

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบจัดการข้อมูลเคมีเพื่อนำไปวิเคราะห์และควบคุมการใช้เคมีในโรงชุบ

SYSTEM CHEMICAL MANAGEMENT FOR ANALYSIS AND  
CONTROL USING CHEMICAL IN PLATING FACTORY

โดย



T144225



รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาการศึกษาระดับ 2

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**SYSTEM CHEMICAL MANAGEMENT FOR ANALYSIS AND  
CONTROL USING CHEMICAL IN PLATING FACTORY**



**A REPORT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE  
REQUIREMENTS OF THE COURSE  
INDEPENDENT STUDY 2  
MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY  
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY  
KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**2/2014**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2015**

**FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ใบรับรองการศึกษาอิสระ 2 (INDEPENDENT STUDY 2)

เรื่อง


## ระบบจัดการข้อมูลเคมีเพื่อนำไปวิเคราะห์และควบคุมการใช้เคมีในโรงชุบ SYSTEM CHEMICAL MANAGEMENT FOR ANALYSIS AND CONTROL USING CHEMICAL IN PLATING FACTORY

นางสาววิชิตา พิศเพ็ง  
รหัสประจำตัว 56606168

ขอรับรองว่ารายงานฉบับนี้ ข้าพเจ้าไม่ได้คัดลอกมาจากที่ใด  
รายงานฉบับนี้ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของ  
การศึกษาวិชาการศึกษาอิสระ 2 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ)  
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

  
.....อาจารย์ที่ปรึกษา  
(ดร. สุภกิจ นุตยะสกุล)

  
.....กรรมการสอบ  
(รศ.ดร. พรฤดี เนติโสภาคกุล)

  
.....กรรมการสอบ  
(ผศ.ดร.ธีรพงศ์ ทิตานุภาพ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ ระบบจัดการข้อมูลเคมีเพื่อนำไปวิเคราะห์และควบคุม  
การใช้เคมีในโรงชุบ  
รหัสนักศึกษา 56606168  
นักศึกษา นางสาววิชุดา พิศเพ็ง  
ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต  
สาขาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ  
แขนงวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ  
ปีการศึกษา 2557  
อาจารย์ที่ปรึกษา ดร. สุกกิจ นุตยะสกุล

### บทคัดย่อ

การดำเนินธุรกิจให้เกิดประสิทธิภาพอย่างยั่งยืน สิ่งสำคัญก็คือหาต้นทุนในการผลิตสินค้า เพื่อให้การขายสินค้าไม่ขาดทุน ซึ่งในอุตสาหกรรมโรงชุบมีความจำเป็นที่ต้องทราบถึงต้นทุนการผลิต เพื่อนำมากำหนดราคาขายให้ได้กำไร จึงต้องนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาเป็นเครื่องมือในการดำเนินธุรกิจ เพื่อทำให้ทราบต้นทุนการผลิตสินค้าและลดต้นทุนการผลิตได้อีกด้วย จึงได้พัฒนาระบบจัดการข้อมูลเคมีเพื่อนำไปวิเคราะห์และควบคุมการใช้เคมีในโรงชุบ โดยวิธีเส้นพรมแดน ต้นทุน ซึ่งจะสนับสนุนกิจกรรมการผลิตในอุตสาหกรรมโรงชุบให้มีประสิทธิภาพ โดยผลิตชิ้นงานที่มีคุณภาพ และควบคุมต้นทุนในการผลิตได้ การทำงานหลักของระบบ เริ่มด้วยการเก็บข้อมูลการผลิต ข้อมูลเคมี การใช้เคมี และการวิเคราะห์เคมี จากนั้นจึงนำข้อมูลเหล่านี้มาคำนวณหาต้นทุนวิเคราะห์เพื่อลดต้นทุนการผลิต และออกรายงานต่างๆ เพื่อให้ผู้บริหารสามารถนำไปสนับสนุนการตัดสินใจในการดำเนินธุรกิจได้ โดยการออกแบบระบบใช้การวิเคราะห์และออกแบบตามหลักการแบบเชิงวัตถุด้วยยูเอ็มแอล ประกอบด้วย ยูสเคสไดอะแกรม แอกติวิตี้ไดอะแกรม คลาสไดอะแกรม และซีควเอนซ์ไดอะแกรม ระบบนี้ถูกพัฒนาด้วยเทคโนโลยี C#.net ในรูปแบบวินโดวส์แอปพลิเคชัน โดยสามารถนำข้อมูลที่จัดเก็บมาทำการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ Stochastic Frontier (SFA) ซึ่งใช้หลักการเรื่อง Cost Frontier เพื่อหาค่าประสิทธิภาพที่เหมาะสมกับการผลิตให้เกิดประสิทธิผลในการลดต้นทุนให้ได้มากที่สุด

<b>Title</b>	System Chemical Management For Analysis And Control Using Chemical In Plating Factory
<b>Student</b>	Miss.Wichuta Pispeng
<b>Student ID.</b>	56606168
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Program</b>	Information Technology
<b>Major</b>	Information Technology and Management
<b>Academic Year</b>	2014
<b>Advisor</b>	Dr.Supakit Nootyaskool

## ABSTRACT

To enable business operations to be efficient and sustainable, the most important thing is to find the goods production cost not to suffer loss in goods sale. In the plating industry, it is necessary to know the production costs used in determination of profitable selling prices; in consequence, information technology is to be used as a tool in business operations to know goods production costs and also to reduce goods production costs. As a result, the chemical information management system is developed for chemical analysis and control within the plating factory based upon cost frontier method to support the production activities in plating industry to be efficient by producing the work pieces with good quality and controlling the production cost. The principal operations to the system are to collect production data, chemical data, chemical use, and chemical analysis. Subsequently, these data shall be used in calculation to find the costs, to analyze the production cost's reduction, and to issue a variety of reports, to be used by the management in supporting the decision-making in business operations by designing the systems used in analysis and design in accordance with the object-oriented principle by UML, comprising use case diagram, activity diagram, class diagram, and sequence diagram. These systems are developed by C#.net technology in the form of window application by being able to analyze the data collected by Stochastic Frontier (SFA) using the Cost Frontier principle to find efficiency value as appropriate for production to be effective in minimizing the cost reduction.

# กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ นาวาเอก วิโรจน์ พิศเพ็ญ (คุณพ่อ) และคุณงามตา พิศเพ็ญ (คุณแม่) ที่เป็นผู้สนับสนุนในการเรียน ให้กำลังใจในการศึกษาปริญญาโท

ขอขอบพระคุณ ดร.สุภกิจ นุตยะสกุล อาจารย์ที่ปรึกษาผู้คอยชี้แนะ ให้คำแนะนำในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณพี่นั้น ที่คอยช่วยเหลือทุกด้าน เป็นทั้งกำลังใจ ที่ปรึกษา คอยผลักดันให้งานคืบหน้าจนสำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบคุณพี่ๆ ในโรงงาน KPS ที่ให้ข้อมูลและคำปรึกษาในการจัดทำระบบนี้ขึ้นมาได้อย่างสำเร็จ

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณเพื่อนๆ ร่วมรุ่น ITM 27.2 ที่ช่วยกันติว ช่วยกันเรียน เป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกัน เป็นมิตรภาพที่ดี และเป็นความทรงจำดีๆ กับข้าพเจ้ามาก

วิชุดา พิศเพ็ญ

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูป.....	IX
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 บทนำ.....	1
1.2 ประวัติความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา.....	1
1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	2
1.4 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.5 ปัญหาและการแก้ปัญหา.....	4
1.6 แนวทางการดำเนินงาน.....	4
1.7 ทรัพยากรที่ใช้.....	5
1.8 แผนการดำเนินงาน.....	5
1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
1.10 สรุป.....	6
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่ใช้ในโครงการ	
2.1 บทนำ.....	7
2.2 การชупโลหะ.....	7
2.3 วัตถุประสงค์ในการชуп.....	7
2.4 ขั้นตอนการชуп.....	7
2.5 ทฤษฎีของต้นทุน.....	11
2.6 ระบบบริหารต้นทุน.....	12
2.7 ทฤษฎีการลดต้นทุนโดย Cost Frontier.....	13
2.8 สรุป.....	19
บทที่ 3 ระบบที่สร้างขึ้น	
3.1 บทนำ.....	20

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2 ระบบเดิม .....	20
3.3 ระบบใหม่ .....	22
3.4 ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) .....	21
3.5 แอคติวิตีไดอะแกรม (Activity Diagram) .....	23
3.6 คลาสไดอะแกรม (Class Diagram) .....	32
3.7 ซีควเอนซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) .....	33
3.8 อีอาร์ไดอะแกรม (ER Diagram) .....	40
3.9 พจนานุกรม .....	41
3.10 สรุป .....	54
บทที่ 4 การพัฒนาระบบสารสนเทศ	
4.1 บทนำ .....	55
4.2 โครงสร้างหน้าจอ .....	55
4.3 สรุป .....	71
บทที่ 5 การทดลองและผลการทดลอง	
5.1 บทนำ .....	70
5.2 การทดลองเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูล .....	70
5.3 ผลการทดลองดึงข้อมูลที่เก็บมาแสดง .....	71
5.4 ผลการทดลองการออกรายงานต้นทูนบ่อชูป .....	71
5.5 การทดลองนำข้อมูลมาหาค่าประสิทธิภาพ .....	72
5.6 ผลทดลองหาค่าประสิทธิภาพ .....	73
5.7 สรุป .....	73
บทที่ 6 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
6.1 บทนำ .....	74
6.2 สรุปผลโครงการ .....	74
6.3 ปัญหาและอุปสรรค .....	74
6.4 ข้อเสนอแนะ .....	75
6.5 สรุป .....	75
บรรณานุกรม .....	76

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก.....	77
ประวัติส่วนตัว.....	94



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ปัจจัยหลักที่บ่งชี้ประสิทธิภาพการผลิตในกลุ่มชุมชนโลหะนิกเกิล.....	9
2.2 ตัวอย่างตัวชี้วัดประสิทธิภาพการผลิตในกลุ่มชุมชนโลหะโครเมียม.....	10
2.3 ตัวอย่างตัวชี้วัดประสิทธิภาพการผลิตกลุ่มชุมชนโลหะฮาร์ดโครม.....	11
2.4 การประเมินค่ามาตรฐาน.....	15
2.5 LIKELIHOOD MAXIMUM ESTIMATION FOR CASE I.....	16
2.6 LIKELIHOOD MAXIMUM ESTIMATION FOR CASE II.....	17
3.1 แสดงพจนานุกรมข้อมูลเคมี (Chemical).....	41
3.2 แสดงพจนานุกรมบันทึกการตั้งต้นเคมี (ChemicalMakeup).....	42
3.3 แสดงพจนานุกรมบันทึกผลการวิเคราะห์ (ChemicalAnalysis).....	42
3.4 แสดงพจนานุกรมผู้จัดจำหน่าย (Supplier).....	45
3.5 แสดงพจนานุกรมหน่วยควบคุม (UnitControl).....	46
3.6 แสดงพจนานุกรมยี่ห้อเคมี (ChemiBrand).....	46
3.7 แสดงพจนานุกรมหน่วยใช้ (UnitUse).....	46
3.8 แสดงพจนานุกรมมาตรฐานเคมี (ChemicalSTD).....	46
3.9 แสดงพจนานุกรมการเปลี่ยนแปลงราคา (ChemicalControlPrice).....	47
3.10 แสดงพจนานุกรมค่าควบคุมเคมี (ChemiControl).....	48
3.11 แสดงพจนานุกรมประเภทการตั้งต้นเคมี (ChemiMakeupType).....	48
3.12 แสดงพจนานุกรมประเภทการเติมเคมี (ChemiAddType).....	48
3.13 แสดงพจนานุกรมคาบการทำงาน (ShiftWork).....	48
3.14 แสดงพจนานุกรมหน่วยงาน (Department).....	49
3.15 แสดงพจนานุกรมเครื่องหมายคำนวณ (OperFactor).....	49
3.16 แสดงพจนานุกรมภาชนะบรรจุ (Contrainer).....	49
3.17 แสดงพจนานุกรมสัปดาห์ (Week).....	49
3.18 แสดงพจนานุกรมไลน์ผลิต (Line).....	50
3.19 แสดงพจนานุกรมบ่อซุบ (Well).....	50
3.20 แสดงพจนานุกรมประเภทบ่อ (WellType).....	51
3.21 แสดงพจนานุกรมขนาดบ่อซุบ (WellSize).....	51

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
3.22 แสดงพจนานุกรมกระบวนการชุบ (Process).....	51
3.23 แสดงพจนานุกรมต้นทุนเคมี (ChemiCost).....	52
3.24 แสดงพจนานุกรมบันทึกสัดส่วนการใช้เคมี (ChemiControlPortion).....	53
5.1 หาค่าประสิทธิภาพในการชุบโลหะ.....	72



# สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 แสดงแผนการทำงาน (Gantt Chart).....	5
2.1 เส้นพรมแดนต้นทุน (Cost Frontier) กรณีปัจจัยการผลิต 2 ชนิด และการวัดประสิทธิภาพเชิงต้นทุน.....	14
2.2 เส้นพรมแดนต้นทุน (Cost Frontier) กรณีผลิตผลผลิต 1 ชนิด และการวัดประสิทธิภาพเชิงต้นทุน.....	14
2.3 ค่าประสิทธิภาพ ของ 15 พื้นที่ Case I.....	18
2.4 ค่าประสิทธิภาพ ของ 15 พื้นที่ Case II.....	18
3.1 แสดงการเก็บข้อมูลในระบบเดิม .....	20
3.2 แสดงการเก็บข้อมูลในแผนกต่าง ๆ.....	21
3.3 แสดงยูสเคสไดอะแกรม.....	22
3.4 แสดงแอกติวิตี้ไดอะแกรมการจัดการข้อมูลพื้นฐาน .....	24
3.5 แสดงแอกติวิตี้ไดอะแกรมการกำหนดการใช้เคมี .....	25
3.6 แสดงแอกติวิตี้ไดอะแกรมควบคุมการใช้เคมี.....	26
3.7 แสดงแอกติวิตี้ไดอะแกรมผลวิเคราะห์การใช้เคมี.....	27
3.8 แสดงแอกติวิตี้ไดอะแกรมการจัดการข้อมูลการผลิต .....	28
3.9 แสดงแอกติวิตี้ไดอะแกรมรายงานควบคุมน้ำยาเคมี .....	29
3.10 แสดงแอกติวิตี้ไดอะแกรมรายงานต้นทุนเคมี .....	30
3.11 แสดงแอกติวิตี้ไดอะแกรมรายงานผลวิเคราะห์น้ำยาเคมี .....	31
3.12 แสดงคลาสไดอะแกรม .....	32
3.13 แสดงซีควเอนไดอะแกรมการจัดการข้อมูลพื้นฐาน .....	33
3.14 แสดงซีควเอนไดอะแกรมการกำหนดการใช้เคมี .....	34
3.15 แสดงซีควเอนไดอะแกรมควบคุมการใช้เคมี.....	35
3.16 แสดงซีควเอนไดอะแกรมผลวิเคราะห์การใช้เคมี.....	36
3.17 แสดงซีควเอนไดอะแกรมการจัดการข้อมูลการผลิต .....	37
3.18 แสดงซีควเอนไดอะแกรมรายงานควบคุมน้ำยาเคมี.....	38
3.19 แสดงซีควเอนไดอะแกรมรายงานต้นทุนเคมี .....	39
3.20 แสดงซีควเอนไดอะแกรมรายงานผลวิเคราะห์น้ำยาเคมี.....	39
3.21 แสดงอีอาร์ไดอะแกรมของระบบ (ER Diagram).....	40

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.1 แสดงภาพหน้าจอการเข้าใช้งานระบบ .....	55
4.2 แสดงภาพหน้าจอการทำงานของเมนูหลักภายในระบบใหม่ .....	56
4.3 แสดงภาพเมนูย่อยของข้อมูลพื้นฐาน .....	56
4.4 แสดงภาพหน้าจอการจัดการข้อมูล Line .....	57
4.5 แสดงภาพหน้าจอการข้อมูลบ่อหุบ .....	58
4.6 แสดงภาพหน้าจอข้อมูลเคมี .....	58
4.7 แสดงภาพหน้าจอข้อมูลมาตรฐานเคมี .....	59
4.8 แสดงภาพหน้าจอการเปลี่ยนแปลงราคาเคมี .....	59
4.9 แสดงภาพหน้าจอข้อมูลสัดส่วนการใช้งานเคมี .....	60
4.10 แสดงภาพหน้าจอข้อมูลหน่วย .....	60
4.11 แสดงภาพหน้าจอข้อมูลกลุ่มการควบคุม .....	60
4.12 แสดงภาพหน้าจอข้อมูลการควบคุม .....	61
4.13 แสดงภาพหน้าจอข้อมูลหน่วยการควบคุม .....	61
4.14 แสดงภาพหน้าจอข้อมูลผู้จัดจำหน่าย .....	62
4.15 แสดงภาพหน้าจอข้อมูลพนักงาน .....	62
4.16 แสดงภาพหน้าจอการกำหนดสิทธิ์เข้าใช้งาน .....	63
4.17 แสดงภาพหน้าจอข้อมูลการผลิต(พื้นที่ผิวและกระแสไฟฟ้า) .....	63
4.18 แสดงภาพหน้าจอข้อมูลการเติมหรือการ Makeup เคมี .....	64
4.19 แสดงภาพหน้าจอข้อมูลผลการวิเคราะห์เคมี .....	64
4.20 แสดงภาพหน้าจอการออกรายงานการผลิต(พื้นที่ผิวและกระแสไฟฟ้า) .....	65
4.21 แสดงภาพหน้าจอการออกรายงานปริมาณการเติมเคมี .....	65
4.22 แสดงภาพหน้าจอการออกรายงานการควบคุมน้ำยาเคมี .....	66
4.23 แสดงภาพหน้าจอการออกรายงานผลการวิเคราะห์น้ำยาเคมี .....	66
4.24 แสดงภาพหน้าจอการออกรายงานต้นทุนเคมี .....	67
4.25 แสดงภาพหน้าจอการเมนูออกรายงานกราฟ Cost Frontier .....	67
4.26 แสดงภาพหน้าจอการออกรายงานกราฟ Cost Frontier .....	68
4.27 แสดงภาพหน้าจอการออกรายงานกราฟ Cost Frontier .....	68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 แสดงการเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลตารางCHEMLINE .....	69
5.2 แสดงหน้าข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูลผ่านหน้าจอการทำงาน .....	71
5.3 แสดงรายงานต้นทุนเคมีประจำบ่อ 48.....	71
5.4 ค่าประสิทธิภาพจากการใช้ต้นทุนต่อจำนวนพื้นที่ผิว .....	73





แยกชี้ทในการทำงานแต่ละแผนก ทำให้การจัดเก็บข้อมูลเกิดความซ้ำซ้อน การเชื่อมต่อของข้อมูลทำได้ยาก การดูข้อมูลย้อนหลังมีความลำบากเนื่องจากข้อมูลแยกกันอยู่ เช่นผู้บริหารอยากดูข้อมูลย้อนหลัง 3 ปี ต้องมีการคัดลอกข้อมูลจากทีละไฟล์ทีละ Sheet มาวางทีละบรรทัด เพื่อให้เกิดรายงานที่ต้องการ ทำให้ในการจะนำข้อมูลเพื่อนำมาวางแผนในการปรับสูตรทางเคมี หรือการลดต้นทุนในการผลิตทำได้ยาก และ การเปิดไฟล์ Excel ขึ้นมาบันทึกหรือดูข้อมูลทำได้ช้า เนื่องจากมีการผูกสูตรไว้เยอะ

### 1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ

จากความเป็นมาที่กล่าวข้างต้น จึงทำให้เกิดแนวคิดที่จะพัฒนาระบบควบคุมและวิเคราะห์การใช้เคมีในโรงชุบเพื่อลดต้นทุน โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อควบคุมการบันทึกข้อมูลการใช้เคมี บันทึกผลการวิเคราะห์ จากการไตรเตรตเคมี ปริมาณการเติมเคมี จะทำให้ทราบต้นทุนในแต่ละวันว่ามีการใช้เคมีไปเท่าไร เป็นมูลค่าเท่าไร เพื่อจะได้นำไปประกอบการวางแผนในการลดต้นทุน
2. เพื่อให้พิจารณาได้ว่า การใช้เคมีในการชุบโลหะแต่ละชนิดใช้ปริมาณเท่าใดที่จะเหมาะสมกับชิ้นงานที่ชุบ
3. เพื่อให้ผู้บริหารสามารถดูรายงานได้ง่ายเพื่อนำมาวิเคราะห์การลดต้นทุนในการผลิตสินค้าได้
4. เพื่อการจัดเก็บข้อมูลการใช้เคมีอย่างเป็นระบบ ลดความซ้ำซ้อนจากการเก็บข้อมูลในระบบเก่า และใช้งานข้อมูลเคมีได้อย่างมีประสิทธิภาพ การทำงานมีความสะดวกรวดเร็วกว่าระบบเก่า

### 1.4 ขอบเขตของโครงการ

ฟังก์ชันโดยรวมของระบบ

1. การรวบรวมข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับการควบคุมและวิเคราะห์การใช้เคมี
  - 1.1 ข้อมูลพื้นฐานที่ระบบต้องมีเพื่อใช้ในการคำนวณต้นทุนเคมี
    - 1.1.1 ผู้ใช้ระบบสามารถบันทึก ข้อมูล Line การผลิต
    - 1.1.2 ผู้ใช้ระบบสามารถบันทึก ข้อมูลบ่อชุบ
    - 1.1.3 ผู้ใช้ระบบสามารถบันทึก ข้อมูลเคมี
    - 1.1.4 ผู้ใช้ระบบสามารถบันทึก ข้อมูลผู้จำหน่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.1.5 ผู้ใช้ระบบสามารถบันทึก ข้อมูลหน่วยการซื้อ และหน่วยการใช้เคมี
- 1.1.6 ผู้ใช้ระบบสามารถบันทึก ข้อมูลกลุ่มการควบคุม
- 1.1.7 ผู้ใช้ระบบสามารถบันทึก ข้อมูลหน่วยการควบคุม
- 1.1.8 ผู้ใช้ระบบสามารถบันทึก ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงราคาเคมี
- 1.1.9 ผู้ใช้ระบบสามารถบันทึก ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนการใช้เคมี
- 1.2 ข้อมูลกระบวนการใช้เคมี
  - 1.2.1 การบันทึกมาตรฐานการใช้งานเคมี ผู้ใช้ระบบสามารถกำหนดมาตรฐานสำหรับการใช้งานเคมีในแต่ละไลน์และบ่อการผลิตได้
  - 1.2.2 การบันทึกควบคุมการใช้เคมี ผู้ใช้ระบบสามารถบันทึกการ Makeup เคมีได้
  - 1.2.3 ผู้ใช้ระบบสามารถบันทึกการเติมเคมีประจำวัน ตามผลการวิเคราะห์
  - 1.2.4 ผู้ใช้ระบบสามารถบันทึกผลการวิเคราะห์เคมี จากการทำเคมีในบ่อผ่านการชูปแล้วไปโครเตรท
- 1.3 ข้อมูลจากการผลิต
  - 1.3.1 ผู้ใช้ระบบสามารถบันทึกข้อมูลกระแสไฟ (Amp) ที่ใช้ประจำวัน
  - 1.3.2 ผู้ใช้ระบบสามารถบันทึกข้อมูล พื้นที่ผิว (Dm<sup>2</sup>) ที่ได้ประจำวัน
  - 1.3.3 ผู้ใช้งานสามารถค้นหาข้อมูลได้ในทุกเมนูการทำงานที่ต้องมีการบันทึกข้อมูล และแสดงผลข้อมูล
- 2. การออกรายงานภายในระบบทำได้ดังนี้
  - 2.1 การออกรายงานข้อมูลเคมี
  - 2.2 การออกรายงาน Standard Master Chemical List Line
  - 2.3 การออกรายงานผลการวิเคราะห์น้ำยาแบบแยกคาบการทำงาน
  - 2.4 การออกรายงานผลการวิเคราะห์น้ำยาแบบรวมคาบการทำงาน
  - 2.5 การออกรายงานข้อมูลการ Make Up บ่อ
  - 2.6 การออกรายงานข้อมูลการ Make Up Line
  - 2.7 การออกรายงานสรุปการเติมเคมีแยกตามบ่อชูป(แยกคาบการทำงานคาบการทำงาน) ฉบับ Production
  - 2.8 การออกรายงานสรุปการเติมเคมีแยกตามบ่อชูป(รวมคาบการทำงาน) ฉบับ Production
  - 2.9 การออกรายงานต้นทุนเคมีประจำบ่อ
  - 2.10 การออกรายงานต้นทุนเคมี ประจำ Line

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.5 ปัญหาและการแก้ปัญหา

### 1. ปัญหาของระบบปัจจุบัน

จากการสัมภาษณ์ผู้ใช้งานระบบปัจจุบันที่เกิดขึ้นคือ บริษัทมีการจัดเก็บข้อมูลในเอ็กเซล ทำให้ข้อมูลมีมากขึ้นเพราะต้องบันทึกทุกวัน การค้นหาข้อมูลทำจึงทำได้ยากลำบาก แต่ละแผนกมีการแยกซีทในการทำงาน ทำให้การจัดเก็บข้อมูลเกิดความซ้ำซ้อน การเชื่อมต่อของข้อมูลและการดูข้อมูลย้อนหลังทำได้ยาก เช่นผู้บริหารอยากดูข้อมูลย้อนหลัง 3 ปี ต้องมีการคัดลอกข้อมูลจากที่ละไฟล์ที่ละซีทมาวางที่ละบรรทัด เพื่อให้เกิดรายงานที่ต้องการ และการโหลดเปิดเอ็กเซลขึ้นมาบันทึกหรือดูข้อมูลทำได้ช้าเพราะมีการผูกสูตรคำนวณไว้

### 2. การแก้ปัญหา

ระบบสารสนเทศนี้ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อช่วยให้การทำงานของผู้ใช้งาน มีประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น เริ่มจากการใช้เวลาน้อยลงในการบันทึกหรือค้นหาข้อมูล ข้อมูลถูกจัดเก็บอย่างเป็นระเบียบ ไม่เกิดความซ้ำซ้อน และสามารถนำข้อมูลมาใช้วิเคราะห์ได้ง่ายขึ้น ทำให้เกิดประสิทธิผลในการทำงานมากขึ้น

## 1.6 แนวทางการดำเนินงาน

การวางแผนการดำเนินงานในการพัฒนาระบบควบคุมและวิเคราะห์การใช้เคมีในโรงซูปเพื่อลดต้นทุน ประกอบไปด้วยการทำงาน 5 อย่างด้วยกันคือ

1. ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบสารสนเทศ ระบบฐานข้อมูล เอกสารตำรา
2. ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการซูป โลหะ ธูรกิจอุตสาหกรรม โรงซูป
3. ศึกษาระบบทำงานเดิมในปัจจุบัน โดยการสัมภาษณ์จากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เอกสารการทำงานที่เกี่ยวข้อง
4. วิเคราะห์และระบุปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบงานเดิม
5. สัมภาษณ์ความต้องการของผู้ใช้ระบบเพื่อพัฒนาระบบใหม่
6. ศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบใหม่ โดยมีการกำหนดฟังก์ชันการทำงานหลักและการทำงานรองของระบบใหม่
7. นำฟังก์ชันการทำงานหลักมาทำแผนภาพอีอาร์และส่วนติดต่อกับผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.7 ทรัพยากรที่ใช้

ซอฟต์แวร์

- Microsoft Visual studio C#.net , Sql Server, Cystal Report, Visual Paradigm

## 1.8 แผนการดำเนินงาน

	รายละเอียดงาน	จำนวน วัน	Progress												
			ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.				
1	ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบสารสนเทศ	11	■												
2	ศึกษากระบวนการซัพโลหะและอุตสาหกรรมการซัพ โลหะ	10		■											
3	ศึกษาทฤษฎี Cost Frontier	10		■											
4	วิเคราะห์และระบุปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบงานเดิม	10			■										
5	สัมภาษณ์ผู้ใช้งานเพื่อนำมาพัฒนาระบบใหม่	10			■										
6	ศึกษาความเป็นไปได้ในการทำระบบใหม่โดยกำหนดฟังก์ชันการทำงานก่อนหลังของระบบใหม่	15				■									
7	วิเคราะห์และออกแบบโปรแกรม	15				■									
8	จัดทำโปรแกรม	55					■	■	■						
9	ทดสอบโปรแกรม	14							■	■					
10	ปรับปรุงและแก้ไขโปรแกรม	22									■	■			
11	ทดสอบการใช้งานจริง	15										■	■		
12	จัดทำคู่มือ	10												■	■

รูปที่ 1.1 แสดงแผนการทำงาน (Gantt Chart) ของการพัฒนาระบบ

## 1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การจัดเก็บข้อมูลมีการดำเนินไปอย่างเป็นระบบและมีขั้นตอน ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ทำให้มีแต่ข้อมูลที่เป็นต่อการใช้งานไม่เปลืองทรัพยากรในการจัดเก็บ
2. ข้อมูลที่ได้มีความถูกต้องและทันสมัย เนื่องจากมีการเก็บข้อมูลอยู่ที่เดียว รวมถึงการบำรุงรักษาทำได้ง่าย ทำให้ข้อมูลที่เก็บมีประสิทธิภาพขึ้น 90% เมื่อนำไปใช้งานต่อ
3. ลดขั้นตอนในการดำเนินงานและประสานงานในแต่ละส่วนงาน ทำให้เกิดความคล่องตัวและความรวดเร็วขึ้นประมาณ 40% ในการดำเนินงาน
4. การค้นหาข้อมูล ลดเวลาการทำงานของพนักงานจากเดิมที่การวิเคราะห์และสืบค้นข้อมูลเป็นเวลาเกือบชั่วโมงเหลือเพียงไม่กี่วินาที หรือไม่กี่นาที ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ทำให้มีประสิทธิภาพการทำงานมากขึ้นในแต่ละวัน
5. การนำข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ในการลดต้นทุนการใช้เคมี และออกเป็นรายงาน เพื่อให้ผู้บริหารสามารถใช้ประกอบการตัดสินใจได้

### 1.10 สรุป

จากเนื้อหาทั้งหมดในบทที่ 1 จะทำให้เห็นความเป็นมาเป็นไปในการทำระบบนี้เนื่องจากระบบเดิมยังมีปัญหาในการใช้งานข้อมูลจากการบันทึกลงในไมโครซอฟเอ็กเซล ที่การทำงานซ้ำเกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ทำให้ประสิทธิภาพในการนำข้อมูลมาใช้เพื่อการคำนวณต้นทุน และการวางแผนลดต้นทุนทำได้ยาก จึงต้องมีการทำระบบใหม่เพื่อใช้แทนระบบเดิม โดยวัตถุประสงค์ก็เพื่อแก้ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในระบบเดิม มีการดำเนินงานเป็นขั้นเป็นตอนเพื่อให้สำเร็จไปได้ด้วยดีจนทำให้ผู้ใช้งานได้รับประโยชน์จากการนำระบบนี้เพื่อไปใช้ในการลดต้นทุนการใช้เคมีในโรงงานอุตสาหกรรมการชุบ

## บทที่ 2

# ทฤษฎีและหลักการที่ใช้ในโครงการ

### 2.1 บทนำ

การพัฒนากระบวนการผลิตเข้ามามีบทบาทในทุกวงการ โดยเฉพาะวงการอุตสาหกรรม การผลิตที่มีข้อมูลจำนวนมากจากการผลิตสินค้า การจำหน่ายสินค้า การตั้งชื่อวัตถุดิบ การติดต่อกู้ คำ เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดในการนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้ได้ จึงต้องนำระบบสารสนเทศมาเป็นตัวช่วย เช่น ด้านการลดต้นทุน ด้านกรรมวิธีการผลิต ด้านการจัดการสต็อก ซึ่งในบทนี้จะกล่าวถึงอุตสาหกรรมชุบโลหะ

### 2.2 การชุบโลหะ

การชุบเคลือบผิวโลหะ คือการนำโลหะชนิดหนึ่งหรือหลายชนิด ไปเคลือบผิวโลหะเพื่อป้องกันการถูกกัดกร่อนเนื่องจากสนิมหรือให้เกิดความสวยงาม ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าให้ชิ้นงานอีกด้วย โดยการชุบชิ้นงานที่จะทำการชุบลงในอ่างน้ำยาชุบ ต่อกับขั้วลบ(Cathode) ของกระแสไฟฟ้าตรง(Direct Current D.C.) จะวิ่งผ่านเข้าเครื่องแปลงไฟฟ้า(Rectifier) และมีตัวล่อที่ขั้วบวก(Anode) แขนงไว้ในอ่างน้ำยาชุบเมื่อกระแสไฟฟ้าไหลครบวงจร โลหะจากตัวล่อก็จะไปเคลือบผิวชิ้นงาน เช่น การชุบทองแดง นิกเกิล โครเมียม เงิน ทอง สังกะสี ฯลฯ ซึ่งแต่ละโรงงานก็จะมีคุณภาพและราคาที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับเทคนิคและความชำนาญ การให้ได้ชิ้นงานที่ดี ต้องปฏิบัติให้ถูกวิธี ตั้งแต่เริ่ม เครื่องมืออุปกรณ์ การเตรียมชิ้นงานก่อนชุบ จัดหาเคมีที่เหมาะสมในการชุบ อัตราส่วนน้ำยาเคมี การควบคุมน้ำยา ซึ่งเป็นปัจจัยที่เชื่อมโยงกันให้ได้ชิ้นงานออกมามี

### 2.3 วัตถุประสงค์ในการชุบ

มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ เพื่อตกแต่งผลิตภัณฑ์ให้มีสีส้มตามที่ต้องการ เกิดความสวยงาม แว วาว (Decorating) เพื่อป้องกันการผุกร่อน (Anti - corrosion) ไม่เป็นสนิม แข็งแรง และยืดอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ไปได้ยาวนาน เพื่อการนำไฟฟ้า (Electrical conductivity) เพื่อความทนทานต่อสารเคมี (Chemical resistance) เพื่อความสามารถในการยึดเกาะกับเนื้อยางพารา (Ability to bond to rubber) เช่น ในอุตสาหกรรมยางรถยนต์ เป็นต้น และเพื่อช่วยในงานเชื่อมประสาน โลหะ (Solder ability)

