



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมความปลอดภัย)

ปริญญา

วิศวกรรมความปลอดภัย

โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมการจัดการสารเคมีอันตรายตามมาตรฐานการจำแนกประเภทและการติด
ฉลากสารเคมีที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก

The Program Development for Management of Chemical Substances and Hazardous
Materials Based on the Globally Harmonized System of Classification and Labeling of
Chemicals

نامผู้วิจัย นายศิริศักดิ์ คัมภีรานนท์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา หาญสุกัลลักษณ์, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์มานพ เจริญไชยตระกูล, Ph.D.)

ประธานสาขาวิชา

(รองศาสตราจารย์พีระยุทธ์ ชาญเศรษฐ์กุล, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาโปรแกรมการจัดการสารเคมีอันตรายตามมาตรฐาน
การจำแนกประเภทและการติดฉลากสารเคมีที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก

The Program Development for Management of Chemical Substances and Hazardous Materials
Based on the Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals

โดย

นายศิริศักดิ์ คัมภีรานนท์

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมความปลอดภัย)

พ.ศ. 2552

ศิริศักดิ์ คัมภีรานนท์ 2552: การพัฒนาโปรแกรมการจัดการสารเคมีอันตรายตาม
มาตรฐานการจำแนกประเภทและการติดฉลากสารเคมีที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมความปลอดภัย) สาขาวิศวกรรมความ
ปลอดภัย โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา หาญสกุลลักษณ์, Ph.D. 79 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาโปรแกรมที่ผู้ใช้งานสามารถสร้าง
ฐานข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี ค้นหาข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี และสร้างเอกสาร
ข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีและฉลากสารเคมีตามระบบ GHS ได้ พร้อมทั้งจัดทำคู่มือการใช้
งานโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น และวัดความพึงพอใจของผู้ใช้งานในการใช้โปรแกรมหาค่า โปรแกรม
ที่พัฒนาขึ้นได้รวบรวมข้อมูลสารเคมีที่นิยมจัดเก็บและใช้งานในอุตสาหกรรมการผลิตสีไว้ใน
ฐานข้อมูลสารเคมี จำนวนทั้งสิ้น 10 ชนิด โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นได้ออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูล
บนพื้นฐานหลักการสร้างฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม Microsoft Access 2003 และ Visual Basic
2005 ฐานข้อมูลของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมีการออกแบบให้มีข้อมูลที่แตกต่างกัน 16 ส่วน ตาม
ข้อกำหนดของระบบ GHS อาทิเช่น ชื่อสารเคมีและชื่อของผู้ผลิต ข้อมูลเกี่ยวกับอันตราย และ
ส่วนประกอบ/ข้อมูลของส่วนผสม โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้อย่างประสบผลสำเร็จ
ตามที่ออกแบบไว้ เมื่อให้ผู้ปฏิบัติงานและผู้ที่ใช้เอกสารข้อมูลความปลอดภัยในการทำงานเป็น
ประจำในกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตสี จำนวน 30 คน ทดลองใช้งานโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเพื่อวัด
ความพึงพอใจในการใช้งานโปรแกรมหาค่า พบว่า ทุกคนมีความพึงพอใจโปรแกรมที่
พัฒนาขึ้นและรายงานเอกสารข้อมูลความปลอดภัยและฉลากสารเคมีในระดับมาก

Sirisak Kumpiranon 2009: The Program Development for Management of Chemical Substances and Hazardous Materials Based on the Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals. Master of Engineering (Safety Engineering), Major Field: Safety Engineering, Interdisciplinary Graduate Program. Thesis Advisor: Assistant Professor Nanthiya Hansupalak, Ph.D. 79 pages.

The objectives of this research were to design and develop software that enabled users to create a database of chemical safety data, to search for safety data of the desired chemical, and to issue a chemical safety data sheet and a label according to the GHS. In this regard, a software using manual was made, and the evaluation of satisfaction on using of the software was also carried out. Data of 10 chemicals, frequently used in the paint industry, had been collected and used as exemplars herein. The software was developed based on relational database principle using Microsoft Access 2003 and Visual basic 2005. The database was designed to have 16 different information according to the GHS, e.g. Product identifier, Hazard identification, and Composition/information on ingredients. The software could work successfully according to its designs. The software evaluation was done by handing out the questionnaires to 30 workers who were working in the paint industry and regularly used safety data sheet, only one of which was in charge of inputting the chemical safety data into the program. The survey revealed that all workers were highly satisfied with the software and the reports, both in the forms of a safety data sheet and a label.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

____ / ____ / ____

กิตติกรรมประกาศ

กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทยา หาญสุกัลักษณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์มานพ เจริญไชยตระกูล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำในการค้นคว้าวิจัย ตลอดจนการตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์ และกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จีมา ศรีลัมพ์ ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่ให้ความกรุณาตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณพนักงานกลุ่มตัวอย่างทุกท่านที่กรุณาให้ความร่วมมือในการทดสอบการใช้โปรแกรมการจัดการสารเคมีอันตรายตามระบบ GHS พร้อมทั้งตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานโปรแกรมการจัดการสารเคมีอันตรายตามระบบ GHS เป็นอย่างดี ทำให้ได้รับข้อมูลอย่างครบถ้วน

สุดท้าย กราบขอบพระคุณ คุณพ่อ และคุณแม่ ผู้ให้ความรักและเป็นกำลังใจสำหรับการเรียนตลอดมา และขอขอบคุณพี่น้องในครอบครัวที่คอยเป็นห่วงเป็นใยเสมอมา

ศิริศักดิ์ คัมภีรานนท์

มีนาคม 2552

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
สัญลักษณ์และคำย่อ	(5)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	4
การตรวจเอกสาร	5
อุปกรณ์และวิธีการ	20
อุปกรณ์	20
วิธีการ	20
ผลและวิจารณ์	30
สรุปและข้อเสนอแนะ	56
สรุป	56
ข้อเสนอแนะ	56
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	57
ภาคผนวก	59
ภาคผนวก ก ตัวอย่างแบบสอบถามความพึงพอใจการใช้โปรแกรม ที่พัฒนาขึ้น	61
ภาคผนวก ข คู่มือการใช้โปรแกรมการจัดการสารเคมีตามระบบ GHS	64
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	79

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ประเภทอันตรายด้านกายภาพ ด้านสุขภาพ และด้านสิ่งแวดล้อม จำแนกตามระบบ GHS	12
2	รูปสัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตรายของสารเคมีตามระบบ GHS	13
3	การเปรียบเทียบข้อแตกต่างของรูปแบบเอกสาร SDS ในระบบ GHS และ ANSI	15
4	การเปรียบเทียบข้อแตกต่างของรูปแบบฉลากสารเคมีในระบบ GHS และ ANSI	16
5	วัตถุประกอบในระบบฐานข้อมูลในการเขียนโปรแกรม Microsoft Access 2003	17
6	ออบเจกต์ในโปรแกรม VB	18
7	เกณฑ์การให้คะแนนตามมาตราวัดของลิเคอร์ท์	28
8	การจัดระดับความคิดเห็น	29
9	ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง	52
10	ความพึงพอใจการใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น	55

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ตำแหน่งการติดฉลากสารเคมีที่ภาชนะบรรจุสารเคมีตามระบบ GHS	14
2	ตัวอย่างฉลากสารเคมีตามระบบ GHS	14
3	ขั้นตอนการสร้างโปรแกรมการจัดการสารเคมีตามระบบ GHS	21
4	แผนผังการสร้างฐานข้อมูล	21
5	หน้าจอ Microsoft Access 2003	22
6	หน้าจอฐานข้อมูล (รูปแบบเพิ่ม Microsoft Access 2003)	23
7	หน้าจอตารางในมุมมองออกแบบ	24
8	หน้าจอ Create Query in Design view	25
9	แผนผังการสร้างหน้าต่างแสดงผล	25
10	ตัวอย่างหน้าจอ VB	26
11	ตัวอย่างการกำหนดพรีอเพอร์เตอร์	26
12	ตัวอย่างการเขียนโค้ดควบคุมการทำงาน	27
13	แผนผังการตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม	27
14	แสดงฐานความปลอดภัยสำหรับสารเคมี 10 ชนิดด้วยโปรแกรม Microsoft Access 2003	31
15	ตัวอย่างหน้าต่างแสดงชื่อสารเคมีและชื่อของผู้ผลิต โดย (1) แสดงรายละเอียดของการใช้ประโยชน์ (2) ชื่อและที่อยู่ของผู้ผลิต/ผู้จัดจำหน่าย และ (3) เบอร์โทรที่ต้องใช้เพื่อติดต่อในกรณีฉุกเฉิน	33
16	ตัวอย่างหน้าจอแสดงข้อมูลเกี่ยวกับอันตราย	34
17	ตัวอย่างหน้าจอแสดงส่วนประกอบ/ข้อมูลของส่วนผสม	35
18	ตัวอย่างหน้าจอแสดงการปฐมพยาบาล	36
19	ตัวอย่างหน้าจอแสดงมาตรการในการดับเพลิง	37
20	ตัวอย่างหน้าจอแสดงมาตรการจัดการเมื่อเกิดการหกหรือรั่วไหล	38
21	ตัวอย่างหน้าจอแสดงการใช้และการเก็บรักษา	39
22	ตัวอย่างหน้าจอแสดงการควบคุมการสัมผัส/การป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	40

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
23 ตัวอย่างหน้าจอแสดงคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี	41
24 ตัวอย่างหน้าจอแสดงความคงตัวหรือความเสถียรและการเกิดปฏิกิริยา	42
25 ตัวอย่างหน้าจอแสดงข้อสนเทศด้านพิษวิทยา	43
26 ตัวอย่างหน้าจอแสดงข้อสนเทศด้านนิเวศวิทยา	44
27 ตัวอย่างหน้าจอแสดงข้อพิจารณาในการกำจัดหรือทำลาย	45
28 ตัวอย่างหน้าจอแสดงข้อสนเทศเกี่ยวกับการขนส่ง	46
29 ตัวอย่างหน้าจอแสดงข้อสนเทศด้านกฎระเบียบ	47
30 ตัวอย่างหน้าจอแสดงข้อสนเทศอื่นๆ	48
31 ตัวอย่างหน้าแรกของเอกสาร SDS ที่ผลิตโดยโปรแกรมที่พัฒนานี้	50
32 ตัวอย่างฉลากสารเคมีของ Black Magic Cut-Your-Own ที่สามารถนำไปติดภาชนะ ได้ทันที	51

สัญลักษณ์และคำย่อ

GHS	=	Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals มาตรฐานการจำแนกประเภทและการติดฉลากสารเคมีที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก
UN	=	United Nations Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods
SDS	=	Safety Data Sheet (ข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี)
UNCED	=	The United Nations Conference on Environment and Development การประชุมสหประชาชาติว่าด้วยสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา
VB	=	Visual Basic 2005
$\overline{X}$	=	ค่าเฉลี่ย

การพัฒนาโปรแกรมการจัดการสารเคมีอันตรายตามมาตรฐาน การจำแนกประเภทและการติดฉลากสารเคมีที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก

The Program Development for Management of Chemical Substances and Hazardous Materials Based on the Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals

คำนำ

เอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี (Safety Data Sheet : SDS) และฉลากสารเคมีที่ติดไว้บนภาชนะ ถังเหล็ก แท็งก์ หรือรถบรรทุกเป็นเอกสารสำหรับสื่อสารให้ผู้ใช้งานทราบถึงอันตรายของสารเคมี การปฐมพยาบาลเบื้องต้น และการป้องกันเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน โดยเอกสาร SDS เป็นเอกสารที่บริษัทผู้ขายหรือผู้ผลิตสารเคมีเตรียมไว้สำหรับผู้ซื้อศึกษาเพื่อใช้งานและจัดเก็บ โดยเอกสาร SDS ประกอบด้วยข้อมูลของสารเคมีที่เกี่ยวข้องกับความเป็นอันตรายของสารเคมี องค์ประกอบของสารเคมี มาตรการการปฐมพยาบาลเมื่อสัมผัสกับสารเคมี เป็นต้น (กรมควบคุมมลพิษ, 2552) ส่วนฉลากสารเคมี หมายถึง เอกสารแสดงข้อมูลสารเคมีซึ่งติดอยู่กับภาชนะบรรจุสารเคมี เพื่อแสดงข้อมูล อันประกอบด้วย อันตรายของสารเคมี มาตรการการปฐมพยาบาลเมื่อสัมผัสกับสารเคมี เป็นต้น (พงษ์ศักดิ์และปริศนา, 2545) ซึ่งในปัจจุบันพบว่า เอกสาร SDS และฉลากสารเคมีที่ใช้งานอยู่มีหลายรูปแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับมาตรฐานการจัดการสารเคมีที่บริษัทผู้ผลิตสารเคมีเลือกใช้ในการจัดทำเอกสาร SDS และฉลากสารเคมี เช่น มาตรฐาน UN (United Nations Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods) หรือ EU (European Union) เป็นต้น

ในอุตสาหกรรมการผลิตซึ่งต้องใช้สารปริมาณมาก ดังนั้นสารเคมีและตัวทำละลายที่ซื้อจากโรงงานผลิตจะจัดส่งในรูปแบบรถบรรทุก หรือเป็นภาชนะเล็กที่บรรจุในกล่อง โดยปัจจุบันในประเทศไทย พบว่า การขนส่งสารเคมีอันตรายแบบรถบรรทุกจะมีการติดฉลากสารเคมีที่ด้านนอกของรถบรรทุกเท่านั้น แม้ไม่มีข้อบังคับทางกฎหมาย แต่ผู้ผลิตนิยมใส่ข้อมูล 5 ชนิดต่อไปนี้ลงในฉลากที่ติดบนรถบรรทุก คือ (1) ชื่อทางการขนส่ง (2) หมายเลขสหประชาชาติ (3) สัญลักษณ์ความเป็นอันตราย (4) ข้อมูลอันตราย และ (5) คำเตือนและข้อแนะนำในการขนส่งและเก็บรักษา ส่วนการขนส่งแบบรถภาชนะเล็กในกล่องใหญ่นั้น ผู้ผลิตนิยมปิดฉลากที่ระบุเพียงรหัสสารเคมีซึ่ง

อาจเป็น CAS number หรือรหัสเฉพาะของแต่ละบริษัท และมีผู้ผลิตเป็นส่วนน้อยเท่านั้นที่จะระบุข้อมูลอื่นๆ บนฉลากสารเคมี เช่นสัญลักษณ์ความเป็นอันตราย ชื่อสารเคมี เป็นต้น โดยจะปิดฉลากสารเคมีนี้ที่ด้านนอกของกล่องบรรจุเท่านั้น ซึ่งทั้งการติดฉลากสารเคมีที่ระบุเพียงรหัสที่ขวดบรรจุหรือที่กล่องภายนอกนี้ก็ทำให้เกิดความไม่สะดวกในการใช้งานได้ รวมทั้งเป็นอันตรายอย่างมากโดยเฉพาะกรณีที่กล่องบรรจุนี้เกิดความเสียหาย อย่างไรก็ตามยังมีบางผู้ผลิตที่ปิดฉลากสารเคมีบนภาชนะบรรจุขนาดเล็กที่อยู่ภายในกล่องด้วย นอกจากนี้ข้อมูลบนฉลากสารเคมียังแตกต่างกันตามผู้ผลิตที่เป็นชาวไทยและต่างประเทศด้วย โดยกล่าวได้ว่าเป็นปัญหาของทุกประเทศที่ต้องเกี่ยวข้องกับการขนส่งหรือจัดการเกี่ยวกับสารเคมี

เพื่อแก้ไขปัญหาก็กล่าวมาข้างต้น จึงมีความจำเป็นที่ต้องมีการพัฒนาฉลากสารเคมี รวมทั้งระบบเอกสาร SDS (แม้ว่าเอกสาร SDS จะไม่ได้แตกต่างกันในแต่ละผู้ผลิต) ให้เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก ในปี 2545 สหประชาชาติจึงจัดการประชุมสหประชาชาติว่าด้วยสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (The United Nations Conference on Environment and Development: UNCED) หรือที่เรียกว่า การประชุม The Earth Summit ขึ้นที่กรุงริโอ เดอ จาเนโร ประเทศบราซิล เพื่อกำหนดการจำแนกประเภทและการติดฉลากสารเคมีที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก (Globally Harmonized System for Classification and Labelling of Chemicals : GHS) เพื่อใช้เป็นกรอบการปฏิบัติสากล โดยมติที่ประชุมได้กำหนดให้มีการบังคับใช้ระบบ GHS ทั่วโลก ภายในปี 2550 ในที่นี้รวมถึงประเทศไทยด้วย (ธนาคารเพื่อการนำเข้าและส่งออกแห่งประเทศไทย, 2550)

ระบบ GHS ครอบคลุมสินค้าเคมีภัณฑ์ในรูปแบบของสารละลายหรือสารผสมจากสารเคมีสินค้าบริโภค เช่น เกษตรภัณฑ์ สารผสมในอาหาร เครื่องสำอาง และยากำจัดศัตรูพืช (สำนักงานพาณิชย์ประจำกรุงบรัสเซลส์, 2549) การขนส่งสารเคมีในระบบ GHS กำหนดให้มีการปิดฉลากสารเคมีทั้งที่ภาชนะบรรจุสารเคมี บรรจุภัณฑ์ และแท็งก์ เพื่อให้สามารถชี้บ่งสารเคมีได้อย่างมีประสิทธิภาพกว่าระบบอื่นๆ ซึ่งกำหนดให้มีการปิดฉลากสารเคมีที่บรรจุภัณฑ์และแท็งก์เท่านั้น (เอียนเพอร์, 2551) ซึ่งจากการชี้บ่งสารเคมีของระบบอื่นๆ ที่ไม่ครอบคลุมทุกบรรจุภัณฑ์นี้เอง ส่งผลให้เมื่อเกิดเหตุการณ์ที่ทำให้ฉลากสารเคมีซึ่งปิดไว้ที่บรรจุภัณฑ์ได้รับความเสียหายแล้ว ผู้ใช้งานจะไม่สามารถทราบได้ว่าสารเคมีดังกล่าวเป็นสารเคมีชนิดหรือประเภทใด ก่อให้เกิดปัญหาในการนำสารเคมีไปใช้งานได้ หรือเมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินสารเคมีซึ่งปิดไว้ที่บรรจุภัณฑ์ได้รับความเสียหายทำให้หน่วยกู้ภัยไม่ทราบว่าสารเคมีที่เกิดอุบัติเหตุเป็นสารเคมีชนิดหรือประเภทใด ส่งผลให้การจัดการเหตุการณ์เกิดความล่าช้า และมีความเสียหายรุนแรงมากขึ้น

Microsoft Access และ Visual Basic เป็นโปรแกรมพร้อมใช้ในการสร้างฐานข้อมูล และแสดงผลในรูปแบบรายงานต่างๆ ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถค้นหาข้อมูลสารเคมีได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว โดยในปัจจุบันเอกสาร SDS มีการจัดเก็บในรูปแบบสำเนา ทำให้การค้นหาทำได้ช้ามาก จากปัญหาดังกล่าวมานี้ ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาโปรแกรมที่สามารถสร้างฐานข้อมูลของสารเคมีอันตรายที่สามารถใช้ค้นหาข้อมูลสารเคมี พิมพ์รายงานในรูปแบบของเอกสาร SDS และฉลากสารเคมีตามระบบ GHS ที่นำไปใช้ได้ทันที พร้อมทั้งจัดทำคู่มือการใช้งาน และการวัดความพึงพอใจของผู้ใช้งานโปรแกรมดังกล่าว

วัตถุประสงค์

1. ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมที่ใช้สร้างฐานข้อมูลของสารเคมีที่พบในอุตสาหกรรมการผลิตสี รวมทั้งค้นหาเอกสารข้อมูลความปลอดภัยและฉลากสารเคมีตามระบบ GHS
2. จัดทำคู่มือการใช้งาน โปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้น
3. วัดความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้น

ขอบเขตการศึกษา

1. การวัดความพึงพอใจจะวัดจากพนักงานที่ทำงานในอุตสาหกรรมสีที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารเคมีโดยตรง จำนวน 30 คน โดยหนึ่งในนั้นเป็นพนักงานที่รับผิดชอบการกรอกข้อมูลและความถูกต้องของข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีในโปรแกรมที่โครงการวิจัยนี้ได้พัฒนาขึ้น
2. จำนวนสารเคมีที่ปรากฏในโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมีทั้งสิ้น 10 ชนิด โดยเป็นสารเคมีที่นิยมใช้และสามารถพบได้ในทุกโรงงานที่ผลิตสีทั่วไป

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. มีฐานข้อมูลที่สามารถรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี เป็นการลดพื้นที่ในการจัดเก็บเอกสาร SDS ในรูปแบบรายงาน และทำให้การค้นหาข้อมูลสารเคมีทำได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องมากยิ่งขึ้น
2. ข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีที่อยู่ในฐานข้อมูลของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมีความทันสมัย
3. สามารถตั้งพิมพ์เอกสาร SDS และฉลากสารเคมีซึ่งเลือกขนาดของฉลากสารเคมีตามความเหมาะสมในการใช้งานได้จากโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น

การตรวจเอกสาร

ในการศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมการจัดการสารเคมีอันตรายตามมาตรฐานการจำแนกประเภทและการติดฉลากสารเคมีที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำเสนอตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย
2. ข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี และฉลากสารเคมี
3. มาตรฐานการจำแนกประเภทและการติดฉลากสารเคมีที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก
4. Microsoft Access 2003
5. Visual Basic 2005

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย

ประกาศกระทรวงมหาดไทย (2534) ระบุว่า "สารเคมีอันตราย" หมายถึง สาร สารประกอบ สารผสม ซึ่งอยู่ในรูปของของแข็ง ของเหลว หรือแก๊สที่มีลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ดังต่อไปนี้

- 1) มีพิษ กัดกร่อน ระคายเคือง ทำให้เกิดการแพ้ ก่อมะเร็ง หรือทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัย
- 2) ทำให้เกิดการระเบิด เป็นตัวทำปฏิกิริยาที่รุนแรง เป็นตัวเพิ่มออกซิเจนหรือไวไฟ
- 3) มีกัมมันตภาพรังสี

อันตรายที่เกิดจากการใช้สารเคมี แยกออกได้เป็น 2 ประเภทหลักๆ คือ

- 1) อันตรายต่อทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อม

สารเคมีอาจเป็นสาเหตุของการเกิดเพลิงไหม้ การระเบิด หรือการกัดกร่อนของ โครงสร้างโลหะในโรงงานได้ สารเคมีที่ไวไฟสามารถจุดติดไฟได้เมื่อมีปัจจัยครบ 3 ประการ คือ เชื้อเพลิง อากาศหรือออกซิเจนและความร้อนสูงหรือแหล่งประกายไฟ นอกจากนี้การระเบิดอาจเกิดได้หากสารเคมีนั้นอยู่ในภาชนะที่ปิด สารเคมีบางชนิดไม่สามารถจัดเก็บไว้ในพื้นที่เดียวกันได้

เพราะสามารถทำปฏิกิริยากันอย่างรุนแรงและก่อให้เกิดการระเบิด เช่น โซเดียมและแอลกอฮอล์ หรือกรดแก่และเบสแก่ เป็นต้น สำหรับสารประกอบที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบซึ่งเมื่อเกิดการเผาไหม้จะให้ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ซึ่งถูกติดไฟได้และเป็นก๊าซพิษ เหตุการณ์เพลิงไหม้ ระเบิด หรือการแพร่ของก๊าซพิษเหล่านี้สามารถทำความเสียหายต่อทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อมได้ (พงษ์ศักดิ์ และปริศนา, 2545) ตัวอย่างอุบัติเหตุที่เกิดจากสารเคมีในโรงงาน คือ ในวันที่ 2 กรกฎาคม 2550 เกิดเหตุการณ์ไฟไหม้ที่โรงงานผสมสี เอสบี ขนาดเล็กซึ่งตั้งอยู่ในจังหวัดสมุทรสาคร สาเหตุของไฟเกิดจากความร้อนสะสมที่มาจากเครื่องผลิตแลคเกอร์ซึ่งมีสารเคมีอยู่ในเครื่องหลายชนิด ไฟที่เกิดขึ้นได้ลุกลามอย่างรวดเร็ว และเกิดกลุ่มควันของสารเคมีลอยขึ้นสู่บรรยากาศจำนวนมาก แต่การประสานงานที่ดีทำให้เหตุการณ์นี้มีผู้ได้รับบาดเจ็บจำนวน 5 คน แต่ทรัพย์สินเสียหายประมาณ 1,000,000 บาท (เดลินิวส์, 2550)

