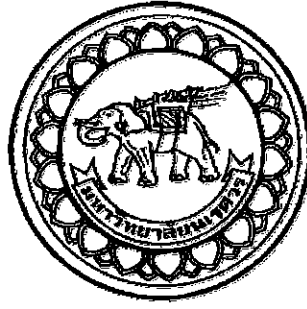


ฉบับนี้ขอสงวน



สำนักหอสมุด

โปรแกรมการจัดการสารเคมี กรณีศึกษา แผนกพ่นสี

บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด

A COMPUTER PROGRAM FOR MANAGING CHEMICALS :  
A CASE STUDY OF PAINT DEPARTMENT AT SIAM KUBOTA  
CORPORATION CO., LTD.

นางสาวรัชพร สมใส

รหัส 55360390

นายปรีชาพล กองถวิล

รหัส 55360444

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยนเรศวร

วันลงทะเบียน - 6 ก.พ. 2561

เลขทะเบียน 1922431X

เลขเรียกหนังสือ 45  
ค-199.1

2558

ปริญญาานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2558



## ใบรับรองปริญญาานิพนธ์

ชื่อหัวข้อโครงการ โปรแกรมการจัดการสารเคมี กรณีศึกษา แผนกฟอสซี บริษัทสยามคูโบต้า  
คอร์ปอเรชั่น จำกัด

ผู้ดำเนินโครงการ นางสาวธนัชพร สมใส รหัส 55360390  
นายปรีชาพล กองฉวิล รหัส 55360444

ที่ปรึกษาโครงการ อาจารย์กานต์ สี่วัฒนา ยิ่งยง

ที่ปรึกษาร่วมโครงการ ดร.นฤมล สี่พลไกร

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2558

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ อนุมัติให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

.....ที่ปรึกษาโครงการ  
(อาจารย์กานต์ สี่วัฒนา ยิ่งยง)

.....ที่ปรึกษาร่วมโครงการ  
(ดร.นฤมล สี่พลไกร)

.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.อภิชัย ฤตวิรุฬห์)

.....กรรมการ  
(อาจารย์เกตุชนา บุญฤทธิ์)

ชื่อหัวข้อโครงการ	โปรแกรมการจัดการสารเคมี กรณีศึกษา แผนกฟอสส์ บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด		
คณะนิสิตผู้จัดทำโครงการ	นางสาวธนัชพร สมใส	รหัส	55360390
	นายปรีชาพล กองถวิล	รหัส	55360444
ที่ปรึกษาโครงการ	อาจารย์กานต์ ลีพัฒน์มายังยง		
ที่ปรึกษาร่วมโครงการ	ดร.นฤมล สีพลไกร		
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ		
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ		
ปีการศึกษา	2558		

### บทคัดย่อ

โปรแกรมการจัดการสารเคมี กรณีศึกษา แผนกฟอสส์ บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลของสารเคมี ภายในแผนกฟอสส์ บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด เนื่องจากแผนกฟอสส์ มีการใช้สารเคมีเป็นจำนวนมาก แต่ยังไม่มียระบบการจัดการที่ดี ทำให้พนักงาน ยังไม่มีความรู้ความเข้าใจในการทำงานกับสารเคมี พนักงานยังไม่ทราบวิธีการกำจัดสารเคมีที่ถูกต้อง ซึ่งอาจจะทำให้เกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี

ในการดำเนินโครงการทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการได้เริ่มจากการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี และทำการวิเคราะห์ข้อมูล หลังจากนั้นคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการได้ทำการแบ่งประเภทของสารเคมีที่ใช้ภายในแผนกฟอสส์ แบ่งระดับความรุนแรงของสารเคมีแต่ละชนิด ออกแบบฉลากสารเคมี และกำหนดมาตรฐานของอุปกรณ์ที่ใช้ทำงานร่วมกับสารเคมี และเพื่อให้พนักงานได้เข้าถึงข้อมูลโดยสะดวก ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจึงจัดทำเป็นโปรแกรมการจัดการสารเคมี โดยประยุกต์ใช้ Microsoft Excel และการสร้างหน้าต่างบนโปรแกรม VBA ซึ่งโปรแกรมการจัดการสารเคมีสามารถแสดงข้อมูลการใช้งานสารเคมี การจัดเก็บสารเคมี และการกำจัดสารเคมี เมื่อได้โปรแกรมการจัดการสารเคมีแล้ว ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจึงได้ทำการทดสอบโปรแกรมการจัดการสารเคมี แล้วจึงนำไปให้พนักงานภายในแผนกฟอสส์ และเจ้าหน้าที่หน่วยงานสิ่งแวดล้อม ของบริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด ทดลองใช้งาน และประเมินผลความพึงพอใจในการใช้งานโปรแกรมการจัดการสารเคมี

หลังจากพนักงานภายในแผนกฟอสส์ และเจ้าหน้าที่หน่วยงานสิ่งแวดล้อม ของบริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด ได้ทดลองใช้งานและประเมินผลความพึงพอใจโปรแกรมการจัดการสารเคมี แล้ว พบว่า พนักงานภายในแผนกฟอสส์ และเจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อม มีความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ที่ 4.83 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก

**Project title** A COMPUTER PROGRAM FOR MANAGING CHEMICALS : A CASE STUDY OF PAINT DEPARTMENT AT SIAM KUBOTA CORPORATION CO., LTD

**Authors** Miss. Thanatporn Somsai ID 55360390  
Mr. Preechapon Kongtawin ID 55360444

**Project advisor** Mr. Kan Leewattanayinyong

**Co - project advisor** Dr. Narumon Seeponkai

**Major** Industrial Engineering

**Department** Industrial Engineering

**Academic year** 2015

---

### Abstract

The objective of this project is to create a computer – base program for replacing the current paper – based system in Paint department at Siam Kubota Corporation. The paper – based system can create many problems such as causing accident due to unavailable chemical disposal procedures.

In our computer – based program, a list of chemicals that is currently used was collected, first we analyzed and categorized chemicals into different groups (usage, storage, disposal, characteristic, law, training, emergency). Based on these information, our team create the user interface program for managing the chemicals using Visual Basic for Application in Microsoft Excel. After testing and verifying, the program was finally validated by Environment officers and operators at Siam Kubota Corporation. The average satisfied score from the program evaluation is 4.83 out of 5 which is at very good level.



## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เพราะได้รับความช่วยเหลืออย่างยิ่งจากท่าน อาจารย์กานต์ ลีวัฒนายิ่งยง ดร.นฤมล สีพลไกร อาจารย์เกตุชนา บุญฤทธิ์ รวมทั้งอาจารย์ทุกท่านใน ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ซึ่งได้ให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่างๆ ในการดำเนินโครงการด้วยดีมา โดยตลอด และขอขอบคุณบุคลากร บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด ที่ให้ความร่วมมือ และให้ ความอนุเคราะห์ข้อมูล

ท้ายนี้ ผู้จัดทำโครงการขอกราบขอบพระคุณ บิดา - มารดา ซึ่งสนับสนุนในด้านการเงิน และ ให้กำลังใจแก่ผู้จัดทำโครงการเสมอจนสำเร็จการศึกษา รวมทั้งขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่คอยให้กำลังใจ และความช่วยเหลือแก่ผู้จัดทำโครงการด้วยดีตลอดมา

คณะนิสิตผู้จัดทำโครงการ  
นางสาวณัชพร สมใส  
นายปรีชาพล กองถวิล  
เมษายน 2559



# สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองปริญญาโท.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ (Abstract).....	ค
กิตติกรรมประกาศ.....	ง
สารบัญ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน.....	1
1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ.....	2
1.5 ขอบเขตการดำเนินโครงการ.....	2
1.6 สถานที่ในการดำเนินโครงการ.....	2
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ.....	2
1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงการ.....	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น.....	4
2.1 โปรแกรม Microsoft Excel.....	4
2.1.1 ส่วนประกอบที่สำคัญของโปรแกรม Microsoft Excel.....	4
2.1.2 ฟังก์ชันของโปรแกรม Microsoft Excel.....	6
2.2 โปรแกรม Visual Basic for Application : VBA.....	7
2.3 ผังงาน (Flow Chart).....	10
2.4 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสารเคมีภายในโรงงาน.....	12
2.4.1 การจำแนกประเภทของสารพิษ.....	12
2.4.2 สัญลักษณ์แสดงอันตรายของสารเคมี ระบบ GHS.....	13
2.5 ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม.....	16
2.5.1 การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ.....	16

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.5.2 การออกแบบโครงสร้างโปรแกรม.....	16
2.5.3 การเขียน Code ลงบนโปรแกรม.....	16
2.5.4 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม.....	19
2.6 การควบคุมด้วยสายตา (Visual Control/Visual Factory/Visual Management).....	19
2.7 กฎความปลอดภัยรถเข็นของ บริษัท สยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด.....	20
2.8 แบบสอบถาม (Questionnaire).....	20
2.8.1 โครงสร้างของแบบสอบถาม.....	20
2.8.2 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม.....	21
2.8.3 การร่างแบบสอบถาม.....	22
2.8.4 การปรับปรุงแบบสอบถาม.....	23
2.8.5 เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดผลประเมิน.....	24
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	24
<b>บทที่ 3</b> วิธีการดำเนินโครงการ.....	25
3.1 การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	26
3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล และประเมินสภาพการทำงานปัจจุบัน.....	26
3.3 การออกแบบโครงสร้างโปรแกรมการจัดการสารเคมี.....	27
3.4 การเขียนผังงานของโปรแกรม.....	27
3.5 การเขียน Code ลงบนโปรแกรม Microsoft Excel.....	27
3.6 การสร้างหน้าต่างโปรแกรม Visual Basic for Applications : VBA.....	27
3.7 การสร้างโปรแกรมการจัดการสารเคมี.....	27
3.8 การทดสอบโปรแกรมการจัดการสารเคมี.....	28
3.9 การทดลองและประเมินผลของโปรแกรมการจัดการสารเคมี.....	28
3.10 สรุปผลการดำเนินโครงการ.....	28
<b>บทที่ 4</b> วิธีการดำเนินโครงการ.....	29
4.1 การศึกษา เก็บรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูล.....	29
4.1.1 ข้อมูลการรับสารเคมีมาใช้งาน.....	30
4.1.2 ข้อมูลการจัดเก็บสารเคมี.....	30

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.1.3 ข้อมูลการใช้งานสารเคมี.....	31
4.1.4 ข้อมูลการกำจัดสารเคมี.....	31
4.2 การออกแบบและจัดระบบสารเคมี.....	32
4.2.1 การออกแบบฉลากสารเคมี.....	32
4.3 การออกแบบและกำหนดมาตรฐานอุปกรณ์ทำงานกับสารเคมี.....	39
4.3.1 รถเข็นเคลื่อนสารเคมี.....	39
4.3.2 รถเข็นถังสารเคมี.....	41
4.3.3 ตู้เก็บชุดพ่นสี.....	43
4.3.4 ตู้เก็บอุปกรณ์งาน Kaizen.....	44
4.4 การจัดทำโปรแกรมการจัดการสารเคมี.....	46
4.4.1 การออกแบบโครงสร้างโปรแกรมการจัดการสารเคมี.....	46
4.4.2 การออกแบบรายละเอียดในแต่ละหน้าต่าง.....	48
4.4.3 ผลการเขียนผังแสดงการทำงานของโปรแกรม.....	62
4.4.3 ผลการสร้างโปรแกรมการจัดการสารเคมี.....	64
4.5 ผลการทดสอบโปรแกรมการจัดการสารเคมี.....	68
4.6 ผลการทดลองและประเมินผลของโปรแกรมการจัดการสารเคมี.....	68
4.7 ข้อจำกัดของโปรแกรม.....	69
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	70
5.1 บทสรุป.....	70
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	71
เอกสารอ้างอิง.....	72
ภาคผนวก ก.....	73
ภาคผนวก ข.....	76
ภาคผนวก ค.....	85
ภาคผนวก ง.....	89
ภาคผนวก จ.....	92
ประวัติคณະนิสิตผู้จัดทำโครงการ.....	99

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงการ.....	3
2.1 สัญลักษณ์ของผังงาน.....	10
2.2 ข้อเด่นของคำถามปลายเปิด และคำถามปลายปิด.....	22
2.3 ข้อด้อยของคำถามปลายเปิด และคำถามปลายปิด.....	22
2.4 เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดผลประเมิน.....	24
4.1 ข้อมูลการรับสารเคมีมาใช้งาน.....	30
4.2 ข้อมูลการจัดเก็บสารเคมี.....	30
4.3 ข้อมูลการใช้งานสารเคมี.....	31
4.4 ข้อมูลการกำจัดสารเคมี.....	31
4.5 ผลการประเมินโดยเฉลี่ยของผู้ใช้งานโปรแกรมการจัดการสารเคมี ด้านการออกแบบโปรแกรม.....	68
4.6 ผลการประเมินโดยเฉลี่ยของผู้ใช้งานโปรแกรมการจัดการสารเคมี ด้านขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม.....	69
4.7 ผลการประเมินโดยเฉลี่ยของผู้ใช้งานโปรแกรมการจัดการสารเคมี ด้านการทำงานของโปรแกรม.....	69
ก.1 รายชื่อสารเคมีที่ใช้ในแผนกฟนสี.....	74

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ส่วนประกอบที่สำคัญของโปรแกรม Microsoft Excel.....	5
2.2 โครงสร้างของฟังก์ชัน.....	6
2.3 การพิมพ์ชื่อฟังก์ชัน และอาร์กิวเมนต์ลงในเซลล์ที่ต้องการ.....	7
2.4 เลือกฟังก์ชันจากไลบรารี.....	7
2.5 การเปิดหน้าต่าง Visual Basic Editor.....	8
2.6 หน้าต่างสำหรับการสร้าง Module.....	8
2.7 หน้าต่างสำหรับการสร้าง Procedure.....	8
2.8 การตั้งชื่อ Procedure.....	9
2.9 การทดสอบโปรแกรม.....	9
2.10 ผลงานตัดสินผลการเข้าร่วมกิจกรรม.....	11
2.11 สัญลักษณ์วัตุระเบิด.....	13
2.12 สัญลักษณ์ก๊าซภายใต้ความดัน.....	13
2.13 สัญลักษณ์วัตุออกซิไดส์.....	13
2.14 สัญลักษณ์วัตุไวไฟ.....	14
2.15 สัญลักษณ์วัตุมีพิษ.....	14
2.16 สัญลักษณ์วัตุระคายเคือง.....	14
2.17 สัญลักษณ์วัตุกัดกร่อน.....	15
2.18 สัญลักษณ์วัตุเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม.....	15
2.19 สัญลักษณ์วัตุเป็นอันตรายต่อสุขภาพ.....	15
2.20 วิธีพิมพ์ฟังก์ชันลงในเซลล์.....	17
2.21 เลือกฟังก์ชันจากรายการแยกประเภท.....	18
2.22 เลือกฟังก์ชันจากปุ่ม AutoSum.....	18
2.23 เลือกฟังก์ชันจากรายการที่ใช้บ่อย.....	19
3.1 ผลงานแสดงขั้นตอนการดำเนินโครงการ.....	25
4.1 ลำดับกระบวนการภายในแผนกพื้นที่.....	29
4.2 ขั้นตอนการออกแบบฉลากสารเคมี.....	33
4.3 โครงสร้างฉลากสารเคมี.....	33
4.4 ฉลากส่วนการเตือน ในกรณีที่เป็นสารเคมีควบคุม.....	34
4.5 ฉลากส่วนการเตือน ในกรณีที่เป็นสารเคมีควบคุมเข้มงวด.....	35

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.6 ฉลากส่วนแสดงสัญลักษณ์ ในกรณีที่เป็นสารเคมีไวไฟ.....	35
4.7 ฉลากส่วนแสดงสัญลักษณ์ ในกรณีที่เป็นสารเคมีไวไฟรุนแรง.....	35
4.8 ฉลากส่วนแสดงสัญลักษณ์ ในกรณีที่เป็นสารเคมีทำปฏิกิริยา.....	35
4.9 ฉลากส่วนแสดงสัญลักษณ์ ในกรณีที่เป็นสารเคมีทำปฏิกิริยารุนแรง.....	35
4.10 ฉลากส่วนแสดงสัญลักษณ์ ในกรณีที่เป็นสารเคมีกัดกร่อน.....	36
4.11 ฉลากส่วนแสดงสัญลักษณ์ ในกรณีที่เป็นสารเคมีกัดกร่อนรุนแรง.....	36
4.12 ฉลากส่วนแสดงสัญลักษณ์ ในกรณีที่เป็นสารเคมีปกติ.....	36
4.13 ฉลากส่วนแสดงสัญลักษณ์ ในกรณีที่เป็นสารเคมีอันตรายต่อสุขภาพ.....	36
4.14 ฉลากส่วนแสดงประเภทสารเคมี ในกรณีที่เป็นสารเคมีไวไฟ.....	37
4.15 ฉลากส่วนแสดงประเภทสารเคมี ในกรณีที่เป็นสารเคมีไวไฟรุนแรง.....	37
4.16 ฉลากส่วนแสดงประเภทสารเคมี ในกรณีที่เป็นสารเคมีทำปฏิกิริยา.....	37
4.17 ฉลากส่วนแสดงประเภทสารเคมี ในกรณีที่เป็นสารเคมีทำปฏิกิริยารุนแรง.....	37
4.18 ฉลากส่วนแสดงประเภทสารเคมี ในกรณีที่เป็นสารเคมีกัดกร่อน.....	37
4.19 ฉลากส่วนแสดงประเภทสารเคมี ในกรณีที่เป็นสารเคมีกัดกร่อนรุนแรง.....	38
4.20 ฉลากส่วนแสดงประเภทสารเคมี ในกรณีที่เป็นสารเคมีอันตรายต่อสุขภาพ.....	38
4.21 ฉลากส่วนแสดงประเภทสารเคมี ในกรณีที่เป็นสารเคมีปกติ.....	38
4.22 ตัวอย่างฉลากส่วนแสดงรายละเอียดสารเคมี ของสาร Indicator 3 (D-3).....	38
4.23 ตัวอย่างฉลากสารเคมี ของสาร Xylene.....	39
4.24 ตัวอย่างฉลากสารเคมี ของสาร Indicator 3 (D-3).....	39
4.25 ตัวอย่างรถเข็นแก๊สลอนสารเคมี.....	39
4.26 แบบรถเข็นแก๊สลอนสารเคมี.....	41
4.27 รถเข็นถังสารเคมีที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน.....	41
4.28 รถเข็นถังสารเคมีที่ทำการออกแบบใหม่.....	43
4.29 ตู้เก็บชุดพ่นสีที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน.....	43
4.30 แบบตู้เก็บชุดพ่นสี.....	44
4.31 ตู้เก็บอุปกรณ์งาน Kaizen ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน.....	45
4.32 แบบด้านหน้าตู้เก็บอุปกรณ์งาน Kaizen.....	46
4.33 แบบภายในตู้เก็บอุปกรณ์งาน Kaizen.....	46
4.34 หน้าต่าง เข้าสู่โปรแกรม.....	48

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.35 หน้าต่างค้นหา.....	49
4.36 หน้าต่าง กรอกรหัสผ่านสำหรับผู้ดูแลโปรแกรม.....	49
4.37 หน้าต่าง เพิ่มข้อมูลสารเคมี ส่วนที่ 1.....	51
4.38 หน้าต่าง เพิ่มข้อมูลสารเคมี ส่วนที่ 2.....	51
4.39 หน้าต่าง หน้าต่าง แก้ไขข้อมูลสารเคมี.....	53
4.40 หน้าต่าง หน้าหลักแสดงข้อมูลสารเคมี.....	54
4.41 หน้าต่าง ลักษณะจำเพาะ.....	55
4.42 หน้าต่าง การใช้งาน.....	55
4.43 หน้าต่าง การจัดเก็บ.....	56
4.44 หน้าต่าง การกำจัด.....	57
4.45 หน้าต่าง เหตุฉุกเฉิน.....	57
4.46 หน้าต่าง การอบรม.....	58
4.47 หน้าต่าง กฎหมาย.....	59
4.48 หน้าต่าง หน้าหลักมาตรฐานอุปกรณ์ทำงานกับสารเคมี.....	59
4.49 หน้าต่าง มาตรฐานรถเข็นแกลลอนสารเคมี.....	60
4.50 หน้าต่าง มาตรฐานรถเข็นถังสารเคมี.....	60
4.51 หน้าต่าง มาตรฐานตู้เก็บชุดพ้นสี.....	61
4.52 หน้าต่าง มาตรฐานตู้เก็บสารเคมีงาน Kaizen.....	61
4.53 ผังการทำงานของโปรแกรมการจัดการสารเคมี ส่วนที่ 1.....	62
4.54 ผังการทำงานของโปรแกรมการจัดการสารเคมี ส่วนที่ 2.....	63
4.55 ผังการทำงานของโปรแกรมการจัดการสารเคมี ส่วนที่ 3.....	63
4.56 การใช้คำสั่ง Code ดึงข้อมูลรายชื่อทางการค้าในหน้าฐานข้อมูล.....	64
4.57 การเชื่อมระหว่างหน้าโปรแกรม VBA.....	65
4.58 การเชื่อมระหว่างหน้าโปรแกรม Worksheet.....	66
4.59 แสดงตัวอย่างคำสั่งอัตโนมัติ.....	67
5.1 โปรแกรมการจัดการสารเคมี.....	70
ข.1 Code คำสั่งรหัสผ่านเข้าเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลสารเคมี.....	78
ข.2 Code คำสั่งบันทึกข้อมูล.....	79
ข.3 Code คำสั่งพิมพ์เอกสารความปลอดภัย (SDS : Safety Data Sheet).....	80



## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ข.4 Code คำสั่งบันทึกเอกสารความปลอดภัย (SDS : Safety Data Sheet).....	81
ข.5 Code คำสั่งเพิ่มรูปภาพ.....	82
ข.6 Code คำสั่งล้างข้อมูล.....	83
ข.7 Code คำสั่งตรวจสอบการซ้ำกันของหมายเลขเอกสารความปลอดภัย (SDS No.).....	84
ค.1 ขนาดของรถเข็นถึงสารเคมี.....	86
ค.2 ขนาดของรถเข็นถึงสารเคมี.....	87
ค.3 ระยะความสูงที่ทำให้รถเข็นถึงสารเคมีอยู่ในสภาพสมดุล.....	88
ง.1 ตัวอย่างผลการประเมินของเจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อม.....	90
ง.2 ตัวอย่างผลการประเมินของพนักงานภายในแผนกพ่นสี.....	91
จ.1 หน้าแรกของโปรแกรมการจัดการสารเคมี กรณีศึกษา แผนกพ่นสี บริษัทสยามคูโบต้า คอร์ปอเรชั่น จำกัด.....	93
จ.2 หน้าต่างค้นหา.....	93
จ.3 การค้นหาสารเคมี ในกรณีเลือก SDS No. หรือชื่อทางการค้า.....	94
จ.4 การค้นหาสารเคมี ในกรณีเลือกส่วนประกอบ หรือ CAS No.....	94
จ.5 ปุ่มสั่งงานของโปรแกรมในหน้าหลักแสดงข้อมูลสารเคมี.....	95
จ.6 ปุ่มมาตรฐานอุปกรณ์.....	95
จ.7 ปุ่มสั่งงานของโปรแกรมในหน้าหลักแสดงข้อมูลมาตรฐานอุปกรณ์ทำงานกับสารเคมี.....	96
จ.8 หน้าแรกของโปรแกรมการจัดการสารเคมี กรณีศึกษา แผนกพ่นสี บริษัทสยามคูโบต้า คอร์ปอเรชั่น จำกัด.....	96
จ.9 หน้าต่างค้นหา.....	96
จ.10 หน้าต่างกรอกรหัสผ่าน.....	97
จ.11 หน้าต่างแก้ไขข้อมูลสารเคมี.....	97
จ.12 หน้าต่างกรอกรหัสผ่าน.....	98
จ.13 หน้าต่างเพิ่มข้อมูลสารเคมี.....	98

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด เป็นบริษัทผลิตรถแทรกเตอร์ รถเกี่ยวนาข้าว และอุปกรณ์ต่อพ่วงอื่นๆ ในกระบวนการผลิตจะเริ่มจาก กระบวนการกลึงชิ้นส่วน กระบวนการประกอบ จากนั้นจะเข้าสู่กระบวนการพ่นสี ซึ่งในกระบวนการพ่นสีมีการใช้สารเคมีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการพ่นสีหลายชนิด แต่ในปัจจุบันบริษัทยังไม่มีกระบวนการใช้งานสารเคมี ไม่มีการกำหนดมาตรฐานอุปกรณ์ที่ใช้งานเกี่ยวกับสารเคมี ไม่แยกมาตรฐานการจัดเก็บสารเคมีตามระดับความเสี่ยง ไม่มีการกำหนดวิธีการกำจัดสารเคมีอันตราย และรวมไปถึงเอกสารเกี่ยวกับสารเคมีที่ใช้อยู่ในปัจจุบันยังทำการค้นหาได้ยาก ทำให้การบริหารจัดการสารเคมีในบริษัทยังมีจุดบกพร่อง จึงเป็นสาเหตุทำให้เกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีบ่อยครั้ง

จากปัญหาข้างต้น คณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจึงได้นำปัญหาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการบริหารจัดการสารเคมีที่ใช้อยู่ในแผนกพ่นสี และเพื่อให้สะดวกต่อการใช้งาน ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจึงได้นำมาจัดทำให้อยู่ในรูปแบบของฐานข้อมูลบนโปรแกรม Microsoft Excel โดยโปรแกรมนี้สามารถแสดงการควบคุมการใช้งานสารเคมี มาตรฐานอุปกรณ์ที่ใช้งานกับสารเคมี มาตรฐานการจัดเก็บสารเคมีตามระดับความเสี่ยง วิธีการกำจัดสารเคมีอันตราย และแสดงถึงเอกสารต่างๆ เกี่ยวกับสารเคมีที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ซึ่งเมื่อนำโปรแกรมนี้มาใช้งาน ปัญหาเกี่ยวกับสารเคมีดังกล่าวข้างต้นจะลดลงหรือหมดไป

### 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อจัดทำโปรแกรมการจัดการสารเคมี กรณีศึกษา แผนกพ่นสี บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด บนโปรแกรม Microsoft Excel

### 1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output)

โปรแกรมการจัดการสารเคมี กรณีศึกษา แผนกพ่นสี บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด บนโปรแกรม Microsoft Excel

#### 1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome)

ความพึงพอใจในด้านการใช้งานโดยเฉลี่ยของผู้สั่งซื้อสารเคมี ผู้ใช้สารเคมี ผู้จัดเก็บสารเคมี ผู้กำจัดสารเคมีและเจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อมของบริษัทที่ใช้งานโปรแกรมการจัดการสารเคมี โดยวัดจากแบบประเมินอยู่ในระดับมากขึ้นไป

หมายเหตุ ระดับมาก หมายถึง มีความพึงพอใจ โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับคะแนน 3.41 คะแนนขึ้นไป จากคะแนนเต็ม 5 (ดูรายละเอียดในตารางที่ 2.4)

#### 1.5 ขอบเขตในการดำเนินโครงการ

1.5.1 โปรแกรมการจัดการสารเคมี กรณีศึกษา แผนกพ่นสี บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด ใช้โปรแกรม Microsoft Excel 2010 ในการสร้างโปรแกรม

1.5.2 โปรแกรมการจัดการสารเคมี ใช้ภายในแผนกพ่นสี ในส่วน A ของบริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด เท่านั้น (แผนกพ่นสีจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ A B และ C)

#### 1.6 สถานที่ในการดำเนินโครงการ

1.6.1 บริษัท สยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด 700/867 ม.3 นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร ต.หนองกะขะ อ.พานทอง จ.ชลบุรี 20160

1.6.2 ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

#### 1.7 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ

ตั้งแต่เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2558 ถึง เมษายน พ.ศ. 2559



## บทที่ 2

### หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น

ในการดำเนินการโครงการสร้างโปรแกรมการจัดการสารเคมี กรณีศึกษา แผนกฟอส (ส่วน A) บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัดนี้ ประกอบด้วยหลักการและทฤษฎีหลายเรื่องด้วยกัน มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

#### 2.1 โปรแกรม Microsoft Excel

โปรแกรม Microsoft Excel เป็นโปรแกรมประเภท Spreadsheet โดยโปรแกรมออกแบบมาเพื่อบันทึก วิเคราะห์ คำนวณ และแสดงข้อมูลเกี่ยวกับตัวเลขได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในรูปแบบของแผนภาพหรือรายงาน และยังสามารถจัดรูปแบบเอกสารได้อย่างสวยงาม

การบันทึกข้อมูลลงในโปรแกรม Microsoft Excel จะบันทึกลงในช่องที่เรียกว่า “เซลล์” โดยแต่ละเซลล์อยู่บนตารางซึ่งประกอบด้วยแถว (Row) และหลัก (Column) ซึ่งตารางในแต่ละตารางจะเรียกว่า Worksheet และ Worksheet หลายๆ Worksheet รวมกันเราจะเรียกว่า Workbook ซึ่งก็คือไฟล์ของโปรแกรม Microsoft Excel นั่นเอง

##### 2.1.1 ส่วนประกอบที่สำคัญของโปรแกรม Microsoft Excel

ส่วนประกอบที่สำคัญของโปรแกรม Microsoft Excel ดังรูปที่ 2.1 ประกอบไปด้วย

2.1.1.1 ปุ่มแท็บ (File Tab) : เป็นปุ่มที่รวมคำสั่งที่ใช้จัดการไฟล์ทั่วไป เช่น New, Open, Save และ Print เป็นต้น

2.1.1.2 แถบเครื่องมือด่วน (Quick Access Toolbar) : เป็นปุ่มที่รวมคำสั่งที่ใช้งานบ่อยๆ

2.1.1.3 Ribbon : เป็นแท็บของกลุ่มคำสั่งที่แบ่งออกเป็นหมวดหมู่ ซึ่งถูกออกแบบมาให้แทนที่ Menu และ Toolbar เดิม เพื่อให้สามารถค้นหาคำสั่งได้อย่างรวดเร็ว

2.1.1.4 แถบชื่อเรื่อง (Title Bar) : เป็นแถบแสดงชื่อ Workbook ที่ใช้งานอยู่

2.1.1.5 ปุ่มวิธีใช้ Microsoft Excel : เป็นปุ่มแสดงข้อมูลช่วยเหลือในการใช้งานโปรแกรม

2.1.1.6 แถบสูตรคำนวณ (Formula Bar) : เป็นช่องที่ใช้กรอกสูตรในการคำนวณ และแสดงสูตรที่ใช้

2.1.1.7 หลัก (Column) : เป็นช่องข้อมูลที่อยู่ในแนวตั้ง มีจำนวน 16,384 หลัก หรือเริ่มต้นจาก A ถึง XFD

2.1.1.8 แถว (Row) : เป็นช่องข้อมูลที่อยู่ในแนวนอน มีจำนวน 1,048,576 แถว

2.1.1.9 Sheet Tab : เป็นส่วนแสดงชื่อของ Worksheet

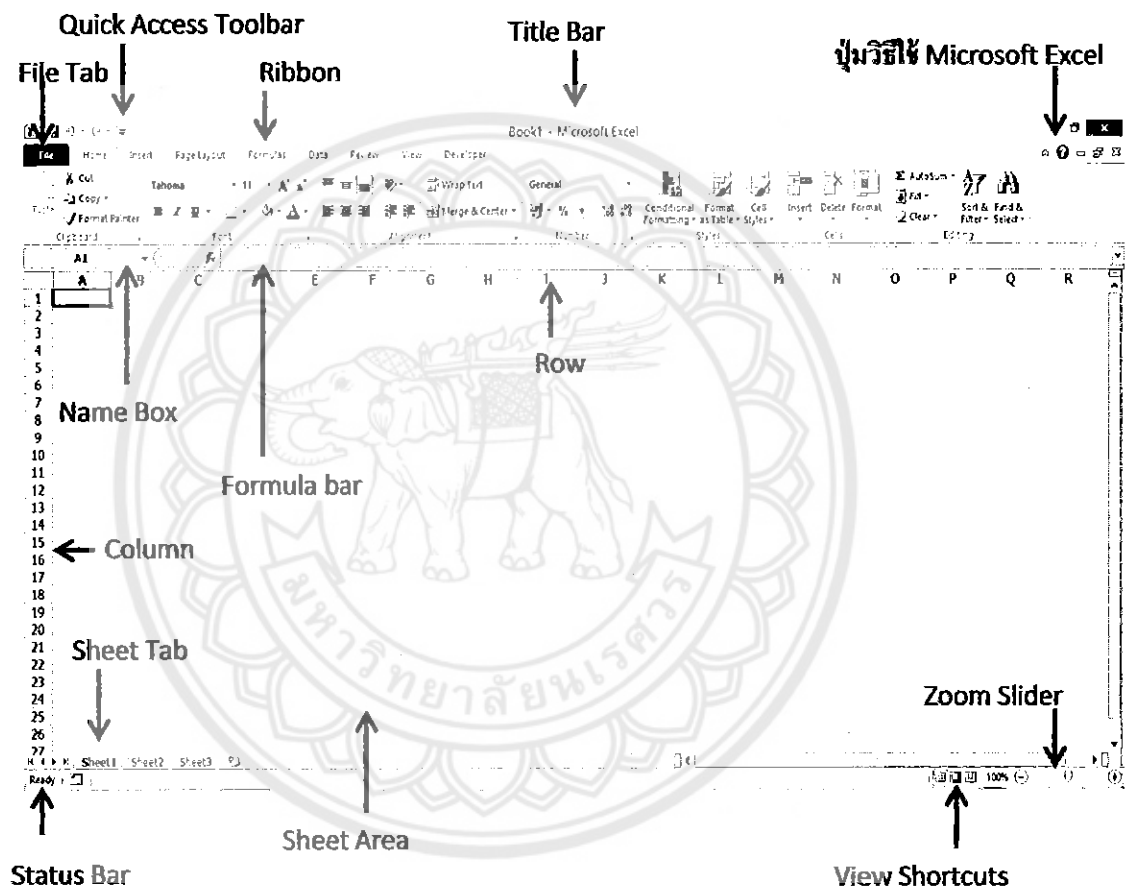
2.1.1.10 กล่องชื่อ (Name Box) : เป็นส่วนที่แสดงชื่อเซลล์ที่เลือก และสามารถตั้งชื่อเซลล์ที่เลือกได้ รวมถึงสามารถใช้เพื่อเลื่อนไปยังเซลล์ที่กำหนดได้