### 2.4 ขั้นตอนการชุบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากในแต่ละขั้นตอนการผลิตของอุตสาหกรรมชุบ โลหะมีการใช้โลหะและสารเคมีอันตราย รวมทั้งมีการใช้น้ำปริมาณสูง ดังนั้นจึงมีแนวโน้มของการสูญเสียทรัพยากรและก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมสูง การมีมาตรฐานการชุบ เทคโนโลยีและอุปกรณ์รวมทั้งการจัดการอย่างเหมาะสมจะสามารถลดการสูญเสียทรัพยากรและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ ในทางกลับกันยังส่งผลให้มีการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด และลดปริมาณการเกิดของเสียภายในโรงงาน เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต และเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน นอกจากนี้ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการบำบัดของเสียได้อีกด้วย

#### 2.4.1 ขั้นตอนการเตรียมผิวชิ้นงาน

เป็นขั้นตอนเริ่มต้นก่อนนำชิ้นงาน ไปชุบ จำเป็นต้องทำความสะอาดผิวเพื่อขจัดคราบไขมัน และสิ่งสกปรกต่างๆ ออกก่อน และทำผิวให้เรียบ ไม่ขรุขระ เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพ ชุบแล้วติดทนนานไม่ลอก จึงต้องให้ความสำคัญระมัดระวังมากที่สุดขั้นตอนหนึ่งในกระบวนการชุบ มีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนการขัดผิวชิ้นงาน ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนแรกเริ่มตั้งแต่การขัดหยาบจนไปถึงขัดละเอียด ก่อนนำไปล้างทำความสะอาด เพราะชิ้นงานก่อนที่จะทำการชุบ มีผิวหยาบ ขรุขระ มีรอยขีดข่วน หรือเป็นสนิม การขัดจนผิวหน้าเรียบจะทำให้ชิ้นงานหลังการชุบมีความ เรียบสม่ำเสมอ และการเกาะติดของโลหะจะแน่น การขัดชิ้นงานแบ่งได้ 2 วิธี ดังนี้ 1.การขัดด้วยวิธีกล หรือด้วยมือ 2.การขัดด้วยวิธีเคมี-ไฟฟ้า

2. ขั้นตอนการล้างทำความสะอาดชิ้นงาน ขั้นตอนนี้เป็นการทำความสะอาดชิ้นงาน เนื่องจากชิ้นงานที่นำมาชุบมักจะเปื้อน ฝุ่นผง ไขมัน น้ำยาขัดจากการขัดชิ้นงานหรือมีสนิมเกาะอยู่ จึงต้องล้างให้สะอาดเพื่อไม่ให้สิ่งสกปรกตกลงไปในน้ำยาชุบ จะทำให้น้ำยาชุบสกปรกไปด้วยและประสิทธิภาพในการชุบจะลดลงด้วย วิธีการทำความสะอาดมีหลายวิธี ดังนี้ 1.การล้างไขมันด้วยไอกลิ้น 2.การทำความสะอาดด้วยด่าง 3.การทำความสะอาดด้วยวิธีกรดกัด ในขั้นตอนนี้อาจจำเป็นต้องศึกษาถึงอายุและปริมาณการใช้งานของสารละลายที่นำมาล้างทำความสะอาด ซึ่งต้องมีมาตรฐานในการล้างและการเปลี่ยนถ่ายสารละลาย เพื่อไม่ให้ใช้สารเคมีมากเกินไป

#### 2.4.2 การเตรียมและทดสอบน้ำยาชุบ

เป็นสิ่งสำคัญในการชุบชิ้นงาน เพราะเป็นตัวกำหนดต้นทุนว่าจะมีค่าใช้จ่ายมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับการใช้ น้ำยาชุบหรือเคมีในการชุบให้ถูกต้องและเหมาะสม การผสมน้ำยาชุบแต่ละครั้งต้องมีการจดบันทึกข้อมูลและส่วนผสมของน้ำยาแต่ละถัง เพราะเมื่อมีการใช้ไปชุบแล้วน้ำยาจะเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติ กว่าจะทราบก็ทำให้เกิดความเสียหายแก่ชิ้นงานแล้ว จึงต้องมีการบันทึกการเปลี่ยนแปลงหรือเติมน้ำยาตลอดจนรายละเอียดต่างๆ เช่น ค่าของพีเอช ค่าความหนาแน่นของน้ำยา จำนวนแอมแปร์-ชั่วโมงของการทำงาน จำนวนน้ำยาเงินที่ใช้เติมลงไป เป็นต้น การทำเช่นนี้จะช่วยในการคิดต้นทุนและทราบปริมาณการใช้ที่เหมาะสมกับชิ้นงานแต่ละประเภท ทำให้ควบคุมเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้นทุนได้ง่าย การตรวจสอบคุณภาพของน้ำยาในโรงงานส่วนมากทำไม่บ่อยนัก ทำให้มีการเติมสารเคมีในปริมาณมากไปหรือน้อยเกินไป ทำให้คุณภาพชิ้นงานไม่เป็นไปตามที่ต้องการ เติมนมากก็สิ้นเปลืองเคมีมาก การตรวจสอบน้ำยาที่ดีที่สุดคือทำเป็นระยะ ทำให้ประสิทธิภาพของน้ำยาคงที่ และได้ผลดี ควรทำทุกครั้งที่ทำารชุบเสร็จ

#### 2.4.3 ขั้นตอนการชุบโลหะนิกเกิล

นิกเกิลเป็นโลหะที่มีความสำคัญที่สุดในการชุบเคลือบผิว การชุบนิกเกิลมีอยู่หลายแบบด้วยกันคือ นิกเกิลเงา นิกเกิลดำน นิกเกิลกึ่งเงา ซาตินนิกเกิลและนิกเกิลดำ ที่นิยมแพร่หลายในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นโลหะคือการชุบให้เป็นมันเงา การชุบนิกเกิลจะเป็นการรักษาชิ้นโลหะเดิม

ตารางที่ 2.1 ปัจจัยหลักที่บ่งชี้ประสิทธิภาพการผลิตในกลุ่มชุบโลหะนิกเกิล

โรงงาน	การใช้ทรัพยากรต่อกิโลกรัมนิกเกิลที่ชุบติด				
	ไฟฟ้า (กิโลวัตต์-ชั่วโมง)	น้ำ (ลบ.ม.)	โลหะนิกเกิล (กิโลกรัม)	นิกเกิลคลอไรด์ (Nickel Chloride) (กิโลกรัม)	นิกเกิลซัลเฟต (Nickel Sulfate) (กิโลกรัม)
A	7.88	0.32	1.58	0.53	3.16
B	6.78	1.5	1.16	0.20	0.60
C	10.95	0.31	1.74	0.34	4.62
ค่าต่ำสุด	6.78	0.31	1.16	0.20	0.60
ค่าสูงสุด	10.95	0.31	1.74	0.34	4.62

สำหรับสาเหตุการสูญเสียใน ขั้นตอนนี้คือ

1. การเติมสารเคมีในปริมาณที่ไม่เหมาะสม โรงงานส่วนมากทำการตรวจสอบคุณภาพน้ำยาชุบไม่บ่อย ทำให้มีการเติมสารเคมีในบ่อชุบมากเกินไปหรือน้อยเกินไป นอกจากทำให้ชิ้นงานไม่ได้คุณภาพแล้ว การเติมมากเกินไปทำให้สิ้นเปลืองสารเคมีด้วย

2. การใช้ไฟฟ้าไม่เหมาะสม ในขั้นตอนการชุบต้องใช้ไฟฟ้ามาก ซึ่งหากกระแสไฟฟ้าในบ่อชุบต่ำเกินไปต้องใช้ระยะเวลาในการชุบนาน แต่ถ้าใช้กระแสไฟฟ้ามากเกินไปอาจทำให้ชิ้นงานชิ้นงานใหม่และผิวชุบจะหยาบ ทำให้สูญเสียพลังงานไฟฟ้าและคุณภาพของชิ้นงานไม่สม่ำเสมอ

3. ระยะเวลาการชุบไม่เหมาะสม เนื่องจากมีการใช้กระแสไฟฟ้าไม่เหมาะสมกับชิ้นงานชุบ จึงไม่สามารถหาระยะเวลาชุบที่เหมาะสมได้

4. สภาพะการทำงานไม่เหมาะสม ปัจจัยที่ส่งผลต่อสภาวะการทำงานไม่เหมาะสม ประกอบด้วยค่าความเป็นกรดต่างภายในบ่อ อุณหภูมิ รวมไปถึง สภาวะน้ำยาชุบด้วย ซึ่งส่งผลถึง

ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า การใช้วัตถุพิษและสารเคมี โรงงานต้องมีการตรวจสอบสถานะการทำงานอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้ผิวชิ้นงานที่ชุบมีคุณภาพการและเกิดการสูญเสียของชิ้นงานน้อยที่สุด

#### 2.4.4 ขั้นตอนการชุบโครเมียม

โครเมียมเป็นโลหะที่มีลักษณะดีเด่นกว่าโลหะอื่น เช่น แข็งแกร่ง ไม่ขุ่นมัว ไม่ต้องขัดถูบ่อย มีจุดหลอมตัวสูงและไม่เป็นสนิม เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี ขั้นตอนการชุบโครเมียมเป็นขั้นตอนที่ใช้ระยะเวลาสั้นคือประมาณ 10-20 วินาที โดยที่ สภาวะมาตรฐานมีอุณหภูมิในการชุบอยู่ระหว่าง 40-50 องศาเซลเซียส และสารเคมีที่ใช้ในขั้นตอน นี้ประกอบด้วย สารละลายกรดโครมิก (Chromic acid) ความเข้มข้น 126-250 กรัมต่อลิตร สารละลายกรดซัลฟิวริก (Sulfuric acid) 2.5 กรัมต่อลิตร อย่างไรก็ตามจากข้อมูลโรงงานตัวอย่างพบว่าใน ขั้นตอนการชุบมีความเข้มข้นของโครเมียมเฮกซะวาเลนท์ไอออน (Chromium hexavalent ion, Cr<sup>6+</sup>) อยู่ในช่วง 126-190 กรัมต่อลิตร สำหรับสาเหตุการสูญเสียในขั้นตอนการชุบโครเมียมจะเหมือนกับการชุบนิกเกิล

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างตัวชี้วัดประสิทธิภาพการผลิตในกลุ่มชุบโลหะโครเมียม

โรงงาน	การใช้ทรัพยากรต่อกิโลกรัมของนิกเกิลที่ชุบติด			
	ไฟฟ้า (กิโลวัตต์-ชั่วโมง)	น้ำ (ลบ.ม.)	กรดโครมิก (Chromic acid) (กิโลกรัม)	กรดซัลฟิวริก (Sulfuric) (กิโลกรัม)
J	7.88	3.8	1.35	1.65

#### 2.4.5 ขั้นตอนการชุบฮาร์ดโครม

มีหลักการคล้ายกับการชุบโครเมียม แต่จะมีชั้นของโครเมียมหนาตั้งแต่ 25 ไมโครเมตร หรือ 0.025 มิลลิเมตรขึ้นไป ผิวของชิ้นงานที่ทำการชุบหนานี้จะมีความแข็งแรง ทนต่อความร้อนและการเสียดสี ทนต่อปฏิกิริยาเคมี และมีความฝืดต่ำ สำหรับสภาวะมาตรฐานในขั้นตอนการชุบฮาร์ดโครมนี้อุณหภูมิในการชุบอยู่ระหว่าง 50-52 องศาเซลเซียส และมีความเข้มข้นของกรดโครมิก (Chromic acid) 250 กรัมต่อลิตร สำหรับความเข้มข้นของโครเมียมเฮกซะวาเลนท์ไอออน (Chromium hexavalent ion, Cr<sup>6+</sup>) ของโรงงานตัวอย่าง จะอยู่ในช่วง 176-260 กรัมต่อลิตร สำหรับสาเหตุการสูญเสียในขั้นตอนการชุบฮาร์ดโครม จะเหมือนกับการชุบโครเมียม

ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างตัวชี้วัดประสิทธิภาพการผลิตกลุ่มชุบโลหะฮาร์ดโครม

	การใช้ทรัพยากรต่อกิโลกรัมของนิกเกิลที่ชุบติด
--	--

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงงาน	ไฟฟ้า (กิโลวัตต์-ชั่วโมง)	น้ำ (ลบ.ม.)	กรดโครมิก (Chromic acid) (กิโลกรัม)
K	482.70	2.18	28.00
L	493.70	1.32	38.57

#### 2.4.6 ขั้นตอนการชุบทองแดง

การชุบทองแดงมีวัตถุประสงค์เพื่อเคลือบผิวชั้นแรกของโลหะเดิมก่อนที่จะนำไปชุบโลหะอื่นๆ บางโรงงานได้เพิ่มเติมขั้นตอนการชุบทองแดงก่อนขั้นตอนการชุบนิเกิลเพื่อลดต้นทุนการผลิต เนื่องจากโลหะนิเกิลมีราคาแพง การชุบทองแดงสามารถแบ่งได้ตามสภาพน้ำยาชุบ คือ

1. การชุบทองแดงแบบค้าง โดยมีอุณหภูมิที่ใช้ในการชุบอยู่ระหว่าง 41-60 องศาเซลเซียส สารเคมีที่ใช้ในขั้นตอนนี้ คือ คอปเปอร์ไซยาไนด์ (Copper cyanide) ความเข้มข้น 15 กรัมต่อลิตร โซเดียมไซยาไนด์ (Sodium cyanide) ความเข้มข้น 23 กรัมต่อลิตร หรือโพแทสเซียมไซยาไนด์ (Potassium cyanide) โซเดียมคาร์บอเนต (Sodium carbonate) ความเข้มข้น 15 กรัมต่อลิตร และสารเคมีอื่นๆ

2. การชุบทองแดงแบบกรด มีอุณหภูมิการชุบคือ 25 องศาเซลเซียส สารเคมีที่ใช้คือ คอปเปอร์ซัลเฟต (Copper sulfate) ความเข้มข้น 188 กรัมต่อลิตร กรดซัลฟิวริก (Sulfuric acid) ความเข้มข้น 75 กรัมต่อลิตร และน้ำยาเงา สำหรับการสูญเสียในขั้นตอนการชุบทองแดงนี้จะเหมือนกับการชุบนิเกิล

#### 2.5 ทฤษฎีของต้นทุน

ต้นทุนเกิดขึ้นเสมอในการดำเนินธุรกิจ จึงต้องมีการบริหารต้นทุนให้ใช้ทรัพยากรวัตถุดิบในการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด เป็นการลดการใช้ทรัพยากรในขั้นตอนการผลิต ยังรวมถึงทำให้มีการพัฒนาบุคลากรในการผลิตให้มีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น เกิดผลผลิตที่มากกว่าปกติ จึงควรพิจารณาที่มาของต้นทุนจากการผลิตที่มีการบันทึกไว้ของต้นทุนวัตถุดิบ

เป็นส่วนหนึ่งและส่วนสำคัญของผลิตภัณฑ์ ต้องทราบชัดเจนว่าวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตใช้จริงขนาดไหน โดยเริ่มจากการประมาณปริมาณและปริมาตรของวัตถุ และมีการพิจารณาถึงลักษณะเฉพาะในการผลิต ว่าการใช้วัตถุดิบนั้น ก่อให้เกิดการเสียหายของผลิตภัณฑ์ มีชิ้นงานเสียหายจากการผลิตไหม เช่น การชุบโลหะต้องมีการหาพื้นที่ผิวในการใช้ปริมาณเคมีที่จะชุบให้ติดผิวงาน ซึ่งการชุบชิ้นงานแต่ละครั้งก็จะมีของเสียเกิดขึ้น คือการผลิตชิ้นงานออกมาไม่ได้ตามมาตรฐานการผลิต จึงทำให้เกิดการสูญเสียของน้ำยาเคมีที่เป็นต้นทุนในการผลิต ก็ทำให้เกิดการสิ้นเปลือง ทำให้เกิดการประมาณค่าวัตถุดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.1 รายละเอียดเกี่ยวกับการประมาณค่าวัตถุดิบ

- 1) การพิจารณาราคาวัตถุดิบ เมื่อมีการคำนวณปริมาณการใช้เคมีในการผลิตชิ้นงานแต่ละชนิด จะต้องมีการจัดหาเคมีที่ใช้ในการชุบ โดยมีการเปรียบเทียบเคมีจากผู้จัดจำหน่ายแต่ละบริษัท โดยมีการเปรียบเทียบทั้งคุณภาพและปริมาณที่ใช้ในการชุบ โลหะในสภาพแวดล้อมของโรงงาน
- 2) การพิจารณาวัตถุดิบคงคลังและปริมาณวัตถุดิบ ปริมาณเคมีที่ต้องซื้อเก็บไว้ในคลัง อาจจะมีผลกระทบต่อราคาวัตถุดิบในอนาคต รวมถึงกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง ทั้งการขนส่ง การจัดเก็บ รักษาเคมี อาจจะต้องจัดเก็บในอุณหภูมิที่เหมาะสม พื้นที่ในการจัดเก็บมีเพียงพอหรือไม่ ปัจจุบันในการสั่งซื้อสินค้ายิ่งซื้อมากยิ่งได้ราคาถูก แต่ต้องคำนึงถึงสิ่งที่กล่าวไปข้างต้นด้วยว่าจะคุ้มค่าหรือไม่
- 3) การพิจารณาของเสีย เป็นเรื่องที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ในการผลิตมักจะมีผลิตภัณฑ์ที่เกิดความเสียหายในขั้นตอนการผลิต จึงต้องมีการจัดการที่ดี เพื่อไม่ให้ความเสียหายนี้กระทบต่อต้นทุนในการผลิต ในกรณีชิ้นงานเสียหายจากการชุบ โลหะต้องมีการตรวจสอบและพิจารณาว่าแก้ไขได้หรือไม่ เพื่อไม่ให้ทรัพยากรเสียเปล่า

### 2.5.2 การลดต้นทุน

ทุกธุรกิจมีความต้องการในการลดต้นทุน เพื่อให้ได้กำไรมากขึ้นและทำให้ได้เปรียบในด้านราคาสินค้า จึงต้องมีการหากิจกรรมในกระบวนการผลิตว่าขั้นตอนไหน หรือวัตถุดิบใดที่ใช้ในการผลิตจะสามารถลดต้นทุนลงได้ เช่น การชุบโลหะ การเลือกใช้น้ำยาเคมีจากบริษัทผู้จัดจำหน่ายที่หลากหลาย ทางโรงงานต้องมีการเปรียบเทียบราคาในการสั่งซื้อ เมื่อสั่งซื้อมาแล้วต้องมีการทดสอบประสิทธิภาพในการชุบว่าพื้นที่ผิวงานที่เท่ากันมีการใช้น้ำยาเคมีในการชุบโลหะของแต่ละบริษัทใช้ไปปริมาณเท่าใด เพื่อให้ได้น้ำยาเคมีจากบริษัทที่ราคาถูกกว่าและได้พื้นที่ผิวที่เยอะกว่าด้วย ก็จะทำให้ต้นทุนในการผลิตต่ำลงได้ ระบบต้นทุนเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นมากในการบริหารต้นทุน การลดต้นทุนจึงจำเป็นต้องหาเป้าหมายที่ชัดเจนว่าจะลดต้นทุนจากกิจกรรมใด เพราะในการผลิตมีต้นทุนเกิดขึ้นอยู่หลายจุดแต่ในปริมาณที่น้อย จะมุ่งเน้นการลดต้นทุนจากการหาการใช้เคมีปริมาณน้อยที่สุดแต่ได้งานที่มีคุณภาพ

## 2.6 ระบบบริหารต้นทุน

ระบบบริหารต้นทุนสามารถจำแนกเป็น 2 ระบบใหญ่ คือ

- 1) ระบบต้นทุนบริหารแบบเดิม เป็นแนวความคิดที่ว่า ปริมาณการผลิตและผลิตภัณฑ์เป็นเหตุที่ทำให้เกิดต้นทุน จะเน้นในการปันส่วนค่าใช้จ่ายในการผลิตมากกว่าการติดตาม โดยจะมีแนวคิดที่ว่า ถ้ามีการผลิตในปริมาณที่มากก็จะทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่มากขึ้นด้วย ซึ่งในความ

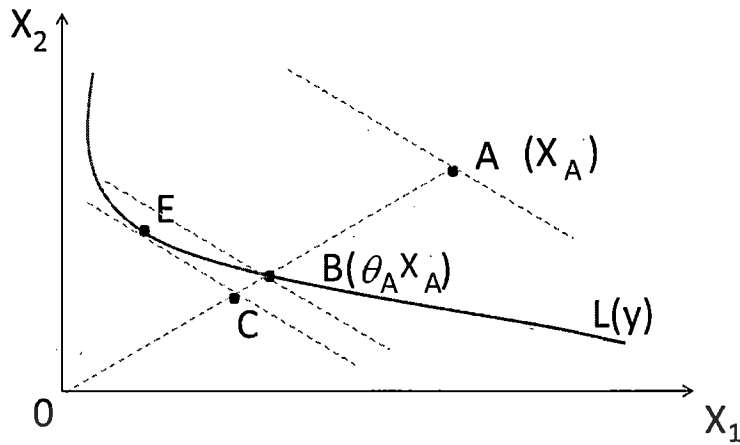
เป็นจริงแล้วอาจจะไม่มีความสัมพันธ์กันในลักษณะนี้เลยก็ได้ ระบบที่มีการควบคุมแบบเดิม จะเน้นที่การคิดต้นทุนในการผลิตเพื่อแสดงให้เห็นถึงสินค้าคงเหลือและต้นทุนในการขายของงบการเงินเท่านั้น การวัดผลของแต่ละหน่วยงานจะทำเพียงเปรียบเทียบต้นทุนจริงกับต้นทุนมาตรฐาน เพื่อให้ทราบผลต่างที่เกิดขึ้นว่าเป็นที่น่าพอใจหรือไม่

- 2) ระบบต้นทุนบริหารแบบใหม่ เป็นแนวความคิดที่ว่า สิ่งที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายหรือต้นทุน คือ กิจกรรม ซึ่งจะมุ่งเน้นให้ความสำคัญที่กิจกรรม แบบใหม่นี้จะเน้นการติดตามได้มากกว่าการปันส่วน ในการสร้างความน่าเชื่อถือที่ได้ต้นทุน ต้องใช้ตัวผลักดันต้นทุนทั้งชนิดที่มีความสัมพันธ์และไม่มีความสัมพันธ์กับหน่วยผลิตเข้ามาปันส่วนต้นทุน โดยใช้วิธีต้นทุนกิจกรรมเป็นวิธีที่มีประโยชน์ในการวางแผน ควบคุม และตัดสินใจ โดยจะเน้นควบคุมที่กิจกรรมมากกว่าการควบคุมต้นทุน วัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มคุณค่าให้กับลูกค้า และกำไรที่ได้มาของกิจการก็จะมาจากการสร้างคุณค่า ในการบริหารตามกิจกรรม จะประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ตัวที่ผลักดันต้นทุน การวิเคราะห์กิจกรรม และการประเมินผลการปฏิบัติงานของกิจกรรม (สุพาดา, 2545:285-294)

## 2.7 ทฤษฎีการลดต้นทุนโดย Cost Frontier

Cost Frontier คือ วิธีเส้นพรมแดนต้นทุน ซึ่งใช้วัดประสิทธิภาพในด้านปัจจัยการผลิต โดยต้องนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับราคาของปัจจัยการผลิต ข้อมูลปริมาณผลผลิต ซึ่งวิธีนี้สามารถนำมาใช้วิเคราะห์กับผลผลิตได้หลากหลายชนิด แนวการวิเคราะห์ Frontier ดังกล่าวปรากฏในผลงานของ Meeusen และ Van den Broeck (MB) (1977) รวมทั้ง Aigner Lovell และ Schmidt (ALS) (1977) โดยแนวคิดนี้เป็นการศึกษามาจากผลงานของ Farrell (1957)

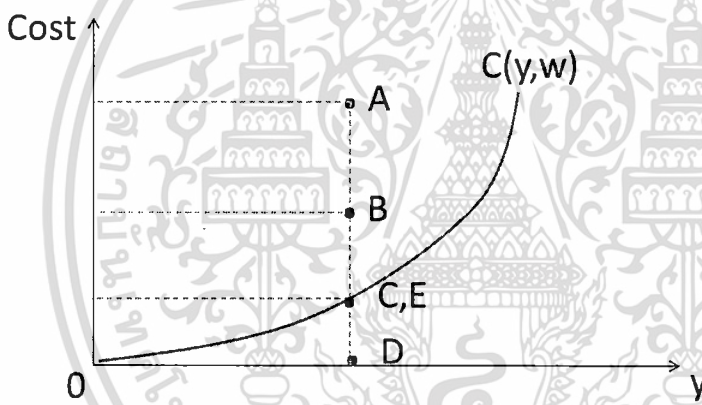
ต้นทุนที่นำมาพิจารณาจะเป็นจะเป็นแบบกึ่งคงที่ ก็คือบางช่วงเวลาปัจจัยบางชนิดจะไม่ถูกนำมาใช้ในการผลิต เส้นพรมแดนต้นทุนเป็นเครื่องมือที่จะช่วยทำให้ต้นทุนต่ำที่สุด เหมาะสมมากกับสภาพแวดล้อมที่ต้องมีการแข่งขันในด้านราคาปัจจัยการผลิต และความต้องการผลผลิต ในกระบวนการผลิตทุกโรงงานย่อมต้องการมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการผลิต จึงทำให้เกิดเป็นเส้นความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนกับผลผลิต ดังภาพที่ 2.1 และ 2.2



ที่มา : พงษ์ ส่งศรีโรจน์ และจารึก สิงห์ปรีชา(2550)

รูปที่ 2.1 เส้นพรมแดนต้นทุน (Cost Frontier) กรณีปัจจัยการผลิต 2 ชนิด

และการวัดประสิทธิภาพเชิงต้นทุน



ที่มา : พงษ์ ส่งศรีโรจน์ และจารึก สิงห์ปรีชา(2550)

รูปที่ 2.2 เส้นพรมแดนต้นทุน (Cost Frontier)

กรณีผลผลิต 1 ชนิด และการวัดประสิทธิภาพเชิงต้นทุน

จากนี้จะยกตัวอย่างการนำทฤษฎีการวิเคราะห์ Stochastic Frontier มาใช้เพื่อให้ทราบค่าประสิทธิภาพในการประเมิน จากบทความการวัดประสิทธิภาพของโครงการพัฒนาอุตสาหกรรม โดยการวิเคราะห์ Stochastic Frontier (ZHANG กับ WANG 2011) พื้นที่การพัฒนาอุตสาหกรรมที่มีประสิทธิภาพควรมีคุณสมบัติของตัวเองที่จะขยายประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถวัดได้โดยอินพุตและเอาท์พุท การลงทุนและการจ้างงานทั้งหมดถูกมองว่าเป็นตัวแปรอินพุต กำไรและการผลิตมวลรวม ถูกจัดเป็นเอาท์พุท ประสิทธิภาพทางเทคนิคของสิบห้าสวนสาธารณะในเขตปกครองตนเองมองโกเลียถูกนำมาวิเคราะห์โดย Stochastic Frontier (SFA) ฟังก์ชันต้นทุน Cobb Douglas ถูกนำมาใช้การพัฒนาโซนมามีส่วนร่วมในการจัดการที่ดี ให้มีการเติบโตทางเศรษฐกิจในมองโกเลีย มันเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้เอาท์พุตมีประสิทธิภาพสูงซึ่งสามารถทำให้การขยายตัวในด้านเศรษฐกิจและการลงทุน เจริญเติบโตก้าวหน้ารวมไปถึงการจัดการวางระบบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งมีหลายวิธีที่สามารถกำหนดและวัดประสิทธิภาพ แต่ในโครงการนี้จะเสนอวิธี Stochastic Frontier (SFA) เป็นเครื่องมือที่ใช้อย่างกว้างขวางสำหรับการประมาณอย่างมีประสิทธิภาพ การผลิตเป็นความสัมพันธ์ของการอินพุตพนักงานที่ทำให้ได้เอาท์พุตสูงสุด มีสมการทางคณิตศาสตร์ จากฟังก์ชันการผลิต Cobb-Douglas สันนิษฐานว่าเป็นดังนี้

$$g(x_i; \beta) = e^{\beta_0} \prod_{k=1}^k x_{ik}^{\beta_i} \quad (2.1)$$

นำมาแปลงเข้าสู่ระบบคือ

$$\log(y_i) = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k \log(x_{ik}) + v_i - u_i \quad (2.2)$$

จากแนวคิดข้างต้นเมื่อกำหนดรูปแบบของฟังก์ชันการผลิต ดังสมการที่ 2.1 และ 2.2 ก็ สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์และสามารถคำนวณค่าการวัดประสิทธิภาพเชิงต้นทุนออกมาได้ สมมติว่ารูปแบบเส้นพรมแดนต้นทุนเป็นแบบ Cobb-Douglas ดังนั้นจะได้ตัวแบบดังสมการที่ 2.2

โดยมีการนำข้อมูลจาก 15 พื้นที่การลงทุนในมองโกเลีย โดยการจ้างงานให้เป็นตัวแปร อินพุต ส่วนกำไรและผลผลิตมวลรวมให้เป็นเอาท์พุต การวิเคราะห์พรมแดน หนึ่งในตัวแปรที่ต้องการคือเอาท์พุต แบ่งกลุ่มตัวอย่างจากตารางที่ 1 ออกเป็นสองกรณีคือ ตัวอย่างแรกกำไร(Profit) และผลผลิต (Production) ให้เป็นตัวแปร Z และถือว่าการผลิตอื่น ๆ เป็นตัวแปรตาม โดย Z ทั้งสองตัวแปรในพื้นที่, การลงทุน, พนักงาน เป็นสมมติฐานของการกระจายความไร้ประสิทธิภาพ ดังตารางที่ 2.5 และ 2.6

ตารางที่ 2.4 การประเมินค่ามาตรฐาน

STANDARD ASSESSING SAMPLE					
name	area	capital	employee	profit	production
Jinchuan	0.8139	0.0428	0.17	0.318	0.668
Jinshan	0.0863	0	0	0.53	0.1737
Chahar	0.2748	0.2828	0.3559	1	0.272
Junggar	0.11	0.0189	0.6423	0.4984	0.5992

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Alxa	0.6383	0.2248	0.3421	0.011	0
Munsey	0.3268	0.217	0.1952	0.7277	0.7883
Wuda	0.8454	0.066	0.0552	0.0219	0.0215
Xingsheng	1	0.5809	0.5007	0.1932	0.3991
Bayannaer	0.1086	0.1046	0.314	0.1563	0.0158
Shanghaimiao	0.59	0.2566	0.7541	0.2812	0.0964
Tuyou	0.15	0.8786	0.3618	0	0.0367
Otog	0.81	1	0.7882	0.6199	1
Baotou	0.28	0.6199	1	0.2609	0.6817
Wuchuan	0.00	0.108	0.1119	0.7036	0.0566
Togtoh	0.14	0.7917	0.0864	0.1383	0.0382

ตารางที่ 2.5 LIKELIHOOD MAXIMUM ESTIMATION FOR CASE I

LIKELIHOOD MAXIMUM ESTIMATION FOR CASE I				
Parameter	Estimate	Std.error	zvalue	Pr(> z )
(Intercept)	0.82	0.15	5.50	0.00
area	-0.34	0.16	-2.05	0.04
capital	-0.08	0.17	-0.45	0.66
employee	-0.20	0.21	0.21	0.35
Z_(Intercept)	0.53	0.13	4.04	0.00
Z_production	2.21	1.28	-1.73	0.08
sigmaSq	0.04	0.01	2.91	0.00
gamma	0.00	0.00	743.58	<0.00

ตารางที่ 2.6 LIKELIHOOD MAXIMUM ESTIMATION FOR CASE II

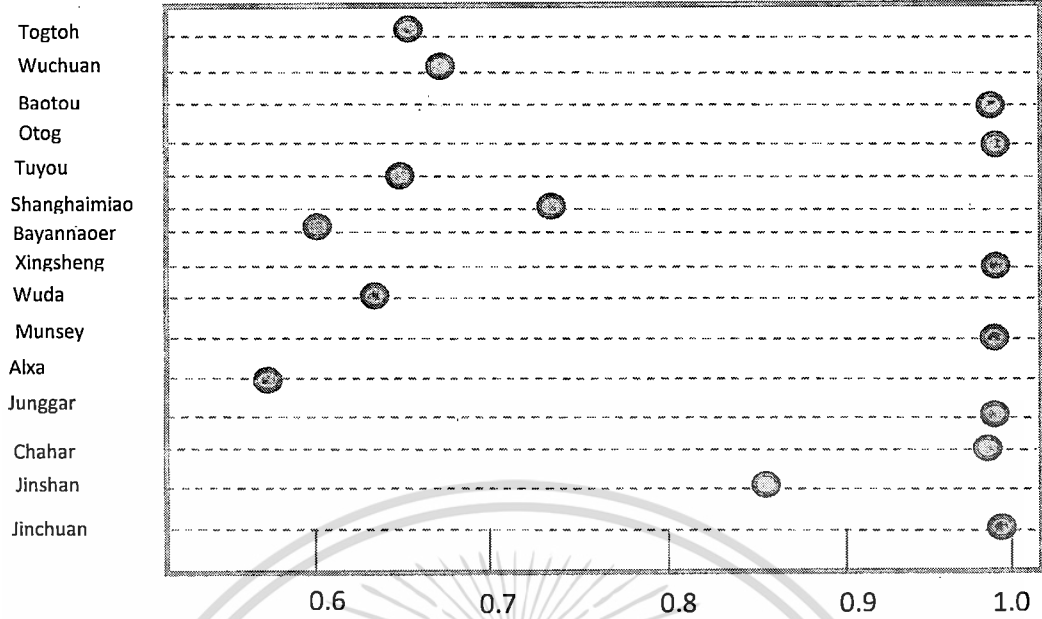
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LIKELIHOOD MAXIMUM ESTIMATION FOR CASE II				
Parameter	Estimate	Std.error	zvalue	Pr(> z )
(Intercept)	0.21	0.11	1.91	0.06
area	0.34	0.18	.94	0.05
capital	0.22	0.20	1.10	0.27
employee	0.32	0.18	1.82	0.07
Z_(Intercept)	0.58	0.15	3.79	0.00
Z_profit	-1.22	0.36	-3.44	0.00
sigmaSq	0.03	0.01	2.16	0.03
gamma	0.00	0.00	0.00	1.00

ในตารางที่ 2.5 และตารางที่ 2.6 แสดงค่าประสิทธิภาพ ของสองกรณีที่เขตพัฒนาเศรษฐกิจ  
Alxa มีค่าประสิทธิภาพอยู่เป็นลำดับสุดท้ายในขณะที่ Xingsheng, Munsey, Juggar, Chahar และ  
Jiachuan เป็นเขตพัฒนาที่มีค่าประสิทธิภาพเข้าใกล้หนึ่ง การประเมินประสิทธิภาพทั้งสองกรณีมีค่า  
การประเมินผลเกือบอยู่ในลำดับเดียวกัน โดยมีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพ 0.82 และ 0.81 เรียงลำดับ  
ดังนี้