2) อันตรายต่อร่างกายมนุษย์

สารเคมีเข้าสู่ร่างกายเราได้ 3 ทาง คือ (1) ทางจมูก ส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ (2) ทางปากส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินอาหาร และระบบไหลเวียนโลหิต และ (3) ทางผิวหนัง ส่งผลกระทบต่อเยื่อต่างๆ ภายในร่างกาย โดยความเป็นพิษของสารเคมีพบได้ 2 แบบ คือ

- แบบเฉียบพลัน : เป็นการสัมผัสที่เกิดขึ้นครั้งเดียวในระยะเวลาที่ค่อนข้างสั้น เช่น หนึ่งนาทิจนถึงสองสามวัน อาการที่เกิดขึ้น ได้แก่ เกิดผื่นคันระคายเคือง ผิวหนังไหม้ อักเสบ ขาดอากาศ หน้ามืด วิงเวียน

- แบบเรื้อรัง : เป็นการสัมผัสสารที่ระดับค่อนข้างต่ำในระยะเวลาอันยาวนานตั้งแต่เป็นเดือนถึงเป็นปี อาการที่เกิดขึ้น ได้แก่ การเกิดความพิการในทารก (Teratogenic) การเกิดความผิดปกติทางสายพันธุ์ในตัวอ่อน หรือการผ่าเหล่า (Mutagenic) การผิดปกติทางพันธุกรรม เช่น การเปลี่ยนแปลงของ DNA การเกิดมะเร็ง (Carcinogenic) จะมักจะรักษาไม่หายขาดด้วย ดังนั้นบางครั้งกว่าจะแสดงอาการผิดปกติก็สายเกินแก้ไขแล้ว

จากอันตรายที่ได้กล่าวมาข้างต้น หากผู้ใช้งานมีความรู้เกี่ยวกับสารเคมี และทราบวิธีการจัดการสารเคมีอันตรายจะสามารถลดความเสี่ยงของการเกิดอันตรายจากสารเคมีและความรุนแรงของอันตรายได้ โดยผู้ผลิตสามารถสื่อสารข้อมูลอันตรายของสารเคมีผ่านทางเอกสาร SDS และฉลากสารเคมี

2. เอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี และฉลากสารเคมีที่ใช้ในประเทศไทยปัจจุบัน

2.1 เอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (Safety Data Sheet; SDS)

เอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมีหรือในที่นี้ขอเรียกสั้นๆ ว่า เอกสาร SDS หมายถึง เอกสารที่ให้รายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับอันตรายของสารเคมี ทั้งในแง่สุขภาพ อากาศ การเกิดปฏิกิริยา สิ่งแวดล้อม (มานะ, 2552)

ปัจจุบันมาตรฐานของเอกสาร SDS ที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายในกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตของประเทศไทย คือ มาตรฐาน ANSI (American National Standard Institute) จัดทำโดยสถาบันมาตรฐานแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งได้กำหนดรูปแบบเอกสาร SDS ให้มีส่วนประกอบที่สำคัญ 16 ส่วน (มานะ, 2552) ดังนี้

- 1) ข้อมูลผลิตภัณฑ์
- 2) ส่วนประกอบที่สำคัญ
- 3) อันตรายของสาร
- 4) การปฐมพยาบาลเบื้องต้น
- 5) มาตรการผจญเพลิง
- 6) มาตรการจัดการสารหกั่วไหลโดยอุบัติเหตุ
- 7) การเคลื่อนย้ายและการจัดเก็บ
- 8) การควบคุมการได้รับสารและการป้องกันอันตรายส่วนบุคคล
- 9) คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี
- 10) ความเสถียรและความไวในการทำปฏิกิริยา
- 11) ข้อมูลด้านพิษวิทยา
- 12) ข้อมูลด้านนิเวศวิทยา
- 13) การกำจัดสาร
- 14) ข้อมูลด้านการขนส่ง
- 15) ข้อบังคับและระเบียบปฏิบัติทางกฎหมาย
- 16) ข้อมูลอื่นๆ เช่น รายชื่อเอกสารอ้างอิง การจัดระดับอันตรายของสาร

โดยรายละเอียดหรือความหมายของแต่ละหัวข้อสามารถอ่านเพิ่มเติมได้จากเอกสารมาตรฐาน ANSI (American National Standard) หมายเลข ANSI Z400.1-1993 (ANSI, 1993)

2.2 ฉลากสารเคมี (Labeling)

กระทรวงมหาดไทย (2535) ได้กำหนดนิยามของ “ฉลาก” ไว้คือ รูป รอยประดิษฐ์ หรือข้อความใดๆ ซึ่งแสดงไว้ที่วัตถุอันตราย หรือภาชนะบรรจุ หรือหีบห่อ หรือสอดแทรก หรือรวมไว้กับวัตถุอันตราย หรือภาชนะบรรจุ หรือหีบห่อบรรจุ และหมายความรวมถึงเอกสาร หรือคู่มือ ประกอบ การใช้วัตถุอันตราย

กระทรวงมหาดไทยได้ออกพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย 2535 เพื่อควบคุมวัตถุอันตราย ซึ่งรวมไปถึงการติดฉลากสารเคมีและวัตถุอันตราย โดยมีรายละเอียด ดังนี้ “ผู้ผลิตวัตถุอันตรายต้องระมัดระวังในการจัดหาวัตถุที่ใช้ในการผลิต การกำหนดวิธีการและขั้นตอนที่วางใจได้ของการผลิต การจัดให้มีภาชนะบรรจุที่มั่นคงแข็งแรงและปลอดภัยต่อการใช้ การเคลื่อนย้าย และการขนส่ง การจัดให้มีฉลากที่แสดงสภาพอันตรายของสิ่งนั้นที่ชัดเจนเพียงพอ ความเหมาะสมของการเก็บรักษา และการตรวจสอบความเหมาะสมของผู้ที่รับมอบวัตถุอันตรายไปจากตนหรือผู้ที่อาจคาดหมายได้ว่าอาจจะได้รับมอบวัตถุอันตรายดังกล่าว”

อย่างไรก็ตามรายละเอียดข้างต้นมิได้กำหนดตำแหน่งการปิดฉลากและรูปแบบที่ชัดเจน ทำให้ผู้ผลิตมีการตีความที่แตกต่างกันออกไป โดยผู้ผลิตบางรายมีการปิดฉลากสารเคมีทั้งส่วนที่เป็นกล่องใหญ่และภาชนะขนาดเล็กที่บรรจุอยู่ในกล่องนั้น แต่บางรายจะปิดฉลากที่กล่องใหญ่เท่านั้น ดังนั้นในกรณีที่เกิดการขนส่งหรือจัดเก็บที่ทำให้บรรจุภัณฑ์ภายนอกเสียหาย ซึ่งอาจส่งผลให้ฉลากสารเคมีถูกทำลาย ผู้เกี่ยวข้องจะไม่สามารถระบุชนิดสารเคมีในภาชนะเหล่านั้นได้

แม้กฎหมายมิได้กำหนดรูปแบบของฉลากสารเคมีไว้ชัดเจน แต่รูปแบบฉลากสารเคมีที่ผู้ผลิตนิยมใช้ในปัจจุบันเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI (มหาวิทยาลัยเท็กซัสเอแอนด์เอ็ม, 2552) โดยประกอบด้วยข้อมูลต่อไปนี้

- 1) คำสัญญา
- 2) ภาพจำลองแสดงถึงอันตราย
- 3) ข้อสนเทศแสดงการป้องกันอันตรายด้านกายภาพ และส่วนบุคคล

- 4) ภาพจำลองแสดงการระเบิด (ถ้ามี)
- 5) ข้อสนเทศการดำเนินการกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน เช่น ไฟไหม้ หรือสารเคมีฟุ้งกระจาย
- 6) การจัดเก็บและรักษา

อย่างไรก็ตามก็ยังพบว่าผู้ผลิตหลายรายมิได้เลือกใช้มาตรฐานดังกล่าว บางรูปแบบมีข้อมูลอันตรายที่จำเป็นไม่ครบถ้วน หรือเพียงพอต่อการใช้งานและการจัดการเหตุการณ์กรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน จึงก่อให้เกิดความสับสนต่อผู้ใช้งาน และหน่วยกู้ภัยกรณีเกิดอุบัติเหตุหรือเหตุฉุกเฉินใดๆ เป็นอย่างมาก

3. มาตรฐานการจำแนกประเภทและการติดฉลากสารเคมีที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก

มาตรฐานการจำแนกประเภทและการติดฉลากสารเคมีที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก (Globally Harmonized System for Classification and Labeling of Chemicals: GHS) เป็นระบบการจัดกลุ่มสารเคมี การติดฉลาก และการแสดงรายละเอียดบนเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet: SDS) เพื่อให้แต่ละประเทศสามารถสื่อสารและเข้าใจข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอันตรายที่เกิดจากสารเคมีในทิศทางเดียวกัน ซึ่งจะช่วยลดความซ้ำซ้อนและค่าใช้จ่ายในการทดสอบและประเมินสารเคมีตลอด จนสร้างความเชื่อมั่นว่า การใช้สารเคมีแต่ละประเภทจะถูกต้องตามวัตถุประสงค์ โดยไม่เกิดผลเสียหรืออันตรายต่อสุขภาพมนุษย์และสิ่งแวดล้อมแต่อย่างใด โดยมีวัตถุประสงค์ของระบบ GHS มีทั้งสิ้น 4 ข้อ คือ (1) เพื่อยกระดับการป้องกันอันตรายต่อคนและสิ่งแวดล้อม โดยเป็นระบบที่ทำให้เข้าใจได้ง่ายในการสื่อสารข้อมูลและอันตรายของสารเคมี (2) ใช้เป็นแนวทางให้กับประเทศที่ยังไม่มีระบบการจัดกลุ่มสารเคมีและการติดฉลาก (3) เพื่อใช้ลดความซ้ำซ้อนของการทดสอบและการประเมินสารเคมี และ (4) เพื่ออำนวยความสะดวกในด้านการค้าระหว่างประเทศ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552)

3.1 หลักการของระบบ GHS

สำนักงานพาณิชย์ประจำกรุงบรัสเซลส์ (2549) ได้สรุปหลักการของระบบ GHS ไว้ดังนี้

- 1) ระดับการปกป้องสุขภาพและสิ่งแวดล้อมจะต้องไม่ลดลงไปจากระบบที่ใช้อยู่เดิม

- 2) การจัดกลุ่มอันตรายของผลิตภัณฑ์เคมีจะพิจารณาคุณสมบัติเฉพาะตัวเท่านั้น (ผลิตภัณฑ์ รวมถึงสารประกอบ สารผสม สารละลาย)
- 3) การจัดกลุ่มอันตรายและการสื่อสารข้อมูลอันตรายต้องมีพื้นฐานและเชื่อมโยงสอดคล้องกัน
- 4) คำนึงถึงการจัดกลุ่มและการสื่อสารข้อมูลอันตรายที่มีอยู่เดิม
- 5) ระบบเดิมจะต้องเปลี่ยนแปลงและดำเนินการให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน
- 6) เครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลอันตรายจะต้องทำให้เข้าใจได้ง่าย
- 7) การจัดกลุ่มอันตรายในระบบใหม่ต้องยอมรับข้อมูลที่เชื่อถือได้ที่มีอยู่เดิม
- 8) การปกป้องสุขภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อมจะต้องคำนึงถึงการปกป้องความลับทางธุรกิจด้วย

3.2 ขอบเขตของระบบ GHS

ระบบ GHS ครอบคลุมถึง สารเคมี สารผสม รวมถึงสารเคมีที่อยู่ในกระบวนการผลิต (สำนักงานพาณิชย์ประจำกรุงบรัสเซลส์, 2549) โดยระบบ GHS จำแนกความเสี่ยงเป็น 3 ข้อ ดังนี้

- 1) ความเสี่ยงและอันตรายทางกายภาพ จากการระเบิด ก๊าซไวไฟ ของเหลวที่ถูกอัดในภาชนะกับก๊าซ (Aerosols) ที่อัดติดไฟ เป็นต้น
- 2) ความเสี่ยงและอันตรายต่อสุขภาพและสภาวะแวดล้อม เช่น อาการเป็นพิษรุนแรง ความระคายเคืองต่อผิวหนังหรือดวงตา และการซึมเข้าสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ
- 3) ส่วนผสมของสารในกระบวนการผลิตที่มีคุณสมบัติทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

ระบบ GHS ได้จำแนกความเสี่ยงช่วยให้การสื่อสารถึงผู้ใช้งานสารเคมีเป็นไปอย่างถูกต้องครบถ้วน โดยแบ่งการสื่อสารออกเป็น 2 ส่วน คือ เอกสาร SDS และฉลากสารเคมี

- 1) เอกสาร SDS เป็นเอกสารข้อมูลความปลอดภัยที่ประกอบด้วยข้อมูล 16 ส่วน ได้แก่ (1) ชื่อสาร ชื่อผู้ผลิตหรือผู้จำหน่ายและสถานที่ติดต่อ (2) ส่วนประกอบ (3) อันตราย (4) การปฐมพยาบาล (5) มาตรการผจญเพลิง (6) มาตรการจัดการสารหกรั่วไหล (7) การเคลื่อนย้าย (8) การจัดเก็บ (9) การคุ้มครองอันตรายส่วนบุคคล (10) คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี (11)

เสถียรภาพและความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยา (12) พิษวิทยา (13) นิเวศวิทยา (14) การกำจัด (15) การขนส่ง (16) กฎระเบียบข้อบังคับ และข้อมูลอื่น ๆ

2) ฉลากสารเคมีต้องประกอบด้วยข้อมูล ดังต่อไปนี้

ก. คำเตือนและข้อความที่ชี้ระดับความรุนแรงของอันตราย เช่น “Danger” หรือ “Warning” สำหรับกรณีที่ต้องการเน้นอันตรายหรือแบ่งแยกระหว่างระดับอันตราย

ข. ชื่อผู้ผลิตหรือผู้จำหน่าย และสถานที่ที่ติดต่oได้

ค. ชื่อสารเคมี หรือในกรณีสารผสมให้ระบุสารเคมีองค์ประกอบที่มีอันตรายสูง

ง. รูปภาพหรือสัญลักษณ์ เครื่องหมาย คำเตือน ข้อควรระวัง และส่วนผสม

3.3 ประโยชน์ของระบบ GHS

โดยภาพรวมแล้วระบบ GHS สามารถทำความเข้าใจง่าย อำนวยความสะดวกให้กับการค้าสารเคมีระหว่างประเทศ ลดความซ้ำซ้อนในการทดสอบสารเคมีและการประเมินผล ทำให้มีการจัดการสารเคมีที่ดี ส่วนประโยชน์สำหรับผู้ผลิต คือ จะส่งผลให้สภาพแวดล้อมในการทำงานมีความปลอดภัยมากขึ้น ประสิทธิภาพในการทำงานของบริษัทสูงขึ้น สามารถลดค่าใช้จ่ายได้ รวมถึงลดค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติการให้สอดคล้องตามกฎหมายใหม่ว่าด้วยระเบียบการสื่อสารความเป็นอันตรายที่จะบังคับใช้ในปีหน้า มีความเชี่ยวชาญในการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุดและค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด ลดค่าใช้จ่ายด้านการรักษาพยาบาล เนื่องจากมีอุบัติเหตุและการเจ็บป่วยจากสารเคมีน้อยลง ภาพพจน์และความน่าเชื่อถือของบริษัทดีขึ้น เป็นต้น (สำนักงานพาณิชย์ประจำกรุงบรัสเซลส์, 2549)

3.4 ประเภทอันตรายในระบบ GHS

ระบบ GHS สามารถจำแนกประเภทอันตรายด้านกายภาพออกเป็น 16 ประเภท และอันตรายด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อม 10 ประเภท (สุปราณี, 2546) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประเภทอันตรายด้านกายภาพ ด้านสุขภาพ และด้านสิ่งแวดล้อม จำแนกตามระบบ GHS

Physical Hazard (อันตรายด้านกายภาพ)	Health/Environment Hazard (อันตรายด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อม)
1. วัตถุระเบิด 2. ก๊าซไวไฟ 3. ละอองลอยไวไฟ 4. ก๊าซออกซิไดส์ 5. ก๊าซภายใต้ความดัน 6. ของเหลวไวไฟ 7. ของแข็งไวไฟ 8. สารที่ทำปฏิกิริยาได้ด้วยตนเอง 9. ของเหลวที่ติดไฟได้ง่ายในอากาศ 10. ของแข็งที่ติดไฟได้ง่ายในอากาศ 11. สารที่เกิดความร้อนได้เอง 12. สารให้ก๊าซไวไฟเมื่อสัมผัสกับน้ำ 13. ของเหลวออกซิไดส์ 14. ของแข็งออกซิไดส์ 15. สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์ 16. สารกัดกร่อนต่อโลหะ	1. สารพิษเฉียบพลัน 2. สารกัดกร่อนหรือระคายเคืองต่อผิวหนัง 3. สารอันตรายร้ายแรงต่อตา/ระคายต่อตา 4. สารที่ทำให้เกิดการแพ้ต่อผิวหนังหรือทางเดินหายใจ 5. สารก่อกลายพันธุ์ 6. สารก่อมะเร็ง 7. สารพิษต่อระบบสืบพันธุ์ 8-9 สารพิษต่อระบบอวัยวะเฉพาะที่ - สัมผัสเพียงครั้งเดียว (8) - สัมผัสซ้ำหลายครั้ง (9) 10. สารอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมในน้ำ

ที่มา: สุปรานี (2546)

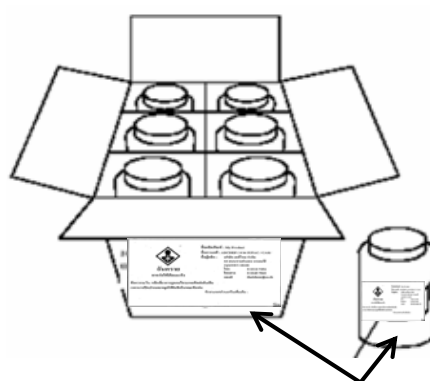
ตามระบบ GHS ได้กำหนดให้รูปสัญลักษณ์ (Hazard Pictogram) แสดงความเป็นอันตรายของสารเคมีไว้ทั้งสิ้น 9 ประเภท โดยแบ่งกลุ่มสัญลักษณ์ไว้ 3 กลุ่ม ประกอบด้วย (1) อันตรายด้านกายภาพ (2) อันตรายด้านสุขภาพ และ (3) อันตรายด้านสิ่งแวดล้อม ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 รูปสัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตรายของสารเคมีตามระบบ GHS

อันตราย	สัญลักษณ์แสดงอันตรายตามระบบ GHS	สัญลักษณ์แสดงอันตรายตามระบบ GHS
อันตรายด้าน กายภาพ มีรูป สัญลักษณ์ 4 ชนิด	 - สารไวไฟ - สารที่ทำปฏิกิริยาได้ด้วยตนเอง - สารที่ลุกติดไฟได้เอง - สารที่เกิดความร้อนได้เอง - สารที่ให้ออกซิเจน	 - สารออกซิไดซ์ - สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์
	 - วัตถุระเบิด - สารที่ทำปฏิกิริยาได้ด้วยตนเอง - สารเปอร์ออกไซด์อินทรีย์	 - แก๊สภายใต้ความดัน
อันตรายด้าน สุขภาพ มีรูป สัญลักษณ์ 4 ชนิด	 - เป็นอันตรายถึงชีวิต	 - ระวังกัดกร่อน
	 - ระคายเคือง - ทำให้เกิดการแพ้ที่ผิวหนัง - เป็นพิษเฉียบพลัน - อาจระคายเคืองทางเดินหายใจ - อาจทำให้เกิดการง่วงซึม (ฤทธิ์ของวัตถุเสพติด)	 - ก่อมะเร็ง - หากสูดเข้าไปทำให้เกิดการแพ้หรือหอบหืด หรือหายใจลำบาก - เป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ - เป็นพิษต่อระบบอวัยวะเป้าหมาย - ก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ - อันตรายจากการสัมผัส
อันตรายด้าน สิ่งแวดล้อม มี รูปสัญลักษณ์ 1 ชนิด	 - เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ	

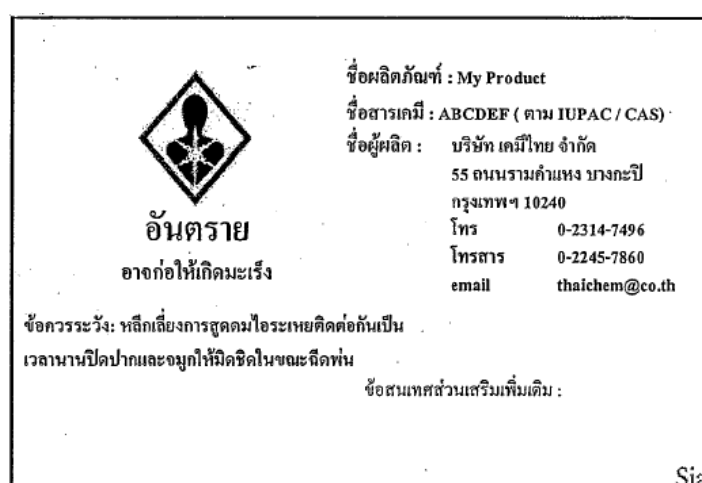
ที่มา: กรมโรงงานอุตสาหกรรม (2548)

ระบบ GHS ได้กำหนดให้ติดฉลากสารเคมีที่ภาชนะบรรจุสารเคมี และบรรจุภัณฑ์ (Bulk) และแท็งก์ที่ยกและเคลื่อนย้ายได้ (คือถังปี๊บขนาดเล็ก) ผู้ผลิตสามารถติดฉลากขนส่งตามระบบอื่นๆ เพิ่มได้เช่น ANSI หรือ ICSC เป็นต้น แต่ที่ขวดหรือภาชนะบรรจุสารเคมีจะต้องติดฉลากสากลตามระบบ GHS เท่านั้น ภาพที่ 1 เป็นตัวอย่างการปิดฉลากสารเคมีตามระบบ GHS ที่กล่องใหญ่ด้านนอกและภาชนะขนาดเล็กที่บรรจุอยู่ในกล่องนั้น เนื่องจากสารเคมีนี้เป็นสารไวไฟ ดังนั้นระบบ GHS กำหนดให้ใช้สัญลักษณ์แสดงอันตรายเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนที่มีรูปเปลวไฟ (ดูตารางที่ 2) และมีการระบุด้วย “สารไวไฟ” ไว้ได้สัญลักษณ์นี้ด้วย (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2548) โดยภาพที่ 2 เป็นภาพขยายของฉลากสารเคมีตามระบบ GHS ที่ติดบนกล่องและภาชนะเล็กในภาพที่ 1



ฉลากทั้งสองเหมือนกันทุกประการ

ภาพที่ 1 ตำแหน่งการปิดฉลากสารเคมีที่ภาชนะบรรจุสารเคมีตามระบบ GHS



ภาพที่ 2 ภาพขยายของฉลากสารเคมีตามระบบ GHS ที่ติดที่ภาชนะบรรจุสารเคมีและบรรจุภัณฑ์
ในภาพที่ 1

3.5 ข้อแตกต่างของรูปแบบ SDS และฉลากสารเคมีในระบบ GHS และ ANSI

ระบบ GHS ได้กำหนดข้อมูลความเป็นอันตรายของสารเคมีในเอกสาร SDS ไว้ทั้งสิ้น 16 ส่วน และในฉลากสารเคมีทั้งสิ้น 6 ส่วน ซึ่งตรงกับมาตรฐาน ANSI (เป็นมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับเอกสาร SDS และฉลากสารเคมีที่นิยมใช้ในปัจจุบัน) แต่รายละเอียดในแต่ละส่วนแตกต่างกัน ซึ่งสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างในแต่ละส่วนได้ตามตารางที่ 3 และ 4 สำหรับเอกสาร SDS (The American National Standards Institute, 1993) และฉลากสารเคมี (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2548) ตามลำดับ

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบข้อแตกต่างของรูปแบบเอกสาร SDS ในระบบ GHS และ ANSI

