

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

ระบบการจัดการห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม

The Industrial Environment Laboratory Management System



วัน เดือน ปี.....	03 พ.ค. 2550
เลขทะเบียน.....	02916
เลขเรียกหนังสือ.....	วิพ: 213625 2545
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."	

D# 19:
11/2/2017

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการศึกษาระดับปริญญาตรี
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	ระบบการจัดการห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม
นักศึกษา	นายณัฐวุฒิ สติทธิธรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. ภัทรชัย ถลิตโรจน์วงศ์
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2545

บทคัดย่อ

การตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ อากาศ และเสียงภายในโรงงานอุตสาหกรรม นอกจากโรงงานอุตสาหกรรม จะต้องส่งผลการวิเคราะห์ให้แก่กรมโรงงานอุตสาหกรรมตามกฎหมายแล้ว ยังเป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพการผลิต และระบบควบคุมด้านสิ่งแวดล้อมในโรงงานอีกด้วย โครงการศึกษานี้ จะทำการศึกษา วิเคราะห์เพื่อออกแบบฐานข้อมูล และพัฒนาโปรแกรมตามหลักการ SDLC (System Development Life Cycle) เพื่อจัดเก็บและบริหารข้อมูลผลการวิเคราะห์ที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก รวมทั้งจัดทำรายงานต่างๆ และเพิ่มความรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูล เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title The Industrial Environment Laboratory Management System
Student Mr. Natthawut Sithitham
Advisor Dr. Parttarachai Lalitrojwong
Level of Study Master of Science in Information Technology
Major Information Technology Management
Academic Year 2002

ABSTRACT

The benefits of water quality analysis, air quality analysis, and noise level analysis for the industries are not only for legal compliance but also for showing the efficiency of production processes and environmental control systems. This special project describes analysis, design and development process of the information system for industrial environment laboratory management based on SDLC (Software Development Life Cycle). The system assists environmental laboratory staffs to store and manage tremendous data, to make several kinds of reports, and to minimize time for accessing data to meet customer requirement.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำโครงการพัฒนาระบบสารสนเทศห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม
ฉบับนี้ ผู้ศึกษาได้รับคำแนะนำ คำปรึกษา และการสนับสนุนจากผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่าย ทำให้โครง
การกรณีศึกษาพิเศษฉบับนี้ ลุล่วงสำเร็จตามวัตถุประสงค์ ในโอกาสนี้ผู้ศึกษาจึงขอขอบพระคุณผู้ที่
มีส่วนสนับสนุนทุกท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ดร. ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ
กรณีศึกษาพิเศษ ซึ่งให้ความกรุณา เสียสละเวลาเพื่อให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ แนวทางการจัดทำ
และแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการจัดทำโครงการตั้งแต่เริ่มต้น จนเสร็จสิ้น ขอขอบพระคุณ
นายทรงวุฒิ เพ็งมาก อดีตผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ
วิเคราะห์ทุกท่าน ที่ช่วยให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ในการจัดทำโครงการ ขอขอบคุณเพื่อนๆ
ITM9.1 ที่คอยไต่ถามความคืบหน้า และที่จะลืมมิได้ ต้องขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ที่
คอยให้กำลังใจในการศึกษาตลอดมา

ณัฐวุฒิ สิทธิธรรม

รหัสนักศึกษา 44067206

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	VII
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ขั้นตอนการศึกษา	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 การพัฒนาระบบสารสนเทศ	4
2.2 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์.....	5
3. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับห้องปฏิบัติการวิเคราะห์.....	6
3.1 หลักการและเหตุผล	6
3.2 ตัวกำหนดต่างๆ ที่ใช้แสดงลักษณะของน้ำทิ้งและการเลือกวิธีการวิเคราะห์	7
3.3 ขั้นตอนในการดำเนินเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินเกี่ยวกับสารเคมี.....	8
3.4 ระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	9
4. การวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน	11
4.1 วิธีการศึกษาเพื่อวิเคราะห์ถึงระบบงานในปัจจุบัน	11
4.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงานของระบบปัจจุบัน	11
4.3 ปัญหา/ข้อจำกัดในระบบงานปัจจุบัน.....	12
4.4 ความต้องการของการออกแบบระบบใหม่	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5. การออกแบบระบบใหม่	14
5.1 แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบระบบใหม่	14
5.2 การออกแบบระบบการจัดการห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ฯ	14
5.3 การออกแบบฐานข้อมูล	16
5.4 พจนานุกรมฐานข้อมูล	19
6. โปรแกรมระบบการจัดการห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ฯ	23
6.1 โครงสร้างความสัมพันธ์ที่ได้จากโปรแกรม Microsoft Access	23
6.2 การออกแบบหน้าจอของโปรแกรม	24
6.3 การออกแบบรายงานที่เกี่ยวข้อง	34
7. บทสรุป	40
7.1 สรุปผล	40
7.2 ข้อเสนอแนะแนวทางในอนาคต	41
บรรณานุกรม	42
ประวัติผู้ศึกษา	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
5.1 เอนทิตีหลักของระบบ	17
5.2 รายละเอียดของตาราง CUSTOMER.....	19
5.3 รายละเอียดของตาราง SENDER.....	19
5.4 รายละเอียดของตาราง STAFF.....	20
5.5 รายละเอียดของตาราง SERV_STAFF	20
5.6 รายละเอียดของตาราง SERVICE.....	20
5.7 รายละเอียดของตาราง RAW_DATA.....	21
5.8 รายละเอียดของตาราง PARAMETER.....	21
5.9 รายละเอียดของตาราง INVOICE.....	21
5.10 รายละเอียดของตาราง REPORT.....	21
5.11 รายละเอียดของตาราง PROMOTION.....	22
5.12 รายละเอียดของตาราง RAW_PARA.....	22
5.13 รายละเอียดของตาราง PROMO_PARA.....	23
5.14 รายละเอียดของตาราง SERV_DETAIL.....	23
5.15 รายละเอียดของตาราง ANUL_RESULT	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

5.1	Context Diagram ของระบบใหม่	15
5.2	Data Flow Diagram (ระดับ1) ของระบบใหม่	15
5.3	Entity Relationship Diagram.....	18
6.1	โครงสร้างความสัมพันธ์ที่ได้จากโปรแกรม Microsoft Access 97.....	23
6.2	หน้าจอเมนูหลักในการทำงาน	25
6.3	หน้าจอการป้อน/แก้ไขข้อมูลลูกค้า.....	26
6.4	หน้าจอย่อยเพื่อแก้ไขข้อมูลผู้ส่งน้ำตัวอย่าง.....	26
6.5	กล่องข้อความแสดงการยืนยันการบันทึกข้อมูล.....	26
6.6	กล่องข้อความเพื่อยืนยันการลบข้อมูล.....	27
6.7	ฟอร์มค้นหาข้อมูล	27
6.8	กล่องข้อความแจ้งว่าไม่มีข้อมูลตามที่ค้นหา	28
6.9	หน้าจอการป้อน/แก้ไขพารามิเตอร์	28
6.10	หน้าจอการแก้ไขรายการข้อมูลดิบ	29
6.11	หน้าจอการกรอก/แก้ไขรายละเอียดเจ้าหน้าที่.....	30
6.12	หน้าจอการแก้ไขรายการโปรโมชั่น	31
6.13	หน้าจอการกรอก/แก้ไขรายละเอียดการบริการ	32
6.14	หน้าจอการกรอกผลการวิเคราะห์.....	33
6.15	หน้าจอใบแจ้งหนี้และรายงานผลการวิเคราะห์.....	34
6.16	รายงานทะเบียนลูกค้า.....	35
6.17	รายงานพารามิเตอร์	35
6.18	รายการโปรโมชั่น.....	36
6.19	รายงานข้อมูลดิบ	36
6.20	ใบแจ้งยอดค่าบริการ.....	37
6.21	รายงานผลการวิเคราะห์.....	38
6.22	รายงานสรุปประจำเดือน	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม เป็นหน่วยงานภายใต้การบริหารงานของ สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย จัดตั้งขึ้นเพื่อให้บริการแก่สมาชิกสภาอุตสาหกรรมฯ และผู้ประกอบการอุตสาหกรรมทั่วไป ดำเนินการวิเคราะห์คุณภาพน้ำดี และน้ำเสีย เพื่อตรวจหาค่าดัชนีวัดคุณภาพของน้ำ (Parameter) เช่น สารปนเปื้อนที่ตกค้างอยู่ในน้ำ ด้วยวิธีการทางเคมี และตรวจวัดคุณภาพอากาศในสถานประกอบการ ซึ่งโรงงานสามารถนำค่าที่วิเคราะห์ได้ไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานน้ำทิ้งโรงงานอุตสาหกรรมของกระทรวงอุตสาหกรรม ผลการวิเคราะห์จะจัดส่งให้ลูกค้าที่มาขอรับบริการ และทำสำเนาข้อมูลเก็บรวบรวมไว้ที่ห้องปฏิบัติการเพื่อทำรายงานส่งให้กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรมทุกปี ตามข้อกำหนดของกรมโรงงานฯ เพื่อออกใบรับรองการเป็นห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพของเอกชนต่อไป

ห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม จัดเป็นห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ขนาดเล็ก การเก็บข้อมูลโดยส่วนใหญ่ยังคงใช้ระบบเจ้าหน้าที่เป็นผู้จัดเก็บและดำเนินการเอง (Manual) กล่าวคือ ใช้การกรอกประวัติลูกค้าลงในแบบฟอร์มที่จัดเตรียมไว้ ทำการวิเคราะห์ผล จัดพิมพ์ใบรายงานผลการวิเคราะห์ การออกใบแจ้งหนี้ ใบวางบิล และรายงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ด้วยโปรแกรมเรียงพิมพ์ (Microsoft Word) โดยจัดเก็บข้อมูลต่างๆ ในตู้เอกสาร หากต้องการตรวจสอบผลวิเคราะห์ย้อนหลังหรือต้องการสรุปผล เพื่อประเมินผลการดำเนินงานของห้องปฏิบัติการ จำเป็นต้องนำเอกสารข้อมูลต่างๆ รวบรวมและสรุปผลทุกรายจนครบ ซึ่งต้องใช้เวลาในการดำเนินการมาก หากมีข้อมูลเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ จะส่งผลกระทบต่อการทำงานในระยะยาวต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

การพัฒนาระบบตามโครงการฯ มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

- (1) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน ตลอดจนปัญหาของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมฯ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่จะนำมาใช้พัฒนาระบบสารสนเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (2) ลดความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บข้อมูลของระบบ และลดความผิดพลาดในการคำนวณผลการวิเคราะห์
- (3) เข้าถึงข้อมูลจำนวนมากได้อย่างรวดเร็ว สามารถประมวลผลข้อมูลเพื่อใช้ในการตัดสินใจ ปรับปรุงการดำเนินการของห้องปฏิบัติการฯ
- (4) ประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บเอกสาร โดยเปลี่ยนมาจัดเก็บในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์มากขึ้น
- (5) ลดเวลาและปริมาณงานของเจ้าหน้าที่วิเคราะห์ เนื่องจากสามารถพิมพ์รายงานผล สรุปผล ได้อย่างรวดเร็ว ทำให้เจ้าหน้าที่มีเวลาเพิ่มมากขึ้น ในการให้บริการวิเคราะห์

1.3 ขอบเขตของโครงการ

การศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาระบบงานของห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม โดยใช้หลักการของวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC: System Development Life Cycle) ซึ่งครอบคลุมขั้นตอนการทำงานในการให้บริการวิเคราะห์น้ำ ซึ่งเป็นภารกิจหลักของห้องปฏิบัติการ ตั้งแต่การรับข้อมูลการขอใช้บริการของลูกค้า การวิเคราะห์ผล การคำนวณผลข้อมูล จนถึงการออกรายงานต่างๆ ได้แก่

- (1) ใบรายงานผลการวิเคราะห์
- (2) ใบแจ้งหนี้/ใบวางบิล เพื่อให้ลูกค้าชำระเงินไปชำระกับฝ่ายการเงิน
- (3) รายงานสรุปผู้ใช้บริการและรายได้ประจำเดือน
- (4) รายงานสรุปค่าพารามิเตอร์ และค่าเฉลี่ยรายเดือน
- (5) รายงานทะเบียนรายชื่อลูกค้าและที่อยู่
- (6) รายงานสรุปข้อมูลสืบจากการวิเคราะห์

ระบบไม่รวมถึงการออกรายงานเสร็จรับเงิน (เป็นงานในส่วนของแผนกการเงิน) ทะเบียนประวัติ เครื่องมือวิเคราะห์ การทำสต็อกสารเคมี และการให้บริการวิเคราะห์คุณภาพอากาศ

1.4 ขั้นตอนการศึกษา

ผู้ศึกษาได้กำหนดขั้นตอนการศึกษา ไว้เป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 ทำการศึกษาระบบงานในปัจจุบัน โดยเก็บรวบรวมแบบฟอร์มการทำงานทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง และรวบรวมรายงานต่างๆ เพื่อให้ทราบถึงขั้นตอนการดำเนินการในปัจจุบัน
- ขั้นตอนที่ 2 ทำการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการฯ เพื่อวิเคราะห์ปัญหาในปัจจุบันและสรุปความต้องการของระบบงานใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบระบบสารสนเทศและฐานข้อมูลที่จำเป็นในระบบ โดยพิจารณาถึงทรัพยากรที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
- ขั้นตอนที่ 4 นำระบบสารสนเทศที่ออกแบบ มาพัฒนาเป็นระบบงานจริง และทดลองใช้กับตัวอย่างข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในอดีต โดยผู้ศึกษาได้เลือกใช้โปรแกรม Microsoft Access 97 เพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูล และใช้ Visual Basic 6 ในการสร้างโปรแกรมประยุกต์เพื่อเรียกใช้ฐานข้อมูลดังกล่าว

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จากการพัฒนาระบบตามโครงการที่เสนอมานี้ คาดว่าจะได้รับประโยชน์ ดังนี้