1. Otog (0.999998)
2. Munsey (0.9999973)
3. Baotou (0.9999966)
4. Jinchuan (0.9999965)
5. Junggar(0.9999958)
6. Xingsheng (0.9999905)
7. Chahar (0.9999504)
8. Jinshan (0.860337)
9. Shanghaimiao(0.7253297)
10. Wuchuan (0.6643051)
11. Togtoh(0.6378257)
12. Tuyou (0.635712)
13. Wuda(0.6147347)
14. Bayannaor (0.6070419)
15. Alxa(0.5862288)

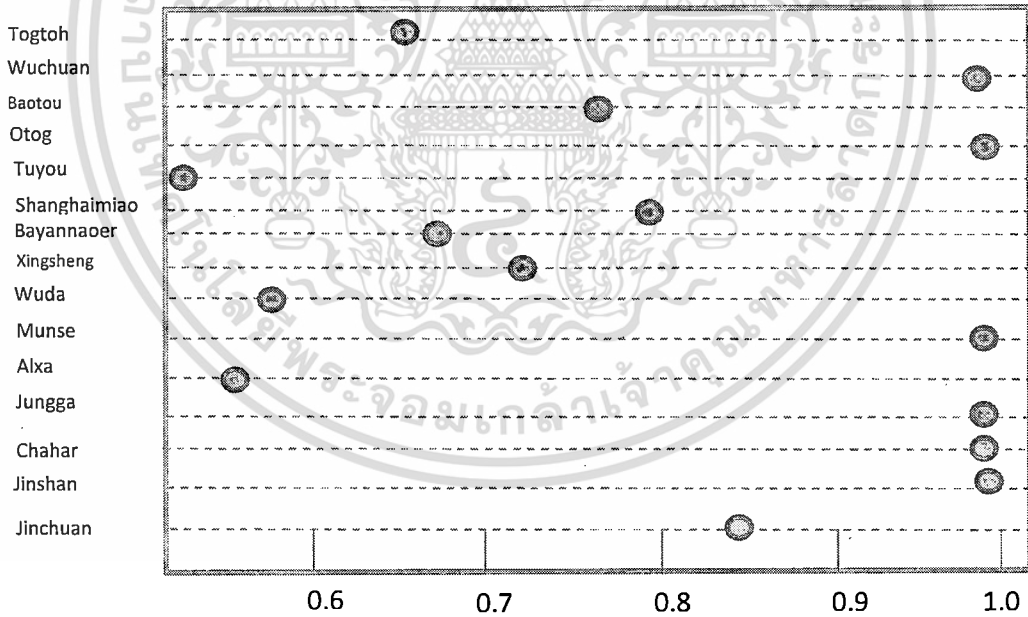
City



ที่มา : Rui ZHANG, Hong-li WANG (2011)

รูปที่ 2.3 ค่าประสิทธิ ของ 15 พื้นที่ Case I

City



ที่มา : Rui ZHANG, Hong-li WANG(2011)

รูปที่ 2.4 ค่าประสิทธิ ของ 15 พื้นที่ Case II

จากรูปที่ 2.3 และ 2.4 สรุปได้ว่าการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ Stochastic Frontier (SFA) ทางเทคนิคประสิทธิภาพของโครงการพัฒนาอุตสาหกรรมใน 15 เมืองในมองโกเลียถูกคำนวณออกมาซึ่งมีผลให้เห็นว่า Alxa มีประสิทธิภาพต่ำสุดซึ่งทำให้เห็นว่ามีอะไรบางอย่างที่ควรปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ดีขึ้นภายใต้การดูแลของ Otog, Munsey และ Baotou ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานระบบจัดการข้อมูลเคมีเพื่อนำไปวิเคราะห์และควบคุมการใช้เคมีในโรงชุบได้ โดยนำข้อมูล ต้นทุนเคมีมาเป็นอินพุตและนำข้อมูลพื้นที่ผิวมาเป็นเอาพุต จากนั้นใช้เครื่องมือวิเคราะห์ Stochastic Frontier (SFA) ทำการวิเคราะห์ต้นทุนเคมีว่ามีประสิทธิภาพในการผลิตที่เหมาะสมหรือไม่

## 2.8 สรุป

จากเนื้อหาในบทที่ 2 จะทำให้เข้าใจถึงกระบวนการชุบโลหะ ว่ามีขั้นตอนการทำงานอย่างไร มีการสูญเสียเคมีในการชุบโลหะจากอะไร สารเคมีที่ใช้ในการชุบต้องใช้ปริมาณเท่าไร และการนำ Cost Frontier มาประยุกต์ใช้กับงานระบบวิเคราะห์และควบคุมการใช้เคมีในโรงชุบ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการลดต้นทุนในการชุบโลหะ โดยการนำข้อมูลต้นทุนเคมีมาเป็นอินพุตและนำข้อมูลพื้นที่ผิวมาเป็นเอาพุต จากนั้นใช้เครื่องมือวิเคราะห์ Stochastic Frontier (SFA) ทำการวิเคราะห์ต้นทุนเคมีว่ามีประสิทธิภาพในการผลิตที่เหมาะสมหรือไม่

### บทที่ 3

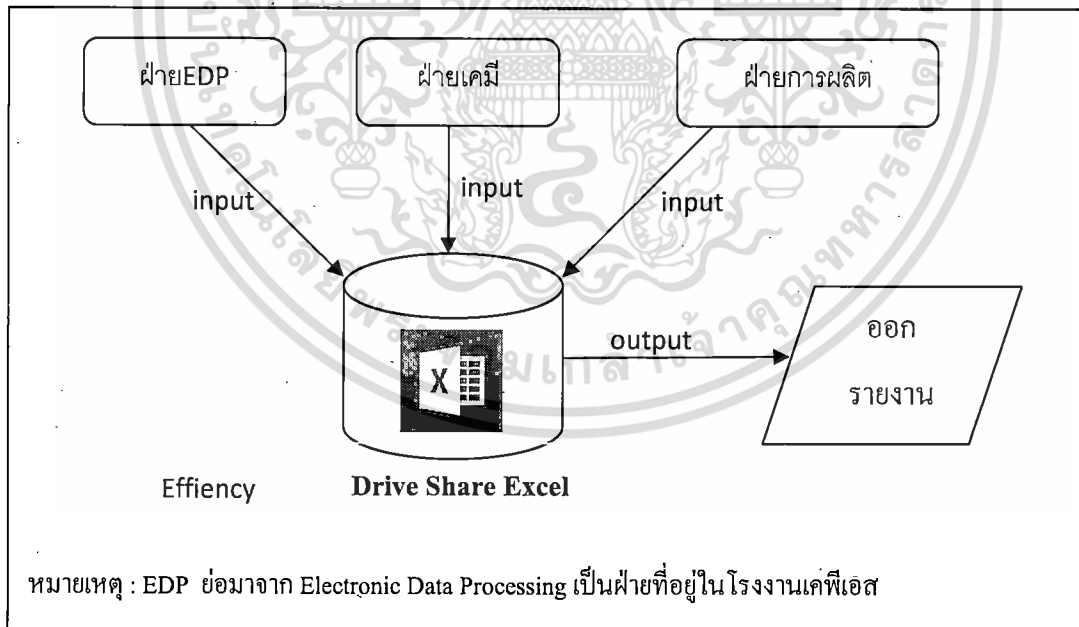
## ระบบเดิมและระบบใหม่ที่สร้างขึ้น

### 3.1 บทนำ

จากบทที่ 1 และบทที่ 2 ได้ทราบถึงการทำงานของระบบปัจจุบัน ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการทำงานในระบบเดิมเพื่อให้เห็นภาพมากขึ้นและนำไปสู่การออกแบบการเก็บข้อมูลในระบบใหม่ จากนั้นแสดงภาพการออกแบบยูสเคสไดอะแกรม แอคติวิตีไดอะแกรม ซีเควนซ์ไดอะแกรม และออกแบบหน้าจอการใช้งานตามความต้องการของผู้ใช้ระบบใหม่ได้

### 3.2 ระบบเดิม

Efficiency  
การทำงานของระบบเดิมจะเป็นการบันทึกข้อมูลภายใน โปรแกรม Microsoft Excel โดยแต่ละแผนกจะมีการบันทึกข้อมูลผ่าน Drive Share ตัวกลาง ที่มีแบบฟอร์ม Excel ไว้แล้วมีพนักงานเข้ามาบันทึกข้อมูลแต่ละเอกสารที่เกี่ยวข้องในสายงาน ทำให้เกิดปัญหาในการเปิดไฟล์พร้อมกันจะไม่สามารถทำงานได้ในเวลาเดียวกัน

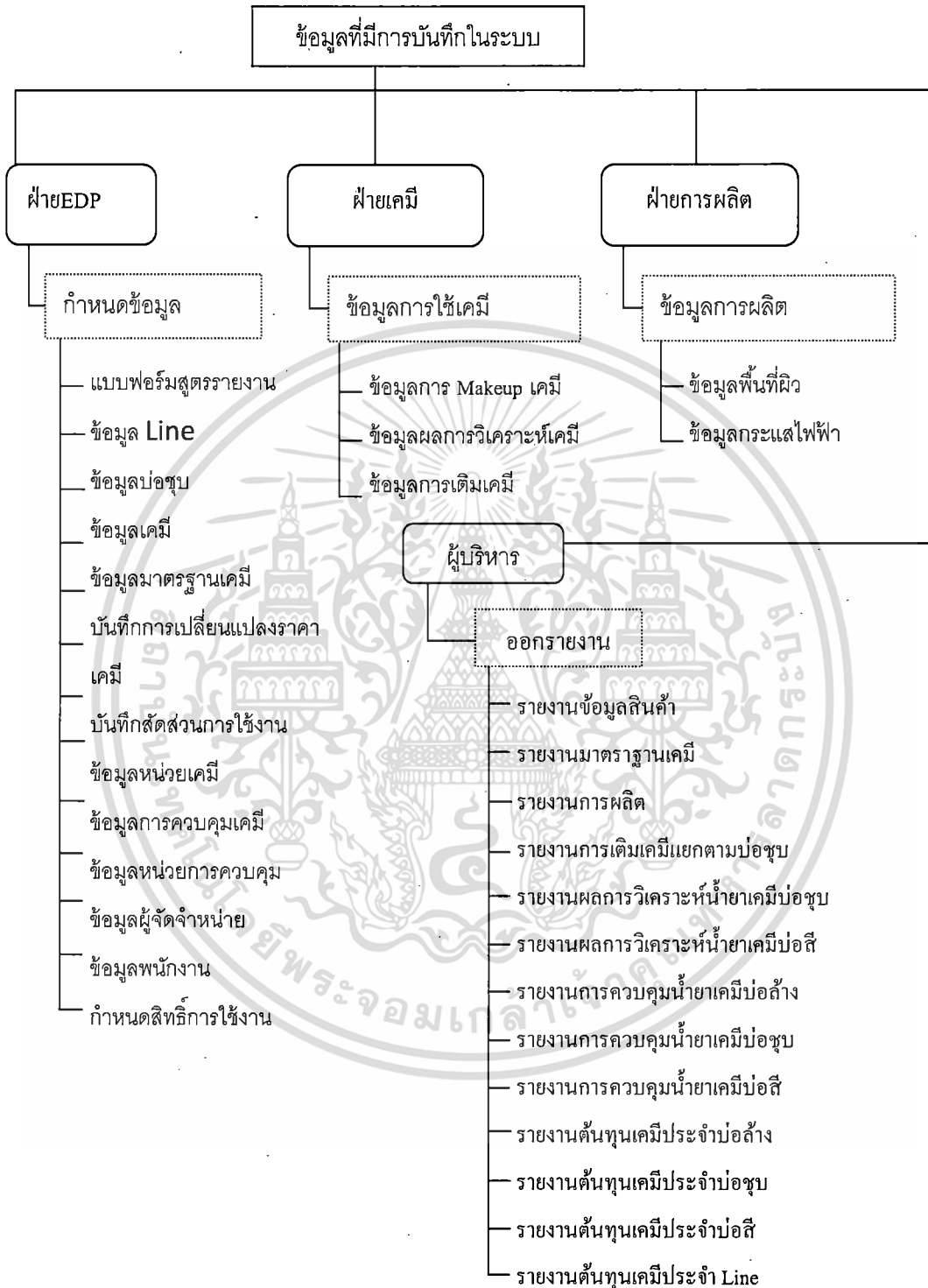


รูปที่ 3.1 แสดงการเก็บข้อมูลในระบบเดิม

จากรูปที่ 3.1 ฝ่าย EDP จะเป็นผู้กำหนดข้อมูลพื้นฐานและกำหนดแบบฟอร์มไว้ใน Drive Share จากนั้นฝ่ายเคมีเมื่อมีการตั้งต้นบ่อใหม่ เติมน้ำหรือการวิเคราะห์เคมีจากการไตเตรทค่าที่ได้ก็จะมีการนำเอกสารมาบันทึกข้อมูลเข้าใน Excel จากนั้นเมื่อฝ่ายการผลิตทำการชูปโลหะ จะมีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกข้อมูลกระแสไฟฟ้าและพื้นที่ผิว ข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บไว้ใน Excel จากนั้นพนักงานดึงข้อมูลใน Excel มาออกรายงานให้ผู้บริหาร ข้อมูลที่แต่ละฝ่ายบันทึกมีดังนี้



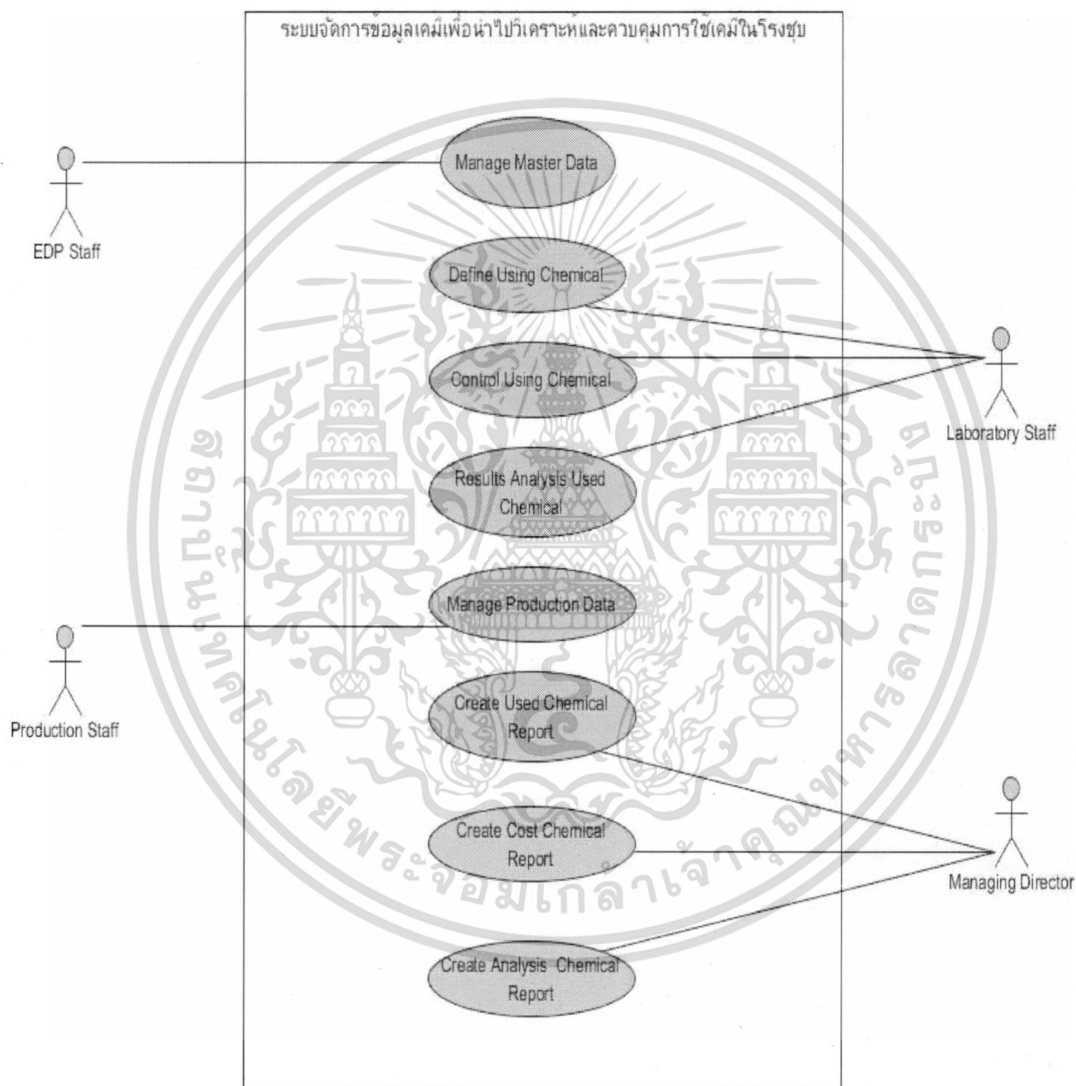
รูปที่ 3.2 แสดงการเก็บข้อมูลในแผนกต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 ระบบใหม่

จากการที่ได้สัมภาษณ์ผู้ใช้งานระบบปัจจุบัน ทำให้ทราบถึงความต้องการของผู้ใช้และเข้าใจกระบวนการทำงานแต่ละขั้นตอน จึงทำให้สามารถออกแบบระบบใหม่ ยูสเคสไดอะแกรม แอคทิวิตี้ไดอะแกรม คลาสไดอะแกรม และซีเควนซ์ไดอะแกรม ได้ดังนี้

### 3.4 ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram)



รูปที่ 3.3 แสดงยูสเคสไดอะแกรมระบบจัดการข้อมูลเคมีเพื่อนำไปวิเคราะห์และควบคุมการใช้เคมีในโรงชุบ

จากรูปที่ 3.3 ผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องของระบบจัดการข้อมูลเคมีเพื่อนำไปวิเคราะห์และควบคุมการใช้เคมีในโรงชุบ ดังภาพที่ปรากฏในรูปที่ 3.2 ประกอบด้วย 4 แอคเตอร์ดังนี้

1) EDP Staff คือพนักงานธุรการหน่วยงาน EDP ดูแลข้อมูล เป็นผู้กำหนดข้อมูลตั้งต้น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

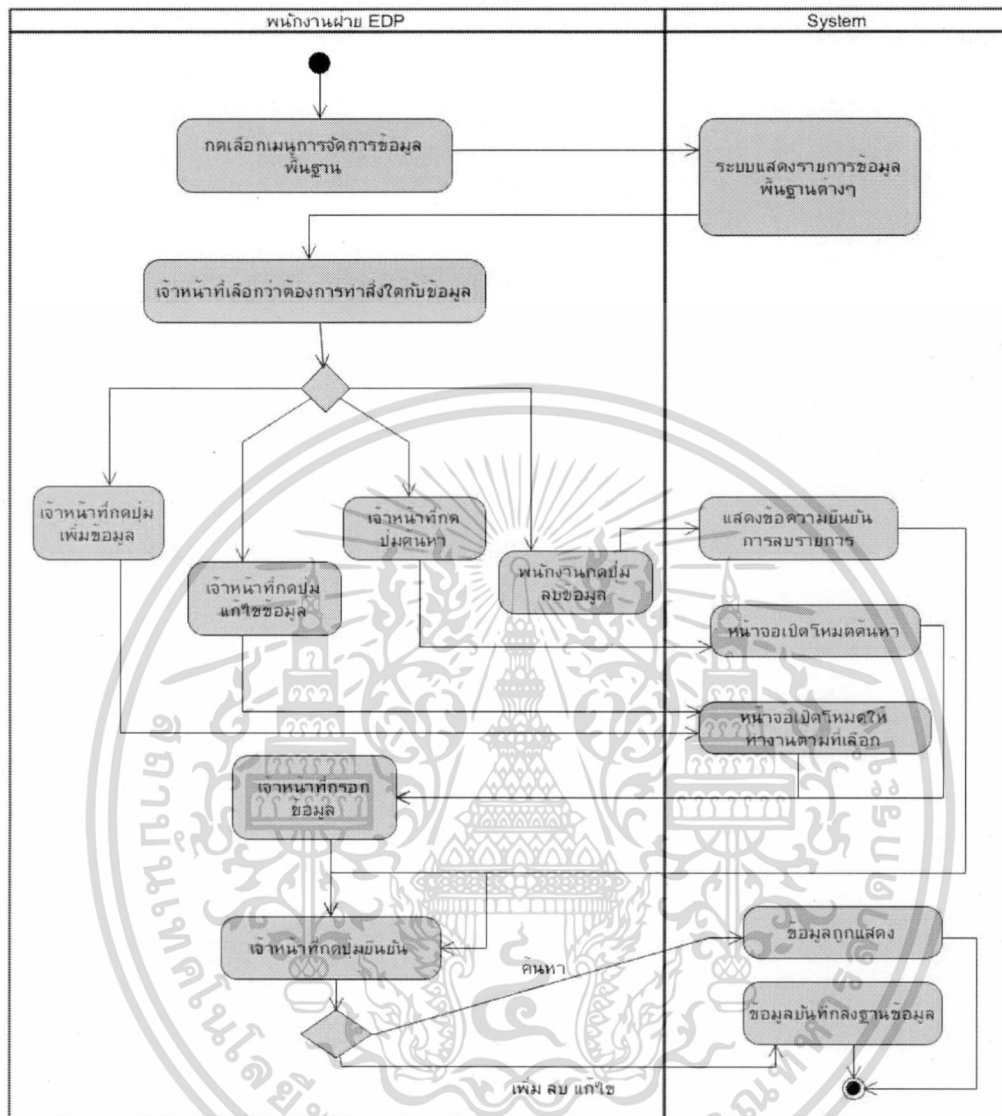
- 2) Laboratory Staff คือพนักงานฝ่ายแล็บเคมี เป็นผู้บันทึกข้อมูลการใช้เคมี การควบคุมเคมี และผลการวิเคราะห์เคมี
- 3) Production Staff คือพนักงานฝ่ายผลิต เป็นผู้บันทึกข้อมูลการผลิต
- 4) Managing Director คือผู้บริหาร เป็นผู้ออกรายงานต่างๆ

รายละเอียดฟังก์ชันการทำงาน ของรูปที่ 3.2 ยูสเคสไดอะแกรมระบบจัดการข้อมูลเคมีเพื่อนำไปวิเคราะห์และควบคุมการใช้เคมีในโรงชุบ

- 1) พนักงานธุรการหน่วยงาน EDP สามารถกำหนดข้อมูลพื้นฐาน ไลน์การผลิต ข้อมูลบ่อชุบ ข้อมูลผู้จำหน่าย ข้อมูลเคมี
- 2) เจ้าหน้าที่ธุรการ LAB สามารถกำหนดข้อมูลค่าควบคุม ข้อมูลหน่วยการควบคุม กำหนดข้อมูลมาตรฐานการใช้เคมีแต่ละไลน์ผลิต แต่ละบ่อ เพื่อเป็นข้อกำหนดในการควบคุมเคมี สำหรับบ่อ การบันทึกเติมเคมี หรือการ Makeup การบันทึกผลการวิเคราะห์ ข้อมูลสัดส่วนการใช้เคมี เจ้าหน้าที่ธุรการหน่วยงาน EDP ประสานงานกับหน่วยงานจัดซื้อ เพื่อขอทราบราคาการจัดซื้อเคมีแต่ละยี่ห้อ จากผู้จัดจำหน่ายแต่ละเจ้า เพื่อบันทึกการปรับเปลี่ยนราคา
- 3) เจ้าหน้าที่ฝ่ายผลิตสามารถบันทึกข้อมูลการผลิตในแต่ละวัน แยกตามไลน์ผลิต แยกตามบ่อชุบ บันทึกข้อมูลกระแสไฟ (AMP) และพื้นที่ผิวที่สามารถชุบได้ในแต่ละวัน เพื่อใช้ในการคำนวณต้นทุนการใช้เคมี
- 4) ผู้บริหารในระดับต่างๆ สามารถเรียกดูรายงานสรุปการใช้งานเคมีประจำวัน รายงานสรุปข้อมูลต้นทุนประจำวัน รายงานผลการวิเคราะห์เคมี แยกตามไลน์ผลิต แยกตามบ่อชุบ แยกตามเคมีแต่ละตัว การเลือกแสดงข้อมูลตามประเภทค่าควบคุมเช่น ค่า pH, ค่า Condition, ค่า Zn, ค่า NaOH, ค่า Fe, ค่า Ni เป็นต้น เพื่อประกอบการพิจารณา ผลการใช้งานเคมี ว่ามีประสิทธิภาพในการชุบชิ้นงานมากน้อยแค่ไหน รวมถึงการพิจารณาสำหรับการหาวิธีการลดต้นทุนการใช้งานเคมี แต่ละประเภท

ตารางอธิบายรายละเอียดยูสเคสทั้งหมด(Use Case Description) ระบุอยู่ในส่วนภาคผนวกข.

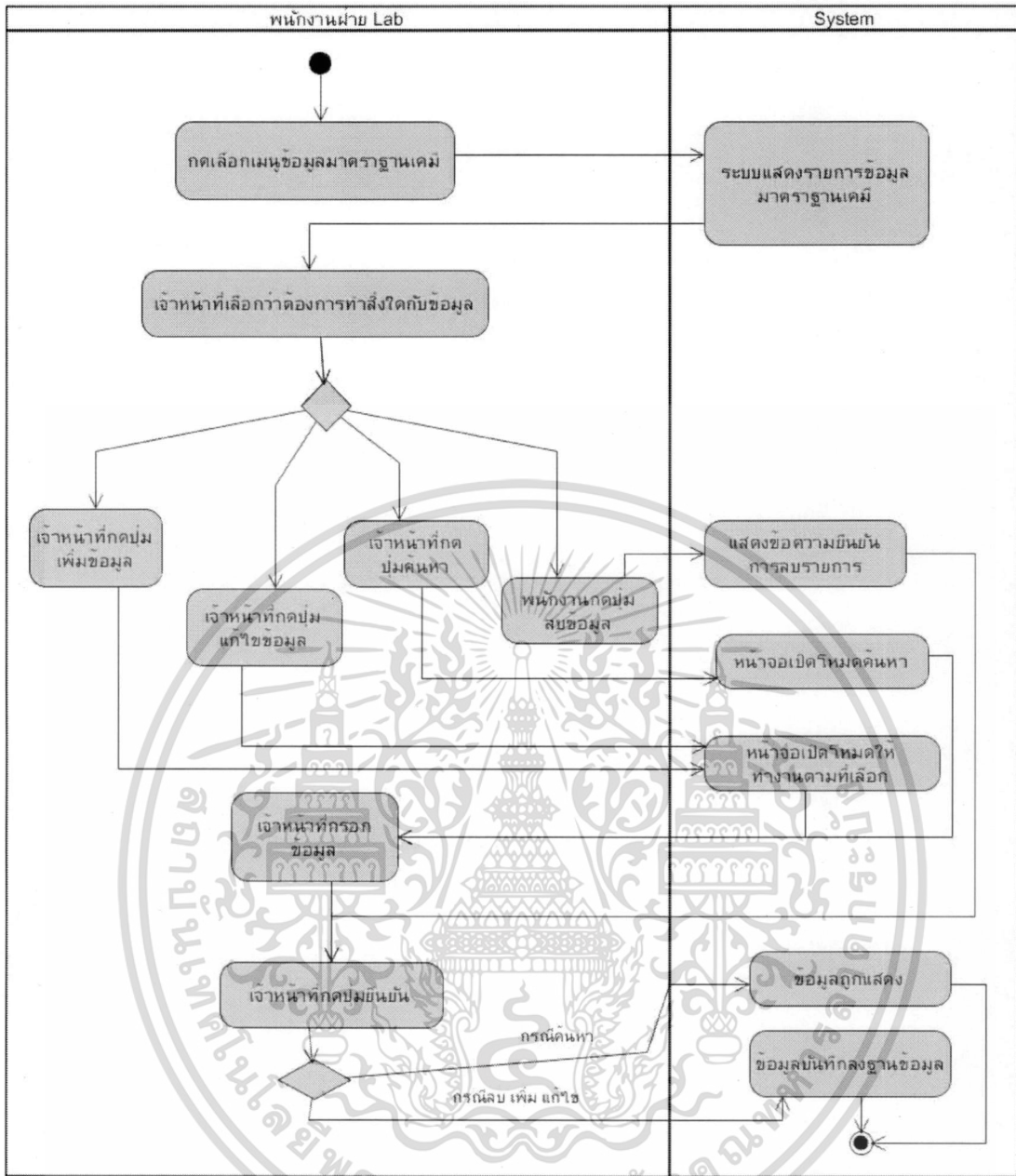
### 3.5 แอกติวิตี้ไดอะแกรม (Activity Diagram)



รูปที่ 3.4 แสดงแอกติวิตี้ไดอะแกรมการจัดการข้อมูลพื้นฐาน

อธิบายดังรูปที่ 3.4 แอกติวิตี้ไดอะแกรมการจัดการข้อมูลพื้นฐาน ออกแบบโดยให้มีทางเลือกเมนูข้อมูลพื้นฐาน จากนั้นผู้ใช้งานสามารถเลือกที่จะเพิ่มข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูลได้ รวมถึงการค้นหาข้อมูลขึ้นมาดูเพื่อแก้ไข ซึ่งระบบจะแยกประเภทการทำงานแต่ละโหมด กรณีเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลก็จะมีเปิดอนุญาตให้สามารถกรอกข้อมูลได้ แต่ถ้าเป็นการค้นหาข้อมูลจะยังไม่อนุญาตให้กรอกข้อมูล จนกว่าจะมีการกดแก้ไขข้อมูลก่อน เมื่อกรอกข้อมูลครบแล้ว กดปุ่มบันทึก ข้อมูลจะบันทึกลงฐานข้อมูล

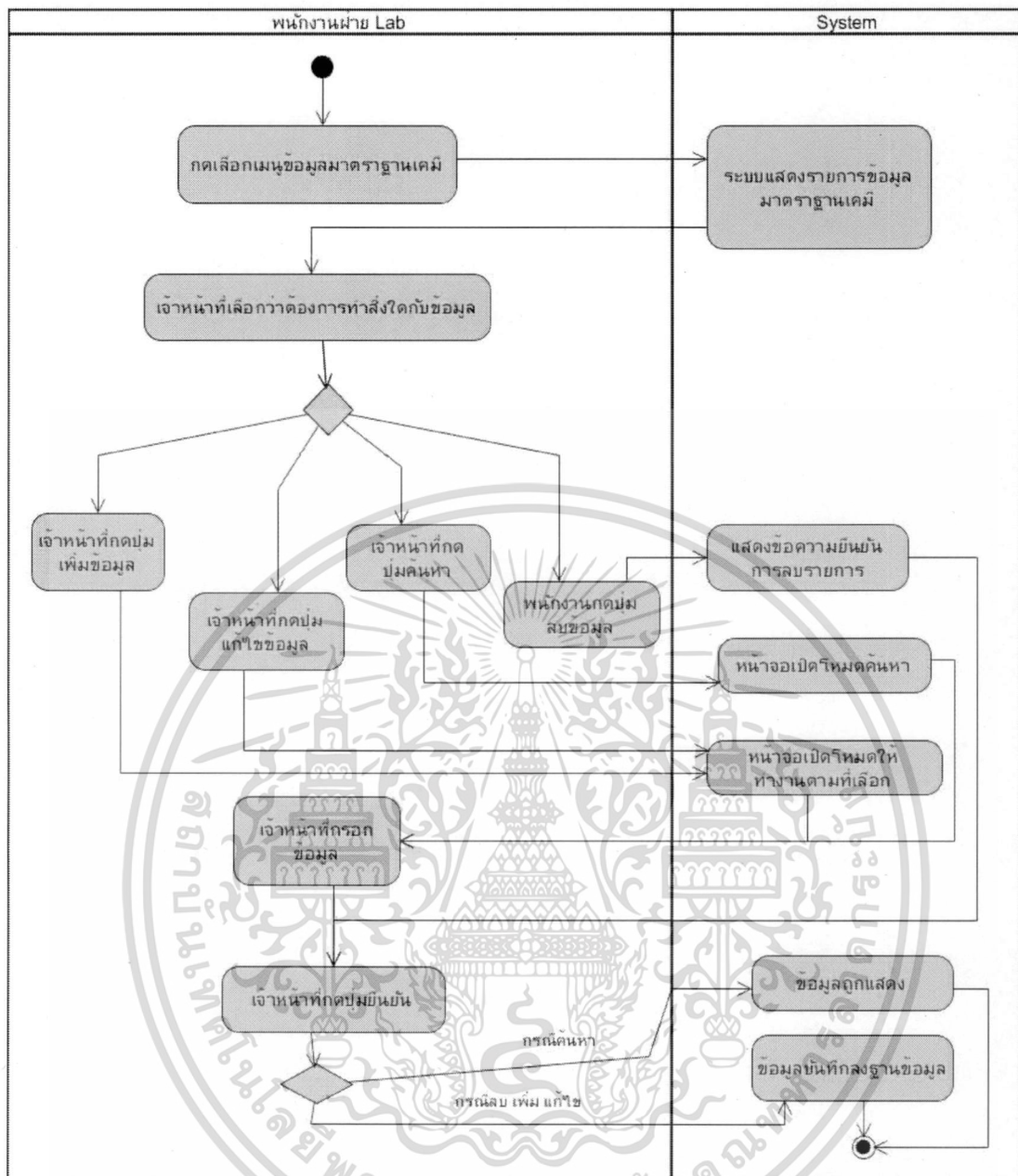
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 แสดงแอคตีวิตี้ไดอะแกรมการกำหนดการใช้เคมี

อธิบายดังรูปที่ 3.5 แอคตีวิตี้ไดอะแกรมการกำหนดการใช้เคมี ออกแบบโดยให้มีการเลือกเมนูมาตรฐานเคมี จากนั้นผู้ใช้งานสามารถเลือกที่จะเพิ่มข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูลได้ รวมถึงการค้นหาข้อมูลขึ้นมาดูเพื่อแก้ไข ซึ่งระบบจะแยกประเภทการทำงานแต่ละโหมด กรณีเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลก็จะมีเปิดอนุญาตให้สามารถกรอกข้อมูลได้ แต่ถ้าเป็นการค้นหาข้อมูลจะยังไม่อนุญาตให้กรอกข้อมูล จนกว่าจะมีการกดแก้ไขข้อมูลก่อน เมื่อกรอกข้อมูลครบแล้ว กดปุ่มบันทึกข้อมูลจะบันทึกลงฐานข้อมูล