ระบบ GHS	ระบบ ANSI
1. ชื่อสารเคมีหรือสารผสมและชื่อของผู้ผลิต	1. ข้อมูลผลิตภัณฑ์
2. ข้อมูลเกี่ยวกับอันตราย	2. ส่วนประกอบที่สำคัญ
3. ส่วนประกอบ/ข้อมูลของส่วนผสม	3. อันตรายของสาร
4. การปฐมพยาบาล	4. การปฐมพยาบาลเบื้องต้น
5. มาตรการในการดับเพลิง	5. มาตรการผจญเพลิง
6. มาตรการจัดการเมื่อเกิดการหกหรือรั่วไหล	6. มาตรการจัดการสารหกหรือรั่วไหลโดยอุบัติเหตุ
7. การใช้และการเก็บรักษา	7. การเคลื่อนย้ายและการจัดเก็บ
8. การควบคุมการสัมผัส/การป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	8. การควบคุมการได้รับสารและการป้องกันอันตรายส่วนบุคคล
9. คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี	9. คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี
10. ความคงตัวหรือความเสถียรและการเกิดปฏิกิริยา	10. ความเสถียรและความไวในการทำปฏิกิริยา
11. ข้อสนเทศด้านพิษวิทยา	11. ข้อมูลด้านพิษวิทยา
12. ข้อสนเทศด้านนิเวศวิทยา	12. ข้อมูลด้านนิเวศวิทยา
13. ข้อพิจารณาในการกำจัดหรือทำลาย	13. การกำจัดสาร
14. ข้อสนเทศเกี่ยวกับการขนส่ง	14. ข้อมูลด้านการขนส่ง
15. ข้อสนเทศด้านกฎระเบียบ	15. ข้อบังคับและระเบียบปฏิบัติทางกฎหมาย
16. ข้อสนเทศอื่นๆ	16. ข้อมูลอื่นๆ เช่น รายชื่อเอกสารอ้างอิง การจัดระดับอันตรายของสาร

จากตารางที่ 3 สามารถสรุปความแตกต่างของรูปแบบเอกสาร SDS ได้ดังนี้ ระบบ GHS ได้แยกข้อมูลผลิตภัณฑ์สารเคมีออกมาเป็นข้อๆ ให้อย่างชัดเจน และมีการสลับบางหัวข้อในเอกสาร SDS เพื่อความเหมาะสมยิ่งขึ้น ส่วนสัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตรายที่ใช้ในระบบ GHS แตกต่างกับมาตรฐาน ANSI โดยในระบบ GHS ได้แบ่งสัญลักษณ์ความเป็นอันตรายไว้ 9 ประเภท ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบข้อแตกต่างของรูปแบบฉลากสารเคมีในระบบ GHS และ ANSI

ระบบ GHS	ระบบ ANSI
1. ชื่อผลิตภัณฑ์	1. คำสัญญา
2. ชื่อสารเคมี	2. ภาพจำลองแสดงถึงอันตราย
3. ชื่อผู้ผลิต ภาพจำลองแสดงถึงอันตราย	3. ข้อสนเทศแสดงการป้องกันอันตรายด้าน กายภาพ และส่วนบุคคล
4. คำสัญญา ข้อความแสดงอันตราย	4. ภาพจำลองแสดงการระเบิด (ถ้ามี)
5. ข้อสนเทศที่เป็นข้อควรระวัง	5. ข้อสนเทศการดำเนินการกรณีเกิดเหตุ ฉุกเฉิน เช่น ไฟไหม้ หรือสารเคมีฟุ้งกระจาย
6. ข้อสนเทศที่เป็นส่วนเสริมเพิ่มเติม	6. การจัดเก็บและรักษา

จากข้อมูลที่อยู่ในฉลากสารเคมีของระบบ GHS และ ANSI ดังแสดงในตารางที่ 4 พบว่า ฉลากสารเคมีในระบบ GHS มีรายละเอียดของสารเคมีที่ครบถ้วนชัดเจนกว่ามาตรฐาน ANSI คือฉลากสารเคมีในระบบ GHS มีข้อมูลของชื่อผลิตภัณฑ์ ชื่อสารเคมี ชื่อผู้ผลิต ข้อสนเทศที่เป็นข้อควรระวัง และข้อสนเทศที่เป็นส่วนเสริมเพิ่มเติม ซึ่งมาตรฐาน ANSI ไม่มีข้อมูลเหล่านั้นแต่ได้กำหนดให้ระบุข้อมูลต่อไปนี้แทน (1) ข้อสนเทศแสดงการป้องกันอันตรายด้านกายภาพและส่วนบุคคล และ (2) ข้อสนเทศการดำเนินการกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน เช่น ไฟไหม้ หรือสารเคมีฟุ้งกระจาย และการจัดเก็บและรักษา สำหรับชื่อสารเคมีและผู้ผลิตนั้นจะปิดบนกล่องใหญ่ด้านนอกเท่านั้น โดยจะไม่ปรากฏบนฉลากที่ใช้รูปแบบของมาตรฐาน ANSI

4. Microsoft Access 2003

Microsoft Access 2003 เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows 95 ขึ้นไป ซึ่งเป็นโปรแกรมสนับสนุนงานทางด้านระบบฐานข้อมูลที่มีความสามารถสูง และใช้งานง่าย โดยประยุกต์ใช้ในองค์กรได้ดี สามารถใช้ Microsoft Access ในการจัดการเก็บข้อมูลแบบตารางฐานข้อมูล (Table) หรือการสร้างหน้าจอรับข้อมูล (Form) การสร้างแบบสอบถามสำหรับเลือกข้อมูลเฉพาะที่ต้องการ (Query) จนถึงการสร้างรายงาน (Report) นอกจากนี้ยังสามารถใช้งานร่วมกับฐานข้อมูลอื่นๆ ได้ดีเช่น dBase, FoxPro, Oracle, SQL Server เป็นต้น และสามารถ import หรือ export ข้อมูลจากโปรแกรมอื่นๆ ได้เช่น Word, Excel, Outlook เป็นต้น (Microsoft company, 2009)

การสร้างฐานข้อมูลในการเขียนโปรแกรมด้วย Microsoft Access 2003 ประกอบด้วยวัตถุประกอบ (Object) 6 ชนิด ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 วัตถุประกอบในระบบฐานข้อมูลในการเขียนโปรแกรม Microsoft Access 2003

วัตถุประกอบ	ความหมาย
1. ตาราง (Table)	เป็นส่วนสำคัญที่สุดในโปรแกรม เนื่องจากมีหน้าที่จะต้องเก็บข้อมูลทั้งหมดไว้ที่ Table
2. คิวรี (Query)	ใช้สำหรับสร้างเงื่อนไขเพื่อให้เห็นข้อมูลเฉพาะส่วนที่ต้องการ
3. ฟอรั่ม (Form)	สร้างขึ้นมาเพื่อเป็นสื่อกลางระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้งาน (User Interface) เพื่อให้ทำงานสะดวกขึ้น
4. รายงาน (Report)	แสดงรายงานออกทางเครื่องพิมพ์
5. มาโคร (Macros)	เพื่อช่วยลดขั้นตอนการทำงานที่ยาวหรือการทำงานที่ซ้ำ ๆ กันให้สั้นลง
6. โมดูล (Modules)	เป็นการเขียนโปรแกรมภายในโปรแกรม Access เพื่อให้งานที่สร้างนั้นมีประสิทธิภาพในการใช้งานมากยิ่งขึ้น

5. Visual Basic 2005

โปรแกรม Visual Basic (VB) นิยมใช้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ โดยเป็นโปรแกรมที่มีชุดคำสั่งมาสนับสนุนการทำงาน แต่ละชุดคำสั่งมีเครื่องมือที่เรียกว่า คอนโทรล (Controls) ไว้ช่วยในการออกแบบโปรแกรมให้ง่ายขึ้น โดย VB เน้นการออกแบบหน้าจอแบบกราฟิก หรือที่เรียกว่า Graphic User Interface (GUI) ทำให้การจัดรูปแบบหน้าจอเป็นไปได้ง่าย และในการเขียนโปรแกรมนั้นจะเขียนแบบ Event - Driven Programming คือ โปรแกรมจะทำงานก็ต่อเมื่อเหตุการณ์ (Event) เกิดขึ้น ตัวอย่างของเหตุการณ์ ได้แก่ ผู้ใช้เลื่อนเมาส์ ผู้ใช้กดปุ่มบนคีย์บอร์ด ผู้ใช้กดปุ่มเมาส์ เป็นต้น

เครื่องมือ หรือ คอนโทรลต่างๆ ที่ VB ได้เตรียมไว้ให้ เช่น Form Textbox Label และอื่นๆ ถือว่าเป็นวัตถุประกอบทั้งสิ้น (Object ในที่นี้ขอใช้คำว่า ออบเจกต์) โดยสามารถใช้ควบคุมการทำงานแก้ไขคุณสมบัติของออบเจกต์นั้นได้โดยตรง ในทุกๆ ออบเจกต์จะมีคุณสมบัติ (properties) และเมธอด (Methods) ประจำตัว ซึ่งในแต่ละออบเจกต์ อาจจะมีคุณสมบัติและเมธอดที่เหมือน หรือต่างกันก็ได้ขึ้นอยู่กับชนิดของออบเจกต์

ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ด้วย VB การเขียนโค้ดจะถูกแบ่งออกเป็นส่วนๆ เรียกว่า โพรซีเจอร์ (procedure) แต่ละโพรซีเจอร์จะประกอบไปด้วย ชุดคำสั่งที่พิมพ์เข้าไปแล้ว ทำให้คอนโทรลหรือออบเจกต์นั้นๆ ตอบสนองการกระทำของผู้ใช้ ซึ่งเรียกว่าการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming-OOP) แต่ตัวภาษา VB ยังไม่ถือว่าเป็นการเขียนโปรแกรมแบบ OOP อย่างแท้จริง เนื่องจากข้อจำกัดหลายๆ อย่างที่ VB ไม่สามารถทำได้ (พร้อมเลิศ, 2549)

ตารางที่ 6 ออบเจกต์ในโปรแกรม VB

ออบเจกต์	ความหมาย
1. File	ประกอบด้วยคำสั่งที่ใช้สร้างโปรเจกต์ใหม่, เปิดโปรเจกต์, ปิดโปรเจกต์ และอื่นๆ
2. Edit	ประกอบด้วยคำสั่ง อย่างเช่น Cut, Copy, Paste, Undo และ Find and Replace เป็นต้น
3. View	ประกอบด้วยคำสั่งที่ใช้ซ่อน/แสดงเครื่องมือต่างๆ ในหน้าจอ IDE ของ Visual Studio

ตารางที่ 6 ออบเจกต์ในโปรแกรม VB (ต่อ)

ออบเจกต์	ความหมาย
4. Project	ประกอบด้วยคำสั่งที่ใช้จัดการกับโปรเจกต์ที่กำลังทำงานอยู่ เช่น การเพิ่มไอเท็ม (Item) ประเภทต่างๆ เข้ามาในโปรเจกต์
5. Build	ประกอบด้วยคำสั่งที่ใช้คอมไพล์โปรเจกต์
6. Debug	ประกอบด้วยคำสั่งที่ช่วยในการตรวจสอบหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม
7. Data	ประกอบด้วยคำสั่งที่ใช้ติดต่อกับฐานข้อมูล
8. Format	ประกอบด้วยคำสั่งที่ใช้จัดตำแหน่งให้กับออบเจกต์ต่างๆ บนฟอร์ม (เมนูนี้จะแสดงออกมาเมื่อคุณทำงานอยู่กับฟอร์ม)
9. Tools	ประกอบด้วยคำสั่งสำหรับเรียกใช้เครื่องมืออื่นๆ ที่เป็นเครื่องมือเสริมของ Visual Studio และคำสั่งที่ใช้ปรับแต่งการทำงานของ Visual Studio
10. Window	ประกอบด้วยคำสั่งที่ใช้จัดการกับวินโดวส์ย่อยในหน้าจอ IDE ของ Visual Studio
11. Community	ประกอบด้วยคำสั่งที่ใช้เข้าถึงแหล่งข้อมูลในการพัฒนาโปรแกรม (developer resources) ซึ่งสามารถตั้งกระทู้ถามปัญหาและค้นหาโค้ดโปรแกรมสำหรับทำงานต่างๆ ได้
12. Help	ประกอบด้วยคำสั่งที่ใช้เข้าถึงระบบให้ความช่วยเหลือของ Visual Studio ทูลบาร์หลัก (Standard Toolbar)

ที่มา: พร้อมเลิศ (2549)

Microsoft Access มีลักษณะคล้ายกับ VB คือ สามารถสร้างฐานข้อมูลและเป็นเครื่องมือที่ใช้สร้าง Link ที่เชื่อมกับข้อมูลหรือไฟล์ต่าง ๆ ได้ รวมทั้งสามารถแสดงผลตามต้องการได้เช่นเดียวกัน เช่น ในการทำรายงานเอกสาร SDS ด้านกายภาพ การจัดการของเสีย และอื่น ๆ จะอยู่ในฐานข้อมูลคนละอัน ทั้ง Microsoft Access และ VB ก็สามารถดึงข้อมูลจากแต่ละฐานข้อมูลมาประมวลผล และสร้างออกมาเป็นรายงานเอกสาร SDS ได้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. โปรแกรม Microsoft Access 2003
2. โปรแกรม Visual Basic 2005

วิธีการ

1. ขั้นตอนการวิจัย

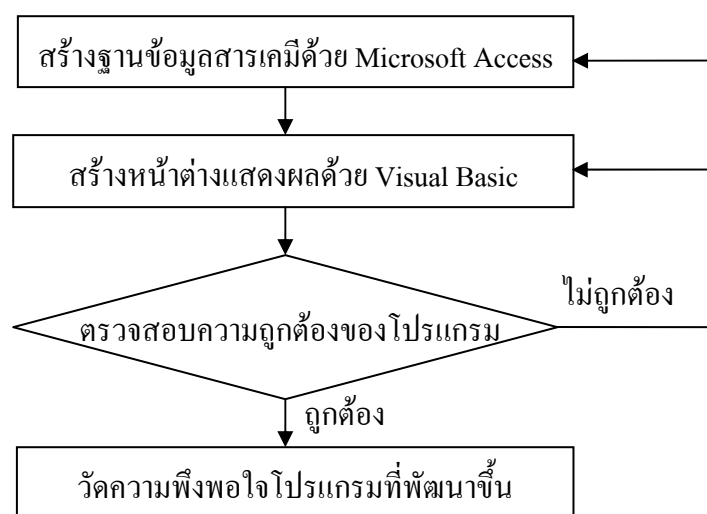
ขั้นตอนการวิจัยในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

- 1.1 การสร้างโปรแกรมการจัดการสารเคมีตามระบบ GHS
- 1.2 การวัดความพึงพอใจการใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น

ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 การสร้างโปรแกรมการจัดการสารเคมีตามระบบ GHS

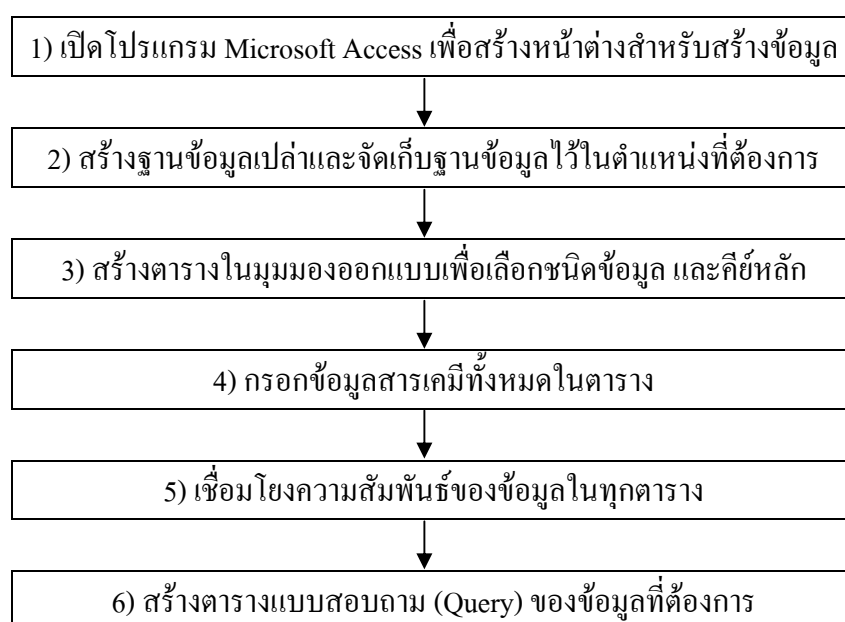
ภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนการสร้างโปรแกรมการจัดการสารเคมีตามระบบ GHS โดยได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ การสร้างฐานข้อมูล การสร้างหน้าต่างแสดงผล และการตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม ซึ่งในหัวข้อต่อไปนี้จะเป็นการอธิบายอย่างละเอียดของแต่ละขั้นตอน



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการสร้างโปรแกรมการจัดการสารเคมีตามระบบ GHS

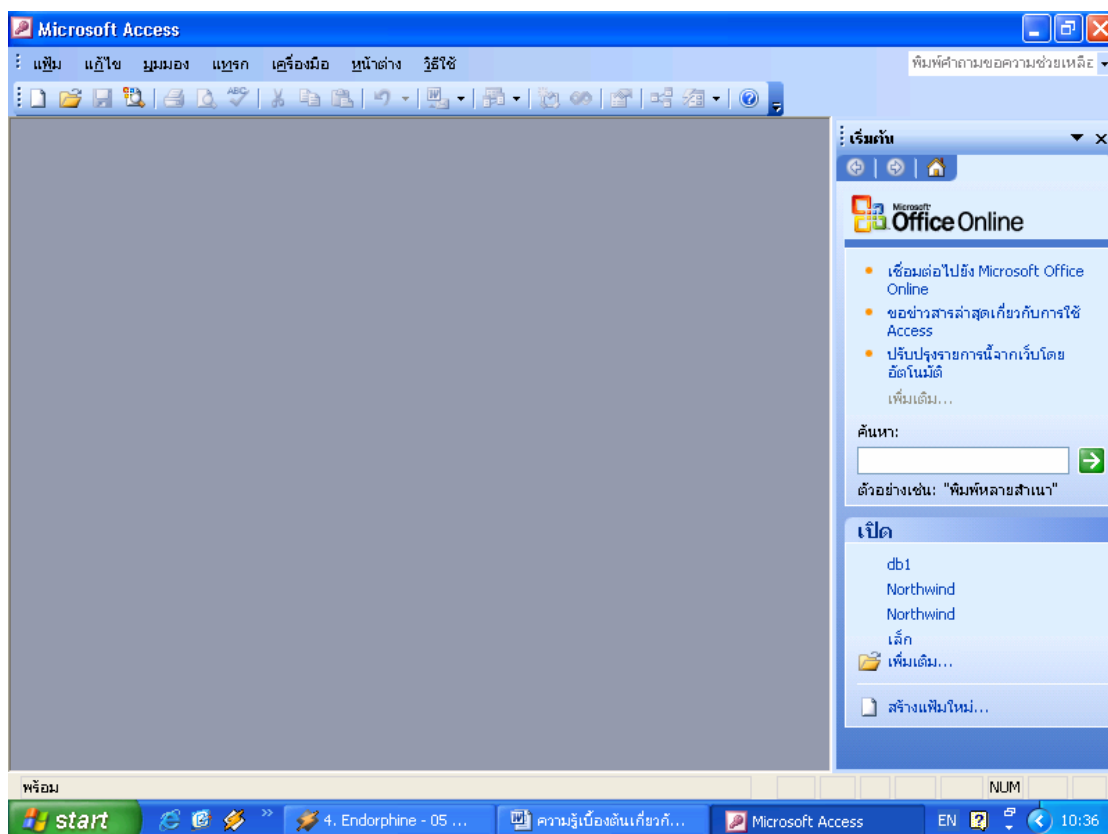
1.1.1 การสร้างฐานข้อมูล

การสร้างฐานข้อมูลสารเคมีที่ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตสีได้นำโปรแกรม Microsoft Access 2003 โดยมีขั้นตอนทั้งสิ้น 6 ขั้นตอน (ภาพที่ 4) อธิบายได้ดังนี้



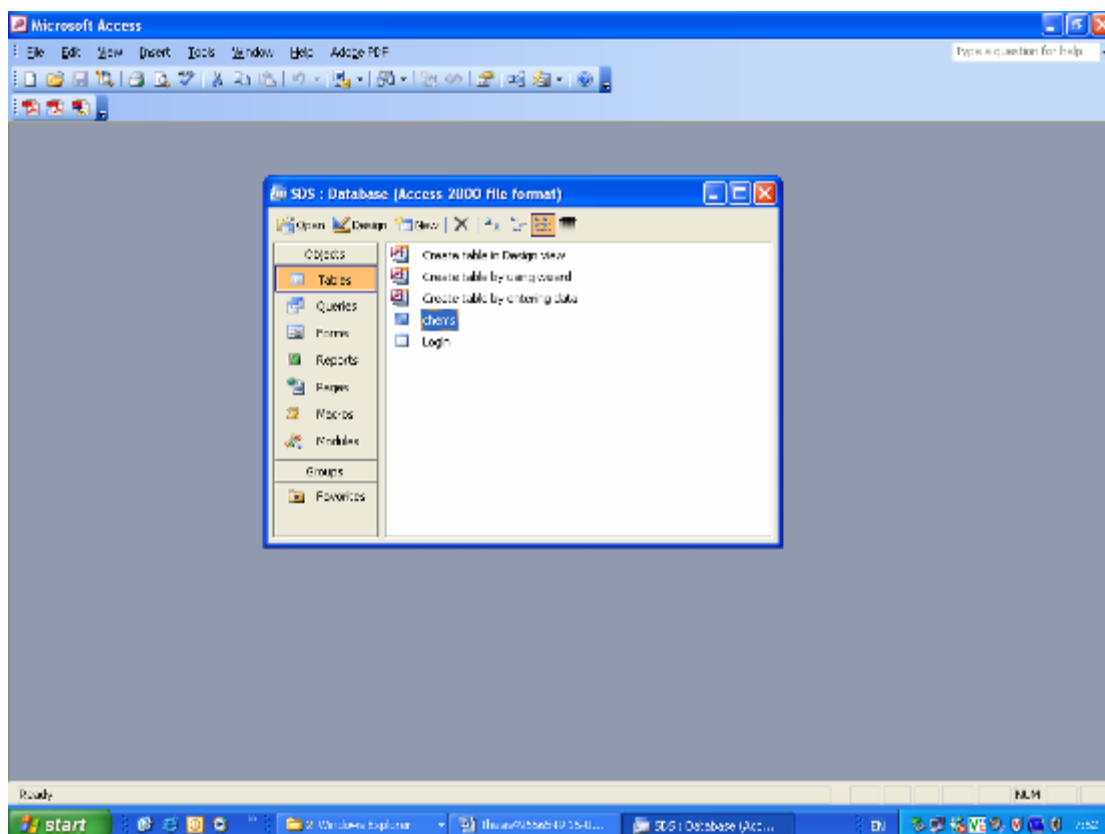
ภาพที่ 4 แผนผังการสร้างฐานข้อมูล

1) เปิดโปรแกรม Microsoft Access เพื่อสร้างหน้าตาสำหรับสร้างข้อมูลโดยจะปรากฏหน้าจอ Microsoft Access 2003 เป็นดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 หน้าจอ Microsoft Access 2003

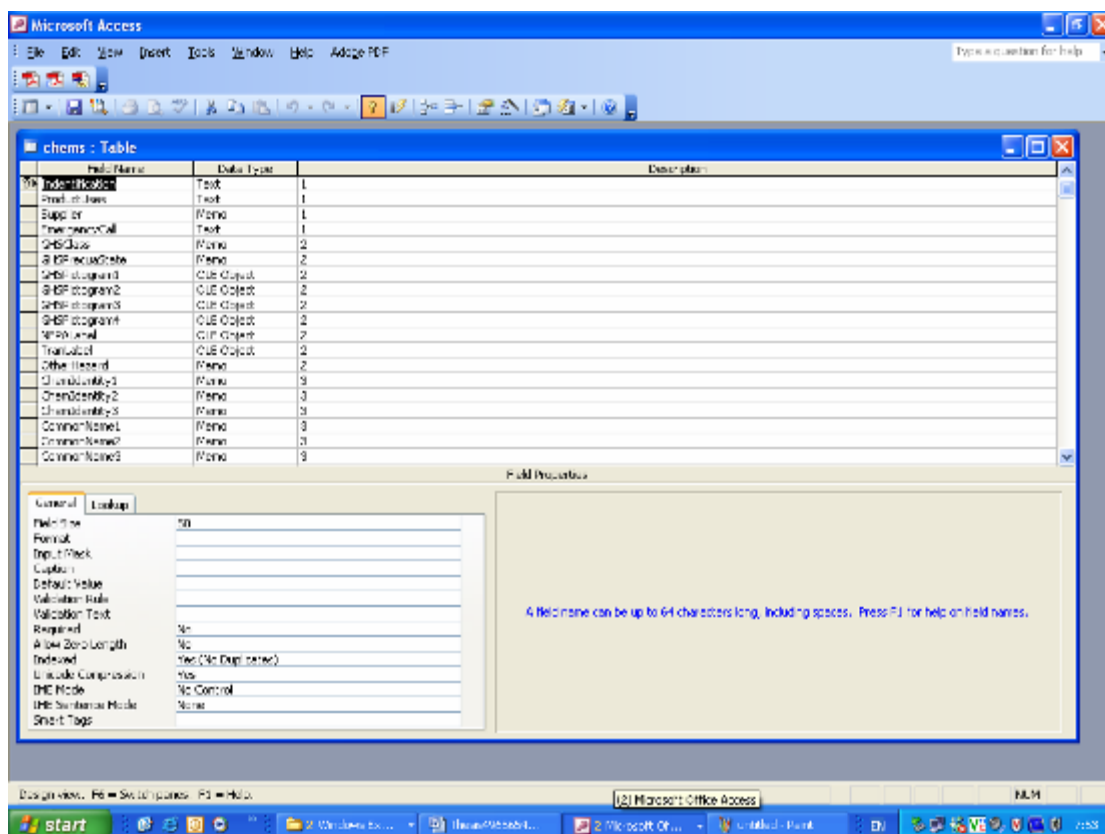
2) สร้างฐานข้อมูลเปล่าและจัดเก็บฐานข้อมูลไว้ในตำแหน่งที่ต้องการ
ทำโดยคลิกเพิ่มเพื่อเลือกไดเรกทอรีที่ต้องการบันทึก จากนั้นตั้งชื่อ
แฟ้มข้อมูล (ในที่นี้ตั้งชื่อแฟ้มข้อมูลว่า chems) แสดงดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 หน้าจอฐานข้อมูล (รูปแบบแฟ้ม Microsoft Access 2003)