2.1.1.11 แถบสถานะ (Status Bar) : เป็นส่วนที่แสดงสถานะต่างๆ ของโปรแกรม

2.1.1.12 Sheet Area : เป็นแผ่นงานที่ใช้บันทึกข้อมูล มีลักษณะเป็นตาราง แต่ละตารางเรียกว่าเซลล์โดยเราสามารถเพิ่มจำนวน Worksheet ได้

2.1.1.13 View Shortcuts : เป็นส่วนของมุมมองของเอกสาร

2.1.1.14 Zoom Slider : เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับย่อหรือขยายหน้าจอ



รูปที่ 2.1 ส่วนประกอบที่สำคัญของโปรแกรม Microsoft Excel

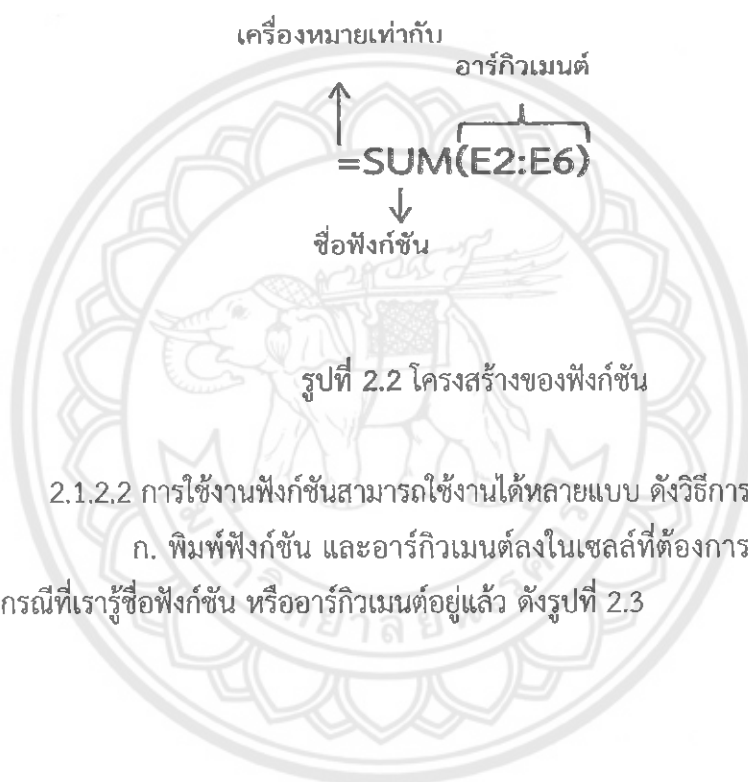
## 2.1.2 ฟังก์ชันของโปรแกรม Microsoft Excel

2.1.2.1 ฟังก์ชัน คือ สูตรการคำนวณที่ถูกสร้างไว้ล่วงหน้า เพื่อสนับสนุนการทำงานประเภทต่างๆ ซึ่งแต่ละฟังก์ชันจะมีรูปแบบมาตรฐาน ดังนี้

ก. ชื่อฟังก์ชัน เป็นชื่อที่ใช้เรียกฟังก์ชัน โดยปกติชื่อจะแสดงถึงลักษณะการทำงานของฟังก์ชัน เช่น ฟังก์ชัน SUM จะหมายถึง ฟังก์ชันที่ทำหน้าที่คำนวณผลรวมของอาร์กิวเมนต์

ข. อาร์กิวเมนต์ : เป็นส่วนที่ฟังก์ชันจะนำไปใช้คำนวณ หรือประมวลผล ซึ่งอาร์กิวเมนต์จะอยู่ในวงเล็บและอาร์กิวเมนต์จะถูกแยกกันด้วยเครื่องหมายจุลภาค (,)

โครงสร้างของฟังก์ชันบนโปรแกรม Microsoft Excel แสดงดังรูปที่ 2.2



2.1.2.2 การใช้งานฟังก์ชันสามารถใช้งานได้หลายแบบ ดังวิธีการต่อไปนี้

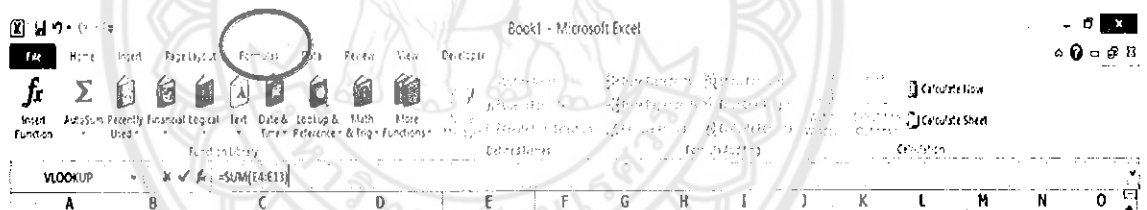
ก. พิมพ์ฟังก์ชัน และอาร์กิวเมนต์ลงในเซลล์ที่ต้องการโดยตรง : ซึ่งวิธีนี้เหมาะสำหรับกรณีที่เราไม่รู้ชื่อฟังก์ชัน หรืออาร์กิวเมนต์อยู่แล้ว ดังรูปที่ 2.3

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a VLOOKUP formula in cell C3: `=SUM(E4:E13)`. The data table is as follows:

ลำดับที่	หมวดวิชากรณีย์	หมวดวิชากรณีย์	หมวดวิชากรณีย์	รวมรวม
1	98	100	55	254
2	83	53	43	194
3	85	75	70	230
4	96	93	65	259
5	78	69	99	266
6	85	75	100	260
7	87	63	78	265
8	84	69	63	243
9	79	92	69	269
10	65	71	93	229

### รูปที่ 2.3 การพิมพ์ชื่อฟังก์ชัน และอาร์กิวเมนต์ลงในเซลล์ที่ต้องการ

ข. เลือกฟังก์ชันจากไลบรารี เป็นฟังก์ชันที่ถูกรวบรวมไว้เป็นกลุ่มถูกแยกตามประเภทของการใช้งานซึ่งการเรียกใช้งานฟังก์ชันจากไลบรารีสามารถเรียกใช้งานได้ที่แท็บ Formulas



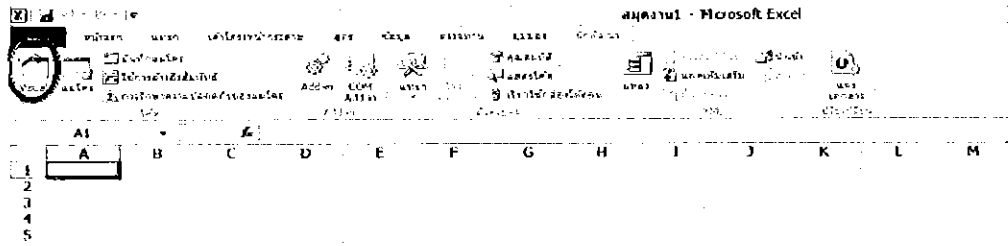
### รูปที่ 2.4 เลือกฟังก์ชันจากไลบรารี

## 2.2 โปรแกรม Visual Basic for Applications : VBA

โปรแกรม Visual Basic for Applications : VBA คือ การใช้ภาษา Visual Basic ในการเขียน Code ควบคุมโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ เพื่อสั่งให้โปรแกรมทำงานตามต้องการแบบอัตโนมัติ ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานลดงานที่ซ้ำซ้อนลงได้ ซึ่งในโครงการนี้จะใช้โปรแกรม VBA บนโปรแกรม Microsoft Excel จะมีจุดเด่นในการวิเคราะห์ข้อมูล และการคำนวณที่ซับซ้อน ทำให้การพัฒนาโปรแกรมสามารถดึงเครื่องมือต่างๆ ที่มีอยู่ในโปรแกรม Microsoft Excel มาใช้งานต่อได้ทันที อีกทั้งยังสามารถใช้ฟังก์ชันสำเร็จรูปได้อีกหลายอย่าง และทำให้สามารถสร้างหรือพัฒนาบนโปรแกรม Microsoft Excel ได้ง่ายและรวดเร็ว ลักษณะการใช้งานของโปรแกรม VBA มีดังนี้

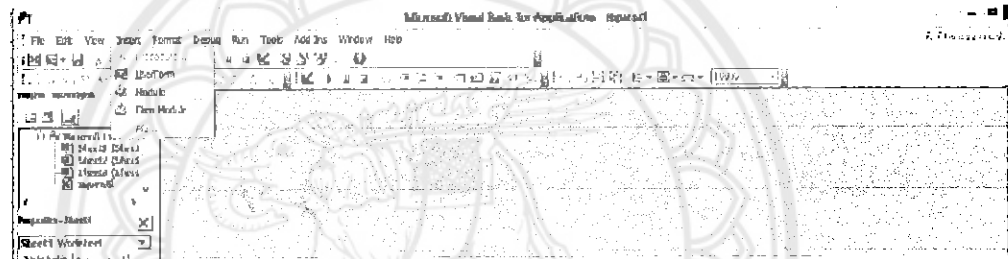


2.2.1 การเปิดใช้งาน Visual Basic Editor โดยการคลิกที่นักพัฒนา (Developer) จากนั้นเลือก Visual Basic ดังรูปที่ 2.5



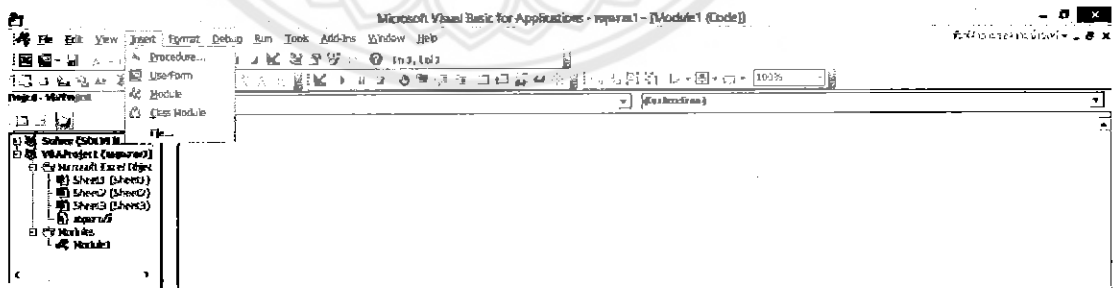
รูปที่ 2.5 การเปิดหน้าต่าง Visual Basic Editor

2.2.2 เมื่อหน้าต่าง Visual Basic Editor ปรากฏขึ้นมา ให้คลิกเลือก Insert จากนั้นเลือก Module ดังรูปที่ 2.6 แล้วจะมี Module1 ปรากฏขึ้นมา



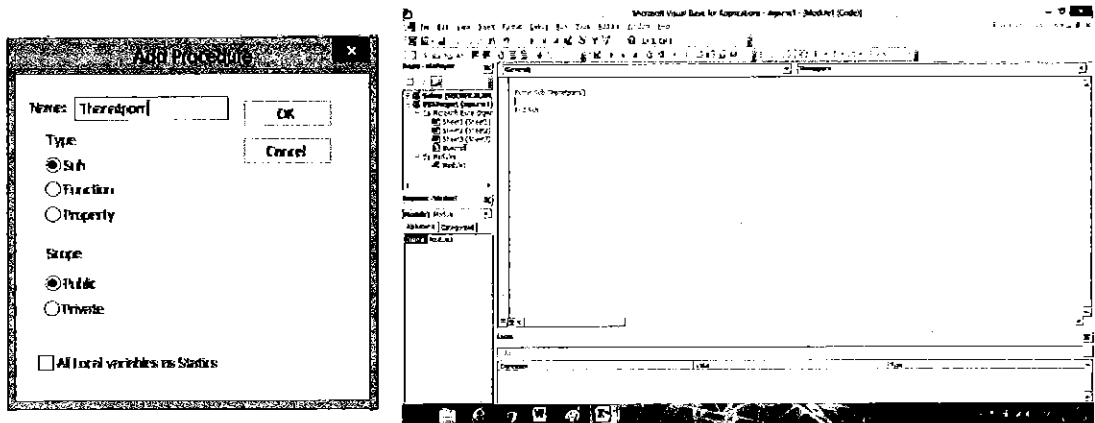
รูปที่ 2.6 หน้าต่างสำหรับการสร้าง Module

2.2.3 คลิกเลือก Insert จากนั้นเลือก Procedure ดังรูปที่ 2.7 แล้วจะปรากฏหน้าต่าง Add Procedure ขึ้นมา



รูปที่ 2.7 หน้าต่างสำหรับการสร้าง Procedure

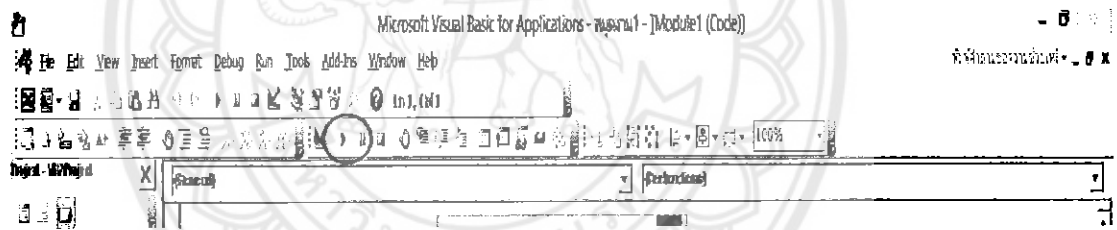
### 2.2.4 ตั้งชื่อ Procedure แล้วคลิก OK จะปรากฏ Procedure ดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 การตั้งชื่อ Procedure

### 2.2.5 สร้าง Procedure

2.2.6 หลังจากการสร้าง Procedure เสร็จแล้ว กลับไปสู่หน้า Excel หลัก เพื่อทดสอบโปรแกรม โดยการสั่งให้ Procedure ทำงาน โดยคลิก ▶ ที่หน้าต่างของ Microsoft Visual Basic ดังรูปที่ 2.9





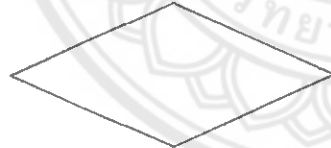
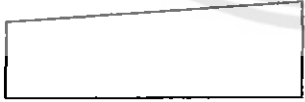






รูปที่ 2.9 การทดสอบโปรแกรม

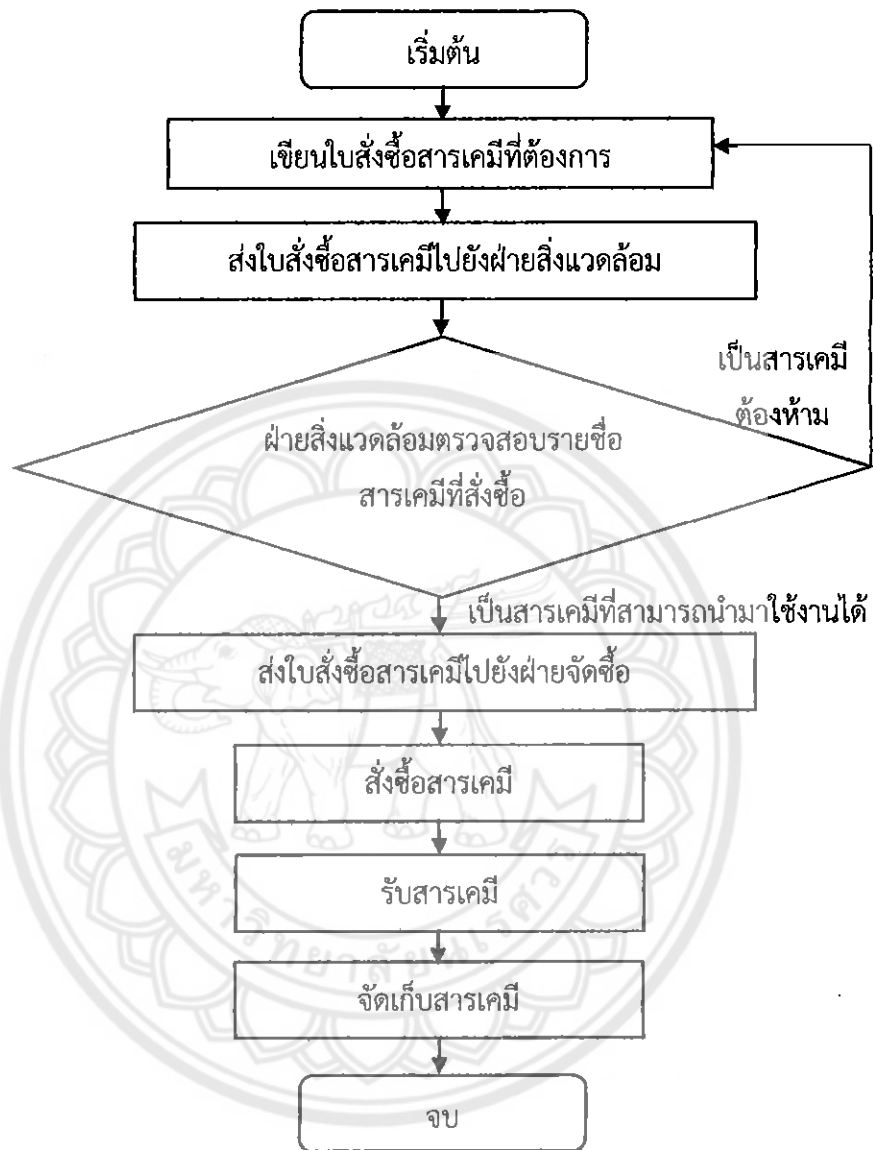
### 2.3 ผังงาน (Flow Chart)

ผังงาน คือ แผนภาพที่มีการใช้สัญลักษณ์รูปภาพและลูกศรที่แสดงถึงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมหรือระบบที่ละขั้นตอน โดยแต่ละสัญลักษณ์ในแผนภาพ จะหมายถึงการทำงานหนึ่งขั้นตอน ส่วนลูกศรจะแทนลำดับการทำงานขั้นตอนต่างๆ รวมทั้งทิศทางการไหลของข้อมูลตั้งแต่เริ่มต้นจนได้ผลลัพธ์ตามต้องการ ระบบงานทุกชนิดที่ผ่านการวิเคราะห์เป็นลำดับขั้นตอนแล้ว จะสามารถเขียนเป็นผังงานได้ มีสัญลักษณ์ของผังงานและความหมาย ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 สัญลักษณ์ของผังงานและความหมาย

สัญลักษณ์	ความหมาย
	เริ่มต้นทำงาน และสิ้นสุดการทำงาน
	กระบวนการทำงาน
	รับข้อมูล และแสดงผล
	ใช้แสดงผลข้อมูลทางเอกสาร
	การตัดสินใจ
	รับข้อมูลทางแป้นพิมพ์
	ใช้แสดงผลข้อมูลทางหน้าจอ
	ทิศทางการดำเนินงาน
	ตัวเชื่อมไปหน้าอื่น
	ตัวเชื่อมภายในหน้าเดียวกัน

ตัวอย่างผังงานขั้นตอนการสั่งซื้อสารเคมี ดังรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 ผังงานขั้นตอนการสั่งซื้อสารเคมี

## 2.4 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสารเคมีภายในโรงงาน

### 2.4.1 การจำแนกประเภทของสารพิษ

การจำแนกประเภทสารพิษ จะจำแนกออกเป็น 7 ประเภท ดังนี้

#### 2.4.1.1 สารระคายเคือง

สารระคายเคือง เป็นสารที่ไม่มีฤทธิ์กัดกร่อนผิวหนัง แต่เป็นสาเหตุทำให้เกิดการอักเสบของผิวหนัง เช่น พุพอง หรือ เป็นผื่นแดง บริเวณเนื้อเยื่อผิวหนังที่สัมผัสกับสารเคมี

#### 2.4.1.2 สารกัดกร่อน

สารกัดกร่อน เป็นสารที่มีฤทธิ์ทำลายเซลล์เนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตในบริเวณที่ถูกสัมผัส ทำให้เกิดความเจ็บปวดรุนแรง สารกัดกร่อนอาจมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว หรือ ก๊าซ ก็ได้ โดยการทำปฏิกิริยาของสารกัดกร่อนอาจเกิดขึ้นได้ต่อผิวหนังภายนอก รวมไปถึงเนื้อเยื่อต่างๆ ของอวัยวะภายใน

#### 2.4.1.3 สารก่อภูมิแพ้

สารก่อภูมิแพ้ คือ สารที่กระตุ้นให้ร่างกายเกิดอาการตอบสนองต่อสารเหล่านั้นอย่างรวดเร็วหรือเรียกว่าอาการภูมิแพ้

#### 2.4.1.4 สารขัดขวางการหายใจ

สารขัดขวางการหายใจ คือ สารเคมีที่เข้าสู่ร่างกายแล้วจะไปขวางการเดินทางของออกซิเจนสู่อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น หัวใจ สมอง และต่อมไร้ท่อต่างๆ การรับสารเคมีประเภทนี้เข้าไปอาจทำให้เกิดอาการหมดสติ หรือ เกิดอันตรายถึงชีวิตเนื่องจากสารเคมีเหล่านี้จะเข้าไปแทนที่ออกซิเจนที่หายใจเข้าไป

#### 2.4.1.5 สารก่อมะเร็ง

สารก่อมะเร็ง คือ สารเคมีที่ทำให้ระบบร่างกายไม่สามารถควบคุมการเจริญเติบโตของเซลล์ได้ โดยเซลล์ที่เจริญเติบโตอย่างผิดปกตินี้จะกลายเป็นเซลล์มะเร็ง ซึ่งเกิดจากสารเคมีที่เข้าไปทำปฏิกิริยาโดยตรงกับ DNA หรือสารพันธุกรรมภายในเซลล์

#### 2.4.1.6 สารทำลายระบบสืบพันธุ์ หรือ สารสืบทอดทางพันธุกรรม

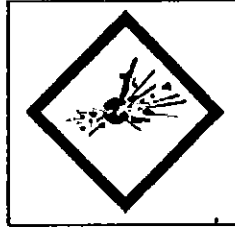
สารทำลายระบบสืบพันธุ์ หรือ สารสืบทอดทางพันธุกรรม คือ สารเคมีที่ทำให้เกิดการผิดปกติต่อการตั้งครรภ์ รวมไปถึง การแท้ง การผิดปกติของร่างกาย ปัญญาอ่อน หรือ การทำให้เป็นหมัน โดยสามารถเกิดขึ้นได้ทั้งในเพศชายและเพศหญิง

#### 2.4.1.7 สารทำลายระบบประสาท

สารทำลายระบบประสาท คือ จะทำให้เกิดผลต่อโครงสร้างและหน้าที่ของระบบประสาทส่วนกลาง หรือ ประสาทส่วนนอก แบบชั่วคราวหรือเป็นการถาวร อาการของผู้ได้รับสารประเภทนี้คือ เสียการทรงตัว สื่อสารไม่ได้ หรือเกิดอันตรายถึงขั้นเป็นอัมพาตและเสียชีวิต

## 2.4.2 สัญลักษณ์แสดงความอันตรายของสารเคมี ระบบ GHS (Globally Harmonized System)

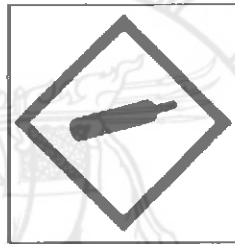
### 2.4.2.1 วัตถุระเบิด



รูปที่ 2.11 สัญลักษณ์วัตถุระเบิด

ที่มา : <http://www.chemtrack.org/ghs-intro.asp>

### 2.4.2.2 ก๊าซภายใต้ความดัน



รูปที่ 2.12 สัญลักษณ์ก๊าซภายใต้ความดัน

ที่มา : <http://www.chemtrack.org/ghs-intro.asp>

### 2.4.2.3 วัตถุออกซิไดส์



รูปที่ 2.13 สัญลักษณ์วัตถุออกซิไดส์

ที่มา : <http://www.chemtrack.org/ghs-intro.asp>

## 2.4.2.4 วัตถุไวไฟ



รูปที่ 2.14 สัญลักษณ์วัตถุไวไฟ

ที่มา : <http://www.chemtrack.org/ghs-intro.asp>

## 2.4.2.5 วัตถุมีพิษ



รูปที่ 2.15 สัญลักษณ์วัตถุมีพิษ

ที่มา : <http://www.chemtrack.org/ghs-intro.asp>

## 2.4.2.6 วัตถุระคายเคือง



รูปที่ 2.16 สัญลักษณ์วัตถุระคายเคือง

ที่มา : <http://www.chemtrack.org/ghs-intro.asp>

## 2.4.2.7 วัตถุกัดกร่อน



รูปที่ 2.17 สัญลักษณ์วัตถุกัดกร่อน

ที่มา : <http://www.chemtrack.org/ghs-intro.asp>

## 2.4.2.8 วัตถุเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม



รูปที่ 2.18 สัญลักษณ์วัตถุเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

ที่มา : <http://www.chemtrack.org/ghs-intro.asp>

## 2.4.2.9 สัญลักษณ์วัตถุเป็นอันตรายต่อสุขภาพ



รูปที่ 2.19 สัญลักษณ์วัตถุเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

ที่มา : <http://www.chemtrack.org/ghs-intro.asp>



## 2.5 ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม

ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม หรือพัฒนาโปรแกรม มีขั้นตอนดังนี้

### 2.5.1 การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ

การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการเป็นการแยกแยะรายละเอียดของปัญหา และความ ต้องการออกเป็นส่วนย่อยๆ ให้ครอบคลุมการทำงานของโปรแกรมที่ต้องการเขียนทั้งหมด เพื่อให้เห็น ถึงองค์ประกอบ ความสัมพันธ์ ความต้องการ และแนวทางการแก้ปัญหาที่ถูกต้องอย่างครบถ้วน

### 2.5.2 การออกแบบโครงสร้างโปรแกรม

การออกแบบโครงสร้างโปรแกรมเป็นการออกแบบโครงสร้างของโปรแกรม โดยวิธีการ กำหนดขั้นตอน ทิศทาง รูปแบบการทำงานของโปรแกรม ผลลัพธ์ของโปรแกรม วิธีการประมวลผล และสูตรสมการต่างๆ การนำเข้าข้อมูล การกำหนดตัวแปรให้สอดคล้องกับข้อมูล การเลือกใช้ โปรแกรมภาษา ทั้งนี้เพื่อให้การทำงานของโปรแกรมเป็นไปอย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพมากที่สุด การออกแบบสามารถทำได้หลายวิธี แต่วิธีที่ได้รับความนิยม ได้แก่ การเขียนขั้นตอนวิธี (Algorithms) การเขียนผังงาน (Flow Chart) และการเขียน Code จำลอง (Pseudo Code)

### 2.5.3 การเขียน Code ลงบนโปรแกรม

การเขียน Code ลงบนโปรแกรม Microsoft Excel มี 4 วิธี ดังนี้

2.5.3.1 วิธีพิมพ์ฟังก์ชันลงในเซลล์ วิธีนี้ใช้ในกรณีที่เราบชื่อฟังก์ชันและอาร์กิวเมนต์อยู่ แล้ว โดยพิมพ์ชื่อฟังก์ชันลงไปโดยตรงแถบสูตร แล้วเลือกอาร์กิวเมนต์ที่ใช้สำหรับฟังก์ชันนั้นๆ มี ขั้นตอนดังนี้

ก. คลิกในเซลล์ใส่เครื่องหมาย =

ข. พิมพ์ฟังก์ชัน ตามด้วยวงเล็บเปิดเสมอ

ค. พิมพ์ หรือคลิกลากเลือกช่วงเซลล์ที่จะใช้เป็นอาร์กิวเมนต์ ถ้ายังมีอาร์กิวเมนต์

อื่นอีก ให้พิมพ์เครื่องหมายจุลภาค (,) คั่นอาร์กิวเมนต์

ง. เมื่อได้อาร์กิวเมนต์ครบตามต้องการให้พิมพ์วงเล็บปิด เพื่อจบฟังก์ชัน

จ. กดคีย์ Enter เพื่อจบสูตร

โดยมีตัวอย่างแสดง ดังรูปที่ 2.20



	F	G	H	I	J	K
6	PALBOND 3137R	Thai Parker Rizing	Green Liquid	สีเข้มน	5	
7	Fine cleaner L4427A	Thai Parkerizing	white powder	ปกติ	-30	
8	Accelerator 131	Thai Parkerizing	clear light yellow liquid	สีเข้มน	18	
9	Neutralizer 4055 (NT-4055)	Thai Parker Rizing	colorless clear liquid, no odor	สีเข้มน	30	
10	PALBOND 3137M	Thai Parkerizing	Green Liquid	สีเข้มน	29	
11	<b>Neutralizer 4055 (NT-4055)</b>				=SUM(	

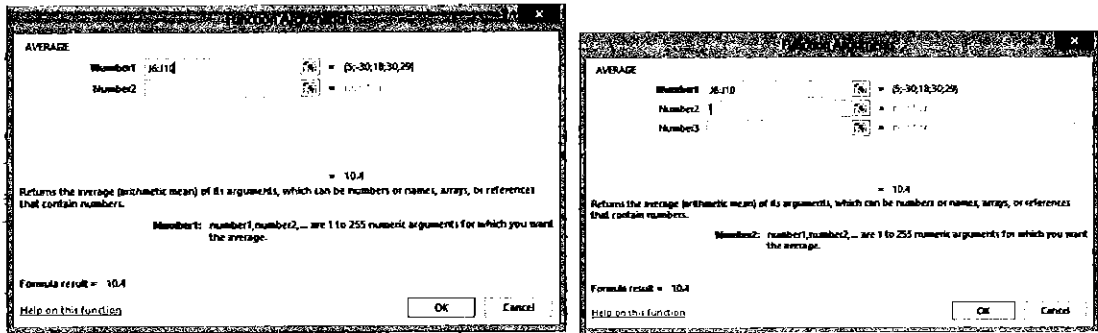
  

	F	G	H	I	J	K
6	PALBOND 3137R	Thai Parker Rizing	Green Liquid	สีเข้มน	5	
7	Fine cleaner L4427A	Thai Parkerizing	white powder	ปกติ	-30	
8	Accelerator 131	Thai Parkerizing	clear light yellow liquid	สีเข้มน	18	
9	Neutralizer 4055 (NT-4055)	Thai Parker Rizing	colorless clear liquid, no odor	สีเข้มน	30	
10	PALBOND 3137M	Thai Parkerizing	Green Liquid	สีเข้มน	29	
11	<b>Neutralizer 4055 (NT-4055)</b>				=SUM(	

รูปที่ 2.20 วิธีพิมพ์ฟังก์ชันลงในเซลล์

2.5.3.2 เลือกฟังก์ชันจากรายการแยกประเภท มีขั้นตอนดังนี้

- ก. คลิกเซลล์ที่จะใส่ฟังก์ชัน Insert Function (แทรกฟังก์ชัน) หรือกด Shift + F3
  - ข. คลิกปุ่ม 
  - ค. คลิกเลือกประเภทของฟังก์ชันจากเมนูของช่อง Or Select a Category (หรือเลือกประเภท) ในตัวอย่างเลือก Statistical ฟังก์ชันสถิติ
  - ง. คลิกฟังก์ชันที่ต้องการ เช่น ถ้าจะหาค่าเฉลี่ยก็เลือกฟังก์ชัน AVERAGE (หากไม่แน่ใจว่าจะใช้ฟังก์ชันไหน ก็คลิกฟังก์ชันที่สงสัยแล้วดูคำอธิบายของฟังก์ชันนั้น)
  - จ. คลิก OK (ตกลง)
  - ฉ. ที่ช่อง Number1, Number2 ... ให้ใส่อาร์กิวเมนต์แต่ละตัวให้ครบ
  - ช. ใช้เมาส์คลิกเซลล์ที่เป็นอาร์กิวเมนต์ หรือที่จะนำมาคำนวณ
  - ซ. คลิกปุ่ม Collapse  เพื่อคลิกไดอะล็อกบ็อกซ์กลับออกมา
  - ฅ. ถ้ายังมีอาร์กิวเมนต์อื่นอีกก็ใส่ในช่องถัดมา ด้วยวิธีเดิมหรือจะพิมพ์ลงไปเองก็ได้ สำหรับอาร์กิวเมนต์ที่จำเป็น (ชื่อเป็นตัวหนา) จะต้องใส่ให้ครบ ส่วนอาร์กิวเมนต์ที่เป็นทางเลือก (ชื่อเป็นตัวบาง) จะใส่หรือไม่ก็ได้ ขึ้นอยู่กับลักษณะของผลลัพธ์ที่ต้องการ
  - ญ. คลิก OK เพื่อจบสูตร
- โดยมีรายละเอียดแสดง ดังรูปที่ 2.21

