

การออกแบบคลังข้อมูลและการตรวจสอบความถูกต้องของ  
ข้อมูลในแผนกยุทธศาสตร์ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลลูกค้าเชิงลึก

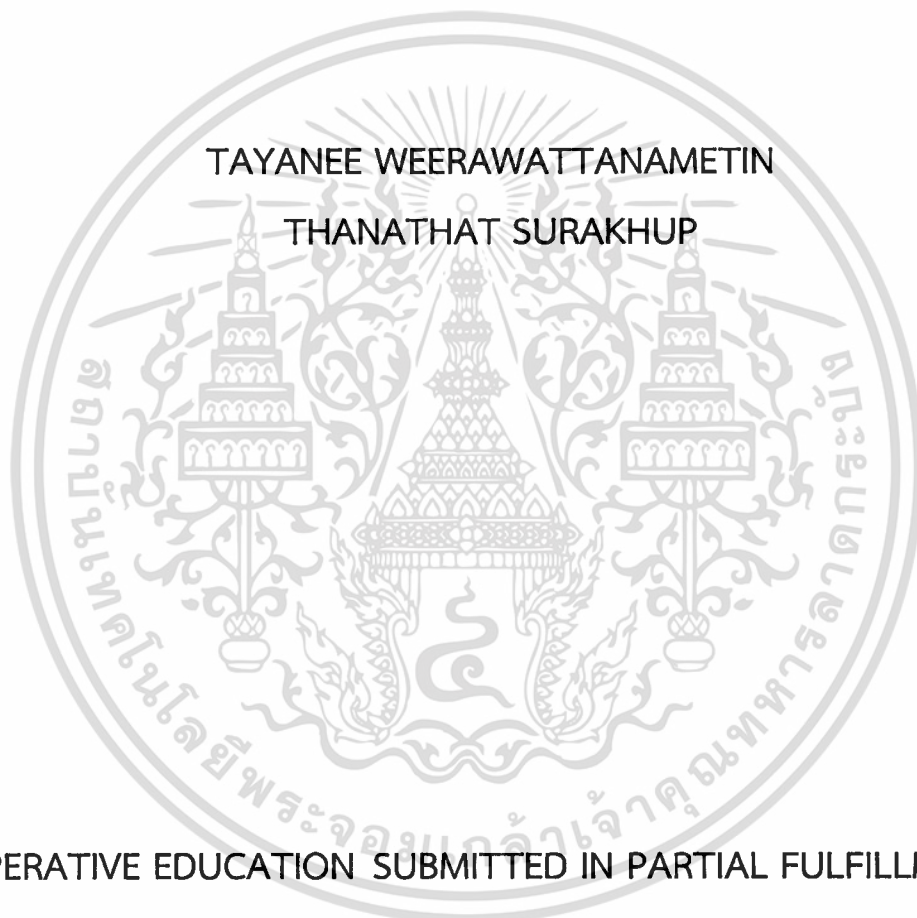
Data Storage Design and Verification of Data in Data  
Intelligence and Customer Insights (DI & CI) Division



สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)  
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# Data Storage Design and Verification of Data in Data Intelligence and Customer Insights (DI & CI) Division



TAYANEE WEERAWATTANAMETIN  
THANATHAT SURAKHUP

A COOPERATIVE EDUCATION SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF  
THE REQUIREMENT FOR  
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE (COMPUTER SCIENCE)  
DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE, FACULTY OF SCIENCE  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
ACADEMIC YEAR 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



หัวข้อสหกิจศึกษา	การออกแบบคลังข้อมูลและการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ในแผนกยุทธศาสตร์ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลลูกค้าเชิงลึก
ชื่อนักศึกษา	นางสาวธญาณี วีรวัฒน์เมรินทร์ รหัสนักศึกษา 58050272 นายธนทัต สุรคุปต์ รหัสนักศึกษา 58050276
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะ	วิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)
ปีการศึกษา	2561
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.อัคเดช อุดมชัยพร

### บทคัดย่อ

โครงการสหกิจศึกษาเล่มนี้นำเสนอวิธีการออกแบบวิธีการจัดเก็บ วิธีการทดสอบคุณภาพ และติดตามผลของข้อมูลในคลังข้อมูลของแผนกยุทธศาสตร์ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลลูกค้าเชิงลึก เนื่องจากทางแผนกมีการใช้กลยุทธ์จากข้อมูลของผู้บริโภคเพื่อเพิ่มยอดขาย จึงทำให้มีการเก็บข้อมูลของผู้บริโภคที่มีจำนวนมากศาล จำเป็นต้องใช้ฐานข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อให้ตอบสนองต่อปริมาณข้อมูลที่เข้ามาในแต่ละวัน ทำให้เกิดการออกแบบการจัดเก็บข้อมูล เพื่อจัดเก็บข้อมูลที่เพิ่มขึ้น และการนำเข้าข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ จะเป็นการนำเข้าข้อมูลที่มีความซับซ้อนและคำนวณผ่านโมเดลตรรกศาสตร์ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จำเป็นต้องมีคุณภาพของข้อมูลที่ถูกต้องมากที่สุด ทางผู้จัดทำโครงการได้ตระหนักถึงปัญหานี้จึงออกแบบวิธีการจัดเก็บข้อมูล และสร้างเครื่องมือการทดสอบคุณภาพของข้อมูล 2 ส่วนเพื่อทดสอบข้อมูลทั้งก่อนและหลังขึ้นระบบจริง ประกอบด้วยเครื่องมือทดสอบคุณภาพด้วยกรณีทดสอบแบบชั้นสมมูล (Equivalence Class Testing) และ เครื่องมือทดสอบคุณภาพด้วยชุดคำสั่งการสืบค้นข้อมูล (Batch Script) จากผลการดำเนินงาน ทำให้ข้อมูลถูกจัดเก็บในคลังข้อมูลและตลาดข้อมูลที่เหมาะสมต่อการใช้งาน และ ข้อมูลที่จัดเก็บมีคุณภาพต่อการนำไปวิเคราะห์มากยิ่งขึ้น

**คำสำคัญ** : การทดสอบแบบชั้นสมมูล เครื่องมือทดสอบคุณภาพด้วยชุดคำสั่งการสืบค้นข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Title</b>	Data Storage Design and Verification of Data in Data Intelligence and Customer Insights (DI & CI) Division
<b>Students</b>	Miss Tayanee Weerawattanametin Student ID 58050272 Mr. Thanathat Surakhup Student ID 58050276
<b>Degree</b>	Bachelor of Science (Computer Science)
<b>Department</b>	Computer Science
<b>Faculty</b>	Science
<b>University</b>	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)
<b>Academic Year</b>	2018
<b>Advisor</b>	Dr.Akadej Udomchaiporn

### Abstract

This co-operative project presents a method to design data storage and a method to verify and monitor data in Data Intelligence and Customer Insights (DI & CI) Division in Bank of Ayudhya (Krungsri Consumer) Public Company Limited. Large amount of consumer's data is daily used in the division to analyze and plan strategies in order to maximize revenue. Therefore, the data storage must be designed to support that work in terms of both effectiveness and efficiency. Two tools: (1) Test case generation using Equivalent Class Testing and (2) Batch script development, have been developed to automatically verify and monitor data in the process. The experimental results indicated that data storing in the designed data storage is more accurate with the support of the proposed tools and the time performance for the entire process is also improved comparing to the existing process.

**Keywords:** Equivalence Class Testing, Batch Script

## กิตติกรรมประกาศ

สหกิจศึกษาเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ทั้งนี้ทางคณะผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ดร.อัคเดช อุดมชัยพร ที่ช่วยให้คำปรึกษาและคำแนะนำที่ดี และ ดร.กุลสวัสดิ์ จิตขจรวานิช ประธานกรรมการการสอบสหกิจ ที่ให้คำแนะนำรวมทั้งตรวจสอบสหกิจศึกษานี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ คุณอัญชिरา ชุมชัยเวทย์ ผู้อำนวยการอาวุโสฝ่ายยุทธศาสตร์ด้านการวิเคราะห์ข้อมูล ลูกค้าเชิงลึก, คุณทิพย์วัลย์ ตริยาวธัญญ์, คุณวุฒิสักดิ์ เรืองจรรุพันธ์, คุณณัฐพล ตำหนักโพธิ์, บริษัท Ayudhya Capital Services Co., Ltd. (Krungsri consumer) ที่ให้คำปรึกษาทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ในการทำงานจริง และผลักดันให้สหกิจศึกษานี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณบิดามารดา ที่ให้การสนับสนุน ให้รับการศึกษา ให้การเลี้ยงดูอบรมสั่งสอน มาอย่างดี และเป็นกำลังใจมาโดยตลอดการทำปัญหาพิเศษนี้

ขอขอบพระคุณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่มอบโอกาสให้ได้เข้าศึกษา ในสถาบันแห่งนี้ ทำให้ได้พบกับคณาจารย์และบุคลากรที่มีศักยภาพ ในการช่วยพัฒนาทักษะและมอบความรู้ ให้แก่นักศึกษา

ธัญญาณี วีรวัฒน์เมธินทร์

ธนทัต สุรคุปต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ .....	ง
สารบัญตาราง .....	ฉ
สารบัญภาพ .....	ช
<b>บทที่ 1 บทนำ</b> .....	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการดำเนินงาน .....	1
1.3 ขอบเขตการศึกษา.....	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	3
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง</b> .....	<b>4</b>
2.1 ระบบ CRM (Customer Relationship Management).....	4
2.2 ระบบฐานข้อมูล (Data Warehouse).....	10
2.3 โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล Oracle Database Management System.....	13
2.3.1 SQL (Structured Query Language).....	14
2.3.2 PL/SQL (Procedure Language / Structured Query Language).....	15
2.4 ระบบจัดการแคมเปญ (Campaign Management System).....	17
2.4.1 ETM (Event Trigger Marketing).....	17
2.4.2 RTDM (Real-time Decision Marketing).....	18
2.5 การทดสอบแบบชั้นสมมูล (Equivalence Class Testing).....	18
2.5.1 การทดสอบชั้นสมมูลแบบวีคนอร์มอล (Weak Normal Equivalence Class Testing).....	18
2.5.2 การทดสอบชั้นสมมูลแบบสตรองนอร์มอล (Strong Normal Equivalence Class Testing).....	19
2.5.3 การทดสอบชั้นสมมูลแบบวีคโรบัส (Weak Robust Equivalence Class Testing).....	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.4 การทดสอบชั้นสมมูลแบบสตรองโรบัสต์ (Strong Robust Equivalence Class Testing) .....	20
<b>บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน</b> .....	21
3.1 วิธีการดำเนินงาน .....	21
3.1.1 ศึกษาและเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานในส่วนของผู้ขาย Data Intelligence & Customer Insights ขององค์กร.....	21
3.1.2 ออกแบบวิธีการสร้างและการจัดเก็บข้อมูลลงในคลังข้อมูล .....	22
3.1.3 สร้างเครื่องมือทดสอบคุณภาพของข้อมูล .....	22
3.1.4 ทดสอบข้อมูลจากเครื่องมือทดสอบและเครื่องมือทดสอบคุณภาพของข้อมูล .....	23
3.1.5 ตรวจสอบและประเมินผลการทดสอบ .....	23
3.1.6 วิเคราะห์และสรุปผลการดำเนินงาน .....	23
3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	24
3.2.1 การเพิ่มเขตข้อมูลในคลังข้อมูลเพื่อจำแนกกลุ่มและประเภทของลูกค้าผลิตภัณฑ์ก่อนปรับใช้กับระบบจริง .....	24
3.2.2 การทดสอบเขตข้อมูลและติดตามผลของกลุ่มและประเภทลูกค้าของผลิตภัณฑ์หลังปรับใช้กับระบบจริง.....	43
<b>บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน</b> .....	52
4.1 ผลการดำเนินงาน.....	52
<b>บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ</b> .....	59
5.1 สรุปผลการดำเนินงานและการทดสอบ .....	59
5.2 ข้อเสนอแนะ .....	59
บรรณานุกรม .....	60
ภาคผนวก .....	62
ภาคผนวก ก การใช้งาน User Interface Excel Spreadsheet.....	63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 เขตข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกกลุ่มของลูกค้ำ จากตาราง Table_Group .....	25
3.2 เขตข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกประเภทของลูกค้ำ จากตาราง Table_Class .....	25
3.3 ตัวอย่างเขตข้อมูลที่สร้างเพิ่มจากการออกแบบเพื่อเก็บกลุ่มและประเภทลูกค้ำของ ผลิตภัณฑ์ ในตาราง Table_Class.....	26
3.4 กรณีทดสอบด้วยวิธี Weak Normal Equivalence Class Testing ของเขตข้อมูล Field_New_CL11 .....	27
3.5 กรณีทดสอบด้วยวิธี Strong Normal Equivalence Class Testing ของเขตข้อมูล Field_New_CL11 .....	27
3.6 กรณีทดสอบด้วยวิธี Weak Robust Equivalence Class Testing ของเขตข้อมูล Field_New_CL11 .....	28
3.7 กรณีทดสอบด้วยวิธี Strong Robust Equivalence Class Testing ของเขตข้อมูล Field_New_CL11 .....	28
3.8 กรณีทดสอบด้วยวิธี Weak Normal Equivalence Class Testing ของเขตข้อมูล Field_New_CL12, Field_New_CL13.....	29
3.9 กรณีทดสอบด้วยวิธี Strong Normal Equivalence Class Testing ของเขตข้อมูล Field_New_CL12, Field_New_CL13.....	30
3.10 กรณีทดสอบด้วยวิธี Weak Robust Equivalence Class Testing ของเขตข้อมูล Field_New_CL12, Field_New_CL13.....	32
3.11 กรณีทดสอบด้วยวิธี Strong Robust Equivalence Class Testing ของเขตข้อมูล Field_New_CL12, Field_New_CL13.....	33
3.12 ตารางการทดสอบ Field_New_CL11 .....	39
3.13 ตารางการทดสอบ Field_New_CL12 และ Field_New_CL13.....	41
3.14 โครงสร้างของตาราง COLLECT_LOGIC .....	44
3.15 โครงสร้างของตาราง COLLECT_VALUE .....	44
3.16 โครงสร้างของตาราง COLLECT_PERIOD.....	45
3.17 โครงสร้างของตาราง COLLECT_RESULT .....	45
3.18 ตารางแสดงตรรกศาสตร์ (logic) ของเขตข้อมูลที่ต้องการทดสอบ.....	48
3.19 ตารางแสดงรายละเอียดของเขตข้อมูลที่ต้องการทดสอบ .....	48
3.20 ตารางแสดงขอบเขตระยะเวลาที่ต้องการทดสอบข้อมูล.....	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารลับของหน่วยงานราชการ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้าน  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.21 ตัวอย่างผลลัพธ์จากการใช้ชุดคำสั่งการสืบค้นข้อมูล (Batch Script).....	50
4.1 ผลการทดสอบด้วยกรณีทดสอบของ Field_New_CL11 .....	52
4.2 ผลการทดสอบด้วยกรณีทดสอบของ Field_New_CL12 .....	53
4.3 ผลจากการใช้ชุดคำสั่งการสืบค้นข้อมูลครั้งที่ 1 .....	55
4.4 ผลจากการใช้ชุดคำสั่งการสืบค้นข้อมูลครั้งที่ 2 .....	57



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 Process การเก็บข้อมูลลง Data Warehouse .....	10
2.2 ความสัมพันธ์ของ PL/SQL และ SQL .....	16
2.3 ตัวอย่างระบบ ETM .....	17
2.4 กรณีการทดสอบแบบ Weak Normal Equivalence Class Testing .....	19
2.5 กรณีการทดสอบแบบ Strong Normal Equivalence Class Testing .....	19
2.6 กรณีการทดสอบแบบ Weak Robust Equivalence Class Testing .....	20
2.7 กรณีการทดสอบแบบ Strong Robust Equivalence Class Testing .....	20
3.1 ตัวอย่างกลุ่มและประเภทลูกค้าของผลิตภัณฑ์ A จากการวิเคราะห์ของฝ่ายกลยุทธ์ราคา ภายในแผนก .....	25
3.2 คำสั่งSQLเพื่อดึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกกลุ่มจากราง Table_Group และ Table_Class .....	38
3.3 คำสั่ง SQL เพื่อดึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกประเภทลูกค้า .....	38
3.4 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือทดสอบคุณภาพและติดตามผลของข้อมูล .....	43
3.5 กระบวนการทำงานของชุดคำสั่งการสืบค้นข้อมูล .....	46
3.6 ขั้นตอนการทดสอบด้วยเครื่องมือทดสอบคุณภาพ .....	47
3.7 ตัวอย่างผลข้อความแจ้งเตือนเพื่อติดตามผลข้อมูลผ่านทางอีเมล .....	50
4.1 ข้อความแจ้งเตือนเพื่อติดตามผลข้อมูลผ่านทางอีเมล .....	57
ก.1 การเลือกแถบชื่อตารางที่ต้องการเพิ่มข้อมูล .....	63
ก.2 การกรอกข้อมูลในแบบฟอร์ม (Excel Spreadsheet) .....	63
ก.3 การกรอกUsername และ Password .....	64
ก.4 การกดเพิ่มข้อมูล .....	64
ก.5 การกดปุ่มเพื่อล้างค่าที่กรอกในแบบฟอร์ม .....	65
ก.6 การกดยืนยันเพื่อล้างค่าในแบบฟอร์ม .....	65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันองค์กรมีการให้ความสำคัญกับระบบบริหารความสัมพันธ์ลูกค้าและการบริหารกลยุทธ์ราคา (Customer Relationship & Pricing Management) มากขึ้นด้วยสถานะการแข่งขันในเรื่องการดำเนินการของธุรกิจสินเชื่อและบัตรเครดิตที่มีการแข่งขันสูงและความต้องการของผู้บริโภคมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว แต่ละองค์กรจึงมีการหากลยุทธ์เพื่อเพิ่มยอดขายโดยการออกโปรโมชั่นเพื่อตอบสนองผู้บริโภคให้ผู้บริโภคมาสนใจในผลิตภัณฑ์ของตน ซึ่งผู้บริโภคนั้นก็สามารแบ่งได้เป็นหลากหลายกลุ่มหลายหลายประเภท เพราะฉะนั้นการออกรายการส่งเสริมการขายให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคจึงมีความสำคัญและเป็นการเพิ่มยอดขายให้แก่องค์กร โดยการจะออกผลิตภัณฑ์จำเป็นจะต้องอาศัยข้อมูลจำนวนมากของผู้บริโภคที่เป็นลูกค้าขององค์กร ดังนั้น การเก็บข้อมูลของผู้บริโภคที่มีจำนวนมหาศาล จำเป็นต้องใช้ฐานข้อมูลที่มีขนาดใหญ่เพื่อให้ตอบสนองต่อปริมาณข้อมูลที่เข้ามาในแต่ละวัน เพื่อนำไปวิเคราะห์ความต้องการของผู้บริโภคแต่ละประเภท ทั้งความสนใจและพฤติกรรมการใช้ยาสินค้า จึงเป็นที่มาในการเข้าศึกษาวิธีการดำเนินธุรกิจ และการจัดเก็บข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ ศึกษา และพัฒนาต่อไป