3) สร้างตารางในมุมมองออกแบบเพื่อเลือกชนิดข้อมูล และกีย์หลัก

เป็นการสร้างตารางในมุมมองออกแบบ โดยผู้ใช้กำหนดชื่อฟิลด์และคุณสมบัติเองได้ตามต้องการ ซึ่งคลิกที่เมนู Create table in design view หรือ เมนูสร้างตารางในมุมมองออกแบบ (ภาพที่ 7) จากนั้นกำหนดส่วนของฟิลด์ที่จะเป็น Primary Key ของตารางข้อมูลนั้นๆ แล้วทำการบันทึกและตั้งชื่อตารางที่จัดเก็บข้อมูล



ภาพที่ 7 หน้าจอตารางในมุมมองออกแบบ

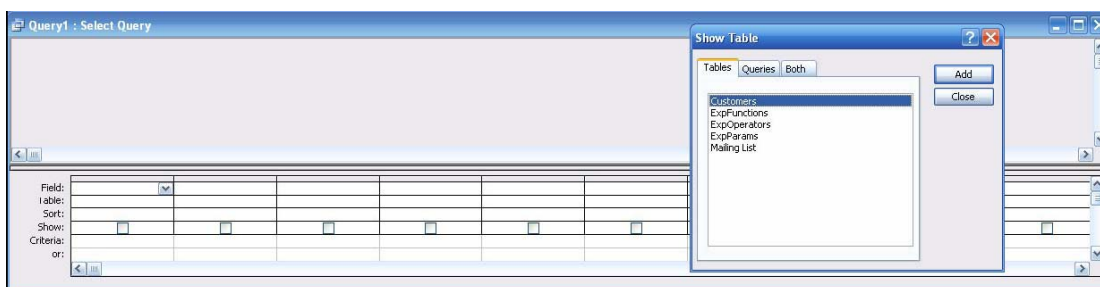
4) กรอกข้อมูลสารเคมีทั้งหมดในตาราง

การป้อนข้อมูลลงในตารางทำได้โดยการดับเบิลคลิกที่ชื่อตารางที่ต้องการป้อนข้อมูล หรือเลือกตารางที่ต้องการเข้าไปป้อนข้อมูล

5) เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลในทุกตาราง โดยการเชื่อมโยงข้อมูลในตารางข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน และต่อเนื่องกัน

6) สร้างตารางแบบสอบถาม (Query) ของข้อมูลที่ต้องการ

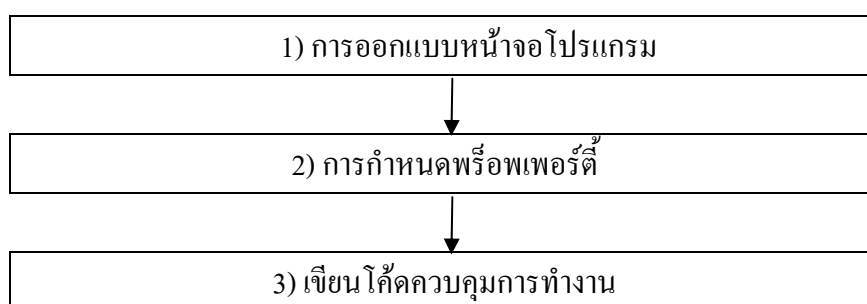
คลิกคำสั่ง Create Query in Design view จะปรากฏหน้าต่างดังภาพที่ 8 จากนั้นคลิกเลือกตารางข้อมูลหรือคิวรีที่ต้องการที่ Sheet Table, Query, Both และคลิกเลือกข้อมูลตามต้องการโดยคลิกปุ่ม Add เพื่อเพิ่ม และคลิกปุ่ม Close เมื่อต้องการออกจากหน้าต่างนี้ จากนั้นจะเป็นการกำหนดเงื่อนไขให้กับคิวรี และคลิกปุ่มบันทึก (Save) กำหนดชื่อคิวรีแล้วคลิก OK



ภาพที่ 8 หน้าจอ Create Query in Design view

1.1.2 การสร้างหน้าต่างแสดงผล

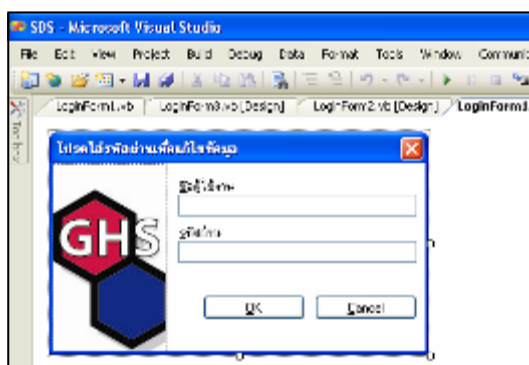
จุดเริ่มต้นของการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ด้วย VB คือ การนำคอนโทรลชนิดต่างๆ ที่ VB จัดเตรียมไว้นามาส่งอินเทอร์เฟซ การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ที่ดี ทำได้โดยการออกแบบอินเทอร์เฟซที่ใช้งานง่าย เป็นมิตรกับผู้ใช้ จะส่งผลให้ระยะเวลาในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ลดลงไปได้มากทีเดียว เพราะสิ่งที่เหลืออยู่คือการเขียนโค้ดเพื่อให้โปรแกรมเมอร์ทำงานให้สมบูรณ์มากที่สุด การสร้างโปรแกรมประยุกต์ VB ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน (พร้อมเลิศ, 2549) ดังแสดงในภาพที่ 9 ดังอธิบายในหัวข้อต่อไปนี้



ภาพที่ 9 แผนผังการสร้างหน้าต่างแสดงผล

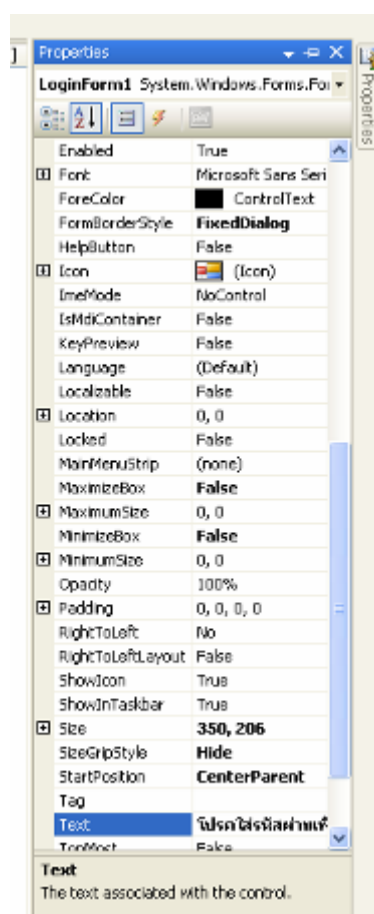
1) การออกแบบหน้าจอโปรแกรม

เป็นการออกแบบโดยใช้คอนโทรลที่มีอยู่ใน Toolbox มาสร้างไว้ที่ฟอร์มด้วยการคลิกที่ตัวคอนโทรลนั้นๆ บน Toolbox แล้วนำไปวางบนฟอร์ม จากนั้นดับเบิลคลิกที่ตัวคอนโทรลนั้นเลย แล้ว VB จะนำคอนโทรลไปวางบนฟอร์มให้โดยอัตโนมัติ ซึ่ง VB จะตั้งค่า default ไว้ให้ทั้งตำแหน่ง และขนาดของคอนโทรล ดังตัวอย่างหน้าต่างโปรแกรม VB ซึ่งแสดงในภาพที่



ภาพที่ 10 ตัวอย่างหน้าจอ VB

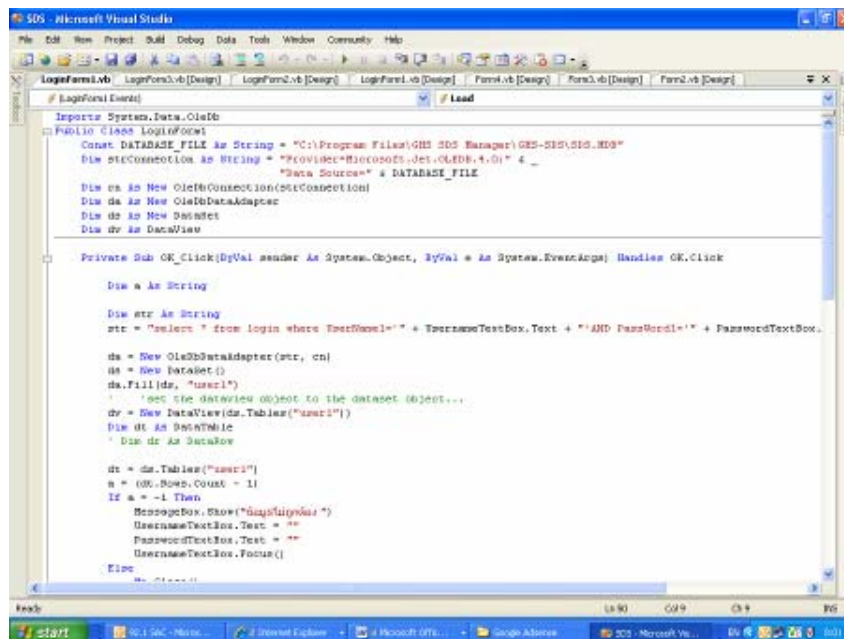
2) การกำหนดพร็อพเพอร์ตี้ เป็นการกำหนดคุณสมบัติให้กับ ฟอ้ม และชุดคอนโทรล ซึ่งมีขั้นตอนแสดงดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 ตัวอย่างการกำหนดพร็อพเพอร์ตี้

3) เขียนโค้ดควบคุมการทำงาน

ผู้วิจัยต้องเขียนโค้ดกำกับไว้ในอีเว้นต่างๆ อย่างเหมาะสม เพื่อให้โปรแกรมตอบสนองตามที่เรต้องการ ดังตัวอย่างการเขียนโค้ดในภาพที่ 12



ภาพที่ 12 ตัวอย่างการเขียนโค้ดควบคุมการทำงาน

1.1.3 การตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม

การตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมทำโดยตรวจสอบการทำงานของหน้าจอแสดงผลทุกหน้า เมนูบาร์ และปุ่มการทำงานทุกอัน หากพบข้อบกพร่องให้แก้ไขโค้ดจนกว่าจะได้ผลตามที่ต้องการ ดังแสดงในภาพที่ 13



ภาพที่ 13 แผนผังการตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม

1.2 การวัดความพึงพอใจการใช้โปรแกรมการจัดการสารเคมีตามระบบ GHS

1.2.1 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจการใช้โปรแกรมการจัดการสารเคมีตามระบบ GHS ซึ่งแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ (1) คำถามที่เกี่ยวกับข้อมูลสถานภาพส่วนบุคคล และ (2) คำถามที่เกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้งาน โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น โดยแจกแบบสอบถามให้แก่ผู้ปฏิบัติงานและผู้ควบคุมฐานข้อมูลสารเคมีซึ่งปฏิบัติงานในโรงงานแห่งหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการผลิตสี จำนวน 30 คนโดยหนึ่งในนั้นเป็นผู้ควบคุมฐานข้อมูลสารเคมี ซึ่งจะเป็นผู้ที่ทำหน้าที่กรอกข้อมูล ในขณะที่พนักงานคนอื่นจะเป็นผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องกับการค้นหาข้อมูลความปลอดภัย รวมทั้งพิมพ์เอกสาร SDS และฉลากสารเคมี

1.2.2 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยเกณฑ์การให้คะแนนของแบบสอบถามส่วนที่ 2 เป็นไปตามแบบมาตราวัดของลิเคิร์ต (Likert Scale, 1932) ซึ่งแบ่งระดับความพึงพอใจไว้ 5 ระดับ ได้แก่ ระดับที่พึงพอใจมากที่สุด จนถึงระดับไม่พึงพอใจ ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 เกณฑ์การให้คะแนนตามมาตราวัดของลิเคิร์ต

ระดับความพึงพอใจ	คะแนน
พึงพอใจมากที่สุด	5
พึงพอใจมาก	4
พึงพอใจปานกลาง	3
พึงพอใจน้อย	2
ไม่พึงพอใจ	1

นำคะแนนดิบที่ได้จากแต่ละคำถามในแบบสอบถามมาแทนค่าในสมการที่ (1) เพื่อหาคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจในแต่ละคำถาม (X)

$$\bar{X} = \frac{\sum fx}{n} \quad (1)$$

เมื่อ x = ระดับความพึงพอใจ f = ความถี่ของคะแนนในแต่ละข้อหรือจำนวนคนที่เลือกระดับนั้น และ n คือจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

ค่าคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของแต่ละคำถามที่ได้สามารถเปลี่ยนเป็นระดับความเห็นที่เกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ตอบคำถามส่วนใหญ่ โดยอาศัยช่วงคะแนนความพึงพอใจหรือความกว้างของแต่ละอันตรภาคชั้นนั้น ซึ่งหาได้จากสมการที่ (2) (Likert Scale, 1932)

$$\text{ความกว้างของแต่ละอันตรภาคชั้น} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}} \quad (2)$$

โดยคะแนนสูงสุดและต่ำสุดในที่นี้คือ 5 และ 1 ตามลำดับ และกำหนดให้จำนวนชั้นเป็น 5 ดังนั้นได้ความกว้างของแต่ละอันตรภาคชั้นเท่ากับ 0.8 และทำให้ได้ช่วงคะแนนของระดับความพึงพอใจได้ดังแสดงใน ตารางที่ 8 ตัวอย่างการเปลี่ยนค่าคะแนนเฉลี่ยเป็นระดับความเห็นของผู้ตอบคำถามส่วนใหญ่ คือ ได้ค่าคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของคำถามข้อหนึ่ง เท่ากับ 2.5 จากตารางที่ 8 จะได้ว่าผู้ตอบส่วนใหญ่พึงพอใจน้อย

ตารางที่ 8 การจัดระดับความคิดเห็น

คะแนนเฉลี่ย (คะแนน)	ระดับความคิดเห็น
1.00-1.80	ไม่พึงพอใจ
1.81-2.60	พึงพอใจน้อย
2.61-3.40	พึงพอใจปานกลาง
3.41-4.20	พึงพอใจมาก
4.21-5.00	พึงพอใจมากที่สุด

ผลและวิจารณ์

ผลการวิจัยนี้ได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ (1) ส่วนการพัฒนาโปรแกรมที่ใช้ทำเอกสาร SDS และฉลากสารเคมี ตามระบบ GHS โดยจะกล่าวถึงลักษณะโปรแกรมที่ได้รวมทั้งการทดสอบความถูกต้อง และ (2) ส่วนการวัดความพึงพอใจของผู้ที่ได้ใช้โปรแกรกดังกล่าวซึ่งเป็นพนักงานที่ทำงานเกี่ยวข้องกับเอกสาร SDS และฉลากสารเคมี

1. การพัฒนาโปรแกรมที่ใช้ทำเอกสาร SDS และฉลากสารเคมี ตามระบบ GHS

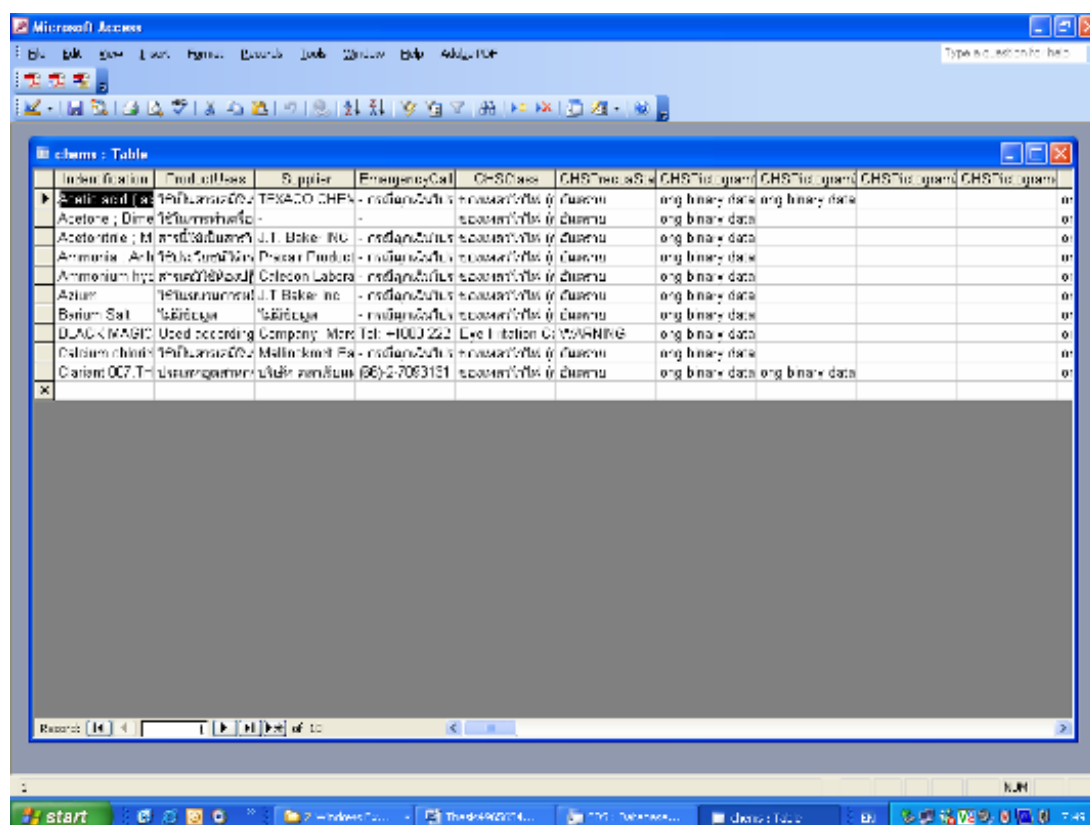
ผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรมการจัดการสารเคมีอันตรายตามมาตรฐานการจำแนกประเภทและการติดฉลากสารเคมีที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก หรือโปรแกรมการจัดการสารเคมีตามระบบ GHS โดยใช้โปรแกรม Microsoft Access 2003 และ Visual Basic 2005 ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ การสร้างฐานข้อมูล การสร้างหน้าต่างแสดงผล และการตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม

1.1 ฐานข้อมูลสารเคมี

ผู้วิจัยได้เตรียมตารางสำหรับจัดเก็บฐานข้อมูลของสารเคมีที่ใช้งานในกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิต ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเติมข้อมูลลงในตารางดังกล่าวได้ด้วยการกรอกผ่านหน้าต่างของโปรแกรมที่สร้างเสร็จแล้ว (ผู้ใช้งานสามารถอัปโหลดไฟล์ภาพได้) โดยสามารถกรอกได้ทั้งไทยและอังกฤษ แต่โรงงานในประเทศไทยมักนิยมเป็นภาษาไทยมากกว่า

ในตารางสำหรับจัดเก็บฐานข้อมูลของสารเคมีนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบให้มีจำนวนคอลัมน์ทั้งสิ้น 101 คอลัมน์ (ดูภาพที่ 14) ซึ่งแสดงรายละเอียดต่างๆ สารเคมีที่ครอบคลุม 16 ส่วนที่กำหนดโดยระบบ GHS เช่น ชื่อสารเคมี (Identification) การใช้ประโยชน์ (Product Use) และชื่อผู้ผลิต/ผู้จัดจำหน่าย (Supplier) เป็นต้น รวมถึงหมายเหตุต่างๆ ที่ต้องการให้ปรากฏบนเอกสาร SDS และฉลากสารเคมี (หมายเหตุบางคอลัมน์อาจว่างเนื่องจากไม่มีข้อมูลของสารเคมีนั้นๆ) โดยภาพที่ 14 แสดงตัวอย่างฐานข้อมูลที่ผู้ใช้งานได้กรอกผ่านหน้าต่างของโปรแกรมนี้นี้ของสารเคมีจำนวน 10 ชนิด โดยฐานข้อมูลนี้สามารถแสดงด้วยโปรแกรม Microsoft Access 2003 ซึ่งประกอบด้วย 10 แถว สำหรับสารเคมี 10 ชนิด อย่างไรก็ตามในการใช้งานโปรแกรมนี้นั้น ผู้ใช้งานจะไม่สามารถ

เห็นฐานข้อมูลนี้ได้ แต่สามารถเลือกแสดงผลออกมาเป็นเอกสาร หรืออ่านได้โดยตรงจากหน้าจอของโปรแกรม ซึ่งจะได้กล่าวในหัวข้อถัดไป



Location	Product	Supplier	Chemical	Chemical	Chemical	Chemical	Chemical	Chemical	Chemical	Chemical
Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone
Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone
Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone
Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone
Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone
Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone
Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone
Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone
Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone
Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone	Acetone

ภาพที่ 14 แสดงฐานข้อมูลความปลอดภัยสำหรับสารเคมี 10 ชนิดด้วยโปรแกรม Microsoft Access 2003

1.2 การสร้างหน้าต่างแสดงผล

การสร้างหน้าต่างแสดงผลจัดทำด้วยโปรแกรม Visual Basic 2005 ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบหน้าต่างแสดงผลในโปรแกรมการจัดการสารเคมีตามระบบ GHS ไว้เป็น 3 ส่วน (ดูภาพที่ 15) คือ

ส่วนแรก เป็นเมนูบาร์ซึ่งอยู่ด้านบนสุดของหน้าต่าง ประกอบด้วยเมนู (1) โปรแกรม เป็นเมนูคำสั่งออกจากโปรแกรม (2) ข้อมูล เป็นเมนูคำสั่งการกรอกข้อมูลสารเคมี และเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลสารเคมีในฐานข้อมูล (3) ข้อมูลผู้ใช้งาน เป็นเมนูสำหรับทำงานกับทะเบียนข้อมูลผู้ใช้งาน และบันทึกการแก้ไขข้อมูล และ (4) ช่วยเหลือ เป็นเมนูที่ใช้เรียกคู่มือการใช้งานโปรแกรมนี้

ส่วนที่สอง เป็นหน้าจอหลัก ซึ่งอยู่ด้านบนและด้านล่างของหน้าต่างที่แสดงในภาพที่ 15 โดยประกอบด้วยข้อมูล (1) อักษร “ตัวชี้บ่งผลิตภัณฑ์ตามระบบ GHS/ชื่อผลิตภัณฑ์” (2) ปุ่มที่กดเพื่อพิมพ์เอกสาร SDS (3) ปุ่มที่กดเพื่อพิมพ์ฉลาก (4) ช่องกรอกคำสำคัญเพื่อใช้ค้นหา (5) แหล่งที่ต้องการค้นหาคำสำคัญนั้น (6) ปุ่มที่กดเพื่อแก้ไขข้อมูลที่กรอกแล้ว (7) ปุ่มที่กดเพื่อเพิ่มฐานข้อมูลของสารเคมีตัวใหม่ (8) ปุ่มที่กดเพื่อลบฐานข้อมูลของสารเคมีที่ไม่ต้องการ (9) ปุ่มที่กดเพื่อบันทึกภายหลังทำการแก้ไขฐานข้อมูลแล้ว (10) ปุ่มที่กดเพื่อเริ่มดำเนินการค้นหาฐานข้อมูลที่ต้องการ และ (11) ปุ่มที่กดเพื่อหยุดการทำการค้นหา