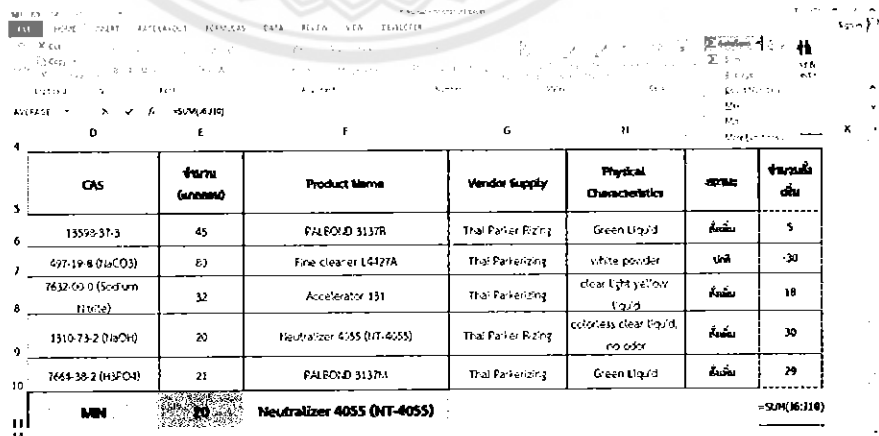


Product Name	Vendor Supply	Physical Characteristics	ประเภท	จำนวน ชิ้น
FALBOND 3137R	Thai Parker Ring	Green Liquid	สีส้ม	5
Fine cleaner L4427A	Thai Parker Ring	white powder	ขาว	30
Accelerator 131	Thai Parker Ring	clear light yellow liquid	สีส้ม	18
Neutralizer 4055 (NT-4055)	Thai Parker Ring	colorless clear liquid, no odor	สีส้ม	30
FALBOND 3137A	Thai Parker Ring	Green Liquid	สีส้ม	29

รูปที่ 2.21 เลือกฟังก์ชันจากรายการแยกประเภท

2.5.3.3 เลือกฟังก์ชันจากปุ่ม AutoSum (ผลรวมอัตโนมัติ)  $\Sigma$  AutoSum มีขั้นตอนดังนี้

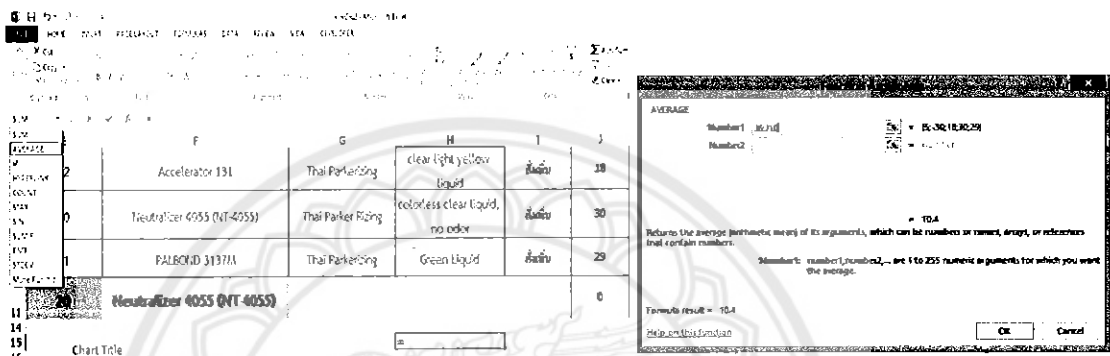
- ก. คลิกเมาส์ในเซลล์ที่จะสร้างสูตรคำนวณ
- ข. คลิกปุ่มลูกศรหลังปุ่ม AutoSum
- ค. เลือกฟังก์ชัน
- ง. คลิกเลือกขอบเขตเซลล์ที่จะใช้คำนวณ
- จ. คลิกปุ่ม AutoSum ซ้ำ หรือกด Enter โดยมีรายละเอียดแสดง ดังรูปที่ 2.22



รูปที่ 2.22 เลือกฟังก์ชันจากปุ่ม AutoSum

### 2.5.3.4 เลือกฟังก์ชันจากรายการที่ใช้บ่อย มีขั้นตอนดังนี้

- ก. พิมพ์เครื่องหมาย = ในเซลล์ หรือบนแถบสูตรคำนวณ
  - ข. คลิกลูกศร V
  - ค. คลิกเลือกฟังก์ชันที่ต้องการจากรายการที่แสดง
  - ง. ป้อนอาร์กิวเมนต์ต่างๆ ให้ครบ
  - จ. คลิก OK
- โดยมีรายละเอียดแสดง ดังรูปที่ 2.23



รูปที่ 2.23 เลือกฟังก์ชันจากรายการที่ใช้บ่อย

### 2.5.4 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม

การทดสอบการทำงานของโปรแกรมเป็นการทดสอบผลการทำงานของโปรแกรมว่ามีความถูกต้อง และมีประสิทธิภาพหรือไม่ การทดสอบทำได้โดยการป้อนค่าต่างๆ ตามที่โปรแกรมกำหนด แล้วสังเกตผลลัพธ์ที่ได้ หากพบว่าผลลัพธ์ไม่ถูกต้องก็ย้อนกลับไปแก้ไข Code โปรแกรม หากพบว่า ไม่มีประสิทธิภาพ เช่น โปรแกรมทำงานช้า โปรแกรมไม่ครอบคลุมความต้องการก็อาจย้อนกลับไปแก้ไข Code โปรแกรม หรือออกแบบวิธีการแก้ปัญหาใหม่ สำหรับการทดสอบนั้นจะต้องป้อนทั้งข้อมูลด้านบวก (ข้อมูลที่โปรแกรมต้องการ) และข้อมูลด้านลบ (ข้อมูลที่โปรแกรมไม่ต้องการ) โดยการกรอกข้อสารเคมีที่ต้องการดูข้อมูล

## 2.6 การควบคุมด้วยสายตา (Visual Control/Visual Factory/Visual Management)

การควบคุมด้วยสายตา คือ การปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กระบวนการ เครื่องจักร อุปกรณ์ รวมถึงการจัดการอื่น ๆ เช่น การที่ในโรงงานมีป้าย สัญลักษณ์ หรือสิ่งอื่นๆ ที่สามารถทำให้ผู้ที่ไม่คุ้นเคยกับกระบวนการการผลิตหรือสถานที่นั้น สามารถเข้าใจในสิ่งที่เกิดขึ้นและข้อควรปฏิบัติภายในระยะเวลาอันสั้น เป็นการสื่อสารผ่านทางสายตา ทำให้เห็นถึงความผิดปกติได้ง่าย ซึ่งจะทำให้เกิดการแก้ไขต่อไป เป็นต้น ลักษณะของการควบคุมด้วยสายตา มีดังนี้

- 2.6.1 มีไว้เพื่อสื่อสาร
- 2.6.2 ง่ายแก่การมองเห็น
- 2.6.3 เห็นแล้วเข้าใจง่าย แม้ว่าเป็นผู้ที่ไม่คุ้นเคย
- 2.6.4 เห็นแล้วทราบว่าจะต้องทำอะไร
- 2.6.5 เห็นแล้วรู้ว่าเกิดความผิดปกติขึ้นหรือไม่

## 2.7 กฎความปลอดภัยรถเข็นของ บริษัท สยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด

- กฎความปลอดภัยรถเข็นของ บริษัท สยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด มีดังนี้
- 2.7.1 ต้องมีขนาดใหญ่กว่าชิ้นงาน ไม่มีส่วนใดส่วนหนึ่งของชิ้นงานยื่นออกนอกตัวรถ
  - 2.7.2 ต้องมีความสูงรวมไม่เกิน 1,500 มิลลิเมตร โดยวัดจากจุดสูงสุดของชิ้นงาน
  - 2.7.3 ต้องป้องกันน้ำมัน, น้ำ และอื่นๆ ไหลหยดจากชิ้นงานลงพื้น
  - 2.7.4 ต้องป้องกันชิ้นงานตกหล่นระหว่างการลำเลียงเนื่องจากการสั่นสะเทือน และอื่นๆ
  - 2.7.5 ต้องสามารถขยับเลื่อนชิ้นงานออกด้านทางออกได้อย่างราบรื่น
  - 2.7.6 ต้องใช้ล้อเป็นประเภทที่ลื่นได้ ที่ 2 ล้อหน้า
  - 2.7.7 ต้องมีที่สำหรับวางมือเพื่อเข็น โดยพื้นที่นั้นจะต้องเป็นสี่เหลี่ยม
  - 2.7.8 ต้องมีช่องเสียบงาหากต้องใช้ร่วมกับรถยก
  - 2.7.9 ต้องตั้งอยู่ได้อย่างมั่นคงไม่โยกเยก
  - 2.7.10 ต้องบำรุงรักษาให้ลื่นหมุนได้อย่างราบรื่นตลอดเวลา

## 2.8 แบบสอบถาม (Questionnaire)

แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือวิจัยชนิดหนึ่งที่ถูกนิยมนำมาใช้กันมากในหมู่นักวิจัย ทั้งนี้เพราะการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามเป็นวิธีที่สะดวก และสามารถทำได้กว้างขวาง แบบสอบถามส่วนใหญ่ จะอยู่ในรูปของคำถามเป็นชุดๆ ที่ได้ถูกรวบรวมไว้เรียบร้อยแล้ว และมีลักษณะ และเป็นระบบ เพื่อใช้วัดสิ่งที่คณะนิสิตผู้จัดทำโครงการต้องการจะวัดจากกลุ่มตัวอย่าง หรือประชากรเป้าหมาย ให้ได้มาซึ่งข้อเท็จจริงทั้งในอดีตปัจจุบัน และการคาดคะเนเหตุการณ์ในอนาคต

### 2.8.1 โครงสร้างของแบบสอบถาม

โครงสร้างของแบบสอบถาม ประกอบไปด้วย 3 ส่วนสำคัญ ดังนี้

#### 2.8.1.1 หนังสือนำหรือคำชี้แจง

หนังสือนำหรือคำชี้แจง โดยมากมักจะอยู่ส่วนแรกของแบบสอบถาม อาจมีการนำคำตอบที่ได้ไปใช้ประโยชน์คำอธิบายลักษณะของแบบสอบถาม วิธีการตอบแบบสอบถามพร้อมตัวอย่างแล้วจบลงด้วยชื่อ และที่อยู่ของคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการ หรืออาจเพิ่มข้อความที่ระบุว่าคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจะไม่นำข้อมูลไปเปิดเผย

### 2.8.1.2 คำถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัว

คำถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัว คำตอบที่ได้จะเป็นข้อเท็จจริงของผู้ตอบแบบสอบถาม เช่น คำถามเกี่ยวกับเพศ อายุระดับการศึกษา อาชีพ เป็นต้น การที่จะถามข้อมูลส่วนตัวอะไรบางอย่าง ขึ้นอยู่กับกรอบแนวคิดในการจัดทำโครงการ โดยดูว่าตัวแปรที่สนใจจะศึกษานั้นมีอะไรบางอย่างเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัว เพื่อที่จะถามเฉพาะข้อมูลส่วนตัวที่จำเป็นในการจัดทำโครงการเรื่องนั้นๆ เท่านั้น

### 2.8.1.3 คำถามเกี่ยวกับคุณลักษณะหรือประเด็นที่จะวัด

คำถามเกี่ยวกับคุณลักษณะหรือประเด็นที่จะวัด เช่น พฤติกรรม ปრაกฏการณ์ หรือความคิดเห็นของผู้ตอบในเรื่องนั้นๆ เป็นชุดคำถามให้ผู้ตอบบอกถึงพฤติกรรม หรือปრაกฏการณ์ หรือให้แสดงความคิดเห็นในด้านต่างๆ

## 2.8.2 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม

การสร้างแบบสอบถามประกอบไปด้วยขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

### 2.8.2.1 ศึกษาลักษณะที่จะวัด

คณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจะต้องทราบว่าลักษณะ หรือประเด็นที่จะวัดให้มีอะไรบ้าง โดยอาจดูได้จากวัตถุประสงค์ของการจัดทำโครงการ กรอบแนวความคิด หรือสมมติฐาน การจัดทำโครงการ จากนั้น จึงศึกษาลักษณะหรือประเด็นที่จะวัดดังกล่าวให้เข้าใจอย่างละเอียด ทั้งเชิงทฤษฎี และนิยามเชิงปฏิบัติการ ซึ่งอาจได้จากเอกสาร ตำรา หรือผลการจัดทำโครงการต่างๆ ที่มีลักษณะเดียวกัน หรือใกล้เคียงกัน

### 2.8.2.2 กำหนดประเภทของข้อคำถาม

คณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจะต้องพิจารณาประเภทของข้อคำถามที่จะวัดลักษณะที่ต้องการ ซึ่งข้อคำถามในแบบสอบถามอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

ก. คำถามปลายเปิด (Open Ended Question) ซึ่งเป็นคำถามที่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบสามารถตอบได้อย่างเต็มที่ คำถามปลายเปิดจะนิยมใช้กันมากในกรณีที่คณะนิสิตผู้จัดทำโครงการไม่สามารถคาดเดาได้ล่วงหน้าว่าคำตอบจะเป็นอย่างไร หรือใช้คำถามปลายเปิดในกรณีที่ต้องการได้คำตอบเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างคำถามปลายปิด

ข. คำถามปลายปิด (Close Ended Question) เป็นคำถามที่คณะนิสิตผู้จัดทำโครงการมีแนวคำตอบไว้ให้ผู้ตอบเลือกตอบจากคำตอบที่กำหนดไว้เท่านั้น คำตอบที่คณะนิสิตผู้จัดทำโครงการกำหนดไว้ล่วงหน้ามักได้มาจากการทดลองใช้คำถามในลักษณะที่เป็นคำถามปลายเปิด แล้วนำมาจัดกลุ่มของคำตอบ หรือได้มาจากการศึกษาผลการจัดทำโครงการที่เกี่ยวข้อง หรือจากแนวความคิดของคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการเอง และจากข้อมูลอื่นๆ ซึ่งข้อคำถามแต่ละประเภทมีข้อเด่นข้อด้อย ดังตารางที่ 2.2 และตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.2 ข้อเด่นของคำถามปลายเปิด และคำถามปลายปิด

ข้อเด่น	
คำถามปลายเปิด	คำถามปลายปิด
1. สามารถสร้างคำถามได้ง่าย 2. เปิดโอกาสให้ผู้ตอบได้แสดงความคิดเห็นเต็มที่ 3. คำตอบที่ได้จะตรงกับความรู้สึกนึกคิดของผู้ตอบมากกว่าคำถามปลายปิด	1. ไม่ต้องเสียเวลาในการสรุปประเด็นคำตอบ 2. คำตอบที่ได้รับจะจำกัดเฉพาะประเด็นที่เราสนใจศึกษาเท่านั้น 3. ผู้ตอบไม่ต้องเสียเวลาในการคิดหาคำตอบและเขียนเรียงเรียงคำตอบ 4. ช่วยให้ผู้ตอบไม่ค่อยรู้สึกลำบากใจในการตอบคำถาม

ที่มา : มารยาท โยทองยศ (2553)

ตารางที่ 2.3 ข้อด้อยของคำถามปลายเปิด และคำถามปลายปิด

ข้อด้อย	
คำถามปลายเปิด	คำถามปลายปิด
1. คำตอบที่ได้จะมีความหลากหลายบางคำตอบก็ไม่อยู่ในประเด็นที่คณะนิสิตผู้จัดทำโครงการสนใจ 2. เสียเวลาในการสรุปประเด็นคำตอบ 3. เสียเวลาในการคิดหาคำตอบ ซึ่งอาจทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการตอบคำถาม 4. บางคำถามผู้ตอบอาจมีความรู้สึกลำบากใจ	1. ผู้ตอบไม่มีอิสระในการตอบ เพราะถูกจำกัดให้เลือกตอบเฉพาะคำตอบที่มีให้เลือกเท่านั้น 2. คณะนิสิตผู้จัดทำโครงการต้องเสียเวลาในการคิดหาคำตอบไว้ล่วงหน้าว่าผู้ตอบจะตอบอะไรบ้าง ซึ่งอาจไม่ตรงกับคำตอบของผู้ตอบ อาจแก้ไขได้โดยการมีคำตอบ “อื่นๆ โปรดระบุ” ไว้ด้วย

ที่มา : มารยาท โยทองยศ (2553)

### 2.8.3 การร่างแบบสอบถาม

เมื่อคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการทราบถึงประเด็นที่จะวัด และกำหนดประเภทของข้อคำถามที่จะมีอยู่ในแบบสอบถามเรียบร้อยแล้ว คณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจึงลงมือเขียนข้อคำถามให้ครอบคลุมทุกลักษณะ หรือประเด็นที่จะวัด โดยเขียนตามโครงสร้างของแบบสอบถามที่ได้กล่าวไว้แล้ว และมีหลักการในการสร้างแบบสอบถาม ดังนี้

2.8.3.1 ต้องมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอนว่าต้องการจะถามอะไรบ้าง โดยจุดมุ่งหมายนั้นจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยที่จะทำ

2.8.3.2 ต้องสร้างคำถามให้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ เพื่อจะป้องกันการมีข้อคำถามนอกประเด็น และมีข้อคำถามจำนวนมาก

2.8.3.3 ต้องถามให้ครอบคลุมเรื่องที่จะวัด โดยมีจำนวนข้อคำถามที่พอเหมาะไม่มากหรือน้อยเกินไป แต่จะมากหรือน้อยเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับพฤติกรรมที่จะวัด หรือเรื่องที่จะวัดเรื่องหนึ่งๆ นั้น

2.8.3.4 การเรียงลำดับข้อคำถาม สมควรเรียงเป็นลำดับให้ต่อเนื่องสัมพันธ์กัน และง่ายต่อการตอบ นอกจากนั้นต้องเรียงคำถามง่ายๆ ไว้เป็นข้อแรกๆ เพื่อชักจูงให้ผู้ตอบอยากตอบคำถามต่อ ส่วนคำถามสำคัญๆ ไม่ควรเรียงไว้ตอนท้ายของแบบสอบถาม เพราะความสนใจในการตอบของผู้ตอบอาจจะน้อยลง ทำให้ตอบอย่างไม่ตั้งใจ ซึ่งจะส่งผลเสียต่อการจัดทำโครงการมาก

2.8.3.5 ลักษณะของข้อความ หรือข้อคำถามที่ดีของแบบสอบถามนั้น ควรมีลักษณะดังนี้

ก. ข้อคำถามไม่ควรยาวจนเกินไป ใช้ข้อความที่สั้น กระชับ ตรงกับวัตถุประสงค์ และสอดคล้องกับเรื่อง

ข. ข้อความ หรือภาษาที่ใช้ในข้อความต้องชัดเจน เข้าใจง่าย

ค. ไม่ใช่คำถามนำ หรือแนะให้ตอบ

ง. ไม่ถามเรื่องที่เป็นความลับเพราะจะทำให้ได้คำตอบที่ไม่ตรงกับข้อเท็จจริง

จ. ไม่ควรใช้ข้อความที่มีความหมายกำกวม

ฉ. ไม่ถามในเรื่องที่รู้แล้ว หรือถามในสิ่งที่วัดได้ด้วยวิธีอื่น

ช. ข้อคำถามนั้นต้องเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง

ซ. ข้อคำถามหนึ่งๆ ควรถามเพียงประเด็นเดียวเท่านั้น เพื่อให้ได้คำตอบที่ชัดเจน

ณ. คำตอบ หรือตัวเลือกในข้อคำถามควรมีมากพอ

ญ. ควรหลีกเลี่ยงคำถามที่เกี่ยวกับค่านิยม

ฎ. คำตอบที่ได้จากแบบสอบถามนั้น ต้องสามารถนำมาแปลงออกมาให้อยู่ในรูปของปริมาณ และใช้สถิติอธิบายข้อเท็จจริงได้

#### 2.8.4 การปรับปรุงแบบสอบถาม

หลังจากที่สร้างแบบสอบถามเสร็จแล้ว คณะนิสิตผู้จัดทำโครงการควรนำแบบสอบถามนั้น มาพิจารณาทบทวนอีกครั้ง เพื่อหาข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุงแก้ไข หรือควรให้ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจแบบสอบถามนั้นด้วยเพื่อที่จะได้นำข้อเสนอแนะ และนำข้อวิพากษ์วิจารณ์ของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น



### 2.8.5 เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดผลประเมิน

เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดผลประเมิน มีรายละเอียดดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดผลประเมิน

ช่วงคะแนนเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจเฉลี่ย
1.00 – 1.80	น้อยที่สุด
1.81 – 2.60	น้อย
2.61 – 3.40	ปานกลาง
3.41 – 4.20	มาก
4.21 – 5.00	มากที่สุด

### 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปี พ.ศ.2547 คุณนิลวรรณ จันทร์หา ได้ทำการพัฒนาระบบควบคุมการใช้สารเคมี ของสวนส้ม ธรรมชาติ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการจัดการสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพ แทนระบบเดิมที่ใช้ระบบจัดการด้วยมือ และเพื่อสามารถผลิตสารสนเทศเพื่อการจัดการฐานข้อมูลสินค้าคงคลัง โดยการศึกษาระบบงานเดิมและรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูล และพัฒนาโปรแกรมตามที่ได้วิเคราะห์และออกแบบไว้ บนระบบปฏิบัติการ Windows XP Professional โดยโปรแกรม SQL Server และใช้โปรแกรม Microsoft Visual Basic จัดทำโปรแกรมสำหรับติดต่อผู้ใช้งาน ระบบการจัดการสารเคมี สำหรับสวนส้มธรรมชาติ ประกอบด้วย 4 ระบบใหญ่ คือ ระบบการนำเข้าสารเคมี ระบบเบิก-จ่ายสารเคมีเพื่อใช้ภายใน ระบบการจัดการด้านผลผลิตส้ม และระบบการจัดทำรายงานเพื่อให้ทราบถึงผลการดำเนินงาน ผลที่ได้จากการศึกษาพบว่า ระบบควบคุมการใช้สารเคมีของสวนส้มธรรมชาติมีความถูกต้อง และผลิตสารสนเทศได้ครบถ้วนตามต้องการ ผลการทำงานอยู่ในเกณฑ์ที่พอใจ

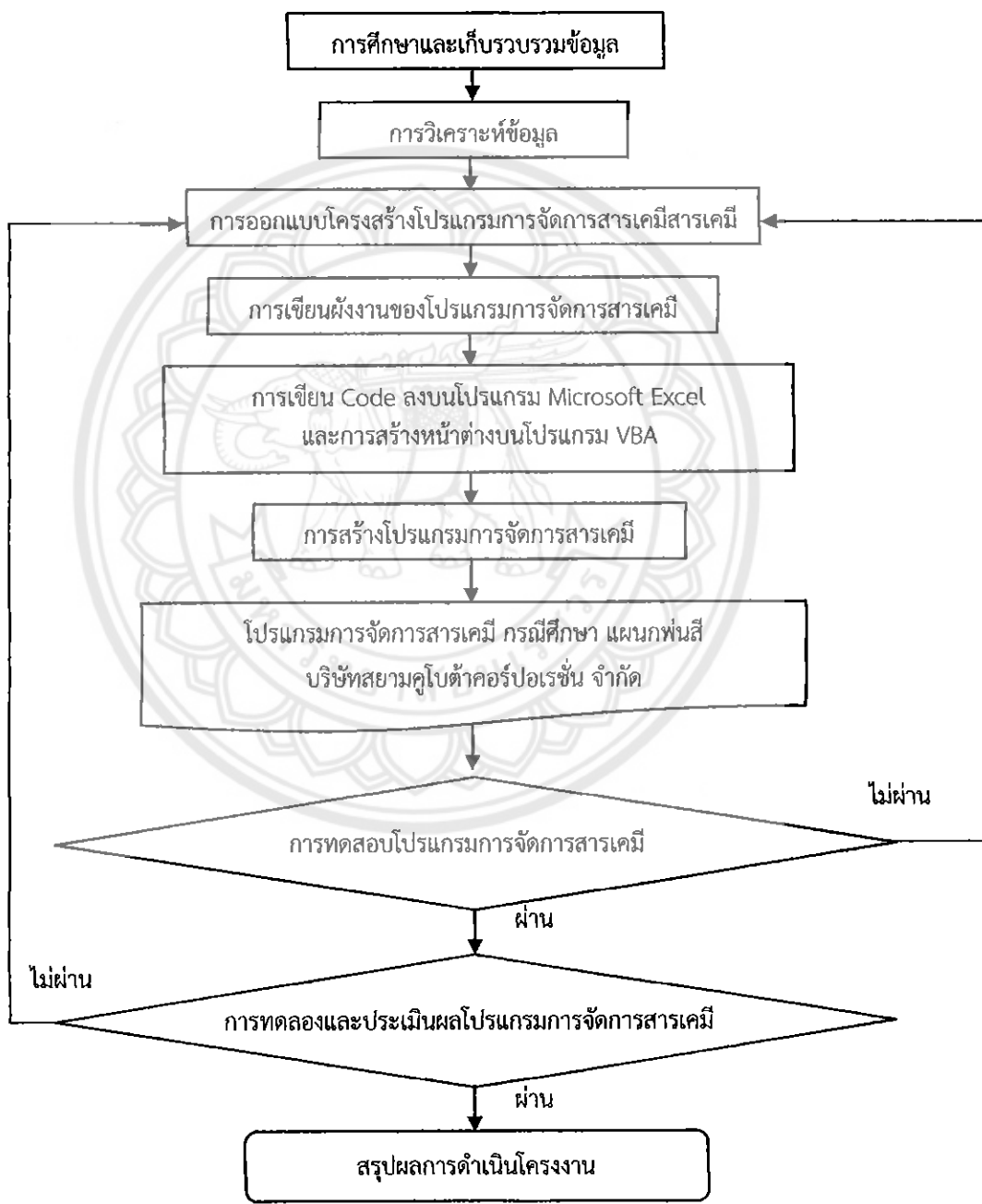
ในปี พ.ศ.2556 นายภูเวช อุ้นเจริญพร และนางสาวสุนิษา แสนศรี ได้จัดทำโปรแกรมช่วยในการรับสั่งสินค้าที่ห้างหุ้นส่วนจำกัด ซี พี แอล จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งเป็นโรงงานผสมปูน ขึ้นมา เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการรับงานของฝ่ายขาย ขณะที่ลูกค้าเข้ามาสั่งซื้อสินค้า ฝ่ายขายไม่สามารถบอกได้ทันทีว่าจะรับผลิตสินค้าตามที่ลูกค้าสั่งมาได้หรือไม่ เนื่องจากฝ่ายขายต้องรอการตัดสินใจจากฝ่ายผลิตก่อน ทำให้เกิดการรอคอยของลูกค้า และฝ่ายขายยังไม่สามารถระบุวันเวลาที่ลูกค้าจะได้รับสินค้า ทำให้ลูกค้าเกิดความไม่พึงพอใจ ปัญหาเหล่านี้ส่งผลเสียให้แก่โรงงานเป็นอย่างมาก โดยโปรแกรมช่วยจะทำให้ฝ่ายขายสามารถระบุวันเวลาที่สินค้าจะผลิตเสร็จให้ลูกค้าได้อย่างชัดเจน ทำให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจ และไม่ต้องรอคอยการตัดสินใจจากฝ่ายผลิตอีกต่อไป



### บทที่ 3 วิธีการดำเนินโครงการ

1922431x

ในการดำเนินโครงการโปรแกรมการจัดการสารเคมี กรณีศึกษา แผนกฟันทันลี บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด สามารถแสดงขั้นตอนการดำเนินโครงการในรูปของผังงานแสดงขั้นตอนการดำเนินโครงการได้ ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ผังงานแสดงขั้นตอนการดำเนินโครงการ

### 3.1 การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลการทำงานเกี่ยวกับสารเคมี ภายในแผนกพ่นสี ของบริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชัน จำกัด เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ มีดังต่อไปนี้

3.1.1 ข้อมูลด้านการรับสารเคมีมาใช้งาน โดยการศึกษาจากวิธีการสั่งซื้อและรับสารเคมีเข้ามาใช้งานจริง

3.1.2 ข้อมูลด้านการใช้งานสารเคมี โดยการศึกษาจากสภาพการทำงานปัจจุบันในพื้นที่จริง

3.1.3 ข้อมูลด้านการจัดเก็บ โดยการศึกษาข้อมูลการจัดเก็บจากพื้นที่การจัดเก็บจริง

3.1.4 ข้อมูลด้านการกำจัด โดยการศึกษาวิธีการกำจัดจากพื้นที่จริง

3.1.5 ข้อมูลด้านอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานกับสารเคมี

3.1.6 ข้อมูลลักษณะจำเพาะของสารเคมี โดยการศึกษาจากเอกสารความปลอดภัยของสารเคมี จากบริษัทผู้ผลิต

3.1.7 ข้อมูลกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี ศึกษาได้จากเว็บไซต์ของกระทรวงอุตสาหกรรม และแหล่งข้อมูลต่างๆ

### 3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล และประเมินสภาพการทำงานปัจจุบัน

ในขั้นตอนนี้จะนำข้อมูลที่ได้จากเก็บรวบรวมข้อมูลมาทำการวิเคราะห์เบื้องต้น ซึ่งผลการวิเคราะห์เบื้องต้น พบปัญหาการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีแต่ละด้าน ดังนี้

3.2.1 ด้านการรับสารเคมีมาใช้งาน ปัญหาที่พบ คือ ไม่มีการตรวจสอบประเภทสารเคมีก่อนนำเข้ามาใช้งาน

3.2.2 ด้านการใช้งานสารเคมี ปัญหาที่พบ คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานกับสารเคมียังไม่เป็นมาตรฐานเดียวกัน และค้นหาเอกสารแสดงรายละเอียดของสารเคมีได้ยาก

3.2.3 ด้านการจัดเก็บสารเคมี ปัญหาที่พบ คือ ด้านการจัดเก็บสารเคมี ปัญหาที่พบ คือ ไม่มีแผนผังแสดงและกำหนดพื้นที่การจัดเก็บสารเคมี ภายในห้องจัดเก็บ และไม่มีการแยกพื้นที่การจัดเก็บตามระดับความเป็นอันตรายของสารเคมี

3.2.4 ด้านการกำจัดสารเคมี ปัญหาที่พบ คือ ไม่มีการแยกประเภทของสารเคมีก่อนการนำไปกำจัด

โดยปัญหาทั้งหมดที่พบจากการวิเคราะห์ข้อมูลจะนำเข้าปรึกษาอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสารเคมีเพื่อประเมินและกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาหรือวิธีการทำงานกับสารเคมีที่ถูกต้อง

### 3.3 การออกแบบโครงสร้างโปรแกรมการจัดการสารเคมี

ในขั้นตอนนี้จะนำแนวทางการแก้ไขปัญหาหรือวิธีการทำงานกับสารเคมีที่ถูกต้องที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลมาออกแบบโครงสร้างโปรแกรมการจัดการสารเคมี เพื่อแสดงว่าในแต่ละหน้าแผ่นงาน (Worksheet) จะประกอบไปด้วยส่วนใดบ้าง เมื่อออกแบบโครงสร้างโปรแกรมแล้ว คณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจึงทำการเขียนผังงานของโปรแกรม โดยส่วนประกอบหลักของโปรแกรมจะแบ่งออกเป็น 8 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนแสดงข้อมูลการใช้งานสารเคมี ส่วนแสดงข้อมูลการจัดเก็บสารเคมี ส่วนแสดงข้อมูลลักษณะจำเพาะของสารเคมี ส่วนแสดงข้อมูลการกำจัดสารเคมี ส่วนแสดงข้อมูลกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ส่วนแสดงข้อมูลการอบรมผู้ปฏิบัติงาน ส่วนแสดงข้อมูลวิธีการแก้ไขเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน และ ส่วนแสดงข้อมูลมาตรฐานอุปกรณ์การทำงานกับสารเคมี

### 3.4 การเขียนผังงานของโปรแกรม

เมื่อทำการออกแบบโครงสร้างโปรแกรมแล้ว คณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจึงทำการเขียนผังแสดงการทำงานของโปรแกรมการจัดการสารเคมี โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนการเขียน Code ลงบนโปรแกรม Microsoft Excel ในด้านการดึงข้อมูลที่ต้องการมาแสดง และส่วนของการสร้างหน้าต่างบนโปรแกรม VBA ในด้านการบันทึกและแก้ไขข้อมูลที่ต้องการ

### 3.5 การเขียน Code ลงบนโปรแกรม Microsoft Excel

ในการเขียน Code นั้น คณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจะนำฟังก์ชันต่างๆ มาใช้ในการเขียน Code ลงบนโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อนำไปสร้างเป็นโปรแกรมการจัดการสารเคมี โดยจะนำผังงานมาเขียน Code ลงบนโปรแกรม Microsoft Excel

### 3.6 การสร้างหน้าต่างโปรแกรม Visual Basic for Applications : VBA

เมื่อทำการเขียน Code ลงบนโปรแกรม Microsoft Excel จะนำเอาโปรแกรม VBA มาช่วย เพื่อแสดงข้อมูลในแต่ละส่วนของโปรแกรมการจัดการสารเคมี