### 1.2 วัตถุประสงค์ของการดำเนินงาน

- 1) เพื่อจัดเก็บข้อมูลของผู้บริโภคในคลังข้อมูลกลาง (Data Warehouse) และ ตลาดข้อมูล (Data Mart)
- 2) เพื่อนำเสนอเครื่องมือสำหรับทดสอบคุณภาพและติดตามผลของข้อมูลจากคลังข้อมูล

### 1.3 ขอบเขตการศึกษา

การกำหนดขอบเขตของการศึกษา ประกอบด้วย ขอบเขตของข้อมูล ขอบเขตของระบบงาน และ ขอบเขตทางสถาปัตยกรรม ซึ่งแสดงรายละเอียดได้ดังนี้

- 1) ขอบเขตของข้อมูล  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อให้บริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ในการทดสอบในครั้งนี้ ผู้จัดทำได้แบ่งส่วนการทดสอบออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้
- การเพิ่มเขตข้อมูลในคลังข้อมูลเพื่อจำแนกกลุ่มและประเภทของลูกค้า



จัดการเกี่ยวกับข้อยกเว้น (Exception) และ สามารถใช้ร่วมกับ SQL เพื่อที่จะเพิ่มศักยภาพในการจัดการ Database ได้มากขึ้น

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) สามารถจัดเก็บข้อมูลของลูกค้าในคลังข้อมูลกลางและคลังข้อมูลย่อยของแผนกได้
- 2) สามารถนำข้อมูลที่จัดเก็บไปใช้ในการวิเคราะห์ต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

#### 1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ลำดับที่	หัวข้องาน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.
1	ศึกษารอบการดำเนินงานธุรกิจขององค์กร และ การใช้โปรแกรม							
2	ศึกษาการดึงข้อมูลด้วยภาษา SQL, PL/SQL							
3	พัฒนาและทดสอบข้อมูลที่เก็บในคลังข้อมูล							
4	จัดทำรูปเล่มโครงการเพื่อนำเสนอ							

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

บทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบไปด้วยความหมายของ CRM (Customer Relationship Management) ความหมายของ ETM (Event Trigger Marketing) Data Warehouse Oracle Database Management System และ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการระบบ CRM

### 2.1 CRM (Customer Relationship Management)

CRM คือ การบริหารความสัมพันธ์อันดีระหว่างบริษัทและลูกค้าให้เป็นลูกค้าของเราที่ยั่งยืน ระบบ CRM คือ ศาสตร์หรือกลยุทธ์การบริหารจัดการความสัมพันธ์ระหว่างบริษัทกับลูกค้าแบบหนึ่ง ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อช่วยให้บริษัท สามารถจัดการกระบวนการต่าง ๆ ภายใน ให้ดำเนินการนำเสนอสินค้าหรือบริการได้อย่างสอดคล้องและตอบสนองได้ตรงต่อความต้องการของลูกค้า เนื่องจากปริมาณคู่แข่งในธุรกิจนั้น ๆ มีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว การแข่งขันก็ย่อมมีความรุนแรงขึ้น ในขณะที่จำนวนลูกค้ายังเท่าเดิม การบริหารความสัมพันธ์ลูกค้าแบบ CRM จึงเกิดขึ้นเพื่อให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจสูงสุด นำมาซึ่งความภักดีของลูกค้า สามารถทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น และมีโอกาสที่จะทำกำไรในระยะยาวอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในหลายๆครั้ง การทำระบบ CRM เองนั้นค่อนข้างยุ่งยาก แต่ปัจจุบันมีหลากหลายบริษัทที่รับทำระบบ CRM นี้ ทั้งแบบเฉพาะบางส่วนหรือทำทั้งระบบ

#### เป้าหมายของ CRM

เป้าหมายของ CRM นั้น ไม่ได้เป็นเพียงแค่การบริการเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการเก็บข้อมูลพฤติกรรมของลูกค้า ที่มีต่อสินค้าและบริการของเรา เช่น พฤติกรรมการใช้สินค้าตามฤดูกาล พฤติกรรมการใช้สินค้าช่วงวันเสาร์และวันอาทิตย์ พฤติกรรมการใช้สินค้าช่วงกลางวันแตกต่างจากกลางคืนหรือไม่ พฤติกรรมการใช้สินค้าเมื่อต้นปี แตกต่างจากช่วงกลางปี หรือปลายปีหรือไม่ พฤติกรรมการใช้จ่ายเงินต่อสินค้าและบริการของเราเป็นอย่างไร การศึกษาความต้องการของลูกค้าในช่วงระยะเวลาที่ต่างกัน อาจนำมาซึ่งรายได้ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งแน่นอนบางคนเข้าใจว่า CRM เป็นโปรแกรมซอฟต์แวร์ ที่ใช้เอกสารเป็นเอกสารที่ส่งงานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนภาคไหนไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าบริหารจัดการความสัมพันธ์ของลูกค้า ซึ่งความเข้าใจดังกล่าวก็ถูกแค่ส่วนเดียว เพราะส่วนหนึ่งของกลไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลเบื้องหลังและต้องอย่างองเงเงเงเงเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใบเชิญ CRM จำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีมาเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นประวัติของ

ลูกค้า พฤติกรรมของลูกค้าต่อสินค้าและบริการของเรา ยอดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น จำนวนครั้งที่เคยติดต่อเรา ฯลฯ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะช่วยให้เรามีฐานข้อมูลที่สำคัญที่จะทำให้บริษัท สามารถใช้นำมาวิเคราะห์ และกำหนดกลยุทธ์เพื่อเอาอกเอาใจ สร้างความพึงพอใจให้ลูกค้าได้อย่างถูกต้อง มีรูปแบบเฉพาะ มีประสิทธิภาพ การที่บริษัทมีข้อมูลอย่างดีพร้อม ก็จะสามารถช่วยลดโอกาสการสูญเสียลูกค้าออกไป ดังนั้น CRM ก็คือเครื่องมือที่จะมาช่วยลดอัตราการสูญเสียลูกค้าไปยังคู่แข่งของเราให้ต่ำลงนั่นเอง

### พฤติกรรมในการซื้อสินค้าและบริการของลูกค้า (Customer Buying Behavior)

การเข้าใจพฤติกรรมในการซื้อสินค้าและบริการของลูกค้า มีผลกระทบโดยตรงกับการวางแผนกลยุทธ์ โดยเฉพาะการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีให้กับลูกค้า เมื่อผู้ประกอบการ รู้จักและเข้าใจว่าปัจจัยสำคัญที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้ลูกค้า เกิดแรงจูงใจและเกิดความต้องการในการซื้อสินค้าและบริการของลูกค้า หากเราสามารถเข้าใจลูกค้าได้ดี เราก็สามารถลดค่าใช้จ่ายในการแสวงหาลูกค้าใหม่ สามารถกำหนดช่องทางในการติดต่อสื่อสารกับลูกค้าอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถสร้างกระบวนการทำงานและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ตามความต้องการของลูกค้าอย่างมีระบบ การสร้างความสัมพันธ์อันดีกับลูกค้า ก็ง่ายขึ้น และการขายสินค้าและบริการของเราก็สามารถเพิ่มรายได้และกำไรให้สูงขึ้นตามมาได้

### ประโยชน์ของการบริหารลูกค้าสัมพันธ์ (CRM) ต่อบริษัท

#### 1. การเพิ่มรายได้จากการขาย (Revenue Increase)

การมุ่งเน้นการสร้างความสัมพันธ์อันดีกับลูกค้า โดยนำหลักการบริหารลูกค้าสัมพันธ์ มาสร้างรูปแบบ ขั้นตอนการบันทึกและนำมาใช้ปรับปรุงกระบวนการทำงานภายในบริษัทอย่างต่อเนื่อง นอกจากจะช่วยลดรายจ่ายในการดำเนินงาน ลดต้นทุนการหาลูกค้าใหม่ ๆ ยังสามารถดึงลูกค้าเดิมกลับมาใช้สินค้าหรือบริการอีกครั้ง ทำให้สามารถมีรายได้ที่เพิ่มขึ้น และทำให้ลูกค้าเกิดความภักดีอย่างต่อเนื่องต่อการใช้สินค้าหรือบริการของเราตลอดไป (Customer loyalty)

## 2. การบริหารวงจรชีวิตของลูกค้า (Customer Life Cycle Management)

2.1 การสงวนรักษาลูกค้าเก่าและการคิดค้นวิธีการหาลูกค้าใหม่เข้าองค์กร ด้วยการสร้างความแตกต่างของสินค้าที่โดดเด่นหรือการพัฒนารูปแบบการบริการที่ใหม่โดยอาศัยเทคโนโลยีมาประยุกต์ และนำเสนอความความสะดวกสบายในด้านการรับบริการ หรือการได้รับข้อมูลข่าวสาร หรือการได้รับข้อมูลของบริษัทบางอย่างที่จำเป็นให้กับลูกค้า ได้ทุกช่องทางของการสื่อสาร

2.2 การเพิ่มความพึงพอใจให้กับลูกค้าเพื่อความสะดวกในการซื้อสินค้าและบริการ โดยผ่านขั้นตอนการทำงานที่กระชับ และการสนองตอบความต้องการของลูกค้าได้รวดเร็วและถูกต้อง และสามารถตอบสิ่งที่ลูกค้าต้องการหรือเสนอสิ่งที่ลูกค้าต้องการ โดยผ่านช่องทาง หน่วยงาน บริหารลูกค้าสัมพันธ์ (Customer Service)

2.3 การรักษาลูกค้าให้อยู่กับองค์กรนานที่สุด และการดึงลูกค้าให้กลับมาใช้สินค้าหรือบริการ โดยฟังความคิดเห็นจากลูกค้าและพนักงานในองค์กรที่สะท้อนความพึงพอใจต่อสินค้าและบริการ รวมถึงการเสนอสินค้าและบริการใหม่ที่ตรงความต้องการที่สุด

## 3. การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการตัดสินใจ (Decision Making Support)

การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการตัดสินใจ เพื่อให้หน่วยงานที่มีหน้าที่ดูแลลูกค้า สามารถมีข้อมูลเพียงพอในการที่จะตัดสินใจ และสามารถให้สิ่งที่ดีที่สุดที่ลูกค้าต้องการได้ และไม่ขัดต่อนโยบายและแนวทางการตลาดที่บริษัทกำหนดไว้ ซึ่งต้องอาศัยการใช้ระบบฐานข้อมูลของลูกค้าอันเดียวกันในองค์กร และผู้บริหารสามารถดึงข้อมูลจากระบบต่าง ๆ มาประกอบการตัดสินใจ เช่น รายละเอียดของลูกค้าที่ติดต่อเข้ามาในฝ่ายลูกค้าสัมพันธ์ รายละเอียดของการจ่ายเงินของลูกค้าจากฝ่ายขาย กิจกรรมทางการตลาดที่เสนอให้ลูกค้าแต่ละกลุ่ม หรือแต่ละบุคคลจากฝ่ายการตลาด และการควบคุมปริมาณของสินค้าในแต่ละช่วงจากฝ่ายสินค้าคงคลัง เป็นต้น

## 4. การเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน (Operational Efficiency)

การบริหารลูกค้าสัมพันธ์ (CRM) จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของฝ่ายต่าง ๆ ของบริษัท โดยข้อมูลต่างนั้นได้มาจากช่องทางการสื่อสาร เช่น ข้อมูลการติดต่อของลูกค้าในฐานข้อมูล ไม่ว่ากรณีย์, Fax, โทรศัพท์ และ อีเมล (Email) เป็นต้น และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1 ฝ่ายขาย: Telesales, Cross-selling และ Up-selling

ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายขาย เช่น ในการขายสินค้าแบบ Cross-selling และ Up-selling เพิ่มความสามารถในการคาดเดาแนวโน้มการซื้อสินค้าหรือบริการ รวมถึงการใช้ข้อมูลของลูกค้า เช่น ข้อสัญญา (Contract) ระหว่างองค์กรกับลูกค้า ระบบยังช่วยระบุรายละเอียดของ สินค้าหรือบริการให้เหมาะสมกับลูกค้าแต่ละราย การเก็บข้อมูลทางด้านการขาย และการตรวจสอบสถานะภาพของการส่งสินค้าให้กับลูกค้า

#### 4.2 ฝ่ายการตลาด (Marketing)

ระบบการบริหารลูกค้าสัมพันธ์ มีส่วนช่วยให้บริษัท สามารถวิเคราะห์ว่าวิธีใดที่ควร จัดจำหน่ายสินค้าผ่านช่องทางการขายต่าง ๆ เช่น ตัวแทนการขายหรือ ผ่านทางเว็บไซต์ ระบบการบริหารลูกค้าสัมพันธ์ยังมีบทบาทสำคัญกับช่องทางการสื่อสาร เช่น ระบุช่องทางการสื่อสารที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการขายสินค้าชนิดนั้น หรือ ระบุสินค้าที่ลูกค้าแต่ละรายสนใจ หรือ การระบุ พนักงานที่เหมาะสมที่สุดในการให้บริการหรือติดต่อกับลูกค้ารายนั้น ๆ เป็นต้น

#### 4.3 ฝ่ายลูกค้าสัมพันธ์ (Customer Service)

ระบบการบริหารลูกค้าสัมพันธ์ สิ่งที่สำคัญที่สุดคือด้านการดูแลลูกค้า เช่น ระบบการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลรายละเอียดของลูกค้าในองค์กร, ระบบแสดงรายละเอียดของข้อสัญญา ระหว่างองค์กรกับลูกค้า รวมทั้งระบบจัดการการติดต่อลูกค้าผ่านทางด้านอีเมลในยุคนี้ ถือว่าเป็นส่วนสำคัญในการสร้างกลยุทธ์ทางด้านการบริหารลูกค้าสัมพันธ์ (CRM) เช่น สามารถย้อนหลังดูอีเมลของลูกค้าในอดีตได้ และระบุผู้แทนฝ่ายขายที่เหมาะสมที่สุดกับลูกค้ารายนั้น ได้โดยข้อมูลที่ใช้อาจจะมาจากข้อมูลต่าง ๆ ที่ลูกค้าเคยติดต่อด้วย

#### 4.4 รายละเอียดของการชำระค่าสินค้าหรือบริการให้กับลูกค้า (Customer Billing)

ธุรกิจสามารถใช้ระบบการบริหารลูกค้าสัมพันธ์ ในออกรายละเอียดการจ่ายเงินของ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ลูกค้า (Bill Payment) และการจ่ายเงินผ่านระบบอินเทอร์เน็ต (Electronic Bill) และการ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและตั้งอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ ให้บริการการตอบข้อสงสัยผ่านช่องทางการสื่อสารต่าง ๆ ในระบบออนไลน์

#### 4.5 การขายและให้บริการในสถานที่ที่ลูกค้าต้องการ (Field Sales and Service)

การบริหารลูกค้าสัมพันธ์ (CRM) ที่เกี่ยวข้องกับการขายและให้บริการในสถานที่ที่ลูกค้าต้องการ การมีฐานข้อมูลรวมจะทำให้พนักงานสามารถดึงข้อมูลของลูกค้ามาใช้ในขณะทำการขายหรือการให้บริการกับลูกค้า โดยสามารถใช้ข้อมูลลูกค้าร่วมกับข้อมูลขององค์กรเพื่อใช้ในการตัดสินใจในการนำเสนอรูปแบบการขายสินค้าหรือการให้บริการได้ การบริหารลูกค้าสัมพันธ์ยังมีส่วนการจัดการเกี่ยวกับการทำรายงานทางการขาย การสร้างใบเสนอราคาให้กับลูกค้าและเงื่อนไขพิเศษให้กับลูกค้าแต่ละรายแบบอัตโนมัติ การเสนอสินค้าที่มีความพิเศษเฉพาะตามต้องการของลูกค้าแต่ละราย ระบบที่ทำงานประสานกับสินค้าคงคลัง, ระบบการสั่งซื้อ, การส่งและรับสินค้าหรือบริการ การจัดตารางให้กับพนักงานที่จะให้บริการ การออกใบแจ้งหนี้ และการจัดการระบบโควตาในการขาย

#### 4.6 กิจกรรมที่สร้างความภักดีและการรักษาลูกค้า (Loyalty และ Retain Program)

การบริหารลูกค้าสัมพันธ์ (CRM) ที่มีประสิทธิภาพจะขึ้นอยู่กับความแตกต่างข้างต้นดังที่กล่าวมาแล้วตามกลุ่มลูกค้า เช่น การจำแนกประเภทของลูกค้าตามความต้องการของลูกค้า ประวัติส่วนตัวของลูกค้า และประวัติการซื้อสินค้าและบริการ นอกจากนี้ยังสามารถตรวจสอบกิจกรรมลูกค้าย้อนหลัง เพื่อบริษัทจะได้นำข้อมูลเหล่านี้ไปวิเคราะห์หาข้อมูลเชิงลึก เช่น ช่องทางการสื่อสารเหมาะสมที่สุดของลูกค้าแต่ละราย พฤติกรรมการซื้อของลูกค้า และสินค้าที่มีความพิเศษเฉพาะตัวสำหรับลูกค้าแต่ละราย เป็นต้น

### 5. เพิ่มความรวดเร็วในการให้บริการ (Speed of Service)

การใช้หลักการบริหารลูกค้าสัมพันธ์(CRM) สามารถปรับปรุงกระบวนการทำงานโดยมุ่งเน้นที่การตอบสนองความต้องการของลูกค้าอย่างถูกต้องและรวดเร็ว โดยเฉพาะการตอบสนองแบบทันที (Real Time)เช่น ระบบการส่งสินค้ามีการเชื่อมโยงระบบต่าง ๆ ทั้งในฝ่ายรับการสั่งซื้อ ฝ่ายขาย ฝ่ายเอกสารบัญชี ฝ่ายสินค้าคงคลัง ฝ่ายการจัดส่ง และ ฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการให้เครดิตกับลูกค้า เมื่อข้อมูลมีการเข้ามาว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่งต่อและสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง จะทำให้ลูกค้าได้รับความสะดวกรวดเร็วและเกิดความประทับใจในสินค้าและบริการ