ส่วนที่สาม เป็นหน้าต่างแสดงข้อมูลความปลอดภัยสารเคมีซึ่งมีทั้งสิ้น 16 tabs โดยเรียงตามที่ระบบ GHS ได้กำหนดไว้ในเอกสาร SDS ซึ่งผู้ใช้งานสามารถกดเลือกเพื่อให้เห็นข้อมูลที่ต้องการ เช่น ชื่อสารเคมีและชื่อผู้ผลิต ข้อมูลเกี่ยวกับอันตราย เป็นต้น หน้าต่างของแต่ละ tab อธิบายได้ดังต่อไปนี้

1.2.1 ชื่อสารเคมีและชื่อของผู้ผลิต

หน้าต่างนี้ประกอบด้วยข้อมูลคือ (1) การใช้ประโยชน์ (2) ผู้ผลิต/ผู้จัดจำหน่าย และ (3) การติดต่อในกรณีฉุกเฉิน ดังแสดงในภาพที่ 15

GHS | SDS Manager

โปรแกรม ข้อมูล ข้อมูลผู้ใช้งาน ช่วยเหลือ

BLACK MAGIC CUT-YOUR-OWN

ตัวชี้บ่งผลิตภัณฑ์
ตามระบบ GHS
/ ชื่อผลิตภัณฑ์

1-ชื่อสารเคมีและชื่อผู้ผลิต 2-ชื่อ (1) 3-ส่วนประกอบ/ข้อมูลของส่วนผสม 4-การปฐมพยาบาล 5-มาตรการในการดับเพลิง 6-มาตรการจัดการเมื่อ

การใช้ประโยชน์

Used according to manufacturer's directions. For product 90.00. 00

ผู้ผลิต/ผู้จัดจำหน่าย

Company: Mars Fishcare North America Inc Company: Mars Fishcare North America Inc Inc
Address: Address:
50 East Hamilton Street PO Box 210
Chalfont Chalfont
PA, 18914 PA, 18914- 0218
USA USA

การติดต่อในกรณีฉุกเฉิน

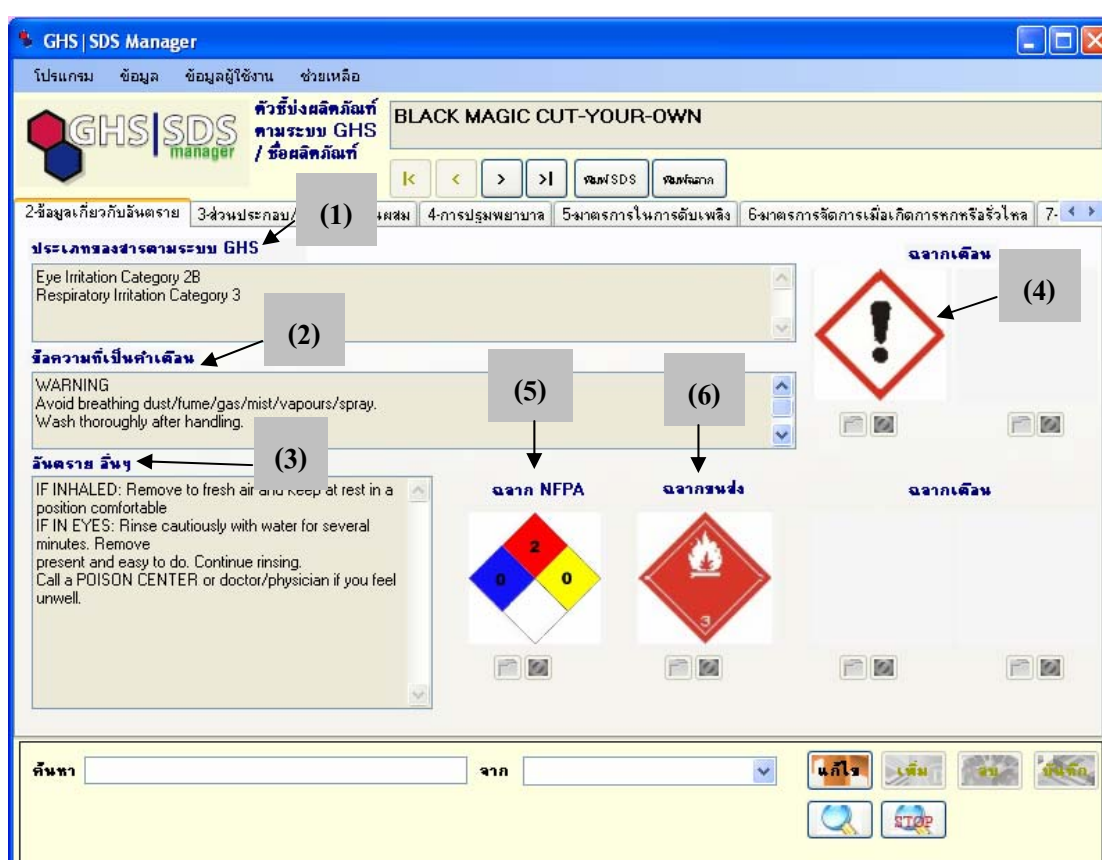
Tel: +1800 222 1222 (US Only)

ค้นหา จาก [v] แก้ไข เพิ่ม ลบ บันทึก ดู STOP

ภาพที่ 15 ตัวอย่างหน้าต่างแสดงชื่อสารเคมีและชื่อของผู้ผลิต โดย (1) แสดงรายละเอียดของการใช้ประโยชน์ (2) ชื่อและที่อยู่ของผู้ผลิต/ผู้จัดจำหน่าย และ (3) เบอร์โทรที่ต้องใช้เพื่อติดต่อในกรณีฉุกเฉิน

1.2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับอันตราย

ข้อมูลเกี่ยวกับอันตรายจัดเป็นหัวข้อที่ 2 ของเอกสาร SDS ตามระบบ GHS ซึ่งหน้าตาประกอบไปด้วย (1) ประเภทของสารตามระบบ GHS (2) ข้อความที่เป็นคำเตือน (3) ข้อมูลอันตราย (4) รูปสัญลักษณ์ความเป็นอันตรายอื่นๆ ตามระบบ GHS (5) รูปสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน NFPA และ (6) รูปสัญลักษณ์สำหรับการขนส่ง ดังแสดงในภาพที่ 16 ซึ่งได้แสดงตำแหน่งของข้อมูลเหล่านี้ไว้ด้วย



ภาพที่ 16 ตัวอย่างหน้าจอแสดงข้อมูลเกี่ยวกับอันตราย

1.2.3 ส่วนประกอบ/ข้อมูลของส่วนผสม

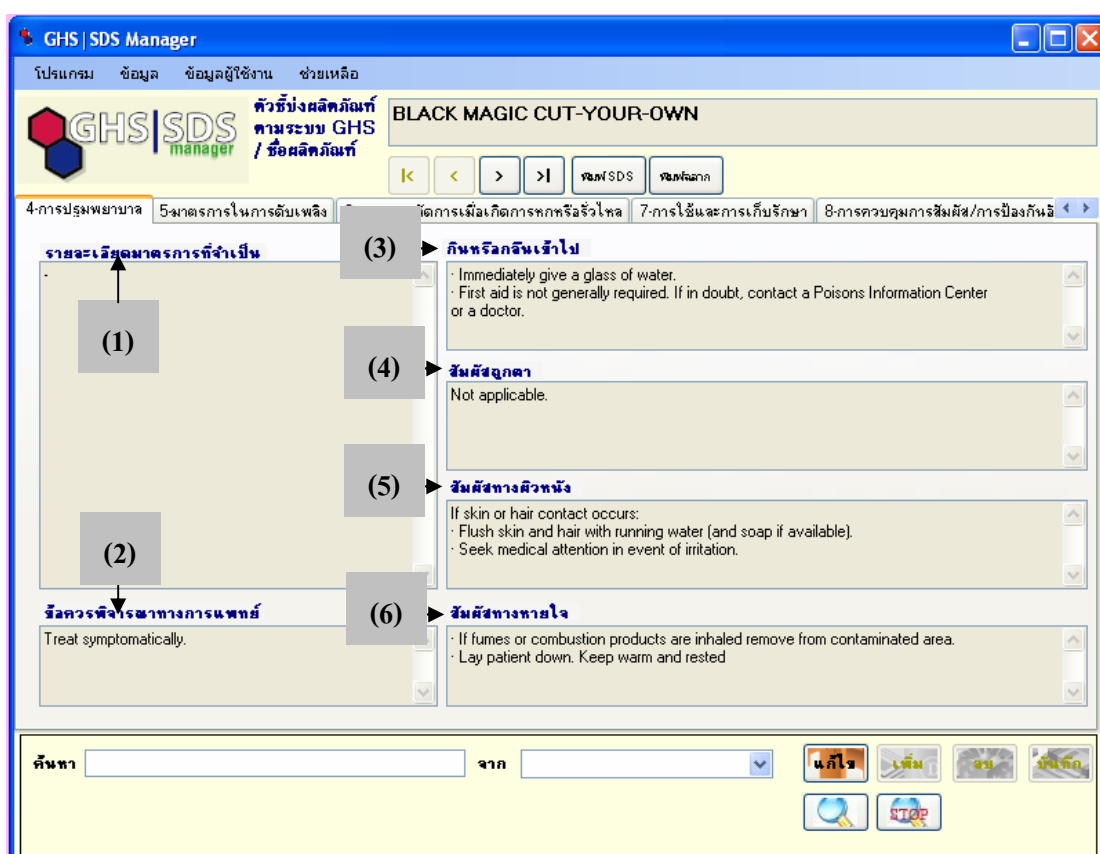
หน้าต่างนี้ประกอบด้วย (1) ชื่อทั่วไปของสารเคมี (2) ชื่อพ้อง (3) CAS Number (4) UN Number และ (5) EUCINE ดังแสดงในภาพที่ 17 ซึ่งได้แสดงตำแหน่งของข้อมูลเหล่านี้ไว้ด้วย

The screenshot shows the GHS | SDS Manager application window. The title bar reads 'GHS | SDS Manager'. The menu bar includes 'โปรแกรม', 'ข้อมูล', 'ข้อมูลผู้ใช้งาน', and 'ช่วยเหลือ'. The main window has a header with the GHS | SDS logo and the text 'ตัวรับส่งผลิตภัณฑ์ตามระบบ GHS / ข้อมูลผลิตภัณฑ์'. The main content area is divided into tabs, with the first tab '3-ส่วนประกอบ/ข้อมูลของส่วนผสม' (3-Components/Information of the mixture) selected. The first tab contains three rows of chemical information. The first row is for 'synthetic non-woven pad' with CAS No. 7440-44-0. The second and third rows are empty. Arrows point to specific fields: (1) points to the chemical name, (2) to the synonym, (3) to the CAS No., (4) to the UN ID, and (5) to the EUCINE field. The interface also includes a top menu bar, a title bar, and a bottom status bar.

ภาพที่ 17 ตัวอย่างหน้าจอแสดงส่วนประกอบ/ข้อมูลของส่วนผสม

1.2.4 การปฐมพยาบาล

หน้าดังนี้ประกอบด้วย (1) รายละเอียดมาตรการที่จำเป็น (2) ข้อควรระวังทางการแพทย์ (3) การปฐมพยาบาลกรณีกินหรือกลืนสารเคมีเข้าไป (4) การปฐมพยาบาลกรณีสัมผัสถูกตา (5) การปฐมพยาบาลกรณีสัมผัสทางผิวหนัง และ (6) การปฐมพยาบาลกรณีสัมผัสทางหายใจ ดังแสดงในภาพที่ 18 ซึ่งได้แสดงตำแหน่งของข้อมูลเหล่านี้ไว้ด้วย



ภาพที่ 18 ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลการปฐมพยาบาล

1.2.5 มาตรการในการดับเพลิง

หน้าดังนี้เป็นประกอบด้วย (1) ความเป็นอันตรายเฉพาะที่เกิดจากสารเคมี (2) สารดับเพลิงที่เหมาะสม (3) สารดับเพลิงที่ไม่เหมาะสม และ (4) อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่ต้องใช้ ดังแสดงในภาพที่ 19 ซึ่งได้แสดงตำแหน่งของข้อมูลเหล่านี้ไว้ด้วย

The screenshot shows the 'GHS SDS Manager' application window. The title bar reads 'GHS | SDS Manager'. The menu bar includes 'โปรแกรม', 'ข้อมูล', 'ข้อมูลผู้ใช้งาน', and 'ช่วยเหลือ'. The main header area displays the GHS logo, the text 'ตัวชี้บ่งผลิตภัณฑ์ ตามระบบ GHS / ชื่อผลิตภัณฑ์', and the product name 'BLACK MAGIC CUT-YOUR-OWN'. Below the header is a navigation bar with tabs: '5-มาตรการในการดับเพลิง' (selected), '6-มาตรการจัดการเมื่อเกิดการหกหรือรั่วไหล', '7-การใช้และการเก็บรักษา', and '8-การควบคุมการสัมผัส/การป้องกันอันตรายส่วนบุคคล'. The main content area is divided into four sections, each with a numbered callout:

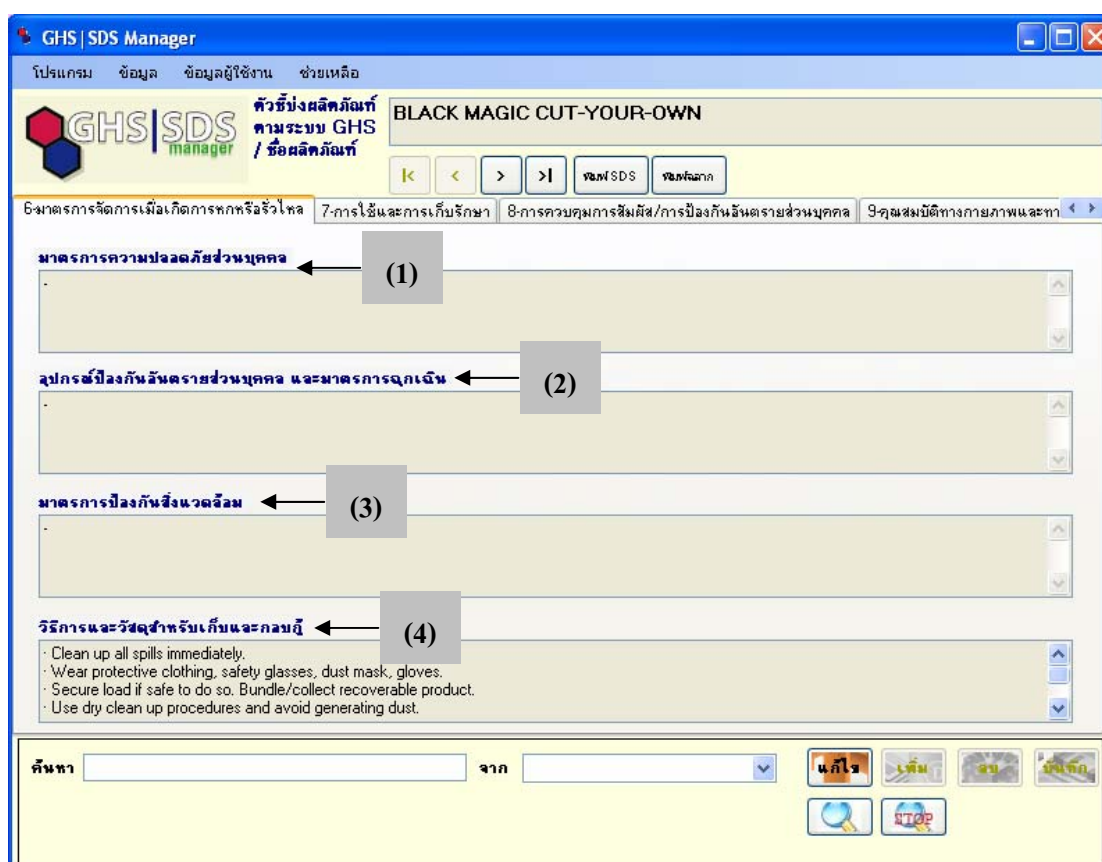
- (1) ความเป็นอันตรายเฉพาะที่เกิดขึ้นจากสารเคมี: Avoid contamination with oxidizing agents i.e. nitrates, oxidizing ... ches, pool chlorine etc. as ignition may result.
- (2) สารดับเพลิงที่เหมาะสม: There is no restriction on the type of ... which mayUse extinguishing media suitable for surrounding area.
- (3) สารดับเพลิงที่ไม่เหมาะสม: (Empty field)
- (4) อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่สวมที่ต้องใช้งาน:
 - Alert Emergency Responders and tell them location and nature of hazard.
 - Wear breathing apparatus plus protective gloves for fire only.
 - Prevent, by any means available, spillage from entering drains or water course.
 - Use fire fighting procedures suitable for surrounding area.

 At the bottom, there is a search bar with 'ค้นหา' and 'จาก' dropdowns, and a row of icons: 'แก้ไข', 'เพิ่ม', 'ลบ', 'บันทึก', 'ค้นหา', and 'STOP'.

ภาพที่ 19 ตัวอย่างหน้าจอแสดงมาตรการในการดับเพลิง

1.2.6 มาตรการจัดการเมื่อเกิดการกรด หรือรั่วไหล

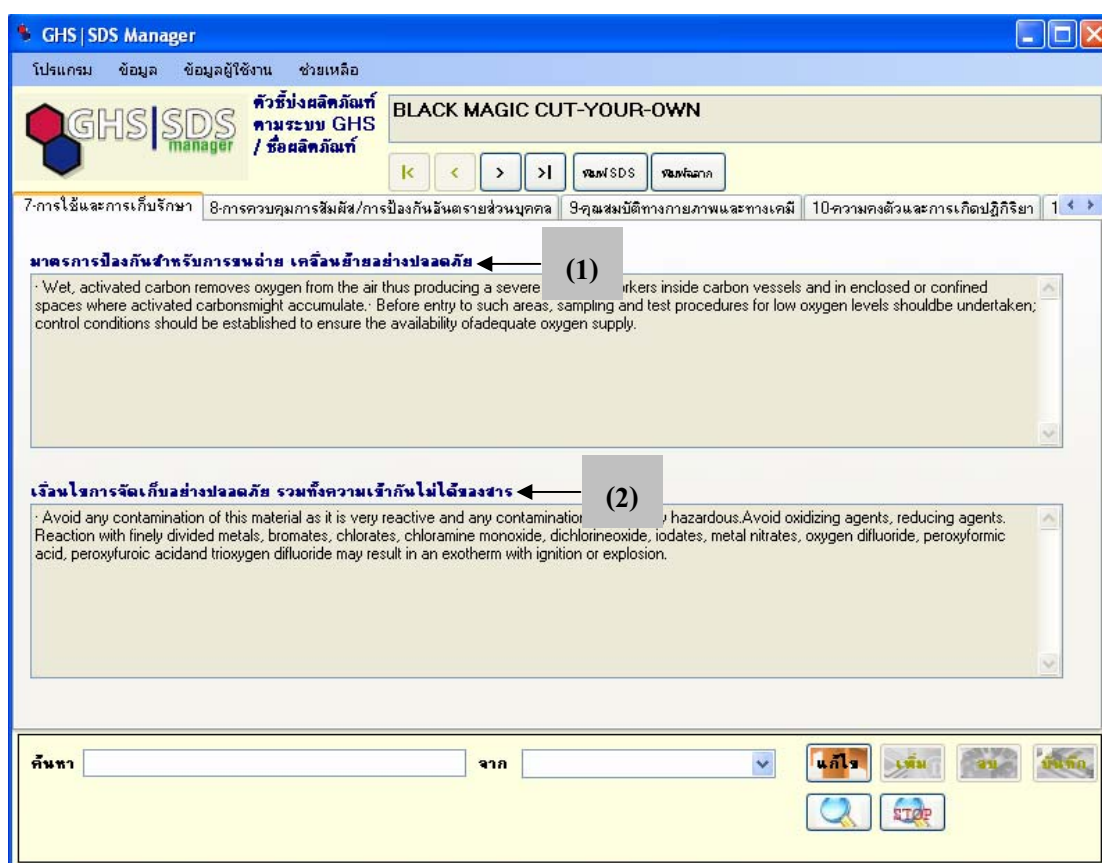
หน้าต่างนี้ประกอบด้วยข้อมูล (1) มาตรการความปลอดภัยส่วนบุคคล (2) อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล และมาตรการฉุกเฉิน (3) มาตรการป้องกันสิ่งแวดล้อม และ (4) วิธีการและวัสดุสำหรับเก็บและกอบกู้ ดังแสดงในภาพที่ 20 ซึ่งได้แสดงตำแหน่งของข้อมูลเหล่านี้ไว้ด้วย



ภาพที่ 20 ตัวอย่างหน้าจอแสดงมาตรการจัดการเมื่อเกิดการกรด หรือรั่วไหล

1.2.7 การใช้และการเก็บรักษา

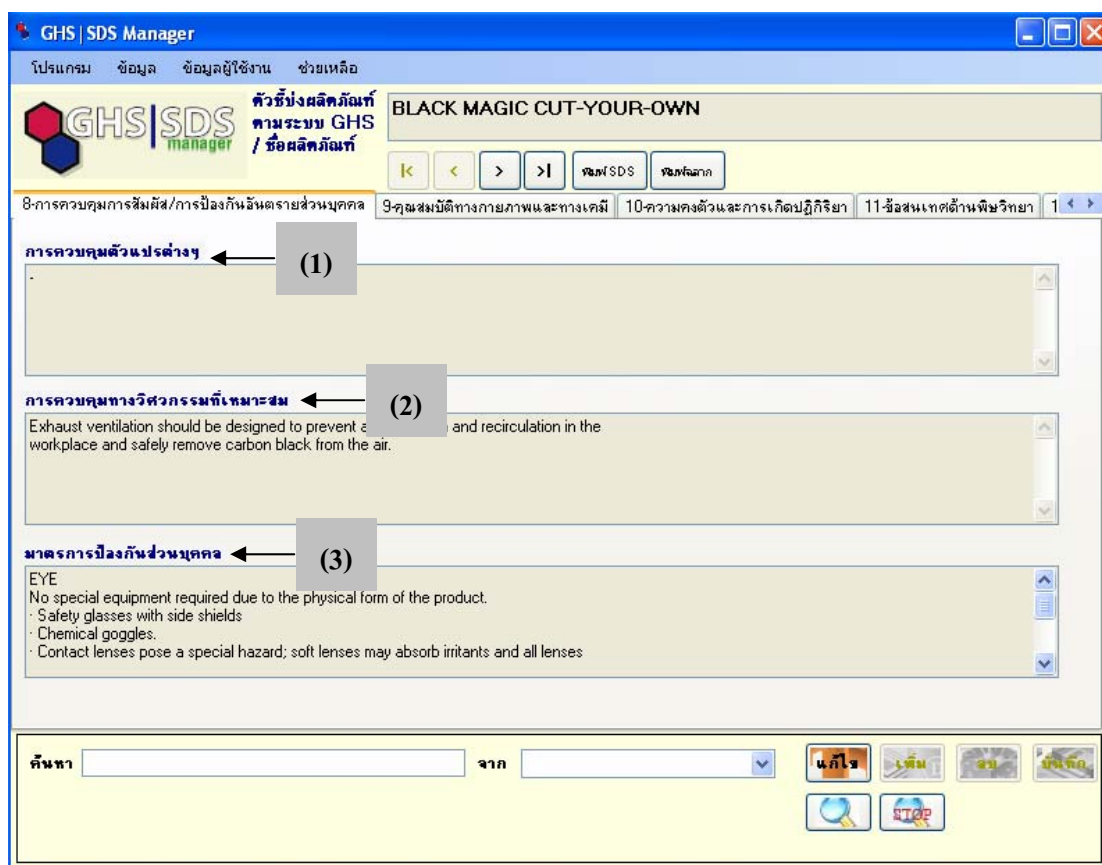
หน้าหน้านี้ประกอบด้วยข้อมูล (1) มาตรการป้องกันสำหรับการขนถ่าย เคลื่อนย้ายอย่างปลอดภัย และ (2) เงื่อนไขการจัดเก็บอย่างปลอดภัย รวมทั้งความเข้ากันไม่ได้ของสาร ดังแสดงในภาพที่ 21 ซึ่งได้แสดงตำแหน่งของข้อมูลเหล่านี้ไว้ด้วย



ภาพที่ 21 ตัวอย่างหน้าจอแสดงการใช้และการเก็บรักษา

1.2.8 การควบคุมการสัมผัส/การป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

หน้าต่งนี้ประกอบด้วยข้อมูล (1) การควบคุมตัวแปรต่างๆ (2) การควบคุมทางวิศวกรรมที่เหมาะสมและ (3) มาตรการป้องกันส่วนบุคคล ดังแสดงในภาพที่ 22 ซึ่งได้แสดงตำแหน่งของข้อมูลเหล่านี้ไว้ด้วย



ภาพที่ 22 ตัวอย่างหน้าจอแสดงการควบคุมการสัมผัส/การป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

