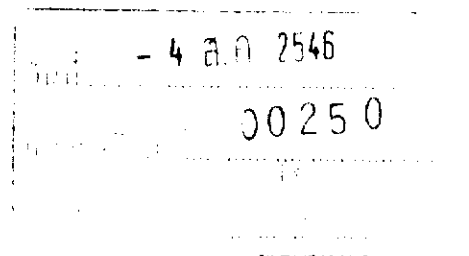


รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ

การจัดตั้งเครือข่ายศูนย์วิจัยร่วมอุตสาหกรรม-มหาวิทยาลัย
ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและวัตถุอันตราย(ขั้นที่ 1)



โดยสถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กุมภาพันธ์ 2544

สัญญาเลขที่ RDG3/02/2541

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
ชั้น 14 อาคาร เอส เอ็ม บีที อาคาร
เลขที่ 970/17-21 ถนนพหลโยธิน แขวงสามยุคไทย
เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10300
โทร 298-0115 โทรสาร 298-0476
Home page : <http://www.rdg.or.th>
E-mail : info@rdg.or.th



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ

การจัดตั้งเครือข่ายศูนย์วิจัยร่วมอุตสาหกรรม-มหาวิทยาลัย ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและวัตถุดิบอันตราย(ขั้นที่ 1)

คณะผู้วิจัย	สังกัด
1. รศ.ดร.บัณฑิต ณ ลำพูน	สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. รศ.ดร.ดวง พุทธศุภ	คณะวิทยาศาสตร์
3. ผศ.ดร.มงคล ราชะนาคร	คณะวิทยาศาสตร์
4. รศ.ดร.ทพ.ปราโมทย์ ลิ้มกุล	คณะทันตแพทยศาสตร์
5. รศ.ทพ.ทะนง ฉัตรอุทัย	คณะทันตแพทยศาสตร์
6. ผศ.เพ็ญศรี วรรณฤมล	คณะเทคนิคการแพทย์
7. ผศ.บุญพะเยาว์ เลหาจินดา	คณะเทคนิคการแพทย์
8. ผศ.ดร.ชวพรพรรณ จันทร์ประสิทธิ์	คณะพยาบาลศาสตร์
9. ผศ.รุจิภาส ภู่อ่าง	คณะพยาบาลศาสตร์
10. ผศ.ดร.วีระวรรณ เรืองยุทธการณ	คณะแพทยศาสตร์
11. รศ.ดร.อุษณีย์ วิจิเขตคานวน	คณะแพทยศาสตร์
12. ผศ.สุวรรณา เวชอภิกุล	คณะเภสัชศาสตร์
13. ผศ.ดำรงณ ศานติอาวรรณ	คณะเภสัชศาสตร์
14. ผศ.ดร.เสนีย์ กาญจนวงศ์	คณะวิศวกรรมศาสตร์
15. รศ.ดร.ศุภา กานตวนิชกูร	คณะวิศวกรรมศาสตร์
16. ผศ.ทรงเชาว์ อินสมพันธ์	คณะเกษตรศาสตร์
17. อาจารย์ ธีรศักดิ์ กฤติกาเมษ	คณะเกษตรศาสตร์
18. อาจารย์ ดร.เลิศรัก ศรีกิจการ	คณะสัตวแพทยศาสตร์
19. ผศ.รัตนา อัดตปัญญา	คณะอุตสาหกรรมเกษตร
20. นายเกริกศักดิ์ บุญญานุพงศ์	สถาบันวิจัยสังคม
21. นางสุรีย์ บุญญานุพงศ์	สถาบันวิจัยสังคม
22. นายอดุง ศิลป์ประเสริฐ	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ
23. ดร.ทิพวรรณ ประภามณฑล	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

ชุดโครงการ.....

คำนำ

รายงานฉบับสมบูรณ์“โครงการจัดตั้งเครือข่ายศูนย์วิจัยร่วมอุตสาหกรรม-มหาวิทยาลัยด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและวัตถุอันตราย ระยะที่ 1” ซึ่งได้รับการสนับสนุนการดำเนินงานจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ให้ดำเนินงานระหว่างวันที่ 15 ตุลาคม 2540 ถึง 15 ตุลาคม 2542 แต่เนื่องจากภาระงานที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานมีมากกว่าที่คาดคิด เนื่องจากการเป็นการทำงานในหน่วยงานต่าง ๆ เกือบทั้งมหาวิทยาลัยที่มีการใช้สารเคมี เพื่อการเรียน การสอน การวิจัย และการบริการวิชาการแก่ชุมชน โดยมีหน่วยงานร่วมดำเนินงานทั้งสิ้น 13 หน่วยงาน เพื่อทำการสำรวจสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียที่เกิดขึ้นจากการใช้สารเคมีและวัตถุอันตรายเหล่านั้นใน 11 หน่วยงาน คือ คณะเกษตรศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ คณะเทคนิคการแพทย์ คณะพยาบาลศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ พบว่ามีรายการสารเคมีในหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งสิ้น 19,749 รายการ โดยเป็นรายชื่อสารเคมีที่ไม่ซ้ำกัน 10,414 รายชื่อ

อย่างไรก็ตามในการทำงานพบว่าบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตรายเหล่านั้น เช่น เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการไม่มีความรู้พื้นฐานด้านสารเคมีและวัตถุอันตรายเพราะศึกษามาทางด้านไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องกล ฯลฯ ส่วนนักศึกษา และนักวิทยาศาสตร์ก็ไม่ได้ตระหนักถึงความเป็นพิษและอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายเหล่านั้นที่มีผลต่อสุขภาพของตนเองและสิ่งแวดล้อม เช่นกัน อาจารย์และผู้บริหารระดับต่าง ๆ ส่วนมากก็ไม่ได้ตระหนักถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นทั้งในเรื่องของอุบัติเหตุในหน่วยงานและภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีการดำเนินการในการเรียน การสอน การวิจัย และการบริการวิชาการที่มีการใช้สารเคมี วัตถุอันตราย และเกิดของเสียจากสารเคมีและวัตถุอันตรายเหล่านั้นมากกว่า 35 ปี ซึ่งส่วนมากจะไม่มีระบบการจัดเก็บสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียที่เกิดขึ้นในระบบที่เป็นสากลและได้มาตรฐาน แต่จะเก็บในระบบแล้วแต่สะดวกของแต่ละบุคคล ซึ่งมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุเป็นอย่างมาก เช่นกัน มีการปล่อยของเสียสู่สิ่งแวดล้อมโดยไม่ได้ลดความเป็นพิษและอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและระบบน้ำใต้ดินและผิวดิน เมื่อมีการนำเอาน้ำเหล่านั้นไปใช้ประโยชน์ในทางเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมแล้ว ก็จะเป็นอันตรายอย่างมาก เพราะมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ถึงแม้ว่าจะมีระบบบำบัดน้ำเสียก็ตาม แต่จะเป็นระบบที่ใช้วิธีการทางชีวภาพเป็นส่วนใหญ่ นอกเหนือจากวิธีการทางเคมีที่มีการปรับความเป็นกรดต่าง แต่ไม่มีการกำจัดธาตุโลหะหนักแต่อย่างใด ดังนั้นสิ่งแวดล้อมทั่วไปของมหาวิทยาลัยจึงมีความเสี่ยงต่อภัยที่เกิดจากการใช้สารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียเหล่านั้นเป็นอย่างมาก

เช่นกัน จากการใช้สารเคมีวัตถุอันตรายและมีการปล่อยทิ้งของเสียที่เกิดขึ้นจากสารเคมี และวัตถุอันตรายเหล่านั้นอย่างไม่เป็นระบบ ทำให้เกิดอุบัติเหตุไฟไหม้ในห้องปฏิบัติการเคมี และเกิดการระเบิดในท่อระบายน้ำเสียของมหาวิทยาลัย แต่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ยังไม่มีหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรงต่ออุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสีย

อันตรายแต่อย่างใด มีเพียงแต่เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย (รปภ.) ที่ไม่มีความรู้พื้นฐานทางด้านสารเคมี และวัตถุอันตรายแต่อย่างใด นอกจากนั้นมหาวิทยาลัยยังไม่มีเครื่องมือ อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับป้องกัน แก๊ส และผจญภัยอันเนื่องมาจากสารเคมีและวัตถุอันตราย เพราะจะเป็นการลงทุนสูง จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีความร่วมมือกับหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรง เช่น สำนักงานป้องกันจังหวัด สำนักงานเทศบาล การนิคมอุตสาหกรรม โรงพยาบาล เป็นต้น เพื่อร่วมกันในการจัดตั้งหน่วยงานที่ทำหน้าที่ที่ต้องการใช้ความรู้ ความสามารถเฉพาะทางด้านต่าง ๆ เสริมกัน ซึ่งในส่วนนี้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่สามารถเป็นแหล่งองค์ความรู้ ความชำนาญด้านสารเคมีและวัตถุอันตรายได้เป็นอย่างดี เพราะที่ผ่านมาเมื่อเกิดเหตุการณ์รบบรรทุกสารเคมีเกิดไฟไหม้แล้ว หน่วยระดับเพลิงของเทศบาลไม่สามารถตัดสินใจว่าจะใช้อะไรเป็นตัวดับไฟที่เกิดขึ้น หรือในกรณีสารเคมีที่เป็นก๊าซเกิดการรั่วไหลและจะต้องมีการอพยพผู้ที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงไปอยู่ทางทิศใดของลม หรือกรณีการเก็บรักษาสารเคมีเพื่อการเกษตรกรรมนั้นควรมีการจัดเก็บอย่างไรเพื่อไม่ให้เกิดการระเบิดเป็นต้น ดังนั้นจึงต้องมีการทำงานร่วมกันหลายหน่วยงาน

การดำเนินงานของโครงการนี้ดำเนินการไปด้วยดี เพราะได้รับความร่วมมือของบุคลากรและหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการสนับสนุนงบประมาณดำเนินการจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) จึงขอขอบคุณทุกคนและทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

คณะทำงาน

โครงการจัดตั้งเครือข่ายศูนย์วิจัยร่วมอุตสาหกรรม-มหาวิทยาลัย
ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและวัตถุอันตราย ระยะที่ 1

Abstract

Chemical substances have been widely used in Chiang Mai University for over 30 years. The objective of this research, at the first phase was to investigate the current status of chemical substances, storage management, utilization, waste management, emergency plan of the University for solving problems caused by chemical hazard, instruments used and staff; and to establish cooperation networks between the University and various organizations in the North.

The research plan was divided into 5 sub-projects. A set of questionnaires was sent to 127 chemistry laboratories in 11 faculties and the Health Science Research Institute. The period of the study was at the end of each semester in the academic year 1997 and 1998 totaling 4 semesters.

The study revealed that 2,640 chemical substances had been utilized. Within the amount of chemical substances, there was a number of chemical hazards. The first two faculties that used the chemical substances, most were the Faculty of Science and the Faculty of Medicine at the rate of 48 and 14 percents, respectively. Additionally, the Faculty of Nursing utilized the least chemical substances at the rate of 0.01 percent. The research also presented that only the Department of Chemistry, Faculty of Science could be able to demonstrate the ability of mercury treatment. Additionally, the University holds 22 items of instrument and equipment for analyzing chemical substances and waste hazard. Furthermore, there were 13 staff who had knowledge of waste management and treatment; 20 staff with knowledge of chemical analysis, 18 staff with knowledge of the control and utilization of chemical substances; 10 staff with knowledge of the occupational health safety in addition to environment; and 5 staff with knowledge of medical treatment. The researchers found that the University did not yet have a specific policy and operational methods on chemical substances and waste hazard nor was it found to have a plan to solve emergency problems caused by waste hazard as well as an external network establishment. Suggestions to the University on the chemistry administration and management were proposed therein.

บทคัดย่อ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีการใช้สารเคมีในการเรียน การสอน การวิจัย ของนักศึกษาและอาจารย์เป็นเวลากว่า 30 ปี งานวิจัยนี้เป็นการดำเนินงานขั้นตอนที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานการณ์ด้านสารเคมีของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ประกอบด้วย การนำเข้า การจัดเก็บ การใช้ การกำจัดและบำบัดของเสีย แผนการรองรับภาวะฉุกเฉินจากสารเคมีอันตราย ตลอดจนการศึกษาข้อมูลด้านเครื่องมือ อุปกรณ์ และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยกับหน่วยงานภายนอก

แผนงานวิจัยแบ่งเป็น 5 โครงการย่อย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสำรวจ ประชากรคือห้องปฏิบัติการสารเคมีจำนวน 127 ห้องใน 11 คณะ และสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูลคือสัปดาห์การศึกษาจำนวน 4 ภาค ในปีการศึกษา 2540 – 2541

ผลการศึกษาพบว่าห้องปฏิบัติการทั้งหมดมีการใช้สารเคมีรวม 2,640 รายการ ในจำนวนนี้มีสารเคมีส่วนหนึ่งที่เป็นวัตถุอันตราย คณะที่มีการใช้สารเคมีมากเป็น 2 อันดับแรกคือ คณะวิทยาศาสตร์ และคณะแพทยศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 48 และ 14 ตามลำดับ คณะที่มีการใช้สารเคมีน้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 0.01 คือคณะพยาบาลศาสตร์ สำหรับเครื่องมือและอุปกรณ์ในการวิเคราะห์สารเคมีและวัตถุอันตรายพบว่ามีจำนวน 22 รายการ ห้องปฏิบัติการมีบุคลากรที่มีความรู้การบำบัดและกำจัดของเสียอันตรายจำนวน 13 คน การวิเคราะห์สารเคมีจำนวน 20 คน การใช้และการควบคุมสารเคมีจำนวน 18 คน ด้านชีวอนามัย ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม จำนวน 10 คน และด้านรักษาพยาบาลจำนวน 5 คน นอกจากนั้นจากการศึกษาข้อมูลพบว่ามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ยังไม่มีนโยบายและวิธีดำเนินงานที่ชัดเจนเกี่ยวกับระบบกำจัดของเสียอันตรายจากสารเคมี แผนรองรับภาวะฉุกเฉินจากสารเคมีอันตราย รวมทั้งการสร้างเครือข่ายกับหน่วยงานภายนอก งานวิจัยนี้ได้ให้ข้อเสนอแนะแก่มหาวิทยาลัยเกี่ยวกับการบริหารจัดการสารเคมีไว้ด้วย

สารบัญเนื้อเรื่อง

หัวเรื่อง	หน้า
คำนำ	
1. วัตถุประสงค์	1
2. เหตุผลและวิธีดำเนินการ	1
3. ขั้นตอนและวิธีดำเนินการ	3
4. ผลการดำเนินงานการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับการมี การใช้ การจัดการ วัตถุอันตรายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่	5
4.1 วัตถุประสงค์	5
4.2 สรุปผลการดำเนินงาน	5
4.2.1 การจัดทำแบบสำรวจและเอกสารประกอบแบบสำรวจ	5
4.2.2 การประชุมชี้แจงบุคลากรก่อนการสำรวจครั้งที่ 1	10
4.2.3 การสำรวจสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย	10
4.2.4 การสำรวจอุปกรณ์ และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย	12
4.2.5 การสำรวจผู้มีประสบการณ์ทำงานเกี่ยวกับสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย	12
4.2.6 ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับการมี การใช้ การจัดการ สารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่	14
5. ผลการดำเนินงานการจัดทำฐานข้อมูล	21
5.1 วัตถุประสงค์	21
5.2 ผลการดำเนินงานพัฒนาระบบข้อมูล	21
5.2.1 การศึกษาออกแบบความต้องการของผู้ใช้ฐานข้อมูล	21
5.2.2 การออกแบบระบบข้อมูล	22
5.2.3 การสำรวจจัดเก็บข้อมูล	22
5.2.4 การนำเข้าข้อมูล	23
5.2.5 การพัฒนาโปรแกรมฐานข้อมูล	23
5.2.6 การเชื่อมโยงฐานข้อมูลสารเคมีกับฐานข้อมูลอาคาร	24
5.2.7 การแสดงผล	24
5.3 สิ่งที่พบในการดำเนินงานพัฒนาระบบข้อมูล	25

หัวข้อ	หน้า
6.ผลการดำเนินงานการจัดตั้งหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉิน	27
6.1 วัตถุประสงค์	27
6.2 ผลการดำเนินงาน	27
6.2.1 ผลการศึกษาสถานภาพของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ในการช่วยเหลือฉุกเฉินและบรรเทาอุบัติภัยระดับจังหวัด	27
6.2.2 รูปแบบหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉินจากสารเคมี วัตถุอันตราย ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่	29
6.2.3 การพัฒนาองค์ความรู้และความคืบหน้าของการจัดตั้งหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉินของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่	33
7.ผลการดำเนินงานการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมพัฒนาความพร้อมในการจัดการสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย และการกู้ภัยที่เกิดจากวัตถุอันตราย และของเสียอันตราย	35
7.1 วัตถุประสงค์	35
7.2 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน	35
7.2.1 การสัมมนาเรื่อง "การจัดการสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตรายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่" เมื่อวันที่ 3 กันยายน 2541	36
7.2.2 การฝึกอบรมเรื่อง "การจัดการกรณีเกิดอุบัติเหตุจากการใช้สารเคมี และวัตถุอันตรายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่" เมื่อวันที่ 2-3 สิงหาคม 2542	37
7.3 การพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมพัฒนาความพร้อมในการจัดการวัตถุอันตรายและของเสียอันตราย และการกู้ภัยที่เกิดจากวัตถุอันตรายและของเสียอันตราย	38
8.ผลการดำเนินงานการสร้างเครือข่ายความร่วมมือมหาวิทยาลัย-อุตสาหกรรมด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและวัตถุอันตราย ของเสียอันตราย	41
8.1 วัตถุประสงค์	41
8.2 ผลการดำเนินงาน	41
9.ข้อเสนอแนะ	46
10.ผลที่ได้รับจากการดำเนินงานของโครงการ	47

สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 จำนวนสารเคมีในหน่วยงานต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในการสำรวจครั้งที่ 1 (ข้อมูล ณ วันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2541) เปรียบเทียบกับผลการสำรวจครั้งที่ (ข้อมูล ณ วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2542)	11
ตาราง 2 สรุปจำนวนสารเคมีและวัตถุอันตรายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่	13
ตาราง 3 สรุปจำนวนสารเคมีและวัตถุอันตรายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่	16
ตาราง 4 รายการสารเคมีที่อยู่ในสถานะของแข็งที่มีปริมาณมากที่สุด 10 อันดับแรก ในหน่วยงานของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในการสำรวจครั้งที่ 3 เมื่อ วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2542 (สารเคมีทั้งหมดตามรายการนี้เป็นวัตถุอันตราย ตามความหมายในพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535)	17
ตาราง 5 รายการสารเคมีสถานะของเหลวที่มีปริมาณมากที่สุด 20 อันดับแรก ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่เป็นวัตถุอันตรายตามความหมายในพระราช บัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ในการสำรวจ 11 หน่วยงาน เมื่อ วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2542	18
ตาราง 6 รายการสารเคมีสถานะของเหลวที่มีปริมาณมากที่สุด 10 อันดับแรก ในหน่วยงานของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในการสำรวจครั้งที่ 3 เมื่อ วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2542 (สารเคมีทั้งหมดตามรายการนี้เป็นวัตถุอันตราย ตามความหมายในพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535)	19

สารบัญรูป

	หน้า
รูป 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างโครงการวิจัยย่อยทั้ง 5 โครงการ	4
รูป 2 สรุปแผนงานรวมแสดงการนำเข้าและออกของสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตรายของหน่วยงานในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่	20
รูป 3 แผนผังการบริหารงานของคณะกรรมการป้องกันและช่วยเหลือฉุกเฉิน จากสารเคมีและวัตถุอันตราย	31
รูป 4 แผนการช่วยเหลือฉุกเฉินด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและวัตถุอันตราย ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่	34

สารบัญภาคผนวก

	จำนวนหน้า
ภาคผนวก 1 ผังแสดงอาคารที่มีสารเคมี(ผังสวนสัก) ผังแสดงอาคารที่มีสารเคมี(ผังสวนดอก) ผังแสดงระบบสาธารณูปโภค ผังแสดงการระบายน้ำเสีย ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่	1-4
ภาคผนวก 2 เอกสารประกอบแบบสำรวจข้อมูล สารเคมี วัดถูอันตราย และของเสียอันตราย	1-10
ภาคผนวก 3 รายการอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ สารเคมี วัดถูอันตราย และของเสียอันตราย	1-2
ภาคผนวก 4 รายชื่อผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับสารเคมี วัดถูอันตราย และของเสียอันตราย ในหน่วยงานต่าง ๆของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่	1-3
ภาคผนวก 5 รายการสารเคมีของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่	1-88
ภาคผนวก 6 หน้าที่และความรับผิดชอบของกองอำนวยการป้องกันฝ่ายพลเรือนจังหวัดเชียงใหม่	1-5
ภาคผนวก 7 เอกสารประชุมสัมมนาเรื่อง "การจัดการสารเคมี วัดถูอันตราย และของเสียอันตราย ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่" วันที่ 3 กันยายน 2541 ณ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	1-22
ภาคผนวก 8 เอกสารการฝึกอบรมเรื่อง "การจัดการกรณีเกิดอุบัติเหตุจากการใช้สารเคมี ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่" วันที่ 2-3 สิงหาคม 2542 ณ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	1-27
ภาคผนวก 9 คู่มือการติดตั้งโปรแกรมของโครงการ IUCRC	1-7
ภาคผนวก 10 คู่มือการใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลสารเคมี วัดถูอันตราย และของเสียอันตราย	1-8
ภาคผนวก 11 คู่มือการใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลผู้มีประสบการณ์ทำงานเกี่ยวกับสารเคมี วัดถูอันตราย และของเสียอันตราย	1-7

ภาคผนวก 12	คู่มือการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการสารเคมี ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่	1-13
ภาคผนวก 13	ข้อมูลทางเทคนิคระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการสารเคมี ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่	1-6
ภาคผนวก 14	โครงสร้างของโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลสารเคมี วัดถุอันตราย และของเสียอันตราย	1-6
ภาคผนวก 15	โครงสร้างของฐานข้อมูลสารเคมี วัดถุอันตราย และของเสียอันตราย	1-9
ภาคผนวก 16	รายชื่อหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน โครงการวิจัยร่วมอุตสาหกรรม-มหาวิทยาลัยด้านการจัดการ สิ่งแวดล้อมและวัดถุอันตราย (IUCRC) ระยะที่ 1	1-3
ภาคผนวก 17	คำสั่งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่553/2541 เรื่องแต่งตั้งคณะกรรมการ โครงการจัดตั้งเครือข่ายศูนย์วิจัยร่วมอุตสาหกรรม-มหาวิทยาลัย ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและวัดถุอันตราย	1-9

1. วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์หลัก เพื่อจัดทำแผนงานและดำเนินการพัฒนาระบบการแก้ไขและป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดจากสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางนำไปประยุกต์ใช้ในภาคอุตสาหกรรมต่อไป

วัตถุประสงค์รอง

1. เพื่อทราบสถานการณ์การมี การใช้ การจัดเก็บ และการจัดการสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตรายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. เพื่อทราบความพร้อมของบุคลากร เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในการจัดการสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย
3. เพื่อจัดทำระบบฐานข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย อาทิเช่น ฐานข้อมูลความเคลื่อนไหวของวัตถุอันตราย ฐานข้อมูลบุคลากร ฐานข้อมูลเครื่องมืออุปกรณ์ ฯลฯ
4. เพื่อจัดทำแผนงานโครงการแก้ไขและป้องกันปัญหาที่จะเกิดจากสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่สามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรม
5. ดำเนินงานขั้นต้นตามแผนงานและมาตรการแก้ไขและป้องกันปัญหาที่เกิดจากสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย โดยการสร้างความพร้อมด้านบุคลากร เครื่องมือและอุปกรณ์ รวมทั้งสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ในการดูแล ป้องกันและกักกันเกี่ยวกับวัตถุอันตราย
6. สร้างระบบการจัดการและหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉินเมื่อเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย
7. พัฒนาหลักสูตรและจัดฝึกอบรมเกี่ยวกับการจัดการสารเคมี วัตถุอันตราย ของเสียและการกักกันที่เกิดจากสารเคมีวัตถุอันตรายและของเสียอันตราย

2. เหตุผลและความจำเป็นที่ต้องมีการดำเนินการ

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 ได้กำหนดความหมายของวัตถุอันตรายคือ วัตถุไวไฟ วัตถุมีพิษ วัตถุที่ระเบิดได้ วัตถุที่ทำให้เกิดโรค วัตถุแก๊สมันตรังสี ฯลฯ ซึ่งปัจจุบันมีการใช้วัตถุอันตรายเหล่านี้อย่างแพร่หลายทั้งภาครัฐบาลและเอกชน โดยขาดการควบคุมทั้งด้านปริมาณการใช้ การแพร่กระจายและการดูแลป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้น ส่งผลให้ในแต่ละปีมีจำนวนผู้เสียชีวิตและได้รับอันตรายจากวัตถุอันตรายเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่ทำงานในภาคอุตสาหกรรม เมื่อเกิดอุบัติเหตุจากวัตถุอันตรายแต่ละครั้งจะมีผลกระทบต่องาน ชีวิต ทรัพย์สินและสิ่งแวดล้อมอย่างกว้างขวางและยาวนาน จากการวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากวัตถุอันตรายพบว่าเกิดจากขาดความรู้และความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับวิธีการใช้ การจัดเก็บ รวมถึงการขาดระบบการดูแล ป้องกันและแก้ไขปัญหามีประสิทธิภาพ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีกระบวนการเรียน การสอน การวิจัย การรักษาพยาบาล และการให้บริการวิชาการด้านต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก ซึ่งมีการใช้วัตถุดิบทรายและการผลิตของเสียอันตรายเป็นปริมาณมากในแต่ละปี แต่ปรากฏว่ายังไม่เคยมีการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการมี การใช้ การจัดเก็บวัตถุดิบทรายอย่างเป็นระบบ ตลอดจนไม่เคยมีข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการของเสียอันตราย ทำให้ไม่อาจทราบได้ว่าในสถานการณ์ปัจจุบันบุคลากรและสิ่งแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีความเสี่ยงต่อการได้รับอันตรายจากวัตถุดิบทรายของเสียอันตราย และความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจากวัตถุดิบทรายในระดับใด และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีศักยภาพและความพร้อมเพียงใดในการที่จะแก้ไขปัญหาในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุจากวัตถุดิบทรายขึ้นภายในมหาวิทยาลัย หรือมีความสามารถเพียงใดในการที่จะให้ความช่วยเหลือ แนะนำ ปรีกษา แก่หน่วยงานภายนอกมหาวิทยาลัยในกรณีที่เกิดเหตุการณ์ดังกล่าว เพราะการแก้ไขปัญหาที่เกิดจากสารเคมี วัตถุดิบทรายและของเสียอันตรายนั้นหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งไม่อาจดำเนินการได้โดยลำพัง แต่จำเป็นต้องได้รับความร่วมมือและความช่วยเหลือจากหน่วยงานอื่นๆ ด้วย ดังนั้นนอกจากความจำเป็นอย่างยั้งที่จะต้องมีการเตรียมความพร้อมทั้งในด้านบุคลากร เครื่องมือ อุปกรณ์ ระบบการป้องกันและแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับสารเคมี วัตถุดิบทราย และของเสียอันตราย เพื่อที่จะสามารถลดปัญหาและความรุนแรงที่จะเกิดขึ้น แล้วยังจำเป็นต้องมีการสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงานทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เพื่อเป็นการป้องกันและแก้ไขปัญหาที่เกิดจากสารเคมี วัตถุดิบทรายและของเสียอันตรายอีกด้วย

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นสถาบันการศึกษาระดับสูงที่เป็นศูนย์รวมของผู้เชี่ยวชาญและนักวิชาการด้านต่าง ๆ ในภาคเหนือ นอกจากมีบทบาทสำคัญในการสร้างบุคลากรที่มีความรู้ ความชำนาญงานระดับสูงแล้ว ภารกิจที่สำคัญประการหนึ่งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่คือการทำหน้าที่ให้บริการวิชาการด้านต่าง ๆ แก่ชุมชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งชุมชนภาคเหนือ ตลอดระยะเวลากว่า 30 ปีที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ก่อตั้งขึ้น ได้ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการด้านต่าง ๆ สู่ชุมชนมาโดยตลอด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จึงถูกคาดหวังจากสังคมภาคเหนือในการเป็นแกนนำในการพัฒนาและเป็นศูนย์กลางความช่วยเหลือทางวิชาการด้านต่าง ๆ แก่ชุมชน ดังนั้นในสถานการณ์ปัจจุบันที่สารเคมี วัตถุดิบทรายและของเสียอันตรายกำลังเป็นปัญหาคุกคามสุขภาพประชาชนและสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการที่ภาคเหนือมีนิคมอุตสาหกรรมเกิดขึ้นเป็นแห่งแรกที่จังหวัดลำพูนที่มีอาณาเขตติดกับเมืองเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จึงเป็นที่คาดหวังมากขึ้นว่าจะมีบทบาทสำคัญในการเป็นศูนย์กลางทางด้านวิชาการที่จะช่วยสนับสนุนการดำเนินงานของภาคอุตสาหกรรม เพื่อพัฒนาภาคเหนือและส่งเสริมคุณภาพชีวิตของประชาชนในภูมิภาคนี้ ดังนั้นโดยภาระหน้าที่ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่มีต่อชุมชนภาคเหนือ และด้วยความสำคัญของภัยอันตรายจากสารเคมี วัตถุดิบทรายและของเสียอันตราย จึงเป็นความจำเป็นอย่างยั้งที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะต้องดำเนินการศึกษาเพื่อให้ทราบสถานการณ์และปัญหาเกี่ยวกับสารเคมี วัตถุดิบทรายและของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นภายในมหาวิทยาลัย ทั้งนี้เพื่อที่จะสามารถกำหนดแนวทางและมาตรการ รวมทั้งแผนงานต่างๆ ในการที่จะป้องกันและแก้ไขปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นได้ต่อไป

เนื่องจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ยังไม่เคยมีการดำเนินงานในเรื่องนี้มาก่อน การที่จะให้ความช่วยเหลือแก่หน่วยงานภายนอกมหาวิทยาลัยจึงเป็นเรื่องยากยิ่งที่จะได้รับความเชื่อถือ ดังนั้นจึงเป็นความจำเป็นอย่างยิ่งที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะต้องเร่งดำเนินงานศึกษาปัญหาและกำหนดแนวทางการดำเนินงานเกี่ยวกับการจัดการสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายชั้นภายในมหาวิทยาลัยเสียก่อน โดยการสร้างเครือข่ายความร่วมมือภายในมหาวิทยาลัยในการจัดการวัตถุอันตรายและของเสียอันตราย การพัฒนาศักยภาพของบุคลากร เครื่องมือ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย การพัฒนาระบบข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการมี การใช้ การจัดการวัตถุอันตรายและของเสียอันตราย ทั้งนี้เพื่อสามารถติดตามความเคลื่อนไหวสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายภายในมหาวิทยาลัย อันจะทำให้สามารถป้องกันปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นได้อย่างทันท่วงที รวมทั้งเป็นตัวอย่างแก่หน่วยงานอื่นๆ ในการสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงานในการจัดการสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย ซึ่งจะทำให้มหาวิทยาลัยเชียงใหม่สามารถปฏิบัติภาระหน้าที่ในการเป็นศูนย์กลางการบริการทางวิชาการที่เข้มแข็งและให้ความช่วยเหลือแก่ชุมชนในภาคเหนือได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับสถานการณ์ทั้งในปัจจุบันและอนาคต

3. ขั้นตอนและวิธีดำเนินการ

เพื่อให้การดำเนินงานของโครงการบรรลุนิติประสงค์ที่วางไว้จึงแบ่งการดำเนินงานเป็นเป็น 5 โครงการย่อย คือ

โครงการย่อยที่ 1 การสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับการมี การใช้ การจัดการวัตถุอันตรายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ตามรายการวัตถุอันตรายที่ระบุไว้ในพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535)

โครงการย่อยที่ 2 การจัดตั้งหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉิน

โครงการย่อยที่ 3 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมพัฒนาความพร้อมในการจัดการวัตถุอันตราย/ของเสียอันตราย และการกู้ภัยที่เกิดจากวัตถุอันตราย/ของเสียอันตราย

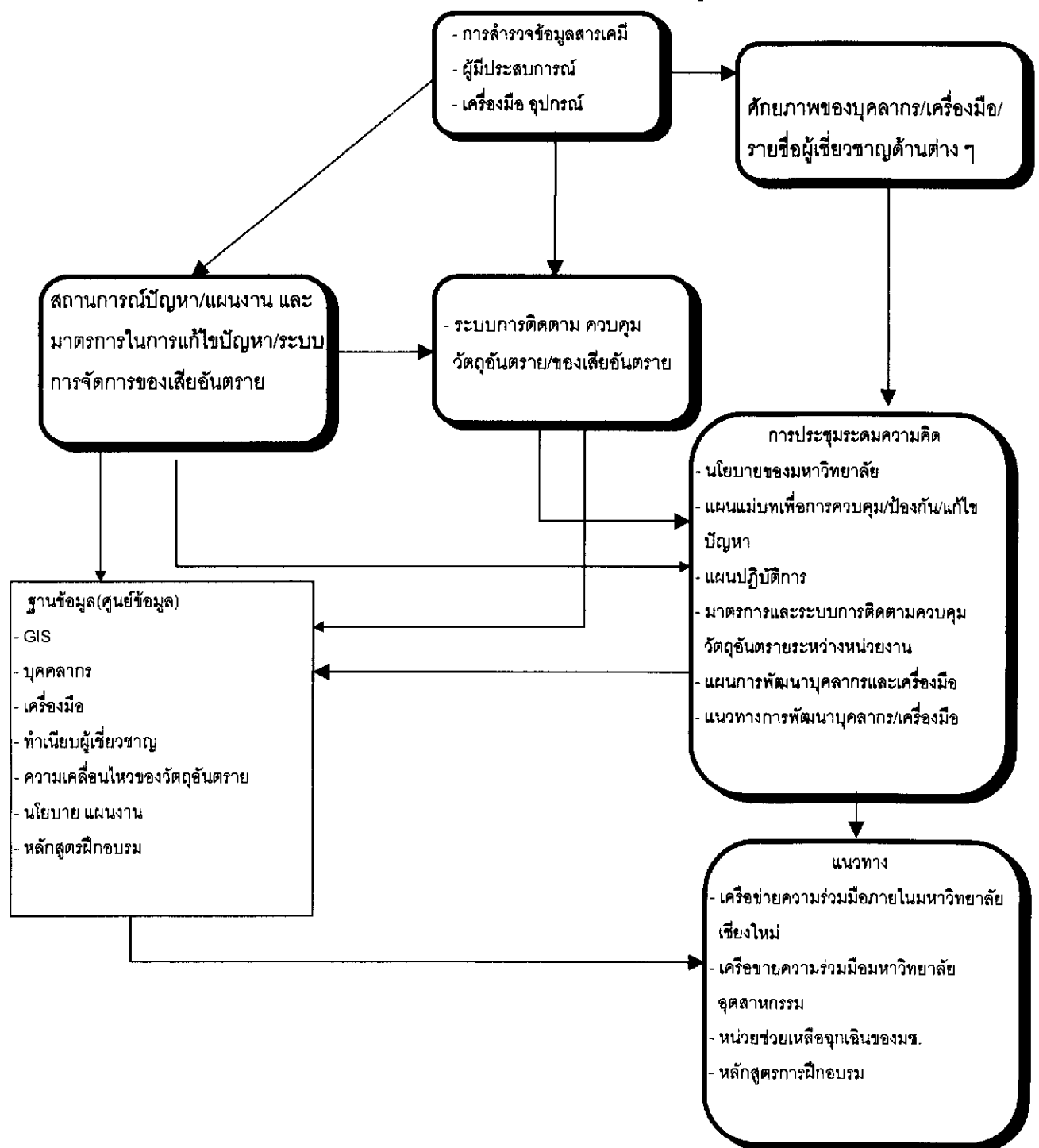
โครงการย่อยที่ 4 การสร้างเครือข่ายความร่วมมือมหาวิทยาลัย - อุตสาหกรรม ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและวัตถุอันตราย

โครงการย่อยที่ 5 การจัดทำฐานข้อมูล

ทั้งนี้การดำเนินงานของโครงการวิจัยร่วมอุตสาหกรรม-มหาวิทยาลัยด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและวัตถุอันตรายดังกล่าวเป็นการทำงานร่วมกันของคณาจารย์ ข้าราชการ และนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่โดยมีหัวหน้าโครงการย่อยต่างๆทำหน้าที่ประสานงานและดำเนินการในรายละเอียดของโครงการย่อยต่างๆ ดังกล่าว

ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาโดยโครงการย่อยที่ 1 จะถูกนำไปจัดทำเป็นฐานข้อมูลระบบคอมพิวเตอร์สารสนเทศทางภูมิศาสตร์โดยโครงการย่อยที่ 5 เพื่อทำการวิเคราะห์และนำเสนอในการประชุมระดมความคิดเห็นเพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการกำหนดมาตรการ

ร่วมกันในการติดตาม ควบคุมการเคลื่อนไหวนสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย แนวทางการสร้างเครือข่ายความร่วมมือในการจัดการวัตถุอันตรายและของเสียอันตราย และการจัดตั้งหน่วยกู้ภัยฉุกเฉินเมื่อเกิดอุบัติเหตุจากวัตถุอันตรายของเสียอันตรายภายในมหาวิทยาลัย นอกจากนี้ผลจากการศึกษาโดยโครงการย่อยที่ 1 และผลของการประชุมฯ จะนำไปสู่การกำหนดหลักสูตรการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาศักยภาพและความพร้อมของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง การพัฒนาเครื่องมือและอุปกรณ์ การพัฒนาระบบข้อมูล การจัดตั้งเครือข่ายศูนย์วิจัยร่วมอุตสาหกรรม-มหาวิทยาลัยด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม การดำเนินงานของโครงการวิจัยย่อยทั้ง 5 โครงการ มีความสัมพันธ์กันตามรูป 1 ดังนี้



รูป 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างโครงการวิจัยย่อยทั้ง 5 โครงการ ซึ่งการนำเสนอผลการดำเนินงานของโครงการฯ จะไม่แยกออกเป็นส่วนของโครงการย่อยต่าง ๆ ตามลำดับดังกล่าว แต่จะนำเสนอในรูปแบบของการปฏิบัติงานจริง

4. ผลการดำเนินการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับการมี การใช้ การจัดการวัตถุอันตรายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

4.1 วัตถุประสงค์

- เพื่อทราบสถานการณ์ การมี การใช้ การจัดการ สารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- เพื่อทราบศักยภาพของบุคลากรและเครื่องมือ อุปกรณ์ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- เพื่อทราบระบบการติดตาม ควบคุม การมี การใช้ การจัดการ สารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายในหน่วยงานต่างๆของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการสร้างระบบการติดตาม ควบคุม การมี การใช้ การจัดการ สารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่มีประสิทธิภาพ

4.2 สรุปผลการดำเนินงาน

4.2.1 การจัดทำแบบสำรวจและเอกสารประกอบแบบสำรวจ

เนื่องจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ยังไม่เคยมีการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมี (chemicals) วัตถุอันตราย (hazardous substances) อุปกรณ์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง (relevant equipment) และผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายมาก่อน คณะทำงานโครงการศูนย์วิจัยร่วมอุตสาหกรรม-มหาวิทยาลัยด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่จึงได้ประชุมร่วมกันเพื่อพิจารณาออกแบบสำรวจและทดลองใช้งานแบบสำรวจดังกล่าว โดยได้ออกแบบสำรวจ 4 แบบ ดังนี้

- แบบสำรวจข้อมูลสารเคมีและวัตถุอันตราย (แบบสำรวจ IUCRC 01)
- แบบสำรวจของเสียอันตราย (แบบสำรวจ IUCRC 02)
- แบบสำรวจอุปกรณ์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย (แบบสำรวจ IUCRC 03)
- แบบสำรวจผู้มีประสบการณ์ทำงานเกี่ยวกับสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย (แบบสำรวจ IUCRC 04)

นอกเหนือจากแบบสำรวจทั้ง 4 แบบดังกล่าว คณะทำงานยังได้จัดทำเอกสารประกอบแบบสำรวจข้อมูลสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย (ตามภาคผนวก 2)

แบบสำรวจข้อมูลสารเคมี-วัตถุอันตราย

โครงการจัดตั้งเครือข่ายศูนย์วิจัยร่วมอุตุสหภาพรรม-มหาวิทยาลัย ด้านการจัดกาสิงแวดล้อมและวัตถุอันตราย (ขั้นที่ 1) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สำนักงานวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โทร. ภายใน มท. 245

คณะ / สถาบัน / สำนัก _____ ภาควิชา / ฝ่าย / งาน _____ ชื่ออาจารย์ / เด็ก _____
 ชื่อห้อง _____ หมายเลขห้อง _____ ชื่อผู้รับผิดชอบประจำห้อง _____ โทรศัพท์ _____
 ชื่อผู้กรอกรข้อมูล _____ ชื่อผู้ตรวจสอบแบบสำรวจ _____ วัน / เดือน / ปี ที่ส่งจด _____

[illegible]

หน้า ๖ หน้า ๗
โปรดดูความหมายของหมายเหตุ 1. 2. 3. 4. 5 และวิธีการกรอกข้อมูลในเอกสารประกอบแบบสำรวจข้อมูล / ตัวอย่างที่ 1 ให้ หรือสอบถามคณะทำงานโครงการ

แบบสำรวจอุปกรณ์และเครื่องมื่อที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี/ของเสียอันตราย

ตำแหน่งงานผู้ช่วยศาสตราจารย์และพัฒนาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โทร. ภายในเม.มท. 2454

รายการอุปกรณ์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสารเคมี/ของเสียอันตรายที่มีอยู่ในห้อง ณ วันสำรวจ

ประเภทอุปกรณ์ : เครื่องมือที่อยู่ในข่ายสำรวจ ได้แก่ ประเภท 1 ป้องกันอุบัติเหตุ, ประเภท 2 ตับหลัง-วัย, ประเภท 3 วิศวกรผู้เชี่ยวชาญ, ประเภท 4 นักปฐพีวิทยาของเสียใหม่, ประเภท 5 เสริมความปลอดภัยให้ผู้ใช้, ประเภท 6 ช่าง (ประกอบ) ดังตัวอย่าง :-

fire alarm (สัญญาณไฟไหม้) อุปกรณ์ประเภท 1 ชนิด smoke detector ลักษณะการใช้งานปกติ ติดตั้งไว้ส่งสัญญาณแจ้งเตือนควันไฟ จำนวน 1 หน่วยเขต -
fire extinguisher (เครื่องดับเพลิง) อุปกรณ์ประเภท 2 ชนิด คาร์บอนไดออกไซด์ ลักษณะการใช้งานปกติ ดับเพลิงจากสารเคมี จำนวน 1 หน่วยเขต ตู้หน่วยห้อง
gas chromatograph (แก๊สโครมาโทกราฟี) อุปกรณ์ประเภท 3 ชนิด เอพีดี (FID) ลักษณะการใช้งานปกติ ห้องประกอบของเครื่องเหลวผสม จำนวน 2 หน่วยเขต ใช้งานเป็นประจำ 1 เครื่อง
methanol distillation apparatus (ชุดกลั่นเมทานอล) อุปกรณ์ประเภท 4 ชนิด ออกแบบ-สร้างเอง ลักษณะการการใช้งานปกติ กลั่นเมทานอลที่มีความบริสุทธิ์ -
fume hood (ตู้ควัน) อุปกรณ์ประเภท 5 ชนิด ใช้สารดูดซับร่วมกับพัดลมดูด ลักษณะการใช้งานปกติ เป็นที่เตรียมหรือถ่ายเทสารที่ระเหยง่ายมีไอพิษ จำนวน 2 หน่วยเขต ใช้งานเป็นประจำ 1 ตู้

4.2.2 การประชุมชี้แจงบุคลากรก่อนการสำรวจครั้งที่ 1

คณะทำงานได้ประชุมชี้แจงซักซ้อมความเข้าใจบุคลากรที่จะร่วมดำเนินการสำรวจข้อมูลสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย ซึ่งประกอบด้วยเจ้าหน้าที่และนักศึกษาจากหน่วยงานต่างๆในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่จำนวนประมาณ 100 คนเมื่อวันที่ 16 มกราคม 2541 ณ อาคารหอประชุมรวมวิจัยและบัณฑิตศึกษา โดยแจกเอกสารประกอบแบบสำรวจข้อมูลสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย (ตามภาคผนวก 2) ให้ผู้เข้าประชุม และเปิดโอกาสให้ผู้เข้าประชุมได้ซักถามข้อสงสัยต่างๆ

4.2.3 การสำรวจสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย

ใช้แบบสำรวจ IUCRC 01 และแบบสำรวจ IUCRC 02 เพื่อการสำรวจสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายในหน่วยงานต่างๆ ของมหาวิทยาลัยที่มีการใช้สารเคมีวัตถุอันตรายเพื่อการเรียน การสอน การวิจัยและการบริการวิชาการต่อสังคม ดังนี้

- คณะเกษตรศาสตร์
- คณะทันตแพทยศาสตร์
- คณะเทคนิคการแพทย์
- คณะพยาบาลศาสตร์
- คณะแพทยศาสตร์ (เฉพาะภาควิชาทางทางพรีคลินิก 8 ภาควิชา

โดยไม่รวมโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่)

- คณะเภสัชศาสตร์
- คณะวิทยาศาสตร์
- คณะวิศวกรรมศาสตร์
- คณะสัตวแพทยศาสตร์
- คณะอุตสาหกรรมเกษตร
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ

การสำรวจข้อมูลสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายในหน่วยงานดังกล่าวดำเนินการในช่วงเวลาตามลำดับดังนี้

- ครั้งที่ 1 สัปดาห์การศึกษาที่ 2/2540 (ข้อมูล ณ วันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2540)
- ครั้งที่ 2 สัปดาห์การศึกษาที่ 1/2541 (ข้อมูล ณ วันที่ 30 กันยายน 2541)
- ครั้งที่ 3 สัปดาห์การศึกษาที่ 2/2541 (ข้อมูล ณ วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2542)
- ครั้งที่ 4 สัปดาห์เรียนฤดูร้อน/2541 (ข้อมูล ณ วันที่ 1 มิถุนายน 2542)

ทั้งนี้ทุกหน่วยงานมีข้อมูลการสำรวจข้อมูลครั้งที่ 1 และ ตามตาราง 2 ส่วนการสำรวจครั้งที่ 2 คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะเกษตรศาสตร์ไม่สามารถดำเนินการสำรวจและบันทึกข้อมูลได้เนื่องจากมีการย้ายห้องปฏิบัติการที่มีการเรียนการสอน การวิจัยและการบริการวิชาการไปยังอาคารใหม่ ส่วนการสำรวจครั้งที่ 4 พบว่าส่วนใหญ่มีจำนวนสารเคมีและวัตถุอันตรายไม่แตกต่าง

ไปจากการสำรวจครั้งที่ 3 และข้อมูลที่ได้ไม่สามารถใช้ในการเปรียบเทียบที่แสดงการเคลื่อนไหวของสารเคมีและวัตถุอันตรายจึงไม่นำเสนอข้อมูลไว้ สำหรับจำนวนสารเคมีในการสำรวจครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3 ซึ่งเป็นการสำรวจที่มีข้อมูลครบทั้ง 11 หน่วยงานพบว่าสัดส่วนของจำนวนสารเคมีที่มีอยู่ในคณะต่างๆ เมื่อคิดเป็นจำนวนร้อยละแล้วไม่แตกต่างกันมากนัก ดังข้อมูลในตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนสารเคมีในหน่วยงานต่างๆของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ในการสำรวจครั้งที่ 1 (ข้อมูล ณ วันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2541)
เปรียบเทียบกับการสำรวจครั้งที่ 3 (ข้อมูล ณ วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2542)

หน่วยงาน	การสำรวจครั้งที่1		การสำรวจครั้งที่3	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. คณะเกษตรศาสตร์	2,033	11.34	2,035	10.30
2. คณะทันตแพทยศาสตร์	235	1.31	311	1.58
3. คณะเทคนิคการแพทย์	863	4.82	938	4.75
4. คณะพยาบาลศาสตร์	3 ¹	0.01	3	0.01
5. คณะแพทยศาสตร์	2,627	14.66	2,765	14.00
6. คณะเภสัชศาสตร์	1,623	9.06	2,022	10.24
7. คณะวิทยาศาสตร์	8,103	45.21	8,733	44.22
8. คณะวิศวกรรมศาสตร์	462	2.58	714	3.62
9. คณะสัตวแพทยศาสตร์	5	0.03	62	0.31
10. คณะอุตสาหกรรมเกษตร	601	3.35	699	3.54
11. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ	1,368	7.63	1,467	7.43
รวม	17,923	100	19,749 ²	100

- หมายเหตุ 1. ใช้ห้องปฏิบัติการร่วมกับหน่วยงานอื่น
2. รายชื่อสารเคมีที่มีไม่ซ้ำกันในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ณ วันที่ 15 ตุลาคม 2542
มีจำนวนทั้งสิ้น 2,640 รายการ

4.2.4 การสำรวจอุปกรณ์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย

แต่ละหน่วยงานได้ใช้แบบสำรวจ IUCRC 03 ในการสำรวจอุปกรณ์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีและวัตถุอันตราย และแสดงข้อมูลรายการอุปกรณ์และเครื่องมือ ณ เดือนธันวาคม 2541 ดังปรากฏในภาคผนวก 3

4.2.5 การสำรวจผู้มีประสบการณ์ทำงานเกี่ยวกับสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย

ใช้แบบสำรวจ IUCRC 04 สำรวจผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายในหน่วยงานต่างๆของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จากการสำรวจได้รายชื่อผู้มีประสบการณ์ด้านการรักษาพยาบาล 5 คน ด้านการบำบัดและกำจัด 13 คน ด้านการใช้และการควบคุมสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย 18 คน ด้านการจำแนก/วิเคราะห์ 20 คน และด้านอาชีพอนามัยและความปลอดภัย 10 คน

ตาราง 2 สรุปจำนวนสารเคมีและวัตถุอันตรายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หน่วยงาน	การสำรวจครั้งที่	จำนวนสารเคมี	จำนวนสารที่มีปริมาณเพิ่ม/ลด
1. คณะเกษตรศาสตร์	1	2033	0
	2	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล
	3	2035	316
2. คณะทันตแพทยศาสตร์	1	235	0
	2	239	223
	3	311	82
3. คณะเทคนิคการแพทย์	1	863	0
	2	921	168
	3	938	110
4. คณะพยาบาลศาสตร์	1	3	0
	2	3	3
	3	3	2
5. คณะแพทยศาสตร์	1	2627	0
	2	2718	916
	3	2765	487
6. คณะเภสัชศาสตร์	1	1623	0
	2	2000	158
	3	2022	198
7. คณะวิทยาศาสตร์	1	8103	0
	2	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล
	3	8733	ไม่มีข้อมูล
8. คณะวิศวกรรมศาสตร์	1	462	0
	2	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล
	3	714	2
9. คณะสัตวแพทยศาสตร์	1	5	0
	2	5	0
	3	62	33
10. คณะอุตสาหกรรมเกษตร	1	601	0
	2	660	158
	3	699	153
11. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ	1	1368	0
	2	1368	158
	3	1467	198
รวม	1	17923	0
	2	สรุปไม่ได้	สรุปไม่ได้เพราะขาด
	3	19749*	ข้อมูลบางคณะ

เมื่อหักรายชื่อสารเคมีที่ซ้ำกันออกแล้ว มีจำนวนรายชื่อสารเคมีที่ไม่ซ้ำกันในหน่วยงานทั้ง 11 แห่งรวมกัน 2,640 รายการ

4.2.6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการมี การใช้ การจัดการสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

จากตาราง 2 จะเห็นได้ว่าจำนวนสารเคมีของแต่ละหน่วยงานเปลี่ยนแปลงในทางที่เพิ่มขึ้นไม่มากนัก โดยเฉพาะเมื่อเปรียบเทียบข้อมูลในการสำรวจครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3 ซึ่งเป็นการสำรวจทั้ง 11 หน่วยงานในโครงการนี้ในส่วนของการเคลื่อนไหวของจำนวนสารเคมีหรือจำนวนสารเคมีที่มีปริมาณเพิ่ม/ลด ตามตาราง 2 แม้จะยังไม่อาจสรุปได้ทุกหน่วยงาน แต่ข้อมูลของหน่วยงานที่มีข้อมูลประเภทนี้ อยู่แสดงให้เห็นว่าสารเคมีส่วนใหญ่ไม่มีการเคลื่อนไหว นั่นคือสารเคมีจำนวนมากถูกจัดเก็บไว้โดยมิได้มีการใช้ไปหรือนำเข้า

จากตาราง 1 ทำให้ทราบว่าจำนวนสารเคมีที่สำรวจพบใน 11 หน่วยงาน มีจำนวน 17,923 รายการในการสำรวจครั้งที่ 1 (20 กุมภาพันธ์ 2541) และมีจำนวน 19,749 ในการสำรวจครั้งที่ 3 (28 กุมภาพันธ์ 2542) โดยหน่วยงานที่มีจำนวนสารเคมี (ซึ่งส่วนใหญ่ถือว่าเป็นวัตถุอันตราย) หากเรียงจากที่มีจำนวนมากไปหาจำนวนน้อย เมื่อคิดเป็นร้อยละทั้งครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3 แล้วเป็นดังนี้ คณะวิทยาศาสตร์ (ร้อยละ 45.21-44.22), คณะแพทยศาสตร์ (ร้อยละ 14.66-14.00), คณะเกษตรศาสตร์ (ร้อยละ 11.34-10.30), คณะเภสัชศาสตร์ (9.06-10.24), สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ (ร้อยละ 7.63-7.43), คณะเทคนิคการแพทย์ (ร้อยละ 4.82-4.75), คณะวิศวกรรมศาสตร์ (ร้อยละ 2.58-3.62), คณะอุตสาหกรรมเกษตร (ร้อยละ 3.35-3.54), คณะทันตแพทยศาสตร์ (ร้อยละ 1.31-1.58), คณะสัตวแพทยศาสตร์ (ร้อยละ 0.03-0.31) และคณะพยาบาลศาสตร์ (ร้อยละ 0.01-0.01)

จะเห็นได้ว่าเฉพาะจำนวนสารเคมีที่พบในคณะวิทยาศาสตร์และคณะแพทยศาสตร์เพียงสองหน่วยงานรวมกัน ก็เป็นจำนวนเกือบร้อยละ 60 ของจำนวนรวมของทุกหน่วยงานที่ได้สำรวจในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และเมื่อรวมจำนวนสารเคมีที่พบในหน่วยงานที่มีจำนวนสารเคมีมากถัดไปอีกสามหน่วยงานคือ คณะเกษตรศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ และสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ ก็จะมีปริมาณคิดเป็นร้อยละมากกว่า 85 ซึ่งเป็นตัวเลขที่บ่งชี้ว่าหน่วยงานทั้งห้านี้ สมควรที่จะต้องมีการติดตามระบบการมี การใช้สารเคมีมากเป็นพิเศษกว่าหน่วยงานที่เหลือ

จากจำนวนสารเคมีทุกหน่วยงานที่สำรวจรวมกันแล้วเป็น 19,749 รายการนั้น เมื่อหักจำนวนสารเคมีที่มีชื่อซ้ำกันออกแล้วยังคงมีสารเคมี (ซึ่งส่วนใหญ่ถือว่าเป็นวัตถุอันตราย) ทั้งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นจำนวน 2,640 รายการ

สารเคมีที่มีการสำรวจพบว่าส่วนใหญ่เป็นสารเคมีที่อยู่ในสถานะของเหลวและของแข็งตามลำดับ ส่วนสารเคมีที่อยู่ในสถานะแก๊สมีการใช้งานอยู่ในคณะวิทยาศาสตร์และคณะวิศวกรรมศาสตร์ ได้แก่แก๊สไนโตรเจน ไฮโดรเจน และฮีเลียม ในคณะแพทยศาสตร์ได้แก่ออกซิเจน และในหน่วยงานอื่นๆ ใช้แก๊สสำหรับหุงต้ม (แก๊สโพรเพนและแก๊สบิวเทน) ในห้องปฏิบัติการบ้าง อย่างไรก็ตามไม่สามารถสรุปปริมาณของแก๊สต่างๆที่มีการใช้อยู่เนื่องจากส่วนใหญ่ใช้หน่วยความดัน และแก๊สแต่ละถังเมื่อถูกใช้หมดถังแล้วก็มีการส่งถังแก๊สไปเติมแก๊สใหม่ สำหรับน้ำมันเครื่องยนต์และน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีการจัดเก็บไว้ใช้ระยะยาวในบางหน่วยงานได้แก่คณะวิศวกรรมศาสตร์และคณะแพทยศาสตร์นั้น แม้ว่าจะมี

ปริมาณมากและเป็นสารไวไฟแต่ก็ได้เสนอข้อมูลในรายงานนี้เนื่องจากไม่เกี่ยวข้องกับการเรียน การสอนหรือการวิจัยที่เป็นภาระหน้าที่หลักของแต่ละคณะวิชาโดยตรง

ตาราง 3 เป็นรายการสารเคมีสถานะของแข็งที่มีปริมาณมากที่สุด 10 ลำดับแรกของ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่เป็นวัตถุอันตรายตามความหมายในพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ในการสำรวจครั้งที่ 3 ครบ 11 หน่วยงาน เมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2542 ที่มีทั้งที่เป็นสารอินทรีย์ (carbofuran, diphenylamine, hydroxylamine hydrochloride และ 2-nitroaniline) และสารอนินทรีย์ แต่ก็มีความเป็นพิษ หรือไม่ก็เป็นสารออกซิไดซ์ และบางสารเป็นสารต้องสงสัยว่าก่อมะเร็ง (ได้แก่ arsenic trioxide และ cadmium) เมื่อพิจารณาดูรายการสารเคมีสถานะของแข็งที่มีปริมาณมากที่สุด 10 ลำดับแรกในหน่วยงานต่างๆ (ตาราง 4) พบว่าวัตถุอันตรายตามตาราง 3 ปรากฏอยู่ในหลายหน่วยงาน ยกเว้น carbofuran ซึ่งเป็นสารเคมีปราบศัตรูพืชที่สำรวจพบแต่ในคณะเกษตรศาสตร์เท่านั้น

สำหรับสารเคมีสถานะของเหลวที่เป็นวัตถุอันตรายตามความหมายในพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ในการสำรวจครั้งที่ 3 ครบ 11 หน่วยงาน เมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2542 ที่สมควรพิจารณาติดตามมีจำนวนมากกว่าสารเคมีสถานะของแข็ง จึงเสนอข้อมูลสารเคมีสถานะของเหลวใน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ประเภทนี้ไว้ 20 ลำดับ (ตาราง 5) ซึ่งเป็นสารเคมีที่ส่วนใหญ่ปรากฏอยู่ใน 10 ลำดับแรกที่มีปริมาณสูงสุดของหลายหน่วยงาน (ตาราง 6)

ในส่วนของการศึกษาการนำเข้าและออกของสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายของ หน่วยงานต่างๆ ในมหาวิทยาลัยไม่ค่อยแตกต่างกันมากนัก สามารถสรุปเป็นแผนภาพรวมของ มหาวิทยาลัยดังแสดงในรูป 2 (หน้า 20)

สำหรับปริมาณของเสียอันตรายนั้นไม่ได้นำเสนอข้อมูลในรายงานนี้ เนื่องจากไม่สามารถทราบปริมาณของเสียอันตรายที่แน่นอนจากหน่วยงานต่างๆ ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ในโครงการนี้ ทั้งนี้เพราะยังมีการเทของเสีย โดยเฉพาะสารประเภทกรดและเบสลงท่อน้ำทิ้งหลังจากการเจือจางแล้ว เป็นส่วนใหญ่ ในกรณีของตัวทำละลายอินทรีย์ก็มีการใส่ขวดเก็บไว้รอการบำบัดบ้างแต่ก็ยังไม่เป็นระบบมากนัก มีสารเคมีจำนวนไม่มากนักที่มีการบำบัดและนำกลับมาใช้ใหม่ในบางหน่วยงานของ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ดังนั้นโดยภาพรวมมหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะต้องมีมาตรการรองรับปัญหาอันเนื่องมาจากของเสียอันตรายจากห้องปฏิบัติการเป็นการเร่งด่วน

ตาราง 3 รายการสารเคมีสถานะของแข็งที่มีปริมาณมากที่สุด 10 ลำดับแรกของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่เป็นวัตถุอันตรายตามความหมายในพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ในการสำรวจ 11 หน่วยงาน เมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2542

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	สูตรเคมี	CAS No.	ความเป็นอันตราย*	ปริมาณ (กิโลกรัม)
1	Carbofuran		1563-66-2	Highly toxic	70
2	Copper(II) sulfate pentahydrate	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	7758-99-8	Toxic	53
3	Chromium(III) nitrate nonahydrate	$\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	7789-02-8	Oxidizer	43
4	Diphenylamine	$(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$	122-39-4	Toxic	32
5	Mercury compounds			Highly toxic	22
6	Arsenic trioxide	As_2O_3	1327-53-3	Cancer suspect agent	19
7	Cadmium	Cd	7440-43-9	Cancer suspect agent	18
8	Hydroxylamine hydrochloride	$\text{H}_2\text{NOH} \cdot \text{HCl}$	5470-11-1	Corrosive, toxic	14
9	Lead(IV) oxide	PbO_2	1309-60-0	Oxidizer	13
10	2-Nitroaniline	$\text{O}_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{NH}_2$	88-74-4	Highly toxic	11

* Cancer suspect agent = สารต้องสงสัยว่าก่อมะเร็ง, Carcinogen = สารก่อมะเร็ง, Corrosive = กัดกร่อน, Explosive = ระเบิดได้, Flammable = ไวไฟ, Highly toxic = เป็นพิษมาก, Irritant = ระคายเคือง, Oxidizer = สารออกซิไดซ์, Toxic = เป็นพิษ

ตาราง 4 รายการสารเคมีที่อยู่ในสถานะของแข็งที่มีปริมาณมากที่สุด 10 ลำดับแรก ในหน่วยงานของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในการสำรวจครั้งที่ 3 เมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2542 (สารเคมีทั้งหมดตามรายการนี้ เป็นวัตถุอันตรายตามความหมายในพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535)

รายการสารเคมีที่อยู่ในสถานะของแข็งและปริมาณเป็นกิโลกรัม (kg) ในหน่วยงาน...										
ลำดับ	คณะเภสัชศาสตร์	คณะทันตแพทยศาสตร์	คณะเทคนิคการแพทย์	คณะพยาบาลศาสตร์	คณะแพทยศาสตร์	คณะเภสัชศาสตร์	คณะวิทยาศาสตร์	คณะวิทยาศาสตร์	คณะวิศวกรรมศาสตร์	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ
1	Carbofuran 70 kg	Formaldehyde 1 kg	Ammonium molybdate 9 kg	-	Mercury compounds 12 kg	Boric acid 13.1 kg	Chromium(III) nitrate 43 kg	Copper(II) sulfate 14.1 kg	Copper(II) sulfate 6.5 kg	Phosphorus pentoxide 7 kg
2	Boric acid 18 kg	EDTA 2 kg	Cadmium sulfate 2.2 kg	-	Arsenic trioxide 7.1 kg	Arsenic trioxide 9.3 kg	Diphenylamine 31 kg	Boric acid 7.5 kg	Boric acid 1.9 kg	Mercury standard 7 kg
3	Ammonium oxalate monohydrate 5.8 kg	Mercury 2 kg	Iron(II) sulfate heptahydrate 2.1 kg	-	Copper(II) sulfate pentahydrate 6.2 kg	di-Potassium hydrogen phosphate 8 kg	Cadmium 16 kg	Ammonium molybdate 5.5 kg	Lead acetate 1.3 kg	Copper(II) sulfate pentahydrate 5.5 kg
4	Dithane M-45 4 kg	Boric acid 0.9 kg	5-Sulfosalicylic acid 2 kg	-	Aluminium oxide 4.6 kg	Iron(II) sulfate 8.4 kg	Boric acid 13 kg	Copper(II) chloride 4 kg	Ammonium molybdate 1 kg	EDTA 2.6 kg
5	Mercury chloride 2 kg	Hydroquinone 0.8 kg	Aluminium oxide 1 kg	-	Hydroquinone 4.2 kg	Lead(II) acetate 5.4 kg	Methyl acetate 13 kg	Methanamine 3 kg	Aluminium oxide 0.6 kg	Ammonium molybdate 2 kg
6	Acrylamide 1.1 kg	Chromium(VI) oxide 0.2 kg	Hydroquinone 0.9 kg	-	Methomyl 2.9 kg	Copper(II) sulfate 5.3 kg	Lead(IV) oxide 12.8 kg	Mercury(I) chloride 2.3 kg	Ammonium oxalate 0.5 kg	Barbital sodium 1.8 kg
7	Lead(II) acetate trihydrate 1 kg	Chloral hydrate 0.2 kg	Mercury(II) nitrate 0.8 kg	-	Copper(II) sulfate 2.8 kg	Chloral hydrate 4.3 kg	Copper(II) sulfate 12 kg	Cobalt(II) chloride 1.7 kg	Lead(II) nitrate 0.4 kg	Arsenic pentoxide 1.7 kg
8	Sodium tetraborate 1 kg	Mercury oxide 0.1 kg	Boric acid 0.7 kg	-	5-Sulfosalicylic acid 2 kg	Hydroxylamine.HCl 4 kg	Lead(II) oxide 10.9 kg	Lead(II) nitrate 1.5 kg	Antimony oxide 0.4 kg	Ammonium peroxodisulfate 1.4 kg
9	Diphenylamine 0.5 kg	Mercury chloride 0.07 kg	Arsenic trioxide 0.5 kg	-	Arsenic pentoxide 2 kg	EDTA 4 kg	2-Nitroaniline 10.7 kg	Cadmium 1.3 kg	Mercury 0.4 kg	Arsenic trioxide 1.4 kg
10	4-Nitrophenol 0.4 kg	-	Lead(II) nitrate 0.5 kg	-	Methanamine 1.9 kg	Mercury chloride 3.5 kg	Ammonium vanadate 10 kg	Lead(II) acetate 1.1 kg	Hydrazinium sulfate 0.4 kg	Copper(I) chloride 1.3 kg

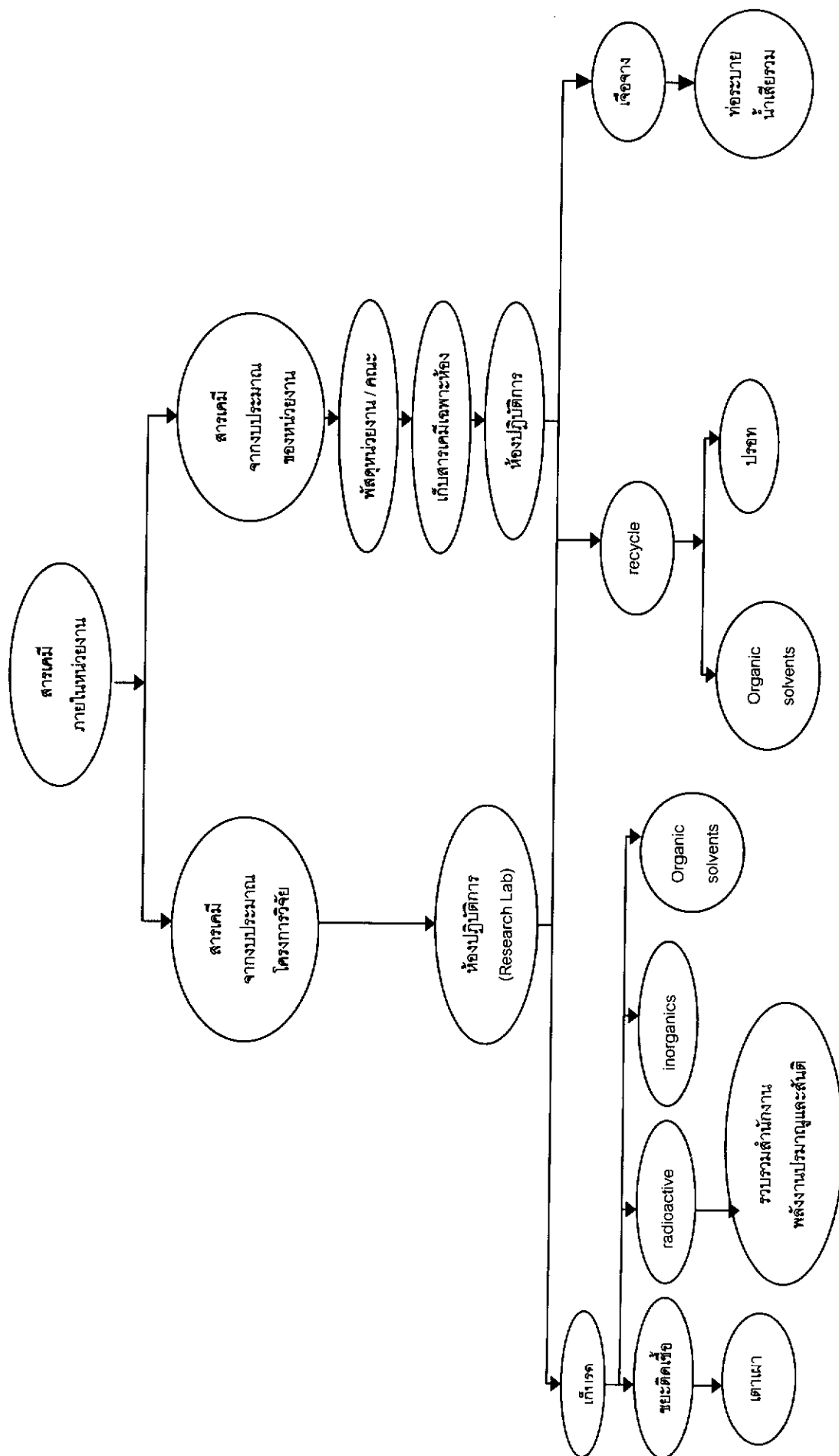
ตาราง 5 รายการสารเคมีสถานะของเหลวที่มีปริมาณมากที่สุด 20 ลำดับแรกของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่เป็นวัตถุอันตรายตามความหมายในพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ในการสำรวจ 11 หน่วยงาน เมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2542

ลำดับ	ชื่อสารเคมี	สูตรเคมี	CAS No.	ความเป็นอันตราย	ปริมาณ (ลิตร)
1	Hydrochloric acid	HCl	7647-01-0	Corrosive, toxic	1631
2	Ethanol	CH ₃ CH ₂ OH	64-17-5	Flammable	1547
3	Methanol	CH ₃ OH	67-57-1	Flammable, toxic	1019
4	Formaldehyde solution	HCHO	50-00-0	Toxic	776
5	Acetone	CH ₃ COCH ₃	67-64-1	Flammable	722
6	Diethyl ether	(C ₂ H ₅) ₂ O	60-29-7	Flammable	600
7	Chloroform	CHCl ₃	67-66-3	Harmful, irritant	561
8	Acetonitrile	CH ₃ CN	75-05-8	Flammable, toxic	292
9	Dichloromethane	CH ₂ Cl ₂	75-09-2	Flammable	280
10	1-Butanol	CH ₃ (CH ₂) ₃ OH	71-36-3	Flammable, harmful	261
11	Acetic acid, glacial	CH ₃ COOH	64-19-7	Corrosive, flammable	247
12	Ethyl acetate	CH ₃ COOC ₂ H ₅	141-78-6	Flammable	216
13	Hydrogen peroxide	H ₂ O ₂	7722-84-1	Corrosive, oxidizer	203
14	Hexane	C ₆ H ₁₄	110-54-3	Flammable, harmful	201
15	1-Propanol	CH ₃ CH ₂ CH ₂ OH	71-23-8	Flammable	131
16	Benzene	C ₆ H ₆	71-43-2	Flammable, toxic, carcinogen	123
17	Heptane	C ₇ H ₁₆	142-82-5	Flammable	120
18	Carbon tetrachloride	CCl ₄	56-23-5	Toxic	111
19	Sodium hypochlorite	NaClO	7681-52-9	Corrosive	52
20	2-Propanol (Isopropyl alcohol)	(CH ₃) ₂ CHOH	67-63-0	Flammable	52

ตาราง 6 รายการสารเคมีที่อยู่ในสถานะของเหลวที่มีปริมาณมากที่สุด 10 ลำดับแรก ในหน่วยงานของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในการสำรวจครั้งที่ 3 เมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2542 (สารเคมีทั้งหมดตามรายการนี้ เป็นวัตถุอันตรายตามความหมายในพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535)

รายการสารเคมีที่อยู่ในสถานะของเหลวและปริมาณเป็นลิตร (L) ในหน่วยงาน...											
ลำดับ	คณะเภสัชศาสตร์	คณะทันตแพทยศาสตร์	คณะเทคนิคการแพทย์	คณะพยาบาลศาสตร์	คณะแพทยศาสตร์	คณะเภสัชศาสตร์	คณะวิทยาศาสตร์	คณะวิทยาศาสตร์	คณะวิศวกรรมศาสตร์	คณะสัตวแพทยศาสตร์	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ
1	Ethanol 64 L	Methanol 700 L	Acetone 151 L	Ethanol 0.2 L	Ethanol 426 L	Ethanol 417 L	Hydrochloric acid 1383 L	Ethanol 202 L	Chloroform 14 L	Formaldehyde solution 340 L	Methanol 137 L
2	Methanol 34 L	Ethanol 172 L	Acetic acid, glacial 64 L	-	Formaldehyde solution 406 L	1-Butanol 156 L	Diethyl ether 383 L	Engine oil 80 L	Methanol 14 L	-	Acetonitrile 121 L
3	Hydrochloric acid 30 L	Sodium hypochlorite 52 L	Ethanol 49 L	-	Hydrogen peroxide 174 L	Acetonitrile 120 L	Chloroform 329 L	Chloroform 37 L	Hydrochloric acid 12 L	-	Dichloromethane 119 L
4	Hydrogen peroxide 29 L	Acetone 47 L	Chloroform 13 L	-	Acetic acid, glacial 148 L	Benzene 113 L	Ethanol 167 L	Hydrochloric acid 26 L	Acetic acid, glacial 12 L	-	1-Butanol 100 L
5	Acetone 28 L	Methyl methacrylate 34 L	Methanol 12 L	-	Acetone 143 L	Carbon tetrachloride 111 L	Acetone 162 L	Formaldehyde solution 25 L	Benzene 10 L	-	Acetone 70 L
6	Chloroform 25 L	Hydrogen peroxide 33 L	Hydrochloric acid 11 L	-	Chloroform 125 L	Diethyl ether 109 L	Dichloromethane 136 L	Methanol 23 L	Diethyl ether 10 L	-	Hexane 64 L
7	Acetic acid, glacial 23 L	Fixer GBX 26 L	Ethyl acetate 9 L	-	Hydrochloric acid 101 L	Acetone 102 L	1-Propanol 131 L	Hexane 16 L	Acetone 7 L	-	Ethanol 50 L
8	Dichloromethane 17 L	Fixer 24 L	Dichloromethane 8 L	-	Diethyl ether 91 L	Ethyl acetate 101 L	Heptane 120 L	Acetone 12 L	Ethyl acetate 6 L	-	Ethyl methyl ketone 50 L
9	Carbofuran 15 L	Developer GB 19 L	Diethyl ether 7 L	-	2-Propanol 52 L	Methanol 99 L	Hexane 105 L	Ethylene glycol 7 L	1-Butanol 5 L	-	1,4-Dioxane 29 L
10	Hexane 11 L	Chloroform 18 L	Formaldehyde solution 5 L	-	Acetonitrile 51 L	Hydrochloric acid 68 L	Ethyl acetate 100 L	Boric acid 6 L	Hexane 5 L	-	Isobutylmethyl ketone 22 L

