

การพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวางแผนการใช้ห้องภายใน
อาคารเรียน RB3 และ RB5 ด้วยเทคโนโลยีธุรกิจอัจฉริยะ
Data Analysis System Development for Room Planning in
RB3 and RB5 Using Business Intelligence Technology

กิตยาพร สังขะ

580510582

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ปีการศึกษา 2561

การพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวางแผนการใช้ห้องภายใน
อาคารเรียน RB3 และ RB5 ด้วยเทคโนโลยีธุรกิจอัจฉริยะ
Data Analysis System Development for Room Planning in
RB3 and RB5 Using Business Intelligence Technology

กิตยาพร สังขะ

580510582

ค้นคว้าอิสระนี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ปีการศึกษา 2561

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสมอแหะ สมหอม)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ประภาพร เตชอังกูร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

กิตติกรรมประกาศ

การพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวางแผนการใช้ห้องภายในอาคารเรียน RB3 และ RB5 ด้วยเทคโนโลยีธุรกิจอัจฉริยะ เป็นส่วนหนึ่งของการค้นคว้าอิสระ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2561 การพัฒนา ระบบวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวางแผนการใช้ห้องภายในอาคารเรียน RB3 และ RB5 ด้วยเทคโนโลยีธุรกิจอัจฉริยะ ได้รับความสนับสนุนและความร่วมมือจากหลายท่าน ส่งผลให้การพัฒนารายงานสำเร็จลุล่วงไป ได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสมอแซ สมหอม หัวหน้าภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ได้มอบความเมตตากรุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และ เสียสละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษา ตลอดจนคำแนะนำทางวิชาการ ซึ่งเป็นแนวทางในการ ปฏิบัติงานที่ดีเสมอมา ผู้พัฒนาได้รับรู้ถึงความเสียสละ และความเมตตา ที่ท่านอาจารย์มอบให้ ถือเป็น แรงกระตุ้นให้ผู้พัฒนาสามารถที่จะพัฒนาระบบให้สำเร็จได้ตามเป้าหมาย นอกจากนี้ผู้พัฒนา ขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร.ประภาพร เตชอังกูร ที่กรุณารับเป็นกรรมการในการสอบการค้นคว้าอิสระ โดยเป็นผู้ให้คำแนะนำและให้ข้อคิดในการพัฒนาระบบด้วยความเมตตา นอกจากนี้ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ที่ได้มอบความรู้ ความสามารถ และทักษะต่าง ๆ ส่งผลให้การพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูล สำเร็จลุล่วงได้ตามที่คาดหวัง

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดามารดา ที่ได้ให้กำลังใจและสนับสนุนในทุกเรื่องระหว่างที่ดำเนินการ พัฒนาระบบ ทั้งยังเป็นแรงผลักดันให้ผู้พัฒนาสามารถที่พัฒนาระบบได้ตามที่คาดหวังและสำเร็จลุล่วง ไปได้ด้วยดี

กิตยาพร สังขะ

580510582

หัวข้อการค้นคว้าอิสระ	การพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวางแผนการใช้งานห้องในอาคาร RB3 และ RB5 ด้วยเทคโนโลยีธุรกิจอัจฉริยะ
ชื่อเจ้าของโครงการ	นางสาวกิตยาพร สังขะ รหัสประจำตัว 580510582
วิทยาศาสตร์บัณฑิต	สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสมอแห สมหอม

บทคัดย่อ

การค้นคว้าอิสระนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวางแผนการใช้งานห้องภายในอาคารเรียน RB3 และ RB5 โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีธุรกิจอัจฉริยะ ระบบประกอบไปด้วย 3 กระบวนการ คือ การเตรียมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการนำเสนอข้อมูล

การพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวางแผนการใช้งานห้องภายในอาคารเรียน RB3 และ RB5 ด้วยเทคโนโลยีธุรกิจอัจฉริยะ เป็นการพัฒนาระบบที่ประกอบไปด้วย 3 กระบวนการ ได้แก่ 1. กระบวนการเตรียมข้อมูล หรือ SSIS เป็นการคัดแยก เปลี่ยนแปลง และอัปโหลดข้อมูล เพื่อให้ข้อมูลมีคุณภาพและสามารถนำไปใช้งานได้โดยไม่เกิดปัญหา 2. กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล หรือ SSAS เป็นการวิเคราะห์และการออกแบบคลังข้อมูล เพื่อบรรจุข้อมูลลงคลังข้อมูล ตามความต้องการใช้งานข้อมูลขององค์กร 3. กระบวนการนำเสนอข้อมูล หรือ SSRS เป็นการนำเสนอข้อมูลที่ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ โดยนำเสนอข้อมูลผ่านรายงานรูปแบบต่าง ๆ เช่น แดชบอร์ด หรือ รายงานที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ดังนั้นผลของการพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีธุรกิจอัจฉริยะ จึงมีการสร้างกลุ่มการทำงานของ SSIS, SSAS และ SSRS เพื่อช่วยลดระยะเวลาการทำงานของบุคลากร และสามารถนำเสนอข้อมูลให้มีความน่าเชื่อถือและมีประโยชน์

จากที่กล่าวมาเป็นการพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูล สำหรับการจองห้องและการจัดการวางแผนการใช้งานห้องด้วยเทคโนโลยีธุรกิจอัจฉริยะ เป็นการพัฒนารูปแบบของวิเคราะห์ข้อมูล โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการพัฒนาจะเป็นการสร้างกลุ่มการทำงานของ SSIS, SSAS และ SSRS ที่สามารถทำงานได้ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ คือ การสร้างคลังข้อมูล และการนำเสนอข้อมูลหลายมุมมอง

Independent Study Title	Analytic Data System Development for Room Planning in RB3 and RB5 Using Business Intelligence Technology
Author	Miss Kittiyaporn Sangkha 580510582
Bachelor of Science	Computer Science
Supervisor	Asst. Prof. Dr. Samerkae Somhom

Abstract

The objective of this independent study to develop analysis system for room planning in RB3 and RB5 by apply Business Intelligence Technology. The system consists of 3 processes such as Data Preparation, Data Analysis and Data Presentation by Dashboard.

Business Intelligence Tool, which is applied in this system. The system consists of 3 processes. The first process is Data Preparation or SSIS. This is process of Extract Transform and Load to make the data more quality and easier to use. The second process is Data Analysis or SSAS. There are processes of Data analysis, data warehousing and related organization strategy. And the last process is Data Represent or SSRS. This is process of Data presentation by dashboard such as report or interactive report. So, the result of the system is application of packages about SSIS, SSAS and SSRS. The packages reduce analysis time and present data more powerful of reliability and useable.

This data analysis system is developed for analyzing room reservation and room management in order to plan in next semester by using Business Intelligence. The result of this project is the utilization package in SSIS, SSAS and SSRS from process of Business Intelligence. Moreover, the working process of those packages can build Data Warehouse and present the data in many dimensions.

สารบัญ

หัวข้อ.....	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
สารบัญ	ง
สารบัญภาพ	ช
สารบัญตาราง	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 หลักการและเหตุผล.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษาเชิงประยุกต์/หรือ เชิงทฤษฎี.....	2
1.4 ขอบเขตของโครงการ/วิธีการวิจัย	2
1.4.1 ขอบเขตทางสถาปัตยกรรม	2
1.4.2 ขอบเขตของระบบงาน	3
1.5 แผนการดำเนินงานและระยะเวลาดำเนินงาน	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ธุรกิจอัจฉริยะ.....	5
2.1.1 แนวคิดของธุรกิจอัจฉริยะ	5
2.1.2 นิยามของธุรกิจอัจฉริยะ	7
2.1.3 ความหมายของธุรกิจอัจฉริยะ	7
2.1.4 ส่วนประกอบของธุรกิจอัจฉริยะ	7
2.1.5 สถาปัตยกรรมของธุรกิจอัจฉริยะ	9
2.1.6 ข้อดีของการใช้เทคโนโลยีธุรกิจอัจฉริยะ	10
2.1.7 ปัญหาที่พบในการเลือกใช้เทคโนโลยีธุรกิจอัจฉริยะ	10

สารบัญ (ต่อ)

หัวข้อ.....	หน้า
2.2 ข้อมูล	10
2.2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	11
2.2.2 การจำแนกข้อมูล.....	12
2.2.3 การนำเสนอข้อมูล.....	13
2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	15
2.3.1 คำนียามของการวิเคราะห์ข้อมูล	15
2.3.2 ความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล.....	15
2.3.3 รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูล	16
2.4 คลังข้อมูล.....	18
2.4.1 แนวคิดเกี่ยวกับคลังข้อมูล	19
2.4.2 ความหมายของคลังข้อมูล	19
2.4.3 คุณสมบัติของคลังข้อมูล.....	19
2.4.4 สถาปัตยกรรมของคลังข้อมูล	20
2.4.5 กระบวนการคลังข้อมูล.....	21
2.4.6 แบบจำลองของคลังข้อมูล	23
2.4.7 คำศัพท์ที่ควรรู้สำหรับการออกแบบคลังข้อมูล	24
2.4.8 ข้อดีของคลังข้อมูล	25
2.4.9 ข้อเสียของคลังข้อมูล.....	25
2.5 การประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์.....	26
2.5.1 ความหมายของความหมายของการประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์	26
2.5.2 การใช้งานโอแลป	26
2.5.3 ประโยชน์ของโอแลป.....	27

สารบัญ (ต่อ)

หัวข้อ.....	หน้า
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	27
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	29
3.1 ความต้องการของผู้ใช้งาน.....	29
3.2 ความต้องการเชิงซอฟต์แวร์.....	30
3.2.1 ความต้องการหลัก.....	30
3.2.2 ความต้องการด้านอื่น ๆ.....	30
3.3 กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล.....	30
3.3.1 การเตรียมข้อมูล.....	31
3.3.2 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์.....	32
3.3.3 การทำงานของโอแอลป์.....	38
3.3.4 การนำเสนอข้อมูล.....	39
3.4 แผนภาพกระแสข้อมูล.....	41
3.4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล.....	41
3.4.2 แผนภาพบริบท.....	42
3.4.3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 0.....	44
บทที่ 4 การออกแบบคลังข้อมูล.....	47
4.1 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของการใช้ห้องเรียนและห้องสอบ.....	47
4.2 คลังข้อมูลการใช้ห้องเรียนและห้องสอบ.....	48
4.2.1 การออกแบบตารางข้อเท็จจริงการใช้ห้องเรียนและห้องสอบ.....	49
4.2.2 การออกแบบตารางมิติเวลา.....	51
4.2.3 การออกแบบตารางมิติห้อง.....	52
4.2.4 การออกแบบตารางมิติวิชา.....	52

สารบัญ (ต่อ)

หัวข้อ.....	หน้า
4.2.5 การออกแบบตารางมิติคณะ	53
4.2.6 รายละเอียดตารางในคลังข้อมูล	53
บทที่ 5 การพัฒนาระบบและการนำเสนอรายงาน.....	58
5.1 การโอนข้อมูลเข้าฐานข้อมูล	58
5.2 การโอนข้อมูลจากฐานข้อมูลเข้าคลังข้อมูล	59
5.3 การนำเสนอข้อมูล.....	60
5.3.1 การนำเสนอข้อมูลภาพรวมการใช้ห้องเรียนและห้องสอบ	61
5.3.2 การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องสอบ.....	63
5.3.3 การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องเรียน.....	65
5.3.4 การนำเสนอข้อมูลที่สามารถเลือกวิเคราะห์ด้วยตนเอง	67
บทที่ 6 สรุปผลการดำเนินงาน	68
6.1 สรุปผลการศึกษา.....	68
6.1.1 การรวมข้อมูล.....	68
6.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	68
6.1.3 การนำเสนอข้อมูล	69
6.2 ข้อจำกัดต่าง ๆ ของระบบ	69
6.3 คำแนะนำเพิ่มเติมของระบบ	69
เอกสารอ้างอิง	70
ภาคผนวก ก การติดตั้ง Power BI Desktop	74

สารบัญภาพ

หัวข้อ.....	หน้า
ภาพที่ 1.1 ขอบเขตทางสถาปัตยกรรมของระบบวิเคราะห์ข้อมูล	2
ภาพที่ 2.1 แนวคิดของธุรกิจอัจฉริยะและผู้ใช้งาน.....	6
ภาพที่ 2.2 สถาปัตยกรรมของธุรกิจอัจฉริยะ	9
ภาพที่ 2.3 การประมวลผลเกรด.....	11
ภาพที่ 2.4 ตัวอย่างแดชบอร์ด	14
ภาพที่ 2.5 ตัวอย่าง Data Visualization	14
ภาพที่ 2.6 การใช้งานคลังข้อมูล.....	18
ภาพที่ 2.7 สถาปัตยกรรมของคลังข้อมูล.....	20
ภาพที่ 2.8 กระบวนการของคลังข้อมูล.....	22
ภาพที่ 2.9 โครงสร้างแบบดาว.....	23
ภาพที่ 2.10 โครงสร้างแบบเกิร์ตหิมะ	24
ภาพที่ 2.11 ความสัมพันธ์ของตารางมิติข้อมูลและตารางข้อเท็จจริง	25
ภาพที่ 2.12 ลักษณะของคิวบ์ในโอแลป	27
ภาพที่ 3.1 แบบจำลองข้อมูลการใช้ห้อง.....	32
ภาพที่ 3.2 โครงสร้างคลังข้อมูลการใช้ห้องแบบดาว.....	39
ภาพที่ 3.3 การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องเทียบระหว่างเวลาและห้อง.....	40
ภาพที่ 3.4 การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องเทียบระหว่างเวลาและห้องแบบเจาะลึก.....	40
ภาพที่ 3.5 แผนภาพบริบทของระบบวิเคราะห์ข้อมูล.....	42
ภาพที่ 3.6 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 0 ของระบบ	44
ภาพที่ 4.1 คลังข้อมูลการใช้ห้องรูปดาว	48
ภาพที่ 4.2 แบบจำลองการสร้างตารางข้อเท็จจริงการใช้ห้องเรียน.....	50
ภาพที่ 4.3 แบบจำลองการสร้างตารางข้อเท็จจริงการใช้ห้องสอบ	50

สารบัญภาพ (ต่อ)

หัวข้อ.....	หน้า
ภาพที่ 4.4 แบบจำลองการสร้างตารางมิติเวลา	51
ภาพที่ 4.5 แบบจำลองการสร้างตารางมิติห้อง	52
ภาพที่ 4.6 แบบจำลองการสร้างตารางมิติวิชา	52
ภาพที่ 4.7 แบบจำลองการสร้างตารางมิติคณะ	53
ภาพที่ 5.1 การประมวลผลการทำงานของ ImportData.dtsx	58
ภาพที่ 5.2 การประมวลผลการทำงานของ InsertFactExam.dtsx	60
ภาพที่ 5.3 การประมวลผลการทำงานของ InsertFactStudy.dtsx	60
ภาพที่ 5.4 การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องเรียนและห้องสอบ	61
ภาพที่ 5.5 การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องเรียนและห้องสอบตามมิติต่าง ๆ.....	62
ภาพที่ 5.6 การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องเรียนและห้องสอบในส่วนของห้องสอบ.....	63
ภาพที่ 5.7 การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องสอบ	63
ภาพที่ 5.8 การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องสอบตามมิติต่าง ๆ	64
ภาพที่ 5.9 การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องสอบ ในส่วนของตาราง	65
ภาพที่ 5.10 การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องเรียน	66
ภาพที่ 5.11 การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องเรียนตามมิติต่าง ๆ	66
ภาพที่ 5.12 การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องเรียนและห้องสอบตามความต้องการของผู้ใช้.....	67
ภาพที่ ก.1 การดาวน์โหลดตัวติดตั้ง.....	74
ภาพที่ ก.2 เลือกซอฟต์แวร์ติดตั้งชื่อ PowerBiReportServer.exe	74
ภาพที่ ก.3 ทดลองเปิดใช้โปรแกรม Power BI Desktop	75

สารบัญตาราง

หัวข้อ.....	หน้า
ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาการดำเนินงาน.....	4
ตารางที่ 2.1 คำที่ควรรู้ของคลังข้อมูล	24
ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดตาราง FacultyType	33
ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดตาราง Faculty.....	33
ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดตาราง REG_Bulletin.....	34
ตารางที่ 3.4 แสดงรายละเอียดตาราง REG_DayStudy	34
ตารางที่ 3.5 แสดงรายละเอียดตาราง REG_TimeStudy	35
ตารางที่ 3.6 แสดงรายละเอียดตาราง REG_RoomRB3RB5	35
ตารางที่ 3.7 แสดงรายละเอียดตาราง REG_CM30	36
ตารางที่ 3.8 แสดงรายละเอียดตาราง REG_RoomStudy	36
ตารางที่ 3.9 แสดงรายละเอียดตาราง REG_RoomExam	37
ตารางที่ 3.10 แสดงสัญลักษณ์และความหมายของแผนภาพกระแสน้ำข้อมูล	41
ตารางที่ 3.11 แสดงสัญลักษณ์และความหมายของการเขียนพจนานุกรมข้อมูล	43
ตารางที่ 3.12 กระบวนการที่ 1.0 เตรียมข้อมูล.....	44
ตารางที่ 3.13 กระบวนการที่ 2.0 กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล	45
ตารางที่ 3.14 กระบวนการที่ 3.0 การนำเสนอข้อมูล.....	46
ตารางที่ 4.1 อธิบายประเภทตารางฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์	47
ตารางที่ 4.2 อธิบายประเภทตารางคลังข้อมูลการใช้ห้องเรียนและห้องสอบ.....	48
ตารางที่ 4.3 แสดงรายละเอียด FactRoomStudy	53
ตารางที่ 4.4 แสดงรายละเอียด FactRoomExam.....	54
ตารางที่ 4.5 แสดงรายละเอียด DimTime	55
ตารางที่ 4.6 แสดงรายละเอียด DimRoom	55

สารบัญตาราง (ต่อ)

หัวข้อ.....	หน้า
ตารางที่ 4.7 แสดงรายละเอียด DimFaculty	56
ตารางที่ 4.8 แสดงรายละเอียด DimCourse	57
ตารางที่ 5.1 อธิบายชื่อฟิลด์ของเอ็กเซลล์	59

บทที่ 1

บทนำ

การพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวางแผนการใช้งานห้องภายในอาคารเรียน RB3 และ RB5 เป็นระบบวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รวบรวมขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูล ตั้งแต่กระบวนการรวบรวมข้อมูล จนถึงกระบวนการนำเสนอข้อมูล โดยผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นการกระบวนการเตรียมข้อมูล และรายงานเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล ทั้งนี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการวิเคราะห์ข้อมูล จึงได้มีการนำเทคโนโลยีธุรกิจอัจฉริยะเข้ามาประยุกต์ใช้

1.1 หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันสิ่งที้องค์กรส่วนใหญ่พยายามที่จะพัฒนา หรือปรับปรุงมักเป็นเรื่องของการวางแผนพัฒนาและการบริหารสิ่งต่าง ๆ ภายในองค์กร เพื่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด อย่างที่ทราบกันดีว่ามหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นสถาบันการศึกษาที่ใหญ่ที่สุดของภาคเหนือ มีอาคารเรียนหลายอาคาร จากจำนวนอาคารเรียนทั้งหมด ได้มีอาคารเรียนรวมที่มีการใช้ห้องอย่างสม่ำเสมอได้แก่ RB3 และ RB5 จากอดีตจนถึงปัจจุบันทางมหาวิทยาลัยยังไม่สามารถที่จะจัดสรรการใช้ห้องภายในอาคารทั้ง 2 ได้อย่างเหมาะสม และยังไม่มีการคำนึงถึงความคุ้มค่าต่อการเลือกใช้ห้องไม่ว่าจะเป็นการใช้สำหรับการเรียนหรือการสอบ แต่อย่างไรก็ตามทางมหาวิทยาลัยก็ได้มีการเก็บประวัติการใช้ห้องไว้อย่างสม่ำเสมอ

ดังนั้นการนำข้อมูลที่ทางมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้ทำการเก็บประวัติการใช้ห้องภายในอาคารเรียนรวม RB3 และ RB5 มาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการวางแผนการใช้งานห้องให้ได้อย่างเหมาะสม และเกิดประโยชน์มากที่สุด จึงได้นำเทคโนโลยีที่เรียกว่าธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence : BI) เข้ามาประยุกต์ใช้ในการเตรียมข้อมูลรวมถึงการวิเคราะห์ข้อมูลในมุมมองต่าง ๆ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าว ต้องมีการเตรียมข้อมูลให้อยู่ในรูปของคลังข้อมูล (Data Warehouse) จากนั้นจึงจะนำข้อมูลที่มีความพร้อมในการนำไปใช้งาน ออกมาทำรายงาน เพื่อที่จะสามารถนำไปใช้ในการวางแผนการใช้ห้องให้เหมาะสมได้ในที่สุด

การพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลโดย การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีธุรกิจอัจฉริยะ สามารถช่วยวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่ ให้มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น เนื่องจากระบบธุรกิจอัจฉริยะ มีขั้นตอนการทำงานที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน ทำให้มีความน่าเชื่อถือมากกว่าการทำรายงานที่มีการคำนวณโดยตรงจากมนุษย์ นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ ซึ่งอยู่ในรูปของรายงานสามารถนำไปเสนอและเป็นเครื่องมือช่วยในการ

ตัดสินใจของผู้บริการองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถสร้างรายงาน หรือ แดชบอร์ด ให้อยู่ในรูปของรายงานที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ (Interactive Report) เพื่อที่จะได้มุมมองของการวิเคราะห์มากขึ้น หรือการทำรายงานแบบธรรมดา จากที่กล่าวมานี้สรุปได้ว่าการพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวางแผนการใช้งานห้องภายในอาคารเรียน RB3 และ RB5 ด้วยเทคโนโลยีธุรกิจอัจฉริยะ นอกจากจะเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้บริหารตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ยังสามารถช่วยให้มหาวิทยาลัยวางแผนการใช้งานห้องได้อย่างเหมาะสม ในด้านของความเหมาะสมต่อกระบวนการวิชาที่เปิดสอนหรือการสอนเป็นต้น ทั้งนี้ยังช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์ข้อมูลและการทำงานของพนักงาน

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

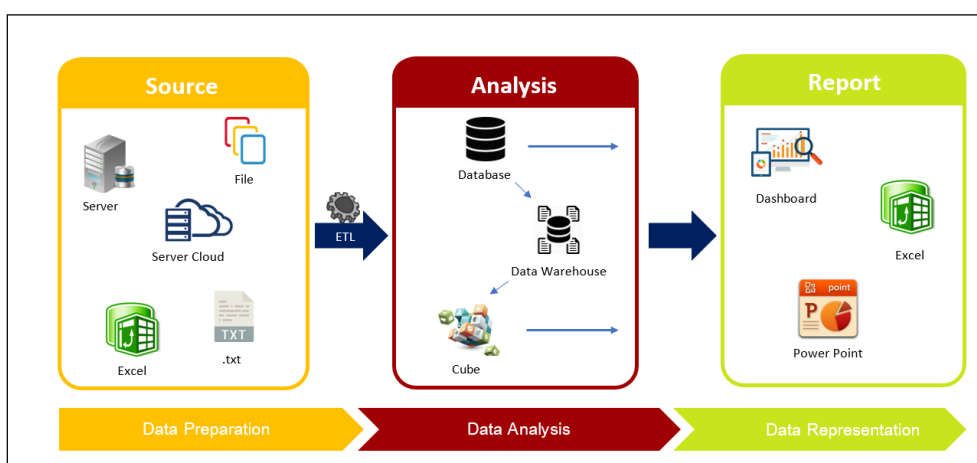
พัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อ วิเคราะห์และวางแผนการใช้งานห้องในอาคาร RB3 และ RB5 โดยการใช้เทคโนโลยีธุรกิจอัจฉริยะ

1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษาเชิงประยุกต์/หรือ เชิงทฤษฎี

- 1) ได้ระบบวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อวางแผนการใช้ห้องในอาคารเรียน RB3 และ RB5 โดยใช้เทคโนโลยีธุรกิจอัจฉริยะ
- 2) การนำเสนอมิติข้อมูลสำหรับการจัดทำคลังข้อมูล เพื่อใช้ในการวิเคราะห์การใช้ห้องในอาคารเรียน RB3 และ RB5
- 3) การวางแผนการใช้ห้อง เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

1.4 ขอบเขตของโครงการ/วิธีการวิจัย

1.4.1 ขอบเขตทางสถาปัตยกรรม



ภาพที่ 1.1 ขอบเขตทางสถาปัตยกรรมของระบบวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) เทคโนโลยีที่ใช้ : ธุรกิจอัจฉริยะ
- 2) ซอฟต์แวร์ (Software) ที่ใช้ในการวิเคราะห์ ประกอบด้วย
 - Power BI Desktop
 - Microsoft Visual Studio 2017
 - Microsoft SQL Server Developer 2017
 - Microsoft SQL Server Management Studio 17

1.4.2 ขอบเขตของระบบงาน

การพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวางแผนการใช้งานห้องภายในอาคารเรียน RB3 และ RB5 ด้วยเทคโนโลยีธุรกิจอัจฉริยะ มีกระบวนการทำงาน 3 กระบวนการ ดังแสดงในภาพที่ 1.1 คือ

1) การเตรียมข้อมูล (Data Preparation)

การเตรียมข้อมูลจะทำกระบวนการ ETL (Extract-Transform-Load) เป็นการนำข้อมูลที่มีอยู่จากหลายๆแหล่งข้อมูล มาผ่านกระบวนการ เพื่อให้ข้อมูลอยู่ในรูปของคลังข้อมูล

2) การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

การออกแบบข้อมูลที่มีให้อยู่ในมุมมองที่สามารถนำไปใช้ตามความต้องการ อาจอยู่ในรูป Star Schema

3) การนำเสนอข้อมูล (Data Representation)

การนำเสนอข้อมูลจะอยู่ในรูปของแดชบอร์ด (Dashboard) หรือรายงาน (Report)

1.5 แผนการดำเนินงานและระยะเวลาดำเนินงาน

แผนการดำเนินงานเพื่อพัฒนาพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวางแผนการใช้งานห้องภายในอาคารเรียน RB3 และ RB5 ด้วยเทคโนโลยีธุรกิจอัจฉริยะ มีแผนการดำเนินงานทั้งหมด 7 กระบวนการ ดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาการดำเนินงาน

<div> <div>ระยะเวลา</div> <div>หัวข้อ</div> </div>	พ.ศ. 2561					พ.ศ. 2562				
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
1.ศึกษา Requirement										
2.ศึกษาเทคโนโลยีธุรกิจอัจฉริยะ										
3.วิเคราะห์และออกแบบมิติข้อมูล										
4.พัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูล										
5.User Acceptance Testing										
6.Training User										
7.จัดทำเอกสารและสรุป										

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาและพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อวางแผนการใช้ห้องในอาคารเรียน RB3 และ RB5 จำเป็นต้องทำความเข้าใจ 2 หัวข้อหลัก คือ การทำความเข้าใจข้อมูลและการทำความเข้าใจหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง หัวข้อแรกการทำความเข้าใจข้อมูล เป็นการศึกษาลักษณะ และแหล่งที่มาของข้อมูล เพื่อคัดกรองข้อมูลให้เหลือเพียงสิ่งที่ต้องการ เช่น การศึกษากระบวนการวิชาที่เปิดสอนโดยเลือกข้อมูลจำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนวิชานั้น ๆ ในแต่ละปีการศึกษา เพื่อนำมาวิเคราะห์หรือวางแผนการสอน

สำหรับหัวข้อที่ 2 การทำความเข้าใจหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง จำเป็นต้องศึกษาหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ทั้งนี้อาจรวมถึงการศึกษาเทคโนโลยีที่มีส่วนช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อช่วยให้การพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลเป็นไปอย่างถูกต้องตามหลักของเหตุและผล จากที่กล่าวมานี้จึงได้สรุปหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

