

ระบบสารสนเทศงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมัน

Information System for Gas Station Maintenance Work



\*H002752\*

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการศึกษากรณีพิเศษ  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542  
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	ระบบสารสนเทศงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมัน
นักศึกษา	นายชาย กิติภรณ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. จันทร์บุรณ์ สถิตวิริยวงศ์
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2542

### บทคัดย่อ

ลักษณะงานซ่อมบำรุงโดยทั่วไป เป็นงานที่ต้องการการจัดการที่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เนื่องจากเป็นงานที่ต้องทำงานสัมพันธ์กับหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกองค์กร ต้องใช้ข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ มากมาย อีกทั้งต้องมีการจัดเก็บข้อมูลที่เกิดจากการปฏิบัติงานซึ่งเป็นข้อมูลที่หน่วยงานอื่นมีความจำเป็นในการนำไปใช้ในการปฏิบัติงานเช่นกัน งานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมันเป็นงานที่มีลักษณะเดียวกับที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เพียงแต่มีความซับซ้อนมากกว่า และต้องการความยืดหยุ่นสูงเนื่องจากการกระจายของที่ตั้งสถานีบริการน้ำมันไปตามพื้นที่ต่าง ๆ ทั่วประเทศ รายละเอียดในสถานีบริการน้ำมันแต่ละแห่งมีความหลากหลาย การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงภายในสถานีบริการน้ำมันที่เกิดขึ้นตลอดเวลาตามกลยุทธ์ทางการตลาด เพื่อรักษา หรือเพิ่มส่วนแบ่งตลาด ดังนั้นการมีระบบสารสนเทศที่ดีจึงเป็นปัจจัยที่ทำให้การปฏิบัติงานมีความสะดวก ถูกต้อง รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากขึ้นซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยสนับสนุนการดำเนินงานขององค์กร

<b>Title</b>	Information System for Gas Station Maintenance Work
<b>Student</b>	Mr.Chai Kitiporn
<b>Advisor</b>	Dr. Chanboon Sathitwiriya Wong
<b>Level of Study</b>	Master of Science in Information Technology
<b>Major</b>	Information Technology Management
<b>Academic Year</b>	1999

## ABSTRACT

Services and maintenance section normally need effective management because they are involved with many sections both inside and outside the organization. They also require information from many sources as well as the data collected from actual task, which is very important for the other section in the organization. The gas station maintenance is a task that can be categorized in what mentioned above. However, the gas station maintenance are more complex and needs more flexibility. This is because there are so many service stations spread out every area in Thailand. Detail system of each station is different from each other. Therefore, each station needs to adapt and adjust all the time in order to maintain market share in the competitive environment of the gas station. In conclusion, an information system is a very important factor to support the service section in gas station to be more convenience, correct, faster, and more effective. This will be a very good key for a successful organization.

## ประวัติผู้เขียน

โครงการการศึกษากรณีพิเศษนี้ได้สำเร็จลุล่วงด้วยดี เนื่องจากผู้ทํางานการศึกษาได้รับความช่วยเหลือ และได้รับคำแนะนำเป็นอย่างดีจาก ดร.จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการการศึกษากรณีพิเศษซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำ ปรึกษา และเสนอแนะข้อคิดเห็นต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา และดำเนินการให้เป็นไปอย่างต่อเนื่องและอยู่ในขอบเขตที่ต้องการทำการศึกษา

ชาย กิติภรณ์



# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ .....	IV
สารบัญตาราง .....	VI
สารบัญภาพ .....	VII
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการศึกษา .....	4
1.3 ขั้นตอนและวิธีในการศึกษาโครงการ .....	5
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการศึกษา .....	6
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการศึกษาโครงการ .....	7
2.1 ลักษณะของระบบสารสนเทศ.....	7
2.2 การจัดการฐานข้อมูล .....	8
2.3 โมเดลแบบ E-R (Entity Relationship Model) .....	11
2.4 โมเดลเชิงสัมพันธ์ .....	12
2.5 กระบวนการนอร์มัลไลเซชัน (The Normalization Process).....	14
3. การวิเคราะห์ระบบงาน .....	18
3.1 ปัญหาของระบบที่ใช้ในปัจจุบัน .....	18
3.2 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram, DFD).....	21
3.3 ระบบงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมัน .....	21
4. การออกแบบระบบงาน.....	29
4.1 การออกแบบระบบฐานข้อมูล.....	29
4.2 การออกแบบแบบฟอร์มต่าง ๆ.....	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของข้าพเจ้า ไม่อนุญาติให้ผู้อื่นใช้ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5. การพัฒนาระบบงาน.....	40
5.1 การนำระบบมาใช้งาน.....	40
5.2 ประเมินผลระบบที่พัฒนา และใช้งาน .....	52
6. บทสรุปและข้อคิดเห็น.....	54
บรรณานุกรม.....	56
ประวัติผู้เขียน .....	57



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

- |   |    |
|---|----|
| 1. เปรียบเทียบทางเลือกในการพัฒนาระบบงานซ่อมบำรุง .....  | 20 |
| 2. แสดงรีเลชันต่าง ๆ ที่ได้จากการแปลง E-R Diagram ..... | 34 |



## สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

1. แสดงโครงสร้างการบริหารงาน บริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) .....	2
2. แสดงโครงสร้างการบริหารงานของสายจัดจำหน่าย และบริการ .....	4
3. องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ .....	7
4. ระบบการประมวลผลฐานข้อมูล .....	9
5. สัญลักษณ์แทนกลุ่มของเอนติตี้ .....	11
6. สัญลักษณ์แทนกลุ่มของความสัมพันธ์ .....	11
7. สัญลักษณ์แทนกลุ่มของแอททริบิวท์ .....	11
8. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้แบบหนึ่งต่อหนึ่ง .....	12
9. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้แบบหนึ่งต่อกลุ่ม .....	12
10. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้แบบกลุ่มต่อกลุ่ม .....	12
11. องค์ประกอบของ Data Flow Diagram .....	21
12. Context Diagram งานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมัน .....	22
13. Data Flow Diagram Level 1: งานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมัน .....	23
14. Data Flow Diagram Level 2: การรับแจ้งซ่อม .....	24
15. Data Flow Diagram Level 2: การออกไปส่งซ่อม .....	25
16. Data Flow Diagram Level 2: การตรวจสอบงานซ่อม .....	26
17. Data Flow Diagram Level 2: การปิดงาน .....	27
18. E-R Diagram ระบบงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมัน .....	30
19. E-R Diagram ระบบงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมัน (ต่อ).....	31
20. แสดงรายการหน้าจอระบบงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมัน .....	40
21. แสดงหน้าจอสำหรับป้อนรหัสผ่าน .....	42
22. แสดงหน้าจอเมนูหลัก .....	42
23. แสดงหน้าจอข้อมูลที่ตั้งสถานีบริการ .....	43
24. แสดงหน้าจอข้อมูลสถานีบริการ.....	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารของบริษัทฯ ซึ่งการที่จะนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้ทำซ้ำหรือใช้ข้อมูลในเอกสารนี้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

	หน้า
26. แสดงหน้าจ้อมูลลัญญา .....	44
27. แสดงหน้าจ้อมูลงานซ่อม .....	45
28. ตัวอย่างใบรับแจ้งซ่อมจากลูกค้า.....	45
29. ตัวอย่างใบแจ้งซ่อมจากสายธุรกิจการตลาด.....	46
30. ตัวอย่างใบสั่งโยกย้ายอุปกรณ์จากสายธุรกิจการตลาด.....	47
31. แสดงหน้าจ้อมูลอุปกรณ์.....	48
32. แสดงหน้าจ้อมูลใบแจ้งซ่อม.....	48
33. แสดงหน้าจ้อมูลใบสั่งซ่อม.....	49
34. แสดงหน้าจ้อมูลใบเสนอราคา.....	49
35. แสดงหน้าจ้อมูลใบแจ้งหนี้.....	50
36. แสดงหน้าจ้อมูลประเมินผล.....	50
37. แสดงหน้าจอรายงานและการวิเคราะห์.....	51
38. แสดงหน้าจอรายงานซ่อมบำรุง.....	51
39. แสดงหน้าจอรายงานการวิเคราะห์งานซ่อมบำรุง.....	52

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมา

#### ข้อมูลทั่วไปของบริษัท

บริษัท บางจาก ปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) ได้จดทะเบียนก่อตั้งเริ่มแรกตามมติของคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 19 มิถุนายน 2527 โดยมีมติส่วนหนึ่งกล่าวถึงรูปแบบบริษัท ดังนี้

- มีโครงสร้างการบริหารที่มีเอกภาพและมีอำนาจการบริหารอย่างอิสระ มีความคล่องตัวในด้านปฏิบัติการและด้านการเงิน ฯลฯ พร้อมอยู่ในองค์กรเดียวกัน และสามารถดำเนินการเป็นไปด้วยความมั่นคงมีประสิทธิภาพและมีความคล่องตัวสูงในการดำเนินธุรกิจปิโตรเลียม
- จัดตั้งเป็นบริษัทจำกัด ภายใต้ประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ และดำเนินการในลักษณะบริษัทจำกัด ให้รัฐถือหุ้นมากกว่าร้อยละ 50 หรือทั้งหมด
- ให้บริษัทบริหารงานในรูปแบบบริษัทเอกชนทั่วไปและไม่นำคำสั่ง กฎระเบียบ ข้อบังคับ มติ คณะรัฐมนตรีใช้บังคับรัฐวิสาหกิจทั่วไปมาใช้บังคับ

บริษัท บางจาก ปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) จัดตั้งในรูปแบบเอกชน เริ่มดำเนินการในเดือนเมษายน 2528 เป็นการดำเนินงานด้วยคนไทยทั้งหมด บริษัท ฯ ประกอบธุรกิจปิโตรเลียมครบวงจร เริ่มตั้งแต่การจัดหาน้ำมันดิบ น้ำมันสำเร็จรูป กลั่นน้ำมัน จัดส่งน้ำมันและดำเนินธุรกิจค้าปลีกน้ำมันผ่านเครือข่ายสถานีบริการน้ำมันบางจาก โดยมีวัตถุประสงค์ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อคนไทยและให้ประชาชนมีส่วนร่วมเป็นเจ้าของกิจการ โดยการกระจายหุ้นแก่ประชาชน

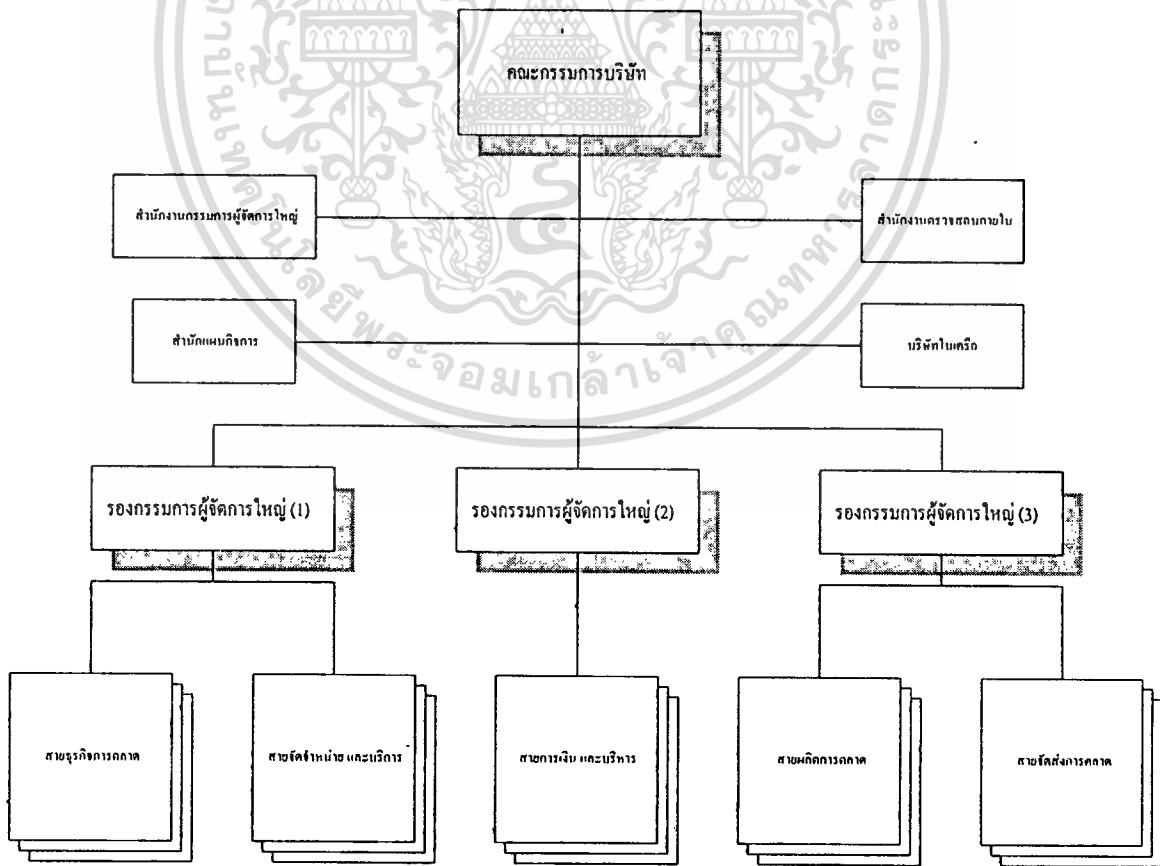
บริษัท บางจาก ปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) สามารถดำเนินการบรรลุภารกิจของการจัดตั้งและมีการพัฒนาก้าวหน้ามาเป็นลำดับ ได้ขยายประสิทธิภาพของการผลิต , การจำหน่าย และได้เชื่อมโยงประสิทธิภาพทางธุรกิจ ให้ชุมชนได้มีโอกาสเป็นเจ้าของสถานีบริการน้ำมันชุมชนบางจาก โดยด้านการผลิตได้พัฒนาประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อม ประหยัดพลังงาน ความปลอดภัย และร่วมเป็นส่วนหนึ่งกับชุมชนโดยรอบ นอกเหนือจากการส่งเสริมการดำเนินการสถานีบริการน้ำมันบางจากขององค์กรชุมชนต่าง ๆ แล้ว บริษัท ฯ ได้มีโอกาสดำเนินการร่วมกับ บริษัท มงคลชัยพัฒนา จำกัด ดำเนินการส่งเสริมเศรษฐกิจพอเพียงตามแนวพระราชดำริ ซึ่ง บริษัท มงคลชัย

พัฒนา จำกัด ได้จัดตั้งร้านเลมอนฟาร์มเป็นร้านสินค้าคุณภาพจากชุมชนไทยโดยรับผลิตภัณฑ์เกษตรธรรมชาติที่ผลิตจากชุมชนชนบทมาจำหน่าย เป็นการสนองนโยบายของบริษัท ฯ ที่ให้ความสำคัญกับแนวทางพัฒนาธุรกิจพร้อมกับเป็นประโยชน์ต่อสังคมไทย

ปัจจุบัน บริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) ดำเนินกิจการเป็นปีที่ 14 สามารถขยายธุรกิจค้าปลีกผ่านเครือข่ายสถานีบริการน้ำมันบางจาก กว่า 1,200 แห่งทั่วประเทศ และพัฒนาโรงกลั่นของบริษัทให้ได้รับมาตรฐาน ISO 14001 - PETROLEUM REFINING “ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมในกระบวนการผลิตทุกระบบ” นอกจากนี้ ในปี 2541 บริษัท ฯ ได้รับรางวัลสถานประกอบการที่มีการจัดการ และรักษาสภาพแวดล้อม ฯ จากสำนักงานนโยบายแผนและสิ่งแวดล้อม (EIA AWARD' 98 )

การจัดองค์กรของบริษัท

บริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) มีการจัดโครงสร้างการบริหารงานแสดงตามรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 แสดงโครงสร้างการบริหารงาน บริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) ประโยชน์ด้านการค้า  
แม้ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) ประกอบด้วย 5 สายงาน ได้แก่ สายธุรกิจ การตลาด สายจัดจำหน่ายและบริการ สายการเงินและบริหาร สายผลิตรายการตลาด และ สายจัดส่ง การตลาด แต่ละสายงานมีรองกรรมการผู้จัดการใหญ่กำกับดูแล รายงานต่อคณะกรรมการบริษัท ซึ่ง ควบคุมดูแลสำนักงานกรรมการผู้จัดการใหญ่ สำนักแผนกิจการ สำนักงานตรวจสอบภายใน และ บริษัทในเครือ โดยแต่ละสายงานมีหน้าที่และความรับผิดชอบดังนี้

□ สายธุรกิจการตลาด

รับผิดชอบดูแลธุรกิจค้าปลีกน้ำมัน รวมทั้งสินค้าอุปโภค บริโภค พัฒนาและวิจัย สถานีบริการน้ำมันตลอดไปถึงการอบรมด้านการจัดการของผู้บริหารสถานี

□ สายจัดจำหน่ายและบริการ

รับผิดชอบดูแลงานก่อสร้างสถานีบริการ ตั้งแต่จัดแบบแปลน ควบคุมการก่อสร้าง จัดหาพัสดุ ซ่อมบำรุง และจัดส่งน้ำมัน

□ สายการเงิน และบริหาร

รับผิดชอบงานด้านบัญชีและการเงิน โดยรวม รวมทั้งงานด้านบุคลากรของบริษัท

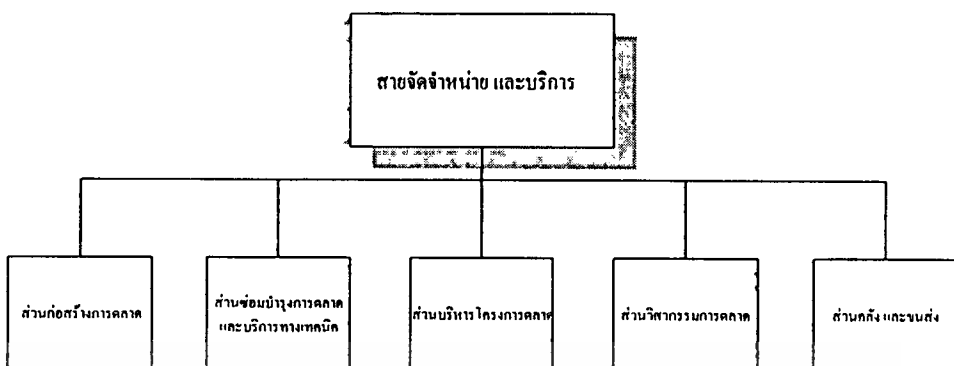
□ สายผลิตรายการตลาด

ดูแลโรงกลั่นน้ำมัน รับผิดชอบกระบวนการด้านการผลิตน้ำมันประเภทต่าง ๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กระทรวงพาณิชย์กำหนด วิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของการประหยัดพลังงาน สิ่งแวดล้อม และความปลอดภัย

□ สายจัดส่งการตลาด

วางแผนการจัดหาน้ำมันดิบที่มีคุณภาพเหมาะสมกับ โรงกลั่นน้ำมัน รวมทั้งจัดหาน้ำมันสำเร็จรูปมาจำหน่าย ในกรณีที่โรงกลั่นหยุดเดินเครื่องเพื่อการซ่อมบำรุง