- (1) เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการฯ ทำงานได้ง่ายขึ้น สะดวก รวดเร็ว และลดความผิดพลาด
- (2) ระบบการจัดเก็บข้อมูล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถเรียกใช้ได้อย่างรวดเร็ว การเข้าถึงข้อมูลมีประสิทธิภาพมากขึ้น
- (3) ลดเวลาในการทำงาน การเข้าถึงข้อมูล การออกใบรายงาน ทำให้เจ้าหน้าที่มีเวลาเพิ่มขึ้น สามารถพัฒนาปรับปรุงการดำเนินการในด้านอื่นๆ ได้มากขึ้นต่อไป
- (4) ช่วยให้ผู้บริหาร สามารถได้รับข้อมูลสารสนเทศที่จะนำไปใช้ในการตัดสินใจได้เร็วขึ้น

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การพัฒนาระบบสารสนเทศ

การพัฒนาระบบสารสนเทศ ด้วยวงจรการพัฒนากระบวนการ (System Development Life Cycle หรือ SDLC) มีขั้นตอนในการพัฒนาตั้งแต่เริ่มต้นจนได้ระบบสารสนเทศ แบ่งเป็น 6 ขั้นตอน (ธนกิจ ชีระกาญจน์ และคณะ. 2544: 167-169) ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 : การวิเคราะห์เบื้องต้นหรือทำความเข้าใจระบบ (System Investigation) เรียกได้ว่าเป็น การศึกษาทำความเข้าใจระบบงานที่จะทำการพัฒนาให้ละเอียดทั้งองค์กร หน่วยงานที่ ดำเนินงานความสัมพันธ์กับหน่วยงานอื่น จำนวนบุคลากร เอกสารและรายงานต่างๆ และผู้ใช้ วัตถุประสงค์ของหน่วยงานหรือองค์กร ตลอดจนค่าใช้จ่ายของหน่วยงาน นั้นๆ และบทสรุปสุดท้ายคือวัตถุประสงค์ที่ต้องการทราบว่าปัญหาคืออะไร คุ่มค่ากับการ แก้ไขเพียงใด และคิดว่าจะแก้ปัญหาอย่างไร

ขั้นตอนที่ 2 : การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) เป็นการนำระบบงานปัจจุบันที่ได้ศึกษาทำ ความเข้าใจแล้วมาวิเคราะห์หาจุดอ่อน จุดแข็ง ระบบการทำงาน และความสัมพันธ์ใน องค์กร (SWOP) วิเคราะห์ข้อมูลการนำเข้าและเอกสารผลผลิตต่างๆ เพื่อค้นหาว่า ปัญหาจริงๆ นั้นเกิดจากอะไร จัดลำดับปัญหาตามความรุนแรง มีความเป็นไปได้อย่างไรบ้างในการแก้ปัญหา มีสารสนเทศอะไรบ้างที่จะแก้ปัญหานี้ได้และโดยวิธีใด โดย สรุปวัตถุประสงค์คือปัญหาที่แท้จริง เป็นอย่างไร มีอะไรบ้างที่จะแก้ปัญหานี้ได้และ ปัญหาใดควรจะต้องแก้ไขก่อน

ขั้นตอนที่ 3 : การออกแบบระบบ (System Design) ทำการคัดเลือกปัญหาที่มีความรุนแรงที่สุด และ มีความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหามากที่สุดมาเพื่อหาวิธีการแก้ไขปัญหาว่าจะแก้ไข อย่างไรด้วยวิธีใด สร้างทางเลือกในการแก้ไขปัญหาให้มากที่สุด ออกแบบระบบงาน ที่ปรับปรุงระบบงานเดิมหรือเป็นระบบงานใหม่ตามทางเลือกที่ได้รับการยอมรับจาก การตัดสินใจเลือกในรายละเอียดของข้อมูลและทรัพยากรนำเข้า ขั้นตอนการทำงาน เอกสารและรูปแบบที่จะผลิตสำหรับใคร ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่ ต้องการ ระบบโปรแกรมที่ต้องการ วัสดุเครื่องมือในการทำงาน บุคลากรในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พัฒนา และประมาณการค่าใช้จ่าย สรุปวัตถุประสงค์ก็จะดำเนินการด้วยวิธีใดในการแก้ปัญหาให้ได้ดีที่สุดเท่าที่สภาพแวดล้อมและขีดจำกัดอำนาจโอกาสให้ โดยเฉพาะการป้องกันปัญหาที่จะเกิดผลกระทบต่อแนวทางการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 : การพัฒนาโปรแกรม (Software Development) เป็นการนำรายละเอียดของระบบงานที่ออกแบบไว้มากำหนดเป็นคุณลักษณะของโปรแกรมระบบงานเพื่อคัดเลือกสรรหาโปรแกรม หรือเขียนโปรแกรมคำสั่งโดยหน่วยงานสารสนเทศขององค์กรเอง

ขั้นตอนที่ 5 : การประยุกต์ใช้ระบบ (System Implementation) คือการนำระบบงานที่ออกแบบไว้มาดำเนินการตามแผนงานและกำหนดพร้อมทั้งทดสอบระบบงานและทดลองปฏิบัติงานในขั้นแรก กำหนดการต่างๆ จะต้องสอดคล้องกัน โดยเฉพาะการจัดการและคัดเลือกเครื่องคอมพิวเตอร์ การเตรียมสถานที่ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์และสายสัญญาณ การคัดเลือกและอบรมพัฒนาคู่มือ การจัดเตรียมโครงสร้างองค์กร และการป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นกับระบบงานใหม่

ขั้นตอนที่ 6 : การบำรุงรักษาและทบทวน (System Maintenance and Review) คือการปรับปรุงระบบงานที่กำลังดำเนินงานให้เป็นไปตามการเปลี่ยนแปลงของธุรกิจและกฎระเบียบขององค์กรและรัฐบาลเพื่อให้สามารถทำงานต่อไปได้ในปัจจุบันหรือพัฒนาให้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ

2.2 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) เป็นลักษณะของการจัดเก็บฐานข้อมูลแบบหนึ่ง ผู้ใช้จะมองเห็นข้อมูลถูกเก็บในลักษณะของตารางที่มีความสัมพันธ์กันแบบสองมิติ ประกอบด้วยแถวและคอลัมน์ โดยไม่จำเป็นต้องสนใจว่าข้อมูลถูกเก็บอยู่ในลักษณะใด

บทที่ 3

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

3.1 หลักการและเหตุผล

เมื่อกล่าวถึง สถานการณ์สิ่งแวดล้อมที่ทวีความรุนแรงขึ้นทุกขณะนั้น สาเหตุหนึ่งคือ ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาเมื่อปี พ.ศ. 2530-2539 เป็นช่วงที่เศรษฐกิจไทยขยายตัวอย่างรวดเร็วและมีการพัฒนาโครงสร้างจากภาคเกษตรกรรมมาเป็นภาคอุตสาหกรรม ผลการเปลี่ยนแปลงย่อมมีทั้งผลในเชิงบวกและเชิงลบ ผลในเชิงบวกที่เห็นชัดเจนคือ ภาวะเศรษฐกิจเฟื่องฟูอย่างรวดเร็วในยุคทอง แต่ผลในเชิงลบที่สะสมอย่างค่อยเป็นค่อยไป ก็คือทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างเห็นได้ชัดเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน กอปรกับผลกระทบจากมาตรการกีดกันทางการค้า ซึ่งมีการนำประเด็นสิ่งแวดล้อมมาเป็นปัจจัยผลักดันหลัก จึงทำให้ภาคธุรกิจอุตสาหกรรมจำเป็นต้องมีการดูแลจัดการสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างดี ทั้งมาตรการเพื่อป้องกันมลพิษที่แหล่งกำเนิด และมาตรการควบคุมที่ถือปฏิบัติมาโดยตลอดซึ่งยังคงเป็นสิ่งสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมที่ระบายลงสู่แม่น้ำลำคลองสาธารณะ เป็นเรื่อง que ทุกหน่วยงานให้ความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ามลภาวะอื่นๆ เนื่องจากน้ำทิ้งที่บำบัดไม่ได้มาตรฐานการควบคุมจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อทรัพยากรน้ำ ระบบนิเวศน์สิ่งแวดล้อม และชุมชนที่ใช้ประโยชน์จากแหล่งรองรับน้ำนั้นๆ

ปัจจุบันปัญหามลพิษทางน้ำได้กลายเป็นหนึ่งในปัญหาที่ทั่วโลกตระหนัก และให้ความสำคัญในการแก้ไขอย่างจริงจัง โดยได้รับความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นภาครัฐ ภาคเอกชน สถาบันการศึกษา และองค์กรเอกชนต่างๆ คำนีชีวัดของคุณภาพน้ำ ถือเป็นเกณฑ์การบ่งบอกและพิจารณาค่าความสกปรกในแหล่งน้ำหรือประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียได้เป็นอย่างดี ในประเทศไทยมีห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อมอยู่จำนวนมาก แม้กระทั่งโรงงานอุตสาหกรรมบางแห่งซึ่งมีความพร้อมก็สามารถดำเนินการวิเคราะห์คุณภาพน้ำได้ด้วยตนเอง โดยอยู่ภายใต้การควบคุมกำกับดูแลของหน่วยงานที่รับผิดชอบ เพราะฉะนั้น ความพร้อมของห้องปฏิบัติการ ชีคความสามารถ ทักษะของบุคลากรที่ทำการวิเคราะห์น้ำตัวอย่าง จึงเป็นปัจจัยสำคัญยิ่ง โดยเฉพาะในเรื่องเทคนิคการวิเคราะห์น้ำ เป็นสิ่งที่ละเอียดอ่อนและควรให้ความสนใจเป็นอย่างยิ่ง เริ่มตั้งแต่ การเก็บน้ำตัวอย่าง เพื่อ การเก็บรักษาตัวอย่างก่อนทำการวิเคราะห์ วิธีการ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และการควบคุมคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ต้องการและแม่นยำในการประกอบการพิจารณาคุณภาพน้ำตัวอย่างนั้นๆ

นอกจากนี้แล้วสิ่งที่จำเป็นต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรก ก่อนดำเนินการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการคือ ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ดังนั้น ก่อนที่จะดำเนินการวิเคราะห์ใดๆ จึงควรจะศึกษารายละเอียดของการทดลองให้เข้าใจทุกขั้นตอน ศึกษาคุณสมบัติของสารเคมีทุกตัวที่มีอยู่ภายในห้องปฏิบัติการเพื่อที่จะได้ทราบถึงวิธีใช้ การเก็บรักษาที่ถูกต้อง และวิธีป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นต่อตัวผู้วิเคราะห์และผู้ที่อยู่รอบข้าง

3.2 ตัวกำหนดต่างๆ ที่ใช้แสดงลักษณะของน้ำทิ้งและการเลือกวิธีการวิเคราะห์

ค่าตัวกำหนดหรือพารามิเตอร์ต่างๆ ที่ใช้แสดงลักษณะของน้ำทิ้งที่ทำการวิเคราะห์กันอยู่ทั่วไป สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ (สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม, 2535: 18-19)

- (1) การวิเคราะห์ทางกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ ความขุ่น สี กลิ่น เป็นต้น
- (2) การวิเคราะห์ทางเคมี ได้แก่ พีเอช ซีโอดี บีโอดี เป็นต้น
- (3) การวิเคราะห์ทางชีวภาพ ได้แก่ การตรวจหา โคโลฟอร์ม การนับจากงานเพาะเชื้อมาตรฐาน เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์ลักษณะต่างๆ เหล่านี้มีเครื่องมือ อุปกรณ์ และวิธีการที่แตกต่างกันออกไป ลักษณะสมบัติบางตัวสามารถทำการวิเคราะห์ได้หลายวิธี ผู้วิเคราะห์จะต้องเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยทั่วไปแล้ววิธีวิเคราะห์ที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางย่อมแสดงให้เห็นว่าเป็นวิธีที่เชื่อถือได้ ทั้งนี้แนวทางในการเลือกวิธีการวิเคราะห์ให้เหมาะสมควรจะต้องคำนึงถึงหลักการ ดังต่อไปนี้

- (1) จะต้องเป็นวิธีที่สามารถวิเคราะห์ลักษณะสมบัติที่ต้องการได้อย่างเที่ยงตรงและถูกต้อง ตลอดจนไม่มีปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแทรกสอด ที่มักเจือปนอยู่ในตัวอย่างน้ำทิ้ง
- (2) กระบวนการของวิธีการวิเคราะห์นั้น ขึ้นอยู่กับความชำนาญของผู้วิเคราะห์และเครื่องมือต่างๆ ที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการน้ำทิ้งต่างๆ ไป
- (3) วิธีการวิเคราะห์ที่เลือกใช้ ควรเป็นวิธีที่นิยมใช้กันอยู่ตามห้องปฏิบัติการต่างๆ ในปัจจุบัน หรือได้ทำการทดสอบจนเป็นที่เชื่อถือได้แน่นอน ทั้งนี้เพื่อผลสำหรับการเปรียบเทียบและความเป็นมาตรฐานระหว่างห้องปฏิบัติการด้วยกันเอง
- (4) ควรเป็นวิธีการวิเคราะห์ที่สามารถทำได้เร็ว เหมาะสำหรับตัวอย่างจำนวนมากๆ ที่จะต้องวิเคราะห์เป็นประจำ

3.3 ขั้นตอนในการดำเนินการเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินเกี่ยวกับสารเคมี

