยุทธ์ในธุรกิจให้คำปรึกษาและยังเป็นข้อมูลประกอบการวิเคราะห์ของผู้เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์ภาพรวมอุตสาหกรรม

###### ผู้ใช้ (Users)

- 1) ผู้อำนวยการสำนักงาน
- 2) ผู้จัดการกลุ่มงานผู้เชี่ยวชาญ
- 3) ผู้เชี่ยวชาญนาฬิกา
- 4) ผู้เชี่ยวชาญประเมินราคา
- 5) ผู้เชี่ยวชาญให้คำปรึกษาและงานบริการอื่นอาวุโส

###### คำถามของผู้บริหาร (Management Questions)

- 1) ภาพรวมมูลค่าและปริมาณการประมูลการขายนาฬิกาที่เกิดขึ้นทั่วโลกเป็นเช่นไร
- 2) นาฬิการุ่นใดมีมูลค่าและปริมาณการประมูลสูงสุด-ต่ำสุด n อันดับ
- 3) แนวโน้มปริมาณและมูลค่าการประมูลในแต่ละแบรนด์เป็นอย่างไร

- 4) มูลค่าและปริมาณของนาฬิกาที่ออกประมูลในแต่ละยี่ห้อเมื่อเทียบกับยี่ห้ออื่นเป็นอย่างไร

### แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)

- 1) แดชบอร์ดวิเคราะห์การประมูลของนาฬิกาในแต่ละพื้นที่ทั่วโลก
- 2) แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมมูลค่าการประมูลของนาฬิกา
- 3) แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมปริมาณการประมูลของนาฬิกา

### มิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ (Dimensions)

- 1) มิติเวลา (Time Dimension)  
การจัดลำดับชั้นของการวิเคราะห์คือ รอบปี รอบ 3 เดือน และรอบ 1 เดือน
- 2) มิตินาฬิกา (Watch Dimension)  
มีการจัดลำดับชั้นของการวิเคราะห์ดังนี้
  - ประเภท (Category) เช่น Pocket-Watch Wrist-Watch Desk-Watch และอื่นๆ
  - ยี่ห้อ (Brand) เช่น Rolex Omega Cartier และอื่นๆ
  - รุ่น (Collection) เช่น Speedmaster Reverso De Ville และอื่นๆ
  - รุ่นย่อย (Model) เช่น Speedmaster-Apollo Reverso-Tourbillon De Ville-Chronometer และอื่นๆ
- 3) มิติสถาบันการประมูล (Auction House Dimension)  
มีการจัดลำดับชั้นของการวิเคราะห์ดังนี้
  - สถาบันการประมูล (Auctioneer\_Name) เช่น Antiquorum Christies Sothebys และอื่นๆ
  - ทวีป (Region) เช่น Asia Europe North America
  - ประเทศที่จัดการประมูล (Country) เช่น France Hong Kong United States และอื่นๆ
  - เมืองที่จัดการประมูล (City) เช่น Geneva New York Paris และอื่นๆ

### ค่าวัด (Measures)

- 1) มูลค่าการประมูลของนาฬิกา (Sold Amount) (USD)
- 2) จำนวนนาฬิกาที่นำออกประมูล (Sold Quantity) (Pcs)

### ตัวชี้วัดผลการดำเนินงาน (KPIs)

- 1) มูลค่าการประมูล (Market Capitalization) (USD)

ผลรวมของราคาประมูลสุดท้ายของนาฬิกาที่นำออกประมูล

- 2) จำนวนนาฬิกาที่นำออกประมูล (Quantity) (Pcs)

ผลรวมของจำนวนนาฬิกาที่นำออกประมูล

- 3) อัตราการเติบโตของมูลค่าการประมูล (Market Capitalization Growth) (%)

มูลค่าการประมูลในช่วงปัจจุบัน — มูลค่าการประมูลในช่วงเวลาก่อนหน้า

มูลค่าการประมูลในช่วงเวลาก่อนหน้า

- 4) อัตราการเติบโตของปริมาณการขาย (Quantity Growth) (%)

ปริมาณที่ออกประมูลในช่วงปัจจุบัน — ปริมาณที่ออกประมูลในช่วงเวลาก่อนหน้า

ปริมาณที่ออกประมูลในช่วงเวลาก่อนหน้า

- 5) สัดส่วนมูลค่าของการประมูลนาฬิกาแต่ละประเภท (Proportion of The Sold Result per Watch Type) (%)

มูลค่าการประมูลของนาฬิกาในแต่ละประเภท

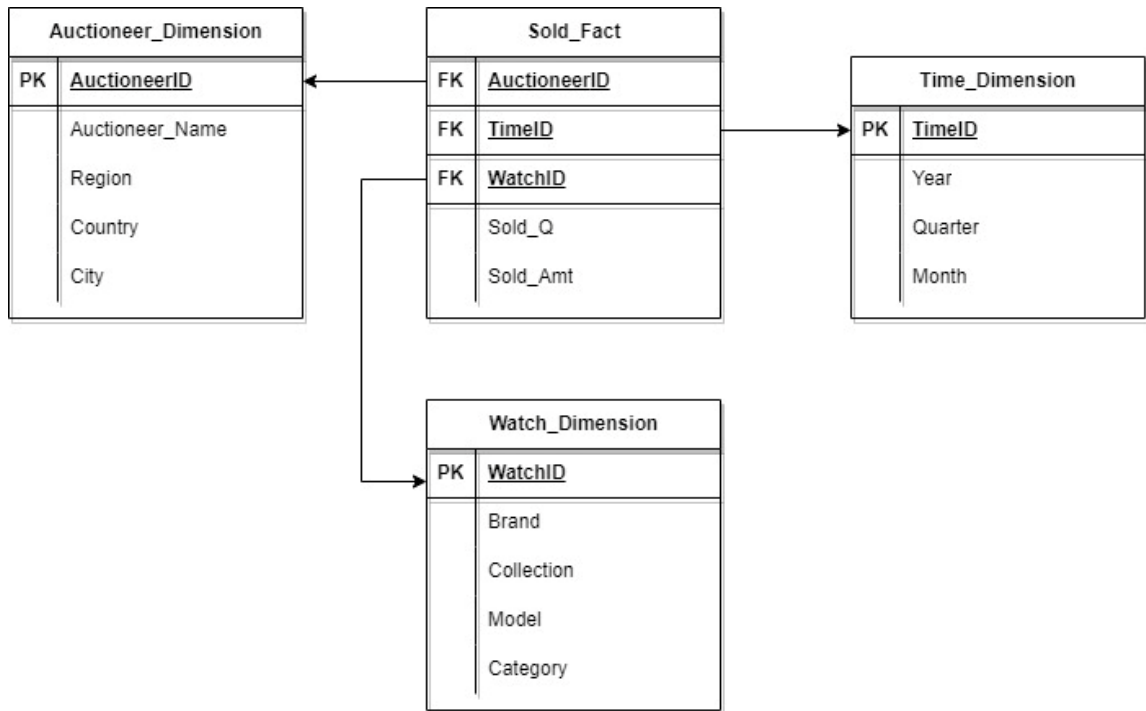
มูลค่าการประมูลนาฬิกาทุกประเภท  $\times 100$

- 6) สัดส่วนปริมาณของการประมูลนาฬิกาแต่ละประเภท (Proportion of The Sales Quantity per Watch Type) (%)

จำนวนนาฬิกาที่ถูกประมูลในแต่ละประเภท

จำนวนนาฬิกาที่ถูกประมูลทุกประเภท  $\times 100$

### โมเดลข้อมูลหลายมิติ (Multidimensional Data Model)



รูปที่ 0-6: โมเดลข้อมูลหลายมิติของระบบภาพรวมการประมูลนาฬิกา

### คำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Management Questions, Users and Analytics Dashboard)

ตารางที่ 0-2: แสดงคำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดของระบบวิเคราะห์ภาพรวมการประมูลนาฬิกา

คำถามของผู้บริหาร (Management Questions)	ผู้ใช้ (Users)	แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)
1. ภาพรวมมูลค่าและปริมาณการประมูลการขายนานาฬิกาที่เกิดขึ้นทั่วโลกเป็นเช่นไร	1. ผู้อำนวยการสำนักงาน 2. ผู้จัดการกลุ่มงานผู้เชี่ยวชาญ 3. ผู้เชี่ยวชาญนาฬิกาอวูโส 4. ผู้เชี่ยวชาญประเมินราคา 5. ผู้เชี่ยวชาญให้คำปรึกษาและงานบริการอื่นอวูโส	แดชบอร์ดวิเคราะห์การประมูลของนาฬิกาในแต่ละพื้นที่ทั่วโลก



คำถามของผู้บริหาร (Management Questions)	ผู้ใช้ (Users)	แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)
2. นาฬิกาเรือนใดมีมูลค่าและปริมาณการประมูลสูงสุด-ต่ำสุด n อันดับ	1. ผู้อำนวยการสำนักงาน 2. ผู้จัดการกลุ่มงานผู้เชี่ยวชาญ 3. ผู้เชี่ยวชาญนาฬิกาอาวุโส 4. ผู้เชี่ยวชาญประเมินราคา 5. ผู้เชี่ยวชาญให้คำปรึกษาและงานบริการอื่นอาวุโส	1. แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมมูลค่าการประมูลของนาฬิกา 2. แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมปริมาณการประมูลของนาฬิกา
3. แนวโน้มปริมาณและมูลค่าการประมูลในแต่ละแบรนด์เป็นอย่างไร	1. ผู้อำนวยการสำนักงาน 2. ผู้จัดการกลุ่มงานผู้เชี่ยวชาญ 3. ผู้เชี่ยวชาญนาฬิกาอาวุโส 4. ผู้เชี่ยวชาญประเมินราคา 5. ผู้เชี่ยวชาญให้คำปรึกษาและงานบริการอื่นอาวุโส	1. แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมมูลค่าการประมูลของนาฬิกา 2. แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมปริมาณการประมูลของนาฬิกา
4. มูลค่าและปริมาณของนาฬิกาที่ออกประมูลในแต่ละยี่ห้อเมื่อเทียบกับยี่ห้อเป็นอย่างไร	1. ผู้อำนวยการสำนักงาน 2. ผู้จัดการกลุ่มงานผู้เชี่ยวชาญ 3. ผู้เชี่ยวชาญนาฬิกาอาวุโส 4. ผู้เชี่ยวชาญประเมินราคา 5. ผู้เชี่ยวชาญให้คำปรึกษาและงานบริการอื่นอาวุโส	1. แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมมูลค่าการประมูลของนาฬิกา 2. แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมปริมาณการประมูลของนาฬิกา

แดชบอร์ดการวิเคราะห์ คำวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมิติ (Analytics

Dashboard, Measures, KPIs and Dimensions)

ตารางที่ 0-3: แสดงแดชบอร์ดการวิเคราะห์ คำวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมิติของระบบวิเคราะห์ภาพรวมการประมูลนาฬิกา

แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)	คำวัด (Measures)	ตัวชี้วัด (KPIs)	มิติ (Dimension)
1. แดชบอร์ดวิเคราะห์การประมูลของนาฬิกาในแต่ละพื้นที่ทั่วโลก	1. Sold Amount 2. Sold Quantity	1. Market Capitalization 2. Quantity	1. Time Dimension 2. Watch Dimension 3. Action House Dimension

แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)	ค่าวัด (Measures)	ตัวชี้วัด (KPIs)	มิติ (Dimension)
		3. Market Capitalization Growth 4. Quantity Growth	
2.แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมมูลค่าการประมูลของนาฬิกา	Sold Amount	1. Market Capitalization Growth 2. Market Capitalization Growth 3. Proportion of The Sold Result per Watch Type	1. Time Dimension 2. Watch Dimension 3. Action House Dimension
3.แดชบอร์ดวิเคราะห์ภาพรวมปริมาณการประมูลของนาฬิกา	Sold Quantity	1. Quantity 2. Quantity Growth 3. Proportion of The Sales Quantity per Watch Type	1. Time Dimension 2. Watch Dimension 3. Action House Dimension

#### 4.1.2.2 ระบบวิเคราะห์สถาบันประมูลนาฬิกา (Fine Watch auctioneer Analysis System)

##### ภาพรวมของระบบ (System Overview)

ระบบนี้จะวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อช่วยแนะนำ ผู้ที่กำลังจะขายนาฬิกา ว่าควรจะเข้าประมูลขายที่ไหนที่เหมาะสมต่อความต้องการของลูกค้า โดยจะวิเคราะห์จาก ปริมาณการนำออกประมูล การทำราคา และ ความสำเร็จในการขายของแต่ละสถาบันการประมูล

##### ผู้ใช้ (Users)

- 1) ผู้เชี่ยวชาญนาฬิกาอาวุโส
- 2) ผู้ดูแลบริการลูกค้า
- 3) ผู้เชี่ยวชาญประเมินราคา

#### 4) ลูกค้ำที่เข้าใช้บริการ

#### คำถามของผู้บริหาร (Management Questions)

- 1) ความสำเร็จของการขายแต่ละที่เป็นอย่างไร
- 2) มูลค่าและปริมาณการประมูลของแต่ละที่เป็นอย่างไร
- 3) การประมูลแต่ละที่มีความแตกต่างกันขนาดไหนหากประมูลขายนานาฬิกา รุ่นเดียวกัน

#### แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)

- 1) แดชบอร์ดวิเคราะห์ความสำเร็จการประมูลแต่ละสถาบัน
- 2) แดชบอร์ดวิเคราะห์ทางเลือกการประมูลนาฬิกาแต่ละรุ่น

#### มิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ (Dimensions)

- 1) มิติสถานะขาย ( Sold Status Dimension)
  - มีค่าทั้ง Sold และ Not Sold
- 2) มิติเวลา (Time Dimension)
  - มีการจัดลำดับชั้นของการวิเคราะห์คือ รอบปี รอบ 3 เดือน และรอบ 1เดือน
- 3) มิตินาฬิกา (Watch Dimension)
  - มีการจัดลำดับชั้นของการวิเคราะห์ดังนี้
  - ประเภท (Category) เช่น Pocket-Watch Wrist-Watch Desk-Watch และอื่นๆ
  - ยี่ห้อ (Brand) เช่น Rolex Omega Cartier และอื่นๆ
  - รุ่น (Collection) เช่น Speedmaster Reverso De Ville และอื่นๆ
  - รุ่นย่อย (Model) เช่น Speedmaster-Apollo Reverso-Tourbillon De Ville-Chronometer และอื่นๆ
  - ยุคที่ผลิต (Period) จะแบ่งเป็นช่วงทศวรรษ เช่น 2000 1980 1960
  - มีการประดับอัญมณีหรือไม่ (With diamonds) มีค่า Yes, No
  - รุ่น limited edition (Limited) มีค่า Yes, No
- 4) มิติสถาบันการประมูล (Auction House Dimension)
  - มีการจัดลำดับชั้นของการวิเคราะห์ดังนี้

- สถาบันการประมูล (Auctioneer\_Name) เช่น Antiquorum Christies Sothebys และอื่นๆ
  - เมืองที่จัดการประมูล (City) เช่น Geneva New York Paris และอื่นๆ
- 5) มิติล็อตการขาย (Lot Dimension)  
เป็นการเก็บค่าซื้อล็อตการขาย และคำอธิบายล็อตการขาย ในแต่ละการประมูล

#### ค่าวัด (Measures)

- 1) มูลค่าการประมูลของนาฬิกา (Sold Amount) (USD)
- 2) จำนวนนาฬิกาที่นำออกประมูล (Sold Quantity) (Pcs)