สายจัดจำหน่าย และบริการ เป็นสายงานที่ทำหน้าที่สนับสนุนการดำเนินงานของสายธุรกิจการตลาด ดูแลงานก่อสร้างสถานีบริการ งานออกแบบ จัดหาพัสดุ ซ่อมบำรุง จัดส่งน้ำมัน ประกอบด้วย 5 หน่วยงาน ได้แก่ ส่วนก่อสร้างการตลาด ส่วนซ่อมบำรุงการตลาดและบริการทางเทคนิค ส่วนบริหารโครงการตลาด ส่วนวิศวกรรมการตลาด และส่วนคลังและขนส่ง ส่วนต่าง ๆ ทำงานสัมพันธ์กัน และขึ้นต่อผู้อำนวยการสายจัดจำหน่ายและบริการ มีรองกรรมการผู้จัดการใหญ่ ทำหน้าที่กำกับดูแล และบริหารงานให้เป็นไปตามนโยบายบริษัท โครงสร้างของสายจัดจำหน่ายและบริการแสดงตามรูปที่ 1.2 -



รูปที่ 1.2 แสดงโครงสร้างการบริหารงานของสายจัดจำหน่าย และบริการ

โครงการศึกษานี้กล่าวถึงงานในส่วนซ่อมบำรุงการตลาด และบริการทางเทคนิค ได้แก่ การวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมัน

ระบบงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมัน เป็นระบบงานที่ต้องเกี่ยวข้องกับข้อมูลต่าง ๆ จำนวนมาก เช่น ข้อมูลอุปกรณ์ ข้อมูลสถานีบริการ ข้อมูลประวัติการซ่อมบำรุง ฯ ข้อมูลต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ดังนั้นความถูกต้องของข้อมูลจึงเป็นเรื่องสำคัญที่มีผลต่อระบบงาน ไม่ว่าจะเป็น การออกใบแจ้งซ่อม การบันทึกข้อมูลการซ่อมบำรุง การออกใบแจ้งหนี้ ฯ งานต่าง ๆ ดังกล่าวจะต้องมีความถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ สำหรับหน้าที่ความรับผิดชอบของส่วนซ่อมบำรุงการตลาด และบริการทางเทคนิค มีดังนี้

- ดำเนินการเกี่ยวกับงานซ่อมบำรุงของสถานีบริการ
- จัดเก็บรายละเอียดอุปกรณ์ต่าง ๆ ของสถานีบริการ
- จัดเก็บประวัติ (การโยกย้าย) อุปกรณ์
- จัดเก็บประวัติการซ่อมบำรุง
- วิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากการออกแบบ การใช้งาน หรือสาเหตุต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดการเสียหาย
- จัดทำรายงานค่าใช้จ่ายของงานซ่อมบำรุงในแต่ละครั้ง
- ประเมินประสิทธิภาพการทำงานของผู้รับเหมา

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการศึกษา

จากหน้าที่และความรับผิดชอบของงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมันที่กล่าวมาข้างต้น พบว่ามีความต้องการที่จะพัฒนาระบบสารสนเทศงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิทธิภาพของงานให้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการกับข้อมูลต่าง ๆ จำนวนมาก และความ ต้องการของผู้ใช้งานในประเด็นต่าง ๆ การพัฒนาระบบงานใหม่ประกอบด้วยงานต่างๆ ต่อไปนี้

1. งานออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมัน ให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้งานซึ่งมีรายละเอียดความต้องการดังนี้

- ระบบสามารถบันทึกข้อมูลการแจ้งซ่อม
- ระบบสามารถออกใบสั่งซ่อม
- ระบบสามารถทำการตรวจสอบได้ว่าอุปกรณ์ที่สั่งซ่อมอยู่ในระยะประกันงานซ่อมหรือไม่
- ระบบสามารถควบคุมการโยกย้าย หรือรื้อถอนอุปกรณ์จากสถานีบริการต่างๆ
- ระบบสามารถบันทึกประวัติการซ่อมในสถานีบริการ
- ระบบสามารถควบคุม และติดตามงานที่ออกใบสั่งซ่อม
- ระบบสามารถเรียกดูข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์ในแง่มุมต่างๆ
- ระบบสามารถบันทึกค่าใช้จ่ายต่างๆ เกี่ยวกับงานซ่อม
- ระบบสามารถประเมินผลการทำงานของผู้รับเหมา
- ระบบสามารถเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้า ทั้งเจ้าของสถานีบริการ และผู้มาใช้บริการ

2. งานออกแบบและจัดทำระบบฐานข้อมูลของระบบสารสนเทศงานซ่อมบำรุง โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Access 97 ในการจัดทำฐานข้อมูล

3. งานจัดทำโปรแกรมระบบสารสนเทศงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมัน โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Access 97 ในการจัดทำ

### 1.3 ขั้นตอนและวิธีในการศึกษาโครงการ

ในการศึกษาระบบสารสนเทศงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมันนี้ จะศึกษาขั้นตอนการทำงานของส่วนซ่อมบำรุงการตลาด และบริการทางเทคนิคในปัจจุบัน เพื่อนำมาออกแบบระบบสารสนเทศโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการปฏิบัติงาน บันทึกข้อมูล และประมวลผลตามความต้องการต่างๆ ของผู้ใช้งาน ประกอบด้วย พนักงานปฏิบัติการ วิศวกรผู้ควบคุมงาน ผู้จัดการส่วนซ่อมบำรุงการตลาด และบริการทางเทคนิค และสายงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

จากรายละเอียดของการศึกษาปัญหาของระบบงานในปัจจุบัน และศึกษาความเป็นไปได้ซึ่งวิธีที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เพื่อให้การศึกษาบรรลุถึงวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงกำหนดขั้นตอนและวิธีในการศึกษาโครงการในขั้นต่อไปดังนี้

1. ทำการศึกษา และวิเคราะห์การทำงานของงานซ่อมบำรุงสถานีบริการในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ทำการศึกษาและออกแบบระบบงานให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน ประกอบด้วย

- การออกแบบระบบงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมันภายใต้ระบบฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์
- การออกแบบแบบฟอร์มต่างๆ ที่ใช้ในการปฏิบัติ
- การออกแบบรายงานที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ของผู้ใช้งานแต่ละระดับ

3. พัฒนาโปรแกรมตามระบบที่ได้ออกแบบไว้ รวมทั้งทำการทดสอบ และปรับปรุง
4. นำระบบที่พัฒนาเสร็จแล้วมาใช้งานจริง
5. สรุปผลการศึกษาและข้อคิดเห็น

โดยโครงการศึกษานี้จะพัฒนาระบบสารสนเทศงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมันบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล แบบใช้งานคนเดียว เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการพัฒนาระบบแบบเครือข่ายต่อไปในอนาคต

#### 1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการศึกษา

1. สถานีบริการน้ำมันสามารถบริการได้ตลอดเวลา ลดการสูญเสียโอกาสในการขาย สามารถรักษายอดขาย และส่วนแบ่งการตลาดของบริษัท
2. เป็นภาพลักษณ์ที่ดีของบริษัทต่อลูกค้า ทั้งเจ้าของสถานีบริการ และผู้มาใช้บริการ
3. ลดงานที่เป็นระบบเอกสาร และกระดาษของบริษัท ตามนโยบายรักษาสิ่งแวดล้อม
4. ใช้เป็นระบบที่ให้ข้อมูลข่าวสาร การพยากรณ์ สำหรับการดำเนินงานในอนาคตของสายงาน
5. ใช้เป็นระบบที่ให้ข้อมูล การวิเคราะห์งานซ่อมบำรุงของส่วนงาน
6. ลดความล่าช้าในการร้องขอรายงานต่างๆ จากส่วนซ่อมบำรุงการตลาด และบริการทางเทคนิค
7. ส่งเสริมให้เกิดระบบคุณภาพในการบริการ

เมื่อพัฒนาระบบสารสนเทศงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมันแล้วเสร็จ คาดว่าจะอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน และก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการให้บริการแก่ลูกค้าซึ่งใช้บริการของสถานีบริการน้ำมันบางจาก ซึ่งมีผลให้ลูกค้ากลับมาใช้บริการอีกในครั้งต่อไป

## บทที่ 2

### ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการศึกษาโครงการ

#### 2.1 ลักษณะของระบบสารสนเทศ

##### ความหมายของระบบสารสนเทศ

เนื่องจากในปัจจุบัน ได้มีการให้ความสำคัญเกี่ยวกับระบบสารสนเทศกันมาก ในที่นี้จึงขออธิบายความหมายของระบบสารสนเทศเป็นการเบื้องต้น

ระบบสารสนเทศเป็นการรวบรวมข้อมูลที่เรียกว่าข้อมูลดิบ จากที่ต่างๆ มาผ่านขบวนการ เช่น การเรียงลำดับ การคำนวณ การจัดกลุ่ม หรือ สรุปผล เพื่อสร้างเป็นรายงาน หรือจัดให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมต่อการนำเสนอ ซึ่งจะเรียกข้อมูลดิบหลังจากที่ผ่านขบวนการข้างต้นแล้วนี้ว่าเป็นสารสนเทศ แสดงดังรูปที่ 2.1



#### รูปที่ 2.1 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ

โดยทั่วไปสารสนเทศไม่จำเป็นต้องเกิดจากข้อมูลดิบที่ถูกบันทึก หรือถูกประมวลผลโดยคอมพิวเตอร์เท่านั้น ข้อมูลดิบสามารถรวบรวมด้วยวิธีใดก็ได้ เช่น อาจอยู่ในรูปของกระดาษ และใช้คนเป็นผู้จัดการข้อมูลเหล่านั้นเพื่อสร้างเป็นสารสนเทศก็ได้ แต่เนื่องจากในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทมาก และมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ข้อมูลอย่างรวดเร็วทันต่อเหตุการณ์ และมีความถูกต้องน่าเชื่อถือได้ ดังนั้นเมื่อมีการกล่าวถึงระบบสารสนเทศ ส่วนใหญ่จะหมายถึงการเก็บรวบรวมข้อมูล และทำการประมวลผลโดยใช้คอมพิวเตอร์ (สมจิตร์-งามนิจ 2540:1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อมูล

เป็นข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้ในระบบคอมพิวเตอร์ และจะถูกเรียกใช้เพื่อการประมวลผลโดยโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ ข้อมูลที่เก็บรวบรวมในระบบคอมพิวเตอร์นี้อาจอยู่ในรูปของ

- เพิ่มข้อมูลหรือไฟล์
- ฐานข้อมูล

ข้อมูลที่เก็บอยู่นี้อาจเป็นเพิ่มข้อมูลเพียงเพิ่มเดียว หรือหลายเพิ่ม หรืออยู่ในรูปของฐานข้อมูล ซึ่งจะเป็นการรวบรวมเพิ่มข้อมูลตั้งแต่หนึ่งเพิ่มข้อมูลขึ้นไป ที่มีความสัมพันธ์กันเก็บไว้ในที่ที่เดียวกันในหน่วยความจำข้อมูลสำรอง เช่น งานแม่เหล็ก เพื่อให้บุคลากรจากหลายหน่วยงานสามารถใช้ข้อมูลในฐานข้อมูลนี้ร่วมกันได้ (สมจิตร-งามนิจ 2540:6)

## 2.2 การจัดการฐานข้อมูล

### ระบบการประมวลผลเพิ่มข้อมูล

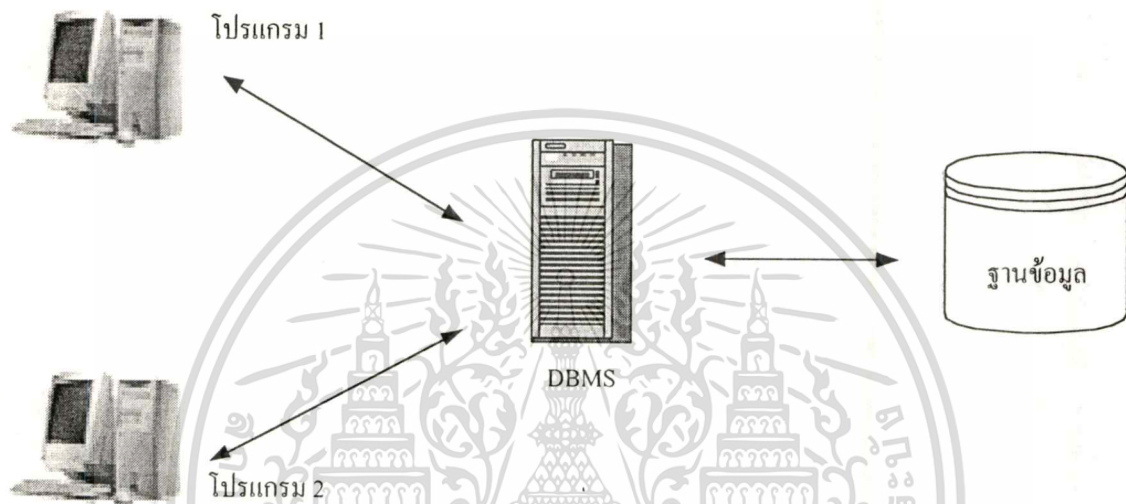
แรกเริ่มที่มีการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการประมวลผลข้อมูล หรือเพื่อสร้างสารสนเทศนั้น จะมีการเก็บกลุ่มของข้อมูลต่างๆ ไว้ในเพิ่มข้อมูลที่แยกจากกัน และเรียกว่าเป็นระบบการประมวลผลเพิ่มข้อมูล ถึงแม้ว่าระบบการประมวลผลเพิ่มข้อมูลนี้จะเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพที่ดีกว่าระบบที่ทำด้วยมือ (ข้อมูลถูกเก็บอยู่ในกระดาษ) แต่ระบบประมวลผลเพิ่มข้อมูลนี้ก็ยังมีย่อจำกัดหลายอย่างด้วยกัน

### ระบบการประมวลผลฐานข้อมูล

คำว่าฐานข้อมูล โดยทั่วไปจะหมายถึง การเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน ไว้ในที่ที่เดียวกัน ในระบบการประมวลผลฐานข้อมูลจะมีรูปแบบและวิธีการจัดการข้อมูลที่แตกต่างจากระบบการประมวลผลเพิ่มข้อมูลได้แก่องค์ประกอบที่เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ DBMS (Database Management System) ซึ่งเป็น โปรแกรมชนิดหนึ่งที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของระบบการประมวลผลเพิ่มข้อมูล ในระบบการประมวลผลฐานข้อมูลนี้เพิ่มข้อมูลต่างๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกันหรือมีความสัมพันธ์กันจะถูกเก็บอยู่รวมกันไว้ในที่ที่เดียวกัน ซึ่งจะช่วยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ทำให้ข้อมูลมีความถูกต้อง และทันสมัยอยู่ตลอด นอกจากนี้โปรแกรมประยุกต์ที่เขียนขึ้นก็จะไม่ขึ้นกับโครงสร้างของเพิ่มข้อมูลอีกด้วย

DBMS จะช่วยในการสร้าง เรียกใช้ข้อมูล และปรับปรุงฐานข้อมูล โดยจะทำหน้าที่เสมือนตัวกลาง ระหว่างผู้ใช้ และฐานข้อมูลให้สามารถติดต่อกันได้

ระบบการประมวลผลเพิ่มข้อมูล จะมีการอ่านหรือเขียนข้อมูลจากเพิ่มข้อมูลโดยตรง ในขณะที่โปรแกรมที่สร้างในระบบการประมวลผลฐานข้อมูล จะต้องออกคำสั่งผ่าน DBMS ก่อน จึงจะทำหน้าที่อ่านข้อมูลที่ต้องการ แล้วส่งต่อไปให้กับโปรแกรมอีกทีหนึ่ง แสดงดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 ระบบการประมวลผลฐานข้อมูล

การทำงานที่ต้องผ่าน DBMS ทุกครั้งนี้ จะทำให้การเขียนโปรแกรมมีความสะดวกยิ่งขึ้น เนื่องจากผู้เขียนโปรแกรมไม่ต้องยุ่งเกี่ยวหรือสนใจว่าในทางกายภาพข้อมูลถูกเก็บอยู่ในจานแม่เหล็กอย่างไร หรือแม้แต่วิธีในการจัดการกับข้อมูล ผู้ใช้เพียงแต่ออกคำสั่งในการเรียกใช้ข้อมูล เพิ่มข้อมูล ปรับปรุงข้อมูล หรือลบข้อมูลผ่านทาง DBMS แทน

### ฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลหมายถึงการเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน ไว้ในที่ที่เดียวกัน ซึ่งจะได้อธิบายลักษณะของความสัมพันธ์ของข้อมูลภายในฐานข้อมูลในหัวข้อถัดไป องค์ประกอบของข้อมูลสามารถแบ่งได้ดังนี้

- เขตข้อมูลหรือฟิลด์ (Field) ประกอบไปด้วยกลุ่มของตัวอักษรที่ใช้แทนข้อมูลที่มีรูปแบบเหมือนกัน
- ระเบียบหรือเรคอร์ด (Record) คือ ชุดของข้อมูลหนึ่งชุดที่ประกอบด้วยฟิลด์ตั้งแต่สองฟิลด์ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

□ เพิ่มข้อมูลหรือไฟล์ (File) คือ เพิ่มข้อมูลที่เก็บหลายๆ เรคอร์ด

### เอนทิตี แอททริบิวต์และความสัมพันธ์

เอนทิตี (Entity) เปรียบเสมือนกับเป็นคำนาม ซึ่งหมายถึงสิ่งต่างๆ ที่ผู้ใช้งานฐานข้อมูลจะต้องยุ่งเกี่ยวกับเมื่อมีการออกแบบระบบฐานข้อมูลขึ้น

แอททริบิวต์ (Attribute) เป็นข้อมูลที่แสดงถึงคุณสมบัติของเอนทิตีนั้นๆ

ความสัมพันธ์ หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีสองเอนทิตี โดยทั่วไปความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี มีอยู่ 3 ประเภทดังนี้

1. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Relationship) เป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีเรคอร์ดเพียง 1 เรคอร์ด ในเอนทิตี A ที่มีความสัมพันธ์กับเรคอร์ดเพียง 1 เรคอร์ด ในเอนทิตี B และในทางกลับกัน เรคอร์ดเพียง 1 เรคอร์ด ในเอนทิตี B ก็จะมีความสัมพันธ์กับเรคอร์ดเพียง 1 เรคอร์ด ในเอนทิตี A

2. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship) หมายถึง ความสัมพันธ์ที่มีเรคอร์ด 1 เรคอร์ด ในเอนทิตี A ที่มีความสัมพันธ์กับเรคอร์ดหลายเรคอร์ดในเอนทิตี B และในทางกลับกัน หลายเรคอร์ดในเอนทิตี B จะมีความสัมพันธ์กับเรคอร์ดเพียง 1 เรคอร์ด ในเอนทิตี A

3. ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-Many Relationship) เป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่แต่ละเรคอร์ดในเอนทิตี A มีความสัมพันธ์กับเรคอร์ดหลายเรคอร์ดในเอนทิตี B และในทางกลับกัน แต่ละเรคอร์ดในเอนทิตี B จะมีความสัมพันธ์กับหลายเรคอร์ดที่อยู่ในเอนทิตี A

### ฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

ข้อมูลของฐานข้อมูลในลักษณะนี้จะถูกเก็บอยู่ในรูปแบบของตาราง (Table) ซึ่งภายในตารางก็จะแบ่งออกเป็นแถว (Row) และคอลัมน์ (Column) แต่ละตารางจะมีจำนวนแถวได้หลายแถว และจำนวนคอลัมน์ได้หลายคอลัมน์ แถวแต่ละแถวจะสามารถเรียกได้อีกอย่างว่าระเบียบหรือเรคอร์ด (Record) คอลัมน์แต่ละคอลัมน์สามารถเรียกได้อีกอย่างว่าเขตข้อมูลหรือฟิลด์ (Field)