### 3.7 การสร้างโปรแกรมการจัดการสารเคมี

การสร้างโปรแกรมการจัดการสารเคมี เกิดจากการเขียน Code ลงบนโปรแกรม Microsoft Excel และนำเอาโปรแกรม VBA มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของโปรแกรม เมื่อได้โปรแกรมการจัดการสารเคมีที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว จึงมีการนำโปรแกรมไปทำการทดสอบ

### 3.8 การทดสอบโปรแกรมการจัดการสารเคมี

ทำการทดสอบโปรแกรมการจัดการสารเคมีที่สร้างขึ้น โดยคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการ เพื่อตรวจสอบดูว่าโปรแกรมใช้งานได้หรือไม่ ไม่มีปัญหาเกิดขึ้นขณะใช้งาน โดยการกรอกชื่อสารเคมีที่ต้องการดูข้อมูล เมื่อทำการทดสอบโปรแกรมการจัดการสารเคมีเสร็จสิ้นแล้ว จะมีการนำโปรแกรมการจัดการสารเคมีนี้ไปให้ผู้ใช้งานจริงทดลองและประเมินผลของการใช้งาน

### 3.9 การทดลองและประเมินผลของโปรแกรมการจัดการสารเคมี

นำโปรแกรมการจัดการสารเคมีไปทดลองใช้กับบริษัทกรณีศึกษา เพื่อประเมินผลการใช้งานของโปรแกรมการจัดการสารเคมี โดยการวัดความพึงพอใจโดยเฉลี่ยของผู้สั่งซื้อสารเคมี ผู้ใช้สารเคมี ผู้จัดเก็บสารเคมี ผู้กำจัดการเคมีและเจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อมของบริษัทที่ใช้งานโปรแกรมการจัดการสารเคมี โดยวัดจากแบบประเมินอยู่ในระดับมากขึ้นไปจากนั้นนำผลการประเมินไปตรวจสอบดูว่าตรงตามเกณฑ์ที่ใช้วัดผลสำเร็จหรือไม่ หากไม่ตรงจะมีการนำโปรแกรมการจัดการสารเคมีไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ตรงตามเกณฑ์ที่ใช้วัดผลสำเร็จ และสรุปผลการดำเนินโครงการต่อไป

### 3.10 สรุปผลการดำเนินโครงการ

สรุปผลการดำเนินโครงการ พร้อมทั้งจัดทำรูปเล่มโครงการฉบับสมบูรณ์

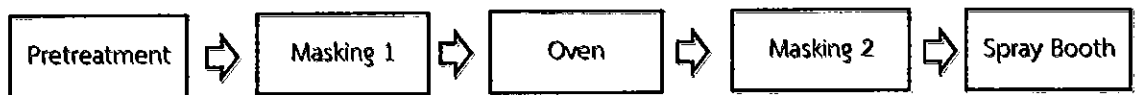
## บทที่ 4

### ผลการดำเนินโครงการ

ผลการดำเนินการโครงการโปรแกรมการจัดการสารเคมี กรณีศึกษา แผนกฟันทรี บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชัน จำกัด มีดังต่อไปนี้

#### 4.1 ผลการศึกษา เก็บรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูล

บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชัน จำกัด เป็นบริษัทผลิตรถแทรกเตอร์รายใหญ่อันดับต้นๆ ของประเทศไทย ซึ่งในกระบวนการผลิตรถแทรกเตอร์นั้นประกอบไปด้วย 4 กระบวนการหลัก เริ่มต้นจากกระบวนการกลึงชิ้นส่วน กระบวนการประกอบชิ้นส่วน 1 กระบวนการฟันทรี และสุดท้ายเป็นกระบวนการประกอบชิ้นส่วน 2 จากกระบวนการหลักข้างต้น กระบวนการฟันทรีเป็นกระบวนการที่มีการใช้สารเคมีมาก และเป็นกระบวนการที่มีปัญหาด้านการบริหารจัดการการใช้สารเคมีมากที่สุด ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจึงทำการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลในกระบวนการฟันทรี พบว่ากระบวนการฟันทรีจะแบ่งย่อยกระบวนการออกเป็นอีก 5 กระบวนการ ได้แก่ กระบวนการเตรียมผิวก่อนทำการฟันทรี (Pretreatment) กระบวนการปิดจุดที่ไม่ต้องการฟันทรี 1 (Masking 1) กระบวนการอบผิว (Oven) กระบวนการปิดจุดที่ไม่ต้องการฟันทรี 2 (Masking 2) และกระบวนการฟันทรี (Spray Booth) ดังแสดงในรูปที่ 4.1 ซึ่งในแต่ละกระบวนการย่อยเหล่านี้จำเป็นต้องใช้สารเคมีในการดำเนินการทั้งสิ้น โดยสารเคมีที่ใช้ภายในแผนกฟันทรีมีทั้งหมด 39 ชนิด ดังแสดงในภาคผนวก ก. ซึ่งส่วนมากเป็นสารเคมีที่มีโลหะหนักเป็นส่วนประกอบ เป็นสารเคมีไวไฟ และเป็นสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ แต่ภายในกระบวนการหรือแผนกยังไม่มีการจัดการอย่างเป็นระบบ ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจึงทำการเก็บรวบรวมข้อมูลสารเคมี ข้อมูลอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี และข้อมูลการทำงานเกี่ยวกับสารเคมี เพื่อนำมาทำการวิเคราะห์หาแนวทางการจัดการระบบการใช้งานสารเคมี โดยแบ่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีออกเป็น 4 ส่วน ดังแสดงในตารางที่ 4.1 - 4.4



รูปที่ 4.1 ลำดับกระบวนการภายในแผนกฟันทรี

#### 4.1.1 ข้อมูลการรับสารเคมีมาใช้งาน

ข้อมูลสภาพปัจจุบันและผลการวิเคราะห์ข้อมูลการรับสารเคมีมาใช้งาน ภายในกระบวนการพ่นสี แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลการรับสารเคมีมาใช้งาน

สภาพปัจจุบัน	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล
เมื่อสารเคมีที่ใช้อยู่ปัจจุบันมีไม่เพียงพอหรือพนักงานต้องการนำสารเคมีตัวใหม่มาใช้ภายในกระบวนการพ่นสี พนักงานจะต้องเขียนใบสั่งซื้อสารเคมีที่ต้องการส่งให้เจ้าหน้าที่ฝ่ายสิ่งแวดล้อมตรวจสอบว่าสารเคมีชนิดนี้เป็นสารอะไร เกี่ยวข้องกับกฎหมายอะไร หลังจากนั้นฝ่ายสิ่งแวดล้อมจะทำการตัดสินใจว่าจะสั่งซื้อได้หรือไม่ ถ้าได้จะสั่งซื้อได้ในปริมาณเท่าไร และส่งใบสั่งซื้อให้ฝ่ายจัดซื้อต่อไป	จากสภาพปัจจุบัน พบว่า ในกระบวนการตรวจสอบของเจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อมยังทำการตรวจสอบข้อมูลสารเคมีได้ยาก เพราะว่ายังไม่มีฐานข้อมูลสารเคมีที่ใช้ภายในกระบวนการพ่นสี ทำให้ไม่ทราบว่าสารเคมีที่พนักงานเขียนใบสั่งซื้อมาเป็นสารที่ใช้อยู่ภายในแผนกหรือไม่

#### 4.1.2 ข้อมูลการจัดเก็บสารเคมี

ข้อมูลสภาพปัจจุบันและผลการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดเก็บสารเคมี ภายในกระบวนการพ่นสี แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลการจัดเก็บสารเคมี

สภาพปัจจุบัน	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล
หลังจากทำการสั่งซื้อสารเคมีและรับสารเคมีเข้ามาในกระบวนการพ่นสีแล้วผู้จัดเก็บสารเคมีภายในแผนกพ่นสี จะทำการจัดเก็บสารเคมีโดยคำนึงถึงความสะดวกในการใช้งานเป็นหลัก แต่ยังไม่คำนึงถึงข้อควรระวังในการจัดเก็บ จึงอาจจะทำให้สารเคมีทำปฏิกิริยากัน และเกิดอันตรายได้ ปัญหาทั้งหมดนี้เกิดขึ้นจากผู้จัดเก็บสารเคมียังไม่มีความรู้เรื่องข้อควรระวังในการจัดเก็บสารเคมีแต่ละชนิด	จากสภาพปัจจุบัน พบว่า สารเคมีที่ใช้ภายในแผนกพ่นสียังไม่มีมีการแบ่งประเภทสารเคมี และแยกประเภทความรุนแรงสารเคมี ทำให้การจัดเก็บสารเคมียังไม่มีมีการคำนึงถึงข้อควรระวังในการจัดเก็บ และไม่มีแหล่งข้อมูลให้พนักงานศึกษาข้อมูลการจัดเก็บสารเคมีต่างๆ เช่น ข้อควรระวังในการจัดเก็บ และพื้นที่จัดเก็บสารเคมีแต่ละชนิดที่ถูกต้อง

#### 4.1.3 ข้อมูลการใช้งานสารเคมี

ข้อมูลสภาพปัจจุบันและผลการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้งานสารเคมี ภายในกระบวนการพ่นสี แสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลการใช้งานสารเคมี

สภาพปัจจุบัน	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล
ผู้ใช้งานสารเคมีภายในแผนกพ่นสี อาศัยประสบการณ์จากการทำงานมากกว่าการศึกษา ข้อมูลการใช้งานก่อนลงมือปฏิบัติจริง ทำให้ในบางครั้งการทำงานเกิดความผิดพลาดและเกิดอันตราย เช่น ผู้ใช้งานไม่รู้ว่าการทำงานกับสารเคมีชนิดนี้ต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลอะไรบ้าง เป็นต้น และพบว่าอุปกรณ์ที่ใช้ทำงานเกี่ยวกับสารเคมี เช่น รถเข็นแกลลอนสารเคมี รถเข็นถังสารเคมี ตู้เก็บชุดพ่นสี ยังไม่เป็นรูปแบบเดียวกัน ลักษณะการออกแบบอุปกรณ์ยังไม่มีคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้งาน	จากสภาพปัจจุบัน พบว่า ไม่มีแหล่งข้อมูลให้พนักงานศึกษาข้อมูลการใช้งานสารเคมีต่างๆ เช่น การนำสารเคมีไปใช้ประโยชน์อะไร, พื้นที่ใช้งานสารเคมี และอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่จำเป็นเมื่อใช้งานสารเคมีแต่ละชนิดที่ถูกต้อง การปฐมพยาบาลเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับสารเคมียังไม่มีมาตรฐานและเป็นรูปแบบเดียวกัน

#### 4.1.4 ข้อมูลการกำจัดสารเคมี

ข้อมูลสภาพปัจจุบันและผลการวิเคราะห์ข้อมูลการกำจัดสารเคมี ภายในกระบวนการพ่นสี แสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลการกำจัดสารเคมี

สภาพปัจจุบัน	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล
ผู้กำจัดสารเคมีภายในแผนกพ่นสี อาศัยประสบการณ์จากการทำงานมากกว่าการศึกษา ข้อมูลการใช้งานก่อนลงมือปฏิบัติจริง ทำให้ในบางครั้งการทำงานเกิดความผิดพลาดและเกิดอันตรายได้ เช่น พนักงานผู้กำจัดสารเคมีนำสารเคมีที่ทำปฏิกิริยากันไปกำจัดรวมกันทำให้เกิดระเบิดขึ้น เป็นต้น ปัญหานี้เป็นปัญหาที่เคยเกิดขึ้นจริงภายในแผนกพ่นสี	จากสภาพปัจจุบัน พบว่า สารเคมีที่ใช้ภายในแผนกพ่นสียังไม่มี การแบ่งประเภทสารเคมี และแยกประเภทความรุนแรงสารเคมี ทำให้การกำจัดสารเคมีมีความอันตรายและพนักงานผู้กำจัดสารเคมีไม่รู้ข้อมูลขั้นตอนการกำจัดสารเคมีที่ถูกต้อง



จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีในสภาพปัจจุบันของแผนกพ่นสี ได้แก่ ข้อมูลการรับสารเคมีเข้ามาใช้งาน ข้อมูลการจัดเก็บสารเคมี ข้อมูลการใช้งานสารเคมี และข้อมูลการกำจัดสารเคมีสรุปได้เป็นประเด็นดังนี้

ประเด็นที่ 1 ไม่มีฉลากสารเคมีที่แสดงถึงรายละเอียดของสารเคมี ประเภทสารเคมี และระดับความรุนแรงของสารเคมี

ประเด็นที่ 2 ไม่มีการกำหนดมาตรฐานของอุปกรณ์ที่ใช้งานเกี่ยวกับสารเคมี

ประเด็นที่ 3 ไม่มีแหล่งศึกษาข้อมูลของสารเคมีให้พนักงานเข้าถึงได้โดยง่าย

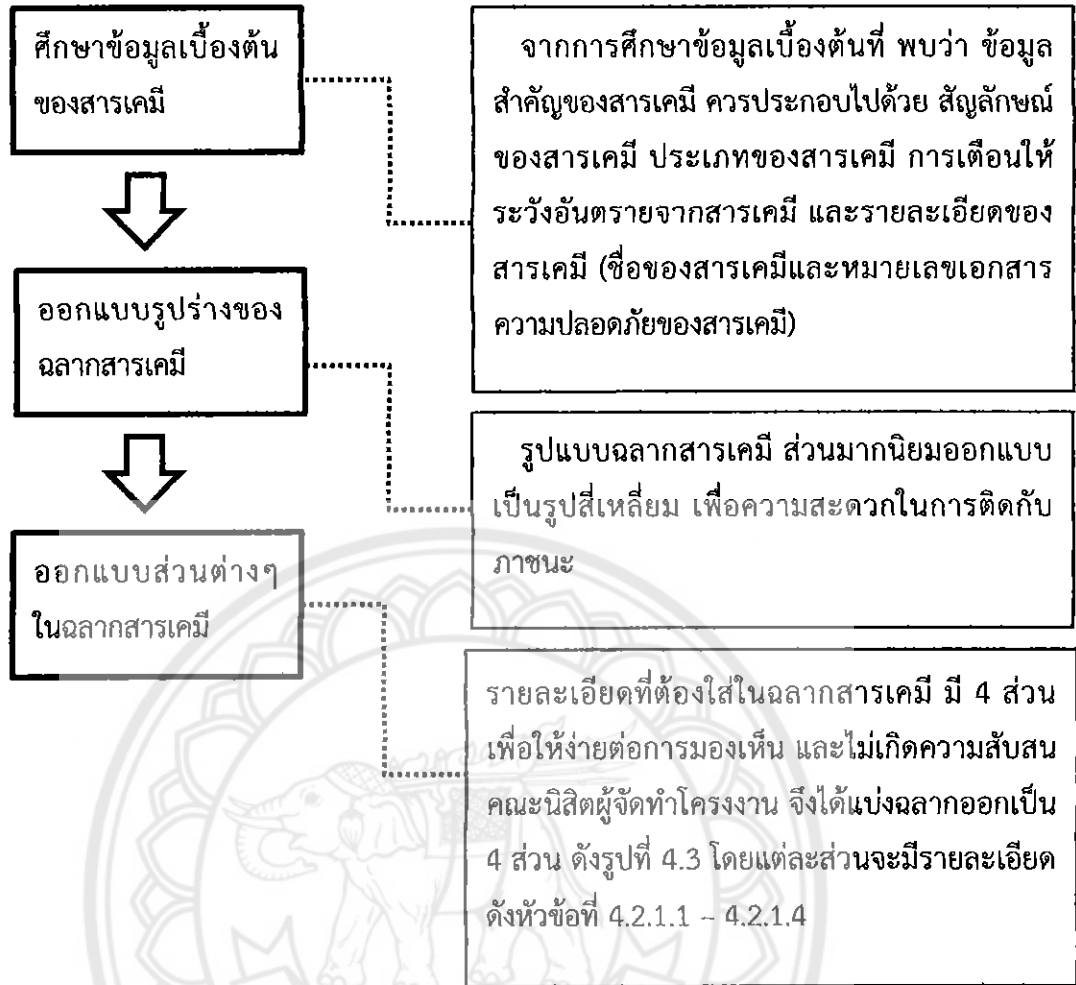
ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจึงทำการออกแบบฉลากและจัดระบบสารเคมี ออกแบบและกำหนดมาตรฐานอุปกรณ์ทำงานกับสารเคมี และเพื่อให้พนักงานเข้าถึงข้อมูลได้สะดวก ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจึงได้จัดทำเป็นโปรแกรมการจัดการสารเคมี กรณีศึกษา แผนกพ่นสี บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัดฯ ซึ่งแต่ละส่วนมีรายละเอียดในหัวข้อที่ 4.2 – 4.4

## 4.2 การออกแบบและจัดระบบสารเคมี

จากการศึกษา เก็บรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า สารเคมีที่ใช้ภายในแผนกพ่นสีทั้งหมด 39 ชนิด ยังมีรูปแบบฉลากสารเคมีที่ติดข้างขวดหรือภาชนะบรรจุไม่เป็นรูปแบบเดียวกัน ยังไม่มีการแบ่งประเภทสารเคมี และแยกประเภทความรุนแรงของสารเคมีทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจึงทำการออกแบบและจัดระบบสารเคมีให้เป็นรูปแบบเดียวกัน โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

### 4.2.1 การออกแบบฉลากสารเคมี

ในปัจจุบันบริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัดฯ ยังไม่มีฉลากสารเคมีที่ใช้เป็นรูปแบบเดียวกัน มีเพียงฉลากสารเคมีที่เป็นของบริษัทผู้ผลิตสารเคมีชนิดนั้นๆ ซึ่งฉลากสารเคมีของบริษัทผู้ผลิตจะมีเพียงสัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตรายเท่านั้น ทำให้พนักงานไม่ทราบว่าสารเคมีนั้นจัดอยู่ในประเภทอะไร มีความอันตรายอย่างไร ดังนั้น เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการสารเคมีและง่ายต่อความเข้าใจของพนักงาน ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจึงทำการออกแบบฉลากสารเคมี โดยมีขั้นตอนแสดงดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 ขั้นตอนการออกแบบฉลากสารเคมี

ส่วนการเตือน	ส่วนแสดงสัญลักษณ์
ส่วนแสดงรายละเอียดสารเคมี	ส่วนแสดงประเภทสารเคมี

รูปที่ 4.3 โครงสร้างฉลากสารเคมี

#### 4.2.1.1 ส่วนการเตือน

ในส่วนการเตือน ทางคณะนิตินิติผู้จัดทำโครงการจะกำหนดให้เป็นส่วนแสดงข้อความเตือนประเภทความรุนแรงของสารเคมีซึ่งการแยกประเภทความรุนแรงของสารเคมีนี้ ทางคณะนิตินิติผู้จัดทำโครงการใช้หลักเกณฑ์ที่เป็นข้อตกลงร่วมกันของผู้บริหาร ซึ่งอ้างอิงจากประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง ระบบการจำแนกและการสื่อความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย พ.ศ. 2555 ซึ่งแบ่งระดับความรุนแรงออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

ก. สารเคมีควบคุมเข้มงวด มีหลักเกณฑ์กำหนดประเภทความรุนแรงของสารเคมี ดังนี้

ก.1 เป็นสารเคมีที่มี ค่า pH = 1-2 หรือ 12-14 หรือมีส่วนผสมเป็นกรดหรือด่าง มากกว่าร้อยละ 20

ก.2 เป็นสารเคมีที่เป็นสารไวไฟ ที่มีจุดวาบไฟ (Flash Point) น้อยกว่า 37.7 องศาเซลเซียส

ก.3 เป็นสารเคมีที่มีพิษเฉียบพลัน หรือเป็นสารก่อมะเร็ง

ก.4 เป็นสารเคมีออกซิไดส์ (สารเคมีที่ทำปฏิกิริยากับอากาศ)

ก.5 สารเคมีที่เป็นแก๊ส และอัดด้วยความดันสูง

ในกรณีที่เป็นสารเคมีควบคุมนี้ ส่วนการเตือนจะแสดงข้อความเตือนว่า “สารเคมีนี้เป็นสารควบคุม” โดยกำหนดให้สีพื้นหลังเป็นสีแดงอ่อน และสีตัวอักษรจะเป็นสีดำ ดังแสดงในรูปที่ 4.4

สารเคมีเป็นสาร  
ควบคุม

รูปที่ 4.4 ฉลากส่วนการเตือน ในกรณีที่เป็นสารเคมีควบคุม

ข. สารเคมีควบคุม จะมีหลักเกณฑ์กำหนดประเภทความรุนแรงของสารเคมีดังนี้

ข.1 เป็นสารเคมีที่มี ค่า pH อยู่ระหว่าง 3-11 หรือมีส่วนผสมเป็นกรดหรือด่าง น้อยกว่าร้อยละ 20

ข.2 เป็นสารเคมีที่เป็นสารไม่ไวไฟ ที่มีจุดวาบไฟ (Flash Point) มากกว่า 37.7 องศาเซลเซียส

ข.3 ไม่เป็นสารก่อมะเร็ง

ข.4 ไม่เป็นสารเคมีออกซิไดส์ (สารเคมีที่ไม่ทำปฏิกิริยากับอากาศ)

ในกรณีที่เป็นสารเคมีควบคุมเข้มงวดนี้ ส่วนการเตือนจะแสดงข้อความเตือนว่า “สารเคมีนี้เป็นสารควบคุมเข้มงวด” โดยกำหนดให้สีพื้นหลังเป็นสีแดงเข้ม และสีตัวอักษรจะเป็นสีขาว ดังแสดงในรูปที่ 4.5

**สารเคมีนี้เป็นสาร  
ควบคุมเข้มงวด**

รูปที่ 4.5 ฉลากส่วนการเตือน ในกรณีที่เป็นสารเคมีควบคุมเข้มงวด

4.2.1.2 ส่วนแสดงสัญลักษณ์

ในส่วนแสดงสัญลักษณ์ ทางคณะนิตผู้จัดทำโครงการจะเลือกใช้สัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตรายของสารเคมี ตามระบบ GHS (Globally Harmonized System) และกำหนดให้สีพื้นหลังตรงกับที่กำหนดไว้ในประเภทของสารเคมีในหัวข้อที่ 4.2.2 ซึ่งมีทั้งหมด 8 สี ดังแสดงในรูปที่ 4.6 – 4.13



รูปที่ 4.6 ฉลากส่วนแสดงสัญลักษณ์ ในกรณีที่เป็นสารเคมีไวไฟ



รูปที่ 4.7 ฉลากส่วนแสดงสัญลักษณ์ ในกรณีที่เป็นสารเคมีไวไฟรุนแรง



รูปที่ 4.8 ฉลากส่วนแสดงสัญลักษณ์ ในกรณีที่เป็นสารเคมีทำปฏิกิริยา



รูปที่ 4.9 ฉลากส่วนแสดงสัญลักษณ์ ในกรณีที่เป็นสารเคมีทำปฏิกิริยารุนแรง



รูปที่ 4.10 ฉลากส่วนแสดงสัญลักษณ์ ในกรณีที่เป็นสารเคมีกักตกร่อน



รูปที่ 4.11 ฉลากส่วนแสดงสัญลักษณ์ ในกรณีที่เป็นสารเคมีกักตกร่อนรุนแรง



รูปที่ 4.12 ฉลากส่วนแสดงสัญลักษณ์ ในกรณีที่เป็นสารเคมีปกติ



รูปที่ 4.13 ฉลากส่วนแสดงสัญลักษณ์ ในกรณีที่เป็นสารเคมีอันตรายต่อสุขภาพ

#### 4.2.1.3 ส่วนแสดงประเภทสารเคมี

ในส่วนแสดงประเภทสารเคมี ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจะกำหนดให้เป็น ส่วนแสดงข้อความประเภทของสารเคมี โดยการแบ่งประเภทของสารเคมีนี้ ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการก็จะทำการแบ่งประเภทของสารเคมีโดยอ้างอิงมาตรฐานการจัดแยกประเภทจากฝ่ายการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ศูนย์การจัดการด้านพลังงานสิ่งแวดล้อมความปลอดภัยและชีวอนามัย (EESH) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เนื่องจากเป็นมาตรฐานที่มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลาย และใช้สมบัติของสารเคมีเป็นเกณฑ์ในแบ่งประเภทสารเคมี และยังใช้ระบบรหัสสี (Color Code System) ช่วยให้การแบ่งประเภทชัดเจนยิ่งขึ้นซึ่งจะแบ่งออกเป็นทั้งหมด 8 ประเภท/ 8 รหัสสี ดังนี้

ก. สารเคมีไวไฟ แทนด้วย สีแดงอ่อน ดังแสดงในรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.14 ฉลากส่วนแสดงประเภทสารเคมี ในกรณีที่เป็นสารเคมีไวไฟ

ข. สารเคมีไวไฟรุนแรง แทนด้วย สีแดงเข้ม ดังแสดงในรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.15 ฉลากส่วนแสดงประเภทสารเคมี ในกรณีที่เป็นสารเคมีไวไฟรุนแรง

ค. สารเคมีทำปฏิกิริยา แทนด้วย สีเหลืองอ่อน ดังแสดงในรูปที่ 4.16



รูปที่ 4.16 ฉลากส่วนแสดงประเภทสารเคมี ในกรณีที่เป็นสารเคมีทำปฏิกิริยา

ง. สารเคมีทำปฏิกิริยารุนแรง แทนด้วย สีเหลืองเข้ม ดังแสดงในรูปที่ 4.17



รูปที่ 4.17 ฉลากส่วนแสดงประเภทสารเคมี ในกรณีที่เป็นสารเคมีทำปฏิกิริยารุนแรง

จ. สารเคมีกัดกร่อน แทนด้วย สีเทาอ่อน ดังแสดงในรูปที่ 4.18



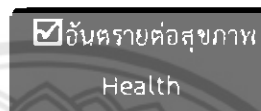
รูปที่ 4.18 ฉลากส่วนแสดงประเภทสารเคมี ในกรณีที่เป็นสารเคมีกัดกร่อน

จ. สารเคมีกัดกร่อนรุนแรง แทนด้วย สีเทาเข้ม ดังแสดงในรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.19 ฉลากส่วนแสดงประเภทสารเคมี ในกรณีที่เป็นสารเคมีกัดกร่อนรุนแรง

ข. สารเคมีที่อันตรายต่อสุขภาพ แทนด้วย สีน้ำเงิน ดังแสดงในรูปที่ 4.20



รูปที่ 4.20 ฉลากส่วนแสดงประเภทสารเคมี ในกรณีที่เป็นสารเคมีอันตรายต่อสุขภาพ

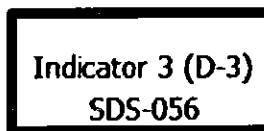
ค. สารเคมีปกติ แทนด้วย สีเขียว ดังแสดงในรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 ฉลากส่วนแสดงประเภทสารเคมี ในกรณีที่เป็นสารเคมีปกติ

#### 4.2.1.4 ส่วนแสดงรายละเอียดสารเคมี

ในส่วนแสดงรายละเอียดสารเคมี ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจะกำหนดให้เป็น ส่วนแสดงข้อความชื่อทางการค้าของสารเคมี หมายเลขเอกสารความปลอดภัย (Safety Data Sheet, SDS) และกำหนดให้มีสีพื้นหลังเป็นสีขาวเพื่อให้สามารถมองเห็นตัวอักษรได้อย่างชัดเจน ดังแสดงใน รูปที่ 4.22

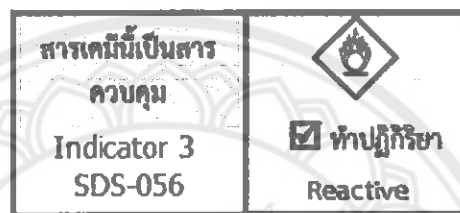


รูปที่ 4.22 ตัวอย่างฉลากส่วนแสดงรายละเอียดสารเคมี ของสาร Indicator 3 (D-3)

หลังจากที่ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการได้กำหนดและออกแบบส่วนแสดงรายละเอียดต่างๆ ภายในฉลากสารเคมีครบถ้วนแล้ว จะได้รูปแบบฉลากสารเคมีที่สมบูรณ์ ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 4.23-4.24



รูปที่ 4.23 ตัวอย่างฉลากสารเคมี ของสาร Xylene



รูปที่ 4.24 ตัวอย่างฉลากสารเคมี ของสาร Indicator 3 (D-3)

### 4.3 การออกแบบและกำหนดมาตรฐานอุปกรณ์ทำงานกับสารเคมี

จากการศึกษา เก็บรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า อุปกรณ์ที่ทำงานเกี่ยวกับสารเคมียังไม่เป็นรูปแบบเดียวกัน ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจึงทำการออกแบบและกำหนดมาตรฐานอุปกรณ์ทำงานกับสารเคมี ซึ่งมีทั้งหมด 4 ชนิด ดังต่อไปนี้

#### 4.3.1 รถเข็นแกสลอนสารเคมี

ในการออกแบบและกำหนดมาตรฐานรถเข็นแกสลอนสารเคมีนี้ ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล และพบปัญหาดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.25 ตัวอย่างรถเข็นแกสลอนสารเคมี



จากรูปที่ 4.25 จะเห็นว่ามีปัญหาเกิดขึ้นกับรถเข็นแกลลอนสารเคมี 3 ปัญหา ดังนี้

ปัญหาที่ 1 รถเข็นแกลลอนสารเคมี ไม่มีขอบกันป้องกันแกลลอนโคลนล้ม

ปัญหาที่ 2 รถเข็นแกลลอนสารเคมีมีรูปแบบการล้อคล้อแตกต่างกัน โดยรถเข็นบางคันจะล้อคที่ล้อหน้า และบางคันจะล้อคที่ล้อหลัง ทำให้เกิดปัญหาในการใช้งาน เนื่องจากรถเข็นที่ล้อคล้อหน้าจะเหมาะสำหรับบรรทุกสิ่งของที่มีน้ำหนักมากและต้องใช้วิธีการดึงในการทำให้เคลื่อนที่ และรถเข็นที่ล้อคล้อหลังจะเหมาะสำหรับบรรทุกสิ่งของที่มีน้ำหนักเบาและต้องใช้วิธีการดันในการทำให้เคลื่อนที่

ปัญหาที่ 3 ในกรณีที่รถเข็นแกลลอนสารเคมีบรรทุกแกลลอนสารเคมีไม่เต็มความจุ (รถเข็นสามารถบรรทุกแกลลอนสารเคมีได้สูงสุด 4 แกลลอน) อาจจะทำให้แกลลอนเคลื่อนที่หรือโคลนล้มได้

หลังจากที่พบปัญหาข้างต้น ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจึงทำการการออกแบบและกำหนดมาตรฐานรถเข็นแกลลอนสารเคมีโดยอ้างอิงจากมาตรฐานรถเข็นสารเคมีของ บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด ในบทที่ 2 หัวข้อที่ 2.7 ซึ่งจะได้แนวทางการแก้ไขปัญหารถเข็นแกลลอนสารเคมี ทั้งหมด 3 ข้อ ดังต่อไปนี้

แนวทางการแก้ไขปัญหาที่ 1 เพิ่มขอบกันป้องกันแกลลอนโคลนล้มด้วยเหล็กกล่อง ขนาด 1 นิ้ว โดยขอบกันจะยาวและกว้างเท่ากับความยาวและความกว้างของตัวรถเข็น (ขนาดรถเข็น ยาวเท่ากับ 85 เซนติเมตร กว้างเท่ากับ 50 เซนติเมตร) และสูงเท่ากับครึ่งหนึ่งของแกลลอนสารเคมี (20 เซนติเมตร) เนื่องจาก จุดหมุนของแกลลอนสารเคมีจะมีตำแหน่งอยู่สูงที่สุดตรงกึ่งกลางแกลลอนในขณะที่แกลลอนบรรจุสารเคมีเต็มความจุ

แนวทางการแก้ไขปัญหาที่ 2 กำหนดให้ 2 ล้อหน้าเป็นล้อเป็น เพื่อสะดวกต่อการเลี้ยว และ 2 ล้อหลังเป็นล้อตาย เพื่อช่วยควบคุมให้รถเข็นไม่ส่ายไปมา (ล้อเป็น คือ ล้อที่สามารถหมุนตัวได้ 360 องศา และล้อตาย คือ ล้อที่ไม่สามารถหมุนตัวได้) และเนื่องจาก ในวิธีการทำงานจริงของพนักงานจะใช้วิธีการดันในการทำให้รถเข็นเคลื่อนที่

แนวทางการแก้ไขปัญหาที่ 3 กำหนดพื้นที่วางแกลลอนอย่างชัดเจน โดยใช้ฟิกเจอร์ ซึ่งรถเข็นแกลลอนนี้สามารถบรรจุแกลลอนสารเคมีได้สูงสุด 4 แกลลอน ดังนั้น ฟิกเจอร์จะมีรูปร่างลักษณะคล้ายกับเครื่องหมายบวก เพื่อกำหนดพื้นที่ออกเป็น 4 ส่วน และมีลักษณะ 4 ลักษณะ ดังนี้