ของสมุด



รูป 2 สรุปแผนภาพรวมแสดงการนำเข้าและออกของสารเคมีวัตถุอันตรายและของเสียอันตรายของหน่วยงานในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

5. ผลการดำเนินงานการจัดทำฐานข้อมูล

5.1 วัตถุประสงค์

- เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดนโยบายและวางระบบการจัดทำแผนการจัดการ วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- เพื่อใช้ติดตามความเคลื่อนไหวของวัตถุอันตรายและของเสียอันตรายภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- เพื่อใช้ตรวจสอบความพร้อมของบุคลากร เครื่องมือและอุปกรณ์ที่จะรองรับอุบัติเหตุ ที่อาจจะเกิดขึ้นจากวัตถุอันตรายและของเสียอันตราย
- เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยตัดสินใจเกี่ยวกับการกู้ภัยเมื่อมีเหตุฉุกเฉิน

5.2 ผลการดำเนินงานพัฒนาระบบข้อมูล

5.2.1 การศึกษาความต้องการของผู้ใช้ฐานข้อมูล

การศึกษาดูความต้องการใช้ฐานข้อมูลของผู้ใช้ฐานข้อมูลกลุ่มต่างๆ โดยการประชุมร่วมกัน ระหว่างผู้แทนคณะ สถาบันฯ ที่เกี่ยวข้องกับการมี การใช้และการจัดการสารเคมี เพื่อระดมความคิด และหาข้อสรุปเกี่ยวกับรายการข้อมูลที่ต้องการเรียกใช้และการแสดงผลที่ผู้ใช้งานต้องการจากระบบฐานข้อมูล ผลสรุปจากการประชุมทำให้ได้รายละเอียดหรือรายการข้อมูลที่ต้องจัดเก็บหรือสำรวจ วิธีการ ประมวลผล รวมทั้งรูปแบบรายงานที่ต้องการจากฐานข้อมูล ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ฐานข้อมูลทำให้ทราบว่าฐานข้อมูลที่ต้องพัฒนาประกอบด้วย 4 ฐาน คือ ฐานข้อมูลกายภาพ ฐานข้อมูลสารเคมี ฐานข้อมูลผู้มีประสบการณ์ทำงานเกี่ยวกับสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย ฐานข้อมูลอุปกรณ์และเครื่องมือ โดยฐานข้อมูลแต่ละฐานจะมีวัตถุประสงค์ในการใช้แตกต่างกันแต่มีความเกี่ยวข้องกัน คือ

1) **ฐานข้อมูลกายภาพ** มีวัตถุประสงค์ที่จะใช้สนับสนุนการดำเนินการของหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉินและสนับสนุนการวางแผนป้องกันอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้น ดังนั้นรายละเอียดข้อมูลที่ต้องมีและการแสดงผลที่ต้องการ คือ ผังแสดงตำแหน่งที่ตั้งของอาคารต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผังแสดง ตำแหน่งห้องและจุดติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันภัยในแต่ละชั้นของอาคาร ผังแสดงระบบสาธารณูปโภคของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฯลฯ

2) **ฐานข้อมูลสารเคมี** มีวัตถุประสงค์ที่จะใช้รายงานสถานการณ์การมี การใช้และการจัดการสารเคมี รวมทั้งติดตามความเคลื่อนไหวของการใช้สารเคมีภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งรายละเอียดของข้อมูลที่ต้องการแสดงผลจากระบบฐานข้อมูลได้แก่

- รายชื่อสารเคมีและปริมาณสารเคมีทั้งหมด จำแนกตามหมายเลขห้อง / ภาควิชา / คณะ / สถาบัน และตามความเป็นอันตรายแต่ละประเภท
- รายชื่อสารเคมีเรียงลำดับตามปริมาณตั้งแต่สูงสุดจนถึงต่ำสุดของคณะและของมหาวิทยาลัยจำแนกตามความเป็นอันตรายแต่ละประเภท

- ความเคลื่อนไหว (ปริมาณรับเข้า – จ่ายออก) ของสารเคมีในแต่ละภาคการศึกษาจำแนกตามหมายเลขห้อง / ภาควิชา / คณะ / สถาบัน
- รายชื่อสารเคมีอันตรายและปริมาณสารเคมีอันตรายที่ต้องติดตาม จำแนกตามหมายเลขห้อง / ภาควิชา / คณะ / สถาบัน

3) **ฐานข้อมูลผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย** มีวัตถุประสงค์ที่จะใช้สนับสนุนการดำเนินงานของหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉิน หน่วยงานวางแผนความปลอดภัยและสนับสนุนการฝึกอบรมบุคลากร

4) **ฐานข้อมูลอุปกรณ์และเครื่องมือ** มีวัตถุประสงค์ที่จะใช้สนับสนุนการดำเนินงานของหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉิน หน่วยงานวางแผนความปลอดภัยและสนับสนุนการฝึกอบรมบุคลากร

5.2.2 การออกแบบระบบข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ความต้องการใช้ข้อมูลของกลุ่มผู้ใช้ทำให้สามารถกำหนดรายละเอียดของข้อมูลและการแสดงผลที่ผู้ใช้งานต้องการ ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการออกแบบระบบฐานข้อมูลและการจัดการฐานข้อมูล โดยฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นทั้งหมดทำการพัฒนาขึ้นภายใต้ระบบปฏิบัติการ Window เนื่องจากเป็นระบบปฏิบัติการที่มีการใช้แพร่หลายและผู้ใช้งานใหญ่มีความคุ้นเคยอยู่แล้ว การเขียนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลตั้งแต่ การนำเข้าข้อมูล (input) การประมวลผล (processing) และการแสดงผล ทำโดยใช้โปรแกรม Microsoft Visual Basic ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากฐานข้อมูลสารเคมีและฐานข้อมูลของเสียอันตรายจะเป็นข้อมูลนำเข้าส่วนหนึ่งของฐานข้อมูลกายภาพสำหรับการประมวลผลและวิเคราะห์สถานการณ์สารเคมี/ของเสียอันตรายบนแผนที่

สำหรับฐานข้อมูลกายภาพ พัฒนาโดยใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่มีความสามารถในการจัดการข้อมูลอ้างอิงพิกัดทางภูมิศาสตร์ (geo-referenced data) โปรแกรมดังกล่าวเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่มีความสามารถในการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) และข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (attribute data) การบันทึกและการเรียกใช้ข้อมูล (storage and retrieval) การย้ายข้อมูล การวิเคราะห์และการแสดงผลข้อมูล และมีระบบประมวลผลที่สามารถแสดงสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนพื้นที่ รวมทั้งสามารถจำลองสถานการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้นในพื้นที่ ในการพัฒนาฐานข้อมูลกายภาพครั้งนี้โครงการย่อยที่ 5 เลือกใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของ Arc/Info ซึ่งเป็นระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่มหาวิทยาลัยอื่นๆ ในโครงการเลือกใช้ และเป็นระบบที่มีการใช้แพร่หลายในหลายหน่วยงานซึ่งจะเกิดผลดีในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างหน่วยงานในอนาคตเพราะสามารถทำได้ง่าย

5.2.3 การสำรวจจัดเก็บข้อมูล

การสำรวจเก็บข้อมูลสารเคมี ข้อมูลของเสียอันตรายและข้อมูลผู้มีประสบการณ์ทำงานเกี่ยวกับสารเคมีดำเนินการสำรวจโดยใช้แบบสำรวจที่คณะทำงานของโครงการจัดทำขึ้น ส่วนข้อมูลกายภาพซึ่งประกอบด้วย ผังการใช้ที่ดินของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่บริเวณเชิงดอยและสวนดอก ผังระบบสาธารณูปโภคของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่บริเวณเชิงดอยและสวนดอก และผังการใช้พื้นที่ของแต่ละอาคารแยกรายชั้น (เฉพาะอาคารของคณะและสถาบันที่เป็นพื้นที่ศึกษา) ใช้ข้อมูลเดิมที่งานผังแม่

บท กองแผนงาน สำนักงานอธิการบดีได้สำรวจไว้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537 เป็นข้อมูลเบื้องต้นแล้วทำการสำรวจใหม่เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์พื้นที่ภายในอาคาร มีการปรับปรุงระบบสาธารณูปโภคภายในอาคาร และการเปลี่ยนแปลงระบบหมายเลขอาคารและหมายเลขห้อง นอกจากนี้บางหน่วยงานมีการสร้างอาคารใหม่หลังจากปี พ.ศ. 2537

5.2.4 การนำเข้าข้อมูล

ข้อมูลที่จะนำเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย ข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) และ ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (attribute data)

- ข้อมูลเชิงพื้นที่ ได้แก่แผนที่และผังอาคารต่างๆ ผังการใช้ที่ดินของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผังที่ตั้งห้องในแต่ละชั้นของอาคารที่ทำการศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผังที่ตั้งอุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุในแต่ละชั้นของทุกอาคารที่ทำการศึกษา ฯลฯ ผังดังกล่าวจัดเก็บในรูปแบบของ coverage ของ Arc /Info ซึ่งนำเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วยเครื่องลากเส้นกราฟิก (digitizer)

- ข้อมูลเชิงคุณลักษณะที่ไม่เกี่ยวกับพื้นที่ เช่น ข้อมูลบุคลากร ข้อมูลสารเคมี และข้อมูลของเสียอันตรายถูกจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลที่โครงการย่อยที่ 5 พัฒนาขึ้น (ดูคู่มือการใช้โปรแกรม IUCRC ในภาคผนวก) ซึ่งการนำเข้าข้อมูลที่ได้จากการสำรวจในครั้งที่ 1 โครงการย่อยที่ 5 เป็นผู้รับผิดชอบ ส่วนครั้งต่อ ๆ มา แต่ละหน่วยงานเป็นผู้นำเข้าข้อมูลเอง โดยโครงการย่อยที่ 5 ติดตั้งโปรแกรมและฝึกอบรมบุคลากรที่รับผิดชอบให้แก่หน่วยงานที่ร่วมโครงการทั้งหมด ทั้งนี้เพื่อให้แต่ละหน่วยงานสามารถนำเข้าข้อมูลและปรับปรุงข้อมูลได้เองตามความต้องการใช้งาน ส่วนข้อมูลอื่นๆ ได้แก่ ชื่ออาคาร ชื่อห้อง หมายเลขอาคาร หมายเลขห้อง ฯลฯ ถูกจัดเก็บโดยใช้โปรแกรม Microsoft Access

5.2.5 การพัฒนาโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล

โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยโปรแกรมย่อย ดังนี้

- โปรแกรมการบันทึกข้อมูล
- โปรแกรมการ edit ข้อมูล
- โปรแกรมการ update ข้อมูล
- โปรแกรมการประมวลผล
- โปรแกรมการสืบค้นข้อมูล
- โปรแกรมการแสดงผลและออกรายงาน

โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นครั้งแรก คณะทำงานพัฒนาโปรแกรมได้ทำการทดสอบระบบการทำงานของโปรแกรมย่อยต่าง ๆ รวมทั้งศึกษาวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในการใช้งานและทำการปรับปรุงแก้ไขหลายครั้ง จากนั้นได้นำโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นไปติดตั้งให้แก่หน่วยงานที่เข้าร่วมโครงการพร้อมทั้งฝึกอบรมวิธีการใช้งานให้แก่บุคลากรที่เกี่ยวข้องทั้งหมด โดยให้ผู้ใช้งานทุกกลุ่มทำการทดสอบการใช้งานในทุกขั้นตอนและทุกกระบวนการทำงานของระบบการจัดการฐานข้อมูล ตั้งแต่ระบบการนำเข้าข้อมูล ระบบการประมวลผล และรูปแบบการแสดงผล ทั้งนี้เพื่อหาข้อบกพร่อง

ต่าง ๆ ในการใช้งาน และนำผลที่ได้จากการทดสอบโดยผู้ใช้แต่ละกลุ่มนำมาปรับปรุงแก้ไขในรายละเอียดของโปรแกรมอีกหลายครั้งจนกระทั่งระบบข้อมูลที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้งานได้ตามความต้องการของผู้ใช้

5.2.6 การเชื่อมโยงฐานข้อมูลสารเคมีกับฐานข้อมูลกายภาพ

ความต้องการใช้งานระบบข้อมูลของโครงการที่สำคัญประการหนึ่งคือ การสนับสนุนการทำงานของหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉินที่จะจัดตั้งขึ้นและการสนับสนุนการวางแผนด้านการรักษาความปลอดภัยและการกู้ภัย โครงการย่อยที่ 5 จึงได้เขียนคำสั่งเพื่อทำการเชื่อมโยงฐานข้อมูลกายภาพเข้ากับฐานข้อมูลสารเคมี และ ฐานข้อมูลของเสียอันตรายทั้งนี้เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเรียกข้อมูลสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตรายแสดงบนแผนที่ได้ ซึ่งจะทำให้สามารถทราบสถานการณ์เกี่ยวกับสารเคมีและของเสียอันตรายบนพื้นที่ได้ง่ายและชัดเจน โดยผู้ใช้สามารถทราบตำแหน่งที่ตั้งของอาคารที่มีสารเคมีตามที่ผู้ใช้ระบุ หรือสามารถทราบได้ว่ามีสารเคมีอะไรบ้างในอาคารที่ผู้ใช้ระบุ รวมทั้งรายละเอียดของอาคารด้วย เช่นชื่ออาคาร ผังการใช้ประโยชน์พื้นที่ในแต่ละชั้นของอาคาร ผังที่ตั้งอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยในแต่ละชั้นของอาคาร ฯลฯ สำหรับโปรแกรมที่โครงการย่อยที่ 5 เลือกใช้ในการเชื่อมโยงฐานข้อมูลทั้ง 2 ฐานข้อมูล คือ โปรแกรม Arc/View version 3.0 ซึ่งเป็นโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System หรือ GIS) โปรแกรมคอมพิวเตอร์นี้โครงการได้เขียนคำสั่งเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเชื่อมโยงข้อมูลได้ง่ายเพียงแค่ click mouse ที่ปุ่มเครื่องมือและทำตามคำแนะนำที่ปรากฏหน้าจอภาพ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ใช้โปรแกรม Arc/View นำเข้าข้อมูลกายภาพ ซึ่งจัดเก็บอยู่ใน format ของ Arc/Info และ AutoCAD
2. แปลงตารางข้อมูลสารเคมี format ของ MS Access database (*.MDB) เป็น format ของ dBASE File (*.dbf) เพื่อให้สามารถใช้งานกับโปรแกรม Arc/View ได้
3. เชื่อมโยงข้อมูลตารางสารเคมีกับฐานข้อมูลอาคาร โดยนำตารางข้อมูลสารเคมีที่แปลงเป็น *.dbf แล้ว ไปเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลกายภาพ

5.2.7 การแสดงผล

โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลที่โครงการย่อยที่ 5 พัฒนาขึ้นสามารถแสดงผลข้อมูลตามที่ผู้ใช้งานต้องการดังนี้

ฐานข้อมูลสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย ข้อมูลสารเคมีที่ประมวลผลแล้วสามารถแสดงผลดังนี้

- แสดงการรับและการจ่ายสารเคมี
- แสดงรายการสารเคมีทั้งหมดในห้อง
- แสดงภาพรวมสารเคมีภายในอาคาร ภาควิชา คณะ และมหาวิทยาลัย
- แสดงผลการสืบค้นโดยสามารถสืบค้นข้อมูลสารเคมีด้วยวิธีการต่างๆดังนี้

การสืบค้นตามชื่อ

การสืบค้นตามสูตร

การสืบค้นตาม CAS number

การสืบค้นตามหน่วย(ของสารเคมี)

การสืบค้นตามความเป็นอันตราย

ระบบจะแสดงผลของการสืบค้นที่ต้องการโดยแสดงรายการสารเคมีและปริมาณในรูปของตารางและแจ้งจำนวนรายการที่ค้นได้ นอกจากนี้ผู้ใช้อย่างยังสามารถเลือกเฉพาะเจาะจงสถานที่เพื่อแสดงข้อมูลได้ เช่นเลือกคณะ ภาควิชา อาคาร หรือจะเลือกอาคารและ/หรือห้อง หลังจากมีการเลือกแล้วข้อมูลที่นำมาแสดงจะมาเฉพาะข้อมูลที่มีอยู่ในสถานที่ผู้ใช้เลือกเท่านั้น

ฐานข้อมูลผู้มีประสบการณ์ทำงานเกี่ยวกับสารเคมี ฐานข้อมูลนี้แสดงผลได้ดังนี้

- แสดงผลการสืบค้นข้อมูลตามประสบการณ์
- แสดงผลข้อมูลส่วนบุคคลจากการสืบค้นตามชื่อผู้มีประสบการณ์
- แสดงผลข้อมูลรายชื่อผู้มีประสบการณ์ทั้งหมด

ฐานข้อมูล GIS ฐานข้อมูลนี้สามารถแสดงผลได้ดังนี้

- แสดงผลข้อมูลภูมิประเทศของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- แสดงผลข้อมูลผังอาคาร
- แสดงผลการสืบค้นข้อมูลสารเคมีในอาคาร

โดย สืบค้นตามรายชื่อสารเคมี เพื่อแสดงอาคารที่มีสารนั้น

หรือเลือกอาคาร เพื่อดูว่ามีสารเคมีอะไรบ้าง

หรือสืบค้นตามความเป็นอันตรายของสารเคมี

หลังจากที่ได้พัฒนาและปรับปรุงระบบข้อมูลเรียบร้อยแล้วโครงการย่อยที่ 5 ได้จัดทำคู่มือการใช้งานระบบข้อมูลฐานต่างๆ ที่พัฒนาขึ้น (ภาคผนวก 11-17) และบันทึกข้อมูลทุกฐาน รวมทั้งคู่มือและตัวอย่างการใช้งานลงในแผ่น CD ซีดี-รอม (CD-ROM)

5.3 สิ่งที่พบในการดำเนินงานพัฒนาระบบข้อมูล

ระบบข้อมูลที่พัฒนาขึ้นแต่ละระบบจะมีวัตถุประสงค์เฉพาะในการใช้งานและจะมีรายละเอียดตามความต้องการใช้ ดังนั้นในการพัฒนาระบบข้อมูลแต่ละครั้งจึงต้องมีการศึกษาความต้องการใช้งานของกลุ่มผู้ใช้ให้ชัดเจนเพื่อให้ระบบข้อมูลที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองความต้องการใช้งานของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ซึ่งจะเป็นผลทำให้เกิดการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลที่มีในระบบให้มีความถูกต้องและทันสมัยอยู่เสมอและทำให้ฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นมีความยั่งยืนต่อการใช้งาน

สิ่งที่มักพบเสมอในการพัฒนาระบบข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบข้อมูลที่มีกลุ่มผู้ใช้จำนวนมากและมีความต้องการใช้ที่หลากหลายคือผู้พัฒนาระบบข้อมูลไม่สามารถกำหนดความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างชัดเจน หรือไม่สามารถออกแบบและพัฒนาระบบข้อมูลที่จะตอบสนองความต้องการใช้ที่หลากหลายได้ทั้งหมด ในส่วนของผู้ใช้ระบบข้อมูลนั้นบ่อยครั้งที่พบว่าไม่สามารถระบุความต้องการใช้ได้อย่างครบถ้วนและแน่นอนหรือเพียงระบุความต้องการใช้จริงได้หลังจากที่การพัฒนาระบบข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว ซึ่งผลที่เกิดขึ้นคือความสับสนเปล่าในการพัฒนาระบบข้อมูล เพราะระบบข้อมูลที่พัฒนาขึ้น

จะไม่สามารถตอบสนองความต้องการใช้งานได้ ทำให้ผู้ใช้งานไม่เห็นประโยชน์และความสำคัญของระบบข้อมูล และทำให้ไม่มีการนำระบบข้อมูลไปใช้ประโยชน์หรือใช้เพียงชั่วระยะเวลาสั้น ๆ โดยไม่มีการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลให้มีความถูกต้องและทันสมัยอีก ซึ่งเป็นผลทำให้ระบบข้อมูลนั้นตายหรือไม่มีประโยชน์ในการใช้งานไปโดยอัตโนมัติ

ปัญหาดังกล่าวข้างต้นเป็นปัญหาที่โครงการย่อยที่ 5 พบในการดำเนินงานครั้งนี้ ดังนั้นในการดำเนินงานจึงใช้กระบวนการศึกษาและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยให้ผู้ที่มีส่วนร่วมในทุกขั้นตอน แทนที่จะเป็นผู้กำหนดความต้องการใช้เพียงอย่างเดียวที่ส่งผลทำให้การดำเนินงานพัฒนาระบบข้อมูลมีความล่าช้ากว่ากำหนด ซึ่งทำให้บุคลากรในหน่วยงานที่ร่วมโครงการมีความเข้าใจขั้นตอนและกระบวนการทำงานของระบบข้อมูลอย่างชัดเจน ทำให้สามารถนำข้อมูลที่มีอยู่ในระบบไปใช้งานให้เกิดประโยชน์ในการปฏิบัติงานอย่างได้ผล และบางหน่วยงานได้มีการกำหนดแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลเพื่อให้ระบบข้อมูลที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตามการดำเนินงานของโครงการในครั้งนี้มีหน่วยงานระดับคณะ/ สถาบัน ฯ เข้าร่วมโครงการเพียง 13 หน่วยงานเท่านั้น และแต่ละคณะมีหน่วยงานระดับภาควิชาเข้าร่วมโครงการเพียงบางภาควิชาเท่านั้น ขณะที่จำนวนหน่วยงานระดับคณะ / สถาบัน / สำนักในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 25 หน่วยงาน เป็นผลทำให้ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจยังไม่สามารถแสดงสถานการณ์สารเคมีและวัตถุอันตรายของเสียอันตรายที่แท้จริงของหน่วยงานต่าง ๆ และของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้

นอกจากนี้การที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ไม่เคยมีการสำรวจการมี การใช้และการกำจัดสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายมาก่อนเลยนับตั้งแต่เปิดดำเนินการจนถึงปัจจุบันเป็นเวลากว่า 30 ปี ทำให้ต้องใช้เวลาทำความเข้าใจกับหน่วยงานเพื่อขอความร่วมมือในการดำเนินงานสำรวจข้อมูล และต้องใช้เวลามากในการสำรวจเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งที่ 1 เนื่องจากมีจำนวนสารเคมีและวัตถุอันตรายจำนวนมากที่ต้องสำรวจซึ่งเป็นสารเคมีและวัตถุอันตรายที่หน่วยงานต่าง ๆ มีอยู่ตั้งแต่เปิดดำเนินการจนถึงปัจจุบันซึ่งเป็นเวลาเกือบ 30 ปีสำหรับหลายหน่วยงาน และกว่า 30 ปีในบางหน่วยงาน จึงเป็นผลกระทบทำให้ไม่สามารถดำเนินการโดยเร็วในการสำรวจสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย รวมถึงการดำเนินงานสำรวจข้อมูลเครื่องมือและอุปกรณ์ อย่างไรก็ตามการทำความเข้าใจร่วมกันเกี่ยวกับการดำเนินงานของโครงการและการมีส่วนร่วมในการสำรวจเก็บข้อมูลของบุคลากรฝ่ายต่าง ๆ ทำให้บุคลากรในหน่วยงานที่เข้าร่วมโครงการเกิดความตระหนักและเห็นความสำคัญของการมีระบบข้อมูลที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพสำหรับสนับสนุนการปฏิบัติงานติดตามความเคลื่อนไหว การป้องกันภัย การกู้ภัยและการให้ความช่วยเหลือผู้เจ็บป่วยเกี่ยวกับสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย แต่การที่จะทำให้ข้อมูลในระบบข้อมูลที่พัฒนาขึ้นมีความทันสมัยและถูกต้องจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทั้งในระดับนโยบายและระดับบริหารจึงจะสามารถทำให้เกิดการปฏิบัติที่ต่อเนื่องและจริงจัง

สำหรับการพัฒนาระบบข้อมูลกายภาพซึ่งเป็นระบบข้อมูลที่สามารถสนับสนุนการวางแผน พัฒนามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทั้งด้านการวางแผนการใช้ที่ดิน การวางแผนสาธารณูปโภคสาธารณูปการ การรักษาความปลอดภัย การกู้ภัย การปรับปรุง/พัฒนาอาคารสถานที่ ฯลฯ พบว่าการขาดระบบ

ติดตามตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่ภายในอาคารต่าง ๆ ของแต่ละหน่วยงานทำให้มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ขาดข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและอาคารที่ถูกต้องและมีความทันสมัย เป็นผลให้มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ยังไม่สามารถวางแผนหรือจัดระบบการรักษาความปลอดภัย การกู้ภัยและการวางระบบสาธารณูปโภคเพื่อป้องกันหรือแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายอย่างมีประสิทธิภาพ

6. ผลการดำเนินการจัดตั้งหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉิน

6.1 วัตถุประสงค์

- เพื่อจัดตั้งหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉินที่ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆที่สามารถให้คำแนะนำ ปรีกษาเมื่อเกิดอุบัติเหตุเกี่ยวกับวัตถุอันตรายและของเสียอันตราย
- เพื่อสร้างระบบและแผนการช่วยเหลือฉุกเฉินด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม และวัตถุอันตราย
- เพื่อจัดหาหนังสือ เอกสารและอุปกรณ์ที่จะเป็นสำหรับการช่วยเหลือเบื้องต้นเมื่อเกิดปัญหาหรืออุบัติเหตุจากวัตถุอันตรายและของเสียอันตราย

6.2 ผลการดำเนินงาน

6.2.1 ผลการศึกษาสถานะภาพของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ในการช่วยเหลือฉุกเฉินและบรรเทาอุบัติเหตุระดับจังหวัด

การป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนเป็นภารกิจที่ทุกจังหวัดจะต้องจัดทำโดยมีรูปแบบเหมือนกันทุกจังหวัดซึ่งเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการช่วยเหลือประชาชนและส่วนราชการให้พ้นจากภัยพิบัติที่ต้องอาศัยความร่วมมือของหลายหน่วยงานด้วยกัน เช่น เทศบาล ทหาร ตำรวจ กรมการขนส่ง ฯลฯ โดยมีกองอำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัดนั้นๆ (กอ.ปพร.จว.) เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ประสานงานต่างๆ การแบ่งหน้าที่ในการทำงานในผังองค์กรของกองอำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัดเช่นที่จังหวัดเชียงใหม่ (กอ.ปพร.จว.นม.) นั้นมีรายละเอียดการจัดผังองค์กร (ภาคผนวก 6) ดังนี้

หน่วยปฏิบัติงานหลัก

ประกอบด้วยกองอำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัดเชียงใหม่ที่มีผู้ว่าราชการจังหวัดเป็นผู้อำนวยการ (ผอ.ปพร.จว.) แบ่งหน่วยงานเป็น 3 ฝ่าย คือฝ่ายเตรียมการป้องกัน ฝ่ายปฏิบัติการ และฝ่ายฟื้นฟูบูรณะ ในอำเภอและกิ่งอำเภอก็มีการแบ่งองค์กรเป็น 3 ฝ่ายคล้ายคลึงกันกับระดับจังหวัดแต่มีขนาดเล็กกว่า นอกจากนั้นองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเช่นเทศบาล องค์การบริหารส่วนตำบลบางแห่งก็มีหน่วยงานด้านป้องกันภัย/อุบัติเหตุด้วยเช่นกัน รวมทั้งหน่วยงานราชการเฉพาะแห่ง เช่น โรงพยาบาลนครพิงค์ การนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือที่จังหวัดลำพูน และหน่วยงานเอกชน เช่น โรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ในเขตนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ เป็นต้น

หน่วยสนับสนุนการปฏิบัติงาน

ประกอบด้วยโรงพยาบาลต่าง ๆ ทั้งของรัฐและเอกชน การประปาเชียงใหม่ การไฟฟ้าเขต 1 เชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มณฑลทหารบกที่ 33 และหน่วยงานใด ๆ ที่ผู้ว่าราชการจังหวัดเห็นว่า มีศักยภาพในการสนับสนุนการปฏิบัติงาน

ข้อสังเกตการดำเนินงานของกองอำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนประจำจังหวัด

- การจัดทำแผนป้องกันภัยประจำจังหวัดเป็นไปตามข้อกำหนดของรัฐ เหมือนกันทุก จังหวัดโดยผู้ว่าราชการเป็นผู้อำนวยการ การวางแผนป้องกันภัยประจำอำเภอและกิ่งอำเภอก็มี ลักษณะคล้ายคลึงกัน มีนายอำเภอเป็นผู้อำนวยการ ในภาพรวมความพร้อมในการป้องกันภัยจากสารเคมีและวัตถุอันตรายอยู่ในระดับต่ำ

- การจัดทำแผนป้องกันภัยขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นนั้นมีความหลากหลาย ในระดับเทศบาลตำบล(สุขาภิบาลเดิม) ส่วนใหญ่มีความพร้อมต่ำ-ปานกลาง แต่ในระดับเทศบาลเมืองมีความพร้อมระดับปานกลาง-สูง ปัจจุบันเมื่อเกิดอุบัติเหตุในจังหวัด หน่วยบรรเทาสาธารณภัยของเทศบาลเมืองนั้นๆจะเป็นกำลังหลักในการระงับเหตุโดยการประสานงานของผู้แจ้งเหตุกับหน่วยงานอื่นๆ โดยตรง โดยไม่ผ่าน ผอ.ปพร.จว.

- เทศบาลนครเชียงใหม่มีความพร้อมสูงเนื่องจากเป็นเทศบาลที่มีฐานะทางการเงินมั่นคง สำหรับ ข้อมูลของปี พ.ศ.2542 นั้นเทศบาลนครเชียงใหม่มีสถานดับเพลิง 6 สถานี มีบุคลากรในงานบรรเทาสาธารณภัยรวม 215 คน มีรถดับเพลิงและรถกู้ภัยรวม 57 คัน (เป็นรถดับเพลิงมีบันไดสูง 32 เมตร จำนวน 2 คัน บันไดสูง 42 เมตร จำนวน 1 คัน กระเช้าสูง 32 เมตร จำนวน 2 คัน) เรือ จำนวน 4 ลำ ทั้งนี้เทศบาลนครเชียงใหม่เคยได้รางวัลชนะเลิศโครงการประกวดการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยเทศบาลทั่วประเทศถึง 4 ครั้ง(พ.ศ.2529,พ.ศ. 2531,พ.ศ.2532, และ พ.ศ. 2534)

- การป้องกันภัยส่วนใหญ่จะเน้นอัคคีภัยจากอาคารบ้านเรือนเป็นหลักใหญ่ แต่ถ้าเกิด อัคคีภัย จากสารเคมี วัตถุอันตราย หรืออุบัติเหตุแบบอื่นๆ เช่น สารเคมีรั่วไหล (ตัวอย่างกรณี แอมโมเนียรั่วในโรงงานบริษัทเชียงใหม่ไฟรอสเตนฟู้ดส์ จำกัด) นั้นการกู้ภัยและป้องกันภัยยังมีความพร้อมต่ำ โดยภาพรวมแล้วบุคลากรที่ปฏิบัติงานไม่มีความเข้าใจเกี่ยวกับอุบัติเหตุจากสารเคมีและวัตถุอันตราย รวมทั้งไม่มีอุปกรณ์ป้องกันภัยบุคคลที่ถูกต้อง

- ภารกิจการป้องกันภัยได้รับความสนใจต่ำจากผู้เกี่ยวข้อง ขาดการซักซ้อมตามแผน และหลายองค์กร/หน่วยงานที่มีศักยภาพความพร้อมก็ขาดการเตรียมการแก้ปัญหาให้ตนเอง

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ถูกกำหนดให้มีบทบาทในผังองค์กรของกองอำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัดเชียงใหม่ในการเป็นหน่วยงานสนับสนุนทางวิชาการ แต่ในทางปฏิบัติมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ไม่ได้มอบหมายให้บุคคล คณะบุคคล หรือหน่วยงานใดเป็นผู้รับผิดชอบโดยตรงในการประสานงาน ความช่วยเหลือที่มีในปัจจุบันเป็นการบริการของโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ คณะแพทยศาสตร์ ซึ่งมีห้องผู้ป่วยฉุกเฉินที่ดีที่สุดในจังหวัด แต่ไม่ได้เตรียมการจัดหาอุปกรณ์ และสถานที่รวมทั้งการฝึกอบรมบุคลากรที่เกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีและวัตถุอันตรายโดยเฉพาะเหมือน

กับโรงพยาบาลบ้านฉาง จังหวัดระยองที่มีการเตรียมความพร้อมสำหรับอุบัติเหตุจากสารเคมีจากโรงงานในเขตนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด นอกจากนี้บริการวิชาการที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ให้แก่ชุมชนจะเป็นคำแนะนำทางวิชาการที่หน่วยงานภายนอกขอคำแนะนำผ่านตัวบุคคล เช่น อธิการบดี คณบดี หัวหน้าภาควิชา หรือติดต่ออาจารย์เป็นรายบุคคล โดยไม่มีระบบการติดต่อสื่อสารที่แน่นอน และไม่มีกรอบเวลาในการให้คำแนะนำช่วยเหลือที่ชัดเจน

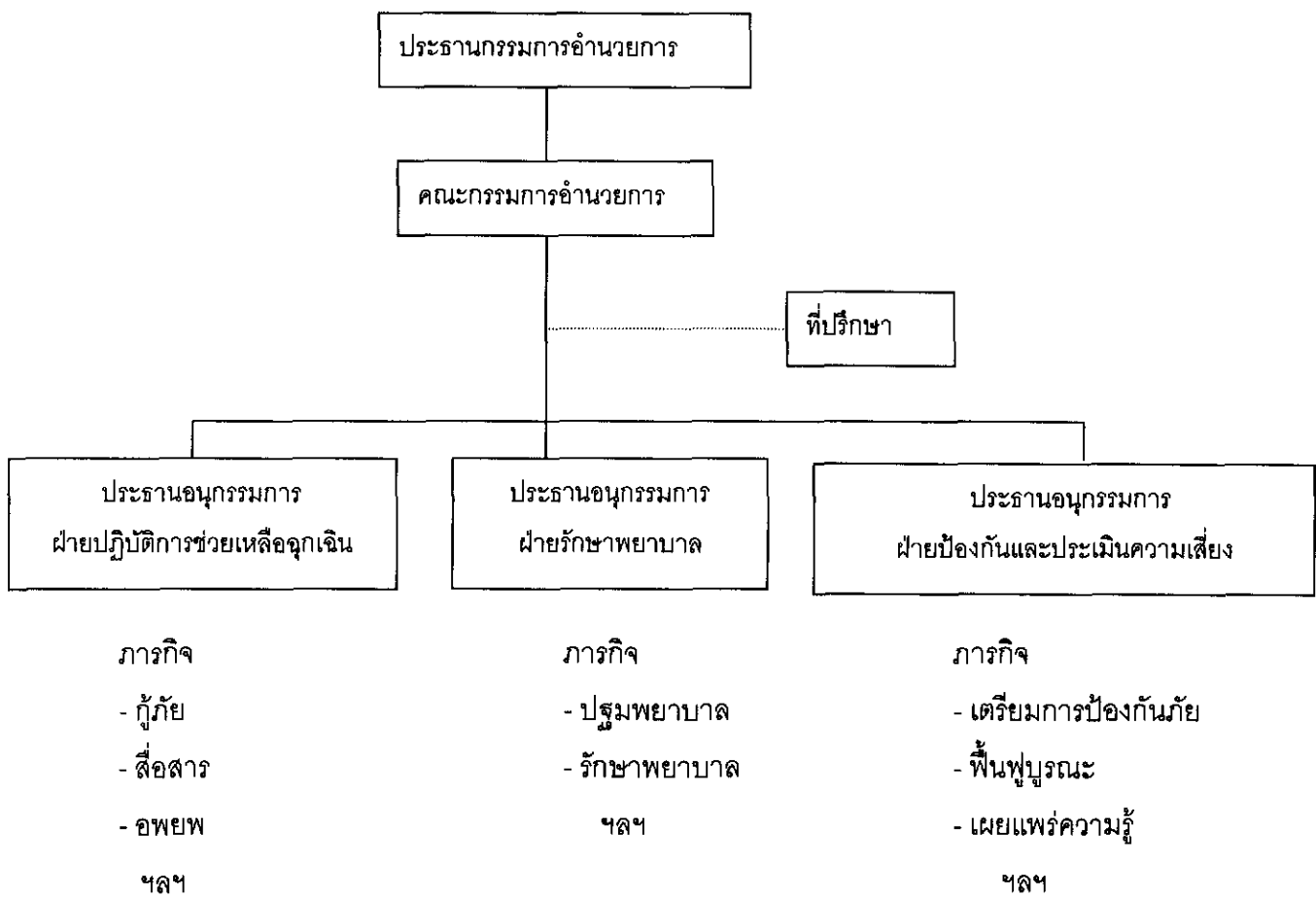
ปัจจุบันมหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันอุบัติเหตุคือ หน่วยรักษาความปลอดภัย สังกัดกองสวัสดิการ ซึ่งมีบุคลากรทั้งสิ้นจำนวน 103 คน เป็นลูกจ้างประจำ 75 คน และที่เหลือเป็นลูกจ้างชั่วคราว โดยเป็นยามประจำอาคารและประตูเข้าออก 75 คน ประจำรถตรวจการณ์ 6 คน ทั้งนี้บุคลากรบางส่วนเคยรับการฝึกดับเพลิงและเคยช่วยดับเพลิงเมื่อเกิดเหตุอัคคีภัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีรถดับเพลิง 1 คัน รถตรวจการณ์ 2 คัน อย่างไรก็ตามปัจจุบันมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ยังไม่มีแผนป้องกันอุบัติเหตุของมหาวิทยาลัย (ยกเว้นในระดับย่อย คือภาควิชาเคมีคณะวิทยาศาสตร์และคณะแพทยศาสตร์) รายงานสถิติอุบัติเหตุของมหาวิทยาลัย(พ.ศ.2539-2540) มีอุบัติเหตุจากรถจักรยานยนต์ประมาณ 50-75 ครั้ง/ปี และจากรถยนต์ 20-30 ครั้ง/ปี ซึ่งเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยก็มีส่วนในการนำผู้ป่วยส่งโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ด้วย