#### ตัวชี้วัดผลการดำเนินการ (KPIs)

- 1) อัตราความสำเร็จของการประมูล (Success Rate) (%)

$$\frac{\text{จำนวนนาฬิกาที่ประมูลสำเร็จ}}{\text{จำนวนนาฬิกาที่นำออกประมูลทั้งหมด}} \times 100$$

- 2) มูลค่าการประมูลทั้งหมด (Market Capitalization) (USD)  
ผลรวมของมูลค่าสุดท้ายของนาฬิกาที่นำออกประมูลสำเร็จ

- 3) จำนวนนาฬิกาที่นำออกประมูลสำเร็จทั้งหมด (Quantity) (Pcs)  
ผลรวมของจำนวนนาฬิกาที่นำออกประมูลสำเร็จ

- 4) สัดส่วนมูลค่าของการประมูลนาฬิกาแต่ละสถาบัน (Proportion of The Sold Result per Auction house) (%)

$$\frac{\text{มูลค่าการประมูลของนาฬิกาในแต่ละสถาบัน}}{\text{มูลค่าการประมูลนาฬิกาทุกสถาบัน}} \times 100$$

- 5) สัดส่วนปริมาณของการประมูลนาฬิกาแต่ละสถาบันการประมูล (Proportion of The Sales Quantity per Auction house) (%)

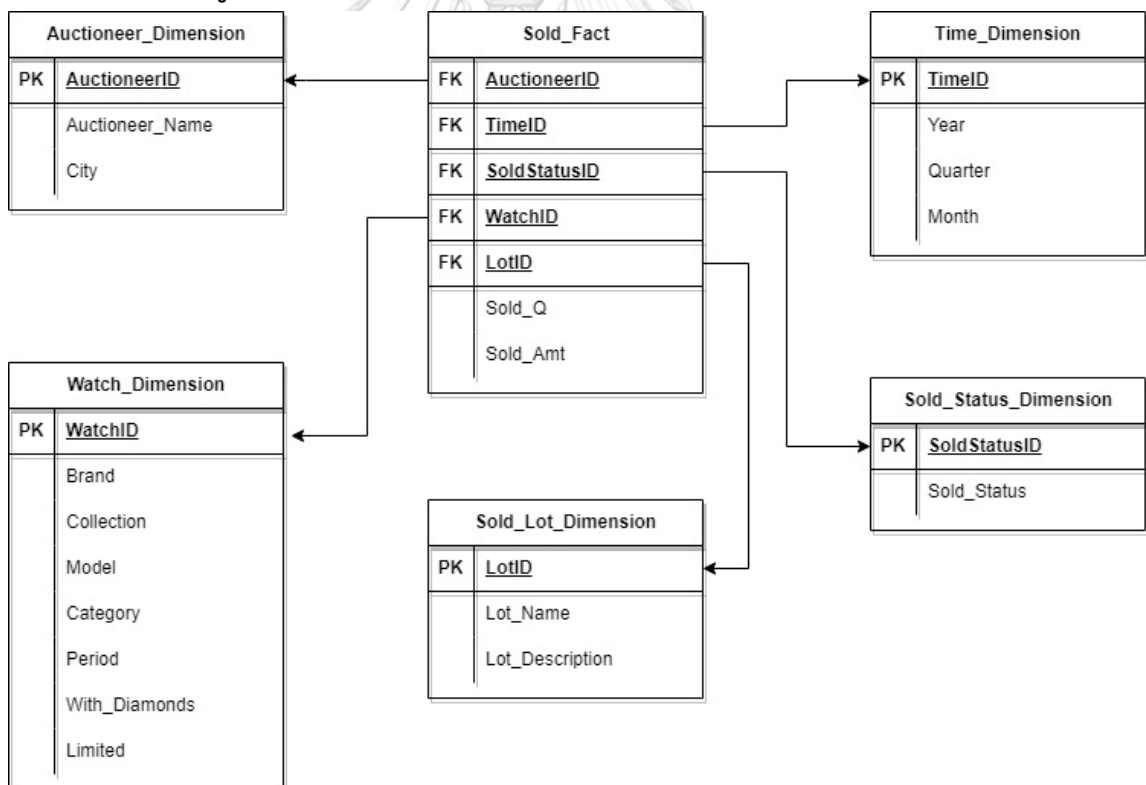
$$\frac{\text{จำนวนนาฬิกาที่ถูกประมูลในแต่ละสถาบัน}}{\text{จำนวนนาฬิกาที่ถูกประมูลทุกสถาบัน}} \times 100$$

- 6) ผลต่างจากราคาเฉลี่ย (The Difference from Sold Amount) (USD)  
 ราคาประมูลสำเร็จเฉลี่ยของนาฬิกาแต่ละรุ่นทุกสถาบัน – ราคาประมูล  
 สำเร็จเฉลี่ยของนาฬิกาแต่ละรุ่นของแต่ละสถาบัน

- 7) จำนวนคำที่พบในชื่อล็อตและคำอธิบายล็อต Key Word Count (No. of words)

นับจำนวนคำศัพท์เวิร์ดที่ระบุ

#### โมเดลข้อมูลหลายมิติ (Multidimensional Data Model)



รูปที่ 0-7: โมเดลข้อมูลหลายมิติของระบบวิเคราะห์สถาบันประมูลนาฬิกา

### คำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Management Questions, Users and Analytics Dashboard)

ตารางที่ 0-4: แสดงคำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดของระบบวิเคราะห์ที่สถาบันประมุลนาฬิกา

คำถามของผู้บริหาร (Management Questions)	ผู้ใช้ (Users)	แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)
1.ความสำเร็จของการขายแต่ละที่เป็นอย่างไร	1.ผู้เชี่ยวชาญนาฬิกาอาวุโส 2.ผู้ดูแลบริการลูกค้า 3.ผู้เชี่ยวชาญประเมินราคา 4.ลูกค้าที่เข้าใช้บริการ	1.แดชบอร์ดวิเคราะห์ความสำเร็จการประมุลแต่ละสถาบัน 2.แดชบอร์ดวิเคราะห์ทางเลือกการประมุลนาฬิกาแต่ละรุ่น
2.มูลค่าและปริมาณการประมุลของแต่ละที่เป็นอย่างไร	1.ผู้เชี่ยวชาญนาฬิกาอาวุโส 2.ผู้ดูแลบริการลูกค้า 3.ผู้เชี่ยวชาญประเมินราคา 4.ลูกค้าที่เข้าใช้บริการ	แดชบอร์ดวิเคราะห์ความสำเร็จการประมุลแต่ละสถาบัน
3.การประมุลแต่ละที่มีความแตกต่างกันขนาดไหน หากประมุลขายนาฬิกา รุ่นเดียวกัน	1.ผู้เชี่ยวชาญนาฬิกาอาวุโส 2.ผู้ดูแลบริการลูกค้า 3.ผู้เชี่ยวชาญประเมินราคา 4.ลูกค้าที่เข้าใช้บริการ	แดชบอร์ดวิเคราะห์ทางเลือกการประมุลนาฬิกาแต่ละรุ่น

### แดชบอร์ดการวิเคราะห์ คำวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมิติ (Analytics Dashboard, Measures, KPIs and Dimensions)

ตารางที่ 0-5: แสดงแดชบอร์ดการวิเคราะห์ คำวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมิติของระบบวิเคราะห์ที่สถาบันประมุลนาฬิกา

แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)	คำวัด (Measures)	ตัวชี้วัด (KPIs)	มิติ (Dimension)
1.แดชบอร์ดวิเคราะห์ความสำเร็จการประมุลแต่ละสถาบัน	1.Sold Amount 2.Sold Quantity	1.Market Capitalization 2.Quantity 3.Success Rate	1.Sold Status Dimension 2.Time Dimension 3.Watch Dimension

แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)	ค่าวัด (Measures)	ตัวชี้วัด (KPIs)	มิติ (Dimension)
		4. Proportion of The Sales Quantity per Auction house 5. Proportion of The Sold Result per Auction house 6.Key Word Count	4.Action House Dimension 5.Lot Dimension
2.แดชบอร์ดวิเคราะห์ ทางเลือกการประมูลนาฬิกา แต่ละรุ่น	1.Sold Amount 2.Sold Quantity	1.Market Capitalization 2.Quantity 3.Success Rate 4.The Difference from Sold Amount	1.Sold Status Dimension 2.Time Dimension 3.Watch Dimension 4.Action House Dimension

#### 4.1.2.3 ระบบวิเคราะห์ความนิยมของนาฬิกา (Popularity of Fine Watch Analysis System)

##### ภาพรวมของระบบ (System Overview)

ระบบนี้จะวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อระบุว่านาฬิกาในแต่ละรุ่น มีความนิยมมากน้อยเพียงใด โดยวิเคราะห์จากจำนวนนาฬิกาที่นำออกประมูล และการทำราคาที่บางครั้งอาจจะสูงกว่าราคาประเมินไปมาก ซึ่งข้อมูลเหล่านี้เป็นข้อบ่งชี้ว่ามีความต้องการนาฬิการุ่นนั้นมีความต้องการมากน้อยแค่ไหน เพื่อสนับสนุนข้อมูลผู้ที่ต้องการลงทุนหรือซื้อนาฬิกาในรุ่นที่มีสภาพคล่องในการขาย

##### ผู้ใช้ (Users)

- 1) ลูกค้าผู้เข้ารับบริการ
- 2) ผู้เชี่ยวชาญนาฬิกาอาวุโส
- 3) ผู้ดูแลบริการลูกค้า

##### คำถามของผู้บริหาร (Management Questions)

- 1) นาฬิการุ่นนั้นมีการนำออกประมูลเป็นจำนวนเท่าไร

- 2) นาฬิกาเรือนั้นมีการทำราคาสูงกว่าราคาประเมินเป็นอย่างไร
- 3) นาฬิกาเรือนั้นมีอัตราความสำเร็จในการประมูลเป็นอย่างไร
- 4) นาฬิกาเรือนั้นมีแนวโน้มปริมาณการประมูลเป็นอย่างไร
- 5) นาฬิกาเรือนั้นมีอัตราการเติบโตปริมาณการประมูลเป็นอย่างไร
- 6) นาฬิกาแต่ละเรือนมีสภาพคล่องเป็นอย่างไรเมื่อเทียบนาฬิกาทุกรุ่นในยี่ห้อนั้น

### แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)

- 1) แดชบอร์ดวิเคราะห์การทำราคาที่สูงกว่าราคาประเมิน
- 2) แดชบอร์ดวิเคราะห์สภาพคล่องของนาฬิกา

### มิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ (Dimensions)

- 1) มิติสถานะขาย (Sold Status Dimension)  
มีค่าทั้ง Sold และ Not Sold
- 2) มิติเวลา (Time Dimension)  
มีการจัดลำดับชั้นของการวิเคราะห์คือ รอบปี รอบ 3 เดือน และรอบ 1 เดือน
- 3) มิตินาฬิกา (Watch Dimension)  
มีการจัดลำดับชั้นของการวิเคราะห์ดังนี้
  - ประเภท (Category) เช่น Pocket-Watch Wrist-Watch Desk-Watch และอื่นๆ
  - ยี่ห้อ (Brand) เช่น Rolex Omega Cartier และอื่นๆ
  - รุ่น (Collection) เช่น Speedmaster Reverso De Ville และอื่นๆ
  - รุ่นย่อย (Model) เช่น Speedmaster-Apollo Reverso-Tourbillon De Ville-Chronometer และอื่นๆ
  - ยุคที่ผลิต (Period) จะแบ่งเป็นช่วงทศวรรษ เช่น 2000 1980 1960
  - กลไกตัวเรือน (Movement) เช่น Automatic , Quartz , Mechanical
  - วัสดุตัวเรือน (Case material) เช่น Brass, Steel, Platinum
  - ลักษณะของตัวเรือน (Case form) เช่น Round, Hexagonal, Octagonal
  - มีการประดับอัญมณีหรือไม่ (With diamonds) มีค่า Yes, No
  - สีของหน้าปัด (Dial color) เช่น Black, White, Cream
  - รุ่น limited edition (Limited) มีค่า Yes, No
- 4) มิติสถาบันการประมูล (Auction House Dimension)



มีการจัดลำดับชั้นของการวิเคราะห์ดังนี้

- สถาบันการประมูล (Auctioneer\_Name) เช่น Antiquorum Christies Sothebys และอื่นๆ
- ทวีป (Region) เช่น Asia Europe North America
- ประเทศที่จัดการประมูล (Country) เช่น France Hong Kong United States และอื่นๆ

#### ค่าวัด (Measures)

- 1) มูลค่าการประมูลของนาฬิกา (Sold Amount) (USD)
- 2) จำนวนนาฬิกาที่นำออกประมูล (Sold Quantity) (Pcs)
- 3) ขอบบนราคาประเมิน Maximum Estimated Price (USD)

#### ตัวชี้วัดผลการดำเนินงาน (KPIs)

- 1) จำนวนนาฬิกาที่นำออกประมูลทั้งหมด (Auction Quantity) (Pcs)  
ผลรวมของจำนวนนาฬิกาที่นำออกประมูล
- 2) อัตราความสำเร็จในการประมูล (Success rate) (%)  

$$\frac{\text{จำนวนนาฬิกาที่นำออกประมูลสำเร็จ}}{\text{จำนวนนาฬิกาที่นำออกประมูลทั้งหมด}} \times 100$$
- 3) การทำราคาสูงกว่าราคาประมูล (Over Estimated Sold Pricing) (Multiple price)  

$$\frac{\text{ราคาประมูล}}{\text{ขอบบนของราคาประเมิน}}$$
- 4) จำนวนนาฬิกาทั้งหมดที่ทำราคาที่สูงกว่าราคาประเมิน (Quantity of Sold Over Estimated Price) (Time)  
ผลรวมของจำนวนนาฬิกาที่ทำราคาสูงกว่าราคาประเมิน

- 5) ร้อยละของจำนวนนาฬิกาที่ทำราคาที่สูงกว่าราคาประเมิน (Percentage of Quantity of Sold Over Estimated Price) (%)

$$\frac{\text{Quantity of Sold Over Estimated Price}}{\text{ผลรวมของจำนวนนาฬิกาที่ประมูลสำเร็จ}} \times 100$$