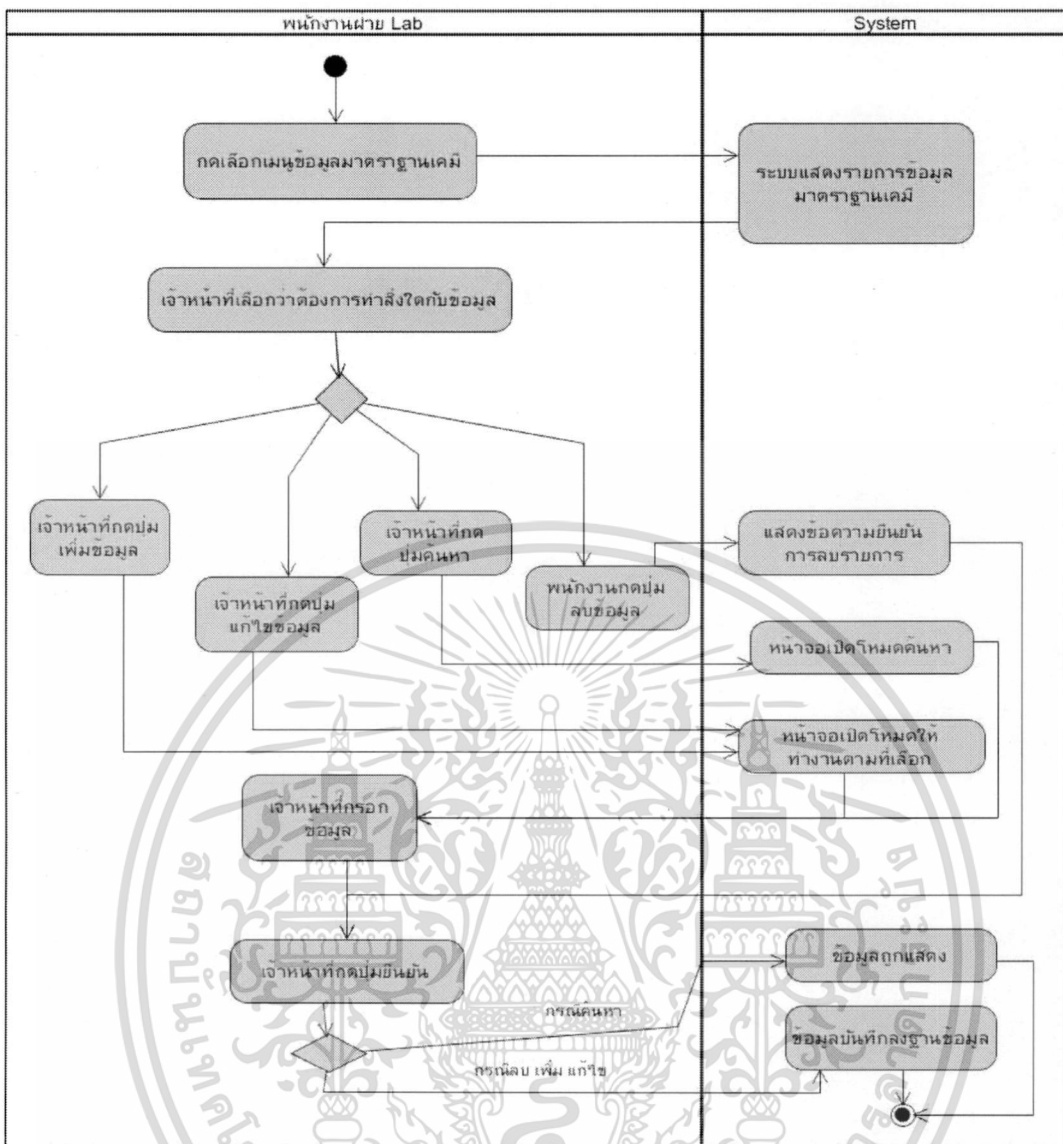
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6 แสดงแอกติวิตี้ไดอะแกรมควบคุมการใช้เคมี

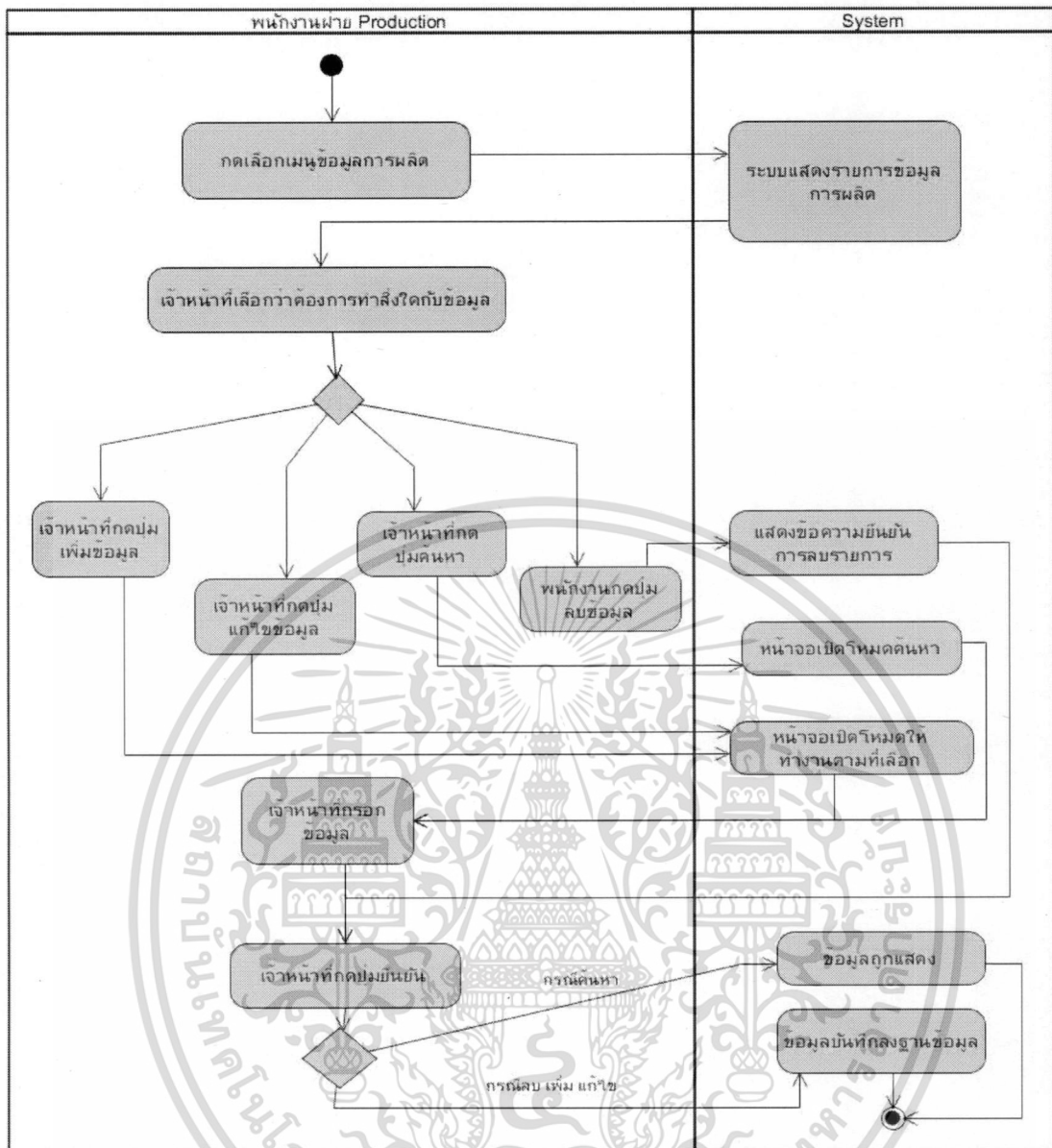
อธิบายดังรูปที่ 3.6 แอกติวิตี้ไดอะแกรมควบคุมการใช้เคมี ออกแบบโดยให้มีการเลือกเมนูมาตรฐานเคมี จากนั้นผู้ใช้งานสามารถเลือกที่จะเพิ่มข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูลได้ รวมถึงการค้นหาข้อมูลขึ้นมาดูเพื่อแก้ไข ซึ่งระบบจะแยกประเภทการทำงานแต่ละโหมด กรณีเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลก็จะมี การเปิดอนุญาตให้สามารถกรอกข้อมูลได้ แต่ถ้าเป็นการค้นหาข้อมูลจะยังไม่อนุญาตให้กรอกข้อมูล จนกว่าจะมีการกดแก้ไขข้อมูลก่อน เมื่อกรอกข้อมูลครบแล้ว กดปุ่มบันทึก ข้อมูลจะบันทึก ลงฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



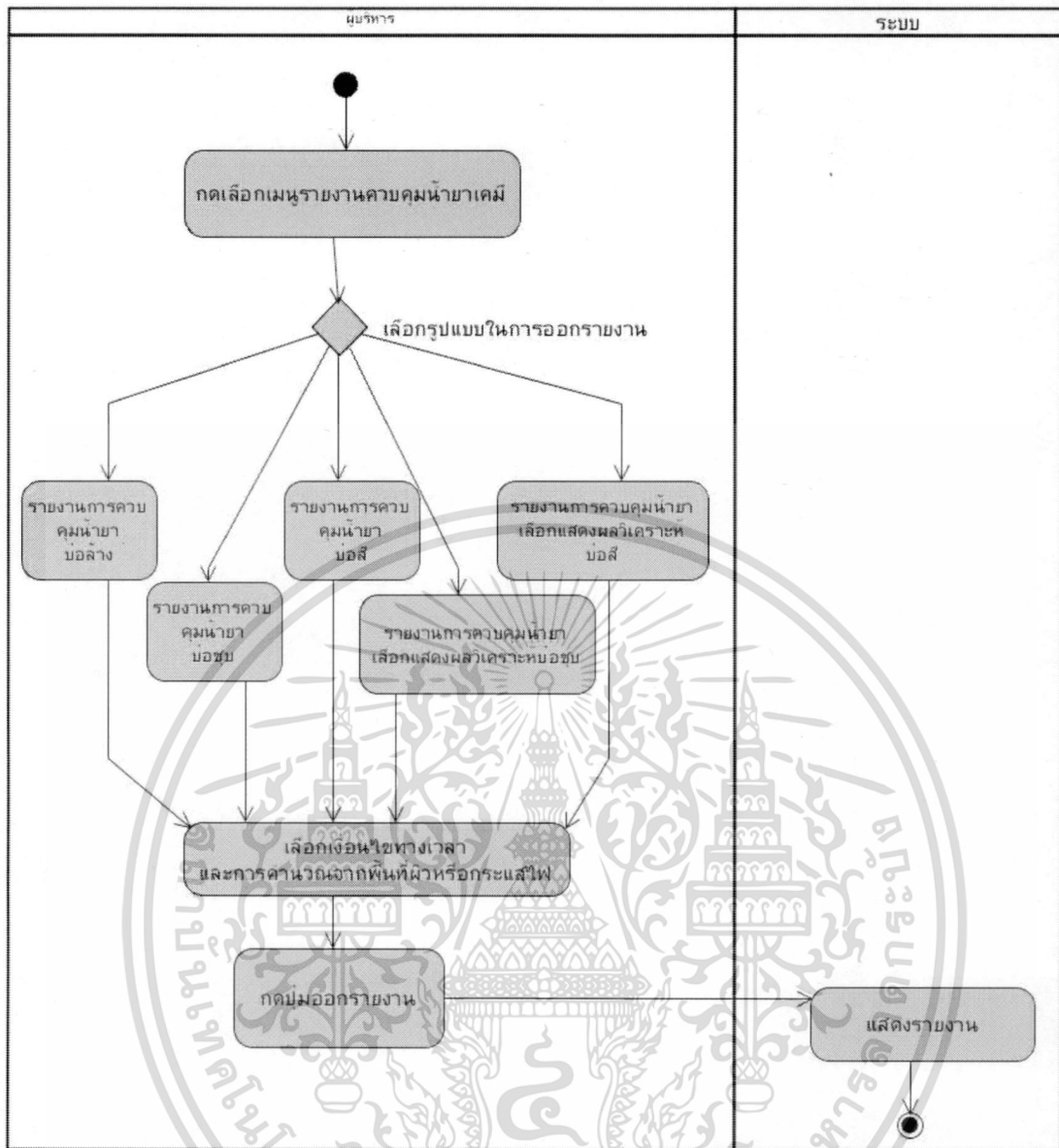
รูปที่ 3.7 แสดงแอคตีวิตี้ไดอะแกรมผลวิเคราะห์การใช้เคมี

อธิบายดังรูปที่ 3.7 แอคตีวิตี้ไดอะแกรมผลวิเคราะห์การใช้เคมี ออกแบบโดยให้มีการเลือกเมนูมาตรฐานเคมี จากนั้นผู้ใช้งานสามารถเลือกที่จะเพิ่มข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูลได้ รวมถึงการ ค้นหาข้อมูลขึ้นมาดูเพื่อแก้ไข ซึ่งระบบจะแยกประเภทการทำงานแต่ละโหมด กรณีเพิ่มหรือแก้ไข ข้อมูลก็จะมี การเปิดอนุญาตให้สามารถกรอกข้อมูลได้ แต่ถ้าเป็นการค้นหาข้อมูลจะยังไม่อนุญาต ให้กรอกข้อมูล จนกว่าจะมีการกดแก้ไขข้อมูลก่อน เมื่อกรอกข้อมูลครบแล้ว กดปุ่มบันทึก ข้อมูลจะ บันทึกลงฐานข้อมูล



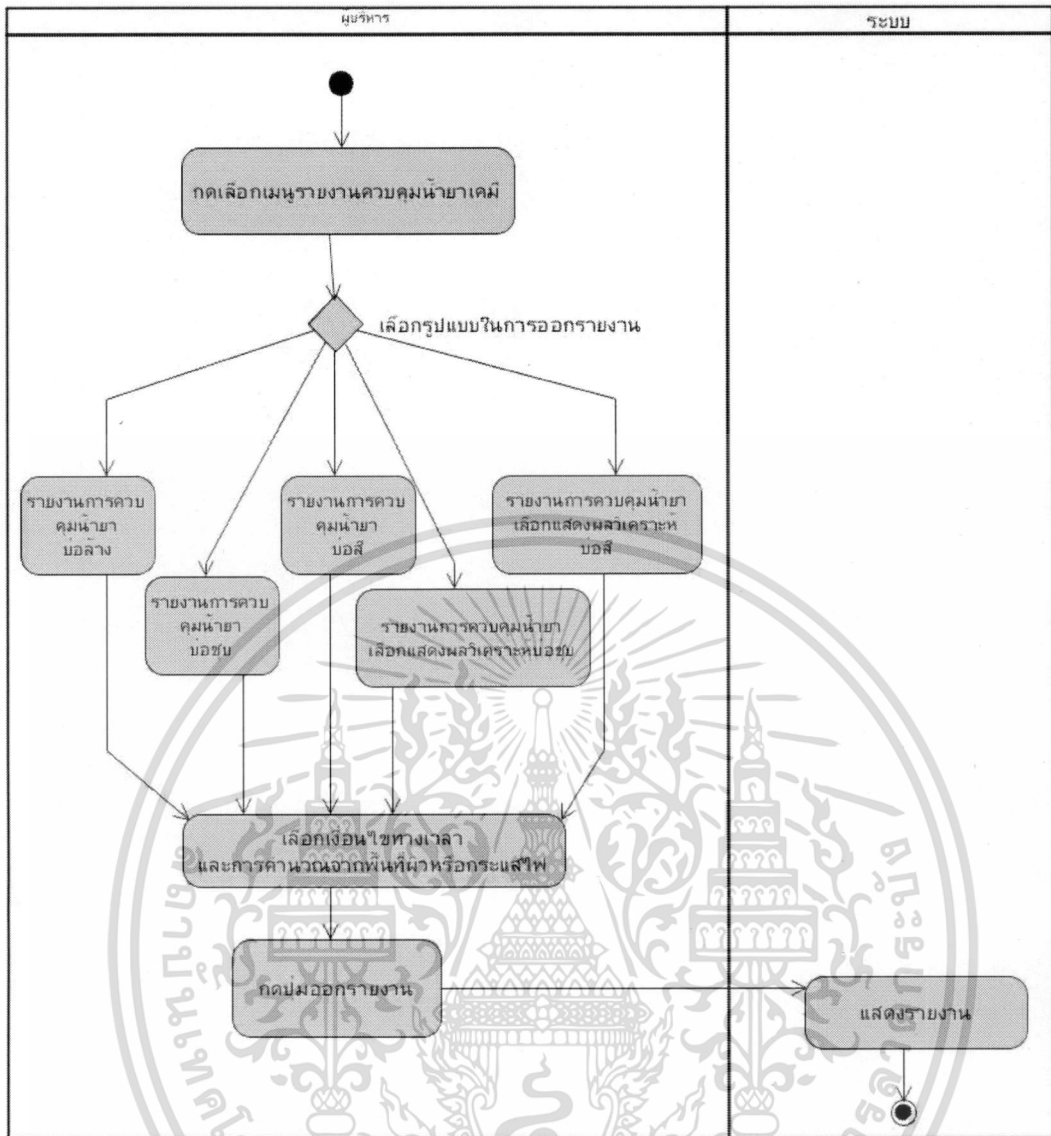
รูปที่ 3.8 แสดงแอกติวิตี้ไดอะแกรมการจัดการข้อมูลการผลิต

อธิบายดังรูปที่ 3.8 แอกติวิตี้ไดอะแกรมการบันทึกข้อมูลการผลิต ออกแบบโดยให้มีการเลือกเมนูข้อมูลการผลิต จากนั้นผู้ใช้งานสามารถเลือกที่จะเพิ่มข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูลได้ รวมถึงการค้นหาข้อมูลขึ้นมาดูเพื่อแก้ไข ซึ่งระบบจะแยกประเภทการทำงานแต่ละโหมด กรณีเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลก็จะมีเปิดอนุญาตให้สามารถกรอกข้อมูลได้ แต่ถ้าเป็นการค้นหาข้อมูลจะยังไม่อนุญาตให้กรอกข้อมูล จนกว่าจะมีการกดแก้ไขข้อมูลก่อน เมื่อกรอกข้อมูลครบแล้ว กดปุ่มบันทึกข้อมูลจะบันทึกลงฐานข้อมูล



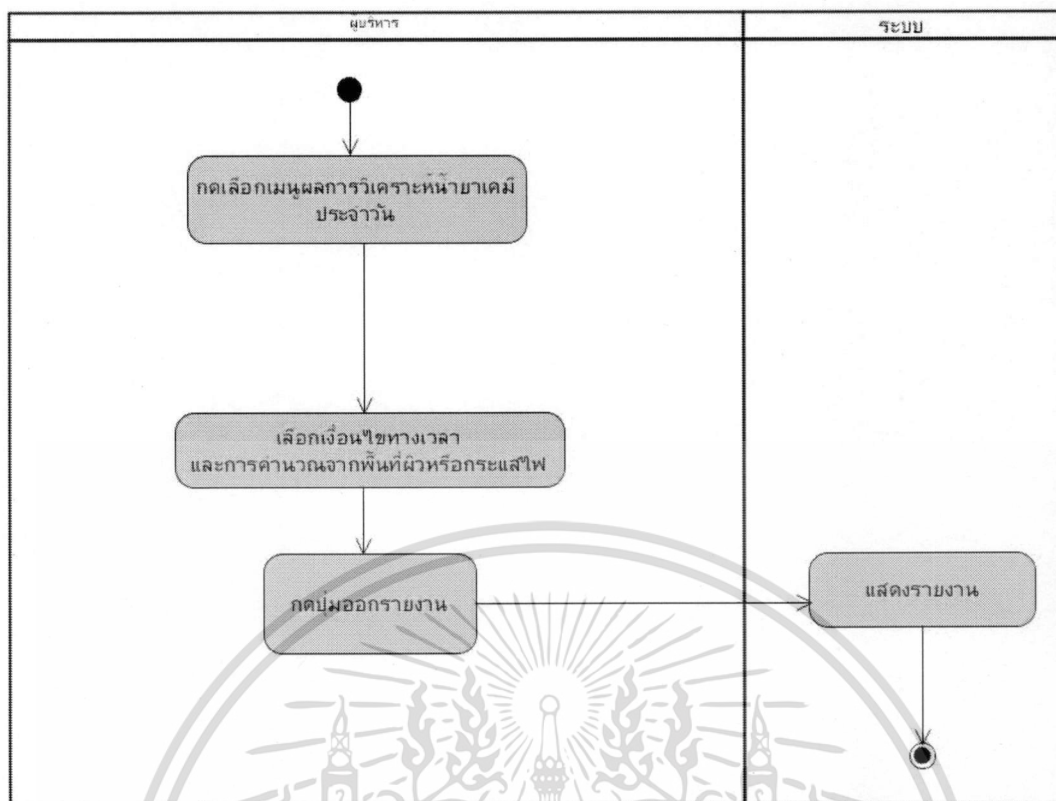
รูปที่ 3.9 แสดงแอกติวิตี้ไดอะแกรมรายการควบคุมน้ำยาเคมี

อธิบายดังรูปที่ 3.9 แอกติวิตี้ไดอะแกรมการออกรายงานควบคุมน้ำยาเคมี โดยในเมนูการออกรายงานนี้จะแบ่งย่อยเป็น 4 รายงานเพื่อให้ได้รายงานตามประเภทของการชุบต่างๆ จากนั้นผู้ใช้งานสามารถเลือกเงื่อนไขการออกรายงานต่างๆ แล้วกดปุ่มออกรายงาน ข้อมูลที่ต้องการจะแสดงผลออกมา



รูปที่ 3.10 แสดงแอกติวิตี้ไดอะแกรมรายงานต้นทุนเคมี

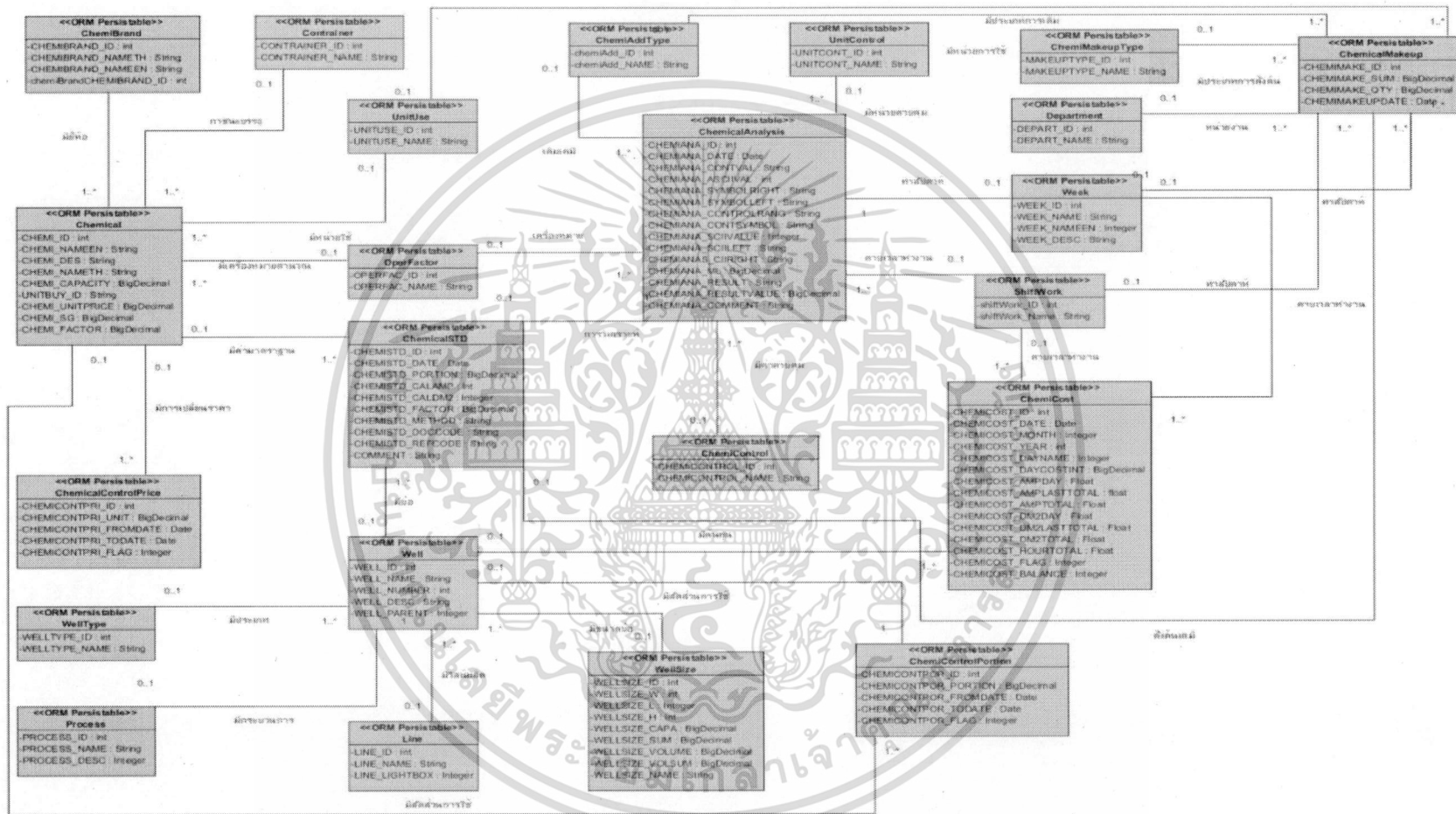
อธิบายดังรูปที่ 3.10 แอกติวิตี้ไดอะแกรมการออกรายงานต้นทุนเคมี โดยในเมนูการออกรายงานนี้จะแบ่งย่อยเป็น 3 รายงานเพื่อให้ได้รายงานต้นทุนตามประเภทบ่อการชุบต่างๆ จากนั้นผู้ใช้งานสามารถเลือกเงื่อนไขการออกรายงานต่างๆ แล้วกดปุ่มออกรายงาน ข้อมูลที่ต้องการจะแสดงผลออกมา



รูปที่ 3.11 แสดงแอคตีวิตี้ไดอะแกรมรายงานผลวิเคราะห์น้ำยาเคมี

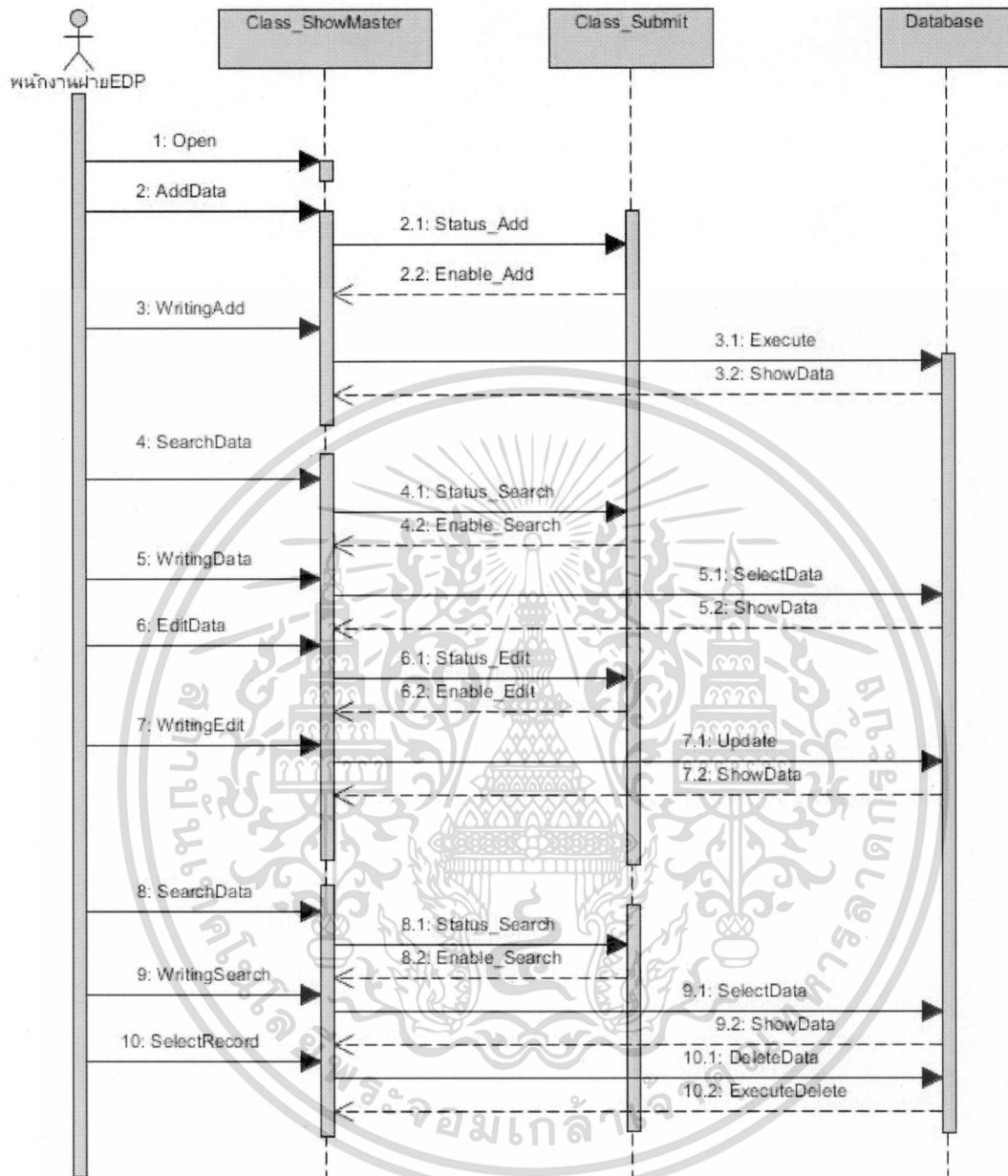
อธิบายผังรูปที่ 3.11 แอคตีวิตี้ไดอะแกรมการออกรายงานผลการวิเคราะห์น้ำยาเคมีประจำวัน จากนั้นผู้ใช้งานสามารถเลือกเงื่อนไขการออกรายงานต่างๆ แล้วกดปุ่มออกรายงาน ข้อมูลที่ต้องการจะแสดงผลออกมา

### 3.6 คลาสไดอะแกรม (Class Diagram)



รูปที่ 3.12 แสดงคลาสไดอะแกรมของระบบจัดการข้อมูลเคมีเพื่อนำไปวิเคราะห์และควบคุมการใช้เคมีในโรงสูบ

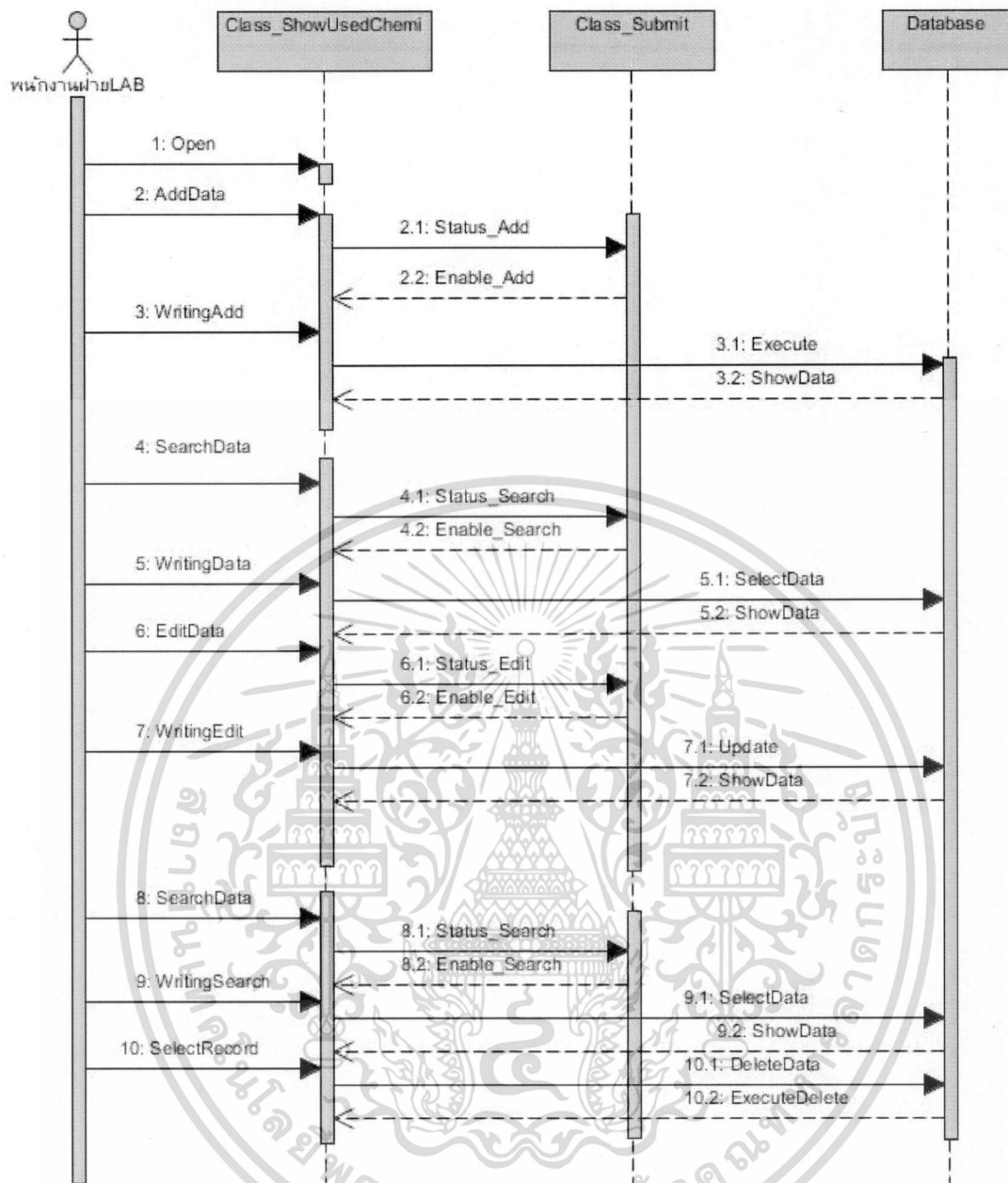
### 3.7 ซีควเอนโคอะแกรมระบบ (System Sequence Diagram)



รูปที่ 3.13 แสดงซีควเอนโคอะแกรมการจัดการข้อมูลพื้นฐาน

อธิบายดังรูปที่ 3.13 ซีควเอนโคอะแกรมการจัดการข้อมูลพื้นฐาน เมื่อพนักงานฝ่ายEDP เข้ามาในระบบเพื่อสิ่งใดๆนั้น จะต้องมีการกดปุ่มสถานะการทำงาน แบ่งออกเป็น เพิ่ม, แก้ไข, ลบ โดยที่เมื่อเลือกสถานะการทำงานในระบบแล้ว ระบบจะเปิดอนุญาตให้ใช้งานในสถานะตามที่ได้เลือก เช่น เมื่อมีการเพิ่มข้อมูล หน้าจอการทำงานก็จะเปิดให้สามารถกรอกข้อมูลเพื่อบันทึกลงฐานข้อมูลได้ ซึ่งการแก้ไข ลบ หรือค้นหา ก็จะเป็นไปในหลักการเดียวกัน