จากการสำรวจข้อมูลในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้พบว่ามหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีองค์ความรู้ระดับหนึ่งเกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุและการจัดการวัตถุอันตราย โดยมีนักวิชาการที่มีความรู้ ความสามารถด้านรักษาพยาบาล 5 คน ด้านบำบัดและการกำจัดวัตถุอันตราย 18 คน ด้านจำแนก/วิเคราะห์วัตถุอันตราย 20 คน ด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย 7 คน ทั้งนี้ยังมีผู้เชี่ยวชาญอีกจำนวนหนึ่งที่ยังไม่มีความพร้อมในการเสนอตัวและกรอกแบบสอบถาม ขณะเดียวกันก็มีนักวิชาการอีกจำนวนหนึ่งที่มีศักยภาพที่สามารถพัฒนาตนเองเป็นผู้เชี่ยวชาญได้ถ้าได้รับการฝึกอบรมเพิ่มเติม โดยภาพรวมมหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีนักวิชาการจำนวนหนึ่งที่มีความเชี่ยวชาญเพียงพอต่อการบรรเทาแก้ไขอุบัติเหตุจากสารเคมีและวัตถุอันตราย และสามารถสนับสนุนการทำงานของ กองอำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัดเชียงใหม่หรือจังหวัดอื่นๆในเขตภาคเหนือได้ รวมทั้งเตรียมการแก้ไขปัญหาภายในมหาวิทยาลัยเองในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีและวัตถุอันตราย เพราะมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ใช้สารเคมีจำนวนมากและมีความเสี่ยงสูงในระดับหนึ่ง

6.2.2 รูปแบบหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉินจากสารเคมีและวัตถุอันตรายของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

จากการสำรวจปริมาณสารเคมีและวัตถุอันตรายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่พบว่ามีการใช้สารเคมีที่อาจเกิดการระเบิด ลูกไหม้และกัดกร่อนจำนวนมาก เช่น สารทำละลาย กรด ด่าง ดังนั้นเพื่อเป็นการเตรียมการป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดในห้องปฏิบัติการต่าง ๆ รวมทั้งเป็นการเตรียมความพร้อมของมหาวิทยาลัยที่จะพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถด้านนี้ที่สามารถแก้ไขปัญหาภายในของมหาวิทยาลัยและสนับสนุนการดำเนินงานของกองอำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดใกล้เคียงได้ คณะผู้วิจัยมีความเห็นว่าการจัดตั้งหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉินที่เป็นรูปธรรมในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่โดยมีการกำหนดภารกิจและอำนาจหน้าที่ให้ชัดเจนขึ้น

จากการประชุมคณะทำงานโครงการย่อยที่ 2 ในเรื่องการจัดตั้งหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉิน รวม 4 ครั้ง ทัศนศึกษาดูงานหน่วยงานของรัฐและเอกชนรวม 7 แห่ง บริเวณนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จ. ระยอง หาข้อมูลจากโรงงานอุตสาหกรรมในนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือจังหวัดลำพูน ประชุมระดมความเห็นซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการแนะนำโครงการ IUCRC โดยมีผู้เข้าร่วมประชุม 113 คน จำนวน 1 ครั้ง ประชุมสัมมนาเรื่องการจัดตั้งหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉินโดยมีผู้เข้าร่วมประชุม 34 คน จำนวน 1 ครั้ง เพื่หารูปแบบที่เหมาะสมจากการดำเนินการของโครงการย่อยทั้งหมดสรุปได้ว่าควรมีการจัดตั้งหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉินของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ในรูปแบบของคณะกรรมการ โดยใช้ประกาศของมหาวิทยาลัยซึ่งเป็นอำนาจของอธิการบดี และคณะกรรมการฯ สามารถดำเนินงานได้ทันทีโดยไม่ต้องใช้งบประมาณมากนักในระยะเริ่มแรก และไม่ต้องตั้งอัตราข้าราชการใหม่เพื่อการนี้ ทั้งนี้มหาวิทยาลัยสามารถมอบหมายให้กองสวัสดิการและโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่เป็นหน่วยงานปฏิบัติงานหลัก การบริหารงานของคณะกรรมการนี้ประกอบด้วยคณะกรรมการอำนวยการ 1 ชุด และคณะอนุกรรมการ 3 ชุด ตามรายละเอียดของรูป 3 โดยมีภาระหน้าที่ดังนี้



รูป 3 แผนผังการบริหารงานของคณะกรรมการป้องกันและการช่วยเหลือจุกเงินจากสารเคมีและวัตถุอันตราย

-	อธิการบดี	ประธานคณะกรรมการ
-	รองอธิการบดีฝ่ายจัดการระบบกายภาพ	รองประธานคณะกรรมการ
-	คณบดีคณะแพทยศาสตร์	กรรมการ
-	คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์	กรรมการ
-	คณบดีคณะวิทยาศาสตร์	กรรมการ
-	คณบดีคณะพยาบาลศาสตร์	กรรมการ
-	ผู้อำนวยการโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่	กรรมการ
-	ผู้อำนวยการกองสวัสดิการ	กรรมการ
-	ประธานอนุกรรมการฝ่ายป้องกันและประเมินความเสี่ยง	กรรมการ
-	ประธานอนุกรรมการฝ่ายปฏิบัติการช่วยเหลือฉุกเฉิน	กรรมการ
		และเลขานุการ
-	ประธานอนุกรรมการฝ่ายรักษาพยาบาล	กรรมการ
		และผู้ช่วยเลขานุการ

- กำหนดโครงสร้างและนโยบายของการป้องกันอันตรายจากสารเคมีและวัตถุอันตรายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ รวมทั้งนโยบายการให้บริการวิชาการด้านนี้แก่ชุมชนในภาคเหนือ
- กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบและขอช่วยการปฏิบัติงานของอนุกรรมการฝ่ายป้องกันและประเมินความเสี่ยง ฝ่ายรักษาพยาบาล และฝ่ายปฏิบัติการช่วยเหลือฉุกเฉิน
- แต่งตั้งที่ปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานด้านสารเคมีและวัตถุอันตราย
- สนับสนุนและกำกับกับการดำเนินงานของอนุกรรมการทั้ง 3 ฝ่าย

- กำหนดขั้นตอนการเข้าปฏิบัติงานและการประสานงานของหน่วยงานต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัย
- จัดให้มีเครื่องมือ เครื่องใช้ ยานพาหนะและอุปกรณ์ในการดำเนินการป้องกันและช่วยเหลือด้านสารเคมีและวัตถุอันตราย
- จัดการฝึกอบรม / ฝึกทบทวน เจ้าหน้าที่ชุดปฏิบัติงานรวมตลอดถึงการจัดให้มีการฝึกปฏิบัติการจริง
- ประชาสัมพันธ์ให้หน่วยงานในมหาวิทยาลัยทั้งระดับคณะ ภาควิชา และสถาบันฯ ให้เห็นความสำคัญของการเกิดอุบัติภัยอันเนื่องจากสารเคมีและวัตถุอันตราย

- ประสานงานกับคณะต่าง ๆ เพื่อขอความร่วมมือในการจัดตั้งกลุ่มป้องกันอุบัติเหตุ
ประจำคณะหรือภาควิชา โดยอาศัยเจ้าหน้าที่และนักศึกษาของแต่ละคณะและ
ภาควิชาเผยแพร่ความรู้และบริการวิชาการสู่ชุมชนในเขตภาคเหนือ

แนวคิดดังกล่าวได้มีการนำเสนอสมามหาวิทยาลัยเพื่อพิจารณาในการประชุมสภา

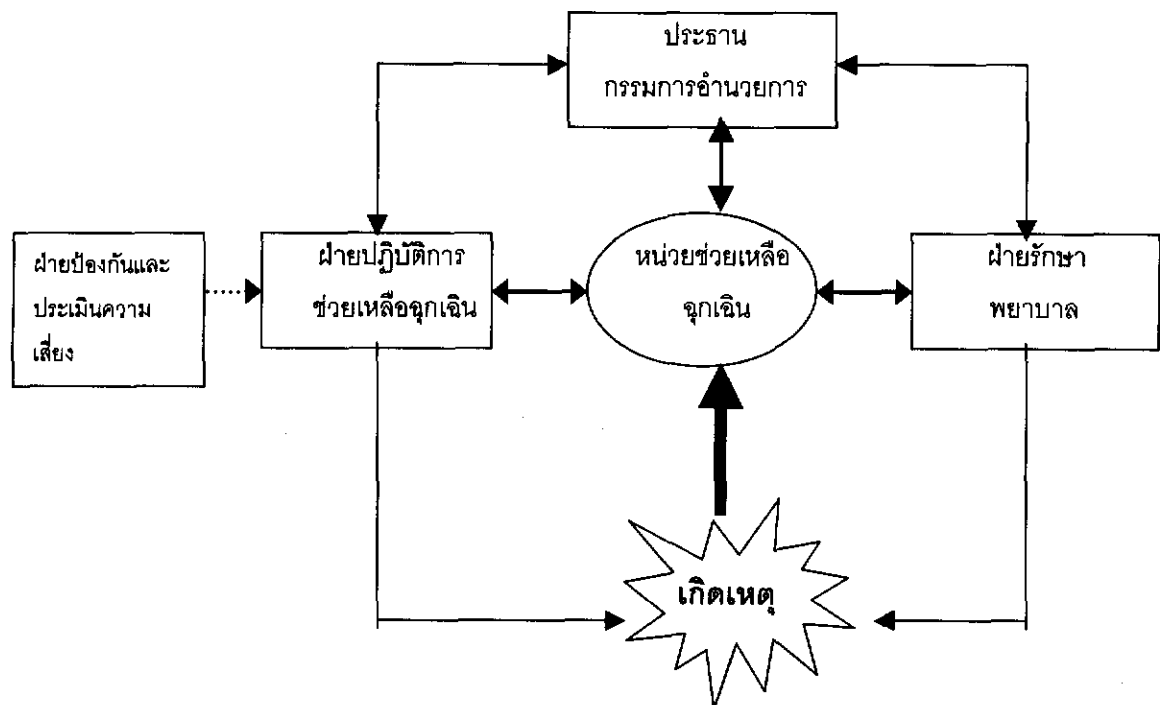
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ครั้งที่ 3/2542 เมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2542 ซึ่งที่ประชุมสภา
มหาวิทยาลัยได้ให้ความเห็นชอบและมอบหมายให้ผู้บริหารมหาวิทยาลัยดำเนินการต่อไป
สาระสำคัญของแนวทางการจัดการโครงการดังกล่าวคือ มีการจัดตั้งองค์กรขึ้นอย่างเป็นทางการที่มีรูป
แบบแน่นอน มีบุคลากรที่ปฏิบัติหน้าที่ประจำอยู่จำนวนหนึ่ง มีระบบการสื่อสารที่ดีที่สามารถติดต่อได้
ตลอด 24 ชั่วโมง มีระบบข้อมูลที่ทันสมัย มีการจัดทำฐานข้อมูลที่ได้รับการปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ
และมีการพัฒนาบุคลากรต่อเนื่อง มีการรวบรวมนักวิชาการที่สามารถติดต่อขอคำปรึกษา จัดฝึกอบรม
หรือการทำกิจกรรมอื่น ๆ โดยมีเป้าหมายระยะสั้นคือสามารถแก้ปัญหาในมหาวิทยาลัย และมี
เป้าหมายระยะยาวคือการให้บริการวิชาการด้านนี้ต่อภาครัฐและเอกชนในเขตภาคเหนือ

6.2.3 การพัฒนาองค์ความรู้และความคืบหน้าของการจัดตั้งหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉินของ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ในช่วงเดือนตุลาคม 2540 – ธันวาคม 2542 โครงการ IUCRC มีส่วนในการพัฒนาองค์
ความรู้ด้านการช่วยเหลือฉุกเฉิน อาทิ ส่งบุคลากรมหาวิทยาลัยเชียงใหม่จากโรงพยาบาลมหาราชนคร
เชียงใหม่ 2 คน และกองสวัสดิการ 1 คน เข้าร่วมประชุมเชิงปฏิบัติการเรื่องการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินจาก
สารเคมีและวัตถุอันตรายที่จัดโดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จัดทัศนศึกษานำนัก
วิจัยจำนวน 14 คน ดูงานเกี่ยวกับหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉินในบริเวณนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด 1
ครั้ง จัดประชุมเผยแพร่โครงการเพื่อปลูกจิตสำนึกความตระหนักต่ออุบัติเหตุจากสารเคมีและวัตถุ
อันตรายในมหาวิทยาลัย 1 ครั้ง จัดหาเอกสารและหนังสือที่เกี่ยวข้องได้จำนวนหนึ่ง ปัจจุบันเอกสาร
และหนังสือดังกล่าวจัดเก็บไว้ที่สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และจะส่งมอบให้
กับคณะอนุกรรมการหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉินที่เกี่ยวข้องของมหาวิทยาลัยต่อไป

จากแผนการวิจัยนั้นเป็นที่คาดหวังว่ามหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะจัดตั้งหน่วยช่วยเหลือ
ฉุกเฉินโดยเร็ว และโครงการ IUCRC จะมีส่วนสนับสนุนภารกิจของอนุกรรมการฝ่ายต่าง ๆ เช่น การจัด
ขั้นตอนการเข้าปฏิบัติงาน ให้คำแนะนำโครงการ จัดหาอุปกรณ์ป้องกันภัยบุคคล อุปกรณ์สื่อสารรวมทั้ง
การฝึกปฏิบัติกู้ภัยซึ่งเดิมคาดว่าจะมี 2 ครั้ง แต่เนื่องจากความไม่ก้าวหน้าของการจัดตั้งคณะกรรมการ
ฯ จึงยังไม่มีดำเนินการใด ๆ ที่เป็นรูปธรรมอย่างชัดเจน และปัจจุบัน(พ.ศ. 2544) ก็ยังไม่มี
คืบหน้าใดๆจากมหาวิทยาลัยเกี่ยวกับการจัดตั้งคณะกรรมการดังกล่าวแต่อย่างใด

6.2.4 เมื่อเกิดอุบัติเหตุแนวทางการช่วยเหลือฉุกเฉินได้แสดงดังรูป 4



รูป 4 แผนการช่วยเหลือฉุกเฉินด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและวัตถุอันตรายในมหาวิทยาลัย
เชียงใหม่

ขั้นตอนการปฏิบัติงานเมื่อเกิดอุบัติเหตุเนื่องจากสารเคมีและวัตถุอันตรายตามรูปที่ 4 มีดังนี้

1. แจ้งเหตุไปยังหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉิน โดยต้องสอบถามชื่อผู้แจ้ง เลขบัตรประจำตัว สถานที่เกิดเหตุ และหมายเลขโทรศัพท์
2. หน่วยช่วยเหลือฉุกเฉินรับแจ้งเหตุและตรวจสอบเบื้องต้นโดยเร็วเพื่อป้องกันการแจ้งเหตุเท็จ
3. ค้นหาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสารเคมีต้นเหตุจากฐานข้อมูลที่ได้จัดทำขึ้น
4. แจ้งฝ่ายปฏิบัติการช่วยเหลือให้พร้อมเข้ากู้ภัย
5. แจ้งประธานกรรมการอำนวยการหรือผู้มีอำนาจรับผิดชอบที่ได้รับมอบหมายเพื่อสั่งการจัดตั้งศูนย์อำนวยการภาคสนามหากเป็นเหตุร้ายแรง
6. แจ้งฝ่ายรักษาพยาบาลเพื่อเตรียมความพร้อมเข้าช่วยเหลือกรณีมีผู้บาดเจ็บ
7. ประสานงานและให้ข้อมูลกับชุดปฏิบัติการ ฝ่ายกู้ภัยและฝ่ายรักษาพยาบาลที่เข้าระงับอุบัติเหตุเพื่อสกัดกั้นสารเคมีอันตรายและเคลื่อนย้ายสิ่งปนเปื้อน พร้อมให้การช่วยเหลือผู้ประสบภัยและเคลื่อนย้ายไปยังสถานพยาบาล
8. มีการตรวจสอบสิ่งปนเปื้อน
9. มีการกำจัดสิ่งปนเปื้อน
10. มีการรักษาพยาบาลผู้ประสบภัยอย่างถูกวิธี
11. มีการเฝ้าระวังสุขภาพอนามัยของผู้ประสบภัยหลังเกิดเหตุ
12. มีการฟื้นฟูสภาพสถานที่เกิดเหตุ

7. ผลการดำเนินงานการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมพัฒนาความพร้อมในการจัดการสารเคมีวัตถุอันตราย และของเสียอันตราย และการกู้ภัยที่เกิดจากวัตถุอันตรายและของเสียอันตราย

7.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการรับผิดชอบและจัดการสารเคมีวัตถุอันตรายของเสียอันตรายให้มีความรู้ ความเข้าใจในเชิงสารเคมี วัตถุอันตราย ของเสียอันตรายอย่างถูกต้อง ตลอดจนรู้ขั้นตอนที่ถูกต้องและเหมาะสมในการปฏิบัติการอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อการกู้ภัยที่อาจเกิดจากวัตถุดังกล่าว

7.2 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน

การดำเนินงานโครงการนี้อาศัยข้อมูลที่ได้จากการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับการมี การใช้ การจัดการวัตถุอันตรายและของเสียในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยทำการสำรวจชนิดและปริมาณของวัตถุอันตรายและของเสียอันตรายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยเฉพาะคณะและสถาบันที่มีการใช้วัตถุอันตรายต่างๆ ซึ่งอาจถือได้ว่าเป็นภาพโดยรวมของมหาวิทยาลัยเกี่ยวกับการมีวัตถุอันตรายและของเสียอันตรายไว้ในครอบครอง จากข้อมูลที่ได้รับทราบว่าคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องยังขาดความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติการเกี่ยวกับวัตถุอันตรายและของเสียอันตรายที่อาจเกิดอันตรายขึ้นและยังไม่มีระบบจัดเก็บที่เหมาะสม อย่างไรก็ตามจากข้อมูลที่ได้มีการสำรวจทำให้ทราบสถานการณ์เกี่ยวกับสารเคมี วัตถุ

อันตรายและของเสียอันตรายในมหาวิทยาลัย จึงจัดให้มีการสัมมนาเพื่อให้ผู้บริหาร อาจารย์ นักวิจัย ตลอดจนผู้มีประสบการณ์ด้านสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้ทราบสถานการณ์การมี การใช้ การจัดเก็บและการจัดการ รวมทั้งเพื่อทราบความพร้อมด้านบุคลากร เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆที่มีในมหาวิทยาลัยที่จะใช้ในการจัดการเพื่อให้เกิดความถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัยต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความพร้อมในการจัดการเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน โครงการย่อยที่ 3 จึงจัดสัมมนาเรื่อง “การจัดการสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายในมหาวิทยาลัย เชียงใหม่” เมื่อวันที่ 3 กันยายน 2541 โดยมีผู้เข้าร่วมสัมมนาจำนวน 113 คน ดังรายละเอียดในรายงานการสัมมนา (ภาคผนวก 7) และสืบเนื่องจากการสัมมนาดังกล่าวจึงได้จัดให้มีการฝึกอบรม เรื่อง “การจัดการกรณีเกิดอุบัติเหตุจากการใช้สารเคมีและวัตถุอันตรายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่” ให้บุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับสารเคมีและวัตถุอันตรายโดยตรงเพื่อให้ทราบวิธีการจัดเก็บและจัดการ กรณีเกิดอุบัติเหตุของสารเคมี การสัมมนาเรื่องนี้จัดขึ้นระหว่างวันที่ 2-3 สิงหาคม 2542 โดยมีผู้เข้ารับการฝึกอบรมจำนวน 123 คน (ภาคผนวก 8)

จากการสัมมนาทั้ง 2 ครั้ง สามารถสรุปประเด็นความรู้และความต้องการของบุคลากรในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่และนำมาเป็นข้อมูลในการพัฒนาเป็นหลักสูตรฝึกอบรมดังนี้

7.2.1 การสัมมนาเรื่อง “การจัดการสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่” เมื่อวันที่ 3 กันยายน 2541 ณ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งสรุปผลการสัมมนาได้ดังนี้

การสัมมนาฯ มีวัตถุประสงค์หลักคือเพื่อให้ผู้บริหารมหาวิทยาลัย คณะ และสถาบันของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ทราบสถานการณ์การมี การใช้ การจัดเก็บและการจัดการสารเคมี วัตถุอันตราย รวมทั้งของเสียอันตรายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และเพื่อให้ทราบถึงความพร้อมของมหาวิทยาลัยฯ ในระดับต่างๆ ได้แก่ด้านบุคลากร เครื่องมือและอุปกรณ์ ต่างๆ ในการจัดการสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย ทั้งในภาวะปกติและกรณีเกิดอุบัติเหตุ การสัมมนาดังนี้ได้เชิญผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญ เป็นวิทยากรบรรยาย ในหัวข้อต่างๆ ดังนี้ (เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาแสดงในภาคผนวก 7)

- (ก) รายงาน เรื่อง “สถานการณ์สารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายในมหาวิทยาลัย เชียงใหม่”
- (ข) การบรรยาย เรื่อง “ความปลอดภัยในการใช้สารเคมีและวัตถุอันตราย”
- (ค) การบรรยาย เรื่อง “สถานการณ์ของสารเคมีและวัตถุอันตรายในประเทศไทย”
- (ง) การอภิปรายกลุ่ม เรื่อง “การจัดการสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายในสถานศึกษา”

ในการอภิปรายกลุ่ม ผู้เข้าร่วมสัมมนาได้รับทราบการจัดการสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายในมิติต่างๆ จาก 3 มหาวิทยาลัย คือ มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยขอนแก่น และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

- (จ) นำเสนอรูปแบบและรับฟังความคิดเห็น เรื่อง “การจัดตั้งหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉินด้านการ

จัดการสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่”
ที่ประชุมมีข้อเสนอแนะให้มีการจัดประชุมและฝึกอบรมในหัวข้อต่างๆเพิ่มเติมดังนี้

1. เรื่อง “การฝึกอบรมเกี่ยวกับการจัดเก็บ การใช้สารเคมี วัตถุอันตรายและการจัดการของเสียอันตราย”

เพื่อให้อาจารย์ นักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ พนักงานวิทยาศาสตร์และผู้ที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานต่างๆ ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีความรู้ ความเข้าใจ อย่างถูกต้องในการจัดการกับสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายที่อยู่ในความครอบครองและมีความปลอดภัยสูงสุด โดยเสนอให้จัดการประชุมเป็นเวลา 2 วัน และจำนวนผู้เข้าร่วมฝึกอบรมควรมีประมาณ 40 คน

2. เรื่อง “แนวทางการจัดการ การกู้ภัยที่เหมาะสมและการปฐมพยาบาลเบื้องต้นเมื่อเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย”

ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมได้แก่ อาจารย์ นักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ พนักงานวิทยาศาสตร์และผู้ที่เกี่ยวข้องในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ รวมทั้งแพทย์ พยาบาลและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการปฐมพยาบาลเบื้องต้น โดยเสนอให้จัดการประชุมเป็นเวลา 2 วัน และจำนวนผู้เข้าร่วมฝึกอบรมควรมีประมาณ 40 คน

7.2.2 การฝึกอบรม เรื่อง “การจัดการกรณีเกิดอุบัติเหตุจากการใช้สารเคมีและวัตถุอันตรายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่” เมื่อวันที่ 2-3 สิงหาคม 2542 ณ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งสรุปผลการฝึกอบรมได้ดังนี้

วัตถุประสงค์หลักของการฝึกอบรมในครั้งนี้เพื่อให้ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมรับทราบและเข้าใจอย่างถูกต้องในเรื่องของ

1. วิธีการจัดเก็บและการจัดการสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายอย่างถูกต้อง และเป็นระบบเพื่อก่อให้เกิดความปลอดภัยสูงสุดต่อผู้ใช้และผู้ที่เกี่ยวข้อง
2. วิธีการป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นในขณะปฏิบัติหน้าที่เกี่ยวข้องกัสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย โดยสามารถป้องกันตนเองและช่วยเหลือผู้อื่นได้อย่างปลอดภัย
3. วิธีการให้การปฐมพยาบาลเบื้องต้นกรณีเกิดอุบัติเหตุเนื่องมาจากสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย

ดังนั้นเพื่อให้การฝึกอบรมบรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว จึงมีการเชิญวิทยากรที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์สูงเฉพาะในด้านต่างๆที่เกี่ยวข้อง ทั้งจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และจากหน่วยงานภายนอกร่วมเป็นวิทยากรบรรยายในหัวข้อดังนี้ (เอกสารประกอบการประชุมฝึกอบรมแสดงในภาคผนวก 10)

- (ก) การอภิปรายร่วมเรื่อง “ความรู้เบื้องต้นการจัดเก็บและการใช้สารเคมี วัตถุอันตราย”
- (ข) การอภิปรายร่วมเรื่อง “การจัดการของเสียอันตรายที่ถูกต้องและปลอดภัย”
- (ค) การฝึกปฏิบัติ เรื่อง “Material Safety Data Sheet”
- (ง) การอภิปรายร่วมเรื่อง “การจัดการกรณีที่เกิดอุบัติเหตุเนื่องจากการใช้สารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย”

(จ) ภาคปฏิบัติ “Emergency Response Plan และการสาธิตการดับเพลิงที่เกิดขึ้นจากสารเคมี วัตถุอันตราย” เพื่อสาธิตการกู้ภัยจากเหตุการณ์จำลอง “กรดเกลือหรือกรดไฮโดรคลอริก” รั่วไหลจำนวนมาก

ข้อสรุปจากการจัดประชุมฝึกอบรมในครั้งนี้มีดังนี้

- การจัดฝึกอบรมครั้งนี้เป็นการฝึกอบรมครั้งแรกเพื่อนำไปพัฒนาเป็นหลักสูตรในการจัดอบรมให้ความรู้ครั้งต่อไป
- ความพร้อมด้านการกู้ภัยของจังหวัดเชียงใหม่ที่เทศบาลนครเชียงใหม่มีความพร้อมในระดับหนึ่งแต่ยังขาดอุปกรณ์บางอย่าง ได้แก่ชุดสำหรับปฏิบัติงานที่ยังไม่เหมาะสมกับอุปกรณ์ทางสารเคมีและวัตถุอันตราย

7.3 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมพัฒนาความพร้อมในการจัดการวัตถุอันตรายและของเสียอันตราย และการกู้ภัยที่เกิดจากวัตถุอันตรายและของเสียอันตราย

จากการจัดประชุมสัมมนา 1 ครั้งและฝึกอบรม 1 ครั้ง โครงการย่อยที่ 3 ได้นำข้อมูล ความรู้และความต้องการของบุคลากรในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่จัดทำเป็น “หลักสูตรการฝึกอบรมบุคลากรในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อพัฒนาความพร้อมในการจัดการ/กู้ภัย วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย” ดังรายละเอียดต่อไปนี้ .

หลักสูตรการฝึกอบรมบุคลากรในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
เพื่อพัฒนาความพร้อมในการจัดการ/กู้ภัย วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย
เรื่อง “การจัดการสารเคมี วัตถุอันตราย ของเสียอันตราย
และการปฏิบัติการช่วยเหลือกรณีเกิดอุบัติเหตุเนื่องจากสารเคมีและวัตถุอันตราย”

วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้บุคลากรในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายได้รับความรู้เกี่ยวกับหลักการใช้และการจัดการสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายอย่างถูกต้องและปลอดภัย รวมถึงการปฏิบัติการกู้ภัยที่เกิดจากสารเคมีและวัตถุอันตรายต่าง ๆ

วัตถุประสงค์เฉพาะ

เมื่อสิ้นสุดการฝึกอบรมผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะมีความรู้ ความสามารถดังนี้

1. อธิบายหลักการใช้และการจัดการสารเคมีอย่างปลอดภัยได้อย่างถูกต้อง
2. ใช้ประโยชน์ข้อมูลความปลอดภัยของเคมีภัณฑ์ (material safety data sheet, MSDS) ในการจัดเก็บ จัดการหรือช่วยเหลือในการปฏิบัติการกู้ภัยเมื่อเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีและวัตถุอันตรายได้อย่างถูกต้อง
3. รู้จักและใช้เครื่องมือป้องกันการใช้สารเคมีและวัตถุอันตรายได้เป็นอย่างดี
4. จัดการกับของเสียอันตรายประเภทต่าง ๆ ได้อย่างถูกวิธี
5. เข้าใจขั้นตอนการเข้าปฏิบัติการกู้ภัยและการตอบโต้เมื่อเกิดอุบัติเหตุเนื่องจากสารเคมีและวัตถุอันตราย

วิธีดำเนินการฝึกอบรม

การบรรยาย สาริต และฝึกปฏิบัติ

ระยะเวลาการฝึกอบรม

24 ชั่วโมงทำการ

ผู้เข้าร่วมการอบรม

เป็นบุคลากรในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่ทำงานในห้องปฏิบัติการที่มีการใช้สารเคมีและวัตถุอันตรายในคณะต่าง ๆ รวมทั้งสถาบันและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

กำหนดการและหัวข้อการฝึกอบรม

วันที่ 1

- 8:30-9:30 สถานการณ์สารเคมีและวัตถุอันตรายภายในมหาวิทยาลัยในประเทศและต่างประเทศ
- 9:30-10:30 ความเป็นอันตรายของสารเคมีและวัตถุอันตรายชนิดต่าง ๆ
- 10:30-12:00 การใช้ประโยชน์จากข้อมูลความปลอดภัยเคมีภัณฑ์ หรือ MSDS (Material Safety Data Sheet)
- 13:00-16:30 ฝึกปฏิบัติการสร้าง MSDS และการใช้ประโยชน์

วันที่ 2

- 8:30-12:00 หลักการใช้สารเคมีและวัตถุอันตรายชนิดต่าง ๆ อย่างปลอดภัย
 - การจัดเก็บ
 - การเตือนอันตราย
 - การจัดการ
- 13:00-14:00 การใช้เครื่องมือป้องกันขณะใช้สารเคมี วัตถุอันตรายในการทำงาน (Personal Protective Equipment, PPE)
- 14:00-16:30 สาธิตวิธีการใช้เครื่องมือป้องกัน

วันที่ 3

- 8:30-10:00 หลักการจัดการเกี่ยวกับของเสียอันตรายชนิดต่าง ๆ
- 10:00-12:00 แนวทางและวิธีการบำบัดของเสียอันตรายชนิดต่าง ๆ
- 13:00-16:30 การช่วยเหลือฉุกเฉินและการตอบโต้เมื่อเกิดอุบัติเหตุเนื่องจากสารเคมีและวัตถุอันตราย

วันที่ 4

- 8:30-12:00 สาธิตการเข้ากู้ภัยและการใช้อุปกรณ์ในการกู้ภัยเมื่อเกิดอุบัติเหตุเนื่องจากสารเคมีและวัตถุอันตราย

การประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจ การตั้งคำถามและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมของหลักสูตร
2. ใช้แบบสอบถามประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการฝึกอบรม

.....