2.1 ธุรกิจอัจฉริยะ

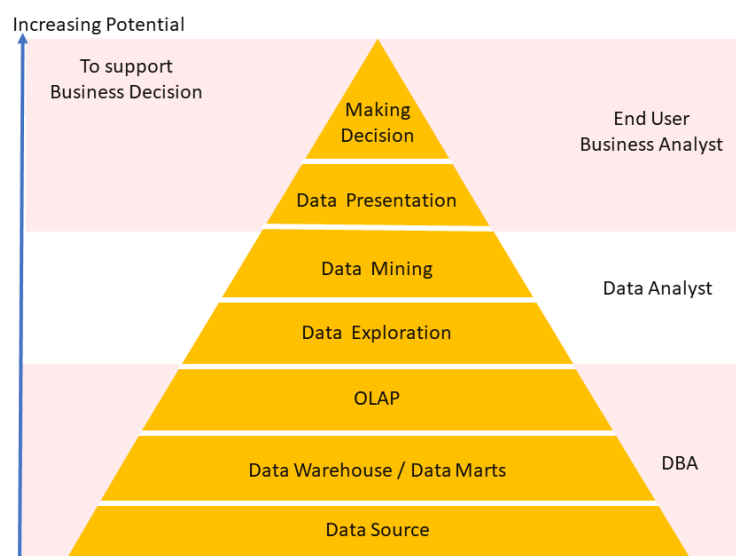
ธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence : BI) เป็นเทคโนโลยีสำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพในการตัดสินใจขององค์กร เนื่องจาก ข้อมูล เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นทุก ๆ วัน โดยที่ข้อมูลเหล่านั้น มีจำนวนมหาศาล ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลภายในหรือภายนอก ข้อมูลที่เกิดขึ้นเป็นสิ่งที่องค์กรต้องจัดสรร เพื่อที่จะสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด จากความต้องการใช้ข้อมูลที่มีจำนวนมากและมาจากหลายแหล่ง ทำให้องค์กรต้องประสบปัญหาในการจัดสรรข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การจัดเก็บข้อมูล การนำข้อมูลไปใช้ และอื่น ๆ โดยแต่ละกระบวนการล้วนเป็นสิ่งที่มีความยุ่งยากและซับซ้อน จึงได้มีการทำเทคโนโลยีที่เรียกว่า ธุรกิจอัจฉริยะ หรือ บีไอ เข้ามาใช้ในองค์กร โดยธุรกิจอัจฉริยะเปรียบเสมือนเครื่องมือที่ช่วยในเรื่องการตัดสินใจ นอกจากนี้ยังสามารถนำธุรกิจอัจฉริยะไปใช้กับการบริหาร การวางแผน การวิเคราะห์ การแก้ไขปัญหา การจัดการด้านการดำเนินงานต่าง ๆ ขององค์กร และสามารถใช้ธุรกิจอัจฉริยะเพื่อหาความได้เปรียบในด้านการแข่งขันทางธุรกิจ [1]

2.1.1 แนวคิดของธุรกิจอัจฉริยะ

จากการศึกษาแนวคิดของธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence Concept) ฮาวเวิร์ด-เดรสเนอร์ (Howard Dresner) Chief Research Officer of Dresner Advisory Services, LLC ให้ความหมายของคำว่า ธุรกิจอัจฉริยะ ไว้ช่วงต้นปี ค.ศ.1990 ว่าหมายถึง ชุดของแนวคิดและกระบวนการ-

ทัศน์ที่จะพัฒนากระบวนการตัดสินใจของธุรกิจ โดยอาศัยข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงจากฐานข้อมูล ซึ่งในยุค
นั้นเทคโนโลยีที่ถูกนำมาใช้สำหรับพัฒนา ธุรกิจอัจฉริยะ คือ คลังข้อมูล จึงทำให้เกิดเทคโนโลยีที่ทำให้
องค์กรสามารถตอบคำถาม ตัดสินใจ และจัดการองค์กรได้อย่างถูกต้องแม่นยำ มีการจัดทำรายงาน
รูปแบบต่าง ๆ จากการดึงข้อมูลในฐานข้อมูล หรือคลังข้อมูลอย่างเป็นจำนวนมาก เพื่อช่วยในการวาง
แผนการบริหารงานในองค์กรให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และตรงตามความต้องการของผู้ใช้ เช่น
การวิเคราะห์และการวางแผนการขายเพื่อประเมินช่องทางการขาย วิเคราะห์สินค้าที่ทำกำไรได้สูงสุด
หรือขาดทุนต่ำสุดเพื่อวางแผนการตลาดและการผลิต วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อยอดขายสินค้า
นอกจากนี้ยังช่วยสนับสนุนระบบการบริหารงานและการประเมินผลการดำเนินการ

ในอดีตระบบธุรกิจอัจฉริยะถูกนำมาใช้กับองค์กรที่มีขนาดใหญ่เท่านั้น เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายและ
การลงทุนสูง แต่ปัจจุบันระบบดังกล่าวถูกนำมาประยุกต์ใช้งานในธุรกิจขนาดกลางและขนาดเล็กมากขึ้น
เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายลดลงมาก ประกอบกับระบบดังกล่าวมีจุดเด่นที่ทำให้ธุรกิจสามารถวางแผนและ
ดำเนินการต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาจกล่าวได้ว่า ระบบธุรกิจอัจฉริยะเป็นเครื่องมือที่สำคัญของ
ผู้บริหาร [2]



ภาพที่ 2.1 แนวคิดของธุรกิจอัจฉริยะและผู้ใช้งาน
(แหล่งที่มา : <https://bit.ly/2RZKbJi>)

จากภาพที่ 2.1 แนวคิดของธุรกิจอัจฉริยะและผู้ใช้งาน ผู้ใช้งานระบบ ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ
ฐานข้อมูล (Database Administrator: DBA) นักวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analyst) นักวิเคราะห์ธุรกิจ
(Business Analyst) และผู้ใช้งานทั่วไป (End User) จากการที่ระบบธุรกิจอัจฉริยะมีผู้ใช้งานหลาย
รูปแบบ มีการทำงานร่วมกับระบบงานต่าง ๆ จึงมีความจำเป็นต้องทราบวิธีการทำงาน และทำให้

สอดคล้องกับกลยุทธ์ขององค์กร ทำให้ธุรกิจอัจฉริยะเป็นความท้าทายขององค์กรที่จะจัดทำระบบธุรกิจอัจฉริยะให้สำเร็จและเหมาะสมต่อองค์กร [3]

จากที่กล่าวมานี้ระบบธุรกิจอัจฉริยะสามารถช่วยให้องค์กรประสบความสำเร็จตามที่คาดหวัง และสามารถทำให้องค์กรเป็นผู้นำในด้านการแข่งขันทางธุรกิจ เป็นการแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลของระบบธุรกิจอัจฉริยะ ดังนั้น ระบบธุรกิจอัจฉริยะ จึงเป็นระบบที่สามารถนำไปใช้ในองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีประโยชน์

2.1.2 นิยามของธุรกิจอัจฉริยะ

นิยามของธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence Definition) คือ ระบบวิเคราะห์ข้อมูลขององค์กรแบบอัตโนมัติ เพื่อสนับสนุนการบริหารและการตัดสินใจ โดยข้อมูลที่ใช้เข้ามาจากหลายแหล่ง ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลภายในและภายนอก โดยมีกระบวนการเพื่อจัดการข้อมูลให้พร้อมที่จะวิเคราะห์ ข้อมูลจึงอยู่ในฐานข้อมูลที่เรียกว่าคลังข้อมูล (Data warehouse) ตลาดข้อมูล (Data mart) หรือ เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ [3]

ธุรกิจอัจฉริยะมีความสำคัญในหลายขั้นตอนการทำงานขององค์กร ไม่ว่าจะเป็นการคิดกลยุทธ์ การวางแผนทางด้านธุรกิจ การบริหารจัดการองค์กร การบริหารจัดการข้อมูล การวิเคราะห์ การแก้ไขปัญหา การหาความรู้ใหม่ ๆ การสร้างรายงานเพื่อการวิเคราะห์หรือแม้แต่ใช้ในการดำเนินงานด้านต่าง ๆ ขององค์กร อาจจะเรียกการทำงานทั้งหมดของธุรกิจอัจฉริยะว่า ระบบธุรกิจอัจฉริยะ โดยจะรวมถึงเครื่องมือ โปรแกรมประยุกต์ วิธีการคิดวิเคราะห์ต่าง ๆ จึงทำให้ ธุรกิจอัจฉริยะ เป็นสิ่งที่สามารถช่วยพัฒนาองค์กรได้

2.1.3 ความหมายของธุรกิจอัจฉริยะ

ความหมายของธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence Meaning) คือ เทคโนโลยีสำหรับการรวบรวมข้อมูล จัดเก็บ วิเคราะห์ การเข้าถึงข้อมูล รวมถึงการดูข้อมูลในหลากหลายมุมมอง (Multidimensional Model) นอกจากนี้ยังสามารถที่นำเสนอข้อมูลและความรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันกับองค์กร [4] เมื่อทำงานรวมกันจะเป็นตัวช่วยให้ผู้ใช้งานในองค์กรทำการตัดสินใจทางธุรกิจที่ดียิ่งขึ้น ดังนั้นโปรแกรมประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะ (BI Application) จะรวบรวมการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ แบบสอบถาม และสร้างรายงานเพื่อการวิเคราะห์ [5]

2.1.4 ส่วนประกอบของธุรกิจอัจฉริยะ

ธุรกิจอัจฉริยะมีส่วนประกอบ (Component of Business Intelligence) ที่สำคัญ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน [6,7] ได้แก่

1) คลังข้อมูล (Data Warehouse)

เป็นที่จัดเก็บข้อมูล เพื่อให้ข้อมูลมีความพร้อมสำหรับการนำไปวิเคราะห์ ตามที่ผู้บริหารต้องการ คลังข้อมูลจึงเป็นฐานข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ด้วยชุดคำสั่งต่าง ๆ เช่น การประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ หรือ โอแลป หรือ การทำรายงานนำเสนอ เป็นต้น

2) เครื่องมือในการวิเคราะห์ (Analysis Tools)

ประกอบไปด้วยชุดคำสั่งงานหลายชุดคำสั่ง ที่จะทำการวิเคราะห์ในประเด็นที่แตกต่างกัน ได้แก่

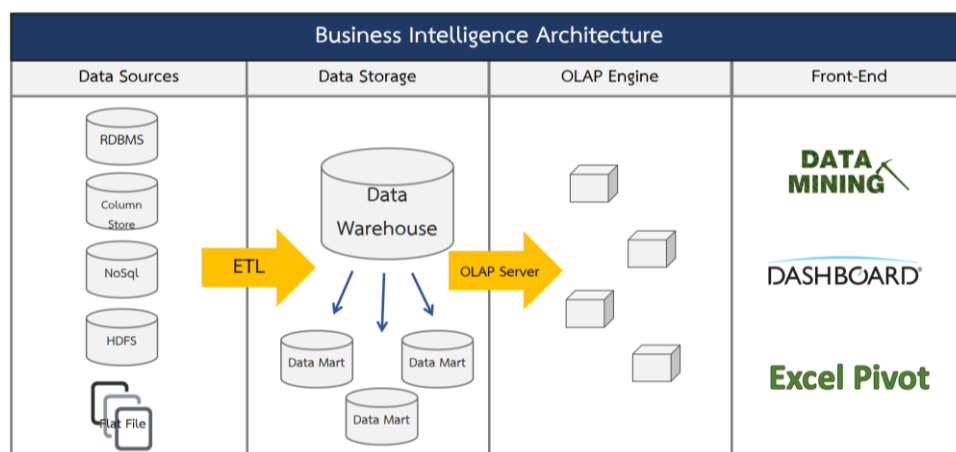
- **ชุดคำสั่งงานในการจัดทำรายงาน หรือ แดชบอร์ด (Report & Dashboard)** เป็นการนำเสนอรายงานที่ผลการดำเนินงาน การติดตาม โดยจะนำเสนอในรูปแบบของกราฟ หรือ ตาราง เป็นต้น เพื่อทำให้ง่ายต่อความเข้าใจข้อมูล
- **การประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์หรือโอแลป (On-Line Analytical Processing : OLAP)** เป็นชุดคำสั่งงานที่ช่วยให้ผู้ใช้งานวิเคราะห์ข้อมูลที่มาจากคลังข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลที่เกิดขึ้นจะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลหลายมิติ (Multidimensionality) เพื่อช่วยให้ผู้วิเคราะห์ได้เห็นข้อมูลในเชิงลึกต่าง ๆ
- **การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)** เป็นชุดคำสั่งที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ไม่เคยค้นพบมาก่อน เพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน

3) การจัดการข้อมูล (Data Management)

การจัดการข้อมูล เป็นชุดเครื่องมือในการคัดแยก เปลี่ยนแปลง และบรรจุ หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า อีทีแอล (ETL: Extract, Transform and Load) เนื่องจากข้อมูลจากแหล่งที่มาจำนวนมาก เพราะการวิเคราะห์ข้อมูล มีความต้องการใช้ข้อมูลโดยเฉพาะไม่ใช่ข้อมูลทั้งหมด และข้อมูลเหล่านั้นไม่ได้อยู่ในแหล่งเดียวกัน การทำอีทีแอลจึงเป็นการคัดแยกข้อมูลเฉพาะที่ผู้ใช้ต้องการจากทุกแหล่งข้อมูล เมื่อข้อมูลมาจากต่างที่ทำให้มีความแตกต่าง อีทีแอลจะทำความสะอาด (Data Cleansing) ให้ข้อมูลสอดคล้องกัน ก่อนที่จะทำการบรรจุลงที่เก็บ ที่เรียกว่า คลังข้อมูล

2.1.5 สถาปัตยกรรมของธุรกิจอัจฉริยะ

สถาปัตยกรรมของธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence Architecture) ประกอบไปด้วย 4 การบวนการ ได้แก่ แหล่งที่มา การจัดเก็บรวบรวมข้อมูล การดึงข้อมูล และการนำข้อมูลไปใช้ ดังแสดงในภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 สถาปัตยกรรมของธุรกิจอัจฉริยะ

(แหล่งที่มา : <https://bit.ly/2RZKbJi>)

1) แหล่งที่มา (Data Sources)

ระบบธุรกิจอัจฉริยะ มีการใช้ข้อมูลที่มาจากหลายแหล่งไม่ว่าจะมาจากภายในองค์กร หรือภายนอกองค์กร

2) การจัดเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Storage)

การจัดเก็บข้อมูลของระบบธุรกิจอัจฉริยะ จะอยู่ในรูปแบบคลังข้อมูลเป็นหลัก เนื่องจากต้องมีการจัดการข้อมูล มีการออกแบบการเก็บข้อมูล และมีการนำความรู้ในเรื่องของธุรกิจเข้ามาเกี่ยวข้อง

3) การดึงข้อมูล (OLAP Engine)

เป็นส่วนที่มีหน้าที่ในการดึงข้อมูลที่จัดเก็บออกมาเพื่อใช้งานตามที่ต้องการ

4) การนำข้อมูลไปใช้ (Front-End)

ระบบธุรกิจอัจฉริยะมีการจัดเก็บข้อมูลที่พร้อมใช้งานเสมอ ผู้ใช้สามารถที่จะนำข้อมูลไปใช้ได้ทันที ไม่ว่าจะเป็นการสอบถามข้อมูล การนำไปวิเคราะห์ การนำไปทำนาย รวมถึงการทำการงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.6 ข้อดีของการใช้เทคโนโลยีธุรกิจอัจฉริยะ

จากการศึกษาเอกสารอ้างอิงที่ 2 และ 8 สามารถสรุปข้อดีของการใช้เทคโนโลยีธุรกิจอัจฉริยะได้ 4 ข้อดังนี้

- 1) ใช้งานง่ายโดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ด้านฐานข้อมูล แต่เมื่อผู้ใช้เลือกการทำงานที่ต้องการ ระบบจะสามารถให้ผลลัพธ์ได้ตามที่ต้องการ
- 2) ข้อมูลความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น สามารถใช้ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) ระบบสามารถที่จะดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลและคลังข้อมูลที่หลากหลายทั้งภายในและภายนอก เพื่อนำมาวิเคราะห์โดยไม่ต้องเขียนการสอบถามข้อมูล (Query)
- 4) สามารถที่จะนำข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบตาราง ไปใช้งานในโปรแกรม หรือเครื่องมือ ที่สามารถคำนวณ ทำตาราง หรือสร้างรูปแบบนำเสนอต่าง ๆ ได้

2.1.7 ปัญหาที่พบในการเลือกใช้เทคโนโลยีธุรกิจอัจฉริยะ

จากการศึกษาเอกสารอ้างอิงที่ 9 สามารถสรุปปัญหาที่พบของการเลือกใช้เทคโนโลยีธุรกิจอัจฉริยะได้ 5 ข้อดังนี้

- 1) ขาดผู้ที่มีความรู้ ความสามารถในการในเรื่องของธุรกิจอัจฉริยะ และเทคโนโลยีที่จำเป็นต้องใช้ในระบบธุรกิจอัจฉริยะ เพราะจำเป็นต้องใช้ทักษะที่หลากหลาย
- 2) ข้อจำกัดเรื่องค่าใช้จ่ายสำหรับการลงทุนในระบบธุรกิจอัจฉริยะ เพราะการทำระบบธุรกิจอัจฉริยะต้องมีค่าใช้จ่ายสูง และมีความกังวลในเรื่องของประสิทธิภาพการทำงานของธุรกิจอัจฉริยะ
- 3) ผู้บริหารที่มีประสบการณ์การทำงานโดยไม่ต้องใช้เครื่องมือช่วย มักไม่มั่นใจในผลลัพธ์ที่ได้จากระบบธุรกิจอัจฉริยะ
- 4) ขาดผู้เชี่ยวชาญที่มีความเข้าใจในใช้และการดูแลระบบธุรกิจอัจฉริยะ
- 5) การจัดการข้อมูลยากขึ้น ข้อมูลมีความซ้ำซ้อน ข้อมูลบางอย่างที่ถูกใช้ในระบบธุรกิจอัจฉริยะ อาจไม่ได้รับการตรวจสอบจากความถูกต้อง เมื่อเทียบกับความต้องการนำไปใช้งาน

2.2 ข้อมูล

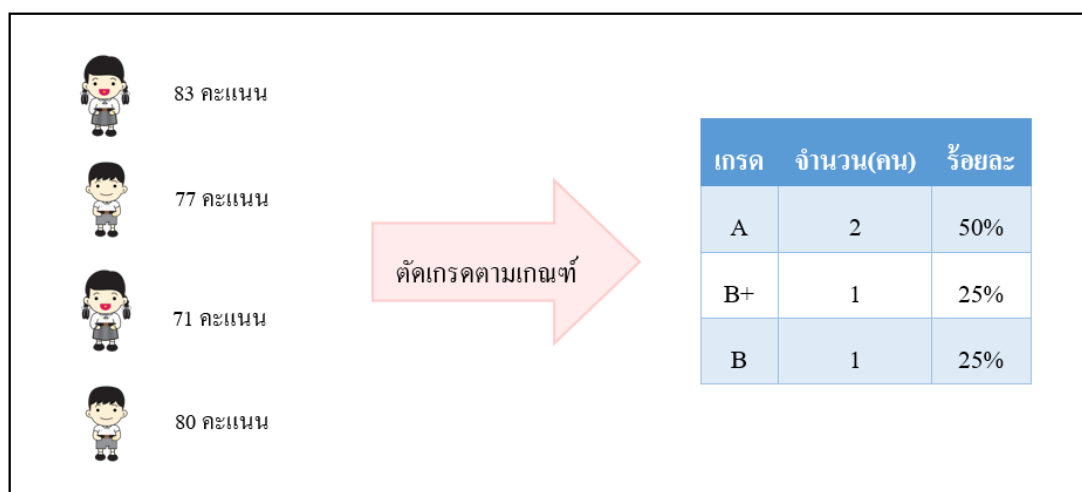
ข้อมูล (Data) คือ ข้อเท็จจริงหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และมีความเกี่ยวข้อง กับสิ่งต่าง ๆ เช่น คน สัตว์ สิ่งของ สถานที่ ฯลฯ ข้อมูลอาจอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ภาพ เสียง วิดีโอ ข้อมูลอาจเป็นตัวเลข ตัวอักษร สัญลักษณ์ใด ๆ หรือข้อมูลอาจเป็นการแปลความหมายและการประมวลผล

เช่น กระบวนวิชาปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) ของภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีหน่วยกิต 3(3-0-6) ข้อมูลตัวเลขที่แสดงหน่วยกิต มีความหมายดังนี้

- ตัวเลขที่อยู่นอกวงเล็บ หมายถึง จำนวนหน่วยกิต
- ตัวเลขที่อยู่ในวงเล็บ หมายถึง ชั่วโมงเรียนประจำสัปดาห์ เลข 3 คือชั่วโมงบรรยาย ต่อสัปดาห์ เลข 0 คือชั่วโมงปฏิบัติต่อสัปดาห์ เลข 6 คือชั่วโมงศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (บรรยาย - ปฏิบัติ - ค้นคว้าด้วยตนเอง)

ดังนั้น ข้อมูล จะได้มาจากการรวบรวม สังเกต และตีความหมาย

สารสนเทศ (Information) หมายถึง ข้อมูลที่ผ่านการประมวลผลด้วยวิธีการที่เหมาะสมและถูกต้อง เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ หรือ ผลลัพธ์จากการประมวลผลโดยมีการใช้วิธีคิดเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงตามความต้องการ ข้อมูลเหล่านี้นำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น การคำนวณเกรดของ กระบวนวิชาปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) มีการคำนวณเกรด คิดจากคะแนนของ นักศึกษา ดังแสดงในภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 การประมวลผลเกรด

2.2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection) เป็นการรวบรวมข้อมูลที่ต้องการจากแหล่งที่มาต่าง ๆ เพื่อที่จะนำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์ [25] สามารถแบ่งได้ 2 วิธี คือ

- 1) การเก็บรวบรวมข้อมูลจากงานทะเบียนหรือการบันทึก โดยการจดบันทึก เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น เช่น โรงพยาบาลจะมีการจดบันทึกประวัติผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษา โดยระบุ เพศ อายุ ที่อยู่ กลุ่มเลือด ชนิดโรค เป็นต้น

- 2) **การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสำรวจ** เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากสิ่งที่สนใจศึกษาโดยตรง เช่น สนใจความคิดเห็นของประชาชนต่อการบริหารงานของรัฐบาลชุดปัจจุบัน สนใจเรื่องการเลือกตั้ง สนใจเรื่องประสิทธิภาพการดำเนินงานขององค์กร โดยการเก็บข้อมูลกระทำได้หลายวิธีเช่น การสัมภาษณ์ การสังเกตการณ์ จึงต้องมีการกำหนดกรอบ (sampling frame) ซึ่งเป็นกลุ่มประชากรที่สนใจเท่านั้น โดยมีความชัดเจนและมีความทันสมัยอยู่ตลอดเวลา
- **การสำมะโน (census)** หมายถึง การเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุก ๆ หน่วยประชากรที่สนใจศึกษา เช่น ทศนคติของชาวจันทบุรีต่อการสร้างศาลาโน ก็ดำเนินการเก็บข้อมูลประชาชนที่มีทะเบียนบ้านในจังหวัดจันทบุรีทุกคน เป็นต้น
 - **การสำรวจด้วยตัวอย่าง (sample survey)** หมายถึง การรวบรวมข้อมูลจากบางส่วนของประชากร ต้องมีหลักเกณฑ์ในการเลือกตัวแทนที่ดี ประกอบด้วยลักษณะประชากรอย่างที่ครบถ้วน เช่น ต้องการทราบรายได้เฉลี่ยของประชากรในจังหวัดจันทบุรี ซึ่งประกอบด้วยผู้มีประชากรรายได้สูง ปานกลาง และต่ำ การสุ่มตัวอย่างที่ดีควรได้ตัวแทนจากประชากรใน 3 กลุ่มดังกล่าว

2.2.2 การจำแนกข้อมูล

การจำแนกข้อมูล [10] สามารถจำแนกได้เป็น 4 ประเภท ได้แก่

- 1) **ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)** เป็นข้อมูลที่ใช้หรือหน่วยงานที่ใช้ เป็นผู้ทำการเก็บข้อมูลด้วยตนเองจากแหล่งที่มาของข้อมูลโดยตรง เนื่องจากข้อมูลยังไม่เคยมีการเก็บมาก่อน โดยวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลอาจใช้วิธีการสัมภาษณ์ การทดลอง หรือการสังเกตการณ์ ส่งผลให้ข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จะเป็นข้อมูลที่มีรายละเอียดตรงตามที่ใช้ต้องการ แต่มักจะเสียเวลาในการจัดหาและมีค่าใช้จ่ายสูง การเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิทำได้ 2 วิธีคือ
 - **การสำมะโน (Census)** คือคือการเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุก ๆ หน่วยของประชากรหรือสิ่งที่ต้องการศึกษา
 - **การสำรวจจากกลุ่มตัวอย่าง (Sample Survey)** คือการเก็บรวบรวมข้อมูลจากบางหน่วยที่เลือกมาเป็นตัวแทนจากทุก ๆ หน่วยของประชากรหรือสิ่งที่ต้องการศึกษาเท่านั้น
- 2) **ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)** คือข้อมูลที่ใช้ไม่ต้องเก็บรวบรวมจากผู้ให้ข้อมูลหรือแหล่งที่มาของข้อมูลโดยตรง แต่ได้จากข้อมูลที่มีผู้อื่นเก็บรวบรวมไว้แล้ว ทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมข้อมูลเอง สามารถนำ

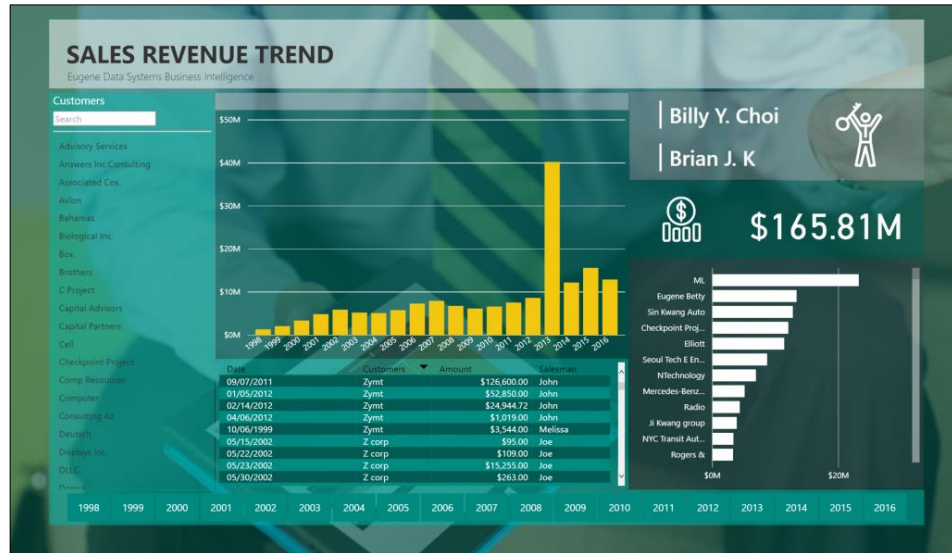
ข้อมูลที่มีผู้อื่นเก็บรวบรวมไว้แล้วมาใช้ได้เลย แต่อย่างไรก็ตามผู้ใช้จะต้องระมัดระวังในการนำข้อมูลประเภทนี้มาใช้ให้มาก เนื่องจากมีโอกาสผิดพลาดได้มากหากผู้เก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าวใช้วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลที่ไม่เหมาะสม โดยแหล่งที่มาของข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ รายงานต่าง ๆ ของหน่วยงานราชการและองค์กรของรัฐบาล รายงานและบทความจากหนังสือหรือรายงานจากหน่วยงานเอกชน เช่น รายงานประจำเดือนของธนาคารพาณิชย์ หนังสือพิมพ์รายวัน หรือสื่ออื่น ๆ มักจะมีข้อมูลทุติยภูมิประกอบ บทความหรือรายงานด้วย

- 3) **ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Data)** คือข้อมูลที่ใช้แทนขนาด หรือปริมาณซึ่งวัดออกมาเป็นจำนวนที่สามารถนำมาใช้เปรียบเทียบกันได้โดยตรง เช่น ปริมาณการผลิตน้ำมันดิบของกลุ่มโอเปกในแต่ละปี อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารพาณิชย์ หรือจำนวนสมาชิกโดยเฉลี่ยของครอบครัวไทย เป็นต้น
- 4) **ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Data)** คือข้อมูลที่ไม่สามารถบอกได้ว่า มีค่ามากหรือน้อย แต่จะสามารถบอกได้ว่าดีหรือไม่ดี หรือบอกลักษณะความเป็นกลุ่มของข้อมูล เช่น เพศของสมาชิกในครอบครัว สถานภาพสมรสของพนักงานในบริษัทห้างร้าน หรือความคิดเห็นของประชาชน เป็นต้น