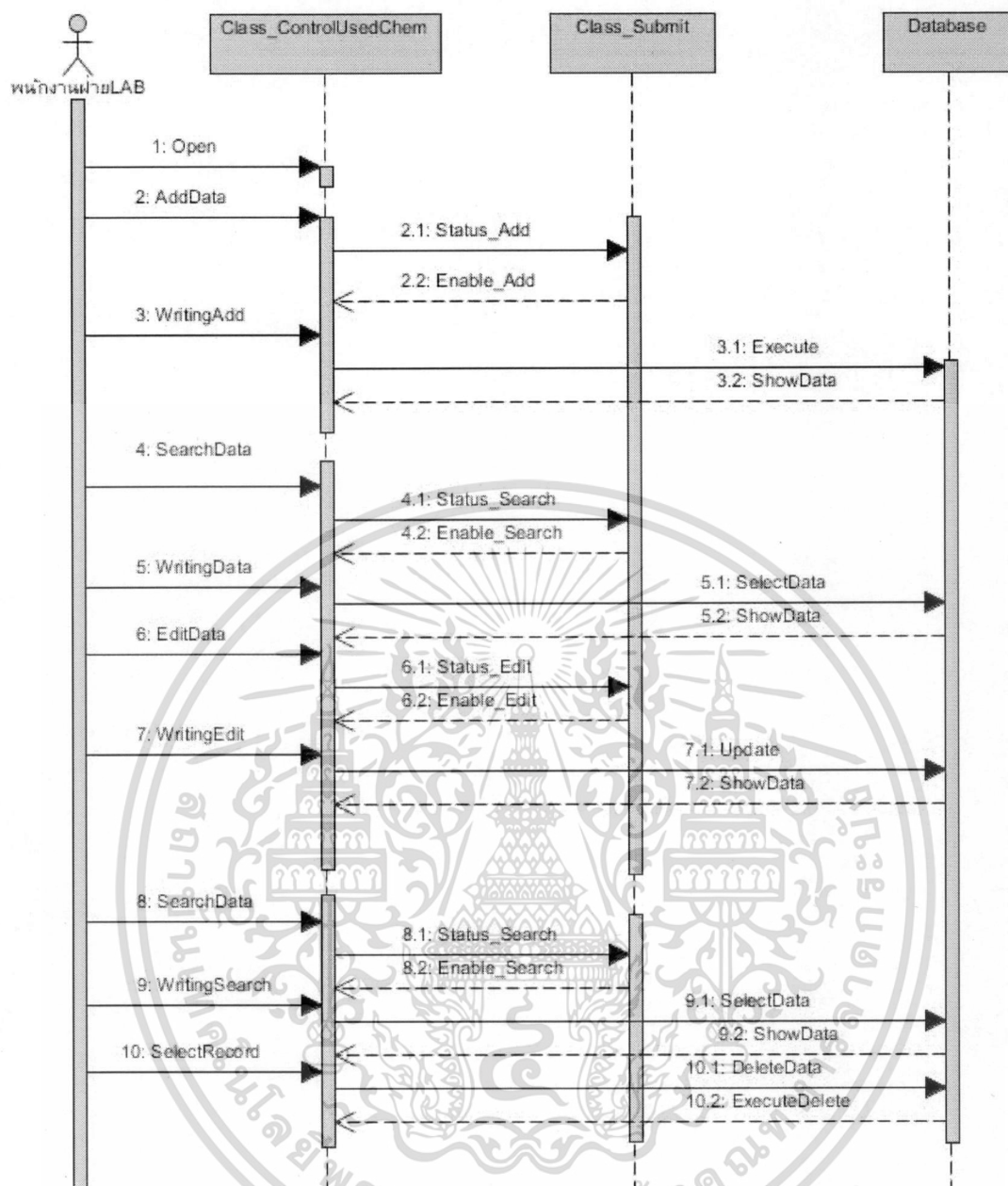
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.14 แสดงซีควเอนโคอะแกรมการกำหนดการใช้เคมี

อธิบายดังรูปที่ 3.14 ซีควเอนโคอะแกรมการกำหนดการใช้เคมี เมื่อพนักงานแลปเคมีเข้ามาในระบบเพื่อสิ่งใดๆนั้น จะต้องมีกรกดปุ่มสถานะการทำงาน แบ่งออกเป็น เพิ่ม, แก้ไข, ลบ โดยที่เมื่อเลือกสถานะการทำงานในระบบแล้ว ระบบจะเปิดอนุญาตให้ใช้งานในสถานะตามที่ต้องการ เช่น เมื่อมีการเพิ่มข้อมูล หน้าจอการทำงานก็จะเปิดให้สามารถกรอกข้อมูลเพื่อบันทึกลงฐานข้อมูลได้ ซึ่งการแก้ไข ลบ หรือค้นหา ก็จะเป็นไปในหลักการเดียวกัน

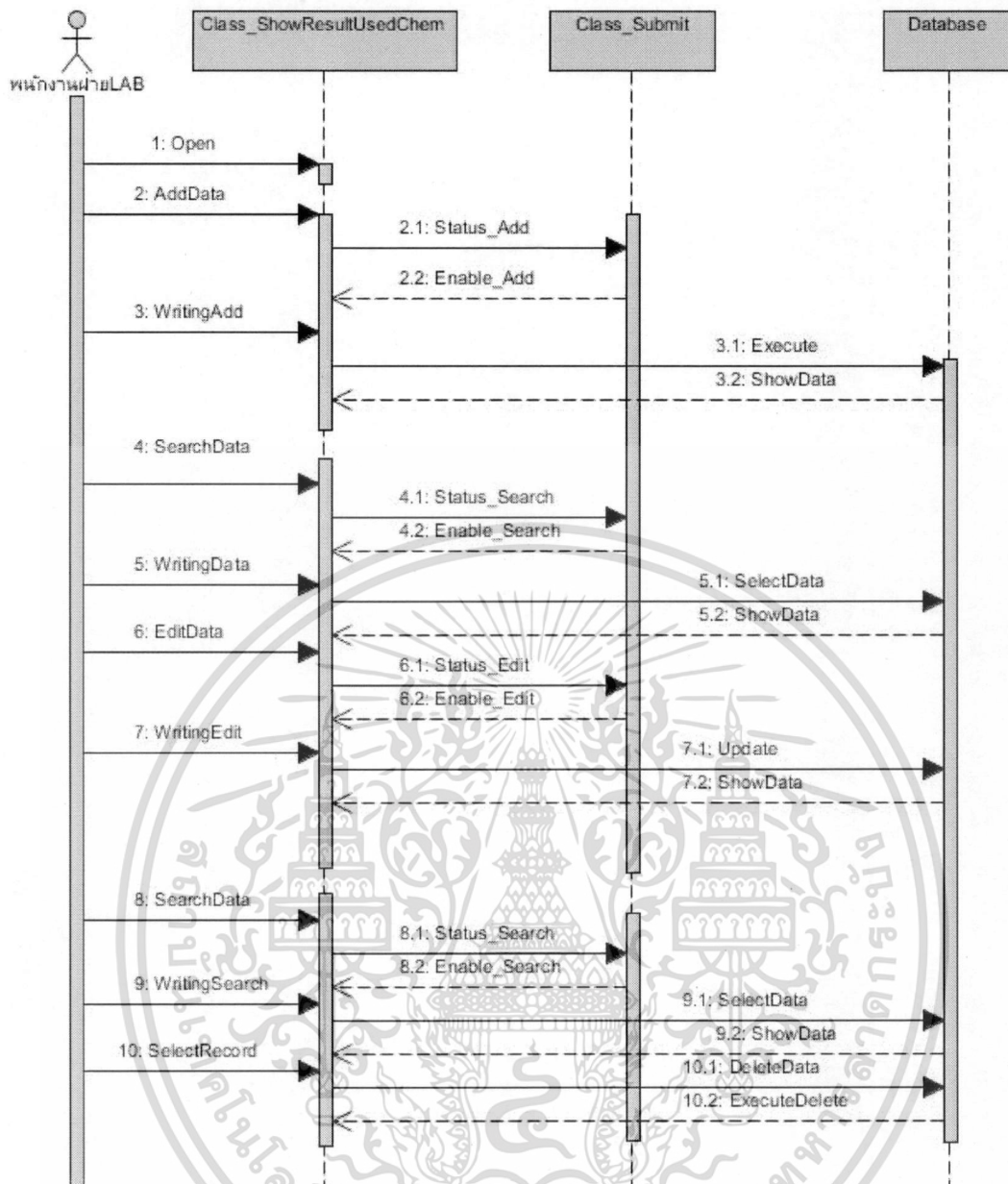
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.15 แสดงซีควเอนโคอะแกรมควบคุมการใช้เคมี

อธิบายดังรูปที่ 3.15 ซีควเอนโคอะแกรมการควบคุมการใช้เคมี เมื่อพนักงานแลปเคมีเข้ามาในระบบเพื่อสิ่งใดๆนั้น จะต้องมีกรกดปุ่มสถานะการทำงาน แบ่งออกเป็น เพิ่ม, แก้ไข, ลบ โดยที่เมื่อเลือกสถานะการทำงานในระบบแล้ว ระบบจะเปิดอนุญาตให้ใช้งานในสถานะตามทีเลือก เช่น เมื่อมีการเพิ่มข้อมูล หน้าจอการทำงานก็จะเปิดให้สามารถกรอกข้อมูลเพื่อบันทึกลงฐานข้อมูลได้ ซึ่งการแก้ไข ลบ หรือค้นหา ก็จะเป็นไปในหลักการเดียวกัน

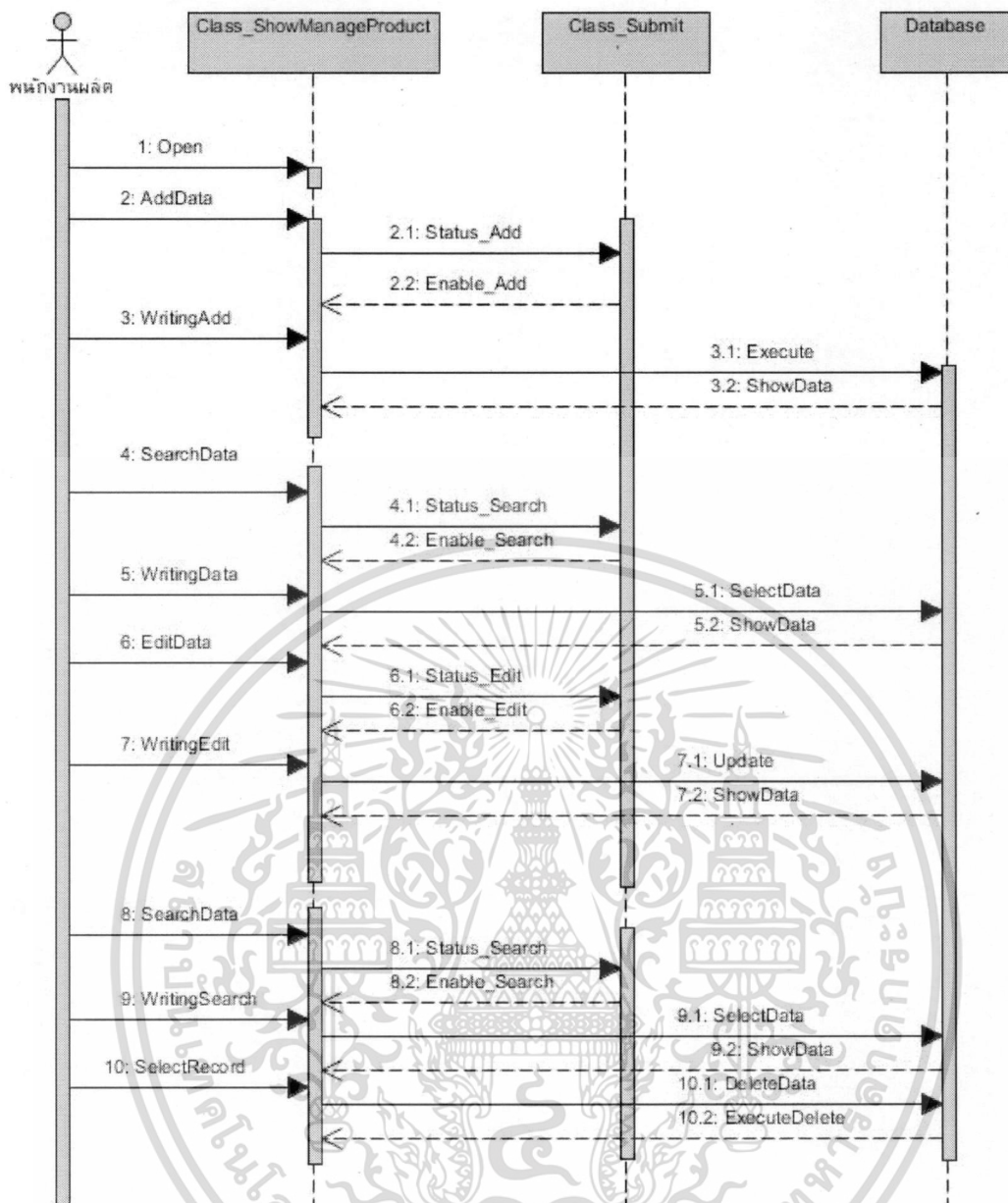
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.16 แสดงซีควเอนไดอะแกรมผลวิเคราะห์การใช้เคมี

อธิบายดังรูปที่ 3.16 ซีควเอนไดอะแกรมการผลการวิเคราะห์การใช้เคมี เมื่อพนักงานแลปเคมีเข้ามาในระบบเพื่อสิ่งใดๆนั้น จะต้องมีการกดปุ่มสถานะการทำงาน แบ่งออกเป็น เพิ่ม, แก้ไข, ลบ โดยที่เมื่อเลือกสถานะการทำงานในระบบแล้ว ระบบจะเปิดอนุญาตให้ใช้งานในสถานะตามทีเลือก เช่นเมื่อมีการเพิ่มข้อมูล หน้าจอการทำงานก็จะเปิดให้สามารถกรอกข้อมูลเพื่อบันทึกลงฐานข้อมูลได้ ซึ่งการแก้ไข ลบ หรือค้นหา ก็จะเป็นไปในหลักการเดียวกัน

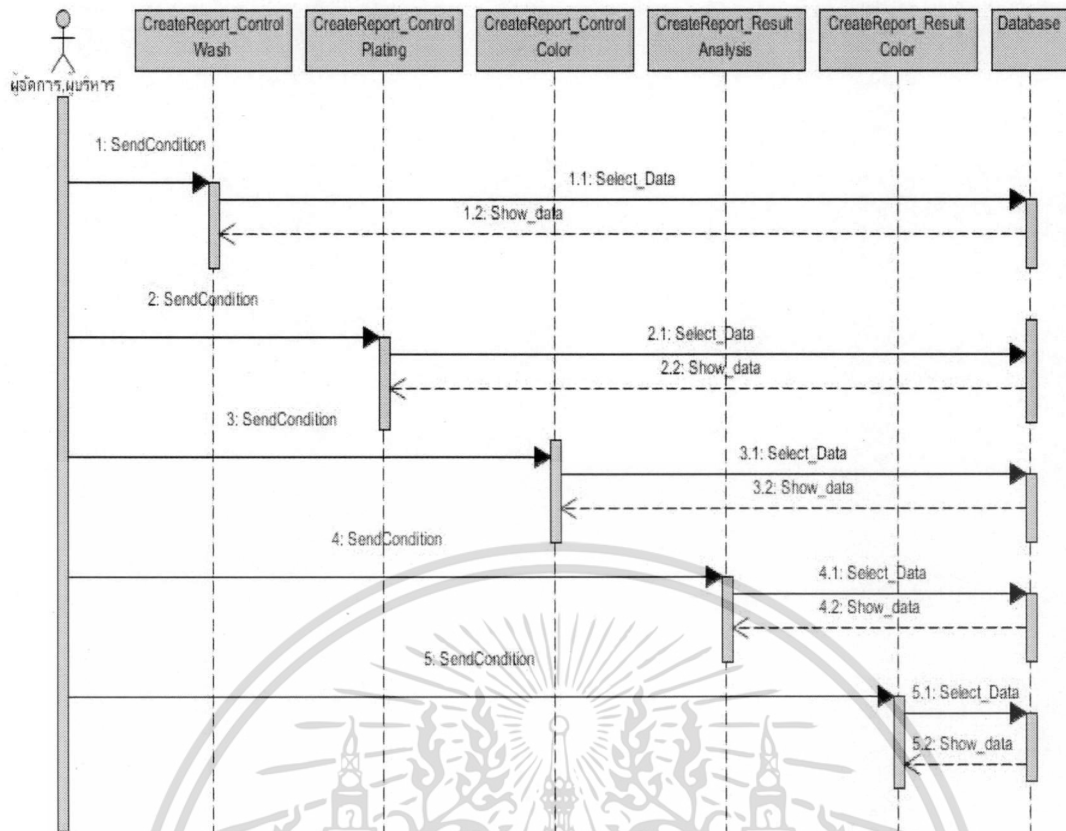
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.17 แสดงซีควเอนโคอะแกรมการจัดการข้อมูลการผลิต

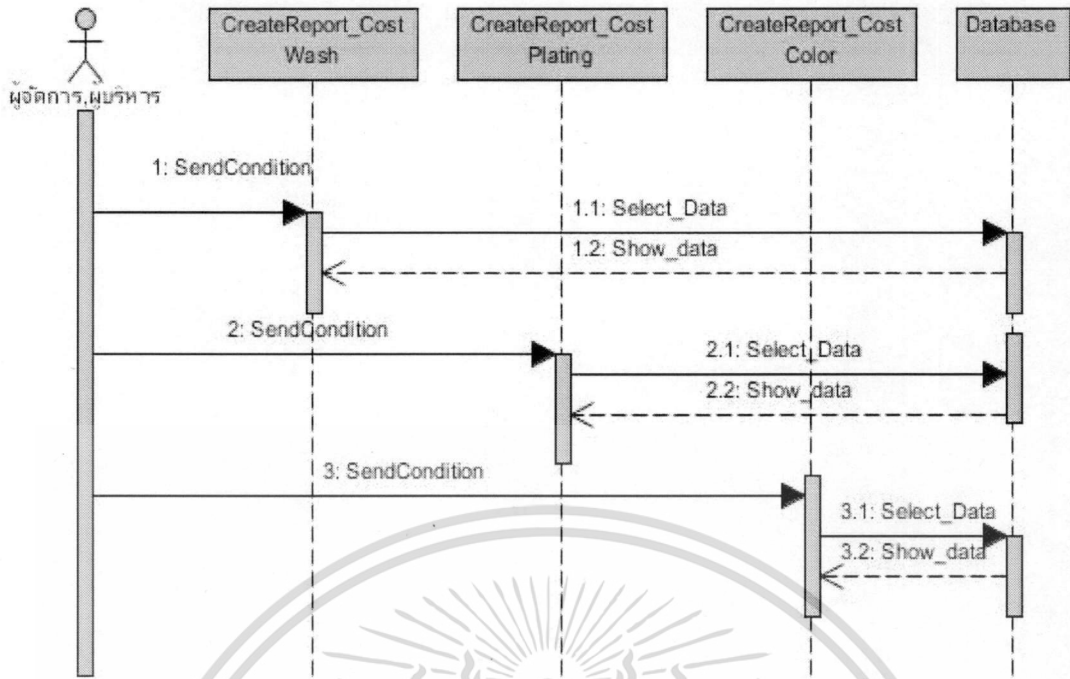
อธิบายดังรูปที่ 3.17 ซีควเอนโคอะแกรมการจัดการข้อมูลการผลิต เมื่อพนักงานผลิตเข้ามาในระบบเพื่อสิ่งใดๆนั้น จะต้องมีกรกดปุ่มสถานะการทำงาน แบ่งออกเป็น เพิ่ม, แก้ไข, ลบ โดยที่เมื่อเลือกสถานะการทำงานในระบบแล้ว ระบบจะเปิดอนุญาตให้ใช้งานในสถานะตามทีเลือก เช่น เมื่อมีการเพิ่มข้อมูล หน้าจอการทำงานก็จะเปิดให้สามารถกรอกข้อมูลเพื่อบันทึกลงฐานข้อมูลได้ ซึ่งการแก้ไข ลบ หรือค้นหา ก็จะเป็นไปในหลักการเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



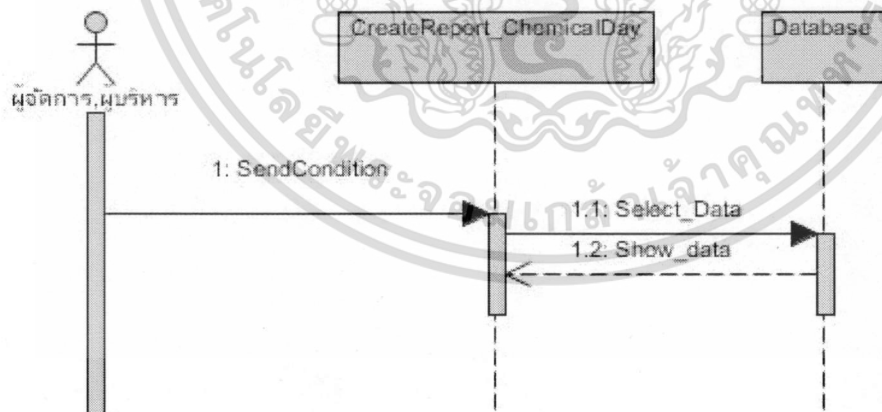
รูปที่ 3.18 แสดงซีควเอนโคอะแกรมรายงานควบคุมน้ำยาเคมี

อธิบายดังรูปที่ 3.18 ซีควเอนโคอะแกรมการรายงานควบคุมน้ำยาเคมี เมื่อผู้บริหารเข้ามาในระบบเพื่อต้องการออกรายงาน โดยจะต้องเลือกประเภทรายงาน จากนั้นกำหนดเงื่อนไขต่างๆ ตามต้องการ เมื่อคลิกปุ่มออกรายงาน ระบบจะส่งคำสั่งไปดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล



รูปที่ 3.19 แสดงซีควเอนไคอะแกรมรายงานต้นทุนเคมี

อธิบายดังรูปที่ 3.19 ซีควเอนไคอะแกรมการรายงานต้นทุนเคมี เมื่อผู้บริหารเข้ามาในระบบเพื่อต้องการออกรายงาน โดยจะต้องเลือกประเภทรายงาน จากนั้นกำหนดเงื่อนไขต่างๆ ตามต้องการ เมื่อกดปุ่มออกรายงาน ระบบจะส่งคำสั่งไปดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล

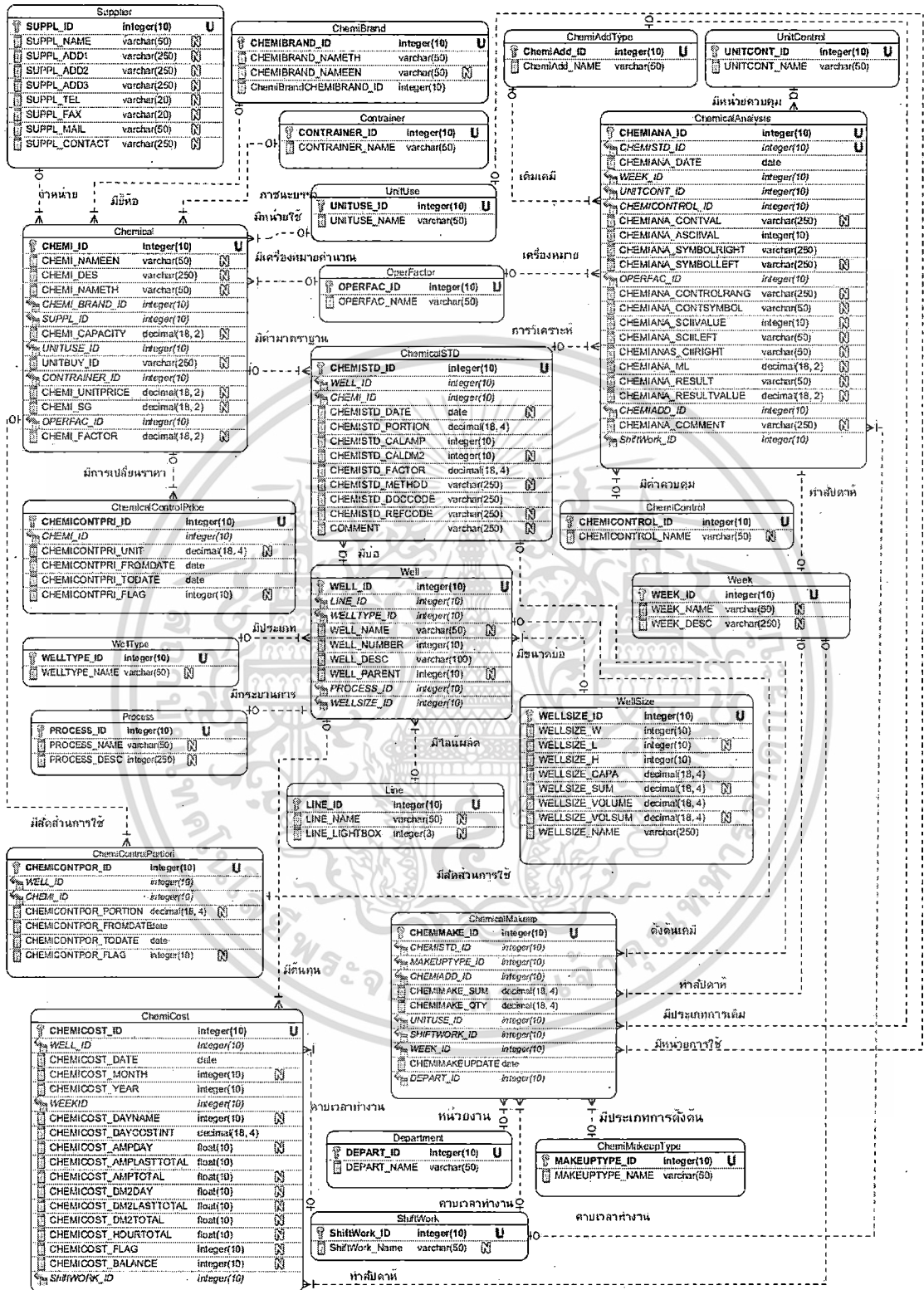


รูปที่ 3.20 แสดงซีควเอนไคอะแกรมรายงานผลวิเคราะห์น้ำยาเคมี

อธิบายดังรูปที่ 3.20 ซีควเอนไคอะแกรมการรายงานวิเคราะห์น้ำยาเคมีประจำวัน เมื่อผู้บริหารเข้ามาในระบบเพื่อต้องการออกรายงาน จากนั้นกำหนดเงื่อนไขต่างๆ ตามต้องการ เมื่อกดปุ่มออกรายงาน ระบบจะส่งคำสั่งไปดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.8 อีอาร์ไดอะแกรม (ER Diagram)



รูปที่ 3.21 แสดงอีอาร์ไดอะแกรมของระบบ (ER Diagram)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.9 พจนานุกรม

ตารางที่ 3.1 แสดงพจนานุกรมข้อมูลเคมี (Chemical)

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดและขนาด	ความหมาย	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
CHEMI_ID	int	รหัสข้อมูลเคมี	PK	
CHEMI_NAMEEN	nvarchar(250)	ชื่อเคมี		
CHEMI_DES	nvarchar(250)	คำอ่าน		
CHEMI_NAMETH	nvarchar(250)	ชื่อสามัญ		
CHEMI_BRAND_ID	int	รหัสยี่ห้อ	FK	ChemiBrand
SUPPL_ID	int	รหัสผู้จำหน่าย	FK	Supplier
CHEMI_CAPACITY	decimal(18, 4)	ปริมาณบรรจุ		
UNITUSE_ID	int	รหัสหน่วยใช้	FK	UnitUse
UNITBUY_ID	int	รหัสหน่วยซื้อ	FK	UnitUse
CONTRAINER_ID	int	รหัสภาชนะ	FK	Contrainer
CHEMI_UNITPRICE	decimal(18, 4)	ราคา/หน่วย		
CHEMI_SG	decimal(18, 2)	ถ.พ.(ความ ถ่วงจำเพาะ)		
OPERFAC_ID	int	รหัสเครื่องหมาย Operate	FK	OperFactor
CHEMI_FACTOR	decimal(18, 2)	ค่า Factor		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 แสดงพจนานุกรมบันทึกการตั้งต้นเคมี (ChemicalMakeup)

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดและขนาด	ความหมาย	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
CHEMIMAKE_ID	int	รหัสการตั้งต้นเคมี	PK	
CHEMISTD_ID	int	รหัสค่ามาตรฐาน	FK	ChemicalStd
MAKEUPTYPE_ID	int	รหัสประเภท Makeup	FK	ChemiMakeupType
CHEMIADD_ID	int	รหัสประเภทการเติม	FK	ChemiAddType
CHEMIMAKE_SUM	decimal(18, 4)	ยอดเคมีสะสมยกมา		
CHEMIMAKE_QTY	decimal(18, 4)	ปริมาณการเติม		
UNITUSE_ID	int	รหัสหน่วยใช้	FK	UnitUse
SHIFTWORK_ID	int	รหัสสลับการทำงาน	FK	ShiftWork
WEEK_ID	int	รหัสสัปดาห์	FK	Week
CHEMIMAKEUPDATE	datetime	วันที่ Makeup/เติม		
DEPART_ID	int	รหัสหน่วยงานที่ให้ เติม	FK	Department

ตารางที่ 3.3 แสดงพจนานุกรมบันทึกผลการวิเคราะห์ (ChemicalAnalysis)

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดและ ขนาด	ความหมาย	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
CHEMIANA_ID	int	รหัสผลการ วิเคราะห์	PK	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

CHEMISTD_ID	int	รหัสค่า มาตรฐาน	FK	ChemicalStd
CHEMIANA_DATE	datetime	วันที่บันทึกผล วิเคราะห์		
WEEK_ID	int	รหัสสัปดาห์	FK	Week
UNITCONT_ID	int	รหัสหน่วยการ ควบคุม	FK	UnitControl
CHEMICONTROL_ID	int	รหัสค่าควบคุม	FK	ChemiControl
CHEMIANA_CONTVAL	varchar(50)	ตัวเลขค่าควบคุม (50หรือเท่าไรก็ได้ ว่าไป)		
CHEMIANA_ASCIIIVAL	int	เก็บรหัส Ascii Code เพื่อแสดง อักขระ		
CHEMIANA_SYMBOLLEFT	nvarchar(50)	Ascii เครื่องหมายฝั่ง ซ้าย		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

CHEMIANA_SYMBOLRIGHT	nvarchar(50)	Ascii เครื่องหมายฟังก์ชัน ขวา		
OPERFAC_ID	int	เครื่องหมาย จำนวน	FK	OperFactor
CHEMIANA_CONTROLRANG	varchar(50)	ค่าควบคุมส่วน บวกลบ (เช่นลบ 5 บวก5)		
CHEMIANA_CONTSYMBOL	varchar(50)	เครื่องหมายการ ควบคุม		
CHEMIANA_SCIIVALUE	int	Ascii หน่วยการ ควบคุม		
CHEMIANA_SCIILEFT	nvarchar(50)	Ascii หน่วยการ ควบคุมฝั่งซ้าย		
CHEMIANAS_CIRIGHT	nvarchar(50)	Ascii หน่วยการ ควบคุมฝั่งขวา		
CHEMIANA_ML	decimal(18, 2)	ค่าผลการ วิเคราะห์จากการ ไตเตรต		
CHEMIANA_RESULT	varchar(250)	อธิบายผลการ วิเคราะห์		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

CHEMIANA_RESULTVALUE	decimal(18, 2)	ค่าการวิเคราะห์		
CHEMIADD_ID	int	รหัสประเภทการ เติม	FK	ChemiAddType
CHEMIANA_COMMENT	varchar(250)	หมายเหตุ		
SHIFTWORK_ID	int	รหัสคาบการ ทำงาน	FK	ShiftWork

ตารางที่ 3.4 แสดงพจนานุกรมผู้จัดจำหน่าย (Supplier)

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดและขนาด	ความหมาย	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
SUPPL_ID	int	รหัสผู้จำหน่าย	PK	
SUPPL_NAME	varchar(50)	ชื่อผู้จัดจำหน่าย		
SUPPL_ADD1	varchar(250)	ที่อยู่1		
SUPPL_ADD2	varchar(250)	ที่อยู่2		
SUPPL_ADD3	varchar(250)	ที่อยู่3		
SUPPL_TEL	varchar(50)	เบอร์โทร		
SUPPL_FAX	varchar(50)	เบอร์แฟก		
SUPPL_MAIL	varchar(50)	อีเมลล์		
SUPPL_CONTACT	varchar(50)	ชื่อผู้ติดต่อ		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 แสดงพจนานุกรมหน่วยควบคุม (UnitControl)

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดและขนาด	ความหมาย	คีย์	ตารางที่อ้างอิงถึง
UNITCONT_ID	int	รหัสหน่วย ควบคุม	PK	
UNITCONT_NAME	varchar(50)	ชื่อหน่วยควบคุม		

ตารางที่ 3.6 แสดงพจนานุกรมยี่ห้อเคมี (ChemiBrand)

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดและขนาด	ความหมาย	คีย์	ตารางที่อ้างอิงถึง
CHEMIBRAND_ID	int	รหัสยี่ห้อ	PK	
CHEMIBRAND_NAMETH	varchar(50)	ชื่อยี่ห้อ		
CHEMIBRAND_NAMEEN	varchar(50)	ชื่อภาษา ภาษาอังกฤษ		

ตารางที่ 3.7 แสดงพจนานุกรมหน่วยใช้ (UnitUse)

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดและขนาด	ความหมาย	คีย์	ตารางที่อ้างอิงถึง
UNITUSE_ID	int	รหัสหน่วยควบคุม	PK	
UNITUSE_NAME	varchar(50)	ชื่อหน่วยควบคุม		

ตารางที่ 3.8 แสดงพจนานุกรมมาตรฐานเคมี (ChemicalSTD)

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดและขนาด	ความหมาย	คีย์	ตารางที่อ้างอิงถึง
CHEMISTD_ID	int	รหัสมาตรฐานเคมี	PK	
WELL_ID	int	รหัสสัปดาห์	FK	Week
CHEMI_ID	int	รหัสเคมี	FK	Chemical

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 (ต่อ)