8. ผลการดำเนินงานการสร้างเครือข่ายความร่วมมือมหาวิทยาลัย-อุตสาหกรรมด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและวัตถุดิบทราย ของเสียอันตราย

8.1 วัตถุประสงค์

- เพื่อเสนอแนวทาง มาตรการและการจัดการควบคุม ป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัตถุดิบทรายที่สามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรม
- เพื่อสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยในการแก้ไข ป้องกัน และติดตามสถานการณ์เกี่ยวกับวัตถุดิบทรายและของเสียอันตราย
- เพื่อประยุกต์และจัดการเกี่ยวกับวัตถุดิบทรายและของเสียอันตรายภายในมหาวิทยาลัยที่สามารถนำไปใช้กับหน่วยงานภายนอก เช่น โรงงานอุตสาหกรรมและหน่วยงานอื่นๆ
- เพื่อเตรียมการจัดตั้งศูนย์วิจัยร่วมมหาวิทยาลัย-อุตสาหกรรมด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและวัตถุดิบทราย โดยใช้เทคนิค วิธีการ บุคลากร เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ได้จากการศึกษารูปแบบภายในมหาวิทยาลัยเป็นแบบอย่าง

8.2 ผลการดำเนินงาน

จากการสำรวจนโยบายและแผนของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ในแผนพัฒนาการศึกษาระยะที่ 8 (พ.ศ.2540-2544) สรุปสาระสำคัญของวัตถุประสงค์ นโยบาย เป้าหมายและมาตรการด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมได้ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ข้อที่ 7 ใน 9 ข้อ ซึ่งเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ความว่า

“เพื่อเน้นการมีส่วนร่วมทางวิชาการในการพัฒนาสังคม-ชุมชน ตลอดจนการพัฒนาและแก้ไขปัญหาระบบทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศน์”

2. นโยบายด้านต่างๆ

-ด้านการวิจัยและพัฒนา มี 8 นโยบาย

นโยบายที่ 4 ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ความว่า “ส่งเสริมการวิจัยร่วมสาขาเพื่อนำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม การฟื้นฟูทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม” ซึ่งมีมาตรการดังนี้

2.1 ให้มหาวิทยาลัยร่วมมือและร่วมลงทุนดำเนินวิสาหกิจเทคโนโลยี เช่น บริษัทที่ปรึกษา ห้องปฏิบัติการ เพื่อการทดสอบ การรับรองและการวิเคราะห์

2.2 ให้มหาวิทยาลัยเน้นการพัฒนาเทคโนโลยี การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและการรักษาสมดุลของสภาพแวดล้อม

3. เป้าหมายด้านต่างๆ

เป้าหมายด้านสิ่งแวดล้อม มี 6 เป้าหมายดังนี้

3.1 ให้มหาวิทยาลัยเป็นชุมชนตัวอย่างในการพัฒนาสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการกำจัดขยะและการนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ ตลอดจนการประหยัดทรัพยากรและพลังงาน

3.2 มีแผนทางกายภาพและภูมิทัศน์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัยและให้มีการ ดำเนินการตามแผนอย่างต่อเนื่อง

- 3.3 มีการปรับปรุงหรือจัดทำทางเดิน และทางรถจักรยานให้เป็นสัดส่วนเหมาะสม โดยเฉพาะถนนสายหลักและบริเวณปลอดภัย
- 3.4 ให้คณะ/หน่วยงานเป็นผู้นำในการจัดกิจกรรมในด้านสิ่งแวดล้อมและมีการประสานงานกันระหว่างหน่วยงาน
- 3.5 มีความร่วมมือกับสถาบันในประเทศและนานาชาติ ในการร่วมพิทักษ์สิ่งแวดล้อม
- 3.6 มีศูนย์ธรรมชาติศึกษา

จากการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องพบว่ามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้แต่งตั้งคณะกรรมการโครงการสิ่งแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัย ซึ่งแสดงว่าทางมหาวิทยาลัยได้กำหนดแนวทางด้านสิ่งแวดล้อมในภาพรวมไว้แล้วแต่ยังไม่ได้กำหนดแนวทางเฉพาะเจาะจงในเรื่องของสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย อย่างไรก็ตามหน่วยงานในมหาวิทยาลัย ได้แก่

คณะวิทยาศาสตร์แต่งตั้งคณะกรรมการอำนวยการรักษาความปลอดภัยของภาควิชาเคมี เพื่อเสนอแนะภาควิชาเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยในทรัพย์สินและอาคารตลอดจนห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ ห้องวิจัย และห้องพักอาจารย์ รวมทั้งกำหนดข้อปฏิบัติทั่วไปเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของภาควิชา

คณะแพทยศาสตร์แต่งตั้งคณะกรรมการอำนวยการป้องกันอัคคีภัยและอุบัติเหตุภายในคณะแพทยศาสตร์ เพื่อเสนอแนะการป้องกันอัคคีภัยและอุบัติเหตุของคณะ

จากการดำเนินงานของโครงการย่อยที่ 1 ในการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับการมี การใช้และการจัดการวัตถุอันตรายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทำให้ทราบข้อมูล จำนวน ชนิด และความเป็นอันตรายของสารเคมีที่มีอยู่ในหน่วยงานต่างๆที่ร่วมดำเนินการจำนวน 19,749 รายการ ซึ่งเป็นรายการสารเคมีจำนวน 2,640 ชนิด ข้อมูลทั้งหมดนี้ในโครงการย่อยที่ 5 ได้จัดทำเป็นฐานข้อมูลระบบคอมพิวเตอร์ ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ที่สามารถทราบตำแหน่งของสารเคมีชนิดหนึ่งๆว่ามีอยู่ที่ใด และมีปริมาณเท่าใดได้ ฐานข้อมูลนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุ หรือขอเฝ้าระวังในกรณีเร่งด่วนได้ นอกจากนั้นจากการดำเนินงานของโครงการย่อยทั้งสองโครงการยังมีฐานข้อมูลรายการอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์สารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย และฐานข้อมูลบุคลากรผู้เชี่ยวชาญอีกด้วย อย่างไรก็ตามผลที่ได้รับจากการสำรวจข้อมูลต่างๆดังกล่าวข้างต้น พบว่าบุคลากรที่ทำงานด้านสารเคมีต่างๆในหน่วยงานต่างๆไม่มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสารเคมี รวมทั้งอันตรายที่จะเกิดขึ้นจากสารเคมีและวิธีป้องกันเมื่อเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีดังกล่าว ดังนั้นโครงการย่อยที่ 2 ซึ่งมีการดำเนินการการจัดตั้งหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉินในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จึงได้วางแผนดำเนินการโดยมีการดำเนินการร่วมกันกับหน่วยงานต่างๆที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องโดยตรงทั้งในมหาวิทยาลัย เช่น กองสวัสดิการ หน่วยรักษาความปลอดภัยของมหาวิทยาลัย เป็นต้น และหน่วยงานภายนอกมหาวิทยาลัย เช่น เทศบาล ป้องกันจังหวัด เป็นต้น สำหรับโครงการย่อยที่ 3 ได้ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมพัฒนาความพร้อมในการจัดการวัตถุอันตราย ของเสียอันตราย และการกู้ภัยที่เกิดจากวัตถุอันตราย ของเสียอันตรายเหล่านั้น โดยการสัมมนาฝึกอบรมในหัวข้อต่างๆสำหรับบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีและวัตถุอันตรายต่างๆ ดังนั้นจากการดำเนินงานและการจัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องทั้งหมดนับได้ว่าเป็นการ

สร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ในระดับหนึ่งที่จะทำให้เกิดความร่วมมือระดับต่าง ๆ ในการแก้ไข ป้องกันและ ติดตามสถานการณ์เกี่ยวกับวัตถุอันตราย/ของเสีย อันตรายต่อไป

อย่างไรก็ตามผลการดำเนินงานของโครงการย่อยต่างๆ ดังกล่าวข้างต้นพบว่าหน่วยงานต่างๆ ในมหาวิทยาลัยมีระบบการจัดการสารเคมีที่นำเข้ามาและระบบกำจัดของเสียที่เกิดขึ้นจากการใช้สารเคมีเหล่านั้นแตกต่างกัน ทำให้ไม่ทราบจำนวนและปริมาณสารเคมีที่แท้จริงที่มีอยู่ตามหน่วยงานต่างๆ รวมทั้งวิธีการจัดการของเสียที่เกิดขึ้น ดังนั้นเพื่อให้การจัดการสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียที่เกิดขึ้นเป็นระบบ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะต้องมีนโยบายอย่างชัดเจนในการจัดการสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียที่เกิดขึ้นว่าจะต้องมีการจัดเก็บในระบบที่เป็นสากล มีการรายงานผลเป็นระยะๆ ที่กำหนด และมีหน่วยงานกลางทำหน้าที่ตรวจสอบความปลอดภัย (security officer) มีการอบรมความรู้พื้นฐานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีวัตถุอันตรายและของเสีย (occupational health) มีการประเมินความเสี่ยงของอันตรายที่อาจเกิดขึ้น(risk assessment) เพื่อเป็นแนวทาง มาตรการและการจัดการควบคุม ป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัตถุอันตรายที่สามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรม

จากการดำเนินงานของโครงการย่อยที่ 1,2,3 และ 5 ทำให้คณะทำงานมีองค์ความรู้ระดับหนึ่งที่เกิดจากการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียที่เกิดขึ้น ปัจจุบันคณะทำงานของคณะพยาบาลศาสตร์ได้ช่วยคณะทำงานของคณะวิทยาศาสตร์ และคณะทำงานของคณะเกษตรศาสตร์ให้มีความรู้ด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน นอกจากนี้ยังช่วยแนะนำด้านการจัดการให้แก่หน่วยงานภายนอกมหาวิทยาลัย คือ โรงเรียนพระหฤทัยด้วย นับว่าเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้และการจัดการเกี่ยวกับวัตถุอันตรายและของเสียอันตรายภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ไปใช้และให้ประโยชน์ทางวิชาการแก่หน่วยงานภายนอก ซึ่งประกอบด้วยโรงงานอุตสาหกรรมและหน่วยงานต่างๆ ในลำดับต่อไป ทั้งนี้มีเครือข่ายการทำงานร่วมกันของคณะทำงานทางด้านสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย ซึ่งประกอบด้วยบุคลากรของหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยเพื่อให้ความช่วยเหลือด้านวิชาการแก่หน่วยงานอื่น ทั้งภายในมหาวิทยาลัยและภายนอกมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยสามารถติดต่อได้ตามรายชื่อและที่อยู่ดังต่อไปนี้

- | | |
|-------------------------|--|
| 1. รศ.ดร.บัณฑิต ณ ลำพูน | สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
โทรศัพท์ (053) 942454,942456
โทรสาร (053) 892224,892188 |
| 2. รศ.ดร.ดวง พุศสุกรี | คณะวิทยาศาสตร์
โทรศัพท์ (053) 892138
โทรสาร (053) 892277 |
| 3. ผศ.ดร.มงคล รายนาคกร | คณะวิทยาศาสตร์
โทรศัพท์ (053) 943341-5 ต่อ 136
โทรสาร (053) 892277 |

4. รศ.ดร.ทพ.ปราโมทย์ ลิ้มกุล
คณะทันตแพทยศาสตร์
โทรศัพท์ (053) 944457
โทรสาร (053) 944483
5. รศ.ทพ.ทะนง ฉัตรอุทัย
คณะทันตแพทยศาสตร์
โทรศัพท์ (053) 944462
โทรสาร (053) 944483
6. ผศ.เพ็ญศรี วรรณกุล
คณะเทคนิคการแพทย์
โทรศัพท์ (053) 945062
โทรสาร (053) 946042
7. ผศ.บุญพะเยาว์ เลหาจินดา
คณะเทคนิคการแพทย์
โทรศัพท์ (053) 945082
โทรสาร (053) 946042
8. ผศ.ดร.ชาพรพรรณ จันทร์ประสิทธิ์
คณะพยาบาลศาสตร์
โทรศัพท์ (053) 945018
โทรสาร (053) 946081
9. ผศ.รุจิภาส ภู่อ่าง
คณะพยาบาลศาสตร์
โทรศัพท์ (053) 945018
โทรสาร (053) 946081
10. ผศ.ดร.วิระวรรณ เรืองยุทธิการณ์
คณะแพทยศาสตร์
โทรศัพท์ (053) 945432
โทรสาร (053) 217144
11. รศ.ดร.อุษณีย์ วินิจเขตคำนวน
คณะแพทยศาสตร์
โทรศัพท์ (053) 945325
โทรสาร (053) 217144
12. ผศ.สุวรรณา เวชอภิกุล
คณะเภสัชศาสตร์
โทรศัพท์ (053) 944342
โทรสาร (053) 944390
13. ผศ.ดำรงณ์ ศานติอวารณ์
คณะเภสัชศาสตร์
โทรศัพท์ (053) 944307
โทรสาร (053) 944390
14. ผศ.ดร.เสนีย์ กาญจนวงศ์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
โทรศัพท์ (053) 944131 ต่อ 112
โทรสาร (053) 9444103

15.รศ.ดร.ศุภา กาณตวนิชกุล	คณะวิศวกรรมศาสตร์ โทรศัพท์ (053) 944131 ต่อ 105 โทรสาร (053) 944103
16.ผศ.ทรงเชาว์ อินสมพันธ์	คณะเกษตรศาสตร์ โทรศัพท์ (053) 944088 โทรสาร (053) 944666
17.อาจารย์ ณัฐศักดิ์ กฤติกาเมษ	คณะเกษตรศาสตร์ โทรศัพท์ (053) 944050 โทรสาร (053) 944666
18.อาจารย์ ดร.เลิศรัก ศรีกิจการ	คณะสัตวแพทยศาสตร์ โทรศัพท์ (053) 942657 โทรสาร (053) 948026
19.ผศ.รัตนา อัดตปัญญา	คณะอุตสาหกรรมเกษตร โทรศัพท์ (053) 944057 โทรสาร (053) 948201
20.นายเกริกศักดิ์ บุญญานุพงศ์	สถาบันวิจัยสังคม โทรศัพท์ (053) 942560 โทรสาร (053) 942572
21.นางสุรีย์ บุญญานุพงศ์	สถาบันวิจัยสังคม โทรศัพท์ (053) 942560 โทรสาร (053) 942572
22.นายอดุง ศิลป์ประเสริฐ	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ โทรศัพท์ (053) 942508 โทรสาร (053) 221849
23.ดร.ทิพวรรณ ประภามณฑล	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ โทรศัพท์ (053) 945055 ต่อ 125 โทรสาร (053) 221849
24.นางสาวจิตรัตน์ ศรีสุโข	สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โทรศัพท์ (053) 942454,942456 โทรสาร (053) 892224,892188

และนอกจากนี้ยังมีการร่วมมือกันกับเทศบาลฯ ป้องกันจังหวัด นิคมอุตสาหกรรมซึ่งถือเป็น การเริ่มต้นสร้างเครือข่ายเพื่อประยุกต์และการจัดการเกี่ยวกับวัตถุดิบอันตรายของเสียอันตรายภายใน มหาวิทยาลัยเพื่อให้สามารถนำไปใช้กับหน่วยงานภายนอกซึ่งประกอบด้วยโรงงานอุตสาหกรรมและ หน่วยงานอื่นๆด้วย

9. ข้อเสนอแนะ

1. รายการสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่พบจากการสำรวจของโครงการมีจำนวนมากถึง 19,749 รายการ โดยมีสารเคมีและวัตถุอันตรายที่มีความเป็นอันตรายสูงและควรต้องติดตามความเคลื่อนไหวอย่างใกล้ชิดจำนวนมาก ขณะที่จำนวนผู้ที่มีความเชี่ยวชาญด้านการจัดการเกี่ยวกับสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายน้อยมาก ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจยังทำให้ทราบด้วยว่าคณะและหน่วยงานต่าง ๆ ยังไม่มีระบบการจัดการสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย รวมทั้งยังขาดบุคลากร องค์ความรู้ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการจัดการสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการกักขังและการให้ความช่วยเหลือฉุกเฉินกรณีที่เกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย ซึ่งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ต้องเร่งดำเนินการพัฒนาศักยภาพในเรื่องเหล่านี้ โดยอาจจัดตั้งหน่วยงานเฉพาะที่จะทำหน้าที่ทั้งการวางนโยบาย การกำหนดระเบียบและแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับการบริหารจัดการสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายภายในมหาวิทยาลัย การพัฒนาศักยภาพบุคลากร – เครื่องมือและอุปกรณ์ การให้ความช่วยเหลือในกรณีเกิดอุบัติเหตุ การสร้างองค์ความรู้และระบบข้อมูล ฯลฯ นอกจากนี้หน่วยงานระดับคณะ สถาบัน สำนักจะต้องสร้างเครือข่ายการจัดการสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายร่วมกันเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการบริหารจัดการสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย

2. ควรมีการขยายผลการสำรวจจัดเก็บข้อมูลสารเคมี ข้อมูลวัตถุอันตราย ข้อมูลของเสียอันตราย ข้อมูลผู้เชี่ยวชาญ ข้อมูลอุปกรณ์และเครื่องมือ ข้อมูลการใช้พื้นที่ รวมทั้งข้อมูลเกี่ยวกับอาคารและการใช้ประโยชน์ในอาคารต่าง ๆ ให้ครอบคลุมทุกพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งจะทำให้มหาวิทยาลัย คณะ และหน่วยงานต่าง ๆ ทราบสถานการณ์สารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย ฯลฯ ได้อย่างถูกต้องและเป็นปัจจุบัน รวมทั้งสามารถคาดการณ์เกี่ยวกับปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวางแผนงานด้านการป้องกันแก้ไขอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้น ทั้งการวางแผนพัฒนาด้านบุคลากร เครื่องมือและอุปกรณ์และการจัดสรรงบประมาณ

3. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ควรมีนโยบายเกี่ยวกับการบริหารจัดการด้านสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายที่ชัดเจน รวมทั้งมีแนวทางปฏิบัติที่จะสามารถควบคุมและติดตามความเคลื่อนไหวของสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายในหน่วยงานต่าง ๆ ได้ ทั้งนี้สารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายเป็นสารที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้ทั้งในลักษณะเฉียบพลันรุนแรงและการสะสมพิษในระยะยาว ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะต้องมีนโยบายและการดำเนินงานที่สามารถติดตามข้อมูลเกี่ยวกับการมี (เช่น การสั่งซื้อ การรับบริจาค การเคลื่อนย้าย) การใช้ การจัดเก็บ การดูแลและการกำจัดหรือบำบัดสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อที่จะสามารถกำหนดแผนงาน โครงการและงบประมาณด้านการรักษาความปลอดภัยต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม และการส่งเสริมคุณภาพชีวิตของประชากรในมหาวิทยาลัย

เชียงใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจะเป็นตัวอย่างที่ดีแก่หน่วยงานอื่น ๆ ทั้งในระดับภูมิภาคหรือระดับประเทศ

4.มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ควรกำหนดนโยบายและแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจนเกี่ยวกับการพัฒนาและการดูแลรักษาระบบข้อมูลที่พัฒนาขึ้น ไม่ว่าจะเป็นระบบข้อมูลสารเคมี วัตถุอันตราย ระบบข้อมูลของเสียอันตราย ระบบข้อมูลผู้เชี่ยวชาญและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้านกายภาพของมหาวิทยาลัย ทั้งนี้เพื่อให้ระบบข้อมูลที่ได้พัฒนาไว้แล้วมีการนำไปใช้ประโยชน์ และมีการปรับปรุงข้อมูลให้มีความถูกต้องและทันสมัยอยู่เสมอ ซึ่งจะเป็นประโยชน์โดยตรงต่อการวางแผนและการปฏิบัติงานของหน่วยงานต่างๆ และของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เอง นอกจากนี้ควรส่งเสริมและให้การสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาระบบข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่นระบบข้อมูลเครื่องมือและอุปกรณ์

10.ผลที่ได้รับจากการดำเนินงานของโครงการ

1. มีฐานข้อมูลบุคลากรที่มีประสบการณ์ทำงานเกี่ยวกับสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายในหน่วยงานต่างๆ
2. มีฐานข้อมูล ชนิด ปริมาณและการจัดเก็บวัตถุอันตรายที่ใช้และเหลือใช้ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
3. มีฐานข้อมูลอุปกรณ์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีวัตถุอันตรายและของเสียอันตรายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
4. ได้แนวทางการจัดการและการแก้ไขปัญหาของวัตถุอันตรายในสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยที่จะนำไปสู่การปฏิบัติ
5. มีเครือข่ายบุคลากรช่วยเหลือฉุกเฉินในมหาวิทยาลัยเพื่อทำหน้าที่แนะนำและช่วยเหลือเมื่อเกิดอุบัติเหตุจากวัตถุอันตราย
6. มีแนวทางจัดตั้งหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉินและแนวทางการช่วยเหลือฉุกเฉินด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและวัตถุอันตรายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
7. มีบุคลากรและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการพัฒนาโครงการวิจัยเพื่อนำเข้าสู่การจัดตั้งเครือข่ายศูนย์วิจัยร่วมอุตสาหกรรม-มหาวิทยาลัยด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและวัตถุอันตรายขั้นที่ 2 ต่อไป

ภาคผนวก 1

ผังแสดงอาคารที่มีสารเคมี(ผังสวนสัก)
ผังแสดงอาคารที่มีสารเคมี(ผังสวนดอก)
ผังแสดงระบบสาธารณูปโภค
ผังแสดงการระบายน้ำเสีย
ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่



อาคารที่มีสารเคมี

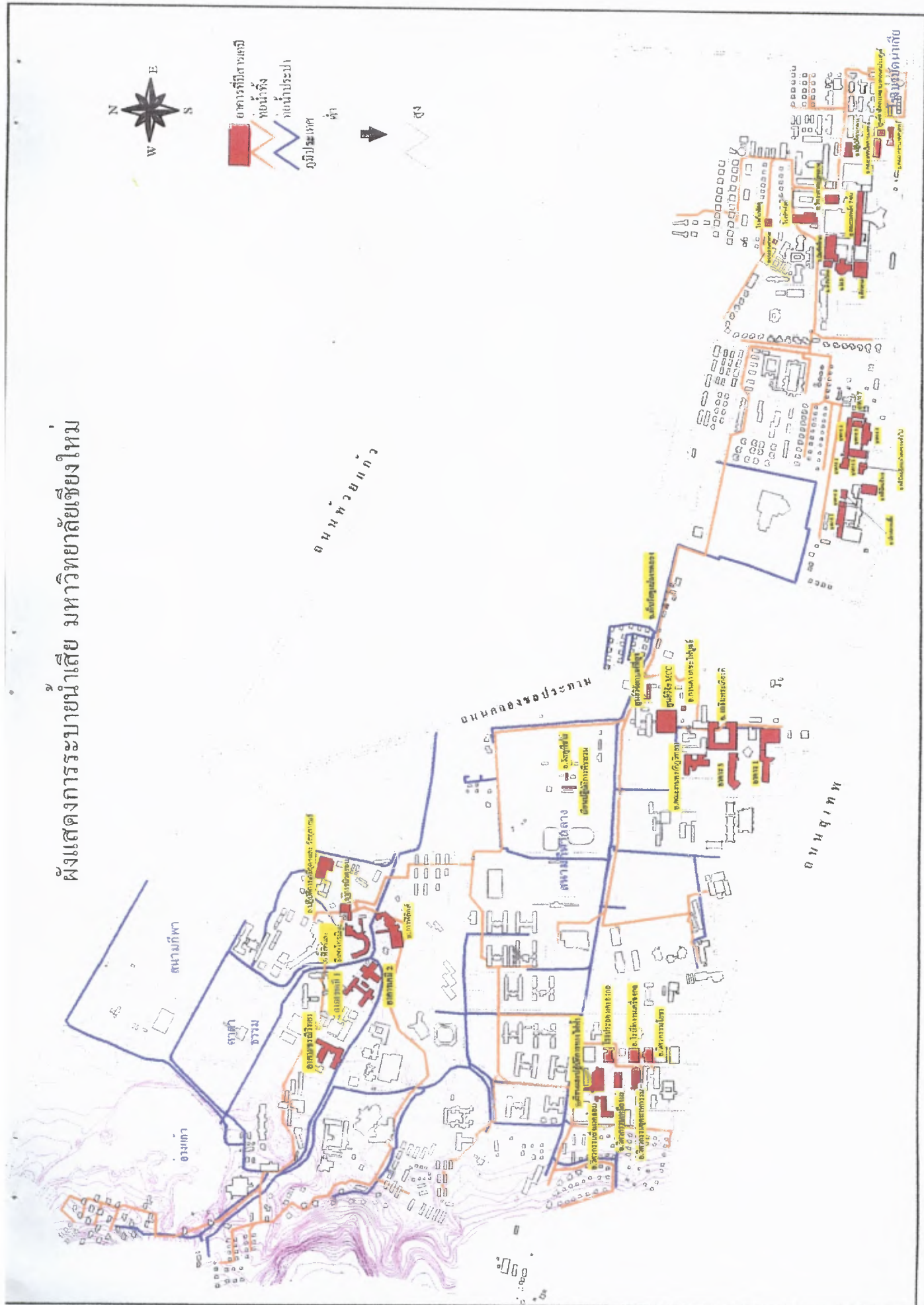


อาจารย์สุภาวดี

ผังแสดงระบบสารณูปโภค มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



ผังแสดงการระบายน้ำเสีย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



ภาคผนวก 2

เอกสารประกอบแบบสำรวจข้อมูล

สารเคมี-วัตถุอันตราย และ
ของเสียอันตราย

เอกสารประกอบแบบสำรวจข้อมูล

***สารเคมี-วัตถุอันตราย (Chemicals - Hazardous Substances)**

***ของเสียอันตราย (Hazardous Wastes)**

(การสำรวจครั้งที่ 1)

โครงการจัดตั้งเครือข่ายศูนย์วิจัยร่วมอุตสาหกรรม - มหาวิทยาลัย

ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและวัตถุอันตราย (ขั้นที่ 1)

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

[Industry-University Cooperation Research Center for Environmental and Hazardous
Waste Management (Phase I) Chiang Mai University]

วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย การพัฒนาระบบข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการมี การใช้ การจัดการสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย ที่จะสามารถติดตามความเคลื่อนไหวของสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตรายภายในมหาวิทยาลัย เพื่อจะสามารถป้องกันและแก้ไขปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นได้ อย่าง ทันทีทันที่

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1) วัตถุประสงค์หลัก จัดทำแผนงานและดำเนินการพัฒนาระบบการแก้ไขและป้องกันอุบัติเหตุ ที่เกิดจากสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตรายภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อเป็นโครงการนำร่องในการนำไปประยุกต์ใช้สำหรับเขตอุตสาหกรรม

2) วัตถุประสงค์รอง

- 2.1 ศึกษาสถานการณ์ การมี การใช้ การจัดเก็บ และการจัดการสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตรายภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- 2.2 ศึกษาความพร้อมของบุคลากร เครื่องมือและอุปกรณ์ ที่ใช้ในการจัดการสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- 2.3 จัดทำระบบฐานข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย อาทิ ฐานข้อมูลความเคลื่อนไหวของวัตถุอันตราย ฐานข้อมูลบุคลากร ฐานข้อมูลเครื่องมือ - อุปกรณ์ ฯลฯ
- 2.4 จัดทำแผนงาน และโครงการแก้ไขและป้องกันปัญหาที่จะเกิดจากสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตรายภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่ สามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรม
- 2.5 สร้างเครือข่ายความร่วมมือ ระหว่างหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในการดูแล ป้องกันและกู้ภัยเกี่ยวกับวัตถุอันตราย
- 2.6 สร้างระบบการจัดการ และหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉิน เมื่อเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีวัตถุอันตราย และของเสียอันตราย
- 2.7 พัฒนาหลักสูตรและจัดฝึกอบรมเกี่ยวกับ การจัดการสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตรายและการกู้ภัยที่เกิดขึ้น

การดำเนินงานของโครงการ แบ่งเป็น 5 โครงการย่อย คือ

- | | | |
|----------------|---|---|
| โครงการย่อยที่ | 1 | การสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับการมี การใช้ การจัดการวัตถุอันตรายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ตามรายการวัตถุอันตรายที่ระบุไว้ในพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ 2535) |
| โครงการย่อยที่ | 2 | การจัดตั้งหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉิน |
| โครงการย่อยที่ | 3 | การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมพัฒนาความพร้อมในการจัดการสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตรายและการกู้ภัย |
| โครงการย่อยที่ | 4 | การสร้างเครือข่ายความร่วมมือมหาวิทยาลัย - อุตสาหกรรม ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม และวัตถุอันตราย |
| โครงการย่อยที่ | 5 | การพัฒนาระบบข้อมูล |

ความเป็นมาของโครงการ

วัตถุอันตราย ซึ่งตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 หมายถึง วัตถุไวไฟ วัตถุมีพิษ วัตถุระเบิดได้ วัตถุที่ทำให้เกิดโรค วัตถุกัมมันตรังสี ฯลฯ ปัจจุบันได้มีการใช้กันอย่างแพร่หลายโดยขาดการควบคุมทั้งในแง่ของปริมาณการใช้ การแพร่กระจาย และการดูแลป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นจากวัตถุอันตราย ทำให้พบว่า มีจำนวนผู้เสียชีวิตและผู้ที่ได้รับอันตรายจากวัตถุมีพิษ วัตถุระเบิดได้ เป็นจำนวนมากในแต่ละปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่ทำงานอยู่ในภาคอุตสาหกรรม ซึ่งเมื่อเกิดอุบัติเหตุจากวัตถุอันตรายแต่ละครั้งมักจะพบว่า มีสาเหตุมาจากการขาดความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้อง เกี่ยวกับวิธีการใช้ การจัดเก็บ รวมไปถึงการขาดระบบการป้องกันและแก้ไขปัญหาที่มีประสิทธิภาพ

นอกจากหน่วยงานภาคเอกชนแล้ว หน่วยงานต่าง ๆ ของภาครัฐเองก็มีการใช้วัตถุอันตรายเป็นจำนวนมากโดยขาดการควบคุมเช่นเดียวกัน แม้แต่ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งมีกระบวนการเรียนการสอน การวิจัย การรักษาพยาบาล และการให้บริการวิชาการด้านต่าง ๆ แต่ละปีมีการใช้วัตถุอันตรายและการผลิตของเสียอันตรายเป็นปริมาณมาก แต่อย่างไรก็ตามไม่เคยมีการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการมี การใช้ การจัดเก็บ วัตถุอันตราย อย่างเป็นระบบ รวมทั้งไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการของเสียอันตรายเหล่านี้ ทำให้ไม่อาจทราบได้ว่า ปัจจุบันบุคลากรและสิ่งแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีความเสี่ยงต่อการได้รับอันตรายจากสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย และความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจากวัตถุอันตรายในระดับใด และไม่ทราบว่ามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีศักยภาพและความพร้อมเพียงใดในการแก้ไขปัญหา ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุจากวัตถุอันตรายขึ้นในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หรือมีความสามารถเพียงใดในการที่จะให้ความช่วยเหลือ แนะนำ ปกป้อง แก้หน่วยงานภายนอก เพราะการแก้ไขปัญหาที่เกิดจากวัตถุอันตราย/ของเสียอันตราย หน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งไม่สามารถทำได้โดยลำพังจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือช่วยเหลือจากหน่วยงานอื่น ๆ ด้วย ดังนั้น นอกจากความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการเตรียมความพร้อมทั้งในด้านบุคลากร เครื่องมือ อุปกรณ์ ระบบการป้องกันและแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย เพื่อที่จะสามารถลดปัญหาและความรุนแรงที่จะเกิดขึ้นได้แล้วยังจำเป็นต้องมีการสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงานในการป้องกันและแก้ไขปัญหาวัตถุอันตราย อีกด้วย

ในสถานการณ์ปัจจุบัน ซึ่งสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย กำลังเป็นปัญหาคุคามสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการที่ภาคเหนือมีนิคมอุตสาหกรรมเกิดขึ้นเป็นแห่งแรกที่จังหวัดลำพูนซึ่งอยู่ติดกับเมืองเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จึงถูกคาดหวังว่า จะมีบทบาทสำคัญในการเป็นศูนย์กลางทางด้านวิชาการ ที่จะช่วยสนับสนุนการดำเนินงานของภาคอุตสาหกรรม เพื่อพัฒนาภาคเหนือและเพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตของประชาชน โดยภาระหน้าที่ที่มีต่อชุมชนภาคเหนือ จึงเป็นความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะต้องเร่งดำเนินงานศึกษา เพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์เกี่ยวกับสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตรายที่มีอยู่ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และดำเนินการกำหนดแนวทางและมาตรการ รวมทั้งแผนงานต่าง ๆ ในการที่จะป้องกันและแก้ไขปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นได้ ซึ่งการที่จะดำเนินงานให้สำเร็จลุล่วงไปได้ จำเป็นต้องมีเครือข่ายความร่วมมือภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ในด้านต่าง ๆ อาทิ การสร้างระบบการรักษาความปลอดภัยจากสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย การพัฒนาศักยภาพของบุคลากร เครื่องมือ อุปกรณ์ ที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี

โครงการที่ 1 การสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับการมี การใช้ การจัดการวัตถุอันตราย ในมหาวิทยาลัย เชียงใหม่

วัตถุประสงค์ของโครงการ

- ศึกษาสถานการณ์การมี การใช้ การจัดการ สารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย ใน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ศึกษาศักยภาพของบุคลากรและเครื่องมือ อุปกรณ์ ที่เกี่ยวข้องกับ การจัดการสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตรายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ศึกษาและนำเสนอระบบการติดตาม ควบคุม การมี การใช้ การจัดการ สารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย ในหน่วยงานต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการสร้างระบบการติดตาม ควบคุม การมี การใช้ การจัดการสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตรายที่มีประสิทธิภาพ

วิธีการศึกษา

เนื่องจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ยังไม่เคยมีการรวบรวมข้อมูลและสร้างฐานข้อมูล เกี่ยวกับการมี-การใช้และการจัดการ สารเคมี วัตถุอันตราย ของเสียอันตราย มาก่อน ดังนั้น การดำเนินงานที่สำคัญที่สุดเป็นลำดับแรกของโครงการนี้ คือ การจัดเก็บและรวบรวมข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่จะดำเนินการจัดเก็บ จะประกอบด้วย

1. ข้อมูลสารเคมี - วัตถุอันตราย
2. ข้อมูลของเสียอันตราย
3. ข้อมูลอุปกรณ์ และเครื่องมือ ที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี/ของเสียอันตราย
4. ข้อมูลผู้เชี่ยวชาญด้านสารเคมี-วัตถุอันตราย

การจัดเก็บข้อมูลทั้ง 4 ส่วนข้างต้น จะเก็บรวบรวมโดยใช้แบบสำรวจ ซึ่งจะมี 4 ชุด คือ

- IUCRC 01 = แบบสำรวจข้อมูลสารเคมี - วัตถุอันตราย
- IUCRC 02 = แบบสำรวจข้อมูลของเสียอันตราย
- IUCRC 03 = แบบสำรวจข้อมูลอุปกรณ์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี/ ของเสียอันตราย
- IUCRC 04 = แบบสำรวจข้อมูลผู้เชี่ยวชาญด้านสารเคมี-วัตถุอันตราย

เนื่องจากหน่วยงานที่มีการใช้สารเคมี - วัตถุอันตราย มีเป็นจำนวนมาก และแบบสำรวจแต่ละชุดมีรายละเอียดของคำถามมาก ดังนั้น เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องตรงกัน จึงขอทำความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของคำถามต่าง ๆ ในแต่ละแบบสำรวจ รวมทั้งวิธีการกรอกข้อมูลในแบบสำรวจต่าง ๆ ดังนี้

ความหมายของสารเคมี, วัตถุอันตราย และของเสียอันตรายในโครงการนี้

สารเคมี หมายถึง เคมีภัณฑ์ทุกชนิด ไม่ว่าจะอยู่ในสถานะของ ของแข็ง
ของเหลว หรือก๊าซ

วัตถุอันตราย หมายถึง วัตถุอันตรายตามนิยามในพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย
พ.ศ. 2535 ได้แก่ วัตถุระเบิดได้ วัตถุไวไฟ วัตถุ
ออกซิไดซ์ วัตถุเปอร์ออกไซด์ วัตถุมีพิษ วัตถุที่ทำให้
เกิดโรค วัตถุที่กัดกร่อน วัตถุที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม วัตถุที่ก่อให้เกิดการ
ระคายเคือง และวัตถุอย่างอื่น ไม่ว่าจะเป็เคมีภัณฑ์
หรือสิ่งอื่นที่อาจทำให้เกิดอันตรายแก่ บุคคล สัตว์ พืช
ทรัพย์สิน หรือสิ่งแวดล้อม

ของเสียอันตราย หมายถึง ของเสียที่มีที่มาจากวัตถุอันตราย หรือของเสีย
ที่ประกอบด้วยวัตถุอันตราย

วิธีการกรอกแบบสำรวจข้อมูลสารเคมี-วัตถุอันตราย (IUCRC 01)

แบบสำรวจชุดนี้ มีวัตถุประสงค์ที่จะทราบ สถานการณ์การมี และการจัดเก็บสารเคมีและ
วัตถุอันตรายที่มีในห้องต่าง ๆ ในปัจจุบัน เพื่อจะใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการติดตามความเคลื่อนไหวของ
สารเคมี-วัตถุอันตราย ในระยะต่อไป

คำถามหลักของแบบสำรวจชุดนี้ จะประกอบด้วย คำถามเกี่ยวกับ ชื่อ - สูตร - หมายเลข
CAS ของสารเคมี-วัตถุอันตราย ทั้งหมดที่มีในห้อง รวมทั้งปริมาณที่มีอยู่ วิธีการจัดเก็บและการจัดการ
หลังการใช้งาน ซึ่งผู้กรอกแบบสำรวจควรกรอกข้อมูลให้ครบที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อประโยชน์ในการ
จัดทำฐานข้อมูลและการวางแผนการกักกันของหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉิน สำหรับรายการใดที่ไม่ทราบ
จริง ๆ หรือไม่สามารรถกรอกได้ ขอให้หมายเหตุไว้ให้ผู้ตรวจแบบสำรวจได้ทราบว่า ทำไมจึงไม่ได้กรอก
ข้อมูลในรายการนั้น (การหมายเหตุ ขอให้ใช้ดินสอ)

การทำความเข้าใจการกรอกแบบสำรวจ ขอให้ดูตัวอย่างประกอบ

1. รายละเอียดส่วนบนของตาราง

รายการส่วนนี้ ประกอบด้วย ข้อมูลชื่อคณะ ภาควิชา ชื่ออาคาร หมายเลขอาคาร/ตึก ชื่อห้อง
หมายเลขห้อง ชื่อผู้รับผิดชอบประจำห้อง หมายเลขโทรศัพท์ของผู้รับผิดชอบห้อง ชื่อผู้กรอกข้อมูล
ชื่อผู้ตรวจสอบการกรอกแบบสำรวจ และ วัน/เดือน/ปี ที่สำรวจ

สิ่งสำคัญที่ไม่ควรลืม คือ ข้อมูลเกี่ยวกับ ชื่ออาคาร ชื่อห้อง หมายเลขห้อง และชื่อผู้รับผิดชอบ
ประจำห้อง ที่อยู่ส่วนบนของตารางในแบบสำรวจ เพราะรายละเอียดส่วนนี้ เป็นข้อมูลที่สำคัญ
มากสำหรับหน่วยกู้ภัยในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินขึ้นที่อาคารนี้ ส่วน วัน/เดือน/ปี ที่สำรวจ จะเป็นส่วน
สำคัญสำหรับการติดตามความเคลื่อนไหวของสารเคมี-วัตถุอันตรายในระยะต่อไป

สำหรับชื่อผู้กรอกข้อมูล จะใช้สำหรับการตรวจสอบความสมบูรณ์ของการกรอกข้อมูล

2. แบบสำรวจแผ่นที่ จากจำนวนทั้งหมด แผ่น

ให้กรอกหมายเลขแบบสำรวจเรียงลำดับตั้งแต่ 1 2 3 และเมื่อกรอกข้อมูลครบแล้ว ใช้แบบสำรวจทั้งหมดสำหรับห้องนี้ที่แผ่น ให้ใส่จำนวนรวมทั้งหมดกำกับไว้ ด้วย เช่น แบบสำรวจแผ่นที่ 1 จากจำนวนทั้งหมด 25 แผ่น ทั้งนี้เพื่อจะตรวจสอบได้ในกรณีที่อาจจะมีแบบสำรวจข้อมูลบางแผ่นตกหล่นไป

3. ลำดับ

ให้กรอกหมายเลขลำดับของสารเคมี-วัตถุอันตราย จาก 1 2 3 .. ตามลำดับ จนหมดรายการสารเคมี-วัตถุอันตราย ในห้องนั้น (ไม่ใช่เริ่ม 1 ใหม่ เมื่อขึ้นแผ่นใหม่)

4. ชื่อสารเคมี-วัตถุอันตราย

ให้เขียนชื่อเป็นภาษาอังกฤษ ตามที่ปรากฏบนฉลากกำกับขวดหรือภาชนะบรรจุสารนั้น (หากถ้าสามารถเรียงลำดับสารเริ่มจากอักษร A, B, C...ไปตามลำดับได้ก็จะเป็นการดี)

5. สูตรสารเคมี-วัตถุอันตราย (Chemical Formula)

ให้เขียนชื่อสูตร ตามที่ปรากฏบนฉลากกำกับขวดหรือภาชนะบรรจุสารนั้น ในกรณีที่ไม่มีสูตรบนฉลาก ให้ทิ้งช่องนั้นว่างไว้ และใส่หมายเหตุเพื่อให้ผู้ตรวจแบบสำรวจได้ทราบ (สารบางอย่างไม่มีสูตรเช่น Petroleum ether เพราะเป็นชื่อผสมของสารหลายอย่างอยู่ด้วยกัน)

6. หมายเลข CAS (CAS Registry No.)