1.2.9 คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี

หน้าต่างนี้ประกอบด้วยข้อมูลดังนี้ (1) สถานะ (ของแข็ง/ของเหลว/แก๊ส) และสี (2) กลิ่น (3) จุดพอลิเมอร์กลั่น (% ความเข้มข้น) (4) pH (5) จุดเดือด (6) ช่วงเดือด (7) จุดหลอมเหลว/จุดเยือกแข็ง (8) อัตราการระเหย (9) จุดวาบไฟ (10) อุณหภูมิที่จุดติดไฟได้เอง (11) ค่า LEL (12) ค่า UEL (13) ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (14) ความหนาแน่นไอ (15) อุณหภูมิการแตกตัวระดับโมเลกุล (16) ความดันไอ (17) สัมประสิทธิ์การแบ่งส่วนของ n-octanol ต่อ น้ำ (18) ความหนืด (19) ความสามารถในการละลายน้ำที่ (กรัม/100 มล.) และ (20) ความสามารถในการจุดติดไฟได้เอง (ของแข็ง, แก๊ส) ดังแสดงในภาพที่ 23

The screenshot displays the GHS SDS Manager application window. The title bar reads 'GHS | SDS Manager'. The menu bar includes 'โปรแกรม', 'ข้อมูล', 'ข้อมูลผู้ใช้งาน', and 'ช่วยเหลือ'. The main header area shows the GHS logo, the text 'ตัวชี้บ่งผลิตภัณฑ์ / ข้อมูลผลิตภัณฑ์', and the product name 'BLACK MAGIC CUT-YOUR-OWN'. Below this is a navigation bar with tabs: '9-คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี' (selected), '10-ความคงตัวและการเกิดปฏิกิริยา', '11-ข้อสนเทศด้านพิษวิทยา', '12-ข้อสนเทศด้านนิเวศวิทยา', and '13-ข้อพิจารณาในการกำจัด'. The main content area contains various input fields for physical and chemical properties:

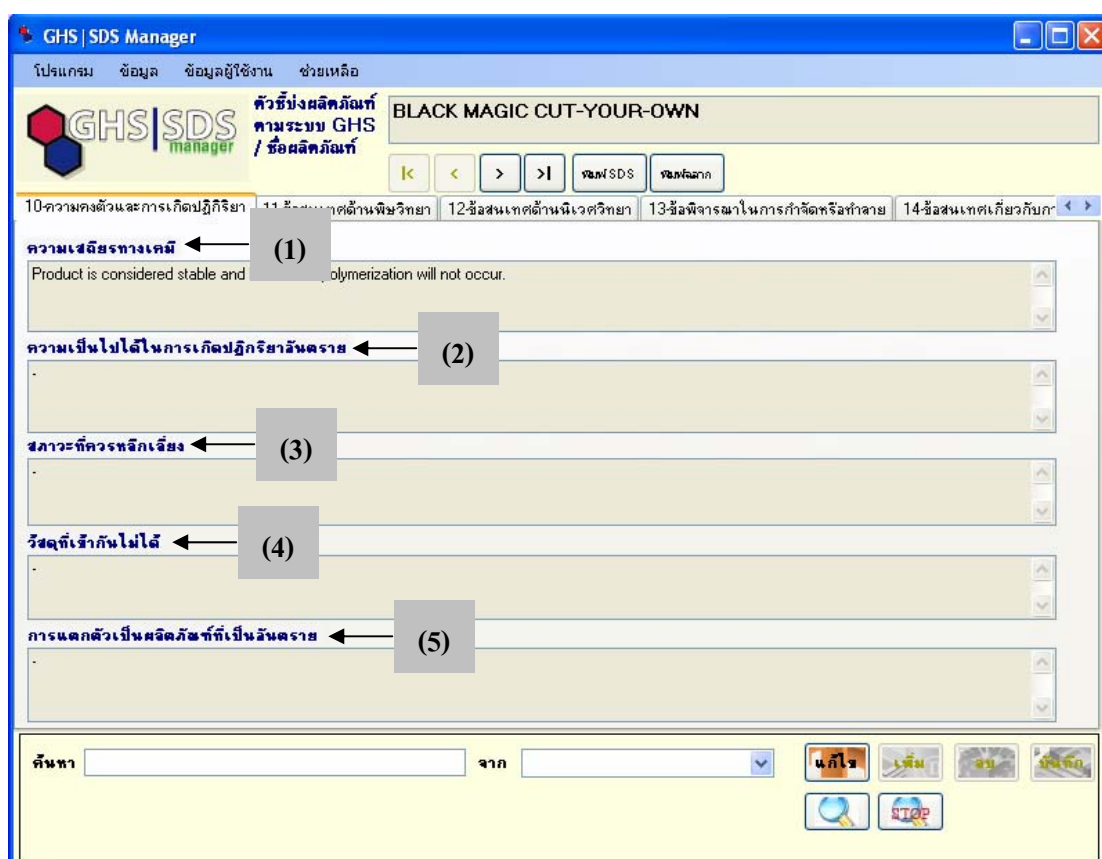
- สถานะ (ของแข็ง/ของเหลว/แก๊ส) และสี: Black pad with no odour; insoluble in water. กลิ่น: [empty]
- จุดพอลิเมอร์กลั่น (% ความเข้มข้น): [empty] PH: [empty] จุดเดือด (ซ): [empty] ช่วงเดือด(ซ): [empty]
- จุดหลอมเหลว/จุดเยือกแข็ง(ซ): [empty] อัตราการระเหย (ม.ม.): [empty]
- จุดวาบไฟ(ซ): [empty] อุณหภูมิที่จุดติดไฟได้เอง(ซ): [empty] LEL: [empty] UEL: [empty]
- ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (%): [empty] ความหนาแน่นไอ(อากาศ=1): [empty] อุณหภูมิการแตกตัวระดับโมเลกุล(ซ): [empty]
- ความดันไอ (ม.ม.ปรอท): [empty] สัมประสิทธิ์การแบ่งส่วนของ n-octanol ต่อ น้ำ: [empty] ความหนืด(mPa.sec): [empty]
- ความสามารถในการละลายน้ำที่(กรัม/100 มล.): [empty] ความสามารถในการจุดติดไฟได้เอง(ของแข็ง, แก๊ส) (ซ): [empty]

At the bottom, there is a search bar with 'ค้นหา' and 'จาก' labels, and a set of icons including 'แก้ไข', 'เพิ่ม', 'ลบ', 'พิมพ์', 'ค้นหา', and 'STOP'.

ภาพที่ 23 ตัวอย่างหน้าจอแสดงคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี

1.2.10 ความคงตัวหรือความเสถียรและการเกิดปฏิกิริยา

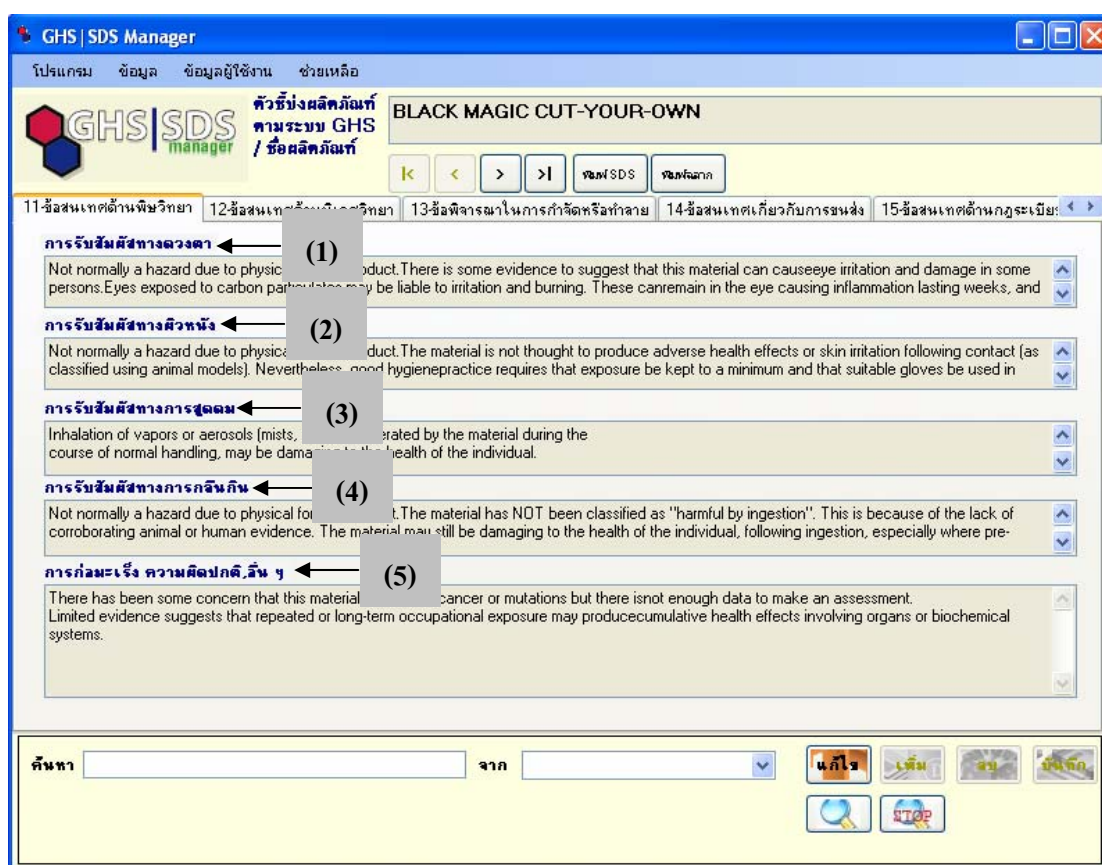
หน้าต่างนี้ประกอบด้วยข้อมูล (1) ความเสถียรทางเคมี (2) ความเป็นไปได้ในการเกิดปฏิกิริยาอันตราย (3) สภาพที่ควรหลีกเลี่ยง (4) วัสดุที่เข้ากันไม่ได้ และ (5) การแตกตัวเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นอันตราย ดังแสดงในภาพที่ 24 ซึ่งได้แสดงตำแหน่งของข้อมูลเหล่านี้ไว้ด้วย



ภาพที่ 24 ตัวอย่างหน้าจอแสดงความคงตัวหรือความเสถียรและการเกิดปฏิกิริยา

1.2.11 ข้อสนเทศด้านพิษวิทยา

หน้าต่างนี้ประกอบด้วยข้อมูล (1) การรับสัมผัสทางดวงตา (2) การรับสัมผัสทางผิวหนัง (3) การรับสัมผัสทางการสูดดม (4) การรับสัมผัสทางการกลืนกิน และ (5) การก่อมะเร็ง ความผิดปกติอื่นๆ ดังแสดงในภาพที่ 25 ซึ่งได้แสดงตำแหน่งของข้อมูลเหล่านี้ไว้ด้วย



ภาพที่ 25 ตัวอย่างหน้าจอแสดงข้อสนเทศด้านพิษวิทยา

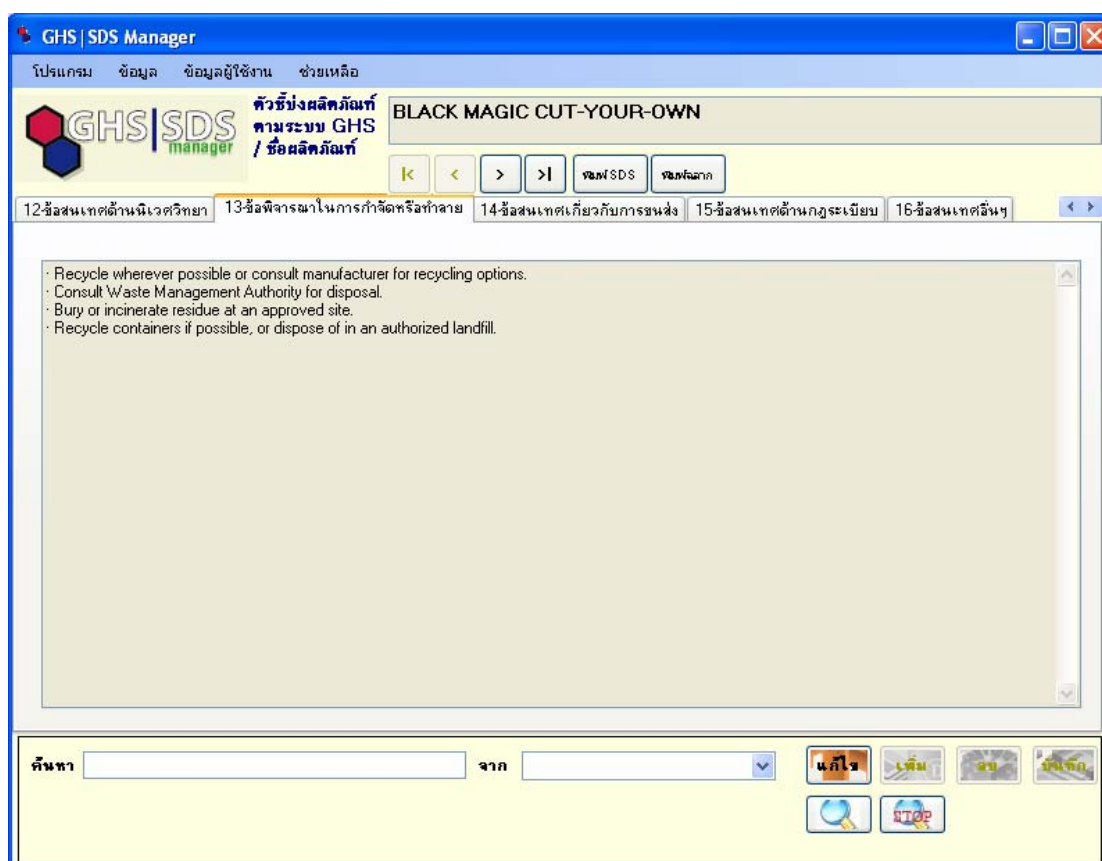
1.2.12 ข้อสนเทศด้านนิเวศวิทยา

หน้าต่างนี้ประกอบด้วยข้อมูล (1) ความเป็นพิษต่อระบบนิเวศน์ (ทางน้ำและระบบพื้นโลก ถ้ามี) (2) ความคงอยู่นาน (3) ความสามารถในการย่อยสลาย (4) ความสามารถในการสะสมทางชีวภาพ (5) สภาพที่เคลื่อนที่ได้ในดิน และ (6) ผลกระทบร้ายแรงที่อาจเกิดขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 26 ซึ่งได้แสดงตำแหน่งของข้อมูลเหล่านี้ไว้ด้วย

ภาพที่ 26 ตัวอย่างหน้าจอแสดงข้อสนเทศด้านนิเวศวิทยา

1.2.13 ข้อพิจารณาในการกำจัดหรือทำลาย

หน้าดังนี้แสดงเฉพาะวิธีการกำจัดหรือทำลายสารเคมี ดังแสดงในภาพที่ 27



ภาพที่ 27 ตัวอย่างหน้าจอแสดงข้อพิจารณาในการกำจัดหรือทำลาย

1.2.14 ข้อสนเทศเกี่ยวกับการขนส่ง

หน้าต่างนี้ประกอบด้วยข้อมูล (1) หมายเลข UN (2) การเกิดมลภาวะทางทะเล (3) ชื่อที่ถูกต้องในการขนส่งตาม UN (4) ประเภทความเป็นอันตรายสำหรับการขนส่ง (5) กลุ่มการบรรจุ (ถ้ามี) และ (6) ข้อควรระวังพิเศษในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง ดังแสดงในภาพที่ 28 ซึ่งได้แสดงตำแหน่งของข้อมูลเหล่านี้ไว้ด้วย

The screenshot shows the 'GHS | SDS Manager' application window. The main form is titled 'BLACK MAGIC CUT-YOUR-OWN'. It contains several input fields and buttons. The fields are labeled as follows:

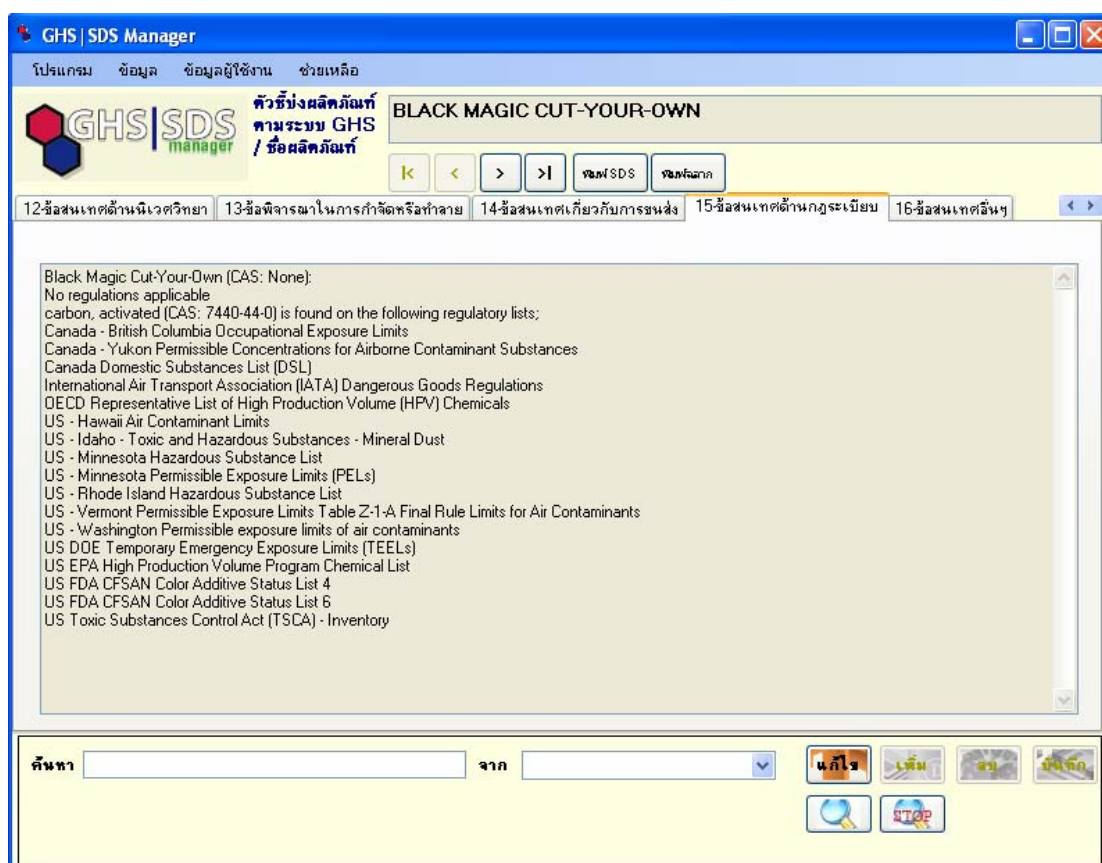
- (1) หมายเลข UN (UN Number)
- (2) การเกิดมลภาวะทางทะเล (ทะเล/ไม่ทะเล) (Marine Pollution (Sea/No Sea))
- (3) ชื่อที่ถูกต้องในการขนส่งตาม UN (Correct Name in English for Transport)
- (4) ประเภทความเป็นอันตรายสำหรับการขนส่ง (Hazard Class for Transport)
- (5) กลุ่มการบรรจุ (ถ้ามี) (Packaging Group (if any))
- (6) ข้อควรระวังพิเศษในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง (Special Precautions in the Transport Section)

The form also includes a search bar at the bottom with 'ค้นหา' (Search) and 'จาก' (From) fields, and a set of buttons: 'แก้ไข' (Edit), 'เพิ่ม' (Add), 'ลบ' (Delete), 'บันทึก' (Save), 'ดู' (View), and 'STOP'.

ภาพที่ 28 ตัวอย่างหน้าจอแสดงข้อสนเทศเกี่ยวกับการขนส่ง

1.2.15 ข้อสนเทศด้านกฎระเบียบ

หน้าตานี้แสดงกฎระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวกับการจัดการสารเคมีของประเทศต่างๆ ซึ่งเอกสาร SDS ของสารเคมีต้องอ้างอิงตามกฎระเบียบเหล่านี้ (ดูภาพที่ 29)



ภาพที่ 29 ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลข้อสนเทศด้านกฎระเบียบ

1.2.16 ข้อสนเทศอื่นๆ

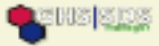
หน้าต่าง นี้ประกอบด้วยข้อมูล (1) เอกสารฉบับที่ (2) แหล่งที่มาของเอกสาร SDS (3) วันที่และรายละเอียดในการจัดทำและปรับปรุงแก้ไขเอกสาร SDS (4) คำอธิบายความหมาย/คำย่อที่สำคัญ และ (5) บทความ เอกสารอ้างอิง ดังแสดงในภาพที่ 30 ซึ่งได้แสดงตำแหน่งของข้อมูลเหล่านี้ไว้ด้วย

ภาพที่ 30 ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลข้อสนเทศอื่นๆ

1.3 การแสดงรายงานของโปรแกรมการจัดการสารเคมีที่ได้พัฒนานี้

โปรแกรมที่ได้พัฒนานี้สามารถแสดงรายงานได้ 2 รูปแบบคือ รูปแบบของเอกสาร SDS และ ฉลากสารเคมี (ภาพที่ 31 และ 32 ตามลำดับ) โดยมีข้อมูลสารเคมีที่เป็นไปตามที่ระบบ GHS ได้กำหนดไว้ อย่างไรก็ตามระบบดังกล่าวมิได้กำหนดรายละเอียดอื่นๆ เช่น ขนาดตัวอักษรที่ใช้ในเอกสาร SDS และฉลากสารเคมี รวมทั้ง การจัดวางตำแหน่งของข้อมูลต่างๆ ที่ปรากฏบนฉลากสารเคมี เป็นต้น

ภาพที่ 31 แสดงหน้าแรกของรายงานที่อยู่ในรูปเอกสาร SDS ซึ่งหลังจากที่ผู้ใช้งานได้ค้นเจอฐานข้อมูลของสารเคมีที่ต้องการแล้ว (Black Magic Cut-Your-Own) ผู้ใช้งานได้กดปุ่มพิมพ์เอกสาร SDS ดังกล่าวซึ่งมีทั้งสิ้น 11 หน้า

 safety data sheet	
ส่วนที่ 1-ชื่อสารเคมีและชื่อผู้ผลิต ตัวขึ้นบิลด์ภัณฑ์ตามระบบ ghs/ชื่อผลิตภัณฑ์ BLACK MAGIC CUT-YOUR-OWN ภาควิชาเคมี Used according to manufacturer's directions. For product 90.00. 00	
ผู้ผลิต/ผู้จัดจำหน่าย Company: Mars Fishcare North America Inc Company: Mars Fishcare North America Inc Inc Address: Address: 50 East Hamilton Street PO Box 218 Chalfont Chalfont PA, 18914 PA, 18914-0218 USA/USA Telephone: +1 215 822 8181 Telephone: +1 215 822 8181	การติดต่อในกรณีฉุกเฉิน Tel: +1800 222 1222 (US Only)
ส่วนที่ 2-ข้อมูลเกี่ยวกับอันตราย ประเภทของสารตามระดับ ghs Eye Irritation Category 2B Respiratory Irritation Category 3	
ข้อความที่เป็นคำเตือน WARNING Avoid breathing dust/fume/gas/mist/spray. Wash thoroughly after handling. Use only outdoors or in a well-ventilated area.	