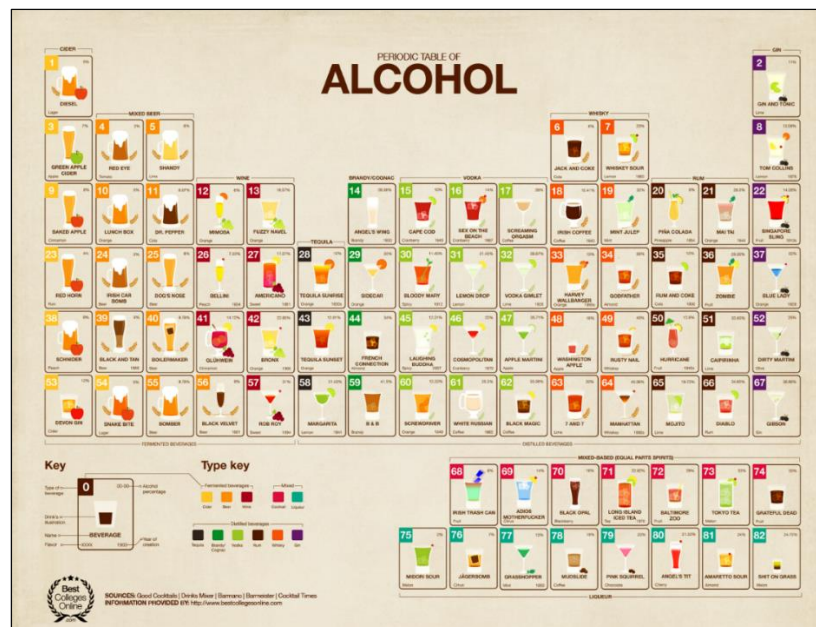
2.2.3 การนำเสนอข้อมูล

- 1) **แดชบอร์ด (Dashboard) [26]** คือการนำเสนอข้อมูล ที่มีการสรุปข้อมูลในมุมมองต่าง ๆ เพื่อให้สามารถดูได้ง่าย ๆ ใช้เวลาในการตีความสั้นๆ และสามารถตอบโจทย์ในทางธุรกิจได้ ใช้ในการติดตามเรื่องที่สนใจ เพื่อเห็นการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลตลอดเวลา ตัวอย่าง Dashboard ในการติดตามข้อมูลของยอดขายสินค้าต่าง ๆ โดยสามารถใช้ความสามารถของ Pivot Table และ Pivot Chart โดยอาจจะมีเครื่องมืออย่าง Slicer เพื่อดูในมุมมองตามกลุ่มที่สนใจ ได้ โดยการสร้างต้องรู้ความต้องการว่าจะดูจากมุมมองใด ดังแสดงในภาพที่ 2.4
- 2) **Data Visualization [27]** เป็นสิ่งหนึ่งถูกนำมาใช้แสดงแทนคำพูด เป็นการใช้ภาพเพื่อแสดงข้อมูลในเชิงปริมาณที่วัดได้ ไม่ว่าจะเป็นตัวเลข แผนภูมิ กราฟ และอื่น ๆ อีกมากมาย คำว่า Data คือ ข้อมูล ส่วน Visualization คือ การมองเห็น เมื่อนำมารวมกันแล้วหมายถึง ข้อมูลที่มองเห็นได้ด้วยตา ประโยชน์ของ Data Visualization ก็คือทำให้ข้อมูลในเชิงปริมาณดูน่าสนใจ เข้าใจง่าย เห็นภาพรวมได้ชัดเจน ช่วยต่อการจดจำ และนิยมนำมาใช้ประกอบในการรายงาน การวิเคราะห์ สรุปผล อย่างแพร่หลาย ตัวอย่าง การอธิบายถึงส่วนผสมของแอลกอฮอล์กับเครื่องดื่มแต่ละชนิด

มีการใช้สีเพื่อบอกชนิด ระบุตัวเลขเป็นเปอร์เซ็นต์เพื่อแสดงปริมาณแอลกอฮอล์ พร้อมรูปของเครื่องดื่มแต่ละชนิดที่มีสีสันทองประกบด้วย หากลองอธิบายสิ่งที่แสดงในภาพที่ 2.5 ด้วยตัวหนังสือจะทำให้การอธิบายไม่น่าสนใจหรือเข้าใจยาก



ภาพที่ 2.4 ตัวอย่างแดชบอร์ด
(แหล่งที่มา : <https://1th.me/p74K>)



2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) เป็นการจัดการข้อมูลด้วยกระบวนการต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ทำให้ต้องมีกระบวนการจัดการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ถูกต้องและมีคุณภาพ ข้อมูลจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับองค์กรหรือภาคธุรกิจนั้น ๆ และปัจจุบันมีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี มีการจัดเก็บข้อมูลที่ทันสมัยขึ้น องค์กรต่าง ๆ จึงได้นำ ข้อมูล ซึ่งเป็นทรัพยากรอันมีค่ามาใช้ในการวิเคราะห์ เรียกว่า การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลอย่างถูกต้องสามารถช่วยให้องค์กรประสบความสำเร็จ และมีความได้เปรียบในการแข่งขันกับคู่แข่ง แต่ถ้าวิเคราะห์ผิดพลาดก็จะทำให้องค์กรได้รับความเสียหายได้ ดังนั้นองค์กรต่าง ๆ จึงให้ความสำคัญสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล นอกจากนี้ยังสามารถช่วยวางแผนต่าง ๆ ที่สำคัญ ยังเป็นตัวช่วยให้ผู้บริหารใช้ประกอบการตัดสินใจสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมมากขึ้น

2.3.1 คำนิยามของการวิเคราะห์ข้อมูล

คำนิยามการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis Definition) โดยทั่วไป หมายถึง การจัดการ การจัดเรียง กระบวนการ การวิเคราะห์ และอาจหมายถึงการศึกษาเพื่อการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลที่กล่าวมานี้อาจทำให้เกิดความรู้ใหม่ ๆ วิธีการใหม่ ๆ หรือ การแก้ไขปัญหาด้วยวิธีใหม่ ๆ

การวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อมูลที่มีอยู่ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการพยากรณ์ การคำนวณทางวิทยาศาสตร์ หาข้อสรุปหรือวางแผนต่าง ๆ และที่สำคัญการวิเคราะห์ข้อมูลยังช่วยในการบริหารจัดการ หรือการตัดสินใจขององค์กร

การวิเคราะห์ข้อมูลหากมองในมุมมองที่ต่างกัน อาจเป็นเรื่องยากที่จะทำความเข้าใจ และถ้าหากอธิบาย ทางสถิติ มองว่าการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นเรื่องปกติที่จะต้องมีการตีความของข้อมูลจากให้หลักสถิติเข้ามาช่วย ทางด้านการจัดการ มองการวิเคราะห์ข้อมูลว่าเป็นการทำความเข้าใจข้อมูล และในมุมมองของวิทยาการคอมพิวเตอร์ มองการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นเหมือนการทำเหมืองข้อมูล หรือ การศึกษาเพื่อหาความรู้ใหม่ ๆ [11]

2.3.2 ความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล

ความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis Meaning) เป็นผลลัพธ์ ที่มาจากหลาย ๆ ส่วนประกอบ [11] เช่น แหล่งที่มาของข้อมูล ความสำคัญ กระบวนการวิเคราะห์ ผลลัพธ์ที่ต้องการ และ วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลต้องเข้าใจธรรมชาติของข้อมูล ส่วนประกอบ และความสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล การนำข้อมูลมาผ่านกระบวนการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 2 วิธีการ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ทั้ง 2 วิธีการมีความสัมพันธ์กับหลักของเหตุและผล มีความสัมพันธ์กับหลักการทางสถิติ มีความสัมพันธ์กับหลักปรัชญาต่าง ๆ และมีความสัมพันธ์กับหลักการจัดการทางสถิติ

ความสัมพันธ์กับทฤษฎีหรือศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์ โดยผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล จะทำให้ ข้อมูลมีคุณค่ามากขึ้น ทำให้ได้ความรู้มากขึ้น ทั้งยังทำให้ข้อมูลที่มีอยู่มีประสิทธิภาพมากขึ้น และสามารถนำไปทำรายงานสรุป เป็นต้น

2.3.3 รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูล

ย้อนกลับไปศตวรรษที่ 17 กวีหลวงคนแรกประจำราชสำนักอังกฤษ ที่มีชื่อว่า John Dryden ได้กล่าวไว้ว่า “ผู้ที่ต้องการหาไข่มุกควรดำน้ำให้ลึกกว่าปกติ” [20] เปรียบเสมือน การกระทำในเรื่องใดก็ตามควรที่จะทำความเข้าใจอย่างถ่องแท้ไม่ใช่แค่เพียงผิวเผิน ดังนั้นหากต้องการที่จะทำความเข้าใจในเรื่องของการวิเคราะห์ข้อมูล ก็ควรที่จะศึกษารูปแบบของการวิเคราะห์ข้อมูล เนื่องจากการวิเคราะห์ข้อมูลไม่ได้เป็นเพียงการค้นคว้าเพื่อหาคำตอบ แต่จะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ของข้อมูลกับสิ่งต่าง ๆ เพื่อที่จะเลือกใช้รูปแบบของการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ตามความต้องการของการนำไปใช้ จึงสามารถแบ่งรูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลได้ 4 รูปแบบ [12]

1) การวิเคราะห์ข้อมูลแบบพื้นฐาน (Descriptive Analytics)

การวิเคราะห์ข้อมูลแบบพื้นฐาน หรือ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงอธิบาย เป็นการวิเคราะห์เพื่ออธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นมาแล้ว สิ่งที่เคยเกิดขึ้นไม่ว่าจะเกิดขึ้นมาแล้ว 1 นาที หรือเกิดขึ้นมาแล้ว 1 ปี ก็ล้วนแล้วแต่เป็นข้อมูลในอดีต การวิเคราะห์ข้อมูลแบบพื้นฐานจึงเน้นที่การอธิบาย การหาข้อสรุป เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ หรือรู้จักกันในรูปแบบของการวิเคราะห์เพื่อตอบคำถามในลักษณะ “What happened” [21] เป็นการวิเคราะห์เพื่อตอบคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นมาแล้วในอดีต โดยหลักการที่นิยมใช้จะเป็นหลักเชิงสถิติ เช่น การสรุป (Summary : SUM) การหาค่าเฉลี่ย (Average : AVG) หรือการหาร้อยละ เป็นต้น

องค์กรนำการวิเคราะห์ข้อมูลแบบพื้นฐานเข้ามาใช้ เพื่อที่จะสามารถหาข้อสรุป หรือเปรียบเทียบสิ่งที่เกิดขึ้น เป็นการวิเคราะห์เพื่อแสดงผลของรายการทางธุรกิจ เหตุการณ์ หรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่ได้เกิดขึ้น หรืออาจกำลังเกิดขึ้น ในลักษณะที่ง่ายต่อการเข้าใจ หรือต่อการตัดสินใจ เช่น รายงานการขาย รายงานการดำเนินงาน

2) การวิเคราะห์แบบวินิจฉัย (Diagnostic Analytics)

การวิเคราะห์แบบวินิจฉัย เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลในลักษณะที่อธิบายสาเหตุของสิ่งที่เกิดขึ้น โดยมีการใช้ข้อมูลที่มีความสัมพันธ์หรือเป็นปัจจัยของสิ่งที่เกิดขึ้น [22] การวิเคราะห์ลักษณะนี้สามารถที่จะทำการเจาะลึกข้อมูล (Drill Down) เพื่อดูแนวโน้มที่ซ่อนอยู่ข้างในความสัมพันธ์ของข้อมูลนั้น ๆ หรือรู้จักกันในรูปแบบของการวิเคราะห์เพื่อตอบคำถามในลักษณะของ “Why something happened” เป็นการวิเคราะห์เพื่อตอบ

คำถามถึงสิ่งที่เกิดขึ้นที่มีความสัมพันธ์หรือส่งผลต่อสิ่งอื่น จึงต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงลึกที่เกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการคำตอบ

องค์กรนิยมนำการวิเคราะห์แบบวินิจฉัย ไปใช้ในโปรเจกต์ที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจอัจฉริยะ เช่น อุตสาหกรรมสุขภาพ มีการเปรียบเทียบผู้ป่วยที่มีความสนใจกิจกรรมทางการตลาดในแต่ละเขตพื้นที่ โดยจะมีการเจาะลึกข้อมูลการขายในแต่ละเขตพื้นที่ นอกจากนี้ยังมีการวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างยอดขายต่อกิจกรรมทางการตลาดแต่ละประเภท ตัวอย่างที่กล่าวมานี้เป็นการวิเคราะห์แบบวินิจฉัยเพื่อช่วยเสริมเรื่องการตัดสินใจสำหรับการวางแผนกิจกรรมทางการตลาดไปในทางที่ถูกต้องมากขึ้น

3) การวิเคราะห์แบบพยากรณ์ (Predictive Analytics)

การวิเคราะห์แบบพยากรณ์ หรือ การทำนาย เป็นการทำความเข้าใจสิ่งที่จะเกิดในอนาคต เหมือนการพยากรณ์สิ่งที่กำลังจะเกิดขึ้น และเติมเต็มข้อมูลที่ขาดหาย เพื่อที่จะพยากรณ์ได้อย่างแม่นยำ โดยใช้ข้อมูลในอดีต ทำให้ต้องมีการใช้ความรู้ทางสถิติ และมีการสร้างแบบจำลองหรือโมเดลคณิตศาสตร์ และมีการใช้อัลกอริทึม เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มข้อมูลต่าง ๆ หรือรู้จักกันในรูปแบบของการวิเคราะห์เพื่อตอบคำถามในลักษณะ “What is likely to happen” เป็นการวิเคราะห์เพื่อตอบคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่น่าจะเกิดขึ้นในอนาคต

องค์กรนำการวิเคราะห์ข้อมูลแบบพยากรณ์เข้ามาใช้ เพื่อที่จะพยากรณ์สิ่งที่กำลังจะเกิดขึ้นหรือน่าจะเกิดขึ้น โดยใช้ข้อมูลที่เกิดขึ้นมาแล้วกับแบบจำลองทางสถิติ หรือเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ต่าง ๆ เช่น การพยากรณ์ยอดขาย การพยากรณ์การลงทุนต่าง ๆ เพื่อหาความเสี่ยง มีการสมมุติสถานการณ์จริง หรือ ความน่าจะเป็นเพื่อที่จะได้ป้องกันและหาวิธีที่เหมาะสม

4) การวิเคราะห์แบบให้คำแนะนำ (Prescriptive Analytics)

การวิเคราะห์ข้อมูลแบบให้คำแนะนำ เป็นรูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อนและยากที่สุด เพราะไม่ได้เป็นเพียงพยากรณ์หรือทำนายว่าอะไรจะเกิดขึ้น แต่ยังให้คำแนะนำในทางเลือกต่าง ๆ และผลแต่ละทางเลือก จึงเป็นการสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อวิเคราะห์แนวโน้มและเสนอทางเลือกในการตัดสินใจที่เหมาะสมกับการคาดการณ์พื้นฐานของข้อมูล [23] ทำให้ต้องใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีในการวิเคราะห์ที่ซับซ้อนขึ้น การวิเคราะห์แบบนี้จำเป็นต้องใช้ข้อมูลมาก ทำให้ต้องใช้ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) หรือรู้จักกันในรูปแบบของการวิเคราะห์เพื่อตอบคำถามในลักษณะ “What action to take” เป็นการวิเคราะห์เพื่อป้องกันปัญหาที่จะเกิดในอนาคต หาผลประโยชน์จากแนวโน้มที่วิเคราะห์ได้

องค์กรนำการวิเคราะห์ข้อมูลแบบให้คำแนะนำเข้ามาใช้ เพื่อเป็นการพยากรณ์สิ่งต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น ข้อดี ข้อเสีย สาเหตุ และระยะเวลาของสิ่งที่จะเกิดขึ้น และยังเป็นการ

ให้คำแนะนำทางเลือกต่าง ๆ ที่มีอยู่ และผลของทางเลือกนั้น ๆ เช่น บริษัทข้ามชาติ ต้องการหาโอกาสในการซื้อซ้ำ โดยใช้ข้อมูลการซื้อของลูกค้าและประวัติการขาย การวิเคราะห์แบบให้คำแนะนำเป็นการวิเคราะห์ที่องค์กรต้องประเมินผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ เปรียบเทียบกับสิ่งที่คาดหวังไว้

จากรูปแบบการวิเคราะห์ทั้ง 4 รูปแบบ สามารถที่จะสร้างประโยชน์ให้กับองค์กรได้มาก ในขณะเดียวกันก็สามารถที่จะกลายเป็นสิ่งที่น่ากลัวได้ ทั้งนี้ไม่มีวิธีการวิเคราะห์รูปแบบใดที่ดีที่สุดหรือดีกว่ากัน เพราะในความเป็นจริง อาจมีการใช้รูปแบบการวิเคราะห์รวมกัน และองค์กรต่าง ๆ มีวิธีการวิเคราะห์ที่ต่างกัน จากที่กล่าวมาว่าการวิเคราะห์ข้อมูลจึงเป็นเรื่องของการทำอย่างไรให้บริษัทสามารถที่จะแข่งขันกับคู่แข่งได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้ความต้องการของการนำข้อมูลที่มีอยู่มาทำการวิเคราะห์

2.4 คลังข้อมูล

คลังข้อมูล (Data Warehouse) เป็นระบบข้อมูลขนาดใหญ่ที่เอื้ออำนวยให้ผู้ใช้งานสามารถใช้ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในคลังข้อมูลต้องมีปริมาณเพียงพอ และเป็นข้อมูลที่มีคุณภาพเพียงพอต่อการนำไปวิเคราะห์ เพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมทางธุรกิจ จึงต้องมีรูปแบบการจัดเก็บข้อมูล เพื่อให้สามารถที่จะนำข้อมูลไปวิเคราะห์ได้โดยง่าย ดังนั้นคลังข้อมูลจึงช่วยให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้รวดเร็ว ไม่ยุ่งยากซับซ้อน [13] อธิบายการกระทำกับข้อมูลในคลังข้อมูล ดังแสดงในภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 การใช้งานคลังข้อมูล
(แหล่งที่มา : <https://1th.me/U19L>)

2.4.1 แนวคิดเกี่ยวกับคลังข้อมูล

แนวคิดเกี่ยวกับคลังข้อมูล (Data Warehouse Concept) เริ่มต้นขึ้นมาจาก ข้อมูล ซึ่งเป็นสิ่งที่องค์กรนำไปใช้ในการดำเนินงานด้านต่าง ๆ จึงถือเป็นหัวใจสำคัญขององค์กร และในขณะเดียวกันเทคโนโลยีก็ได้ถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ข้อมูลถูกจัดเก็บอย่างเป็นระบบมากขึ้น ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บเหล่านี้ได้ถูกนำไปใช้ในการดำเนินงานต่าง ๆ ขององค์กรอยู่เสมอ ไม่ว่าจะเป็นการวางแผนหรือบริหารองค์กร แต่ความต้องการของการนำข้อมูลไปใช้ยังมียังอย่างต่อเนื่อง ผู้ใช้ยังหาแนวทางการนำข้อมูลไปใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด เช่น ต้องการข้อมูลเพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ ต้องการข้อมูลสำหรับการวางแผนในอนาคต หรือการนำข้อมูลมาใช้เพื่อหาสาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหา เป็นต้น จากความต้องการของการนำข้อมูลไปใช้ ทำให้ต้องมีการจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลที่มีขนาดใหญ่มากขึ้น มีการนำข้อมูลมาจากหลายแหล่ง เพื่อจะได้ครอบคลุมและเพียงพอต่อการนำข้อมูลไปประมวลผล จึงทำให้เกิดแนวคิดการจัดเก็บข้อมูลรูปแบบที่ต่างไปจากเดิม เรียกว่า คลังข้อมูล โดยคลังข้อมูลต้องสามารถสืบค้นข้อมูลได้ มีความเป็นระเบียบ สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้ และเมื่อต้องการนำข้อมูลไปใช้ก็สามารถนำไปใช้ได้ทันที แม้จะเก็บมาเป็นเวลานาน

2.4.2 ความหมายของคลังข้อมูล

ความหมายของคลังข้อมูล (Data Warehouse Meaning) หมายถึง ระบบการจัดเก็บข้อมูล ที่มีการรวบรวมข้อมูลมาจากหลายๆแหล่งที่เกิดขึ้นในองค์กร โดยข้อมูลเหล่านั้นมักอยู่กระจัดกระจายหลายแหล่ง จะผ่านกระบวนการคัดแยก เปลี่ยนแปลง และบรรจุ หรือ อีทีแอล เพื่อให้สามารถรวมข้อมูลมาไว้ที่ศูนย์กลางขององค์กร มีการเก็บย้อนหลังได้หลายปี เพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจ หรือใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลให้มีความแม่นยำและมีประสิทธิภาพ โดยการวิเคราะห์ต้องทำได้หลายมิติ (Multidimensional Analysis) ตลอดจนการวิเคราะห์ทางธุรกิจ เช่น การพยากรณ์ (Forecasting) การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) การวิเคราะห์แบบ What-If Analysis [14] และโดยรวมจะเห็นได้ว่าข้อมูลที่อยู่ในคลังข้อมูลจะเกี่ยวข้องกับเวลาในอดีตเสมอ

2.4.3 คุณสมบัติของคลังข้อมูล

คุณสมบัติของข้อมูล [15] คือสิ่งที่จะทำให้คลังข้อมูล แตกต่างจากข้อมูลทั่วไป โดยข้อมูลภายในคลังข้อมูลจะต้องทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับจากแหล่งที่มาของข้อมูล เพื่อให้ข้อมูลเหล่านั้นกลายเป็นข้อมูลสารสนเทศ โดยการวิเคราะห์จะมีความสัมพันธ์ในเชิงความหมายตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1) ตามหัวข้อที่ต้องการ (Subject Oriented)

ข้อมูลที่เกิดขึ้นในระดับปฏิบัติการ มักมีปริมาณมากและส่วนใหญ่ไม่ได้ถูก นำไปใช้ในการวิเคราะห์หรือช่วยในการตัดสินใจ ดังนั้นข้อมูลในคลังข้อมูล จึงจำเป็นต้องเลือกเก็บ

ข้อมูลเฉพาะส่วนที่ต้องการนำไปใช้ในเชิงวิเคราะห์หรือเชิงตัดสินใจมากกว่า เป็นเพียงแค่การเก็บข้อมูล

2) การเก็บรวบรวมข้อมูล (Integrated)

มีการรวบรวมข้อมูลมาจากหลายๆแหล่ง ดังนั้น คลังข้อมูลที่ดี จะต้องสามารถจัดปัญหาเรื่องความไม่ถูกต้องหรือความไม่สอดคล้องกันของข้อมูลที่มาจากแหล่งที่แตกต่างกัน แล้วจึงนำข้อมูลเหล่านั้นมาสร้างความสอดคล้องกันเพื่อแสดงข้อมูลให้กับผู้ใช้ได้อย่างถูกต้อง

3) ความสัมพันธ์กับเวลา (Time-variant)

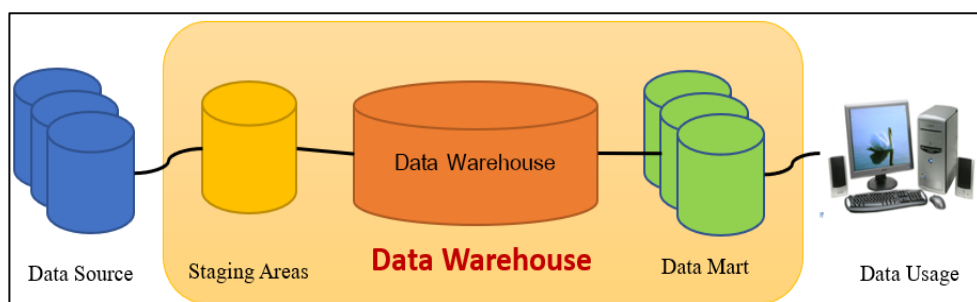
ลักษณะของข้อมูลในคลังข้อมูล จะเป็นลักษณะข้อมูลที่เป็นอดีต ซึ่งจะเก็บข้อมูลย้อนหลังหลายๆ ปี ทั้งนี้เพื่อจะได้นำไปวิเคราะห์เปรียบเทียบ หรือหาแนวโน้มของข้อมูล โดยข้อมูลในแต่ละปีจะแตกต่างกันตามลักษณะของ ระบบการจัดการข้อมูลรายวัน ที่เก็บเฉพาะข้อมูลที่ใช้เฉพาะปัจจุบัน

4) ไม่เปลี่ยนแปลง (Non-volatile)

ข้อมูลในคลังข้อมูล จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงอีกหลังจากที่โหลดเข้าสู่ฐานข้อมูลแล้ว เว้นแต่ในกรณีข้อมูลที่โหลดไปไม่ถูกต้อง ดังนั้นหลังจากโหลดข้อมูลจากระบบการจัดการข้อมูลรายวัน ที่ได้รับการตรวจสอบความถูกต้องแล้ว จึงไม่มีการแก้ไขรายการใด ๆ ข้อมูลในคลังข้อมูลจะเป็นเพียงการเพิ่มเข้าไปเท่านั้น และจะไม่มีการลบข้อมูลเก่าทิ้งหรือแทนที่ด้วยข้อมูลใหม่

2.4.4 สถาปัตยกรรมของคลังข้อมูล

สถาปัตยกรรมของคลังข้อมูล (Data Warehouse Architecture) มีส่วนประกอบ 5 ส่วนหลัก ๆ ดังแสดงในภาพที่ 2.7 ซึ่งประกอบด้วย



ภาพที่ 2.7 สถาปัตยกรรมของคลังข้อมูล

(แหล่งที่มา : <https://bit.ly/2G9Xq93>)

1) แหล่งกำเนิดข้อมูล (Data Sources)

แหล่งกำเนิดของข้อมูลต่าง ๆ ที่จะนำเข้าสู่คลังข้อมูล มีรูปแบบที่หลากหลาย เช่น ฐานข้อมูลต่าง ๆ เอกสารอิเล็กทรอนิกส์

2) พื้นที่พักข้อมูล (Staging Area)

เนื่องจากข้อมูลต้นทางที่จะจัดเก็บคลังข้อมูล มาจากหลายแหล่ง ทำให้อาจมีความหลากหลาย ทั้งในแง่มาตรฐานและวิธีการจัดเก็บ และอาจมีความซ้ำซ้อนกันของข้อมูลจากแหล่งข้อมูล จึงทำให้จำเป็นต้องมีการปรับข้อมูลที่มาจากแหล่งที่มา ให้เข้ากับมาตรฐานของคลังข้อมูลก่อนที่จะนำเข้าไปอยู่ในฐานข้อมูลของคลังข้อมูล ดังนั้น คลังข้อมูลจึงจำเป็นต้องมีฐานข้อมูลที่ทำหน้าที่พักข้อมูล ขณะที่ถูกปรับให้เข้ากับมาตรฐานของคลังข้อมูล

3) คลังข้อมูล

พื้นที่สำหรับบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลขององค์กร กระบวนการส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นในการพัฒนาระบบคลังข้อมูล จะมีจุดประสงค์เพื่อการออกแบบข้อมูลภายในคลังข้อมูล

4) ตลาดข้อมูล

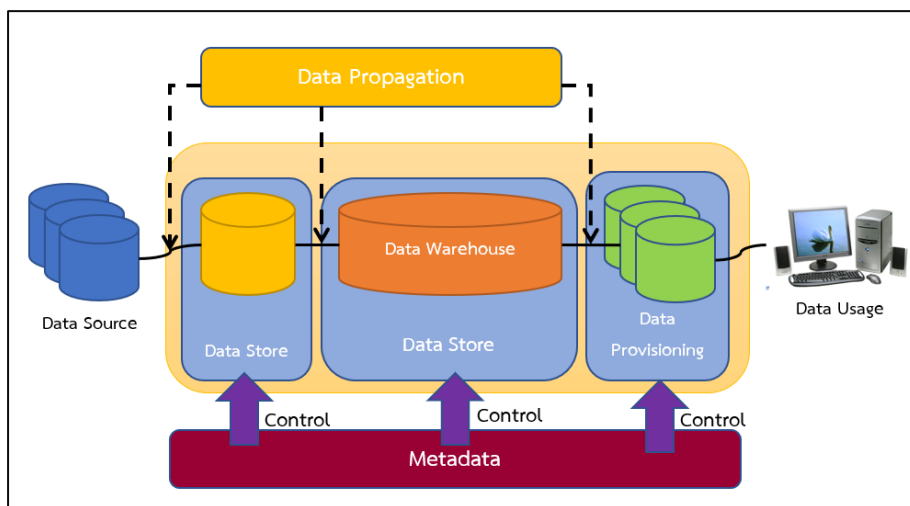
การเก็บบันทึก ข้อมูลและผลลัพธ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งข้อมูลจากคลังข้อมูล จะถูกดึงและประมวลผลแล้วนำผลที่ได้มาเก็บไว้ในตลาดข้อมูล ซึ่งโครงสร้างข้อมูลอาจจะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับคลังข้อมูลหรืออาจจะเป็น โครงสร้างที่เหมาะสมสำหรับการนำข้อมูลไปใช้งาน เช่น อยู่ในรูปรายงานหรือ ในรูปของคิวบ์ (Cube) เป็นต้น

5) Data Usage

เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ดึงข้อมูล ที่ได้ถูกเตรียมไว้ในคลังข้อมูลขนาดเล็กหรือแม้แต่คลังข้อมูลออกมา เพื่อนำเสนอผลลัพธ์ที่ต้องใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

2.4.5 กระบวนการคลังข้อมูล

กระบวนการคลังข้อมูล (Data Warehousing) ประกอบด้วยกระบวนการหลัก ๆ 3 กระบวนการ ดังแสดงในภาพที่ 2.8 ซึ่งประกอบด้วย



ภาพที่ 2.8 กระบวนการของคลังข้อมูล
(แหล่งที่มา : <https://bit.ly/2G9Xq93>)

1) กระบวนการจัดเก็บข้อมูล (Data Storing)

กระบวนการคลังข้อมูล คือ กระบวนการต่าง ๆ ที่ดำเนินการเพื่อให้การจัดเก็บข้อมูลเป็นไปอย่างถูกต้อง สามารถบอกเล่าถึงธุรกิจขององค์กรได้อย่างแม่นยำ และมีประสิทธิภาพ ซึ่งกระบวนการเหล่านี้ ได้แก่ การสร้างแบบจำลองข้อมูล การสร้างฐานข้อมูล การจัดแบ่งพื้นที่บนฐานข้อมูล (Database Partitioning) การปรับแต่งฐานข้อมูล (Database Tuning) เป็นต้น

2) กระบวนการเคลื่อนย้ายข้อมูล (Data Propagation)

เป็นกระบวนการเพื่อการเคลื่อนย้ายข้อมูล จากองค์ประกอบหนึ่งไปยังอีกองค์ประกอบหนึ่ง โดยใช้เทคนิคที่ใช้กันในคลังข้อมูล เรียกว่า คัดแยก เปลี่ยนแปลง และบรรจุ (Extract-Transform-Load : ETL) หรือ อีทีแอล