CHEMISTD_DATE	datetime	วันที่บันทึก		
CHEMISTD_PORTION	decimal(18, 4)	สัดส่วนการใช้		
CHEMISTD_CALAMP	int	จำนวนจาก AMP		
CHEMISTD_CALDM2	int	จำนวนจาก DM2		
CHEMISTD_FACTOR	decimal(18, 4)	ค่าแปรผันในการ คำนวณ		
CHEMISTD_METHOD	varchar(150)	เมธอด		
CHEMISTD_DOCCODE	varchar(50)	เลขที่เอกสาร		
CHEMISTD_REFCODE	varchar(150)	เอกสารอ้างอิง		
COMMENT	varchar(250)	หมายเหตุ		

ตารางที่ 3.9 แสดงพจนานุกรมการเปลี่ยนแปลงราคา (ChemicalControlPrice)

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดและขนาด	ความหมาย	คีย์	ตารางที่อ้างอิงถึง
CHEMICONTPRI_ID	int	รหัสเปลี่ยนแปลง ราคา	PK	
CHEMI_ID	int	รหัสเคมี	FK	Chemical
CHEMICONTPRI_UNIT	decimal(18, 4)	ราคา/หน่วย		
CHEMICONTPRI_FROMDATE	datetime	วันที่ใช้ราคา		
CHEMICONTPRI_TODATE	datetime	วันที่หมดอายุ		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 (ต่อ)

CHEMICONTPRI_FLAG	int	ใช้ราคาไม่มีสิ้นสุด		
-------------------	-----	---------------------	--	--

ตารางที่ 3.10 แสดงพจนานุกรมค่าควบคุมเคมี (ChemiControl)

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดและขนาด	ความหมาย	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
CHEMICONTROL_ID	int	รหัสค่าควบคุม	PK	
CHEMICONTROL_NAME	varchar(50)	ชื่อการควบคุม		

ตารางที่ 3.11 แสดงพจนานุกรมประเภทการตั้งต้นเคมี (ChemiMakeupType)

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดและขนาด	ความหมาย	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
MAKEUPTYPE_ID	int	รหัสประเภท Makeup	PK	
MAKEUPTYPE_NAME	varchar(50)	ชื่อประเภท Makeup		

ตารางที่ 3.12 แสดงพจนานุกรมประเภทการเติมเคมี (ChemiAddType)

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดและขนาด	ความหมาย	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
ChemiAdd_ID	int	รหัสประเภทการเติม	PK	
ChemiAdd_NAME	nvarchar(250)	ชื่อประเภทการเติม		

ตารางที่ 3.13 แสดงพจนานุกรมคาบการทำงาน (ShiftWork)

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดและขนาด	ความหมาย	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
ShiftWork_ID	int	รหัสคาบการทำงาน	PK	
ShiftWork_Name	varchar(20)	ชื่อคาบการทำงาน		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.14 แสดงพจนานุกรมหน่วยงาน (Department)

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดและขนาด	ความหมาย	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
DEPART_ID	int	รหัสหน่วยงานที่ให้ เต็ม	PK	
DEPART_NAME	nvarchar(250)	ชื่อหน่วยงานที่ให้ เต็ม		

ตารางที่ 3.15 แสดงพจนานุกรมเครื่องหมายคำนวณ (OperFactor)

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดและขนาด	ความหมาย	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
OPERFAC_ID	int	รหัสเครื่องหมาย คำนวณ	PK	
OPERFAC_NAME	varchar(50)	ชื่อเครื่องหมาย คำนวณ		

ตารางที่ 3.16 แสดงพจนานุกรมภาชนะบรรจุ (Container)

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดและขนาด	ความหมาย	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
CONTAINER_ID	int	รหัสภาชนะ	PK	
CONTAINER_NAME	varchar(50)	ชื่อภาชนะภาษาไทย		

ตารางที่ 3.17 แสดงพจนานุกรมสัปดาห์ (Week)

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดและขนาด	ความหมาย	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
WEEK_ID	int	รหัสสัปดาห์	PK	
WEEK_NAME	varchar(50)	ชื่อสัปดาห์		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.17 (ต่อ)

WEEK_DESC	varchar(50)	รายละเอียดสัปดาห์		
-----------	-------------	-------------------	--	--

ตารางที่ 3.18 แสดงพจนานุกรมไลน์ผลิต (Line)

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดและขนาด	ความหมาย	คีย์	ตารางที่อ้างอิงถึง
LINE_ID	int	รหัสไลน์ผลิต	PK	
LINE_NAME	nvarchar(250)	ชื่อไลน์		
LINE_LIGHTBOX	int	จำนวนตู้ไฟ		

ตารางที่ 3.19 แสดงพจนานุกรมบ่อชุบ (Well)

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดและขนาด	ความหมาย	คีย์	ตารางที่อ้างอิงถึง
WELL_ID	int	รหัสบ่อ	PK	
LINE_ID	int	รหัสไลน์	FK	Line
WELLTYPE_ID	int	รหัสประเภทบ่อ	FK	WellType
WELL_NAME	nvarchar(250)	ชื่อบ่อ		
WELL_NUMBER	int	หมายเลขบ่อ		
WELL_DESC	nvarchar(250)	รายละเอียดบ่อ		
WELL_PARENT	int	รหัสบ่อหลัก	FK	Well
PROCESS_ID	int	รหัสประเภท กระบวนการ	FK	Process
WELLSIZE_ID	int	รหัสขนาดบ่อ	FK	WellSize

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.20 แสดงพจนานุกรมประเภทบ่อ (WellType)

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดและขนาด	ความหมาย	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
WELLTYPE_ID	int	รหัสประเภทบ่อ	PK	
WELLTYPE_NAME	nvarchar(250)	ชื่อประเภทบ่อ		

ตารางที่ 3.21 แสดงพจนานุกรมบ่อซูป (WellSize)

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดและขนาด	ความหมาย	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
WELLSIZE_ID	int	รหัสขนาดบ่อ	PK	
WELLSIZE_W	int	ความกว้างบ่อ		
WELLSIZE_L	int	ความยาวบ่อ		
WELLSIZE_H	int	ความสูงบ่อ		
WELLSIZE_CAPA	decimal(18, 4)	ปริมาตรบ่อ		
WELLSIZE_SUM	decimal(18, 4)	ขนาดบ่อรวม		
WELLSIZE_VOLUME	decimal(18, 4)	ปริมาตรต่อระดับ น้ำยา		
WELLSIZE_VOLSUM	decimal(18, 4)	ปริมาตรบ่อรวม		
WELLSIZE_NAME	nvarchar(250)	ชื่อขนาดบ่อ		

ตารางที่ 3.22 แสดงพจนานุกรมกระบวนการซูป (Process)

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดและขนาด	ความหมาย	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
PROCESS_ID	int	รหัสกระบวนการ	PK	
PROCESS_NAME	nvarchar(50)	ชื่อกระบวนการ		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.23 แสดงพจนานุกรมต้นทุนเคมี (ChemiCost)

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดและ ขนาด	ความหมาย	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
CHEMICOST_ID	int	รหัสต้นทุน	PK	
WELL_ID	varchar(20)	รหัสบ่อ	FK	Well
CHEMICOST_DATE	datetime	วันเดือนปี		
CHEMICOST_MONTH	int	เดือน		
CHEMICOST_YEAR	int	ปี		
WEEKID	int	รหัสสัปดาห์	FK	Week
CHEMICOST_DAYNAME	varchar(20)	ชื่อย่อวันที่		
CHEMICOST_DAYCOSTINT	datetime	วันที่บันทึกการผลิต		
CHEMICOST_AMPDAY	float	กระแสไฟต่อวัน		
CHEMICOST_AMPLASTTOT AL	float	กระแสไฟสะสม		
CHEMICOST_AMPTOTAL	float	กระแสไฟต่อวัน บวกสะสม		
CHEMICOST_DM2DAY	float	พื้นที่ผิวต่อวัน		
CHEMICOST_DM2LASTTOT AL	float	พื้นที่ผิวสะสม		
CHEMICOST_DM2TOTAL	float	พื้นที่ผิวต่อวันบวก สะสม		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.23 (ต่อ)

CHEMICOST_HOURTOTAL	float	จำนวนชม.		
CHEMICOST_FLAG	int	Flag ใช้เฉพาะบ่อสี		
CHEMICOST_BALANCE	int	Flag ใช้ข้อมูลสะสม ยกมา		
ShiftWORK_ID	int	รหัสคาบการทำงาน	FK	ShiftWork

ตารางที่ 3.24 แสดงพจนานุกรมบันทึกสัดส่วนการใช้เคมี (ChemiControlPortion)

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดและขนาด	ความหมาย	คีย์	ตารางที่อ้างถึง
CHEMICONTPOR_ID	int	รหัสสัดส่วนการใช้	PK	
WELL_ID	int	รหัสบ่อ		
CHEMI_ID	int	รหัสเคมี		
CHEMICONTPOR_PORTION	decimal(18, 4)	สัดส่วนการใช้		
CHEMICONTPOR_FROMDATE	datetime	วันเริ่มประการใช้		
CHEMICONTPOR_TODATE	datetime	วันที่สิ้นสุดการใช้		
CHEMICONTPOR_FLAG	int	ใช้สัดส่วนไม่มี สิ้นสุด		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.10 สรุป

มีการศึกษาระบบงานเดิมของโรงชุมชนในขั้นตอนการทำงานต่างๆ สัมภาษณ์ความต้องการของผู้ใช้ระบบ จากนั้นมาทำการวิเคราะห์ระบบเดิมและจัดทำระบบใหม่ โดยใช้ UML เข้ามาเพื่อช่วยในการวิเคราะห์ระบบใหม่ให้เป็นลำดับ โดยสร้างยูสเคสที่เกี่ยวข้องกับการทำงานภายในระบบใหม่ จากนั้นได้นำยูสเคส มาออกแบบแอกทिवิตีไดอะแกรม และซีเควนไดอะแกรม เพื่อให้เห็นถึงขั้นตอนการทำงานของภายในระบบว่ามีฟังก์ชันการทำงานอย่างไร ขอบเขตของระบบอยู่ถึงขนาดไหน ทำการออกแบบคลาสไดอะแกรม และสุดท้ายออกแบบอีอาร์ไดอะแกรม เพื่อนำไปพัฒนาระบบสารสนเทศต่อไป



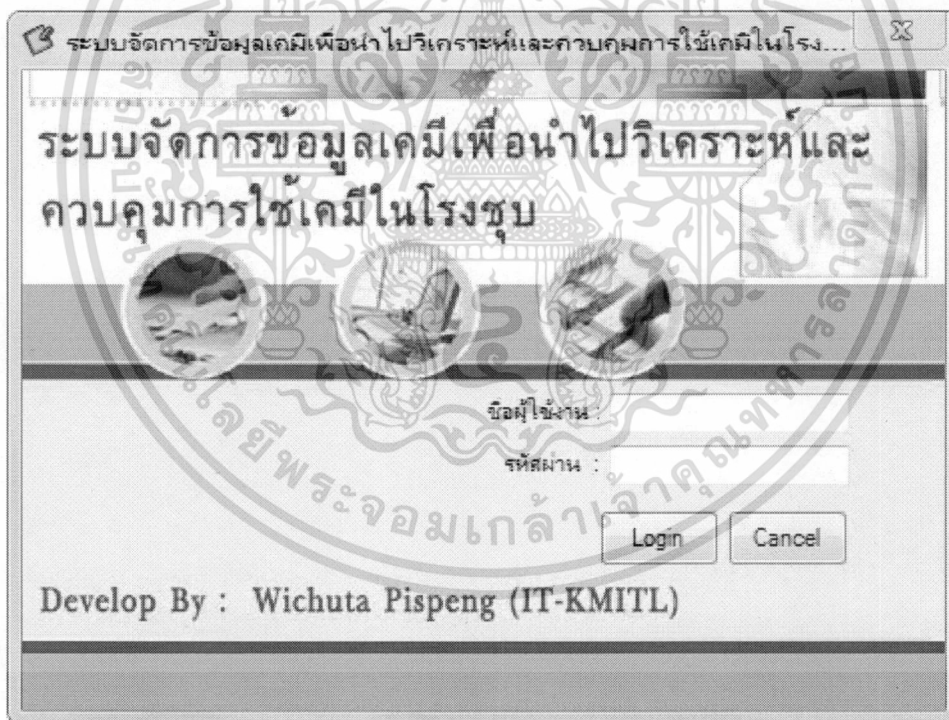
## บทที่ 4

### การพัฒนาระบบสารสนเทศ

#### 4.1 บทนำ

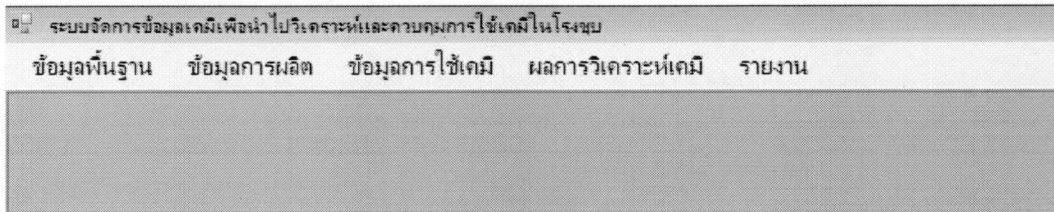
จากที่ได้ออกแบบยูสเคสไดอะแกรม แอคทิวิตี้ไดอะแกรม คลาสไดอะแกรม และซีเควนซ์ไดอะแกรมในบทที่ 3 ขั้นตอนต่อไปนี้เป็น การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อจัดการข้อมูลเคมีเพื่อนำไปวิเคราะห์และควบคุมการใช้เคมีในโรงชุบ ให้ตรงความต้องการของผู้ใช้งาน โดยใช้โปรแกรม Microsoft Visual studio C#.net ในการพัฒนาและออกแบบวินโดว์แอปพลิเคชันเพื่อติดต่อกับฐานข้อมูล โดยที่ฐานข้อมูลใช้ SQL SERVER 2014

#### 4.2 โครงสร้างหน้าจอ



รูปที่ 4.1 แสดงภาพหน้าจอการเข้าใช้งานระบบ

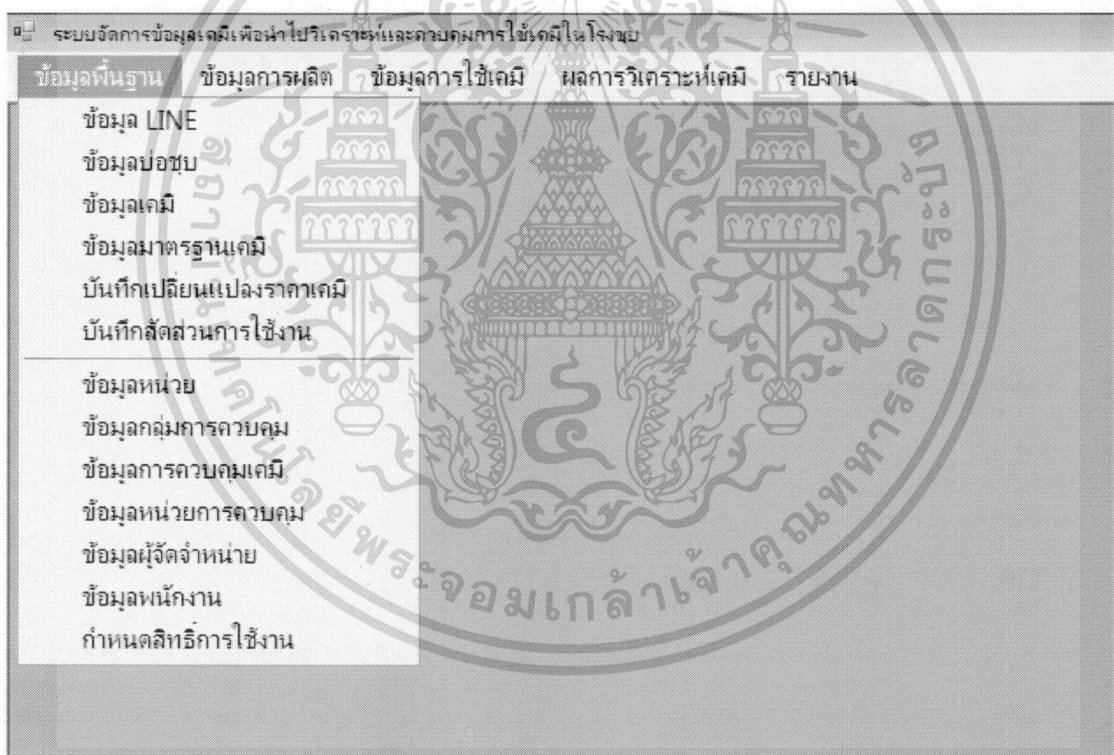
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 แสดงภาพหน้าจอการทำงานของเมนูหลักภายในระบบใหม่

จากรูปที่ 4.2 จะแสดงเมนูหลักที่ทำการแบ่งกลุ่ม การทำงานของระบบให้เป็นหมวดหมู่ ประกอบด้วย

1. ข้อมูลการผลิต
2. บันทึกการใช้เคมี
3. ผลการวิเคราะห์เคมี
4. การออกรายงาน



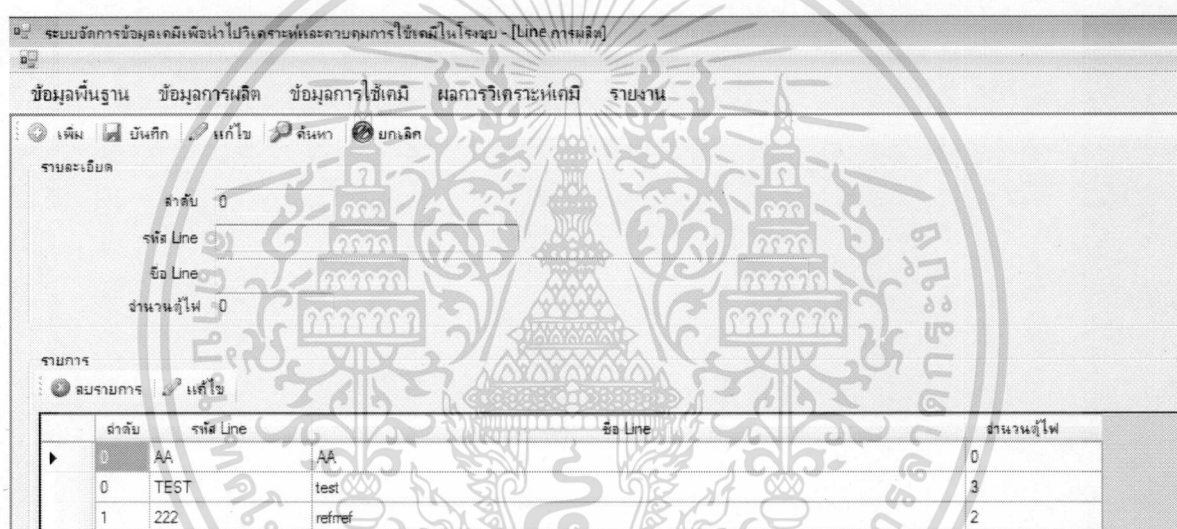
รูปที่ 4.3 แสดงภาพเมนูย่อยของข้อมูลพื้นฐาน

จากรูปที่ 4.3 จะแสดงการเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูล ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานต่างๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับการนำไปใช้งานต่อในส่วนต่างๆ ประกอบด้วย ประกอบด้วย

- 1.1 ข้อมูล Line
- 1.2 ข้อมูลบ่อซุบ
- 1.3 ข้อมูลเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.4 ข้อมูลมาตรฐานเคมี
- 1.5 บันทึกการเปลี่ยนแปลงราคาเคมี
- 1.6 บันทึกสัดส่วนการใช้งาน
- 1.7 ข้อมูลหน่วย
- 1.8 ข้อมูลกลุ่มการควบคุม
- 1.9 ข้อมูลการควบคุมเคมี
- 1.10 ข้อมูลหน่วยการควบคุม
- 1.11 ข้อมูลผู้จัดจำหน่าย
- 1.12 ข้อมูลพนักงาน
- 1.13 กำหนดสิทธิ์การใช้งาน



ลำดับ	รหัส Line	ชื่อ Line	จำนวนตู้ไฟ
0	AA	AA	0
0	TEST	test	3
1	222	refref	2

รูปที่ 4.4 แสดงภาพหน้าจอการจัดการข้อมูล Line

จากรูปที่ 4.4 จะแสดงหน้าจอข้อมูล Line เป็นการเก็บข้อมูล Line การผลิตต่างๆ ซึ่งสามารถเพิ่ม แก้ไข ลบ ข้อมูลได้ ตัวอย่างข้อมูลที่เก็บก็จะประกอบไปด้วยว่า เป็นไลน์ผลิตอะไร เช่น ไลน์ซัพซังกะสิแบบตะกร้า ใช้ไฟจำนวนกี่ตู้ จะมีการบันทึกในหน้านี้

ลำดับ	ชื่อ Line	Line การตั้ง	ประเภทของ	จำนวน	ถังของ	ประเภทการบ่ม	กระบวนการ	รายละเอียด	Tank Size W(cm)	Tank Size L(cm)
1	AA	AA	บดเล็ก	1	ถังเล็ก	สแตนเลส	ล้าง	ล้าง	0.0	0.0
2	ALD	Aldine	บดเล็ก	8	8	#-TopCoat	เคลือบ Trichrome	เคลือบ Trichrome	0.0	0.0
3	ALD	Aldine	บดเล็ก	TOP COAT	TOP COAT	#-TopCoat	TOP COAT	ล้างมือ	0.0	0.0
4	ALD	Aldine	บดเล็ก	1	1	ล้างสแตนเลส	Soak Clean	ล้างโซลีน	0.0	0.0
5	ALD	Aldine	บดเล็ก	5	5	ล้างโซลีน	Soak Clean	ล้างโซลีน	0.0	0.0

รูปที่ 4.5 แสดงภาพหน้าจอการข้อมูลบ่อชุบ

จากรูปที่ 4.5 จะแสดงหน้าจอข้อมูลบ่อชุบ เป็นการเก็บข้อมูลประจำบ่อว่าเป็นบ่อประเภทหลัก หรือรอง กระบวนการชุบ ของบ่อนี้ใช้ขุบเคมีอะไร ปริมาณการชุบเท่าไร สามารถบันทึกเพิ่ม แก้ไข ลบ ได้ ในหน้านี้

ลำดับ	ชื่อเคมี	ชื่อเคมี	จำนวน	ถัง	ผู้จำหน่าย	บรรจุ	ชนิดหน่วย	หน่วยซื้อ	ชนิดหน่วยใช้	หน่วย
1	10-254-036	PH 230est	ดี-เอชเอ-สาม-ซัน	ดีเจส เคมีเอส	บริษัท ดี เอช เอส	25.0000	102	กก.	102	กก.
2	10-212-059	NaOH (Sodium Hydroxide)	โซเดียม-ไฮดรอกไซด์	ธนาซี	บริษัท พลิก อิม	25.0000	102	กก.	102	กก.
3	10-212-021	H2SO4 (Sulfuric Acid)	ดี-ซัลฟิวริก-เอซิก-ซิง-เอช-เอช-เอส	-	บริษัท พลิก อิม	35.0000	101	ลิตร	102	กก.
4	10-254-011	A Clean 100	เอ-ทีเอ็น-ฮับ	Mac-Dermid	บริษัท โอส เค.	20.0000	101	ลิตร	101	ลิตร

รูปที่ 4.6 แสดงภาพหน้าจอข้อมูลเคมี

จากรูปที่ 4.6 จะแสดงหน้าจอการข้อมูลบ่อเคมี เป็นการเก็บข้อมูลเคมีต่างๆ ที่ใช้ในการชุบ การทำงานก็สามารถค้นหา เพิ่ม แก้ไข ลบ ได้ และการบันทึกค่าควบคุมการใช้เคมีก็จะอยู่ในเมนูนี้ด้วย เพื่อเป็นการเก็บข้อมูลเคมีที่มีการใช้งานในปัจจุบันและอดีต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบจัดการข้อมูลเคมีห้องปฏิบัติการและควบคุมการใช้เคมีในโรงงาน (Standard Master Chemical List)

ข้อมูลพื้นฐาน ข้อมูลการผลิต ข้อมูลการใช้เคมี ผลการวิเคราะห์เคมี รายงาน

ข้อมูล Master เคมี

เพิ่ม แก้ไข ค้นหา ยกเลิก

รายละเอียด

Line: [เลือก] @ เดือน: [เลือก] ปี: [เลือก] วันที่: 25/04/2558 เลขที่เอกสาร: 58040001

ชื่อบุคคล: [เลือก] หน่วยงาน: [เลือก] สาขา: [เลือก]

ชื่อ: [เลือก] ผู้จำหน่าย: [เลือก]

บรรจุ: 0 ภาชนะ: [เลือก] ชื่อแบรนด์: [เลือก]

SG: 0 หมายเหตุ: [เลือก] สถานะ: 0 หน่วย: [เลือก]

Factor: 0 ค่ามวลสาร: [เลือก] MakeUp: 0 Ref: [เลือก]

Dilute: 0 Operation: [เลือก] Method: [เลือก]

หมายเหตุ: [เลือก]

รายการข้อมูล

ลบ ยกเลิก แก้ไข

ลำดับ	รหัสเอกสาร	ชื่อ Line	Line รหัส	จัดซื้อ	ชื่อ	หน่วยงาน	จัดเก็บ	ชื่อเคมี	สถานะ	ชื่อบัญชี	ชื่อหมวดเคมี
1	55050001	ZRA	Zn Auto Rack	2	2	ALKALINE ELECTR.	10-254-036	PH 230test	ดี-อะโซ-อะน-ซุบ	ยาเคมี	
2	55050001	ZRA	Zn Auto Rack	2	2	ALKALINE ELECTR.	10-212-059	NaOH (Sodium Hydroxide)	โซเดียมไฮดรอกไซด์	โซดาไฟแข็ง	

รูปที่ 4.7 แสดงภาพหน้าจอข้อมูลมาตรฐานเคมี

จากรูปที่ 4.7 จะแสดงหน้าจอการข้อมูลมาตรฐานเคมี เป็นการเก็บข้อมูลมาตรฐานเคมีต่างๆ ที่ใช้ในการชุบ การทำงานก็สามารถค้นหา เพิ่ม แก้ไข ลบ ได้ โดยข้อมูลที่เก็บเพื่อกำหนดมาตรฐานในการใช้เคมีแต่ละตัวในการชุบโลหะ ว่าต้องมีการใช้ปริมาณเท่าไรเพื่อให้ได้ชิ้นงานที่ดี และมีการบันทึกค่าควบคุมการใช้เคมีก็จะอยู่ในเมนูนี้ด้วย ซึ่งค่าควบคุมคือการบันทึกค่าที่เมื่อมีการนำน้ำยาเคมีไปเตรเตรทแล้วไม่ให้เกินหรือน้อยกว่าค่าควบคุม ถ้าไม่เป็นไปตามค่าควบคุมจะต้องมีการเติมเคมีเข้าไปเพิ่ม

ระบบจัดการข้อมูลเคมีห้องปฏิบัติการและควบคุมการใช้เคมีในโรงงาน (บันทึกเปลี่ยนแปลงราคา)

ข้อมูลพื้นฐาน ข้อมูลการผลิต ข้อมูลการใช้เคมี ผลการวิเคราะห์เคมี รายงาน

ข้อมูลเคมี

จัดซื้อ: [เลือก] ชื่อเคมี: [เลือก] ชื่อ: [เลือก]

เพิ่ม แก้ไข ค้นหา ยกเลิก

ชื่อเคมี: [เลือก] ชื่อ: [เลือก]

ราคา/หน่วย: [เลือก] วันที่เริ่มใช้ราคา: 25/04/2558 วันที่สิ้นสุด: 26/04/2558 หน่วย: [เลือก]

รายการราคา

ลบ ยกเลิก แก้ไข

ลำดับ	รหัสเคมี	ชื่อเคมี	ชื่อบัญชี	สถานะ	ผู้จำหน่าย	ราคา/หน่วย	วันที่เริ่มใช้ราคา	วันที่สิ้นสุด	ใช้ราคาไม่
1	10-254-011	A Clean 100	เอ-ซีน-ซุบ	ชงัก โด ซี เคมี	50.0000	05/06/2012	30/06/2012		
2	10-254-036	PH 230test	ยาเคมี	ดี-อะโซ-อะน-ซุบ	ชงัก ดี เคมี	55.0000	05/06/2012	05/06/2012	
3	10-212-021	H2SO4 (Sulfuric Acid 98%)	กันสนิม 98%	ดี-เอ-ซี-เอ-ซี-เค-ซี-เอ...	ชงัก พลัส เคมี	6.0000	15/05/2012	31/05/2012	

รูปที่ 4.8 แสดงภาพหน้าจอการเปลี่ยนแปลงราคาเคมี

จากรูปที่ 4.8 จะแสดงภาพหน้าจอการเปลี่ยนแปลงราคาเคมี เป็นการเก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลงราคาเคมี เพื่อให้ได้ราคา ณ ปัจจุบันที่มีการใช้เคมีนั้นๆ แต่ข้อมูลราคาเคมีในอดีตก็ต้องเก็บไว้ด้วย ซึ่งจะช่วยให้ทราบต้นทุนการผลิตที่แท้จริง การทำงานก็สามารถค้นหา เพิ่ม แก้ไข ลบ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ชื่อ Line	Line รหัส	เรียง	สถานะ	รหัสงาน	รหัสวัสดุ	จำนวน	วันที่เริ่มใช้	วันที่สิ้นสุด	ใช้สถานะปิด/เปิด	
1	ALD	Alodine	8	8	กิจการ	10-282-074	Interlock 338 B	0.9500	01/07/2012	13/02/2013	<input checked="" type="checkbox"/>
2	ALD	Alodine	8	8		10-282-073	Interlock 338 A	0.2000	01/07/2012	13/02/2013	<input checked="" type="checkbox"/>
3	ALD	Alodine	1	1	สีสังโตน	10-254-038		0.1200	01/07/2012	13/02/2013	<input checked="" type="checkbox"/>
4	ALD	Alodine	5	5	สีสังโตน	10-254-039		0.1200	01/07/2012	13/02/2013	<input checked="" type="checkbox"/>
5	CHA	Chromating	9	9	BLUE CHROMATING	10-282-019		0.4500	01/07/2012	13/02/2013	<input checked="" type="checkbox"/>
6	CHR	Auto Chromating	18	18	Advase	10-254-026		0.9650	01/03/2013	13/02/2013	<input checked="" type="checkbox"/>
7	CHR	Auto Chromating	23	23		10-282-037		0.3200	01/07/2012	28/02/2013	<input checked="" type="checkbox"/>

รูปที่ 4.9 แสดงภาพหน้าจอข้อมูลสัดส่วนการใช้งานเคมี

จากรูปที่ 4.9 จะแสดงภาพหน้าจอสัดส่วนการใช้เคมี เป็นการเก็บข้อมูลสัดส่วนการใช้เคมีแต่ละบ่อแต่ละไลน์การผลิตว่าใช้ปริมาณไปเท่าไร การทำงานก็สามารถค้นหา เพิ่ม แก้ไข ลบได้

ลำดับ	ชื่อ	สถานะ
1	สี	
2	ก.ก.	