ภาพที่ 31 ตัวอย่างหน้าแรกของเอกสาร SDS ที่ผลิตโดยโปรแกรมที่ได้พัฒนานี้

ภาพที่ 32 แสดงตัวอย่างรายงานที่อยู่ในรูปของฉลากสารเคมี ที่พร้อมใช้งานได้ทันทีของสารเคมีชื่อ Black Magic Cut-Your-Own ซึ่งผู้ใช้งานสามารถสั่งพิมพ์ฉลากสารเคมีนี้โดยกดปุ่มพิมพ์ฉลาก ซึ่งโปรแกรมที่พัฒนานี้ได้เตรียมขนาดของฉลากไว้ 3 ขนาด คือ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ เพื่อให้เหมาะสมกับขนาดภาชนะที่มีใช้ในโรงงาน ข้อมูลที่ปรากฏในฉลากสารเคมีนี้ที่ประกอบด้วยข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีทั้งสิ้น 6 ส่วน และรูปสัญลักษณ์ ตามระบบ GHS กำหนด

BLACK MAGIC CUT-YOUR-OWN	
ผู้ผลิต/จัดจำหน่าย Company: Mars Fishcare North America Inc Company: Mars Fishcare North America Inc Inc Address: Address: 50 East Hamilton Street PO Box 218 Chalfont Chalfont PA, 18914 PA, 18914-0218 USA USA Telephone: +1 215 822 8181 Telephone: +1 215 822 8181 Fax: +1 215 822 1906 หมายเลขโทรศัพท์ฉุกเฉิน Tel: +1800 222 1222 (US Only)	  WARNING Avoid breathing dust/fume/gas/mist/vapours/spray. Wash thoroughly after handling. Use only outdoors or in a well-ventilated area. การปฐมพยาบาล -

ภาพที่ 33 ตัวอย่างฉลากสารเคมีของสาร Black Magic Cut-Your-Own ที่สามารถนำไปติดภาชนะได้ทันที

1.4 การตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมจัดการสารเคมีตามระบบ GHS

ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความถูกต้องในการใช้งานโปรแกรมนี้ ด้วยการกดทุกปุ่มที่มีในทุกหน้าต่างถ้าพบว่าผลการดำเนินการไม่เป็นไปตามที่ได้ออกแบบไว้ ผู้วิจัยก็จะแก้ไขที่ใดจนกว่าจะถูกต้องตามต้องการ

2. การวัดความพึงพอใจการใช้โปรแกรมการจัดการสารเคมีตามระบบ GHS

2.1 ข้อมูลสถานภาพส่วนบุคคล

ในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดให้ผู้ปฏิบัติงาน และผู้ควบคุมฐานข้อมูลสารเคมีในกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตสีทดลองใช้งานโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น และกรอกแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจการใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น จำนวนทั้งสิ้น 30 คน ซึ่งจากข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพส่วนบุคคลของผู้ปฏิบัติงาน และผู้ควบคุมฐานข้อมูลสารเคมีที่กรอกในแบบสอบถามสามารถวิเคราะห์ผลได้ ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลส่วนบุคคล	ความถี่	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	23	76.67
หญิง	7	23.33
รวม	30	100.00
2. อายุ		
21-30 ปี	12	40.00
31-40 ปี	14	46.67
41-50 ปี	4	13.33
51-60 ปี	0	0.00
รวม	30	100.00
3. ระดับการศึกษาสูงสุด		
ปวช.-ปวส.	25	83.33
ปริญญาตรี	5	16.67
สูงกว่าปริญญาตรีขึ้นไป	0	0.00
รวม	30	100.00

ตารางที่ 9 ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ข้อมูลส่วนบุคคล	ความถี่	ร้อยละ
4. ระยะเวลาในการปฏิบัติงานด้านอาชีพอนามัยและความปลอดภัย		
ต่ำกว่า 3 ปี	6	20.00
3-5 ปี	7	23.33
6-8 ปี	10	33.33
8 ปีขึ้นไป	7	23.33
รวม	30	100.00
5. ท่านมีความรู้เกี่ยวกับสารเคมีอันตรายและวัตถุอันตรายมาก่อนหรือไม่ และได้รับข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมีอันตรายและวัตถุอันตรายจากที่ใด		
ไม่มี	0	0.00
มี การเรียน การสอนในสถานศึกษา	6	20.00
มี การอบรมจากสถาบันฝึกอบรม	6	20.00
มี คำแนะนำจากบริษัทผู้จัดทำนาย	0	0.00
มี เว็บไซต์	0	0.00
มี จากการทำงาน	18	60.00
รวม	30	100.00
6. ท่านทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมฐานข้อมูลสารเคมี หรือไม่		
ใช่	1	3.33
ไม่ใช่	29	96.67
รวม	30	100.00
7. ท่านใช้ออกสาร SDS ประกอบการทำงานหรือไม่		
ใช่	30	100.00
ไม่ใช่	0	0.00
รวม	30	100.00

ตารางที่ 9 ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ข้อมูลส่วนบุคคล	ความถี่	ร้อยละ
8. ความถี่ในการใช้งานเอกสาร SDS หรือการ ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับเอกสาร SDS		
ทุกวัน	0	0.00
1-6 ครั้งต่อสัปดาห์	5	16.67
1-3 ครั้งต่อเดือน	25	83.33
1-11 ครั้งต่อปี	0	0.00
รวม	30	100.00

จากข้อมูลสถานภาพส่วนบุคคลที่แสดงในตารางที่ 9 สามารถสรุปได้ว่า ผู้ปฏิบัติงานและผู้ควบคุมฐานข้อมูลสารเคมีในกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตสีเป็นเพศชายสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 76.67 โดยอายุของผู้กรอกแบบสอบถามนี้ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 46.47 รองลงมา และ ร้อยละ 40 อยู่ในช่วง 21-30 ปี ร้อยละ 83.33 ของผู้กรอกแบบสอบถามจบการศึกษาในระดับ ปวช.-ปวส. ปฏิบัติงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยมาแล้วสูงสุด 6-8 ปี คิดเป็นร้อยละ 33.33 ซึ่งผู้กรอกแบบสอบถามทุกคนนี้มีความรู้เกี่ยวกับสารเคมีอันตรายและวัตถุอันตรายมาก่อน โดยได้รับข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมีอันตรายและวัตถุอันตรายจากการทำงานสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 60.00 และมีความจำเป็นต้องใช้เอกสาร SDS ประกอบการทำงานทุกคน และมีเพียง 1 คนเท่านั้นที่เป็นทั้งผู้ใช้และผู้ควบคุมฐานข้อมูล ซึ่งมีหน้าที่กรอกรายละเอียดของสารเคมี โดยความถี่ในการใช้งานเอกสาร SDS หรือการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับเอกสาร SDS สูงสุด เฉลี่ย 1-3 ครั้งต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 83.33

2.2 ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจการใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น

ผู้ปฏิบัติงาน และผู้ควบคุมฐานข้อมูลสารเคมีในกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตสี จำนวนทั้งสิ้น 30 คน ได้ทดลองใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น ซึ่งโปรแกรมนี้ครอบคลุมการติดตั้งโปรแกรม การค้นหาข้อมูลสารเคมีจากฐานข้อมูล การพิมพ์เอกสาร SDS และฉลากสารเคมี พร้อมทั้งกรอกแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจการใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น โดยระดับความพึงพอใจในการใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นได้แบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ พึงพอใจมากที่สุด จนถึงไม่พึงพอใจ โดยแทนด้วยเลข 5 – 1 ตามลำดับ ตารางที่ 10 แสดงความเห็นของผู้กรอกแบบสอบถาม

ตารางที่ 10 ความพึงพอใจการใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น

ข้อมูลส่วนบุคคล	ค่าเฉลี่ย	ผลการประเมิน
1. ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมการจัดการสารเคมีตามระบบ GHS	3.90	พึงพอใจมาก
2. ความยาก-ง่ายในการเข้าสู่โปรแกรมการจัดการสารเคมีตามระบบ GHS	3.97	พึงพอใจมาก
3. รูปแบบและลำดับของข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบระบบฐานข้อมูลที่นำเสนอ (เอกสาร SDS+ฉลาก)	3.93	พึงพอใจมาก
4. ความครบถ้วนและสมบูรณ์ของข้อมูลที่นำเสนอ	3.87	พึงพอใจมาก
5. ความสวยงาม และความน่าใช้งานของหน้าจอแสดงผล	4.03	พึงพอใจมาก
6. ความคมชัด ชนิด และขนาดปกติของตัวอักษร	4.33	พึงพอใจมากที่สุด
7. ความเข้าใจข้อมูล และภาษาที่ใช้ในเอกสาร SDS	3.70	พึงพอใจมาก
8. ระดับความพึงพอใจของท่านในการใช้งานโปรแกรมการจัดการสารเคมีตามระบบ GHS โดยรวม	3.90	พึงพอใจมาก

จากคำถามเกี่ยวกับการติดตั้งและใช้งานโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นที่แสดงในตารางที่ 10 พบว่า ผู้ปฏิบัติงาน และผู้ควบคุมฐานข้อมูลสารเคมีในกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตสี มีความพึงพอใจการติดตั้งโปรแกรม การเข้าสู่โปรแกรม รูปแบบและลำดับของข้อมูล ความครบถ้วนและความสมบูรณ์ของข้อมูล ความสวยงามและความน่าใช้งานของหน้าจอแสดงผล รวมถึงความเข้าใจข้อมูล และภาษาที่ใช้กับโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นในระดับมาก ส่วนความคมชัด ชนิด และขนาดปกติของตัวอักษรของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น พบว่า มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด สำหรับความถูกต้องของรายละเอียดของสารเคมีที่ปรากฏในโปรแกรมการจัดการสารเคมีนี้ได้รับการรับรองจาก 2 ฝ่าย คือฝ่ายโรงงานผู้ผลิตสารเคมีที่เป็นผู้จัดทำเอกสาร SDS และส่งให้โรงงานผลิตสีในรูปแบบของกระดาษ โดยมีลายเซ็นรับรองความถูกต้องของเอกสาร และฝ่ายผู้ควบคุมฐานข้อมูลที่ต้องทำการป้อนรายละเอียดเหล่านี้ลงในโปรแกรมการจัดการสารเคมีนี้ ซึ่งจะต้องทำการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาที่ได้ป้อน

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

โปรแกรมการจัดการสารเคมีอันตรายตาม GHS ที่ได้พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยหน้าจอแสดงผลข้อมูลความปลอดภัยสารเคมีไว้จำนวน 16 ส่วน และกำหนดให้โปรแกรมการจัดการสารเคมีตามระบบ GHS สามารถจัดทำข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี และฉลากสารเคมีในรูปแบบเอกสารได้ตามรูปแบบที่ระบบ GHS กำหนด ซึ่งสะดวกต่อการใช้งาน และเมื่อนำไปให้ผู้ปฏิบัติงานและผู้ควบคุมฐานข้อมูลสารเคมีในกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตสี จำนวนทั้งสิ้น 30 คน ซึ่งเป็นผู้สร้างและใช้งานฐานข้อมูลสารเคมีโดยตรงเป็นผู้ทดสอบใช้งานโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น พบว่า ผู้ปฏิบัติงานและผู้ควบคุมฐานข้อมูลสารเคมีในกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตสีมีความพึงพอใจโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นโดยรวมในระดับมาก เนื่องจาก โปรแกรมมีจุดเด่น คือ หน้าจอแสดงผลมีชนิด ขนาด และความคมชัดของตัวอักษร และยังมีหน้าจอแสดงผลที่สวยงาม น่าใช้งาน

ข้อเสนอแนะ

1. ควรเพิ่มการเชื่อมโยงฐานโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นกับฐานข้อมูลสารเคมีอื่นๆ ที่ได้รับความสนใจและเป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน เช่น www.Chemtrack.org หรือ www.pcd.go.th เป็นต้น เพื่อความสะดวกของผู้ใช้งานที่ต้องการข้อมูลสารเคมีเพิ่มเติม
2. เพิ่มฟังก์ชันการทำงานในโปรแกรมให้หลากหลาย เพื่อเพิ่มความน่าสนใจในการใช้โปรแกรมมากขึ้น

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. 2552. ข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี. บทความความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี. แหล่งที่มา: <http://www.msds.pcd.go.th>, 2 มกราคม 2552.

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2548. การจำแนกประเภทและติดฉลากสารเคมีที่เป็นระบบเดียวกันทั่วโลก. กรมโรงงานอุตสาหกรรม, พิมพ์ครั้งที่ 1, มิถุนายน 2548. แหล่งที่มา: <http://www.unece.org/trans/danger.danger.htm>, 2 มกราคม 2552.

มานะ สุวรรณ. 2552. การสื่อสารเพื่อความปลอดภัย. คู่มือความปลอดภัยสารเคมี. แหล่งที่มา: <http://www.thaiblogonline.com>, 2 มกราคม 2552.

เคลิณวิทย์. 2550. เพลิงไหม้โรงงานผลิตถุงยางส่งออก บริษัทเมดิโกลฟ จำกัด อ.เมืองปทุมธานี. หนังสือพิมพ์เดลินิวส์, ฉบับที่ 20/942, วันอังคารที่ 13 กุมภาพันธ์ 2550. แหล่งที่มา: <http://www.eerg.eng.rmutp.ac.th>, 2 มกราคม 2552.

ธนาคารเพื่อการนำเข้าและส่งออกแห่งประเทศไทย. 2550. ระบบ GHS...การบังคับใช้ใกล้เข้ามาทุกขณะ. ส่วนวิเคราะห์เศรษฐกิจ, ฝ่ายวิชาการ, ธนาคารเพื่อการนำเข้าและส่งออกแห่งประเทศไทย.

ประกาศกระทรวงมหาดไทย. 2534. ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย. แหล่งที่มา: <http://www.siamsafety.com>, 2 มกราคม 2552.

2535. พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ.2535. แหล่งที่มา: <http://www.siamsafety.com>, 2 มกราคม 2552.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2552. ข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี. ระบบฐานข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี. แหล่งที่มา: <http://www.chemtrack.org>, 25 มกราคม 2552.

พงษ์ศักดิ์ ชัยศิริประเสริฐ และ ปรีศนา สิริอาษา. 2545. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้สารเคมี.

สถาบันกัณฑ์และพัฒนาลิตผลทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร,

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. 2549. คู่มือเรียน Visual Basic 2005. บริษัท โปรวิชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ.

มหาวิทยาลัยเทกซัสเอแอนด์เอ็ม. 2552. รูปแบบฉลากสารเคมี. คู่มือการจัดการสารเคมี.

แหล่งที่มา: <http://www.safety.science.tamu.edu>, 2 มกราคม 2552.

สำนักงานพาณิชย์ประจำกรุงบรัสเซลส์. 2549. รายงานสรุปผลการวิเคราะห์การบังคับใช้ระบบ

สากลในการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์เคมีและการติดฉลาก (GHS). แหล่งที่มา:

<http://news.thaieurope.net>, 2 มกราคม 2552.

สุทธีวรรณ พิระศักดิ์โสภณ. 2547. วิธีทางสถิติสำหรับการวิจัย. ศูนย์พัฒนาทรัพยากรการศึกษา,

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

สุปราณี จงดีไพศาล. 2546. ระบบสากลการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์เคมีและการติดฉลาก: วิเคราะห์

ผลกระทบต่อภาครัฐ ภาคธุรกิจ และภาคประชาสังคมของไทย. ใน รายงานการประชุม
ทางวิชาการเวทีสาธารณะ ครั้งที่ 1, สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, กรุงเทพฯ.

Microsoft company. 2009. **Microsoft access 2003**. Microsoft access 2003 manual. Available

Source: <http://www.microsoft.com>, Jan 15, 2009.

The American National Standards Institute. 1993. **American National Standard Z400.1-1993**.

ANSI Z400.1-1993. Available Source: <http://www.labsafety.com>, Jan 2, 2009.

Likert, R. 1932. **A Technique for the Measurement of Attitudes**. Archives of psychology.

New York.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแบบสอบถามความพึงพอใจการใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น

แบบสอบถามความพึงพอใจการใช้โปรแกรมการที่พัฒนาขึ้น

- คำชี้แจง : 1. แบบสอบถามฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิจัยตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จึงใคร่ขอความกรุณาจากผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่านตอบแบบสอบถามตามความรู้สึกและความคิดเห็นที่เป็นจริงมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ซึ่งข้อมูลที่ท่านตอบในแบบสอบถามนี้ไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อการปฏิบัติหน้าที่ความรับผิดชอบของท่านแต่ประการใด เนื่องจากแบบสอบถามนี้ใช้ใช้เพื่อการวิจัยเท่านั้น
2. แบบสอบถามมีทั้งหมด 2 ส่วน กรุณาตอบให้ครบทุกข้อ
3. กรุณาทำเครื่องหมาย $\surd$ ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกและความคิดเห็นของท่าน
-

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพส่วนบุคคล

1. เพศ

☐

ชาย

☐

หญิง

2. อายุ

☐

21-30 ปี

☐

31-40 ปี

☐

41-50 ปี

☐

51-60 ปี

3. ระดับการศึกษาสูงสุด

☐

ปวช.-ปวส.

☐

ปริญญาตรี

☐

สูงกว่าปริญญาตรีขึ้นไป

4. ระยะเวลาในการปฏิบัติงานด้านอาชีพอนามัยและความปลอดภัย

☐

ต่ำกว่า 3 ปี

☐

3-5 ปี

☐

6-8 ปี

☐

8 ปีขึ้นไป

5. ท่านมีความรู้เกี่ยวกับสารเคมีอันตรายและวัตถุอันตรายมาก่อนหรือไม่ และได้รับข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมีอันตรายและวัตถุอันตรายจากที่ใด

☐

ไม่มี

☐

มี ได้รับข้อมูลจาก

..... การเรียน การสอนในสถานศึกษา

..... การอบรมจากสถาบันฝึกอบรม

..... คำแนะนำจากบริษัทผู้จัดทำหน้าย

..... เว็บไซต์

..... จากการทำงาน

6. ท่านทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมฐานข้อมูลสารเคมี หรือไม่

☐

ใช่

☐

ไม่ใช่

7. ท่านใช้เอกสาร SDS ประกอบการทำงาน หรือไม่

☐

ใช่

☐

ไม่ใช่

8. ความถี่ในการใช้งานเอกสาร SDS หรือการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับเอกสาร SDS

☐

ทุกวัน

☐

1-6 ครั้งต่อสัปดาห์

☐

1-3 ครั้งต่อเดือน

☐

1-11 ครั้งต่อปี

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้งานโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น

คำถาม	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	ไม่พึงพอใจ (1)
1. ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมการจัดการสารเคมีตามระบบ GHS					
2. ความยาก-ง่ายในการเข้าสู่โปรแกรมการจัดการสารเคมีตามระบบ GHS					

คำถาม	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	ไม่พึงพอใจ (1)
3. รูปแบบและลำดับของ ข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบระบบ ฐานข้อมูลที่น่าเสนอ (เอกสาร SDS+ฉลาก)					
4. ความครบถ้วนและสมบูรณ์ ของข้อมูลที่น่าเสนอ					
5. ความสวยงาม และความน่า ใช้งานของหน้าจอแสดงผล					
6. ความคมชัด ชนิด และ ขนาดปกติของตัวอักษร					
7. ความเข้าใจข้อมูล และ ภาษาที่ใช้ในเอกสาร SDS					
8. ระดับความพึงพอใจของ ท่านในการใช้งานโปรแกรม การจัดการสารเคมีตามระบบ GHS โดยรวม					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ หรือสิ่งที่ต้องการเพิ่มเติมในโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น คือ.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ข

คู่มือการใช้โปรแกรมการจัดการสารเคมีตามระบบ GHS

คู่มือการใช้โปรแกรม

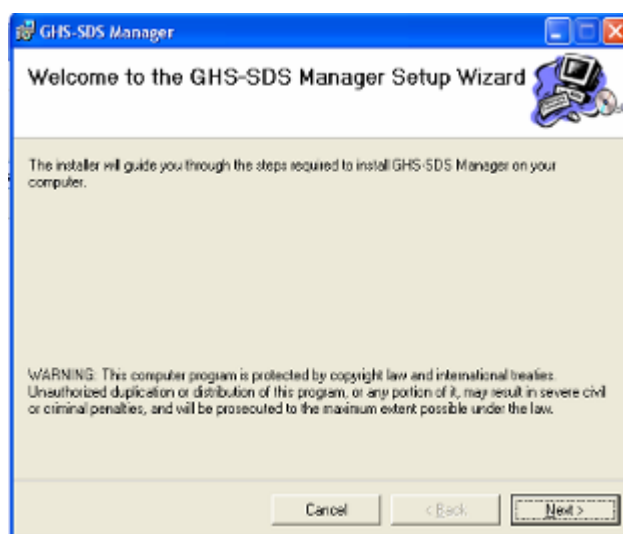


สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 การติดตั้งโปรแกรม	3
บทที่ 2 การเปิดโปรแกรม	6
บทที่ 3 การใช้งานโปรแกรม	7
3.1 การใช้งานโปรแกรม	7
3.1.1 การค้นหาสารเคมี	8
3.1.2 การพิมพ์เอกสาร SDS และฉลากสารเคมี	9
3.2 การสร้างฐานข้อมูล	11
3.2.1 การกรอกข้อมูล	11
3.2.2 การเพิ่มเติมข้อมูล และการแก้ไขข้อมูล	12

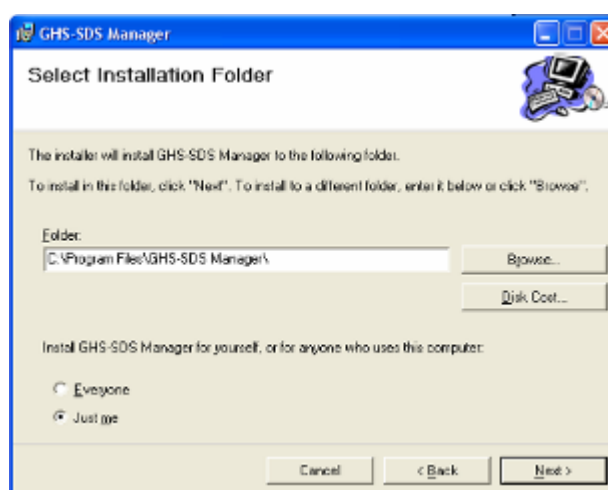
บทที่ 1 การติดตั้งโปรแกรม

1. นำแผ่นซีดีโปรแกรม GHS SDS Manager ใส่ในไดรฟ์ซีดีรอม
2. เปิด My Computer และดับเบิลคลิกที่ไดรฟ์ซีดีรอม
3. ดับเบิลคลิกที่ Setup.exe จะปรากฏหน้าต่างดังภาพที่ 1



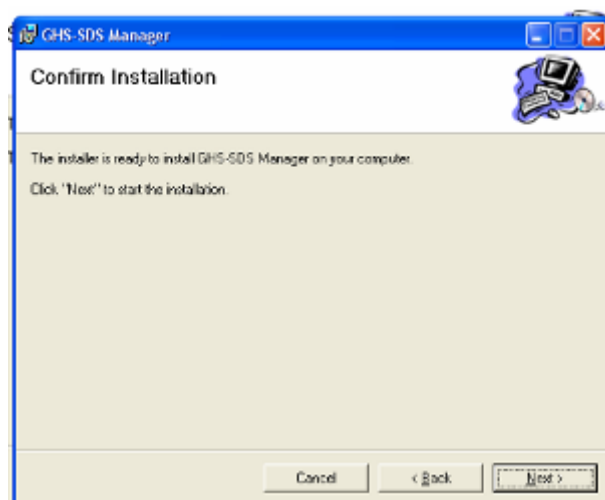
ภาพที่ 1 หน้าต่างแรกต้อนรับเข้าสู่โปรแกรม GHS SDS Manager

4. คลิกปุ่ม Next จะปรากฏหน้าต่างสำหรับกำหนด Folder ที่จะใช้ในการติดตั้งโปรแกรกดังภาพที่ 2



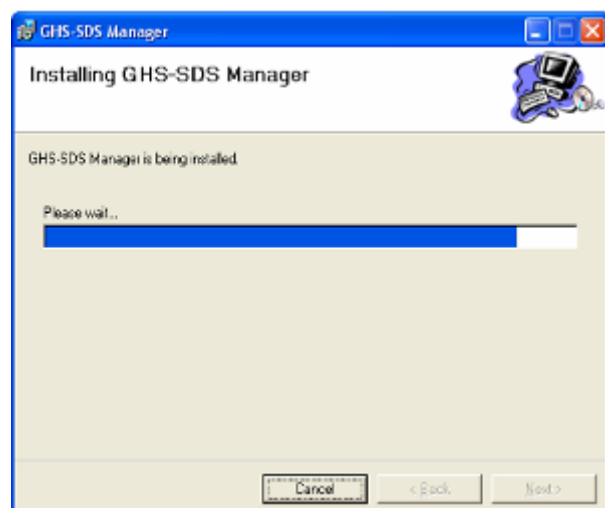
ภาพที่ 2 หน้าต่างกำหนด Folder การติดตั้งโปรแกรม

5. หากต้องการเปลี่ยน Folder ที่จัดเก็บโปรแกรมให้คลิกที่ปุ่ม Browse จากนั้นให้คลิกปุ่ม Next หรือ หากไม่ต้องการเปลี่ยน Folder ที่จัดเก็บโปรแกรมให้คลิกปุ่ม Next จะปรากฏหน้าต่างดังภาพที่ 3



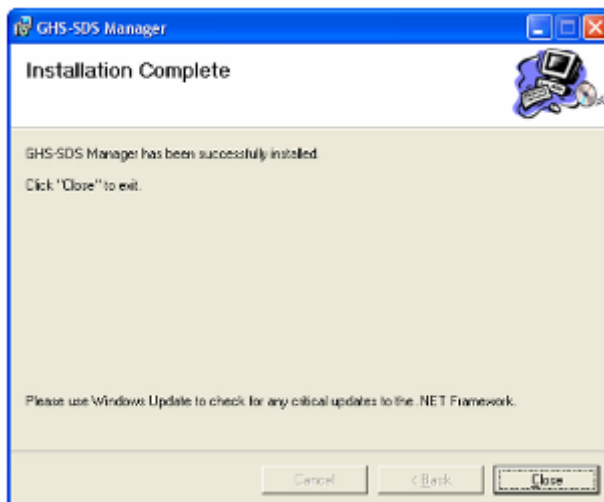
ภาพที่ 3 หน้าต่างแสดงการยืนยันการติดตั้งโปรแกรม