- **การคัดแยก (Extract)** เป็นการดึงข้อมูลส่วนที่จะใช้งานจากแหล่งข้อมูล
- **เปลี่ยนแปลง (Transform)** เป็นการแปลงโครงสร้างของข้อมูลต้นทางให้อยู่ในลักษณะเดียวกันกับปลายทาง
- **บรรจุ (Load)** เป็นการนำข้อมูลที่ปรับเปลี่ยนโครงสร้างแล้วเข้าสู่ปลายทาง

3) กระบวนการเตรียมเพื่อการใช้ข้อมูล (Data Provisioning)

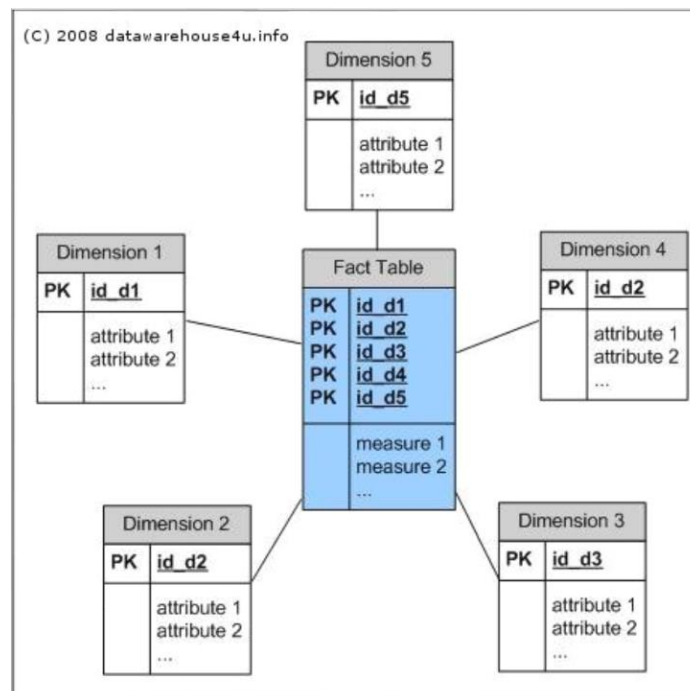
ข้อมูลที่มาจากคลังข้อมูล จะถูกดึงและประมวลผล แล้วนำผลที่ได้มาเก็บไว้ที่ Data Provisioning Area หรือ ตลาดข้อมูล ซึ่งโครงสร้างข้อมูลของ Data Provisioning Area นั้นจะอยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้งาน

คำศัพท์ที่ควรทราบ ข้อมูลอธิบายข้อมูล (Metadata) เป็นพื้นที่ที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการควบคุมการทำงานและควบคุมข้อมูลในคลังข้อมูล

2.4.6 แบบจำลองของคลังข้อมูล

แบบจำลองของคลังข้อมูล (Data Warehouse Model) จะจำเป็นต้องมีการออกแบบให้เหมาะสมต่อการใช้ จึงเป็นขั้นตอนที่สำคัญสำหรับการพัฒนาคลังข้อมูล เพราะสามารถสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลหลายมิติได้ จึงต้องมีการออกแบบโครงสร้างของคลังข้อมูล เพื่อให้ทราบว่าข้อมูลอะไรบ้าง และมีความสัมพันธ์กันอย่างไร โดยแบบจำลองของคลังข้อมูลเชิงมิติ (Dimension Data Model) จะมีลักษณะเป็นลูกบาศก์ (Cube) หรือเรียกว่า คิวบ์ เป็นการจำลองข้อมูลเชิงมิติ โดยแต่ละมิติจะแทนข้อมูลที่ต้องการทราบ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

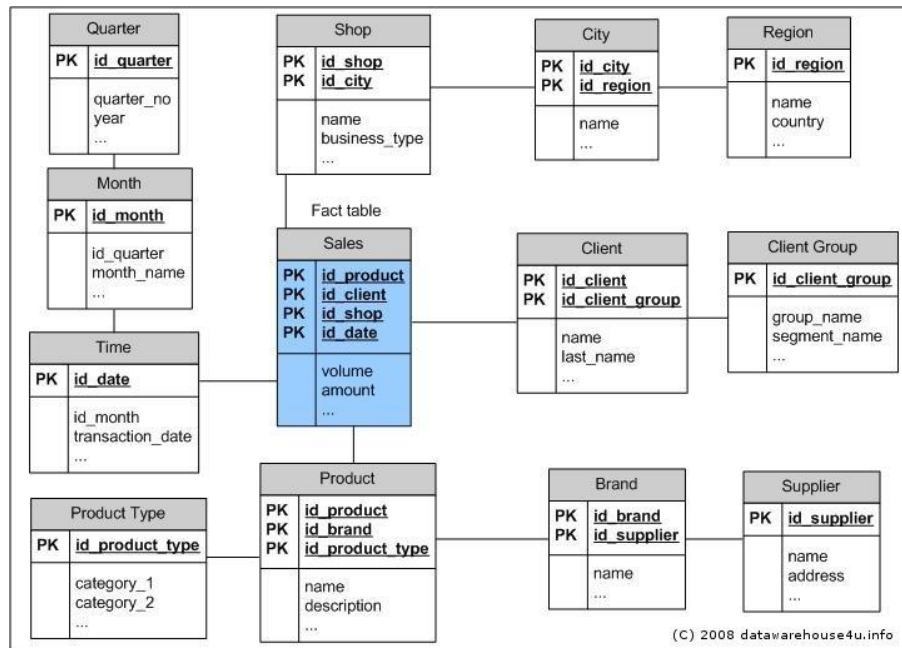
- 1) **โครงสร้างแบบดาว (Star Schema)** คือ คลังข้อมูลที่มีตารางข้อเท็จจริงอยู่ตรงกลาง ส่วนภายนอกถูกล้อมรอบด้วยตารางมิติ ดังแสดงในภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.9 โครงสร้างแบบดาว

(แหล่งที่มา <https://bit.ly/2IOdhYn>)

- 2) **โครงสร้างแบบเกล็ดหิมะ (Snowflake Schema)** คลังข้อมูลที่มีโครงสร้างของตารางข้อเท็จจริงอยู่ตรงกลาง แต่ตารางมิติจะมีการเชื่อมโยงไปยังตารางย่อยต่อไปได้อีกหลายระดับ ดังแสดงในภาพ 2.10



ภาพที่ 2.10 โครงสร้างแบบเกร็ดหิมะ

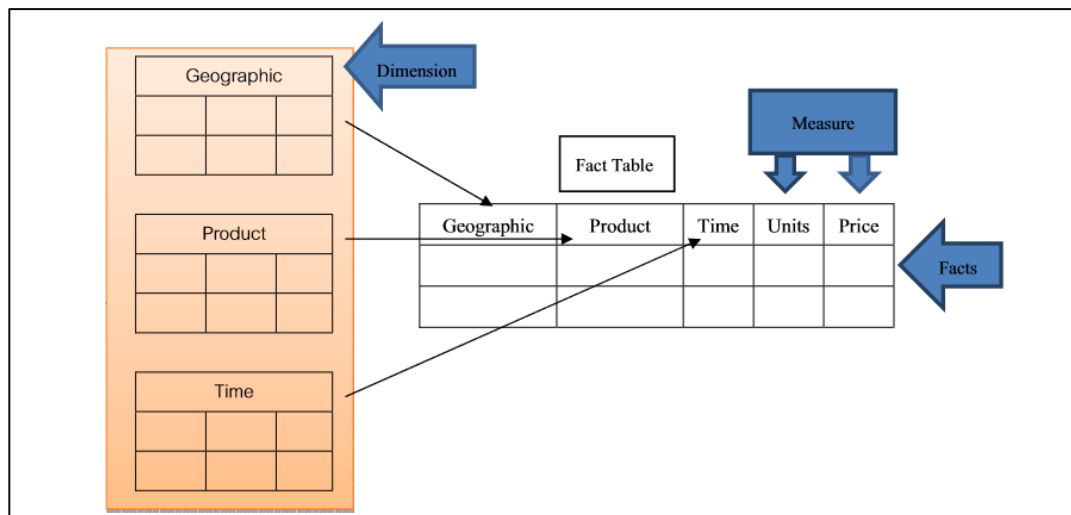
(แหล่งที่มา <https://bit.ly/2CaFCHU>)

2.4.7 คำศัพท์ที่ควรรู้สำหรับการออกแบบคลังข้อมูล

การออกแบบคลังข้อมูล ควรที่จะทราบความหมายของคำศัพท์ [18] ดังแสดงในตารางที่ 2.1 และแสดงความสัมพันธ์ของตารางมิติข้อมูล (Dimension Table) และตารางข้อเท็จจริง (Fact Table) ดังแสดงในภาพที่ 2.11

ตารางที่ 2.1 คำที่ควรรู้ของคลังข้อมูล

ส่วนประกอบ	รายละเอียด
Fact Table	เป็นตารางศูนย์กลางที่ใช้ในคลังข้อมูล และคิวบ์ โดยจะเก็บจำนวนของ Measure และรายละเอียดที่สำคัญของธุรกิจ
Dimension Table	ตารางในคลังข้อมูล อธิบายข้อมูลใน Fact Table
Fact	Row ในตาราง จะเก็บค่าตัวเลขที่ใช้วัดสิ่งที่จะเกิดกับข้อมูล และเป็นการแสดงถึงข้อมูลที่จะวิเคราะห์
Measure	ปริมาณ หรือ จำนวน สามารถนำไปคำนวณได้
Dimension	ลักษณะทางกายภาพของธุรกิจ



ภาพที่ 2.11 ความสัมพันธ์ของตารางมิติข้อมูลและตารางข้อเท็จจริง

(แหล่งที่มา : <https://bit.ly/2C7i19V>)

2.4.8 ข้อดีของคลังข้อมูล

- 1) ให้ผลตอบแทนสูง ถึงแม้ว่าจะมีการลงทุนที่สูงก็ตาม
- 2) ทำให้องค์กรเกิดความได้เปรียบคู่แข่งในแง่ของการได้รับข้อมูลและสารสนเทศก่อนคู่แข่ง ทำให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้น เพื่อกำหนดเป็นแผนกลยุทธ์ และกำหนดทิศทางในการดำเนินงานได้ก่อนคู่แข่ง เช่น พฤติกรรมผู้บริโภค แนวโน้มความต้องการของผู้บริโภค เป็นต้น
- 3) เพิ่มประสิทธิภาพในการตัดสินใจของผู้บริหาร เนื่องจากคลังข้อมูลได้จัดการข้อมูลที่ได้รับมาจากแหล่งข้อมูลที่แตกต่างกัน มีความสอดคล้องกัน และวิเคราะห์ตามประเด็นที่ผู้บริหารต้องการ อีกทั้งข้อมูลที่มีอยู่ในคลังข้อมูลก็มีปริมาณมาก มีทั้งข้อมูลในอดีตและปัจจุบัน จึงทำให้การตัดสินใจมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.4.9 ข้อเสียของคลังข้อมูล

- 1) หากความต้องการใช้ข้อมูล ของผู้ใช้เพิ่มมากขึ้น อาจเป็นสาเหตุให้การหาคำตอบตามที่ต้องการ เพิ่มความซับซ้อนให้กับกระบวนการทำงานมากขึ้น
- 2) ขั้นตอนในการกลั่นกรองและนำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูลนั้นใช้เวลานาน และต้องอาศัยผู้ที่มีความชำนาญในการกลั่นกรองข้อมูล
- 3) ใช้เวลานานในการพัฒนาค้างข้อมูล

2.5 การประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์

การประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ (On-Line Analytical Processing : OLAP) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบหนึ่ง อธิบายดังหัวข้อต่อไปนี้

2.5.1 ความหมายของความหมายของการประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์

การประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ หรือ โอแลป [17] เป็นเทคโนโลยีที่ประกอบด้วยเครื่องมือที่ช่วยดึงและนำเสนอข้อมูลในหลายมิติ (Multidimensional) จากหลายๆ มุมมอง โดยโอแลป จะได้รับการออกแบบมาสำหรับผู้ใช้ในระดับของผู้บริหารหรือหน่วยงานในองค์กร ที่ต้องวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในระดับสูง

โอแลป เป็นหนึ่งในชุดของธุรกิจอัจฉริยะ ซึ่งช่วยในการตัดสินใจ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นผลรวมหลายมุมมอง โดยปกติแล้วข้อมูลของโอแลป จะได้มาด้วยการเรียบเรียงข้อมูลจาก ฐานข้อมูล เพื่อให้ได้ ข้อมูลหลายมิติ และสามารถเรียกดูได้หลายมุมมองทำให้ง่ายต่อการนำไปใช้ ในการตัดสินใจ

สำหรับโครงสร้างของข้อมูลโอแลป นั้นเป็นแบบลำดับชั้น (Hierarchical) ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจภาพรวมและความเกี่ยวข้องของข้อมูลในองค์กรได้ง่าย ส่วนฟังก์ชันโอแลป สนับสนุนการวิเคราะห์ แนวโน้ม (Trend Analysis) การเจาะลึกข้อมูลในระดับรายละเอียดที่มีความซับซ้อน ความสามารถในการสรุปข้อมูล และความสามารถในการเปรียบเทียบข้อมูลในมุมมองข้อมูลตามความต้องการของผู้ใช้งาน

2.5.2 การใช้งานโอแลป

การใช้งานโอแลป [18] สามารถพิจารณาข้อมูลได้ใน 4 รูปแบบได้แก่

1) การรวมขึ้น (Roll Up , Consolidation)

การเปลี่ยนแปลงระดับความละเอียดของการพิจารณาข้อมูล เปรียบเสมือนการใช้ข้อมูลจากขนาดเล็กไปขนาดใหญ่ เช่น วัน ไปยัง สัปดาห์ จนกระทั่งถึงปี เป็นต้น

2) การเจาะลึก (Drill Down)

การเปลี่ยนแปลงระดับความละเอียดของการพิจารณาข้อมูล เปรียบเสมือนการใช้ข้อมูลจากขนาดใหญ่ไปขนาดเล็ก เช่น ปี ไปยัง สัปดาห์ จนกระทั่งถึงส่วนที่เล็กที่สุดหรือเล็กที่สุด คือวัน เป็นต้น

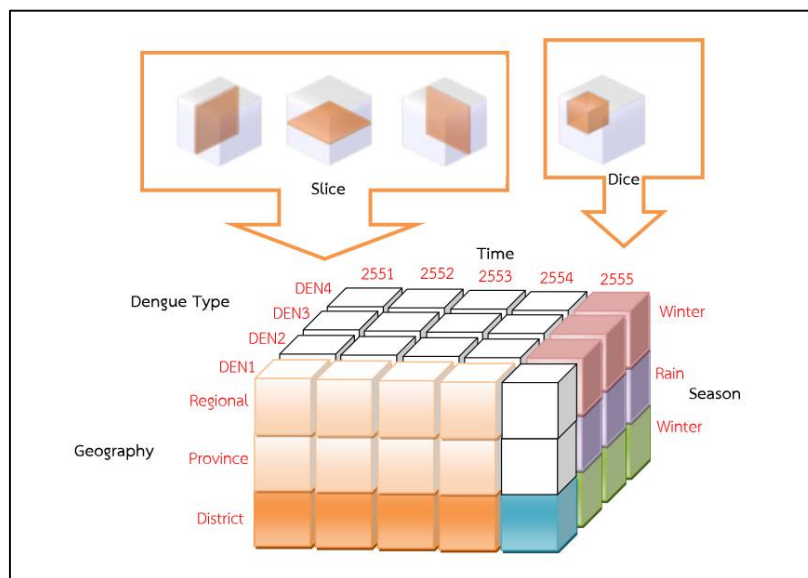
3) การเฉือนบาง (Slice)

การเลือกพิจารณาผลลัพธ์บางส่วนที่จะทำการตัดสินใจ โดยมีการเลือกเฉพาะค่าที่ถูกกำหนดด้วยข้อมูลบางค่าของแต่ละมิติเท่านั้น

4) พลิกแกน (Dice)

กระบวนการพลิกแกนหรือมิติข้อมูลให้ตรงตามความต้องการ เป็นการปรับเปลี่ยนมุมมองโดยสามารถเปลี่ยนมุมมองไว้อีกแกนหนึ่งได้ทันทีตามที่ต้องการ

สามารถทำความเข้าใจการใช้งานโอแลปได้จากภาพที่ 2.12 เป็นการนำเสนอข้อมูลที่มีมิติข้อมูล 4 มิติ ได้แก่ Time, Season, Dengue Type และ Geography



ภาพที่ 2.12 ลักษณะของคิวบ์ในโอแลป

(แหล่งที่มา : อนงค์พร, 2557)

2.5.3 ประโยชน์ของโอแลป

- 1) ใช้ในการวิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูลในมุมมองต่าง ๆ ทำให้ผู้ใช้มีมุมมองเกี่ยวกับการเปรียบเทียบข้อมูลมากยิ่งขึ้น
- 2) ช่วยให้ผู้ใช้สามารถคัดเลือกข้อมูลสำหรับตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากได้ทำให้การวิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูลในมุมมองต่าง ๆ ที่หลากหลาย
- 3) ช่วยให้ผู้ใช้แต่ละคนสามารถสร้างข้อมูลตามมุมมองของตนเองได้ เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้งานเฉพาะด้าน

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการวิจัยเรื่อง A Data Management and Analytic Model for Business Intelligence Applications ของ Misheck BANDA และ Ernest Ketcha NGASSAM [3] มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการจัดการข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อแนะนำวิธีการใช้โปรแกรมประยุกต์ธุรกิจอัจฉริยะ โดยผลที่ได้จากการวิจัยแสดงให้เห็นว่าธุรกิจอัจฉริยะ ถูกสร้างมาเพื่อกระบวนการวิเคราะห์และจัดเก็บข้อมูล

ขององค์กร และยังช่วยในการวางแผนต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นนำไปใช้กับข้อมูลที่จัดเก็บเองหรือข้อมูลที่เก็บอยู่บนระบบออนไลน์

นอกจากนี้งานวิจัยเรื่อง Business Intelligence in a Higher Educational Institution ของ Dmitri Apraxine และ Ermina Stylianon [4] ได้มีการนำระบบธุรกิจอัจฉริยะเข้าไปใช้ในการแก้ไขปัญหาในเรื่องของการเรียน วัตถุประสงค์เพื่อเข้าใจถึงการตัดสินใจในการเลือกเรียนสาขาต่าง ๆ และจากการนำระบบธุรกิจอัจฉริยะเข้าไปใช้ ทำให้ได้รู้วาระบบธุรกิจอัจฉริยะเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อการจัดการข้อมูลของนักศึกษา และเป็นการติดตามพฤติกรรมของนักศึกษา เพื่อวิเคราะห์และตรวจสอบ จะสามารถดูแลนักศึกษาได้อย่างเต็มที่

จากงานวิจัย 2 ชิ้นนี้แสดงให้เห็นว่า ระบบธุรกิจอัจฉริยะสามารถที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการพัฒนาแบบวิเคราะห์ข้อมูล สำหรับวางแผนการใช้ห้องภายในอาคาร RB3 และ RB5 จึงสามารถที่จะนำระบบธุรกิจอัจฉริยะมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

การพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับวางแผนการใช้งานห้องในอาคาร RB3 และ RB5 ด้วยเทคโนโลยี ฐานกิจอัจฉริยะ จำเป็นที่จะต้องมีการวิเคราะห์และออกแบบการทำงานของส่วนประกอบดังต่อไปนี้

- 1) ความต้องการของผู้ใช้งาน (User Requirement)
- 2) ความต้องการเชิงซอฟต์แวร์ (Software Requirement)
- 3) การบวนการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

3.1 ความต้องการของผู้ใช้งาน

ความต้องการของผู้ใช้งาน เป็นสิ่งที่กำหนดกระบวนการทำงานต่าง ๆ ของระบบ โดยผู้ใช้งานที่กล่าวถึง คือ ผู้ที่ใช้ระบบโดยตรง ซึ่งอาจมีความต้องการที่จะใช้งานระบบในลักษณะที่ต่างกัน

จากกลยุทธ์ด้านการวางแผนการใช้ห้องของทางมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ต้องการจัดสรรการใช้ห้องให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด จึงได้เล็งเห็นถึงปัญหาในเรื่องของการวางแผนการใช้ห้องภายในอาคาร RB3 และ RB5 โดยแบ่งความต้องการของผู้ใช้งานได้ 2 รูปแบบตามลักษณะผู้ใช้งาน

1) ผู้บริหาร

ผู้บริหาร คือ ผู้ที่มีหน้าที่ในการตัดสินใจต่าง ๆ ขององค์กร จึงทำให้ผู้บริหารต้องการที่จะทราบผลสรุปของการใช้ห้อง โดยต้องการทราบแนวโน้มของการใช้ห้องในมุมมองต่าง ๆ เพื่อที่จะได้ใช้เป็นส่วนประกอบในการตัดสินใจเลือกแผนการใช้ห้อง หรือเพื่อวางแผนการใช้ห้องให้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

2) พนักงาน

พนักงาน คือ ผู้ที่มีหน้าที่ดูแลข้อมูลที่มีอยู่ โดยพนักงานต้องการเครื่องมือที่สามารถรวบรวมข้อมูลการใช้ห้อง จากแหล่งข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ต่อการเลือกใช้ห้อง โดยข้อมูลเหล่านั้นมักมีหลายแหล่งที่มา นอกจากนี้เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลต้องสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้งานได้ตามที่ต้องการ ทั้งนี้ข้อมูลต้องสามารถนำไปใช้ได้ตรงตามความต้องการของผู้ที่จะใช้แดชบอร์ด

จากความต้องการทั้ง 2 รูปแบบ ทำให้ผู้พัฒนาทราบถึงข้อมูลที่ระบบต้องมี รวมถึงทราบแนวทางในการออกแบบคลังข้อมูล เช่น ความต้องการของผู้บริหาร ที่ต้องการทราบแนวโน้มในการใช้ห้องมูมมอต่าง ๆ กล่าวคือ หากต้องการทราบแนวโน้มในการใช้ห้องโดยแยกเป็นคณะ ระบบจำเป็นที่จะต้องมีข้อมูลในมูมมอของคณะ เป็นต้น

3.2 ความต้องการเชิงซอฟต์แวร์

ความต้องการเชิงซอฟต์แวร์ เปรียบเสมือนคุณสมบัติที่ระบบควรมี เพื่อที่จะสามารถระบุสิ่งที่ระบบควรที่จะสามารถทำได้

3.2.1 ความต้องการหลัก

ความต้องการหลัก (Software Requirement) เป็นความต้องการที่เกิดขึ้นจากผู้ใช้โดยตรง ระบบจำเป็นต้องมีและต้องทำได้ กล่าวคือ ระบบวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ห้องเรียนจำเป็นที่จะต้องมียุทธศาสตร์ข้อมูล เพื่อที่จะสามารถจัดเก็บข้อมูลที่ได้รับจากแหล่งที่มา และได้มีการออกแบบรูปแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล ในฐานข้อมูลให้อยู่ในลักษณะของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ นอกจากนี้จำเป็นที่จะต้องจัดเก็บข้อมูลของคลังข้อมูลฐานข้อมูล ดังนั้นจึงมีการเลือกใช้ ฐานข้อมูลของ SQL Server เพื่อทำการเก็บข้อมูลดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น

จากความต้องการหลักที่กล่าวมาข้างต้น สำหรับกระบวนการรวบรวมข้อมูล ระบบจำเป็นที่จะต้องมีการบริหารที่แอล

3.2.2 ความต้องการด้านอื่น ๆ

ความต้องการด้านอื่น ๆ (Non-Functional Requirement) หรือ ความต้องการรอง เป็นความต้องการที่รองลงมาจากความต้องการหลัก ถึงแม้จะไม่ได้เป็นหน้าที่หลักของระบบ แต่ก็มีความสำคัญและควรที่จะทำได้ เพื่อเป็นการแสดงถึงประสิทธิภาพของระบบ

การวิเคราะห์เพื่อวางแผนการใช้ห้อง ควรแสดงรูปแบบการวิเคราะห์ได้หลายรูปแบบ และควรที่จะมีการออกแบบแดชบอร์ดให้สามารถเข้าใจได้ง่าย นอกจากนี้ควรที่จะเลือกรูปแบบการนำเสนอ ให้เข้ากับลักษณะของข้อมูลที่ต้องการจะนำเสนอ ท้ายสุดระบบวิเคราะห์ข้อมูล ควรที่จะช่วยลดระยะเวลาในการเตรียมข้อมูล และช่วยลดระยะเวลาการวิเคราะห์ข้อมูล

3.3 กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล คือ กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้งานห้อง จำเป็นต้องทำความเข้าใจข้อมูล และทำความเข้าใจความต้องการของผู้ใช้งาน เพื่อที่จะได้วิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง จากหัวข้อที่ 3.1 และ 3.2 ทำให้ทราบข้อมูลที่ต้องการและขั้นตอนการทำงานที่ระบบควรมี ดังนั้น การ

พัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อวางแผนการใช้งานห้องภายในอาคารเรียน RB3 และ RB5 ต้องมีกระบวนการทำงานทั้ง 3 กระบวนการที่กล่าวมาคือ อีทีแอล โอแลป และสร้างแดชบอร์ด

- 1) ประมวลผลการทำงานอีทีแอล (ETL)
- 2) ประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ หรือ โอแลป (OLAP)
- 3) สร้างแดชบอร์ด (Dashboard)

กระบวนการทำงานของอีทีแอล เป็นกระบวนการที่มีการคัดแยกข้อมูลออกจากแหล่งที่มาคือไฟล์ Excel โดยจะมี ข้อมูลห้องเรียน, ข้อมูลวันเรียน, ข้อมูลเวลาเรียน, ข้อมูลกลุ่มของคณะ, ข้อมูลคณะ, ข้อมูลรายวิชาแยกตามคณะ, ข้อมูลรายวิชา, ข้อมูลการใช้ห้องเรียนของปีการศึกษา 2555 ถึง 2560, ข้อมูลการใช้ห้องสอบของปีการศึกษา 2556 ถึง 2559 และ 2561, ข้อมูลวิชาที่เปิดสอนของปีการศึกษา 2555 ถึง 2560 โดยข้อมูลที่ได้รับมานั้น ได้รับความอนุเคราะห์จากสำนักทะเบียนและประมวลผล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ท้ายสุดข้อมูลทั้งหมดจะถูกคัดแยก และจัดเก็บลงฐานข้อมูลแบบฐานข้อมูลสัมพันธ์

กระบวนการทำงานของโอแลป เป็นกระบวนการที่มีการนำข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลออกมาเพื่อนำเสนอข้อมูลแบบหลายมิติ (Multidimensional Model) หรือข้อมูลที่เป็นค่าความจริง (Fact, Measure) ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ โดยสามารถเลือกวิเคราะห์ข้อมูลใช้ได้มากมายมอง กล่าวคือ เป็นการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในอยู่ในรูปแบบของคลังข้อมูล และมีการบรรจุข้อมูลลงคลังข้อมูล

การสร้างแดชบอร์ด เป็นกระบวนการที่มีการนำเสนอรายละเอียดของห้อง และต้องสามารถที่จะเลือกวิเคราะห์การใช้ห้องเป็นรายห้องได้ ทั้งนี้ต้องสามารถที่จะสรุปภาพรวมเพื่อให้เห็นแนวโน้มของการเลือกใช้ห้อง