นอกจากนี้แต่ละตารางยังสามารถเรียกได้อีกอย่างว่ารีเลชัน (Relation) แถวแต่ละแถวภายในตารางยังอาจเรียกว่าทัพเพิล (Tuple) และคอลัมน์แต่ละคอลัมน์อาจถูกเรียกว่าแอททริบิวต์ (Attribute)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ จะอาศัยฟิลด์ที่เหมือนกันของแต่ละตารางมาสร้างเป็นความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ (สมจิตร-งามนิจ 2540:12-26)

### 2.3 โมเดลแบบ E-R (Entity Relationship Model)

โมเดลแบบ E-R มีองค์ประกอบดังนี้

- แทนกลุ่มของเอนติตี้ แสดงสัญลักษณ์ในรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 สัญลักษณ์แทนกลุ่มของเอนติตี้

- แทนกลุ่มของความสัมพันธ์ แสดงสัญลักษณ์ในรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 สัญลักษณ์แทนกลุ่มของความสัมพันธ์

- แทนกลุ่มของแอททริบิวต์ แสดงสัญลักษณ์ในรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 สัญลักษณ์แทนกลุ่มของแอททริบิวต์

ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ เป็นความสัมพันธ์ที่สมาชิกของเอนติตี้หนึ่งสัมพันธ์กับสมาชิกของอีกเอนติตี้หนึ่ง ซึ่งสามารถแบ่งประเภทของความสัมพันธ์ได้เป็น 3 ประเภท ดังได้เคยกล่าวมาบ้างแล้ว ได้แก่

โมเดลเชิงสัมพันธ์นี้จะมีการเก็บข้อมูลในรูปแบบของตาราง ซึ่งสามารถเรียกได้อีกอย่างว่ารีเลชัน คำว่ารีเลชันไม่ได้หมายถึงความสัมพันธ์ แต่เป็นคำศัพท์ที่นำมาจากวิชาคณิตศาสตร์ที่แสดงถึงรูปแบบของตาราง 2 มิติ ที่ประกอบด้วยแถวและคอลัมน์ของข้อมูล คุณสมบัติของรีเลชันมีดังต่อไปนี้

- ช่องแต่ละช่องของตารางจะเก็บข้อมูลเพียงค่าเดียว
- ข้อมูลที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันจะต้องมีชนิดข้อมูลเป็นแบบเดียวกัน
- แต่ละคอลัมน์จะต้องมีชื่อคอลัมน์ที่แตกต่างกัน และการเรียงลำดับของคอลัมน์ก่อนและหลังไม่ถือว่าสำคัญ
- ข้อมูลแต่ละแถวของตารางจะต้องแตกต่างกัน และการเรียงลำดับของแถวไม่ถือว่าสำคัญ

#### โดเมน (Domain)

กลุ่มของข้อมูลทั้งหมดที่เป็นไปได้ของแอททริบิวต์หนึ่งๆ จะเรียกว่า โดเมนของแอททริบิวต์นั้น โดเมนสอง โดเมนจะเป็น โดเมนเดียวกันถ้าสอง โดเมนนั้นมีความหมายเหมือนกัน

#### ค่าว่าง (Null Values)

ถ้ามีแอททริบิวต์ใดไม่มีค่าข้อมูลเก็บอยู่ จะเรียกแอททริบิวต์นั้นว่ามีค่าว่างเก็บอยู่ ค่าว่างนี้จะไม่ใช่ช่องว่าง (Blank) หรือ เลข 0 เป็นเพียงการไม่รู้หรือยังไม่พร้อมที่จะใส่ข้อมูลอะไรลงไป ใน แอททริบิวต์นั้น ซึ่งตอนหลังเราอาจกลับมาใส่ข้อมูลใหม่ได้

#### คีย์หลัก (Primary Key-PK)

คีย์หลักมีคุณสมบัติดังนี้

- ข้อมูลของแอททริบิวต์ที่มีความเป็นหนึ่งเดียวกล่าวคือทุกแถวของตารางจะต้องไม่มีข้อมูลของแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักซ้ำกันเลย
- ต้องประกอบด้วยจำนวนแอททริบิวต์ที่น้อยที่สุดที่สามารถใช้เจาะจงหรืออ้างอิงถึงแถวใดแถวหนึ่งในรีเลชันได้

เราจะเรียกคีย์หลักที่ประกอบด้วยแอททริบิวต์มากกว่าหนึ่งแอททริบิวต์ว่า คีย์รวม (Composite Key) และรีเลชันทั่วไป อาจพบว่ามีแอททริบิวต์หลายแอททริบิวต์ที่มีคุณสมบัติที่สามารถเลือกขึ้นมาเป็นคีย์หลักได้ จะเรียกกลุ่มแอททริบิวต์เหล่านี้ว่า คีย์คู่แข่ง (Candidate Keys)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คีย์นอก (Foreign Key-FK)

คีย์นอกมีคุณสมบัติดังนี้

- เป็นแอททริบิวต์หรือกลุ่มของแอททริบิวต์ที่อยู่ในรีเลชันหนึ่งๆ ที่ค่าของแอททริบิวต์นั้นไปปรากฏเป็นคีย์หลักในอีกรีเลชัน (หรืออาจเป็นรีเลชันเดิมก็ได้)
- คีย์นอกเปรียบเสมือนกาวเชื่อมข้อมูลในรีเลชันหนึ่งกับรีเลชันหนึ่ง ซึ่งเป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างรีเลชัน
- คีย์นอกและคีย์หลักของอีกรีเลชันที่มีความสัมพันธ์กันจะต้องอยู่ใต้โดเมนเดียวกัน และคีย์นอกไม่จำเป็นต้องมีชื่อเหมือนกับคีย์หลักของอีกรีเลชันที่มีความสัมพันธ์กัน
- รีเลชันหนึ่งๆ อาจจะมีคีย์นอกอยู่หรือไม่ก็ได้ แต่ทุกรีเลชันต้องมีคีย์หลักเสมอ

## กฎควบคุมความคงสภาพของข้อมูล (Integrity Constraint)

ในการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์นี้ สิ่งที่สำคัญอีกอย่าง คือ การควบคุมความคงสภาพของข้อมูลที่เกี่ยวข้องในฐานข้อมูลนั้น เนื่องจากข้อมูลที่เกี่ยวข้องนั้นจะต้องมีความคงสภาพ ซึ่งหมายถึงต้องมีความถูกต้องคล่องจงหรือมีความสมเหตุสมผลกัน สำหรับกฎที่ใช้ควบคุมความคงสภาพของข้อมูลมีอยู่ 2 ข้อด้วยกันดังนี้

- กฎความคงสภาพของเอนติตี้ (Entity Integrity Rule) กล่าวไว้ว่า จะต้องไม่มีแอททริบิวต์ใดที่ประกอบขึ้นเป็นคีย์หลักของรีเลชันมีข้อมูลที่เป็นค่าว่าง หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ ค่าข้อมูลของคีย์หลักจะต้องไม่เป็นค่าว่าง
- กฎความคงสภาพของการอ้างอิง (Referential Integrity Rule) กล่าวไว้ว่า ถ้ารีเลชันใดมีแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์นอกอยู่ ข้อมูลที่เป็นคีย์นอกนั้นจะต้องเป็นข้อมูลที่มีอยู่ในคีย์หลักของอีกรีเลชัน หรือถ้าไม่แล้วข้อมูลที่เป็นคีย์นอกนั้นจะต้องมีค่าเป็นค่าว่าง (สมจิตร-งามนิจ 2540:64-75)

## 2.5 กระบวนการนอร์มัลไลเซชัน (The Normalization Process)

เป็นทฤษฎีหนึ่งที่ถูกออกแบบฐานข้อมูลนำมาใช้ในการแปลงข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบที่ซับซ้อน ให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการนำไปใช้งานและก่อให้เกิดปัญหาน้อยที่สุด สำหรับประโยชน์ของการนอร์มัลไลซ์แยกเป็นข้อต่างๆ ได้ดังนี้

- การนอร์มัลไลซ์เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์
- ทำให้ทราบว่ารีเลชันที่ออกแบบมานั้น ก่อให้เกิดปัญหาหรือไม่ และด้านใดบ้าง

□ ถ้ารีเลชันที่ออกแบบมานั้นก่อให้เกิดปัญหา จะมีวิธีแก้ไขอย่างไร

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

□ เมื่อแก้ไขแล้ว อาจรับประกันได้ว่ารีเลชันนั้นจะไม่มีปัญหาอีก หรือถ้ามีก็จะมีน้อยลง

กระบวนการนอร์มัลไลซ์นี้มีความสำคัญต่อการออกแบบระบบฐานข้อมูลมาก ฐานข้อมูลที่ตีที่จัดการข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จะต้องถูกออกแบบโดยผ่านกระบวนการนอร์มัลไลซ์ก่อนเสมอ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วกระบวนการนอร์มัลไลซ์มิได้หลายระดับซึ่งจะได้กล่าวถึงต่อไป

### รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 (First Normal Form : 1NF)

เป็นกระบวนการแรกสุดที่ใช้ในการปรับรีเลชันที่ไม่นอร์มัลให้อยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 ซึ่งเป็นรูปแบบของรีเลชันที่ไม่มีกลุ่มข้อมูลซ้ำใดๆ อยู่ในรีเลชัน กล่าวคือทุกช่องของรีเลชันจะต้องมีข้อมูลเพียงค่าเดียวเท่านั้น

นิยาม : รีเลชันใดจะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 (1NF) ได้ รีเลชันนั้นจะต้องไม่มีกลุ่มข้อมูล ซ้ำอยู่

ในการปรับรีเลชันที่ไม่นอร์มัลให้อยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 นี้ จะต้องจำกัดกลุ่มข้อมูลซ้ำออกไป แล้วหาคีย์หลักของรีเลชันให้ได้ ซึ่งในการนี้อาจจะต้องแตกรีเลชันออกเป็นรีเลชันใหม่หลายรีเลชัน

### ฟังก์ชันการขึ้นต่อกัน (Function Dependencies)

เป็นกฎหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการนอร์มัลไลซ์ โดยจะเป็นการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของแอททริบิวต์สองแอททริบิวต์ใดๆ ว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร

นิยาม : ถ้ามีรีเลชัน R ใดๆ ที่ประกอบด้วยแอททริบิวต์ X และ Y เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์  $R(X,Y)$  ซึ่ง X และ Y นี้ อาจเป็นแอททริบิวต์เดี่ยวหรือกลุ่มของแอททริบิวต์ก็ได้ แอททริบิวต์ Y จะถูกเรียกว่ามีฟังก์ชันการขึ้นต่อกันกับแอททริบิวต์ X หรือเขียนเป็นสัญลักษณ์ว่า  $R.X \rightarrow R.Y$  ถ้าข้อมูลแต่ละค่าที่ไม่ซ้ำกันของแอททริบิวต์ X มีข้อมูลของ Y ที่เกี่ยวข้องกับ X เพียง 1 ค่าเท่านั้น หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือข้อมูลแต่ละค่าใน X จะใช้ข้อมูลในการเลือก (Determines) ข้อมูลเพียง 1 ค่าที่อยู่ใน Y และจะเรียก X ได้อีกอย่างว่าเป็นตัวเลือก (Determinant)

### รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 (Second Normal Form : 2NF)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบนอร์มัลระดับ 2 และ 3 นี้จะยุ่งเกี่ยวกับเรื่องของความสัมพันธ์ระหว่างคีย์หลักและแอททริบิวต์อื่นๆ ที่ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งส่วนใดของคีย์หลักหรือที่เรียกว่านันคีย์แอททริบิวต์ (Nonkey Attribute)

นิยาม : รีเลชันใดที่อยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 (2 NF) เมื่อรีเลชันนั้นอยู่ในรูปของ 1 NF และนันคีย์แอททริบิวต์ทุกตัวจะต้องขึ้นกับคีย์หลักอย่างแท้จริง โดยต้องไม่มีนันคีย์แอททริบิวต์ตัวใดขึ้นกับส่วนใดส่วนหนึ่งของคีย์หลัก (ถ้าคีย์หลักประกอบด้วยแอททริบิวต์มากกว่าหนึ่งตัวขึ้นไป)

### รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3 (Third Normal Form : 3NF)

นิยาม : รีเลชันใดที่อยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3 (3 NF) เมื่อรีเลชันนั้นอยู่ในรูปของ 2 NF และทุกนันคีย์แอททริบิวต์จะต้องขึ้นกับคีย์หลักของรีเลชันเท่านั้น จะต้องไม่มีการขึ้นต่อกันระหว่างนันคีย์ แอททริบิวต์ด้วยกันเอง (Transitive Dependency)

### รูปแบบนอร์มัลบอยส์-คอดด์ (Boyce-Codd Normal Form : BCNF)

นิยาม : รีเลชันใดจะอยู่ในรูปแบบของ BCNF ถ้าตัวเลือก (Determinant) ทุกๆ ตัวเป็นคีย์คู่แข่ง

### การขึ้นต่อกันแบบเชิงกลุ่ม (Multivalued Dependency)

นิยาม : ถ้ามีรีเลชัน R ใดๆ ประกอบด้วยแอททริบิวต์อย่างน้อย 3 ตัว เช่น A, B และ C เขียนแทนด้วย R(A,B,C) การขึ้นต่อกันแบบเชิงกลุ่มจะเกิดขึ้นถ้า

1. แอททริบิวต์ A ใช้ในการเลือกกลุ่มของข้อมูลในแอททริบิวต์ B (หรือกลุ่มข้อมูลใน B จะขึ้นกับ A) เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ว่า  $A \twoheadrightarrow B$  และ
2. แอททริบิวต์ A จะใช้ในการเลือกกลุ่มข้อมูลใน C (หรือกลุ่มข้อมูล C จะขึ้นกับ A) เขียนแทนด้วย  $A \twoheadrightarrow C$  และ
3. ข้อมูลใน B และใน C จะมีความเป็นอิสระต่อกัน คือ ไม่ขึ้นต่อกัน

### รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 4 (Fourth Normal Form : 4NF)

นิยาม : รีเลชันใดจะอยู่ในรูปแบบ 4 NF เมื่อรีเลชันนั้นอยู่ในรูปแบบ BCNF และจะต้องไม่มีการขึ้นต่อกันเชิงกลุ่มภายในรีเลชันนั้น (สมจิตกร-งามนิจ 2540:81-101) ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 5 (Fifth Normal Form : 5NF)**

นิยาม : ถ้ารีเลชัน R ใดๆ สามารถแตกออกเป็นรีเลชันย่อยๆ ได้ แต่รีเลชันย่อยทุกรีเลชันที่เกิดขึ้นมีคีย์ คู่แข่งของ R อยู่ด้วย ถ้าเป็นตามลักษณะนี้ รีเลชัน R นั้นอยู่ในรูปแบบ 5 NF แล้ว



## บทที่ 3

### การวิเคราะห์ระบบงาน

#### 3.1 ปัญหาของระบบที่ใช้ในปัจจุบัน

ระบบงานซ่อมบำรุงสถานีบริการ ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป “ การจัดการระบบงานซ่อมบำรุง SOMAX “ ฉบับที่ทำงานบน DOS โดยเริ่มใช้โปรแกรมตั้งแต่ ปี พ.ศ.2537 ซึ่งประสบปัญหาต่าง ๆ ดังนี้

- โปรแกรมที่ใช้อยู่ในปัจจุบันใช้งานยาก และจัดซื้อโดยไม่มีการทำสัญญาการดูแล และปรึกษา ระบบ จากผู้จำหน่าย ทำให้เกิดปัญหาในการอัปเดตทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์ และ โปรแกรม เช่น โปรแกรมทำงานบนดอส ของ Windows 3.X ไม่รองรับการทำงานบน DOS ของ Windows 9X
- ผู้พัฒนาระบบในขณะนั้นปัจจุบันได้ลาออกจากบริษัท ก่อให้เกิดปัญหาในการดูแลรักษา เนื่องจากขาดผู้เชี่ยวชาญในการให้คำแนะนำ
- ระบบงาน และระบบฐานข้อมูลที่ออกแบบในขณะนั้น ไม่เหมาะสมกับระบบงาน และระบบ ฐานข้อมูลในปัจจุบัน เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง หน้าที่ความรับผิดชอบ และวิธี การในการปฏิบัติงาน
- การเรียกดูข้อมูลต่าง ๆ ที่ถูกจัดเก็บ เพื่อนำมาจัดทำเป็นรายงานเพื่อนำเสนอ หรือเพื่อการ วิเคราะห์ในแง่มุมต่างๆ ทำได้ยาก
- ขาดการจัดการเกี่ยวกับระบบความปลอดภัยของข้อมูล ทั้งประเด็นในเรื่องการเข้าถึงข้อมูล และ การสำรองข้อมูล
- โปรแกรมทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ไม่รองรับการทำงานแบบเครือข่าย ไม่ สามารถเชื่อมโยงฐานข้อมูลของระบบงานในส่วนอื่นได้
- โปรแกรมไม่ผ่านการทดสอบปัญหา Y2K

#### ทางเลือกในการแก้ปัญหา

จากการศึกษา และวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถที่จะกำหนดแนวทางในการ แก้ปัญหาได้ดังต่อไปนี้

##### 1. จัดซื้อ โปรแกรมสำเร็จรูปมาใช้งาน

เอกสารนี้ 2. ให้ผู้ใช้งานระบบในปัจจุบันเป็นผู้พัฒนาโปรแกรม่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการพิจารณาทางเลือกทั้งสองแนวทาง โดยแยกการพิจารณาเป็น 4 ประเด็น ได้แก่  
ความเป็นไปได้ขององค์กร ความเป็นไปได้ในทางเศรษฐศาสตร์ ความเป็นไปได้ทางเทคนิค  
ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติงาน

### ความเป็นไปได้ขององค์กร

การให้ผู้ใช้งานเป็นผู้พัฒนาระบบ ทำให้ระบบที่ได้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ และ  
สนับสนุนวัตถุประสงค์การดำเนินงานขององค์กรได้ดีที่สุด เนื่องจากผู้ใช้งาน รวมถึงผู้บริหาร  
สามารถกำหนดความต้องการได้ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปขึ้นอยู่กับคุณลักษณะ ความสามารถของ  
โปรแกรม และผู้จำหน่ายโปรแกรม ซึ่งโดยทั่วไปพยายามที่จะโน้มน้าวผู้ใช้งานให้ซอฟต์แวร์ทำงาน  
ตามคุณลักษณะที่ออกแบบไว้ ดังนั้นหากจัดหาโปรแกรมไม่ตรงกับความต้องการ ก็อาจมีปัญหาก  
ในการพัฒนาระบบตามมาได้

### ความเป็นไปได้เกี่ยวกับค่าใช้จ่าย

หากมองค่าใช้จ่ายที่เป็นตัวเงิน โปรแกรมสำเร็จรูปย่อมมีราคาแพงกว่าโปรแกรมที่ผู้  
ใช้งานเป็นผู้พัฒนา คือ โปรแกรมสำเร็จรูปจะมีค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อ ( การพัฒนา การติดตั้ง และค่า  
ลิขสิทธิ์ ) และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารายปี โปรแกรมที่ผู้ใช้งานเป็นผู้พัฒนามักจะมีค่าใช้จ่ายที่  
เกิดขึ้นซึ่งไม่เห็นเป็นตัวเงิน เช่น เงินเดือนของผู้พัฒนาเอง หรือกรณีที่นำเวลา  
มาใช้ในการพัฒนาระบบ ก็อาจมีผลกระทบกับเวลาที่ต้องปฏิบัติหน้าที่ได้ แต่เมื่อมองโดยรวม  
ค่าใช้จ่ายในการที่ผู้ใช้งานเป็นผู้พัฒนาระบบเอง ก็ยังถูกกว่าค่าใช้จ่ายในการจัดหา  
โปรแกรมสำเร็จรูปมาใช้งานมาก