สารเคมี จัดเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำเป็นต้องมีการจัดเก็บสารเคมีไว้เพื่อใช้ในการวิเคราะห์จำนวนหนึ่ง ทั้งนี้เจ้าหน้าที่วิเคราะห์และผู้เกี่ยวข้องจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีแต่ละชนิดเป็นอย่างดี เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้สารเคมีไม่ถูกต้อง และเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้นจากการใช้สารเคมี ผู้ที่เกี่ยวข้องจำเป็นต้องรู้จักขั้นตอนในการดำเนินการที่ถูกต้องเพื่อลดความเสียหายที่เกิดขึ้น ซึ่งนับว่าเป็นเรื่องที่สำคัญมาก ไม่เพียงแต่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เท่านั้น โรงงานอุตสาหกรรมหรือหน่วยงานอื่นๆ ที่ต้องเกี่ยวข้องกับสารเคมีจำเป็นต้องศึกษาแนวทางดังกล่าวไว้ด้วย โดยกองความปลอดภัยโรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ได้แนะแนวทางการระงับอุบัติภัยจากสารเคมี ไว้ดังต่อไปนี้ (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, ม.ป.ป. :7-9)

(1) กำหนดเขตพื้นที่ที่ปลอดภัย

กำหนดเขตอันตราย โดยให้มีเขตพื้นที่ที่ปลอดภัยเมื่อเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีขึ้น อาจมีความจำเป็นในการกำหนดระยะทางที่ปลอดภัย ในขอบเขตที่กำหนดด้วย

(2) ให้อุปกรณ์ดับเหตุที่เกิดขึ้นด้วยความระมัดระวัง

ห้ามเข้าปฏิบัติการ ในกรณีที่ยังไม่ทราบข้อมูลใดๆ เป็นอันตราย ให้เข้าไปยังจุดเกิดเหตุทางเหนือลม เพื่อหลีกเลี่ยงการสัมผัสไอระเหยของสารนั้น ให้ระลึกอยู่เสมอว่าไอระเหยหรือก๊าซต่างๆ ไม่มีกลิ่น สี และหนักกว่าอากาศ อาจสะสมอยู่พื้นล่างของบริเวณนั้น

(3) พิสูจน์ทราบวัตถุอันตรายนั้น

แผ่นภาพที่ติดไว้หน้าภาชนะบรรจุหรือตัวถังบรรทุก สามารถให้ข้อมูลของสารเคมีนั้นได้แต่ข้อมูลที่ชัดเจนอาจหาได้จากเอกสารกำกับภาชนะส่ง เลขตัวถังหรือทะเบียนใบอนุญาตที่ติดอยู่กับตัวรถ อาจช่วยในการหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการจัดการกับสารเคมีนั้นได้

(4) ประเมินสถานการณ์

คำถามดังต่อไปนี้จะต้องได้รับคำตอบก่อน จึงจะเข้าดำเนินการ เช่น

- สารดังกล่าวติดไฟ หรือมีสิ่งที่ก่อให้เกิดการติดไฟในบริเวณนั้นหรือไม่
- มีการหก รั่ว ไหลของสารนั้นหรือไม่
- สภาพอากาศในขณะนั้นเป็นอย่างไรบ้าง
- สภาพภูมิประเทศเป็นอย่างไร
- อันตรายที่เกิดขึ้นมีผลกระทบอย่างไร เช่น มนุษย์ ทรัพย์สิน หรือสิ่งแวดล้อม
- อะไรที่ควรจะต้องดำเนินการ เช่น มีความจำเป็นในการอพยพผู้คนหรือไม่ ต้องสร้าง

กำแพงล้อมรอบหรือไม่ ต้องใช้เครื่องมือเช่นไรในการดำเนินการระงับภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อะไรคือแนวทางปฏิบัติที่ถูกต้องที่สุดในการระงับอุบัติเหตุ

(5) การเข้าดำเนินการระงับภัย

เข้าดำเนินการระงับภัยด้วยวิธีการที่เหมาะสม โดยการกำหนดสายงานในการดำเนินการและระบบสื่อสารที่ดี กำหนดมาตรการหรือแผนช่วยชีวิตผู้คนไว้ให้แน่ชัด เช่น การอพยพผู้คนในบริเวณที่เกิดอันตราย ควบคุมและจัดการกับพื้นที่ที่อาจเกิดผลกระทบจากอุบัติเหตุ นั้น ประเมินสถานการณ์การเกิดอุบัติเหตุอย่างต่อเนื่อง สิ่งสำคัญที่สุดที่ต้องระลึกอยู่เสมอ คือ ความปลอดภัยของผู้คนบริเวณนั้น และตัวท่านเอง

3.4 ระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดตั้งห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ ผู้ดำเนินการจะต้องปฏิบัติตามระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ว่าด้วยห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ของเอกชน ซึ่งประกาศไว้ ณ วันที่ 16 ธันวาคม พ.ศ. 2528 ซึ่งมีสาระสำคัญดังนี้

(1) คุณสมบัติของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

- ต้องเป็นของนิติบุคคลหรือเป็นของผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน
- ต้องมีผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ซึ่งมีคุณวุฒิอย่างน้อยวิทยาศาสตร์บัณฑิตสาขาเคมี สุขาภิบาล หรือสิ่งแวดล้อม หรือวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี สุขาภิบาล หรือสิ่งแวดล้อม และต้องมีเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ซึ่งมีคุณวุฒิอย่างน้อยวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเคมี เคมีเทคนิค หรือวิทยาศาสตร์ทั่วไป สำหรับผู้มิใช่คุณวุฒินอกเหนือจากที่กล่าว ให้อยู่ในดุลพินิจของกรมโรงงานอุตสาหกรรมที่จะพิจารณาให้ความเห็นชอบเป็นรายๆ ไป
- ต้องมีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้วิเคราะห์ปริมาณสารมลพิษในน้ำตามวิธีการวิเคราะห์ใน Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ของ APHA, AWWA และ WPCF ฉบับล่าสุด หรือของ United States Environmental Protection Agency หรือคู่มือการวิเคราะห์น้ำทิ้ง ของคณะกรรมการจัดทำคู่มือวิเคราะห์น้ำทิ้งของสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หรือวิธีการอื่นที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบ หรือต้องมีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้วิเคราะห์ปริมาณสารมลพิษในอากาศตามวิธีการวิเคราะห์ ใน Methods of Air Sampling and Analysis ของ APHA และคณะ หรือของ United States Environmental Protection Agency หรือมาตรฐานอื่นๆ ที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ต้องมีระบบระบายอากาศเสียจากการวิเคราะห์ เครื่องมือปฐมพยาบาลและเครื่องดับเพลิง
- (2) วิธีการขึ้นทะเบียน
- ให้นิติบุคคลหรือผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานที่เป็นเจ้าของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ ซึ่งมีคุณสมบัติตามข้อ (1) และต้องไม่อยู่ในระหว่างถูกลงโทษตามข้อยื่นคำขออนุญาตขึ้นทะเบียน พร้อมเอกสารต่อกรมโรงงาน โดยระบุชื่อสารมลพิษที่จะดำเนินการวิเคราะห์ เมื่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบแล้ว จะออกหนังสืออนุญาตให้ขึ้นทะเบียน พร้อมระบุชื่อสารมลพิษที่ได้รับอนุญาตให้วิเคราะห์ไว้เป็นหลักฐานออกหนังสือ
 - หนังสืออนุญาตให้มีอายุครั้งละ 3 ปี นับแต่วันที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมอนุญาตให้ขึ้นทะเบียน หากประสงค์จะต่ออายุการขึ้นทะเบียน ให้ยื่นคำขอต่ออายุพร้อมสรุปประเมินผลงานในรอบ 3 ปีที่ผ่านมาเสนอต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม ก่อนวันที่หนังสืออนุญาตจะหมดอายุ เมื่อยื่นคำขอต่ออายุแล้ว ให้ถือว่ายังอนุญาตให้ขึ้นทะเบียนอยู่ จนกว่ากรมโรงงานอุตสาหกรรมจะตอบไม่อนุญาตให้ต่ออายุ
- (3) เมื่อได้รับอนุญาตให้ขึ้นทะเบียนแล้ว จะต้องทำการวิเคราะห์สารมลพิษเฉพาะตัวที่ได้รับอนุญาตให้วิเคราะห์เท่านั้น หากประสงค์ที่จะทำการวิเคราะห์สารมลพิษตัวอื่นนอกจากที่ได้รับอนุญาตไว้ ให้ยื่นหนังสือขออนุญาตเพิ่มเติมเมื่อได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมแล้ว จึงจะทำการวิเคราะห์สารมลพิษนั้น ๆ ได้
- (4) ผู้ได้รับอนุญาตให้ขึ้นทะเบียนต้องยินยอมให้กรมโรงงานอุตสาหกรรมตรวจสอบความถูกต้องผลวิเคราะห์ และคุณสมบัติของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ได้ตลอดเวลา
- (5) ถ้าห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่ง ในข้อ (1) หรือผู้ได้รับอนุญาตให้ขึ้นทะเบียนรายงานเท็จ หรือขัดขวางการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ที่ดำเนินการตามระเบียบนี้ กรมโรงงานอุตสาหกรรมจะพิจารณาทำการพิจารณาทำการเพิกถอนการขึ้นทะเบียน และจะถูกลงประวัติเพื่อมิให้ได้รับการขึ้นทะเบียนครั้งละไม่เกิน 3 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน

4.1 วิธีการศึกษาเพื่อวิเคราะห์ถึงระบบงานในปัจจุบัน

ในการศึกษาและวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานต่างๆ ของระบบงานวิเคราะห์คุณภาพน้ำในปัจจุบัน ผู้ศึกษาได้ใช้วิธีการต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลในการวิเคราะห์ระบบงาน/ปัญหา ประกอบกันหลายวิธี ดังนี้

- (1) การสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงาน ได้แก่ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน 3 ท่าน
- (2) การสังเกตและสำรวจขั้นตอนการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน
- (3) การทดลองปฏิบัติงานร่วมกับผู้ปฏิบัติงานของห้องปฏิบัติงาน
- (4) การศึกษาจากเอกสารและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน

4.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงานของระบบปัจจุบัน

จากการศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงาน สามารถสรุปเป็นลำดับได้ดังนี้

- (1) ผู้ขอใช้บริการนำน้ำตัวอย่างที่จะให้วิเคราะห์มาส่งยังห้องปฏิบัติการฯ พร้อมทั้งกรอกใบขอรับบริการ
- (2) เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการออกเลขที่ตัวอย่างในใบขอรับบริการ
- (3) ตรวจสอบการเป็นสมาชิกสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย โดยสอบถามมายังหน่วยงานต้นสังกัด คือ สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม ซึ่งจะค้นหาในฐานข้อมูลสมาชิกหากเป็นสมาชิกสภาอุตสาหกรรมฯ ลูกค้านี้จะได้รับส่วนลด 10% จากอัตราค่าบริการปกติ
- (4) นำข้อมูลลูกค้าในใบขอรับบริการ (ชื่อบริษัทหรือโรงงาน ที่อยู่ โทรศัพท์ โทรสาร ชื่อผู้ติดต่อ) พิมพ์ลงในแบบฟอร์มใบแจ้งหนี้ / ใบวางบิล ด้วยโปรแกรม Microsoft Word
- (5) พิมพ์ใบแจ้งหนี้/ใบวางบิล 2 ชุด ชุดแรกให้ลูกค้าชำระเงินไปชำระกับฝ่ายการเงิน และชุดที่สองเป็นสำเนาใบแจ้งหนี้/ใบวางบิล ให้ฝ่ายการเงินไว้เพื่อติดตามผลการชำระเงิน หากลูกค้ายังไม่ชำระเงิน ฝ่ายการเงินจะดำเนินการเรียกเก็บเงินค่าบริการแก่ลูกค้าต่อไป
- (6) ทำการวิเคราะห์น้ำตัวอย่างโดยวิธีการทางเคมี ข้อมูลดิบที่ได้จากการวิเคราะห์เขียน

เก็บลงในสมุดบันทึกข้อมูลดิบ นำไปคำนวณหาค่าพารามิเตอร์ที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (7) เมื่อได้ผลการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ พิมพ์ผลวิเคราะห์ และข้อมูลลูกค้าในใบขอรับบริการ (ชื่อบริษัทหรือโรงงาน ที่อยู่ โทรศัพท์ โทรสาร ชื่อผู้ติดต่อ) ลงในแบบฟอร์มรายงานผลการวิเคราะห์ ซึ่งใช้โปรแกรม Microsoft Word ทำเป็นแบบฟอร์ม ออกรายงานให้ลูกค้า โดยให้เลขที่ในใบรายงานผลวิเคราะห์เป็นเลขเดียวกับเลขที่ตัวอย่างในใบขอรับบริการ
- (8) จัดส่งใบรายงานผลวิเคราะห์ให้แก่ลูกค้า และสำเนาเก็บเข้าแฟ้มไว้ที่ห้องปฏิบัติการฯ เพื่อใช้ข้อมูลในใบรายงานผลวิเคราะห์ นำมาพิมพ์ใบรายงานสรุปอื่นๆ ต่อไป
- (9) สิ้นเดือน นำข้อมูลในใบรายงานผลวิเคราะห์มาสรุปเป็นรายได้ประจำเดือน ออกใบรายงานตารางแสดงค่า พารามิเตอร์และค่าเฉลี่ย เพื่อสรุปผลการดำเนินงาน

4.3 ปัญหา/ข้อจำกัดในระบบงานปัจจุบัน

เมื่อพิจารณากระบวนการปัจจุบันแล้ว สามารถสรุปปัญหา/ข้อจำกัด ได้ดังนี้

- (1) เจ้าหน้าที่ในห้องปฏิบัติการฯ เป็นนักเคมีวิเคราะห์ซึ่งต้องทำการวิเคราะห์ตลอด ไม่มีเวลาในการทำรายงานมากนัก ระบบงานเดิมมีความซับซ้อนในการพิมพ์ข้อมูลมากทำให้สิ้นเปลืองเวลาในการพิมพ์
- (2) เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ มีจำนวนน้อย (3 คน เป็นนักเคมีวิเคราะห์ทั้งหมด) และไม่มีความรู้เรื่องการใช้งาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ดีพอ ซึ่งแบบฟอร์มที่ใช้ถูกกำหนดให้เป็นการกรอกข้อมูลลงในช่อง หากมีการทำให้แบบฟอร์มเลื่อนผิดรูปแบบเดิม เจ้าหน้าที่ไม่มีความสามารถแก้ไขได้เอง
- (3) ห้องปฏิบัติการฯ ไม่มีเจ้าหน้าที่ธุรการ และมีพื้นที่ใช้สอยจำกัด (พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้จัดเก็บอุปกรณ์การทดลองและสารเคมี) ไม่เหมาะกับการเก็บเอกสารและค้นหาเอกสารจำนวนมาก
- (4) การจัดทำรายงานสรุปประจำเดือน จะเสียเวลามาก เนื่องจากเจ้าหน้าที่ ต้องนำผลการวิเคราะห์ทั้งหมด มาทำการบวกลบ และสรุปผลเอง