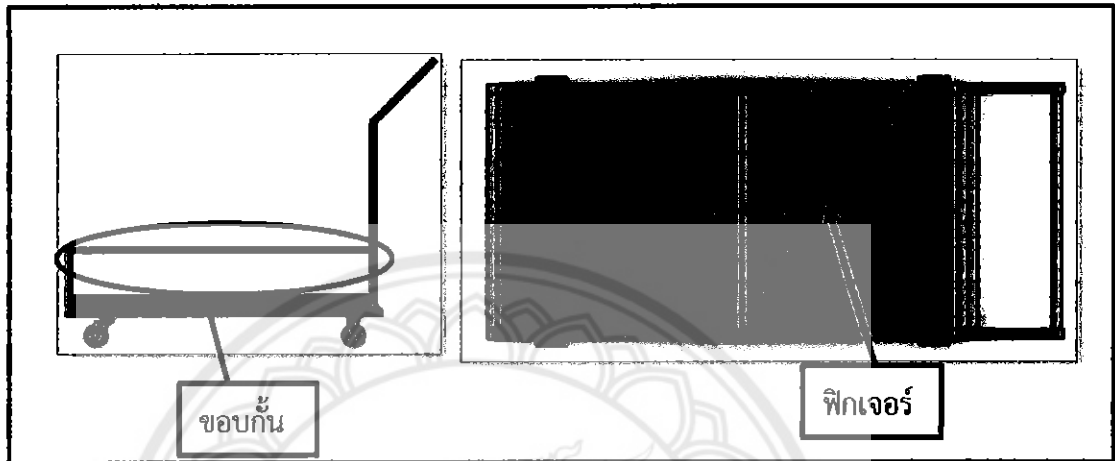
ลักษณะที่ 1 ฟิกเจอร์ทำจากพลาสติก เนื่องจากพลาสติกมีน้ำหนักเบา สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย และไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมี

ลักษณะที่ 2 ฟิกเจอร์ด้านที่ตั้งฉากกับความยาวของรถเข็น จะกำหนดให้มีขนาดเท่ากับความกว้างของรถเข็น (50 เซนติเมตร)

ลักษณะที่ 3 ฟิกเจอร์ด้านที่ขนานกับความยาวของรถเข็นจะกำหนดให้มีขนาดเท่ากับความยาวของรถเข็น (85 เซนติเมตร)

ลักษณะที่ 4 ความสูงของฟีกเจอร์ เท่ากับครึ่งหนึ่งของ  
 แกลลอนสารเคมี เนื่องจาก จุดหมุนของแกลลอนสารเคมีจะมีตำแหน่งอยู่สูงที่สุดตรงกึ่งกลางแกลลอน  
 ในขณะที่แกลลอนบรรจุสารเคมีเต็มความจุ และความกว้าง เท่ากับ 5 เซนติเมตร เพื่อให้ฟีกเจอร์ใช้  
 พื้นที่วางบนรถเข็นน้อยที่สุด

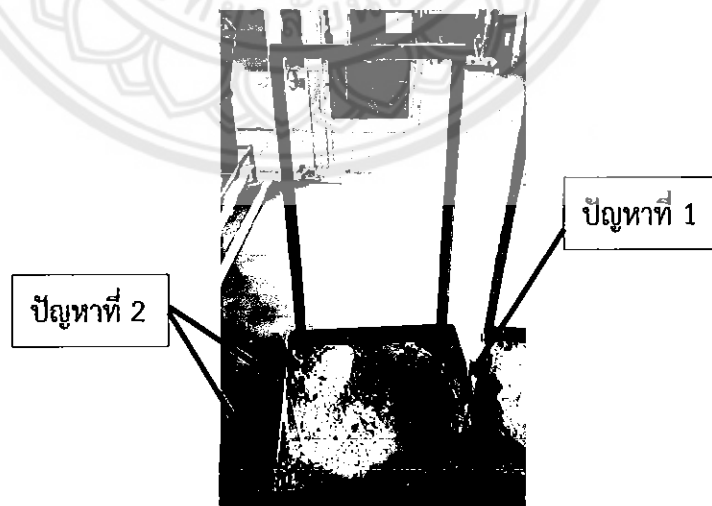
ดังแสดงในรูปที่ 4.26



รูปที่ 4.26 แบบรถเข็นแกลลอนสารเคมี

#### 4.3.2 รถเข็นถังสารเคมี

การออกแบบและกำหนดมาตรฐานรถเข็นถังสารเคมีนี้ ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการ ทำ  
 การเก็บรวบรวมข้อมูล และพบปัญหาดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.27 รถเข็นถังสารเคมีที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

จากรูปที่ 4.27 จะเห็นว่ามีปัญหาเกิดขึ้นกับรถเข็นถังสารเคมี 2 ปัญหา ดังนี้  
ปัญหาที่ 1 รถเข็นถังสารเคมี ไม่มีวัสดุคล้องเพื่อป้องกันถังโคล้นล้ม

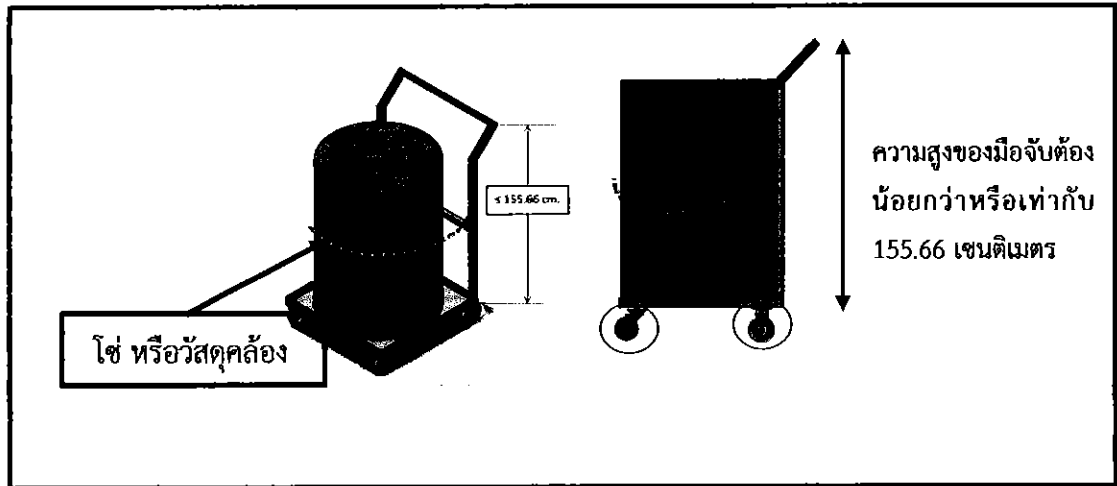
ปัญหาที่ 2 รถเข็นถังสารเคมีมีรูปแบบการล้อคล้อแตกต่างกัน โดยรถเข็นบางคันจะล้อคที่ล้อหน้า และบางคันจะล้อคที่ล้อหลัง ทำให้เกิดปัญหาในการใช้งาน เนื่องจากรถเข็นที่ล้อคล้อหน้าจะเหมาะสำหรับบรรทุกสิ่งของที่มีน้ำหนักมากและต้องใช้วิธีการดึงในการทำให้เคลื่อนที่ และรถเข็นที่ล้อคล้อหลังจะเหมาะสำหรับบรรทุกสิ่งของที่มีน้ำหนักเบาและต้องใช้วิธีการดันในการทำให้เคลื่อนที่

หลังจากที่พบปัญหาข้างต้น ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจึงทำการการออกแบบและกำหนดมาตรฐานรถเข็นถังสารเคมีโดยอ้างอิงจากมาตรฐานรถเข็นสารเคมีของ บริษัทสยามคูโบต้า คอร์ปอเรชั่น จำกัด ในบทที่ 2 หัวข้อที่ 2.7 ซึ่งจะได้แนวทางการแก้ไขปัญหารถเข็นถังสารเคมี ทั้งหมด 2 ข้อ ดังต่อไปนี้

แนวทางการแก้ไขปัญหาที่ 1 เพิ่มโซ่ หรือวัสดุคล้องป้องกันถังโคล้นล้ม ยาวเท่ากับเส้นรอบวงของถังสารเคมี (188 เซนติเมตร) และติดตั้งกับแขนของมือจับรถเข็นตรงจุดที่สูงเท่ากับครึ่งหนึ่งของถังสารเคมี (44 เซนติเมตร) เนื่องจาก จุดหมุนของถังสารเคมีจะมีตำแหน่งอยู่สูงที่สุดตรงกึ่งกลางแกลลอนในขณะที่ถังบรรจุสารเคมีเต็มความจุ

แนวทางการแก้ไขปัญหาที่ 2 กำหนดให้ 2 ล้อหน้าเป็นล้อเป็น เพื่อสะดวกต่อการเลี้ยว และ 2 ล้อหลังเป็นล้อตาย เพื่อช่วยควบคุมให้รถเข็นไม่ส่ายไปมา (ล้อเป็น คือ ล้อที่สามารถหมุนตัวได้ 360 องศา และล้อตาย คือ ล้อที่ไม่สามารถหมุนตัวได้) และเนื่องจาก ในวิธีการทำงานจริงของพนักงานจะใช้วิธีการดันในการทำให้รถเข็นเคลื่อนที่

ในส่วนความสูงของแขนมือจับรถเข็นถังสารเคมี ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจะใช้การคำนวณจุดศูนย์ถ่วงและจุดหมุนของรถเข็นถังสารเคมี โดยในการคำนวณจะใช้น้ำหนักขณะรถเข็นบรรทุกถังสารเคมีที่มีสารเคมีบรรจุอยู่เต็มถัง ดังแสดงในภาคผนวก ค. ซึ่งผลการคำนวณที่ได้จะนำมากำหนดความสูงมากที่สุดของมือจับรถเข็นไว้ที่ไม่เกิน 155.66 เซนติเมตร เพื่อให้รถเข็นถังสารเคมีอยู่ในสภาวะสมดุล ดังแสดงในรูปที่ 4.28



รูปที่ 4.28 รถเข็นถังสารเคมีที่ทำการออกแบบใหม่

#### 4.3.3 ตู้เก็บชุดพ่นสี

ในการออกแบบและกำหนดมาตรฐานตู้เก็บชุดพ่นสีนี้ ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการ ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล และพบปัญหา ดังนี้



รูปที่ 4.29 ตู้เก็บชุดพ่นสีที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

จากรูปที่ 4.29 จะเห็นว่ามีปัญหาเกิดขึ้นกับรถเข็นถังสารเคมี 2 ปัญหา ดังนี้  
 ปัญหาที่ 1 ตู้เก็บชุดพ่นสี ไม่สามารถบรรจุชุดพ่นสีได้ทั้งหมด  
 ปัญหาที่ 2 ตู้เก็บชุดพ่นสี ไม่มีประตูปิดเพื่อป้องกันสารเคมีระเหยจากชุดพ่นสี

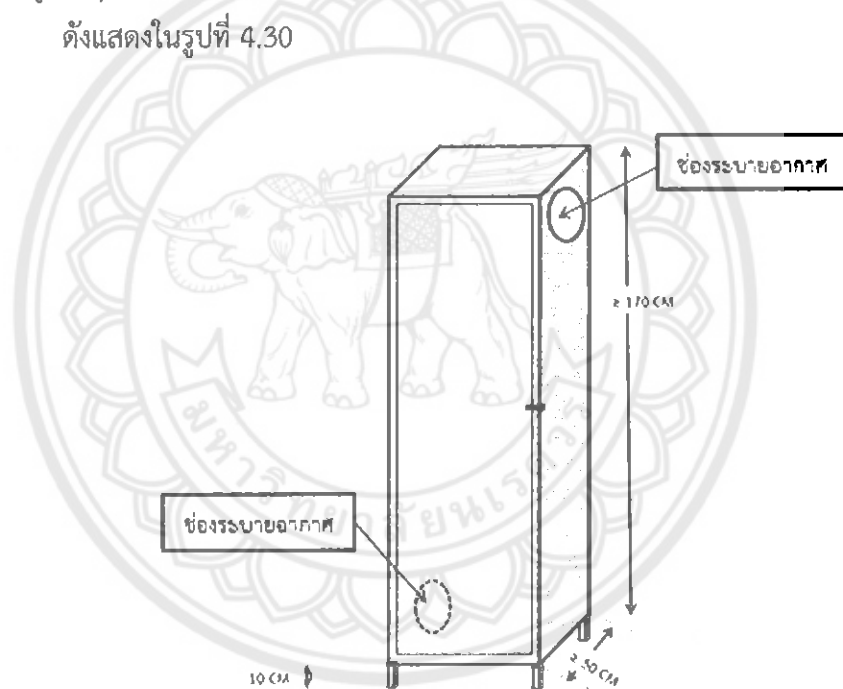
หลังจากที่พบปัญหาข้างต้น ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจึงทำการการออกแบบและกำหนดมาตรฐานตู้เก็บชุดพ่นสี โดยสรุปออกมาเป็นมาตรฐานตู้เก็บชุดพ่นสีได้ทั้งหมด 2 ข้อ ดังต่อไปนี้

แนวทางการแก้ไขปัญหาที่ 1 กำหนดขนาดของตู้ตามขนาดของชุดพ่นสีที่จัดเก็บ ซึ่งต้องมีความกว้างมากกว่าหรือเท่ากับ 50 เซนติเมตร ความลึกมากกว่าหรือเท่ากับ 50 เซนติเมตร และความสูงมากกว่าหรือเท่ากับ 170 เซนติเมตร

แนวทางการแก้ไขปัญหาที่ 2 กำหนดให้ตู้มีประตูเปิด-ปิด เพื่อป้องกันสารเคมีระเหยออกจากชุดพ่นสีทางด้านหน้าของตู้ และเพิ่มช่องระบายอากาศ 2 ช่อง ทางด้านข้างของตู้เพื่อเป็นช่องให้สารเคมีระเหยออก โดยไม่เป็นอันตรายกับพนักงานภายในแผนกพ่นสี

ในส่วนวัสดุที่ใช้ทำตู้พ่นสีนี้ ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการได้นำข้อมูลไปปรึกษาอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสารเคมี และได้ข้อสรุปว่าวัสดุที่ใช้อยู่ในปัจจุบันสามารถทำเป็นตู้เก็บชุดพ่นสีได้ (วัสดุที่ทำตู้เก็บชุดพ่นสีจะประกอบไปด้วยแผ่นอะคริลิก แผ่นไม้อัด และโครงสร้างของตู้ทำจากเหล็ก)

ดังแสดงในรูปที่ 4.30



รูปที่ 4.30 แบบตู้เก็บชุดพ่นสี

#### 4.3.4 ตู้เก็บอุปกรณ์งาน Kaizen

ในการออกแบบและกำหนดมาตรฐานตู้เก็บอุปกรณ์งาน Kaizen นี้ ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการ ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล และพบปัญหา ดังนี้



รูปที่ 4.31 ตู้เก็บอุปกรณ์งาน Kaizen ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

จากรูปที่ 4.31 จะเห็นว่ามีปัญหาเกิดขึ้นกับตู้เก็บอุปกรณ์งาน Kaizen 3 ปัญหา ดังนี้  
 ปัญหาที่ 1 วัสดุที่ใช้ทำตู้เก็บอุปกรณ์งาน Kaizen เป็นวัสดุไม่ทนไฟ และไม่ทนต่อการกัดกร่อนจากสารเคมี

ปัญหาที่ 2 ตู้เก็บอุปกรณ์งาน Kaizen มีสารเคมีหกทั่วไหล

ปัญหาที่ 3 ไม่มีช่องระบายอากาศ

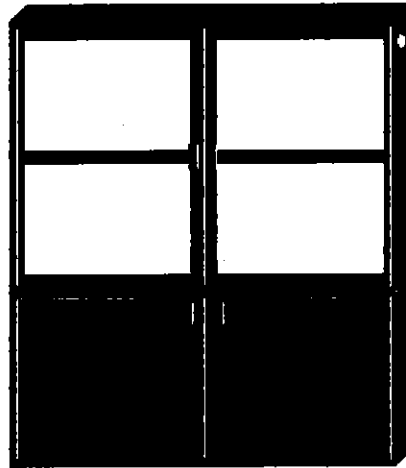
หลังจากที่พบปัญหาข้างต้น ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจึงทำการการออกแบบและกำหนดมาตรฐานตู้เก็บอุปกรณ์งาน Kaizen โดยสรุปออกมาเป็นมาตรฐานตู้เก็บอุปกรณ์งาน Kaizen ได้ทั้งหมด 3 ข้อ ดังต่อไปนี้

แนวทางการแก้ไขปัญหาที่ 1 กำหนดตัวตู้ทำจากแผ่นเหล็ก หนามากกว่า 1 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร ทาด้วยสีเคลือบรองพื้นผสมกาว (Epoxy) ทั้งด้านในและด้านนอก เพื่อให้ทนทานต่อสารเคมี ป้องกันการกัดกร่อนและความชื้น และกำหนดให้ตู้มีเท่ากับตู้เดิมที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยมีความกว้างเท่ากับ 100 เซนติเมตร ความลึกเท่ากับ 50 เซนติเมตร และความสูงเท่ากับ 100 เซนติเมตร

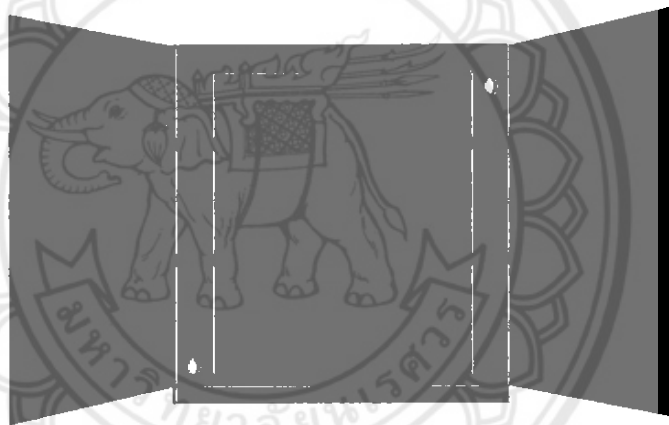
แนวทางการแก้ไขปัญหาที่ 2 กำหนดให้ตู้เก็บอุปกรณ์งาน Kaizen มีถาดรองกันสารเคมีหกทั่วไหล เนื่องจากสารเคมีที่ใช้ในงาน Kaizen จะเป็นสารจำพวกสารไวไฟ จึงจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ป้องกัน

แนวทางการแก้ไขปัญหาที่ 3 กำหนดให้ตู้เก็บอุปกรณ์งาน Kaizen มีช่องระบายอากาศ เนื่องจากสารเคมีที่ใช้ในงาน Kaizen จะเป็นสารจำพวกสารไวไฟและสารระเหย จึงจำเป็นต้องมีช่องระบายอากาศ

ดังแสดงในรูปที่ 4.32-4.33



รูปที่ 4.32 แบบด้านหน้าตู้เก็บอุปกรณ์งาน Kaizen



รูปที่ 4.33 แบบภายในตู้เก็บอุปกรณ์งาน Kaizen

#### 4.4 การจัดทำโปรแกรมการจัดการสารเคมี

ในการจัดทำโปรแกรมการจัดการสารเคมี กรณีศึกษา แผนกพ่นสี บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจะแบ่งขั้นตอนการจัดทำโปรแกรมออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

##### 4.4.1 การออกแบบโครงสร้างโปรแกรมการจัดการสารเคมี

ในการออกแบบโครงสร้างโปรแกรมการจัดการสารเคมี คณะนิสิตผู้จัดทำโครงการได้กำหนดรูปแบบหน้าตาต่างการทำงานของโปรแกรม โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ ดังนี้

#### 4.4.1.1 ส่วนของหน้าต่างแสดงข้อมูล

ในส่วนของหน้าต่างแสดงข้อมูลนี้ ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจะทำการออกแบบให้เป็นหน้าต่างแสดงข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมีทั้งหมด ซึ่งประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลักดังต่อไปนี้

ก. หน้าต่างแสดงข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมี ประกอบไปด้วย 8 หน้าต่าง ดังนี้

ก.1 หน้าต่างหลักแสดงข้อมูลสารเคมี

ก.2 หน้าต่างแสดงข้อมูลลักษณะจำเพาะของสารเคมี

ก.3 หน้าต่างแสดงข้อมูลการใช้งานสารเคมี

ก.4 หน้าต่างแสดงข้อมูลการจัดเก็บสารเคมี

ก.5 หน้าต่างแสดงข้อมูลการกำจัดสารเคมี

ก.6 หน้าต่างแสดงข้อมูลวิธีการแก้ไขเหตุฉุกเฉินเกี่ยวกับสารเคมี

ก.7 หน้าต่างแสดงข้อมูลหลักสูตรการอบรมเกี่ยวกับสารเคมี

ก.8 หน้าต่างแสดงข้อมูลกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี

ข. หน้าต่างแสดงข้อมูลอุปกรณ์เกี่ยวกับสารเคมี ประกอบไปด้วย 5 หน้าต่าง

ดังนี้

ข.1 หน้าต่างหลักแสดงข้อมูลอุปกรณ์เกี่ยวกับสารเคมี

ข.2 หน้าต่างแสดงข้อมูลมาตรฐานรถเข็นแกลลอนสารเคมี

ข.3 หน้าต่างแสดงข้อมูลมาตรฐานรถเข็นถังสารเคมี

ข.4 หน้าต่างแสดงข้อมูลมาตรฐานตู้เก็บชุดพ่นสี

ข.5 หน้าต่างแสดงข้อมูลมาตรฐานตู้เก็บสารเคมีงาน Kaizen

#### 4.4.1.2 ส่วนของหน้าต่างสำหรับสนับสนุนการทำงานของโปรแกรม

ในส่วนของหน้าต่างสำหรับสนับสนุนการทำงานของโปรแกรมนี ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจะทำการออกแบบให้เป็นหน้าต่างที่ใช้สำหรับสั่งการให้โปรแกรมทำงาน ซึ่งประกอบไปด้วย 5 หน้าต่าง ดังต่อไปนี้

ก. หน้าต่างเข้าสู่โปรแกรม

ข. หน้าต่างค้นหาสารเคมี

ค. หน้าต่างกรอกรหัสผ่านสำหรับผู้ดูแลโปรแกรม

ง. หน้าต่างเพิ่มข้อมูลสารเคมี

จ. หน้าต่างแก้ไขข้อมูลสารเคมี



จากการออกแบบโครงสร้างโปรแกรมข้างต้น จะเห็นว่าคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการต้องออกแบบหน้าตาทั้งหมด 18 หน้าต่าง ซึ่งรายละเอียดของแต่ละหน้าต่าง แสดงในหัวข้อถัดไป

#### 4.4.2 การออกแบบรายละเอียดในแต่ละหน้าต่าง

ในการออกแบบรายละเอียดในแต่ละหน้าต่าง จะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลักๆ ดังนี้

##### 4.4.2.1 การออกแบบหน้าตาสำหรับสนับสนุนการทำงานของโปรแกรม

###### ก. หน้าต่าง เข้าสู่โปรแกรม

หน้าต่าง เข้าสู่โปรแกรม เป็นหน้าต่างที่เริ่มต้นในการใช้งานโปรแกรม และโปรแกรมนี้เป็นโปรแกรมที่ใช้ภายใน บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทผลิตเครื่องจักรกลทางการเกษตร ดังนั้น ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจึงออกแบบให้หน้าต่าง เข้าสู่โปรแกรม แสดงรูปภาพผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะมีปุ่ม เข้าสู่โปรแกรม เพื่อไปสู่หน้าต่างค้นหา โดยมีรายละเอียด แสดงดังรูปที่ 4.34



รูปที่ 4.34 หน้าต่าง เข้าสู่โปรแกรม

###### ข. หน้าต่าง ค้นหาสารเคมี

ภายในแผนกพ่นสีของ บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด นั้นมีสารเคมีที่ใช้ภายในแผนกจำนวน 39 ชนิด และพนักงานจะใช้คำสำคัญในการเรียกชื่อสารเคมีเหล่านั้นทั้งหมด 4 รูปแบบ ได้แก่ SDS No. (Safety Data Sheet Number) ชื่อทางการค้า ส่วนประกอบของสารเคมี และรหัส CAS (Chemical Abstract Service Registry Number) ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจึงใช้คำสำคัญเหล่านี้มาเป็นหัวข้อในการค้นหาสารเคมี และออกแบบให้หน้าต่าง ค้นหาสารเคมี แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนสำหรับผู้ใช้งานทั่วไป และส่วนสำหรับผู้ดูแลโปรแกรม โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ข.1 ส่วนของผู้ใช้งานทั่วไป ในส่วนนี้จะมีไว้สำหรับผู้ใช้งานค้นหาสารเคมี โดยผู้ใช้งานจะสามารถค้นหาสารเคมีได้จาก SDS No. (Safety Data Sheet Number) ชื่อทางการค้า ส่วนประกอบของสารเคมี และรหัส CAS (Chemical Abstract Service Registry Number) และศึกษาข้อมูลมาตรฐานอุปกรณ์เกี่ยวกับสารเคมีได้ แสดงดังรูปที่ 4.35

ข.2 ส่วนของผู้ดูแลโปรแกรม จะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของการเพิ่มข้อมูลสารเคมีและส่วนแก้ไขข้อมูลสารเคมี ซึ่งในส่วนนี้จะเป็นส่วนสำหรับผู้ดูแลโปรแกรม โดยจะมีการกรอกรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่การเพิ่มและแก้ไขข้อมูลสารเคมี โดยมีรายละเอียด แสดงดังรูปที่ 4.35

รูปที่ 4.35 หน้าต่างค้นหา

### ค. หน้าต่าง กรอกรหัสผ่านสำหรับผู้ดูแลโปรแกรม

โปรแกรมการจัดการสารเคมี กรณีศึกษา แผนกฟอสซี บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด เป็นโปรแกรมที่แสดงข้อมูลสารเคมีที่ถูกต้องเท่านั้น ดังนั้น โปรแกรมจึงต้องมีผู้ควบคุมดูแล ตรวจสอบข้อมูลภายในโปรแกรม โดยส่วนของผู้ดูแลโปรแกรมจะเป็นส่วนของการเพิ่มข้อมูลสารเคมี และส่วนของการแก้ไขข้อมูลสารเคมี คณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจึงออกแบบให้ส่วนนี้ต้องมีการกรอกรหัสผ่านเพื่อเข้าเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลสารเคมี โดยออกแบบเป็นหน้าต่าง กรอกรหัสผ่านสำหรับผู้ดูแลโปรแกรม เมื่อกรอกรหัสถูกต้อง ก็จะเข้าสู่หน้าต่างเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลสารเคมี แสดงดังรูปที่ 4.36

รูปที่ 4.36 หน้าต่าง กรอกรหัสผ่านสำหรับผู้ดูแลโปรแกรม

### ง. หน้าต่าง เพิ่มข้อมูลสารเคมี

หลังจากที่ออกแบบหน้าแสดงข้อมูลสารเคมีทั้งหมด และออกแบบหน้าต่างกรอกรหัสผ่านสำหรับผู้ดูแลโปรแกรมแล้ว ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจึงออกแบบหน้าต่างเพิ่มข้อมูลสารเคมี เพื่อรองรับในกรณีที่มีการรับสารเคมีเข้ามาใช้ภายในแผนกเพิ่มขึ้น หรือขยายผลโปรแกรมไปยังแผนกอื่นๆ ภายในบริษัท โดยหน้าต่าง เพิ่มข้อมูลสารเคมี มีรายละเอียดข้อมูลที่ต้องเพิ่ม ดังต่อไปนี้

- ง.1 SDS No.
  - ง.2 ชื่อทางการค้า
  - ง.3 ประเภทความเป็นอันตราย
  - ง.3 ฉลากสารเคมี
  - ง.4 UN Number
  - ง.5 Storage Class
  - ง.6 ค่า pH (Potential of Hydrogen ion) ของสารเคมี
  - ง.7 สีของสารเคมี
  - ง.8 กลิ่นของสารเคมี
  - ง.9 สถานะของสารเคมี
  - ง.10 จุดเดือดของสารเคมี
  - ง.11 จุดวาบไฟของสารเคมี
  - ง.12 ส่วนประกอบของสารเคมี
  - ง.13 อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล
  - ง.14 การใช้ประโยชน์
  - ง.15 พื้นที่ใช้งาน
  - ง.16 วิธีการปฐมพยาบาล
  - ง.17 อุปกรณ์ที่จำเป็นในการทำงานกับสารเคมี
  - ง.18 ขั้นตอนในการกำจัดสารเคมี
  - ง.19 สถานที่ในการกำจัดสารเคมี
  - ง.20 วิธีการแก้ไขเมื่อสารเคมีหกรั่วไหล
  - ง.21 หลักสูตรที่ต้องผ่านการอบรมก่อนใช้สารเคมี
  - ง.22 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี
  - ง.23 รายงานเกี่ยวกับสารเคมีที่ต้องส่งกรมโรงงาน
  - ง.24 รูปภาพสารเคมี
- โดยมีรายละเอียด แสดงดังรูปที่ 4.37-4.38

รูปที่ 4.37 หน้าต่าง เพิ่มข้อมูลสารเคมี ส่วนที่ 1

สารประกอบ	Cas No.	ความเข้มข้น
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> %
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> %
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> %
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> %
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> %

รูปที่ 4.38 หน้าต่าง เพิ่มข้อมูลสารเคมี ส่วนที่ 2

## จ. หน้าต่าง แก้ไขข้อมูลสารเคมี

หลังจากที่ออกแบบหน้าแสดงข้อมูลสารเคมีทั้งหมด และออกแบบหน้าต่างกรอกรหัสผ่านสำหรับผู้ดูแลโปรแกรมแล้ว ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจึงออกแบบหน้าต่างแก้ไขข้อมูลสารเคมี เพื่อรองรับในกรณีที่พบข้อมูลสารเคมีผิดพลาด หรือต้องการเปลี่ยนแปลงข้อมูลสารเคมี โดยหน้าต่าง แก้ไขข้อมูลสารเคมี จะทำงานโดยการเลือกหมายเลข SDS No. ของสารเคมีที่ต้องการแก้ไขข้อมูล หน้าต่างก็จะแสดงข้อมูลสารเคมีที่เลือกขึ้นมาให้เลือกแก้ไขดังต่อไปนี้

- จ.1 SDS No.
- จ.2 ชื่อทางการค้า
- จ.3 ประเภทความเป็นอันตราย
- จ.4 ฉลากสารเคมี
- จ.5 UN Number
- จ.6 Storage Class
- จ.7 ค่า pH (Potential of Hydrogen ion) ของสารเคมี
- จ.8 สีของสารเคมี
- จ.9 กลิ่นของสารเคมี
- จ.10 สถานะของสารเคมี
- จ.11 จุดเดือดของสารเคมี
- จ.12 จุดวาบไฟของสารเคมี
- จ.13 ส่วนประกอบของสารเคมี
- จ.14 อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล
- จ.15 การใช้ประโยชน์
- จ.16 พื้นที่ใช้งาน
- จ.17 วิธีการปฐมพยาบาล
- จ.18 อุปกรณ์ที่จำเป็นในการทำงานกับสารเคมี
- จ.19 ขั้นตอนในการกำจัดสารเคมี
- จ.20 สถานที่ในการกำจัดสารเคมี
- จ.21 วิธีการแก้ไขเมื่อสารเคมีหกแล้วไหล
- จ.22 หลักสูตรที่ต้องผ่านการอบรมก่อนใช้สารเคมี
- จ.23 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี
- จ.24 รายงานเกี่ยวกับสารเคมีที่ต้องส่งกรมโรงงาน  
โดยมีรายละเอียด แสดงดังรูปที่ 4.39

รูปที่ 4.39 หน้าต่าง แก้ไขข้อมูลสารเคมี

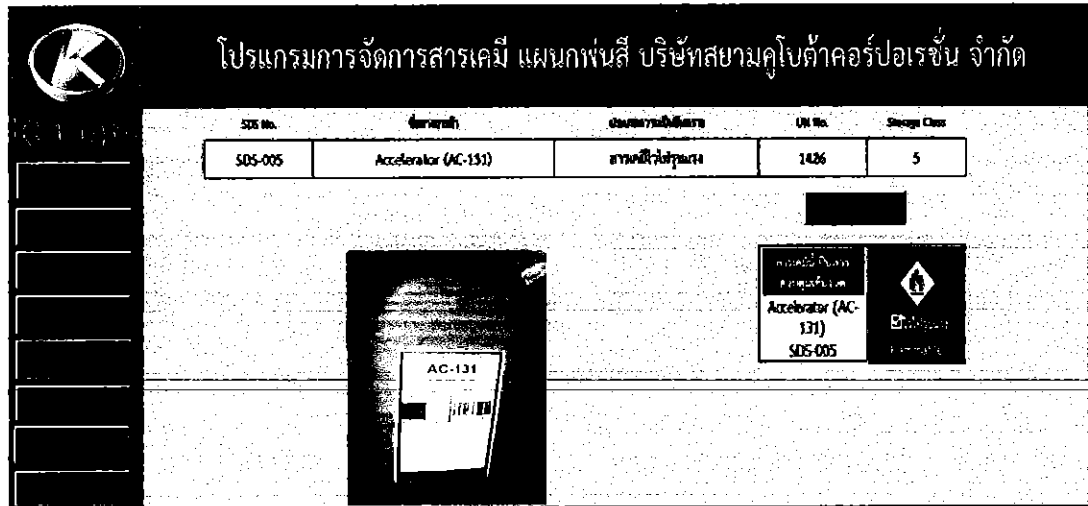
#### 4.4.2.2 ผลการออกแบบหน้าต่างแสดงข้อมูลพื้นฐาน

##### ก. หน้าต่าง หน้าหลักแสดงข้อมูลสารเคมี

หลังจากทำการออกแบบหน้าต่างค้นหาสารเคมีแล้ว ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจึงทำการออกแบบหน้าต่าง หน้าหลักแสดงข้อมูลสารเคมี เพื่อเป็นหน้าให้เลือกส่วนที่จะศึกษาข้อมูล ได้แก่ ส่วนลักษณะจำเพาะ ส่วนการใช้งาน ส่วนการกำจัด ส่วนการจัดเก็บ ส่วนการอบรม ส่วนเหตุฉุกเฉิน ส่วนกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และแสดงข้อมูลพื้นฐานของสารเคมี โดยประกอบไปด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้

- ก.1 SDS No.
- ก.2 ชื่อทางการค้า
- ก.3 ประเภทความเป็นอันตราย
- ก.4 UN Number
- ก.5 Storage Class
- ก.6 รูปภาพของสารเคมี
- ก.7 ฉลากของสารเคมี

โดยมีรายละเอียด แสดงดังรูปที่ 4.40



รูปที่ 4.40 หน้าต่าง หน้าหลักแสดงข้อมูลสารเคมี

ข. หน้าต่าง ลักษณะจำเพาะ

หลังจากออกแบบหน้าต่างหน้าหลักแสดงข้อมูลสารเคมีแล้ว ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจึงทำการออกแบบหน้าต่าง ลักษณะจำเพาะ เพื่อเป็นหน้าต่างแสดงข้อมูลดังต่อไปนี้

- ข.1 SDS No.
- ข.2 ชื่อทางการค้า
- ข.3 ประเภทความเป็นอันตราย
- ข.4 ค่า pH (Potential of Hydrogen ion) ของสารเคมี
- ข.5 สีของสารเคมี
- ข.6 กลิ่นของสารเคมี
- ข.7 สถานะของสารเคมี
- ข.8 จุดเดือดของสารเคมี
- ข.9 จุดวาบไฟของสารเคมี
- ข.10 ส่วนประกอบของสารเคมี
- ข.11 ฉลากของสารเคมี

โดยมีรายละเอียด แสดงดังรูปที่ 4.41

โปรแกรมการจัดการสารเคมี แพนทอนส์ บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด

SDS No. SDS-005 ชื่อสารเคมี Accelerator (AC-131) ประเภทของอันตราย กากเคมีไม่รุนแรง

ชื่อสารเคมี Accelerator (AC-131) SDS-005

ค่า pH:	11
สี:	สีเหลือง
กลิ่น:	ไม่มีกลิ่น
ความหนาแน่น:	1.00
ความหนืด:	> 100
ความดันไอ:	> 100

ชื่อสารเคมี	CAS No.	ความเข้มข้น
Sodium Nitrite	7362-00-2	30-40 %

รูปที่ 4.41 หน้าต่าง ลักษณะจำเพาะ

## ค. หน้าต่าง การใช้งาน

หลังจากออกแบบหน้าต่างหน้าหลักแสดงข้อมูลสารเคมีแล้ว ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจึงทำการออกแบบหน้าต่าง การใช้งาน เพื่อเป็นหน้าต่างแสดงข้อมูลดังต่อไปนี้

- ค.1 SDS No.
- ค.2 ชื่อทางการค้า
- ค.3 ประเภทความเป็นอันตราย
- ค.4 ฉลากสารเคมี
- ค.5 อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล
- ค.6 การใช้ประโยชน์
- ค.7 พื้นที่ใช้งาน

โดยมีรายละเอียด แสดงดังรูปที่ 4.42

โปรแกรมการจัดการสารเคมี แพนทอนส์ บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด

SDS No. SDS-005 ชื่อสารเคมี Accelerator (AC-131) ประเภทของอันตราย กากเคมีไม่รุนแรง

ชื่อสารเคมี Accelerator (AC-131) SDS-005

อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล

สวมหน้ากากอนามัย สวมถุงมือ สวมแว่นตา

ใช้ผ้าปิดปากและจมูก ใช้ถุงมือ

พื้นที่ใช้งาน Phosphate Tank

รูปที่ 4.42 หน้าต่าง การใช้งาน



ง. หน้าต่าง การจัดเก็บ

หลังจากออกแบบหน้าต่างหน้าหลักแสดงข้อมูลสารเคมีแล้ว ทางคณะนิสิต  
ผู้จัดทำโครงการจึงทำการออกแบบหน้าต่าง การจัดเก็บ เพื่อเป็นหน้าต่างแสดงข้อมูลดังต่อไปนี้

ง.1 SDS No.