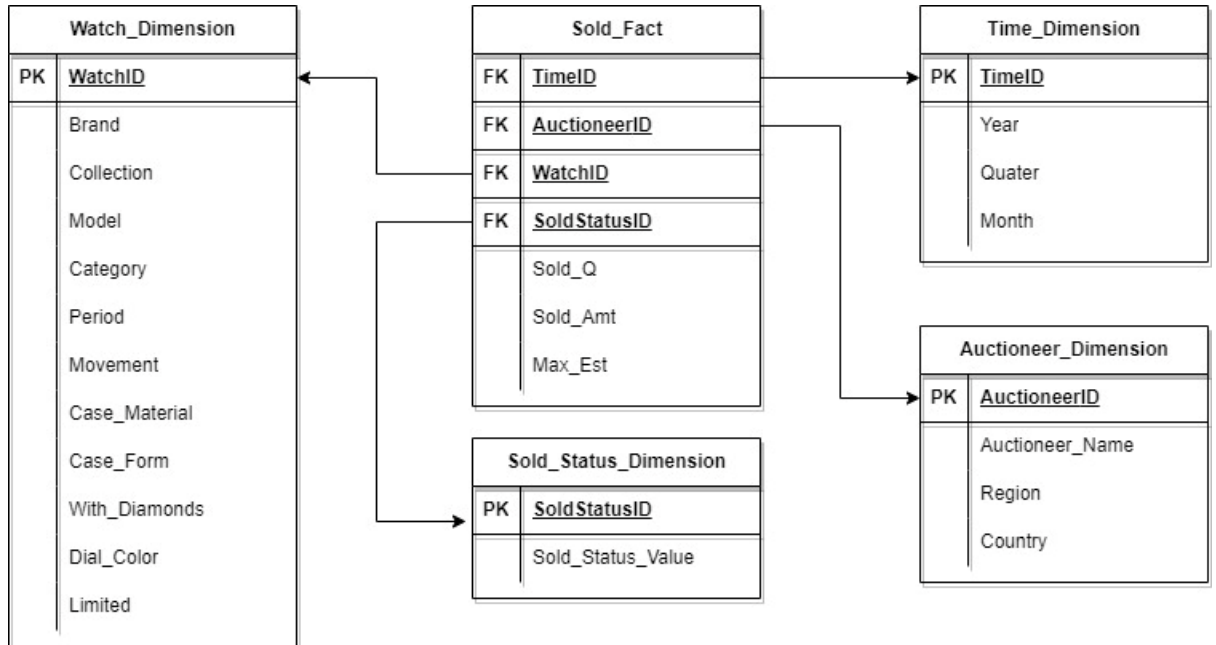
- 6) อัตราการเติบโตของจำนวนนาฬิกาที่ถูกประมูลสำเร็จ (Sold Quantity Growth Rate) (%)

$$\frac{\text{จำนวนนาฬิกาที่ถูกประมูลสำเร็จในช่วงเวลาปัจจุบัน} - \text{จำนวนนาฬิกาที่ถูกประมูลสำเร็จในช่วงเวลาก่อนหน้า}}{\text{จำนวนนาฬิกาที่ถูกประมูลสำเร็จในช่วงเวลาก่อนหน้า}} \times 100$$

- 7) สัดส่วนของรุ่นนาฬิกาที่ออกประมูลสำเร็จในยี่ห้อเดียวกัน (Proportion of successful sales quantity for each model within the same brand) (%)

$$\frac{\text{จำนวนนาฬิการุ่นย่อยที่ประมูลสำเร็จ}}{\text{จำนวนนาฬิกาที่ถูกประมูลสำเร็จในยี่ห้อเดียวกัน}} \times 100$$

### โมเดลข้อมูลหลายมิติ (Multidimensional Data Model)



รูปที่ 0-8: โมเดลข้อมูลหลายมิติของระบบวิเคราะห์ความนิยมของนาฬิกา

### คำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Management Questions, Users and Analytics Dashboard)

ตารางที่ 0-6: แสดงคำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดของระบบวิเคราะห์ความนิยมของนาฬิกา

คำถามของผู้บริหาร (Management Questions)	ผู้ใช้ (Users)	แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)
1. นาฬิการุ่นนั้นมีการนำออกประมูลเป็นจำนวนเท่าไร	1. ลูกค้าผู้เข้ารับบริการ 2. ผู้เชี่ยวชาญนาฬิกาอาวุโส 3. ผู้ดูแลบริการลูกค้า	1. แดชบอร์ดวิเคราะห์สภาพคล่องของนาฬิกา 2. แดชบอร์ดวิเคราะห์การทำราคาที่สูงกว่าราคาประเมิน
2. นาฬิการุ่นนั้นมีการทำราคาสูงกว่าราคาประเมินเป็นอย่างไร	1. ลูกค้าผู้เข้ารับบริการ 2. ผู้เชี่ยวชาญนาฬิกาอาวุโส 3. ผู้ดูแลบริการลูกค้า	แดชบอร์ดวิเคราะห์การทำราคาที่สูงกว่าราคาประเมิน
3. นาฬิการุ่นนั้นมีอัตราการความสำเร็จในการขายเป็นอย่างไร	1. ลูกค้าผู้เข้ารับบริการ 2. ผู้เชี่ยวชาญนาฬิกาอาวุโส 3. ผู้ดูแลบริการลูกค้า	แดชบอร์ดวิเคราะห์สภาพคล่องของนาฬิกา

คำถามของผู้บริหาร (Management Questions)	ผู้ใช้ (Users)	แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)
4. นาฬิกา รุ่นนั้น มีแนวโน้มปริมาณการขายเป็นอย่างไร	1. ลูกค้าผู้เข้ารับบริการ 2. ผู้เชี่ยวชาญนาฬิกาอาวุโส 3. ผู้ดูแลบริการลูกค้า	แดชบอร์ดวิเคราะห์สภาพคล่องของนาฬิกา
5. นาฬิกา รุ่นนั้นมีอัตราการเติบโต ปริมาณการประมูลเป็นอย่างไร	1. ลูกค้าผู้เข้ารับบริการ 2. ผู้เชี่ยวชาญนาฬิกาอาวุโส 3. ผู้ดูแลบริการลูกค้า	แดชบอร์ดวิเคราะห์สภาพคล่องของนาฬิกา
6. นาฬิกาแต่ละรุ่น มีสภาพคล่องเป็นอย่างไรเมื่อเทียบนาฬิกาทุกรุ่น ในยี่ห้อนั้น	1. ลูกค้าผู้เข้ารับบริการ 2. ผู้เชี่ยวชาญนาฬิกาอาวุโส 3. ผู้ดูแลบริการลูกค้า	แดชบอร์ดวิเคราะห์สภาพคล่องของนาฬิกา

แดชบอร์ดการวิเคราะห์ คำวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมีติ (Analytics

Dashboard, Measures, KPIs and Dimensions)

ตารางที่ 0-7: แสดงแดชบอร์ดการวิเคราะห์ คำวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลักและมีติของระบบวิเคราะห์ความนิยมของนาฬิกา

แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)	คำวัด (Measures)	ตัวชี้วัด (KPIs)	มิติ (Dimension)
1. แดชบอร์ดวิเคราะห์การทำราคาที่สูงกว่าราคาประเมิน	1. Sold Amount 2. Maximum Estimated Price	1. Over Estimated Sold Pricing 2. Quantity of Sold Over Estimated Price 3. Percentage of Quantity of Sold Over Estimated Price	1. Sold Status Dimension 2. Time Dimension 3. Watch Dimension 4. Auction House Dimension
2. แดชบอร์ดวิเคราะห์สภาพคล่องของนาฬิกา	1. Sold Amount 2. Sold Quantity 3. Maximum Estimated Price	1. Auction Quantity 2. Success rate 3. Proportion of successful sales	1. Sold Status Dimension 2. Time Dimension 3. Watch Dimension

แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)	ค่าวัด (Measures)	ตัวชี้วัด (KPIs)	มิติ (Dimension)
		quantity for each model within the same brand 4.Sold Quantity Growth Rate	

#### 4.1.2.4 ระบบวิเคราะห์ราคานาฬิกา (Fine Watch Price Analysis System)

##### ภาพรวมของระบบ (System Overview)

ระบบนี้จะวิเคราะห์ข้อมูลนาฬิกาแต่ละรุ่นแนวโน้มราคา เทียบกับปริมาณ จากอดีตถึงปัจจุบัน โดยมีปัจจัยอื่นมาวิเคราะห์ประกอบ อาทิ วัสดุ ความเป็น Limited edition เพื่อดูว่าหากมีปัจจัยเหล่านี้เพิ่มเติม จะส่งผลกระทบต่อราคานาฬิกาอย่างไร โดยผู้ใช้ระบบนี้จะเห็นถึง ความเปลี่ยนแปลงของราคาและปริมาณ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจซื้อขาย รวมถึงการประเมินราคาในปัจจุบันและอนาคต

##### ผู้ใช้ (Users)

- 1) ลูกค้าผู้เข้ารับบริการ
- 2) ผู้เชี่ยวชาญนาฬิกาอาวุโส
- 3) ผู้ดูแลบริการลูกค้า
- 4) ผู้เชี่ยวชาญประเมินราคา

##### คำถามของผู้บริหาร (Management Questions)

- 1) แนวโน้มราคาจากอดีตถึงปัจจุบันเป็นอย่างไร
- 2) ที่ผ่านมานาฬิกาแต่ละรุ่นทำราคาสูงสุดและต่ำสุดที่เท่าใด
- 3) นาฬิกาแต่ละรุ่นมีอัตราการเติบโตของราคาประมาณเป็นเท่าใด
- 4) นาฬิกาแต่ละรุ่นมีช่วงราคาประเมินอยู่ที่เท่าใดโดยเฉลี่ย
- 5) นาฬิกาแต่ละรุ่นมีราคาประมาณเฉลี่ยอยู่ที่เท่าใด
- 6) นาฬิกาแต่ละรุ่นมีการผันผวนของราคาเป็นอย่างไร
- 7) นาฬิกาแต่ละรุ่นมีการทำราคาได้ดีอย่างไรเมื่อเทียบนาฬิกาทุกรุ่นในยี่ห้อนั้น

##### แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)

- 1) แดชบอร์ดวิเคราะห์ราคาประเมินนาฬิกา
- 2) แดชบอร์ดวิเคราะห์ราคานาฬิกาจากคุณสมบัติของนาฬิกา

### มิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ (Dimensions)

- 1) มิติสถานะขาย (Sold Status Dimension)  
ค่าทั้ง Sold และ Not Sold
- 2) มิติเวลา (Time Dimension)  
มีการจัดลำดับชั้นของการวิเคราะห์คือ รอบปี รอบ 3 เดือน และรอบ 1 เดือน
- 3) มิตินาฬิกา (Watch Dimension)  
มีการจัดลำดับชั้นของการวิเคราะห์ดังนี้
  - ประเภท (Category) เช่น Pocket-Watch Wrist-Watch Desk-Watch และอื่นๆ
  - ยี่ห้อ (Brand) เช่น Rolex Omega Cartier และอื่นๆ
  - รุ่น (Collection) เช่น Speedmaster Reverso De Ville และอื่นๆ
  - รุ่นย่อย (Model) เช่น Speedmaster-Apollo Reverso-Tourbillon De Ville-Chronometer และอื่นๆ
  - ยุคที่ผลิต (Period) จะแบ่งเป็นช่วงทศวรรษ เช่น 2000 1980 1960
  - กลไกตัวเรือน (Movement) เช่น Automatic , Quartz , Mechanical
  - วัสดุตัวเรือน (Case material) เช่น Brass, Steel, Platinum
  - ลักษณะของตัวเรือน (Case form) เช่น Round, Hexagonal, Octagonal
  - มีการประดับอัญมณีหรือไม่ (With diamonds) มีค่า Yes, No
  - สีของหน้าปัด (Dial color) เช่น Black, White, Cream
  - รุ่น limited edition (Limited) มีค่า Yes, No

### ค่าวัด (Measures)

- 1) มูลค่าการประมูลของนาฬิกา (Sold Amount) (USD)
- 2) จำนวนนาฬิกาที่นำออกประมูล (Sold Quantity) (Pcs)
- 3) ราคาประเมินต่ำสุด (Minimum Estimated Price) (USD)
- 4) ราคาประเมินสูงสุด (Maximum Estimated Price) (USD)

### ตัวชี้วัดผลการดำเนินการ (KPIs)

- 1) ราคาประมูลโดยเฉลี่ย (Average Watch Price Result) (USD)  

$$\frac{\text{ผลรวมของราคานาฬิกาในรุ่นนั้นในช่วงเวลาที่กำหนด}}{\text{จำนวนนาฬิกาในรุ่นนั้นที่ออกประมูลสำเร็จ}}$$
- 2) ราคาประเมินต่ำสุดโดยเฉลี่ย (Average Minimum Estimated Price) (USD)  

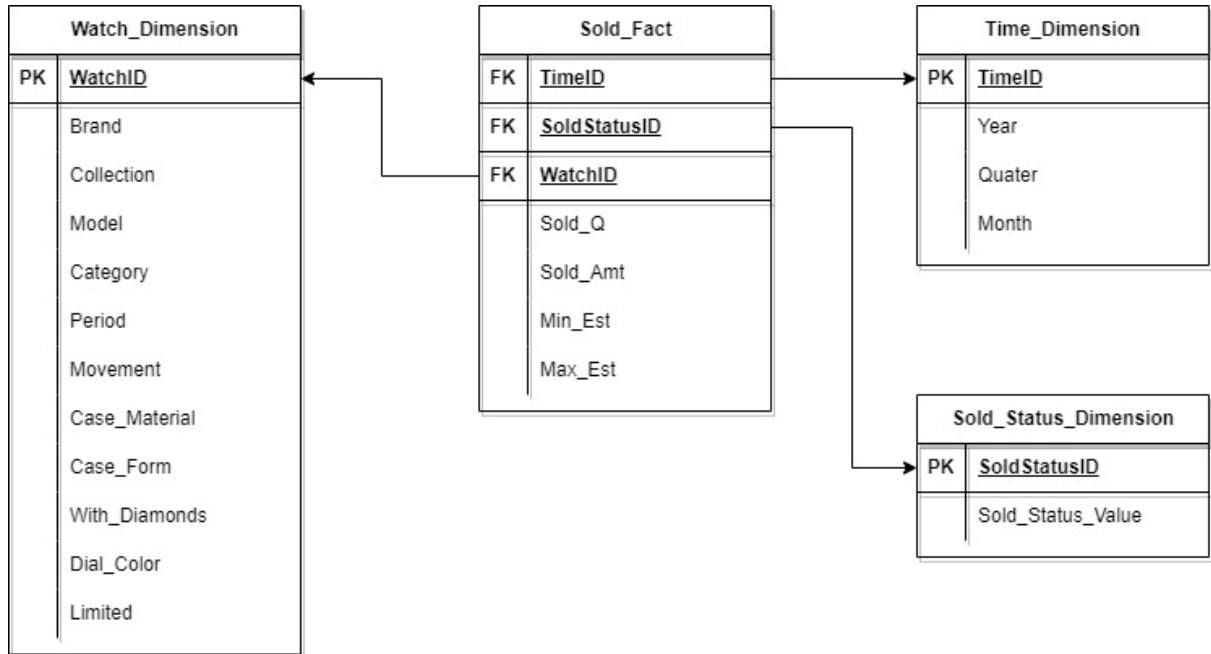
$$\frac{\text{ผลรวมของราคาประเมินต่ำสุดของนาฬิกาในรุ่นนั้น}}{\text{จำนวนนาฬิกาในรุ่นนั้นที่ออกประมูลสำเร็จ}}$$
- 3) ราคาประเมินสูงสุดโดยเฉลี่ย (Average Maximum Estimated Price) (USD)  

$$\frac{\text{ผลรวมของราคาประเมินสูงสุดของนาฬิกาในรุ่นนั้น}}{\text{จำนวนนาฬิกาในรุ่นนั้นที่ออกประมูลสำเร็จ}}$$
- 4) อัตราการเติบโตของราคาประมูลเฉลี่ยของนาฬิกา (Pricing Growth Rate) (%)  

$$\frac{\text{ราคาประมูลเฉลี่ยในช่วงเวลาปัจจุบัน} - \text{ราคาประมูลเฉลี่ยในช่วงเวลาก่อนหน้า}}{\text{ราคาประมูลเฉลี่ยในช่วงเวลาก่อนหน้า}}$$
- 5) ความแปรปรวนของราคา (Variance of Result Price) (USD)  

$$\frac{\text{ผลรวมของ(ราคาประมูลของนาฬิกาแต่ละรุ่นย่อย} - \text{ราคาประมูลเฉลี่ยของนาฬิกาแต่ละรุ่นย่อย)}^2}{\text{จำนวนนาฬิกาที่ออกประมูลสำเร็จของแต่ละรุ่นย่อย}}$$
- 6) ราคาประมูลนาฬิกาสูงสุด (Maximum Price) (USD)  
 ราคาสูงสุดของนาฬิกาที่ออกประมูล
- 7) ราคาประมูลนาฬิกาต่ำสุด (Minimum Price) (USD)  
 ราคาต่ำของนาฬิกาที่ออกประมูล