3.3.1 การเตรียมข้อมูล

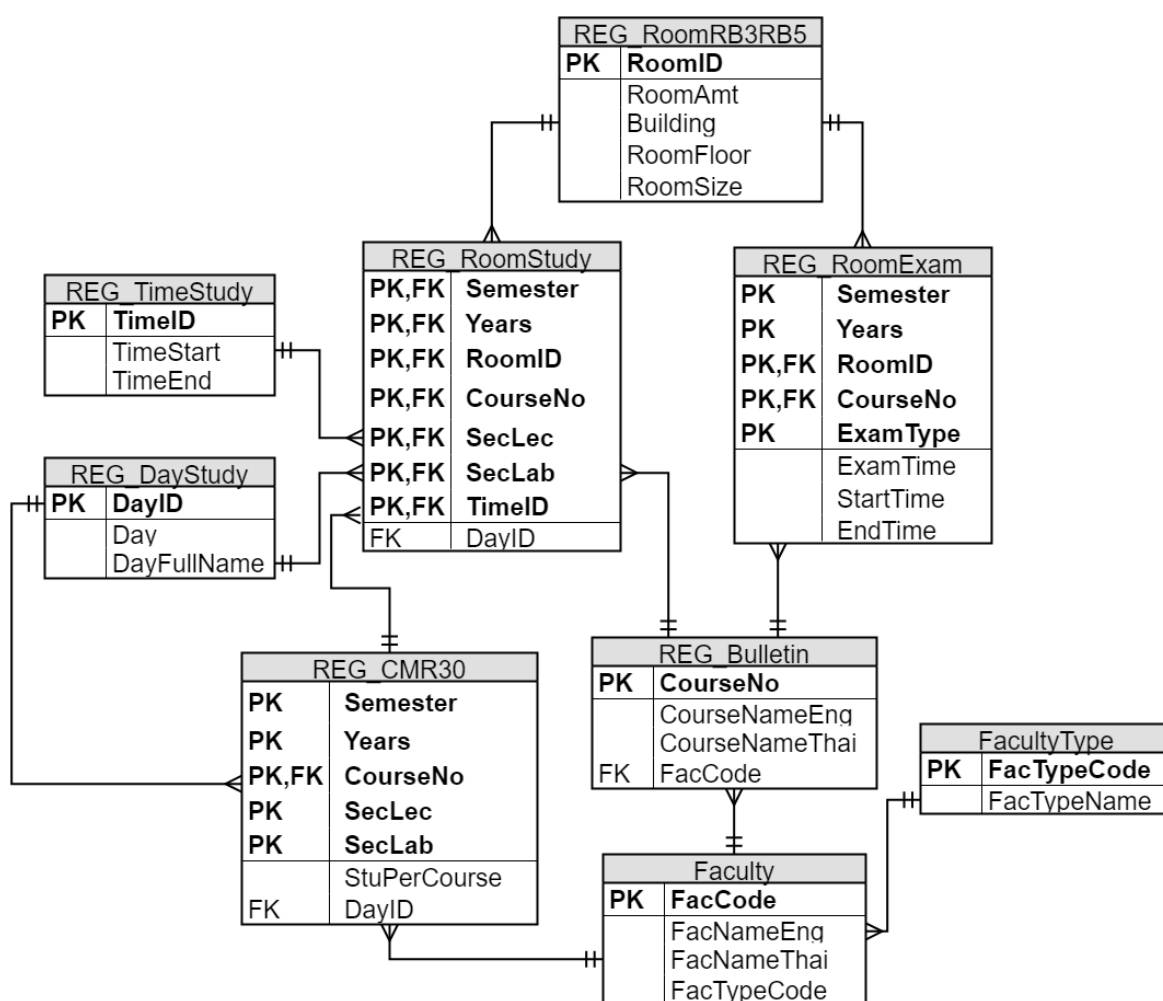
การเตรียมข้อมูล (Data Preparation) เป็นขั้นตอนที่ต้องทำความเข้าใจความหมายของข้อมูล ทั้งยังต้องเข้าใจลักษณะของข้อมูล โดยข้อมูลที่ได้จากทางสำนักทะเบียนและประมวลผล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จะต้องทำการดาวน์โหลดข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต และได้ข้อมูลในรูปแบบของไฟล์ Excel นอกจากนี้ หากข้อมูลไม่ได้อยู่ในรูปแบบของไฟล์ Excel จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของไฟล์ Excel เมื่อข้อมูลทั้งหมดอยู่ในรูปของไฟล์ Excel จึงสามารถทำกระบวนการอีทีแอลได้

จากแหล่งข้อมูลที่ได้รับ จำเป็นต้องมีการเตรียมข้อมูลให้พร้อมสำหรับการนำไปใช้ในคลังข้อมูล โดยการออกแบบ ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ซึ่งสามารถพัฒนาโดยผ่านกระบวนการอีทีแอล หรือ SSIS (Integration service) เป็น Business Intelligence Tools ของ Microsoft เพื่อใช้งานในการสร้างชุดคำสั่งของอีทีแอล

3.3.2 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) การจัดเก็บข้อมูลในลักษณะที่เป็นกลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน ในฐานข้อมูลหนึ่งๆ สามารถที่จะมีตารางตั้งแต่ 1 ตารางเป็นต้นไป และในแต่ละตารางนั้นก็สามารถมีได้หลายคอลัมน์ (Column) หลายแถว (Row) นิยมใช้เป็นแหล่งเก็บข้อมูลเพื่อสร้างคลังข้อมูล จากกระบวนการอีทีแอล ขั้นตอนการสร้างฐานข้อมูล อาจเรียกว่า กระบวนการคัดแยก (Extract) สามารถได้ฐานข้อมูลข้อการใช้ห้องอธิบายโดยแบบจำลองข้อมูลดังแสดงในภาพที่ 3.1 และดังแสดงในตารางที่ 3.1 ถึง 3.9

สัญลักษณ์ที่ควรทราบ $\text{H} \leftarrow$ หมายถึง ความสัมพันธ์ของตารางข้อมูลในฐานข้อมูลแบบ 1 ต่อ M



ภาพที่ 3.1 แบบจำลองข้อมูลการใช้ห้อง

ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดตาราง FacultyType

ชื่อตาราง		FacultyType			
คำอธิบายตาราง		ตารางเก็บข้อมูลประเภทของคณะ			
คีย์หลัก		FacTypeCode			
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล (ขนาด)	คำอธิบายข้อมูล	ตารางอ้างอิง	ตัวอย่าง
1	FacTypeCode(PK)	nvarchar(2)	รหัสประเภทของคณะ		02
2	FacTypeName	nvarchar(255)	ชื่อประเภทของคณะ		วิทย์สุขภาพ

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดตาราง Faculty

ชื่อตาราง		Faculty			
คำอธิบายตาราง		ตารางเก็บข้อมูลคณะ			
คีย์หลัก		FacCode			
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล (ขนาด)	คำอธิบายข้อมูล	ตารางอ้างอิง	ตัวอย่าง
1	FacCode(PK)	nvarchar(2)	รหัสคณะ		07
2	FacNameEng	nvarchar(255)	ชื่อคณะภาษาอังกฤษ		Medicine
3	FacNameThai	nvarchar(255)	ชื่อคณะภาษาไทย		แพทยศาสตร์
4	FacTypeCode(FK)	nvarchar(2)	รหัสประเภทของคณะ	FacultyType	02

ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดตาราง REG_Bulletin

ชื่อตาราง		REG_Bulletin			
คำอธิบายตาราง		ตารางเก็บข้อมูลวิชา			
คีย์หลัก		CourseNo			
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล (ขนาด)	คำอธิบายข้อมูล	ตารางอ้างอิง	ตัวอย่าง
1	CourseNo(PK)	nvarchar(10)	รหัสวิชา		202111
2	CourseNameEng	nvarchar(255)	ชื่อวิชา ภาษาอังกฤษ		BIOLOGY I
3	CourseNameThai	nvarchar(255)	ชื่อวิชาภาษาไทย		ชีววิทยา 1
4	FacCode(FK)	nvarchar(2)	รหัสคณะ	Faculty	05

ตารางที่ 3.4 แสดงรายละเอียดตาราง REG_DayStudy

ชื่อตาราง		REG_DayStudy			
คำอธิบายตาราง		ตารางเก็บข้อมูลวันที่มีการเรียน			
คีย์หลัก		DayID			
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล (ขนาด)	คำอธิบายข้อมูล	ตาราง อ้างอิง	ตัวอย่าง
1	DayID(PK)	nvarchar(2)	ชื่อห้อง		30
2	Days	nvarchar(50)	บอกวันเรียนแบบ ชื่อย่อ		TuF
3	DayFull	nvarchar(255)	บอกวันเรียนแบบ ชื่อเต็ม		Tuesday, Friday

ตารางที่ 3.5 แสดงรายละเอียดตาราง REG_TimeStudy

ชื่อตาราง		REG_TimeStudy			
คำอธิบายตาราง		ตารางเก็บข้อมูลเวลาที่มีการเรียน			
คีย์หลัก		TimeID			
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล (ขนาด)	คำอธิบายข้อมูล	ตารางอ้างอิง	ตัวอย่าง
1	TimeID(PK)	nvarchar(2)	รหัสเวลาเรียน		01
2	TimeStart	nvarchar(5)	เวลาเริ่มของเรียน		8.00
3	TimeEnd	nvarchar(5)	เวลาสิ้นสุดของ การเรียน		9.30

ตารางที่ 3.6 แสดงรายละเอียดตาราง REG_RoomRB3RB5

ชื่อตาราง		REG_RoomRB3RB5			
คำอธิบายตาราง		ตารางเก็บข้อมูลห้องเรียน			
คีย์หลัก		RoomID			
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล (ขนาด)	คำอธิบายข้อมูล	ตารางอ้างอิง	ตัวอย่าง
1	RoomID(PK)	nvarchar(7)	ชื่อห้อง		RB5101
2	RoomAmt	int(4)	ขนาดของที่นั่งที่ สามารถรองรับ นักศึกษาได้		90
3	Building	nvarchar(3)	อาคาร		RB5
4	RoomFloor	nvarchar(1)	ชั้น		1
5	RoomSize	nvarchar(6)	ขนาดห้อง		Large

ตารางที่ 3.7 แสดงรายละเอียดตาราง REG_CM30

ชื่อตาราง		REG_RoomRB3RB5			
คำอธิบายตาราง		ตารางเก็บข้อมูลห้องเรียน			
คีย์หลัก		Semester, Years, CourseNo, SecLec, Seclab			
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล (ขนาด)	คำอธิบายข้อมูล	ตารางอ้างอิง	ตัวอย่าง
1	Semester(PK)	nvarchar(1)	ภาคการศึกษา		1
2	Years(PK)	nvarchar(4)	ปีการศึกษา		2555
3	CourseNo(PK, FK)	nvarchar(6)	รหัสวิชาที่ใช้งาน ห้อง	REG_Bulletin	001101
4	SecLec(PK)	nvarchar(3)	ตอนเรียนแบบ บรรยาย		001
5	Seclab(PK)	nvarchar(3)	ตอนเรียนแบบ ปฏิบัติ		000
6	DayID(FK)	nvarchar(2)	รหัสวันเรียน	REG_DayStudy	34
7	StuPerCourse	int(4)	จำนวนนักศึกษา		38

ตารางที่ 3.8 แสดงรายละเอียดตาราง REG_RoomStudy

ชื่อตาราง		REG_RoomStudy			
คำอธิบายตาราง		ตารางเก็บข้อมูลการใช้ห้องสำหรับการเรียน			
คีย์หลัก		Semeste, Years, RoomID, CourseNo, Seclec, Seclab, TimeID			
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล (ขนาด)	คำอธิบายข้อมูล	ตารางอ้างอิง	ตัวอย่าง
1	Semeste(PK, FK)	nvarchar(1)	ภาคการศึกษา	REG_CM30	1
2	Years(PK, FK)	nvarchar(4)	ปีการศึกษา	REG_CM30	2555

ตารางที่ 3.8 แสดงรายละเอียดตาราง REG_RoomStudy (ต่อ)

ชื่อตาราง		REG_RoomStudy			
คำอธิบายตาราง		ตารางเก็บข้อมูลการใช้ห้องสำหรับการเรียน			
คีย์หลัก		Semeste, Years, RoomID, CourseNo, Seclec, Seclab, TimeID			
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล (ขนาด)	คำอธิบายข้อมูล	ตารางอ้างอิง	ตัวอย่าง
3	RoomID(PK, FK)	nvarchar(7)	ห้องที่ถูกใช้งาน	REG_RoomRB3 RB5	RB3201
4	CourseNo(PK, FK)	nvarchar(6)	รหัสวิชาที่ใช้งาน ห้อง	REG_Bulletin	001101
5	Seclec(PK, FK)	nvarchar(3)	ตอนเรียนแบบ บรรยาย	REG_CM30	033
6	Seclab(PK, FK)	nvarchar(3)	ตอนเรียนแบบ ปฏิบัติ	REG_CM30	000
7	DayID(FK)	nvarchar(2)	รหัสวันเรียน	REG_DayStudy	34
8	TimeID(PK, FK)	nvarchar(2)	รหัสเวลาเรียน	REG_TimeStudy	04

ตารางที่ 3.9 แสดงรายละเอียดตาราง REG_RoomExam

ชื่อตาราง		REG_RoomExam			
คำอธิบายตาราง		ตารางเก็บข้อมูลการใช้ห้องสำหรับการสอบ			
คีย์หลัก		Semester, Years, RoomID, CourseNo, ExamType			
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล (ขนาด)	คำอธิบายข้อมูล	ตารางอ้างอิง	ตัวอย่าง
1	Semester(PK)	nvarchar(1)	ภาคการศึกษา		1
2	Years(PK)	nvarchar(4)	ปีการศึกษา		2555

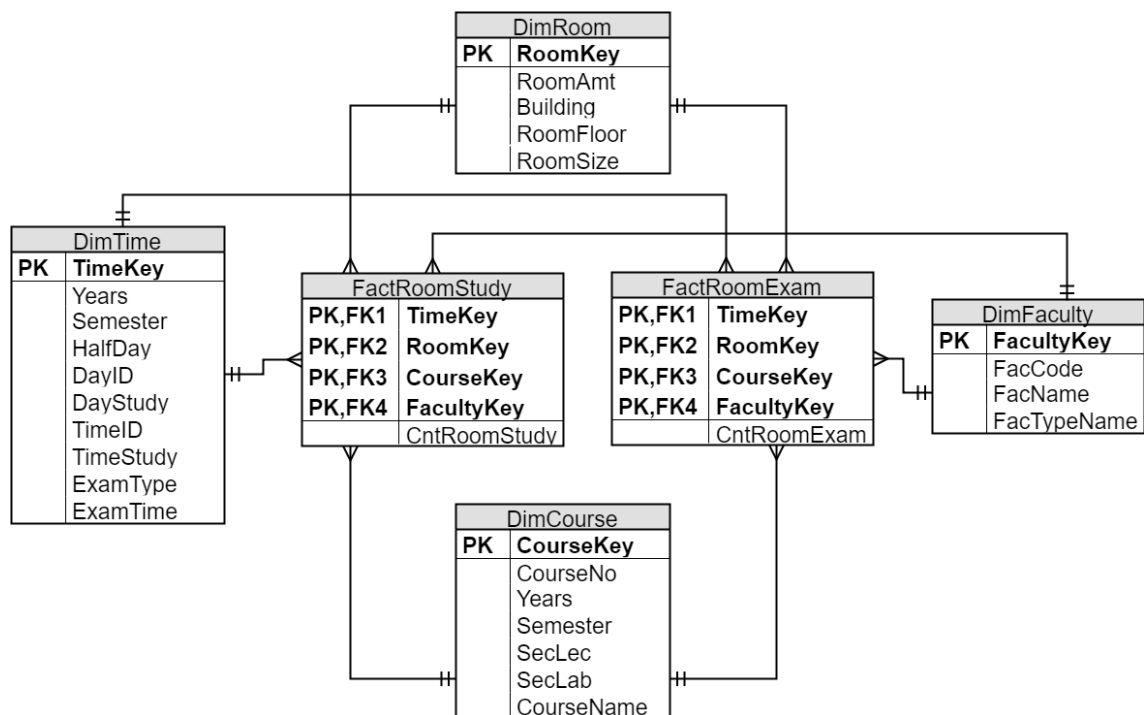
ตารางที่ 3.9 แสดงรายละเอียดตาราง REG_RoomExam (ต่อ)

ชื่อตาราง		REG_RoomExam			
คำอธิบายตาราง		ตารางเก็บข้อมูลการใช้ห้องสำหรับการสอบ			
คีย์หลัก		Semester, Years, RoomID, CourseNo, ExamType			
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล (ขนาด)	คำอธิบาย ข้อมูล	ตารางอ้างอิง	ตัวอย่าง
3	RoomID(PK,FK)	nvarchar(7)	ห้องที่ถูกใช้งาน	REG_RoomRB3RB5	RB3201
4	CourseNo(PK,FK)	nvarchar(6)	รหัสวิชาที่ใช้ งานห้อง	REG_Bulletin	001101
5	ExamType(PK)	nvarchar(7)	ประเภทการ สอบ		FINAL
6	ExamTime	nvarchar(11)	เวลาสอบ		8:00-11:00
7	StartTime	nvarchar(5)	เวลาเริ่มสอบ		8:00
8	EndTime	nvarchar(5)	สิ้นสุดเวลาสอบ		11:00

3.3.3 การทำงานของโอแลป

การวิเคราะห์ข้อมูล สำหรับการพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลการวางแผนการใช้ห้องเป็นการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อออกแบบคลังข้อมูลให้เหมาะสมต่อการนำไปใช้ โดยข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์จะถูกจัดเก็บลงคลังข้อมูลในรูปแบบของ Fact Table และ Dimension Table ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถพัฒนาโดยผ่าน SSAS (SQL Server Analysis Services) เป็น Business Intelligence Tools ของ Microsoft เพื่อสร้างรูปแบบของคลังข้อมูล ทั้งนี้ยังสามารถพัฒนาโดยการใช้ Power BI Desktop โดยหลังจากการคัดแยกข้อมูล จะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูล โดยได้มีการนำทฤษฎีของโอแลป เข้ามาช่วยวิเคราะห์ข้อมูล หรือเรียกว่าการเปลี่ยนแปลง (Transform) ซึ่งเป็นกระบวนการของการทำให้ข้อมูลที่ต้องการใช้งานถูกแปลงให้อยู่ในรูปแบบคลังข้อมูล โดยได้มีการบันทึกข้อมูลเป็นตารางมิติข้อมูล (Dimension Table) และตารางข้อเท็จจริง (Fact Table) ทั้งนี้ได้มีการอธิบายที่มา หรือขั้นตอนของการสร้างตารางมิติข้อมูล และตารางข้อเท็จจริง อย่างละเอียดอีกครั้งในบทที่ 4

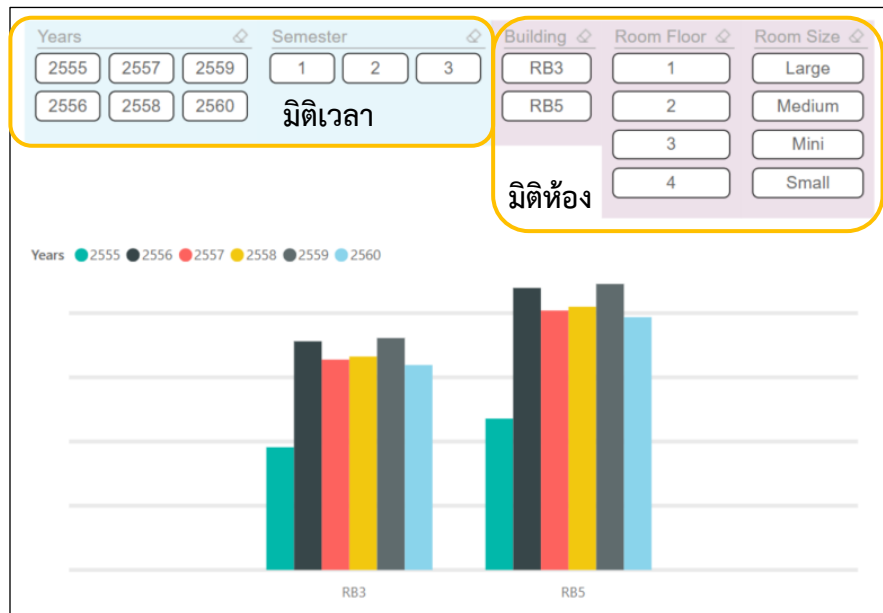
จากลักษณะของความต้องการใช้งานข้อมูลห้อง สามารถที่จะกำหนดรูปแบบของคลังข้อมูล โดยอยู่ในรูปของโครงสร้างรูปดาว (Star Schema) ซึ่งประกอบไปด้วยตารางมิติข้อมูล 4 ตาราง ได้แก่ ตารางมิติห้อง ตารางมิติคณะ ตารางมิติวิชา และตารางมิติเวลา นอกจากนี้ยังมีตารางข้อเท็จจริง 2 ตาราง ได้แก่ ตารางข้อเท็จจริงการใช้ห้องเรียน และตารางข้อเท็จจริงการใช้ห้องสอบ อธิบายแผนภาพความสัมพันธ์ของตารางมิติข้อมูลและตารางข้อเท็จจริง ดังแสดงในภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 โครงสร้างคลังข้อมูลการใช้ห้องแบบดาว

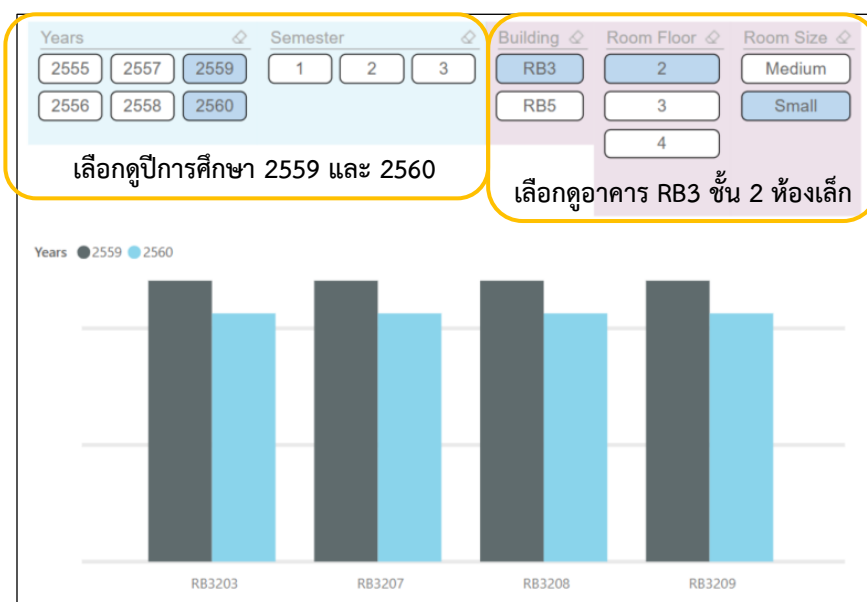
3.3.4 การนำเสนอข้อมูล

การนำเสนอข้อมูลเลือกแสดงผลเป็น Data Visualization หรือการสร้างแดชบอร์ด คือการนำเสนอข้อมูลโดยใช้รูปภาพ หรือ สัญลักษณ์ต่าง ๆ เข้ามาอธิบายความหมายของข้อมูลเพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าใจข้อมูลมากขึ้น จากการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ห้องสามารถที่จะนำเสนอข้อมูลได้ตามมิติหรือมุมมองของห้อง เวลา คณะ และวิชา ยกตัวอย่างการนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องโดยต้องการนำเสนอข้อมูลในมิติของเวลาและห้อง ดังแสดงในภาพที่ 3.3 และ 3.4



ภาพที่ 3.3 การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องเทียบระหว่างเวลาและห้อง

จากคุณสมบัติของคลังข้อมูลทำให้สามารถที่จะนำเสนอข้อมูลแบบเจาะลึกได้ จากภาพที่ 3.3 สามารถที่จะเจาะลึกข้อมูลดังแสดงในภาพที่ 3.4 ได้โดยการเลือก ปีการศึกษา หรือ ภาคการศึกษา และสามารถเลือกเจาะข้อมูลในมุมมองของห้องโดยการเจาะลึกแต่ละอาคาร ชั้น และขนาดเป็นต้น



ภาพที่ 3.4 การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องเทียบระหว่างเวลาและห้องแบบเจาะลึก

จากภาพที่ 3.3 และ 3.4 เป็นการนำเสนอข้อมูลและเจาะลึกข้อมูล ตามลำดับ โดยสามารถที่จะทำการเลือกดูข้อมูลการใช้ห้องได้ 2 มุมมองคือ มุมมองด้านเวลา เลือกดูปีการศึกษาที่ 2559 และ 2560 ส่วนในมุมมองของห้องเลือกดูที่อาคาร RB3 ชั้นที่ 2 โดยดูเฉพาะการใช้ห้องขนาดเล็ก

การนำเสนอข้อมูลที่อยู่ในคลังข้อมูลสามารถที่จะนำเสนอได้หลายรูปแบบ ตามความเหมาะสม และตามความต้องการของการใช้งานของผู้ใช้ สามารถเลือกรูปแบบการนำเสนอได้หลายลักษณะ เช่น แดชบอร์ด หรือ รายงานสรุป หรือรายงานที่มีปฏิสัมพันธ์ผู้ใช้งาน ดังนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อวางแผนการใช้ห้อง จะนำเสนอผ่านแดชบอร์ด โดยที่ผู้ใช้งานสามารถที่จะทำการเลือกดูข้อมูลได้ตามที่ต้องการ เช่น การเจาะลึก หรือ การรวมยอด โดยสร้างแดชบอร์ดผ่าน Power BI Desktop





3.4 แผนภาพกระแสข้อมูล

การออกแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะ สำหรับการวางแผนการวิเคราะห์ข้อมูล เลือกใช้แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD) ซึ่งเป็นแผนภาพที่แสดงถึงทิศทางการไหลของข้อมูลที่มีอยู่ในระบบ จากกระบวนการทำงานหนึ่งไปอีกกระบวนการทำงานหนึ่ง หรือไปยังส่วนที่เกี่ยวข้อง ทำให้ทราบถึงแหล่งที่มาของข้อมูล ปลายทางของข้อมูล การจัดเก็บข้อมูล และขั้นตอนทำงานของระบบ

3.4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล

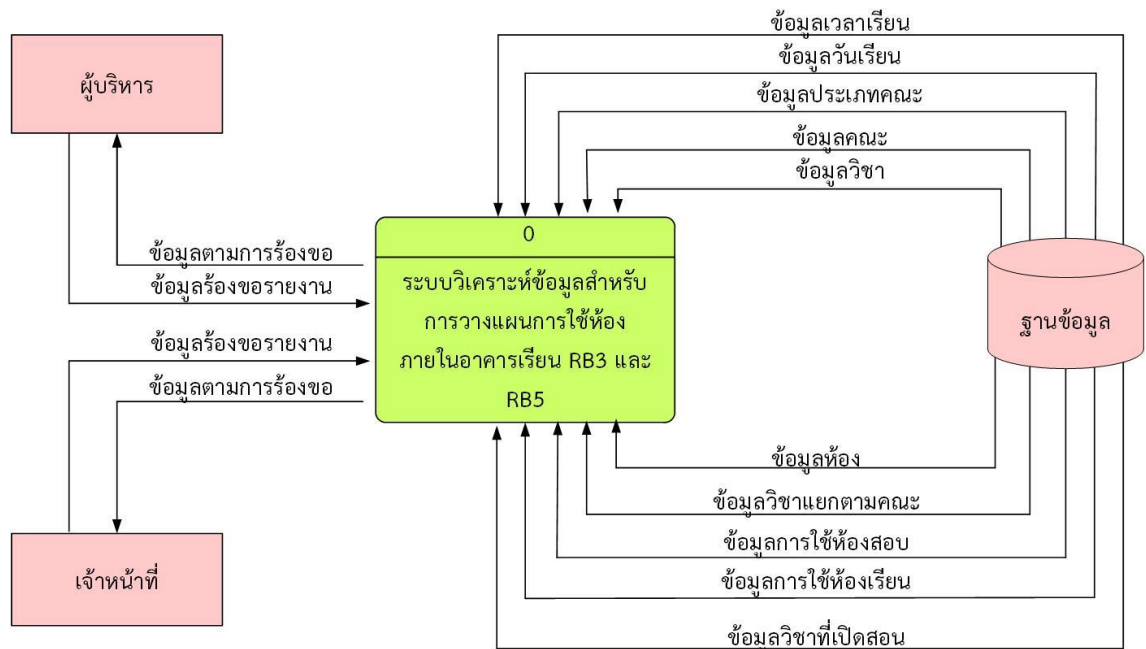
สัญลักษณ์ที่เลือกใช้อธิบายกระแสข้อมูลเป็นไปตามรูปแบบของ Gane & Sarson ดังแสดงในตารางที่ 3.10

ตารางที่ 3.10 แสดงสัญลักษณ์และความหมายของแผนภาพกระแสข้อมูล

ชื่อ	สัญลักษณ์	ความหมาย
การประมวลผล (Process)		เป็นขั้นตอนการทำงาน มีการตอบสนองข้อมูลที่รับ
แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store)		แหล่งข้อมูลสามารถเป็นได้หลายรูปแบบ เช่น ไฟล์ข้อมูล ฐานข้อมูล
สิ่งที่อยู่ภายนอก (External Entity)		ปัจจัยหรือสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบ เช่น บุคคล องค์กร ระบบงาน
กระแสข้อมูล (Data Flow)		แสดงทิศทางการไหลของข้อมูลจากขั้นตอนการทำงานหนึ่งไปอีกงานหนึ่ง

3.4.2 แผนภาพบริบท

แผนภาพบริบท (Context Diagram) เป็นแผนภาพที่แสดงภาพรวมของการทำงานกับสิ่งแวดล้อมภายนอกที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบ ดังแสดงในภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 แผนภาพบริบทของระบบวิเคราะห์ข้อมูล

1) รายการที่เกี่ยวข้องกับระบบ (List of Object)

1.1) รายการสิ่งภายนอกที่เกี่ยวข้องกับระบบ (List of Boundaries)

- i. เจ้าหน้าที่
- ii. ผู้บริหาร
- iii. ฐานข้อมูล

1.2) รายการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบ (List of Data)