ง.2 ชื่อทางการค้า

ง.3 ประเภทความเป็นอันตราย

ง.4 ฉลากสารเคมี

ง.5 ภาพขณะที่ใช้ในการบรรจุ

ง.6 ข้อควรระวังในการจัดเก็บ

ง.7 พื้นที่จัดเก็บ

โดยมีรายละเอียด แสดงดังรูปที่ 4.43



รูปที่ 4.43 หน้าต่าง การจัดเก็บ

จ. หน้าต่าง การกำจัด

หลังจากออกแบบหน้าต่างหน้าหลักแสดงข้อมูลสารเคมีแล้ว ทางคณะนิสิต  
ผู้จัดทำโครงการจึงทำการออกแบบหน้าต่าง การกำจัด เพื่อเป็นหน้าต่างแสดงข้อมูลดังต่อไปนี้

จ.1 SDS No.

จ.2 ชื่อทางการค้า

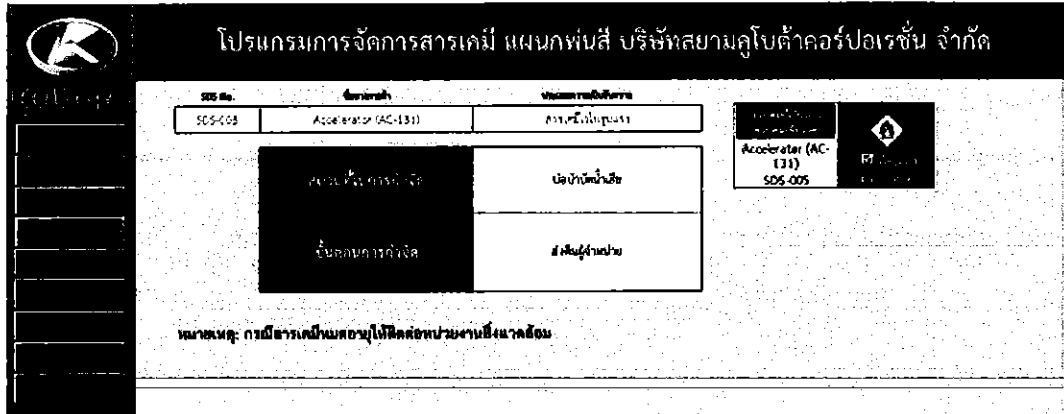
จ.3 ประเภทความเป็นอันตราย

จ.4 ฉลากสารเคมี

จ.5 สถานที่ในการกำจัด

จ.6 ขั้นตอนในการกำจัด

โดยมีรายละเอียด แสดงดังรูปที่ 4.44

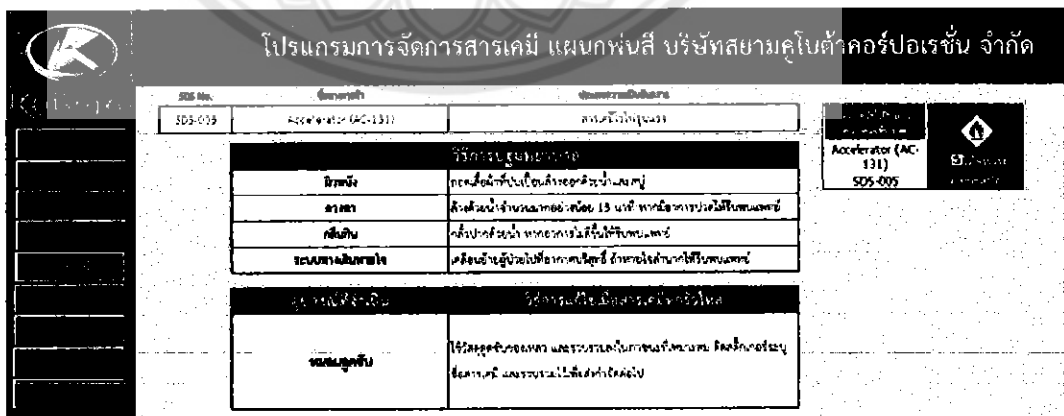


รูปที่ 4.44 หน้าต่าง การกำจัด

จ. หน้าต่าง เหตุฉุกเฉิน

หลังจากออกแบบหน้าต่างหน้าหลักแสดงข้อมูลสารเคมีแล้ว ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจึงทำการออกแบบหน้าต่าง เหตุฉุกเฉิน เพื่อเป็นหน้าต่างแสดงข้อมูลดังต่อไปนี้

- จ.1 SDS No.
  - จ.2 ชื่อทางการค้า
  - จ.3 ประเภทความเป็นอันตราย
  - จ.4 ฉลากสารเคมี
  - จ.5 วิธีการปฐมพยาบาล
  - จ.6 อุปกรณ์ที่จำเป็น
  - จ.7 วิธีการแก้ไขเมื่อสารเคมีหกรั่วไหล
- โดยมีรายละเอียด แสดงดังรูปที่ 4.45



รูปที่ 4.45 หน้าต่าง เหตุฉุกเฉิน

ช. หน้าต่าง การอบรม

หลังจากออกแบบหน้าต่างหน้าหลักแสดงข้อมูลสารเคมีแล้ว ทางคณะนิสิต  
ผู้จัดทำโครงการจึงทำการออกแบบหน้าต่าง การอบรม เพื่อเป็นหน้าต่างแสดงข้อมูลดังต่อไปนี้

ช.1 SDS No.

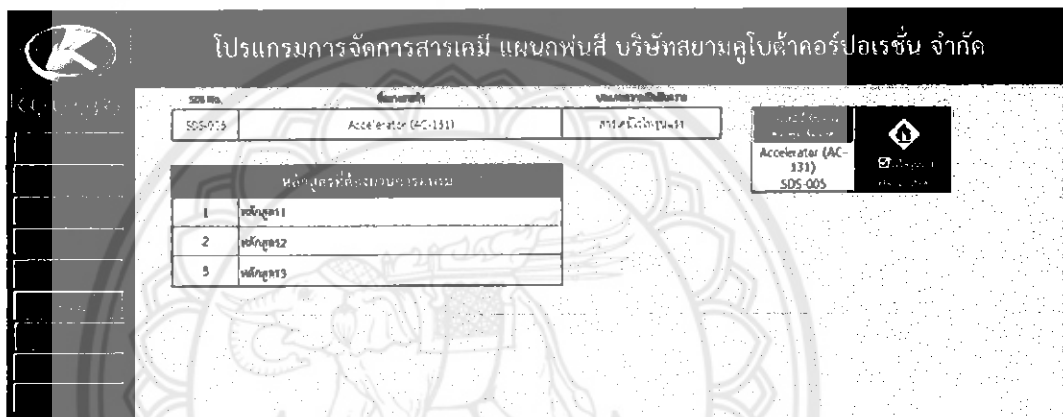
ช.2 ชื่อทางการค้า

ช.3 ประเภทความเป็นอันตราย

ช.4 ฉลากสารเคมี

ช.5 หลักสูตรที่ต้องผ่านการอบรมก่อนใช้สารเคมี

โดยมีรายละเอียด แสดงดังรูปที่ 4.46



รูปที่ 4.46 หน้าต่าง การอบรม

ช. หน้าต่าง กฎหมาย

หลังจากออกแบบหน้าต่างหน้าหลักแสดงข้อมูลสารเคมีแล้ว ทางคณะนิสิต  
ผู้จัดทำโครงการจึงทำการออกแบบหน้าต่าง กฎหมาย เพื่อเป็นหน้าต่างแสดงข้อมูลดังต่อไปนี้

ช.1 SDS No.

ช.2 ชื่อทางการค้า

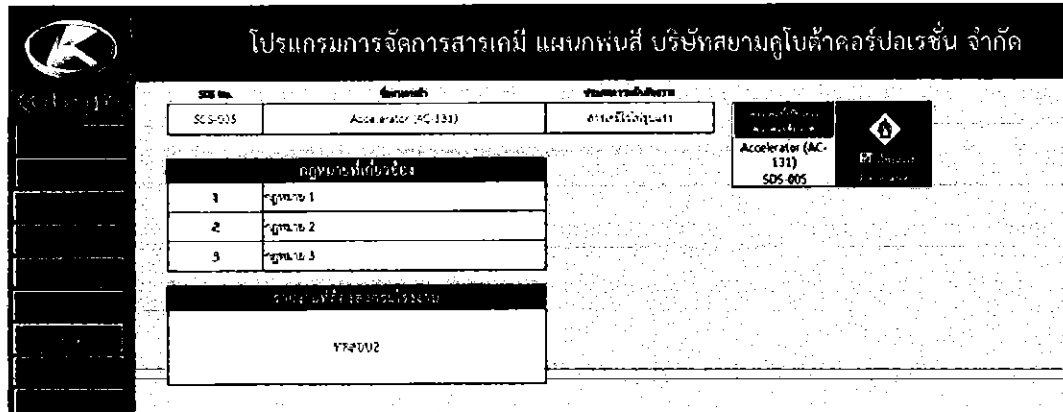
ช.3 ประเภทความเป็นอันตราย

ช.4 ฉลากสารเคมี

ช.5 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี

ช.6 รายงานเกี่ยวกับสารเคมีที่ต้องส่งกรมโรงงาน

โดยมีรายละเอียด แสดงดังรูปที่ 4.47



รูปที่ 4.47 หน้าต่าง กฎหมาย

### ฉ. หน้าต่าง หน้าหลักมาตรฐานอุปกรณ์ทำงานกับสารเคมี

การทำงานกับสารเคมีจำเป็นต้องอาศัยอุปกรณ์ต่างๆ มาทำงานร่วมกัน พนักงานหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีจึงต้องมีความรู้ทางด้านอุปกรณ์เกี่ยวกับสารเคมี ดังนั้น ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจึงออกแบบให้โปรแกรมมีส่วนแสดงข้อมูลมาตรฐานอุปกรณ์ทำงานกับสารเคมี เพื่อให้ไปแหล่งศึกษาข้อมูลของพนักงาน โดย หน้าต่าง หน้าหลักมาตรฐานอุปกรณ์ทำงานกับสารเคมี เป็นหน้าต่างแสดงข้อมูลดังต่อไปนี้

- ฉ.1 รูปภาพรถเข็นแกลลอนสารเคมี
- ฉ.2 รูปภาพรถเข็นถังสารเคมี
- ฉ.3 รูปภาพตู้เก็บชุดพ่นสี
- ฉ.4 รูปภาพตู้เก็บสารเคมี Kaizen

โดยมีรายละเอียด แสดงดังรูปที่ 4.48



รูปที่ 4.48 หน้าต่าง หน้าหลักมาตรฐานอุปกรณ์ทำงานกับสารเคมี

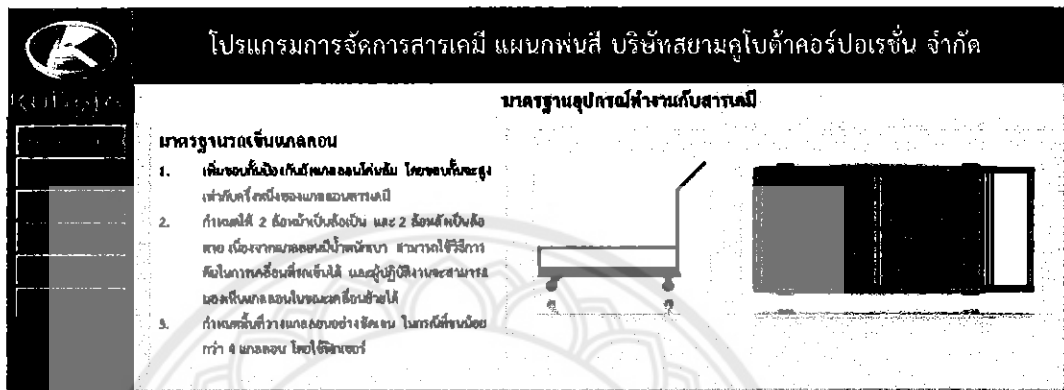
ฎ. หน้าต่าง มาตรฐานรถเข็นแกลลอนสารเคมี

หน้าต่าง มาตรฐานรถเข็นแกลลอนสารเคมี เป็นหน้าต่างแสดงข้อมูลดังต่อไปนี้

ฎ.1 รูปภาพรถเข็นแกลลอนสารเคมี

ฎ.2 มาตรฐานรถเข็นแกลลอนสารเคมี

โดยมีรายละเอียด แสดงดังรูปที่ 4.49



รูปที่ 4.49 หน้าต่าง มาตรฐานรถเข็นแกลลอนสารเคมี

ฎ. หน้าต่าง มาตรฐานรถเข็นถังสารเคมี

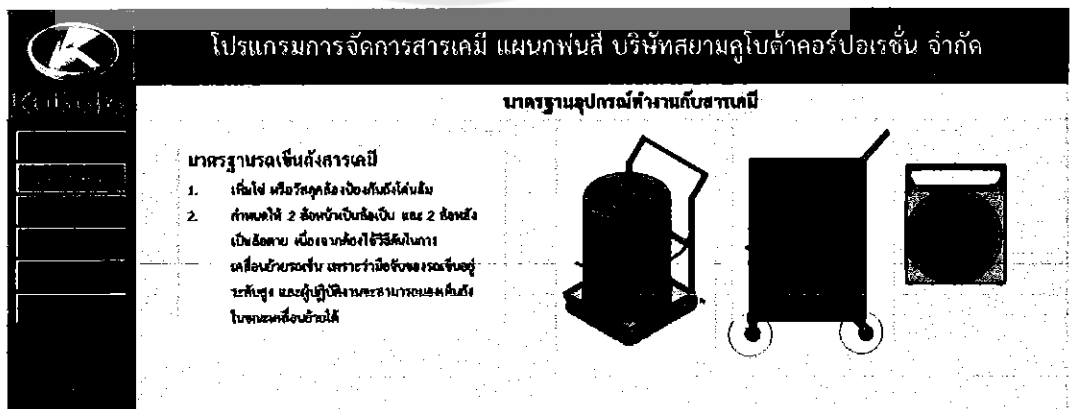
หน้าต่าง มาตรฐานรถเข็นแกลลอนสารเคมี เป็นหน้าต่างแสดงข้อมูล

ดังต่อไปนี้

ฎ.1 รูปภาพรถเข็นถังสารเคมี

ฎ.2 มาตรฐานรถเข็นถังสารเคมี

โดยมีรายละเอียด แสดงดังรูปที่ 4.50



รูปที่ 4.50 หน้าต่าง มาตรฐานรถเข็นถังสารเคมี

ฐ. หน้าต่าง มาตรฐานตู้เก็บชุดพ่นสี

หน้าต่าง มาตรฐานตู้เก็บชุดพ่นสี เป็นหน้าต่างแสดงข้อมูลดังต่อไปนี้

ฐ.1 รูปภาพตู้เก็บชุดพ่นสี

ฐ.2 มาตรฐานตู้เก็บชุดพ่นสี

โดยมีรายละเอียด แสดงดังรูปที่ 4.51



รูปที่ 4.51 หน้าต่าง มาตรฐานตู้เก็บชุดพ่นสี

จ. หน้าต่าง มาตรฐานตู้เก็บสารเคมีงาน Kaizen

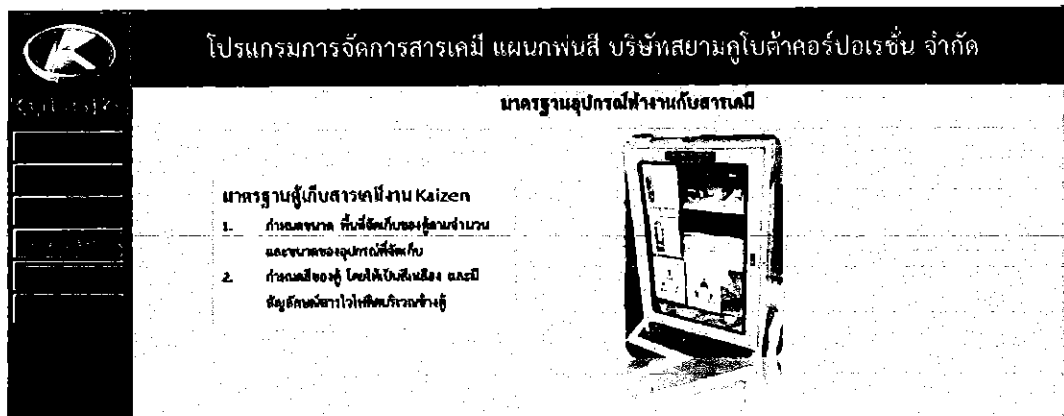
หน้าต่าง มาตรฐานตู้เก็บสารเคมีงาน Kaizen เป็นหน้าต่างแสดงข้อมูล

ดังต่อไปนี้

จ.1 รูปภาพตู้เก็บสารเคมีงาน Kaizen

จ.2 มาตรฐานตู้เก็บสารเคมีงาน Kaizen

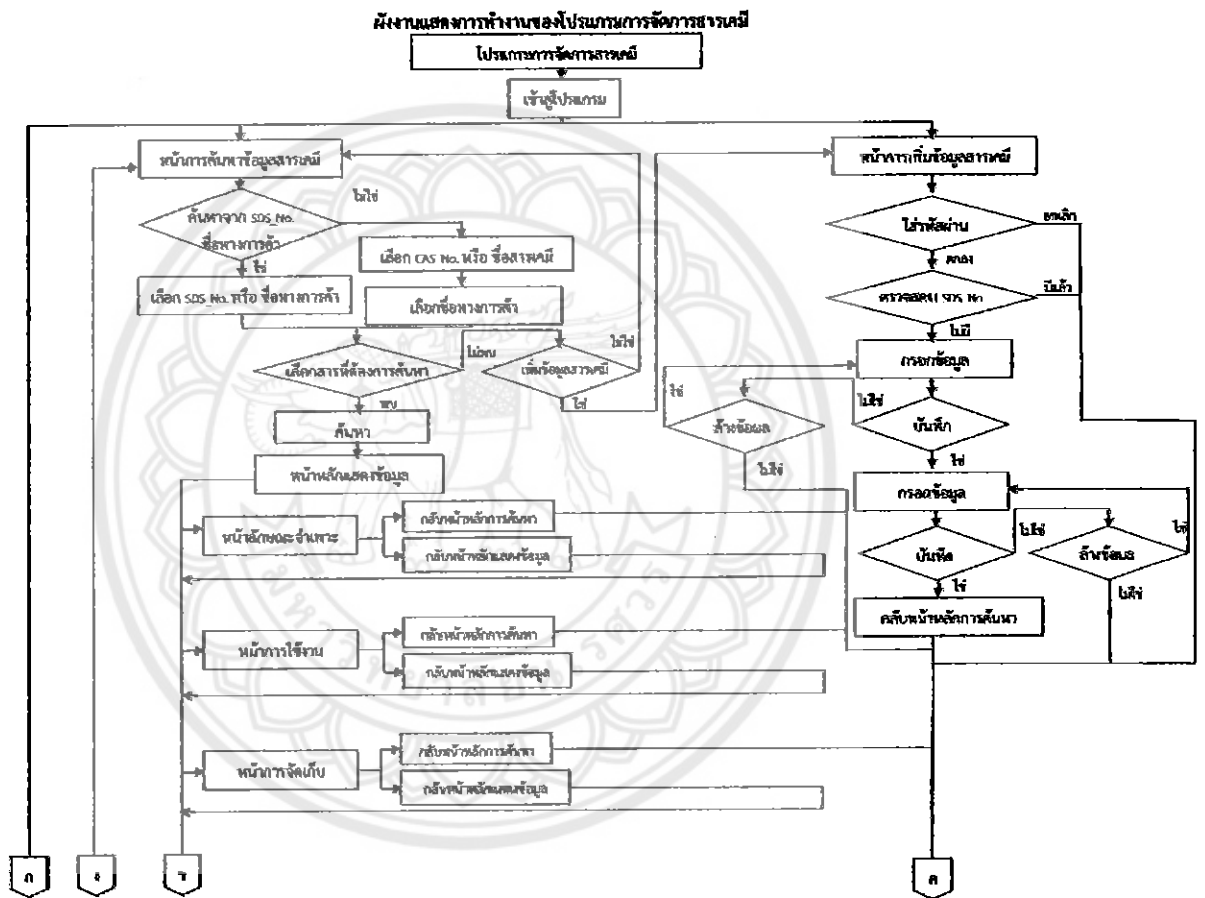
โดยมีรายละเอียด แสดงดังรูปที่ 4.52



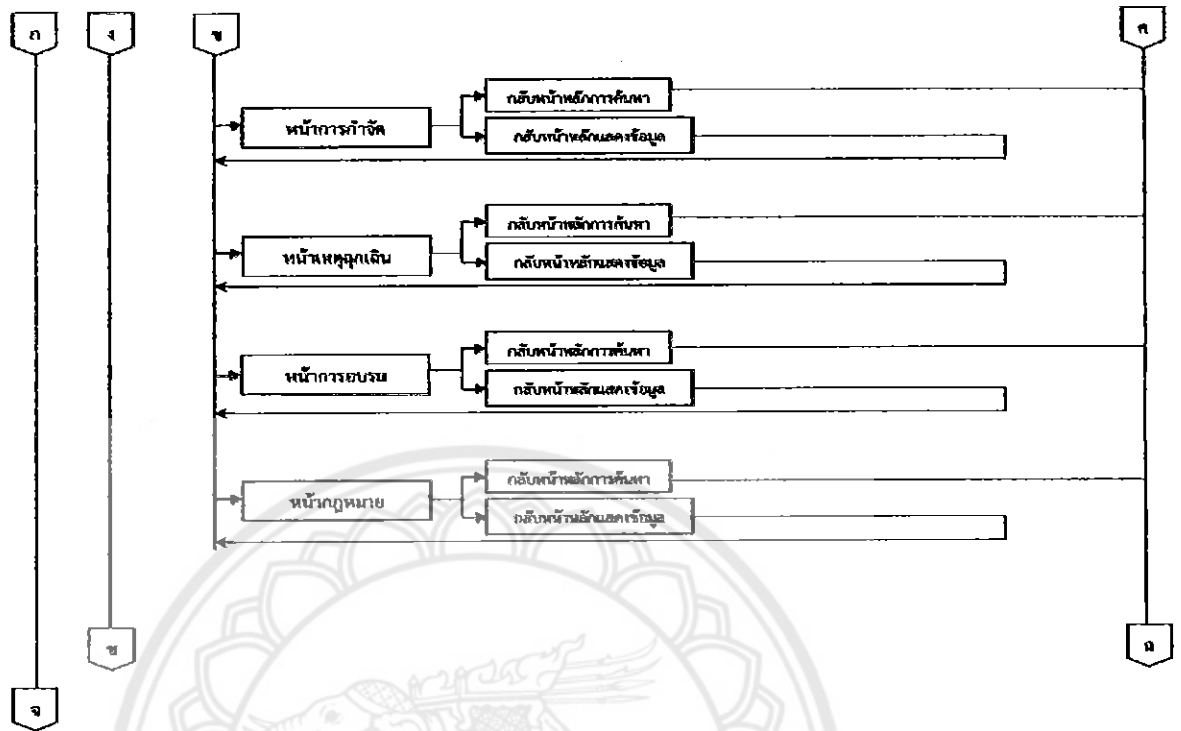
รูปที่ 4.52 หน้าต่าง มาตรฐานตู้เก็บสารเคมีงาน Kaizen

### 4.4.3 ผลการเขียนผังแสดงการทำงานของโปรแกรม

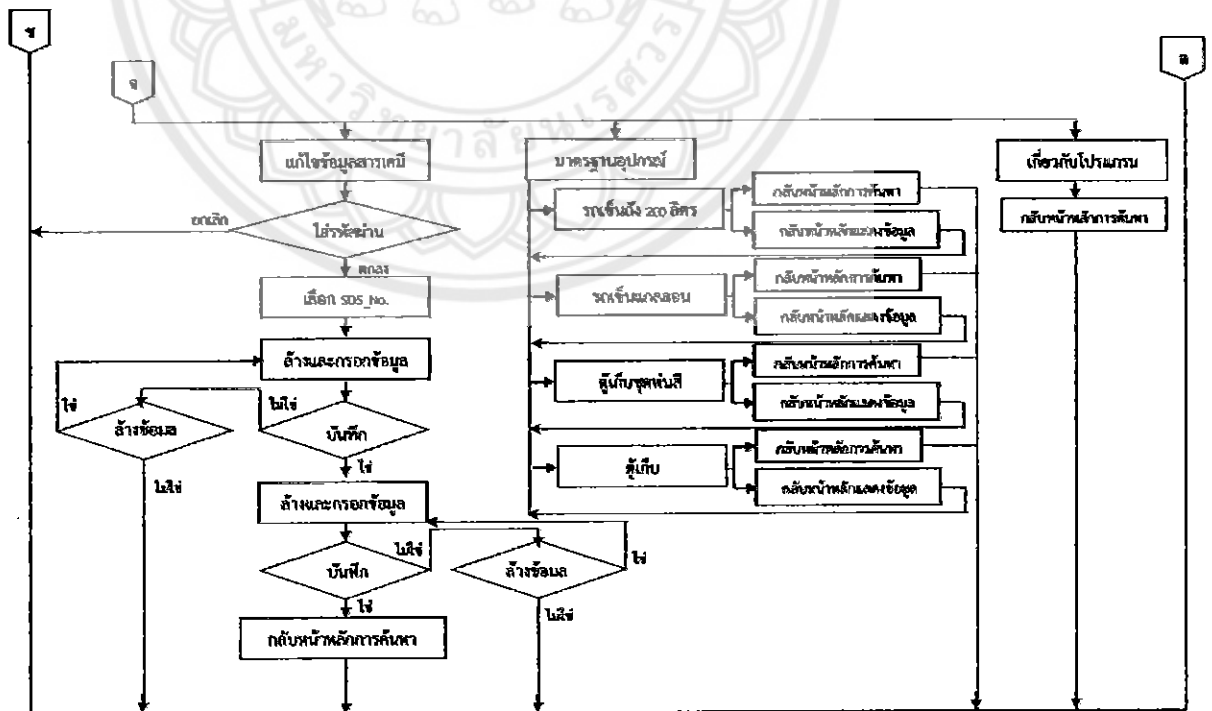
จากการออกแบบโครงสร้างโปรแกรม ทั้งหมด 18 หน้าต่าง คณะนิสิตผู้จัดทำโครงการได้นำโครงสร้างโปรแกรมที่ได้ มาเขียนผังแสดงการทำงานของโปรแกรม เพื่อให้โปรแกรมการจัดการสารเคมี สามารถใช้งานได้จริง ในการเขียนผังงานของโปรแกรมจะมี 5 ทางเลือก คือ หน้าต่างค้นหาข้อมูลสารเคมี หน้าต่างมาตรฐานอุปกรณ์ทำงานกับสารเคมี หน้าต่างเพิ่มข้อมูลสารเคมี หน้าต่างแก้ไขข้อมูลสารเคมี และหน้าต่างเกี่ยวกับโปรแกรม โดยผังแสดงการทำงานของโปรแกรมการจัดการสารเคมี แสดงดังรูปที่ 4.53-4.55



รูปที่ 4.53 ผังการทำงานของโปรแกรมการจัดการสารเคมี



รูปที่ 4.54 ผังการทำงานของโปรแกรมการจัดการสารเคมี ส่วนที่ 2



รูปที่ 4.55 ผังการทำงานของโปรแกรมการจัดการสารเคมี ส่วนที่ 3




#### 4.4.4 ผลการสร้างโปรแกรมการจัดการสารเคมี

เมื่อเขียนผังงานแสดงการทำงานของโปรแกรมการจัดการสารเคมี กรณีศึกษา แผนกพิษวิทยา บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัดแล้ว คณะนิสิตผู้จัดทำโครงการ ได้แบ่งขั้นตอนการสร้างออกเป็น 2 ส่วน คือ การเขียน Code ลงบนโปรแกรม Microsoft Excel และการสร้างหน้าต่างบนโปรแกรม Visual Basic for Applications : VBA มีขั้นตอนในการสร้าง ดังต่อไปนี้

##### 4.4.4.1 การเขียน Code ลงบนโปรแกรม Microsoft Excel

ในการเขียนโปรแกรมการจัดการสารเคมี กรณีศึกษา แผนกพิษวิทยา บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัดนี้ คณะนิสิตผู้จัดทำโครงการได้ทำการเขียน Code ลงบนโปรแกรม Microsoft Excel ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 4.56



โปรแกรมการจัดการสารเคมี แผนกพิษวิทยา บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด

SOS No.	Chemical Name	Chemical Category	CAS No.	Storage Class
SOS-005	Accelerator (AC-131)	สารเคมีไม่รุนแรง	1426	5