4.4 ความต้องการของการออกแบบระบบใหม่

จากการวิเคราะห์ปัญหาข้อจำกัดของระบบใหม่ และการสอบถามความต้องการจากเจ้าหน้าที่วิเคราะห์ สามารถสรุปความต้องการของการออกแบบระบบใหม่ ได้ดังนี้

- (1) ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหาทะเบียนประวัติผู้ขอรับบริการ ได้อย่างรวดเร็ว

และไม่ผิดพลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (2) ค้นหาผลการวิเคราะห์เดิม ของลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว
- (3) ลดเวลาและความผิดพลาดในการคำนวณค่าพารามิเตอร์ที่มีการวิเคราะห์บ่อย ด้วยการป้อนข้อมูลดิบจากผลการทดลองได้ทันที โดยระบบจะทำการคำนวณเป็นพารามิเตอร์ที่ต้องการให้อัตโนมัติ
- (4) สามารถพิมพ์ใบวางบิลและใบรายงานผลต่างๆ ในรูปแบบอัตโนมัติ
- (5) สรุปผลการวิเคราะห์และรายได้ประจำเดือน
- (6) มีรูปแบบของโปรแกรมประยุกต์ ที่ใช้งานได้ง่าย ไม่ซับซ้อน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การออกแบบระบบใหม่

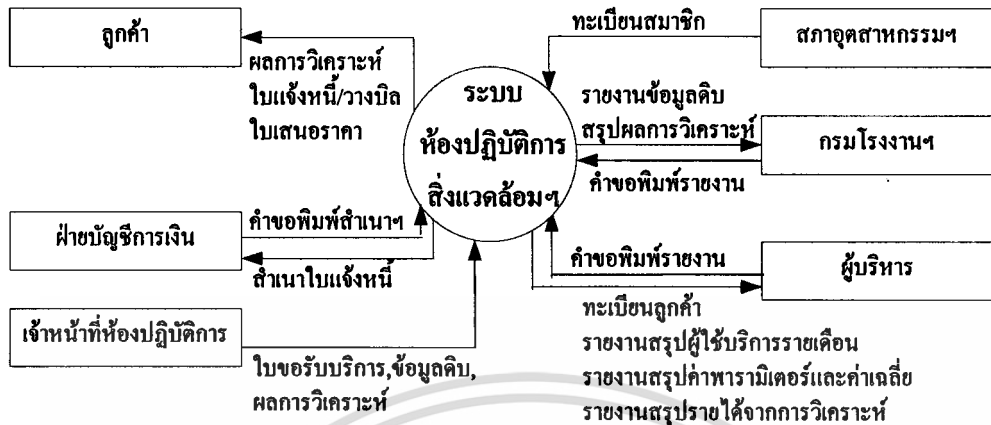
5.1 แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบระบบใหม่

ระบบสารสนเทศสำหรับห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมนี้ ใช้การออกแบบและพัฒนาด้วยแนวคิดของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เพื่อจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันให้เชื่อมโยงถึงกันได้ ช่วยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล โดยพิจารณาถึงกระบวนการทำงานและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบเครื่องเดียวที่ใช้อยู่เดิม (Stand Alone) โดยกำหนดขอบเขตการศึกษาออกแบบไว้เฉพาะการจัดการข้อมูลผลการวิเคราะห์ ได้แก่ การจัดเก็บข้อมูลลูกค้า ข้อมูลพารามิเตอร์ ข้อมูลดิบ และระบบการคำนวณข้อมูลดิบให้เป็นค่าพารามิเตอร์ โดยไม่รวมถึงการจัดทำระบบจัดเก็บ (Stock) สารเคมี การจัดทำทะเบียนประวัติเครื่องมือการวิเคราะห์ที่มีการจัดทำในฝ่ายทะเบียน ข้อมูลประวัติเจ้าหน้าที่วิเคราะห์ที่มีการจัดเก็บที่ฝ่ายบุคคลแล้ว และไม่รวมถึงการจัดพิมพ์ใบเสร็จรับเงินและการติดตามหนี้สินจากลูกค้าซึ่งเป็นงานของฝ่ายการเงิน

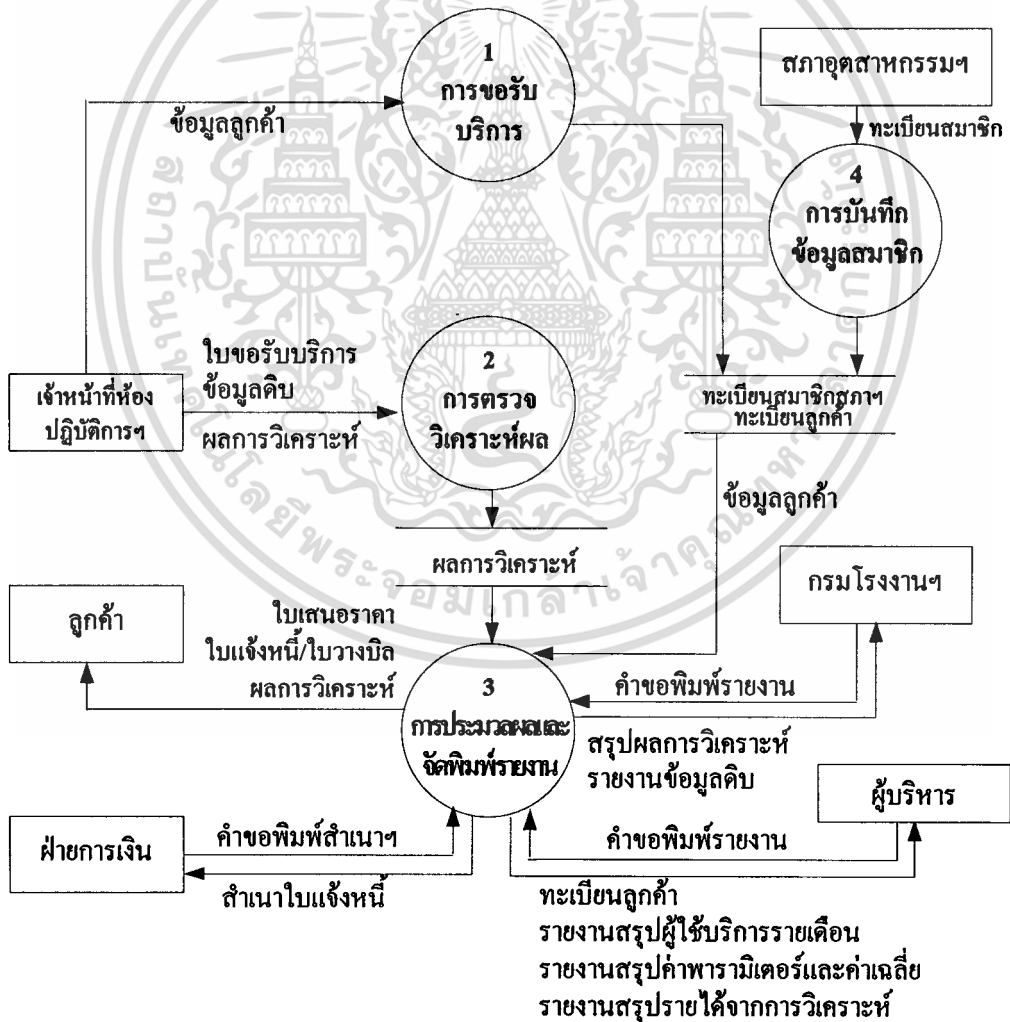
ระบบใหม่ จะใช้การบันทึกข้อมูลลูกค้าและข้อมูลผลการวิเคราะห์ ผ่านโปรแกรมประยุกต์ โดยพารามิเตอร์ที่มีการวิเคราะห์บ่อย ได้แก่ BOD, COD, SS, DS และ O&G ซึ่งจะต้องเสียเวลาในการคำนวณผลการวิเคราะห์จากข้อมูลดิบ เพื่อให้ได้ค่าพารามิเตอร์ที่ต้องการ ในระบบใหม่จะสามารถป้อนข้อมูลดิบลงไปได้ทันที โดยระบบจะทำการคำนวณจากข้อมูลดิบให้อัตโนมัติและจัดเก็บค่าที่คำนวณได้ลงสู่ฐานข้อมูล พร้อมทั้งพิมพ์รายงานต่างๆ จากโปรแกรมได้ทันทีด้วยคอมพิวเตอร์ โดยผู้ศึกษาได้เลือกใช้โปรแกรม Visual Basic 6 ในการสร้างโปรแกรมประยุกต์ และใช้โปรแกรม Microsoft Access 97 ในการจัดเก็บฐานข้อมูล

5.2 การออกแบบระบบการจัดการห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ฯ

ระบบใหม่ที่พัฒนาขึ้น สามารถแสดงภาพของระบบในเชิงกว้างด้วยคอนเท็กซ์ไดอะแกรม (Context Diagram) โดยมีโครงสร้างดังภาพที่ 5.1 และสามารถลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานด้วยแผนภาพกระแสของข้อมูล (Data Flow Diagram) ที่แบ่งขั้นตอนการปฏิบัติงานหลักเป็น 3 ขั้นตอน ดังภาพที่ 5.2



ภาพที่ 5.1 แสดง Context Diagram ของระบบใหม่



ภาพที่ 5.2 แสดง Data Flow Diagram (ระดับ 1) ของระบบใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพที่ 5.2 แสดง Data Flow Diagram (ระดับ 1) ของระบบใหม่ ซึ่งสามารถสรุปกระบวนการปฏิบัติงาน ทั้ง 3 ขั้นตอน ดังนี้

กระบวนการที่ 1 การขอรับบริการ

เมื่อได้รับใบขอรับบริการจากลูกค้า เจ้าหน้าที่นำชื่อลูกค้าป้อนเข้าสู่ระบบ เพื่อค้นหาสถานะของลูกค้า หากเป็นสมาชิกสภาอุตสาหกรรมฯ หรือเป็นลูกค้าเดิมที่เคยขอรับบริการอยู่แล้ว ให้เรียกข้อมูลลูกค้า (เลขที่สมาชิก ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ โทรสาร ชื่อผู้ติดต่อ) ขึ้นมาโดยอัตโนมัติ หากไม่เป็นสมาชิกสภาอุตสาหกรรมฯ หรือไม่เคยขอรับบริการมาก่อน เจ้าหน้าที่กรอกข้อมูลลูกค้าใหม่ลงในทะเบียนลูกค้า เพื่อทำการออกเลขที่การขอรับบริการ พร้อมทั้งพิมพ์เสนอราคาให้ลูกค้า (กรณีที่ลูกค้ามีความต้องการ)

กระบวนการที่ 2 การตรวจวิเคราะห์ผล

การวิเคราะห์น้ำ : เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการฯ วิเคราะห์ผลทางเคมี พร้อมทั้งกรอกผลการวิเคราะห์ หรือข้อมูลดิบที่ได้จากการวิเคราะห์ BOD, COD, SS, DS และ O&G ซึ่งเป็นพารามิเตอร์ที่วิเคราะห์บ่อย เข้าสู่ระบบ เพื่อทำการคำนวณค่าพารามิเตอร์ต่อไป

กระบวนการที่ 3 การประมวลผลและจัดพิมพ์รายงาน

หลังจากระบบทำการคำนวณค่าพารามิเตอร์แล้ว เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการฯ สั่งให้ระบบพิมพ์ใบรายงานต่างๆ ดังนี้

- (1) ใบรายงานผลการวิเคราะห์ จัดส่งให้ลูกค้า
- (2) พิมพ์ใบแจ้งหนี้/ใบวางบิล ส่งลูกค้า เพื่อนำไปชำระเงินกับฝ่ายบัญชีการเงิน
- (3) ใบสรุปผลต่างๆ ได้แก่ ใบรายงานสรุปผลการวิเคราะห์รายเดือน ใบรายงานสรุปค่าพารามิเตอร์และค่าเฉลี่ยที่วิเคราะห์ได้ ใบรายงานสรุปรายได้จากการวิเคราะห์ เพื่อส่งให้ผู้บริหารไว้วิเคราะห์ผลการดำเนินการและวางแผนงานในอนาคตต่อไป

กระบวนการที่ 4 การบันทึกข้อมูลสมาชิก

เมื่อสภาอุตสาหกรรมส่วนกลางมีการปรับปรุงฐานข้อมูลสมาชิก เจ้าหน้าที่วิเคราะห์สามารถขอสำเนาข้อมูลสมาชิกใส่แผ่นดิสก์หรือแผ่นซีดี เพื่อนำมาปรับปรุงในระบบของห้องปฏิบัติการได้เช่นกัน

5.3 การออกแบบฐานข้อมูล

เมื่อพิจารณากระบวนการปฏิบัติงานทั้ง 3 ขั้นตอน จากการออกแบบระบบการจัดการห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สามารถนำมากำหนดเอนทิตี หลักที่สำคัญ ได้ 8 เอนทิตี แสดงในตารางที่ 5.1 ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.1 เอนทิตีหลักของระบบ

ลำดับ	ชื่อเอนทิตี	ความหมาย/คำอธิบาย
1.	CUSTOMER	โรงงาน/ลูกค้า ที่มาใช้บริการ
2.	SENDER	ผู้ส่งน้ำตัวอย่าง
3.	SERVICE	การให้บริการวิเคราะห์
4.	INVOICE/REPORT	ใบแจ้งหนี้/รายงานผลการวิเคราะห์
5.	STAFF	เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์
6.	RAW_DATA	ข้อมูลดิบ
7.	PARAMETER	พารามิเตอร์ที่วิเคราะห์
8.	PROMOTION	รายการสนับสนุนการบริการ