- i. ข้อมูลห้องเรียน
- ii. ข้อมูลวันที่เรียน
- iii. ข้อมูลเวลาเรียน
- iv. ข้อมูลกลุ่มของคณะ
- v. ข้อมูลคณะ
- vi. ข้อมูลรายวิชาแยกตามคณะ
- vii. ข้อมูลรายวิชา
- viii. ข้อมูลการใช้ห้องเรียนของปีการศึกษา 2555 ถึง 2560

ix. ข้อมูลการใช้ห้องสอบของปีการศึกษา 2556 ถึง 2559 และ 2561

x. ข้อมูลวิชาที่เปิดสอนของปีการศึกษา 2555 ถึง 2560

2) พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

เป็นการนิยามโครงสร้างข้อมูลที่อยู่ในแผนภาพอธิบายสัญลักษณ์ดังตารางที่ 3.11

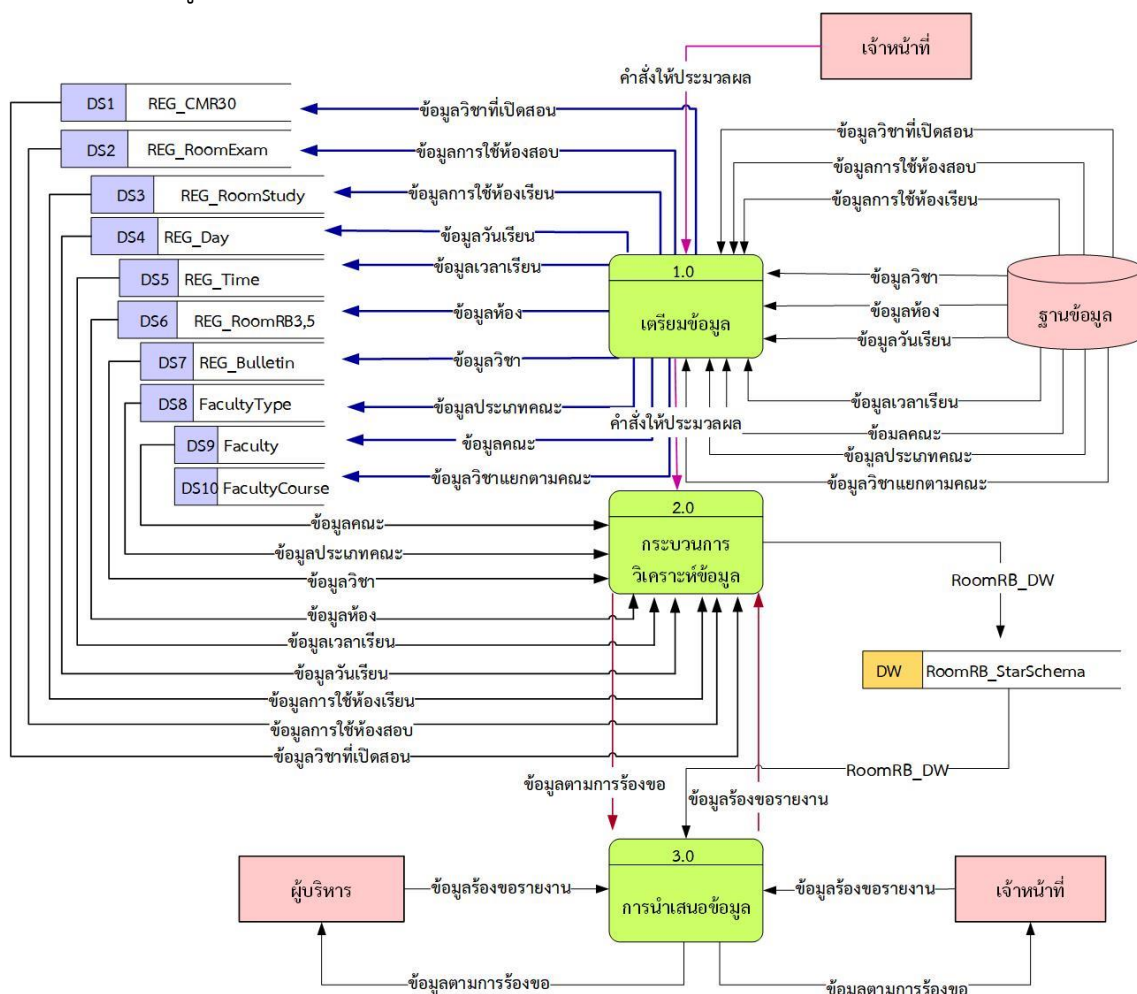
ตารางที่ 3.11 แสดงสัญลักษณ์และความหมายของการเขียนพจนานุกรมข้อมูล

สัญลักษณ์	ความหมาย
=	ประกอบด้วย
+	และ
{ }	ข้อมูลซ้ำหลายชุด
[]	หรือ (อย่างใดอย่างหนึ่ง)
()	ทางเลือก (มีหรือไม่มีก็ได้)

- 1) ข้อมูลห้องเรียน = ห้อง + จำนวนที่รองรับ
- 2) ข้อมูลวันเรียน = รหัสวันที่เรียน + วันแบบย่อ + วันแบบเต็ม
- 3) ข้อมูลเวลาเรียน = รหัสเวลาที่เรียน + เวลาเริ่ม + เวลาสิ้นสุด
- 4) ข้อมูลการใช้ห้องเรียน = ภาคเรียน + ปีการศึกษา + รหัสวิชา + ตอนของการบรรยาย + ตอนของการฝึกปฏิบัติ + รหัสวันที่เรียน + รหัสเวลาที่เรียน
- 5) ข้อมูลการใช้ห้องสอบ = ภาคเรียน + ปีการศึกษา + ห้อง + รหัสวิชา + ประเภทการสอบ + เวลา
- 6) ข้อมูลกระบวนวิชาที่เปิดสอน = ภาคเรียน + ปีการศึกษา + รหัสวิชา + ตอนของการบรรยาย + ตอนของการฝึกปฏิบัติ + รหัสวันที่เรียน + จำนวนที่รับ
- 7) ข้อมูลกระบวนวิชา = รหัสวิชา + ชื่อภาษาไทย + ชื่อภาษาอังกฤษ
- 8) ข้อมูลประเภทคณะ = รหัสประเภทคณะ + ชื่อประเภทของคณะ
- 9) ข้อมูลคณะ = รหัสคณะ + ชื่อคณะภาษาอังกฤษ + ชื่อคณะภาษาไทย
- 10) วิชาที่เปิดสอนแยกตามคณะ = วิชาที่เปิดสอนตามคณะ 28 คอลัมน์

3.4.3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 0

เป็นแผนภาพที่รวบรวมหน้าที่การทำงานที่ระบบมีทั้งหมด ดังแสดงในภาพที่ 3.6 และอธิบายการกระทำกับข้อมูล ดังแสดงในตารางที่ 3.12 ถึง 3.14



ภาพที่ 3.6 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 0 ของระบบ

ตารางที่ 3.12 กระบวนการที่ 1.0 เตรียมข้อมูล

ชื่อกระบวนการ : เตรียมข้อมูล		
หน้าที่ : เตรียมข้อมูลให้อยู่ในรูปของฐานข้อมูล		
ข้อมูลเข้า	กระบวนการ	ข้อมูลออก
1) วิชาที่เปิดสอน 2) การใช้ห้องสอบ 3) การใช้ห้องเรียน	1) นำข้อมูลจาก Excel เข้าสู่ฐานข้อมูล	1) วิชาที่เปิดสอน 2) การใช้ห้องสอบ 3) การใช้ห้องเรียน

ตารางที่ 3.12 กระบวนการที่ 1.0 เตรียมข้อมูล(ต่อ)

ชื่อกระบวนการ : เตรียมข้อมูล		
หน้าที่ : เตรียมข้อมูลให้อยู่ในรูปของฐานข้อมูล		
ข้อมูลเข้า	กระบวนการ	ข้อมูลออก
4) วิชา 5) ห้อง 6) วันเรียน 7) เวลาเรียน 8) ประเภทคณะ 9) คณะ 10) วิชาที่เปิดสอนแยกตามคณะ 11) คำสั่งให้ประมวลผล	2) เตรียมข้อมูลให้ครบถ้วนใน แต่ละตาราง 3) กำหนดความสัมพันธ์ของ ข้อมูล	4) วิชา 5) ห้อง 6) วันเรียน 7) เวลาเรียน 8) ประเภทคณะ 9) คณะ 10) วิชาแยกตามคณะ 11) คำสั่งให้ประมวลผล

ตารางที่ 3.13 กระบวนการที่ 2.0 กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

ชื่อกระบวนการ : การวิเคราะห์ข้อมูล		
หน้าที่ : เตรียมข้อมูลให้พร้อม สำหรับการบรรจุในคลังข้อมูล		
ข้อมูลเข้า	กระบวนการ	ข้อมูลออก
1) วิชาที่เปิดสอน 2) การใช้ห้องสอบ 3) การใช้ห้องเรียน 4) วิชา 5) ห้อง 6) วันเรียน 7) เวลาเรียน 8) ประเภทคณะ 9) คณะ 10) ข้อมูลร้องขอรายงาน 11) คำสั่งให้ประมวลผล 12) ข้อมูลร้องขอรายงาน	1) สร้างมิติของข้อมูล 2) สร้างตารางข้อเท็จจริง	1) มิติเวลา 2) มิติห้อง 3) มิติวิชา 4) มิติคณะ 5) ตารางตารางข้อเท็จจริง ใช้ห้องเรียน 6) ตารางตารางข้อเท็จจริง ใช้ห้องสอบ 7) ข้อมูลตามการร้องขอ $*1 - 6 = \text{RoomRB_DW}$

ตารางที่ 3.14 กระบวนการที่ 3.0 การนำเสนอข้อมูล

ชื่อกระบวนการ : Data Visualization		
หน้าที่ : นำเสนอข้อมูลตามที่ผู้ใช้งานต้องการ		
ข้อมูลเข้า	กระบวนการ	ข้อมูลออก
1) มิติเวลา 2) มิติห้อง 3) มิติวิชา 4) มิติคณะ 5) ตารางข้อเท็จจริงการใช้ห้องเรียน 6) ตารางข้อเท็จจริงการใช้ห้องสอบ 7) ข้อมูลร้องขอรายงาน *1 – 6 = RoomRB_DW	1) นำเสนอข้อมูลตามที่ผู้ใช้งานต้องการ	1) ข้อมูลตามการร้องขอ

บทที่ 4

การออกแบบคลังข้อมูล

การพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับวางแผนการใช้ห้องภายในอาคารเรียน RB3 และ RB5 ด้วยเทคโนโลยี ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ จะต้องทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำการออกแบบรูปแบบของคลังข้อมูล หลังจากนั้นจึงเป็นกระบวนการของการเปลี่ยนแปลงข้อมูล และกระบวนการสุดท้ายคือการนำเสนอข้อมูลผ่านรายงานหรือการสร้างแดชบอร์ด

4.1 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของการใช้ห้องเรียนและห้องสอบ

การออกแบบข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่ได้รับ ส่งผลให้เกิด ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เพื่อเก็บข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ของการใช้ห้องภายในอาคารเรียน RB3 และ RB5 ดังนั้น ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จึงประกอบไปด้วย ตารางทั้งหมด 9 ตาราง ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 อธิบายประเภทตารางฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ลำดับ	ชื่อตาราง	ประเภทของตาราง	คำอธิบาย
1	FacultyType	Reference	ตารางข้อมูลประเภทของคณะ
2	Faculty	Reference	ตารางข้อมูลคณะ
3	REG_Bulletin	Master	ตารางข้อมูลวิชา
4	REG_CM30	Master	ตารางข้อมูลวิชาที่เปิดสอน
5	REG_DayStudy	Master	ตารางข้อมูลวันเรียน
6	REG_RoomExam	Transaction	ตารางข้อมูลการใช้ห้องสอบ
7	REG_RoomRB3RB5	Master	ตารางข้อมูลห้อง
8	REG_RoomStudy	Transaction	ตารางข้อมูลการใช้ห้องเรียน
9	REG_TimeStudy	Master	ตารางข้อมูลเวลาที่มีการเรียน

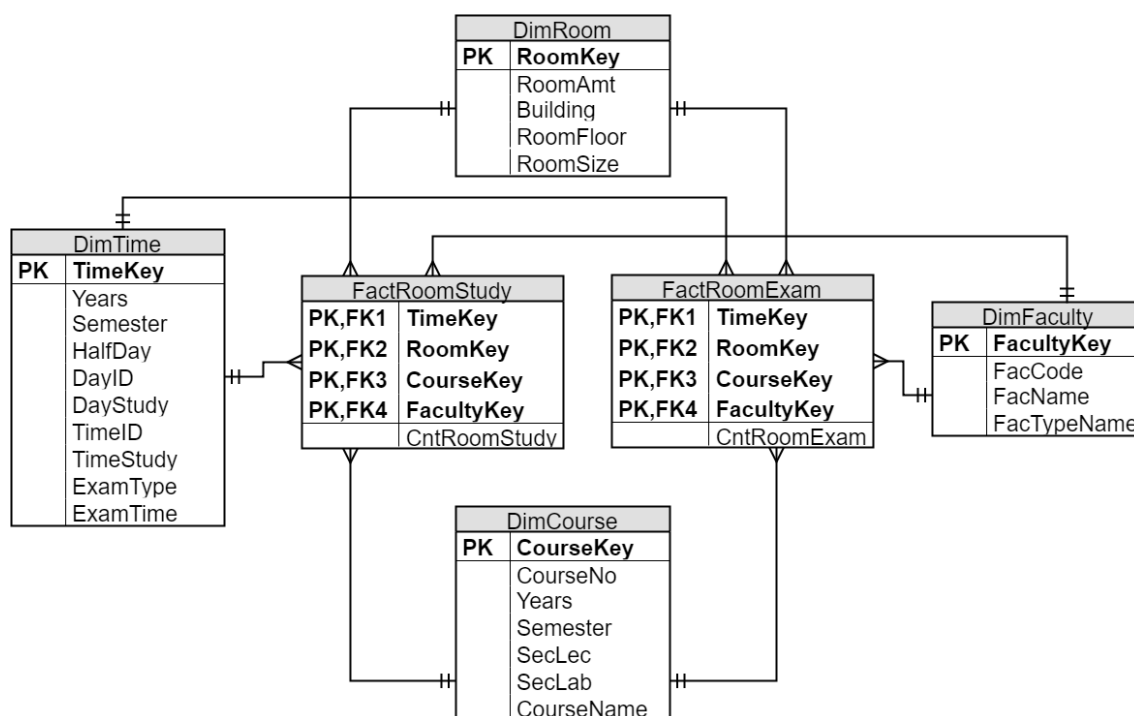
ประเภทของตาราง Reference เป็นตารางสำหรับการอ้างอิงข้อมูลเพิ่มเติม

ประเภทของตาราง Master เป็นตารางหลักเก็บข้อมูลที่ต้องการใช้อธิบายคลังข้อมูล

ประเภทของตาราง Transaction เป็นตารางที่ข้อมูลมีการเพิ่มขึ้น หรือ เปลี่ยนแปลง

4.2 คลังข้อมูลการใช้ห้องเรียนและห้องสอบ

คลังข้อมูลของการใช้ห้องเรียนภายในอาคารเรียน RB3 และ RB5 ได้ถูกออกแบบให้เป็น รูปดาว (Star Schema) ประกอบไปด้วย ตารางมิติ 4 ตาราง และตารางข้อเท็จจริง 2 ตาราง รวมทั้งหมด 6 ตาราง โดยกระบวนการสร้างคลังข้อมูลจะได้ออกมาจากการวิเคราะห์ข้อมูล และการทำงานของโอแอลป์ กล่าวได้ว่า โอแอลป์เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงข้อมูลจากฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เพื่อให้ได้มิติข้อมูล ตามที่ได้ออกแบบไว้จากหัวข้อที่ 3.3 และอธิบายความสัมพันธ์ของตารางได้ ดังแสดงในภาพที่ 4.1 ถึง 4.3 และอธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลง (Transform) ข้อมูล ดังแสดงในภาพที่ 4.4 ถึง 4.7 โดยใน กระบวนการสุดท้ายจะเป็นการบรรจุหรือการโหลด (Load) ข้อมูลเพื่อเข้ามาเก็บไว้ที่คลังข้อมูลแบบ รูปดาว ดังแสดงในภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 คลังข้อมูลการใช้ห้องรูปดาว

ตารางที่ 4.2 อธิบายประเภทตารางคลังข้อมูลการใช้ห้องเรียนและห้องสอบ

ลำดับ	ชื่อตาราง	ประเภทของตาราง	คำอธิบาย
1	FactRoomStudy	ตารางข้อเท็จจริงการใช้ห้องเรียน	ตารางเก็บข้อมูลการใช้ห้องเรียน
2	FactRoomExam	ตารางข้อเท็จจริงการใช้ห้องสอบ	ตารางเก็บข้อมูลการใช้ห้องสอบ

ตารางที่ 4.2 อธิบายประเภทตารางคลังข้อมูลการใช้ห้องเรียนและห้องสอบ(ต่อ)

ลำดับ	ชื่อตาราง	ประเภทของตาราง	คำอธิบาย
3	DimRoom	ตารางมิติห้อง	ตารางเก็บข้อมูลห้อง เช่น ขนาดห้อง
4	DimFaculty	ตารางมิติคณะ	ตารางเก็บข้อมูลคณะ
5	DimCourse	ตารางมิติวิชา	ตารางเก็บข้อมูลวิชา เช่น เวลาเรียน, วันเรียน
6	DimTime	ตารางมิติเวลา	ตารางเก็บช่วงเวลา สำหรับ การใช้ห้อง

4.2.1 การออกแบบตารางข้อเท็จจริงการใช้ห้องเรียนและห้องสอบ

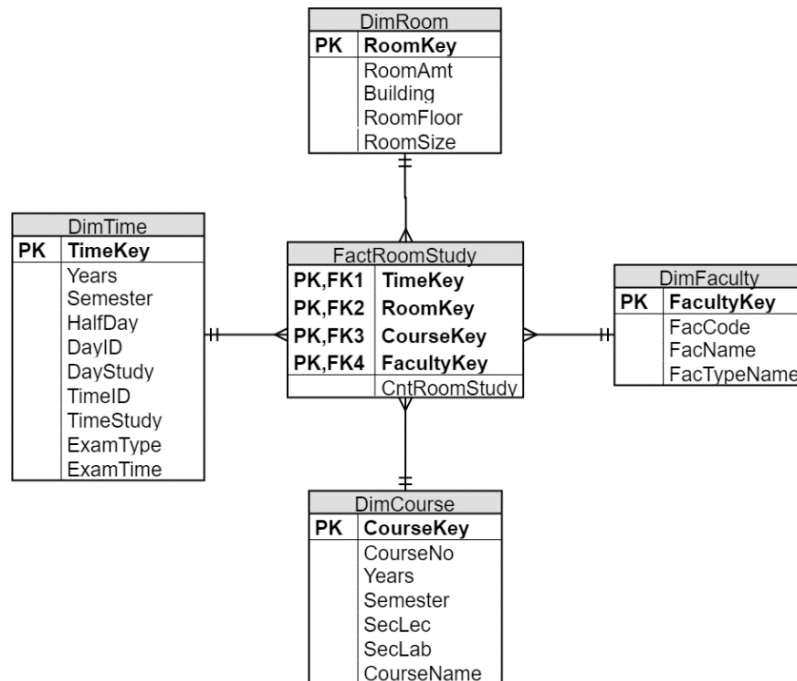
ตารางข้อเท็จจริง หรือ Fact Table เป็นตารางที่อยู่ตรงกลางของแบบจำลองรูปดาว โดยจะบันทึกค่า หรือ ตัวเลข ที่ต้องการนำไปวิเคราะห์ จากความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล สามารถที่จะคำนวณห้องที่ได้มีการใช้งานโดย แยกตามการใช้ห้องเรียน (CountRoomStudy) และ ห้องสอบ (CountRoomExam) จากการวิเคราะห์ข้อมูลได้ออกแบบ ให้มีตารางข้อเท็จจริง 2 ตาราง เนื่องจากแหล่งที่มาของข้อมูลการใช้ห้องเรียน และห้องสอบ มีการใช้ลักษณะของข้อมูลรายวิชาที่แตกต่างกัน เช่น ข้อมูลการใช้ห้องเรียนใช้ลักษณะของข้อมูลรายวิชาทั้งหมด 5 ข้อมูล แต่ข้อมูลการใช้ห้องสอบใช้ลักษณะของข้อมูลรายวิชา 3 ข้อมูล และจากการวิเคราะห์และออกแบบตารางมิติรายวิชา ทำให้มีการใช้คีย์ ที่ต่างกันแม้จะเป็นรายวิชาเดียวกัน จึงจำเป็นต้องแยกตารางข้อเท็จจริงออกเป็น 2 ตาราง ได้แก่ ตารางข้อเท็จจริงการใช้ห้องเรียนและตารางข้อเท็จจริงการใช้ห้องสอบ

ตารางข้อเท็จจริงการใช้ห้องเรียน เป็นตารางที่เก็บคีย์ของตารางมิติข้อมูล และเก็บค่าการคำนวณการใช้ห้อง เพื่อเตรียมสำหรับการนำไปวิเคราะห์การใช้ห้องเรียน จากตารางข้อเท็จจริงการใช้ห้องเรียนสามารถวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ห้องเรียนได้ทั้งหมด 4 มุมมอง แยกตามมิติของข้อมูลที่มีอยู่คลังข้อมูล เช่น ต้องการวิเคราะห์ข้อมูล การใช้ห้องเรียนในมุมมองของคณะ และเวลา ก็สามารถที่นำเสนอข้อมูลการใช้ห้องเรียนได้ตามมิติของคณะ และมิติของเวลา จากตารางมิติข้อมูลทั้ง 2 ที่กล่าวมายังสามารถที่จะวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ห้องเรียนได้อีกมุมมอง เช่น มุมมองของคณะที่มีการใช้ห้องเรียนตามช่วงปีการศึกษา หรือมุมมองของการใช้ห้องเรียนตามคณะและรายวิชาของคณะนั้น ๆ ตามช่วงปีการศึกษา หรือภาคการศึกษา โดยการเลือกวิเคราะห์ตามมุมมองต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้

จากการกล่าวถึงการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ห้องเรียนตามมุมมองต่าง ๆ ข้างต้น ในทางเดียวกัน ตารางข้อเท็จจริงการใช้ห้องสอบก็สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้หามุมมองตามมิติของข้อมูลที่มี

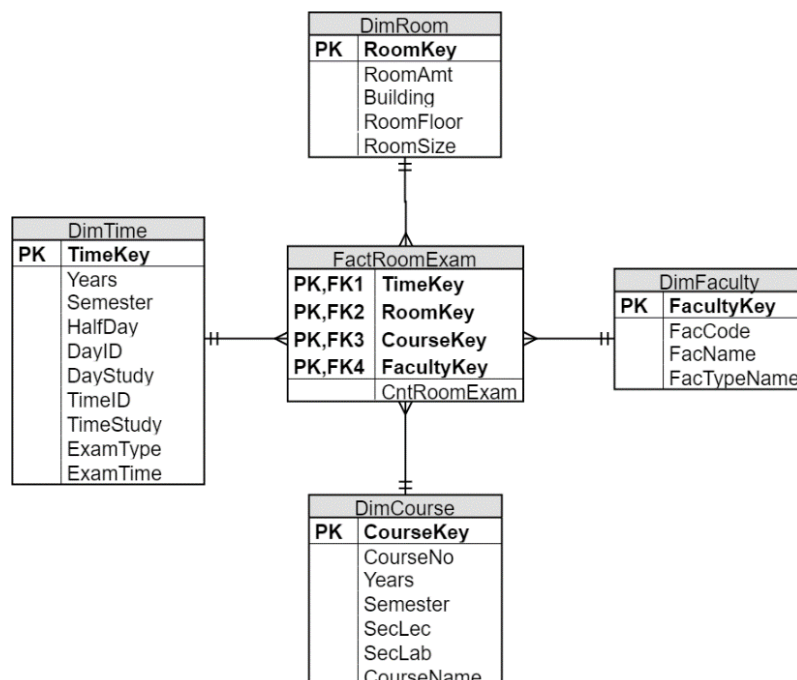
จากภาพที่ 4.2 และ 4.3 เป็นการอธิบายความสัมพันธ์ตารางมิติข้อมูลและตารางข้อเท็จจริง โดยสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ตามมิติข้อมูลที่ได้มีการวิเคราะห์และออกแบบไว้

1) ตารางข้อเท็จจริงการใช้ห้องเรียน (FactRoomStudy)



ภาพที่ 4.2 แบบจำลองการสร้างตารางข้อเท็จจริงการใช้ห้องเรียน

2) ตารางข้อเท็จจริงการใช้ห้องสอบ (FactRoomExam)

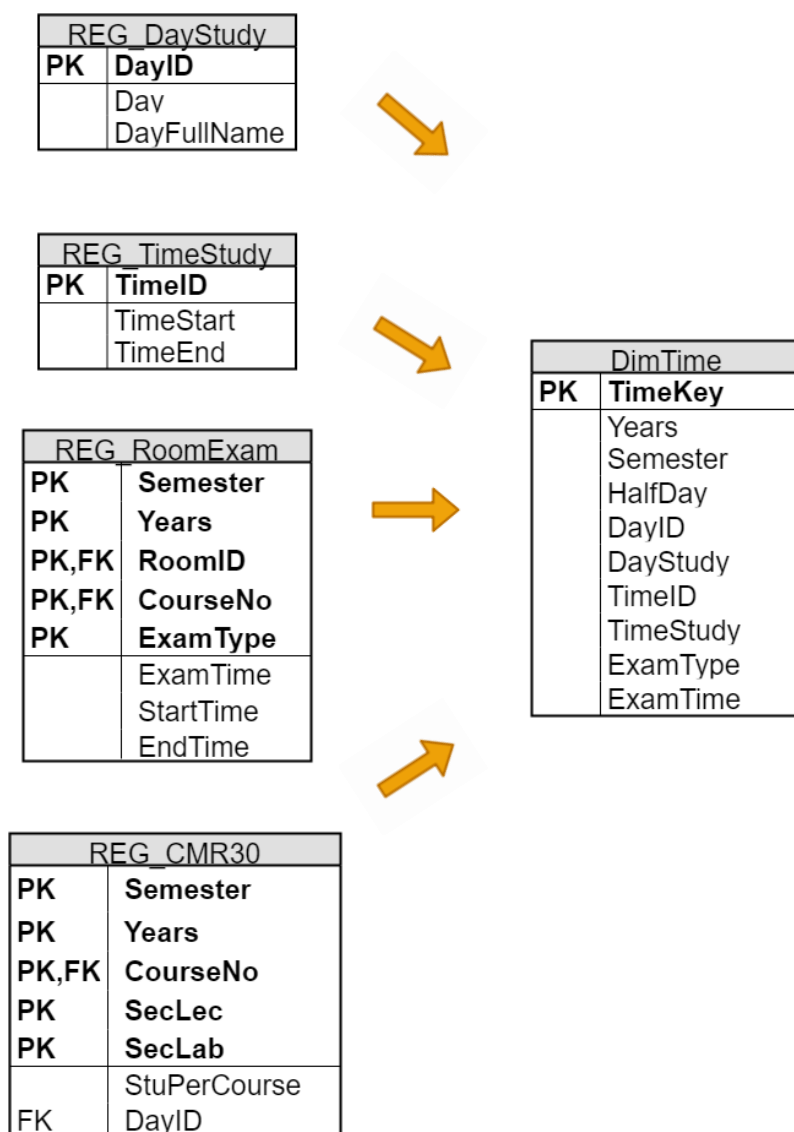


ภาพที่ 4.3 แบบจำลองการสร้างตารางข้อเท็จจริงการใช้ห้องสอบ

4.2.2 การออกแบบตารางมิติเวลา

ตารางมิติเวลาเป็นตารางที่จะแสดงค่ามิติข้อมูลของเวลาแบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่สนใจ จากคลังข้อมูลการใช้ห้องเรียนและห้องสอบ ตารางมิติเวลามีการแปลงข้อมูลมาจาก ตารางเวลาที่มีการเรียน ตารางวันที่มีการเรียน ตารางเวลารายวิชาที่เปิดสอน และตารางการใช้ห้องสอบ ให้เป็นตารางมิติเวลา

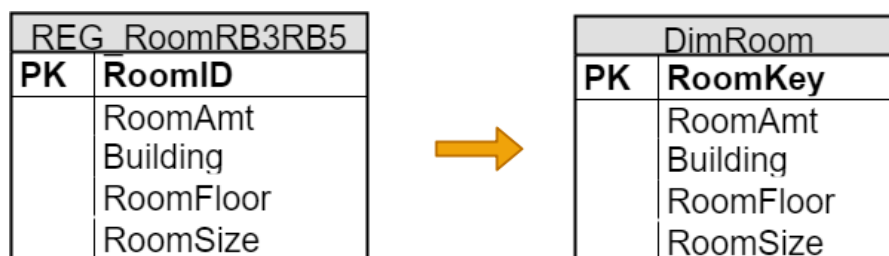
สัญลักษณ์ที่ควรทราบ → หมายถึง การแปลง (Transform) ข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล



ภาพที่ 4.4 แบบจำลองการสร้างตารางมิติเวลา

4.2.3 การออกแบบตารางมิติห้อง

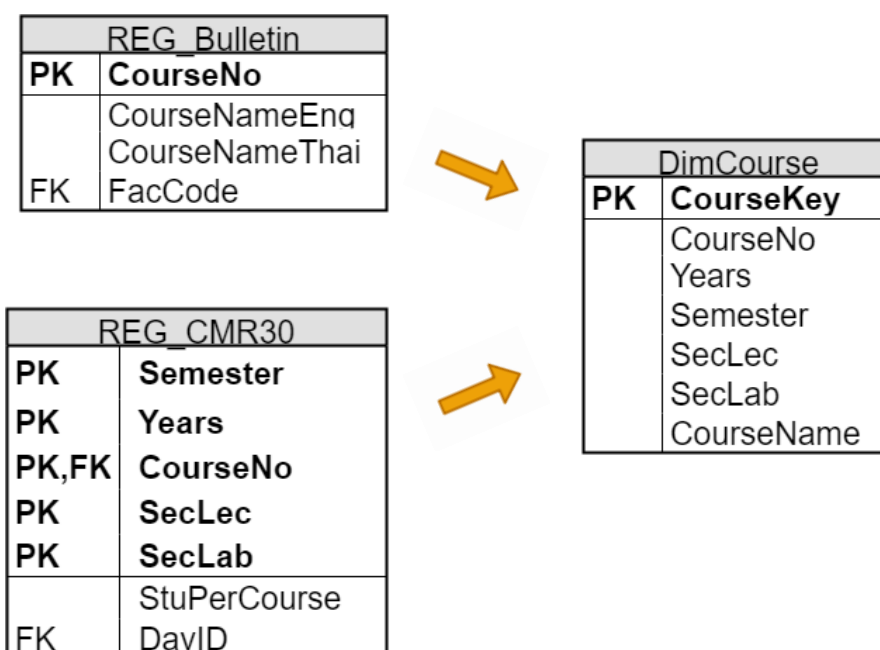
ตารางมิติห้อง เป็นตารางมิติข้อมูลของห้อง โดยจะมีการจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับห้องตามมุมมองหรือมิติแบบต่าง ๆ ตามที่ได้มีการวิเคราะห์และออกแบบเอาไว้ โดยมีการแปลงข้อมูลจากตารางข้อมูลห้อง ให้เป็นตารางมิติห้อง



ภาพที่ 4.5 แบบจำลองการสร้างตารางมิติห้อง

4.2.4 การออกแบบตารางมิติวิชา

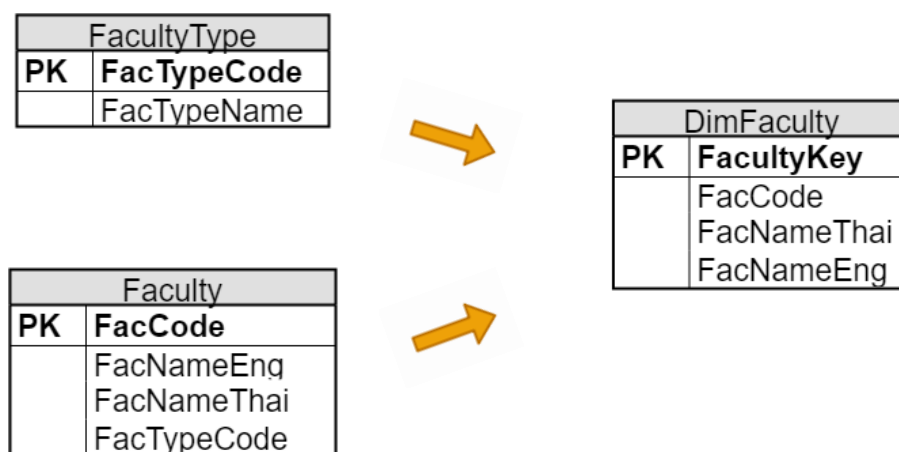
ตารางมิติวิชา เป็นตารางมิติข้อมูลของรายวิชา โดยจะมีการจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับห้องตามมุมมองหรือมิติแบบต่าง ๆ ตามที่ได้มีการวิเคราะห์และออกแบบเอาไว้ โดยมีการแปลงข้อมูลจากตารางอธิบายรายวิชา และตารางรายวิชาที่เปิดสอน ให้เป็นตารางมิติวิชา



ภาพที่ 4.6 แบบจำลองการสร้างตารางมิติวิชา

4.2.5 การออกแบบตารางมิติคณะ

ตารางมิติคณะ เป็นตารางมิติข้อมูลของคณะ โดยจะมีการจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับห้องตามมุมมองหรือมิติแบบต่าง ๆ ตามที่ได้มีการวิเคราะห์และออกแบบเอาไว้ โดยมีการแปลงข้อมูลจากตารางคณะและตารางประเภทของคณะ ให้เป็นตารางมิติคณะ



ภาพที่ 4.7 แบบจำลองการสร้างตารางมิติคณะ

4.2.6 รายละเอียดตารางในคลังข้อมูล

เพื่อทำความเข้าใจรูปแบบของตารางในคลังข้อมูล จึงอธิบายความหมายและลักษณะของตารางต่าง ๆ ทั้งหมด 6 ตาราง ได้แก่ ตารางมิติเวลา ตารางมิติห้อง ตารางมิติวิชา ตารางมิติคณะ ตารางข้อเท็จจริงการใช้ห้องสอบและตารางข้อเท็จจริงการใช้ห้องเรียน ดังแสดงในตารางที่ 4.3 ถึง 4.8

ตารางที่ 4.3 แสดงรายละเอียด FactRoomStudy

ชื่อตาราง		FactRoomStudy			
คำอธิบายตาราง		ตารางข้อเท็จจริงการใช้ห้องเรียน			
คีย์หลัก		TimeKey, RoomKey, FacultyKey, CourseKey			
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล (ขนาด)	คำอธิบายข้อมูล	ตารางอ้างอิง	ตัวอย่าง
1	TimeKey(PK,FK)	int(4)	คีย์มิติเวลา	DimTime	2
2	RoomKey(PK,FK)	int(4)	คีย์มิติห้อง	DimRoom	1
3	FacultyKey(PK,FK)	int(4)	คีย์มิติคณะ	DimFaculty	1

ตารางที่ 4.3 แสดงรายละเอียด FactRoomStudy (ต่อ)

ชื่อตาราง		FactRoomStudy			
คำอธิบายตาราง		ตารางข้อเท็จจริงการใช้ห้องเรียน			
คีย์หลัก		TimeKey, RoomKey, FacultyKey, CourseKey			
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล (ขนาด)	คำอธิบายข้อมูล	ตาราง อ้างอิง	ตัวอย่าง
4	CourseKey(PK,FK)	int(4)	คีย์มิติวิชา	DimCourse	88269
5	CountRoomStudy	int(4)	จำนวนการใช้ห้อง		1

ตารางที่ 4.4 แสดงรายละเอียด FactRoomExam

ชื่อตาราง		FactRoomExam			
คำอธิบายตาราง		ตารางข้อเท็จจริงการใช้ห้องสอบ			
คีย์หลัก		TimeKey, RoomKey, FacultyKey, CourseKey			
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล (ขนาด)	คำอธิบายข้อมูล	ตาราง อ้างอิง	ตัวอย่าง
1	TimeKey(PK,FK)	int(4)	คีย์มิติเวลา	DimTime	16957
2	RoomKey(PK,FK)	int(4)	คีย์มิติห้อง	DimRoom	1
3	FacultyKey(PK,FK)	int(4)	คีย์มิติคณะ	DimFaculty	1
4	CourseKey(PK,FK)	int(4)	คีย์มิติวิชา	DimCourse	418
5	CountRoomExam	int(4)	จำนวนการใช้ห้อง		1

ตารางที่ 4.5 แสดงรายละเอียด DimTime

ชื่อตาราง		DimTime			
คำอธิบายตาราง		ตารางมิติเวลา			
คีย์หลัก		TimeKey			
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล (ขนาด)	คำอธิบายข้อมูล	ตารางอ้างอิง	ตัวอย่าง
1	TimeKey(PK)	int(4)	คีย์มิติเวลา		1
2	Years	nvarchar(4)	ปีการศึกษา		2555
3	Semester	nvarchar(1)	ภาคการศึกษา		1
4	HalfDay	nvarchar(10)	ช่วงเวลา		ForeNoon
5	DayID	nvarchar(2)	รหัสนี้วันเรียน		1
6	DayStudy	nvarchar(50)	วันเรียนแบบย่อ		-
7	TimeID	nvarchar(2)	รหัสเวลาเรียน		01
8	TimeStudy	nvarchar(5)	เวลาเรียน		08.00
9	ExamType	nnvarchar(7)	การสอบ		FINAL
10	TimeExam	nvarchar(5)	เวลาสอบ		08:00

ตารางที่ 4.6 แสดงรายละเอียด DimRoom

ชื่อตาราง		DimRoom			
คำอธิบายตาราง		ตารางมิติห้อง			
คีย์หลัก		RoomKey			
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล (ขนาด)	คำอธิบายข้อมูล	ตารางอ้างอิง	ตัวอย่าง
1	RoomKey	int(4)	คีย์มิติห้อง		1

ตารางที่ 4.6 แสดงรายละเอียด DimRoom (ต่อ)

ชื่อตาราง		DimRoom			
คำอธิบายตาราง		ตารางมิติห้อง			
คีย์หลัก		RoomKey			
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล (ขนาด)	คำอธิบายข้อมูล	ตารางอ้างอิง	ตัวอย่าง
2	RoomID	nvarchar(7)	รหัสห้อง		RB3201
3	RoomAmt	int(4)	จำนวนที่นั่ง		50
4	Building	nvarchar(3)	อาคารเรียน		RB3
5	RoomFloor	nvarchar(1)	ชั้น		2
6	RoomSize	nvarchar(6)	ขนาดห้อง		Medium

ตารางที่ 4.7 แสดงรายละเอียด DimFaculty

ชื่อตาราง		DimFaculty			
คำอธิบายตาราง		ตารางมิติคณา			
คีย์หลัก		FacultyKey			
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล (ขนาด)	คำอธิบายข้อมูล	ตารางอ้างอิง	ตัวอย่าง
1	FacultyKey	int(4)	คีย์มิติคณา		1
2	FacCode	nvarchar(2)	รหัสคณา		01
3	FacNameThai	nvarchar(255)	ชื่อคณา		มนุษยศาสตร์
4	FacTypeName	nvarchar(255)	ประเภทคณา		มนุษยและสังคม

ตารางที่ 4.8 แสดงรายละเอียด DimCourse

ชื่อตาราง		DimCourse			
คำอธิบายตาราง		ตารางมิติวิชา			
คีย์หลัก		CourseKey			
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล (ขนาด)	คำอธิบายข้อมูล	ตาราง อ้างอิง	ตัวอย่าง
1	CourseKey(PK)	int(4)	คีย์มิติวิชา		1
2	CourseNo	nvarchar(6)	รหัสวิชา		253734
3	Years	nvarchar(4)	ปีการศึกษา		2557
4	Semester	nvarchar(1)	ภาคการศึกษา		1
5	SecLec	nvarchar(3)	ตอนเรียนแบบ บรรยาย		001
6	SecLab	nvarchar(3)	ตอนเรียนแบบ ปฏิบัติ		000
7	StuAmt	int(4)	จำนวนนักศึกษา		25
8	CouseName	nvarchar(255)	ชื่อรายวิชา		RESOURCE RECYCLING TECH

บทที่ 5

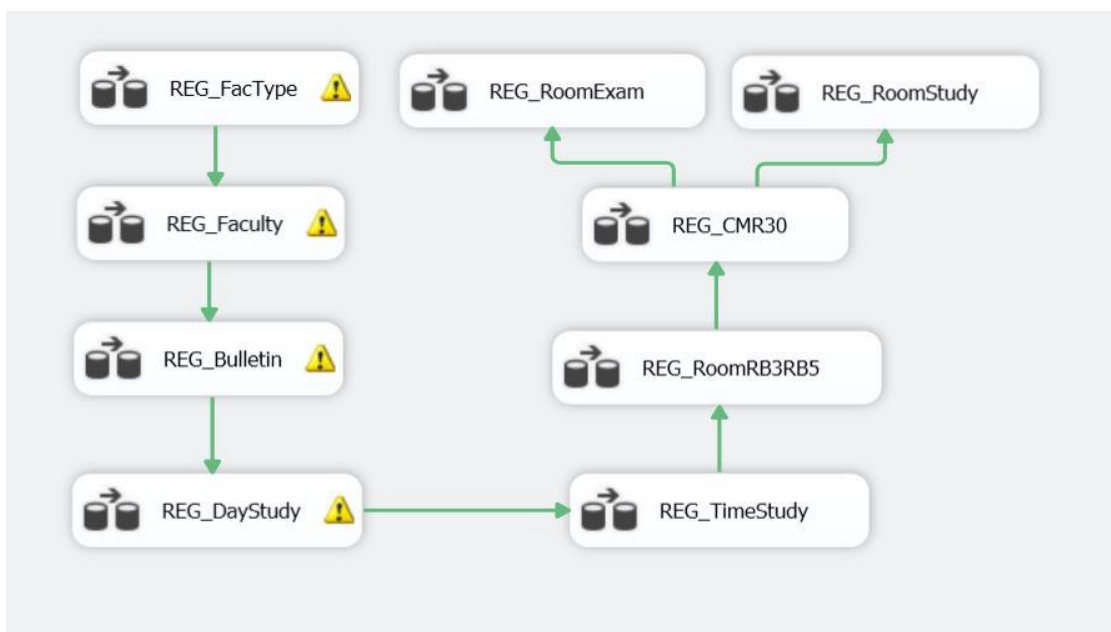
การพัฒนาระบบและการนำเสนอรายงาน

จากการวิเคราะห์และออกแบบคลังข้อมูลในบทที่ 4 สามารถนำมาพัฒนาระบบการวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูล โดยแบ่งขั้นตอนการพัฒนาก่อเป็น 3 ส่วน ได้แก่

- 1) การโอนข้อมูลเข้าฐานข้อมูล
- 2) การโอนข้อมูลจากฐานข้อมูลเข้าคลังข้อมูล
- 3) การนำเสนอข้อมูล

5.1 การโอนข้อมูลเข้าฐานข้อมูล

การพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการใช้ห้อง ได้รับข้อมูลในลักษณะของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ หรือ เอกเซลล์ ซึ่งจำเป็นที่จะต้อง นำข้อมูลที่ได้รับมาเข้าสู่ฐานข้อมูล โดยได้มีการสร้างฐานข้อมูลเพื่อบรรจุข้อมูล ดังนั้นรูปแบบการถ่ายโอนจำเป็นต้องมีการกำหนดโครงสร้างของเอกเซลล์ และ โครงสร้างของฐานข้อมูล SQL Server จากที่กล่าวมานี้สามารถโอนข้อมูลได้โดยกระบวนการทำงานของ SSIS โดยมีการสร้างชุดคำสั่งในการถ่ายโอนข้อมูลได้แก่ ImportData.dtsx



ภาพที่ 5.1 การประมวลผลการทำงานของ ImportData.dtsx

การโอนข้อมูลที่ได้รับเข้าสู่ฐานข้อมูลสามารถทำได้โดยกระบวนการทำงานของ SSIS ดังแสดงในภาพที่ 5.1 โดยแหล่งที่มาของข้อมูล คือ เอ็กเซลล์ ต้องมีการกำหนดฟิลด์ ดังแสดงในตารางที่ 5.1

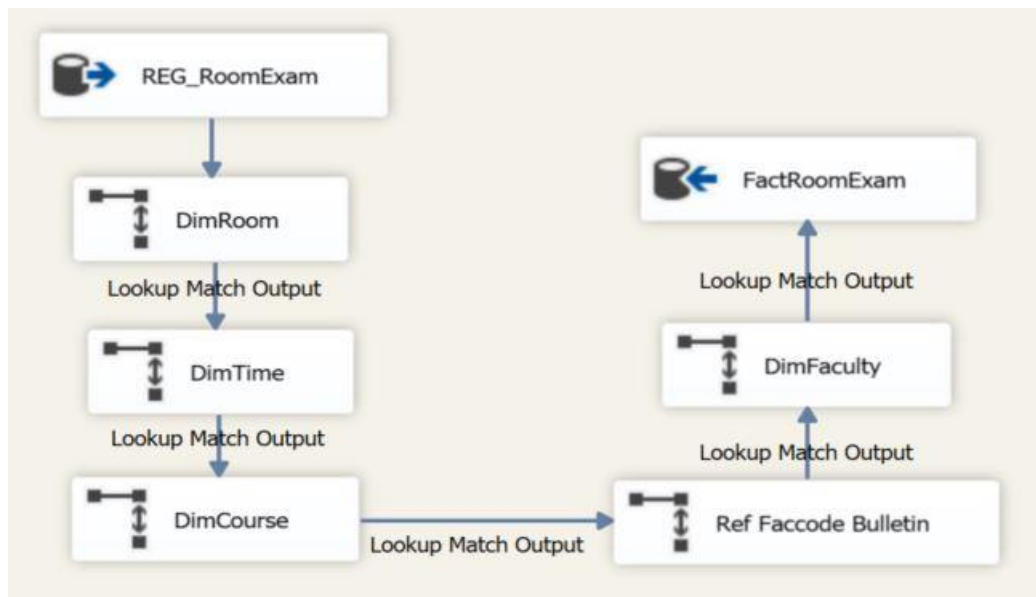
ตารางที่ 5.1 อธิบายชื่อฟิลด์ของเอ็กเซลล์

แหล่งข้อมูลจากเอ็กเซลล์	ฟิลด์
FacultyType	FacTypeCode, FacTypeName
Faculty	FacCode, FacNameEng, FacNameThai, FacTypeCode
REG_DayStudy	DayID, Day, DayFull
REG_TimeStudy	TimeID, TimeStart, TimeEnd
REG_Bulletin	CourseNo, CourseNameEng, CourseNameThai, FacCode
REG_RoomRB3RB5	RoomID, RoomAmt, Building, RoomFloor, RoomSize
REG_CM30	Semester, Year, CourseNO, SecLec, SecLab, DayID, StuPerCourse
REG_RoomExam	Semester, Years, RoomID, CourseNo, ExamType, ExamTime, StartTime, EndTime
REG_RoomStudy	Semester, Years, RoomID, CourseNo, SecLec, SecLab, DayID, TimeID

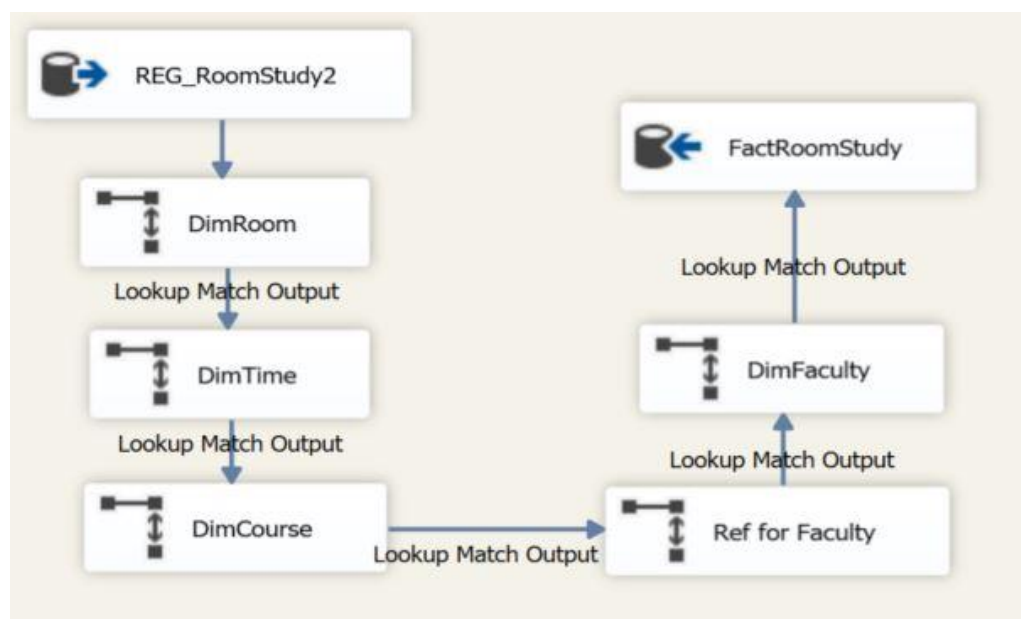
5.2 การโอนข้อมูลจากฐานข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล

จากหัวข้อ 5.1 ระบบมีได้จัดเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ทำให้กระบวนการต่อไปคือการโอนข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูลตามที่ได้ออกแบบไว้ ดังแสดงในบทที่ 4

การออกแบบคลังข้อมูลการใช้ห้องเรียนและห้องสอบ ได้มีการออกแบบตารางมิติข้อมูล 4 ตาราง โดยมีการโอนข้อมูลจากฐานข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล และตารางข้อเท็จจริง 2 ตาราง โดยมีการโอนข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล และมีการสร้างชุดคำสั่งในการถ่ายโอนข้อมูล 2 ชุดได้แก่ InsertFactExam.dtsx และ InsertFactStudy.dtsx อธิบายการประมวลผล ดังแสดงในภาพที่ 5.2 และ 5.3



ภาพที่ 5.2 การประมวลผลการทำงานของ InsertFactExam.dtsx



ภาพที่ 5.3 การประมวลผลการทำงานของ InsertFactStudy.dtsx

5.3 การนำเสนอข้อมูล

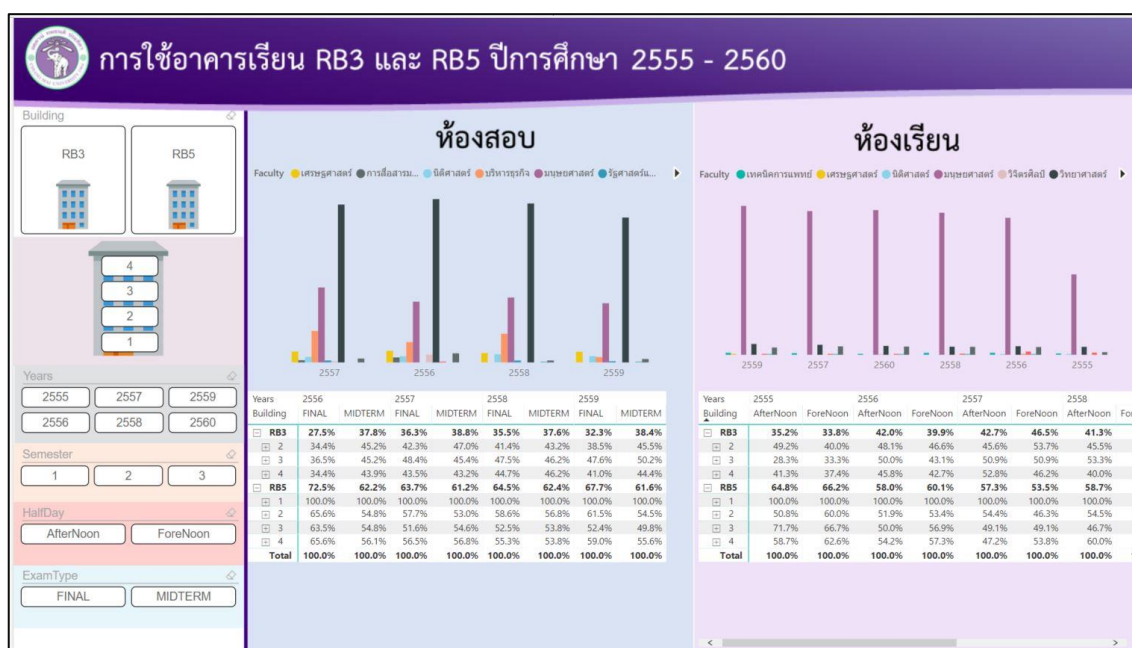
การนำเสนอข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ จะมีการสร้างแดชบอร์ด โดยสามารถนำเสนอข้อมูลได้ทั้งหมด 4 มิติ ได้แก่ มิติเวลา มิติห้อง มิติคณะ และมิติวิชา โดยเลือกรูปแบบของการนำเสนอรายงานให้อยู่ในรูปของ Power BI Dashboard เพื่อที่จะได้นำเสนอข้อมูลในรูปแบบของ Data Visualization ได้

อย่างสวยงาม จากการวิเคราะห์การใช้ห้อง จึงกำหนดให้รูปแบบของการนำเสนอข้อมูลแบ่งออกเป็น 4 ส่วนได้แก่

- 1) การนำเสนอข้อมูลภาพรวมการใช้ห้องเรียนและห้องสอบ
- 2) การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องเรียน
- 3) การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องสอบ
- 4) การนำเสนอข้อมูลที่สามารถเลือกวิเคราะห์ด้วยตนเอง

5.3.1 การนำเสนอข้อมูลภาพรวมการใช้ห้องเรียนและห้องสอบ

การนำเสนอข้อมูลภาพรวมทำให้ทราบถึงการให้ห้องภายในอาคารเรียนทั้ง 2 แห่ง โดยการนำเสนอข้อมูล ทำให้ทราบถึงลักษณะการใช้ห้องเรียนและห้องสอบ จากภาพที่ 5.4 เป็นการนำเสนอข้อมูลในมุมมองมิติของเวลา มิติของห้อง มิติของคณะ และมีการใช้ค่าจำนวนครั้งของการใช้ห้องสอบและจำนวนครั้งของการใช้ห้องเรียน โดยได้นำค่าดังกล่าวมาคำนวณให้อยู่ในขอบเขต 100%



ภาพที่ 5.4 การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องเรียนและห้องสอบ

จากภาพที่ 5.4 ได้มีการนำเสนอข้อมูลตามมิติข้อมูลที่มีในคลังข้อมูล อธิบายเพิ่มเติมดังแสดงในภาพที่ 5.5 และ 5.6

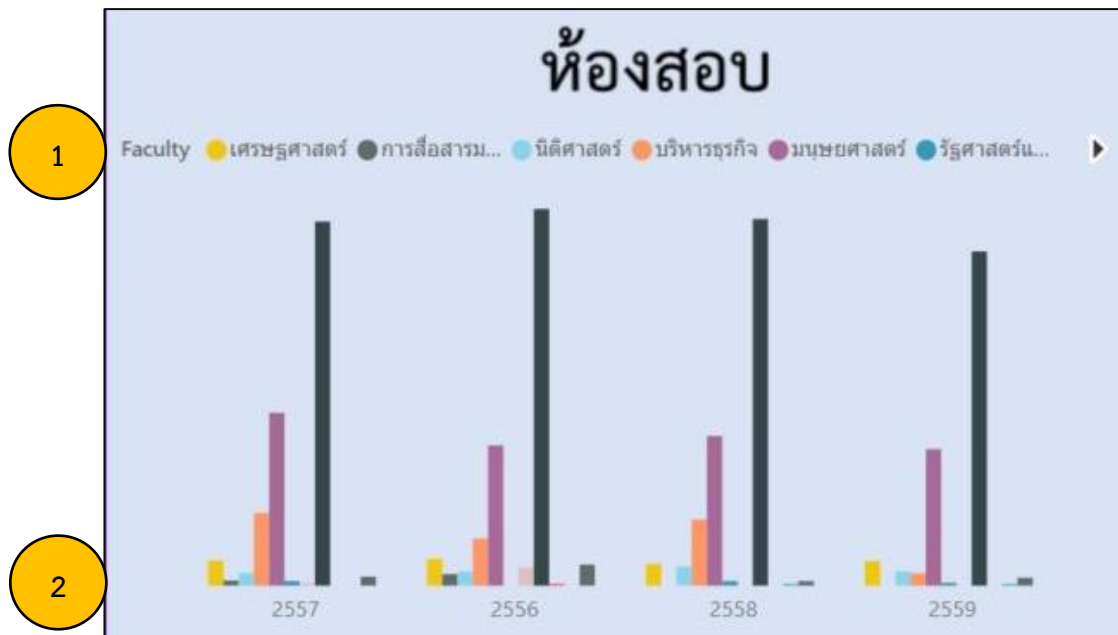
ภาพที่ 5.5 การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องเรียนและห้องสอบตามมิติต่าง ๆ

จากภาพที่ 5.5 การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องเรียนและห้องสอบ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ตามมิติข้อมูล 2 มิติดังนี้

- 1) มิติห้อง (อาคาร - หมายเลข 1, และชั้น - หมายเลข 2)
- 2) มิติเวลา (ปีการศึกษา - หมายเลข 3, ภาคการศึกษา - หมายเลข 4, ช่วงเวลาแบบครึ่งวัน - หมายเลข 5, ลักษณะการสอบ - 6)

นอกจากนี้การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องเรียนและห้องสอบ ดังแสดงในภาพที่ 5.6 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลตามมิติที่มีในคลังข้อมูล โดยมีการนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องสอบในลักษณะของกราฟแท่งแสดงจำนวนครั้งของการใช้ห้องสอบ และมีการใช้ ค่าที่วัดได้ (Measure) หรือ จำนวนครั้งของการใช้ห้องสอบจากตารางข้อเท็จจริงการใช้ห้องเรียนสอบ ทั้งนี้กราฟดังกล่าวได้มีการนำเสนอข้อมูลตามมิติข้อมูล 2 มิติ ดังนี้

- 1) มิติคณะ (คณะ - หมายเลข 1)
- 2) มิติเวลา (ปีการศึกษา - หมายเลข 2)



ภาพที่ 5.6 การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องเรียนและห้องสอบในส่วนของห้องสอบ

5.3.2 การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องสอบ

การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องสอบ ในมุมมองของมิติเวลา มิติห้อง มิติคณะ และจำนวนครั้งของการใช้ห้องสอบ ดังแสดงในภาพที่ 5.7



ภาพที่ 5.7 การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องสอบ

The image shows a user interface for selecting a building and exam details. It includes a top bar with building numbers (2555-2560) and a bottom section for exam time and type. Numbered callouts identify specific UI elements:

- 1: Top bar containing building numbers (2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560).
- 2: Bottom bar containing page numbers (1, 2, 3).
- 3: Building selection area showing RB3 and RB5 with building icons.
- 4: Floor selection area showing a vertical stack of floors (1, 2, 3, 4).
- 5: TimeExam section showing time slots (08:00, 12:00, 15:30).
- 6: ExamType section showing exam types (FINAL, MIDTERM).