### ความเหมาะสมทางด้านเทคนิค

โปรแกรมสำเร็จรูปมีข้อได้เปรียบในหลาย ๆ ด้าน คือ สามารถกำหนดเวลาที่จะใช้  
ในการพัฒนาระบบ โปรแกรมมีความถูกต้องน่าเชื่อถือมากกว่า มีเอกสารประกอบครบถ้วน  
มั่นใจได้ว่าโปรแกรมจะได้รับการดูแลรักษา หรืออัปเดต ตามความเหมาะสมตาม  
เงื่อนไขของค่าบำรุงรักษา  
รายปี

โปรแกรมที่ผู้ใช้งานเป็นผู้พัฒนาอาจประสบปัญหาในเรื่องระยะเวลาของการพัฒนา  
ข้อผิดพลาดในการทำงานของโปรแกรม ปัญหาเรื่องเอกสารประกอบการใช้งานโปรแกรม  
ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้พัฒนาซึ่งส่วนใหญ่ไม่ได้เป็นผู้เชี่ยวชาญโดยตรง

### ความเหมาะสมในการใช้งาน

เอกสารมีลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในด้านการนำโปรแกรมมาปฏิบัติงาน จะไม่เห็นข้อแตกต่างมากนักในการพัฒนาระบบทั้งสองแนวทาง แน่หนอนที่ว่าการพัฒนาระบบเองย่อมได้รับการยอมรับจากผู้ใช้นามากกว่า รัฐบาลละเอียดยในตัวโปรแกรมมากกว่า แต่ทั้งนี้ก็ต้องอาศัยการให้คำปรึกษาจากส่วนระบบคอมพิวเตอร์ของบริษัทมากพอสมควร

โปรแกรมสำเร็จรูปมีข้อได้เปรียบในเรื่องของคุณลักษณะ หรือความสามารถของโปรแกรมที่มีมากกว่า เนื่องจากถูกออกแบบให้ใช้งานได้อย่างหลากหลาย ไม่เฉพาะเจาะจงกับงานใดงานหนึ่ง ดังนั้นหากเกิดการเปลี่ยนแปลง หรือประสบปัญหาที่สามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้ง่ายกว่า

ทำการเปรียบเทียบความเป็นไปได้ในประเด็นต่าง ๆ แล้วนำมาเปรียบเทียบ โดยให้นำน้ำหนักในประเด็นต่าง ๆ ต่างกันออกไป แล้วนำผลคะแนนมารวม เพื่อตัดสินใจเลือกแนวทางในการพัฒนาระบบต่อไป รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 1.1

ตาราง 1.1 เปรียบเทียบทางเลือกในการพัฒนาระบบงานซ่อมบำรุง

ประเด็นที่ศึกษา	น้ำหนัก (#)	ทางเลือกที่ 1	คะแนน	ทางเลือกที่ 2	คะแนน
		จัดซื้อซอฟต์แวร์สำเร็จรูปมาใช้งาน		ผู้ใช้งานระบบในปัจจุบันเป็นผู้พัฒนา	
1. ความเป็นไปได้ขององค์กร	0.35	ดี	8 x (#)	ดีมาก	10 x (#)
2. ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์	0.25	1,400,000 บาท + ค่าบำรุงรักษารายปี ละ 15%	6 x (#)	300,000 บาท	10 x (#)
3. ความเป็นไปได้ทางเทคนิค	0.20	ดีมาก	10 x (#)	พอใช้	6 x (#)
4. ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติงาน	0.20	ดี	8 x (#)	ดี	8 x (#)
คะแนนรวม			7.90		8.80
<u>สรุปข้อได้เปรียบ</u>		ซอฟต์แวร์ที่ได้มีความสมบูรณ์ครบถ้วน กำหนดเวลาในการพัฒนาระบบชัดเจน		ตรงตามวัตถุประสงค์ขององค์กร เสียค่าใช้จ่ายในการพัฒนาน้อย	
<u>สรุปข้อเสียเปรียบ</u>		เสียค่าใช้จ่ายในการพัฒนาสูง		ความถูกต้องสมบูรณ์ของซอฟต์แวร์	

จากการประเมินผลตามรายละเอียดตามตารางข้างต้น เห็นควรเลือกวิธีการพัฒนาระบบในแนวทางที่สอง คือ ให้ผู้ใช้งานระบบในปัจจุบันเป็นผู้พัฒนา ซึ่งมีจุดอ่อนที่จะต้องให้ความสนใจ คือ ความถูกต้องของโปรแกรมที่ทำการพัฒนา ผู้พัฒนาจะต้องปรึกษาส่วนระบบคอมพิวเตอร์อย่างสม่ำเสมอ หรือเมื่อประสบปัญหา ทั้งนี้เพื่อลดความบกพร่องของโปรแกรม และเลือกให้โปรแกรมที่พัฒนาได้คุณภาพ และมาตรฐานตามหลักวิชาการต่อไป ญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram, DFD)

Data Flow Diagram มีองค์ประกอบ 4 อย่างแสดงดังรูปที่ 4.1 ซึ่งใช้สัญลักษณ์ต่างๆ แทนดังต่อไปนี้

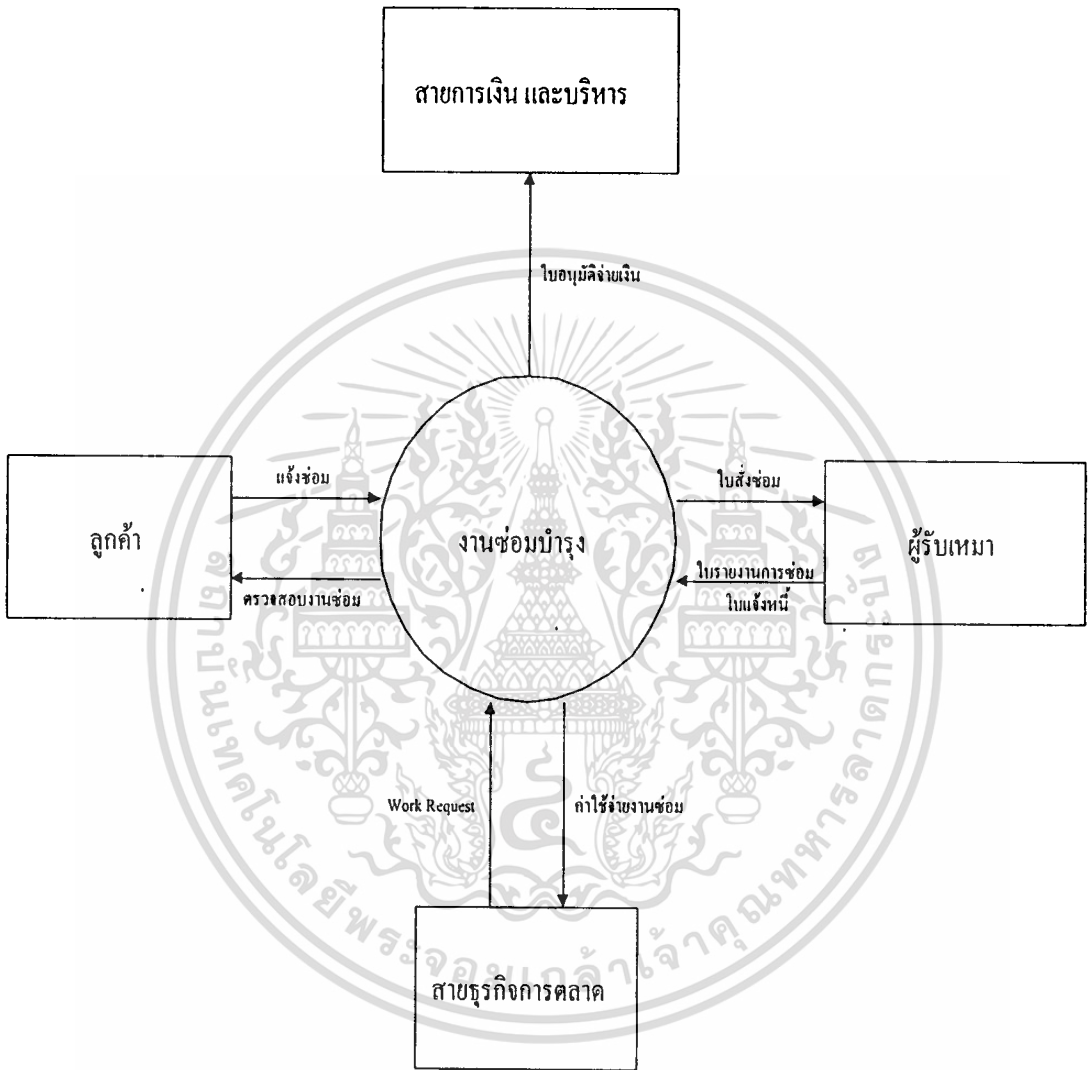


รูปที่ 4.1 องค์ประกอบของ Data Flow Diagram

- สัญลักษณ์แทนการประมวลผลเป็นวงกลม
- สัญลักษณ์แทนกระแสข้อมูลเป็นลูกศร
- สัญลักษณ์แทนแหล่งเก็บข้อมูลเป็นเส้นขนาน 2 เส้น โดยมีชื่อกำกับ
- สีเหลี่ยมผืนผ้าเป็นสัญลักษณ์แทนสิ่งที่อยู่นอกระบบ

### 3.2 ระบบงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมัน

จากรูปที่ 3.1 แสดง Context Diagram ของงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมัน เริ่มจากลูกค้าแจ้งซ่อม หรือสายธุรกิจการตลาดออก Work Request ถึงส่วนซ่อมบำรุงการตลาด และบริการทางเทคนิค เกี่ยวกับอาการเสีย และสิ่งที่ต้องการให้แก้ไข ส่วนซ่อมบำรุงการตลาด และบริการทางเทคนิคออกไปสั่งซ่อมให้ผู้รับเหมาเข้าดำเนินการแก้ไข เมื่อแก้ไขงานแล้วเสร็จ ส่วนซ่อมบำรุงการตลาด และบริการทางเทคนิค ตรวจสอบงานซ่อม และรับมอบงาน หลังจากทำการซ่อมเรียบร้อย ผู้รับเหมาส่งใบแจ้งหนี้เพื่อเรียกเก็บเงิน ส่วนซ่อมบำรุงการตลาด และบริการทางเทคนิคทำสรุปค่าใช้จ่ายให้สายธุรกิจการตลาดทราบ และส่งใบอนุมัติการจ่ายเงินให้สายการเงิน และบริหารเพื่อทำจ่ายเงินให้ผู้รับเหมาต่อไป



รูปที่ 3.1 Context Diagram งานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการทำงาน

งานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมัน มีขั้นตอนการทำงานตามที่แสดงในData Flow Diagram Level 1 ดังรูปที่ 3.2 โดยเริ่มจากขั้นตอนการรับแจ้งซ่อม การออกไปส่งซ่อม การตรวจสอบงานซ่อม และการปิดงาน



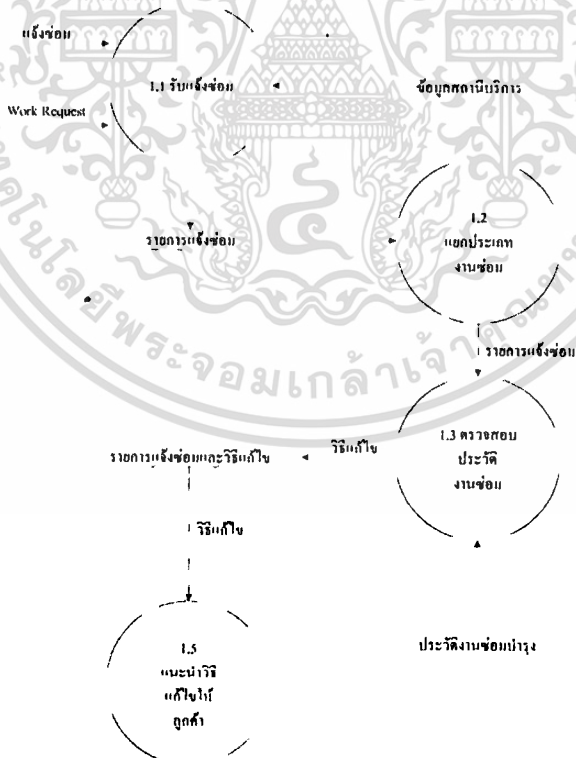
รูปที่ 3.2 Data Flow Diagram Level 1 : งานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การรับแจ้งซ่อม

มีขั้นตอนดังแสดงรายละเอียดใน Data Flow Diagram Level 2 ดังรูปที่ 3.3

- ลูกค้ำหรือส่วนธุรกิจการตลาดโทรศัพท์แจ้งซ่อม หรือ ออก Work Request มายังส่วนซ่อมบำรุงการตลาด และบริการทางเทคนิค ส่วนซ่อมบำรุงการตลาด และบริการทางเทคนิค บันทึกรายการแจ้งซ่อม หรือ Work Request โดยอ้างอิงกับฐานข้อมูลสถานบริการของบริษัท
- จากรายการแจ้งซ่อม แยกงานออกเป็นงานซ่อมประเภทต่าง ๆ ได้แก่ งานซ่อมบำรุงทั่วไป งานซ่อมอุปกรณ์ในระยะประกัน งานซ่อมโครงสร้างในระยะประกัน และงานโยกย้ายอุปกรณ์
- ตรวจสอบประวัติงานซ่อมเพื่อป้องกันการแจ้งซ่อมซ้ำซ้อน และหาสาเหตุของอาการเสียเพื่อที่จะแก้ไข ได้อย่างถูกต้อง
- โทรศัพท์แนะนำวิธีแก้ไขให้ลูกค้าดำเนินการแก้ไขเอง สำหรับอาการเสียที่ลูกค้าสามารถดำเนินการแก้ไขเองได้เพื่อเป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย หากลูกค้าไม่สามารถดำเนินการเองได้ทำการออกไปส่งซ่อมให้ผู้รับเหมาดำเนินการต่อไป



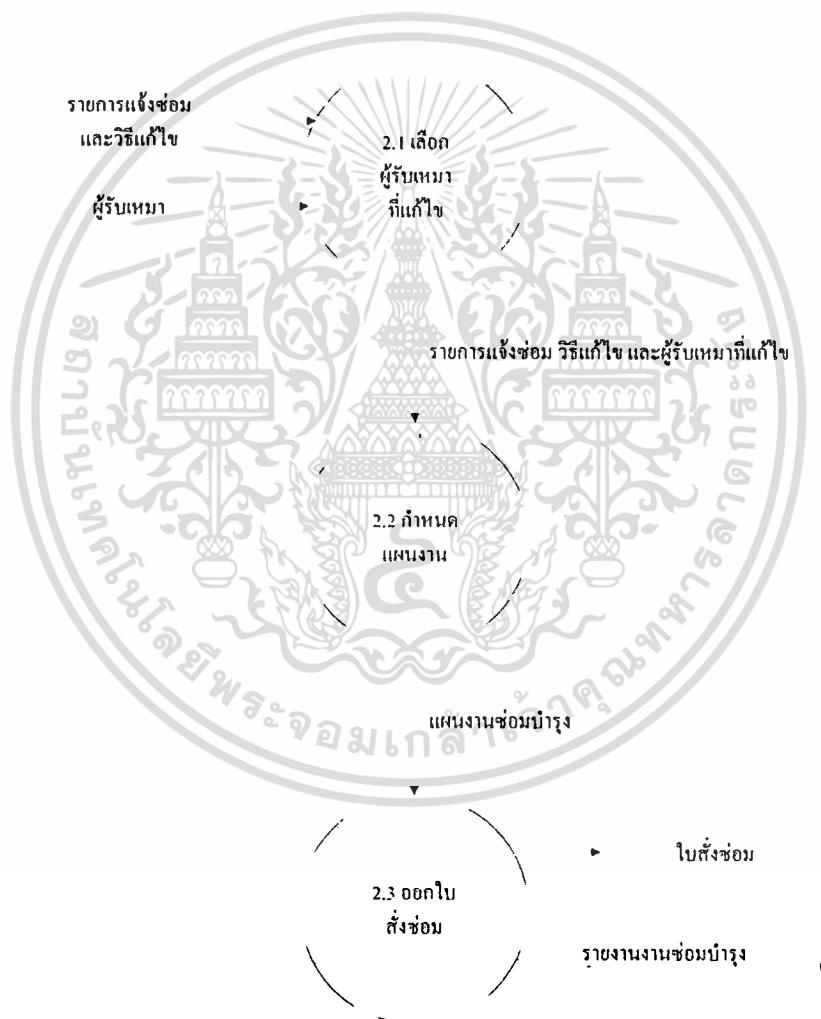
รูปที่ 3.3 Data Flow Diagram Level 2 : การรับแจ้งซ่อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การออกใบสั่งซ่อม

มีขั้นตอนดัง แสดงรายละเอียดใน Data Flow Diagram Level 2 ดังรูปที่ 3.4

- จากข้อมูลการแจ้งซ่อม และวิธีแก้ไข เลือกผู้รับเหมาที่จะดำเนินการแก้ไข โดยพิจารณาจาก ความเชี่ยวชาญ และความพร้อมในการทำงานของผู้รับเหมา
- กำหนดแผนงาน ระบุวันที่เริ่มดำเนินการ และกำหนดแล้วเสร็จของงาน
- ออกใบสั่งซ่อมเพื่อยืนยันให้ผู้รับเหมาดำเนินการ

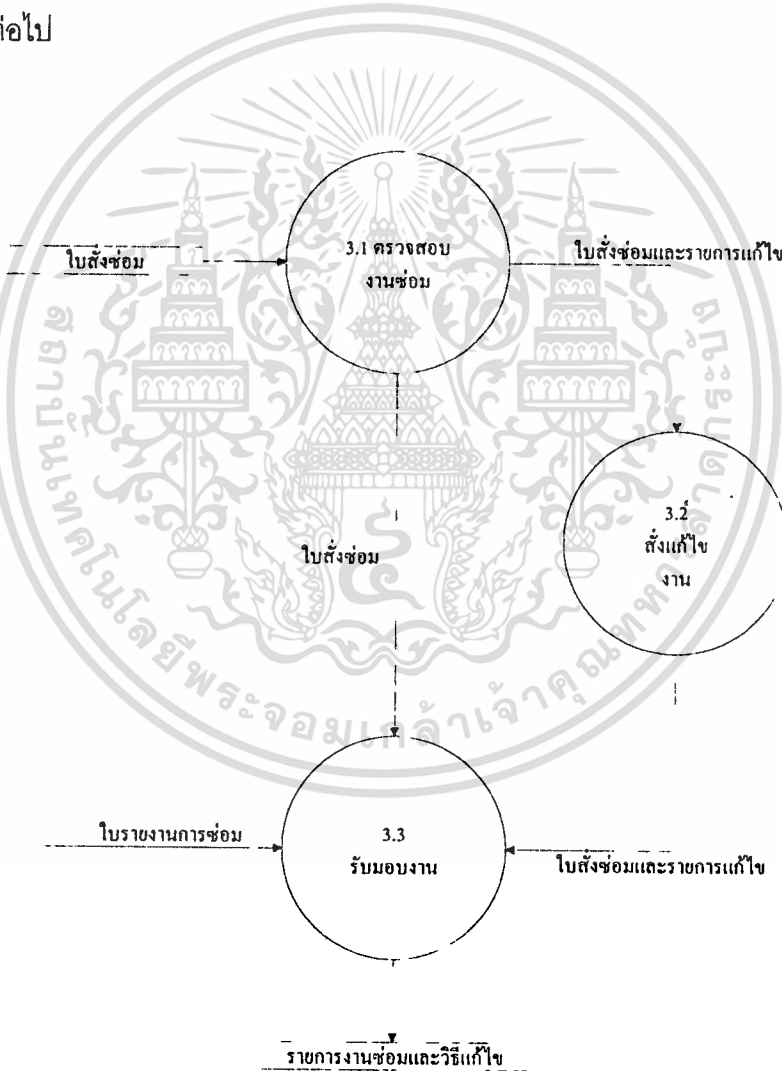


รูปที่ 3.4 Data Flow Diagram Level 2 : การออกใบสั่งซ่อม

**การตรวจสอบงานซ่อม**

มีขั้นตอนดังแสดงรายละเอียดใน Data Flow Diagram Level 2 ดังรูปที่ 3.5

- ช่างผู้ควบคุมงานศึกษารายละเอียดและขอบเขตของงานจากใบสั่งซ่อม ตรวจสอบงานที่สถานีบริการ หากมีงานที่ต้องแก้ไขทำการบันทึกรายการที่ต้องแก้ไข
- แจ้งรายการแก้ไขงานให้ผู้รับเหมาเข้าดำเนินการแก้ไข
- หลังจากตรวจสอบงานซ่อมเรียบร้อย ลงรายชื่อเพื่อรับมอบงานในใบรายงานการซ่อมซึ่งระบุเลขที่ใบสั่งซ่อม อากาศเสีย และวิธีแก้ไข ทำการบันทึกข้อมูลสำหรับเป็นฐานข้อมูลงานซ่อมบำรุงต่อไป