Accelerator (AC-131)  
SOS-005

คำสั่ง Code ดึงข้อมูลรายชื่อทางการค้าในหน้าฐานข้อมูลมาแสดง  
`=IFERROR(INDEX(MainData,INDEX(IF(OR(Searchbox1="ส่วนประกอบ",Searchbox1="CAS_No."),Level3Row,Level2Row),MATCH(IF(OR(Searchbox1="ส่วนประกอบ",Searchbox1="CAS_No."),SearchBox3,SearchBox2),IF(OR(Searchbox1="ส่วนประกอบ",Searchbox1="CAS_No."),Level3Data,INDIRECT(Searchbox1)),0),1),2),"`)

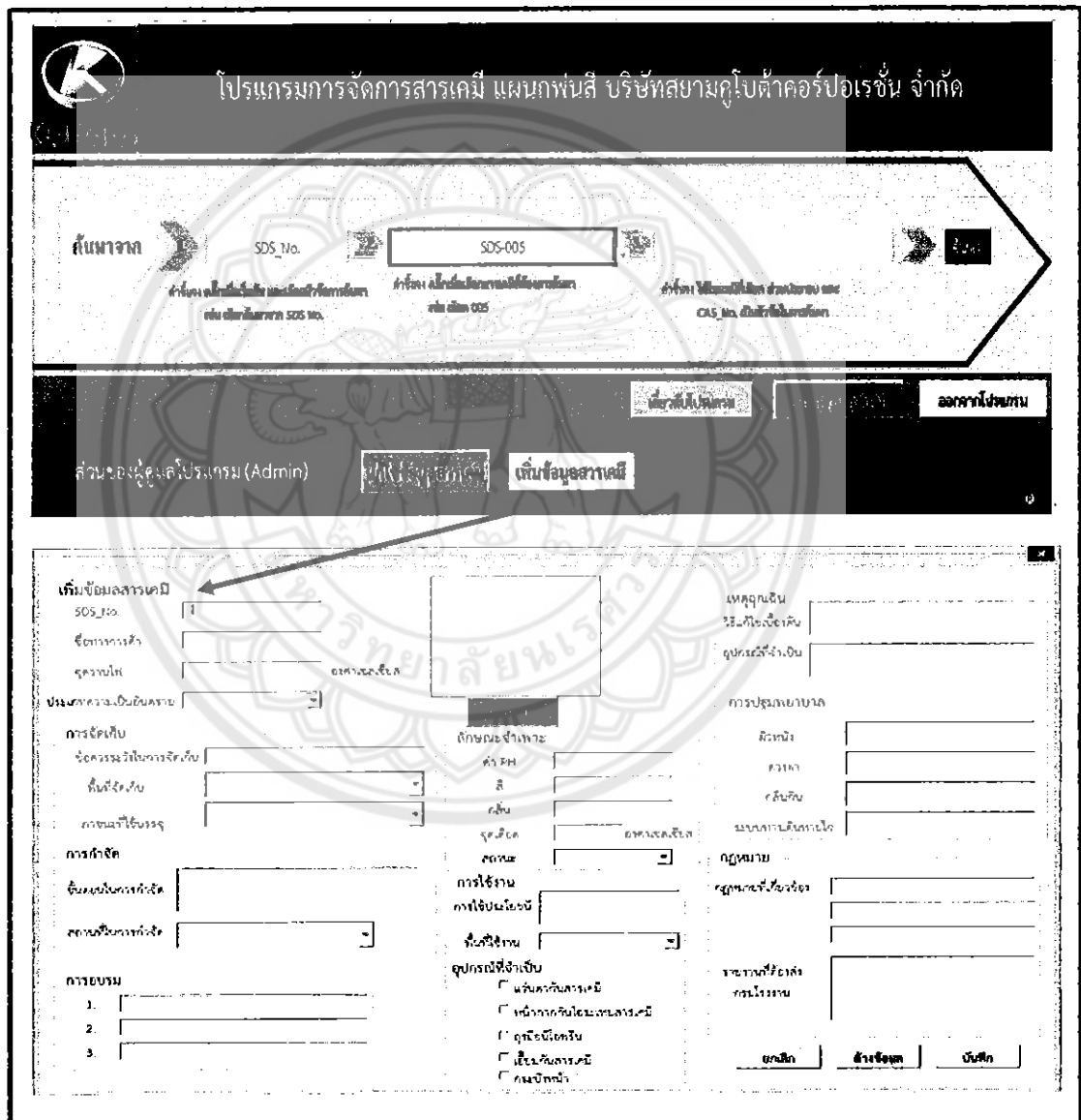
รูปที่ 4.56 การใช้คำสั่ง Code ดึงข้อมูลรายชื่อทางการค้าในหน้าฐานข้อมูล

4.4.4.2 การสร้างหน้าต่างบนโปรแกรม Visual Basic for Applications : VBA

หลังจากที่คณะนิสิตผู้จัดทำโครงการทำการเขียน Code ลงบนโปรแกรม Microsoft Excel แล้ว จะทำการสร้างหน้าต่างบนโปรแกรม VBA เพื่อให้ใช้งานได้ง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้น โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

ก. การเชื่อมระหว่างหน้าต่างโปรแกรม VBA

การแสดงผลการเชื่อมระหว่างหน้าต่างค้นหา โดยการกดปุ่ม “ เพิ่มข้อมูลสารเคมี ” จะเชื่อมต่อไปยังหน้าต่างเพิ่มข้อมูลสารเคมี ซึ่งเป็นหน้าต่าง VBA ดังแสดงรูปที่ 4.57



รูปที่ 4.57 การเชื่อมระหว่างหน้าต่างโปรแกรม VBA

### ข. การเชื่อมระหว่างหน้า Worksheet

การเชื่อมระหว่างหน้า Worksheet เป็นการเชื่อมระหว่างหน้าค้นหา เช่น การคลิกที่ “มาตรฐานอุปกรณ์” จะเชื่อมต่อไปยังหน้า “มาตรฐานอุปกรณ์” เพื่อเลือกศึกษาข้อมูล อุปกรณ์การทำงานกับสารเคมี เป็นต้น ดังแสดงรูปที่ 4.58



รูปที่ 4.58 การเชื่อมระหว่างหน้า Worksheet



#### 4.5 ผลการทดสอบโปรแกรมการจัดการสารเคมี

เมื่อได้โปรแกรมการจัดการสารเคมี แผนกพ่นสี บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชัน จำกัดแล้ว คณะนิสิตผู้จัดทำโครงการจึงได้ทำการทดสอบโปรแกรม เพื่อตรวจสอบดูว่าโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลออกมาได้อย่างถูกต้องมากน้อยเพียงใด และเป็นไปตามความต้องการหรือไม่ ซึ่งจากการทดสอบ ทำให้ทราบว่า การทำงานของโปรแกรมนั้น สามารถแสดงข้อมูลออกมาได้อย่างถูกต้อง และเป็นไปตามความต้องการ ดังนั้น โปรแกรมการจัดการสารเคมี แผนกพ่นสี บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชัน จำกัด จึงสามารถใช้งานได้

#### 4.6 ผลการทดลองและประเมินผลของโปรแกรมการจัดการสารเคมี

เมื่อคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการได้ทำการทดสอบโปรแกรมการจัดการสารเคมีว่าสามารถใช้งานและแสดงผลได้อย่างถูกต้อง จึงได้นำโปรแกรมการจัดการสารเคมีและแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งานโปรแกรมการจัดการสารเคมีไปให้ผู้ใช้งานโปรแกรมได้ทำแบบประเมิน ซึ่งผู้ใช้งานโปรแกรมจะเป็นผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับสารเคมีภายในบริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชัน จำกัด จำนวน 7 ท่าน โดยผลการประเมินพบว่าคะแนนเฉลี่ยของด้านการออกแบบโปรแกรม คะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.82 คะแนนเฉลี่ยของด้านขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม คะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.81 และคะแนนเฉลี่ยของด้านการทำงานของโปรแกรม คะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.86 โดยมีรายละเอียดผลการประเมินโดยเฉลี่ยของผู้ใช้งานโปรแกรมการจัดการสารเคมี ดังตารางที่ 4.5 ตารางที่ 4.6 และตารางที่ 4.7 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินโดยเฉลี่ยของผู้ใช้งานโปรแกรมการจัดการสารเคมี  
ด้านการออกแบบโปรแกรม

หัวข้อการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ
ด้านรูปแบบ	
1. การจัดวางองค์ประกอบต่างๆ ของโปรแกรมทำให้สามารถใช้งานได้ง่าย	5.00
2. ระบบข้อมูลเป็นหมวดหมู่	4.71
3. การออกแบบหน้าต่างมีความสวยงามและเหมาะสม	4.71
4. ความถูกต้องของข้อมูลที่แสดงในโปรแกรม	4.86
เฉลี่ย	4.82

ตารางที่ 4.6 ผลการประเมินโดยเฉลี่ยของผู้ใช้งานโปรแกรมการจัดการสารเคมี  
ด้านขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม

หัวข้อการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ
ด้านขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม	
5. ง่ายต่อการใช้งาน	4.86
6. ความสะดวกในการใช้งานโปรแกรม รูปแบบและวิธีการนำเสนอข้อมูล	4.86
7. ข้อมูลที่ได้ ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้	4.86
8. ความสะดวกในการเพิ่มข้อมูลสารเคมี	4.71
9. ความสะดวกในการแก้ไขข้อมูลสารเคมี	4.57
10. คำแนะนำในโปรแกรมง่ายต่อการใช้งาน	5.00
เฉลี่ย	4.81

ตารางที่ 4.7 ผลการประเมินโดยเฉลี่ยของผู้ใช้งานโปรแกรมการจัดการสารเคมี  
ด้านการทำงานของโปรแกรม

หัวข้อการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ
ด้านขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม	
11. ความพึงพอใจโดยรวมที่มีต่อโปรแกรม	4.86
เฉลี่ย	4.86

จากเกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome) ในหัวข้อที่ 1.4 ที่ทางนิสิตผู้จัดทำโครงการได้ตั้งไว้ คือคะแนนความพึงพอใจของผู้ใช้งานโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับคะแนน 3.41 คะแนนขึ้นไป จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน ดังนั้น ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานของโปรแกรมการจัดการสารเคมี ผ่านเกณฑ์การประเมินที่ตั้งไว้ในทุกด้านการประเมิน

#### 4.7 ข้อจำกัดของโปรแกรม

4.7.1 โปรแกรมการจัดการสารเคมี ควรใช้งานบนโปรแกรม Microsoft Excel 2010 เพื่อความเหมาะสมต่อการใช้งาน

4.7.2 ขนาดของหน้าจอของคอมพิวเตอร์ ควรมีความกว้าง 16 นิ้ว และความสูง 19 นิ้ว ถ้าหน้าจอของคอมพิวเตอร์มีขนาดอื่น ผู้ใช้งานควรปรับขนาดของหน้าจอโปรแกรมการจัดการสารเคมีให้เท่ากับหน้าจอคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งาน โดยการย่อ หรือขยาย ในโปรแกรมการจัดการสารเคมี

4.7.3 การเพิ่มรูปภาพสารเคมี จะต้องมีการตั้งชื่อภาพให้ตรงกับหมายเลขเอกสารความปลอดภัย (SDS No.)

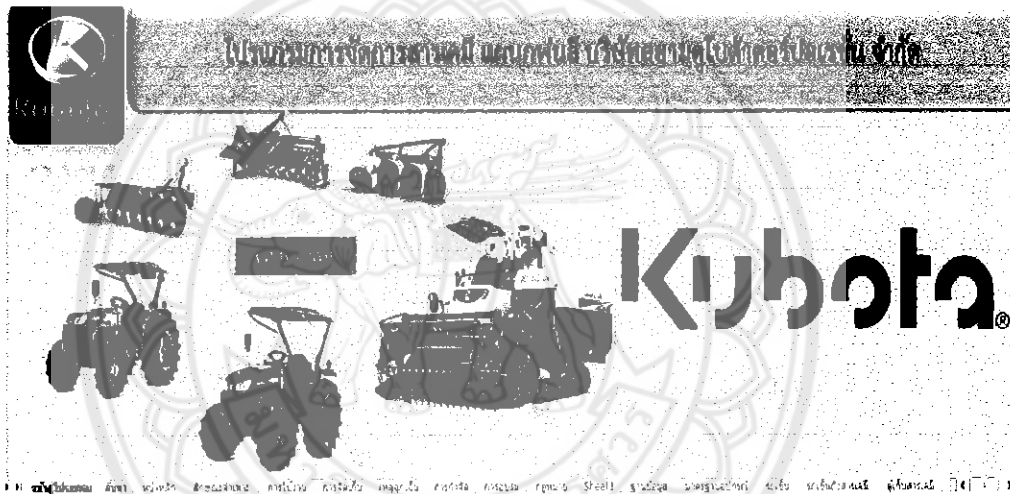
## บทที่ 5

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ในการจัดทำโครงการโปรแกรมการจัดการสารเคมี กรณีศึกษาแผนกฟอสซี บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด สามารถสรุปผลการดำเนินโครงการและข้อเสนอแนะ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

จากผลการดำเนินโครงการโปรแกรมการจัดการสารเคมี กรณีศึกษา แผนกฟอสซี บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด ทางคณะนิสิตผู้จัดทำโครงการได้จัดทำโปรแกรมการจัดการสารเคมี โดยมีหน้าแรกของโปรแกรม ดังรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 โปรแกรมการจัดการสารเคมี

ซึ่งโปรแกรมการจัดการสารเคมี กรณีศึกษา แผนกฟอสซี บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด สามารถค้นหาข้อมูลได้สะดวกและรวดเร็ว ทำให้การทำงานร่วมกับสารเคมีง่ายมากยิ่งขึ้น ลดความเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี เมื่อพนักงานและเจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อม ของบริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด นำโปรแกรมการจัดการสารเคมีไปใช้งาน พบว่า โปรแกรมสามารถใช้งานได้จริง และผ่านการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานโปรแกรม ซึ่งผลการประเมินโดยเฉลี่ยของผู้ใช้งานโปรแกรมการจัดการสารเคมีด้านการออกแบบโปรแกรม คะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.82 ด้านขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม คะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.81 และด้านการทำงานของโปรแกรม คะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.86 ซึ่งทุกด้านการประเมิน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

) โปรแกรมการจัดการสารเคมี กรณีศึกษา แผนกฟอสไฟ บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด จัดทำขึ้นตามความต้องการของเจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อมของบริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด เท่านั้น แต่หากผู้สนใจศึกษาเพิ่มเติม ก็สามารถนำโปรแกรมการจัดการสารเคมีไปพัฒนา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานของโปรแกรมการจัดการสารเคมีให้มากยิ่งขึ้น หรือทางบริษัทสามารถนำไปขยายเพื่อใช้กับพื้นที่อื่นๆ ภายในบริษัท

)

)

)

)

)

)





## เอกสารอ้างอิง

- ถวิล ชาญพล. ระบบการผลิตแบบผสมระหว่างการผลิตแบบต่อเนื่อง และการไหลทีละชิ้นใน  
อุตสาหกรรมสปินเดิล มอเตอร์ สำหรับฮาร์ด ดิสก์ ไดรฟ์. วิทยานิพนธ์.  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2551
- นิลวรรณ จันทรา. ระบบการควบคุมการใช้สารเคมี ของสวนสัมมนาธร อำเภอฝาง จังหวัด  
เชียงใหม่. วิทยานิพนธ์. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547.
- ภูเดช อุ่นเจริญ และสุนิษา แสนศรี. โปรแกรมช่วยในการรับส่งสินค้า กรณีศึกษา ห้าง  
หุ้นส่วนจำกัด ซี พี แอล. ปริญญาานิพนธ์. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2556.
- มารยาท โยทองยศ. การสร้างแบบสอบถามเพื่อการวิจัย, 2553. สืบค้นเมื่อวันที่ 13 ตุลาคม 2558,  
จาก [http://www.bcn.ac.th/web/2007/KM\\_Research/การสร้างแบบสอบถาม  
เพื่อการวิจัย.pdf](http://www.bcn.ac.th/web/2007/KM_Research/การสร้างแบบสอบถามเพื่อการวิจัย.pdf)
- กฎความปลอดภัยรถเข็นของ บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด. สืบค้นเมื่อวันที่ 13  
ตุลาคม 2558, บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด.
- การใช้งานโปรแกรม Microsoft Excel ระดับเบื้องต้น. สืบค้นเมื่อวันที่ 13 ตุลาคม 2558,  
จาก <http://www.saf.mut.ac.th/Pages/excel.pdf>
- การเขียนผังงาน (Flowchart). สืบค้นเมื่อวันที่ 14 ตุลาคม 2558,  
จาก [https://sites.google.com/site/programmingm42/kar-kheiyng-phang-ngan-  
flowchart](https://sites.google.com/site/programmingm42/kar-kheiyng-phang-ngan-flowchart)
- ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรม Microsoft Excel. สืบค้นเมื่อวันที่ 13 ตุลาคม 2558,  
<http://totomoji2.weebly.com/>
- โครงสร้างของฟังก์ชัน. สืบค้นเมื่อวันที่ 13 ตุลาคม 2558, จาก  
[http://www.thaigoodview.com/library/contest1/tech03/25/lithai\\_excel-  
2/s4.1.htm](http://www.thaigoodview.com/library/contest1/tech03/25/lithai_excel-2/s4.1.htm)
- เรียนรู้การใช้งาน การสร้างสูตรในโปรแกรม Microsoft Excel. สืบค้นเมื่อวันที่ 14 ตุลาคม  
2558, จาก <http://excel2007-training.blogspot.com/2012/01/excel.html>
- สัญลักษณ์แสดงความอันตรายของสารเคมี ระบบ GHS. สืบค้นเมื่อวันที่ 14 ตุลาคม 2558,  
จาก <http://www.chemtrack.org/ghs-intro.asp>
- อันตรายจากสารเคมี. สืบค้นเมื่อวันที่ 14 ตุลาคม 2558, จาก [https://uedu.wikispaces.com/  
อันตรายจากสารเคมี](https://uedu.wikispaces.com/อันตรายจากสารเคมี)



ภาคผนวก ก.

รายชื่อสารเคมีที่ใช้ภายในแผนกฟอสลี

### ก. ประเภทของสารเคมี

สารเคมีที่ใช้ในแผนกพ่นสี บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด มีทั้งหมด 39 ชนิด ซึ่งจะแยกออกเป็นแต่ละประเภท ดังต่อไปนี้

ตารางที่ ก.1 รายชื่อสารเคมีที่ใช้ในแผนกพ่นสี

ลำดับที่	SDS No.	ชื่อสารเคมี
1	005	Accelerator 131 (AC-131)
2	006	Neutralizer 4055 (NT-4055)
3	018	Indicator 11 (D-11)
4	055	Titrating Solution 20 (T-20)
5	056	Indicator 3 (D-3)
6	057	Titrating Solution 11 (T-11)
7	062	Pylac 1000 Kubota Black No.4
8	063	Pylac 3500 Thinner
9	069	Super Cleaner
10	070	Orga 100-600 Thinner
11	072	Pylac 1000 Kubota Top Clean
12	073	Pylac 1000 Kubota Cream Primer
13	076	Nippe Reac Hs Onecoat KT Black No.4
14	080	Nippe Reac Hs Hardener
15	095	Alcohol 70%
16	158	CMB-900T
17	159	CMB-NL
18	160	CMB-P
19	168	ReagentT 205 (G-205)
20	196	Carbon Dioxide
21	200	Nitrogen Gas
22	214	Accelerator 1 (AC-1)
23	247	CMB-204
24	260	Reagent 225 (G-225)

ตารางที่ ก.1 (ต่อ) รายชื่อสารเคมีที่ใช้ในแผนกพ่นสี

ลำดับที่	SDS No.	ชื่อสารเคมี
25	261	Indicator 218 (D-218)
26	262	Reagent 226 (G-226)
27	263	Titrating Solution 232 (T-232)
28	264	Thinner OT-8575
29	266	Additive 4977 (AD-4977)
30	267	Fine Cleaner ET5003B (FC-ET5003B)
31	268	Prepalene XG (PL-XG)
32	269	Palbond LT5102 Replenishing (PB-LT5102R)
33	270	Indicator 321 (D-321)
34	271	Reagent 59 (G-59)
35	272	Reagent 320 (G-320)
36	277	Titrating Solution 230 (T-230)
37	278	Additive 4977B (AD-4977B)
38	280	Fine Cleaner ET5003A (FC-ET5003A)
39	365	Pylac 3000 TX-9913 Taxi Yellow



ภาคผนวก ข.

Code คำสั่งที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม VBA

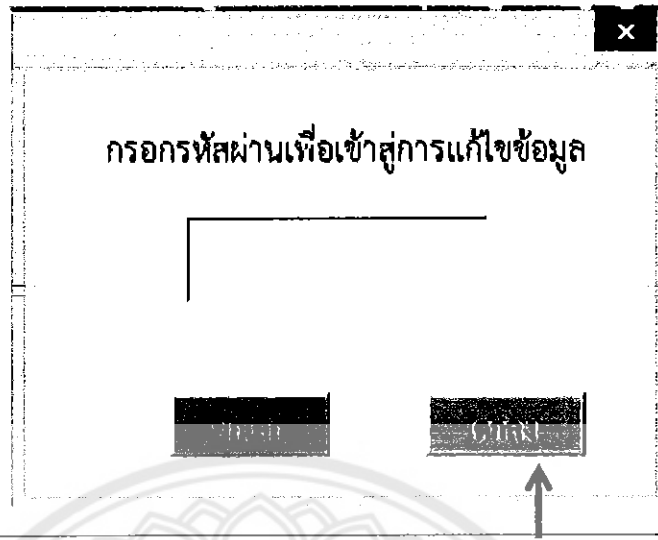
## ข. Code คำสั่งที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม VBA

ตัวอย่าง Code คำสั่งที่ใช้เขียนเพื่อให้โปรแกรมทำงานตามความต้องการ มีดังต่อไปนี้

- ข.1 Code คำสั่งรหัสผ่านเข้าเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลสารเคมี
- ข.2 Code คำสั่งบันทึกข้อมูล
- ข.3 Code คำสั่งพิมพ์เอกสารความปลอดภัย (SDS : Safety Data Sheet)
- ข.4 Code คำสั่งบันทึกเอกสารความปลอดภัย (SDS)
- ข.5 Code คำสั่งเพิ่มรูปภาพ
- ข.6 Code คำสั่งล้างข้อมูล
- ข.7 Code คำสั่งตรวจสอบการซ้ำกันของหมายเลขเอกสารความปลอดภัย (SDS No.)



ข.1 Code คำสั่งรหัสผ่านเข้าเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลสารเคมี



```
Private Sub CommandButton1_Click()
    If TextBox2.Value = "1234" Then
        UserForm2.Show
        Unload Me
    Else
        MsgBox "รหัสไม่ถูกต้อง"
    End If
End Sub
```

รูปที่ ข.1 Code คำสั่งรหัสผ่านเข้าเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลสารเคมี

## ข.2 Code คำสั่งบันทึกข้อมูล จะแสดงตัวอย่าง Code ดังรูปที่ ข.2

The screenshot shows a complex data entry form with multiple sections. On the right side, there are two buttons: 'ล้างข้อมูล' (Clear) and 'บันทึก' (Save). An arrow points to the 'บันทึก' button.

```


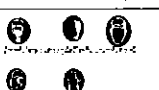

Private Sub CommandButton2_Click()
Dim i, j As Integer
Dim RowCnt, AnsSave
Sheet13.Activate
RowCnt = Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row + 1
'MsgBox RowCnt
Application.ScreenUpdating = False
j = 1
If Sheet13.Range("A" & RowCnt).Value = "" Then
AnsSave = MsgBox"คุณแน่ใจว่าต้องการบันทึกข้อมูลใช่หรือไม่", vbYesNo +
vbQuestion)
If AnsSave = vbYes Then
Sheet13.Range("A" & RowCnt).Offset(0, 0).Value = TextBox1.Value
Sheet13.Range("A" & RowCnt).Offset(0, j + 1).Value = picName
Sheet13.Range("A" & RowCnt).Offset(0, j + 2).Value = ComboBox2.Value

```

รูปที่ ข.2 Code คำสั่งบันทึกข้อมูล



ข.3 Code คำสั่งพิมพ์เอกสารความปลอดภัย (SDS : Safety Data Sheet)

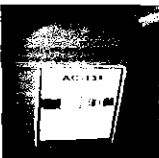
การดำเนินงานกับสารเคมีอย่างปลอดภัย			SDS No.	
Accelerator (AC-151)			SDS-005	
			UN No.	1500
			Flash Point	5 1B
ชื่อสารเคมี Chemical Name	ส่วนประกอบ Component	จุดวาบไฟ Flash Point		
Sodium Nitrate	Sodium Nitrate	23		
คุณสมบัติ USE	เสถียรภาพและปฏิกิริยา Stability and Reactivity	ประเภทของอันตราย Type of Material Hazard		
				

```

Private Sub CommandButton1_Click()
Dim ws As Worksheet
Set ws = ActiveSheet
With ws.PageSetup
ActiveSheet.PrintPreview
.PrintArea = "A1:BA48"
End With
End Sub
    
```

รูปที่ ข.3 Code คำสั่งพิมพ์เอกสารความปลอดภัย (SDS : Safety Data Sheet)

ข.4 Code คำสั่งบันทึกเอกสารความปลอดภัย (SDS : Safety Data Sheet)

Sub Macro1	การทำงานกับสารเคมีอย่างปลอดภัย			SDS No.	คุณลักษณะเฉพาะในสารเคมีและ ควรระวังเป็นพิเศษ เช่น ไฟไหม้ บวม บวมที่ผิวหนัง ไฟไหม้ได้ SDS No. เช่น SDS-001
	Accelerator (AC-131)			SDS 005	
Chemical Name	Component	Flash Point		UN No.	1500
		23		Product No.	518
Stability and Reactivity	ประเภทของสารเคมี	ประเภทของสาร	ประเภทของสารเคมี	Personal Protective Equipment	
				กลับหน้าแรก	

```

Sub Macro1()
Dim sv As String
sv = Application.GetSaveAsFilename(filefilter:="PDF Files (*.pdf), *.pdf")
With ActiveSheet.PageSetup
.PrintArea = "A1:BA48"
.FitToPagesWide = 1
.FitToPagesTall = 1
End With
ActiveSheet.ExportAsFixedFormat Type:=xlTypePDF, Filename:=sv
End Sub
Private Sub CommandButton5_Click()
Call Macro1
MsgBox "บันทึกสำเร็จ"
End Sub
    
```

รูปที่ ข.4 Code คำสั่งบันทึกเอกสารความปลอดภัย (SDS : Safety Data Sheet)

### ข.5 Code คำสั่งเพิ่มรูปภาพ

The screenshot shows a software window with a central button labeled "เพิ่มรูปภาพ" (Add Picture) highlighted with a black box. The window is divided into several sections:

- ด้านซ้าย (Left Side):**
  - Section: "เห็นข้อมูลสารเคมี" (See Chemical Information) with fields for "SOS\_No", "ชื่อสารเคมี" (Chemical Name), "จุดวัดค่า" (Measurement Point), "ประเภทสารเคมีอันตราย" (Hazardous Chemical Type), "การใช้ยา" (Medication Use), "วิธีการรับสารเคมี" (Chemical Reception Method), "พื้นที่ใช้ยา" (Medication Area), "สถานที่ใช้ยา" (Medication Location), "การบำบัด" (Treatment) with a list of 3 items.
- ตรงกลาง (Center):**
  - Section: "เพิ่มรูปภาพ" (Add Picture) with fields for "คำอธิบาย" (Description), "จุดวัดค่า" (Measurement Point), "สถานะ" (Status), "ผู้ใช้ยา" (Medication User), "ใช้ยาชนิด" (Medication Type), "วันที่ใช้ยา" (Medication Date), and "ผู้กรณที่ใช้ยา" (Medication Officer) with checkboxes for "ส่งสารเคมี", "ส่งยาชนิด", "ส่งยาชนิดอื่น", "ส่งยาชนิดอื่น", "ส่งยาชนิดอื่น", "ส่งยาชนิดอื่น".
- ด้านขวา (Right Side):**
  - Section: "ประวัติการตรวจค่า" (Check Value History) with fields for "เลขจุดวัดค่า" (Measurement Point No.), "วันที่ใช้ยา" (Medication Date), "จุดวัดค่า" (Measurement Point).
  - Section: "การปรับเทียบ" (Calibration) with fields for "ชนิดยา" (Medication Type), "ความยาว" (Length), "ความถี่" (Frequency), "ระบบการวัดค่า" (Measurement System).
  - Section: "คุณภาพ" (Quality) with fields for "คุณภาพที่ใช้ยา" (Medication Quality) and a list of 3 items.

Buttons at the bottom right are "ตกลง" (OK) and "ยกเลิก" (Cancel).

```

Private Sub CommandButton3_Click()
Dim cPicture, pic
Dim FilePath, picPath
'Open folder
GetPict:
cPicture = Application.GetOpenFilename("Pictures(*.jpg),*.gif", , "SelectPiture")
MsgBox cPicture

FilePath = ThisWorkbook.Path
'MsgBox FileDetail
picPath = FilePath & "\Pictures\"
'MsgBox picPath
picName = Right(cPicture, Len(cPicture) - Len(picPath))
'MsgBox picName
If cPicture = "False" Then Exit Sub
Image1.Picture = LoadPicture(cPicture)
Image1.PictureSizeMode = fmPictureSizeModeStretch
End Sub
  
```

รูปที่ ข.5 Code คำสั่งเพิ่มรูปภาพ

### ข.6 Code คำสั่งล้างข้อมูล

The screenshot shows a complex form with multiple sections. On the left, there are fields for 'เพิ่มข้อมูลสารเคมี' (Add chemical information) including 'SOS\_No', 'ชื่อสารเคมี', 'ความถี่', and 'ประเภทสารเคมี'. Below these are 'การใช้อื่น' (Other uses) with sub-sections for 'ใช้ผสมหรือใช้แทนการใช้', 'ใช้ฉีดพ่น', 'การใส่ใช้', and 'ใช้ผสมในภาชนะ', each with a text box and a dropdown menu. At the bottom left are 'การรบกวน' (Interference) fields. In the center, there's a 'ล้างข้อมูล' (Clear) button. To its right are 'การใส่สารเคมี' (Chemical input) fields for 'ค่า pH', 'สาร', 'จุดวัด', and 'ความถี่', along with 'การใช้งาน' (Usage) fields for 'การใช้ปุ๋ยเคมี' and 'การใช้สารเคมี'. On the right side, there are 'การปรับขนาดยา' (Adjust dosage) fields for 'อัตรา', 'ความ', 'ความถี่', and 'ความยาว', and 'การขยาย' (Expansion) fields for 'ขนาดพื้นที่ไร่' and three numbered rows. At the bottom right, there are 'ล้างข้อมูล' and 'บันทึก' (Save) buttons. A red box highlights the 'ล้างข้อมูล' button, and an arrow points from it to the code block below.

```
Private Sub CommandButton1_Click()  
    TextBox1.Value = ""  
    TextBox2.Value = ""  
    TextBox4.Value = ""  
End sub
```

รูปที่ ข.6 Code คำสั่งล้างข้อมูล

ข.7 Code คำสั่งตรวจสอบการซ้ำกันของหมายเลขเอกสารความปลอดภัย (SDS No.)

The image shows a Thai safety data sheet (SDS) form. The 'SDS No.' field is highlighted with a red box. An arrow points from this field to a code box containing the following VLOOKUP formula:

```
Private Sub ComboBox8_Change()  
On Error Resume Next  
Set myRange = Sheet13.Range("A4:az1000")  
TextBox2.Value = Application.WorksheetFunction.VLookup((ComboBox8.Value),  
myRange, 2, False)
```

```
Private Sub ComboBox8_Change()  
On Error Resume Next  
Set myRange = Sheet13.Range("A4:az1000")  
TextBox2.Value = Application.WorksheetFunction.VLookup((ComboBox8.Value),  
myRange, 2, False)
```

รูปที่ ข.7 Code คำสั่งตรวจสอบการซ้ำกันของหมายเลขเอกสารความปลอดภัย (SDS No.)

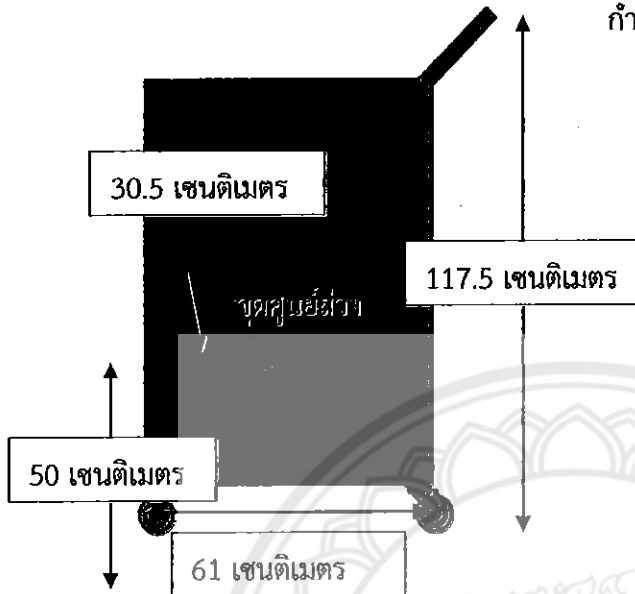


ภาคผนวก ค.