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของเอนทิตีต่างๆ เพื่อจัดสร้างเป็น Entity Relationship Diagram สามารถอธิบายได้ดังนี้

โรงงาน/ลูกค้าที่มาใช้บริการ จะมีผู้ส่งน้ำตัวอย่างเพื่อมาวิเคราะห์ได้มากกว่า 1 คน แต่คนส่งน้ำตัวอย่าง 1 คน จะเป็นเจ้าหน้าที่ของโรงงานใดเพียงโรงงานเดียวเท่านั้น ดังนั้น ความสัมพันธ์ระหว่าง CUSTOMER กับ SENDER จึงเป็นแบบ 1:M

โรงงาน/ลูกค้าที่มาใช้บริการ จะมาใช้บริการได้มากกว่า 1 ครั้ง แต่การใช้บริการ 1 ครั้ง จะมีลูกค้าเพียง 1 ราย ดังนั้น ความสัมพันธ์ระหว่าง CUSTOMER กับ SERVICE จึงเป็นแบบ 1:M โดยมี SERVICE เป็น Optional

การให้บริการ 1 ครั้ง จะมีเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการที่ทำการวิเคราะห์มากกว่า 1 คน และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ 1 คน จะให้บริการหลายครั้ง ดังนั้น ความสัมพันธ์ระหว่าง SERVICE กับ STAFF จึงเป็นแบบ M:M จึงสร้าง Composite Entity ชื่อ SERV_STAFF ขึ้นมาเชื่อมความสัมพันธ์ทั้งสอง

การให้บริการแต่ละครั้ง จะมีพารามิเตอร์ที่ต้องจัดวิเคราะห์หลายชนิด และพารามิเตอร์แต่ละชนิดจะอยู่ในการบริการได้หลายครั้ง ดังนั้น ความสัมพันธ์ระหว่าง SERVICE กับ PARAMETER จึงเป็นแบบ M:M ดังนั้น จึงสร้าง SERV_DETAIL เป็น Composite Entity ขึ้นมาเชื่อมความสัมพันธ์ดังกล่าว

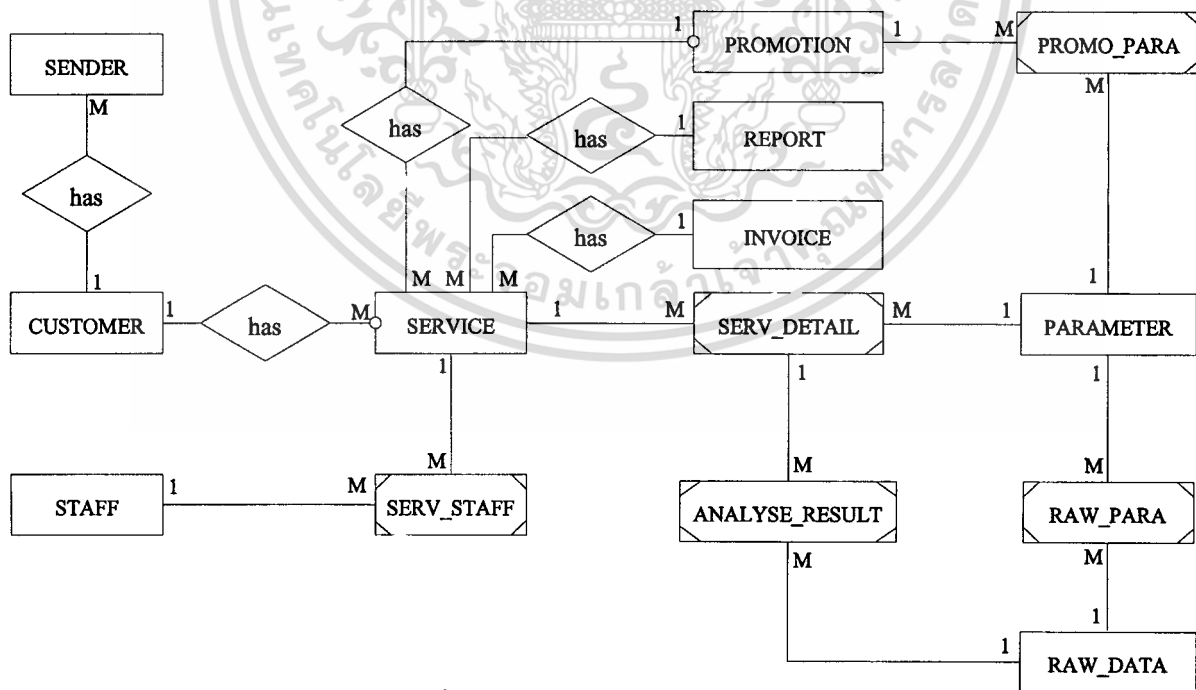
การออกใบแจ้งหนี้ 1 ครั้ง สามารถรวบรวมการบริการได้หลายๆ ครั้ง แต่รายการให้บริการ 1 ครั้ง จะอยู่ในใบแจ้งหนี้ได้เพียงใบเดียว ดังนั้น ความสัมพันธ์ระหว่าง SERVICE กับ INVOICE จึงเป็นแบบ 1:M

พารามิเตอร์แต่ละชนิดจะมีข้อมูลดิบได้หลายตัว และข้อมูลดิบแต่ละตัวก็สามารถอยู่ในพารามิเตอร์ได้หลายชนิดเช่นกัน ดังนั้น ความสัมพันธ์ระหว่าง PARAMETER กับ RAW_DATA จึงเป็นแบบ M:M ดังนั้น จึงสร้าง Composite Entity ชื่อ RAW_PARA เพื่อเชื่อมความสัมพันธ์ทั้งสอง

ในการให้บริการแต่ละครั้ง จะมีรายการสนับสนุนการขายได้เพียงอย่างเดียว แต่รายการสนับสนุนการขายแต่ละอย่างจะอยู่ในการบริการได้หลายๆ การบริการ ดังนั้น ความสัมพันธ์ระหว่าง SERVICE กับ PROMOTION จึงเป็นแบบ 1:M โดยมี PROMOTION เป็น Optional

รายการสนับสนุนการขายเพื่อลดราคาให้ลูกค้าที่ส่งตัวอย่างมาวิเคราะห์หลายพารามิเตอร์หมายความว่า รายการสนับสนุนการขายแต่ละแบบจะมีพารามิเตอร์ได้หลายชนิด และพารามิเตอร์แต่ละชนิดจะอยู่ในรายการสนับสนุนการขายได้หลายรายการ ดังนั้น ความสัมพันธ์ระหว่าง PARAMETER กับ PROMOTION จึงเป็นแบบ M:M จึงสร้าง Composite Entity ชื่อ PROMO_PARA เพื่อเชื่อมความสัมพันธ์ทั้งสอง

หลังจากพิจารณาความสัมพันธ์ต่างๆดังกล่าวข้างต้น สามารถนำมาสร้างเป็น Entity Relationship Diagram ได้ดังภาพที่ 5.1



ภาพที่ 5.3 Entity Relationship Diagram

5.4 พจนานุกรมฐานข้อมูล

จากความสัมพันธ์ตาม Entity Relationship Diagram ในภาพที่ 5.1 เมื่อนำมากำหนดรายละเอียดของแอตทริบิวต์ ในแต่ละเอนทิตี และ Composite Entity ทั้งหมดแล้ว สามารถสร้างเป็นพจนานุกรมฐานข้อมูล (Data Dictionary) ได้ดังตารางที่ 5.2 – 5.15 ต่อไปนี้

ตารางที่ 5.2 รายละเอียดของตาราง CUSTOMER

ลำดับ	ชื่อ Attribute	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด	Key	ตารางอ้างอิง
1	Cus_ID	รหัสลูกค้า	Text	7	PK	
2	Cus_FTI_ID	รหัสสมาชิกสภาฯ	Text	5		
3	Cus_Title	คำนำหน้าชื่อบริษัท	Text	10		
4	Cus_Name	ชื่อโรงงาน/บริษัท	Text	100		
5	Cus_Addr	ที่อยู่โรงงาน	Text	200		
6	Cus_Province	จังหวัดที่ตั้ง	Text	30		
7	Cus_Postal	รหัสไปรษณีย์	Text	7		
8	Cus_Tel	เบอร์โทรศัพท์	Text	50		
9	Cus_Fax	เบอร์โทรสาร	Text	50		
10	Cus_Email	หมายเลข E-mail	Text	50		
11	Cus_FTI	สถานะการเป็นสมาชิก	Yes/No	1		

ตารางที่ 5.3 รายละเอียดของตาราง SENDER

ลำดับ	ชื่อ Attribute	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด	Key	ตารางอ้างอิง
1	Send_ID	รหัสผู้ส่งตัวอย่าง	Text	5	PK	
2	Cus_ID	รหัสลูกค้า	Text	4	FK	CUSTOMER
3	Send_Name	ชื่อผู้ส่งตัวอย่าง	Text	30		
4	Send_Phone	เบอร์โทรติดต่อ	Text	9		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.4 รายละเอียดของตาราง STAFF

ลำดับ	ชื่อ Attribute	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด	Key	ตารางอ้างอิง
1	Staff_ID	รหัสเจ้าหน้าที่	Text	4	PK	
2	Staff_Name	ชื่อเจ้าหน้าที่	Text	30		
3	Staff_Position	ตำแหน่ง	Text	30		
4	Staff_Reg_No	หมายเลขทะเบียน	Text	11		

ตารางที่ 5.5 รายละเอียดของตาราง SERV_STAFF

ลำดับ	ชื่อ Attribute	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด	Key	ตารางอ้างอิง
1	Staff_ID	รหัสเจ้าหน้าที่	Text	4	PK/FK	STAFF
2	Serv_ID	รหัสการให้บริการ	Text	10	PK/FK	SERVICE

ตารางที่ 5.6 รายละเอียดของตาราง SERVICE

ลำดับ	ชื่อ Attribute	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด	Key	ตารางอ้างอิง
1	Serv_ID	รหัสการให้บริการ	Text	10	PK	
2	Cus_ID	รหัสลูกค้า	Text	4	FK	CUSTOMER
3	Send_ID	รหัสผู้ส่งตัวอย่าง	Text	5	FK	SENDER
4	Receive_Date	วันที่รับตัวอย่าง	Date	8		
5	Receive_Time	เวลารับตัวอย่าง	Date	8		
6	Collect_Type	วิธีการเก็บตัวอย่าง	Text	20		
7	Inv_ID	เลขที่ใบแจ้งหนี้	Text	8	FK	INVOICE
8	Serv_For	การนำข้อมูลไปใช้	Text	30		
9	Deliv_Type	ลักษณะการส่งผล	Text	20		
10	Promo_ID	รหัสโปรโมชัน	Text	4	FK	PROMOTION
11	Report_ID	หมายเลขใบรายงานผล	Text	8	FK	REPORT
12	Place	จุดเก็บตัวอย่าง	Text	150		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.7 รายละเอียดของตาราง RAW_DATA

ลำดับ	ชื่อ Attribute	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด	Key	ตารางอ้างอิง
1	Raw_ID	รหัสข้อมูลดิบ	Text	3	PK	
2	Raw_Name	ชื่อข้อมูลดิบ	Text	50		
3	Raw_Unit	หน่วยของข้อมูลดิบ	Text	15		

ตารางที่ 5.8 รายละเอียดของตาราง PARAMETER

ลำดับ	ชื่อ Attribute	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด	Key	ตารางอ้างอิง
1	Para_ID	รหัสพารามิเตอร์	Text	4	PK	
2	Para_Name	ชื่อพารามิเตอร์	Text	40		
4	Para_Method	วิธีการวิเคราะห์	Text	80		
5	Para_Standard	ค่าตามกฎหมาย	Text	20		
6	Para_Stand_S	การเปรียบเทียบมาตรฐาน	Text	20		
7	Para_Unit	หน่วยของพารามิเตอร์	Text	10		
8	Para_Price	ราคาการวิเคราะห์	Number	5		

ตารางที่ 5.9 รายละเอียดของตาราง INVOICE

ลำดับ	ชื่อ Attribute	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด	Key	ตารางอ้างอิง
1	Inv_ID	เลขที่ใบแจ้งหนี้	Text	8	PK	
2	Inv_Date	วันที่ออกใบแจ้งหนี้	Date	8		
3	Staff_ID	รหัสเจ้าหน้าที่	Text	4	FK	STAFF
4	Inv_Status	สถานะใบแจ้งหนี้	Yes/No	1		

ตารางที่ 5.10 รายละเอียดของตาราง REPORT

ลำดับ	ชื่อ Attribute	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด	Key	ตารางอ้างอิง
1	Report_ID	เลขที่ใบรายงานผล	Text	8	PK	
2	Report_Date	วันที่ออกใบรายงานผล	Date	8		
3	Staff_ID	รหัสเจ้าหน้าที่	Text	4	FK	STAFF
4	Report_Status	สถานะใบรายงานผล	Yes/No	1		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.11 รายละเอียดของตาราง PROMOTION

ลำดับ	ชื่อ Attribute	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด	Key	ตารางอ้างอิง
1	Promo_ID	รหัสโปรโมชั่น	Text	4	PK	
2	Promo_Name	ชื่อโปรโมชั่น	Text	30		

ตารางที่ 5.12 รายละเอียดของตาราง RAW_PARA

ลำดับ	ชื่อ Attribute	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด	Key	ตารางอ้างอิง
1	Para_ID	รหัสพารามิเตอร์	Text	4	PK/FK	PARAMETER
2	Raw_ID	รหัสข้อมูลดิบ	Text	3	PK/FK	RAW_DATA