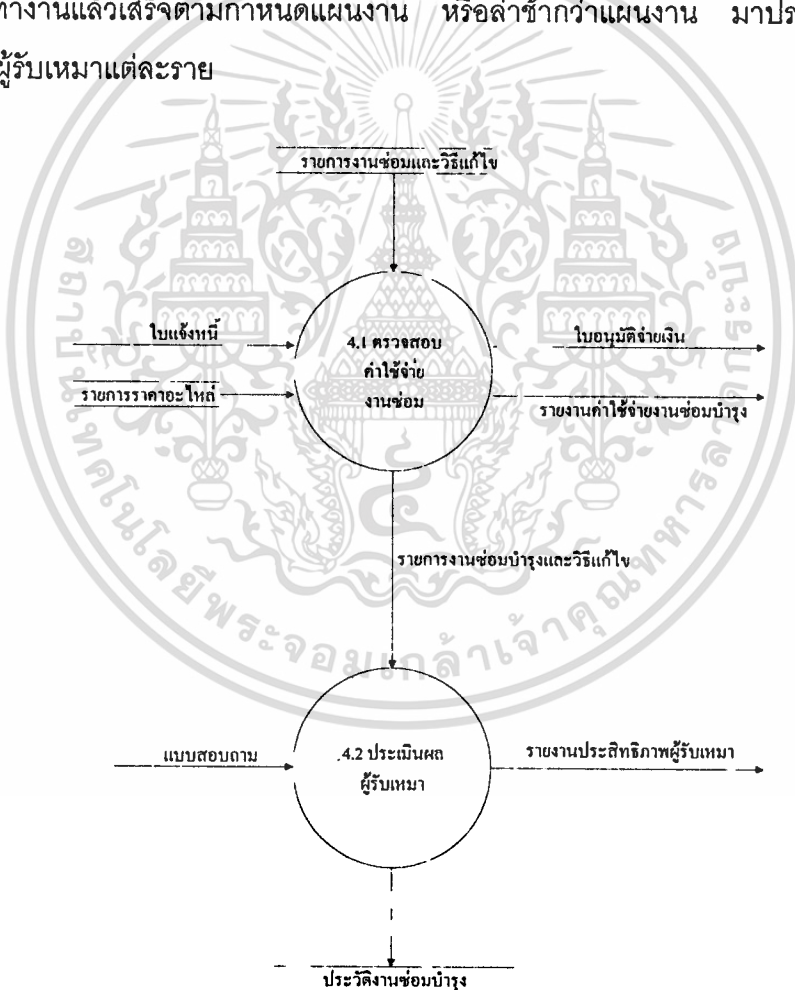
**รูปที่ 3.5 Data Flow Diagram Level 2 : การตรวจสอบงานซ่อม**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การปิดงาน

มีขั้นตอนดังแสดงรายละเอียดใน Data Flow Diagram Level 2 ดังรูปที่ 3.6

- ผู้รับเหมาออกใบแจ้งหนี้เพื่อเรียกเก็บเงิน ส่วนซ่อมบำรุงการตลาด และบริการทางเทคนิค ตรวจสอบค่าใช้จ่าย โดยเปรียบเทียบกับรายการราคาอะไหล่ และขอบเขตงานจากรายการงานซ่อมและวิธีการแก้ไข หากถูกต้อง ส่งใบอนุมัติจ่ายเงินให้ส่วนบัญชี และการเงินเพื่อจ่ายเงินให้ผู้รับเหมา และส่งรายงานค่าใช้จ่ายงานซ่อมบำรุงให้ส่วนธุรกิจการตลาดทราบต่อไป
- ขั้นตอนสุดท้าย นำแบบสอบถามที่ได้จากลูกค้า และข้อมูลการทำงานของ ผู้รับเหมา ว่าสามารถทำงานแล้วเสร็จตามกำหนดแผนงาน หรือล่าช้ากว่าแผนงาน มาประเมินประสิทธิภาพของผู้รับเหมาแต่ละราย



รูปที่ 3.6 Data Flow Diagram Level 2 : การปิดงาน

จาก Data Flow Diagram ระบบงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมัน สามารถสรุปลงค์ประกอบต่างๆ ได้ดังนี้

ระบบภายนอก ประกอบด้วย

- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| □ ลูกค้าหรือสถานีบริการ | □ สายธุรกิจการตลาด     |
| □ ผู้รับเหมา            | □ สายการเงิน และบริหาร |

การเก็บข้อมูล หรือเพิ่ม ประกอบด้วย

- |                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| □ ข้อมูลสถานีบริการ           | □ ข้อมูลผู้รับเหมา           |
| □ รายการแจ้งซ่อม              | □ ใบสั่งซ่อม                 |
| □ รายการแจ้งซ่อม และวิธีแก้ไข | □ รายการงานซ่อม และวิธีแก้ไข |
| □ ประวัติงานซ่อมบำรุง         | □ รายการราคาอะไหล่           |

การประมวลผล ประกอบด้วย

- |                                     |                               |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| □ การรับแจ้งซ่อม                    | □ การออกใบสั่งซ่อม            |
| □ การแยกประเภทงานซ่อม               | □ การตรวจสอบงานซ่อม           |
| □ การตรวจสอบประวัติงานซ่อม          | □ การแก้ไขงานซ่อม             |
| □ การแนะนำวิธีแก้ไขให้ลูกค้า        | □ การตรวจรับมอบงาน            |
| □ การเลือกผู้รับเหมาที่แก้ไขงานซ่อม | □ การตรวจสอบค่าใช้จ่ายงานซ่อม |
| □ การกำหนดแผนงานซ่อม                | □ การประเมินผลผู้รับเหมา      |

## บทที่ 4

### การออกแบบระบบงาน

#### 4.1 การออกแบบระบบฐานข้อมูล

ทำการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลภายใต้ระบบฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ของงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมัน โดยใช้ E-R Diagram ในการนำเสนอ เพื่อแสดงให้เห็นถึงเอนทิตีต่างๆ ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี รวมไปถึงแอททริบิวต์ของแต่ละเอนทิตี

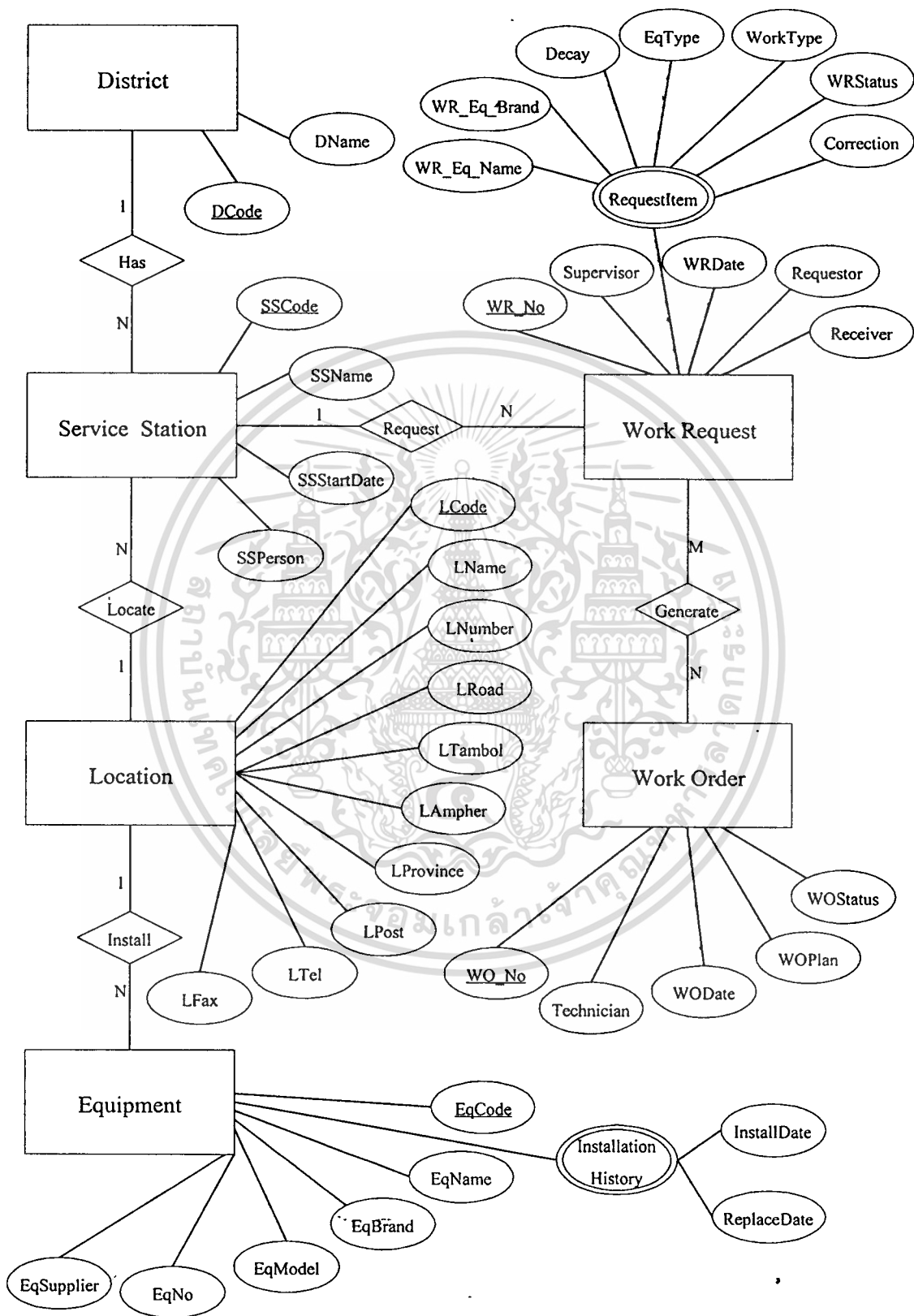
จากการออกแบบ E-R Diagram ระบบงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมัน ดังที่แสดงในรูปที่ 4.1 ระบบฐานข้อมูลจะประกอบด้วยเอนทิตีและแอททริบิวต์ต่างๆ ดังนี้

##### 1. ที่ตั้งสถานีบริการ (Location) ประกอบด้วยแอททริบิวต์ต่างๆ ดังนี้

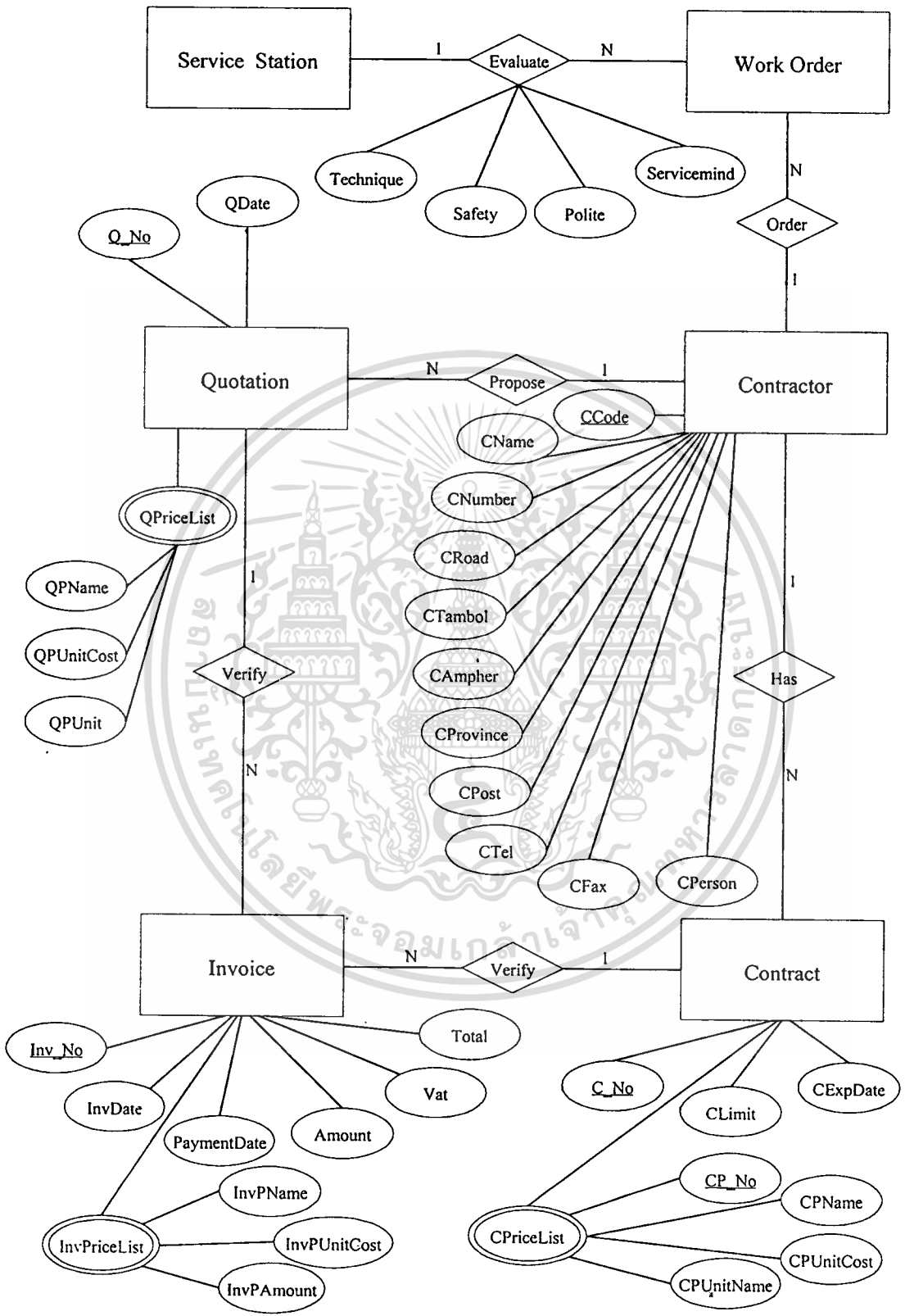
- รหัสที่ตั้งสถานีบริการ (LCode)
- ชื่อที่ตั้งสถานีบริการ (LName)
- เลขที่ (LNumber)
- ถนน (LRoad)
- ตำบล (LTambol)
- อำเภอ (LAmpher)
- จังหวัด (LProvince)
- รหัสไปรษณีย์ (LPost)
- เบอร์โทรศัพท์ (LTel)
- เบอร์โทรสาร (LFax)

##### 2. สถานีบริการน้ำมัน (Service Station) ประกอบด้วยแอททริบิวต์ต่างๆ ดังนี้

- รหัสสถานีบริการ (SSCode)
- ชื่อสถานีบริการ (SSName)
- วันที่เปิดบริการ (SSStartDate)
- บุคคลที่ติดต่อ (SSPerson)



รูปที่ 4.1 E-R Diagram ระบบงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมัน ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 E-R Diagram ระบบงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมัน (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. อุปกรณ์ (Equipment) ประกอบด้วยแอททริบิวต์ต่างๆ ดังนี้

- รหัสอุปกรณ์ (EqCode)
- ชื่ออุปกรณ์ (EqName)
- ยี่ห้ออุปกรณ์ (EqBrand)
- รุ่นอุปกรณ์ (EqModel)
- หมายเลขอุปกรณ์ (Eq\_No)
- ผู้จำหน่ายอุปกรณ์ (EqSupplier)
- วันที่ติดตั้งอุปกรณ์ (InstallDate)
- วันที่โยกย้ายอุปกรณ์ (ReplaceDate)

### 4. ศูนย์ภาคธุรกิจ (District) ประกอบด้วยแอททริบิวต์ต่างๆ ดังนี้

- รหัสศูนย์ภาค (DCode)
- ชื่อศูนย์ภาค (DName)

### 5. ใบแจ้งซ่อม (Work Request) ประกอบด้วยแอททริบิวต์ต่างๆ ดังนี้

- เลขที่ใบแจ้งซ่อม (WR\_No)
- วันที่แจ้งซ่อม (WRDate)
- ผู้แจ้งซ่อม (Requestor)
- ผู้รับเรื่องแจ้งซ่อม (Receiver)
- ผู้รับผิดชอบ (Supervisor)
- อุปกรณ์ที่แจ้งซ่อม (WR\_EqName)
- ยี่ห้ออุปกรณ์ที่แจ้งซ่อม (WR\_EqBrand)
- อาการเสีย (Decay)
- การแก้ไข (Correction)
- ประเภทอุปกรณ์ (EqType)
- ประเภทงานซ่อม (WorkType)
- สถานะใบแจ้งซ่อม (WRStatus)

### 6. ใบสั่งซ่อม (Work Order) ประกอบด้วยแอททริบิวต์ต่างๆ ดังนี้

- เลขที่ใบสั่งซ่อม (WO\_No)
- วันที่ออกใบสั่งซ่อม (WODate)
- แผนงานของใบสั่งซ่อม (WOPlan)
- ผู้ควบคุมงานซ่อม (Technician)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๘ สถานะใบสั่งซ่อม (WOStatus)

7. ผู้รับเหมา (Contractor) ประกอบด้วยแอททริบิวต์ต่างๆ ดังนี้

- รหัสผู้รับเหมา (CCode)
- ชื่อผู้รับเหมา (CName)
- เลขที่ (CNumber)
- ถนน (CRoad)
- ตำบล (CTambol)
- อำเภอ (CAmpher)
- จังหวัด (CProvince)
- รหัสไปรษณีย์ (CPost)
- เบอร์โทรศัพท์ (CTel)
- เบอร์โทรสาร (CFax)
- บุคคลที่ติดต่อ (CPerson)

8. สัญญางานซ่อม (Contract) ประกอบด้วยแอททริบิวต์ต่างๆ ดังนี้

- เลขที่สัญญา (C\_No)
- วงเงินของสัญญา (CLimit)
- วันที่สัญญาหมดอายุ (CExpDate)
- หมายเลขอะไหล่ (CP\_No)
- ชื่ออะไหล่ (CPName)
- ราคาต่อหน่วยของอะไหล่ (CPUnitCost)

9. ใบเสนอราคา (Quotation) ประกอบด้วยแอททริบิวต์ต่างๆ ดังนี้

- เลขที่ใบเสนอราคา (Q\_No)
- วันที่เสนอราคา (QDate)
- ชื่ออะไหล่ (QPName)
- ราคาต่อหน่วยของอะไหล่ (QPUnitCost)
- จำนวนอะไหล่ (QPUnit)