หมายเลข CAS เป็นเหมือนรหัสประจำตัวของสารเคมีแต่ละสาร ซึ่งแม้ว่าจะผลิตมาจากบริษัทหรือโรงงานต่างกัน จะต้องหมายเลข CAS เหมือนกัน หมายเลขนี้ คือ หมายเลขที่อยู่ในเครื่องหมายวงเล็บปีกกาบนฉลากกำกับภาชนะที่บรรจุสาร เช่น [67 - 64 - 1] เป็นหมายเลข CAS ของ Acetone [7790 - 98 - 9] เป็นหมายเลข CAS ของ Ammonium perchlorate เป็นต้น หากบนฉลากไม่มีหมายเลข CAS ปรากฏอยู่ ก็สามารถหาได้จาก Catalog สารเคมีของทุกบริษัท (ซึ่งก็จะเป็นหมายเลข ที่อยู่ในเครื่องหมายวงเล็บปีกกา เช่นกัน)

ในกรณีที่หา Catalog ไม่ได้ อาจจะทิ้งช่องนี้ว่างไว้ โดยใส่หมายเหตุให้ผู้ตรวจแบบสำรวจทราบ

7. วัน/เดือน/ปีที่รับเข้า

ให้กรอกวัน / เดือน / ปี ที่มีการนำสารนั้นเข้ามาใช้ในห้องนี้

8. ปริมาณสารเคมี-วัตถุอันตราย รับเข้า และ คงเหลือ

ให้กรอกปริมาณสารเคมี เมื่อวันที่มีการนำเข้ามาใช้ในห้อง และปริมาณคงเหลือ ณ วันที่ทำการสำรวจ โดยต้องระบุหน่วยของปริมาณ เป็นตัวอักษรย่อ ดังนี้

g หมายถึง น้ำหนักเป็นกรัม (gram) สำหรับของแข็ง

ml หมายถึง ปริมาตรเป็นมิลลิลิตร (milliliter) สำหรับของเหลว

แก๊ส ระบุปริมาณเป็น หน่วยความดัน (psi , kg / cm² , bar) หรือระบุ น้ำหนักเป็น kg (กิโลกรัม)

ในกรณีที่สารมีปริมาณมากกว่า 10 หน่วยปริมาณ ให้กรอกเป็นจำนวนเต็ม เช่น 11g โดยไม่ต้องใส่จุดทศนิยม แต่ถ้าสารมีปริมาณน้อยกว่า 10 หน่วยปริมาณ ให้กรอกโดยระบุ จำนวนเป็นทศนิยม เช่น 0.5g หรือ 3.2 g

9. ความเป็นอันตราย

การกรอกข้อมูลส่วนนี้ ให้กรอกโดยใช้ อักษรย่อ ดังนั้น ผู้กรอกแบบสำรวจ ควรทำความเข้าใจและจำ อักษรต่าง ๆ ให้ถูกต้อง

อักษรย่อ หรือ สัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตราย จะปรากฏอยู่บนฉลากขวดหรือภาชนะบรรจุสาร (ดูภาพประกอบ) ดังนี้

C = กัดกร่อน (Corrosive)	E = ระเบิดได้ (Explosive)
F = ไวไฟ (Flammable)	H = เป็นอันตราย (Harmful)
I = ระคายเคือง (Irritant)	O = ออกซิไดซ์ (Oxidising)
R = กัมมันตรังสี (Radioactive)	T = เป็นพิษ (Toxic)
X = สารติดเชื้อ (Infectious Substance)	
N = ไม่เป็นอันตราย (Non-toxic , Not harmful)	
U = ไม่แน่ใจ , ไม่ทราบ (Uncertain)	

หมายเหตุ * อักษรย่อเหล่านี้ใช้เพื่อความสะดวกในโครงการนี้เท่านั้น มิได้ใช้ตามระบบของ UN หรือ ECC แต่อย่างใด

10. การจัดเก็บสาร

การจัดเก็บสาร ให้ระบุทั้งอุณหภูมิที่จัดเก็บ และภาชนะที่ใช้บรรจุ ดังนี้

10.1 อุณหภูมิ ให้ระบุอุณหภูมิที่จัดเก็บ ดังนี้

RT หมายถึง จัดเก็บที่อุณหภูมิห้อง

...°C หมายถึง ให้ระบุอุณหภูมิที่เก็บ เช่น 4°C , 8°C

10.2 ภาชนะ ให้ระบุชนิดของภาชนะที่ใช้บรรจุ โดยระบุเป็นอักษรย่อ ดังนี้

G = แก้ว (Glass)

M = โลหะ (Metal)

P = พลาสติก (Plastic)

กรณีที่ เป็นภาชนะชนิดอื่นๆ (O = Other) ให้ระบุไว้ด้วยว่าเป็นอะไร

11. การจัดการหลังใช้งาน

ให้ระบุวิธีการจัดการสารเคมี-วัตถุอันตราย ภายหลังจากการใช้งานแล้ว ตามสภาพความเป็นจริงที่ปฏิบัติเป็นปกติ โดยให้ระบุเป็น อักษรย่อ ดังนี้

W = เก็บไว้รอการจัดการที่เหมาะสม

D = ทำให้เจือจางก่อนทิ้ง

R = เก็บไว้ใช้อีก

N = ปรับสภาพให้เป็นกลาง , ทำลายฤทธิ์

P = นำไปทำให้บริสุทธิ์ขึ้น

ในกรณีที่ มีการปฏิบัติด้วยวิธีอื่น ๆ (O = อื่น ๆ) ให้ระบุวิธีการจัดการด้วย

การกรอกแบบสำรวจข้อมูลของเสียอันตราย (IUCRC 02)

แบบสำรวจชุดนี้ มีวัตถุประสงค์ที่จะทราบสถานการณ์การผลิต และการจัดการของเสียที่เกิดจากสารเคมีในห้องต่าง ๆ ในปัจจุบัน เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการติดตามความเคลื่อนไหวการผลิตของเสียอันตราย ในระยะต่อไป

คำถามหลักของแบบสำรวจชุดนี้ จะประกอบด้วย คำถามเกี่ยวกับสถานะ ชนิด สูตรหรือองค์ประกอบหลักของ ของเสีย รวมทั้งปริมาณที่มีอยู่ ที่มาและวิธีการ จัดการของเสีย ซึ่งผู้กรอกแบบสำรวจควรกรอกข้อมูลให้ครบที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อประโยชน์ในการจัดทำฐานข้อมูลและการวางแผนการกู้ภัยของหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉิน สำหรับรายการใดที่ไม่ทราบจริงๆ หรือไม่สามารถกรอกได้ ขอให้หมายเหตุไว้ให้ผู้ตรวจแบบสำรวจได้ทราบว่า ทำไมจึงไม่ได้กรอกข้อมูลในรายการนั้น (การหมายเหตุขอให้ใช้ดินสอ)

การทำความเข้าใจการกรอกแบบสำรวจ ขอให้ดูตัวอย่างประกอบ

1. รายละเอียดส่วนบนของตาราง

รายการส่วนนี้ ประกอบด้วย ข้อมูลชื่อคณะ ภาควิชา ชื่ออาคาร หมายเลขอาคาร/ตึก ชื่อห้อง หมายเลขห้อง ชื่อผู้รับผิดชอบประจำห้อง หมายเลขโทรศัพท์ของผู้รับผิดชอบห้อง ชื่อผู้กรอกข้อมูล ชื่อผู้ตรวจสอบการกรอกแบบสำรวจ และ วัน/เดือน/ปี ที่สำรวจ

สิ่งสำคัญที่ไม่ควรลืม คือ ข้อมูลเกี่ยวกับ ชื่ออาคาร ชื่อห้อง หมายเลขห้อง และชื่อผู้รับผิดชอบประจำห้อง ที่อยู่ส่วนบนของตารางในแบบสำรวจ เพราะรายละเอียดส่วนนี้ เป็นข้อมูลที่สำคัญมากสำหรับหน่วยกู้ภัยในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินขึ้นที่อาคารนี้ ส่วน วัน/เดือน/ปี ที่สำรวจ จะเป็นส่วนสำคัญสำหรับการติดตามความเคลื่อนไหวของสารเคมี-วัตถุอันตรายในระยะต่อไป

สำหรับชื่อผู้กรอกข้อมูล จะใช้สำหรับการตรวจสอบความสมบูรณ์ของการกรอกข้อมูล

2. แบบสำรวจแผ่นที่ จากจำนวนทั้งหมด แผ่น

ให้กรอกหมายเลขแบบสำรวจเรียงลำดับตั้งแต่ 1 2 3 และเมื่อกรอกข้อมูลครบแล้ว ใช้แบบสำรวจทั้งหมดสำหรับห้องนี้ก็แผ่น ให้ใส่จำนวนรวมทั้งหมดกำกับไว้ ด้วย เช่น แบบสำรวจแผ่นที่ 1 จากจำนวนทั้งหมด 25 แผ่น ทั้งนี้เพื่อจะตรวจสอบได้ในกรณีที่อาจจะมีแบบสำรวจข้อมูลบางแผ่นตกหล่นไป

3. ลำดับ

ให้กรอกหมายเลขลำดับของ ของเสียอันตราย จาก 1 2 3 .. ตามลำดับ จนหมดรายการของเสียอันตราย ในห้องนั้น (ไม่ใช่เริ่ม 1 ใหม่ เมื่อขึ้นแผ่นใหม่)

4. สถานะ

การกรอกสถานะของของเสีย ให้ใช้อักษรย่อ ดังนี้

S = ของเสียที่เห็นได้ว่าเป็นแข็ง (Solid) ไม่ว่าจะอยู่ในลักษณะที่เป็นผง, เม็ด, แท่ง, แผ่น หรือรูปทรงใดๆ

L = ของเสียที่เห็นได้ว่าเป็นของเหลว (Liquid) หรือสารละลายเป็นส่วนใหญ่

G = ของเสียที่อยู่ในสถานะก๊าซ (gas)

5. ชนิดของเสีย

ให้ระบุชนิดของของเสีย โดยใช้ตัวย่อ ดังนี้

I = ของเสียที่องค์ประกอบหลักเป็นสารอนินทรีย์ (Inorganic Substance) เช่นกรดเกลือ

(hydrochloric acid , HCl) , ธาตุโลหะหนัก (heavy metal เช่น สังกะสี , แคดเมียม ,
ปรอท) , ปูนขาว , น้ำทิ้ง

O = ของเสียที่องค์ประกอบหลักเป็นสารอินทรีย์ (Organic Substance) ซึ่งส่วนใหญ่
หมายถึง สารหรือวัตถุที่มีคาร์บอนอะตอม (C atom) อยู่ด้วย เช่น

คลอโรฟอร์ม (chloroform , CHCl_3) , เมทิลแอลกอฮอล์ (methyl alcohol ,
 CH_3OH) , กรดอะซิติก (acetic acid , CH_3COOH) , ซูโครส (sucrose , $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$)

U = ไม่แน่ใจว่า องค์ประกอบหลักของของเสีย เป็นสารอนินทรีย์หรือสารอินทรีย์

6. ชื่อหรือสูตรขององค์ประกอบหลักของของเสีย

ให้ระบุ ชื่อสารหรือสูตรของสาร (อย่างใดอย่างหนึ่ง) ที่คาดว่าจะป็นองค์ประกอบหลักของของเสีย
โดยเรียงลำดับจากสารที่คาดว่า มีปริมาณมากไปหาปริมาณน้อย

7. ปริมาณของของเสีย

ให้ระบุปริมาณของของเสียที่มีอยู่ ณ วันสำรวจ และ ปริมาณของเสียที่ได้ทิ้งไปโดยเฉลี่ยต่อ
เดือน โดยต้องระบุหน่วยปริมาณของของเสีย ด้วย ดังนี้

- สำหรับของแข็ง ระบุเป็น g (กรัม)
- สำหรับของเหลว ระบุเป็น ml (มิลลิลิตร)
- ในกรณีของแก๊ส ระบุเป็นหน่วยความดัน (psi , kg / cm^2 , bar) หรือเป็นหน่วย
น้ำหนักเป็น kg (กิโลกรัม)

8. ที่มาของของเสีย

ให้ระบุที่มาของของเสีย โดยใช้ตัวย่อดังนี้

E = ของเสียที่ได้จากการทดลองที่เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาตามหลักสูตรของ
มหาวิทยาลัย

R = ของเสียที่มาจากกรทดลองค้นคว้าของอาจารย์ นักวิชาการ หรืองานวิจัยเพื่อ
วิทยานิพนธ์ของนักศึกษา

O = ของเสียที่ไม่ได้มาจากสองแหล่งข้างต้นนี้ ซึ่งอาจจะเป็นของเสียที่ได้จากงานบริการ
งานวิเคราะห์ จากอุบัติเหตุ หรือจากแหล่งอื่นๆ (ถ้าหากทราบ ให้ระบุ ด้วย)

9. ภาชนะบรรจุของเสีย

ให้ระบุชนิดของภาชนะที่ใช้บรรจุของเสีย โดยใช้ตัวย่อ ดังนี้

G = แก้ว (Glass)

M = โลหะ (Metal)

P = พลาสติก (Plastic)

กรณีที่เป็นภาชนะชนิดอื่นๆ (O = Other) ให้ระบุไว้ด้วยว่าเป็นอะไร

10. การจัดการกับของเสีย

ให้ระบุวิธีการจัดการกับของเสีย ตามสภาพความเป็นจริงที่ปฏิบัติเป็นปกติ โดยให้ระบุเป็นอักษรย่อ ดังนี้

W = เก็บไว้รอการจัดการที่เหมาะสม

D = ทำให้เจือจางก่อนทิ้ง

R = เก็บไว้ใช้ซ้ำอีก

N = ปรับสภาพให้เป็นกลาง , ทำลายฤทธิ์

P = นำไปทำให้บริสุทธิ์ขึ้น

ในกรณีที่มีการปฏิบัติด้วยวิธีอื่น ๆ (O = อื่น ๆ) ให้ระบุวิธีการจัดการด้วย

ภาคผนวก 3

**รายการอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์
สารเคมี วัตถุอันตรายและของเสีย อันตราย**

รายการอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์สารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย

ลำดับที่	รายการเครื่องมือ / อุปกรณ์	จำนวน	ที่ตั้งของอุปกรณ์
คณะวิทยาศาสตร์			
1	Gas chromatograph with FID detector (Perkin Elmer Model F17)	1	ภาควิชาเคมี
2	Gas chromatograph with TCD detector (Varian Model 37000)	1	ภาควิชาเคมี
3	Gas chromatograph with BCD detector (Hewlett-Packard Model 5890 Plus)	1	ภาควิชาเคมี
4	Gas chromatograph -Mass spectrometer (Shimadzu Model QP2000A)	1	ภาควิชาเคมี
5	High performance liquid chromatograph (Waters Model Maxima 820)	1	ภาควิชาเคมี
6	Ion chromatograph with 2 detector (Dionex Model DX300)	1	ภาควิชาเคมี
7	ICP Spectrophotometer (Perkin Elmer-Optima 3000)	1	ภาควิชาชีววิทยา
8	Gas chromatograph (FID)	1	ภาควิชาชีววิทยา
9	Gas chromatograph (TCD)	1	ภาควิชาชีววิทยา
คณะวิศวกรรมศาสตร์			
1	Gas chromatograph with FID detector (Shimadzu GC9/AAIT)	1	ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
2	CN coder (Yanaco MT-600)	1	ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
3	High performance Liquid chromatograph (Shimadzu IC9A)	1	ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
4	Ion chromatograph (Shimadzu HIC-6A)	1	ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
5	TOC Analyser (Shimadzu TOC500)	1	ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
คณะแพทยศาสตร์			
1	High performance liquid chromatograph (UV detector)	1	ภาควิชานิติเวชศาสตร์
2	High performance liquid chromatograph (Diode array detector)	1	ภาควิชานิติเวชศาสตร์
3	High performance liquid chromatograph (UV detector)	1	ภาควิชาชีวเคมี

ลำดับที่	รายการเครื่องมือ / อุปกรณ์	จำนวน	ที่ตั้งของอุปกรณ์
คณะแพทยศาสตร์ (ต่อ)			
4	High performance liquid chromatograph (UV detector)	1	ภาควิชาเภสัชวิทยา
5	Gas chromatograph (FID, ECD detectors)	1	ภาควิชานิติเวชศาสตร์
6	Atomic absorption spectrometer (Zeeman correction graphite furnace)	1	ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์
7	Ultracentrifuge	1	ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์
8	Mutagenicity bioassay test	1	ภาควิชาชีวเคมี
คณะเกษตรศาสตร์			
1	Gas chromatograph (Model Varian 3400)	1	ห้องปฏิบัติการกลาง คณะเกษตรศาสตร์
2	Atomic absorption spectrometer (Model Perkin Elmer A 300)	1	ห้องปฏิบัติการกลาง คณะเกษตรศาสตร์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ			
1	Atomic absorption spectrometer (Perkin Elmer Model 3100)	1	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ
2	Gas chromatograph (Hewlett Packard Model 5890 Series II)	1	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ
3	High performance liquid chromatograph (Waters)	1	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ
คณะเภสัชศาสตร์			
1	High performance liquid chromatograph (Waters Associates)	1	ภาควิชาเภสัชเวช
2	Gas chromatograph (Shimadzu GC-14B)	2	ภาควิชาเภสัชเวช
3	Flash chromatograph (Isco model foxy JR)	1	ภาควิชาเภสัชเวช
4	Droplet counter current chromatograph	1	ภาควิชาเภสัชเวช
5	High performance liquid chromatograph (Waters Associates)	1	ภาควิชาเภสัชเวช

ภาคผนวก 4

รายชื่อผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับสารเคมี วัตถุอันตราย และ
ของเสียอันตรายในหน่วยงานต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รายชื่อผู้ที่ได้รับการสำรวจเพื่อส่งแบบสอบถามในการประเมินเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการสารเคมี
วัตถุอันตราย และของเสียอันตรายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1. ด้านการรักษาพยาบาล

1. ศ.พญ.วิมล สุขธมยา	รังสีเทคนิค	ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์
2. รศ.นพ.ไพฑูรย์ ณรงค์ชัย	พิษวิทยา	ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์
3. รศ.พญ.บุญสม ผลประเสริฐ	อายุรศาสตร์	ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์
4. ผศ.นพ.อานนท์ แมนมนตรี	อายุรศาสตร์	ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์
5. ผศ.ดร.นพ.พงษ์รักษ์ ศรีบัณฑิตมงคล	พิษวิทยา	ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์

2. ด้านการบำบัดและกำจัด

1. รศ.ดร.สุพร คุตตะเทพ	ขยะชุมชน	ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
2. รศ.ดร.ศุภา กานตวนิชกุล	น้ำเสีย	ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
3. ผศ.วิไลลักษณ์ กิจจนะพานิช	น้ำเสีย	ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
4. ผศ.ดร.เสนีย์ กาญจนวงศ์	น้ำเสีย	ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
5. อ.ดร.สุรพงษ์ วัฒนะจิระ	น้ำเสีย	ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
6. รศ.สมใจ กาญจนวงศ์	ขยะชุมชน	ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
7. อ.ดร.ประพนธ์ เขมด่าง	น้ำเสีย	ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
8. อ.ธิตี เชี่ยวชาญวิทย์	น้ำเสีย	ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
9. อ.ขจรศักดิ์ โสภารจารย์	น้ำเสีย	ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
10. อ.จิตเทพ ประสิทธิ์อยู่ศิลป์	น้ำเสีย	ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
11. ผศ.ดร.ยุทธศักดิ์ วัฒนีสอน	ตัวทำลายอินทรีย์	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
12. ผศ.ดร.มงคล รายนาค	สารเคมีใช้แล้ว	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
13. รศ.ดร.ดั่ง พุศุกรณ์	ปรอท	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

3. ด้านการใช้และการควบคุมสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย

1. รศ.ดร.พรชัย เหลืองอาภาพงศ์	สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช	ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์
2. ผศ.ดร.พิมพ์ใจ อาภาวัชรุตม์	Molecular Chemistry	ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์
3. ผศ.ดร.อำพรธม พรหมศิริ	Biochemistry	ภาควิชาปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์
4. ผศ.ดร.มานัส แสนมณีชัย	ปุ๋ย (Fertilizer)	ภาควิชาปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์
5. อ.ปรัชวาล สุกุลนันท์	การใช้เคมีป้องกันกำจัดแมลง	ภาควิชากีฏ คณะเกษตรศาสตร์
6. รศ.ดร.นุชนารถ จงเลขา	สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช	ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์
7. รศ.ดร.บุญล้อม ชีวอิสระกุล	Animal Nutrition	ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์
8. รศ.ดร.วิเชียร เสงส์สวัสดิ์	สารเคมีรม (Fumigant).	ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์
9. รศ.ดร.दनัย บุญเกียรติ	สารสกัดจากพืช	ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์
10. รศ.ดร.ประสาทร สมิตะมาน	สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช	ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์
11. นางอัสนี นิยมลึงกุล	เคมีวิเคราะห์ตัวอย่างพืชและดิน	ภาควิชาปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์
12. นางพรรัตน์ สิริคำ	เคมีวิเคราะห์	ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์

13. ผศ.ดร.ยุทธศักดิ์ วัฒนีสอน	ตัวทำลายอินทรีย์	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
14. ผศ.ดร.มงคล รายนาค	สารเคมี	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
15. รศ.ดร.ดวง พุทธศุภ	ปรอท	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
16. อ.กนกวรรณ อุโฆษกิจ	สารกัมมันตรัง	ภาควิชารังสีเทคนิค คณะเทคนิคการแพทย์
17. อ.วินิจ ช้อยประเสริฐ	สารกัมมันตรังสี	ภาควิชารังสีเทคนิค คณะเทคนิคการแพทย์
18. ผศ.อุทุมมา มัชฌะณี	Radiation Protection	ภาควิชารังสีเทคนิค คณะเทคนิคการแพทย์

4.ด้านการจำแนก/วิเคราะห์

1. รศ.ดร.ไมตรี สุทธิจิตต์	พิษวิทยา	ภาควิชาชีวเคมี คณะแพทยศาสตร์
2. รศ.ดร.อุษณีย์ วินิจเขตคำนวณ	ชีวเคมี	ภาควิชาชีวเคมี คณะแพทยศาสตร์
3. ผศ.ดร.วีระวรรณ เรืองยุทธิกการณ	พิษวิทยา	ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์
4. ผศ. ศิริพร พันธศรี	พิษวิทยา	ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์
5. อ.ศุภรัตน์ ธรรมพิทักษ์	พิษวิทยา	ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์
6. อ.อนงค์พันธ์ จันทร์กฤษ	พิษวิทยา	ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์
7. คุณภัทรวดี พงษ์วิวงศา	พิษวิทยา	ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์
8. ดร.ทิพวรรณ ประภามณฑล	พิษวิทยา	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ
9. รศ.ดร.ดวง พุทธศุภ	เคมีวิเคราะห์	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
10. ผศ.ดร.มงคล รายนาค	เคมีวิเคราะห์	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
11. ผศ.ดร.สุศักดิ์ วัฒนเศก	เคมีวิเคราะห์	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
12. ผศ.ดร.ยุทธศักดิ์ วัฒนีสอน	เคมีวิเคราะห์	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
13. ผศ.เกรียงศักดิ์ อิ่มใจ	การตรวจเหล็กในเลือด	ภาควิชาเคมีคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์
14. รศ.ดร.ขวัญชัย รัตนเสถียร	การวิเคราะห์โลหะในน้ำ	ภาควิชาเคมีคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์
15. อ.จันจรี ศิริวิทยาการ	การวิเคราะห์ผลเนื่องจากพิษ ของยาฆ่าแมลง	ภาควิชาเคมีคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์
16. ผศ.บุญพะเยาว์ เลาหะจินดา	การตรวจหาตะกั่วในเลือด	ภาควิชาเคมีคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์
17. ผศ.พัทธภรณ์ ผลวัฒน์	การตรวจหาปริมาณ Ca ในซีรัม	ภาควิชาเคมีคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์
18. ผศ.ดร.อุดมศักดิ์ เหวซึ่งเจริญ	พิษจากธาตุสังกะสี	ภาควิชาเคมีคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์
19. นายทวีศักดิ์ อักษรทับ	การดูแลควบคุมสารเคมี ในห้องปฏิบัติการ	ภาควิชาเคมีคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์
20. รศ.ดร.วัชร กสินฤกษ์	การใช้สารรังสีในการวิจัย	ภาควิชาภูมิคุ้มกันวิทยา คณะเทคนิคการแพทย์

5. ด้านชีวอนามัยและความปลอดภัย

1. ผศ.รุจิภาส ภู่อ่าง	การพัฒนาหลักสูตร/โครงการ ฝึกอบรม จัดโปรแกรมด้านการพยาบาลอาชีวอนามัย	ภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุข คณะพยาบาลศาสตร์
2. ผศ.ดร. ชวพรพรรณ จันทรประสิทธิ์	การพัฒนาหลักสูตร/โครงการ ฝึกอบรมวิจัย	ภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุข คณะพยาบาลศาสตร์
3. อ.นงเยาว์ อุดมวงศ์	จัดโปรแกรมด้านการพยาบาลอาชีวอนามัย	ภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุข

4. อ.ธานี แก้วธรรมากุล	การพยาบาลอาชีวอนามัย	คณะพยาบาลศาสตร์ ภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุข
5. อ.ธนพรรณ จรรยาศิริ	การพยาบาลอาชีวอนามัย	คณะพยาบาลศาสตร์ ภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุข
6. อ.วีรพร ชิงถาวร	การพยาบาลอาชีวอนามัย	คณะพยาบาลศาสตร์ ภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุข
7. ผศ.นพ.พงษ์เทพ วิวรรณเดชะ		คณะพยาบาลศาสตร์ ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกัน
8. ร.ต.อ สุรเชษฐ์ (พรพิทักษ์) ยุ่นสมาน		คณะแพทยศาสตร์ กองบังคับการตำรวจดับเพลิง
9. คุณเอื้อนพร ภู่อึ้ง		กรมตำรวจ กรุงเทพฯ แผนกคลังสินค้าอันตราย
10. คุณสามภพ สันติพงษ์		การทำเรือแห่งประเทศไทย แผนกคลังสินค้าอันตราย การทำเรือแห่งประเทศไทย

ภาคผนวก 5

รายชื่อสารเคมีของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Page 2

Page 3

		cas number	Score	hazard
0159	1,3-Phenylenediamine	C6H8N2	108-45-2	1100g T
0160	1,3-Propanediol	C3H8O2	504-63-2	2500ml U
0162	1,4-Butanediol	C4H10O2	110-63-4	9450ml H
0163	1,4-Diaminobutane	C4H12N2	110-60-1	150ml C
0164	1,4-Diazabicyclo[2.2.2]octane	C6H12N2	280-57-9	300g H, I
0165	1,4-Dibromobenzene	C6H4Br2	106-37-6	600g I
0166	1,4-Dibromobutane	C4H8Br2	110-52-1	700ml I
5362	1,4-Dichlorobenzene	C6H4Cl2	106-46-7	18372g H
0171	1,4-Dioxane	C4H8O2	123-91-1	89520ml F, H, I
0176	1,4-Dithioerythritol	C4H10O2S2	6892-68-8	1g U
0178	1,4-Dithiothreitol	C4H10O2S2	3483-12-3	73.1g H, I
0181	1,4-Phenylenediamine	C6H8N2	106-50-3	3590g T
0183	1,4-Phenylenediamine dihydrochloride	C6H8N2.2HCl	624-18-0	685g T
0187	1,5-Diphenylcarbazine	C13H14N4O	140-22-7	256g U
0191	1,6-Diaminohexane	C6H16N2	124-09-4	2550g C, H
0192	1,6-Hexanediol	C6H14O2	629-11-8	3350g U
0194	1,8-Dihydroxy-2-(4-sulphophenylazo)naphthalene-3,6- disulfonic acid trisodium salt	C16H9N2Na3O11S3	23647-14-5	970g U
0196	1,8-Dihydroxyanthraquinone	C14H8O4	117-10-2	100g H
0197	1,8-Naphthalenediamine	C10H10N2	479-27-6	100g T
0219	11-Aminoundecanoic acid	C11H23NO2	2432-99-7	500g U
0223	16 Alpha,17 alpha-epoxypregnenolone	C21H30O3	974-25-2	10.1g N
0225	16-Dehydropregnenolone acetate	C23H32O3	979-02-2	10g T
0226	17 Alpha-hydroxypregnenolone	C21H32O3	387-79-1	1.1g N
0228	18 Beta-Glycyrrhetic acid	C30H46O4	471-53-4	15g U
0229	1-Amino-2-hydroxy-4-naphthalenesulfonic acid	C10H9NO4S	116-63-2	2769g U
1475	1-Amino-2-naphthol-4-sulphonic acid	NH2C10H5OHSO3H	83-64-7	423.4g H, C
0230	1-Aminobenzotriazole	C6H6N4	1614-12-6	20ml T H
0232	1-Bromo-2-methylpropane	C4H9Br	78-77-3	300ml F, I
0233	1-Bromobutane	C4H9Br	109-65-9	2680ml F, I
0235	1-Bromododecane	C12H25Br	143-15-7	800ml U

		cas_number	Flows	Unit	Storage
0288	1-Methylnaphthalene	C11H10	90-12-0	80ml	H
0289	1-Naphthoic acid	C11H8O2	86-55-5	20g	U
1191	1-Naphthol	C10H8O	90-15-3	4873g	H
0298	1-Naphtholphthalein	C28H18O4	596-01-0	25g	I
0308	1-Naphthyl acetate	C12H10O2	830-81-9	110g	U
0299	1-Naphthyl phosphate sodium salt monohydrate	C10H8NaO4P.H2O	81012-89-7	1.5g	U
0301	1-Naphthylacetic acid	C12H10O2	86-87-3	424.9g	H
0085	1-Naphthylamine	C10H9N	134-32-7	3868g	T, E
0083	1-Naphthylamine-7-sulfonic acid	C10H9NO3S	119-28-8	55g	C
0305	1-Naphthyl-iso-cyanate	C10H7NCO	86-84-0	10g	U
0310	1-Nitroso-2-naphthol	C10H7NO2	131-91-9	711g	I
0312	1-Nonanol	C9H20O	143-08-8	1510ml	H
0313	1-Octanol	C8H18O	111-87-5	16750ml	I
0315	1-Octene	C8H16	111-66-0	4580ml	F
5389	1-Pentene	C5H10	109-67-1	300ml	F
0318	1-Phenyl-1-propanol	C9H12O	93-54-9	600ml	H
0320	1-Phenylethanol	C8H10O	13323-81-4	40ml	H, I
0325	1-Tridecanol	C13H28O	112-70-9	40g	I
7894	2"-Dichlorofluorescein	C20H10Cl2O5	76-54-0	67g	U
0451	2"-Deoxythymidine	C10H14N2O5	50-89-5	34.3g	U
0334	2-(4-Tert-butylphenyl 1-5-(4-biphenyl)-1,4-oxadiazole	C24H22N2O	15082-28-7	20g	N
0335	2-(Dimethylamino)-ethanol	C4H11NO	108-01-0	250ml	F, I
0356	2,2"-Bipyridyl	C10H8N2	366-18-7	722.3g	T
0357	2,2"-Biquinoline	C18H12N2	119-91-5	1030g	U
1755	2,2"-Biquinoline-4,4"-dicarboxylic acid	C20H12N2O4	1245-13-2	800.5g	U
7891	2,2"-Dichloro-p-xylene	C8H8Cl2	623-25-6	250g	H, C
0349	2,2"-Dinitro-5,5"-dithiodibenzole	C14H8N2O8S2	69-78-3	42.215g	H
0338	2,2,2-Trichloroethanol	C2H3Cl3O	115-20-8	88ml	H
0339	2,2,2-Trifluoroethanesulfonyl chloride	C2H2ClF3O2S	1648-99-3	2ml	C
0341	2,2,2-Trifluoroethanol	C2H3F3O	75-89-8	50ml	H

		number	store	unit	danger
0944	2,2-Azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid), diammonium salt	C18H24N6O6S4	30931-67-0	269.8 g	U
0360	2,2-Dimethoxypropane	C5H12O2	77-76-9	10500 ml	F
0361	2,2-Dimethyl-1,3-propanediol	C5H12O2	126-30-7	1000 g	U
0362	2,2-Dimethyl-1-iodopropane	C5H11I	15501-33-4	5 ml	N
0363	2,2-Dimethylsuccinic acid	C6H10O4	597-43-3	500 g	H
0344	2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl	C18H12N5O6	1898-66-4	3 g	T
0343	2,3,4-Trimethylpentane	C8H18	565-75-3	21000 ml	F, H
0366	2,3,5-Triiodobenzoic acid	C7H3I3O2	88-82-4	4.5 g	H
0368	2,3,5-Triphenyltetrazolium chloride	C19H15ClN4	298-96-4	229 g	U
0369	2,3-Butanedione monoxime	C4H7O2N	57-71-6	295 g	U
0370	2,3-Butanediol	C4H10O2	513-85-9	100 ml	U
0371	2,3-Diaminonaphthalene	C10H10N2	771-97-1	5 g	T
0373	2,3-Dihydrobenzo[b]furan	C8H8O	496-16-2	9 g	U
5602	2,3-Dimethyl-2,3-butanediol	C6H14O2	76-09-5	1180 g	I
0376	2,3-Dimethylmaleic anhydride	C6H6O3	766-39-2	2.5 g	I
0377	2,3-Hexanedione	C6H10O2	3848-24-6	100 ml	H
0378	2,3-Pentanedione	C5H8O2	600-14-6	100 ml	F
0384	2,4,4-Trimethyl-1-pentene	C8H16	107-39-1	900 ml	F, I
0385	2,4,5-Trichlorophenoxy acetic acid	C8H5O3Cl3	93-76-5	100 g	T
0458	2,4,5-Trichlorophenoxy acetic acid	C8H5O3Cl3	59225-85-3	52 g	T
0388	2,4,6-Tris(2-pyridyl)1,3,5-triazine	C18H12N6	3682-35-7	21.5 g	U
0390	2,4,6-Triamino-1,3,5-triazine	C3H6N6	108-78-1	1100 g	U
0391	2,4,6-Tribromoaniline	C6H4Br3N	147-82-0	208 g	T
0392	2,4,6-Trichlorophenol	C6H3Cl3O	88-06-2	501 g	H
0386	2,4,6-Trimethyl acetophenone	C11H14O	1667-01-2	25 g	U
0393	2,4,6-Trimethylphenol	C9H12O	2416-94-6	425 g	T
0395	2,4,6-Trimethylpyridine	C8H11N	108-75-8	950 ml	F, H, I
0396	2,4,6-Trinitrobenzenesulfonic acid	C6H3N3O9S	2508-19-12	20 g	H, C
0400	2,4-Dichlorophenol	C6H4Cl2O	120-83-2	1500.3 g	C, H
0402	2,4-Dichlorophenoxyacetic acid	C8H6Cl2O3	94-75-7	2987.9 g	T

			Number	Unit	Weight	Category
0403	2,4-Dihydroxybenzaldehyde	C7H6O3	95-01-2	20 g		H
0404	2,4-Dihydroxybenzoic acid	C7H6O4	89-86-1	300 g		U
0405	2,4-Dihydroxybenzophenone	C13H10O3	131-56-6	80 g		I
0380	2,4-Di-iso-cyanatotoluene	C6H6N2O2	548-84-9	600 ml		T
0406	2,4-Dimethyl pentane	C8H16	108-08-7	1500 ml		F
0407	2,4-Dimethylphenol	C8H10O	105-67-9	400 ml		C, T
0408	2,4-Dinitro-1-fluorobenzene	C6H3N2O4	70-38-8	30 ml		T
4568	2,4-Dinitro-1-naphthol	C10H6N2O5	605-69-6	1 g		I
0443	2,4-Dinitrophenol	C6H4N2O5	51-28-5	4122 g		T
0411	2,4-Dinitrophenylhydrazine	C6H6N4O4	119-26-6	3554.8 g		F, I
0414	2,4-Lutidine	C7H9N	108-47-4	250 ml		F, H
0416	2,5-Bis(5-tert-butylbenzoxazol-2-yl) thiophene	C26H26N2O2S	7128-64-5	50 g		U
0417	2,5-Diaminotoluene sulfate	C7H10N2H2SO4	615-50-9	100 g		T
0418	2,5-Dihydroxybenzoic acid	C7H6O4	490-79-9	100 g		U
0415	2,5-Dimethyl benzene sulfonic acid sodium salt	C8H9NaO3S	1300-72-7	875 g		H
0421	2,5-Dimethylbenzenesulfonic acid dihydrate	C8H10O3S.2H2O	66905-17-7	120 g		U
0422	2,5-Diphenyl-1,3,4-oxadiazole	C14H10N2O	725-12-2	9 g		U
5992	2,5-Diphenyloxazole	C15H11NO	92-71-7	1780 g		U
0423	2,5-Hexanedione	C6H10O2	110-13-4	1020 ml		I
0424	2,5-Norbornadiene	C7H8	121-46-0	1000 ml		F, H
6013	2,6,10,14-Tetramethylpentadecane	C19H40	1921-70-6	450 ml		H
0431	2,6-Dibromoquinone-4-chloromide	C6H2Br2ClNO	537-45-1	19 g		H
2925	2,6-Dichlorophenolindophenol sodium salt dihydrate	C12H6Cl2NNaO2.2H2O	620-45-1	536.2 g		U
0438	2,6-Dichloroquinone-4-chloroimide	C6H12ONCl3	101-38-2	325 g		E, I
0439	2,6-Dihydrobenzoic acid	C7H6O4	303-07-1	80 g		U
0440	2,6-Dimethoxybenzoic acid	C9H10O4	1466-76-8	50 g		U
0441	2,6-Dimethylphenol	C8H10O	576-26-1	600 g		C, T
0442	2,6-Dimethylpyridine	C7H9N	108-48-5	1000 ml		F, H
2003	2,6-Di-tert-butyl-4-methylphenol	C15H24O	128-37-0	6685 g		U
0447	2,6-Pyridinedicarboxylic acid	C7H5NO4	499-83-2	70 g		I