#### 6. การรวบรวมรายละเอียดต่าง ๆ ของลูกค้า (More Comprehensive Customer Profiles)

การบริหารลูกค้าสัมพันธ์ (CRM) จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของฝ่ายต่าง ๆ ในบริษัทได้มาก โดยอาศัยฐานข้อมูลของลูกค้าเป็นฐานข้อมูลกลาง และใช้ประสานการทำงานระหว่างฝ่ายต่าง ๆ ให้รวดเร็วขึ้น เพราะการบริหารลูกค้าสัมพันธ์ (CRM) ช่วย การจัดเก็บข้อมูลลูกค้าที่มีอยู่ การใส่รายละเอียดของลูกค้าอย่างเป็นระบบ และการสร้างความเชื่อมโยงฐานข้อมูลอื่น ทำให้บริษัทสามารถนำข้อมูลต่าง ๆ มาประกอบกัน และใช้พัฒนาธุรกิจได้อย่างยั่งยืน

#### 7. การลดต้นทุนในด้านการขายและการจัดการ (Costs Saving)

การลดลงของต้นทุนการดำเนินงานนั้นมาจากใช้หลักการบริหารลูกค้าสัมพันธ์ เนื่องจากบริษัท มีระบบการจัดการที่เน้นในเรื่องการสร้างความสัมพันธ์อันดีกับลูกค้า เข้าใจความต้องการของลูกค้าและ ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้มากขึ้น ทำให้บริษัทไม่สูญเสียต้นทุนในการดึงลูกค้ากลับเป็นลูกค้าขององค์กรอีก และตัดกระบวนการที่ไม่จำเป็นและกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้แก่บริษัทออก จึงสามารถลดต้นทุนในการบริหารจัดการได้

#### 8. การสร้างมูลค่าเพิ่ม (Value Added)

การสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับลูกค้า ในปัจจุบันลูกค้าพยายามแสวงหาความพึงพอใจสูงสุดจากสินค้าและบริการ สิ่งที่ลูกค้าต้องการจึงไม่ใช่แค่คุณค่า (Value) อีกต่อไป แต่ลูกค้าต้องการมูลค่าเพิ่มที่ทำให้ลูกค้ามีความรู้สึกมากกว่าความพอใจ ซึ่งผู้ประกอบการควรสร้างคุณค่าเพิ่มให้กับสินค้าและบริการ โดยผ่าน Value Chain โดยอาศัยบริษัทคู่ค้าทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง และศึกษาความต้องการของลูกค้า เพื่อทำให้เกิดการบูรณาการที่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มให้กับลูกค้าอย่างครบวงจรทั้งระบบทั้งภายในองค์กร และภายนอกองค์กร นับตั้งแต่ผู้จำหน่ายวัตถุดิบ กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิบ การออกแบบผลิตภัณฑ์ การจัดหาอุปกรณ์ชิ้นส่วน การขาย และการตลาด ผู้ที่ทำการจัดจำหน่าย และหน่วยงานลูกค้าสัมพันธ์ เป็นต้น เพื่อก่อให้เกิดสิทธิประโยชน์พิเศษกับลูกค้าและเป็นการสร้าง

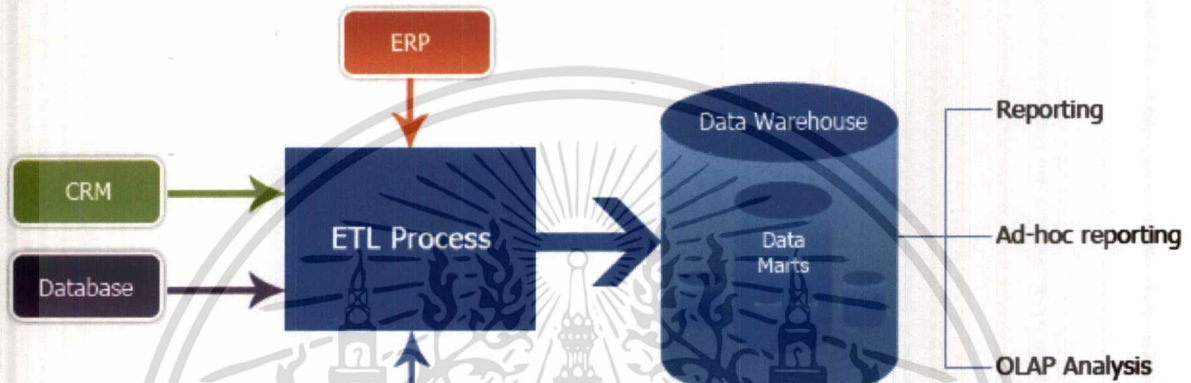
มูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าหลัก โดยทำให้ลูกค้าเกิดความเสียหายหากลูกค้าจะยกเลิกการใช้สินค้าและบริการของเราไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับอยู่ใต้เงื่อนไขลิขสิทธิ์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 Data Warehouse

Data Warehouse คือ คลังของข้อมูลที่ผ่านมากระบวนการสารสนเทศแล้ว และได้รับการออกแบบมาเพื่อจัดเก็บข้อมูลที่มีปริมาณมาก เป็นฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่เก็บรวบรวมข้อมูลจากหลายแหล่งขององค์กรทั้งหมด ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันโดยข้อมูลที่เก็บจะต้องเป็นข้อมูลสารสนเทศ (Data Information)



ภาพที่ 2.1 Process การเก็บข้อมูลลง Data Warehouse

### ทำไมต้องใช้ระบบ Data Warehouse

ในปัจจุบัน องค์กรต่างๆส่วนใหญ่จะมีการลงทุนลงแรงไปมากกับระบบที่เรียกว่า “ระบบฐานข้อมูลประจำวัน (Operational System)” ระบบข้อมูลที่ว่านี้จะมีหน้าที่หลักในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลเอาไว้ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลของบุคคลากร ข้อมูลลูกค้า ข้อมูลการขาย ข้อมูลฝ่ายบุคคล ข้อมูลเกี่ยวกับคงคลังก็ตาม โดยที่ระบบเหล่านี้มีการลงทุนไปมาก ดังนั้นปริมาณข้อมูลที่มหาศาลก็เลยถือได้ว่าเป็นทรัพย์สินและทรัพยากรอย่างหนึ่งขององค์กร จึงจำเป็นต้องมีการจัดการที่เหมาะสมเพื่อนำเอาทรัพย์สินเหล่านี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ในองค์กรหลายแห่ง ได้นำข้อมูลเหล่านี้มาช่วยในการตัดสินใจโดยประยุกต์ใช้เป็นระบบการตัดสินใจ “Decision Support System (DSS)” โดยนำเอาระบบ Data Warehouse มาช่วยเพื่อให้ผู้บริหารสามารถเรียกใช้ข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

สำหรับโดยข้อมูลเชิงบริหารนี้จะสามารถช่วยลดปัญหาที่เกิดจากการใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลปฏิบัติการ (operational database) ซึ่งเป็นการเก็บข้อมูลในระบบในรูปแบบวันต่อวัน

(Transaction system) จึงไม่อยู่ในรูปแบบที่เป็นประโยชน์ต่อผู้บริหาร ซึ่งโดยทั่วไปปัญหาที่พบเมื่อต้องการเรียกข้อมูลเพื่อช่วยในการตัดสินใจได้แก่

- การเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูลปฏิบัติการ ซึ่งมีขนาดใหญ่ ทำให้ประสิทธิภาพของระบบลดลงและทำงานได้ช้าลง
- ข้อมูลที่นำเสนอมีรูปแบบเดียว ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความต้องการของผู้บริหาร
- ไม่สามารถหาคำตอบในเชิงพยากรณ์ได้
- ไม่ตอบสนองการแสดงผลที่ซับซ้อนได้ดีเท่าที่ควร
- ข้อมูลถูกจัดเก็บอยู่ตามฐานข้อมูลของระบบงานต่าง ๆ ซึ่งยากแก่การเรียกใช้และขาดความสัมพันธ์ในเชิงภารกิจ

#### ความแตกต่างระหว่างระบบที่ผ่านการวิเคราะห์และระบบปฏิบัติงานทั่วไป

ระบบ Data Warehouse นั้นเรียกได้ว่าเป็นระบบฐานข้อมูล (Database) ที่ผ่านการวิเคราะห์แล้ว ผลลัพธ์ที่ได้จะถูกนำมาช่วยในการตัดสินใจได้ ในขณะที่ระบบปฏิบัติงานทั่วไป จะเป็นเพียงระบบฐานข้อมูลที่ออกแบบมาเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในงานประจำวันเท่านั้นแตกต่างโดยสิ้นเชิงกับระบบ Data Warehouse ซึ่งจะนำข้อมูลมาผ่านการวิเคราะห์ก่อน ซึ่งออกแบบมาให้ข้อมูลเหล่านั้นช่วยผู้ใช้ในการตัดสินใจได้ทันที ไม่ว่าจะโดยการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ สรุปและเสนอเป็นรายงาน

หัวใจของระบบฐานข้อมูลปฏิบัติงานทั่วไปนั้น จะสนใจเพียงการรับข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล คอยดูแลให้ข้อมูลมีความทันต่อเหตุการณ์เสมอ โดยดูแลให้สามารถเรียกใช้ได้ด้วยความเร็ว ถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ ส่วนข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์แล้ว จะเป็นข้อมูลที่สนใจในเวลาใดเวลาหนึ่งเป็นจุด ๆ เท่านั้น การวิเคราะห์ข้อมูลนั้น ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปแบบของการเปรียบเทียบ หรือไม่ก็เป็นการพยายามหารูปแบบของ (Pattern) ของข้อมูล เพื่อพยายามหาแนวโน้มที่จะเกิดต่อไปในอนาคต เช่น วิเคราะห์รูปแบบเหตุการณ์ความไม่สงบใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ โดยการเปรียบเทียบเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในวันหนึ่ง ๆ ของทุก ๆ ปีว่ามีรูปแบบเฉพาะหรือไม่ ซึ่งถ้าเป็นการนำข้อมูลในอดีตมาดูย้อนหลัง ก็อาจจะทำให้เห็นพฤติกรรมของผู้ก่อความไม่สงบ เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ  
ความแตกต่างอีกอย่างหนึ่งที่มองเห็นได้ชัดของสองระบบก็คือ ระบบฐานข้อมูลปฏิบัติงานนั้น  
ไม่มีการอัปเดต ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและข้อมูลอ้างอิงถึงเนื้อหาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
จะเป็นข้อมูลที่ได้จากกิจกรรมจริงในแต่ละวัน ดังนั้นข้อมูลตัวหนึ่ง ๆ จึงเปลี่ยนแปลงไปเรื่อย ๆ และ

ถือได้ว่าเป็นข้อมูลที่ไม่ถาวร ส่วนข้อมูลจากระบบวิเคราะห์นั้น จะถือได้ว่าเป็นข้อมูลที่ค่อนข้างนิ่ง เพราะเป็นการวิเคราะห์ที่จุดใดจุดหนึ่งของเวลา เช่น บันทึกของข้อมูลตอนเที่ยงคืนของเมื่อวานนี้ เป็นต้น ข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลแบบ วิเคราะห์นั้นจะอยู่คงที่ถาวร และจะเป็นการเพิ่มข้อมูลใหม่เข้ามาเรื่อย ๆ ตามระยะเวลาที่กำหนด

### ตัวอย่างของระบบ Data Warehouse

ต่อไปนี้จะป็นตัวอย่างจำนวนหนึ่งของการนำระบบ Data Warehouse ไปประยุกต์ใช้ที่เรียกได้ว่าประสบความสำเร็จ

- ระบบจัดการชนิดสินค้า (Categories Management) ช่วยให้ธุรกิจค้าปลีกเข้าใจพฤติกรรม การใช้จ่ายของลูกค้ามากขึ้นและทราบว่าลูกค้ามีปฏิกริยากับโปรโมชั่นของตนอย่างไร
- ระบบวิเคราะห์การ “Claim” หรือการอ้างสิทธิของธุรกิจประกันสุขภาพ ช่วยให้บริษัท ควบคุมค่าใช้จ่ายของลูกค้าได้ดีขึ้น
- ระบบควบคุมการทุจริตและควบคุมค่าใช้จ่ายของธุรกิจประกันสุขภาพ
- ระบบ Supplier Management หรือระบบจัดการ Supplier ช่วยให้องค์กรเหล่านั้นสามารถ ประเมินคาดการณ์ และวางแผนสำหรับอนาคตได้ดีกว่า
- ระบบการเงิน ซึ่งมีองค์กรทั้งหลายนำไปใช้อย่างกว้างขวาง ทำให้องค์กรเหล่านี้สามารถ ประเมินคาดการณ์ และวางแผนสำหรับอนาคตได้ดีกว่า
- ระบบจัดการค่าใช้จ่ายบริการ ซึ่งบริษัทโทรคมนาคมนำไปใช้ ทำให้บริษัทเหล่านั้นสามารถ กำหนดอัตราค่าบริการ ที่ทำกำไรได้สูงสุด ในขณะที่เดียวกันก็เป็นอัตราที่จูงใจลูกค้ามากที่สุด ด้วย ไม่ว่าจะเป็นค่าบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่โทรศัพท์ ทางไกลหรือโทรศัพท์บ้านก็ตาม
- ระบบประวัติลูกค้า ระบบทำนายความต้องการและระบบการตลาดขนาดจุลภาคที่มีใช้ใน บริษัทบริการสื่อสาร
- ระบบจัดเก็บค่าบริการ ระบบจัดการเครดิต และระบบการตลาดขนาดจุลภาคที่มีใช้ใน สถาบันการเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 Oracle Database Management System

Oracle คือ โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล ผลิตโดยบริษัทออราเคิล ซึ่งเป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ หรือ DBMS (Relational Database Management System) ตัวโปรแกรมนี้จะทำหน้าที่เป็นตัวกลางคอยติดต่อ ประสาน ระหว่างผู้ใช้และฐานข้อมูล ทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานฐานข้อมูลได้สะดวกขึ้น เช่นการค้นหาข้อมูลต่างๆภายในฐานข้อมูลที่ง่ายและสะดวก โดยผู้ใช้งานจำเป็นต้องทราบถึงโครงสร้างภายในของฐานข้อมูลก็สามารถเข้าใช้ฐานข้อมูลนั้นได้ สามารถดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลได้ด้วยภาษา SQL (Structured Query Language) หรือ PL/SQL (Procedure Language / Structured Query Language)

### จุดแข็งของ Oracle

- ความน่าเชื่อถือที่ได้รับการไว้วางใจทั่วโลกจากทั้งบริษัทเอกชนจำนวนมาก และ รัฐบาล
- ง่ายต่อการค้นหาหาข้อมูลเพิ่มเติม เนื่องจากจำนวนผู้ใช้งานที่สูง
- ระบบความปลอดภัยที่เป็นจุดเด่นที่สุด
- มี Patch Update เพื่อแก้ไข Bug ตลอด
- เครื่องมือในการ Admin และ ปรับแต่งค่า ถูกติดตั้งมาพร้อมกันแต่แรก
- PL/SQL ช่วยลดภาระในการทำงานของผู้ดูแลอย่างมาก
- Course Training รวมถึง Certificate รับรองมากมาย
- ความสามารถของ Enterprise Manager Control (E.M.) ที่สามารถบริหารจัดการ ผ่านทาง Web Browser ได้ง่าย
- มีส่วนการทำงานเพิ่มเติมเพื่อทำ Redundancy เช่น RAC, Data Guard, Golden Gate

### จุดอ่อนของ Oracle

- ยากสำหรับผู้เริ่มเรียนรู้ใหม่
- การติดตั้งใช้เวลานานมาก อาจจะเพราะด้วย function การทำงานขนาดใหญ่
- ถูกออกแบบให้รองรับบน Linux อย่างจำกัดเพียงไม่กี่ตัว เพราะซอฟต์แวร์ถูกพัฒนาและทดสอบบน RHEL และ Oracle Linux

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่สามารถติดตั้งลงบน macOS ได้โดยตรง เพราะถูกออกแบบให้ลงได้เป็นหลักบน Solaris  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เปลืองขนาดที่จัดเก็บข้อมูลเพราะเพิ่มข้อมูลของระบบมีขนาดใหญ่

- ค่อนข้างใช้เวลานานในการศึกษาเรียนรู้

### 2.3.1 SQL (Structured Query Language)

SQL คือภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เพื่อจัดการกับฐานข้อมูลโดยเฉพาะ เป็นภาษามาตรฐานบนระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และเป็นระบบเปิด (Open System) หมายถึงเราสามารถใช้อคำสั่ง SQL กับฐานข้อมูลชนิดใดก็ได้ และ คำสั่งงานเดียวกันเมื่อสั่งงานผ่าน ระบบฐานข้อมูลที่แตกต่างกันจะได้ ผลลัพธ์เหมือนกัน ทำให้เราสามารถเลือกใช้ฐานข้อมูล ชนิดใดก็ได้ โดยไม่ติดขัดกับฐานข้อมูลใดฐานข้อมูลหนึ่ง นอกจากนี้แล้ว SQL ยังเป็นชื่อโปรแกรมฐานข้อมูล ซึ่งภาษา SQL เป็นภาษาฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างของภาษาที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน มีประสิทธิภาพการทำงานสูง สามารถทำงานที่ซับซ้อนได้โดยใช้อคำสั่งเพียงไม่กี่คำสั่ง ภาษา SQL จึงเหมาะที่จะใช้กับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และเป็นภาษาหนึ่ง ซึ่งแบ่งการทำงานได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. Select Query ใช้สำหรับดึงข้อมูลที่ต้องการ เช่น

```
SELECT column1, column2, ...
FROM table_name;
```

2. Update Query ใช้สำหรับแก้ไขข้อมูล เช่น

```
UPDATE table_name
SET column1 = value1, column2 = value2, ...
WHERE condition;
```

3. Insert Query ใช้สำหรับการเพิ่มข้อมูล เช่น

```
INSERT INTO table_name (column1, column2, column3, ...)
VALUES (value1, value2, value3, ...);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. Delete Query ใช้สำหรับลบข้อมูลออกไป เช่น