10. เอกสารเรียกเก็บเงิน (Invoice) ประกอบด้วยแอททริบิวต์ต่างๆ ดังนี้

- เลขที่เอกสารเรียกเก็บเงิน (Inv\_No)
- วันที่วางเอกสารเรียกเก็บเงิน (InvDate)
- กำหนดจ่ายเงิน (PaymentDate)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบให้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จำนวนเงิน (Amount)
- ภาษีมูลค่าเพิ่ม (Vat)
- จำนวนเงินรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม (Total)
- ชื่ออะไหล่ (InvPName)
- ราคาต่อหน่วยของอะไหล่ (InvPUnitCost)
- จำนวนอะไหล่ (InvPAmount)

11. ประเมินผลการทำงานของผู้รับเหมา (Evaluate) ประกอบด้วยแอททริบิวต์ต่างๆ ดังนี้

- ด้านเทคนิค (Technique)
- ด้านความปลอดภัย (Safety)
- ความสุภาพของผู้ปฏิบัติงาน (Polite)
- มีใจบริการ (ServiceMind)

#### การนอร์มัลไลเซชัน

ทำการแปลง E-R Diagram ให้อยู่ในรูปแบบฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์จะได้รีเลชันต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงรีเลชันต่างๆ ที่ได้จากการแปลง E-R Diagram

1. Location	2. Service Station	3. Equipment	4. District
<u>LCode</u>	<u>SSCode</u>	<u>EqCode</u>	<u>DCode</u>
Lname	SSName	EqName	DName
Lnumber	SSStartDate	EqBrand	
Lroad	SSPerson	EqSupplier	
Ltambol	LCode (f.k.)	LCode (f.k.)	
Lampher	Dcode (f.k.)		
Lprovince			
Lpost			
Ltel			
Lfax			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. Work Request	6. Work Order	7. Contractor	8. Contract
<u>WR_No</u>	<u>WO_No</u>	<u>CCode</u>	<u>C_No</u>
WRDate	WODate	CName	CLimit
Requestor	WOPlan	CNumber	CExpDate
Receiver	Technician	CRoad	CCode (f.k.)
Supervisor	WOStatus	CTambol	
SSCode (f.k.)	Ccode (f.k.)	CAmpher	
		CProvince	
		CPost	
		CTel	
		CFax	
		CPerson	
9. Quotation	10. Invoice	11. Evaluate	12. Generate
<u>Q_No</u>	<u>Inv_No</u>	<u>SSCode (f.k.)</u>	<u>WR_No (f.k.)</u>
Qdate	InvDate	<u>WO_No (f.k.)</u>	<u>WO_No (f.k.)</u>
CCode (f.k.)	PaymentDate	Technique	
	InvAmount	Safety	
	InvVat	Polite	
	InvTotal	ServiceMind	
	C_No (f.k.)		
	Q_No (f.k.)		
13. Installation History	14. Request Item	15. C Price List	16. Q Price List
<u>EqCode</u>	<u>WR_No</u>	<u>C_No</u>	<u>Q_No</u>
<u>Replace_No</u>	<u>RequestItem</u>	<u>CP_No</u>	<u>QPName</u>
InstallDate	WR_EqName	<u>CPName</u>	<u>QPUntCost</u>
ReplaceDate	WR_EqBrand	<u>CPUnitName</u>	<u>QPUnitName</u>
	Decay	<u>CPUnitCost</u>	QPUnit
	Correction		
	EqType, WorkType		
	WRStatus		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 17. Inv Prive List

Inv\_NoInvPNameInvPUnitCostInvPUnitNameInvPAmount

นั ทำการตรวจสอบรูปแบบของรีเลชันที่ได้จากการแปลง E-R Diagram ตามขั้นตอนดังนี้

□ รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 (1 NF)

รีเลชันที่ได้อยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 เพราะรีเลชันที่ได้ไม่มีรีเลชันใดมีกลุ่มข้อมูลซ้ำอยู่

□ รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 (2 NF)

รีเลชันที่ได้อยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 เพราะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 และไม่มีฟังก์ชันแอททริบิวต์ตัวใดขึ้นกับส่วนใดส่วนหนึ่งของคีย์หลัก

□ รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3 (3 NF)

รีเลชันที่ได้อยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3 เพราะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 และไม่มีกรขึ้นต่อกันระหว่างฟังก์ชันแอททริบิวต์ด้วยตนเอง

□ รูปแบบนอร์มัลบอยส์-คอคค์ (BCNF)

รีเลชันที่ได้อยู่ในรูปแบบบอยส์-คอคค์ เพราะรีเลชันที่ได้ไม่มีตัวเลือกใดเป็นคีย์คู่แข่ง

□ รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 4 (4 NF)

รีเลชันที่ได้อยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 4 เพราะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3 และไม่มีกรขึ้นต่อกันเชิงกลุ่มในรีเลชันดังกล่าว

□ รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 5 (5 NF)

รีเลชันที่ได้ต้องไม่สามารถแยกย่อยลงไปได้อีก จะพบว่ารีเลชันของระบบนี้ไม่สามารถแยกย่อยลงไปได้อีกแล้ว จึงถือว่ารีเลชันที่ได้อยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 5 แล้ว

จากฐานข้อมูลที่ได้จากการแปลง E-R Diagram และผ่านกระบวนการนอร์มัลไลเซชัน จะได้รีเลชันของฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ทั้งหมด 17 รีเลชัน ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Location
- Service Station
- Equipment
- District
- Work Request
- Work Order
- Contractor
- Contract
- Quotation
- Invoice
- Evaluate
- Generate
- Installation History
- Request Item
- C Part
- Price List
- Q Price List
- Inv Price List



#### 4.2 การออกแบบแบบฟอร์มต่างๆ

แบบฟอร์มต่างๆ ที่ใช้สำหรับการปฏิบัติงาน มีดังนี้

- แบบฟอร์มการรับแจ้งซ่อม

ใช้ในกรณีที่ถูกค้าหรือสถานบริการ โทรศัพท์แจ้งซ่อมมายังส่วนซ่อมบำรุงการตลาดและบริการทางเทคนิค สำหรับบันทึกข้อมูลที่เป็นต่างๆ ได้แก่ สถานบริการที่แจ้งซ่อม รหัสสถานบริการ ผู้แจ้งซ่อม เบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้ ผู้รับเรื่องแจ้งซ่อม วันที่แจ้งซ่อม อุปกรณ์ที่แจ้งซ่อม ชื่ออุปกรณ์ และอาการเสีย

- แบบฟอร์มใบแจ้งซ่อม (Work Request)

ใช้ในกรณีที่สายธุรกิจการตลาดร้องขอให้ส่วนซ่อมบำรุงการตลาดและบริการทางเทคนิคดำเนินการซ่อมบำรุงสถานบริการตามรายการที่ร้องขอ สำหรับข้อมูลที่เป็นต่างๆ ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานีบริการที่แจ้งซ่อม รหัสสถานีบริการ ศูนย์ภาคที่แจ้งซ่อม วันที่แจ้งซ่อม วันที่ต้องการให้ดำเนินการ อุปกรณ์ที่แจ้งซ่อม ยี่ห้ออุปกรณ์ และอาการเสีย

□ แบบฟอร์มใบสั่งโยกย้ายอุปกรณ์

ถือเป็นใบแจ้งซ่อมแบบหนึ่ง ใช้ในกรณีที่ต้องการโยกย้ายอุปกรณ์ต่างๆ จากสถานีหนึ่งไปยังอีกสถานีหนึ่ง สำหรับข้อมูลที่จำเป็นต่างๆ ได้แก่ สถานีที่ที่ย้ายอุปกรณ์ออก สถานีที่ที่ย้ายอุปกรณ์เข้า ศูนย์ภาคที่สั่งโยกย้าย วันที่แจ้ง วันที่ต้องการให้ดำเนินการ อุปกรณ์ที่ต้องการโยกย้าย และยี่ห้ออุปกรณ์ที่ต้องการ โยกย้าย

□ แบบฟอร์มใบสั่งซ่อม (Work Order)

ใช้สำหรับสั่งงานให้ผู้รับเหมาเข้าดำเนินการภายในสถานีบริการตามรายละเอียดที่ระบุในใบสั่งซ่อม สำหรับข้อมูลที่จำเป็นต่างๆ ได้แก่ เลขที่ใบสั่งซ่อม สถานีบริการที่สั่งซ่อม ที่ตั้งสถานีบริการที่สั่งซ่อม ผู้รับเหมา วันที่สั่งซ่อม วันที่กำหนดเสร็จ อุปกรณ์ที่สั่งซ่อม ยี่ห้ออุปกรณ์ และอาการเสีย

□ แบบฟอร์มประเมินผลงานผู้รับเหมา

ใช้สำหรับประเมินผลงานของผู้รับเหมาที่เข้าดำเนินการซ่อมในสถานีบริการแต่ละแห่ง ทั้งนี้มีความประสงค์เพื่อต้องการนำข้อมูลมาปรับปรุงคุณภาพของงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมัน สำหรับข้อมูลที่จำเป็นต่างๆ ได้แก่ เลขที่ใบสั่งซ่อม ชื่อสถานีบริการ ชื่อผู้รับเหมา คะแนนด้านเทคนิค คะแนนด้านความปลอดภัย คะแนนด้านความสุภาพ และคะแนนด้านการมีใจบริการ

#### 4.3 การออกแบบรายงานต่างๆ

รายงานที่ใช้ในระบบงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมัน แบ่งออกได้เป็นสองประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ รายงานที่ใช้สำหรับการปฏิบัติงาน และรายงานที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์งานซ่อมบำรุง รายงานแต่ละประเภทมีดังนี้

##### รายงานที่ใช้สำหรับการปฏิบัติงาน

- รายงานงานซ่อมบำรุงประจำวัน ใช้สำหรับตรวจสอบงานซ่อมบำรุงในแต่ละวัน ว่ามีการดำเนินการครบถ้วนหรือไม่
- รายงานจำนวนงานค้าง ใช้สำหรับติดตามงานซ่อมบำรุง
- รายงานค่าใช้จ่ายงานซ่อมบำรุงแยกตามศูนย์ภาค ใช้สำหรับแจ้งค่าใช้จ่ายงานซ่อมบำรุงที่เกิดขึ้นของแต่ละสถานีบริการให้สายธุรกิจการตลาดทราบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รายงานค่าใช้จ่ายงานซ่อมบำรุงประจำเดือน ใช้สำหรับแจ้งค่าใช้จ่ายงานซ่อมบำรุงที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือนให้สายธุรกิจการตลาดทราบ
- รายงานงาน โยกย้ายอุปกรณ์ ใช้สำหรับติดตามงาน โยกย้ายอุปกรณ์

#### รายงานที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์งานซ่อมบำรุง

- รายงานงานซ่อมบำรุงประจำเดือน ใช้สำหรับสรุปจำนวนงานซ่อมบำรุงในแต่ละเดือน
- รายงานงานซ่อมบำรุงแยกตามประเภทอุปกรณ์ ใช้สำหรับวิเคราะห์อาการเสียของอุปกรณ์แต่ละประเภท โดยเน้นการนำข้อมูลมาใช้ในการออกแบบเพื่อเป็นการป้องกันอุปกรณ์ได้รับความเสียหาย
- รายงานงานซ่อมบำรุงแยกตามประเภทงาน ใช้สำหรับวิเคราะห์งานซ่อมบำรุงของแต่ละประเภทงาน โดยเน้นการนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนงานซ่อมบำรุง เช่น กำลังคน จำนวนผู้รับเหมา เป็นต้น
- รายงานงานซ่อมบำรุงแยกตามสถานบริการ ใช้สำหรับวิเคราะห์งานซ่อมบำรุงของแต่ละสถานบริการ โดยเน้นการนำข้อมูลมาใช้เพื่อทำนายอายุการใช้งานของอุปกรณ์ในสถานบริการ
- รายงานงานซ่อมบำรุงแยกตามผู้รับเหมา ใช้สำหรับวิเคราะห์ประสิทธิภาพการทำงานของผู้รับเหมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำงานแล้วเสร็จตามแผนงานที่กำหนดไว้
- รายงานประเมินประสิทธิภาพแยกตามผู้รับเหมา ใช้สำหรับวิเคราะห์ประสิทธิภาพการทำงานของผู้รับเหมา โดยเป็นข้อมูลในส่วนของลูกค้าที่รับบริการ
- รายงานประวัติการ โยกย้ายอุปกรณ์ ใช้สำหรับตรวจสอบประวัติของอุปกรณ์

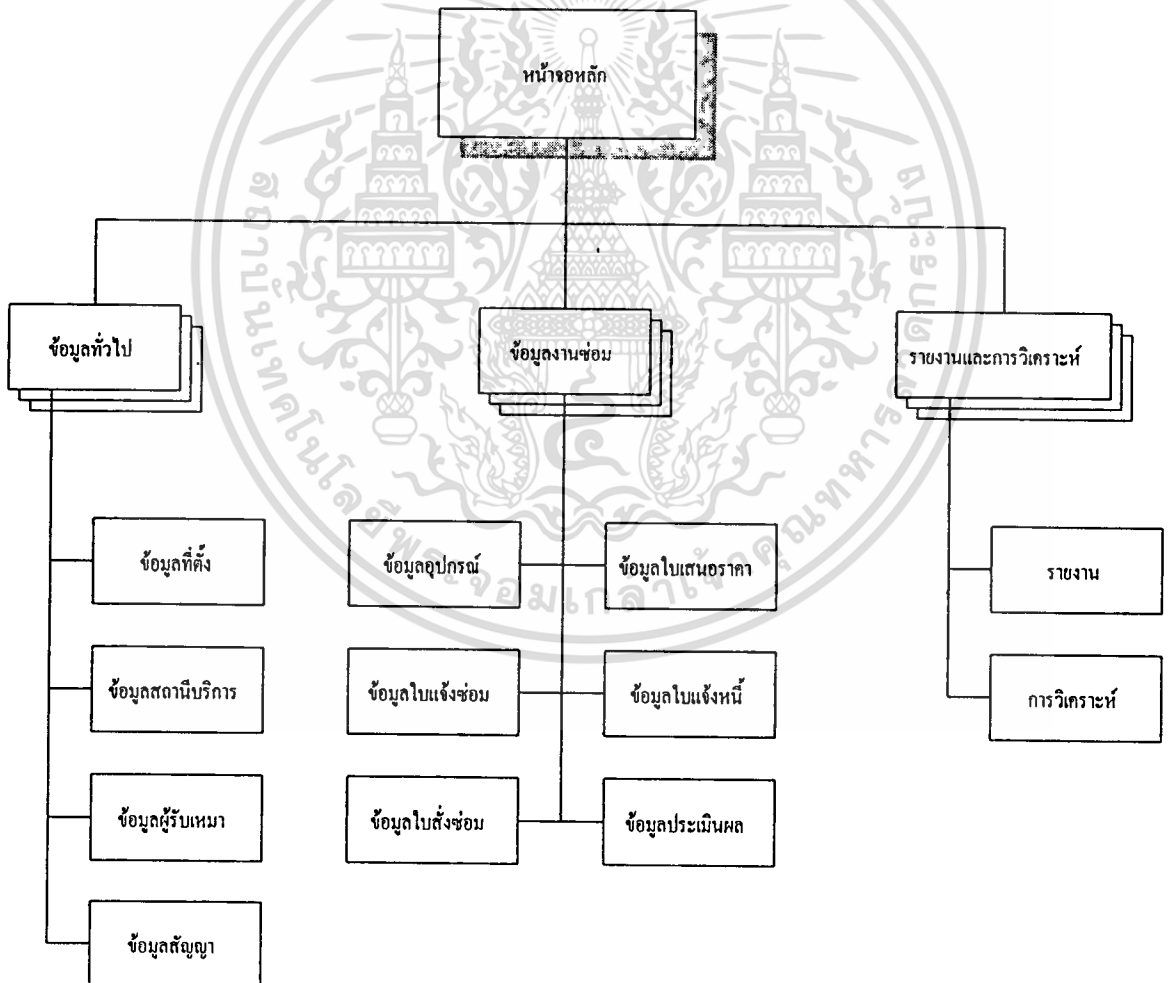
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### การพัฒนาระบบงาน

#### 5.1 การนำระบบมาใช้งาน

การพัฒนาระบบงานที่ดำเนินการ เป็นการเปลี่ยนแปลงการทำงานจากการทำงานโดยการใช้คนเขียนรายละเอียดบนเอกสาร เป็นการรับข้อมูลและแสดงผลออกทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ รายละเอียดการออกแบบหน้าจอทั้งหมดมีดังแสดงในรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 แสดงรายการหน้าจอระบบงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การใช้งานปุ่มต่าง ๆ ที่ปรากฏบนหน้าจอ



ใช้สำหรับต้องการให้แสดงรายละเอียดของข้อมูลที่ต้องการทราบ



ใช้สำหรับเพิ่มข้อมูลใหม่ในฐานข้อมูล



ใช้เมื่อต้องการลบข้อมูลออกจากฐานข้อมูล



ใช้สำหรับการสืบค้นข้อมูลที่ต้องการในฐานข้อมูล



ใช้เมื่อต้องการดูข้อมูลสุดท้ายของฐานข้อมูล



ใช้สำหรับแสดงตัวอย่างการพิมพ์ออกทางหน้าจอคอมพิวเตอร์



ใช้เมื่อต้องการพิมพ์ข้อมูลออกทางเครื่องพิมพ์



ใช้เมื่อต้องการออกจากหน้าจอสู่เมนูหลัก

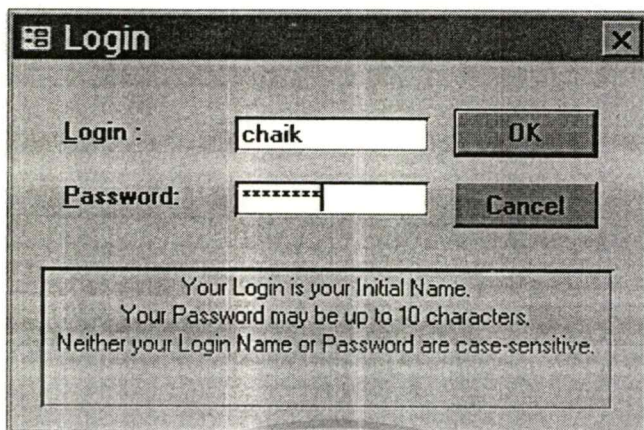
## การเข้าใช้งานของระบบ

การเข้าสู่ระบบผู้ใช้จะต้องใส่รหัสผ่าน ซึ่งประกอบด้วย User Name และ Password ให้ถูกต้อง แสดงดังรูปที่ 5.2 ผู้ใช้จึงจะสามารถเข้าสู่ระบบได้

สำหรับ User Name ของแต่ละคนจะมีสิทธิเข้าถึงฐานข้อมูลเฉพาะที่กำหนดไว้ ในที่นี้ กำหนดไว้ 3 กลุ่มผู้ใช้งานได้แก่

- ข้อมูลทั่วไป
- ข้อมูลงานซ่อม
- รายงานและการวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**Login**

Login :

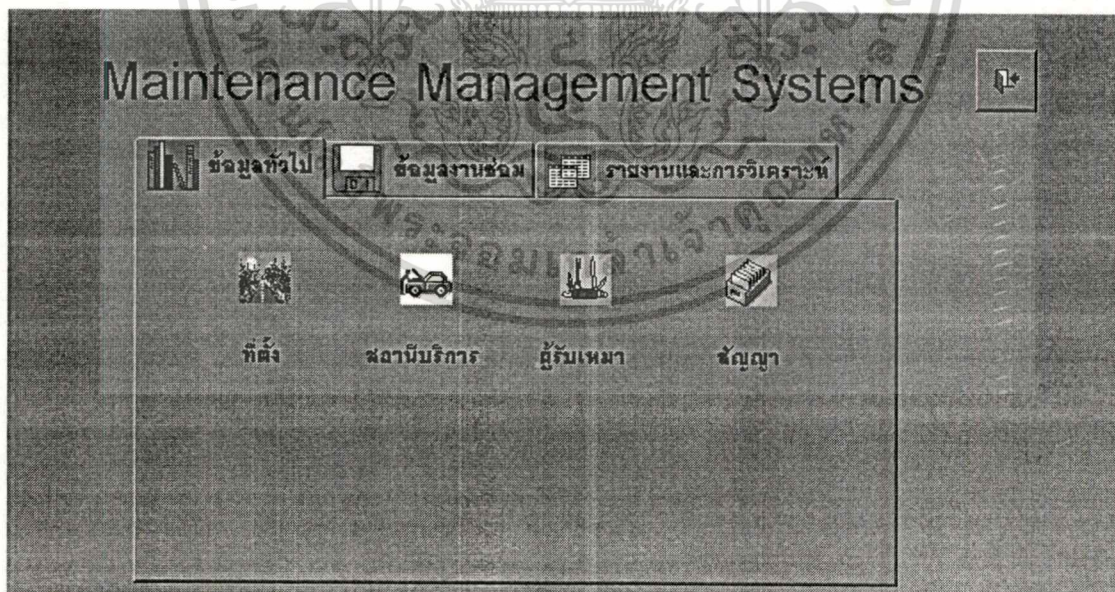
Password:

Your Login is your Initial Name.  
Your Password may be up to 10 characters.  
Neither your Login Name or Password are case-sensitive.