### โมเดลข้อมูลหลายมิติ (Multidimensional Data Model)



รูปที่ 0-9: โมเดลข้อมูลหลายมิติของระบบวิเคราะห์ราคานาฬิกา

คำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Management Questions, Users and Analytics Dashboard)

ตารางที่ 0-8: แสดงคำถามของผู้บริหาร ผู้ใช้ และแดชบอร์ดการวิเคราะห์ของระบบวิเคราะห์ราคานาฬิกา

คำถามของผู้บริหาร (Management Questions)	ผู้ใช้ (Users)	แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)
1.แนวโน้มราคาจากอดีตถึงปัจจุบันเป็นอย่างไร	1.ลูกค้าผู้เข้ารับบริการ 2.ผู้เชี่ยวชาญนาฬิกาอาวุโส 3.ผู้ดูแลบริการลูกค้า 4.ผู้เชี่ยวชาญประเมินราคา	1.แดชบอร์ดวิเคราะห์ราคาประเมินนาฬิกา 2.แดชบอร์ดวิเคราะห์ราคานาฬิกาจากคุณสมบัติของนาฬิกา
2.ที่ผ่านมานาฬิกาแต่ละรุ่นทำราคาสูงสุดและต่ำสุดที่เท่าใด	1.ลูกค้าผู้เข้ารับบริการ 2.ผู้เชี่ยวชาญนาฬิกาอาวุโส 3.ผู้ดูแลบริการลูกค้า 4.ผู้เชี่ยวชาญประเมินราคา	1.แดชบอร์ดวิเคราะห์ราคาประเมินนาฬิกา 2.แดชบอร์ดวิเคราะห์ราคานาฬิกาจากคุณสมบัติของนาฬิกา



คำถามของผู้บริหาร (Management Questions)	ผู้ใช้ (Users)	แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)
3. นาฬิกาแต่ละรุ่นมีอัตราการเติบโตของราคาประมูลเป็นเท่าใด	1. ลูกค้าผู้เข้ารับบริการ 2. ผู้เชี่ยวชาญนาฬิกาอาวุโส 3. ผู้ดูแลบริการลูกค้า 4. ผู้เชี่ยวชาญประเมินราคา	แดชบอร์ดวิเคราะห์ราคาประเมินนาฬิกา
4. นาฬิกาแต่ละรุ่นมีช่วงราคาประเมินอยู่ที่เท่าใดโดยเฉลี่ย	1. ลูกค้าผู้เข้ารับบริการ 2. ผู้เชี่ยวชาญนาฬิกาอาวุโส 3. ผู้ดูแลบริการลูกค้า 4. ผู้เชี่ยวชาญประเมินราคา	แดชบอร์ดวิเคราะห์ราคาประเมินนาฬิกา
5. นาฬิกาแต่ละรุ่นมีราคาประมูลเฉลี่ยอยู่ที่เท่าใด	1. ลูกค้าผู้เข้ารับบริการ 2. ผู้เชี่ยวชาญนาฬิกาอาวุโส 3. ผู้ดูแลบริการลูกค้า 4. ผู้เชี่ยวชาญประเมินราคา	1. แดชบอร์ดวิเคราะห์ราคาประเมินนาฬิกา 2. แดชบอร์ดวิเคราะห์ราคานาฬิกาจากคุณสมบัติของนาฬิกา
6. นาฬิกาแต่ละรุ่นมีการผันผวนของราคาเป็นอย่างไร	1. ลูกค้าผู้เข้ารับบริการ 2. ผู้เชี่ยวชาญนาฬิกาอาวุโส 3. ผู้ดูแลบริการลูกค้า 4. ผู้เชี่ยวชาญประเมินราคา	แดชบอร์ดวิเคราะห์ราคาประเมินนาฬิกา
7. นาฬิกาแต่ละรุ่นมีการทำราคาได้ดีอย่างไรเมื่อเทียบกับนาฬิกาทุกรุ่นในยี่ห้อนั้น	1. ลูกค้าผู้เข้ารับบริการ 2. ผู้เชี่ยวชาญนาฬิกาอาวุโส 3. ผู้ดูแลบริการลูกค้า 4. ผู้เชี่ยวชาญประเมินราคา	แดชบอร์ดวิเคราะห์ราคานาฬิกาจากคุณสมบัติของนาฬิกา

แดชบอร์ดการวิเคราะห์ คำวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมิติ (Analytics

Dashboard, Measures, KPIs and Dimensions)

ตารางที่ 0-9: แสดงแดชบอร์ดการวิเคราะห์ คำวัด ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลัก และมิติของระบบวิเคราะห์ราคานาฬิกา

แดชบอร์ดการวิเคราะห์ (Analytics Dashboard)	ค่าวัด (Measures)	ตัวชี้วัด (KPIs)	มิติ (Dimension)
1.แดชบอร์ดวิเคราะห์ราคา ประเมินนาฬิกา	1. Sold Amount 2. Minimum Estimated Price 3. Maximum Estimated Price 4.Sold Quantity	1.Average Watch Price Result 2.Average Minimum Estimated Price 3.Average Maximum Estimated Price 4.Pricing Growth Rate 5.Maximum Price 6.Minimum Price 7. Variance of Result Price	1.Sold Status Dimension 2.Time Dimension 3.Watch Dimension
2.แดชบอร์ดวิเคราะห์ราคา นาฬิกาจากคุณสมบัติของ นาฬิกา	1.Sold Amount 2.Sold Quantity	1.Maximum Price 2.Minimum Price 3.Average Watch Price Result 4.Pricing Growth Rate	1.Sold Status Dimension 2.Time Dimension 3.Watch Dimension

#### 4.1.2.5 ระบบทำนายราคานาฬิกา (Fine Watch Price Forecasting System)

##### ภาพรวมของระบบ (System Overview)

ระบบนี้จะจัดทำตัวแบบทำนาย ซึ่งจะได้ผลลัพธ์เป็นราคาของนาฬิกา ซึ่งเกิดจากสมการถดถอยหลายตัวแปร โดยจะมีการปรับแต่งพารามิเตอร์ และชนิดของเทคนิค เพื่อให้ได้ตัวโมเดลทำนายที่มีความแม่นยำมากที่สุดตามทรัพยากรที่มี

##### ผู้ใช้ (Users)

- 1) ลูกค้าผู้เข้ารับบริการ
- 2) ผู้เชี่ยวชาญนาฬิกาอาวุโส
- 3) ผู้ดูแลบริการลูกค้า
- 4) ผู้เชี่ยวชาญประเมินราคา

##### คำถามของผู้บริหาร (Management Questions)

- 1) ราคาของนาฬิกาควรมีมูลค่าที่เท่าไร
- 2) ราคาของนาฬิกาควรอยู่ที่ช่วงราคาเท่าไร

##### ผลการวิเคราะห์ (Analytic Results)

ตัวแบบสมการที่ได้จาก Multiple Regression และนำตัวแบบนี้ไปคำนวณหาราคา เพื่อที่จะระบุได้ว่าราคาที่คำนวณออกมา จะอยู่ในช่วงราคาเท่าไร

##### เทคนิคการวิเคราะห์ (Analytic Techniques)

Predictive Model: Multiple Regression

##### เครื่องมือที่ใช้ (Tools)

SPSS (Statistics Package for Social Sciences)

##### ขั้นตอนการพัฒนา

ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจข้อมูล (Data Understanding)

1. รวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่จำเป็นในการทำนาย ซึ่งเป็นข้อมูลการเป็นระมูลนาฬิกา ย้อนหลัง ซึ่งข้อมูลจะเป็นรายการประมูลซึ่งเกิดขึ้นในแต่ละสถาบันการประมูล ซึ่งจะมีรายละเอียดนาฬิกาที่ประมูล และ ราคาประเมิน และราคาประมูล
2. ทำ Data Exploration เพื่อทำความเข้าใจกับข้อมูลต่างๆ
3. ออกแบบรูปแบบข้อมูลที่เหมาะสมในการทำ Model ดังตารางที่ 4-9

ตารางที่ 0-10: ข้อมูลเบื้องต้นที่จะนำมาใช้ทำนาย

ชื่อตัวแปร	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
Sold_Amt	Continuous	ราคาประมูลที่สำเร็จ
Brand	Discrete	ยี่ห้อของนาฬิกา
Collection	Discrete	รุ่นของนาฬิกา
Model	Discrete	รุ่นย่อยของนาฬิกา
Category	Discrete	ประเภทนาฬิกา
Period	Discrete	ช่วงเวลาที่ผลิตนาฬิกา
Movement	Discrete	กลไกของนาฬิกา
Case material	Discrete	วัสดุตัวเรือนนาฬิกา
Case form	Discrete	รูปแบบตัวเรือนนาฬิกา
With diamonds	Discrete	นาฬิกาประดับอัญมณีหรือไม่
Dial color	Discrete	สีของหน้าปัดนาฬิกา
Limited Edition	Discrete	นาฬิกาเป็น Limited Edition หรือไม่

### ขั้นตอนที่ 2 เตรียมข้อมูล (Data Preparation)

1. Data Cleansing โดยตรวจสอบ และเติม Missing Value, ตัด Outlier หรือข้อมูลที่ไม่ สม่่าเสมอ
2. Data Integration รวมข้อมูลจากหลายตาราง เพื่อจัดทำให้เป็นตารางใหม่ ที่เหมาะสม
3. Data Transformation ทำการปรับ Format ของข้อมูลทั้ง Discrete และ Continuous โดยให้ เหมาะสมกับ Model ที่ต้องการพัฒนารวมถึงทำ Normalize และ Scaling เพื่อปรับข้อมูลให้อยู่ในขอบเขตที่ต้องการ

### ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

1. ทำการพัฒนาตัวแบบ โดยเลือกใช้ตัวแบบทางสถิติที่ช่วยในการทำนายคือ Multiple Regression เนื่องจากข้อมูลราคาประมูลนาฬิกามีลักษณะ Continuous ที่มีจะ ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของนาฬิกาต่างๆที่มีลักษณะข้อมูลทั้ง Discrete และ Continuous

2. คัดเลือกตัวแปรโดยทำการประเมินตัวแปรอิสระในแต่ละตัวแปรว่าตัวแปรไหนบ้างที่ไม่มีนัยสำคัญต่อตัวแปรตาม เพื่อให้ตัวแบบมีความเหมาะสมต่อทำนายมากขึ้น
3. ทำการพัฒนาตัวแบบจากการตัดตัวแปรที่ไม่มีนัยสำคัญ และทำการบันทึกผลลัพธ์ที่ได้จากการพัฒนาซึ่งเป็นสมการตัวแบบที่ใช้แทนค่าตัวแปร
4. ทำนายราคาจากตัวแบบโดยการแทนค่าตัวแปรอิสระในสมการแล้วบันทึกผลลัพธ์ตัวแปรตามจากการคำนวณ

#### ขั้นตอนที่ 4 ประเมินผลการวิเคราะห์ (Result Evaluation)

1. ใช้เทคนิค R-square เพื่ออธิบายร้อยละของความแปรปรวนที่ตัวแปรอิสระสามารถอธิบายตัวแปรตามได้ โดยสามารถแสดงถึงความมากหรือน้อยของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามในตัวแบบ ซึ่งคำนวณจาก

$$R^2 = \frac{\sum(\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum(y_i - \bar{y})^2}$$

โดยที่

$y_i$  คือ ราคาประมูลที่เกิดขึ้นจริง

$\hat{y}_i$  คือ ราคาที่เกิดขึ้นจากตัวแบบทำนาย

$\bar{y}$  คือ ค่าเฉลี่ยราคาประมูลที่เกิดขึ้นจริง

2. ใช้เทคนิค Mean Absolute Percentage Error เพื่อคำนวณค่าความผิดพลาดว่าข้อมูลราคาที่ทำนายนั้นต่างจากราคาที่เกิดขึ้นจริงอยู่ร้อยละเท่าใดโดยเฉลี่ย ซึ่งคำนวณจาก

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right| \times 100$$

โดยที่

$y_i$  คือ ราคาประมูลที่เกิดขึ้นจริง

$\hat{y}_i$  คือ ราคาที่เกิดขึ้นจากตัวแบบทำนาย

$n$  คือ จำนวนนาฬิกาที่ออกประมูลสำเร็จ

## 4.2 การออกแบบระบบ

ในการพัฒนา “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจให้คำปรึกษาด้านนาฬิกา” มีการออกแบบระบบโดยสามารถแบ่งออกเป็นส่วนต่าง ๆ ได้แก่ การออกแบบผลลัพธ์ การออกแบบข้อมูลนำเข้า การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ และการออกแบบการรักษาความปลอดภัย

### 4.2.1 การออกแบบผลลัพธ์ (Output Design)

การออกแบบผลลัพธ์ (Output Design) สำหรับการพัฒนา “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจให้คำปรึกษาด้านนาฬิกา” จะนำเสนอในรูปแบบของตารางและกราฟประเภทต่าง ๆ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของระบบงานและข้อมูลที่ต้องการนำเสนอหรือเปรียบเทียบ โดยการออกแบบจึงเน้นรูปแบบที่เข้าใจง่าย ตรงตามวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์ โดยแบ่งผลลัพธ์เป็น 4 ประเภท ได้แก่

#### 1) รายงานในรูปแบบตาราง (Table Report)

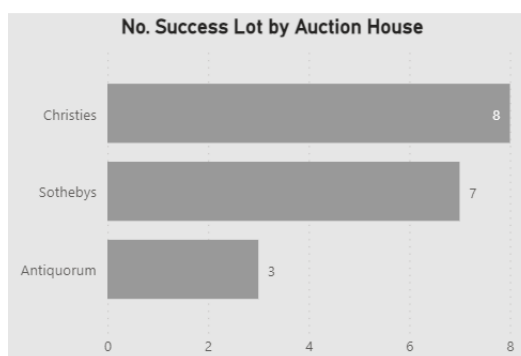
เช่น รายงานการจัดอันดับนาฬิกาที่มีปริมาณการประมูลสูงสุด ดังรูปที่ 4-5

Top Sold Q		
Collection	Model	PCs
Other Collection	Audemars Piguet Other Model	1760
Jaeger Lecoultre Other Collection	Jaeger Lecoultre Other Model	1757
Omega Other Collection	Omega Other Model	1649
Cartier Other Collection	Cartier Other Model	1544
Grand Complications	Grande Complication	1342

รูปที่ 0-10: รายงานในรูปแบบตาราง

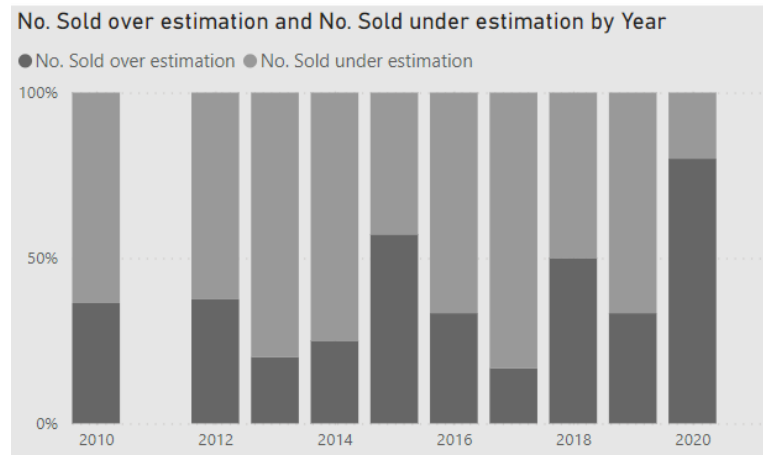
#### 2) รายงานในรูปแบบแผนภูมิแบบแท่ง (Bar Chart)