```
DELETE FROM table_name
```

```
WHERE condition;
```

#### ประเภทของคำสั่งภาษา SQL

1. ภาษานิยามข้อมูล(Data Definition Language : DDL) เป็นคำสั่งที่ใช้ในการสร้างฐานข้อมูล กำหนดโครงสร้างข้อมูลว่ามี Attribute ใด ชนิดของข้อมูล รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงตาราง และการสร้างดัชนี  
คำสั่ง : CREATE,DROP,ALTER
2. ภาษาจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language :DML) เป็นคำสั่งที่ใช้ในการเรียกใช้ เพิ่ม ลบ และเปลี่ยนแปลงข้อมูลในตาราง คำสั่ง : SELECT,INSERT,UPDATE,DELETE
3. ภาษาควบคุมข้อมูล (Data Control Language : DCL) เป็นคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดสิทธิการอนุญาต หรือ ยกเลิก การเข้าถึงฐานข้อมูล เพื่อป้องกันความปลอดภัยของฐานข้อมูล  
คำสั่ง : GRANT,REVOKE

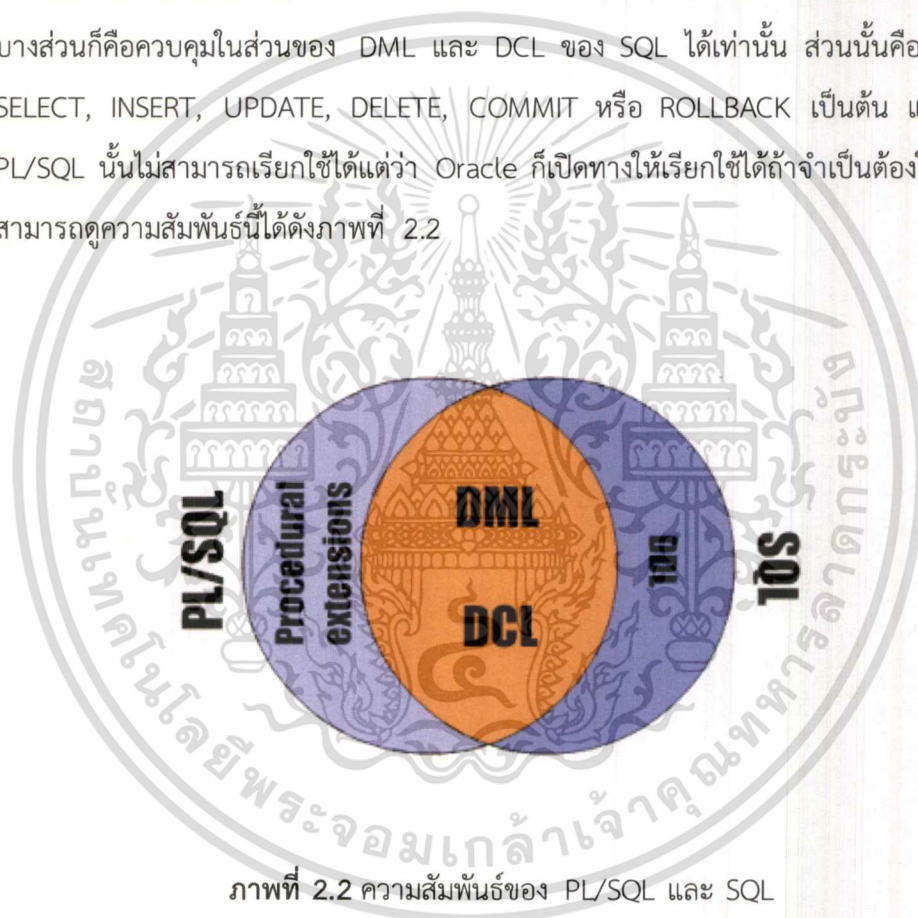
#### 2.3.2 PL/SQL (Procedure Language / Structured Query Language)

PL/SQL นั้นเป็นภาษาที่เป็น Procedure Language จะเป็นเหมือนภาษาทั่วไปคือมี Control Statement สามารถสร้าง Function ได้ และสามารถจัดการเกี่ยวกับ Exception ได้ซึ่ง PL/SQL ตัวนี้จะฝังอยู่ใน Product หลายๆ Product ของ Oracle ไม่ว่าจะเป็น Oracle Form, Oracle Report, Oracle Portal และสามารถใช้ร่วมกับ SQL เพื่อที่จะเพิ่มศักยภาพในการจัดการ Database ของเราได้มากขึ้น

เนื่องจากว่า Oracle Database นั้นเป็น Database ที่เป็นระบบใหญ่มากบางครั้งการโยนภาระไปให้ Model จัดการกับ Business logic ที่มีความซับซ้อนนั้นอาจจะไม่เหมาะสม บางครั้ง Business Logic นั้นอาจจะมีติดต่อกับ Database เช่น Business Logic นั้นถ้ามีความซับซ้อนมากอาจจะมีคำสั่ง SQL หลาย Statement ซึ่ง SQL นั้นสามารถทำงานได้ที่ละ Statement ดังนั้นถ้ามี 20 Statement แสดงว่า Application ต้องส่ง SQL ไปทีละหนึ่ง

Statement เพื่อให้ Database นั้นทำงานแล้วเมื่อเสร็จจึงค่อยส่งผลลัพธ์กลับมา Application ซึ่งต้องทำแบบนี้ส่งไปส่งมา 20 ครั้งซึ่งจะมี Overhead อื่นๆตามมาอีก เช่น I/O ที่ใช้ในการถ่ายส่งข้อมูลหรือติดต่อ Database แต่ว่าถ้าเราโยน Business Logic นั้นให้ PL/SQL นั้นทำหน้าที่แทนหละก็ต่อให้มีหลาย ๆ SQL statement ก็จะไม่มีปัญหาในด้านนี้คือมันจะทำงานอยู่ใน Database Server ตลอดไม่ต้องคอยเที่ยวไปเที่ยวมาในการส่งคำสั่ง SQL ไปกลับระหว่าง Application กับ Database จะทำให้ระยะเวลาที่ใช้ในการทำ Business Logic นั้นลดลงไปได้

โดย PL/SQL และ SQL มีส่วนที่คาบเกี่ยวกันเพราะ PL/SQL นั้นจะสามารถควบคุม SQL ได้ บางส่วนก็คือควบคุมในส่วนของ DML และ DCL ของ SQL ได้เท่านั้น ส่วนนั้นคือคำสั่งจำพวก SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE, COMMIT หรือ ROLLBACK เป็นต้น แต่ DDL นั้น PL/SQL นั้นไม่สามารถเรียกใช้ได้แต่ว่า Oracle ก็เปิดทางให้เรียกใช้ได้ถ้าจำเป็นต้องใช้จริง ๆ ซึ่งสามารถดูความสัมพันธ์นี้ได้ดังภาพที่ 2.2



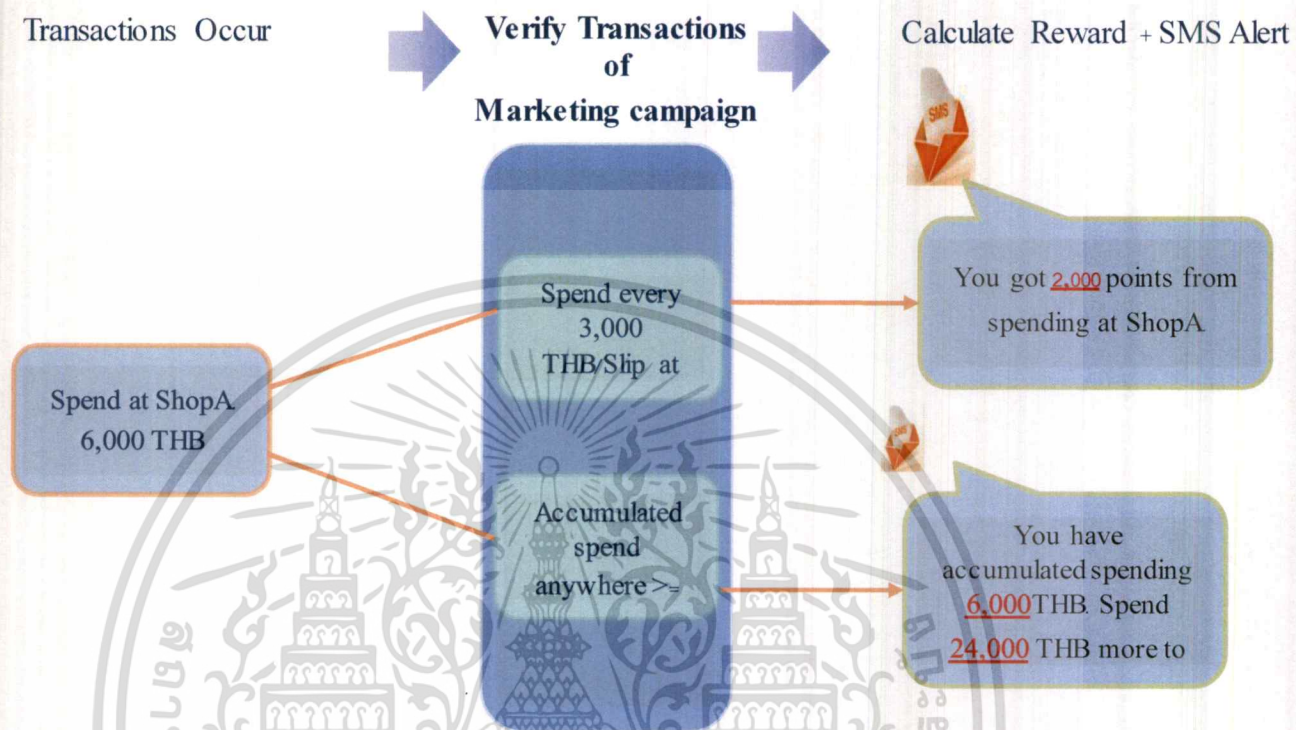
ภาพที่ 2.2 ความสัมพันธ์ของ PL/SQL และ SQL

## 2.4 ระบบจัดการแคมเปญ (Campaign Management System)

### 2.4.1 ETM (Event Trigger Marketing)

ETM ระบบในการจัดการแคมเปญการตลาดที่สามารถทำให้นักการตลาดเสนอขายผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้ามีแนวโน้มให้ความสนใจ หรือ ชักจูงให้ลูกค้าใช้จ่ายซื้อของมากขึ้น หลังจากเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งงานให้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานะท่านนี้ เหมือนญาติเหินาไปไซเบอร์ระยะขึ้นด้านการค้าที่ลูกค้ามีการใช้จ่ายในขณะนั้น (Point of Sale) เพื่อเพิ่มยอดขายให้มากขึ้น โดยวัดจากไม่ว่ากรณีใดๆ ที่สนใจ อีกทั้งถ้าไม่มีเหตุผลเบื้องหลังและต้องอย่งถึงใจ ซองเอกสารที่ครั้งที่มีกรนไปใช้พฤติกรรมของลูกค้าว่าลูกค้าซื้อสินค้าประเภทใด แล้วทำการเสนอโปรโมชั่นที่เกี่ยวข้องกับ

สินค้าที่ลูกค้าซื้อไป ซึ่ง ETM สามารถทำได้ในหลายรูปแบบ เช่น การส่งข้อความแจ้งเตือนทาง SMS หรือ Email หรือ Telesales โทรแจ้งลูกค้า เป็นต้น



ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างระบบ ETM

#### 2.4.2 RTDM (Real-time Decision Marketing)

RTDM เป็นระบบจัดการแคมเปญอีกชนิดหนึ่งที่สามารถจัดการแคมเปญได้ เช่นเดียวกับกับระบบ ETM แต่มีความสามารถในการวิเคราะห์พฤติกรรมของลูกค้าได้มากกว่า และสามารถจัดการแคมเปญได้หลากหลายรูปแบบมากกว่าระบบ ETM เช่น การส่งโปรโมชั่นกระตุ้นลูกค้าที่มีการใช้งานผลิตภัณฑ์น้อย ให้กลับมาใช้งานเพิ่มขึ้น หรือ การเพิ่มประสิทธิภาพของการส่ง SMS โฆษณาให้ลูกค้าให้ตรงกับกลุ่มลูกค้ามากขึ้น โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analytics) เพราะระบบ RTDM จะใช้ข้อมูลประวัติการใช้งานของลูกค้า มาช่วยในการตัดสินใจส่งโปรโมชั่นให้แก่ลูกค้าแต่ละกลุ่มได้ตรงกลุ่มมากขึ้น ทำให้ลูกค้ามีแนวโน้มที่จะสนใจจับจ่ายหรือซื้อสินค้าจากโปรโมชั่นที่ส่งไปมากขึ้น

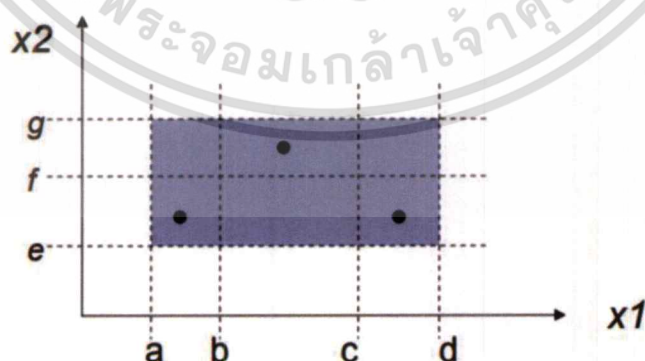
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5 การทดสอบแบบชั้นสมมูล (Equivalence Class Testing)

การทดสอบแบบชั้นสมมูล (Equivalence Class Testing) คือ วิธีการออกแบบกรณีทดสอบ ข้อมูลโดยการนำชุดข้อมูลจัดเป็นกลุ่มที่มีหรือเป็นชั้น โดยข้อมูลแต่ละชั้นจะไม่ซ้ำกัน จุดประสงค์หลักในการออกแบบกรณีทดสอบแบบนี้คือการจัดกลุ่มไม่มีความซ้ำซ้อนกันและจะนำตัวอย่างข้อมูลในแต่ละชุดข้อมูล 1 ตัว เป็นตัวแทนนำไปทดสอบ แทนที่จะใช้ข้อมูลทั้งหมดในการทดสอบ โดยหลักสำคัญอยู่ที่การจัดแบ่งกลุ่มช่วงของข้อมูลที่จะนำไปทดสอบ ซึ่งการทดสอบด้วยวิธีการนี้ จะสามารถทำได้ 4 วิธี ได้แก่

### 2.5.1 การทดสอบชั้นสมมูลแบบวีคนอร์มอล (Weak Normal Equivalence Class Testing)

การออกแบบกรณีทดสอบขึ้นอยู่กับสมมติฐานที่ว่า ความล้มเหลวของโปรแกรมมักจะไม่ใช่ผลที่เกิดจากข้อผิดพลาดตั้งแต่ 2 อันขึ้นไปพร้อม ๆ กัน หรือจะเกิดข้อผิดพลาด เดียวเท่านั้น (Single Fault Assumption) และชั้นของข้อมูลที่ใช้พิจารณาจะพิจารณาเฉพาะชั้นสมมูลที่ถูกต้อง (Valid Equivalence Class) เท่านั้น ซึ่งกรณีทดสอบที่สร้างออกมาจะต้องครอบคลุมทุก ๆ ชั้น

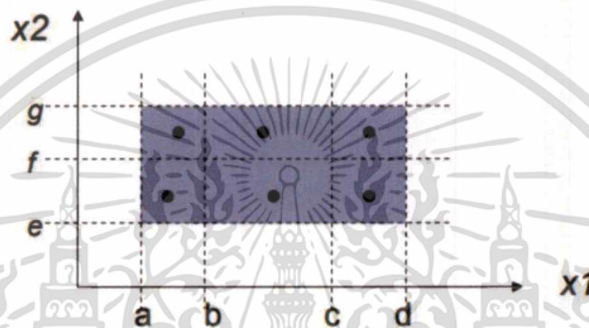


ภาพที่ 2.4 กรณีการทดสอบแบบ Weak Normal Equivalence Class Testing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.2 การทดสอบชั้นสมมูลแบบสตรองนอร์มอล (Strong Normal Equivalence Class Testing)

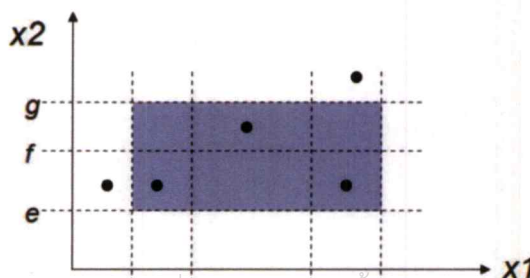
การออกแบบกรณีทดสอบขึ้นอยู่กับสมมติฐานที่ว่า ความล้มเหลวของ โปรแกรม มักจะเป็นผลที่เกิดจากข้อผิดพลาดตั้งแต่ 2 อันขึ้นไปพร้อม ๆ กัน (Multiple Fault Assumption) และชั้นของข้อมูลที่ใช้พิจารณาจะพิจารณาเฉพาะชั้นสมมูลที่ถูกต้อง (Valid Equivalence Class) เท่านั้นซึ่งกรณีทดสอบที่สร้างออกมาจะต้องครอบคลุมทุกๆ การรวมกันของชั้นที่เป็นไปได้ทั้งหมด หรือ ทุกๆ ผลคูณคาร์ทีเซียน (Cartesian Product) ที่เป็นไปได้



ภาพที่ 2.5 กรณีการทดสอบแบบ Strong Normal Equivalence Class Testing

### 2.5.3 การทดสอบชั้นสมมูลแบบวิคโรบัส (Weak Robust Equivalence Class Testing)

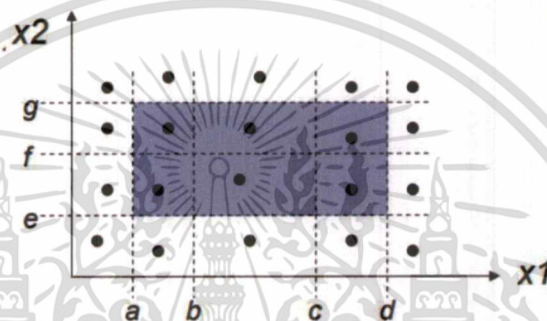
การออกแบบกรณีทดสอบขึ้นอยู่กับสมมติฐานที่ว่า ความล้มเหลวของโปรแกรม มักจะ เกิดข้อผิดพลาดเดียวเท่านั้น (Single Fault Assumption) และชั้นของข้อมูลที่ใช้พิจารณา จะพิจารณาชั้นสมมูลที่ถูกต้องและชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง (Invalid Equivalence Class) ซึ่งกรณีทดสอบที่สร้างออกมาจะต้องครอบคลุมทุก ๆ ชั้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ **ภาพที่ 2.6** กรณีการทดสอบแบบ Weak Robust Equivalence Class Testing

## 2.5.4 การทดสอบชั้นสมมูลแบบสตรองโรบัสต์ (Strong Robust Equivalence Class Testing)

การออกแบบกรณีทดสอบขึ้นอยู่กับสมมติฐานที่ว่า ความล้มเหลวของโปรแกรม มักจะเป็นผลที่เกิดจากข้อผิดพลาดตั้งแต่ 2 อันขึ้นไปพร้อม ๆ กัน และชั้นของข้อมูลที่ใช้พิจารณาจะพิจารณาชั้นสมมูลที่ถูกต้อง และชั้นสมมูลที่ไม่ถูกต้อง (Invalid Equivalence Class) ซึ่งกรณีทดสอบที่สร้างออกมาจะต้องครอบคลุมทุกๆ การรวมกันของชั้นทั้งหมด หรือ ทุกๆ ผลคูณคาร์ทีเซียน (Cartesian Product) ของชั้นทั้งหมด



ภาพที่ 2.7 กรณีการทดสอบแบบ Strong Robust Equivalence Class Testing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินงาน

ในการจัดการทำโครงการการออกแบบที่จัดเก็บเขตข้อมูลลงในคลังข้อมูลและตลาดข้อมูล และการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลภายในแผนกยุทธศาสตร์ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลลูกค้าเชิงลึก (Data Intelligence & Customer Insights) เป็นโครงการที่ศึกษาวิธีการออกแบบที่จัดเก็บข้อมูล การจัดเก็บข้อมูล และการทดสอบประสิทธิภาพของข้อมูล โดยผู้จัดทำมุ่งเน้นการออกแบบที่จัดเก็บข้อมูลให้มีความซ้ำซ้อนของข้อมูลน้อยที่สุดเพื่อใช้รองรับผลิตภัณฑ์ใหม่ของบริษัท การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการทดสอบ 4 แบบ เพื่อนำวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ไปใช้ในการทดสอบจริง และ การใช้เครื่องมือทดสอบประสิทธิภาพและติดตามผลของข้อมูล ซึ่งผู้จัดทำมีวิธีการดำเนินงานดังนี้

#### 3.1 วิธีการดำเนินงาน

ในการดำเนินงานและการจัดทำโครงการการออกแบบที่จัดเก็บเขตข้อมูลลงในคลังข้อมูลและตลาดข้อมูล และการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลภายในแผนกยุทธศาสตร์ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลลูกค้าเชิงลึก(Data Intelligence & Customer Insights) นี้ ได้มีการวางแผนและการเตรียมการเพื่อจัดทำโครงการ โดยแบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้

3.1.1 ศึกษาและเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานในส่วน of แผนก Data Intelligence & Customer Insights ขององค์กร

- 1) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับธุรกิจและคลังข้อมูลภายในองค์กร เพื่อที่จะเข้าใจวิธีการดำเนินงานขององค์กร ว่ามีลักษณะอย่างไร เพื่อนำข้อมูลมาใช้วางแผนการดำเนินงาน
- 2) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ ภาษา SQL, PL/SQL เป็นภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมเพื่อจัดการกับฐานข้อมูลโดยเฉพาะ เป็นภาษามาตรฐานบนระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management Support) ซึ่งเป็นภาษาที่มีโครงสร้างที่เข้าใจง่าย มีประสิทธิภาพในการทำงานสูง สามารถทำงานที่ซับซ้อนได้โดยใช้คำสั่งจำนวนน้อยคำสั่ง จึงเหมาะที่จะใช้กับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ศึกษาโปรแกรม Oracle SQL Developer เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลระบบเชิงสัมพันธ์ เพื่อดึงข้อมูลหรือสร้างฐานข้อมูลใหม่ ซึ่งนำมาใช้ร่วมกับ Microsoft Excel ในการทำรายงานข้อมูล

4) ศึกษาวิธีการออกแบบและจัดเก็บข้อมูลลงในคลังข้อมูล เพื่อนำไปใช้ออกแบบเขตข้อมูลจริงในคลังข้อมูล

5) ศึกษาวิธีการทดสอบข้อมูลแบบ Equivalence Class Testing เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบกับข้อมูลจริงขององค์กร

### 3.1.2 ออกแบบวิธีการสร้างและการจัดเก็บข้อมูลลงในคลังข้อมูล

ออกแบบการสร้างที่จัดเก็บข้อมูลจากความต้องการของความต้องการในแผนกเพื่อรองรับผลิตภัณฑ์ การเปลี่ยนแปลงสูตรคำนวณ หรือการเพิ่มเขตข้อมูล

### 3.1.3 สร้างเครื่องมือทดสอบคุณภาพของข้อมูล

#### 3.1.3.1 การเพิ่มเขตข้อมูลในคลังข้อมูลเพื่อจำแนกกลุ่มและประเภทของลูกค้าผลิตภัณฑ์ก่อนปรับใช้กับระบบจริง

สร้างกรณีการทดสอบข้อมูลแบบ Equivalence Class Testing โดยวิธีการต่าง ๆ

-สร้างกรณีการทดสอบด้วยวิธีการ Weak Normal Equivalence Class Testing

-สร้างกรณีการทดสอบด้วยวิธีการ Strong Normal Equivalence Class Testing

-สร้างกรณีการทดสอบด้วยวิธีการ Weak Robust Equivalence Class Testing

-สร้างกรณีการทดสอบด้วยวิธีการ Strong Robust Equivalence Class Testing

#### 3.1.3.2 การทดสอบเขตข้อมูลและติดตามผลของกลุ่มและประเภทลูกค้าของผลิตภัณฑ์หลังปรับใช้กับระบบจริง

- สร้างแบบฟอร์ม (Excel Spreadsheet) เพื่อเป็นส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ สำหรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารเพิ่มข้อมูลลงในฐานข้อมูลใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-สร้างตารางเพื่อรองรับการใช้งานคำสั่งการสืบค้นข้อมูล

-เขียนชุดคำสั่งการสืบค้นข้อมูลเพื่อใช้ทดสอบและติดตามผลของเซตข้อมูล (Script)

โดยใช้ภาษา PL/SQL

### 3.1.4 ทดสอบข้อมูลจากเครื่องมือทดสอบและเครื่องมือทดสอบคุณภาพของข้อมูล

#### 3.1.4.1 การเพิ่มเซตข้อมูลในคลังข้อมูลเพื่อจำแนกกลุ่มและประเภทลูกค้าของผลิตภัณฑ์ก่อนปรับใช้กับระบบจริง

ทดสอบโดยการนำข้อมูลจากคลังข้อมูลมาทดสอบกับกรณีทดสอบที่สร้างขึ้น และบันทึกผลการทดสอบ

#### 3.1.4.2 การทดสอบเซตข้อมูลและติดตามผลของกลุ่มและประเภทลูกค้าของผลิตภัณฑ์หลังปรับใช้กับระบบจริง

ทดสอบโดยการนำข้อมูลจากคลังข้อมูลมาทดสอบกับเครื่องมือทดสอบประสิทธิภาพที่สร้างขึ้น ติดตามผล และบันทึกผลการทดสอบ

### 3.1.5 ตรวจสอบและประเมินผลการทดสอบ

#### 3.1.5.1 การเพิ่มเซตข้อมูลในคลังข้อมูลเพื่อจำแนกกลุ่มและประเภทลูกค้าของผลิตภัณฑ์ก่อนปรับใช้กับระบบจริง

ตรวจสอบความถูกต้องและความครอบคลุมของกรณีทดสอบกับข้อมูลจริงในคลังข้อมูล

#### 3.1.5.2 การทดสอบเซตข้อมูลและติดตามผลของกลุ่มและประเภทลูกค้าของผลิตภัณฑ์หลังปรับใช้กับระบบจริง

ตรวจสอบความถูกต้องและประเมินผลการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.6 วิเคราะห์และสรุปผลการดำเนินงาน

#### 3.1.6.1 การเพิ่มเขตข้อมูลในคลังข้อมูลเพื่อจำแนกกลุ่มประเภทลูกค้าของผลิตภัณฑ์ก่อนปรับใช้กับระบบจริง

นำผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินงานมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบประสิทธิภาพของกรณีทดสอบวิธีการต่าง ๆ และสรุปผล

#### 3.1.6.2 การทดสอบเขตข้อมูลและติดตามผลของกลุ่มและประเภทลูกค้าของผลิตภัณฑ์หลังปรับใช้กับระบบจริง

นำผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินงานมาวิเคราะห์ และ สรุปผลการทดสอบ