รูปที่ 5.1 แสดงรายการหน้าจอระบบงานซ่อมบำรุงสถานบริการน้ำมัน

### เมนูหลัก

หลังจากผ่านการป้อนรหัสเพื่อเข้าสู่ระบบ โปรแกรมจะเปิดหน้าจอเมนูหลัก ซึ่งประกอบด้วยข้อมูล 3 กลุ่ม ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป, ข้อมูลงานซ่อม และรายงานและการวิเคราะห์ แสดงรายละเอียดดังรูปที่ 5.3



รูปที่ 5.3 แสดงหน้าจอเมนูหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อมูลทั่วไป

เพิ่มข้อมูลทั่วไปประกอบด้วย ข้อมูลที่ตั้ง ข้อมูลสถานีบริการ ข้อมูลผู้รับเหมา และ ข้อมูลสัญญา เพิ่มข้อมูลนี้เป็นการรับข้อมูลจากหน่วยงานอื่น มิใช่ข้อมูลของหน่วยงานซ่อมบำรุง โดยตรง เพียงแต่เป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะนำไปใช้ในระบบงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมัน สำหรับ หน้าจอของเพิ่มข้อมูลต่าง ๆ แสดงดังรูปที่ 5.4 ถึง รูปที่ 5.7

**Location**

**ข้อมูลที่ตั้งสถานีบริการ**

รหัสที่ตั้ง: 029

รหัสที่ตั้ง: 029      ชื่อที่ตั้ง: บางจาก-กรมส่งเสริมการเกษตร

เลขที่: 2143/1      ถนน: พหลโยธิน

ตำบล: ลาดยาว      อำเภอ: จตุจักร

จังหวัด: กทม.      รหัสไปรษณีย์: 10900

เบอร์โทรศัพท์: 940-5078      เบอร์โทรสาร: 940-5078

รายการอุปกรณ์

รหัสอุปกรณ์	ชื่ออุปกรณ์	ยี่ห้อ	รุ่นอุปกรณ์	หมายเลขอุปกรณ์	ผู้จำหน่าย	รหัสที่ตั้ง
10000045	Dispenser	Wayne	ES 2H/2P	W12345	บริษัท โดตันโค อินเตอร์เ	029
10000046			ES 2H/2P	W12346	บริษัท โดตันโค อินเตอร์เ	029
10000047			ES 2H/1P	W22345	บริษัท โดตันโค อินเตอร์เ	029
10000048			ES 2H/1P	W22346	บริษัท โดตันโค อินเตอร์เ	029
10000049			B 5 KW	700000256	บริษัท ยูไนเต็ด แมชชีนเ	029

Record: 1 of 6

รูปที่ 5.4 แสดงหน้าจอข้อมูลที่ตั้งสถานีบริการ

**ServiceStation**

**ข้อมูลสถานีบริการ**

รหัสสถานี: 221183

ชื่อสถานี: บางจาก-พระราม3

วันที่เริ่มดำเนินการ: 20/06/1996

บุคคลที่ติดต่อ: คุณพิฑธ พิชัยศรีรัต

รหัสศูนย์ภาค: 4110

รหัสที่ตั้ง: 767

Record: 1 of 5

รูปที่ 5.5 แสดงหน้าจอข้อมูลสถานีบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Contractor**

### ข้อมูลผู้รับเหมา

รหัสผู้รับเหมา: 3001403

ชื่อผู้รับเหมา: หจก. 23 ก่อสร้าง

เลขที่: 7/593 หมู่ 4

ถนน: รามคำแหง

ตำบล: บึงกุ่ม

อำเภอ: มีนบุรี

จังหวัด: กทม.

รหัสไปรษณีย์: 10510

เบอร์โทรศัพท์: 518-1228

เบอร์โทรสาร: 518-1228

บุคคลที่ติดต่อ: คุณพงษ์เทพ สุวรรณเสวตร

Record: 5 of 6

รูปที่ 5.6 แสดงหน้าจอข้อมูลผู้รับเหมา

**QRContract**

### ข้อมูลสัญญา

เลขที่สัญญา: 0

เลขที่สัญญา:

วงเงินของสัญญา:

วันที่หมดสัญญา:

รหัสผู้รับเหมา:  ชื่อผู้รับเหมา:

รายการอะไหล่

เลขที่สัญญา	รหัสอะไหล่	ชื่ออะไหล่	หน่วย	ราคาต่อหน่วย
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

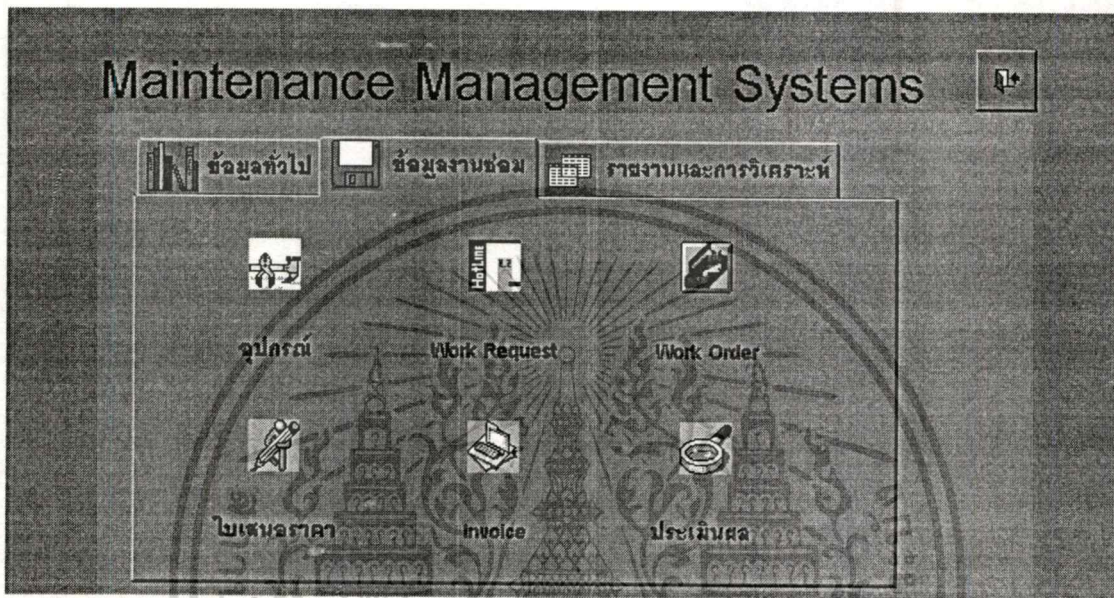
Record: 1 of 1

รูปที่ 5.7 แสดงหน้าจอข้อมูลสัญญา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ข้อมูลงานซ่อม

ที่หน้าจอเมนูหลักให้เลือกแถบข้อมูลงานซ่อมเพื่อเข้าสู่เพิ่มข้อมูลงานซ่อม ดังแสดง  
ดังรูปที่ 5.8



รูปที่ 5.8 แสดงหน้าจอข้อมูลงานซ่อม

เพิ่มข้อมูลงานซ่อมประกอบด้วย ข้อมูลอุปกรณ์ ข้อมูลใบแจ้งซ่อม ข้อมูลใบสั่งซ่อม ข้อมูลใบเสนอราคา ข้อมูลใบแจ้งหนี้ และข้อมูลประเมินผล โดยทั่วไปขบวนการงานซ่อมจะเริ่ม  
ต้นเมื่อลูกค้าแจ้งซ่อม สายธุรกิจการตลาดออกใบแจ้งซ่อม หรือใบสั่งโยกย้ายอุปกรณ์มาถึงส่วน  
ซ่อมบำรุงการตลาด และบริการทางเทคนิค ตามตัวอย่างที่แสดงในรูปที่ 5.9 ถึงรูปที่ 5.11

1. ชื่อปิ่น มวยชก - พว.๒๓๔๓ ที่ตั้ง อ.พ.กม. 3 ต.พ.

2. รหัสลูกค้า ๑๒1185

3. รายการเสีย - สายขึง มอเตอร์ไมโคร  
- มอเตอร์โรตารีไม่ทำงาน

4. ชื่ออุปกรณ์ที่ต้องการแจ้งซ่อม พวงโย

5. ชื่อ - สกุลผู้แจ้งซ่อม K. พว.๒๓๔๓ โทรทัศน์ 3๒- 8๑๐4

\* หมายเลขสารบบ 1 - 8 เพื่อระบุผู้แจ้งซ่อม \* \* หมายเลข (ชื่อ) รับซ่อมไว้ดำเนินการต่อไป (Ac) ของศูนย์ (Ac)

ชื่อผู้รับแจ้ง วันที่ 4-01-45 เวลา 10.30 น. นานา

รูปที่ 5.9 ตัวอย่างใบรับแจ้งซ่อมจากลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



มาจก

WORK REQUEST

ดำเนินการทันที  
 ประเมินราคาก่อนดำเนินการ  
 อื่น ๆ.....  
 Approved by.....

เรียน (ผู้จัดการส่วน) JSC/MTS  
 ผู้ขอ (ชื่อ/หน่วยงาน) PIO/BIS.1

โปรดดำเนินการตามรายการอะไหล่ข้างล่างนี้

ชื่อสถานที่ <u>๒๒๒-ท่าอากาศยาน (เขต.ท่าอากาศยานดอนเมือง)</u>	เลขที่งานอ้างอิง	เล่มที่ <u>049</u> เลขที่ <u>2447</u>
ที่อยู่ <u>๒๒๒ ต.พญาอินทร์ อ.ท่าอากาศยานดอนเมือง จ.นนทบุรี</u>	วันที่	<u>๒1 มิถุนายน ๒๕๕๖</u>
โทร <u>๐๑-๐๙๔๒๕๕๑๘</u> โทรสาร <u>๐๒๖-๒๕๐๒๙๐</u>	วันที่ต้องการ	<u>๒๕ มิถุนายน ๒๕๕๖ ๑๕.๐๐ น.</u>
ติดต่อคุณ <u>ภิรมย์ ชื่นจิต</u> รหัสลูกค้า <u>๒๒๒๙๑๒</u>	Charge งบ/บัญชีเลขที่	<u>4190</u>
	รหัสลูกค้า	<u>๒๒๒๙๑๒</u>

ลำดับ	รายการ	หมายเหตุ
1.	เจ้าหน้าที่ตรวจสอบเครื่องใช้สำนักงานพร้อมปรับปรุงรายการของคลังสินค้า ที่ต้องช่วยเริ่มต้น B/S จากลูกค้าของตัวช่วยเริ่มต้น B/S เจ้าหน้าที่เขียนรหัส	• ทินนิตต์ดำรงพรหมศิริ • ทินนิตต์ดำรงพรหมศิริ • ทินนิตต์ดำรงพรหมศิริ
	• นำเอกสารไปมอบพร้อมต้นฉบับ • ทินนิตต์ดำรงพรหมศิริ เริ่มดำเนินการ MRS, BIS.1 TO SPL ๒๒ ๒ ดำเนินการนี้ PI0 ทินนิตต์ดำรงพรหมศิริ N/A นี้ให้ตรวจสอบพร้อมต้นฉบับ ไม่ไปส่งในวันพรุ่งนี้	
เอกสารแนบ (ถ้ามี)	ผู้ขอ <u>ภิรมย์ ชื่นจิต</u> ผู้อนุมัติ (ผู้จัดการส่วนขึ้นไป) <u>W/R ภิรมย์ ชื่นจิต</u> วันที่ <u>๒๑/๖/๕๖</u> วันที่ <u>4 มิถุนายน ๒๕๕๖</u>	TTK

สำหรับผู้ดำเนินการ

วันที่รับ	<u>7 มิ.ย. ๕๖</u>	การดำเนินการ	W/O No.	วันที่	<u>11/๖/๕๖</u>
วิศวกรผู้รับผิดชอบ <u>TTK/TTK</u> (กรอกโดยผู้จัดการ)	ผู้รับมอบสัญญา	ดำเนินการโดย	<u>SPL</u>	ค่าใช้จ่าย	
	จ้างใหม่	วันที่ดำเนินการ		วันที่	
	ดำเนินการเอง	D/N เลขที่		วันที่	

ค้นฉบับ ส่งผู้ดำเนินการ

รูปที่ 5.10 ตัวอย่างใบแจ้งซ่อมจากสายธุรกิจการตลาด  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบสั่งโยกย้ายอุปกรณ์สถานีบริการ/โรงงานอุตสาหกรรม  
EQUIPMENT REMOVAL ORDER



เรื่อง แจ้งวันที่เข้าดำเนินการ โยกย้ายรถยนต์

ถึง ๗๗/MTS

วันที่ 1/11/42

พ/อ 22920 592 2634

โปรดชนย้ายเครื่องมือตามรายการด้านล่าง

เข้าดำเนินการตั้งแต่วันที่ ๑/11/42

จาก ๗๗/MTS โยกย้ายรถ (๗๗/MTS)		ถึง สถานีบริการ - ๕๕	
ที่ตั้ง ๐. นครปฐม ๑. ราษฎร์บูรณะ		ที่ตั้ง ๗๗/พริตทอมทิว ด. ราษฎร์บูรณะ	
ประเภทของสถานีบริการ	รหัสอุปกรณ์SOR	เลขเข้า	ประเภทของสถานีบริการ
	882895	53	
ITEM NO.	เลขทะเบียน ทรัพย์สิน (PLANT ITEM)	รายละเอียด	หมายเหตุ
1	100002581	ถัง HSD ขนาด 20 ลิ. HAZ	1
2	100002638	ถัง HSD	1
ผู้ขอขนย้าย/ผู้แทนการตลาด		ผู้อนุมัติขนย้าย	วิศวกรควบคุมงาน
๗๐๗/๒๕๐		๐/๗๕	๑/๗๗
วันที่ 1/11/42		วันที่ 1/11/42	วันที่ 3-11-42
ข้าย เจ้าพนักงานชื่อ บริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) ขนย้าย เครื่องมือ		ข้าย เจ้าพนักงานชื่อ บริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	
ออกจากสถานที่ตั้งของข้ายเข้า ตามสัญญาหรือข้อตกลงการอื่นเครื่องมือ		ตามสัญญา หรือ ข้อตกลงการอื่นเครื่องมือข้ายบริษัท ไว้เรียบร้อยแล้ว	
ของ บริษัท อนุมัติให้ขนย้ายวันที่ 19/11/42		เมื่อวันที่ 19-11-42	
ลายเซ็นผู้ขอยอม		ลายเซ็นผู้รับ	
ชื่อ (ตัวบรรจง)		ชื่อ (ตัวบรรจง)	
ตำแหน่ง		ตำแหน่ง	
ชื่อบริษัทผู้ขนย้าย		ได้ขนย้ายเครื่องมือข้างต้นเรียบร้อยแล้วเมื่อวันที่	
ลายเซ็นผู้ขนย้าย		ผู้ขนย้ายเซ็นรับอุปกรณ์ที่ขนย้าย	
ชื่อ (ตัวบรรจง)		ชื่อ (ตัวบรรจง)	
อนุมัติออกจากคลัง	เลขทะเบียนรถ	ยานประตู่เชิงออก	คลังหน่วยซ่อมรับเครื่องมือ
วันที่	จังหวัด	วันที่	วันที่
			16/12/42
หมายเหตุ บริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) จะถือวันเข้าขนย้ายเครื่องมือเข้าดำเนินการดังกล่าวข้างต้นเป็นวันเริ่มสัญญาและใบสั่งโยกย้าย จะสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อมีลายเซ็นของผู้อนุมัติขนย้าย ครบถ้วนออกเซ็นในตารางอำนาจอนุมัติข้ายบริษัท			

FORM NO. 15-027

คันฉิม

คันฉิม - ส่วนบริการซ่อมบำรุง ส่วน 1 - ส่วนบริการซ่อมบำรุง/ศูนย์ซ่อมเครื่องยนต์ ส่วน 2 - ส่วนบัญชี

รูปที่ 5.11 ตัวอย่างใบสั่งโยกย้ายอุปกรณ์จากสายธุรกิจการตลาด  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

ส่วนซ่อมบำรุงการตลาด และบริการทางเทคนิคทำการบันทึกข้อมูลแจ้งซ่อมและเริ่มทำงานตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้ตาม Data Flow Diagram ที่กล่าวไว้ในบทที่ 3 สำหรับหน้าจอของข้อมูลงานซ่อม แสดงไว้ในรูปที่ 5.12 ถึงรูปที่ 5.17

The screenshot shows the 'QREquipment' window with the title 'ข้อมูลการโยกย้ายอุปกรณ์' (Equipment Transfer Information). It features a search bar with the value '10000045'. Below this, there are fields for 'รหัสอุปกรณ์' (Equipment Code: 10000045), 'ชื่ออุปกรณ์' (Equipment Name: Dispenser), 'ยี่ห้อ' (Brand: Wayne), 'รุ่นอุปกรณ์' (Equipment Model: ES 2H/2P), and 'รหัสที่ตั้ง' (Location Code: 029). A table lists equipment transfer records:

รหัสอุปกรณ์	เลขที่ใบสั่งโยกย้าย	วันที่โยกย้าย	ย้ายออกจาก	ชื่อที่ตั้ง	วันที่ติดตั้ง	สถานที่ย้ายเข้า	ชื่อที่ตั้ง
10000045	1	01/07/1996	029	มาจาก-กรมส่งเสริมการเกษตร	02/07/1995	767	มาจาก-พระราม3
10000045	2	01/08/1995	767	มาจาก-พระราม3	01/08/1995	029	มาจาก-กรมส่งเสริมการเกษตร

At the bottom, it shows 'Record: 1 of 2'.