เช่น รายงานแสดงเปรียบเทียบปริมาณการประมูลในนาฬิกาแต่ละสถาบัน ดังรูปที่ 4-6



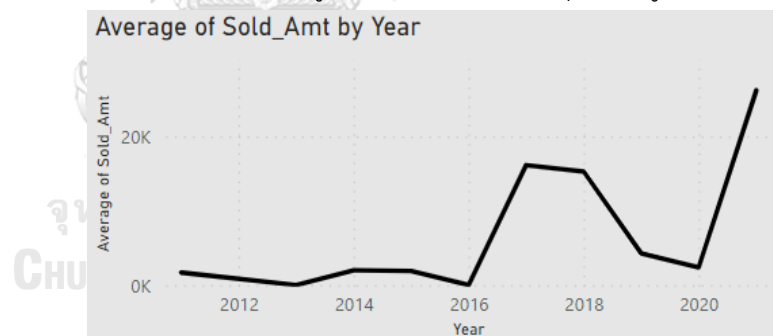
รูปที่ 0-11: รายงานในรูปแบบแผนภูมิแบบแท่ง

- 3) รายงานในรูปแบบแผนภูมิแบบแท่งแบบเรียงซ้อน (Stacked Bar Chart)  
เช่น รายงานแสดงสัดส่วนปริมาณประมูลของนาฬิกาที่สำเร็จและไม่สำเร็จ ดังรูปที่ 4-7



รูปที่ 0-12: รายงานในรูปแบบแผนภูมิแบบแท่งแบบเรียงซ้อน

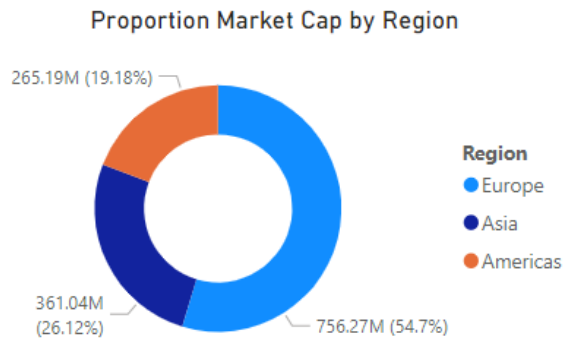
- 4) รายงานในรูปแบบแผนภูมิแบบเส้น (Line Chart)  
เช่น รายงานแสดงราคาประมูลเฉลี่ยจากอดีตถึงปัจจุบัน ดังรูปที่ 4-8



รูปที่ 0-13: รายงานในรูปแบบแผนภูมิแบบเส้น

5) รายงานในรูปแบบกราฟวงกลม (Donut Chart)

เช่น รายงานการวิเคราะห์สัดส่วนมูลค่าการประมูลตามภูมิภาค ดังรูปที่ 4-9



รูปที่ 0-14: รายงานในรูปแบบโดนัทกราฟ

6) รายงานในรูปแบบข้อความ (Word Cloud Chart)

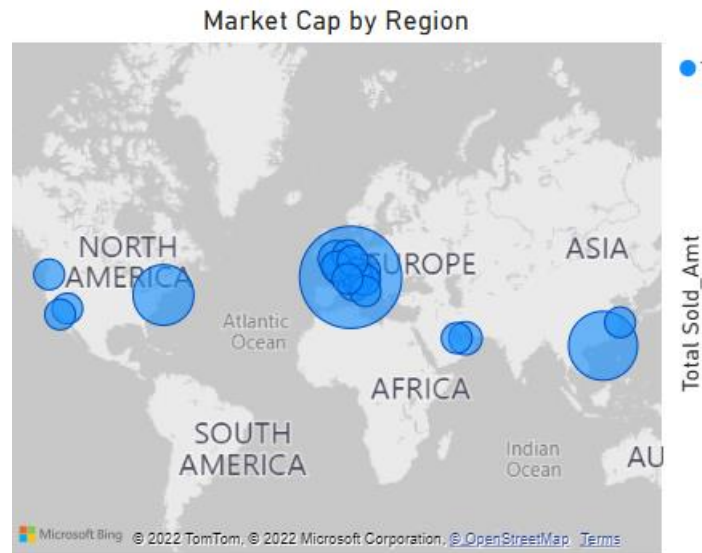
เช่น รายงานปริมาณคำในการตั้ง คำอธิบายล็อต ดังรูปที่ 4-10



รูปที่ 0-15: รายงานในรูปแบบข้อความ

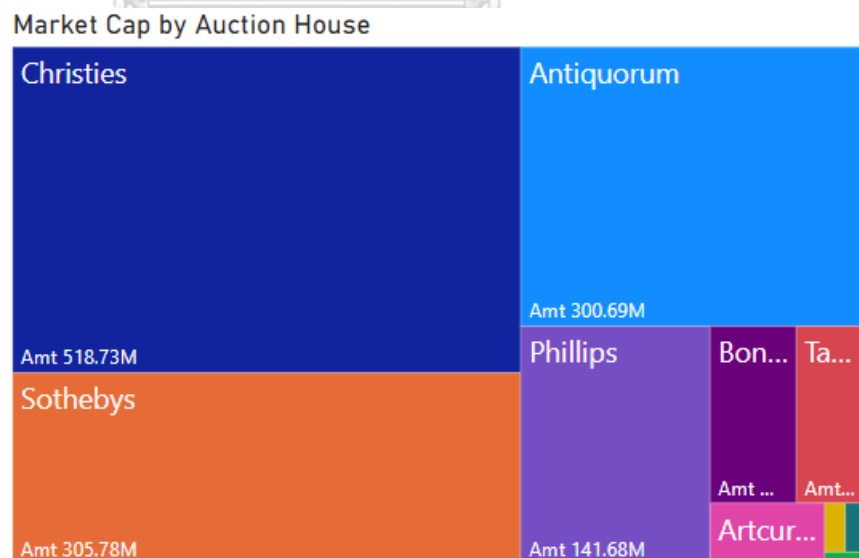


- 7) รายงานในรูปแบบแผนภูมิแบบแผนที่ (Map Chart)  
เช่น รายงานการวิเคราะห์การประมูลในแต่ละพื้นที่ทั่วโลกดังรูปที่ 4-11



รูปที่ 0-16: รายงานในรูปแบบแผนภูมิแบบแผนที่

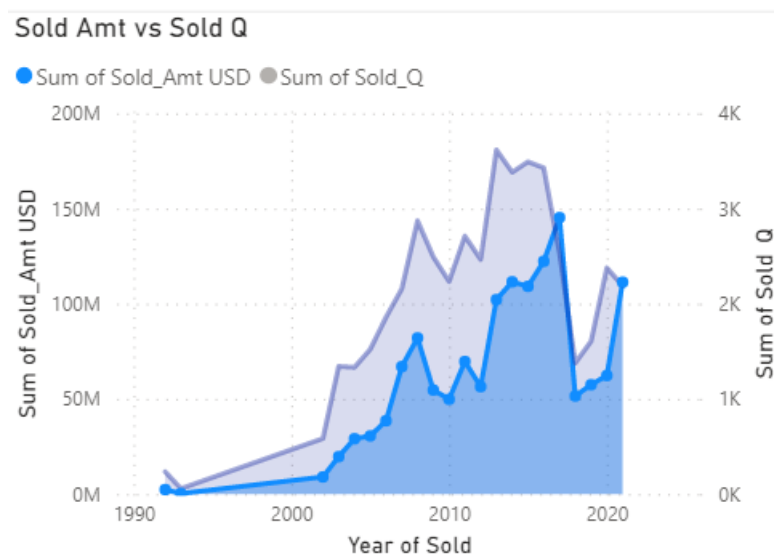
- 8) รายงานในรูปแบบแผนภูมิต้นไม้ (Tree Chart)  
เช่น รายงานการมูลค่าการประมูลแต่ละสถาบันการประมูล ดังรูปที่ 4-12



รูปที่ 0-17: รายงานในรูปแบบแผนภูมิต้นไม้

### 9) รายงานในรูปแบบแผนภูมิแบบพื้นที่ (Area Chart)

เช่น รายงานการวิเคราะห์เปรียบเทียบมูลค่าและปริมาณการประมูลนาฬิกา ดังรูปที่ 4-13



รูปที่ 0-18: รายงานในรูปแบบแผนภูมิแบบพื้นที่

#### 4.2.2 การออกแบบข้อมูลนำเข้า (Input Design)

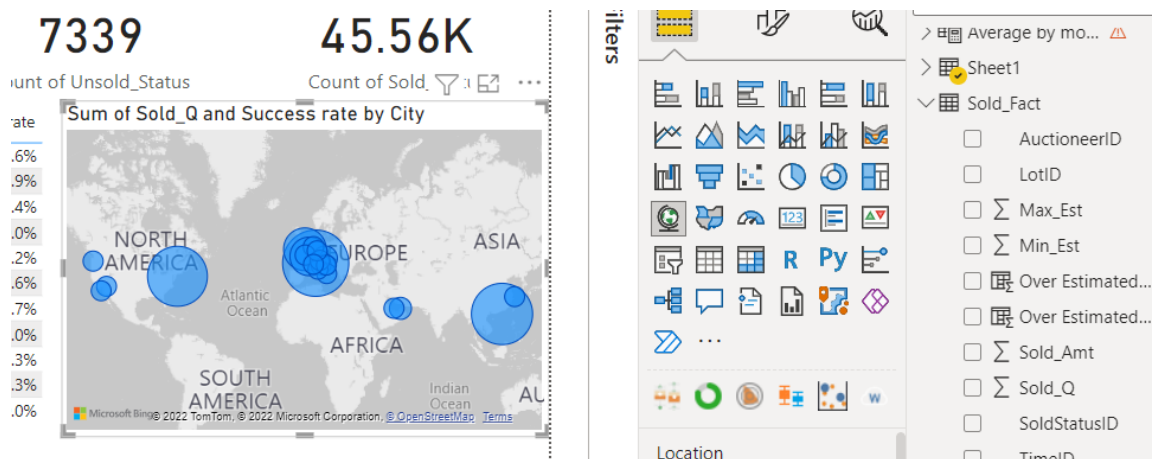
การนำเข้าข้อมูลสำหรับโครงการ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจให้คำปรึกษาด้านนาฬิกา” มีการนำเข้าข้อมูลสู่คลังข้อมูลแบบระบบ Manual โดยขั้นตอนในการนำเข้าจะ แบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่

- 1) การรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ ในองค์กรในรูปแบบของ Excel เพื่อทำการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐานเดียวกันทั้งระบบการจัดการฐานข้อมูล
- 2) การเตรียมข้อมูล โดยการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนนำเข้า รวมไปถึงการตัดข้อมูลส่วนเกินออก เพื่อให้ข้อมูลมีความเกี่ยวข้องและถูกต้องแม่นยำก่อนการนำเข้าสู่คลังข้อมูล
- 3) นำข้อมูลจาก Excel เข้าสู่ฐานข้อมูล Microsoft SQL Server
- 4) เชื่อมต่อฐานข้อมูล Microsoft SQL Server เข้ากับ Microsoft Power BI แล้วเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลตามที่ต้องการและจัดทำรายงานต่างๆ

#### 4.2.3 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface Design)

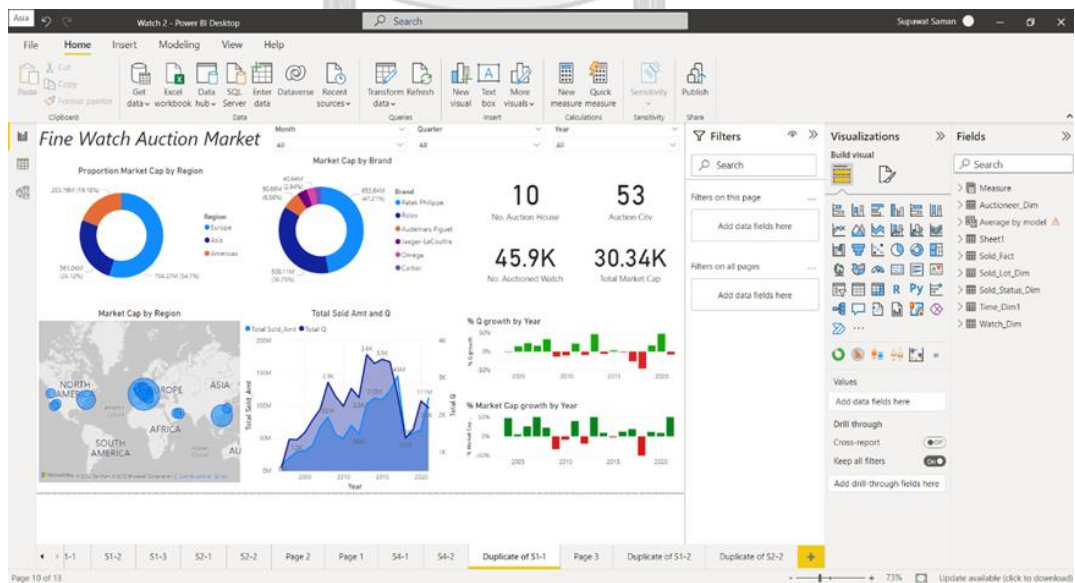
การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface Design) จะนำเสนอบนโปรแกรม Microsoft Power BI โดยแบ่งออกเป็นส่วนตัว่าง ๆ ได้ดังนี้

- 1) หน้าจอการสร้างรายงาน เป็นหน้าจอแสดงผลการสร้างกราฟที่ต้องการในรูปแบบการแสดงผลในรูปแบบกราฟต่างๆ ดังรูปที่ 4-14



รูปที่ 0-19: หน้าจอการสร้างรายงาน

- 2) หน้าจอ Dashboard เป็นหน้าจอแสดงผลรวบรวมรายงานต่างๆไว้หน้าจอเดียว โดยผู้ใช้สามารถเลือกปรับมุมมองได้ตามมิติที่สนใจได้ รวมไปถึงการเพิ่ม หรือ ลด Dashboard ได้ตามต้องการ ดังรูปที่ 4-15



รูปที่ 0-20: หน้าจอ Dashboard

#### 4.2.4 การออกแบบการรักษาความปลอดภัย

เนื่องจากเครื่องมือ Microsoft Power BI Desktop เป็นซอฟต์แวร์ที่ต้องทำการติดตั้งที่เครื่องของผู้ใช้งาน (Client) ดังนั้นจึงไม่มีการควบคุมด้านความปลอดภัยในระดับ Application แต่จะใช้การควบคุมความปลอดภัยผ่านระบบปฏิบัติการ ด้วยการกำหนด User/Password ในการ Login เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์และ User Microsoft Office

แต่หากองค์กรต้องการทำการติดตั้ง Microsoft Power BI Cloud ซึ่งสามารถใช้งานร่วมกันได้กับ Microsoft Power BI Desktop ได้จะสามารถออกแบบ ในส่วนของ การควบคุมด้านความปลอดภัยแบบ Shared Report ได้ดังตารางที่ 4-10