6. คลิกปุ่ม Next เพื่อยืนยันการติดตั้งโปรแกรม จะปรากฏหน้าต่างดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 หน้าต่างแสดงสถานะการติดตั้งโปรแกรม

7. เมื่อการติดตั้งโปรแกรมแล้วเสร็จจะปรากฏหน้าต่างดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 หน้าต่างแสดงผลการติดตั้งโปรแกรมแล้วเสร็จสมบูรณ์

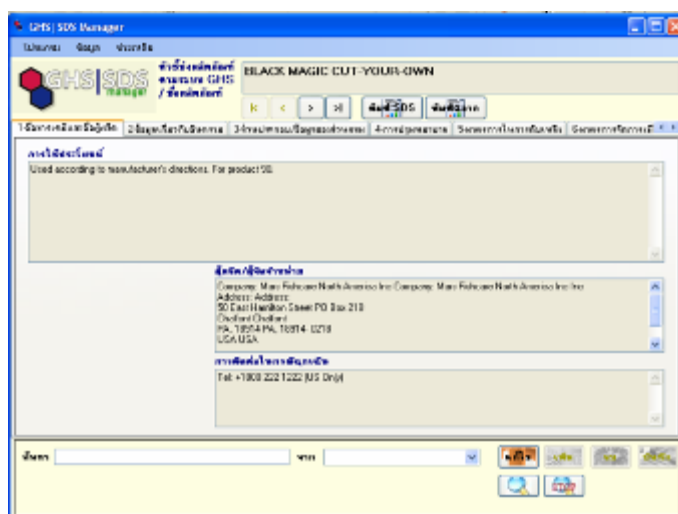
บทที่ 2 การเปิดโปรแกรม

1. เมื่อทำการติดตั้งโปรแกรมเสร็จสมบูรณ์ ผู้ใช้งานสามารถเปิดใช้โปรแกรมได้โดยดับเบิลคลิกที่ Shortcut บน Desktop ชื่อ “GHS SDS Manager” หรือคลิกที่ Start\All programs\GHS SDS Manager จะปรากฏหน้าต่างแสดงข้อกำหนดการใช้งานโปรแกรมดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 หน้าต่างแสดงข้อกำหนดการใช้งานโปรแกรม

2. เมื่อโปรแกรมเข้าสู่หน้าต่างแสดงข้อกำหนดการใช้งานโปรแกรมให้อ่านข้อกำหนดการใช้งานโปรแกรม หากยอมรับข้อกำหนดของโปรแกรมให้คลิกปุ่มยอมรับเพื่อเริ่มใช้งาน หรือปุ่มไม่ยอมรับข้อกำหนดของโปรแกรมให้คลิกไม่ยอมรับ หากไม่ต้องการใช้งาน
3. หลังจากคลิกปุ่มยอมรับแล้วจะปรากฏหน้าต่างข้อสารเคมีและชื่อผู้ผลิตดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 หน้าต่างแสดงข้อมูลสารเคมีเกี่ยวกับชื่อสารเคมีและชื่อผู้ผลิต

บทที่ 3 การใช้งานโปรแกรม

3.1 การใช้งานโปรแกรม

โปรแกรม GHS SDS Manager มีหน้าจอแสดงผลซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

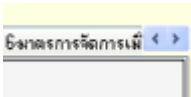
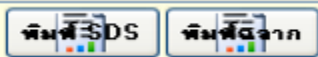
1) แถบเมนูบาร์ในหน้าจอแสดงผล ประกอบด้วยเมนูบาร์ 3 ชนิด คือ เมนูโปรแกรม เมนูข้อมูล และเมนูช่วยเหลือ ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แถบเมนูบาร์

2) ปุ่มฟังก์ชันต่างๆ

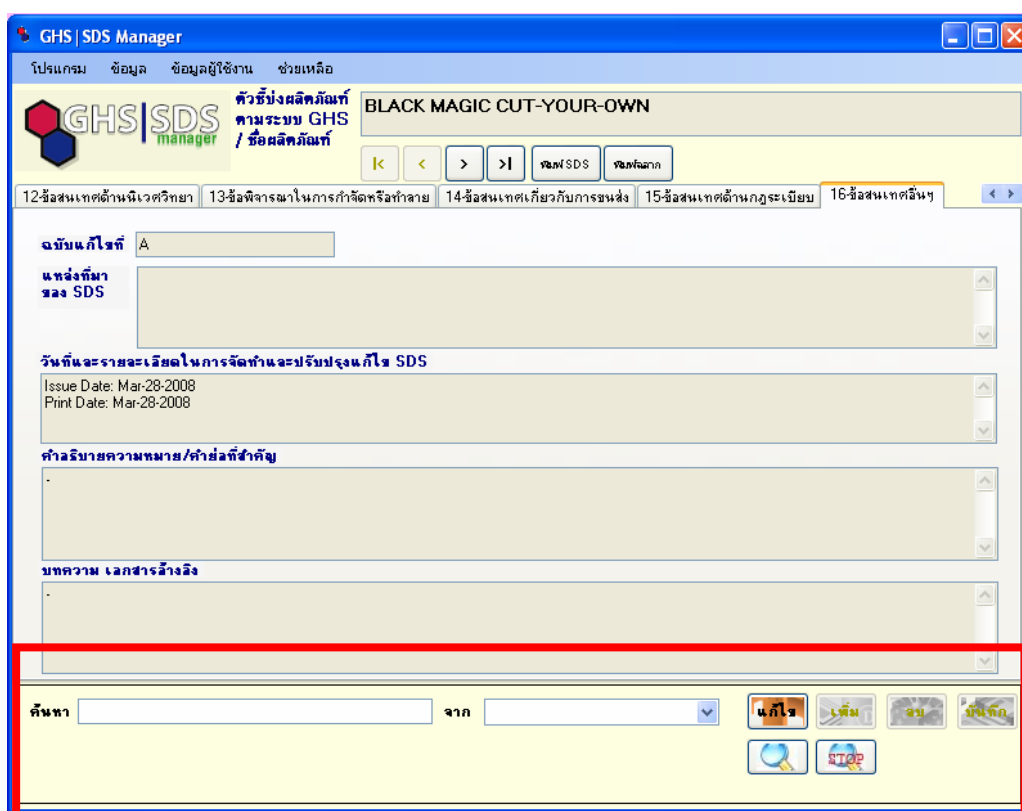
ตารางที่ 1 ตารางแสดงชนิดและหน้าที่ของปุ่มฟังก์ชันในหน้าต่างแสดงผล

ชนิดของปุ่มฟังก์ชัน	ทำหน้าที่
    	ปุ่มเลื่อนเพื่อไปยังเอกสาร SDS ถัดไป ปุ่มเลื่อนหน้า Tab เพื่อดูแต่ละส่วนของเอกสาร SDS ปุ่มแก้ไขข้อมูล ประกอบด้วย ▪ ปุ่มบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล (การใช้งานปกติไม่สามารถใช้งานได้) ▪ ปุ่มลบ เพื่อลบเอกสาร SDS ออกจากฐานข้อมูล (การใช้งานปกติไม่สามารถใช้งานได้) ▪ ปุ่มเพิ่ม เพื่อเพิ่มเอกสาร SDS ใหม่ (การใช้งานปกติไม่สามารถใช้งานได้) ▪ ปุ่มแก้ไข เพื่อแก้ไขเอกสาร SDS ปุ่มค้นหาและ หยุดค้นหา ปุ่มพิมพ์ SDS และ พิมพ์ฉลากสารเคมี

3) แถบเมนูแสดงหน้าต่างแสดงข้อมูลความปลอดภัยสารเคมีตามระบบ GHS จำนวน 16 หน้าต่าง

3.1.1 การค้นหาสารเคมี

การค้นหาข้อมูลสารเคมีสามารถค้นหาได้จากกล่องค้นหาข้อมูลสารเคมีในหน้าต่างแสดงผล ดังภาพที่ 9

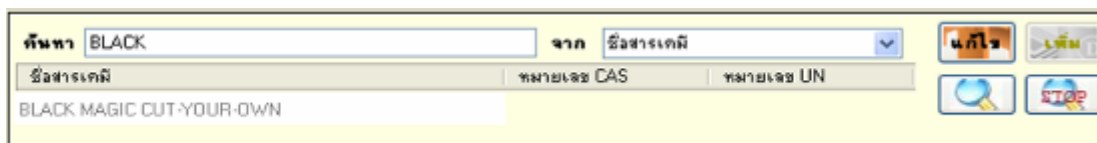


ภาพที่ 9 กล่องค้นหาข้อมูลสารเคมีในหน้าต่างแสดงผล

การค้นหาสารเคมีมีวิธีการ ดังนี้

- 1) ระบุคำที่ต้องการค้นหาในช่องค้นหา
- 2) เลือกประเภทของคำที่ต้องการค้นหาในช่องจาก
- 3) คลิกที่ปุ่ม  เพื่อเริ่มต้นการค้นหา ซึ่งจะปรากฏข้อมูลรายการที่ค้นหาดังภาพที่ 10

โดยสามารถ เลื่อน Scroll bar เพื่อเลือกรายการถัดไปได้



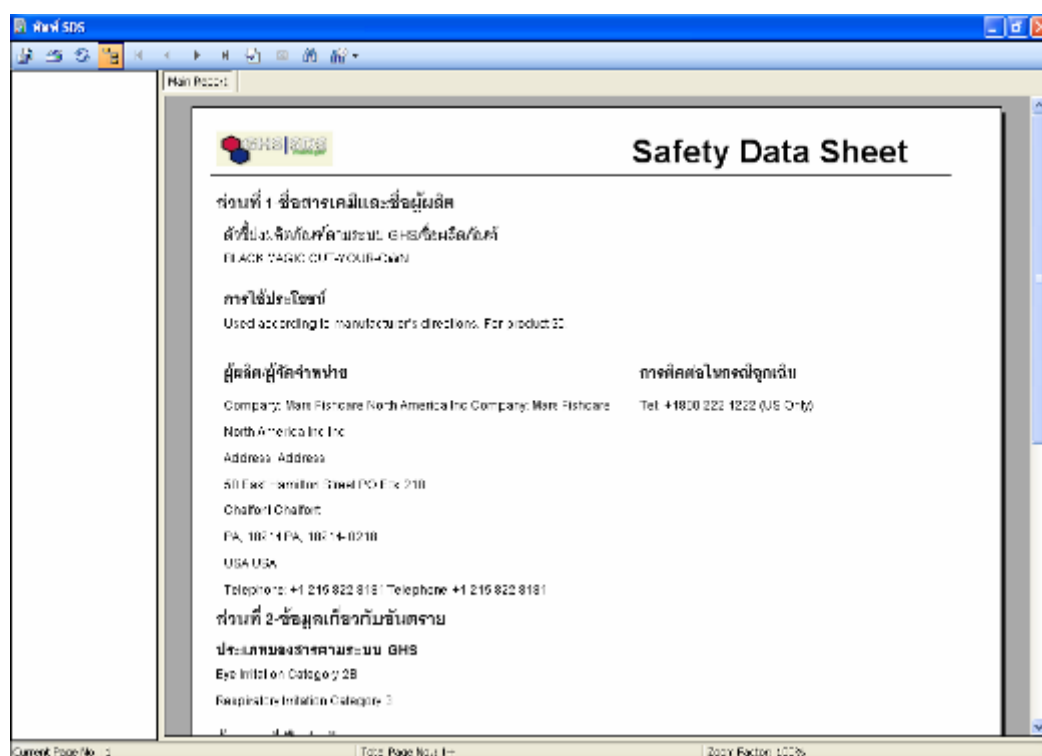
ภาพที่ 10 หน้าต่างแสดงข้อมูลรายการที่ค้นหา

- 4) เมื่อต้องการกลับเข้าสู่หน้าจอการทำงานปกติของโปรแกรมให้คลิก 

3.1.2 การพิมพ์เอกสาร SDS และฉลากสารเคมี

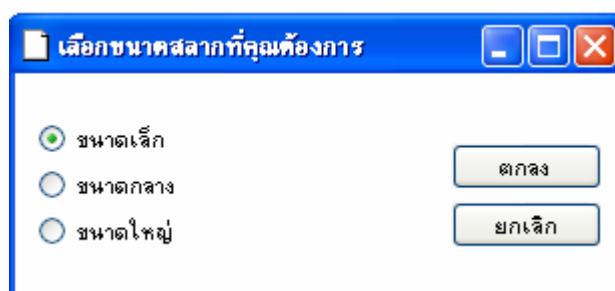
ผู้ใช้งานสามารถพิมพ์เอกสาร SDS และฉลากสารเคมีในรูปแบบรายงานได้ ดังนี้

- 1) พิมพ์รายงานเอกสาร SDS โดยคลิกที่ปุ่ม  จะปรากฏหน้าต่างแสดงผลดังแสดงในภาพที่ 11



ภาพที่ 11 หน้าต่างแสดงเอกสาร SDS ในรูปแบบรายงาน

2) พิมพ์ฉลากสารเคมี โดยคลิกที่ปุ่ม  จะปรากฏหน้าต่างแสดงผลดังแสดงในภาพที่ 12 (ก) ให้เลือกขนาดสารเคมีที่ต้องการพิมพ์ จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างฉลากสารเคมีขนาดที่ต้องการ ดังภาพที่ 12 (ข)



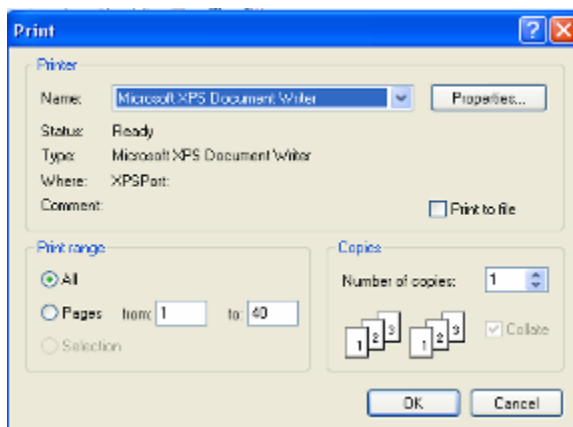
ภาพที่ 12 (ก) หน้าต่างแสดงการเลือกขนาดฉลากสารเคมี



ภาพที่ 12 (ข) หน้าต่างแสดงฉลากสารเคมีในรูปแบบรายงาน

3) จากนั้นคลิกที่ปุ่ม  จะปรากฏหน้าต่างในลักษณะดังภาพที่ 13 จากนั้นให้คลิกปุ่ม

OK

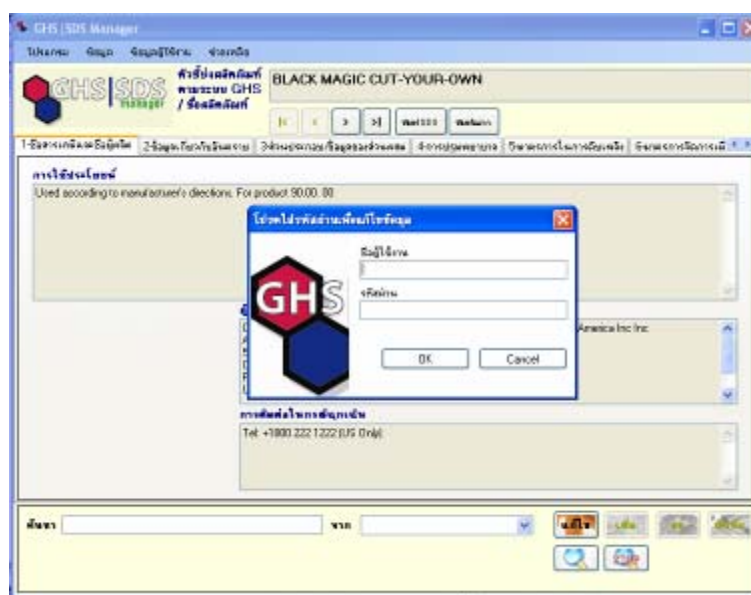


ภาพที่ 13 หน้าต่างแสดงฉลากสารเคมีในรูปแบบรายงาน

3.2 การสร้างฐานข้อมูล

3.2.1 การกรอกข้อมูล

1) คลิกเมนูบาร์ข้อมูล หรือ ปุ่ม  เพื่อเพิ่มรายการสารเคมีใหม่ โดยหน้าจอจะปรากฏหน้าต่างโปรคใส่รหัสผ่านเพื่อแก้ไขข้อมูลดังภาพที่ 14



ภาพที่ 14 หน้าต่างสำหรับใส่รหัสผ่านเพื่อแก้ไขข้อมูล

2) หลังจากใส่รหัสผ่านแล้วปุ่ม เพิ่ม ลบ และบันทึกจะเปลี่ยนสีและสามารถคลิกได้ แสดงว่าสามารถเพิ่มรายการสารเคมีในฐานข้อมูลได้

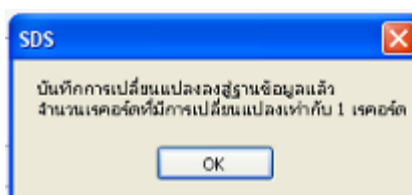
3) คลิก  หน้าจอโปรแกรมจะแสดงหน้าต่างแสดงผลที่เป็นฟอร์มเปล่า ผู้ใช้งานสามารถกรอกข้อมูลความปลอดภัยสารเคมีตามเอกสาร SDS ของระบบ GHS ให้ครบถ้วนทั้ง 16 หน้าต่าง จากนั้นให้คลิก  เพื่อทำการบันทึกข้อมูลที่กรอกลงฐานข้อมูลของโปรแกรม

4) การใส่สัญลักษณ์เตือนในฐานข้อมูลให้คลิก  เพื่อเลือกรูปภาพสัญลักษณ์ที่ต้องการใส่ หรือคลิก  เพื่อลบรูปภาพสัญลักษณ์ ดังภาพที่ 15 จากนั้นให้คลิก  เพื่อบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลของโปรแกรม



ภาพที่ 15 หน้าจอการใส่รูปภาพในฐานข้อมูลของโปรแกรม

5) เมื่อคลิกปุ่ม  แล้ว โปรแกรมจะแสดงสถานการณ์ทำงาน ดังภาพที่ 16 ให้คลิกปุ่ม OK เพื่อกลับสู่การทำงานปกติ



ภาพที่ 16 หน้าต่างแสดงสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงข้อมูลลงสู่ฐานข้อมูลของโปรแกรม

3.2.2 การเพิ่มเติมข้อมูล และการแก้ไขข้อมูล

การเพิ่มเติมข้อมูลและแก้ไขข้อมูลสารเคมีในฐานข้อมูลของโปรแกรม มีวิธีการ ดังนี้

- 1) คลิกเมนูบาร์ข้อมูล หรือปุ่ม  เพื่อเพิ่มรายการสารเคมีใหม่ โดยหน้าจอจะปรากฏหน้าต่างโปรดใส่รหัสผ่านเพื่อแก้ไขข้อมูลดังภาพที่ 14
- 2) เมื่อใส่รหัสผ่านแล้วปุ่ม เพิ่ม ลบ และบันทึกจะเปลี่ยนสีและสามารถคลิกได้ แสดงว่าสามารถเพิ่มรายการสารเคมีในฐานข้อมูลได้
- 3) หลังจากคลิกปุ่ม  แล้ว หน้าจอโปรแกรมจะแสดงหน้าต่างข้อมูลสารเคมีที่ต้องการแก้ไข ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเพิ่มข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูลในหน้าต่างข้อมูลความปลอดภัยสารเคมีทั้ง 16 หน้าต่างได้ตามที่ต้องการทันที เมื่อการเพิ่มข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูลแล้วเสร็จ จากนั้นคลิกปุ่ม  เพื่อทำการบันทึกข้อมูลที่กรอกลงฐานข้อมูลของโปรแกรม
- 4) การเพิ่มเติมข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูลในเอกสาร SDS ในฐานข้อมูล ให้คลิกปุ่ม  หน้าจอโปรแกรมจะแสดงหน้าต่างรายงาน SDS ให้แก้ไขข้อมูลในรายงาน SDS ในส่วนที่ต้องการ ซึ่งสามารถเพิ่มข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูลได้ทันที จากนั้น คลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลของโปรแกรม หากต้องการลบรายงาน SDS ของสารเคมีได้ออกจากฐานข้อมูล ให้คลิกปุ่ม  จากนั้นให้ คลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลของโปรแกรม
- 5) การเพิ่มเติมข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูลในฉลากสารเคมีในฐานข้อมูล ให้คลิกปุ่ม  หน้าจอโปรแกรมจะแสดงหน้าต่างฉลากสารเคมีที่การเพิ่มเติมข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูลให้คลิกปุ่ม  เพื่อเลือกรูปภาพสัญลักษณ์ หรือคลิก  เพื่อลบรูปภาพสัญลักษณ์ ดังภาพที่ 15 จากนั้นให้คลิกปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลของโปรแกรม
- 6) เมื่อคลิกปุ่ม  แล้ว โปรแกรมจะแสดงสถานการณ์การทำงาน ดังภาพที่ 16 ให้คลิกปุ่ม OK เพื่อกลับสู่การทำงานปกติ

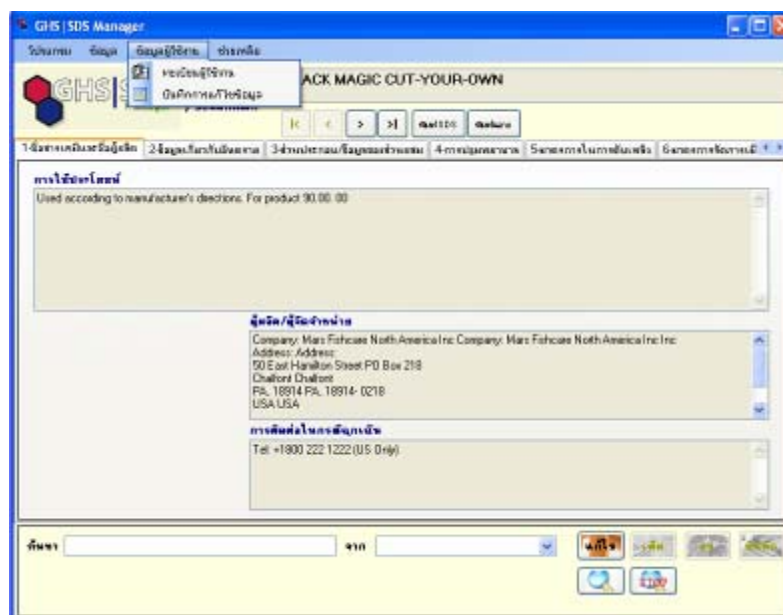
หมายเหตุ

1. การใช้โปรแกรม SDS Manager แบ่งเป็น 3 ระดับ ดังนี้

- 1.1 ผู้ใช้งานทั่วไป สามารถเปิดดูข้อมูลจากโปรแกรมโดยไม่ต้องใช้ User Name และ Password
- 1.2 ผู้ใช้งานระดับ Administrator สามารถกรอกข้อมูล และเพิ่มข้อมูล/แก้ไขข้อมูลได้โดยใช้

User Name และ Password ที่ได้รับซึ่งอยู่ในทะเบียนผู้ใช้งาน

1.3 ผู้ควบคุมฐานข้อมูล สามารถกรอกข้อมูล และเพิ่มข้อมูล/แก้ไขข้อมูล รวมถึงสามารถเปลี่ยนแปลงฐานข้อมูลทะเบียนผู้ใช้งาน โปรแกรม และตรวจสอบการกรอกข้อมูล และเพิ่มข้อมูล/แก้ไขข้อมูลของผู้ใช้งานระดับ Administrator ได้โดยใช้ User Name และ Password เฉพาะของ Super Administrator กรอกข้อมูล โดยคลิกที่เมนูบาร์ข้อมูลผู้ใช้งาน ดังภาพที่ 17



ภาพที่ 17 ทะเบียนผู้ใช้งาน และบันทึกการแก้ไขข้อมูล

2. คู่มือการใช้งานโปรแกรมสามารถศึกษาได้โดยคลิกที่เมนูช่วยเหลือ

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นายศิริศักดิ์ คัมภีรานนท์
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 24 กรกฎาคม 2524
สถานที่เกิด	กรุงเทพ
ประวัติการศึกษา	ระดับปริญญาตรี คณะสาธารณสุขศาสตร์ วิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย มหาวิทยาลัยมหิดล
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย ระดับวิชาชีพ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-