การคำนวณจุดศูนย์ถ่วงและจุดหมุนของรถเข็นถังสารเคมี

## ค. การคำนวณจุดศูนย์ถ่วงและจุดหมุนของรถเข็นถังสารเคมี

ค.1 การคำนวณหาจุดศูนย์ถ่วงรถเข็นถังสารเคมี ในขณะที่บรรทุกถังสารเคมีที่บรรจุน้ำเต็มถึง



กำหนดให้ 1. น้ำหนักถัง เท่ากับ 200 กิโลกรัม

2. ความสูงของถัง เท่ากับ 88 เซนติเมตร

3. ความกว้างของถัง เท่ากับ 61 เซนติเมตร

4. ความสูงของรถ เท่ากับ 117.5 เซนติเมตร

5. ความสูงของล้อรถ เท่ากับ 12 เซนติเมตร

เนื่องจากน้ำหนักของถังมากกว่าน้ำหนักของรถมาก เราจึงเลือกคำนวณจุดศูนย์ถ่วง

จากความสูงของล้อรถเข็นรวมกับถังสารเคมี จะได้จุดศูนย์ถ่วงรวม เท่ากับ สูง  $(88+12)/2$

เท่ากับ 50 เซนติเมตร กว้าง  $61/2$  เท่ากับ

30.5 เซนติเมตร ดังแสดงในรูปที่ ค.1

รูปที่ ค.1 ขนาดของรถเข็นถังสารเคมี

ค.2 การคำนวณหาแรงกระทำจากรถเข็นถังสารเคมีที่กระทำกับพื้นโลก และแรงกระทำรถเข็นถังสารเคมีที่สามารถทำให้รถเข็นเคลื่อนที่ได้ ในขณะที่บรรทุกถังสารเคมีที่บรรจุน้ำเต็มถึง

กำหนดให้ 1. น้ำหนักถัง เท่ากับ 200 กิโลกรัม

2. ความเร่งโน้มถ่วง เท่ากับ 10 เมตรต่อวินาทียกกำลังสอง

จากกฎของนิวตัน ที่  $F = mg$  โดยที่  $F$  คือ แรงกระทำกับพื้นผิวโลก,  $m$  คือ น้ำหนักถังสารเคมีที่บรรจุน้ำเต็มถึง และ  $g$  คือ ความเร่งโน้มถ่วงของโลก

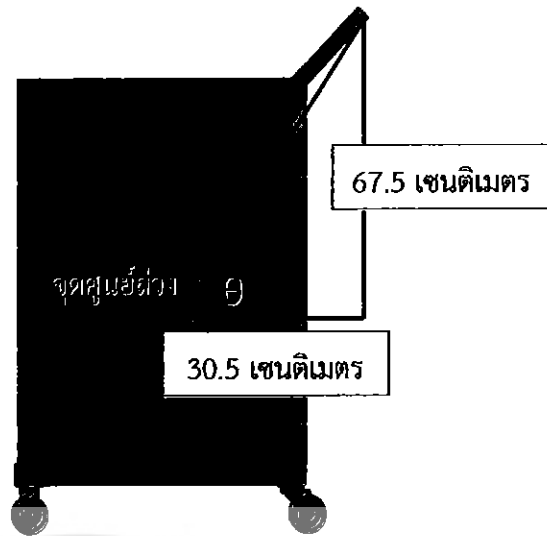
แสดงการคำนวณหาแรงกระทำจากรถเข็นถังสารเคมีที่กระทำกับพื้นโลก

$$F = mg$$

$$F = (200 \text{ กิโลกรัม}) \times (10 \text{ เมตรต่อวินาทียกกำลังสอง})$$

$$F = 2,000 \text{ นิวตัน}$$

ดังนั้น แรงกระทำจากรถเข็นถังสารเคมีที่กระทำกับพื้นโลก มีค่าเท่ากับ 2,000 นิวตัน



รูปที่ ค.2 ขนาดของรถเข็นถังสารเคมี

จาก ความสูงจากจุดศูนย์กลางของรถเข็นถึงมือจับรถเข็น เท่ากับ 67.5 เซนติเมตร และระยะจากข้างถึงจุดศูนย์กลางของรถเข็น เท่ากับ 30.5 เซนติเมตร

พิจารณาหามุมที่มือจับกระทำกับจุดศูนย์กลาง เพื่อนำไปคำนวณแรงที่กระทำกับมือจับต่อไป ดังแสดงในรูปที่ ค.2

แสดงการคำนวณหามุมที่มือจับกระทำกับจุดศูนย์กลาง

$$\tan \theta = \frac{67.5}{30.5}$$

$$\theta = 64.983 \text{ องศา (ประมาณ 65 องศา)}$$

กำหนดให้ 1. น้ำหนักถัง เท่ากับ 200 กิโลกรัม

2. ความเร่งของการเดินของพนักงาน เท่ากับ 1 เมตรต่อวินาทียกกำลังสอง

หลังจากได้มุมที่มือจับกระทำกับจุดศูนย์กลาง ที่ประมาณ 65 องศา แล้วจึงนำมาคำนวณหาแรงกระทำรถเข็นถังสารเคมีที่สามารถทำให้รถเข็นเคลื่อนที่ได้ โดยการหาแรงในแนวระนาบ (แกน X)

จากสูตร  $F_x(\cos \theta) = ma$

แสดงการคำนวณหาแรงกระทำรถเข็นถังสารเคมีที่สามารถทำให้รถเข็นเคลื่อนที่ได้

$$F_x(\cos \theta) = ma$$

$$F_x(\cos 65) = (200 \text{ กิโลกรัม}) \times (1 \text{ เมตรต่อวินาทียกกำลังสอง})$$

$$F_x = 473.24 \text{ นิวตัน}$$

ดังนั้น แรงกระทำรถเข็นถังสารเคมีที่สามารถทำให้รถเข็นเคลื่อนที่ได้ ต้องมีค่ามากกว่า 473.24 นิวตัน ขึ้นไป



ค.3 การคำนวณหาจุดหมุนรถเข็นถึงสารเคมี ในขณะที่บรรทุกถังสารเคมีที่บรรจุน้ำเต็มถึง

กำหนดให้ 1. แรงกระทำรถเข็นถึงสารเคมีที่สามารถทำให้รถเข็นเคลื่อนที่ได้ เท่ากับ 473.24 นิวตัน

2. แรงที่กระทำกับล้อหลัง เท่ากับ 1,000 นิวตัน (แรงกระทำกับล้อทั้งหมด 2,000 นิวตัน แบ่งออกเป็นแรงกระทำกับล้อหน้า 1,000 นิวตัน และล้อหลัง 1,000 นิวตัน)

3. ระยะจากจุดศูนย์ถ่วงถึงล้อ เท่ากับ 50 เซนติเมตร

หลังจากได้แรงกระทำรถเข็นถึงสารเคมีที่สามารถทำให้รถเข็นเคลื่อนที่ได้แล้วจึงนำมาคำนวณหาจุดหมุนรถเข็นถึงสารเคมี จากสูตร ผลหมุนตามเข็มนาฬิกา = ผลหมุนทวนเข็มนาฬิกา

แสดงการคำนวณหาจุดหมุนรถเข็นถึงสารเคมี ในขณะที่บรรทุกถังสารเคมีที่บรรจุน้ำเต็มถึง

ผลหมุนตามเข็มนาฬิกา = ผลหมุนทวนเข็มนาฬิกา

$(473.24 \text{ นิวตัน}) \times (x) = (1,000 \text{ นิวตัน}) \times (50 \text{ เซนติเมตร})$

$x = 105.66 \text{ เซนติเมตร}$

ดังนั้น ระยะที่จะทำให้รถเข็นถึงสารเคมีหมุนหรือเกิดความไม่สมดุล จะมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 105.66 เซนติเมตร

จึงสรุปได้ว่า ระยะที่ใช้การออกแบบรถเข็นถึงสารเคมี เท่ากับ 67.5 เซนติเมตร สามารถทำให้รถเข็นเคลื่อนที่ได้ โดยอยู่ในสภาพสมดุล ดังแสดงในรูปที่ ค.3



รูปที่ ค.3 ระยะความสูงที่ทำให้รถเข็นถึงสารเคมีอยู่ในสภาพสมดุล



ภาคผนวก ง.

ตัวอย่างผลการประเมินโปรแกรมการจัดการสารเคมีโดยผู้ใช้งาน

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ง. ตัวอย่างผลการประเมินโปรแกรมการจัดการสารเคมีโดยผู้ใช้งาน

ผู้ใช้งานโปรแกรมการจัดการสารเคมี กรณีศึกษา แผนกพื้นที่ บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จะประกอบไปด้วย 2 ฝ่าย ได้แก่ ฝ่ายเจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อม และพนักงานภายในแผนกพื้นที่ โดยมี ตัวอย่างผลการประเมินดังต่อไปนี้

ง.1 ตัวอย่างผลการประเมินของเจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อม

ตัวอย่างผลการประเมินของเจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อม มีรายละเอียด ดังรูปที่ ง.1

แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งานโปรแกรมการจัดการสารเคมี  
กรณีศึกษา แผนกพื้นที่ บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด

ผู้ประเมิน.....บุคลากร.....แผนกพื้นที่.....ตำแหน่ง.....

ข้าพเจ้านี้ ให้ค่าเฉลี่ยตาม ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของพนักงานที่สุด โดยระดับความพึงพอใจ และระดับ ดังนี้  
ระดับความพึงพอใจ 5 = มากที่สุด, 4 = มาก, 3 = ปานกลาง, 2 = น้อย และ 1 = น้อยที่สุด

หัวข้อการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
<b>ด้านรูปแบบ</b>					
1. การพิจารณาองค์ประกอบต่างๆ ของโปรแกรมทำให้สามารถใช้งานได้ง่าย	✓				
2. របាយข้อมูลเป็นหมวดหมู่	✓				
3. การออกแบบหน้าตาที่มีความสวยงามและเหมาะสม	✓				
4. ความถูกต้องของข้อมูลทั้งหมดในโปรแกรม	✓				
<b>ด้านขั้นตอนการใช้งาน</b>					
5. ง่ายต่อการใช้งาน	✓				
6. ความสะดวกในการใช้งานไปบนทุก รูปแบบและวิธีการนำเสนอข้อมูล	✓	✓			
7. ข้อมูลที่ได้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้	✓				
8. ความสะดวกในการเพิ่มข้อมูลสารเคมี	✓				
9. ความสะดวกในการแก้ไขข้อมูลสารเคมี	✓				
10. สามารถนำโปรแกรมไปจัดการการใช้งาน	✓				
<b>ด้านการทำงานของโปรแกรม</b>					
11. ความพึงพอใจโดยรวมที่มีต่อโปรแกรม	✓				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....  
(.....)  
วันที่ 2 / 1 / 2564

รูปที่ ง.1 ตัวอย่างผลการประเมินของเจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อม

ง.2 ตัวอย่างผลการประเมินของพนักงานภายในแผนกพื้นที่

ตัวอย่างผลการประเมินของพนักงานภายในแผนกพื้นที่ มีรายละเอียด ดังรูปที่ ง.2

แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งานโปรแกรมการจัดหาสารเคมี  
กรมศึกษา แผนกพื้นที่ บริษัทมหาชน จำกัด

ผู้ประเมิน วิภาส ทวีชัย วัฒนวิทย์ ตำแหน่ง หัวหน้างาน

คำชี้แจง ให้ท่านเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด โดยวัดจากความพึงพอใจ  
แต่ละด้าน ดังนี้

ระดับความพึงพอใจ 5 = มากที่สุด, 4 = มาก, 3 = ปานกลาง, 2 = น้อย และ 1 = น้อยที่สุด

หัวข้อการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
<b>ลักษณะ</b>					
1. การจัดหาองค์ประกอบต่างๆ ของโปรแกรมทำให้สามารถใช้งานได้ง่าย	✓				
2. รมารถเชื่อมเป็นหมวดหมู่		✓			
3. การออกแบบหน้าตาใช้งานสวยงามและเหมาะสม		✓			
4. ความถูกต้องของข้อมูลทั้งหมดในโปรแกรม	✓				
<b>ด้านขั้นตอนการใช้งาน</b>					
5. ง่ายต่อการใช้งาน	✓				
6. ความสะดวกในการใช้งานโปรแกรม รูปแบบและวิธีการนำเสนอดีเยี่ยม		✓			
7. ข้อมูลที่ได้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้	✓				
8. ความสะดวกในการพิมพ์ข้อมูลสารเคมี	✓				
9. ความสะดวกในการแก้ไขข้อมูลสารเคมี	✓				
10. ค่าแนะนำในโปรแกรมช่วยต่อการใช้งาน	✓				
<b>ด้านการสำานของโปรแกรม</b>					
11. ความพึงพอใจโดยรวมที่มีต่อโปรแกรม	✓				

ชื่อผู้ประเมิน

.....  
 .....  
 .....  
 .....

ลงชื่อ วิภาส ทวีชัย วัฒนวิทย์  
 ( หัวหน้างาน )  
 วันที่ 9 / 4 / 59

รูปที่ ง.2 ตัวอย่างผลการประเมินของพนักงานภายในแผนกพื้นที่



ภาคผนวก จ.

คู่มือการใช้งานโปรแกรมการจัดการสารเคมี กรณีศึกษา แผนกฟ่นสี  
บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด

## จ. คู่มือการแนะนำการใช้งานโปรแกรม

การสร้างคู่มือการใช้งานโปรแกรมการจัดการสารเคมี กรณีศึกษา แผนกฟาร์มสัตว์ บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด เพื่อให้ผู้ใช้งานโปรแกรมใช้งานได้ง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้น โดยแบ่งคู่มือออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

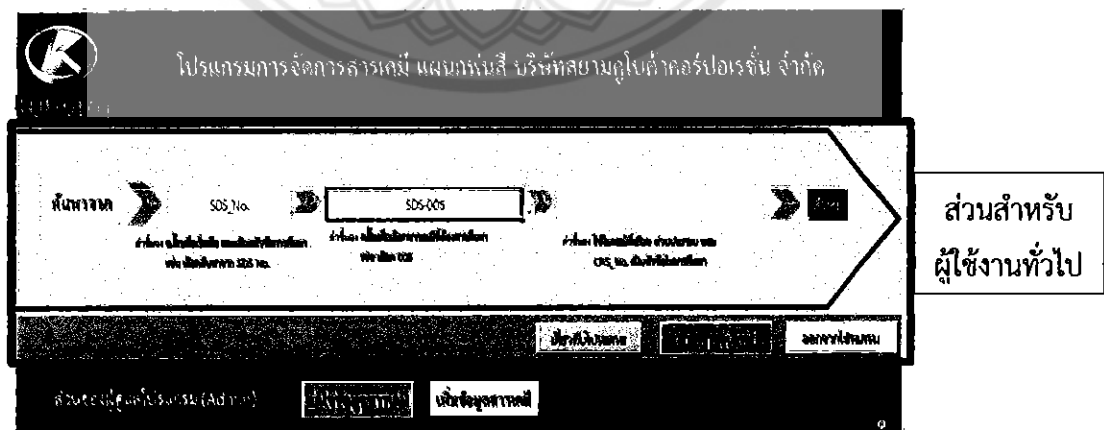
### จ.1 คู่มือการแนะนำการใช้งานโปรแกรมสำหรับผู้ใช้งานทั่วไป

ในส่วนเริ่มต้นโปรแกรม เป็นส่วนที่เมื่อผู้ใช้งานเปิดโปรแกรมขึ้นจะแสดงหน้าต่างเริ่มต้นโปรแกรม ดังรูปที่ จ.1



รูปที่ จ.1 หน้าแรกของโปรแกรมการจัดการสารเคมี กรณีศึกษา แผนกฟาร์มสัตว์ บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด

เมื่อเลือกคลิกที่ปุ่มเข้าสู่โปรแกรม จะเข้าไปสู่หน้าต่างค้นหาของโปรแกรม ดังรูปที่ จ.2



รูปที่ จ.2 หน้าต่างค้นหา

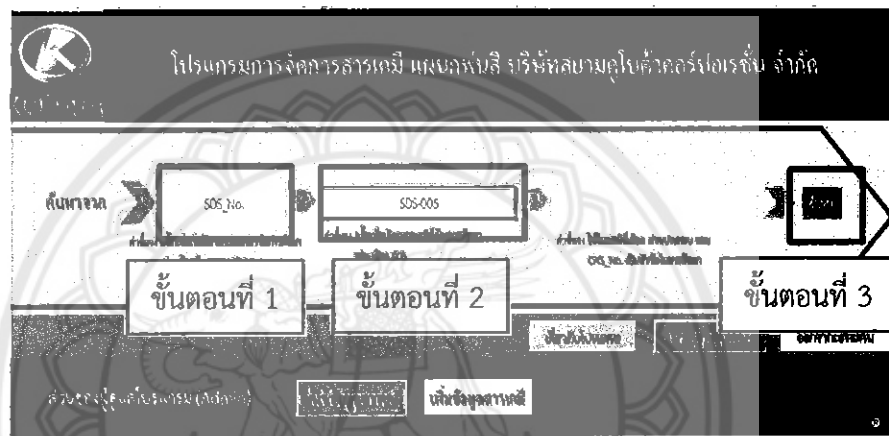
ส่วนสำหรับผู้ใช้งานทั่วไป จะเป็นส่วนที่ให้ผู้ใช้งานได้เลือกศึกษาข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับสารเคมี ดังนี้

#### จ.1.1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของสารเคมี

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของสารเคมี จะมีขั้นตอนดังนี้

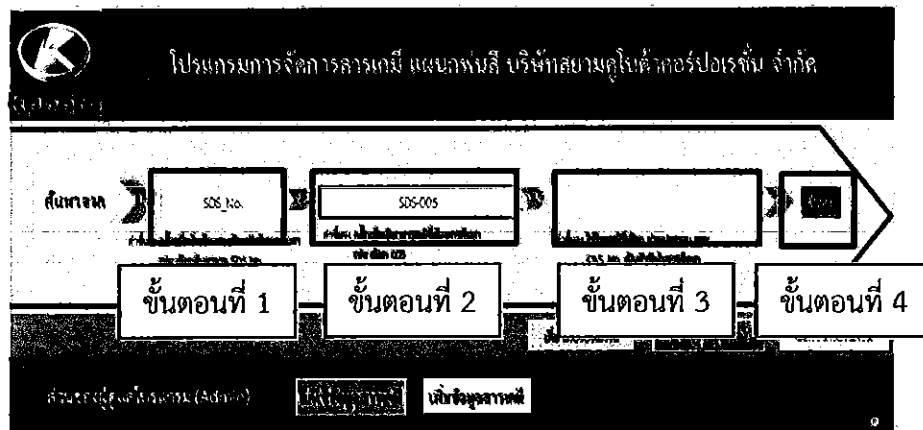
ขั้นที่ 1 เลือกหัวข้อในการค้นหาสารเคมี ซึ่งมีทั้ง 4 หัวข้อ ได้แก่ SDS No. ชื่อทางการค้า ส่วนประกอบ และ CAS No. ของสารเคมี

ขั้นที่ 2 กรณีเลือก SDS No. หรือชื่อทางการค้า เป็นหัวข้อในการค้นหา สามารถเลือกสารเคมีที่ต้องการศึกษาข้อมูล และคลิกที่ปุ่มค้นหา โปรแกรมก็จะแสดงข้อมูลของสารเคมีที่ต้องการขึ้นมา ดังแสดงในรูปที่ จ.3



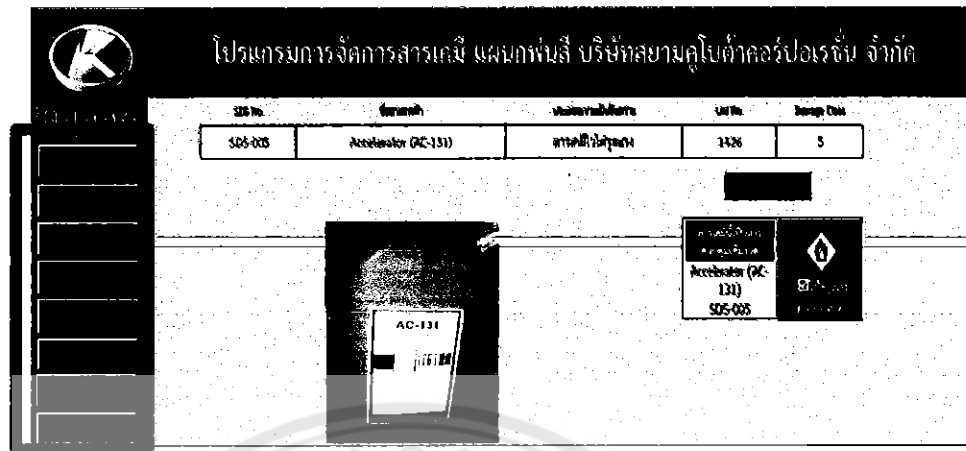
รูปที่ จ.3 การค้นหาสารเคมี ในกรณีเลือก SDS No. หรือชื่อทางการค้า

กรณีเลือกส่วนประกอบ หรือ CAS No. เป็นหัวข้อในการค้นหา ผู้ใช้งานจะต้องทำการเลือกส่วนประกอบของสารเคมี หรือ หมายเลข CAS No. ของสารเคมี เลือกชื่อของสารเคมีที่ต้องการค้นหา และคลิกที่ปุ่มค้นหา โปรแกรมก็จะแสดงข้อมูลของสารเคมีที่ต้องการขึ้นมา ดังแสดงในรูปที่ จ.4



รูปที่ จ.4 การค้นหาสารเคมี ในกรณีเลือกส่วนประกอบ หรือ CAS No.

ขั้นที่ 3 เลือกศึกษาข้อมูลของสารเคมีที่ต้องการ ได้จากการคลิกที่ปุ่มสั่งงานทางด้านซ้ายมือของโปรแกรม ดังแสดงในรูปที่ จ.5



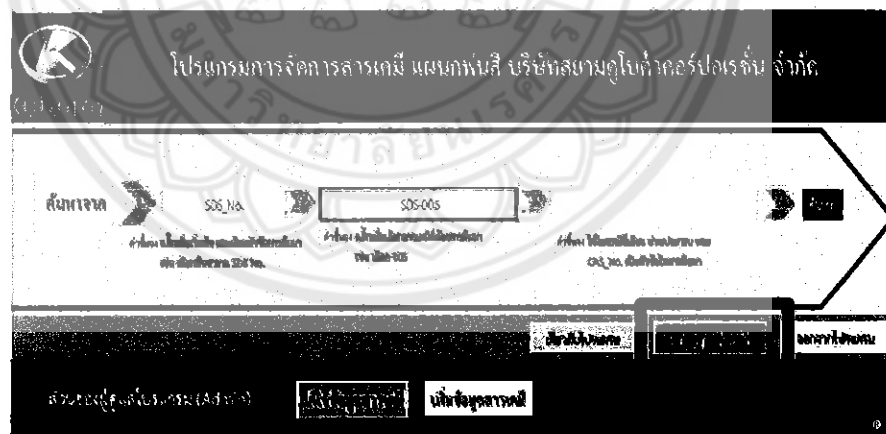
รูปที่ จ.5 ปุ่มสั่งงานของโปรแกรมในหน้าหลักแสดงข้อมูลสารเคมี

#### จ.1.2 การศึกษาข้อมูลมาตรฐานอุปกรณ์ทำงานกับสารเคมี

การศึกษาข้อมูลมาตรฐานอุปกรณ์ทำงานกับสารเคมี จะมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 คลิกเข้าสู่โปรแกรม

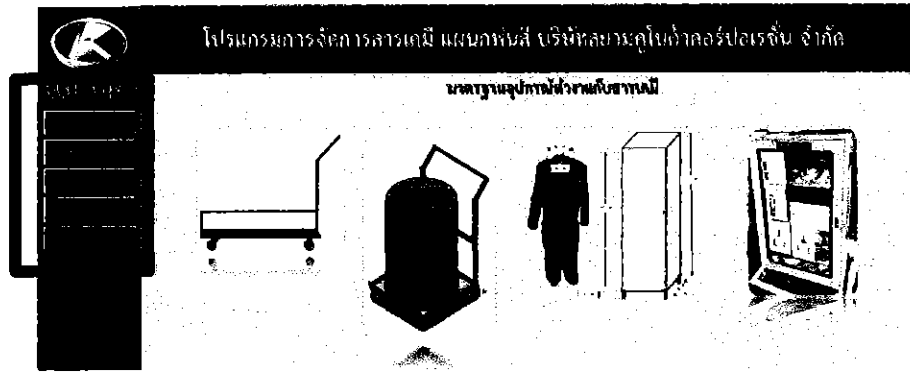
ขั้นที่ 2 คลิกปุ่มมาตรฐานอุปกรณ์ ดังแสดงในรูปที่ จ.6



รูปที่ จ.6 ปุ่มมาตรฐานอุปกรณ์

ขั้นที่ 3 เลือกศึกษาข้อมูลมาตรฐานอุปกรณ์ทำงานกับสารเคมีที่ต้องการ ได้จากการคลิกที่ปุ่มสั่งงานทางด้านซ้ายมือของโปรแกรม ดังแสดงในรูปที่ จ.7





รูปที่ จ.7 ปุ่มสั่งงานของโปรแกรมในหน้าหลักแสดงข้อมูลมาตรฐานอุปกรณ์ทำงานกับสารเคมี

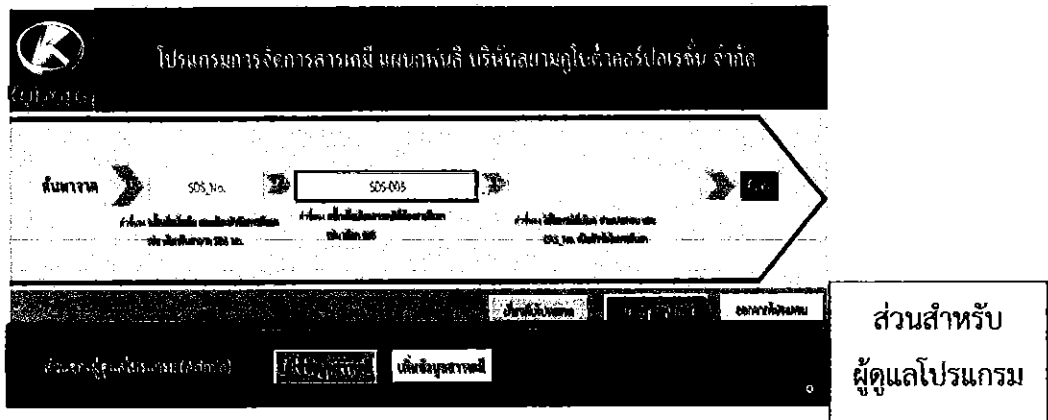
จ.2 คู่มือการแนะนำการใช้งานโปรแกรมสำหรับผู้ดูแลโปรแกรม

ในส่วนเริ่มต้นโปรแกรม เป็นส่วนที่เมื่อผู้ดูแลโปรแกรมเปิดโปรแกรมขึ้นจะแสดงหน้าต่างเริ่มต้นโปรแกรม ดังรูปที่ จ.9



รูปที่ จ.8 หน้าแรกของโปรแกรมการจัดการสารเคมี กรณีศึกษา แผนกฟ่นสี บริษัทสยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด

เมื่อเลือกคลิกที่ปุ่มเข้าสู่โปรแกรม จะเข้าไปสู่หน้าต่างค้นหาของโปรแกรม ดังรูปที่ จ.10



รูปที่ จ.9 หน้าต่างค้นหา

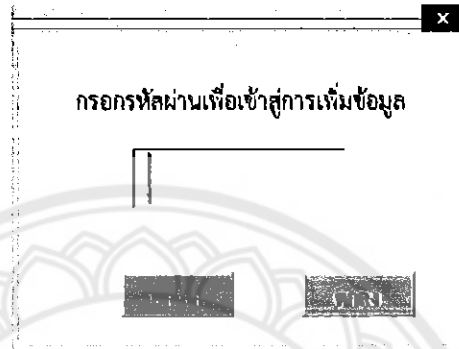
ส่วนสำหรับผู้ดูแลโปรแกรม จะเป็นส่วนที่ให้ผู้ดูแลโปรแกรมเข้าไปแก้ไขและเพิ่มข้อมูลต่างๆ ของสารเคมี ดังนี้

**จ.2.1 การแก้ไขข้อมูลสารเคมี**

การแก้ไขข้อมูลสารเคมี จะมีขั้นตอนดังนี้

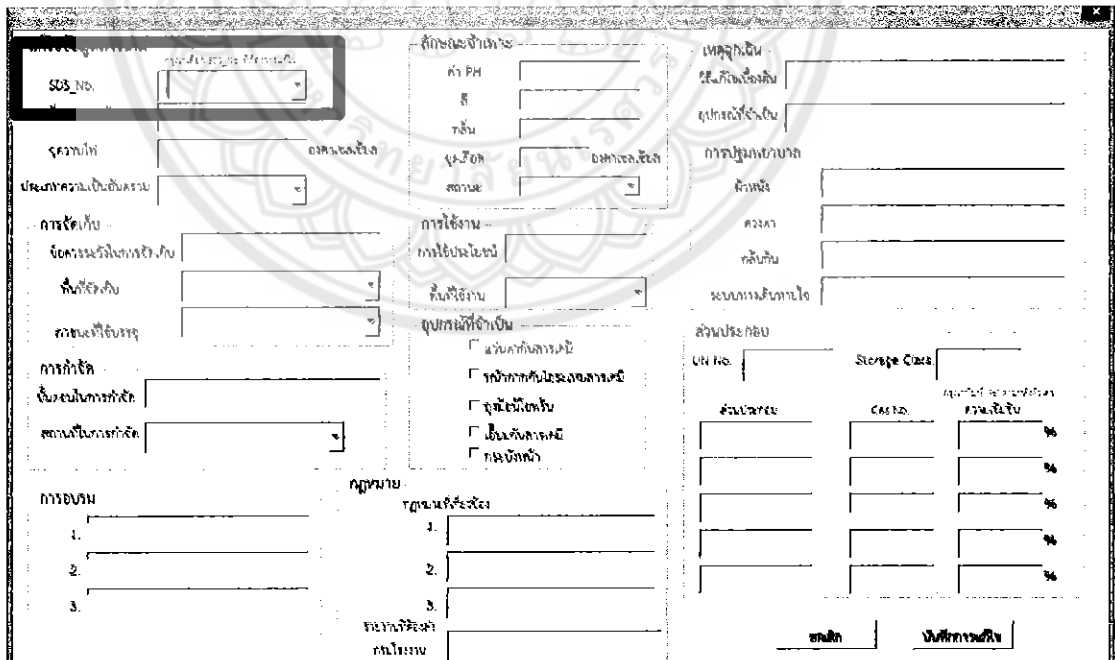
ขั้นที่ 1 คลิกปุ่มแก้ไขข้อมูลสารเคมี

ขั้นที่ 2 กรอกรหัสผ่านเพื่อเข้าไปแก้ไขข้อมูลสารเคมี ดังแสดงในรูปที่ จ.11



รูปที่ จ.10 หน้าต่างกรอกรหัสผ่าน

ขั้นที่ 3 เลือก SDS No. (หมายเลขเอกสารความปลอดภัย) ของสารเคมีที่ต้องการแก้ไข ดังแสดงในรูปที่ จ.12



รูปที่ จ.11 หน้าต่างแก้ไขข้อมูลสารเคมี

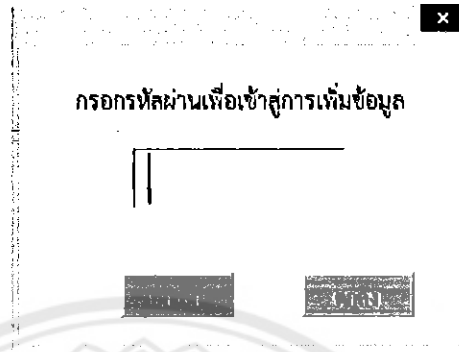
ขั้นที่ 4 ทำการแก้ไขข้อมูลสารเคมีที่ต้องการ และคลิกปุ่มบันทึกการแก้ไข

### จ.2.2 การเพิ่มข้อมูลสารเคมี

การเพิ่มข้อมูลสารเคมี จะมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 คลิกปุ่มเพิ่มข้อมูลสารเคมี

ขั้นที่ 2 กรอกรหัสผ่านเพื่อเข้าไปเพิ่มข้อมูลสารเคมี ดังแสดงในรูปที่ จ.11



รูปที่ จ.12 หน้าต่างกรอกรหัสผ่าน

ขั้นที่ 3 พิมพ์ข้อมูลสารเคมีที่ต้องการเพิ่มลงในหน้าต่างเพิ่มข้อมูลสารเคมี และคลิกปุ่มบันทึก ดังแสดงในรูปที่ จ.14

รูปที่ จ.13 หน้าต่างเพิ่มข้อมูลสารเคมี

## ประวัติคณะกรรมการผู้จัดทำโครงการ



ชื่อ นางสาวนันทพร สมใส  
ภูมิลำเนา 4/1 ถ.พิทักษ์ ตำบลหล่มสัก อำเภอหล่มสัก  
จังหวัดเพชรบูรณ์ 67110

### ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนผาเมืองวิทยาคม เพชรบูรณ์
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: sepia.oey@hotmail.com



ชื่อ นายปรีชาพล กองถวิล  
ภูมิลำเนา 17/3 หมู่ 3 ตำบลบางตาหงาย อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์ 60180

### ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนบรรพตพิสัยวิทยาคม นครสวรรค์
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: prite.preechapon@gmail.com