สิทธิในการเข้าถึงระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้บริหาร	กลุ่มงานผู้เชี่ยวชาญนาฬิกา	กลุ่มงานผู้เชี่ยวชาญประเมินราคา	กลุ่มงานผู้เชี่ยวชาญให้คำปรึกษาและงานบริการอื่นนอกไป	กลุ่มงานผู้ดูแลบริการลูกค้า
ระบบวิเคราะห์ภาพรวมการประมูลนาฬิกา (Overall of Fine Watch Auction Analysis System)	✓	✓	✓	✓	✓	
ระบบวิเคราะห์สถาบันประมูลนาฬิกา (Fine Watch auctioneer Analysis System)	✓		✓	✓		✓
ระบบวิเคราะห์ความนิยมของนาฬิกา (Popularity of Fine Watch Analysis System)	✓		✓			✓
ระบบวิเคราะห์ราคานาฬิกา (Fine Watch Price Analysis System)	✓		✓	✓		✓

สิทธิในการเข้าถึงระบบ	ผู้ดูแลระบบ	ผู้บริหาร	กลุ่มงานผู้เชี่ยวชาญนาฬิกา	กลุ่มงานผู้เชี่ยวชาญประเมินราคา	กลุ่มงานผู้เชี่ยวชาญให้คำปรึกษาและงานบริการอื่นนอกเหนือ	กลุ่มงานผู้ดูแลบริการลูกค้า
ระบบทำนายราคานาฬิกา (Fine Watch Price Forecasting System)	✓		✓	✓		✓

ตารางที่ 0-11: ตารางแสดงสิทธิการเข้าใช้งานระบบ

#### 4.3 การติดตั้งและพัฒนาระบบ

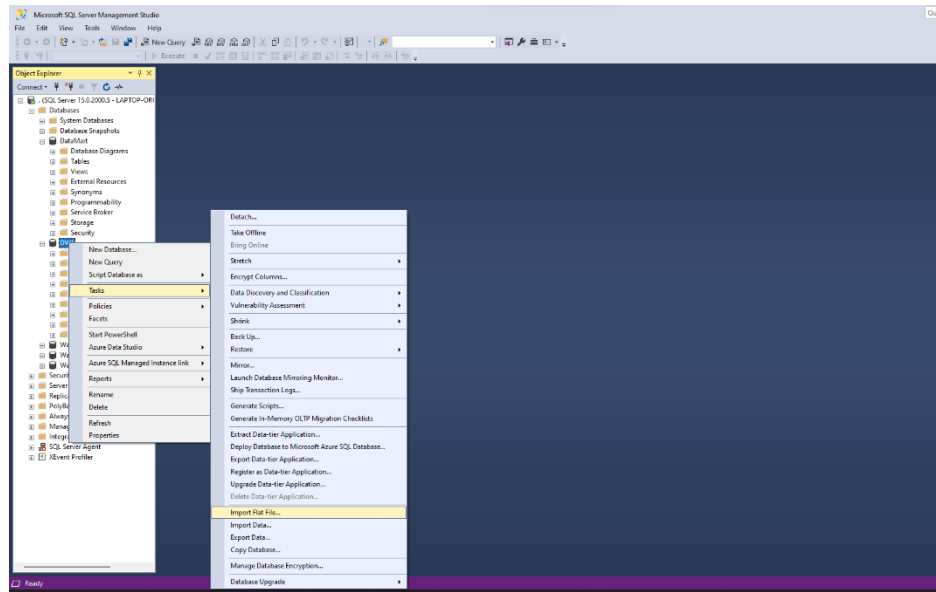
สำหรับการติดตั้งและพัฒนาระบบ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจให้คำปรึกษาด้านนาฬิกา” มีขั้นตอน ดังนี้

1) การติดตั้งซอฟต์แวร์ที่ใช้งานในระบบ

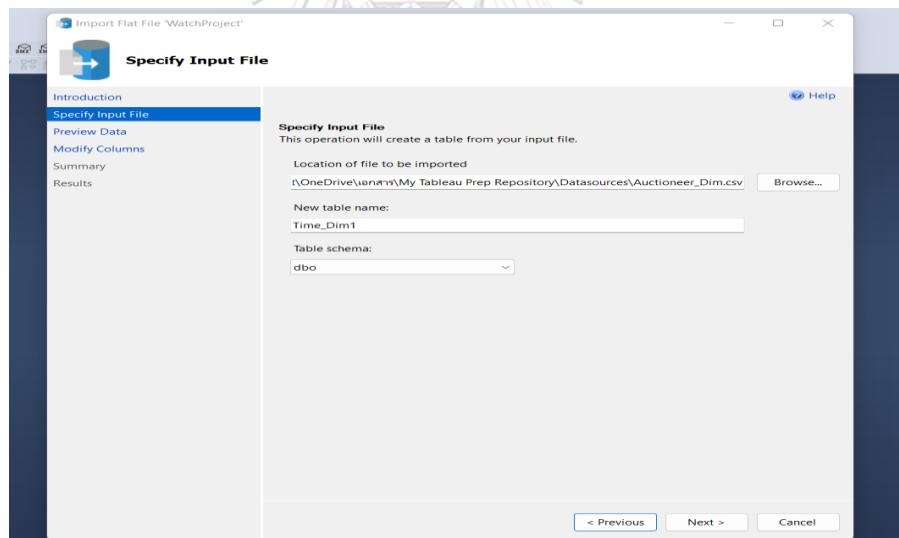
โปรแกรมที่นำมาใช้งานของโครงการนี้ประกอบด้วย Microsoft SQL Server 2019 และ Microsoft Power BI Desktop 2.91.383.0 ซึ่งทำงานบนระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10

2) การจัดการและนำข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล

ข้อมูลที่ต้องการนำมาใช้ได้ผ่านการจัดรูปแบบที่ต้องการในรูปแบบ CSV ไฟล์ แล้วนำข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลหลักของโปรแกรม Microsoft SQL Server 2019 ดังรูปที่ 4-17 และรูปที่ 4-16



รูปที่ 0-21: หน้าจอการเลือกเมนูการนำข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล

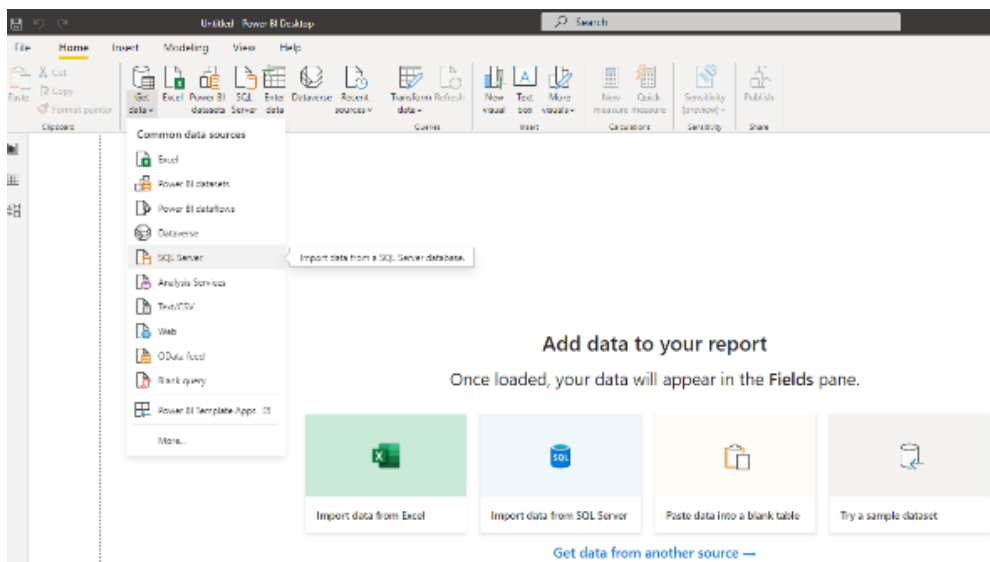


รูปที่ 0-22: หน้าจอการนำข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล

### 3) การนำข้อมูลจากฐานข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล

เชื่อมต่อข้อมูลระหว่างฐานข้อมูลของ Microsoft SQL Server 2019 กับคลังข้อมูลของโปรแกรม Microsoft Power BI ทำได้โดยการเชื่อมต่อจากฐานข้อมูลมาเป็นคลังข้อมูลโดยผ่านการใช้งานของ Microsoft Power BI Desktop มีขั้นตอนดังนี้

1. เชื่อมต่อ Microsoft Power BI Desktop กับฐานข้อมูลที่ต้องการดึงข้อมูลเลือก Microsoft SQL Server เป็น Data source ดังรูปที่ 4-18



รูปที่ 0-23: หน้าจอการเชื่อมต่อฐานข้อมูลผ่าน Microsoft Power BI

2. เชื่อมต่อ Microsoft Power BI Desktop กับฐานข้อมูลที่ต้องการดึงข้อมูล โดยป้อนข้อมูล Server ของ Microsoft SQL Server เป็น Data source ดังรูปที่ 4-19



รูปที่ 0-24: หน้าจอการเลือกฐานข้อมูล

3. เลือกตารางที่เกี่ยวข้องซึ่งได้สร้างไว้ในฐานข้อมูล จากนั้น Import ข้อมูลเข้า Microsoft Power BI Desktop ดังรูปที่ 4-20

en applied.

Discard ch

**Navigator**

Display Options ▾

- Local SQL database [5]
  - DataMart
    - DW1 [8]
      - Auctioneer\_Dim
      - Sold\_Fact
      - Sold\_Lot\_Dim
      - Sold\_Status\_Dim
      - sysdiagrams
      - Time\_Dim1
      - Watch\_Dim
      - fn\_diagramobjects
    - WatchDataMart
    - WatchDW
    - WatchProject

**Watch\_Dim**  
Preview downloaded on Thursday

WatchID	Brand	Collection	Model	Category
91150640106917990140	Omega	Constellation	Constellation	Wrist Watc
91150640110210021990	Omega	Constellation	Constellation	Wrist Watc
91150640110217990020	Omega	Constellation	Constellation	Wrist Watc
91150640110223020030	Omega	Constellation	Constellation	Wrist Watc
91150640110223020120	Omega	Constellation	Constellation	Wrist Watc
91150640110223020990	Omega	Constellation	Constellation	Wrist Watc
91150640110223021990	Omega	Constellation	Constellation	Wrist Watc
91150640110223030990	Omega	Constellation	Constellation	Wrist Watc
91150640110223990020	Omega	Constellation	Constellation	Wrist Watc
91150640110223990030	Omega	Constellation	Constellation	Wrist Watc
91150640110223990090	Omega	Constellation	Constellation	Wrist Watc
91150640110231020040	Omega	Constellation	Constellation	Wrist Watc
91150640110231020990	Omega	Constellation	Constellation	Wrist Watc
91150640110231990030	Omega	Constellation	Constellation	Wrist Watc
91150640110231990040	Omega	Constellation	Constellation	Wrist Watc
91150640110231990990	Omega	Constellation	Constellation	Wrist Watc
91150640110234990990	Omega	Constellation	Constellation	Wrist Watc
91150640110236020020	Omega	Constellation	Constellation	Wrist Watc
91150640110236020990	Omega	Constellation	Constellation	Wrist Watc
91150640110236990020	Omega	Constellation	Constellation	Wrist Watc
91150640110236990030	Omega	Constellation	Constellation	Wrist Watc
91150640110236990040	Omega	Constellation	Constellation	Wrist Watc

Select Related Tables Load Transform Data Cancel

รูปที่ 0-25: หน้าจอการเลือกตารางจากฐานข้อมูลและสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตาราง

4. สร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลตามที่ได้ออกแบบไว้ เมื่อสร้างเสร็จแล้ว จะสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปสร้างเป็นรายงานต่อไป ดังรูปที่ 4-21

File Home Help

Paste Cut Copy Get data Excel Data SQL Enter Database Recent Transform Refresh Manage relationships New measure column Calculation

Clipboard

**Manage relationships**

Active	From: Table (Column)	To: Table (Column)
<input checked="" type="checkbox"/>	Sold_Fact (AuctioneerID)	Auctioneer_Dim (AuctioneerID)
<input checked="" type="checkbox"/>	Sold_Fact (LotID)	Sold_Lot_Dim (LotID)
<input checked="" type="checkbox"/>	Sold_Fact (SoldStatusID)	Sold_Status_Dim (SoldStatusID)
<input checked="" type="checkbox"/>	Sold_Fact (TimeID)	Time_Dim1 (TimeID)
<input checked="" type="checkbox"/>	Sold_Fact (WatchID)	Watch_Dim (WatchID)

New... Autodetect... Edit... Delete

Close

รูปที่ 0-26: หน้าจอการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตาราง



## บทที่ 5

### บทสรุป ปัญหาและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะกล่าวถึงบทสรุป ปัญหา และข้อเสนอแนะ ของการพัฒนาโครงการ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจให้คำปรึกษาด้านนาฬิกา” สำหรับใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบสารสนเทศอื่น ๆ ต่อไป

#### 5.1 บทสรุป

การพัฒนาโครงการ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจให้คำปรึกษาด้านนาฬิกา” เริ่มต้นจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารองค์กรและเจ้าหน้าที่ที่ทำงานในหน่วยงานต่างๆเพื่อศึกษาการดำเนินงานและปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน โดยรวบรวมเอกสารและข้อมูลต่าง ๆ ภายในองค์กร จัดรูปแบบข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการนำมาพัฒนาเป็นคลังข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับผู้บริหาร เพื่อใช้ในการตัดสินใจในการดำเนินธุรกิจให้ทันเวลากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปในการดำเนินธุรกิจในปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โครงการ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจให้คำปรึกษาด้านนาฬิกา” ดังกล่าว ประกอบด้วย 5 ระบบย่อย ดังต่อไปนี้

- 1) ระบบวิเคราะห์ภาพรวมการประมูลนาฬิกา (Overall of Fine Watch Auction Analysis System)
- 2) ระบบวิเคราะห์สถาบันประมูลนาฬิกา (Fine Watch Auctioneer Analysis System)
- 3) ระบบวิเคราะห์ความนิยมของนาฬิกา (Popularity of Fine Watch Analysis System)
- 4) ระบบวิเคราะห์ราคานาฬิกา (Fine Watch Price Analysis System)
- 5) ระบบทำนายราคานาฬิกา (Fine Watch Price Forecasting System)

เทคโนโลยีที่ใช้ในโครงการนี้เป็นชุดโปรแกรมสำหรับพัฒนา Business Intelligence ของ Microsoft Power BI 2.91.383.0 ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่มีฟังก์ชันการใช้งานที่หลากหลายที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศได้อย่างหลากหลาย สามารถนำข้อมูลจำนวนมากที่มีอยู่ในองค์กรมาทำการวิเคราะห์ได้อย่างรวดเร็ว และยังสามารถเข้าถึงข้อมูลจากหลายฐานข้อมูลได้เช่นกัน นอกจากนี้ยังความยืดหยุ่นให้สามารถปรับเปลี่ยนมุมมองในการวิเคราะห์เพื่อให้ผู้ใช้งานได้เห็นข้อมูลได้มิติต่างๆ เพื่อค้นพบข้อมูลเชิงลึกที่อาจเป็นประโยชน์แก่องค์กรได้อีกด้วย

ในด้านของข้อมูลที่ใช้ประกอบการพัฒนาโครงการนั้น ผู้พัฒนาระบบไม่สามารถเปิดเผยข้อมูลขององค์กรทั้งหมดได้ แต่ได้พัฒนาโดยอ้างอิงโครงสร้างหลักและข้อมูลเพียงบางส่วน ประกอบ