รูปที่ 4.10 แสดงภาพหน้าจอข้อมูลหน่วย

จากรูปที่ 4.10 จะแสดงภาพหน้าจอข้อมูลหน่วย เป็นการเก็บข้อมูลหน่วยเพื่อนำไปใช้ในการเลือกหน่วยการใช้เคมี หรือการซื้อเคมี ว่าหน่วยการใช้นั้นเป็นลิตรหรือกิโลกรัม การทำงานก็สามารถค้นหา เพิ่ม แก้ไข ลบได้

ลำดับ	ชื่อ	สถานะ
1	Condition	
2	Impurity	

รูปที่ 4.11 แสดงภาพหน้าจอข้อมูลกลุ่มการควบคุม

จากรูปที่ 4.11 จะแสดงภาพหน้าจอข้อมูลกลุ่มการควบคุม เป็นการเก็บข้อมูลกลุ่มการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควบคุม เพื่อนำไปใช้กำหนดการควบคุมมาตรฐานการใช้เคมี ในปัจจุบันจะมีกลุ่มการควบคุม 2 แบบ คือ 1.Condition ก็คือจะใช้เป็นการกำหนดเงื่อนไขว่าค่าควบคุมไม่น้อยกว่ามากกว่าเท่าไร 2.Impurity คือการมีสารปนเปื้อนในปริมาณที่ไม่มากกว่าเท่าไร การทำงานก็สามารถค้นหาเพิ่มเติมแก้ไข ลงได้

ชื่อ Act	กลุ่มการควบคุม	ชื่อการควบคุม	การควบคุม	ค่าขีดบน/ขีดล่าง	ค่าจาก/ถึง	หน่วยการควบคุม	Factor	จำนวนรอบ
11	Condition	Conc	50	±	5	g/l	0.0	
12	Condition	Conc	120	±	8	g/l	0.0	
13	Condition	Conc	80	±	5	g/l	0.0	
14	Condition	pH	9	-	12		0.0	
15	Condition	Zn	14	±	0.5	g/l	0.0	
		NaOH	140	±	5	g/l	0.0	

รูปที่ 4.12 แสดงภาพหน้าจอข้อมูลการควบคุม

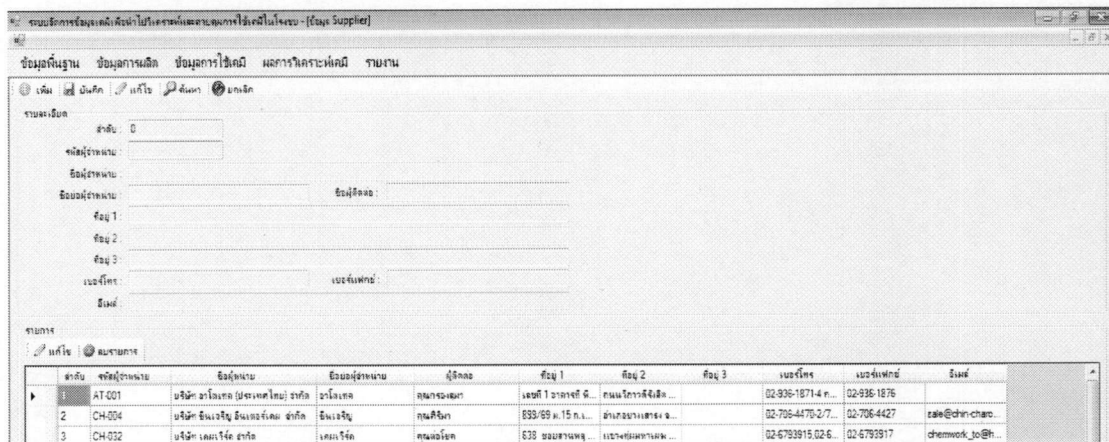
จากรูปที่ 4.12 จะแสดงภาพหน้าจอข้อมูลการควบคุม ซึ่งจะสอดคล้องกับหน้าจอรูปที่ 4.11 หน้าจอนี้จะเป็นการบันทึกค่าควบคุมในการที่เคมีจะมีค่าไม่มากกว่าหรือน้อยกว่าเท่าไรสำหรับเคมีแต่ละชนิด การทำงานก็สามารถค้นหาเพิ่มเติมแก้ไข ลงได้

ชื่อหน่วย	ชื่อหน่วย
1	g/l
2	mg
3	us
4	ml/l
5	ppm

รูปที่ 4.13 แสดงภาพหน้าจอข้อมูลหน่วยการควบคุม

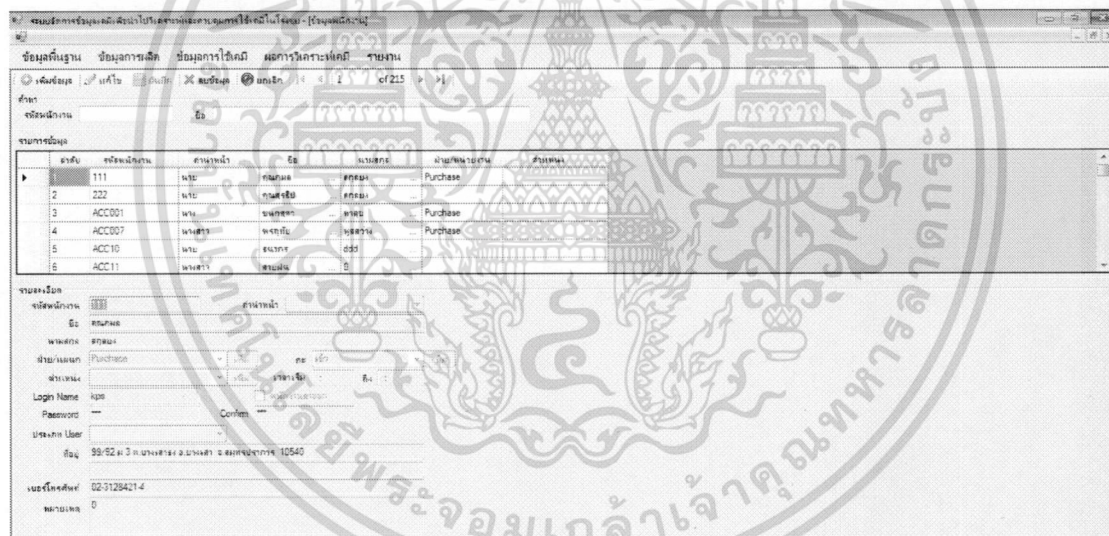
จากรูปที่ 4.13 จะแสดงภาพหน้าจอข้อมูลหน่วยการควบคุม ซึ่งจะสอดคล้องกับหน้าจอรูปที่ 4.12 เป็นหน่วยที่นำไปใช้ในการตั้งค่าการควบคุม การทำงานก็สามารถค้นหาเพิ่มเติมแก้ไข ลงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.14 แสดงภาพหน้าจอข้อมูลผู้จัดจำหน่าย

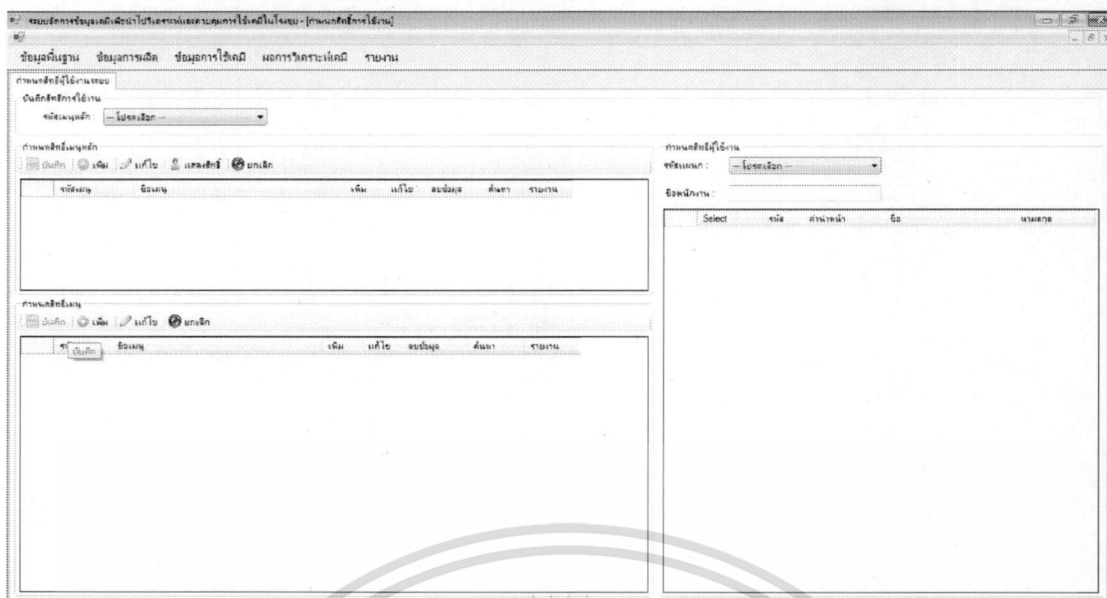
จากรูปที่ 4.14 จะแสดงภาพหน้าจอข้อมูลผู้จัดจำหน่าย เป็นการเก็บข้อมูลผู้จำหน่ายเคมีให้กับโรงชุบโลหะ การทำงานก็สามารถค้นหาเพิ่ม แก้ไข ลบได้



รูปที่ 4.15 แสดงภาพหน้าจอข้อมูลพนักงาน

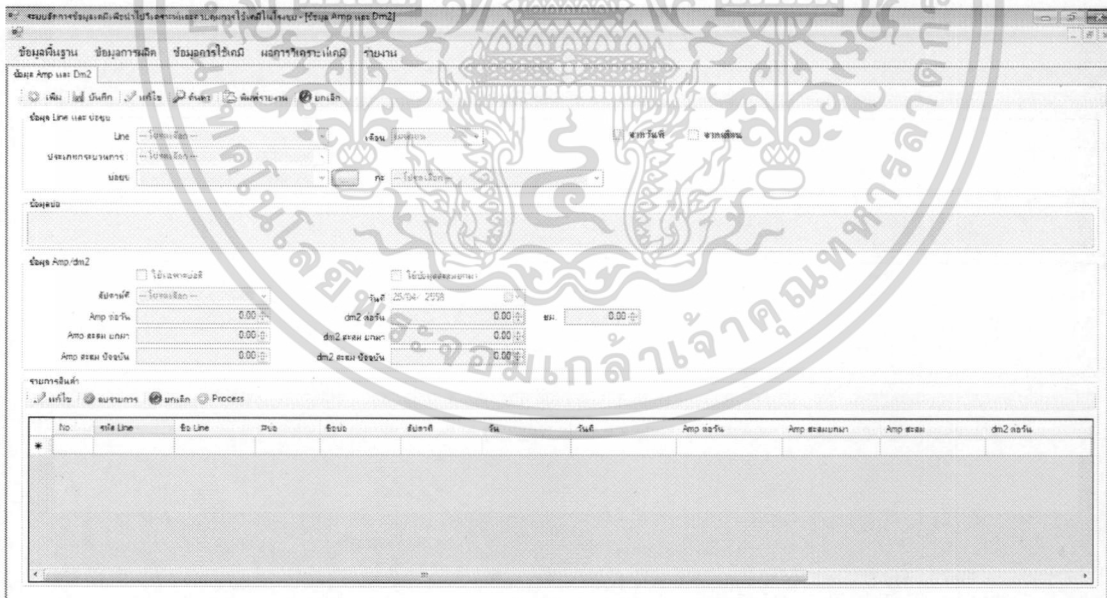
จากรูปที่ 4.15 จะแสดงภาพหน้าจอข้อมูลพนักงาน เป็นการเก็บข้อมูลพนักงาน แผนก ตำแหน่งงาน ประวัติส่วนตัวของพนักงาน การทำงานก็สามารถค้นหาเพิ่ม แก้ไข ลบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.16 แสดงภาพหน้าจอการกำหนดสิทธิ์เข้าใช้งาน

จากรูปที่ 4.16 จะแสดงภาพหน้าจอการกำหนดสิทธิ์เข้าใช้งาน โดยจะเป็นการกำหนดจากเมนูหลักลงมาเมนูย่อย ว่าแต่ละหน้าจอพนักงานคนไหนมีสิทธิ์เข้าใช้งานได้บ้าง การทำงานก็สามารถค้นหาเพิ่ม แก้ไข ลบได้



รูปที่ 4.17 แสดงภาพหน้าจอข้อมูลการผลิต(พื้นที่ผิวและกระแสไฟฟ้า)

จากรูปที่ 4.17 จะแสดงภาพหน้าจอข้อมูลการผลิต(พื้นที่ผิวและกระแสไฟฟ้า)โดยจะเป็นการบันทึกข้อมูลการชุบโลหะ ว่าเคมีบ่อนี้ไลน์นี้ชุบได้พื้นที่ผิวปริมาณเท่าไร ใช้กระแสไฟฟ้าไปปริมาณเท่าไร การทำงานก็สามารถค้นหาเพิ่ม แก้ไข ลบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.18 แสดงภาพหน้าจอข้อมูลการเติมหรือการ Makeup เคมี

จากรูปที่ 4.18 จะแสดงภาพหน้าจอข้อมูลการเติมหรือการ Makeup เคมี โดยจะเป็นการบันทึกข้อมูลการเติมเคมีเข้าไปในบ่อแต่ละครั้ง และการ Makeup บ่อใหม่ การทำงานก็สามารถค้นหา เพิ่ม แก้ไข ลบได้

รูปที่ 4.19 แสดงภาพหน้าจอข้อมูลผลการวิเคราะห์เคมี

จากรูปที่ 4.19 จะแสดงภาพหน้าจอข้อมูลผลการวิเคราะห์เคมี จะเป็นการบันทึกผลการนำน้ำยาเคมีที่ใช้ชุปภายในบ่อไปทำการไตเตรทค่า เมื่อได้ผลการวิเคราะห์เคมีจากทาง Lab แล้วก็จะนำผลที่ได้มาบันทึกลงในหน้าจอนี้ การทำงานก็สามารถค้นหา เพิ่ม แก้ไข ลบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

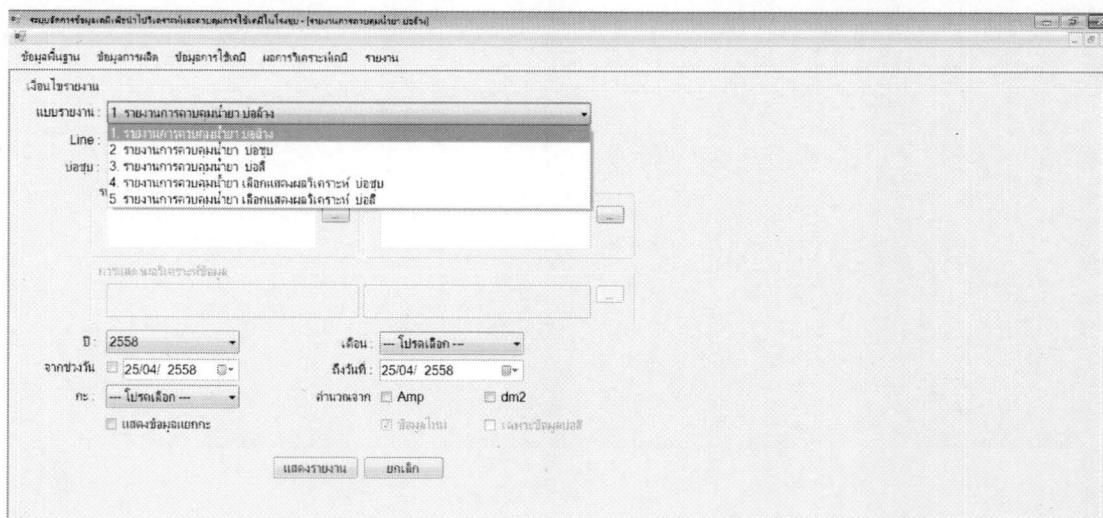
รูปที่ 4.20 แสดงภาพหน้าจอการออกรายงานการผลิต(พื้นที่ผิวและกระแสไฟฟ้า)

จากรูปที่ 4.20 จะแสดงภาพหน้าจอการออกรายงานการผลิต(พื้นที่ผิวและกระแสไฟฟ้า) ในการออกรายงานเลือกเงื่อนไขตามที่ต้องการ เพื่อออกรายงานการผลิต

รูปที่ 4.21 แสดงภาพหน้าจอการออกรายงานปริมาณการเติมเคมี

จากรูปที่ 4.21 จะแสดงภาพหน้าจอการออกรายงานปริมาณการเติมเคมี ในการออกรายงาน สามารถเลือกเงื่อนไขตามที่ต้องการ เพื่อออกรายงานปริมาณการเติมเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

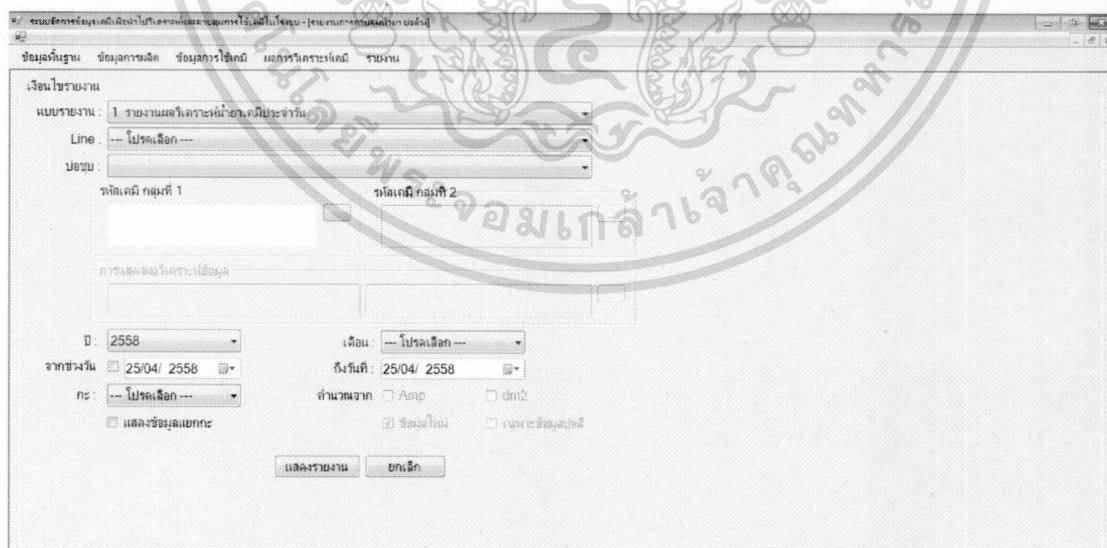


รูปที่ 4.22 แสดงภาพหน้าจอการออกรายงานการควบคุมน้ำยาเคมี

จากรูปที่ 4.22 จะแสดงภาพหน้าจอการออกรายงานการควบคุมน้ำยาเคมี การออกรายงานในเมนูนี้จะแยกออกเป็นรายงานอีก 4 แบบ ประกอบด้วย

1. ในการออกรายงานควบคุมน้ำยา บ่อล้าง
2. ในการออกรายงานควบคุมน้ำยา บ่อซบ
3. ในการออกรายงานควบคุมน้ำยา แสดงผลวิเคราะห์บ่อซบ
4. ในการออกรายงานควบคุมน้ำยา แสดงผลวิเคราะห์บ่อสี

สามารถเลือกเงื่อนไขตามที่ต้องการ



รูปที่ 4.23 แสดงภาพหน้าจอการออกรายงานผลการวิเคราะห์น้ำยาเคมี

จากรูปที่ 4.23 จะแสดงภาพหน้าจอการออกรายงานผลการวิเคราะห์น้ำยาเคมี จะเป็นการออกรายงานประจำวัน ในการออกรายงานสามารถเลือกเงื่อนไขตามที่ต้องการ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบจัดการข้อมูลเคมีเพื่อนำไปวิเคราะห์และควบคุมการใช้เคมีในโรงพยาบาล - [รายงานการควบคุมหน้าบ่ง]

ข้อมูลพื้นฐาน ข้อมูลการผลิต ข้อมูลการใช้เคมี ผลการวิเคราะห์เคมี รายงาน

เงื่อนไขรายงาน

แบบรายงาน : 1. รายงานต้นทุนเคมีประจำบ่อล้าง

Line : 1. รายงานต้นทุนเคมีประจำบ่อล้าง  
2. รายงานต้นทุนเคมีประจำบ่อซุบ  
3. รายงานต้นทุนเคมีประจำบ่อสี

รหัสเคมี กลุ่มที่ 1

รหัสเคมี กลุ่มที่ 2

การแสดงผลวิเคราะห์ข้อมูล

ปี : 2558 เดือน : --- โปรดเลือก ---

จากช่วงวัน : 25/04/ 2558 ถึงวันที่ : 25/04/ 2558

กะ : --- โปรดเลือก ---

จำนวนจาก  Amp  dm2

แสดงข้อมูลแยกกะ  ข้อมูลใหม่  เฉพาะข้อมูลปกติ

แสดงรายงาน ยกเลิก

รูปที่ 4.24 แสดงภาพหน้าจอการออกรายงานต้นทุนเคมี

จากรูปที่ 4.24 จะแสดงภาพหน้าจอการออกรายงานต้นทุนเคมี  
จะมีการออกรายงาน 3 แบบ ประกอบด้วย

1. รายงานต้นทุนเคมีประจำ บ่อล้าง
2. รายงานต้นทุนเคมีประจำ บ่อซุบ
3. รายงานต้นทุนเคมีประจำ บ่อสี

ในการออกรายงานสามารถเลือกเงื่อนไขตามที่ต้องการ

ระบบจัดการข้อมูลเคมีเพื่อนำไปวิเคราะห์และควบคุมการใช้เคมีในโรงพยาบาล

ข้อมูลพื้นฐาน ข้อมูลการผลิต ข้อมูลการใช้เคมี ผลการวิเคราะห์เคมี รายงาน

ข้อมูลการผลิต

ปริมาณการเติมเคมี

ผลวิเคราะห์และควบคุมเคมี

ต้นทุน (Cost)

รายงานกราฟ Cost Frontier

รูปที่ 4.25 แสดงภาพหน้าจอการเมนูออกรายงานกราฟ Cost Frontier

จากรูปที่ 4.25 จะแสดงภาพหน้าจอการเมนูออกรายงาน Cost Frontier

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอรายงาน

เงื่อนไขรายงาน

แบบรายงาน : 1 รายงานกราฟ Cost Frontier

Line : Zn Auto Rack

บ่อขบ : 48

รหัสเคมี กลุ่มที่ 1

รหัสเคมี กลุ่มที่ 2

การแสดงผลวิเคราะห์ข้อมูล

ปี : 2558

เดือน : --- โปรดเลือก ---

จากช่วงวัน : 02/07/ 2558

ถึงวันที่ : 02/07/ 2558

กะ : --- โปรดเลือก ---

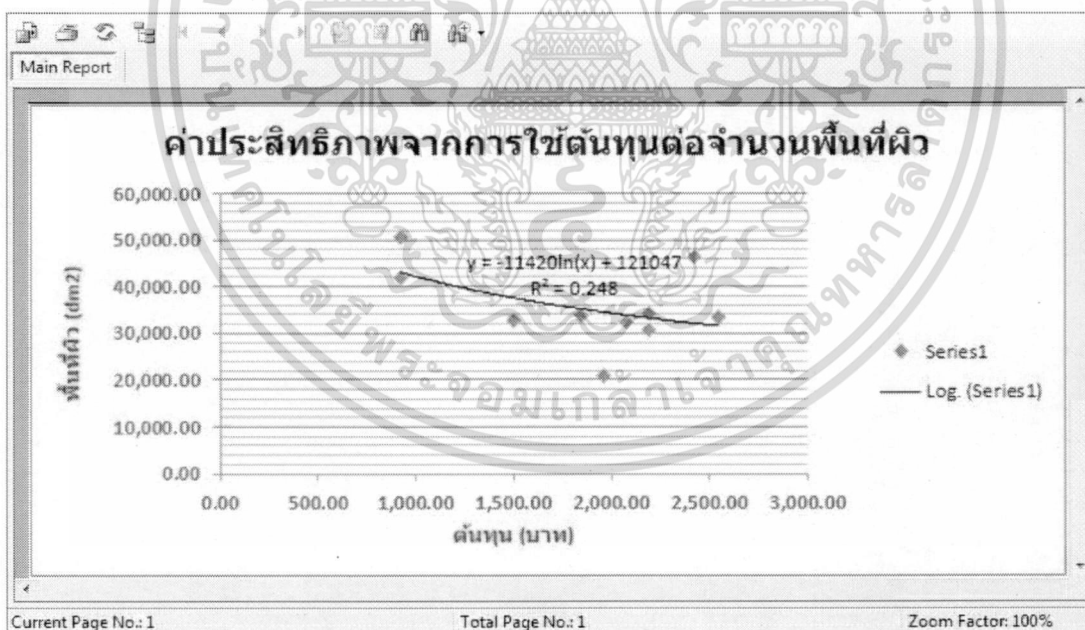
คำนวณจาก :  Amp  dm2

แสดงข้อมูลแยกกะ  ข้อมูลใหม่  เฉพาะข้อมูลปกติ  หดสอบกราฟ

แสดงรายงาน ยกเลิก

รูปที่ 4.26 แสดงภาพหน้าจอการออกรายงานกราฟ Cost Frontier

จากรูปที่ 4.26 จะแสดงภาพหน้าจอการเมนูออกรายงาน Cost Frontier โดยเลือกเงื่อนไขที่ต้องการออกรายงาน



รูปที่ 4.27 แสดงภาพรายงานกราฟ Cost Frontier

จากรูปที่ 4.27 โปรแกรมแสดงรายงานกราฟหลังจากที่มีการเลือกเงื่อนไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3 สรุป

การพัฒนาระบบสารสนเทศนี้เป็นการออกแบบหน้าจอระบบตามความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งมีการออกแบบให้ผู้ใช้งานก่อนมีการปรับแก้จนได้เป็นหน้าจอการทำงานของระบบ ดังที่แสดงใน 4.1 การทำงานของหน้าจอมีการอำนวยความสะดวกในการคีย์ข้อมูลให้รวดเร็วโดยใช้เมาส์น้อยที่สุด ข้อมูลที่มีการบันทึกถูกเก็บในฐานข้อมูล SQL SERVER 2014 ซึ่งมีการออกแบบระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ทำให้ข้อมูลที่จัดเก็บมีความง่ายต่อการใช้งานนำไปออกรายงานเพื่อวัตถุประสงค์ในการลดต้นทุนได้เป็นอย่างดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### การทดลองและผลการทดลอง

#### 5.1 บทนำ

ผลการทดลองในบทที่ 5 นี้ จะเป็นการนำข้อมูลจาก Excel ในระบบเก่า มาเก็บลงฐานข้อมูลในระบบใหม่ซึ่งใช้ป็น Sql Server แบบระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เพื่อการเก็บข้อมูลได้ในปริมาณที่มาก ไม่เปลืองทรัพยากร สามารถนำข้อมูลมาใช้ได้โดยง่าย และเกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้น้อย

#### 5.2 การทดลองเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูล

การทดลองนำข้อมูลไลน์การผลิต และข้อมูลผู้จัดจำหน่ายเคมี จากไฟล์เอ็กเซลระบบเดิมมาเก็บในฐานข้อมูลระบบใหม่ โดยออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เก็บข้อมูลในรูปของตาราง โดยในแต่ละตาราง จะแบ่งเป็นแถวและคอลัมน์ในการเชื่อมโยงกันระหว่างข้อมูลในตาราง เริ่มจากสร้างตารางเก็บข้อมูลไลน์ผลิต ชื่อ CHEMLINE

LINEID	ROWORDER	LINECODE	LINENAME	LIGHTBOX	CRUSERID	CRDATE	UDUSERID	UDDATE
5	11	ALD	Alodine	NALL	1	20/10/2557 15:...	1	20/10/2557 15:...
6	10	CHA	Chromabing	NALL	1	20/10/2557 15:...	1	20/10/2557 15:...
7	16	CHR	Auto Chromating	NALL	1	20/10/2557 15:...	1	20/10/2557 15:...
8	8	EN1	EN	NALL	1	20/10/2557 15:...	1	20/10/2557 15:...
8	9	EN2	Line EN (CAPC)	NALL	1	20/10/2557 15:...	1	20/10/2557 15:...
18	14	PRE	เตรียมผิว Auto 1	NALL	1	20/10/2557 15:...	1	20/10/2557 15:...
20	15	PRE2	เตรียมผิว Auto 2	2	1	20/10/2557 15:...	1	20/10/2557 15:...
22	17	PRE3	เตรียมผิว Manual	NALL	1	20/10/2557 15:...	1	20/10/2557 15:...
23	18	PRE4	เตรียมผิว Single	NALL	1	20/10/2557 15:...	1	20/10/2557 15:...
24	19	STP1	ลอกผิว	NALL	1	20/10/2557 15:...	1	20/10/2557 15:...
9	3	ZB2	Zn Auto Barrel 2	NALL	1	20/10/2557 15:...	1	20/10/2557 15:...
10	2	ZBA	Zn Auto Barrel 1	NALL	1	20/10/2557 15:...	1	20/10/2557 15:...
11	7	ZFE	ZnFe2	5	1	20/10/2557 15:...	1	20/10/2557 15:...
16	12	ZFE2	ZnFe Auto Barrel	5	1	20/10/2557 15:...	1	20/10/2557 15:...
17	13	ZFE3	ZnFe1	4	1	20/10/2557 15:...	1	20/10/2557 15:...
12	6	ZNB	ZnNi Barrel	NALL	1	20/10/2557 15:...	1	20/10/2557 15:...
13	5	ZNR	ZnNi Rack	NALL	1	20/10/2557 15:...	1	20/10/2557 15:...
14	1	ZRA	Zn Auto Rack	4	1	20/10/2557 15:...	1	20/10/2557 15:...
15	4	ZSB	Zn Single Barrel	NALL	1	20/10/2557 15:...	1	20/10/2557 15:...

รูปที่ 5.1 แสดงการเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลตารางCHEMLINE



## 5.5 การทดลองนำข้อมูลมาหาค่าประสิทธิภาพ

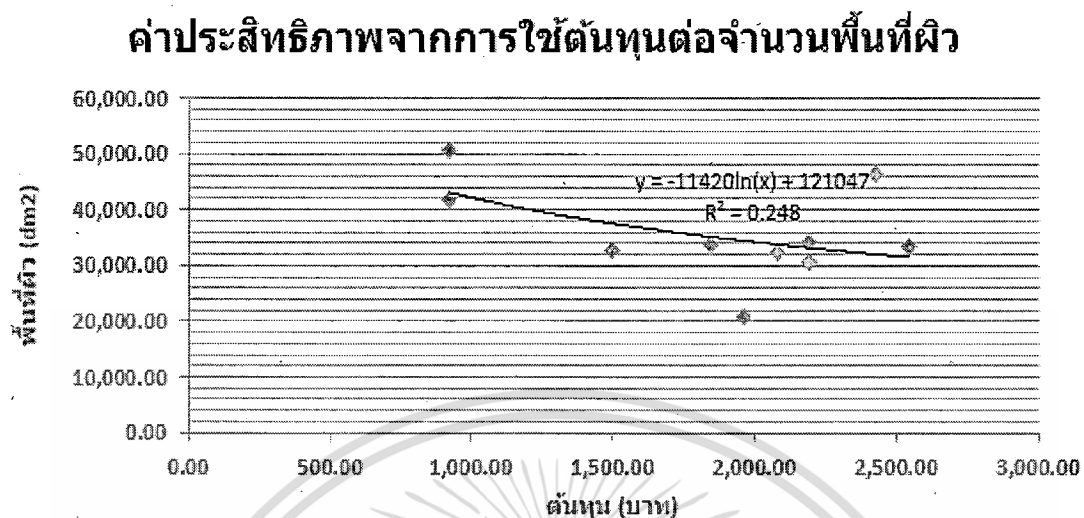
การทดลองนำข้อมูลไปหาค่าประสิทธิภาพโดยใช้ Cost Frontier โดยให้ต้นทุนเป็น อินพุต คือตัวแปร X และพื้นที่ผิวเป็นเอาท์พุต คือตัวแปร Y ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 หาค่าประสิทธิภาพในการชุบโลหะ

ลำดับ	X(Input)	Y(output)	$x^2$	$y^2$	XY
1	2,193.35	30,597.87	4810762.29	936229648.54	67111685.18
2	1,846.85	33,617.61	3410836.45	1130143702.11	62086514.94
3	2,079.00	32,530.89	4322241.00	1058258804.19	67631720.31
4	2,543.31	33,403.67	6468425.76	1115805169.47	84955887.95
5	2,193.35	34,208.49	4810762.29	1170220788.08	75031020.50
6	2,425.50	46,493.45	5883050.25	2161640892.90	112769862.98
7	925.16	50,609.21	855911.77	2561292136.82	46821363.68
8	1,500.35	32,832.15	2251035.12	1077950073.62	49259552.09
9	1,964.66	20,989.51	3859869.27	440559530.04	41237145.77
10	925.16	41,665.14	855911.77	1735983891.22	38546712.60
sum	17,671.50	356,947.99			
avg	1,859.67	35,694.80			

จากตารางที่ 5.1 X(Input) คือ ต้นทุนเคมีที่ใช้ในการผลิตโลหะ Y(output) คือ พื้นที่ผิวที่ชิ้นงานมีโลหะติด โดยนำข้อมูลมาจำนวน 10 วัน ซึ่งเป็นข้อมูลการชุบซิงค์ จากนั้นนำค่า X(Input) และ Y(Output) มาคำนวณหาค่า  $x^2$ ,  $y^2$ , XY , ผลรวม และค่าเฉลี่ย เพื่อนำมาพลอตกราฟหาค่าประสิทธิภาพ ดังรูปที่ 5.4

## 5.6 ผลทดลองหาค่าประสิทธิภาพ



รูปที่ 5.4 ค่าประสิทธิภาพจากการใช้ต้นทุนต่อจำนวนพื้นที่ผิว

จากรูปที่ 4.3 เมื่อนำข้อมูลเข้าสมการ Cost Frontier จะทำให้ทราบว่าต้นทุนการใช้เคมีได้ ประสิทธิภาพในการผลิตมากน้อยเพียงใด โดยที่จุดใดเข้าใกล้กราฟเส้นตรงมากที่สุดถือว่ามี ประสิทธิภาพสูง ถ้าการผลิตใดต่ำกว่าเส้นตรงถือว่าการผลิตไม่ได้ประสิทธิภาพใช้ต้นทุนที่สูงไป ในการผลิต หรือจุดใดที่สูงกว่ากราฟเส้นตรงก็พิจารณาได้ว่าการผลิตอาจจะไม่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากผลิตชิ้นงานได้มากเกินไป

## 5.7 สรุป

การทดลองนี้เป็นการ นำข้อมูลจากโรงงานซูบโลหะ ที่เก็บไว้ในรูปแบบของ Excel มาเก็บ ลงฐานข้อมูลใหม่ โดยใช้ SQL Server ในการเก็บข้อมูลได้ และใช้ Visual Studio C#.net เขียน โปรแกรมระบบสารสนเทศเรียกการแสดงผลผ่านหน้าจอการทำงานที่ออกแบบไว้ได้ จากนั้น ได้ มีการนำข้อมูลต้นทุนและพื้นที่ผิวไปหาค่าประสิทธิภาพในการผลิตโดยใช้ Cost Frontier

## บทที่ 6

# สรุปผลและข้อเสนอแนะ

### 6.1 บทนำ

จากการดำเนินงานที่ผ่านมา โครงการพัฒนาระบบจัดการข้อมูลเคมีเพื่อนำไปวิเคราะห์และควบคุมการใช้เคมีในโรงชุบ มีวัตถุประสงค์เพื่อการเก็บข้อมูลการใช้เคมีในอุตสาหกรรมโรงชุบ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อนำไปใช้วิเคราะห์การใช้งานเคมีให้เหมาะสมกับประเภทการชุบ โลหะ และยิ่งไปกว่านั้นเพื่อการลดต้นทุนในการใช้ปริมาณเคมีในการผลิต ได้ดำเนินการตาม หลักการ วิเคราะห์ และออกแบบระบบ จนได้ทำระบบให้ผู้ใช้งานได้ทดลองใช้งาน

### 6.2 สรุปผลโครงการ

โครงการพัฒนาระบบจัดการข้อมูลเคมีเพื่อนำไปวิเคราะห์และควบคุมการใช้เคมีในโรงชุบ ได้ดำเนินการตามหลักการ วิเคราะห์ และออกแบบระบบ จากวัตถุประสงค์ของโครงการในบทที่ 1 เพื่อสามารถนำข้อมูลไปประกอบการวิเคราะห์ลดต้นทุนในการชุบโลหะ ในบทที่ 2 เป็นการกล่าวถึงทฤษฎีการชุบ โลหะ และ Cost Frontier ซึ่งทำให้ทราบถึงขั้นตอนการทำงานของโรงชุบและเข้าใจในเรื่องเส้นพรมแดนต้นทุนเพื่อนำมาปรับใช้ในการลดต้นทุน ในบทที่ 3 เป็นการออกแบบยูสเคสไดอะแกรม แอคทิวิตีไดอะแกรม คลาสไดอะแกรม ซีควเอนไดอะแกรม และอีอาร์ไดอะแกรม ของการทำงานภายในระบบใหม่ ซึ่งเกิดจากการวิเคราะห์ระบบเดิมและสัมภาษณ์ผู้ใช้งานถึงความ ต้องการในระบบใหม่ จากนั้นก็ทำการออกแบบการทำงานของหน้าจอในบทที่ 4 เป็นการออกแบบ โดยคำนึงถึงความต้องการและความสะดวกของผู้ใช้งานเป็นหลัก สุดท้ายในบทที่ 5 เป็นการนำ ข้อมูลเก่าในระบบเดิมมาลงฐานข้อมูลระบบใหม่เป็น แสดงการทดลองการทำงานของระบบ สารสนเทศที่พัฒนาขึ้นมา

### 6.3 ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาระบบ

- 1) เวลาในการพัฒนาระบบค่อนข้างจำกัดจึงทำให้บางฟังก์ชันยังไม่ได้มีการดักข้อผิดพลาดที่ อาจเกิดขึ้นในการกรอกข้อมูล ซึ่งอาจทำให้ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลผิดพลาดได้
- 2) การออกแบบระบบมาจากการสัมภาษณ์ผู้ใช้งานระบบโดยตรง แต่บางฟังก์ชันพนักงานมี บางจุดที่ไม่ได้ถ่ายทอดให้กับข้าพเจ้าทั้งหมด เนื่องจากมีการลืมบางขั้นตอนหรือด้วยเวลา การสัมภาษณ์ที่มีจำกัด จึงทำให้ความต้องการ มีการปรับเปลี่ยนไปมาในระหว่างการพัฒนา ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3) เมื่อผู้ใช้งานได้ทดลองใช้ระบบ ก็มีบางจุดที่ผู้ใช้ยังไม่คล่องในขั้นตอนการกรอกข้อมูล จึงต้องมีการปรับเปลี่ยนการวางโครงสร้างหน้าจอ เพื่อให้ผู้ใช้งานมีความสะดวกสบายมากขึ้น
- 4) การออกรายงานมีข้อมูลจำนวนมาก และมีการคำนวณค่าต่างๆ เยอะจึงต้องมีการตรวจสอบข้อมูลจากระบบเก่า และระบบใหม่ เพื่อให้ถูกต้องเท่ากัน ซึ่งต้องใช้เวลาและการทำงานเป็นสองเท่า ทำให้การทำงานของผู้ใช้งานเยอะขึ้น ใช้เวลามากขึ้นในช่วงแรกของการทดสอบระบบ

#### 6.4 ข้อเสนอแนะ

ในช่วงแรกของการออกแบบยูสเคสไดอะแกรม อาจจะไม่ครบทุกกระบวนการ ต้องเก็บความต้องการของผู้ใช้ให้ครบทุกขั้นตอน สัมภาษณ์และสอบถามให้เข้าใจให้ตรงกัน เพื่อไม่ต้องมีการแก้ไขโปรแกรมหลายครั้ง เมื่อได้ทำหน้าจอบางส่วนก็ทำให้มองเห็นภาพยูสเคสใหม่ จึงได้มีการปรับแก้เพิ่มเติมในภายหลัง ระบบยังคงสามารถพัฒนาต่อไปได้อีก การใช้ Cost Frontier ในระบบเป็นเพียงการนำข้อมูลที่เก็บได้จากระบบมาทำการเข้าสู่ตรเพื่อให้ทราบผลประสิทธิภาพในการชูปโลหะ

#### 6.5 สรุป

การจัดทำโครงการพัฒนาระบบจัดการข้อมูลเคมีเพื่อนำไปวิเคราะห์และควบคุมการใช้เคมีในโรงชุบ สามารถพัฒนาระบบจนใช้งานได้จริง และปัจจุบันใช้ระบบสารสนเทศนี้ถูกใช้อยู่ในบริษัทเคพีเอส แพลตตั้ง จำกัด

## บรรณานุกรม

- กองบริการอุตสาหกรรม. 2540. การชุปเคลือบผิวด้วยไฟฟ้า. กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม.
- กิตติพงษ์ รัตนวงษ์วิวัฒน์. 2545. ชุดการสอนเรื่องการชุปเคลือบผิวโลหะด้วยทองแดง. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต, เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2548. หลักปฏิบัติเพื่อป้องกันมลพิษ(เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด) สำหรับอุตสาหกรรมรายสาขาชุบโลหะ. กรุงเทพฯ : กรมโรงงานอุตสาหกรรม.
- นิติพงษ์ ส่งศรีโรจน์ และจารึก สิงห์ปรีชา. ธันวาคม 2550. วิธีการวัดและข้อจำกัดของวิธีการวัดประสิทธิภาพ.วารสารเศรษฐศาสตร์ประยุกต์.13(2).
- ปวีณา เลิศอิทธิพร. 2552. ระบบการประเมินและการจัดการต้นทุนของบริษัทอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, วิทยาการสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ .สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อูมา ทองหลิม. 2548. การนำเอาระบบต้นทุนกิจกรรมมาใช้ กรณีศึกษาบริษัท XYZ จำกัด. วิทยานิพนธ์ บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, บริหารธุรกิจ คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- Rui ZHANG, Hong-li WANG. “Efficiency Measurement of Industrial Development Zones by Stochastic” ,China : Tianjin University , 2011.pp.110-112.
- S. C. Kumbhakar, and C. K. Lovell, “Stochastic Frontier Analysis”, London: Cambridge University Press, 2003. pp.383-400.