รูปที่ 5.12 แสดงหน้าจอข้อมูลอุปกรณ์







The screenshot shows the 'WorkRequest' window with the title 'WORK REQUEST'. It includes fields for 'WR\_No' (0), 'วันที่รับแจ้ง' (06/03/2000), 'รหัสสถานี' (0), 'ผู้แจ้ง' ( ), and 'ชื่อสถานี' ( ). Below these are fields for 'ผู้รับแจ้ง' ( ), 'รายการแจ้งซ่อม' ( ), 'WR\_No' (0), 'ลำดับแจ้งซ่อม' (0), 'อุปกรณ์ที่แจ้ง' ( ), 'ยี่ห้อ' ( ), 'ประเภทงาน' ( ), 'เวลาการแจ้ง' ( ), 'การแก้ไข' ( ), and 'WRStatus' ( ). At the bottom, it shows 'Record: 1 of 1'.

รูปที่ 5.13 แสดงหน้าจอข้อมูลใบแจ้งซ่อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**WorkOrder1**

## WORK ORDER

WO\_No     **ต้องการพิมพ์**     
 รหัสสถานี  **WO\_No**

ชื่อสถานี  เลขที่  ถนน   
 ตำบล  อำเภอ  จังหวัด   
 รหัสไปรษณีย์  เบอร์โทรศัพท์  เบอร์โทรสาร

รหัสผู้รับเหมา   
 ชื่อผู้รับเหมา  คุณอาทิตย์ ลาจทรงคุณ  เบอร์โทรสาร

ผู้ควบคุมงาน  วันที่สั่งซื้อ  กำหนดเสร็จ  วันที่เสร็จ  Status




รายการสั่งซื้อ

WO_No	ลำดับสั่งซื้อ	อุปกรณ์ที่สั่งซื้อ	ยี่ห้อ	อาการเสีย
<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="Dispenser"/>	<input type="text" value="Wayne"/>	<input type="text" value="จ่ายน้ำไม่ได้อ"/>
<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="Dispenser"/>	<input type="text" value="Wayne"/>	<input type="text" value="มอเตอร์ไม่ทำงาน"/>
<input type="text" value="*"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

รูปที่ 5.14 แสดงหน้าจอข้อมูลใบสั่งซื้อ

**QRQuotation**

## ข้อมูลใบเสนอราคา

**เลขที่ใบเสนอราคา :**    

เลขที่ใบเสนอราคา   
 วันที่เสนอราคา   
 รหัสผู้รับเหมา  ชื่อผู้รับเหมา

รายการละโหล

เลขที่ใบเสนอราคา	ชื่อละโหล	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	จำนวนหน่วย
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0"/>

Record:  of 1

Record:  of 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

รูปที่ 5.15 แสดงหน้าจอข้อมูลใบเสนอราคา

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Invoice**

### ข้อมูล INVOICE

เลขที่ Invoice :

เลขที่ Invoice  วันที่ Invoice  วันที่ครบกำหนดชำระ

จำนวนเงิน  InvVat  InvTotal

เลขที่สัญญา  เลขที่ใบเสนอราคา

Invoice SubForm

เลขที่ Invoice  WO\_No

รหัสผู้รับเหมา  ชื่อผู้รับเหมา

รายการระเหต

เลขที่ Invoice	รายละเอียด	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	จำนวน
<input type="text"/>	<input type="text"/>		0.00	0

รูปที่ 5.17 แสดงหน้าจอข้อมูลใบแจ้งหนี้

**QRSS**

### ประเมินผลรายสถานบริการ

รหัสสถาน :

รหัสสถาน  ชื่อสถาน

คะแนนประเมินผลงานผู้รับเหมา

รหัสสถาน	WO_No	ด้านเทคนิค	ความปลอดภัย	ความสุภาพ	มีบริการ	คะแนนรวม
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

Record: 1 of 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ขานไว้สำหรับการทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

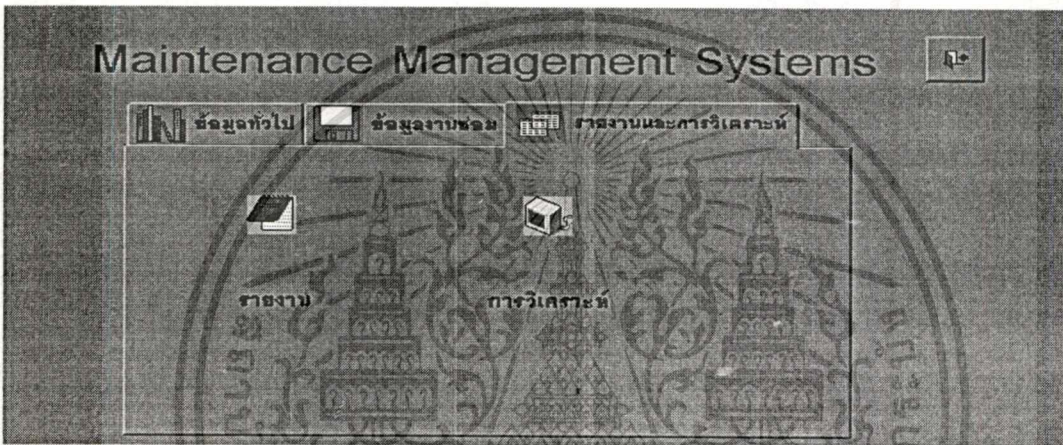
รูปที่ 5.18 แสดงหน้าจอข้อมูลประเมินผล

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

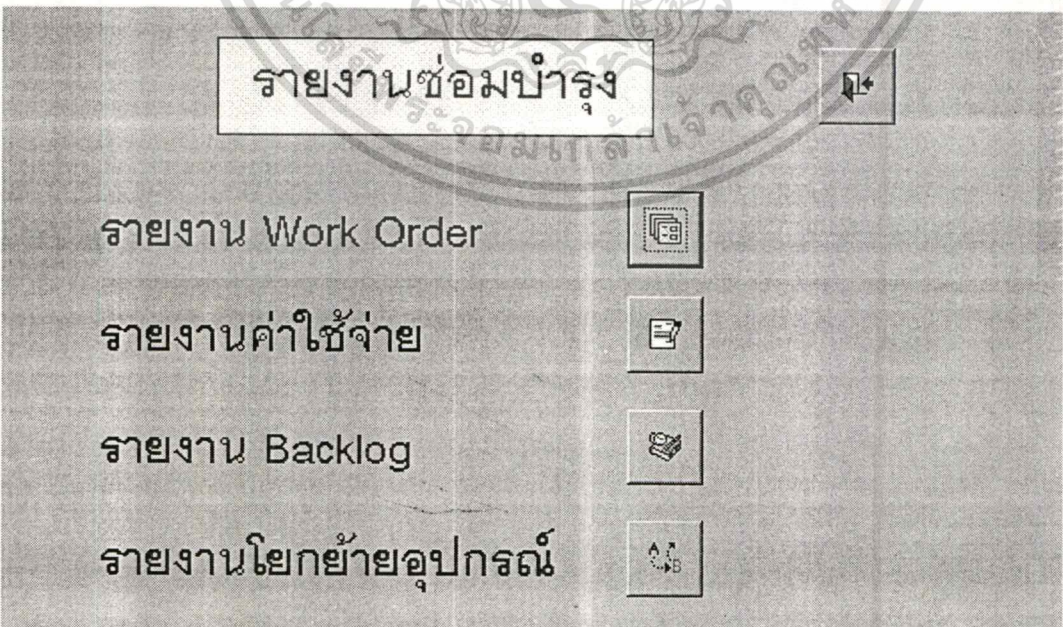
## รายงานและการวิเคราะห์

ระบบงานซ่อมบำรุงสถานีนีบริกรนำมันนี้ได้แยกรายงานออกเป็น 2 ประเภท คือ รายงานที่ใช้สำหรับการปฏิบัติงานทั่วไป และรายงานที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์งานซ่อมบำรุง ตามที่กล่าวรายละเอียดไว้ในบทที่ 4

การเข้าสู่เพิ่มรายงานและการวิเคราะห์ ให้ทำการเลือกแถบรายงานและการวิเคราะห์ที่เมนูหลัก จะปรากฏข้อมูลรายงาน และข้อมูลการวิเคราะห์ ดังแสดงในรูปที่ 5.19 ถึงรูปที่ 5.21

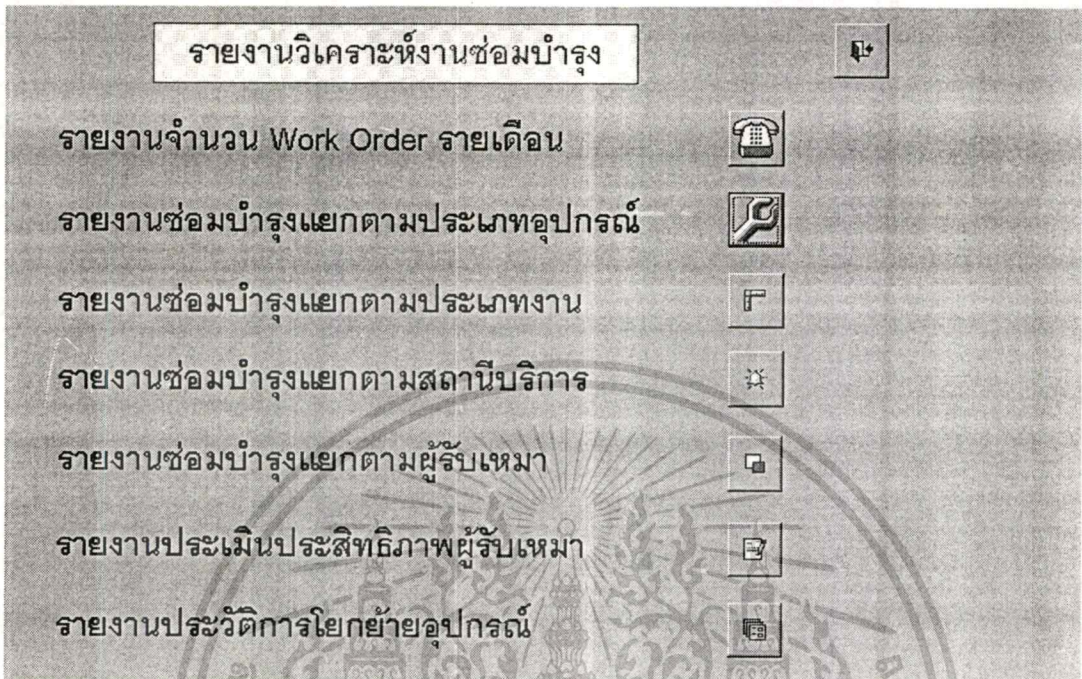


รูปที่ 5.19 แสดงหน้าจอรายงานและการวิเคราะห์



รูปที่ 5.20 แสดงหน้าจอรายงานซ่อมบำรุง

เอกภพและอวกาศและการศึกษาด้านการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.21 แสดงหน้าจอรายงานการวิเคราะห์งานซ่อมบำรุง

## 5.2 ประเมินผลระบบที่พัฒนา และใช้งาน

ทำการประเมินผลระบบที่พัฒนาขึ้นมาใช้สำหรับงานซ่อมบำรุงสถานีสบริการน้ำมัน แทนระบบ “การจัดการระบบงานซ่อมบำรุง SOMAX” โดยการให้ผู้ใช้งานทดลองใช้งาน และประเมินผลใน 4 หัวข้อหลัก ดังนี้

1. การทำงานของระบบ พิจารณาถึงการทำงานของระบบเป็นไปตามความต้องการที่ออกแบบไว้ สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ และใช้งานได้ง่าย ซึ่งระบบใหม่ที่พัฒนาขึ้นมาสามารถช่วยลดเวลาในการทำงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการค้นหาข้อมูลต่าง ๆ สามารถทำได้ง่าย และรวดเร็วกว่าเดิมมาก อีกทั้งผู้ใช้งานสามารถตัดแปลงแก้ไขรายงานต่าง ๆ ได้เอง โดยใช้เวลาในการเรียนรู้ไม่มากนัก

นอกจากนี้ระบบใหม่ยังมีการกำหนดรหัสผ่านสำหรับให้สิทธิการเข้าถึงข้อมูลของแต่ละบุคคล โดยพิจารณาจากความจำเป็นและความสำคัญในการใช้ข้อมูลของแต่ละบุคคล ซึ่งช่วยให้ข้อมูลไม่เกิดการสูญหาย และมีความถูกต้องอยู่เสมอ เป็นผลให้ระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่มีความน่าเชื่อถือมากกว่าระบบเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผลกระทบที่เกิดกับองค์กร หากระบบที่พัฒนาขึ้นนี้ประสบความสำเร็จจะก่อให้เกิดผลกับแนวคิดในการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์เพื่อใช้งานในองค์กร โดยการให้ผู้ใช้เป็นผู้พัฒนาระบบ เนื่องจากมีข้อดีหลายประการ เช่น ประหยัดค่าใช้จ่าย ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน เป็นต้น ดังนั้นองค์กรควรที่จะกำหนดมาตรฐานสำหรับการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในองค์กรต่อไปในอนาคตเพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งองค์กร

3. ความพอใจของผู้ใช้ ระบบงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมันที่พัฒนาขึ้น ช่วยให้ผู้ใช้งานสะดวกในการสืบค้น และแก้ไขเพิ่มเติมข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ยังช่วยลดการสูญหายของข้อมูล รวมทั้งสามารถออกรายงานต่าง ๆ ได้ตามความต้องการ

4. สมรรถนะของการพัฒนาระบบงาน ระบบงานใหม่ใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปในการพัฒนา ซึ่งสามารถที่จะพัฒนาได้โดยบุคลากรภายในองค์กร โดยใช้เวลาในการพัฒนาไม่มาก และสามารถทำงานได้ตามที่ออกแบบไว้ ซึ่งระบบงานใหม่จะทำให้เกิดการพัฒนาระบบงานอื่นที่ต่อเนื่องขึ้นภายในองค์กรต่อไป

## บทที่ 6

### บทสรุปและข้อคิดเห็น

จากการพัฒนาระบบงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมันใหม่เพื่อใช้แทนระบบเดิมโดยการให้ผู้ใช้งานเป็นผู้พัฒนา พบว่าได้ก่อให้เกิดผลดีในหลาย ๆ ด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน เนื่องจากผู้ใช้งานทราบความบกพร่องของระบบงานเดิม ทราบถึงสิ่งต่าง ๆ ของระบบงานเดิมที่ก่อให้เกิดความไม่สะดวกในการปฏิบัติงาน อีกทั้งปัญหาเรื่องการเรียกดูรายงานจากระบบเดิมก็ทำได้ยาก ซึ่งมีผลในแง่การนำข้อมูลต่าง ๆ มาทำการวิเคราะห์เพื่อวางแผนงานหรือปรับปรุงสิ่งต่าง ๆ ของระบบงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมันทำได้ไม่สะดวกหรือข้อมูลไม่ตรงกับความเป็นจริง ซึ่งมีผลโดยตรงกับองค์กรในสถานะที่การแข่งขันสูงของธุรกิจค้าปลีกน้ำมันในปัจจุบัน

ระบบงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมันใหม่ ได้เน้นในเรื่องการจัดการข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย ข้อมูลที่ตั้งสถานีบริการ ข้อมูลสถานีบริการ ข้อมูลผู้รับเหมา และข้อมูลสัญญา ข้อมูลเหล่านี้มาจากหน่วยงานอื่น จึงได้กำหนดให้บุคคลของส่วนซ่อมบำรุงการตลาด และบริการทางเทคนิคไม่สามารถเข้าไปแก้ไขเพิ่มเติมข้อมูลดังกล่าวได้

ข้อมูลงานซ่อม ประกอบด้วย ข้อมูลอุปกรณ์ ข้อมูลใบแจ้งซ่อม ข้อมูลใบสั่งซ่อม ข้อมูลใบเสนอราคา ข้อมูลใบแจ้งหนี้ และ ข้อมูลประเมินผล ข้อมูลเหล่านี้เกิดจากการปฏิบัติงานของส่วนซ่อมบำรุงการตลาด และบริการทางเทคนิคโดยตรง ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำไปใช้ในการสร้างรายงานเพื่อนำไปปฏิบัติงาน และวิเคราะห์ในแง่มุมต่าง ๆ ดังนั้นความถูกต้องน่าเชื่อถือของข้อมูลส่วนนี้จึงมีความสำคัญมากที่สุด

รายงานและการวิเคราะห์ ประกอบด้วยส่วนของรายงาน และส่วนของการวิเคราะห์ ส่วนของรายงานเน้นในการนำไปใช้ในการปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดความสะดวกในการติดตามงานซ่อม ส่วนของการวิเคราะห์จะถูกนำมาใช้ในการวางแผนงานซ่อมบำรุง และปรับปรุงส่วนต่าง ๆ ของหน่วยงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการ

อย่างไรก็ตาม ระบบงานที่ออกแบบ และพัฒนานั้น ยังคงค่อนข้างจำกัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการที่นำไปใช้เฉพาะในหน่วยงานของตนเอง ดังนั้นผู้ศึกษามีความเห็นว่าควรจะมีการพัฒนาต่อเนื่องจากขอบเขตที่ดำเนินการอยู่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้ดียิ่งขึ้น โดยขอบเขตงานที่ควรพัฒนา

ต่อเนื่องมีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ระบบสารสนเทศสำหรับผู้บริหาร (MIS) เพื่อใช้เป็นข้อมูลสรุปให้ผู้บริหารระดับสูงใช้ในการตัดสินใจ เนื่องจากระบบที่พัฒนาขึ้นยังเน้นความสะดวกสำหรับผู้ปฏิบัติงานมากกว่าที่จะเน้นในเรื่องการนำข้อมูลมาแปลงเป็นสารสนเทศที่มีค่าสำหรับนำไปใช้ตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูง

2. พัฒนาให้เป็นระบบงานที่สนับสนุนการทำงานแบบเครือข่ายที่สมบูรณ์ โดยรวมถึงการทำงานแบบเครือข่ายภายในหน่วยงาน ระหว่างหน่วยงาน และระหว่างองค์กร ซึ่งจะช่วยเพิ่มความสะดวกและความรวดเร็วในการติดต่อ ซึ่งในปัจจุบันความรวดเร็วของสารสนเทศสามารถเพิ่มความสามารถในการแข่งขันขององค์กรได้

สุดท้ายนี้ผู้ศึกษามีความตั้งใจที่จะนำความรู้ และประสบการณ์ที่ได้จากการออกแบบระบบงานซ่อมบำรุงสถานีบริการน้ำมันไปใช้ในการพัฒนาระบบงานอื่น ๆ ที่มีความเกี่ยวเนื่องกัน และจะพยายามติดตามการใช้งานของระบบงานที่พัฒนาขึ้นเพื่อหาข้อบกพร่องนำมาแก้ไขเพื่อให้เป็นระบบงานที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้นต่อไป

## บรรณานุกรม

สมจิตร อาจอินทร์ และ งามนิจ อาจอินทร์. 2540. ระบบฐานข้อมูล. ขอนแก่น: ศูนย์หนังสือ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อำไพ พรประเสริฐสกุล. มปป.การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ ฯ: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.

Shelly Gary B. and others. 1995. **Systems Analysis and Design**. 2<sup>nd</sup> ed Danver: Boyd & Fraser publishing company.

O' Brien A. James. 1999. **Management Information Systems** . Irwin: McGraw-Hill



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

นายชาย กิติกรณ์ จบการศึกษาปริญญาตรีจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล วิชาเอก วิศวกรรมเครื่องกล หลังจากจบการศึกษาได้เข้าทำงานที่ บริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) ในส่วนซ่อมบำรุงการตลาด และบริการทางเทคนิค ตั้งแต่ปี พ.ศ.2538 รวมระยะเวลาถึงปัจจุบันเป็นเวลา 5 ปี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้