ตารางที่ 5.13 รายละเอียดของตาราง PROMO_PARA

ลำดับ	ชื่อ Attribute	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด	Key	ตารางอ้างอิง
1	Para_ID	รหัสพารามิเตอร์	Text	4	PK/FK	PARAMETER
2	Promo_ID	รหัสโปรโมชั่น	Text	4	PK/FK	PROMOTION
3.	Para_Disc	ราคาหลังได้รับส่วนลด	Number	-		

ตารางที่ 5.14 รายละเอียดของตาราง SERV_DETAIL

ลำดับ	ชื่อ Attribute	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด	Key	ตารางอ้างอิง
1	Serv_ID	รหัสการให้บริการ	Text	10	PK/FK	SERVICE
2	Para_ID	รหัสพารามิเตอร์	Text	4	PK/FK	PARAMETER
3.	Para_Result	ผลการวิเคราะห์	Number	-		
4.	Para_Date	วันที่วิเคราะห์	Date	-		

ตารางที่ 5.15 รายละเอียดของตาราง ANAL_RESULT

ลำดับ	ชื่อ Attribute	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด	Key	ตารางอ้างอิง
1	Serv_ID	รหัสการให้บริการ	Text	10	PK/FK	SERV_DETAIL
2	Para_ID	รหัสพารามิเตอร์	Text	4	PK/FK	SERV_DETAIL
3	Raw_ID	รหัสข้อมูลดิบ	Text	3	PK/FK	RAW_DATA
4	Result	ผลการวิเคราะห์	Text	10		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

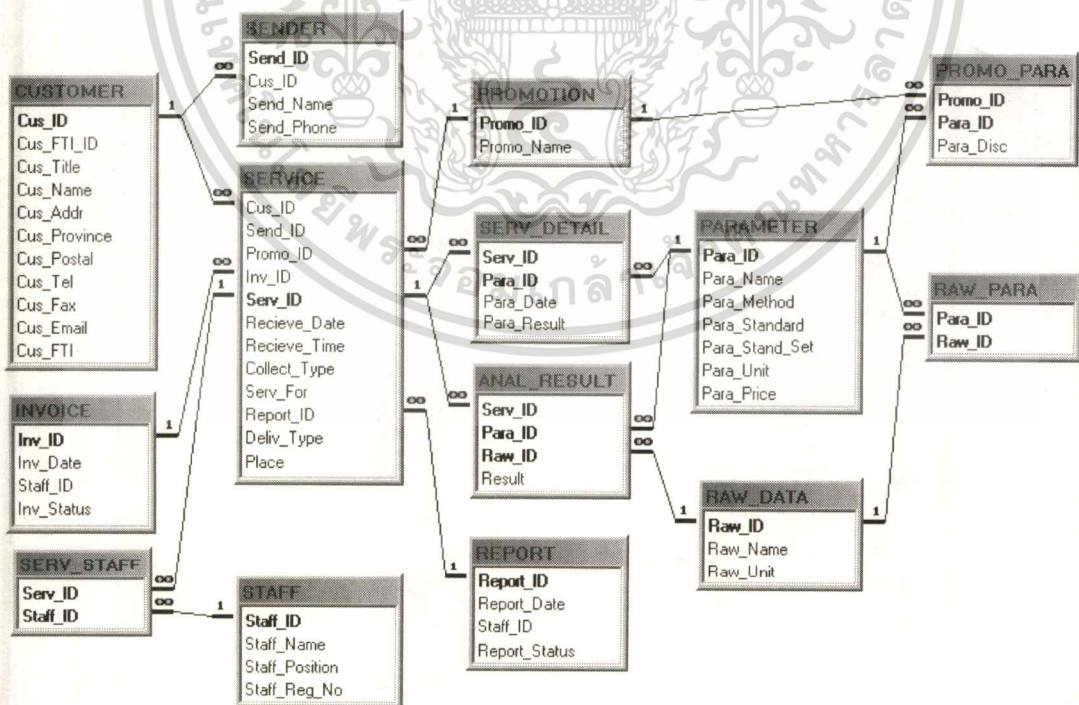
บทที่ 6

โปรแกรมระบบการจัดการห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ฯ

เมื่อทำการวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานและออกแบบระบบเสร็จแล้ว การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อใช้ในการดำเนินงาน เริ่มต้นจาก การออกแบบหน้าจอของโปรแกรมและรายงาน ในกระดาษร่าง พร้อมทั้งนำเสนอให้ผู้ปฏิบัติงาน คือ ผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการและเจ้าหน้าที่วิเคราะห์ ได้รับทราบ เพื่อขอข้อเสนอแนะ และนำมาปรับปรุงแก้ไข หลังจากนั้นกำหนดโครงสร้างความสัมพันธ์ในโปรแกรม Microsoft Access 97 และเขียนโปรแกรมด้วย Visual Basic6 ต่อไป

6.1 โครงสร้างความสัมพันธ์ที่ได้จากโปรแกรม Microsoft Access

โครงสร้างความสัมพันธ์ที่ได้จากโปรแกรม Microsoft Access 97 ซึ่งใช้ในการเก็บข้อมูลแสดงได้ดังนี้



ภาพที่ 6.1 โครงสร้างความสัมพันธ์ที่ได้จากโปรแกรม Microsoft Access 97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญญาตให้หาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

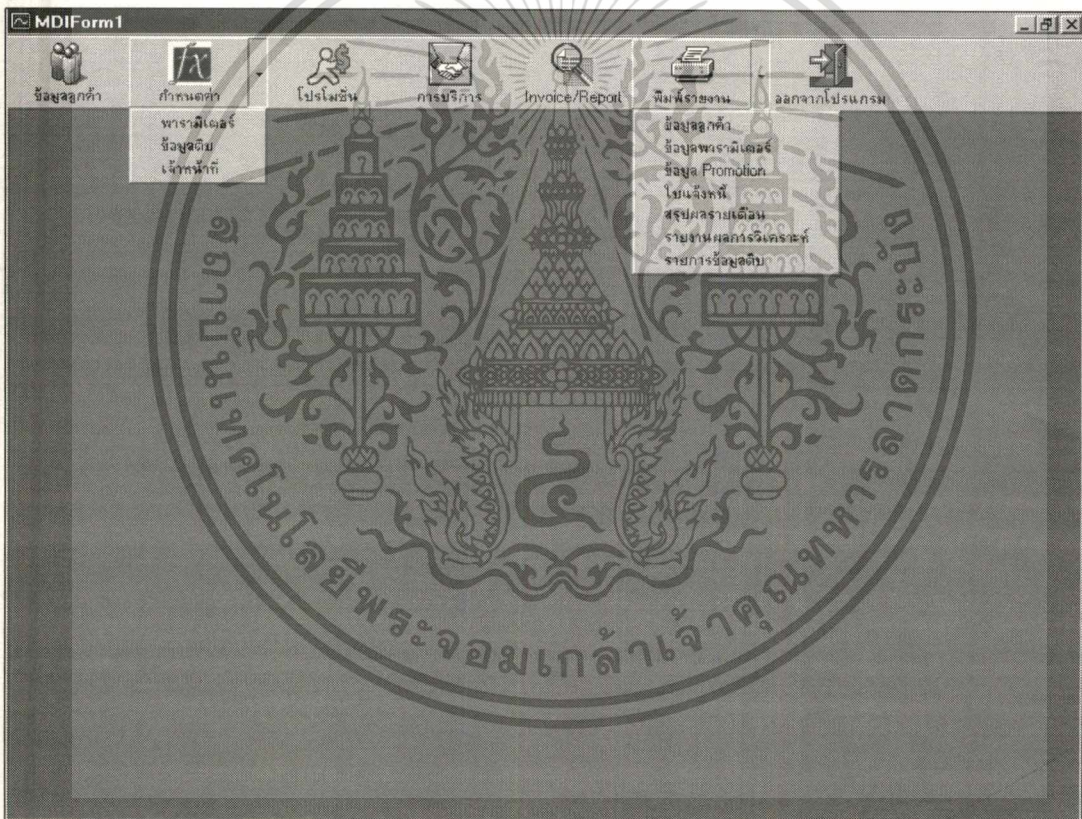
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 การออกแบบหน้าจอของโปรแกรม

การออกแบบหน้าจอของโปรแกรม ผู้ศึกษาได้ออกแบบหน้าจอต่างๆ ตามฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ของระบบการจัดการห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม ซึ่งประกอบด้วย

6.2.1 หน้าจอเมนูหลัก

ประกอบด้วยปุ่มเมนูที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ทั้งการเลือกหน้าจอเพื่อกรอกข้อมูล และการพิมพ์รายงาน ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ส่วนของปุ่มคำสั่งด้านบน และพื้นที่การทำงานของโปรแกรมด้านล่าง ดังนี้



ภาพที่ 6.2 หน้าจอเมนูหลักในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.1 หน้าจอการป้อน/แก้ไขข้อมูลลูกค้า

สามารถเข้ามาใช้งานโดยการเลือกเมนูที่หน้าจอเมนูหลัก รายการแรก ในหน้าจอนี้ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนการป้อนและแก้ไขข้อมูลด้านขวา และส่วนตารางแสดงรายชื่อลูกค้าทั้งหมดด้านซ้าย เพื่อสะดวกในการค้นหา โดยหน้าจอแสดงได้ดังนี้

รหัสลูกค้า	หน่วยงาน
C0001	บจก. Thai Toshiba Electric Industries
C0002	บมจ. อีคิวฟลิกซ์
C0003	บจก. ศิลปะนิยามิซซี่
C0004	บจก. สยามพีริเซริฟิวตส์
C0005	ทจก. อุตสาหกรรม
C0006	ทจก. โรงพิมพ์ผ้าสมุทรปราการ
C0007	ทจก. เอเมียกุลโคส
C0008	บมจ. โรงงานผ้าไทย
C0009	บจก. ไทยอีสเทิร์นอินดัสตริส
C0010	ทสน. ธนไพศาล
C0011	โรงงาน ยาสุน
C0012	บมจ. เอสโซ่

หน้าจอบันทึกข้อมูลลูกค้า

รหัสลูกค้า: C0004

สถานะการเป็นสมาชิกสภา: ไม่เป็น เป็น รหัสสมาชิกสภา: 54405

หน่วยงาน: บจก. สยามพีริเซริฟิวตส์

ที่อยู่: 148 ม.6 ต.เพชรเกษม ต.เจ็ดเสมียน อ.ไพศาราม

จังหวัด: ราชบุรี

รหัสไปรษณีย์: 70120

โทรศัพท์: 032-397-117-8

โทรสาร: 032-397-118

E-mail: Rosporn@SPF.Co.th

ชื่อผู้ส่งตัวอย่างน้ำ: รหัสผู้ส่งฯ ชื่อ-นามสกุล

S0006	คุณประเทือง แดงใสภา
S0007	คุณสุทิน ยี่มงาม

จำนวน: 2 คน

ปุ่ม: บันทึก, ยกเลิก, เพิ่มรายชื่อ, แก้ไขรายชื่อ, ลบรายชื่อ, ดูข้อมูลลูกค้า

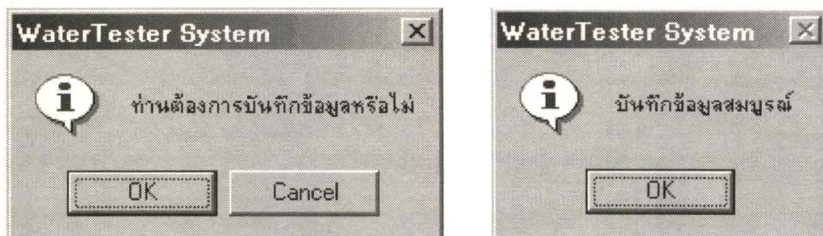
ภาพที่ 6.3 หน้าจอการป้อน/แก้ไขข้อมูลลูกค้า

เพื่อป้องกันความผิดพลาดจากการแก้ไขข้อมูลโดยไม่ได้ตั้งใจ ผู้ใช้จะไม่สามารถพิมพ์หรือแก้ไขข้อมูลใดๆ บนหน้าจอได้ จนกว่าจะกดปุ่มเพิ่มหรือแก้ไข เพื่อเข้าสู่โหมดการแก้ไขหรือเพิ่มข้อมูล โดยหลังจากกดปุ่มแก้ไขหรือเพิ่มรายการข้อมูลแล้ว บนหน้าจอจะปรากฏปุ่มบันทึกและปุ่มยกเลิกด้านล่าง และในฟอร์มย่อยชื่อผู้ส่งตัวอย่างน้ำจะปรากฏปุ่มเพิ่มชื่อ ลบรายชื่อ และปุ่มแก้ไขรายชื่อ โดยปุ่มต่างๆ ที่ปรากฏขึ้นจะหายไป เมื่อผู้ใช้กดปุ่มบันทึกข้อมูลหรือปุ่มยกเลิก โดยแนวทางดังกล่าวนี้จะนำไปใช้กับทุกๆ หน้าจอในโปรแกรม

ในหน้าจอป้อน/แก้ไขข้อมูลลูกค้า จะมีฟอร์มย่อยของผู้ส่งน้ำตัวอย่างทางด้านขวา เมื่อผู้ใช้กดปุ่มแก้ไขรายชื่อ ในโหมดแก้ไข โปรแกรมจะแสดงหน้าจอย่อยเพื่อให้แก้ไขข้อมูลของผู้ส่งน้ำตัวอย่าง ดังแสดงในภาพที่ 6.4 ทั้งนี้ปุ่มบันทึกและปุ่มยกเลิกจะไม่ปรากฏขึ้น หากผู้ใช้กดปุ่มแสดงข้อมูลบุคคล ในโหมดของการดูข้อมูล

ภาพที่ 6.4 หน้าจอย่อยเพื่อแก้ไขข้อมูลของผู้ส่งน้ำตัวอย่าง

หลังจากผู้ใช้เพิ่มเติมหรือแก้ไขรายการข้อมูลเรียบร้อยแล้ว หลังจากกดปุ่มบันทึก โปรแกรมจะแสดงกล่องข้อความเพื่อยืนยันการบันทึกข้อมูล และกล่องข้อความแจ้งให้ผู้ใช้ทราบว่า การบันทึกข้อมูลเสร็จสิ้น โดยกล่องข้อความดังกล่าวนี้จะนำไปใช้ในหลายๆหน้าจอ ที่มีการบันทึกข้อมูล โดยมีลักษณะดังภาพที่ 6.5