### 3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ในขั้นตอนการดำเนินงาน ผู้จัดทำได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย

- การเพิ่มเขตข้อมูลในคลังข้อมูลเพื่อจำแนกกลุ่มประเภทลูกค้าของผลิตภัณฑ์ก่อนปรับใช้กับระบบจริง
- การทดสอบเขตข้อมูลและติดตามผลของกลุ่มและประเภทลูกค้าของผลิตภัณฑ์หลังปรับใช้กับระบบจริง

โดยมีขั้นตอนดังนี้

#### 3.2.1 การเพิ่มเขตข้อมูลในคลังข้อมูลเพื่อจำแนกกลุ่มประเภทลูกค้าของผลิตภัณฑ์ก่อนปรับใช้กับระบบจริง

##### 3.2.1.1 ขั้นตอนการออกแบบ

##### 1) รับความต้องการ (Requirements) มาจาก Analytic Team

นำความต้องการ (Requirements) ของ Analytic Team มาออกแบบที่จัดเก็บข้อมูล โดยในทีมจำเป็นต้องเก็บข้อมูลการจำแนกกลุ่มและประเภทของลูกค้า เพื่อเอกสารนี้เป็นเอกสารนำไปด้วยอดกับหลากหลายผลิตภัณฑ์มากขึ้น ไม่นับญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**กลุ่มลูกค้าของผลิตภัณฑ์ A ประกอบด้วย กลุ่ม A, กลุ่ม B, กลุ่ม C, กลุ่ม D, กลุ่ม E, กลุ่ม F**

**ประเภทลูกค้าสำหรับงานที่ 1 ประกอบด้วย ประเภท 1A, ประเภท 1B, ประเภท 1C, ประเภท 1D, ประเภท 1E**

**ประเภทลูกค้าสำหรับงานที่ 2 ประกอบด้วย ประเภท 2A, ประเภท 2B, ประเภท 2C, ประเภท 2D, ประเภท 2E**

ภาพที่ 3.1 ตัวอย่างกลุ่มและประเภทลูกค้าของผลิตภัณฑ์ A จากการวิเคราะห์ของฝ่ายกลยุทธ์ราคา  
ภายในแผนก

จากภาพที่ 3.1 สามารถออกแบบที่จัดเก็บข้อมูลได้โดยการสร้างเขตข้อมูลใหม่เพื่อเก็บข้อมูลกลุ่มและประเภทลูกค้าที่ใช้กับผลิตภัณฑ์ A เนื่องจากเป็นเขตข้อมูลที่ใช้เฉพาะกับผลิตภัณฑ์ A และมีตารางเดิมรองรับการเก็บข้อมูลแต่ไม่มีเขตข้อมูลเดิมรองรับการเก็บข้อมูลการจำแนกกลุ่มและประเภทลูกค้าของผลิตภัณฑ์ A โดยมีขั้นตอนการออกแบบ ดังนี้

2) เลือกเขตข้อมูลในคลังข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์ A และอยู่ในขอบเขตความต้องการของฝ่ายกลยุทธ์ราคา โดยตารางที่ใช้อ้างอิงในขอบเขตของผลิตภัณฑ์นี้ มีจำนวน 2 ตาราง คือ ตาราง Table\_Group ซึ่งจัดเก็บตัวแปรที่ใช้จำแนกกลุ่มของลูกค้าและ ตาราง Table\_Class ซึ่งจัดเก็บตัวแปรที่ใช้จำแนกประเภทของลูกค้า

ตารางที่ 3.1 เขตข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกกลุ่มของลูกค้า จากตาราง Table\_Group

FIELD	DATA_TYPE
Field_Gp1	VARCHAR2(30)
Field_Gp2	CHAR (5)

ตารางที่ 3.2 เขตข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกประเภทของลูกค้าสำหรับงานที่ จากตาราง Table\_Class

FIELD	DATA_TYPE
Field_CL1	NUMBER (13,4)
Field_CL2	NUMBER (13,4)
Field_CL3	VARCHAR2(50)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำออกไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่เนื้อหาและต้องอัปเดตเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2) ออกแบบเขตข้อมูลใหม่ลงในตารางประเภทของลูกค้า (Table\_Class) เพื่อเก็บกลุ่มและประเภทของลูกค้า

ตารางที่ 3.3 ตัวอย่างเขตข้อมูลที่สร้างเพิ่มจากการออกแบบเพื่อเก็บกลุ่มและประเภทลูกค้าของผลิตภัณฑ์ ในตาราง Table\_Class

FIELD	DATA_TYPE
Field_New_CL11	VARCHAR2(50)
Field_New_CL12	VARCHAR2(50)
Field_New_CL13	VARCHAR2(50)

จากตารางที่ 3.3 แสดงให้เห็นเขตข้อมูลที่ถูกเพิ่มขึ้นจากข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ของฝ่ายกลยุทธ์ราคา ซึ่งประกอบด้วย 3 เขตข้อมูล คือ Field\_New\_CL11, Field\_New\_CL12, Field\_New\_CL13

โดยที่ Field\_New\_CL11 จัดเก็บค่า A, B, C, D, E, F

Field\_New\_CL12 จัดเก็บค่า 1A, 1B, 1C, 1D, 1E

Field\_New\_CL13 จัดเก็บค่า 2A, 2B, 2C, 2D, 2E

### 3.2.1.2 ขั้นตอนวิธีการสร้างเครื่องมือทดสอบข้อมูล

1) สร้างกรณีทดสอบของเขตข้อมูล Field\_New\_CL11

1.1) สร้างกรณีทดสอบด้วยวิธี Weak Normal Equivalence Class Testing สามารถสร้างกรณีทดสอบทั้งหมดได้จากจำนวนของค่าตัวแปรที่มีมากที่สุดนั่นคือ

Field\_gp1 มีทั้งหมด 6 ตัวแปร เพราะฉะนั้น จำนวนกรณีทดสอบ = 6 กรณี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 กรณีทดสอบด้วยวิธี Weak Normal Equivalence Class Testing ของเขตข้อมูล Field\_New\_CL11

Test case #	Field_gp1	Field_gp2	Expected Output
WN001	A1	B1	A
WN002	A2	B1	B
WN003	A3	B1	C
WN004	A4	B1	D
WN005	A5	B1	E
WN006	A6	B1	F

- 1.1) สร้างกรณีทดสอบด้วยวิธี Strong Normal Equivalence Class Testing สามารถสร้างกรณีทดสอบได้จากผลคูณคาร์ทีเซียนของจำนวนข้อมูลย่อยทั้งหมด นั่นคือ  $\text{Field\_gp1} \times \text{Field\_gp2} = 6 \times 1 = 6$  กรณี

ตารางที่ 3.5 กรณีทดสอบด้วยวิธี Strong Normal Equivalence Class Testing ของเขตข้อมูล Field\_New\_CL11

Test case #	Field_gp1	Field_gp2	Expected Output
SN001	A1	B1	A
SN002	A2	B1	B
SN003	A3	B1	C
SN004	A4	B1	D
SN005	A5	B1	E
SN006	A6	B1	F

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.2) สร้างกรณีทดสอบด้วยวิธี Weak Robust Equivalence Class Testing  
สามารถสร้างกรณีทดสอบทั้งหมดได้จากจำนวนของค่าตัวแปรที่มีมากที่สุดนั่นคือ  
Field\_gp1 มีทั้งหมด 7 ตัวแปร เพราะฉะนั้น จำนวนกรณีทดสอบ = 7 กรณี

ตารางที่ 3.6 กรณีทดสอบด้วยวิธี Weak Robust Equivalence Class Testing ของเขตข้อมูล  
Field\_New\_CL11

Test case #	Field_gp1	Field_gp2	Expected Output
WR001	A1	B1	A
WR002	A2	B2	Error
WR003	A3	B1	C
WR004	A4	B2	Error
WR005	A5	B1	E
WR006	A6	B2	Error
WR007	A7	B1	Error

- 1.3) สร้างกรณีทดสอบด้วยวิธี Strong Robust Equivalence Class Testing  
สามารถสร้างกรณีทดสอบได้จากผลคูณคาร์ทีเซียนของจำนวนข้อมูลย่อยทั้งหมด  
นั่นคือ  $\text{Field\_gp1} \times \text{Field\_gp2} = 7 \times 2 = 14$  กรณี

ตารางที่ 3.7 กรณีทดสอบด้วยวิธี Strong Robust Equivalence Class Testing ของเขตข้อมูล  
Field\_New\_CL11

Test case #	Field_gp1	Field_gp2	Expected Output
SR001	A1	B1	A
SR002	A1	B2	Error
SR003	A2	B1	B
SR004	A2	B2	Error
SR005	A3	B1	C

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ SR005 อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 กรณีทดสอบด้วยวิธี Strong Robust Equivalence Class Testing ของเขตข้อมูล Field\_New\_CL11 (ต่อ)

Test case #	Field_gp1	Field_gp2	Expected Output
SR006	A3	B2	Error
SR007	A4	B1	D
SR008	A4	B2	Error
SR009	A5	B1	E
SR010	A5	B2	Error
SR011	A6	B1	F
SR012	A6	B2	Error
SR013	A7	B1	Error
SR014	A7	B2	Error

2) สร้างกรณีทดสอบของเขตข้อมูล Field\_New\_CL12, Field\_New\_CL13

2.1) สร้างกรณีทดสอบด้วยวิธี Weak Normal Equivalence Class Testing

สามารถสร้างกรณีทดสอบทั้งหมดได้จากจำนวนของค่าตัวแปรที่มีมากที่สุดนั่นคือ

Field\_gp1 มีทั้งหมด 6 ตัวแปร เพราะฉะนั้น จำนวนกรณีทดสอบ = 9 กรณี

ตารางที่ 3.8 กรณีทดสอบด้วยวิธี Weak Normal Equivalence Class Testing ของเขตข้อมูล Field\_New\_CL12, Field\_New\_CL13

Test case #	Field_New_CL11	Field_cl1	Field_cl3	Expected Output
WN101	A1	B1	C1	1A
WN102	A2	B2	C1	1C
WN103	A3	B3	C1	Error

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางที่ 3.8 กรณีทดสอบด้วยวิธี Weak Normal Equivalence Class Testing ของเขตข้อมูล Field\_New\_CL12, Field\_New\_CL13 (ต่อ)

Test case #	Field_New_CL11	Field_cl1	Field_cl3	Expected Output
WN104	A4	B1	C1	1B
WN105	A5	B2	C1	1E
WN106	A6	B1	C1	Error
WN107	A7	B2	C1	1B
WN108	A8	B1	C1	1E
WN109	A9	B2	C1	Error

2.2) สร้างกรณีทดสอบด้วยวิธี Strong Normal Equivalence Class Testing  
สามารถสร้างกรณีทดสอบได้จากผลคูณคาร์ทีเซียนของจำนวนข้อมูลย่อยทั้งหมด  
นั่นคือ  $\text{Field\_gp1} \times \text{Field\_gp2} = 9 \times 3 \times 1 = 27$  กรณี

ตารางที่ 3.9 กรณีทดสอบด้วยวิธี Strong Normal Equivalence Class Testing ของเขตข้อมูล Field\_New\_CL12, Field\_New\_CL13

Test case #	Field_New_CL11	Field_cl1	Field_cl3	Expected Output
SN101	A1	B1	C1	1A
SN102	A1	B2	C1	1C
SN103	A1	B3	C1	Error
SN104	A2	B1	C1	1A
SN105	A2	B2	C1	1C
SN106	A2	B3	C1	Error

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 กรณีทดสอบด้วยวิธี Strong Normal Equivalence Class Testing ของเขตข้อมูล Field\_New\_CL12, Field\_New\_CL13 (ต่อ)

Test case #	Field_New_CL11	Field_cl1	Field_cl3	Expected Output
SN107	A3	B1	C1	1A
SN108	A3	B2	C1	1C
SN109	A3	B3	C1	Error
SN110	A4	B1	C1	1B
SN111	A4	B2	C1	1E
SN112	A4	B3	C1	Error
SN113	A5	B1	C1	1B
SN114	A5	B2	C1	1E
SN115	A5	B3	C1	Error
SN116	A6	B1	C2	1B
SN117	A6	B2	C3	1E
SN118	A6	B3	C4	Error
SN119	A7	B1	C5	1B
SN120	A7	B2	C6	1E
SN121	A7	B3	C7	1D
SN122	A8	B1	C8	1B
SN123	A8	B2	C9	1E
SN124	A8	B3	C10	1D
SN125	A9	B1	C11	1A
SN126	A9	B2	C12	1C
SN127	A9	B3	C13	Error

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.3) สร้างกรณีทดสอบด้วยวิธี Weak Robust Equivalence Class Testing  
สามารถสร้างกรณีทดสอบทั้งหมดได้จากจำนวนของค่าตัวแปรที่มีมากที่สุดนั่นคือ  
Field\_gp1 มีทั้งหมด 10 ตัวแปร เพราะฉะนั้น จำนวนกรณีทดสอบ = 10 กรณี

ตารางที่ 3.10 กรณีทดสอบด้วยวิธี Weak Robust Equivalence Class Testing ของเขตข้อมูล  
Field\_New\_CL12, Field\_New\_CL13

Test case #	Field_New_CL11	Field_cl1	Field_cl3	Expected Output
WR101	A1	B1	C1	1A
WR102	A2	B2	C2	1C
WR103	A3	B3	C1	Error
WR104	A4	B4	C2	Error
WR105	A5	B1	C1	1B
WR106	A6	B2	C2	1E
WR107	A7	B3	C1	1D
WR108	A8	B4	C2	Error
WR109	A9	B1	C1	1A
WR110	A10	B2	C2	Error

- 2.4) สร้างกรณีทดสอบด้วยวิธี Strong Robust Equivalence Class Testing  
สามารถสร้างกรณีทดสอบได้จากผลคูณคาร์ทีเซียนของจำนวนข้อมูลย่อยทั้งหมด  
นั่นคือ  $\text{Field\_gp1} \times \text{Field\_gp2} = 10 \times 4 \times 2 = 80$  กรณี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 กรณีทดสอบด้วยวิธี Strong Robust Equivalence Class Testing ของเขตข้อมูล Field\_New\_CL12, Field\_New\_CL13

Test case #	Field_New_CL11	Field_cl1	Field_cl3	Expected Output
SR101	A1	B1	C1	1A
SR102	A1	B2	C2	Error
SR103	A1	B3	C1	1C
SR104	A1	B4	C2	Error
SR105	A1	B1	C1	Error
SR106	A1	B2	C2	Error
SR107	A1	B3	C1	Error
SR108	A1	B4	C2	Error
SR109	A2	B1	C1	1A
SR110	A2	B2	C2	Error
SR111	A2	B3	C1	1C
SR112	A2	B4	C2	Error
SR113	A2	B1	C1	Error
SR114	A2	B2	C2	Error
SR115	A2	B3	C1	Error
SR116	A2	B4	C2	Error
SR117	A3	B1	C1	1A
SR118	A3	B2	C2	Error
SR119	A3	B3	C1	1C
SR120	A3	B4	C2	Error
SR121	A3	B1	C1	Error

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 กรณีทดสอบด้วยวิธี Strong Robust Equivalence Class Testing ของเขตข้อมูล Field\_New\_CL12, Field\_New\_CL13 (ต่อ)

Test case #	Field_New_CL11	Field_cl1	Field_cl3	Expected Output
SR122	A3	B2	C2	Error
SR123	A3	B3	C1	Error
SR124	A3	B4	C2	Error
SR125	A4	B1	C1	1B
SR126	A4	B2	C2	Error
SR127	A4	B3	C1	1E
SR128	A4	B4	C2	Error
SR129	A4	B1	C1	Error
SR130	A4	B2	C2	Error
SR131	A4	B3	C1	Error
SR132	A4	B4	C2	Error
SR133	A5	B1	C1	1B
SR134	A5	B2	C2	Error
SR135	A5	B3	C1	1E
SR136	A5	B4	C2	Error
SR137	A5	B1	C1	Error
SR138	A5	B2	C2	Error
SR139	A5	B3	C1	Error
SR140	A5	B4	C2	Error
SR141	A6	B1	C1	1B
SR142	A6	B2	C2	Error

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 กรณีทดสอบด้วยวิธี Strong Robust Equivalence Class Testing ของเขตข้อมูล Field\_New\_CL12, Field\_New\_CL13 (ต่อ)

Test case #	Field_New_CL11	Field_cl1	Field_cl3	Expected Output
SR143	A6	B3	C1	1E
SR144	A6	B4	C2	Error
SR145	A6	B1	C1	Error
SR146	A6	B2	C2	Error
SR147	A6	B3	C1	Error
SR148	A6	B4	C2	Error
SR149	A7	B1	C1	1B
SR150	A7	B2	C2	Error
SR151	A7	B3	C1	1E
SR152	A7	B4	C2	Error
SR153	A7	B1	C1	1D
SR154	A7	B2	C2	Error
SR155	A7	B3	C1	Error
SR156	A7	B4	C2	Error
SR157	A8	B1	C1	1B
SR158	A8	B2	C2	Error
SR159	A8	B3	C1	1E
SR160	A8	B4	C2	Error
SR161	A8	B1	C1	1D
SR162	A8	B2	C2	Error
SR163	A8	B3	C1	Error

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่น การค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 กรณีทดสอบด้วยวิธี Strong Robust Equivalence Class Testing ของเขตข้อมูล Field\_New\_CL12, Field\_New\_CL13 (ต่อ)

Test case #	Field_New_CL11	Field_cl1	Field_cl3	Expected Output
SR164	A8	B4	C2	Error
SR165	A9	B1	C1	1A
SR166	A9	B2	C2	Error
SR167	A9	B3	C1	1C
SR168	A9	B4	C2	Error
SR169	A9	B1	C1	Error
SR170	A9	B2	C2	Error
SR171	A9	B3	C1	Error
SR172	A9	B4	C2	Error
SR173	A10	B1	C1	Error
SR174	A10	B2	C2	Error
SR175	A10	B3	C1	Error
SR176	A10	B4	C2	Error
SR177	A10	B1	C1	Error
SR178	A10	B2	C2	Error
SR179	A10	B3	C1	Error
SR180	A10	B4	C2	Error

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.1.3 ขั้นตอนการทดสอบข้อมูล

ในการทดสอบข้อมูล เนื่องจาก Field\_New\_CL12 และ Field\_New\_CL13 ใช้  
 ตรรกะในการทดสอบเหมือนกัน ผู้จัดทำจึงทำการทดสอบเพียงแค่ 1 เขตข้อมูลคือ  
 Field\_New\_CL12 เท่านั้น ซึ่งผู้จัดทำได้ทำการเลือกกรณีทดสอบมา 2 วิธี คือ

1) Strong Robust Equivalence Class Testing ใช้กับ Field\_New\_CL11 โดยมีเหตุผล  
 ดังนี้

1.1) ผลลัพธ์ที่ต้องการ หากเป็นค่าตัวแปรที่ไม่อยู่ในขอบเขตของค่าตัวแปรที่ใช้  
 ผลลัพธ์ที่ได้จะคืนค่าตัวแปรนั้น ๆ กลับมาในรูปแบบเดิม ทำให้จำเป็นต้องมี  
 ค่าตัวแปรที่อยู่นอกขอบเขตมาทดสอบด้วย

1.2) เนื่องจากตัวแปรที่ใช้มีจำนวนน้อย การสร้างกรณีทดสอบ จึงสามารถทำได้  
 ง่ายด้วยวิธีดังกล่าว และครอบคลุมกรณีที่เกิดขึ้นได้ทั้งหมด

2) Strong Normal Equivalence Class Testing ใช้กับ Field\_New\_CL12 และ  
 Field\_New\_CL13 โดยมีเหตุผล ดังนี้

2.1) ความครอบคลุมของกรณีทดสอบที่ใช้ทดสอบมีความครบถ้วนในตรรกะที่  
 ต้องการทดสอบ ถ้าหากใช้วิธีการแบบ Strong Robust จะเป็นการสร้าง  
 กรณีทดสอบเพิ่มขึ้นโดยไม่จำเป็น และหากเป็นวิธีการแบบ Weak Normal  
 และ Weak Robust จะทำให้สร้างกรณีทดสอบได้ไม่ครบถ้วน

โดยมีขั้นตอนการทดสอบ ดังนี้

1) ดึงข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกกลุ่ม จากตาราง Table\_Group และ ตาราง  
 Table\_Class ในคลังข้อมูล