กับการเพิ่มเติมรายละเอียดของข้อมูลโดยอ้างอิงจากหลักความเป็นไปได้ในการดำเนินธุรกิจ จึงอาจส่งผลให้การวิเคราะห์ข้อมูลมีความคลาดเคลื่อนไปจากข้อมูลจริงได้บ้าง

กล่าวโดยสรุป โครงการ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจ ให้คำปรึกษาด้านนาฬิกา” นี้ สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้อย่างครบถ้วน ดังนี้

- 1) เพื่อพัฒนาคลังข้อมูลสำหรับจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลที่มีการประมุลนาฬิกาของทุกพื้นที่ทั่วโลกให้อยู่ที่เดียวกัน เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลและสามารถควบคุมและบริหารจัดการข้อมูลได้
- 2) เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศสนับสนุนการตัดสินใจ ในรูปแบบระบบการแสดงผลรายงานการดำเนินการ เพื่อให้ผู้บริหารสามารถมองเห็นภาพรวมของการดำเนินการและง่ายต่อการเปรียบเทียบข้อมูลในอดีต
- 3) เพื่อพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะ เพื่อใช้ในการบริหารงานธุรกิจให้สามารถช่วยเพิ่มความเร็วในการวิเคราะห์ วางแผนกลยุทธ์ของธุรกิจ และตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้

## 5.2 ปัญหา

ปัญหาที่พบในการพัฒนาโครงการ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจให้คำปรึกษาด้านนาฬิกา” สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ดังต่อไปนี้

### 1) ปัญหาด้านออกแบบระบบและวิเคราะห์ระบบ

#### 1.1) ปัญหาเรื่องการจัดเก็บและรวบรวมข้อมูล

**ปัญหาที่พบ:** แหล่งข้อมูลต้นทางที่เก็บข้อมูลการประมุลนาฬิกาย้อนหลังนั้น มีคุณภาพข้อมูลที่ไม่ค่อยดี อาทิ มีข้อมูลบางอย่างหายไปในบางลีด มีการสะกดภาษาที่ผิด มีการใส่หน่วยเงินที่ผิด ใช้ภาษาอื่นในการเก็บข้อมูลทำให้เข้าใจในข้อมูลบางลีดตยากขึ้น

**แนวทางในการแก้ไข:** ต้องทำความสะอาดข้อมูลอย่างละเอียด โดยเฉพาะการจัดข้อมูลให้ถูกคอลัมน์

#### 1.2) ปัญหาการเข้าใจโครงสร้าง และเข้าถึงข้อมูล

**ปัญหาที่พบ:** เนื่องจากไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยตรงได้ข้อมูลมาเพียงบางส่วน รวมไปถึงยังมีจัดเก็บของข้อมูลในอดีตของแหล่งข้อมูลที่ไม่ครบถ้วน

**แนวทางในการแก้ไข:** ศึกษาและทำความเข้าใจโครงสร้างข้อมูล และหาแนวโน้มของข้อมูล เพื่อเพิ่มเติมข้อมูลส่วนที่ไม่สามารถนำมาใช้ได้และรักษาแนวโน้มของข้อมูลให้คลาดเคลื่อนน้อยที่สุด และเพื่อให้ข้อมูลยังสอดคล้องกัน โดยเลือกข้อมูลมาเพียงแค่ 6 แบรินด์ที่มีปริมาณลือตมากที่สุด ที่แหล่งข้อมูลมี

## 2) ปัญหาด้านเทคนิค

### 2.1) ปัญหาการใช้งานซอฟต์แวร์

**ปัญหาที่พบ:** ข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนามีจำนวนมากต้องใช้เวลาในการดึง หรือแปลงข้อมูลเป็นเวลานาน หรือบางครั้งทำให้โปรแกรมหยุดการทำงาน

**แนวทางแก้ไข:** บันทึกโปรแกรมเป็นระยะ ๆ และมีการสำรองข้อมูลไว้ เพื่อป้องกันการหยุดทำงานของโปรแกรมกะทันหัน

### 2.2) ปัญหาการสร้างรายงาน

**ปัญหาที่พบ:** การสร้าง Measure ใน Power BI ใหม่ จากข้อมูลจำนวนมากทำให้ใช้เวลาค่อนข้างนาน รวมไปถึงการแสดงผลของแต่ละรายงานต้องใช้เวลาเช่นกัน

**แนวทางการแก้ไข :** หากในขั้นตอนการออกแบบมี Measure ที่ต้องการคำนวณอยู่แล้ว สามารถทำการคำนวณก่อนการนำเข้า Power BI ก่อนได้เพื่อลดเวลาการสร้างใหม่ในโปรแกรม

### 2.3) ปัญหาการสร้างตัวแบบพยากรณ์

**ปัญหาที่พบ:** การสร้าง ตัวแบบพยากรณ์ มีความแม่นยำในการพยากรณ์เป็นตัวเลขที่ค่อนข้างน้อย

**แนวทางการแก้ไข :** เก็บข้อมูลการประมูลนาฬิกาให้มากขึ้น เพื่อให้เห็นภาพการเกิดซ้ำของข้อมูลที่มี หรือหาตัวแบบอื่นที่นอกเหนือจาก Regression Model ที่อาจจะสอดคล้องกว่ากับข้อมูลชุดนี้



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
**CHULALONGKORN UNIVERSITY**



[%B2%E0%B8%AC%E0%B8%B4%E0%B8%81%E0%B8%B2-%E0%B8%88%E0%B8%B2%E0%B8%81%E0%B8%84%E0%B8%A7.html](#)

Fuchs, J. (2020). *What Is a Consulting Firm & What Does (or Can) It Do?*

<https://blog.hubspot.com/sales/what-is-a-consulting-firm>

Fusionsol. (2022). *REVIEW ETL PROCESS*. Fusionsol Solutions.

<https://www.fusionsol.com/blog/review-etl-process/>

Hall, J. A. (2011). *Accounting Information Systems*. Cengage Learning.

Millenary. (2022). *What is a Luxury Watch? [Complete Guide]*. Millenarywatches.

<https://millenarywatches.com/what-is-a-luxury-watch/#:~:text=A%20luxury%20watch%20is%20a,quality%2C%20and%20attention%20to%20detail>

Sabine Becke, A. B., Tyler Harris, Alexander Thiel. (2021). *State of Fashion: Watches and Jewelry*. McKinsey & Company.

<https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/state-of-fashion-watches-and-jewellery>

Sotheby's. (2022). *Buy & Sell at Sotheby's*. Sotheby's.

<https://www.sothebys.com/en/buy-sell?locale=en#auction-basics>

Tarisio. (2022). *Catalog Practice*. Tarisio Auctions.

<https://tarisio.com/buyers-sellers/buyers/catalog-practice/>

Whoknown. (2022). ส่วนประกอบของสถาปัตยกรรมของคลังข้อมูล (DWH Architecture).

<https://www.whoknown.com/2022/01/dwh-architecture.html>

Yaacob, S. (2017). *DW Design Methodology*. University Technology Malaysia.

<https://people.utm.my/suraya/files/2017/09/9-step-to-design-data-warehouse.pdf>

เอี่ยมสิริวงศ์, โ. (2011). ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ. ซีเอ็ดดูเคชั่น.

พิศาลบุตร, ร. ด. ส. (2011). สถิติธุรกิจ. วิทย์พัฒนา.

มนมัยสุพัฒน์, เ. (2014). ธุรกิจอื้อริยะกับความท้าทายในการพัฒนาเพื่อใช้ในองค์กร. 236.

อัมพวัน, โ. (2022). เอกสารประกอบการสอน วิชาการออกแบบคลังข้อมูล. คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา.

<https://staff.informatics.buu.ac.th/~komate/886452/data%20warehouse-ch3.pdf>

## ภาคผนวก ก

### พจนานุกรมข้อมูล

โครงการ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจให้คำปรึกษาด้านนาฬิกา” มีการจัดเก็บฐานข้อมูลในรูปแบบของข้อมูลหลายมิติ (Multi-Dimensional Data Model) ซึ่งประกอบด้วยส่วนของข้อมูลในส่วนที่เป็นตารางความจริง (Fact Table) และส่วนของข้อมูลตารางมิติ (Dimension Table) โดยพจนานุกรมข้อมูลของแต่ละตารางเป็นดังนี้

#### ตารางมิติ (Dimension Tables)

##### 1) มิติของเวลา (Time Dimension)

ตารางที่ ก- 1: ตารางมิติของเวลา

Name	Key	Data Type	Description
TimeID	PK	DATETIME	รหัสเวลา
Year		NVARCHAR	ปี
Quarter		NVARCHAR	รอบ3เดือน
Month		NVARCHAR	รอบ1เดือน

##### 2) มิติสถาบันการประมูล (Auction House Dimension)

ตารางที่ ก- 2: ตารางมิติของสถาบันการประมูล

Name	Key	Data Type	Description
AuctioneerID	PK	CHAR	รหัสสถาบันการประมูล
Auction_Name		NVARCHAR	ชื่อสถาบัน
Region		NVARCHAR	ทวีป
Country		NVARCHAR	ประเทศ
City		NVARCHAR	เมือง

## 3) มิติล็อตการขาย (Lot Dimension)

ตารางที่ ก- 3: ตารางมิติล็อตการขาย

Name	Key	Data Type	Description
LotID	PK	CHAR	รหัสล็อต
Lot_Name		TEXT	ชื่อล็อต
Lot_Description		TEXT	คำอธิบายล็อต
Auction_Event_Name		TEXT	ชื่อกิจกรรมการประมูล

## 4) มิติสถานะขาย ( Sold Status Dimension)

ตารางที่ ก- 4: ตารางมิติสถานะขาย

Name	Key	Data Type	Description
SoldStatusID	PK	CHAR	รหัสสถานะ
Sold_Status_Value		TEXT	ค่าสถานะ

## 5) มิตินาฬิกา (Watch Dimension)

ตารางที่ ก- 5: ตารางมิตินาฬิกา

Name	Key	Data Type	Description
WatchID	PK	CHAR	รหัสนาฬิกา
Brand		NVARCHAR	ยี่ห้อ
Collection		NVARCHAR	รุ่น
Model		NVARCHAR	รุ่นย่อย
Category		NVARCHAR	ประเภท
Period		NVARCHAR	ช่วงเวลาที่ผลิต



Movement		NVACHAR	ระบบกลไก
Case_Material		NVACHAR	วัสดุตัวเรือน
Case_Form		NVACHAR	รูปทรงตัวเรือน
With_Diamonds		NVACHAR	ประดับอัญมณี
Dial_Color		NVARCHAR	สีหน้าปัด
Limited		NVARCHAR	ความLimited Edition

### ตารางความจริง (Fact Tables)

- 1) ตารางความจริงระบบภาพรวมการประมูลนาฬิกา: ภาพรวม (Over All Sold Fact Table)

ตารางที่ ก- 6: ตารางความจริงระบบภาพรวมการประมูลนาฬิกา : ข้อมูลภาพรวม

Name	Key	Data Type	Description
AuctioneerID	PK	CHAR	รหัสสถาบันการประมูล
TimeID	PK	DATETIME	รหัสเวลา
WatchID	PK	CHAR	รหัสนาฬิกา
Sold_Q		FLOAT	ปริมาณการประมูล
Sales_Amt		FLOAT	มูลค่าการประมูล

- 2) ตารางความจริงระบบวิเคราะห์สถาบันประมูลนาฬิกา: สถาบันการประมูล (Auctioneer Fact Table)

ตารางที่ ก- 7: ตารางความจริงระบบวิเคราะห์สถาบันประมูลนาฬิกา: ข้อมูลสถาบันการประมูล

Name	Key	Data Type	Description
AuctioneerID	PK	CHAR	รหัสสถาบันการประมูล

Name	Key	Data Type	Description
TimeID	PK	DATETIME	รหัสเวลา
SoldStatusID	PK	CHAR	รหัสสถานะ
WatchID	PK	CHAR	รหัสนาฬิกา
LotID	PK	CHAR	รหัสล็อต
Sold_Q		FLOAT	ปริมาณการประมูล
Sales_Amt		FLOAT	มูลค่าการประมูล

- 3) ตารางความจริงระบบวิเคราะห์ความนิยมของนาฬิกา: ข้อมูลต้นทุนความนิยม (Popularity Fact Table)

ตารางที่ ก- 8: ตารางความจริงวิเคราะห์ความนิยมของนาฬิกา: ข้อมูลต้นทุนความนิยม

Name	Key	Data Type	Description
AuctioneerID	PK	CHAR	รหัสสถาบันการประมูล
TimeID	PK	DATETIME	รหัสเวลา
SoldStatusID	PK	CHAR	รหัสสถานะ
WatchID	PK	CHAR	รหัสนาฬิกา
Sold_Q		FLOAT	ปริมาณการประมูล
Sales_Amt		FLOAT	มูลค่าการประมูล
Max_Est		FLOAT	ขอบบนราคาประเมิน

- 4) ตารางความจริงระบบวิเคราะห์ราคานาฬิกา: ข้อมูลราคานาฬิกา (Price Fact Table)

ตารางที่ ก- 9: ตารางความจริงระบบวิเคราะห์ราคานาฬิกา: ข้อมูลราคานาฬิกา

Name	Key	Data Type	Description
TimeID	PK	DATETIME	รหัสเวลา
SoldStatusID	PK	CHAR	รหัสสถานะ
WatchID	PK	CHAR	รหัสนาฬิกา
Sold_Q		FLOAT	ปริมาณการประมูล
Sales_Amt		FLOAT	มูลค่าการประมูล
Max_Est		FLOAT	ขอบบนราคาประเมิน
Max_Est		FLOAT	ขอบล่างราคาประเมิน

## ภาคผนวก ข

### เมนูการทำงานของระบบ

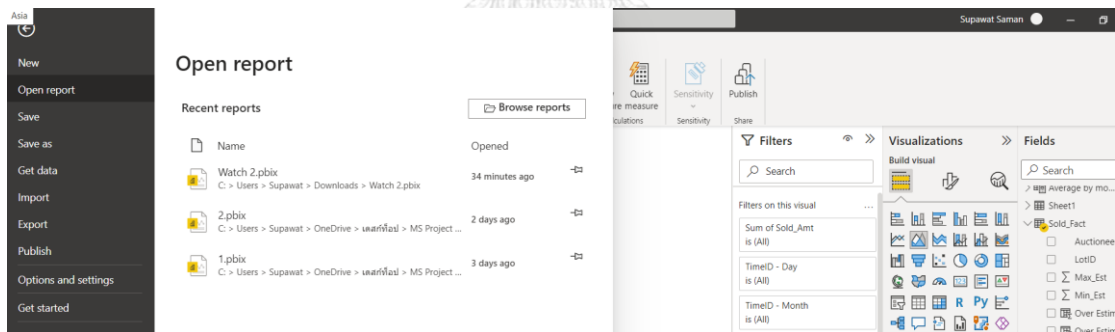
โครงการพิเศษ “คลังข้อมูล ธุรกิจอัจฉริยะ และการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงของธุรกิจให้คำปรึกษาด้านนาฬิกา” ประกอบด้วยระบบงานหลัก 5 ระบบ ดังนี้

- ระบบวิเคราะห์ภาพรวมการประมูลนาฬิกา (Overall of Fine Watch Auction Analysis System)
- ระบบวิเคราะห์สถาบันประมูลนาฬิกา (Fine Watch auctioneer Analysis System)
- ระบบวิเคราะห์ความนิยมของนาฬิกา (Popularity of Fine Watch Analysis System)
- ระบบวิเคราะห์ราคานาฬิกา (Fine Watch Price Analysis System)
- ระบบทำนายราคานาฬิกา (Fine Watch Price Forecasting System)