ภาพที่ 6.5 กล่องข้อความแสดงการยืนยันการบันทึกข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.8 กล่องข้อความแจ้งว่าไม่มีข้อมูลตามที่ค้นหา

6.2.2 หน้าจอการป้อน/แก้ไขพารามิเตอร์

การเข้ามาใช้งานหน้าจอการป้อน/แก้ไขพารามิเตอร์ โดยการเลือกที่หน้าจอเมนูหลัก รายการที่ 2 และเมนูย่อยรายการที่ 1 โดยหน้าจอมีการวางโครงสร้างและลักษณะการทำงาน เช่นเดียวกับหน้าจอการป้อน/แก้ไขข้อมูลลูกค้า แสดงได้ดังภาพที่ 6.9

MDIForm1 - [กำหนดค่าพารามิเตอร์]

เครื่องมือค้นหา กำหนดค่า ไม่พร้อม การบริการ Invoice/Report พิมพ์รายงาน ออกจากโปรแกรม

พารามิเตอร์: BOD

รหัสพารามิเตอร์: P001

ชื่อพารามิเตอร์: BOD

วิธีวิเคราะห์: APHA 5210 B

หน่วยพารามิเตอร์: ppm

ค่าตามกฎหมาย: 200 หน่วย

การเปรียบเทียบมาตรฐาน: น้อยกว่า

ค่าธรรมเนียม: 1500.00 บาท

รหัสข้อมูลดิบ	ชื่อข้อมูลดิบ	หน่วยของข้อมูลดิบ
A1	ความเข้มข้น ไสเดียมไฮดรอกไซด์ วันที่ 1	ppm
A2	ปริมาณ ไสเดียมไฮดรอกไซด์ วันที่ 1	ppm
A3	ปริมาณน้ำตัวอย่าง A3	ลบ.ซม.
A4	ปริมาณไฮเดียมไฮดรอกไซด์ วันที่ 5 ครั้งที่ 1	ppm

ใช้ข้อมูลดิบ: 5 ชนิด

จำนวนพารามิเตอร์: 27 พารามิเตอร์

ปุ่ม: บันทึก ยกเลิก

ภาพที่ 6.9 หน้าจอการป้อน/แก้ไขพารามิเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.3 หน้าจอการแก้ไขรายการข้อมูลดิบ

การเข้ามาใช้งานหน้าจอการแก้ไขรายการข้อมูลดิบ โดยการเลือกที่หน้าจอเมนูหลัก รายการที่ 2 และเมนูย่อยรายการที่ 2 มีโครงสร้างของหน้าจอแบ่งเป็น 2 ส่วน เช่นเดียวกับหน้าจอ การป้อน/แก้ไขข้อมูลลูกค้า แสดงได้ดังภาพที่ 6.10

รหัสข้อมูลดิบ	ชื่อข้อมูลดิบ
A1	ความเข้มข้น โซเดียมไฮดรอกไซด์ วันที่ 1
A2	ปริมาณ โซเดียมไฮดรอกไซด์ วันที่ 1
A3	น้ำตัวอย่าง
A4	ปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์ วันที่ 5 ครั้งที่
A5	ปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์ วันที่ 5 ครั้งที่
B1	น้ำหนักกระดามกรงก่อน ครั้งที่ 1
B2	น้ำหนักกระดามหลังกรง ครั้งที่ 1
B3	ปริมาณน้ำตัวอย่าง
B4	น้ำหนักกระดามกรงก่อน ครั้งที่ 2
B5	น้ำหนักกระดามหลังกรง ครั้งที่ 2
C1	น้ำหนักขวดก่อน ครั้งที่ 1
C2	น้ำหนักขวดหลัง ครั้งที่ 1
C3	ปริมาณน้ำตัวอย่าง
C4	น้ำหนักขวดก่อน ครั้งที่ 2
C5	น้ำหนักขวดหลัง ครั้งที่ 2

รหัสข้อมูลดิบ: A1

ชื่อข้อมูลดิบ: ความเข้มข้น โซเดียมไฮดรอกไซด์ วันที่ 1

หน่วยของข้อมูลดิบ: ppm

จำนวนข้อมูลดิบ: 15 ข้อมูล

ภาพที่ 6.10 หน้าจอการแก้ไขรายการข้อมูลดิบ

6.2.4 หน้าจอการกรอก/แก้ไขรายละเอียดเจ้าหน้าที่

การเข้ามาใช้งานหน้าจอการกรอก/แก้ไขรายละเอียดเจ้าหน้าที่ โดยการเลือกที่หน้าจอเมนูหลัก รายการที่ 2 และเมนูย่อยรายการที่ 3 มีโครงสร้างของหน้าจอแบ่งเป็น 2 ส่วน เช่นเดียวกับหน้าจอการป้อน/แก้ไขข้อมูลลูกค้า แสดงได้ดังภาพที่ 6.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รหัสเจ้าหน้าที่	ชื่อเจ้าหน้าที่
ST01	นางสาว สุดารินทร์ ทาดแก้ว
ST02	นางสาว ธิธนี แก้วแก้ว
ST03	นาย ทรงวุฒิ เฝิงมาก
ST04	นางสาว กรุณา คงกล้า

รหัสเจ้าหน้าที่: ST03

ชื่อเจ้าหน้าที่: นาย ทรงวุฒิ เฝิงมาก

ตำแหน่ง: ผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการ

หมายเลขทะเบียน: ว-039-ก-845

เจ้าหน้าที่จำนวน: 4 คน

ภาพที่ 6.11 หน้าจอการกรอก/แก้ไขรายละเอียดเจ้าหน้าที่

6.2.5 หน้าจอการแก้ไขรายการโปรโมชั่น

ในการให้บริการลูกค้า จะมีรายการส่งเสริมการขายหรือรายการโปรโมชั่น เพื่อเป็นการลดราคาให้กับลูกค้าที่วิเคราะห์พารามิเตอร์ตามที่กำหนดไว้เป็นชุด ซึ่งในแต่ละชุดจะมีพารามิเตอร์ที่กำหนดไว้ต่างหาก และมีระดับการลดราคาที่แตกต่างกัน โดยผู้ใช้สามารถกำหนดรายละเอียดของรายการโปรโมชั่นต่างๆ ได้ โดยการเลือกรายการผ่านเมนูหลัก รายการที่ 3 ซึ่งมีหน้าจอการแก้ไขรายการโปรโมชั่นแสดงดังภาพที่ 6.12

ในการเพิ่มรายการโปรโมชั่น ผู้ใช้จะต้องกรอกชื่อโปรโมชั่นและเลือกพารามิเตอร์ที่จะรวมไว้ในโปรโมชั่นนั้นๆ พร้อมทั้งกำหนดราคาใหม่ที่ลดลง ทำการบันทึกข้อมูล และโปรแกรมจะแสดงราคารวมของโปรโมชั่นนั้นๆ ไว้ด้านล่าง

ภาพที่ 6.12 หน้าจอการแก้ไขรายการ โปรแกรม

6.2.6 หน้าจอรายละเอียดการบริการ

การกรอกรายละเอียดการบริการ เป็นขั้นตอนการปฏิบัติงานเมื่อลูกค้ามาขอรับบริการ ผู้ใช้งานจะกรอกรายละเอียดการบริการนั้นๆ โดยการเข้ามาใช้หน้าจอนี้จะเลือกผ่านเมนูหลักรายการที่ 3 แสดงหน้าจอรายละเอียดการบริการ ได้ดังภาพ 6.13

การใช้งาน ผู้ใช้จะทำการเลือกรายชื่อลูกค้าผ่านกล่องเลือกรายการ (Combo Box) หลังจากนั้นโปรแกรมจะกรองเฉพาะรายชื่อผู้ส่งตัวอย่างของลูกค้ารายนั้นๆ มาแสดงในกล่องเลือกรายการของผู้ส่งตัวอย่าง ให้ผู้ใช้ทำการเลือกชื่อ หลังจากนั้นเลือกพารามิเตอร์ที่จะวิเคราะห์ โดยสามารถเลือกได้ทั้งแบบที่เป็นรายการ โปรแกรมหรือเลือกทีละรายการ และกรอกข้อมูลอื่นๆ เช่น วันและเวลาที่รับน้ำตัวอย่าง วิธีการเก็บตัวอย่าง วิธีการส่งรายงานผลการวิเคราะห์ การนำข้อมูลไปใช้ ชื่อเจ้าหน้าที่ และทำการบันทึกข้อมูล

ภาพที่ 6.13 หน้าจอการกรอก/แก้ไขรายละเอียดการบริการ

6.2.6 หน้าจอการกรอกผลวิเคราะห์

หลังจากผู้ปฏิบัติทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำแล้ว จะทำการกรอกผลการวิเคราะห์ลงในโปรแกรม ซึ่งการใช้งานจะเข้าผ่านทางหน้าจอของรายละเอียดการบริการ โดยการคลิกปุ่ม “กรอกผลวิเคราะห์”

ในการกรอกผลการวิเคราะห์ ลูกค้านำข้อมูลดิบที่ได้จากการวิเคราะห์แต่ละตัวกรอกลงสู่ตาราง เมื่อกรอกข้อมูลครบ จะทำการคลิกปุ่ม “ประมวลผล” ระบบจะนำข้อมูลดิบที่ได้ ไปคำนวณเป็นค่าพารามิเตอร์ ซึ่งเป็นผลการวิเคราะห์ต่อไป โดยหน้าจอการกรอกผลการวิเคราะห์แสดงได้ดังภาพ 6.14

MDIForm1 - [กรอกผลวิเคราะห์]

ข้อมูลลูกค้า กำหนดค่า ไปรษณีย์ การบริการ Invoice/Report พิมพ์รายงาน ลอกจากโปรแกรม

เลขที่การขอรับบริการ: SV00000002 วันที่รับตัวอย่าง: 09/02/2546

ลูกค้า: Thai Toshiba Electric Industries

ข้อมูลการวิเคราะห์

ชื่อพารามิเตอร์: BOD ชื่อพารามิเตอร์: BOD
 วันที่วิเคราะห์: 15/10/2545

ชื่อพารามิเตอร์	ผล	หน่วย
BOD	200.00	ppm
SS	150.00	ppm
COD	1.00	ลบ.ชม.
	150.00	ppm
	120.00	ppm

ผลการวิเคราะห์

พารามิเตอร์	ผลวิเคราะห์	หน่วย
BOD	0.25	ppm
SS	10.00	mg/l
COD	960.00	ppm

จำนวน: 3 พารามิเตอร์: ประมวลผล

แก้ไขรายการ บันทึกรายงาน ยกเลิก พิมพ์ กลับสู่หน้าขอรับบริการ

ภาพที่ 6.14 หน้าจอการกรอกผลการวิเคราะห์

6.2.7 หน้าจอใบแจ้งหนี้และรายงานผลการวิเคราะห์

เป็นหน้าจอเพื่อตรวจสอบว่า ในการวิเคราะห์แต่ละครั้ง ได้ออกใบแจ้งหนี้และรายงานผลการวิเคราะห์ให้แก่ลูกค้าหรือยัง โดยสามารถเลือกขอบเขตของการแสดงผลข้อมูล ได้จากแถบเลือกรายการในหน้าจอ โดยการเข้ามาใช้งานได้จะผ่านการเลือกจากเมนูหลักรายการที่ 4 แสดงหน้าจอได้ดังภาพที่ 6.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MDIForm1 - [รายการ Invoice]

มีผลลูกค้า กำหนดค่า ไปรษณีย์ การบริการ Invoice/Report พิมพ์รายงาน ลอกจากโปรแกรม

รหัสลูกค้า: C0001
ชื่อสถานประกอบการ: บจก. Thai Toshiba Electric Industries

แสดงรายการ Invoice และ Report ที่ยังไม่เสร็จพิมพ์

แก้ไข บันทึก ยกเลิก

เลขที่ Invoice: 10000002 เลขที่การบริการ: SV00000002
เลขที่ Report: R0000002

สถานะ: พิมพ์แล้ว ยังไม่พิมพ์

จำนวน: 12 รายการ

เลขที่การบริการ	วันที่รับตัวอย่าง	วันที่ออก Inv	เลขที่ Invoice	สถานะ Invoice	วันที่ออก Rep	เลขที่ Rep	สถานะ Report
SV00000002	9/2/2546	9/2/2546	10000002	ยังไม่ได้พิมพ์	9/2/2546	R0000002	ยังไม่ได้พิมพ์
SV00000004	13/2/2546	13/2/2546	10000004	ยังไม่ได้พิมพ์	13/2/2546	R0000004	ยังไม่ได้พิมพ์

2 รายการ

ภาพที่ 6.15 หน้าจอใบแจ้งหนี้และรายงานผลการวิเคราะห์

6.3 การออกแบบรายงานที่เกี่ยวข้อง

การพิมพ์รายงานสามารถเลือกได้จากเมนูหลักรายการที่ 6 โดยรายงานที่ใช้ในระบบการจัดการห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

- 1) รายงานที่ต้องพิมพ์ส่งให้ลูกค้า ได้แก่ ใบแจ้งหนี้ และรายงานผลการวิเคราะห์
- 2) รายงานที่เก็บไว้ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ รายงานทะเบียนลูกค้า ข้อมูลพารามิเตอร์ ข้อมูลไปรษณีย์ รายงานข้อมูลดิบ และรายงานสรุปผลรายเดือน