```

SELECT a2.Field_Gp1, a2.Field_Gp2, a4.Field_New_CL11
FROM Table_Group a2
LEFT JOIN (SELECT a1.cus
           FROM Table_Group a1
           WHERE a1.Field_Gp2 in ('B1')
           GROUP BY a1.cus
           HAVING count(a1.cus) = 1) a3
ON a2.key = a3.key
JOIN Table_Class a4
ON a3.key = a4.key
WHERE a1.Field_Gp2 in ('B1')
GROUP BY a2.Field_Gp1, a2.Field_Gp2, a4.Field_New_CL11
ORDER BY a4.Field_New_CL11, a2.Field_Gp1

```

ภาพที่ 3.2 คำสั่ง SQL เพื่อดึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกกลุ่มจากราง Table\_Group และ Table\_Class

```

SELECT a2.Field_CL1 ,a2.Field_CL3 ,a2.Field_New_CL12
FROM Table_Group a1
JOIN Table_Class a2
ON a1.key = a2.key
WHERE a1.Product = 'A'
GROUP BY a2.Field_CL1 ,a2.Field_CL3 ,a2.Field_New_CL12
ORDER BY a4.Field_New_CL12

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ภาพที่ 3.3 คำสั่ง SQL เพื่อดึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกประเภทลูกค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) นำข้อมูลที่ได้ ไปทำการทดสอบกับกรณีทดสอบที่สร้างขึ้น

ตารางที่ 3.12 ตารางการทดสอบ Field\_New\_CL11

Test Case #	Field_gp1	Field_gp2	Expected	Real Output
SR109	A5	B1	E	E
SR109	A5	B1	E	E
SR107	A4	B1	D	D
SR107	A4	B1	D	D
SR107	A4	B1	D	D
SR107	A4	B1	D	D
SR107	A4	B1	D	D
SR107	A4	B1	D	D
SR107	A4	B1	D	D
SR107	A4	B1	D	D
SR111	A6	B1	F	F
SR111	A6	B1	F	F
SR103	A2	B1	B	B
SR103	A2	B1	B	B
SR105	A3	B1	C	C
SR105	A3	B1	C	C
SR105	A3	B1	C	C
SR105	A3	B1	C	C
SR105	A3	B1	C	C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.12 ตารางการทดสอบ Field\_New\_CL11 (ต่อ)

Test Case #	Field_gp1	Field_gp2	Expected	Real Output
SR107	A4	B1	D	D
SR107	A4	B1	D	D
SR111	A6	B1	F	F
SR111	A6	B1	F	F
SR103	A2	B1	B	B
SR103	A2	B1	B	B
SR105	A3	B1	C	C
SR105	A3	B1	C	C
SR105	A3	B1	C	C
SR105	A3	B1	C	C
SR105	A3	B1	C	C
SR105	A3	B1	C	C
SR105	A3	B1	C	C
SR105	A3	B1	C	C
SR101	A1	B1	A	A
SR101	A1	B1	A	A
SR113	A7	B1	Error	Error
SR113	A7	B1	Error	Error

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.13 ตารางการทดสอบ Field\_New\_CL12 และ Field\_New\_CL13

Test Case#	Field_New_CL11	Field_cl1	Field_cl3	Expected	Real Output
SN121	A7	B3	C1	1D	1D
SN121	A7	B3	C1	1D	1D
SN124	A8	B3	C1	1D	1D
SN124	A8	B3	C1	1D	1D
SN102	A1	B2	C1	1C	1C
SN102	A1	B2	C1	1C	1C
SN105	A2	B2	C1	1C	1C
SN108	A3	B2	C1	1C	1C
SN108	A3	B2	C1	1C	1C
SN105	A2	B2	C1	1C	1C
SN104	A2	B1	C1	1A	1A
SN104	A2	B1	C1	1A	1A
SN107	A3	B1	C1	1A	1A
SN101	A1	B1	C1	1A	1A
SN107	A3	B1	C1	1A	1A
SN101	A1	B1	C1	1A	1A
SN119	A7	B1	C1	1B	1B
SN119	A7	B1	C1	1B	1B
SN116	A6	B1	C1	1B	1B
SN122	A8	B1	C1	1B	1B
SN116	A6	B1	C1	1B	1B
SN122	A8	B1	C1	1B	1B
SN110	A4	B1	C1	1B	1B
SN110	A4	B1	C1	1B	1B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.13 ตารางการทดสอบ Field\_New\_CL12 และ Field\_New\_CL13 (ต่อ)

Test Case#	Field_New_CL11	Field_cl1	Field_cl3	Expected	Real Output
SN123	A8	B2	C1	1E	1E
SN117	A6	B2	C1	1E	1E
SN111	A4	B2	C1	1E	1E
SN117	A6	B2	C1	1E	1E
SN111	A4	B2	C1	1E	1E
SN123	A8	B2	C1	1E	1E
SN120	A7	B2	C1	1E	1E
SN120	A7	B2	C1	1E	1E

จากตารางที่ 3.12 และ 3.13 เป็นการนำข้อมูลจากคลังข้อมูล มาทำการทดสอบกับกรณีทดสอบที่สร้างขึ้น และผลลัพธ์ที่ได้จะแสดงในบทถัดไป

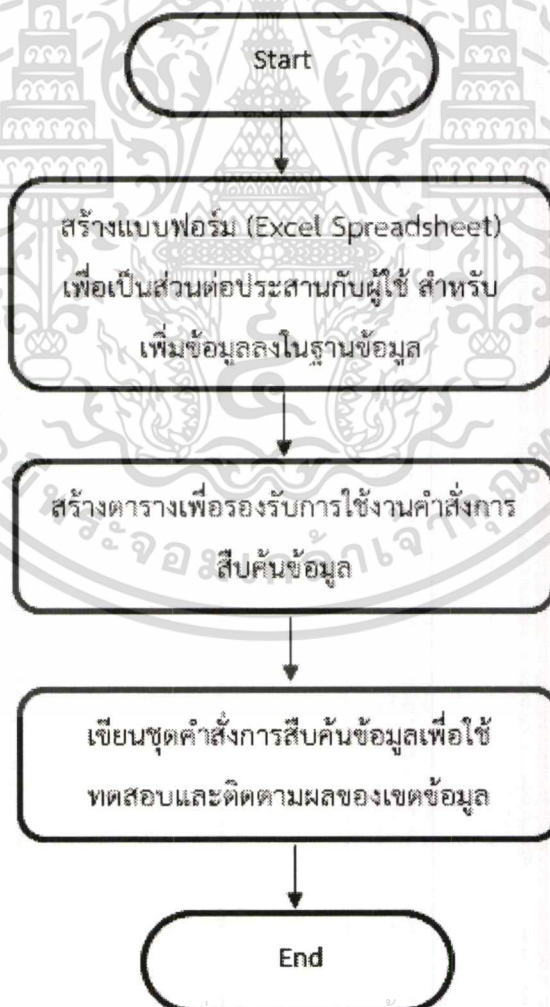
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2 การทดสอบเขตข้อมูลและติดตามผลของกลุ่มและประเภทลูกค้าของผลิตภัณฑ์หลังปรับใช้กับระบบจริง

ในส่วนนี้จะเป็นการทดสอบและติดตามผลของเขตข้อมูลจากการเพิ่มในข้อที่ 3.2.1 หลังจากนำไปปรับใช้กับระบบจริง เพื่อที่จะนำข้อมูลไปใช้วิเคราะห์ ต่อยอด ได้อย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

#### 3.2.2.1 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือทดสอบคุณภาพและติดตามผลของข้อมูล

ขั้นตอนการทดสอบจะเริ่มจากการสร้างแบบฟอร์ม (Excel Spreadsheet) เพื่อเป็นส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ สร้างตารางเพื่อจัดเก็บข้อมูล จากนั้นทำการเขียนคำสั่งการสืบค้นข้อมูลเพื่อใช้ทดสอบเขตข้อมูล (Script) ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือทดสอบคุณภาพและติดตามผลของข้อมูล

- 1) สร้างแบบฟอร์ม (Excel Spreadsheet) เพื่อเป็นส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ สำหรับเพิ่มข้อมูลลงในฐานข้อมูล
- 2) สร้างตารางเพื่อรองรับการใช้งานคำสั่งการสืบค้นข้อมูล

2.1) สร้างตารางเก็บตรรกศาสตร์ของเขตข้อมูล (COLLECT\_LOGIC)

ตารางที่ 3.14 โครงสร้างของตาราง COLLECT\_LOGIC

FIELD	DATA_TYPE
F_LOGIC_1	VARCHAR2(50)
F_LOGIC_2	VARCHAR2(50)
F_LOGIC_3	VARCHAR2(50)
F_LOGIC_4	VARCHAR2(50)
F_LOGIC_5	CLOB

2.2) สร้างตารางเก็บรายละเอียดของเขตข้อมูลที่ต้องการทดสอบ(COLLECT\_VALUE)

ตารางที่ 3.15 โครงสร้างของตาราง COLLECT\_VALUE

FIELD	DATA_TYPE
F_VALUE_1	VARCHAR2(50)
F_VALUE_2	VARCHAR2(50)
F_VALUE_3	VARCHAR2(50)
F_VALUE_4	VARCHAR2(50)
F_VALUE_5	VARCHAR2(50)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3) สร้างตารางเก็บระยะเวลาที่ต้องการทดสอบข้อมูล (COLLECT\_PERIOD)

ตารางที่ 3.16 โครงสร้างของตาราง COLLECT\_PERIOD

FIELD	DATA_TYPE
F_PERIOD_1	VARCHAR2(50)
F_PERIOD_2	VARCHAR2(50)
F_PERIOD_3	VARCHAR2(50)
F_PERIOD_4	VARCHAR2(50)
F_PERIOD_5	DATE
F_PERIOD_6	DATE

2.4) สร้างตารางเก็บผลลัพธ์ (COLLECT\_RESULT)