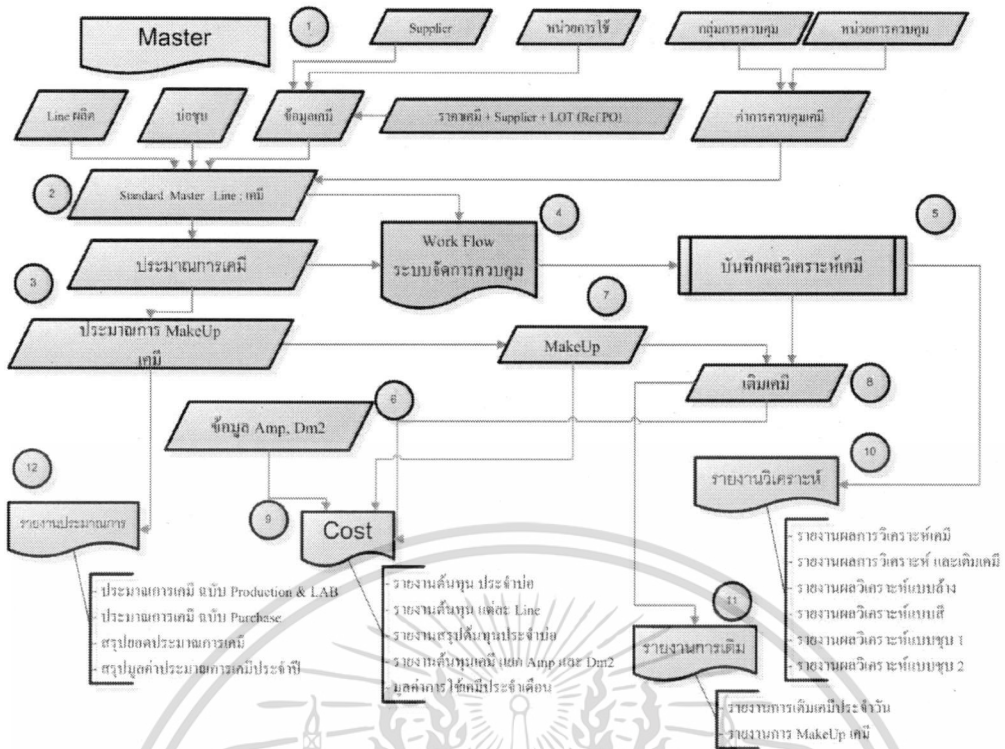
## ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

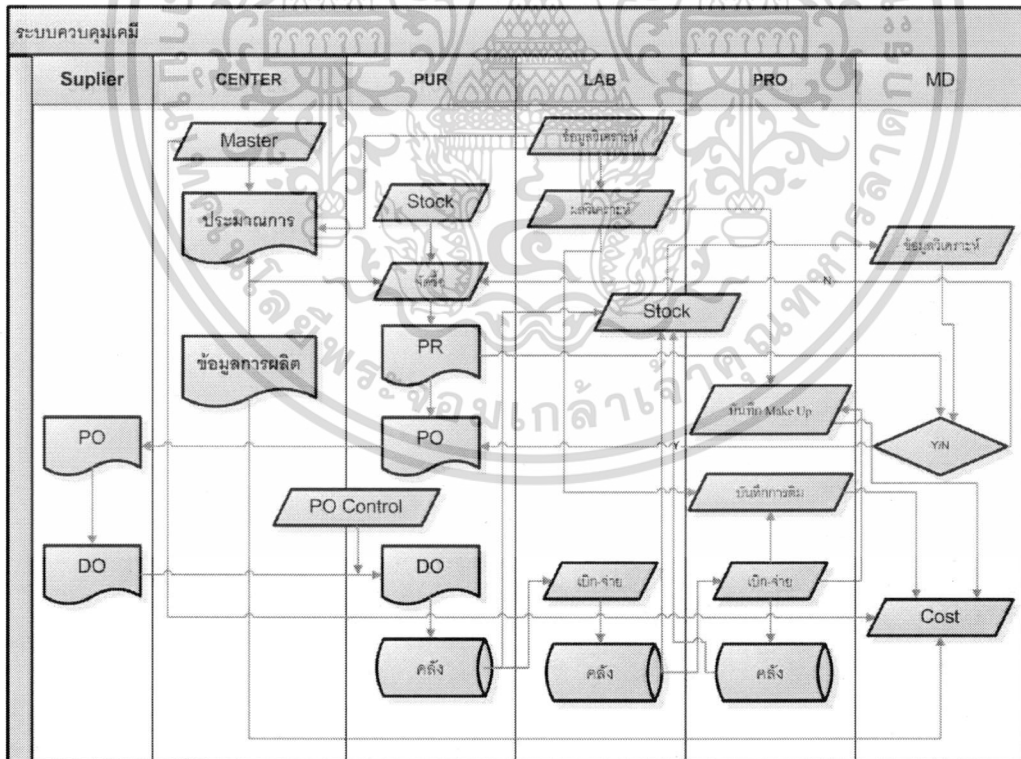


**ภาคผนวก ก. เอกสารจากในระบบเดิม/แบบฟอร์มสอบถาม  
ระบบเดิม/เอกสารสำรวจความต้องการ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.1 เอกสารการไหลของข้อมูลในการซื้บโลหะ



รูปที่ ก.2 เอกสารการระบบการควบคุมข้อมูลเคมีในโรงพยาบาลแต่ละแผนก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แบบสัมภาษณ์ผู้ใช้งาน

#### โครงการจัดหาระบบควบคุมการใช้งานข้อมูลเคมีสำหรับโรงชุบโลหะ

คำถาม

**1. โรงชุบคืออะไร**

กลุ่มธุรกิจที่ประกอบกิจการรับชุบ โลหะ เช่น ถูกนำมาชิ้นส่วนอะไหล่รถยนต์ที่เป็นเหล็กมาชุบ เพื่อป้องกันสนิม หรือนำเหล็กมาชุบเพื่อให้เกิดความสวยงาม มีสีสีนตามที่ลูกค้าต้องการ

**2. กระบวนการทางธุรกิจของโรงชุบมีขั้นตอนอย่างไรบ้าง**

ลูกค้า นำชิ้นส่วนที่ต้องการชุบส่งมาให้โรงชุบทดลองชุบ โดยลูกค้ามีข้อมูลรายละเอียดในการชุบ เช่น ความหนาสี ประเภทการชุบ ให้กับทางโรงชุบ จากนั้น โรงชุบจะทำการทดสอบโดยนำชิ้นงานไปทดลองชุบจริง แล้วส่งตัวอย่างนี้กลับไปให้ลูกค้าพร้อมกับเสนอราคา เมื่อลูกค้าตกลงชุบก็ทำการจัดส่งชิ้นส่วนเข้ามาชุบจริงตามกระบวนการและขั้นตอนการชุบโลหะ

**3. ความเกี่ยวข้องทางการค้า กลุ่มลูกค้าธุรกิจประเภทไหน**

กลุ่มธุรกิจที่เกี่ยวข้องแยกตามประเภท ได้ดังนี้

1. ธุรกิจประกอบรถยนต์
2. ธุรกิจประกอบชิ้นส่วน
3. ธุรกิจเคมีภัณฑ์
4. ธุรกิจโรงชุบโลหะ

**4. กลุ่มสินค้าที่นำมาชุบแยกได้กี่ประเภท**

1. กลุ่มสินค้าชิ้นส่วนรถยนต์
2. กลุ่มสินค้าอิเล็กทรอนิกส์
3. กลุ่มโลหะทั่วไป นี้อล สังกะ

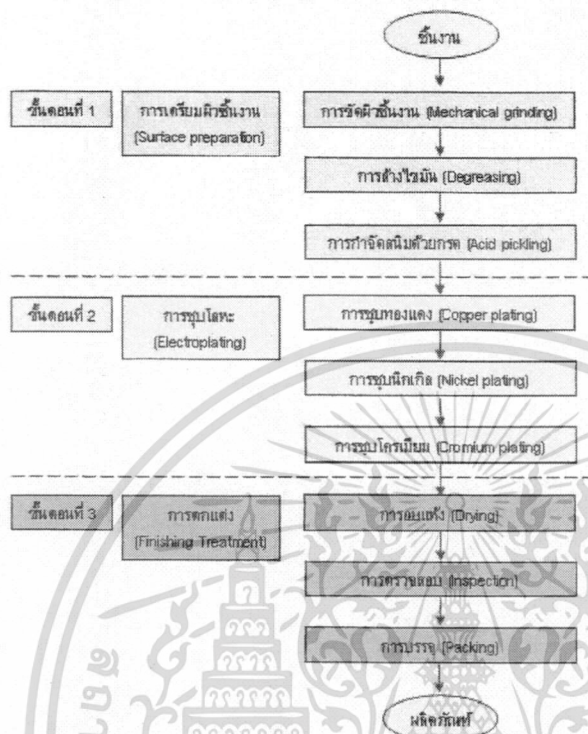
**5. วัสดุเคมีที่ใช้ในการชุบสามารถแยกได้กี่ประเภท**

1. ประเภทน้ำยาเคมี
2. ประเภท โลหะ นิกเกิล (Nickel), โครเมียม (Chromium), สังกะสี (Zinc), โดทาเงิน (Silver)

### รูปที่ ก.3 เอกสารการสัมภาษณ์พนักงานโรงชุบโลหะ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6. ขั้นตอนการทำงานภายในโรงชุบโลหะ



## 7. ประเภทการชุบแยกเป็นไลน์การผลิตอะไรบ้าง และปริมาณการชุบต่อวัน

1. Zinc Rack Line จะเป็นการชุบ Zinc แบบแขวน เหมาะกับชิ้นงานที่ไม่เล็กเกินไปสามารถแขวนได้ ปริมาณการชุบ 170,000 ชิ้น ต่อวัน
2. Zinc Barrel Line จะเป็นการชุบ Zinc แบบถัง เหมาะกับชิ้นงานขนาดเล็กมาก เช่น น็อต ปริมาณการชุบ 7,200 กิโลกรัม ต่อวัน
3. Zinc Barrel 2 Line จะเป็นการชุบ Zinc แบบถัง โดยไลน์นี้มีการชุบสีเพิ่มเข้ามา ปริมาณการชุบ 12,000 กิโลกรัม ต่อวัน
4. Zinc Nickel Rack Line จะเป็นการชุบ Zinc และ Nickel แบบแขวน ปริมาณการชุบ 40,000 ชิ้น ต่อวัน

รูปที่ ก.4 เอกสารการสัมภาษณ์พนักงานโรงชุบโลหะ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**8. ปัจจุบันมีการจัดเก็บข้อมูลกระบวนการซูปโลหะอย่างไร**

จัดเก็บเป็น Excel โค้ดแยกย่อยข้อมูลมากที่สุดเก็บแยกตามบ่อแล้วค่อยมาดูภาพรวม นำข้อมูลมาวิเคราะห์ว่าสูตรที่ใช้ในการซูปเหมาะสมหรือไม่

**9. ปัญหาที่พบในการจัดเก็บข้อมูลในปัจจุบันมีอะไรบ้าง**

1. การค้นหาข้อมูลทำได้ยาก ลำบาก ซับซ้อน
2. มีการแยก Sheet ในการทำงานแต่ละแผนก ทำให้การจัดเก็บข้อมูลเกิดความซ้ำซ้อน มีการเชื่อมต่อของข้อมูลได้ยาก
3. การดูข้อมูลย้อนหลัง ทำได้ยากเนื่องจากมันแยกกันอยู่ เช่นผู้บริหารอยากดูข้อมูลย้อนหลัง 3 ปี ต้องมีการคัดลอกข้อมูลจากที่ละไฟล์ที่ละ Sheet มาวางที่ละบรรทัด เพื่อให้เกิดรายงานที่ต้องการ
4. การไหลคเปิด Excel ขึ้นมาบันทึกหรือดูข้อมูลทำได้ช้า เพราะมีการผูกสูตรไว้เยอะ

**10. วัตถุประสงค์ในการทำระบบใหม่**

1. เพื่อควบคุมการทำงานว่าสถิติการใช้เคมีเหมาะสมกับสูตรหรือเปล่า
2. เพื่อต้องการควบคุมต้นทุน ว่าในวันนี้มีการใช้เคมีไปเท่าไร เป็นมูลค่าเท่าไร

**11. ความต้องการในการจัดเก็บข้อมูลในระบบใหม่ต้องการจัดเก็บอย่างไร**

จัดเก็บลง Database

**12. ประเภทข้อมูล มีความต้องการแยกประเภทข้อมูลไว้อย่างไรบ้างในระบบใหม่**

1. แยกตามไลน์การผลิต เช่น ในไลน์แต่ละจะมีหลายบ่อ ก็จะมีการเก็บข้อมูลว่าซูปในไลน์ไหน
2. แยกตามบ่อซูป เช่น ในบ่อที่ซูปมีการใช้เคมีอะไรได้บ้าง เมื่อต้องการใช้สารเคมีตัวใหม่ ต้องมีการ Make up ขึ้นมาใหม่
3. แยกตามประเภทเคมี เช่น เคมีสำหรับการล้าง เคมีสำหรับการซูป และเคมีสำหรับการทำสี

**13. สูตรที่ใช้ในการคำนวณ และวิเคราะห์ข้อมูล**

แยกออกเป็น 2 แบบ

1. ทางผู้ขายเคมีจะมีสูตรและสัดส่วนในการใช้เคมีเป็น data sheet มาให้ โดยผู้ขายเคมีจะเข้ามา Make up บ่อให้ในครั้งแรก
2. มีการประยุกต์จากสูตรเดิมโดยนำข้อมูลสถิติที่มีการบันทึกไว้มาใช้ในการพิจารณาว่าสูตรไหนดีที่สุด

**รูปที่ ก.5 เอกสารการสัมภาษณ์พนักงานโรงซูป โลหะ 3**

4. ข้อมูลหลักที่นำมาคำนวณและวิเคราะห์ข้อมูลมีอะไรบ้าง

ข้อมูลการชูป ฟันที่ผิว ปริมาตรบ่อ ปริมาณการ make up และปริมาณการเค็มเคมีแต่ละวัน

15. รูปแบบรายงานที่ต้องการมีอะไรบ้าง มีกี่ประเภท

รายงานข้อมูลมาตรฐานการใช้งานเคมี

รายงานข้อมูลบันทึกการเค็มเคมี

รายงานวิเคราะห์ภายใน+เค็มเคมี

รายงานต้นทุน

16. ความถี่ในการใช้งานข้อมูล

ทุกวัน เพราะการชูปเคมีในบ่อมีการสูยเคมีทุกวัน

17. จำนวนผู้ใช้งานระบบ แยกเป็นกี่แผนก

แผนก Lab(ควบคุมสิ่งแวดล้อมวิเคราะห์)

มีการดักน้ำในบ่อไปทำการโคตรหาค่าควบคุมว่าในบ่อนี้ปริมาณสารเคมีอยู่ที่เท่าไร ถ้าเคมีลดลงก็จะคำนวณค่าที่ต้องเติมภายในบ่อ เมื่อคำนวณได้ค่าที่ต้องเติมแล้วจะทำการบันทึกผลการวิเคราะห์ลงระบบ

แผนก Production(บันทึกการเค็มเคมี)

เมื่อได้เอกสารผลการวิเคราะห์เคมีจากแผนก Lab แล้วจึงมีการเค็มเคมีลงบ่อ โดยแผนก Production

เมื่อเค็มเคมีแล้วจะนำเอกสารการเค็มมาบันทึกข้อมูลลงระบบ

ผู้บริหาร(รายงาน)

ผู้บริหารจะออกรายงานมาดูเพื่อนำไปปรับปรุงการลดต้นทุนการใช้เคมี

ผู้ใช้งานระบบทั้งหมดจะมีประมาณ 30 คน

18. มีระบบ Server จัดเก็บข้อมูลหรือไม่ จัดวางระบบอย่างไรบ้าง

1. ระบบ Window Server เป็นแบบ vm ware

2. เชื่อมระบบ network เป็น file server , database server และ mail server

19. ต้องการให้ใช้เทคโนโลยีอะไรในการทำระบบใหม่

ใช้ sql server ในการจัดเก็บข้อมูล พัฒนาระบบด้วย C#.net ใช้รายงานเป็น Crystal report

และออกรายงานเป็น Excel ได้

รูปที่ ก.6 เอกสารการสัมภาษณ์พนักงาน โรงชูปโลหะ 4

ผู้สัมภาษณ์ สุวิทย์ นี  
 (น.ส. วิษุตา ฉิมเพ็ง)

ผู้ถูกสัมภาษณ์ สุวิทย์ นี ตำแหน่ง หน. EDP  
 (รองวิชาฯ ทัศนฯ) แผนก EDP

ผู้ถูกสัมภาษณ์ ชัชวาลย์ นพคุณเจริญ ตำแหน่ง กษ. EDP  
 (ส.ส.อำนวยการ นพคุณเจริญ) แผนก EDP

ผู้ถูกสัมภาษณ์ ประสิทธิ์ นอน ตำแหน่ง ช่างเขียน  
 (พ.ร.ด.การช่าง อธิการ) แผนก วิศวกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยฯ

วันที่ \_\_\_\_\_



รูปที่ ก.7 เอกสารการสัมภาษณ์พนักงานโรงชุบโลหะ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ข. Use Case Description



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.1 คำอธิบายยูสเคสการจัดการข้อมูลพื้นฐาน

ชื่อยูสเคส :	Manage Master Data	
คำอธิบาย:	เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลพื้นฐานต่างๆที่ต้องนำมาใช้งานในระบบ ประกอบด้วยข้อมูลดังนี้ ข้อมูล Line, ข้อมูลบ่อขุด, ข้อมูลเคมี, ข้อมูลมาตรฐานเคมี บันทึกการเปลี่ยนแปลงราคาเคมี, บันทึกสัดส่วนการใช้งาน, ข้อมูลหน่วย, ข้อมูลการควบคุมเคมี, ข้อมูลหน่วยการควบคุม, ข้อมูลผู้จัดจำหน่าย, ข้อมูลพนักงาน, กำหนดสิทธิ์การใช้งาน	
แอกเตอร์ที่เกี่ยวข้อง :	เจ้าหน้าที่ดูแลระบบ	
ผู้เกี่ยวข้องให้คำแนะนำ :	พนักงานแลปเคมี, พนักงานผลิต	
เงื่อนไขเมื่อเริ่มต้น:	ผู้ใช้งานระบบต้องได้รับสิทธิ์ในการเข้าใช้งานเมนูนี้ได้	
ผลลัพธ์เมื่อทำงานเสร็จ :	เมนูอื่นๆ สามารถนำข้อมูลพื้นฐานเหล่านี้ไปใช้งานในส่วนอื่นได้	
ขั้นตอนการทำงาน :	Actor	Systems
	1. ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลต่างๆ ลงในช่องว่าง และ กำหนดค่าต่างๆ ตามต้องการ 2. ผู้ใช้ทำการกดบันทึกยืนยัน	1.ระบบจัดเก็บข้อมูลเข้าฐานข้อมูล
เงื่อนไขที่ไม่ยอมรับ :	ถ้าผู้ใช้งานกรอกข้อมูลไม่ครบถ้วน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.2 คำอธิบายยูสเคสการกำหนดการใช้เคมี

ชื่อยูสเคส :	Define Using Chemical	
คำอธิบาย:	เป็นฟังก์ชันที่ผู้ใช้งานสามารถเข้าไปในระบบเพื่อกำหนดการใช้เคมี ว่าแต่ละไลน์การผลิต แต่ละบ่อจะมีการใช้เคมีชนิดไหน ผสมไว้ปริมาณเท่าไร เพื่อชุบโลหะอะไร	
แอกเตอร์ที่เกี่ยวข้อง :	พนักงานแลปเคมี	
ผู้เกี่ยวข้องให้คำแนะนำ :	พนักงานแลปเคมี	
เงื่อนไขเมื่อเริ่มต้น:	ผู้ใช้งานระบบต้องได้รับสิทธิ์ในการเข้าใช้งานเมนูนี้ได้ และต้องมีข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องอยู่ในระบบแล้ว	
ผลลัพธ์เมื่อทำงานเสร็จ :	พนักงานผลิตเห็นข้อมูล ชิ้นงานที่ต้องผลิต โดยใช้เคมีอะไร บ่อไหน ปริมาณเท่าไร เพื่อไปใช้ในส่วนของผลิตต่อไป	
ขั้นตอนการทำงาน :	Actor	Systems
	1. ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลต่างๆ ลงในช่องว่าง และกำหนดค่าต่างๆ ตามต้องการ 2. ผู้ใช้ทำการกดบันทึกยืนยัน	1.ระบบจัดเก็บข้อมูลเข้าฐานข้อมูล
เงื่อนไขที่ยอมรับ :	ถ้าผู้ใช้งานกรอกข้อมูลไม่ครบถ้วน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ ข.3 คำอธิบายยูสเคสควบคุมการใช้เคมี

ชื่อยูสเคส :	Control Using Chemical	
คำอธิบาย:	เป็นฟังก์ชันที่ผู้ใช้งานสามารถเข้าไปในระบบ เพื่อบันทึกข้อมูลการใช้เคมีในการซบแต่ละประเภท	
แอดเตอร์ที่เกี่ยวข้อง :	พนักงานแลปเคมี	
ผู้เกี่ยวข้องให้คำแนะนำ :	พนักงานแลปเคมี, พนักงานผลิต	
เงื่อนไขเมื่อเริ่มต้น:	ผู้ใช้งานระบบต้องได้รับสิทธิ์ในการเข้าใช้งานเมนูนี้ได้ และต้องมีข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องอยู่ในระบบแล้ว	
ผลลัพธ์เมื่อทำงานเสร็จ :	ข้อมูลที่บันทึกจะถูกนำไปออกรายงานได้	
ขั้นตอนการทำงาน :	Actor	Systems
	1. ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลต่างๆ ลงในช่องว่าง และกำหนดค่าต่างๆ ตามต้องการ 2. ผู้ใช้ทำการกดบันทึกยืนยัน	1. ระบบจัดเก็บข้อมูลเข้าฐานข้อมูล
เงื่อนไขที่ยอมรับ :	ถ้าผู้ใช้งานกรอกข้อมูลไม่ครบถ้วน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.4 คำอธิบายยูสเคสผลการวิเคราะห์เคมี

ชื่อยูสเคส :	Results Analysis Using Chemical	
คำอธิบาย:	เป็นฟังก์ชันที่ผู้ใช้งานสามารถเข้ามาบันทึกผลการวิเคราะห์เคมี การเติมเคมีในการชุบแต่ละบ่อได้	
แอกเตอร์ที่เกี่ยวข้อง :	พนักงานแลปเคมี	
ผู้เกี่ยวข้องให้คำแนะนำ :	พนักงานแลปเคมี	
เงื่อนไขเมื่อเริ่มต้น:	ผู้ใช้งานระบบต้องได้รับสิทธิ์ในการเข้าใช้งานเมนูนี้ได้ และมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องไว้เพื่อการบันทึกส่วนต่างๆแล้ว	
ผลลัพธ์เมื่อทำงานเสร็จ :	ข้อมูลที่บันทึกจะถูกนำไปออกรายงานเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการคำนวณต้นทุน	
ขั้นตอนการทำงาน :	Actor	Systems
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลต่างๆ ลงในช่องว่าง และกำหนดค่าต่างๆ ตามต้องการ</li> <li>2. ผู้ใช้ทำการกดบันทึกยืนยัน</li> </ol>	1. ระบบจัดเก็บข้อมูลเข้าฐานข้อมูล
เงื่อนไขที่ยอมรับ :	ถ้าผู้ใช้งานกรอกข้อมูลไม่ครบถ้วน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.5 คำอธิบายยูสเคสการกำหนดข้อมูลการผลิต

ชื่อยูสเคส :	Define Production Data	
คำอธิบาย:	เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการผลิต กระแสไฟที่ใช้ พื้นที่ผิวที่ทำารชุบ ต่อการลงเคมี 1 รอบ Makeup ได้พื้นที่ผิวเท่าไร กระแสไฟใช้ไปเท่าไรเก็บข้อมูลผลิตแต่ละวัน แบบกลิ้งใช้ Dm2 แบบแวนวนใช้ Amp	
แอกเตอร์ที่เกี่ยวข้อง :	พนักงานผลิต	
ผู้เกี่ยวข้องให้คำแนะนำ :	พนักงานผลิต	
เงื่อนไขเมื่อเริ่มต้น:	ผู้ใช้งานระบบต้องได้รับสิทธิ์ในการเข้าใช้งานเมนูนี้ได้ และมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องไว้เพื่อการบันทึกส่วนต่างๆแล้ว	
ผลลัพธ์เมื่อทำงานเสร็จ :	ข้อมูลที่บันทึกจะถูกนำไปออกรายงานเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการคำนวณต้นทุนและการใช้เคมี	
ขั้นตอนการทำงาน :	Actor	Systems
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลต่างๆ ลงในช่องว่าง และกำหนดค่าต่างๆ ตามต้องการ</li> <li>2. ผู้ใช้ทำการกดบันทึกยืนยัน</li> </ol>	1.ระบบจัดเก็บข้อมูลเข้าฐานข้อมูล
เงื่อนไขที่ไม่ยอมรับ :	ถ้าผู้ใช้งานกรอกข้อมูลไม่ครบถ้วน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.6 คำอธิบายยูสเคสรายงานผลวิเคราะห์การใช้เคมี

ชื่อยูสเคส :	Generate Results Analysis Using Chemical Report	
คำอธิบาย:	ออกรายงานผลวิเคราะห์การใช้น้ำยาเคมี แยกบ่อล้าง บ่อชุป บ่อสี ผลวิเคราะห์ บ่อชุป ผลวิเคราะห์บ่อสี	
แอกเตอร์ที่เกี่ยวข้อง :	ผู้บริหาร	
ผู้เกี่ยวข้องให้คำแนะนำ :	พนักงานแลปเคมี,พนักงานผลิต,ผู้บริหาร	
เงื่อนไขเมื่อเริ่มต้น:	ผู้ใช้งานระบบต้องได้รับสิทธิ์ในการเข้าใช้งานเมนูนี้ได้ และมีข้อมูลที่บ้านที่ก ส่วนต่างๆไว้แล้ว	
ผลลัพธ์เมื่อทำงานเสร็จ :	ระบบจะแสดงข้อมูลในรายงานตามเงื่อนไขที่ได้เลือกไว้	
ขั้นตอนการทำงาน :	Actor	Systems
	1. ผู้ใช้งานเลือกเงื่อนไขข้อมูลที่ต้องการออกรายงาน 2. ผู้ใช้ทำการกดปุ่มแสดงรายงาน	1.ระบบแสดงรายงานตามต้องการ
เงื่อนไขที่ไม่ยอมรับ :	ข้อมูลจะไม่แสดงกรณีไม่มีเงื่อนไขตามที่ได้เลือก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.7 คำอธิบายยูสเคสรายงานต้นทุนเคมี

ชื่อยูสเคส :	Generate Cost Chemical Report	
คำอธิบาย:	ออกรายงานต้นทุนเคมี ประจำบ่อ บ่อล้าง บ่อซบ บ่อสี และประจำไลน์	
แอกเตอร์ที่เกี่ยวข้อง :	ผู้บริหาร	
ผู้เกี่ยวข้องให้ คำแนะนำ :	พนักงานแลปเคมี, พนักงานผลิต, ผู้บริหาร	
เงื่อนไขเมื่อเริ่มต้น:	ผู้ใช้งานระบบต้องได้รับสิทธิ์ในการเข้าใช้งานเมนูนี้ได้ และมีข้อมูลที่บันทึกส่วนต่างๆไว้แล้ว	
ผลลัพธ์เมื่อทำงาน เสร็จ :	ระบบจะแสดงข้อมูลในรายงานตามเงื่อนไขที่ได้เลือกไว้	
ขั้นตอนการทำงาน :	Actor	Systems
	1. ผู้ใช้งานเลือกเงื่อนไขข้อมูลที่ต้องการออกรายงาน 2. ผู้ใช้ทำการกดปุ่มแสดงรายงาน	1. ระบบแสดงรายงานตามต้องการ
เงื่อนไขที่ไม่ยอมรับ :	ข้อมูลจะไม่แสดงกรณีไม่มีเงื่อนไขตามที่เลือก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.8 คำอธิบายยูสเคสรายงานผลวิเคราะห์น้ำยาเคมีประจำวัน

ชื่อยูสเคส :	Generate Cost Chemical Report	
คำอธิบาย:	ออกรายงานผลวิเคราะห์น้ำยาเคมีประจำวัน	
แอกเตอร์ที่เกี่ยวข้อง :	ผู้บริหาร	
ผู้เกี่ยวข้องให้ คำแนะนำ :	พนักงานแลปเคมี, พนักงานผลิต, ผู้บริหาร	
เงื่อนไขเมื่อเริ่มต้น:	ผู้ใช้งานระบบต้องได้รับสิทธิ์ในการใช้งานเมนูนี้ได้ และมีข้อมูลที่บันทึก ส่วนต่างๆไว้แล้ว	
ผลลัพธ์เมื่อทำงาน เสร็จ :	ระบบจะแสดงข้อมูลในรายงานตามเงื่อนไขที่ได้เลือกไว้	
ขั้นตอนการทำงาน :	Actor	Systems
	1. ผู้ใช้งานเลือกเงื่อนไขข้อมูลที่ต้องการ ออกรายงาน 2. ผู้ใช้ทำการกดปุ่มแสดงรายงาน	1. ระบบแสดงรายงานตาม ต้องการ
เงื่อนไขที่ไม่ยอมรับ :	ข้อมูลจะไม่แสดงกรณีไม่มีเงื่อนไขตามที่เลือก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล                   นางสาววิชุดา พิศเพ็ญ  
 วัน เดือน ปีเกิด               25 มกราคม 2529 ที่กรุงเทพมหานคร  
 ที่อยู่                               14 เฉลิมพระเกียรติ ร.9 ซอย 14 แยก 46 หนองบอน ประเวศ  
   กทม. 10250  
 ประวัติการศึกษา               ปริญญาตรี- คณะวิทยาศาสตร์  
   สาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์  
   สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
 ประสบการณ์ทำงานและผลงานวิจัย  
 พ.ศ. 2551 – ปัจจุบัน       ตำแหน่งโปรแกรมเมอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้