		Accession number	Unit	Quantity	Danger
4571	2,7-Dinitro naphthalene	C10H6N2O4		211 g	T
0453	2-[4-(2-Hydroxyethyl)-1-piperazinyl] ethanesulfonic acid	C8H18N2O4S		1050 g	U
4670	2-Acetylpyridine	C7H7NO		258 ml	I
0462	2-Acetylpyrrole	C6H7NO		20 g	U
4672	2-Acetylthiophene	C6H6OS		280 ml	H
0465	2-Amino-2-(hydroxymethyl)1,3-propanedial	C4H11O3N		450 g	I
0466	2-Amino-2-methyl-1-propanol	C4H11NO		2000 ml	I
0469	2-Amino-4,6-dimethyl pyridine	C7H10N2		70 g	I
0470	2-Amino-4-methylphenol	C7H9NO		800 g	U
0471	2-Amino-5-chloropyridine	C5H5ClN2		45 g	U
0473	2-Aminoanthraquinone	C14H9NO2		200 g	U
0474	2-Aminobenzamide	C7H8N2O		4100 g	I
0475	2-Aminobenzonitrile	C7H6N2		250 g	U
0476	2-Aminobenzothiazole	C7H6N2S		250 g	U
0477	2-Aminobenzyl alcohol	C7H9NO		50 g	U
0479	2-Aminoethylisothio uronium bromide hydrobromide	C3H9N3S.2HBr		100 g	T, I
0480	2-Aminophenol	C6H7NO		2680 g	H
0481	2-Aminopyridine	C5H6N2		650 g	T
0482	2-Aminothiazole	C3H4N2S		100 g	H
0483	2-Benzoylbenzoic acid	C14H10O3		900 g	U
0484	2-Benzoylthiophen	C11H8OS		400 g	N
0485	2-Bromo-2-methylpropane	C4H9Br		2950 ml	F
0486	2-Bromobenzaldehyde	C7H5BrO		206 ml	I
0487	2-Bromobutane	C4H9Br		4330 ml	F
0488	2-Bromo-m-xylene	C8H9Br		235 g	H
0489	2-Bromophenol	C6H5BrO		302 ml	H
0490	2-Bromopropane	C3H7Br		3500 ml	F
0491	2-Bromo-p-xylene	C8H9Br		300 ml	F
0492	2-Butanethiol	C4H10S		1000 ml	F
1989	2-Butanol	C4H10O		14790 ml	I

			cas. number	weight	unit	danger
3416	2-Butanone		C4H8O	78-93-3	93191.5 ml	F, I
0495	2-Butanone peroxide		C8H18O6	1338-23-4	2500 ml	O, T
0497	2-Butene-1,4-diol		C4H8O2	110-64-5	500 ml	H
0496	2-Butyne-1,4-diol		C4H6O2	110-65-6	3000 g	C, I
0498	2-Chlorethanol		C2H5ClO	107-07-3	6500 ml	T
0504	2-Chloro-2-dimethylaminoethane hydrochloride		C4H10ClN.HCl	4584-46-7	500 g	T
0499	2-Chloro-2-methylpropane		C4H9Cl	507-20-0	5300 ml	F
0500	2-Chloro-4-nitroaniline		C6H5ClN2O2	121-87-9	600 g	H
0501	2-Chloroaniline		C6H6ClN	95-51-2	1000 ml	T
0502	2-Chlorobenzoic acid		C7H5ClO2	118-91-2	6000 g	I
0503	2-Chlorobutane		C4H9Cl	78-86-4	7900 ml	F
0331	2-Chloroethyltrimethylammonium chloride		C5H13Cl2N	999-81-5	15 g	H
0505	2-Chlorophenol		C6H5ClO	95-57-8	1300 ml	H
0506	2-Chloropropane		C3H7Cl	75-29-6	3100 ml	F, H
0507	2-Chlorotoluene		C7H7Cl	95-49-8	2675 ml	H
0511	2-Deoxy-D-ribose		C5H10O4	533-67-5	12 269 g	U
0514	2-Ethoxybenzamide		C9H11NO2	938-73-8	130 g	U
0326	2-Ethyl-1- hexanol		C8H18O	104-76-7	100 g	H
0515	2-Ethyl-1,3-hexanediol		C8H18O2	94-96-2	8500 ml	I
0516	2-Ethyl-2-(hydroxymethyl)-1,3-propanediol		C6H14O3	77-99-6	250 g	U
0517	2-Ethyltoluene		C9H12	611-14-3	100 ml	U
4724	2-Heptanone		C7H14O	110-43-0	2150 ml	H
0522	2-Hexanone		C6H12O	591-78-6	1300 ml	F, T
2116	2-Hydroxy-1-naphthalene-4-sulfonic acid, sodium salt		C20H13N2NaO5S	2538-85-4	530 g	I
0523	2-Hydroxy-3,5-dinitrobenzoic acid		C7H4N2O7	609-99-4	2415.5 g	H
0524	2-Hydroxyacetophenone		C8H8O2	118-93-4	1100 ml	T
0526	2-Hydroxybenzaldehyde		C7H6O2	90-02-8	1035 ml	H, I
0528	2-Hydroxyethyl methacrylate		C6H10O3	868-77-9	1000 ml	I
0529	2-Hydroxyisobutyric acid		C4H8O3	594-61-6	350 g	I
0530	2-Imidazolidinethione		C3H6N2S	96-45-7	300 g	T

0532	2-Iodobenzoic acid	C7H5IO2	88-67-5	250 g	U
0533	2-Iodobutane	C4H9I	513-48-4	400 ml	F
4098	2-Iodopropane	C3H7I	75-30-9	375 ml	I
0534	2-Mercaptobenzothiazole	C7H5NS2	149-30-4	1300 g	U
0535	2-Mercaptoethanol	C2H6OS	60-24-2	4566 ml	C, T
5183	2-Methoxybenzaldehyde	C8H8O2	135-02-4	600 ml	U
0542	2-Methoxybenzoic acid	C8H8O3	579-75-9	280 g	U
0543	2-Methoxynaphthalene	C11H10O	93-04-9	500 g	U
0544	2-Methoxyphenol	C7H8O2	90-05-1	300 ml	H
0545	2-Methoxythiophenol	C7H8OS	7217-59-6	25 ml	H
7895	2-Methyl acetophenone	C9H10O	577-16-2	10 g	U
0546	2-Methyl-1,3-butadiene	C5H8	78-79-5	3500 ml	F
0547	2-Methyl-1-butanol	C5H12O	34713-94-5	250 ml	H
7061	2-Methyl-2-butanol	C5H12O	75-85-4	37270 ml	F, H
0548	2-Methyl-2-butene	C5H10	513-35-9	20 ml	F, H
0549	2-Methyl-2-pentanol	C6H14O	590-36-3	4 ml	I
0550	2-Methyl-3-(3,4-dihydroxyphenyl)-L-alanine	C10H13NO4	555-29-3	16 g	H
0551	2-Methyl-8-quinolinol	C10H9NO	826-81-3	371 g	U
0552	2-Methylbenzoic acid	C8H8O2	118-90-1	450 g	I
0553	2-Methylbutane	C5H12	78-78-4	10000 ml	F
0554	2-Methyl-naphthalene	CH3C10H7	91-57-6	200 g	H
0555	2-Methylpyridine	C6H7N	109-06-8	505 ml	H
0556	2-Morpholinoethanesulfonic acid monohydrate	C6H13NO4S.H2O	145224-94-8	250 g	U
0557	2-Naphthaldehyde	C11H8O	66-99-9	25 g	U
0563	2-Naphthol	C10H8O	135-19-3	6975 g	H
0562	2-Naphthylacetic acid	C12H10O2	581-96-4	30 g	U
0564	2-Nitroaniline	C6H6N2O2	88-74-4	10710 g	T
0566	2-Nitrobenzaldehyde	C7H5NO3	552-89-6	50 g	H
0567	2-Nitrobenzoic acid	C7H5NO4	552-16-9	1551.5 g	I
0568	2-Nitrophenol	C6H5NO3	88-75-5	1260 g	H

		Chemical Name	Lot Number	Weight	Unit
0569	2-Nitrophenyl-beta-D-galactopyranoside	C12H15NO8	369-07-3	1025g	U
0570	2-Nitro-p-phenylenediamine	C6H7N3O2	5307-14-2	200g	T
0571	2-Nitrotoluene	C7H7NO2	88-72-2	850ml	T
0327	2-Octanol	C8H18O	5978-70-1	400ml	I, H
0572	2-Oxobutyric acid	C4H6O3	600-18-0	50g	I
0573	2-Oxoglutaric acid	C5H6O5	328-50-7	123.98g	I
0575	2-Pentanol	C5H12O	6032-29-7	17100ml	H
0576	2-Phenylethanol	C8H10O	60-12-8	1250ml	I
4061	2-Propanol	C3H8O	67-63-0	228058ml	F
0587	2-Pyridinecarbaldehyde	C6H5NO	1121-60-4	712ml	H, I
0588	2-Pyridinecarbonitrile	C6H4N2	100-70-9	1000g	U
0590	2-Pyrrolidinone	C4H7NO	616-45-5	7000ml	H
0592	2-Thiobarbituric acid	C4H4N2O2S	504-17-6	999g	U
0593	2-Undecanol	C11H24O	1653-30-1	600ml	U
0653	3',3'',5',5'''-Tetrabromophenophthalein ethyl ether	C22H14Br4O4	1176-74-5	85g	U
0605	3-(2-Aminoethyl)-indolenhydrochloride	C10H12N2.HCl	343-94-2	5g	U
0606	3-(2-Pyridyl-5,6-diphenyl-1,2,4 triazine 4,4 disulfonic acid monosodium salt	C20H13N4NaO6S2	63451-29-6	1g	N
0608	3-(4,5-Dimethyl-2-thiazolyl)-2,5-diphenyl-2H-tetrazolium bromide	C18H16BrN5S	298-93-1	6g	U
0609	3-(4-Hydroxyphenyl)propionic acid	HOC6H4CH2CH2COOH	501-97-3	3g	H
0610	3-(4-Iodophenyl)-2-(4-nitrophenyl)-5-phenyl-2H-tetrazolium chloride	C19H13ClIN5O2	146-68-9	2g	U
7568	3-(Alpha-acetonylbenzyl)-4-hydroxycoumarin	C19H16O4	81-81-2	535g	T
0612	3-(Dimethylamino)propionitrile	(CH3)2NCH2CH2CN	1338-25-6	100ml	T, F
0613	3-(Triethoxysilyl)propylamine	C9H23NO3Si	919-30-2	600ml	C
0614	3-(Trimethylsilyl)-1-propanesulfonic acid, sodium salt	C6H15NaO3SSi	2039-96-5	22g	N
0616	3,3',5,5'-Tetramethylbenzidine	C16H20N2	54827-17-7	23.2g	H, I
0620	3,3'-Dimethylnaphthidine metal	C22H20N2	13138-48-2	15g	U
7896	3,3-Diaminobenzidine tetrahydrochloride dihydrate	C12H14N4.4HCl.2H2O	7411-49-6	347.8g	T
5197	3,3-Dimethoxybenzidine	C14H16N2O2	119-90-4	320g	T
0623	3,3-Dimethyl-2-butanone	C6H12O	75-97-8	660g	F, H
0625	3,3-Methylene-bis-4-hydroxycoumarin	C19H12O6	66-76-21	10g	H

0628	3,4,9,10-Perylenetetracarboxylic dianhydride	C24H8O6	128-69-8	200 g	U
0629	3,4-Diethoxybenzoic acid	C11H14O4	5409-31-4	100 g	U
0630	3,4-Dihydro-2H-pyran	C5H8O	110-87-2	540 ml	F, I
0632	3,4-Dihydroxybenzaldehyde	C7H6O3	139-85-5	250 g	U
0633	3,4-Dihydroxybenzoic acid	C7H6O4	99-50-3	40 g	U
0634	3,4-Dihydroxycinnamic acid	C9H8O4	501-16-6	10 ml	H
0635	3,4-Dihydroxy-L-phenylalanine	C9H11NO4	59-92-7	2 g	U
0636	3,4-Dimethoxyaniline	C8H11NO2	6315-89-5	70 g	H
0638	3,4-Dimethoxybenzoic acid	C9H10O4	93-07-2	5000 g	U
0639	3,4-Dimethoxybenzyl alcohol	C9H12O3	93-03-8	100 ml	U
0640	3,4-Dimethoxyphenyl acetone nitrile	C10H11NO2	93-17-4	770 g	H
0641	3,4-Dimethylphenol	C8H10O	95-65-8	130 g	C, T
0643	3,5-Dihydroxybenzoic acid	C7H6O4	99-10-5	400 g	U
0644	3,5-Dihydroxytoluene monohydrate	C7H8O2.H2O	6153-39-5	1210 ml	H
0645	3,5-Diiodosalicylic acid	C7H4O3I2	133-91-5	2 g	T, I
0646	3,5-Dimethoxy-4-hydroxybenzaldehyde	C9H10O4	134-96-3	20 g	U
0647	3,5-Dimethoxybenzoic acid	C9H10O4	1132-21-4	25 g	U
0648	3,5-Dimethylpyridine	C7H9N	591-22-0	125 ml	H
0650	3,5-Dinitrobenzoic acid	C7H4N2O6	99-34-3	1160 g	U
0651	3,5-Dinitrobenzoyl chloride	C7H3ClN2O5	99-33-2	1050 g	C
0652	3,6-Dimethyl-1,4-dioxane-2,5-dione	C6H5CH3	95-96-5	300 g	N
0658	3,6-Pyridazinediol	C4H4N2O2	123-33-1	30 g	U
0661	3-Amino-9-ethylcarbazole	C14H14N2	132-32-1	90.5 g	H, T
0667	3-Aminobenzoic acid	C7H7NO2	99-05-8	2125 g	U
4536	3-Aminophenol	C6H7NO	591-27-5	430 g	H
0665	3-Aminophenylboronic acid hemisulfate	C6H8BNO.0.5H2SO4	66472-86-4	6 g	H
0666	3-Aminopropyl triethoxysilane	C9H23NO3Si	913-30-2	1400 ml	C
0668	3-Aminopyridine	C5H6N2	462-08-8	350 g	I
0669	3-Bromo-1-propene	C3H5Br	106-95-6	3550 ml	C, F, T
0670	3-Bromophenol	C6H5BrO	591-20-8	200 g	I

		CS number	Package	Unit	Weight
0671	3-Chloro-1-propene	C3H5Cl	107-05-1	19930ml	F, T
0673	3-Chlorobenzoic acid	C7H5ClO2	535-80-8	100 g	U
0670	3-Chlorobenzylchloride	C7H6Cl2	620-20-2	300ml	I, C
0674	3-Chloroperbenzoic acid	C7H5ClO3	937-14-4	410g	I, O
0675	3-Chlorophenol	C6H5ClO	108-43-0	90ml	H
0676	3-Chloropropionic acid	C3H5ClO2	107-94-8	400 ml	C
0677	3-Chloropropylamine hydrochloride	C3H8ClN	6276-54-6	250g	I
0678	3-Chlorotoluene	C7H7Cl	108-41-8	400ml	H
0679	3-Dimethylaminobenzoic acid	C9H11NO2	99-64-9	100 g	U
0680	3-Ethyltoluene	C9H12	620-14-4	100ml	U
0682	3-Heptanone	C7H14O	106-35-4	2500ml	H
0683	3-Hydroxy-2-butanone	C4H8O2	513-86-0	830g	I
0685	3-Hydroxy-2-naphthalenecarboxylic acid	C11H8O3	92-70-6	150g	H, I
0686	3-Hydroxy-4-methoxycinnamic acid	C10H10O4	537-73-5	10g	U
0687	3-Hydroxybenzaldehyde	C7H6O2	100-83-4	200 g	U
0688	3-Hydroxybenzoic acid	C7H6O3	99-06-9	150g	U
0689	3-Hydroxycinnamic acid	C9H8O3	14755-02-3	5g	U
3983	3-Indole butyric acid	C12H13NO2	133-32-4	40.9g	T
3984	3-Indole propionic acid	C11H11NO2	830-96-6	3g	U
0690	3-Indolyl acetate	C10H9NO2	608-08-2	7g	U
0691	3-Iodo-1-propene	C3H5I	556-56-9	250ml	C
0692	3-Mercapto-1,2-propanediol	C3H8O2S	96-27-5	275ml	H
0693	3-Methoxybenzoic acid	C8H8O3	586-38-9	120g	U
0694	3-Methoxypropionitrile	C4H7NO	110-67-8	80ml	U
1139	3-Methyl-1-butanol	C5H12O	123-51-3	2500ml	H
4067	3-Methyl-1-butanol	C5H12O	123-5-3	16290ml	H
0696	3-Methyl-2-benzothiazodinone hydrazone	C8H10ClN3S	4338-98-1	5g	H
0697	3-Methyl-2-benzothiazodinone hydrazone hydrochloride	C8H9N3S.HCl	38894-11-0	20g	H
5159	3-Methylbenzoic acid	C8H8O2	99-04-7	1050g	I
0699	3-Methylpyridine	C6H7N	108-99-6	700ml	F, H, I

0700	3-Morpholino-1-propylamine	C7H16N2O	123-00-2	100 ml	C, H
0702	3-Morpholinopropanesulfonic acid	C7H15NO4S	1132-61-2	48 g	U
0703	3-Nitroaniline	C6H6N2O2	99-09-2	2205 g	T
0704	3-Nitrobenzaldehyde	C7H5NO3	99-61-6	280 g	U
0706	3-Nitrobenzoic acid	C7H5NO4	121-92-6	2600 g	I
4815	3-Nitrophenol	C6H5NO3	554-84-7	1088 g	H, I
0709	3-Nitrophthalic anhydride	C8H3NO5	641-70-3	20 g	I
0710	3-Nitrotoluene	C7H7NO2	99-08-1	1700 ml	T
0711	3-Octyl alcohol	C8H16O	20296-29-1	1400 ml	I
0712	3-Pentanol	C5H12O	584-02-1	300 ml	H
0713	3-Phenylpropionic acid	C9H10O2	501-52-0	300 g	U
0714	3-Pyridinecarbaldehyde	C6H5NO	500-22-1	250 ml	I
0715	3-Pyridinecarbonitrile	C6H4N2	100-54-9	1300 g	H, I
7902	4*-Bromoacetanilide	C8H8BrNO	103-88-8	400 g	I
7903	4*-Hydroxyacetanilide	C8H9NO2	103-90-2	880 g	U
3799	4-(2-Hydroxyethyl) piperazine-1-ethanesulfonic acid sodium salt	C8H17N2NaO4S	75277-39-31	25 g	U
0720	4-(2-pyridylazo)resorcinol	C11H9N3O2	1141-59-9	15 g	I
0722	4-(2-thiazolylazo)resorcinol	C9H7N3O2S	2246-46-0	10 g	U
0724	4-(4-Nitrophenylazo)resorcinol	C12H9N3O4	74-39-5	186 g	I
0727	4-(Dimethylamino)cinnamaldehyde	C11H13NO	6203-18-5	25 g	I
0728	4-(Dimethylamino)pyridine	C7H10N2	1122-58-3	100 g	T
0729	4-(Hydroxymercuri)benzoic acid sodium salt	C7H5HgNaO3	138-85-2	6 g	T
7897	4,4*-Azobis(4-cyanopentanoic acid)	C12H16N4O4	2638-94-0	100 g	F
7898	4,4*-Diaminodiphenylether	C12H12N2O	101-80-4	1000 g	T
0717	4,4*-Diaminodiphenylsulfone	C12H12N2O2S	80-08-0	500 g	H
3053	4,4*-Diphenol	C12H10O2	92-88-6	2 g	H
7901	4,4*-Dipyridyl anhydrous	C10H8N2	553-26-4	5 g	T
3074	4,4*-Methylenebis(phenylisocyanate)	C15H10N2O2	101-68-8	1000 ml	H
7899	4,4-Diaminodiphenylmethane	C13H14N2	101-77-9	1800 g	T
0739	4-Acetylbenzonitrile	C9H7NO	1443-80-7	60 g	U

U_RE	Chemical Name	Chemical Formula	Lot Number	Weight/Volume	Unit
0740	4-Amino-1-naphthalenesulfonic acid, sodium salt	C10H8NO3SNa.5H2O	130-13-2	1250g	N
0741	4-Amino-2,3-dimethyl-1-phenyl-3-pyrazolin-5-one	C11H13N3O	83-07-8	1505g	H
0742	4-Amino-2-hydroxybenzoic acid	C7H7NO3	65-49-6	500g	I
0743	4-Amino-3-methylphenol	C7H9NO	2835-99-6	300g	U
0744	4-Amino-3-nitrophenol	C6H6N2O3	610-81-1	75g	U
1469	4-Aminoazobenzene	C12H11N3	60-09-3	425g	T
0746	4-Aminobenzoic acid	C7H7NO2	150-13-0	4841g	U
0747	4-Aminobutyric acid	C4H9NO2	56-12-2	20g	U
0748	4-Aminodiphenylamine	C12H12N2	101-54-2	480g	H, I
0750	4-Aminohippuric acid	C9H10N2O3	61-78-9	20g	U
0751	4-Amino-N,N-diethylaniline	C8H16N2	5413-85-4	25g	H
4899	4-Amino-N,N-diethylaniline sulfate	C10H18N2O4S	6283-63-2	80g	H
0752	4-Amino-N,N-dimethylaniline	C8H12N2	99-98-9	175g	T
4906	4-Amino-N,N-dimethylaniline dihydrochloride	C8H14Cl2N2	536-46-9	200g	T
0755	4-Aminophenol	C6H7NO	123-30-8	3900g	H
0754	4-Aminophenol hydrochloride	C6H7NO.HCl	51-78-5	129.5g	T, I
0758	4-Aminopyridine	C5H6N2	504-24-5	110g	I, T
0759	4-Bromo-1-butene	C4H7Br	5162-44-7	80ml	F, H
0760	4-Bromoaniline	C6H6BrN	106-40-1	2550g	T
0762	4-Bromobenzaldehyde	C7H5BrO	1122-91-4	95ml	I
0764	4-Bromo-DL-mandelic acid	C8H7BrO3	6940-50-7	280g	U
0765	4-Bromo-o-xylene	C8H9Br	583-71-1	280g	I
0766	4-Bromophenol	C6H5BrO	106-41-2	1100g	H
0767	4-Bromopyridiniumchloride	C5H5BrClN	19524-06-2	50g	U
0769	4-Chloro-1-naphthol	C10H7ClO	604-44-4	11g	U
0770	4-Chloro-3,5-dimethylphenol	C8H9ClO	88-04-0	20300ml	I
0771	4-Chloro-3-methylphenol	C7H7ClO	59-50-7	1000g	H, I
0772	4-Chloro-3-nitroaniline	C6H5ClN2O2	635-22-3	80g	T
0768	4-Chloroacetophenone	C8H7ClO	99-91-2	500ml	T, C
0773	4-Chlorobenzaldehyde	C7H5ClO	104-88-1	170g	H, I

		cas number	store	unit	danger
0774	4-Chlorobenzoic acid	C7H5ClO2	74-11-3	3125g	H
0775	4-Chlorobenzylchloride	C7H6Cl2	104-83-6	800ml	H, I
0725	4-Chloromercuribenzoic acid	C7H5O2ClHg	59-85-8	80g	T
0779	4-Chlorophenol	C6H5ClO	106-48-9	1400.5g	H
0781	4-Chlorothymol	C10H13ClO	89-6-89	50g	C
0782	4-Chlorotoluene	C7H7Cl	106-43-4	850ml	H
0783	4-Cholesten-3-one	C27H44O	601-57-0	20g	U
0789	4-Dimethylaminoantipyrine	C13H17N3O	58-15-1	520g	H
0791	4-Dimethylaminoazobenzene	C14H15N3	60-11-7	5950ml	T
0796	4-Dimethylaminobenzaldehyde	C9H11NO	100-10-7	7250g	U
0798	4-Fluoro-3-nitroaniline	C6H5FN2O2	364-76-1	100g	H
0799	4-Heptanone	C7H14O	123-19-3	2800ml	F
0803	4-Hydroxy-1,3-phenylenediammoniumdichloride	C6H10Cl2N2O	137-09-7	600g	H
0804	4-Hydroxy-3-methoxybenzyl alcohol	C8H10O3	498-00-0	300g	U
0805	4-Hydroxy-3-methoxycinnamic acid	C10H10O4	1135-24-6	100g	U
0806	4-Hydroxy-3-nitrobenzenearsonic acid	C6H6AsNO6	121-19-7	250g	T
0807	4-Hydroxy-4-methyl-2-pentanone	C6H12O2	123-42-2	5000ml	I
0801	4-Hydroxybenzoic acid	C7H6O3	114-63-6	1000g	I
0808	4-Hydroxybenzoic acid	C7H6O3	99-96-7	1330g	U
0809	4-Hydroxybenzonitrile	C7H5NO	767-00-0	150g	H
0810	4-Hydroxybutyric acid, sodium salt	C4H7NaO3	502-85-2	100g	N
0811	4-Hydroxycinnamic acid	C9H8O3	7400-08-0	20g	U
0812	4-Hydroxyquinoline-2-carboxylic acid	C10H7NO3	492-27-3	5g	U
0802	4-Hydroxythiophenol	C6H6OS	637-89-8	10g	I, H
0813	4-Iodobenzoic acid	C7H5IO2	619-58-9	1150ml	U
0814	4-Isopropylbenzaldehyde	C10H12O	122-03-2	200ml	H
0816	4-Methoxybenzaldehyde	C8H8O2	123-11-5	5555ml	U
0817	4-Methoxybenzoic acid	C8H8O3	100-09-4	2380g	U
0818	4-Methoxybenzyl alcohol	C8H10O2	105-13-5	300g	H, I
0821	4-Methyl-1,3-phenylenediamine	C7H10N2	95-80-7	200g	I, T

[illegible]

		unit	store	unit	danger
0859	4-Toluenesulfonyl chloride		C7H7ClO2S	98-59-9	1300g C
0860	4-Vinylpyridine		C7H7N	100-43-6	450ml T
0866	5-(4-Dimethylaminobenzylidene)rhodamine		C12H12N2OS2	536-17-4	1g U
0868	5,5-Diethylbarbituric acid		C8H12N2O3	57-44-3	1743g U
1601	5,5-Diethylbarbituric acid, sodium salt		C8H11N2NaO3	144-02-5	11555g H
0874	5,5-Diphenylhydantoin		C15H12N2O2	57-41-0	72g T
0875	5-Alpha-cholestan-3-beta-ol		C27H48O	80-97-7	100g U
0863	5-Alpha-cholestane		C17H48	481-21-0	1g N
0876	5-Amino-1,2,3,4-tetrahydro-1,4-phthalazinedione		C8H7N3O2	521-31-3	35g U
0878	5-Azacytidine		C8H12N4O	320-67-2	1g U
7599	5-Bromo-4-chloro-3-indolyl-beta-D-galactopyranoside		C14H15BrClNO6	7240-90-6	1g H
0881	5-Chloro-7-Iodo-8-quinolinol anhydrous		C9H5ClNO	130-26-7	1000g T
0882	5-Dimethylaminonaphthalene-1-sulfonyl chloride		C12H12ClNO2S	605-65-2	10g C
0884	5-Ethyl-2-methylpyridine		C8H11N	104-90-5	3000ml I, H
0885	5-Fluoro-2'-deoxyuridine		C9H11FN2O5	50-91-9	21g T
0886	5-Fluorouracil		C4H3N2O2F	51-21-8	1.94g T
0887	5-Hydroxy tryptamine		C14H15N5O2	61-41-2	6g T
0888	5-Isopropyl-2-methylphenol		C10H14O	499-75-2	50ml H
0889	5-Methoxyindole		C9H9NO	1006-94-6	5g U
0890	5-Methyl-2-furfural		C6H6O2	620-20-0	25ml I
0891	5-Methylphenazinium methyl sulfate		C14H14N2O4S	299-11-6	8g U
0892	5-Pregnen-3 beta-ol-20-one acetate		C23H34O3	1778-02-5	1g N
6003	5-Pregnen-3 beta-ol-20-one		C21H32O2	145-13-1	35g U
0894	5-Pregnene-3 beta, 17 alpha-diol-zone		C21H32O3	387-79-11	25g T
0898	5-Sulfosalicylic acid dihydrate		C7H6O6S.2H2O	5965-83-3	5788g I
0902	6-(Furfurylamino)purine		C10H9N5O	525-79-1	53.45g U
4165	6-O-Palmitoyl-L-ascorbic acid		C22H38O7	137-66-6	25g U
0904	6-Aminohexanoic acid		C6H13NO2	60-32-2	150g U
3280	6-Caprolactone monomer		C6H10O2	502-44-3	3250ml U
0910	6-Methyl-5-hepten-2-one		C8H14O	110-93-0	300ml U

		Chemical name	Chemical number	Quantity	Danger
0930		7, 12-Dimethylbenz[<i>a</i>]anthracene	C20H16	57-97-6	105g T
0913		7-Amino-4-methylcoumarin	C10H9NO2	26093-31-2	5g I
0914		7-Chloro-4-nitrobenzofurazan	C6H2ClN3O3	10199-89-0	1g U
0231		8-Anilinonaphthalene-1-sulphonic acid, magnesium salt hydrate	C32H24MgN2O6S2.2H2O	18108-68-4	3g H
0919		8-Azaganine	C4H4N6O	134-58-7	5.5g H
0922		8-Hydroxy-7-iodoquinoline-5-sulfonic acid	C9H6INO4S	547-91-1	430g N
0924		8-Hydroxyquinoline	C9H7NO	148-24-3	2727g H
0927		8-Hydroxyquinoline-5-sulfonic acid monohydrate	C9H7NO4S	84-88-8	95g U
0928		8-Hydroxyquinone sulfate monohydrate	C18H16N2O6S	134-31-6	140g H
0931		9,10-Phenanthrenequinone	C14H8O2	84-11-7	150g I
0932		9-Aminoacridine hydrochloride monohydrate	C13H11ClN2	52417-22-8	5g U
0933		9-Fluorenone	C13H8O	486-25-9	90g U
0577		9-Phenyl-2,3,7-trihydroxy-6-fluorone	C19H12O5	975-17-7	20g I
0950		Acenaphthene	C12H10	83-32-9	100g U
0953		Acesulfame-K	C4H4NO4KS	555-89-62-3	900g U
0956		Acetaldehyde	C2H4O	75-07-0	14080ml F, H, I
0954		Acetaldehyde diethyl acetal	C6H14O2	105-57-7	1500ml F, I
0955		Acetaldehyde dimethyl acetal	C4H10O2	534-15-6	500ml F
0960		Acetamide	C2H5NO	60-35-5	11433g T
0961		Acetanilide	C8H9NO	103-84-4	2090g H
0972		Acetic acid	C2H4O2	64-19-7	578525.5ml C
0976		Acetic anhydride	C4H6O3	108-24-7	4645ml C, F
0980		Acetone	C3H6O	67-64-1	1176640ml F
0989		Acetone-D6 deuteration	C3D6O	666-52-4	25g F, T, R
0996		Acetonitrile	CH3CN	75-05-8	1366844ml F, T
0999		Acetonitrile-D3 deuteration	CD3CN	2206-26-0	20g F, T, R
1001		Acetophenone	C8H8O	98-86-2	4110ml H, I
1003		Acetyl chloride	C2H3ClO	75-36-5	27630ml T, F, C
1008		Acetylacetone	C5H8O2	123-54-6	15019.5ml F, H
1048		Acetyl-beta-methylcholine chloride	C8H18ClNO2	62-51-1	60g I

10/1/01

		number	unit	range
1161	Allantoin powder	C4H6N4O3	97-59-6	915g U
1162	Alloxan monohydrate	C4H2N2O4.H2O	2244-11-3	200g H
1163	Alloxan tetrahydrate	C4H2N2O4.4H2O	50-71-5	500g I, H
1167	Allyl alcohol	C3H6O	107-18-6	25650ml F, I, T
1169	Allyl isothiocyanate	C4H5NS	57-06-7	190ml F, I, T
1170	Alolin	C21H22O9	8015-61-0	1g I
1172	Alpha carotene	C40H56	7488-99-5	g N
7908	Alpha, alpha-Azobutyronitrile	C8H12N4	78-67-1	1350g E, H
1174	Alpha-amino isobutyric acid	C4H9NO2	62-57-7	8g N
1176	Alpha-angelicalactone	C5H6O2	591-12-8	100g N
1177	Alpha-Benzoin oxime	C14H13NO2	441-38-3	1461g U
1183	Alpha-D-glucose-1-phosphate dipotassium salt dihydrate	C6H11K2O9P.2H2O	5996-14-5	20g U
1184	Alpha-D-glucose-1-phosphate disodium salt	C6H11Na2O9P.4H2O	56401-20-8	45g N
1186	Alpha-D-Talose	C6H12O6	7288-81-7	1g U
4293	Alpha-Glucosidase	-	9001-42-7	47g U
1188	Alpha-Loberline hydrochloride	C22H27NO2HCl	134-63-4	8g T
1190	Alpha-Methylstyrene	C9H10	98-83-9	1500g F, I
1193	Alpha-terpineol	C10H18O	8000-41-7	480ml U
7057	Alpha-terpineol	C10H18O	98-55-5	1500ml U
1212	Aluminium	Al	7429-90-5	6290g U
1203	Aluminium acetylacetonate	C15H21AlO6	13963-57-0	254g I, T
1205	Aluminium ammonium sulfate dodecahydrate	AlH4NO8S2.12H2O	7784-26-1	16050g U
1209	Aluminium chloride	AlCl3	7446-70-0	8460g C
1211	Aluminium chloride hexahydrate	AlCl3.6H2O	7784-13-6	17500g I
1218	Aluminium hydroxide	Al(OH)3	21645-51-2	13679g U
1221	Aluminium nitrate nonahydrate	Al(NO3)3.9H2O	7784-27-2	7670g I, O
3615	Aluminium oxide	Al2O3	1344-28-1	130860g H
1235	Aluminium potassium sulfate dodecahydrate	AlK08S2.12H2O	7784-24-9	78002g U
1249	Aluminium sulfate 18-hydrate	Al2O12S3.18H2O	7784-31-8	21000g I
1238	Aluminium sulfate hydrate	Al2O12S3.XH2O	10043-01-3	8675g I

1244	Aluminium tert-butoxide	Al(OC4H9)3	556-91-2	450 g	F
1240	Aluminium triethylate	C6H15AlO3	555-75-9	25 g	F
1241	Aluminium triisopropylate	C9H21AlO3	555-31-7	560 g	F
1242	Aluminium tri-n-butylate	C12H27AlO3	3085-30-1	50 g	F
1243	Aluminium tri-sec-butylate	C12H27AlO3	2269-22-9	60 g	U
1248	Aluminium sulfate	Al2(SO4)3	40043-01-3	500 g	U
1251	Amaranth	C20H11N2NaO10S3	915-67-3	817 g	N
1274	Amido black 10 B	C22H14N8Na2O9S2	1064-48-8	282 g	U
1282	Amido sulfonic acid	H3NO3S	5329-14-6	25159 g	I
1287	Amikacin sulfate	C22H43N5O13	39831-55-5	1 g	T
1291	Aminophylline	C14H16N8O4	317-34-0	190 g	T
1294	Amitriptyline hydrochloride	C20H23NHCl	549-18-8	10 g	U
1297	Ammonium thioglycolate	SHCH2COONH4	5421-46-5	3000 ml	H
1316	Ammonium acetate	C2H7NO2	631-61-8	66883 g	U
1431	Ammonium aluminum sulfate dodecahydrate	NH4Al(SO4)2.12H2O	7784-25-0	600 g	U
1320	Ammonium benzoate	C7H9NO2	1863-63-4	6050 g	H
1321	Ammonium bromide	NH4Br	12124-97-9	6500 g	U
1322	Ammonium carbamate	CH6N2O2	1111-78-0	23980 g	H
1326	Ammonium cerium (IV) sulfate	CeH16N4O16S4.2H2O	10378-47-9	680 g	O
1324	Ammonium cerium(IV) nitrate	H8CeN8O18	16774-21-3	5950 g	L, O
1329	Ammonium chloride	NH4Cl	12125-02-9	68065 g	H, I
1335	Ammonium chromate	H8CrN2O4	7788-98-9	500 g	T
1340	Ammonium dichromate	H8Cr2N2O7	7789-09-5	1190 g	T
2975	Ammonium diethyl dithiocarbamate	C5H14N2S2	21124-33-4	60 g	U
1341	Ammonium dihydrogen orthophosphate	NH4H2PO4	7783-20-3	1000 g	N
1342	Ammonium dihydrogen phosphate	(NH4)H2PO4	7722-76-1	19255 g	U
1345	Ammonium dithiocarbamate	CH6N2S2	513-74-6	20 g	U
1346	Ammonium ferric citrate	C6H8O7Fe	1185-57-5	2900 g	J
1349	Ammonium fluoride	NH4F	12125-01-8	10180 g	T
1350	Ammonium fluoroborate	NH4BF4	13826-83-0	8400 g	X

[illegible]