ตารางที่ 3.17 โครงสร้างของตาราง COLLECT\_RESULT

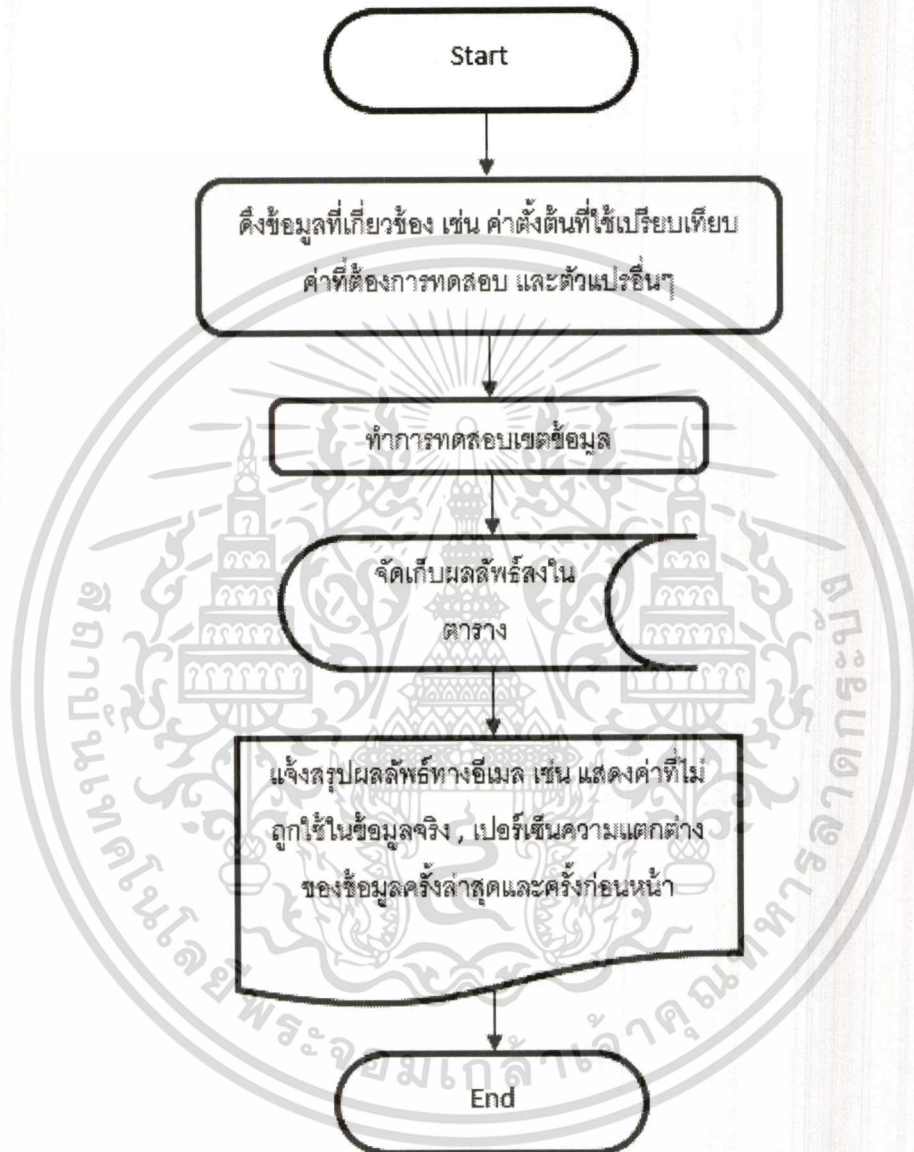
FIELD	DATA_TYPE
F_RESULT_1	VARCHAR2(50)
F_RESULT_2	VARCHAR2(50)
F_RESULT_3	VARCHAR2(50)
F_RESULT_4	VARCHAR2(50)
F_RESULT_5	VARCHAR2(50)

ตารางที่ 3.17 โครงสร้างของตาราง COLLECT\_RESULT (ต่อ)

FIELD	DATA_TYPE
F_RESULT_6	VARCHAR2(50)
F_RESULT_7	NUMBER
F_RESULT_8	DATE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3) เขียนชุดคำสั่งการสืบค้นข้อมูลเพื่อใช้ทดสอบและติดตามผลของเซตข้อมูล(Script) โดยใช้  
ภาษา PL/SQL

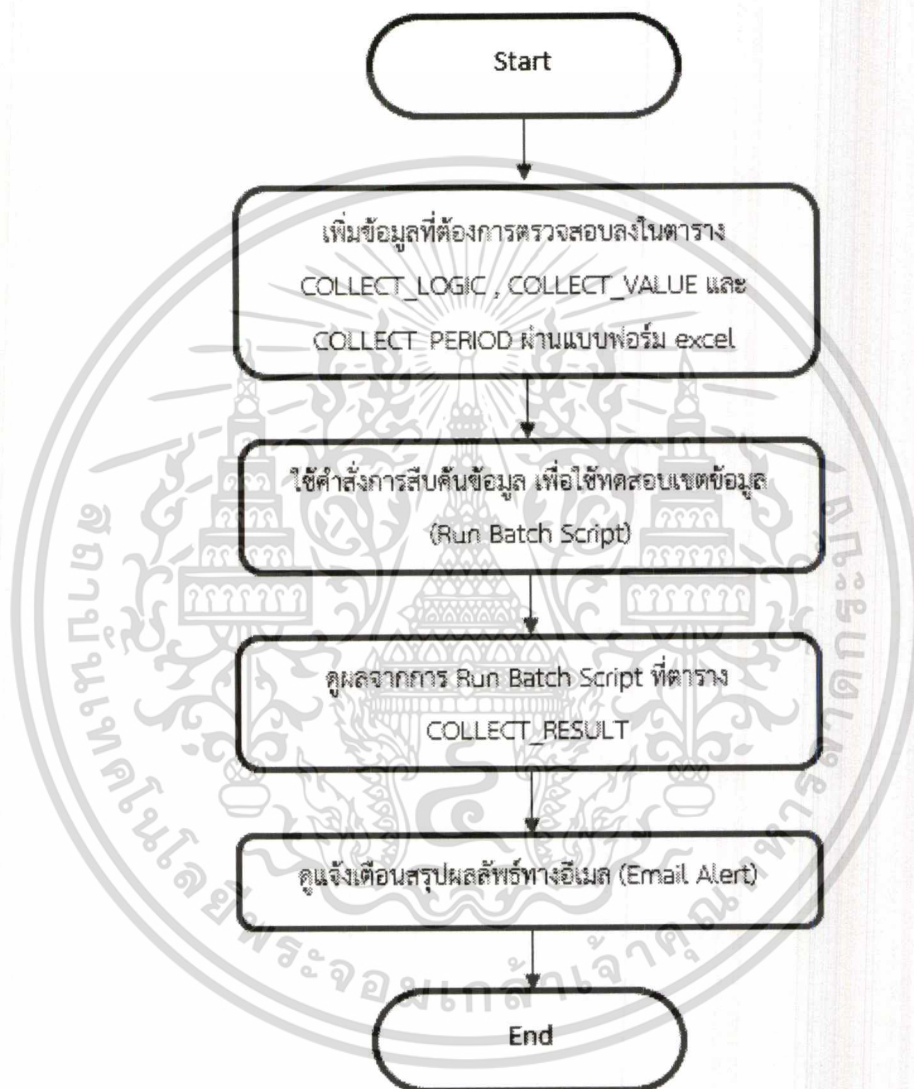


ภาพที่ 3.5 กระบวนการทำงานของชุดคำสั่งการสืบค้นข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2.2 ขั้นตอนการทดสอบด้วยเครื่องมือทดสอบคุณภาพของข้อมูล

ทำการทดสอบเขตข้อมูลที่เพิ่มในตาราง Table\_Class 3 เขตข้อมูล คือ Field\_New\_CL11 , Field\_New\_CL12 , Field\_New\_CL13 มีขั้นตอนการทดสอบ ดังภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.6 ขั้นตอนการทดสอบด้วยเครื่องมือทดสอบคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) เพิ่มข้อมูลที่ต้องการทดสอบลงในตารางผ่านแบบฟอร์ม (Excel Spreadsheet)

1.1) เพิ่มตรรกศาสตร์(logic)ของเขตข้อมูลที่ต้องการทดสอบในตารางCOLLECT\_LOGIC

ตารางที่ 3.18 ตารางแสดงตรรกศาสตร์ (logic) ของเขตข้อมูลที่ต้องการทดสอบ

F_LOGIC_1	F_LOGIC_2	F_LOGIC_3	F_LOGIC_4	F_LOGIC_5
Name	Name_1	(null)	Field_New_CL11	(CASE WHEN Field_New_CL11 is null THEN 'NULL' WHEN Field_New_CL11 in ('A','B','C','D','E','F') THEN Field_New_CL11 ELSE 'ERROR' END)
Name	Name_1	(null)	Field_New_CL12	(CASE WHEN Field_New_CL12 is null THEN 'NULL' WHEN Field_New_CL12 in ('1A','1B','1C','1D','1E') THEN Field_New_CL12 ELSE 'ERROR' END)
Name	Name_1	(null)	Field_New_CL13	(CASE WHEN Field_New_CL13 is null THEN 'NULL' WHEN Field_New_CL13 in ('2A','2B','2C','2D','2E') THEN Field_New_CL13 ELSE 'ERROR' END)

1.2) เพิ่มรายละเอียดของเขตข้อมูลที่ต้องการทดสอบในตาราง COLLECT\_VALUE

ตารางที่ 3.19 ตารางแสดงรายละเอียดของเขตข้อมูลที่ต้องการทดสอบ

F_VALUE_1	F_VALUE_2	F_VALUE_3	F_VALUE_4	F_LOGIC_5
Name	Name_1	(null)	Field_New_CL11	A
Name	Name_1	(null)	Field_New_CL11	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารทบทวนวัสดุหรือบริการเชิงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อจบภาคเรียนไปให้ครูประจำชั้นคืนเอกสารค่า  
ไม่มีการคืนค่าอื่นใดทั้งนี้ขอสงวนสิทธิ์ในข้อมูลและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.19 ตารางแสดงรายละเอียดของเขตข้อมูลที่ต้องการทดสอบ (ต่อ)

F_VALUE_1	F_VALUE_2	F_VALUE_3	F_VALUE_4	F_LOGIC_5
Name	Name_1	(null)	Field_New_CL11	C
Name	Name_1	(null)	Field_New_CL11	D
Name	Name_1	(null)	Field_New_CL11	E
Name	Name_1	(null)	Field_New_CL11	F
Name	Name_1	(null)	Field_New_CL12	1A
Name	Name_1	(null)	Field_New_CL12	1B
Name	Name_1	(null)	Field_New_CL12	1C
Name	Name_1	(null)	Field_New_CL12	1D
Name	Name_1	(null)	Field_New_CL12	1E
Name	Name_1	(null)	Field_New_CL13	2A
Name	Name_1	(null)	Field_New_CL13	2B
Name	Name_1	(null)	Field_New_CL13	2C
Name	Name_1	(null)	Field_New_CL13	2D
Name	Name_1	(null)	Field_New_CL13	2E

1.3) เพิ่มระยะเวลาที่ต้องการทดสอบข้อมูลในตาราง COLLECT\_PERIOD

ตารางที่ 3.20 ตารางแสดงขอบเขตระยะเวลาที่ต้องการทดสอบข้อมูล

F_PERIOD_1	F_PERIOD_2	F_PERIOD_3	F_PERIOD_4	F_PERIOD_5	F_PERIOD_6	F_PERIOD_7
Name	Name_1	(null)	xxx	xxx	DATE_1	DATE_2

2) ใช้ชุดคำสั่งการสืบค้นข้อมูล(Run Batch Script) ที่สร้างขึ้นจากขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารการทดสอบ ด้วย ORACLE SQL Developer เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3) ผลจากการใช้ชุดคำสั่งการสืบค้นข้อมูล (Batch Script) จะถูกเก็บที่ตาราง  
COLLECT\_RESULT

ตารางที่ 3.21 ตัวอย่างผลลัพธ์จากการใช้ชุดคำสั่งการสืบค้นข้อมูล (Batch Script)

F_RESULT _1	F_RESULT _2	F_RESULT _3	F_RESULT _4	F_RESULT_5	F_RESULT _6	F_RESULT _7	F_RESULT _8
R0001	Name	Name_1	(null)	All Value	All Value	1363707	DATE_1
R0002	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL11	A	2069	DATE_1
R0003	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL11	B	15436	DATE_1
R0004	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL11	C	84520	DATE_1
R0005	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL11	D	800957	DATE_1
R0006	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL11	E	303354	DATE_1
R0007	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL11	F	157371	DATE_1

- 4) ติดตามผลของข้อมูลด้วยข้อความรายงานทางอีเมล  
ข้อความแจ้งเตือนทางอีเมลจะแสดงการเปลี่ยนแปลงของจำนวนข้อมูลเป็นเปอร์เซ็นต์  
โดยนำผลการใช้ชุดคำสั่งครั้งที่ 1 มาเปรียบเทียบกับ ครั้งที่ 2 ซึ่งสำหรับเขตข้อมูลที่ทำการ  
ทดสอบนี้ มีช่วงของการเปลี่ยนแปลงค่าที่ยอมรับได้ระหว่าง 0 – 0.999 %

Field\_name : Field\_New\_CL11  
- Not used value = A  
- lost percent of value : A = 0 %  
- WRONG Field\_name, Value\_name at Table : COLLECT\_VALUE  
- An error was encountered : -942,ERROR = ORA-00942: ไม่มีตารางหรือวิว

ภาพที่ 3.7 ตัวอย่างผลข้อความแจ้งเตือนเพื่อติดตามผลข้อมูลผ่านทางอีเมล

จากภาพที่ 3.7 อธิบายตัวอย่างข้อความรายงานทางอีเมล ดังนี้

บรรทัดที่ 1 แสดงชื่อเขตข้อมูล

เอกสารนี้เป็นบรรทัดที่ 2 แสดงค่าที่ไม่มีในเขตข้อมูลที่ทดสอบเขาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรทัดที่ 3 แสดงความต่างของข้อมูลเป็นเปอร์เซ็นต์จากการใช้ชุดคำสั่งการสืบค้นข้อมูล (Batch Script) ครั้งล่าสุดและครั้งก่อนหน้าที่ขอบเขตระยะเวลาเดียวกัน

บรรทัดที่ 4 แสดงข้อผิดพลาด เช่น มีการเพิ่มชื่อเขตข้อมูลหรือค่าของเขตข้อมูลที่ต้องการทดสอบผิด ที่ตาราง COLLECT\_VALUE

บรรทัดที่ 5 แสดงรหัสข้อผิดพลาดและรายละเอียดของทาง ORACLE



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดผลการทดลองเพื่อประเมินประสิทธิภาพ โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือการเพิ่ม  
เขตข้อมูลในคลังข้อมูลเพื่อจำแนกกลุ่มและประเภทของลูกค้าผลิตภัณฑ์ก่อนปรับใช้กับระบบจริง และ การ  
ทดสอบเขตข้อมูลและติดตามผลของกลุ่มและประเภทลูกค้าของผลิตภัณฑ์หลังปรับใช้กับระบบจริง

#### 4.1 ผลการทดลอง

##### 4.1.1 การเพิ่มเขตข้อมูลในคลังข้อมูลเพื่อจำแนกกลุ่มและประเภทของลูกค้าผลิตภัณฑ์ก่อนปรับใช้ กับระบบจริง

จากวิธีการที่ได้นำเสนอในบทที่ 3 ผู้จัดทำได้ทำการทดสอบข้อมูลของ Field\_New\_CL11,  
Field\_New\_CL12 ซึ่งได้ผลลัพธ์ ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบด้วยกรณีทดสอบของ Field\_New\_CL11

Test Case #	Field_gp1	Field_gp2	Expected Output	Real Output	Result
SR109	A5	B1	E	E	Pass
SR109	A5	B1	E	E	Pass
SR107	A4	B1	D	D	Pass
SR107	A4	B1	D	D	Pass
SR107	A4	B1	D	D	Pass
SR107	A4	B1	D	D	Pass
SR107	A4	B1	D	D	Pass
SR107	A4	B1	D	D	Pass
SR107	A4	B1	D	D	Pass
SR111	A6	B1	F	F	Pass
SR111	A6	B1	F	F	Pass
SR103	A2	B1	B	B	Pass
SR103	A2	B1	B	B	Pass

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบด้วยกรณีทดสอบของ Field\_New\_CL11 (ต่อ)

Test Case #	Field_gp1	Field_gp2	Expected Output	Real Output	Result
SR105	A3	B1	C	C	Pass
SR105	A3	B1	C	C	Pass
SR105	A3	B1	C	C	Pass
SR105	A3	B1	C	C	Pass
SR105	A3	B1	C	C	Pass
SR105	A3	B1	C	C	Pass
SR105	A3	B1	C	C	Pass
SR101	A1	B1	A	A	Pass
SR101	A1	B1	A	A	Pass
SR113	A7	B1	Error	Error	Pass
SR113	A7	B1	Error	Error	Pass

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบด้วยกรณีทดสอบของ Field\_New\_CL12

Test Case#	Field_New_CL11	Field_ct1	Field_ct3	Expected	Real Output	Result
SN121	A7	B3	C1	1D	1D	Pass
SN121	A7	B3	C1	1D	1D	Pass
SN124	A8	B3	C1	1D	1D	Pass
SN124	A8	B3	C1	1D	1D	Pass
SN102	A1	B2	C1	1C	1C	Pass
SN102	A1	B2	C1	1C	1C	Pass
SN105	A2	B2	C1	1C	1C	Pass
SN108	A3	B2	C1	1C	1C	Pass
SN108	A3	B2	C1	1C	1C	Pass
SN105	A2	B2	C1	1C	1C	Pass
SN104	A2	B1	C1	1A	1A	Pass
SN104	A2	B1	C1	1A	1A	Pass

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่มีการตีพิมพ์สิ่งอื่นที่นอกเหนือจากนี้ให้ดูและต้องอ้างอิงถึงเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบด้วยกรณีทดสอบของ Field\_New\_CL12 (ต่อ)

Test Case#	Field_New_CL11	Field_cl1	Field_cl3	Expected	Real Output	Result
SN121	A7	B3	C1	1D	1D	Pass
SN121	A7	B3	C1	1D	1D	Pass
SN124	A8	B3	C1	1D	1D	Pass
SN124	A8	B3	C1	1D	1D	Pass
SN102	A1	B2	C1	1C	1C	Pass
SN102	A1	B2	C1	1C	1C	Pass
SN105	A2	B2	C1	1C	1C	Pass
SN108	A3	B2	C1	1C	1C	Pass
SN108	A3	B2	C1	1C	1C	Pass
SN105	A2	B2	C1	1C	1C	Pass
SN104	A2	B1	C1	1A	1A	Pass
SN104	A2	B1	C1	1A	1A	Pass
SN107	A3	B1	C1	1A	1A	Pass
SN101	A1	B1	C1	1A	1A	Pass
SN107	A3	B1	C1	1A	1A	Pass
SN101	A1	B1	C1	1A	1A	Pass
SN119	A7	B1	C1	1B	1B	Pass
SN119	A7	B1	C1	1B	1B	Pass
SN116	A6	B1	C1	1B	1B	Pass
SN122	A8	B1	C1	1B	1B	Pass
SN116	A6	B1	C1	1B	1B	Pass
SN122	A8	B1	C1	1B	1B	Pass
SN110	A4	B1	C1	1B	1B	Pass
SN110	A4	B1	C1	1B	1B	Pass
SN123	A8	B2	C1	1E	1E	Pass