ภาพที่ 5.8 การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องสอบตามมิติต่าง ๆ

จากภาพที่ 5.8 การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องสอบ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ตามมิติข้อมูล 2 มิติ ดังนี้

- 1) มิติห้อง (อาคาร - หมายเลข 3, และชั้น - หมายเลข 4)
- 2) มิติเวลา (ปีการศึกษา - หมายเลข 1, ภาคการศึกษา - หมายเลข 2, เวลาสอบ - หมายเลข 5, ลักษณะการสอบ - 6)

นอกจากนี้การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องสอบ ดังแสดงในภาพที่ 5.9 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลตามมิติเวลาและมิติห้อง โดยมีการนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องสอบในลักษณะของตาราง แสดงจำนวนครั้งของการใช้ห้องสอบ และได้มีการใช้ข้อมูลที่อยู่ในตารางข้อเท็จจริง คือ ค่าจำนวนครั้งการใช้ห้องสอบ และตารางดังกล่าวได้มีการนำเสนอข้อมูลตามมิติข้อมูล 2 มิติ ดังนี้

- 1) มิติห้อง (อาคาร, ชั้น, ห้อง - หมายเลข 1)
- 2) มิติเวลา (การสอบ, เวลาสอบ - หมายเลข 2)

1

ExamType	FINAL			MIDTERM			
	Building	08:00	12:00	15:30	08:00	12:00	15:30
<input type="checkbox"/> RB3		38%	23%	34%	38%	41%	36%
<input type="checkbox"/> 2		13%	11%	14%	15%	17%	15%
	RB3201	2%	2%	2%	2%	2%	2%
	RB3202	2%	2%	2%	2%	2%	2%
	RB3203	1%	1%	1%	1%	1%	1%
	RB3205	2%	1%	2%	2%	2%	2%
	RB3206	2%	1%	2%	2%	2%	2%
	RB3207	1%	1%	1%	1%	1%	1%
	RB3208	1%	1%	1%	1%	1%	1%
	RB3209	0%	1%	1%	1%	1%	1%
	RB3210	2%	1%	2%	2%	2%	2%
	RB3211	2%	1%	2%	2%	2%	2%
	Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%

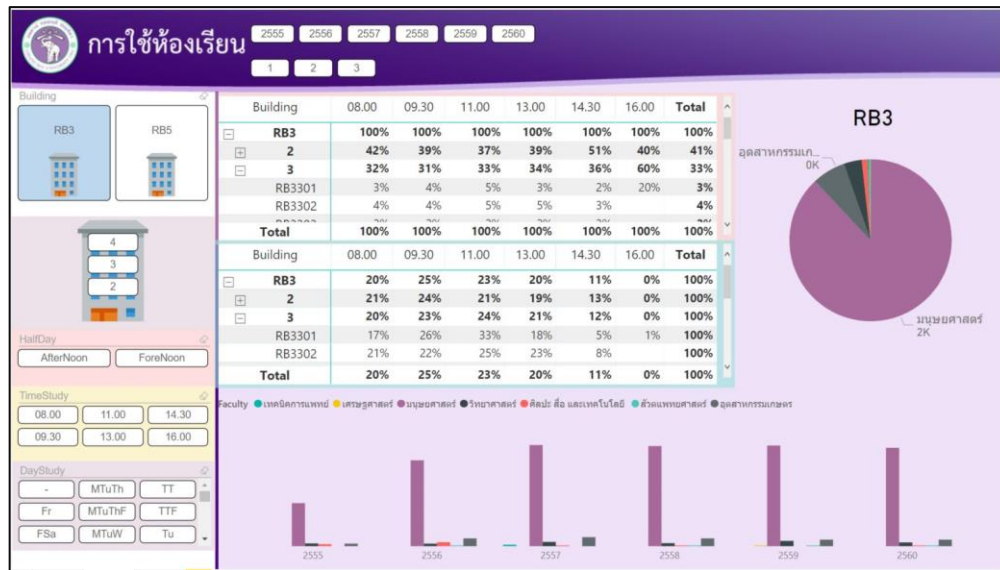
2

ภาพที่ 5.9 การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องสอบ ในส่วนของตาราง

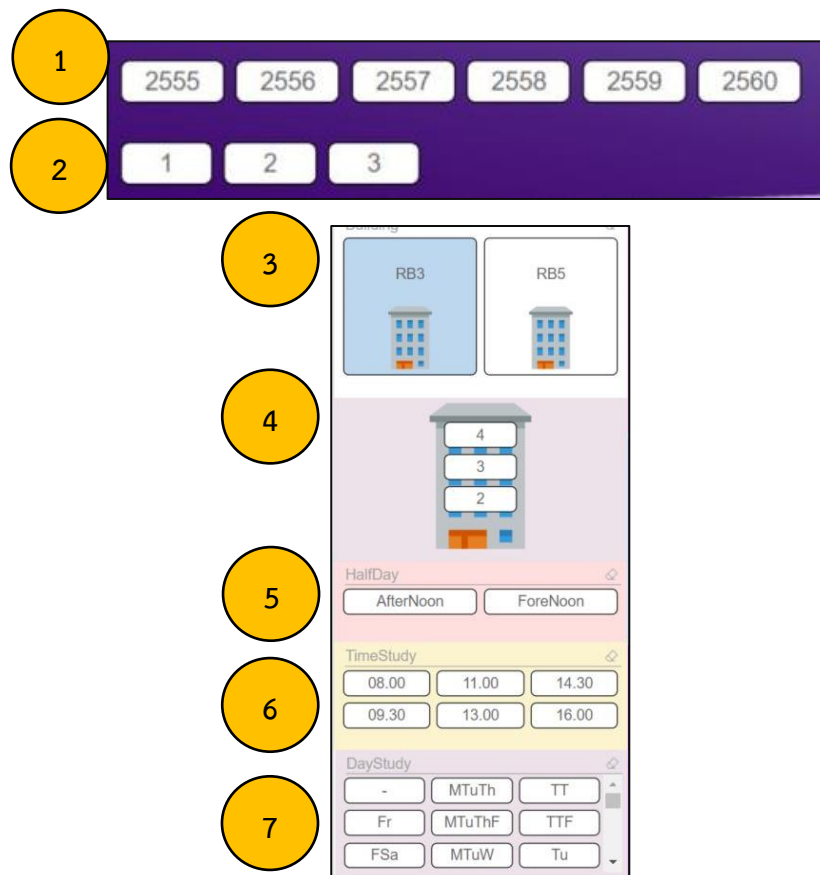
จากภาพที่ 5.9 เมื่อทราบถึงมิติข้อมูลที่มีการเลือกใช้ และทราบความหมายของข้อมูลที่มาจากรายการข้อเท็จจริง จากตารางสามารถอธิบายเครื่องหมายดังปรากฏที่หมายเลข 2 หมายถึง การแสดงสถานะของการใช้มิติข้อมูล โดยเครื่องหมาย บวก (+) หมายถึง การแสดงข้อมูลแบบเจาะลึก และเครื่องหมาย ลบ (-) หมายถึง การแสดงข้อมูลแบบรวมขึ้น แต่เนื่องจากในตารางข้อมูลได้มีนำเสนอข้อมูลแบบเจาะลึก หรือ การแสดงรายละเอียดของข้อมูลเพิ่มขึ้นแล้ว ส่งผลให้เครื่องหมายที่แสดงจึงเป็นเครื่องหมาย ลบ (-) เพื่อเตรียมพร้อมให้มีการรวมข้อมูลขึ้น สำหรับตารางนำเสนอข้อมูล ดังแสดงในภาพที่ 5.9 มิติห้องสามารถที่จะนำเสนอข้อมูลในมุมมองของอาคารเรียน และสามารถที่จะเจาะลึกข้อมูลเป็นมุมมองของชั้น และห้อง ตามลำดับ โดยค่าที่นำเสนอ ถูกคำนวณให้แสดงจำนวนครั้งของการใช้ห้องสอบทั้งหมดเป็น 100% และลดหลั่นไปตามมิติที่ได้มีการเจาะลึกข้อมูล เช่น นำเสนอการใช้ห้องสอบในอาคาร RB3 ช่วง 8.00 โดยสมมุติให้ 100% เป็นการใช้ห้องสอบทั้งหมดของ RB3 ช่วงเวลา 8.00 ทั้งหมด เมื่อทำการเจาะลึกข้อมูล ทำให้ทราบว่าจากทั้งหมด 100% มีการใช้ห้องที่ชั้น 2 ทั้งหมด 13% และทราบว่าห้อง RB3209 ไม่ได้ถูกใช้งานในช่วงเวลาดังกล่าว

5.3.3 การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องเรียน

การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องเรียน ในมุมมองของมิติเวลา มิติห้อง มิติคณะ และค่าความจริงการใช้ห้องเรียน ดังแสดงในภาพที่ 5.10



ภาพที่ 5.10 การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องเรียน



ภาพที่ 5.11 การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องเรียนตามมิติต่าง ๆ

จากภาพที่ 5.11 การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องเรียน สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ตามมิติข้อมูล 2 มิติดังนี้

- 3) มิติห้อง (อาคาร - หมายเลข 3, และชั้น - หมายเลข 4)
- 4) มิติเวลา (ปีการศึกษา - หมายเลข 1, ภาคการศึกษา - หมายเลข 2, เวลาเรียนแบบครึ่งวัน - หมายเลข 5, เวลาเรียน - หมายเลข 6, วันเรียน - หมายเลข 7)

5.3.4 การนำเสนอข้อมูลที่สามารถเลือกวิเคราะห์ด้วยตนเอง

การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องสอบและห้องเรียน ในมุมมองของมิติเวลา มิติห้อง มิติคณะ มิติวิชา ค่าความจริงการใช้ห้องสอบ และค่าความจริงการใช้ห้องเรียน ดังแสดงในภาพที่ 5.12 โดยผู้ใช้สามารถเลือกวิเคราะห์การใช้ห้องได้ตามความต้องการจากการเลือก Measures ที่มี และสามารถที่จะเลือกรูปแบบการนำเสนอข้อมูลได้ตามที่ต้องการโดยการเลือกใช้ Visualization



ภาพที่ 5.12 การนำเสนอข้อมูลการใช้ห้องเรียนและห้องสอบตามความต้องการของผู้ใช้

บทที่ 6

สรุปผลการดำเนินงาน

เนื้อหาในบทที่ 6 จะเป็นการสรุปผลการศึกษา ข้อจำกัดต่าง ๆ ของระบบ และคำแนะนำเพิ่มเติมของระบบ

6.1 สรุปผลการศึกษา

เทคโนโลยีธุรกิจอัจฉริยะเป็นเทคโนโลยีที่รวมกระบวนการทำงานที่หลากหลายเช่น การรวม-ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการนำเสนอข้อมูล เป็นต้น โดยในแต่ละกระบวนการสามารถที่จะเกิดได้หลายวิธี ดังนั้นการพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวางแผนการใช้ห้องภายในอาคารเรียน RB3 และ RB5 ด้วยเทคโนโลยีธุรกิจอัจฉริยะ พัฒนาโดยใช้ Microsoft SQL Server 2017 เป็นแหล่งเก็บข้อมูล และใช้ Microsoft Visual Studio 2017 Business Intelligence ในการรวบรวมข้อมูล โดยขั้นตอนสุดท้ายเลือกใช้ Power BI Desktop ในการสร้าง Dashboard

6.1.1 การรวมข้อมูล

อย่างที่ทราบว่าการรวมข้อมูลสามารถทำได้หลายวิธี เช่นการใช้คำสั่งสอบถามข้อมูล (Query) หรือแม้แต่การใช้เครื่องมือช่วยอย่าง SSIS เมื่อเปรียบเทียบกระบวนการทำงาน อาจกล่าวได้ว่ากระบวนการทำงานของ SSIS สามารถที่จะช่วยลดระยะเวลาในการรวมข้อมูลได้ดีว่าการสอบถามข้อมูล ทั้งยังมีเครื่องมือที่ช่วยจัดการกับข้อมูล เช่น การใช้เครื่องมือในการหาข้อมูลที่ต้องการ (Lookup) เป็นต้น ดังนั้นในกระบวนการรวบรวมข้อมูลจึงทำการทำงานของ SSIS

6.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเกิดตั้งแต่การได้รับข้อมูลจากแหล่งข้อมูล โดยเริ่มการวิเคราะห์ข้อมูล ตั้งแต่ข้อมูลที่ได้รับ คือ เอกสารเอ็กเซล 6 ไฟล์ มีการวิเคราะห์ให้อยู่ในรูปแบบของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ทั้งยังมีการวิเคราะห์ลักษณะของข้อมูลที่จะจัดเก็บลงฐานข้อมูล ได้ผลคือเกิดตารางข้อมูลทั้งหมด 9 ตาราง

นอกจากนี้มีการวิเคราะห์ข้อมูลจากฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เพื่อนำมา กำหนดรูปแบบของคลังข้อมูล ได้ตารางทั้งหมด 6 ตาราง ประกอบด้วย ตารางมิติ 4 ตาราง และตารางข้อเท็จจริง 2 ตาราง ทั้งนี้ยังสามารถที่จะเลือกวิเคราะห์ข้อมูลได้โดยการสร้าง คิวบ์ เพื่อดูข้อมูลในมุมมองต่าง ๆ ตามที่ต้องการ

6.1.3 การนำเสนอข้อมูล

การนำเสนอข้อมูลจากคลังข้อมูลมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการวิเคราะห์ข้อมูลในมุมมองต่าง ๆ จากการศึกษาการนำเสนอข้อมูลผ่าน Power BI Desktop โดย Power BI Desktop สามารถที่จะนำเสนอข้อมูลได้หลายรูปแบบ ทั้งยังสามารถใช้ข้อมูลที่มาจากแหล่งข้อมูลได้หลายแหล่ง เช่น จากฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ จากการสร้างคิว หรือจากฐานข้อมูลคลังข้อมูลโดยตรง

จากการศึกษาการพัฒนารายงาน ผ่าน Power BI Desktop เลื่อนำเข้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลของฐานข้อมูลคลังข้อมูลโดยตรง เพราะสามารถกำหนดการทำงานต่าง ๆ เพื่อประมวลผลการทำงานของคลังข้อมูลได้ โดยผ่าน Power BI Desktop โดยตรง

6.2 ข้อจำกัดต่าง ๆ ของระบบ

การพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวางแผนการใช้ห้องภายในอาคารเรียน RB3 และ RB5 ด้วยเทคโนโลยีธุรกิจอัจฉริยะ สามารถแบ่งข้อจำกัดได้ดังนี้

- 1) ผู้พัฒนาได้มีการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างมิติข้อมูล โดยมีการสร้างมิติข้อมูลทั้งหมด 4 มิติข้อมูล หากผู้ใช้ต้องการที่จะเพิ่มมิติข้อมูลจะไม่สามารถเพิ่มได้ด้วยตนเอง
- 2) การนำเสนอข้อมูลผ่านแดชบอร์ด สามารถที่จะวิเคราะห์ข้อมูลได้ตามค่าที่มีการคำนวณไว้เท่านั้น ถ้าหากต้องการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าใหม่จำเป็นที่จะต้องมีการสร้างฟังก์ชันการคำนวณค่าขึ้นมาใหม่

6.3 คำแนะนำเพิ่มเติมของระบบ

การพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวางแผนการใช้ห้องภายในอาคารเรียน RB3 และ RB5 ด้วยเทคโนโลยีธุรกิจอัจฉริยะ มีคำแนะนำเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

- 1) กระบวนการ SSIS, SSAS, SSRS สามารถพัฒนากระบวนการทั้งหมดได้โดยการใช้โปรแกรม Power BI Desktop เพียงโปรแกรมเดียว
- 2) การสร้างแดชบอร์ด สามารถที่จะประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการนำวิธีการทางดาต้าไซน์ซ์ (Data Science) เข้ามามีส่วนร่วมในการสร้างฟังก์ชันการคำนวณ
- 3) ระบบได้มีการสร้างคลังข้อมูล ทำให้สามารถที่จะวิเคราะห์ข้อมูลในลักษณะของ ดาต้าไมนิ่ง (Data Mining) ได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Muhammad Saqib, Fouzia Younus, etc. “Integrating Knowledge Management and Business Intelligence Practices to improve Organizational Performance”. 2018 Majan International Conference (MIC). 19-20 March 2018. Retrieved August 15, 2018, from <https://ieeexplore.ieee.org/document/8363154>.
- [2] ระวีวรรณ แก้วทิพย์ และศรีสมบัติ แวงชิน. “การพัฒนาธุรกิจอัจฉริยะด้วยคลังข้อมูล”. Executive Journal. 19-20 March 2018. หน้า 160-165. เข้าถึงเมื่อ 15 สิงหาคม 2561, จาก <https://ieeexplore.ieee.org/document/8363154>.
- [3] Misheck Banda and Ernest Ketcha Ngassam. “A data management and analytic model for business intelligence applications”. 2017 IST-Africa Week Conference (IST-Africa). 30 May-2 June 2017. Retrieved August 15, 2018, from <https://ieeexplore.ieee.org/document/8102350>.
- [4] Dmitri Apraxine and Ermina Stylianou. “Business Intelligence in a Higher Educational Institution”. 2017 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). 25-28 April 2017. Page 1735 – 1746. Retrieved August 15, 2018, from <https://ieeexplore.ieee.org/document/7943085>.
- [5] imd Company Limited. “BI (BUSINESS INTELLIGENCE) คืออะไร”. เข้าถึงเมื่อ 15 สิงหาคม 2561, จาก <http://www.imd.co.th/knownledges.php?id=1>.
- [6] Wilson Nieto Bernal, Nallig Eduardo Leal Narváez, Helmer Muñoz Hernández and etc. “Framework for the Development of Business Intelligence Using Computational Intelligence and Service-Oriented Architecture”. 2017 12th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI). 21-24 June 2017. Retrieved August 15, 2018, from <https://ieeexplore.ieee.org/document/7975758>.

เอกสารอ้างอิง(ต่อ)

- [7] ศรีสมรัก อินทจันทร์ยง. 2556. “Business Intelligence กับการบริหาร วางแผน และตัดสินใจ”. ปีที่ 36. ฉบับที่ 137. มกราคม-มีนาคม 2556. คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- [8] S M Kumar and Meena Belwal. “Performance Dashboard Cutting-Edge Business Intelligence and Data Visualization”. 2017 International Conference on Smart Technologies For Smart Nation (SmartTechCon). 17-19 Aug. 2017. Retrieved August 15, 2018, from <https://ieeexplore.ieee.org/document/8358558>.
- [9] Mohd Taufik Mishan, Albin Lemuel Kushan, and etc. “An analysis on business intelligence predicting business profitability model using Naive Bayes neural network algorithm”. 2017 7th IEEE International Conference on System Engineering and Technology (ICSET). 2-3 Oct. 2017. Retrieved August 15, 2018, from <https://ieeexplore.ieee.org/document/8123421>.
- [10] pron_one, 2556. “ข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล”. เข้าถึงเมื่อ 1 กันยายน 2561, จาก <http://www.vcharkarn.com/lesson/1506>.
- [11] Jinhua Chen, Qin Jiang, and etc. “Study of data analysis model based on big data technology”. 2016 IEEE International Conference on Big Data Analysis (ICBDA). 12-14 March 2016. Retrieved August 15, 2018, from <https://ieeexplore.ieee.org/document/7509810>.
- [12] เยาวลักษณ์ ขาดปัญญาชัย, โสภณ เพิ่มศิริวัลลภ. 2559. “Frequently Asked Questions - Data analytics”. Boardroom Magazine Issue5, 48(กันยายน - ตุลาคม): 30 – 35. เข้าถึงเมื่อ 15 สิงหาคม 2561, จาก <http://www.thai-iod.com/th/publications.asp?type=5&page=3>.

เอกสารอ้างอิง(ต่อ)

- [13] ไม่ทราบผู้แต่ง. “บทที่ 1 ระบบคลังข้อมูลและกระบวนการคลังข้อมูล (Data Warehouse and Data Warehousing”. เอกสารประกอบการเรียน 321452 Data Warehouse Design.คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา. เข้าถึงเมื่อ 15 สิงหาคม 2561, จาก <https://bit.ly/2G9Xq93>.
- [14] DW. 2559. “การพัฒนาค้างข้อมูล (Data Warehouse)”. เข้าถึงเมื่อ 1 กันยายน 2561, จาก http://chilchil-learning.blogspot.com/2016/07/blog-post_21.html.
- [15] อนงค์พร ไสลวรากล. 2557. “ระบบการจัดการข้อมูลโรคไข้เลือดออกโดยใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะ”. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- [16] DW. 2559. “การพัฒนาค้างข้อมูล (Data Warehouse)”. เข้าถึงเมื่อ 28 กันยายน 2561, จาก http://chilchil-learning.blogspot.com/2016/07/blog-post_14.html.
- [17] ปาลิตา กลิ่นหอม. 2554. “ระบบประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ Online Analytical Processing”. การค้นคว้าแบบอิสระวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.
- [18] สายสุนีย์ เจริญสุข. 2558. “การออกแบบและพัฒนาค้างข้อมูล Data Warehouse Design Development”. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย. ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ปีที่ 9. ฉบับที่ 2. ประจำเดือน พฤษภาคม - สิงหาคม 2558. หน้า 40 – 48. เข้าถึงเมื่อ 1 กันยายน 2561, จาก <https://bit.ly/2C7i19V>.
- [19] สุณี รักษาเกียรติศักดิ์ และคณะ. “Data Analytics: Statistical Methods, Data Mining, Business Intelligence, Data Science”. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. เข้าถึงเมื่อ 1 กันยายน 2561, จาก <https://bit.ly/2RZKbJi>.
- [20] BBCTHAI.com. 2549. “มองวรรณกรรม”. เข้าถึงเมื่อ 26 ตุลาคม 2561, จาก https://www.bbc.com/thai/highlights/story/2006/03/060316_booktalk_literature.shtml.

เอกสารอ้างอิง(ต่อ)

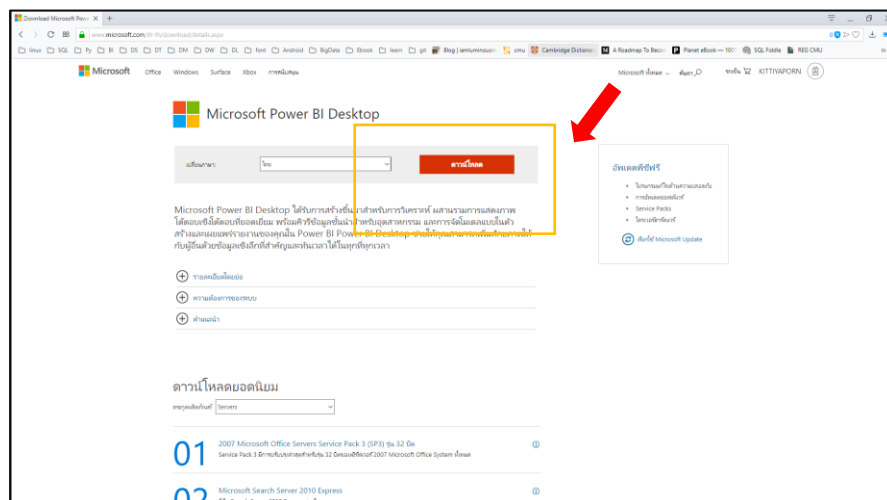
- [21] Alex Bekker. 2560. “4 types of data analytics to improve decision-making”. Retrieved October 18, 2018, from <https://www.scnsoft.com/blog/4-types-of-data-analytics>.
- [22] Thanakrit Lersmethasakul. 2556. “ความแตกต่างระหว่าง Big Data, Business Intelligence และ Analytics”. เข้าถึงเมื่อ 18 ตุลาคม 2561, จาก <https://www.gotoknow.org/posts/593224>.
- [23] Good Factory Team. 2559. “Big Data คืออะไร?”. เข้าถึงเมื่อ 18 ตุลาคม 2561, <https://blog.goodfactory.co/big-data-คืออะไร-8ebf3a1a0050>.
- [24] ไม่ทราบผู้แต่ง. เข้าถึงเมื่อ 18 ตุลาคม 2561, จาก <https://bit.ly/2IOdhYn>.
- [25] ไม่ทราบผู้แต่ง. “2.การเก็บรวบรวมข้อมูล”. เข้าถึงเมื่อ 18 ตุลาคม 2561, จาก <https://bit.ly/2RWdMUc>.
- [26] 9Expert Training. “มาสร้าง Dashboard ด้วย Excel กันเถอะครับ เพื่อชีวิตที่ง่ายขึ้น”. เข้าถึงเมื่อ 18 ตุลาคม 2561, จาก <https://www.9experttraining.com/articles/การทำ-dashboard-ด้วย-excel>.
- [27] Thanaphon Patee. 2558. “Data Visualization Systems(DVS)”. เข้าถึงเมื่อ 18 ตุลาคม 2561, จาก <http://560101040008.blogspot.com>.
- [28] Harpreet Singh. 2011. “Harpreet's Diary on Business Intelligence & Database”. Retrieved October 18, 2018, from <https://bit.ly/2CaFCHL>.

ภาคผนวก ก

การติดตั้ง Power BI Desktop

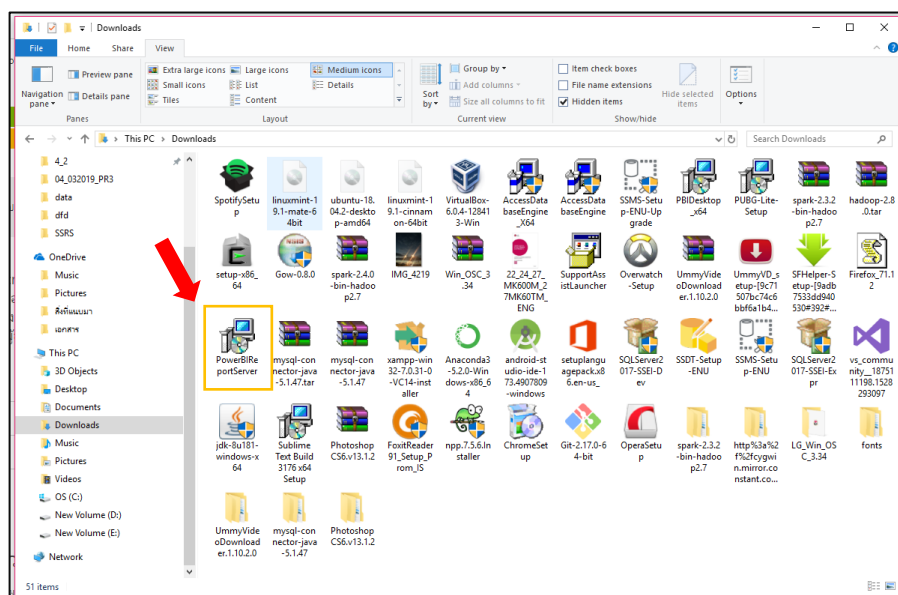
การติดตั้ง Power BI Desktop สามารถทำได้โดยการเข้าไปดาวน์โหลดซอฟต์แวร์ติดตั้งได้ที่ www.microsoft.com

1. ดาวน์โหลดซอฟต์แวร์ติดตั้ง



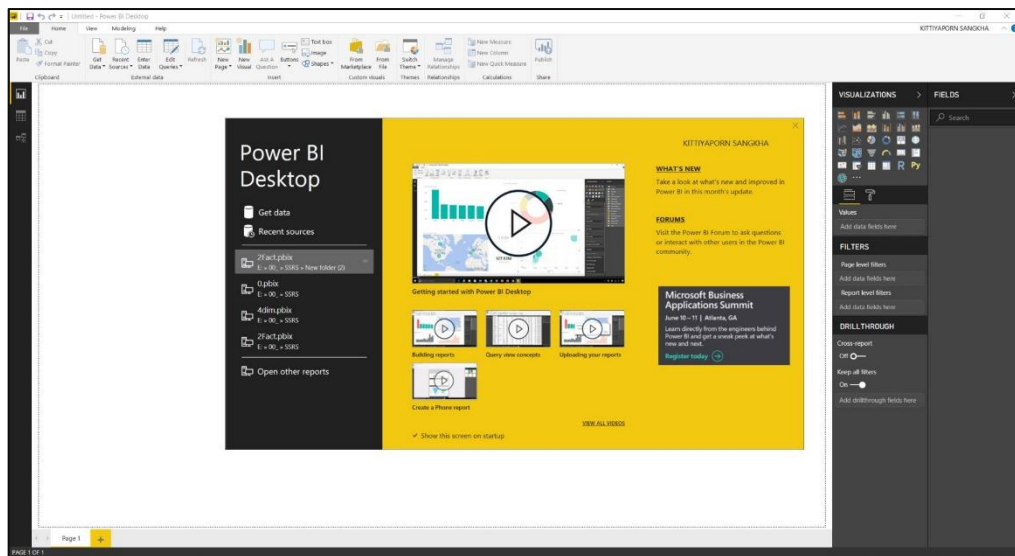
ภาพที่ ก.1 การดาวน์โหลดตัวติดตั้ง

2. ทำการติดตั้งโปรแกรม Power BI Desktop



ภาพที่ ก.2 เลือกซอฟต์แวร์ติดตั้งชื่อ PowerBIReportServer.exe

3. ทดลองเปิดใช้โปรแกรม Power BI Desktop



ภาพที่ ก.3 ทดลองเปิดใช้โปรแกรม Power BI Desktop