ตัวอย่างรายงานต่างๆ แสดงได้ดังภาพที่ 6.16 – 6.22

รายงานทะเบียนลูกค้า

วันที่ : 18/02/2546
หน้าที่ 1 / 3

ลูกค้าเลขที่ C0001 ชื่อบริษัท บจก. Thai Toshiba Electric Industries

ที่อยู่ 181/1 ต.ติวานนท์ ต.ท่าทราย อ.เมือง จ.นนทบุรี จังหวัด : นนทบุรี

โทรศัพท์ 02-598-0160-9 #426 โทรสาร 02-598-0170 E-Mail : Toshiba@Thailand.cc

หมายเลขสมาชิกสภา : สน124

ชื่อผู้ส่งตัวอย่างน้ำ
นายบรรจง เทียมงาม โทรศัพท์ : 01-2356564

ลูกค้าเลขที่ C0002 ชื่อบริษัท บจก. วิศวินฟลอคยัม

ที่อยู่ 17/1 พ.2 ต.แสนตอ อ.ท่าเสา จังหวัด : กาญจนบุรี

โทรศัพท์ 034-542-644-51 โทรสาร 034-542-643 E-Mail :

หมายเลขสมาชิกสภา : -

ชื่อผู้ส่งตัวอย่างน้ำ
นายจิต งามทวี โทรศัพท์ : 02-5646566

ภาพที่ 6.16 รายงานทะเบียนลูกค้า

รายการพารามิเตอร์

รหัสพารามิเตอร์ : P001 ชื่อพารามิเตอร์ : BOD

วิธีการวิเคราะห์ : APHA 5210 B ค่าตามกฎหมาย : 200

ข้อมูลดิบที่ใช้	หน่วย
ปริมาณไฮเดียมไฮดรอกไซด์ วันที่ 1	ppm
ปริมาณน้ำตัวอย่าง A3	ลบ.ซม.
ปริมาณไฮเดียมไฮดรอกไซด์ วันที่ 5 ครั้งที่ 1	ppm
ปริมาณไฮเดียมไฮดรอกไซด์ วันที่ 5 ครั้งที่ 2	ppm
ความเข้มข้น ไฮเดียมไฮดรอกไซด์ วันที่ 1	ppm

รหัสพารามิเตอร์ : P002 ชื่อพารามิเตอร์ : SS

วิธีการวิเคราะห์ : APHA 2540 D ค่าตามกฎหมาย : 500

ข้อมูลดิบที่ใช้	หน่วย
น้ำหนักกระดาศกรองก่อน ครั้งที่ 1	กรัม
น้ำหนักกระดาศหลังกรอง ครั้งที่ 1	กรัม
น้ำหนักกระดาศกรองก่อน ครั้งที่ 2	กรัม
น้ำหนักกระดาศกรองหลัง ครั้งที่ 2	กรัม
ปริมาณน้ำตัวอย่าง B3	ลบ.ซม.

ภาพที่ 6.17 รายงานพารามิเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานโปรโมชัน

94% 1 of 1

Preview

รายการโปรโมชัน

วันที่พิมพ์ 18/02/2546
หน้าที่ : 1 จาก 1

รหัสโปรโมชัน PM001 ชื่อโปรโมชัน ชุดน้ำทิ้งเล็ก

พารามิเตอร์	ราคาปกติ	ราคาโปรโมชัน
COD	3,500.00	3,250.00
SS	1,000.00	950.00
BOD	1,500.00	1,400.00
รวม	6,000.00	5,600.00

รหัสโปรโมชัน PM002 ชื่อโปรโมชัน ชุดน้ำทิ้งใหญ่

พารามิเตอร์	ราคาปกติ	ราคาโปรโมชัน
TS	800.00	700.00
BOD	1,500.00	1,400.00
COD	3,500.00	3,000.00
DS	800.00	700.00
DO	800.00	700.00
pH	500.00	400.00
Conductivity	800.00	700.00
รวม	14,700.00	13,200.00

ภาพที่ 6.18 รายการ โปร โม่ ชั น

รายงานบริการ

94% 1 of 1

Preview

ใบรายงานข้อมูลดิบ

พิมพ์ ณ วันที่ : 18/02/46

เลขที่การให้บริการ : SV00000003

ชื่อลูกค้า : หจก. จตุรศอร์

ผู้วิเคราะห์ : นางสาว สุดารัตน์ หาดแก้ว

พารามิเตอร์	ชื่อข้อมูลดิบ	ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์	หน่วย
SS	น้ำหนักกระดาษกรองหลัง ครึ่งที่ 2	150	กรัม
	น้ำหนักกระดาษกรองก่อน ครึ่งที่ 2	200	กรัม
	ปริมาณน้ำตัวอย่าง B3	1	ลบ.ซม.
	น้ำหนักกระดาษกรองหลัง ครึ่งที่ 1	100	กรัม
	น้ำหนักกระดาษกรองก่อน ครึ่งที่ 1	200	กรัม

ภาพที่ 6.19 ใบรายงานข้อมูลดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบแจ้งยอดค่าบริการ

Registered Lab No. ๖.039

A

ห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ ทางเข้า Atrim โซน C ชั้น 2 เลขที่ 60 ถนนรัชดาภิเษกตัดใหม่ คลองเตย กรุงเทพฯ 10110
โทร: 02-229-4255 ต่อ 313,231 แฟกซ์ : 02-229-4940

ใบแจ้งยอดค่าบริการ

INVOICE NO. 10000002
วันที่ 09/02/2546

ชื่อสถานประกอบการ : บจก. Thai Toshiba Electri
ที่อยู่ : 181/1 ถ.ติวานนท์ ต.ท่าทราย อ.เมือง อ.นนทบุรี จังหวัด นนทบุรี 11120
โทรศัพท์ : 02-598-0160-9 #426 โทรสาร : 02-598-0170 E-mail : Toshiba@Thailand.co.

เลขที่การบริการ	วันที่ได้รับตัวอย่าง	พารามิเตอร์	จำนวนเงิน
SV00000002		BOD	1,400.00
		SS	950.00
		COD	3,250.00
		SS	900.00
		Oil & Grease	1,200.00
		SS	900.00
		TDS	800.00
		รวมเงิน	5,800.00
		ส่วนลด 10 %	580.00
		ภาษี 7 %	352.80
		ยอดที่ต้องชำระ	5,392.80

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาชำระค่าบริการ

หมายเหตุ สมาชิกสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ได้รับส่วนลด 10 %

วิธีการชำระเงิน

- ชำระด้วยตนเอง
- โอนเงินเข้าบัญชีออมทรัพย์ ธนาคาร กรุงไทย สาขาซอยศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ เลขที่บัญชี 078-1-01128-0 และ Fax ใบ Pay-In มาที่ห้องปฏิบัติการ หมายเลข Fax 02-229494 พร้อมระบุชื่อที่อยู่ที่ต้องการออกใบเสร็จรับเงิน

(นางสาว สุดารัตน์ หาดแก้ว)
ผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาพที่ 6.20 ใบแจ้งยอดค่าบริการ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานสรุปประจำเดือน
ณ เดือน มกราคม 2546

พิมพ์ ณ วันที่ 18/02/46

พารามิเตอร์	จำนวนหัววิเคราะห์ (ตัว)	รายได้ (บาท)
COD	30	5,000
BOD	40	2,000
SS	25	2,500
Oil & Grease	10	1,000
BOD	20	2,000
Conductivity	30	1,800
รวม	155	14,300

ลงชื่อ ผู้ตรวจรายงาน

ภาพที่ 6.22 รายงานสรุปประจำเดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

บทสรุป

7.1 สรุปผล

จากการจัดทำโครงการศึกษากรณีพิเศษ เรื่อง ระบบการจัดการห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรม ฉบับนี้ จัดทำขึ้นโดยใช้หลักการของวงจรการพัฒนากระบวนการ (System Development Life Cycle หรือ SDLC) ซึ่งทำให้เราได้รับทราบปัญหา อุปสรรค และข้อจำกัดต่างๆ ในการปฏิบัติงาน รวมทั้งรับทราบความต้องการระบบใหม่ ของเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการฯ ซึ่งข้อมูลต่างๆ ดังกล่าวเหล่านี้ ได้นำไปสู่การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่ ซึ่งมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญในการพัฒนาระบบ คือ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการฯ ทำงานได้ง่ายขึ้น สะดวก รวดเร็ว และลดความผิดพลาด โดยมีระบบการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถเรียกใช้ได้อย่างรวดเร็ว การเข้าถึงข้อมูลมีประสิทธิภาพมากขึ้น

อย่างไรก็ตาม ในการจัดทำโครงการศึกษากรณีพิเศษนี้ ยังมีอุปสรรคและข้อจำกัดอยู่บ้าง เช่น การปรับเปลี่ยนบุคลากรที่เกี่ยวข้องในระหว่างการจัดทำโครงการ ทั้งในระดับปฏิบัติและระดับจัดการ ได้แก่ ผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมและผู้จัดการสถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม ทำให้การเก็บข้อมูลความต้องการของผู้ใช้งาน มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ซึ่งผู้ศึกษาจำเป็นต้องเจรจาสรุปความต้องการของระบบบ่อยครั้ง หรืออุปสรรคด้านสถานที่ กล่าวคือ มีการก่อสร้างปรับปรุงเพื่อขยายห้องปฏิบัติการ และการปรับปรุงสำนักงานสภาอุตสาหกรรมฯ ทำให้ระบบเอกสารและวิธีการศึกษาขั้นตอนการทำงาน โดยการร่วมปฏิบัติงานกับเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการเกิดความไม่ต่อเนื่อง ทำให้ระยะเวลาในการทำโครงการฯ ที่มีจำกัดอยู่แล้ว ต้องสูญเสียไป

ทั้งนี้ จากข้อมูลทั้งหมดที่ได้รับจากการทำโครงการฯ ทั้งที่เกี่ยวกับปัญหา อุปสรรคในการดำเนินการของห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมฯ รวมทั้งความต้องการของระบบใหม่ ไม่เพียงแต่นำไปสู่การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการฯ เท่านั้น หากแต่ยังเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับผู้บริหาร หรือนักวิชาการในระดับจัดการ ในการกำหนดนโยบายของห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมฯ ต่อไป

7.2 ข้อเสนอแนะแนวทางในอนาคต

ระบบการจัดการห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม ภายใต้โครงการศึกษาระดับปริญญาตรี ได้วิเคราะห์และจัดทำขึ้นภายใต้ความต้องการของผู้ใช้ระบบ ผนวกกับนโยบายการบริหารขององค์กรในปัจจุบัน โดยผู้ศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อนำระบบที่พัฒนาขึ้นดังกล่าวนี้ ไปประยุกต์ใช้งานจริงในห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมฯ หากแต่ข้อเสนอแนะที่ผู้ศึกษาประเมินเพื่อการปรับปรุงระบบในอนาคต ได้แก่

- (1) ในอนาคตควรจะต้องมีการวางระบบเครือข่ายเพื่อเชื่อมโยงกับสำนักงานส่วนกลาง เพื่อความสะดวกในการใช้งานระบบ ทำให้ไม่จำเป็นต้องเรียกใช้ข้อมูลจากเครื่องในห้องปฏิบัติการฯ เท่านั้น
- (2) การพัฒนาระบบรักษาความปลอดภัย ด้วยการกำหนดรหัสผ่านหรือสิทธิการใช้งานในการให้บริการระบบ เนื่องจากความต้องการของผู้ใช้ระบบใหม่ ทำให้การพัฒนาระบบในปัจจุบันยังไม่มีกำหนดสิทธิหรือรหัสผ่านในการใช้งานระบบ โดยระบบในปัจจุบันใช้การรักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูลด้วยลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการฯ แต่ในอนาคตหากมีการเชื่อมโยงเครือข่าย หรือมีเจ้าหน้าที่เพิ่มมากขึ้น ระบบในอนาคตควรจะต้องมีการพิจารณาเพื่อรองรับในส่วนนี้ด้วย
- (3) การเชื่อมโยงสู่เครือข่าย internet เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้มากขึ้นในอนาคต และจะช่วยเป็นช่องทางในการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมฯ ได้มากยิ่งขึ้นด้วย

บรรณานุกรม

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2545. ระเบียบกรมโรงงานว่าด้วยห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมเอกชน

พ.ศ.2528. [Online]. Available: <http://www.diw.go.th/law /rdiw1612289.html>

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. ม.ป.ป. คู่มือการระงับอุบัติภัยจากสารเคมี. ม.ป.ท.

ครรชิต มาลัยวงศ์. 2535. เทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ: สารมวลชน.

ธงชัย พรรณสวัสดิ์และอุษา วิเศษสมุน (ผู้รวบรวม). 2535. คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นันทินี แขวงโสภาและวศิน เพิ่มทรัพย์. 2544. อินไซต์ Access 2000 Visual Guide & Step by Step. กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์.

นิภาภรณ์ คำเจริญ. 2545. ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ. กรุงเทพฯ: เอส.พี.ซี.บุ๊คส์.

วริทธิ์ อึ้งภากรณ์. 2521. พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ: เอช.เอ็น.กรุ๊ป.

วาสนา สุขกระสานดี. 2540. โลกของคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศุภชัย สมพานิช. 2545. สร้างระบบงานฐานข้อมูลด้วย Visual Basic ฉบับโปรแกรมเมอร์.

กรุงเทพฯ: อินโฟเพรส.

อนุช มหฤทัยนนท์. 2541. ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

Laudon, Kenneth C. and Laudon, Jane P. 1996. Management Information Systems

Organization and Technology. 4th ed. New Jersey: Prentice-Hall.

O'Brien, James A. 1996. Management Information System in Networked Enterprise.

3rd ed. Arizona: McGraw-Hill.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน นายณัฐวุฒิ สติธิธรรม

วันเดือนปีเกิด 14 เมษายน 2520

ประวัติการศึกษา

ปีที่สำเร็จ	สาขา	สถานศึกษา
2542	วศ.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสบการณ์ทำงาน		
ม.ค.46 – ปัจจุบัน	: นักวิชาการ	สถาบันรหัสสากล สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
ก.ย.43 – ธ.ค.45	: วิศวกรเคมี	สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
ก.ย.42 – ส.ค.43	: วิศวกรโครงการ	สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
มิ.ย. 42 – ส.ค.42	: Electronic Data Processing (EDP)	บริษัท เพาเวอร์พี จำกัด (มหาชน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้