เอกสารนี้เป็นเอกสารของบริษัทฯ ห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบด้วยกรณีทดสอบของ Field\_New\_CL12 (ต่อ)

Test Case#	Field_New_CL11	Field_cl1	Field_cl3	Expected	Real Output	Result
SN117	A6	B2	C1	1E	1E	Pass
SN111	A4	B2	C1	1E	1E	Pass
SN117	A6	B2	C1	1E	1E	Pass
SN111	A4	B2	C1	1E	1E	Pass
SN123	A8	B2	C1	1E	1E	Pass
SN120	A7	B2	C1	1E	1E	Pass
SN120	A7	B2	C1	1E	1E	Pass

จากผลการทดสอบ จะเห็นว่า ผลลัพธ์ที่เราต้องการจะได้ กับข้อมูลจริงที่เรานำมาจากคลังข้อมูลนั้น ถูกต้องตามกับกรณีทดสอบที่เราสร้างขึ้นมาเพื่อทดสอบทั้งหมด ทำให้สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการปรับใช้กับระบบจริงได้อย่างถูกต้อง

#### 4.1.2 การทดสอบเขตข้อมูลและติดตามผลของกลุ่มและประเภทลูกค้าของผลิตภัณฑ์หลังปรับใช้กับระบบจริง

จากขั้นตอนการทดสอบด้วยเครื่องมือทดสอบคุณภาพของข้อมูลในบทที่ 3 ทำการใช้ชุดคำสั่งการสืบค้นข้อมูล (Batch Script) ผลที่ได้จะถูกเก็บในตาราง COLLECT\_RESULT และมีการแจ้งเตือนเพื่อติดตามผลข้อมูล (monitor data) ผ่านทางอีเมล ดังนี้

ตารางที่ 4.3 ผลจากการใช้ชุดคำสั่งการสืบค้นข้อมูลครั้งที่ 1

F_RESULT_1	F_RESULT_2	F_RESULT_3	F_RESULT_4	F_RESULT_5	F_RESULT_6	F_RESULT_7	F_RESULT_8
R0001	Name	Name_1	(null)	All Value	All Value	1363707	DATE_1
R0002	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL11	A	2069	DATE_1
R0003	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL11	B	15436	DATE_1
R0004	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL11	C	84520	DATE_1
R0005	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL11	D	800957	DATE_1
R0006	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL11	E	303354	DATE_1
R0007	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL11	F	157371	DATE_1

ตารางที่ 4.3 ผลจากการใช้ชุดคำสั่งการสืบค้นข้อมูลครั้งที่ 1 (ต่อ)

F_RESULT _1	F_RESULT _2	F_RESULT _3	F_RESULT _4	F_RESULT_5	F_RESULT _6	F_RESULT _7	F_RESULT _8
R0008	Name	Name_1	(null)	All Value	All Value	1363707	DATE_1
R0009	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL12	1A	11548	DATE_1
R0010	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL12	1B	30770	DATE_1
R0011	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL12	1C	108996	DATE_1
R0012	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL12	1D	560376	DATE_1
R0013	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL12	1E	652017	DATE_1
R0014	Name	Name_1	(null)	All Value	All Value	1363707	DATE_1
R0015	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL13	2A	197215	DATE_1
R0016	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL13	2B	52982	DATE_1
R0017	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL13	2C	354109	DATE_1
R0018	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL13	2D	538164	DATE_1
R0019	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL13	2E	221237	DATE_1

ตารางที่ 4.4 ผลจากการใช้ชุดคำสั่งการสืบค้นข้อมูลครั้งที่ 2

F_RESULT _1	F_RESULT _2	F_RESULT _3	F_RESULT _4	F_RESULT_5	F_RESULT _6	F_RESULT _7	F_RESULT _8
R0001	Name	Name_1	(null)	All Value	All Value	1593940	DATE_2
R0002	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL11	A	2706	DATE_2
R0003	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL11	B	16017	DATE_2
R0004	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL11	C	147360	DATE_2
R0005	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL11	D	724154	DATE_2
R0006	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL11	E	307363	DATE_2
R0007	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL11	F	396340	DATE_2
R0008	Name	Name_1	(null)	All Value	All Value	1593940	DATE_2
R0009	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL12	1A	10430	DATE_2
R0010	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL12	1B	31576	DATE_2
R0011	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL12	1C	109480	DATE_2
R0012	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL12	1D	560073	DATE_2
R0013	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL12	1E	882381	DATE_2

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 ผลจากการใช้ชุดคำสั่งการสืบค้นข้อมูลครั้งที่ 2 (ต่อ)

F_RESULT _1	F_RESULT _2	F_RESULT _3	F_RESULT _4	F_RESULT_5	F_RESULT _6	F_RESULT _7	F_RESULT _8
R0014	Name	Name_1	(null)	All Value	All Value	1593940	DATE_2
R0015	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL13	2A	213462	DATE_2
R0016	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL13	2B	47326	DATE_2
R0017	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL13	2C	424264	DATE_2
R0018	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL13	2D	544323	DATE_2
R0019	Name	Name_1	(null)	Field_New_CL13	2E	364565	DATE_2

จากตารางที่ 4.3 และ 4.4 ผลการใช้ชุดคำสั่งการสืบค้นข้อมูลทำให้ทราบถึงจำนวนข้อมูลทั้งหมดในตารางของเขตข้อมูลที่ทดสอบ และแสดงจำนวนข้อมูลแยกตามค่าตัวแปรภายในเขตข้อมูลนั้น ซึ่งจะนำจำนวนข้อมูลไปประกอบการพิจารณาช่วงค่าที่ยอมรับได้ของเขตข้อมูลนั้นร่วมกับการติดตามผลข้อมูลผ่านทางอีเมล ดังภาพที่ 4.1

```

Table_name : Name
percentage difference of all table < 10%

Field_name : Field_New_CL11
- Field_New_CL11 is not have value : ERROR
percentage difference of value : A < 10%
percentage difference of value : B < 10%
percentage difference of value : C = 42.644 % ****
percentage difference of value : D < 10%
percentage difference of value : E < 10%
percentage difference of value : F = 60.294 % *****

```

ภาพที่ 4.1 ข้อความแจ้งเตือนเพื่อติดตามผลข้อมูลผ่านทางอีเมล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Field\_name : Field\_New\_CL12

- Field\_New\_CL12 is not have value : ERROR

percentage difference of value : 1A < 10%

percentage difference of value : 1B < 10%

percentage difference of value : 1C < 10%

percentage difference of value : 1D < 10%

percentage difference of value : 1E = 26.107 % \*\*

Field\_name : Field\_New\_CL13

- Field\_New\_CL13 is not have value : ERROR

percentage difference of value : 2A < 10%

percentage difference of value : 2B = 10.675 % \*

percentage difference of value : 2C = 16.536 % \*

percentage difference of value : 2D < 10%

percentage difference of value : 2E = 39.315 % \*\*\*

#### ภาพที่ 4.1 ข้อความแจ้งเตือนเพื่อติดตามผลข้อมูลผ่านทางอีเมล (ต่อ)

จากภาพที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่าเขตข้อมูลที่ทดสอบไม่มีค่านอกขอบเขต (ERROR) แต่มีค่าในเขตข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงเกินช่วงของการเปลี่ยนแปลงค่าที่ยอมรับได้ ดังนี้

เขตข้อมูล Field\_New\_CL11 มีค่า C, F เกินช่วงของการเปลี่ยนแปลงค่าที่ยอมรับได้

เขตข้อมูล Field\_New\_CL12 มีค่า 1E เกินช่วงของการเปลี่ยนแปลงค่าที่ยอมรับได้

เขตข้อมูล Field\_New\_CL13 มีค่า 2B, 2C, 2E เกินช่วงของการเปลี่ยนแปลงค่าที่ยอมรับได้

ซึ่งสามารถนำค่าในเขตข้อมูลดังกล่าวไปตรวจสอบในคลังข้อมูล เพื่อจัดการกับความเปลี่ยนแปลงนี้ต่อไปได้ โดยไม่ต้องตรวจสอบทุกค่าในเขตข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

# สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการดำเนินงานและการทดสอบ

โครงการฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแนวคิดในการออกแบบการสร้างที่จัดเก็บข้อมูล เครื่องมือทดสอบคุณภาพ และ ติดตามผลข้อมูล จากการนำเข้าข้อมูลที่มีความซับซ้อนและคำนวณผ่านโมเดลตรรกศาสตร์ โดยใช้วิธีการทดสอบแบบชั้นสมมูล (Equivalence Class Testing) และ การเขียนชุดคำสั่งการสืบค้นข้อมูลเพื่อใช้ทดสอบเขตข้อมูล (Batch Script) ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองเป็นที่น่าพอใจ ซึ่งการสร้างกรณีทดสอบในแบบ Equivalence Class Testing และ การเขียนชุดคำสั่ง (Batch Script) สามารถทดสอบกับข้อมูลภายในคลังข้อมูลได้อย่างแม่นยำทำให้ได้เขตข้อมูลที่มีคุณภาพทั้ง 3 เขตข้อมูล และสามารถนำเขตข้อมูลไปใช้งานภายในแผนกได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### 5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินงานในโครงการนี้ทำให้ทราบว่า การสร้างกรณีทดสอบแบบชั้นสมมูล Strong Equivalence Class Testing นั้น มีการสร้างกรณีทดสอบออกมาได้จำนวนมาก แต่ไม่จำเป็นต้องใช้กรณีทดสอบในทุก ๆ กรณี ทำให้การสร้างกรณีทดสอบ และ การทดสอบข้อมูลนั้น ใช้เวลานาน และการใช้ชุดคำสั่ง (Script) ยังมีข้อจำกัด คือ ต้องเรียกใช้งานชุดคำสั่งบน Oracle SQL Developer เนื่องจากมีการใช้ภาษา PL/SQL ดังนั้นในอนาคตสามารถต่อยอดการพัฒนาโดยการใช้ภาษาอื่นเพื่อให้มีการเรียกใช้งานผ่าน command prompt ผ่านแอปพลิเคชัน หรือ สามารถนำไปใช้กับ Database อื่น ๆ นอกเหนือจาก Oracle เช่น MySQL, Microsoft SQL Server หรือ Database แบบ NoSQL เช่น MongoDB, Oracle NoSQL เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- [1] Neena Kochhar, Ellen Gravina and Priya Nathan. 1999 . "Introduction to SQL" in Introduction to Oracle: SQL and PL/SQL.
- [2] Phanya, S. (2011). Data Warehouse คือ. [Online]. Available 3 August 2011, from <https://www.gotoknow.org/posts/452189>.
- [3] Suphakit, A. (2017). Oracle คืออะไร? [Online]. Available 24 April 2017, from <https://saixiii.com/what-is-oracle/>.
- [4] Ellen Gravina, Neena Kochhar, and Priya Nathan. 1999 . "Introduction to PL/SQL" in Introduction to Oracle: SQL and PL/SQL.
- [5] Mindphp. (2016). CRM คืออะไร. [Online]. Available 25 October 2016, from <http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2072-crm-คืออะไร.html>.
- [6] Kranidioti Diamanto. (2008). THE IMPORTANCE OF CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT IN SOFTWARE ENTERPRISES' LIFE CYCLE. (Degree of Master, City University of Seattle).
- [7] ฤกษ์ระวี พันธุ์สุกา. (2559). เครื่องมือสำหรับทดสอบเงื่อนไขในแคมเปญการตลาด. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- [8] Nancy Greenberg, Rick Green and Marcie Young. 2008. "PL/SQL Programming Concepts" in Oracle Database 11g: Advanced PL/SQL.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

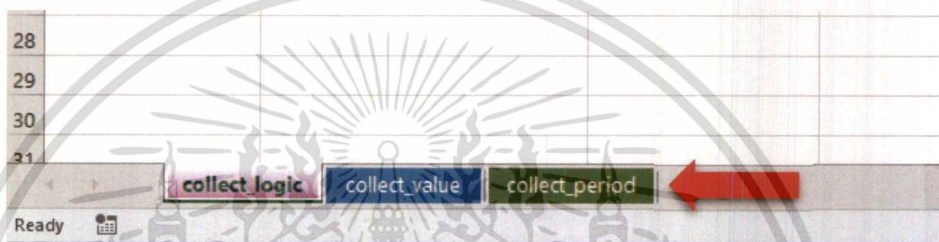
## ภาคผนวก ก

### การใช้งาน User Interface Excel Spreadsheet

การใช้งาน User Interface Excel Sheet สำหรับเพิ่มข้อมูลลงในฐานข้อมูล มีดังนี้

#### ขั้นตอนในการใช้งาน User Interface Excel Spreadsheet

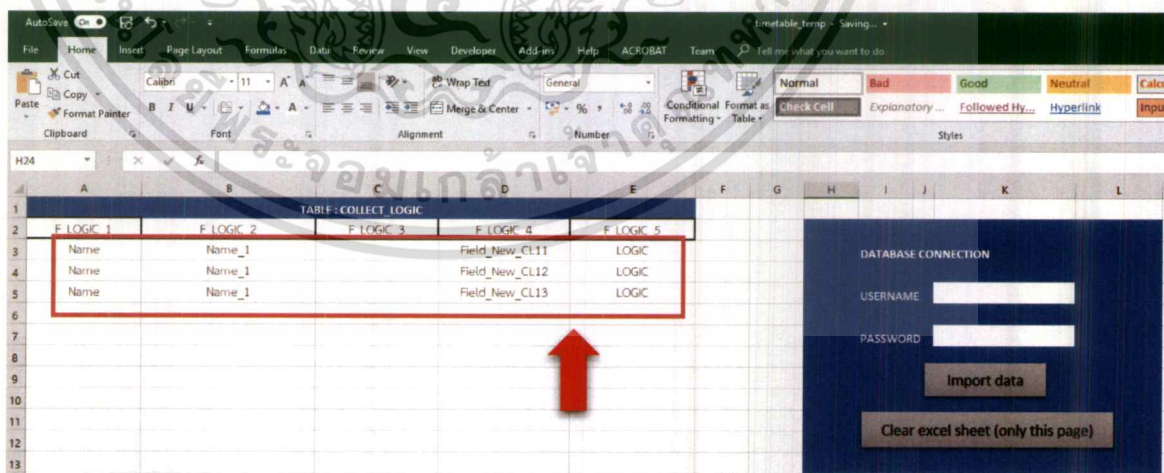
1. กดเลือกแถบของตารางที่ต้องการเพิ่มข้อมูล ดังภาพ ก.1



ภาพที่ ก.1 การเลือกแถบชื่อตารางที่ต้องการเพิ่มข้อมูล

2. เพิ่มข้อมูลลงในฐานข้อมูล

- 2.1 กรอกข้อมูลที่ต้องการเพิ่มลงในแบบฟอร์ม (Excel Spreadsheet) ดังภาพ ก.2



ภาพที่ ก.2 การกรอกข้อมูลในแบบฟอร์ม (Excel Spreadsheet)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 เมื่อกรอกข้อมูลที่ต้องการเพิ่มแล้ว ให้ทำการกรอก Username และ Passwordของฐานข้อมูล ดังภาพ ก.3

DATABASE CONNECTION

USERNAME

PASSWORD

Import data

Clear excel sheet (only this page)

ภาพที่ ก.3 การกรอกUsername และ Password

2.3 เมื่อกรอกข้อมูลข้อ 2.1 และ 2.2 เรียบร้อยแล้ว ให้ทำการกดเพิ่มข้อมูล (Import data) ดังภาพ ก.4

DATABASE CONNECTION

USERNAME

PASSWORD

Import data

Clear excel sheet (only this page)

ภาพที่ ก.4 การกดเพิ่มข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารลับค่าข้อมูลในแบบฟอร์ม (Excel Spreadsheet) อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีหนึ่งห้าปี ใช้งานเพื่อประโยชน์และใช้งานจริงที่ก่อคุณประโยชน์ ดังที่ที่กรณำไปใช้

3.1 กดปุ่ม Clear excel sheet เพื่อล้างค่าที่กรอก ในข้อ 2.1 ดังภาพ ก.5

DATABASE CONNECTION

USERNAME

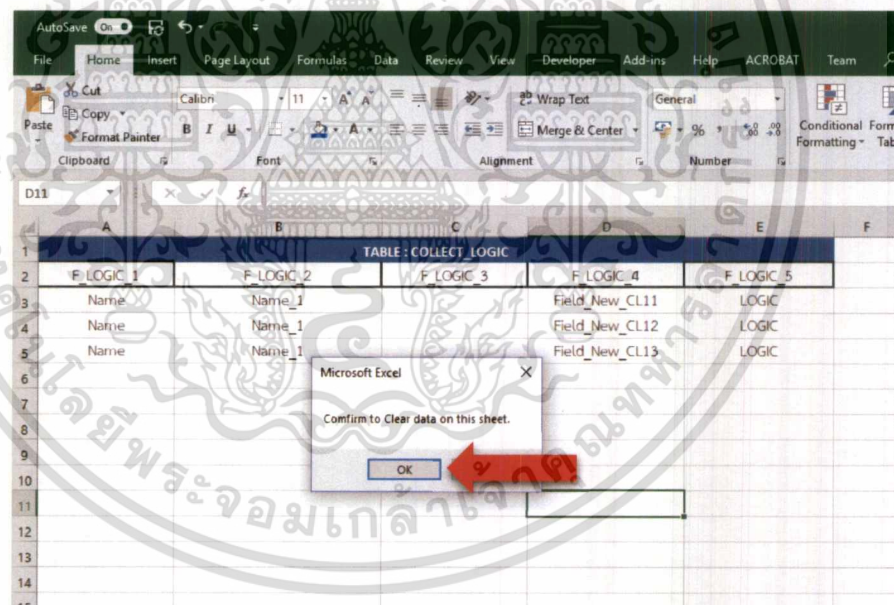
PASSWORD

Import data

Clear excel sheet (only this page)

ภาพที่ ก.5 การกดปุ่มเพื่อล้างค่าที่กรอกในแบบฟอร์ม

3.2 กด OK เพื่อยืนยันการล้างค่าในแบบฟอร์ม ดังภาพ ก.6



ภาพที่ ก.6 การกดยืนยันเพื่อล้างค่าในแบบฟอร์ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้