โดยทั้ง 5 ระบบ ถูกพัฒนาขึ้นจาก Microsoft Power BI และมีเมนูและหน้าจอการใช้งาน ดังนี้

#### 1) เมนูการเข้าใช้งานระบบ

เลือก เมนู File และเลือก Report ที่ได้ออกแบบไว้ ดังรูปที่ ข-1



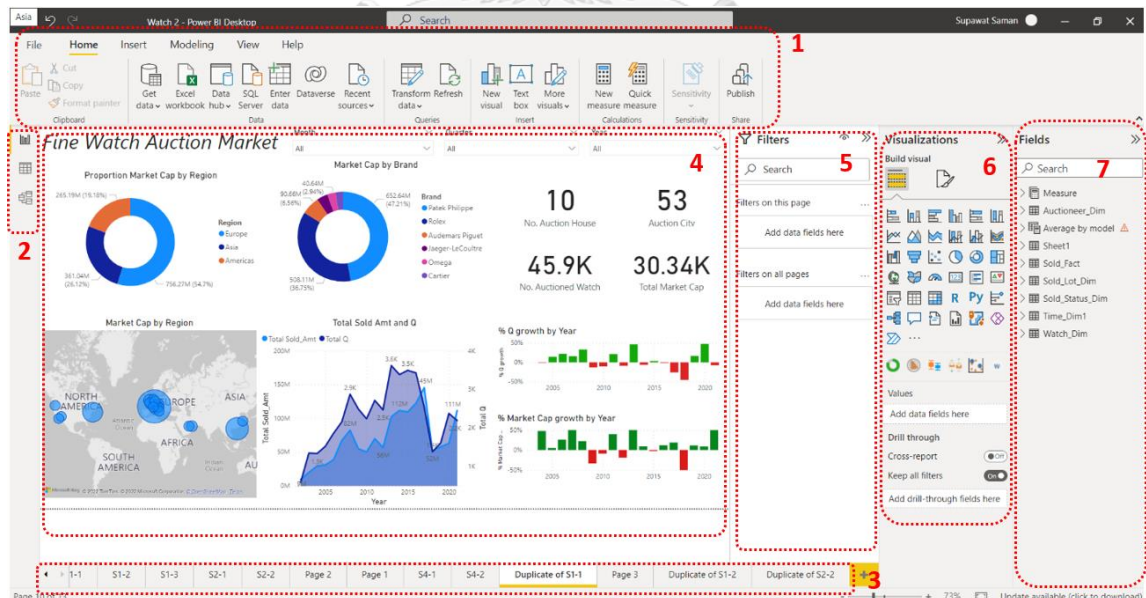
รูปที่ ข- 1: หน้าจอการเรียกดูรายงาน

## 2) หน้าจอการสร้างและพัฒนาระบบ

### หน้าจอสร้างและจัดการระบบประกอบด้วย

1. Menu / Toolbar เป็นส่วนที่แสดงรายการเมนูและแถบเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการสร้างรายงาน เช่น Copy สร้าง Measure เป็นต้น
2. View Mode เป็นส่วนที่ใช้เลือกว่าจะแสดงผลในรูปแบบใด ประกอบด้วย รูปแบบReport รูปแบบตารางข้อมูล หรือ รูปแบบ Model ของข้อมูล
3. Page Tab เป็นส่วนที่แสดงรายงานทั้งหมดที่ได้สร้างขึ้นใน File นี้
4. Report เป็นส่วนที่ใช้ในการสร้างรายงาน
5. Filter Tab เป็นส่วนที่ใช้ในการ Filter ข้อมูลที่สนใจ จากรายงานที่สร้างขึ้น หรือ สามารถ Filter ทุกรายงานทั้งหน้าพร้อมๆกันได้เช่นกัน
6. Visualization Tab ส่วนที่แสดงประเภทกราฟ หรือรายงานที่มีใน Microsoft Power BI เพื่อให้ผู้ใช้งานเลือกและปรับประเภทรายงานในการสร้างรายงานต่างๆ
7. Field Tab เป็นส่วนแสดง Table ข้อมูลจากฐานข้อมูลที่เชื่อมต่อ เพื่อใช้ในการแสดงผลในรายงานต่างๆ

แสดงดัง**Error! Reference source not found.**



รูปที่ ข- 2: หน้าจอเมนูการสร้างและพัฒนาระบบ

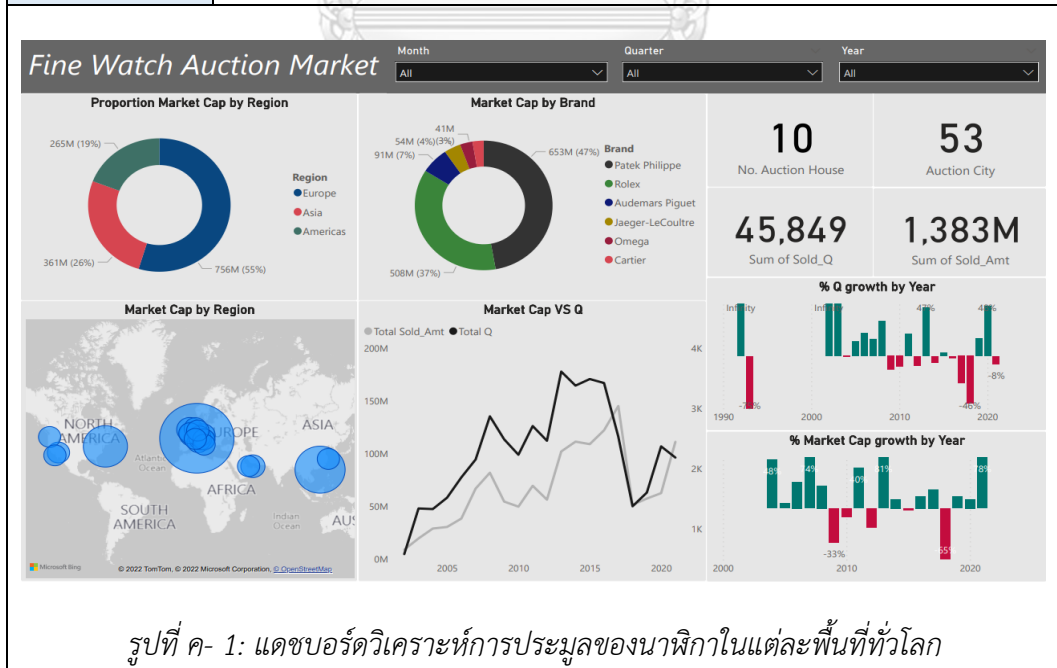
## ภาคผนวก ค

## ตัวอย่างรายงาน

ในส่วนภาคผนวกนี้ จะแสดงตัวอย่างของรายงานที่ได้จากระบบ ซึ่งแบ่งออกเป็นระบบต่าง ๆ ดังนี้

- 1) ระบบวิเคราะห์ภาพรวมการประมูลนาฬิกา (Overall of Fine Watch Auction Analysis System)

ชื่อแดชบอร์ด	แดชบอร์ดวิเคราะห์การประมูลของนาฬิกาในแต่ละพื้นที่ทั่วโลก
ผู้ใช้งาน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้อำนวยการสำนักงาน</li> <li>2. ผู้จัดการกลุ่มงานผู้เชี่ยวชาญ</li> <li>3. ผู้เชี่ยวชาญนาฬิกาอาวุโส</li> <li>4. ผู้เชี่ยวชาญประเมินราคา</li> <li>5. ผู้เชี่ยวชาญให้คำปรึกษาและงานบริการอื่นอาวุโส</li> </ol>
ประโยชน์	เพื่อใช้วิเคราะห์สภาวะตลาดในแต่ละช่วงเวลา รวมถึงวิเคราะห์การเติบโตของตลาดในแต่ละพื้นที่



## 2) ระบบวิเคราะห์สถาบันประมูลนาฬิกา (Fine Watch auctioneer Analysis System)

ชื่อรายงาน	แดชบอร์ดวิเคราะห์ความสำเร็จการประมูลแต่ละสถาบัน
ผู้ใช้งาน	1. ผู้เชี่ยวชาญนาฬิกาอาวุโส 2. ผู้ดูแลบริการลูกค้า 3. ผู้เชี่ยวชาญประเมินราคา 4. ลูกค้าที่เข้าใช้บริการ
ประโยชน์	เพื่อใช้วิเคราะห์ความสำเร็จการประมูลของแต่ละสถาบัน รวมถึงวิเคราะห์ปัจจัยและผลกระทบต่อความสำเร็จ

**Success Rate by Auctioneer**

Month: 3, Quarter: All, Year: All

**Success rate: 78.30%**

**40.9M** Market Cap

**3,019** No. of Lots

**2,364** Sold Lots

**655** Unsold lots

**9.12M** Unsold Value

**How did the lot succeed?**

Auction_Name	Proportion	# Lots	# Sold Lots	Success rate
Artcurial	0.76%	23	23	100.00%
Christies	11.77%	355	355	100.00%
Sothebys	6.79%	205	180	87.80%
Antiquorum	60.34%	1,824	1,415	77.58%
Bonhams	9.69%	289	222	76.82%
Tajan	5.11%	155	91	58.71%
Gros delettrez	3.10%	94	49	52.13%
Aguttes	2.44%	74	29	39.19%

**Sold Amount vs Volume**

**Sold Amount vs Unsold Amount**

**Lot\_Description**

**Market Cap by City**

City	%GT Sum of Sold_Amt
Geneva	37%
New York	33%
Dubai	21%
Hong Kong	6%
Paris	2%
London	1%
Doha	0%
Amsterdam	0%
Los Angeles	0%

รูปที่ ค- 2: แดชบอร์ดวิเคราะห์ความสำเร็จการประมูลแต่ละสถาบัน

## 3) ระบบวิเคราะห์ความนิยมของนาฬิกา (Popularity of Fine Watch Analysis System)

ชื่อรายงาน	แดชบอร์ดวิเคราะห์การทำราคาที่สูงกว่าราคาประเมิน
ผู้ใช้งาน	1. ลูกค้าผู้เข้ารับบริการ 2. ผู้เชี่ยวชาญนาฬิกาอาวุโส 3. ผู้ดูแลบริการลูกค้า
ประโยชน์	เพื่อใช้วิเคราะห์และบ่งบอกถึงความนิยมหากมีการทำราคาสูงกว่าราคาประเมิน

**Over Estimated Price Analysis**

Brand: Patek Philippe | Collection: Pagoda | Model: Pagoda | Period: All

**Average of Over Estimated Price by Auction House**

Auction House	Average of Over Estimated Price
Antiquorum	~500
Christies	~800
Phillips	~600
Sothebys	~-500

**Over Estimated Price (Multiple) by Year**

Year	Average of Over Estimated Price (x)	Average of Sold_Amt	Average of Over Estimate...
2010	~0.1	~0.0	~0.0
2012	~-0.1	~0.0	~0.0
2014	~0.1	~0.0	~0.0
2016	~-0.1	~0.0	~0.0
2018	~0.1	~0.0	~0.0
2020	~0.2	~0.0	~0.0

**Over Estimated Price by City**

City	Over Estimated Price
Dubai	~1,000
Geneva	~1,000
Hong Kong	~100
New York	~-1,000

**No. Sold over estimation and No. Sold under estimation by Year**

Year	No. Sold over estimation	No. Sold under estimation
2010	~30%	~70%
2012	~30%	~70%
2014	~30%	~70%
2016	~30%	~70%
2018	~30%	~70%
2020	~30%	~70%

**Key Statistics:**

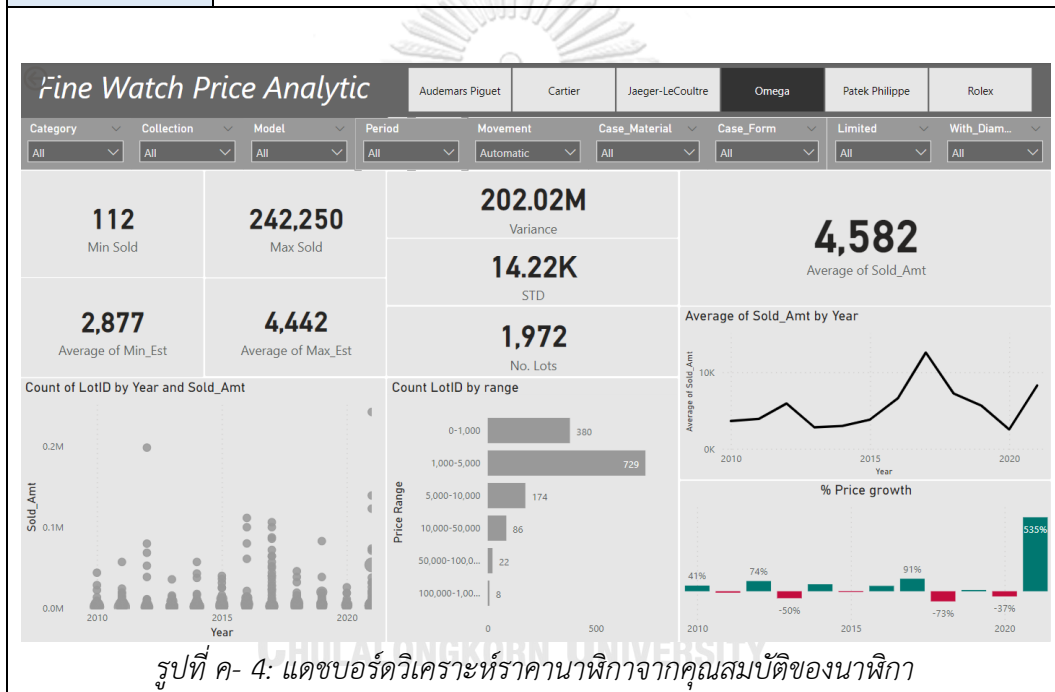
- 43.09% Sold over Estimation
- 112 No. of Lots
- 0.01 Multiple Price
- 6,771 Average of Over Estimated Price
- 19,770 Average of Max\_Est
- 26,541 Average of Sold\_Amt

รูปที่ ค- 3: แดชบอร์ดวิเคราะห์การทำราคาที่สูงกว่าราคาประเมิน



## 4) ระบบวิเคราะห์ราคานาฬิกา (Fine Watch Price Analysis System)

ชื่อรายงาน	แดชบอร์ดวิเคราะห์ราคานาฬิกาจากคุณสมบัติของนาฬิกา
ผู้ใช้งาน	<ol style="list-style-type: none"> <li>ลูกค้าผู้เข้ารับบริการ</li> <li>ผู้เชี่ยวชาญนาฬิกาอาวุโส</li> <li>ผู้ดูแลบริการลูกค้า</li> <li>ผู้เชี่ยวชาญประเมินราคา</li> </ol>
ประโยชน์	เพื่อช่วยลูกค้าหารุ่นนาฬิกาที่เหมาะสมต่อความต้องการ หากมีความต้องการนาฬิกาคุณสมบัติต่างๆ ว่าในท้องตลาดมีรุ่นไหน ยี่ห้อไหนบ้าง



รูปที่ ค- 4: แดชบอร์ดวิเคราะห์ราคานาฬิกาจากคุณสมบัติของนาฬิกา

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	Supawat Saman
วัน เดือน ปี เกิด	09 March 1995
สถานที่เกิด	Bangkok
วุฒิการศึกษา	Burapha University
ที่อยู่ปัจจุบัน	131/853 Rama2 road soi 62 Samaedam Bangkhuthien Bangkok 10150



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
**CHULALONGKORN UNIVERSITY**