			CS number	Notes and danger
1441	Ampicillin trihydrate	C16H19N3O4S3H2O	7177-48-2	132.25g U
1442	Ampicilline sodium salt	C16H18N3NaO4S	69-52-3	4g U
1451	Amylodextrin	(C6H10O5)n	9037-22-3	800g N
1453	Amylose	(C6H10O5)n	9005-82-7	10g I
1456	Anethole	C10H12O	104-46-1	330ml U
1465	Aniline	C6H7N	62-53-3	55595ml T
1471	Aniline hydrochloride	C6H7N.HCl	142-04-1	2955g T
1467	Aniline sulfate	C6H7N.2H2SO4	542-16-5	605g T
1474	Anisole	C7H8O	100-66-3	16730ml F
1476	Anthracene	C14H10	120-12-7	1650g U
1477	Anthranilic acid	C7H7NO2	118-92-3	2085g I
1478	Anthraquinone	C14H8O2	84-65-1	3550g I
1480	Anthrone	C14H10O	90-44-8	520g H
1495	Antimony powder	Sb	7440-36-0	11600g H
1501	Antimony(III) chloride	SbCl3	10025-91-9	2290g C
1502	Antimony(III) fluoride	SbF3	7783-56-4	250g T
1504	Antimony(III) oxide	Sb2O3	1309-64-4	8940g H
1498	Antimony(III) sulfide	Sb2S3	1345-04-6	1900g T
1505	Antimony(V) chloride	SbCl5	7647-18-9	500ml C, H
1506	Antimony(V) fluoride	SbF5	7783-70-2	350g C, H
1493	Antimony(V) oxide	Sb2O5	1314-60-9	500g O, I
1512	Apigenin	C15H10O5	520-36-5	1g I
1513	Apomorphine.hydrochloric acid	C17H17NO2.HCl	314-19-2	1g H
1521	Arachic acid	C20H40O2	506-30-9	6.1g U
1529	Arsenazo III	C22H16As2Na2O14S2	62337-00-2	30g T
1531	Arsenic	As	7440-38-2	500g T
1534	Arsenic sulfide	As2S3	1303-33-9	1000g T
1535	Arsenic(III) oxide	As2O3	1327-53-3	225592g C, T
1532	Arsenic(V) oxide hydrate	As2O3.xH2O	12044-50-7	7450g T
1541	Asbestos	-	1332-21-4	2755g T

		CAS number		Molecular weight		Hazard	
1554	Atropine sulfate monohydrate	C34H48N2O10S.H2O	5908-99-6	1216g	T		
1555	Auramine O	C17H21N3HCl.H2O	2465-27-2	120g	I		
1556	Aurin tricarboxylic acid ammonium salt	C22H23N3O9	569-58-4	1493g	I		
1562	Azelaic acid	C9H16O4	123-99-9	2501850g	H		
1564	Azocarmine B	C28H17N3Na2O9S3	25360-72-9	9g	I, H		
1565	Azocarmine G (C.I. 50085)	C28H18N3NaO6S2	25641-18-3	28g	U		
1567	Azomethine-H monosodium salt hydrate	C17H12NNaO8S2	5941-07-1	37g	H		
1568	Azoxybenzene	C12H10N2O	495-48-7	135g	H		
1569	Azure A	C14H14N3SCl	531-53-3	120g	I		
1572	Azure B	C15H16ClN3S	531-55-5	75g	H		
1573	Azure II	-	37247-10-2	75g	U		
3651	Azuric Mixture sice, Giemsa Stain	CH2O, C20H8Br4O5, C15H16Cl	51811-82-6	1456g	T, F		
1604	Barbituric acid	C4H4N2O3	67-52-7	1530g	H		
1627	Barium	Ba	7440-39-3	870g	F, H		
1608	Barium acetate	C4H6BaO4	543-80-6	7130g	H		
1610	Barium carbonate	BaCO3	513-77-9	23145g	H		
1615	Barium chloride	BaCl2	10361-37-2	4730g	H		
1613	Barium chloride dihydrate	BaCl2.2H2O	10326-27-9	40109g	H		
1616	Barium chromate	BaCrO4	10294-40-3	500g	O, T		
1618	Barium fluoride	BaF2	7787-32-8	700g	H		
1619	Barium hydroxide octahydrate	Ba(OH)2.8H2O	12230-71-6	56965.1g	C, H		
1623	Barium iodate monohydrate	Ba(IO3)2.H2O	7787-34-0	100g	T, O		
1624	Barium nitrate	Ba(NO3)2	10022-31-8	8561g	O, H		
1635	Barium oxide	BaO	1304-28-5	2000g	H		
1626	Barium peroxide	BaO2	1304-29-6	1080g	H, O		
1630	Barium sulfate	BaSO4	7727-43-7	21256g	U		
1633	Barium titanate (IV)	BaTiO3	12047-27-7	1200g	H		
1644	Bathophenanthroline	C24H16N2	1662-01-7	15.5g	U		
1645	Bathophenanthroline disulfonic acid disodium salt trihydrate	C24H14N2Na2O6S2.3H2O	53744-42-6	5g	U		
1677	Benzaldehyde	C7H6O	100-52-7	33300ml	H		

			cas number	store	amt	danger
1676	Benzaldehyde dimethylacetal		C9H12O2		100 ml	H
1680	Benzamide		C7H7NO		1050g	H
1681	Benzanilide		C13H11NO		4000 g	U
1685	Benzene		C6H6		203400ml	F, T
1691	Benzene-d6		C6D6		80 ml	F, T
1692	Benzenesulfonamide		C6H7NO2S		620g	H
1693	Benzenesulfonyl chloride		C6H5ClO2S		4000ml	C, H
1696	Benzhydrol		C13H12O		1500g	I
1682	Benzidine		C12H12N2		2119g	T
1700	Benzidine dihydrochloride		C12H12N2.2HCl		175g	T
1701	Benzil		C14H10O2		1820.3g	I
1702	Benzilic acid		C14H12O3		2430g	U
1703	Benzimidazole		C7H6N2		330g	U
1705	Benzof[a]pyrene		C20H12		500g	T
1709	Benzohydroxamic acid		C7H7NO2		13g	U
1713	Benzoic acid		C7H6O2		32703g	H, I
1714	Benzoic anhydride		C14H10O3		1050g	I
1715	Benzoin		C14H12O2		3150g	U
1716	Benzonitrile		C7H5N		8700ml	H
1717	Benzophenone		C13H10O		6058g	I
1722	Benzoyl acetone		C10H10O2		100g	U
1719	Benzoyl chloride		C7H5ClO		850ml	C
1721	Benzoyl peroxide		C14H10O4		3810g	E, I
1723	Benzyl acetate		C9H10O2		9950 ml	I
1724	Benzyl alcohol		C7H8O		23400ml	H
1728	Benzyl benzoate		C14H12O2		13300ml	H
1729	Benzyl bromide		C7H7Br		550 ml	I
1730	Benzyl chloride		C7H7Cl		12600 ml	I, T
1731	Benzyl cyanide		C8H7N		1000ml	T
1734	Benzyl isothiocyanate		C8H7NS		8ml	H

1859	Boron tribromide	BBR3	10294-33-4	5025ml	C, T
1860	Boron trifluoride	BF3	7637-07-2	700ml	C, T
1861	Boron trifluoride methanol complex	BF3.CH3OH	373-57-9	350ml	U
1862	Boron trifluoride diethyl etherate	BF3.C4H10O	109-63-7	7900ml	C, F
1899	Brilliant Cresyl Blue	(C17H20ClN3O)2.ZnCl2	81029-05-2	261g	U
1889	Brilliant Green	C27H34N2O4S	633-03-4	240g	H
1898	Brilliant Yellow	C26H18N4Na2O8S2	3051-11-4	28g	U
1904	Bromine	Br2	7726-95-6	3986ml	T, C
1909	Bromobenzene	C6H5Br	108-86-1	7760ml	F, I
1837	Bromocresol Green	C21H14Br4O5S	76-60-8	562.5g	U
1918	Bromocresol Purple	C21H16Br2O5S	115-40-2	350.15g	U
1920	Bromodichloromethane	CHBrCl2	75-27-4	10ml	T
1921	Bromoethane	C2H5Br	74-96-4	1450ml	H
1923	Bromoethylene	C2H3Br	593-60-2	100ml	F, T
1925	Bromoforn	CHBr3	75-25-2	1145ml	T
1903	Bromohexine hydrochloride	C14H20Br2N2HCl	611-75-6	10g	U
1927	Bromomethane	CH3Br	74-83-9	2043ml	T
1908	Bromophenol Blue	C19H10Br4O5S	115-39-9	5268.6g	U
1930	Bromophenol Blue, sodium salt	C19H9Br4NaO5S	34725-61-6	12g	U
1931	Bromophenol Red	C19H12Br2O5S	2800-80-8	45.5g	U
1933	Bromothymol Blue	C27H28Br2O5S	76-59-5	856.35g	H
1935	Bromothymol Blue, sodium salt	C27H27Br2NaO5S	34722-90-2	120g	U
1939	Brucine	C23H26N2O4	357-57-3	485g	T
1942	Brucine sulfate hydrate	C46H54N4O12S	4845-99-2	67g	T
1995	Butanol	C4H10O	71-36-3	383170ml	I
1994	Butyl acrylate	C7H12O2	141-32-2	5000ml	I
1997	Butyl methacrylate	C8H14O2	97-88-1	8950ml	F, I
2000	Butyl stearate	C22H44O2	123-95-5	2000ml	U
1993	Butyl-4-aminobenzoate	C11H15NO2	94-25-7	300g	U
2001	Butylamine	C4H11N	109-73-9	11250ml	C, F, H

2004	Butylbenzene	C10H14	104-51-8	10ml	U
2005	Butylhydroxyanisole	C11H16O2	121-00-6	1295g	U
1996	Butyllithium	C4H9Li	109-72-8	3500ml	F, C
4985	Butyralchloride	CH3CH2.CH2CHO	541-35-5	1500ml	F
4986	Butyraldehyde	C4H8O	123-72-8	16110ml	F
4987	Butyric acid	C4H8O2	107-92-6	1800ml	C
2009	Butyric anhydride	C8H14O3	106-31-0	2150ml	C
2014	Cacodylic acid, sodium salt trihydrate	C2H6AsNaO2.3H2O	6131-99-3	140g	T
2015	Cacotheline	C21H21N3O7	561-20-6	21g	U
2028	Cadmium	Cd	7440-43-9	20093g	H, T
2017	Cadmium acetate dihydrate	C4H6O4Cd.2H2O	5743-04-4	3150g	H
2018	Cadmium bromide tetrahydrate	CdBr2.4H2O	13464-92-1	450g	T
2019	Cadmium carbonate	CdCO3	513-78-0	600g	H
2020	Cadmium chloride monohydrate	CdCl2.H2O	35658-65-2	1660g	T
2024	Cadmium iodide	CdI2	7790-80-9	500g	T
2026	Cadmium nitrate tetrahydrate	CdN2O6.4H2O	10022-68-1	4300g	H
2027	Cadmium oxide	CdO	1306-19-0	50g	T
2032	Cadmium sulfate hydrate	3CdSO4.8H2O	7790-84-3	7394g	T
2035	Cadmium sulfide	CdS	1306-23-6	390g	T
2039	Caffeine	C8H10N4O2	58-08-2	9718g	H
2042	Calcein disodium salt	C30H24N2Na2O13	1461-15-0	4g	U
2078	Calcium	Ca	7440-70-2	1300g	F, C
2044	Calcium acetate hydrate	C4H6CaO4.xH2O	62-54-4	18900g	U
2071	Calcium bis(dihydrogenphosphate) monohydrate	CaH4P2O8.H2O	7758-23-8	4240g	U
2046	Calcium carbide	CaC2	75-20-7	4500g	F, C
2049	Calcium carbonate	CaCO3	471-34-1	297808g	U
2064	Calcium chloride	CaCl2	10043-52-4	63455.41g	I
2060	Calcium chloride dihydrate	CaCl2.2H2O	10035-04-8	69860.02g	I
2068	Calcium chloride hexahydrate	CaCl2.6H2O	7774-34-7	1000g	I
2072	Calcium D(+)-pantothenate	C18H32CaN2O10	137-08-6	296g	U

		cas number	store	unit	quantity
2075	Calcium fluoride	CaF ₂	7789-75-5	5350 g	U
2077	Calcium gluconate	C ₁₂ H ₂₂ CaO ₁₄ .H ₂ O	18016-24-5	355 g	U
2079	Calcium hydride	CaH ₂	7789-78-8	720 g	F
2081	Calcium hydrogen phosphate	CaHPO ₄	7757-93-9	26600 g	U
2083	Calcium hydrogen phosphate dihydrate	CaHPO ₄ .2H ₂ O	7789-77-7	13530 g	U
2087	Calcium hydroxide	Ca(OH) ₂	1305-62-0	47933 g	C
2089	Calcium hypochlorite	Ca(OCl) ₂	7778-54-3	8100 g	O, C
2092	Calcium lactate	C ₆ H ₁₀ CaO ₆ .5H ₂ O	5743-47-5	650 g	U
2093	Calcium nitrate	Ca(NO ₃) ₂	35054-52-5	200 g	O, I
2094	Calcium nitrate tetrahydrate	Ca(NO ₃) ₂ .4H ₂ O	13477-34-4	16475 g	I, O
2100	Calcium oxalate monohydrate	CaC ₂ O ₄ .H ₂ O	5794-28-5	905 g	I
2103	Calcium oxide	CaO	1305-78-8	11200 g	C
2106	Calcium stearate	C ₃₆ H ₇₀ CaO ₄	1592-23-0	1000 g	U
2108	Calcium sulfate dihydrate	CaSO ₄ .2H ₂ O	10101-41-4	12620 g	U
2936	Calcium sulfate hemihydrate	CaSO ₄ .0.5H ₂ O	10034-76-1	307795 ml	U
2111	Calcium thioglycolate	C ₂ H ₂ CaO ₂ S.H ₂ O	814-71-1	500 g	I
2119	Calmagite	C ₁₇ H ₁₄ N ₂ O ₅ S	3147-14-6	11.7 g	U
3841	Caproic acid	C ₆ H ₁₂ O ₂	142-62-1	2600 ml	C
3835	Capronaldehyde	C ₆ H ₁₂ O	66-25-1	230 ml	F
2132	Capsaicine	C ₁₈ H ₂₇ NO ₃	404-86-4	.5 g	T
2148	Carbon disulfide	CS ₂	75-15-0	9050 ml	F, I, T
2153	Carbon tetrabromide	CBr ₄	558-13-4	1000 g	H
2154	Carbon tetrachloride	CCl ₄	56-23-5	214940 ml	T
2179	Carboxymethoxyamine hemihydrochloride	C ₄ H ₁₁ O ₄ N ₂ Cl	2921-14-4	1 g	I
2177	Carboxymethylcellulose	-	9004-32-4	6220 g	N
2184	Carisoprodol	C ₁₂ H ₂₄ N ₂ O ₄	78-44-4	25 g	U
2185	Carmin	C ₂₂ H ₂₀ O ₁₃	1390-65-4	412.5 g	U
2187	Carminic acid	C ₂₂ H ₂₀ O ₁₃	1260-17-9	165 g	U
2200	Casein	-	9000-71-9	9777 g	U
2209	Castor oil	-	8001-79-4	14900 ml	U

2011	CDTA	C14H22N2O8.H2O	13291-61-7	430g	I
2227	Cellobiose	C12H22O11	528-50-7	130g	U
2213	Cellulase		9012-54-8	100.9g	H
2229	Cellulose		9004-34-6	15680g	U
2233	Cellulose acetate		9004-35-7	2155g	U
2239	Cephalexin hydrate	C16H17N3O4S	15686-71-2	5.2g	H
2242	Ceric ammonium sulfate	CeH8N2O12S3	13840-04-5	950g	O, I
2251	Cerium(III) nitrate hexahydrate	CeN3O9.6H2O	40294-41-4	1030g	O, I
2243	Cerium(III) sulfate anhydrous	Ce2S3O12	13454-94-9	300.5g	U
2245	Cerium(IV) oxide	CeO2	1306-38-3	870g	N
2246	Cerium(IV) sulfate tetrahydrate	Ce(SO4)2.4H2O	10294-42-5	3943g	I
2258	Cesium	Cs	7440-46-2	250g	H
2259	Cesium chloride	CsCl	7647-17-8	1000g	H
2261	Cesium nitrate	CsNO3	7789-18-6	500g	O, H
0220	Cesium-137	Cs-137	07-96 1983	11uCi	R
2263	Cetyl alcohol	C16H34O	36653-82-4	4300g	U
4992	Cetylpyridinium chloride monohydrate	C21H38ClN.H2O	6004-24-6	3050g	T
2264	Cetyltrimethylammonium bromide	C19H42BrN	57-09-0	3930g	C, T
2283	Chitin	(C8H13NO5)n	1398-61-4	100g	U
2287	Chloral anhydrous	C2HCl3O	75-87-6	1000ml	I, T
2289	Chloral hydrate	C2H3Cl3O2	302-17-0	12515g	I, T
2290	Chloralose	C8H11Cl3O6	15879-93-3	90g	I, T
2295	Chloramine T trihydrate	C7H7ClNaNO2S.3H2O	7080-50-4	5695g	I
2296	Chloramphenicol	C11H12Cl2N2O5	56-75-7	1040g	U
2297	Chloranilic acid	C6H2Cl2O4	87-88-7	275g	I
2299	Chloresteryl acetate	CH3COOC27H45	604-35-3	35g	N
2300	Chlorhexidine dihydrochloride	C22H30Cl2N10.2H2O	3697-42-5	25g	I
2303	Chloroacetic acid	CH2ClCOOH	79-11-8	7470g	C, T
2307	Chloroacetyl chloride	C2H2Cl2O	79-04-9	100g	C
2311	Chlorobenene	C6H5Cl	108-90-7	11705ml	H

2313	Chlorocyclohexane	C6H11Cl	542-18-7	5600ml	I
2314	Chloroethane	C2H5Cl	75-00-3	1000ml	F, H
2315	Chloroethylene	C2H3Cl	75-01-4	3000g	F, T
2321	Chloroform	CHCl3	67-66-3	646725.3ml	H
2324	Chloroform-D	CCl3D	865-49-6	1050ml	H
2327	Chlorohexidine	C10H22N14Cl2	55-56-1	20g	I
7585	Chloriodide	ClI	7790-99-0	1350ml	T
4691	Chloromethane	CH3Cl	74-87-3	7600ml	H, F
2330	Chlorophenol red	C19H12Cl2O5S	4430-20-0	290g	U
2332	Chloropropamide	C10H13ClN2O3S	94-20-2	15g	U
2333	Chloroquine diphosphate	C18H26ClN3.2H3PO4	50-63-5	100g	H
2334	Chlorosulfonic	HClO3S	7790-94-5	2750ml	C
2336	Chlorotriphenylmethane	C19H15Cl	76-83-5	200g	I
2338	Chlorpromazine	C17H19ClN2S.HCl	69-09-0	35g	T
2339	Chlortetracycline hydrochloride	C22H23ClN2O8	64-72-2	25g	H
2341	Cholesterol	C27H46O	57-88-5	2652g	U
2344	Choline chloride	C5H14ClNO	67-48-1	1790g	U
2347	Chromazurol S	C23H13Cl2Na3O9S	1667-99-8	30g	U
2363	Chromium	Cr	7440-47-3	1420g	F
2362	Chromium potassium sulfate	CrK(SO4).12H2O	7788-990	85g	U
2367	Chromium(II) acetate dihydrate	CrC4H6O4.2H2O	144976-80-8	10g	N
2368	Chromium(III) acetylacetonate	C15H21CrO6	21679-31-2	104g	H
2370	Chromium(III) chloride anhydrous	CrCl3	10025-73-7	15ml	H
2371	Chromium(III) chloride hexahydrate	CrCl3.6H2O	10060-12-5	4820g	H, C
2360	Chromium(III) nitrate nonahydrate	Cr(NO3)3.9H2O	7789-02-8	43920g	O, C
2348	Chromium(III) oxide	Cr2O3	1308-38-9	21850g	H
2376	Chromium(III) potassium sulfate dodecahydrate	KCr(SO4)2.12H2O	7788-99-0	21750g	U
2365	Chromium(III) sulfate	Cr4H2O22S5	39380-78-4	10053g	U
2366	Chromium(VI) oxide	CrO3	1333-82-0	5206g	C, O, T
2397	Chromotrope 2R	C16H10N2Na2O8S2	4197-07-3	148.2g	I

		Number	Weight	Unit	Volume
2398	Chromotropic acid disodium	C10H6Na2O8S2.2H2O	129-96-4	761g	H
2401	Chrysanthemum monocarboxylic acid	C12H20O2	97-41-6	50.48ml	U
2404	Chrysene	C18H12	218-01-9	500g	T
2405	Chrysodine	C12H12N4	532-82-1	20g	U
2408	Cibacron blue 3	C29H17ClN7Na3O11S3	12236-82-1	115g	U
2413	Cinchonidine	C19H22N2O	485-71-2	325g	I
2415	Cineole	C10H18O	470-82-6	390ml	F
2417	Cinnamaldehyde	C9H8O	14371-10-9	4500ml	I
2425	Cinnamic acid	C9H8O2	140-10-3	4660g	I
2424	Cinnamyl alcohol	C9H10O	104-54-1	1500g	H
2428	cis, cis-1,5-Cyclooctadiene	C8H12	1552-12-1	2000ml	F, H
2431	cis-2-Butene-1,4-diol	C4H8O2	6117-80-2	400g	H
2432	cis-3-Hexen-1-ol	C6H12O	928-96-1	140ml	U
2438	Citral	C10H16O	5392-40-5	1634ml	I
2443	Citric acid	C6H8O7	77-92-9	24566.5g	I
2449	Citric acid monohydrate	C6H8O7.H2O	5949-29-1	89509g	U
5616	Citric acid sesquipiperazine salt	C6H8O7.1.5(C4H10N2)	144-29-6	300g	I
2456	Citronellal	C10H18O	106-23-0	1082ml	U
2467	Clonidine hydrochloride	C9H9Cl2N3.HCl	4205-91-8	5.5g	T
2475	Cloxacillin sodium salt	C19H17ClN3O5SSNa	642-78-4	29g	H
2488	Cobalt	Co	7440-48-4	670g	F, H
2487	Cobalt oxide	Co3O4	1308-06-1	2984g	H
2490	Cobalt(II) acetate tetrahydrate	C4H6CoO4.4H2O	6147-53-1	18341g	H
2482	Cobalt(II) bromide	CoBr2	7789-43-7	100g	T
2507	Cobalt(II) bromide hydrate	CoBr2.xH2O	7789-43-7	30g	T
2491	Cobalt(II) chloride anhydrous	CoCl2	7646-79-9	200g	H
2509	Cobalt(II) nitrate hexahydrate	Co(NO3)2.6H2O	10026-22-9	4186g	H
2503	Cobalt(II) sulfate heptahydrate	CoSO4.7H2O	10026-24-1	7813g	H
2481	Cobalt(II) sulfate hydrate	CoSO4.xH2O	60459-08-7	8g	I
2505	Cobalt(II) thiocyanate	Co(SCN)2	3017-60-5	5g	H

		CAS number		Molecular weight		Density	
2506	Cobalt(III) acetylacetonate	C15H21CoO6	21679-46-9	4 g	H		
2508	Cobaltous carbonate	CoCO3	513-79-1	1490g	T		
2510	Cocainhydrochloride	C17H22ClNO4	53-21-4	6g	U		
2511	Coccarboxylase tetrahydrate	C12H18N4O7P2S.4H2O	68684-55-9	15ml	U		
2519	Colchicine	C22H25NO6	64-86-8	11.1g	T		
2521	Colestine blue	C17H18ClN3O4	1562-90-9	5g	U		
2537	Congo red	C32H22N6Na2O6S2	573-58-0	598g	T		
2549	Coomassie blue R250	C26H7N3O10S3	3861-73-2	9.25ml	U		
2552	Coomassie Brilliant Blue G250	C4H47N3NaO7S2	6104-58-1	25870g	U		
2564	Copper	Cu	7440-50-8	28742g	F		
2664	Copper oxide	Cu2O	1317-39-1	14104g	H		
2568	Copper phthalocyanine	C32H16CuN8	147-14-8	20g	U		
2573	Copper(I) chloride	CuCl	7758-89-6	9300g	H		
2574	Copper(I) cyanide	CuCN	544-92-3	4900g	T		
2576	Copper(I) iodide	CuI	7681-65-4	800g	U		
2554	Copper(II) acetate monohydrate	C4H6CuO4.H2O	142-71-2	552g	H		
2578	Copper(II) acetate monohydrate	C4H6CuO4.H2O	6046-93-1	6338g	H		
2579	Copper(II) acetylacetonate	C10H14CuO4	13395-16-9	20g	H		
2605	Copper(II) bromide	Br2Cu	7789-45-9	100g	C		
2582	Copper(II) chloride	CuCl2	7447-39-4	4840g	T		
2584	Copper(II) chloride dihydrate	CuCl2.2H2O	10125-13-0	11116g	H, I		
2555	Copper(II) hydroxide	Cu(OH)2	20427-59-2	1100g	H, I		
2656	Copper(II) hydroxide carbonate	CuCO3.Cu(OH)2	12069-69-1	12030g	H		
2658	Copper(II) nitrate trihydrate	Cu(NO3)2.3H2O	10031-43-3	14904g	H		
2590	Copper(II) oxide	CuO	1317-38-0	1900g	H		
2556	Copper(II) perchlorate hexahydrate	Cu(ClO4)2.6H2O	10294-46-9	60g	U		
2592	Copper(II) sulfate	CuSO4	7758-98-7	11740g	U		
2599	Copper(II) sulfate pentahydrate	CuSO4.5H2O	7758-99-8	82848.17g	H		
2608	Corn oil		8001-30-7	200ml	U		
2610	Cortisone acetate	C23H30O6	50-04-4	22g	T		

id	Latin Name	Accession Number	Source	Unit
2614	Coumarin	C9H6O2	91-64-5	180g H
2617	Creatine	C4H9N3O2	57-00-1	368g U
2620	Creatine monohydrate	C4H9N3O2.H2O	6020-87-7	113g N
2621	Creatine phosphoric acid, disodium salt tetrahydrate	C4H8N3Na2O5P.4H2O	71519-72-7	8g U
2624	Creatinine	C4H7N3O	60-27-5	1930g U
2626	Creatinine hydrochloride	C4H7N3O.HCl	19230-81-0	50g U
2629	Creatinine zinc chloride	[C4H7N3O2].ZnCl2	62708-52-5	9g N
5188	Cresol phthaline O	C22H18O4	596-27-0	115g U
2630	Cresol red indicator	C21H18O5S	1733-12-6	257g U
2631	Cresyl violet (acetate)	C19H17N3O	10510-54-0	108g U
2632	Crocein	C16H11N2O4SNa	1934-20-9	15g N
2633	Crocein scarlet	C22H14N4Na2O7S2	5413-75-2	25g U
2634	Crotonaldehyde	C4H6O	123-73-9	800ml F, I, T
2635	Crotonic acid	C4H6O2	107-93-7	1250g H
2636	Crown ether/18-Crown-6	C12H24O6	17455-13-9	75g U
2639	Crystal ponceau 6R	C20H12N2O2Na2	2766-77-0	4g U
2644	Crystal violet	C25H30ClN3	548-62-9	5408.4g C
2652	Cumol	C6H5CH(CH3)2	17699-14-8	6000ml H
2653	Cupferron	C6H9N3O2	135-20-6	885g I, T
2657	Cupric fluoride dihydrate	CuF2.2H2O	13451-88-1	25g C
2660	Cupric sulphide	CuS	1317-40-4	2750g N
2662	Cuprous bromide	CuBr	7787-70-4	2550g I
2667	Curcumin	C21H20O6	458-37-7	155g U
2674	Cyanoacetamide	C3H4N2O	107-91-5	450g U
2675	Cyanoacetic acid	C3H3NO2	372-09-8	1700g C, H
2677	Cyanogen bromide	CBrN	506-68-3	20g T
2685	Cyclohexane	C6H12	110-82-7	82180ml F
2688	Cyclohexanol	C6H12O	108-93-0	10400ml H
2691	Cyclohexanone	C6H10O	108-94-1	25350ml F, H
2693	Cyclohexanone-2,4-dinitrophenyldrazone	C6H10N.NH.C6H3(NO2)2	1589-62-4	1g N

id	Chemical Name	Lot Number	Store	Unit	Expiry Date
2694	Cyclohexene	C6H10	110-83-8	14650ml	F, H
2695	Cycloheximide	C15H23NO4	66-81-9	30g	T
2696	Cyclohexyl ammonium phosphate	(C6H13N)2.H3PO4	37832-40-9	10g	U
2697	Cyclohexylamine	C6H13N	108-91-8	7250ml	C, F, H
2698	Cyclopentane	C5H10	287-92-3	3250ml	F
2699	Cyclopentanol	C5H10O	96-41-3	850ml	U
2700	Cyclopentanone	C5H8O	120-92-3	1050ml	F, I
2701	Cyclophosphamide monohydrate	C7H15Cl2N2O2P.H2O	6055-19-2	5g	T
2708	Cyproheptadine hydrochloride	C21H21NHCl	969-33-5	1.1g	T
2709	Cystaminium dichloride	C4H14Cl2N2S2	56-17-7	80g	U
2715	Cytosine	C4H5N3O	71-30-7	6g	U
2721	D(-)-Arabinose	C5H10O5	10323-20-3	685g	U
2722	D(-)-Erythrose	C4H8O4	582-50-6	5g	U
2725	D(-)-Fructose	C6H12O6	57-48-7	5472g	U
2718	D(-)-Iso ascorbic acid	C6H8O6	89-65-6	480g	I
2728	D(-)-Lactic acid monolithium	C3H5LiO3	27848-81-3	10670ml	U
2734	D(-)-Ribose	C5H10O5	50-69-1	275g	U
3228	D(-)-Sorbitol	C6H14O6	50-70-4	3100g	N
2738	D(+)-Arabitol	C9H12O9	488-82-4	1000g	N
2744	D(+)-Biotin	C10H16N2O3S	58-85-5	9.4g	U
2751	D(+)-Galactose	C6H12O6	59-23-4	4755g	U
2847	D(+)-Glucose anhydrous	C6H12O6	492-62-6	1892g	N
2753	D(+)-Glucose anhydrous	C6H12O6	50-99-7	13614g	U
2758	D-(+)-Glucose monohydrate	C6H12O6.H2O	5996-10-1	42794.55g	U
2761	D-(+)-Malic acid	C4H6O5	636-61-3	1010g	I
2763	D(+)-Mannose	C6H12O6	3458-28-4	590g	U
6953	D(+)-Sucrose octaacetate	C28H38O19	126-14-7	250g	U
2769	D(+)-Xylose	C5H10O5	58-86-6	1583g	U
2778	D-Amphetamine sulfate	C18H26N2.H2SO4	51-63-8	198g	U
2784	D-Cycloserine	C3H6N2O2	68-41-7	5g	U

id	name	formula	weight	volume	unit
2797	Decahydronaphthalene (mixture of cis-and trans isomers)	C10H18	91-17-8	5000ml	C, H
2798	Decanal	C10H20O	112-31-2	225ml	U
2800	Decanoic acid	C10H20O2	334-48-5	350g	I
2819	Deoxy cortico sterone acetate	C23H32O4	56-47-3	8g	T
2811	Deoxycholic acid	C24H40O4	83-44-3	200g	H
2833	Dexamethasone	C22H29FO5	50-02-2	40.1g	U
2834	Dexamethasone 21-Acetate	C24H31FO6	1177-87-3	1g	U
2835	Dextran	(C6H10O5)n	9004-54-0	2525g	N
2844	Dextrin white	(C6H10O5)n.xH2O	9004-53-9	7660g	U
2849	D-Fructose 1,6-diphosphate	C6H12O12P2	103213-50-9	5g	N
2850	D-Fructose-6-phosphate	C6H11O9PBA	6035-54-7	2g	N
2851	D-Galactosamine hydrochloride	C6H14ClNO5	1772-03-8	12.2g	U
3667	D-Gluconic acid	C6H12O7	526-95-4	50g	U
2852	D-Glucose-6-phosphate	C6H11O9Na2	367-99-6	1g	N
2854	D-Glucose-6-sulfate	C6H11O9	17896-19-4	250g	U
2855	D-Glucuronic acid- η -lactone	C6H8O6	32449-92-6	1001600ml	U
2857	D-Glutamic acid	C5H9NO4	6893-26-1	935g	U
2864	Di-2-pyridyl ketone	C11H8N2O	19437-26-4	10g	N
2865	Diacetyl sulfide	C4H10S	3232-39-1	1400ml	H
2866	Diacetyl	C4H6O2	431-03-8	2000ml	F, H, I
2870	Diaminobenzoic acid dihydrochloride	C7H8N2O2.2HCl	618-56-4	2g	N
2872	Diaminoethane tetraacetic acid	C10H14N2Na2O8	139-33-3	1785g	U
2873	Diamisidine dihydrochloride	C14H16N2O2.2HCl	20325-40-0	25g	T
2875	Di-Ammonium hydrogen citrate	C6H14N2O7	3012-65-5	27286g	U
2879	Di-Ammonium hydrogen phosphate	H9N2O4P	7783-28-0	14485g	U
2885	Di-Ammonium tartrate	(NH4)2C4H4O6	3164-29-2	3820g	U
2895	Dibenzyl disulphide	C14H14S	150-60-7	40g	H
2897	Dibenzyl ethe	C14H14O	103-50-4	500ml	E
2898	Dibenzylamine	C14H15N	103-49-1	1510ml	H, I
2900	Di-Boron trioxide	B2O3	1303-86-2	5000g	U

id	Chemical Name	Chemical Structure	Accession Number	Storage	Unit	Range
2902	Dibromochloromethane	<chem>CHBr2Cl</chem>	124-48-1	10ml	H	
2901	Dibromofluorescein	<chem>C20H10Br2O5</chem>	596-03-2	10g	U	
2903	Dibromomethane	<chem>CH2Br2</chem>	74-95-3	100ml	H	
2904	Dibutyl ether	<chem>C8H18O</chem>	142-96-1	5400ml	F, I	
2906	Dibutyl phthalate	<chem>C16H22O4</chem>	84-74-2	14910ml	H, T	
2907	Dibutyl sulfide	<chem>C8H18S</chem>	544-40-1	600ml	U	
2909	Dibutylamine	<chem>C8H19N</chem>	111-92-2	5850ml	H	
2910	Dibutyltin diacetate	<chem>C12H24O4Sn</chem>	1067-33-0	700ml	T	
2911	Dicamba	<chem>C8H6Cl2O3</chem>	1918-00-9	500g	H	
2926	Dichlofenac	<chem>C14H10Cl2NO2Na</chem>	15307-79-6	18.4g	U	
2861	Dichlorodimethylsilane	<chem>C2H6Cl2Si</chem>	75-78-5	540ml	F, I	
2917	Dichlorofluoromethane	<chem>CHCl2F</chem>	75-43-4	6750ml	E	
4762	Dichloromethane	<chem>CH2Cl2</chem>	75-09-2	400660ml	H	
2924	Dichloromethyl silane	<chem>CH3SiHCl2</chem>	75-54-7	100ml	F, I	
2929	Dicofol	<chem>C14H9Cl5O</chem>	115-32-2	17000ml	T, H	
2932	Dicyclohexylamine	<chem>C12H23N</chem>	101-83-7	3300ml	C	
2934	Dicyclopentadiene	<chem>C10H12</chem>	77-73-6	4500ml	F, H, I	
2938	Diethanolamine	<chem>C4H11NO2</chem>	111-42-2	8200g	I	
2941	Diethyl adipate	<chem>C10H18O4</chem>	141-28-6	250ml	U	
2946	Diethyl ammonium-n,n-diethyldithiocarbamate	<chem>C9H22N2S2</chem>	1518-58-7	15g	U	
2947	Diethyl carbonate	<chem>C5H10O3</chem>	105-58-8	1000ml	N	
2955	Diethyl ether	<chem>C4H10O</chem>	60-29-7	675786.5ml	F	
2958	Diethyl glutaconate	<chem>C9H14O4</chem>	2049-67-4	200ml	F	
2959	Diethyl ketone	<chem>C5H10O</chem>	96-22-0	19300ml	F	
2960	Diethyl maleate	<chem>C8H12O4</chem>	141-05-9	750ml	I	
2962	Diethyl malonate	<chem>C7H12O4</chem>	105-53-3	3500ml	I	
2964	Diethyl oxalate	<chem>C6H10O4</chem>	95-92-1	5320g	H, I	
2967	Diethyl phthalate	<chem>C12H14O4</chem>	84-66-2	7500ml	H	
2949	Diethyl pyrocarbonate	<chem>C6H10O5</chem>	1609-47-8	971.4ml	H	
2970	Diethyl sebacate	<chem>C14H26O4</chem>	110-40-7	100ml	H	

id	toxic name	cas number	toxicity
2971	Diethyl sulfate	64-67-5	3700ml C, H
2972	Diethyl sulfide	352-93-2	1500ml F
2973	Diethylamine	109-89-7	17980ml C, F, H
2978	Diethylthiocarbamic acid zinc	14324-55-1	1000g T, I
2982	Diethylene glycol	111-46-6	1000ml U
2981	Diethylene glycol dimethyl ether	111-96-6	21200ml F, T
2983	Diethylene glycol monoethyl ether	111-90-0	1000ml U
2986	Dietilendiossido	505-22-6	1800ml F, I
2987	Dietilendiossido	17647-74-4	1250ml F, I
2991	Digitonin	11024-24-1	232.1g T
2993	Digitoxin	71-63-6	16g T
2995	Diglycolic acid	110-99-6	250g H
2996	Diglycolic anhydride	4480-83-5	100g I
2997	Digoxin	20830-75-5	109g T
3001	Dihydrnicotinamide adenine dinucleotide disodium	606-68-8	9.5g U
3002	Dihydrnicotinamide adenine dinucleotide phosphate tetrasodium	2646-71-1	5g U
3004	Diiodomethane	75-11-6	50ml H
3005	Diisobutylene	25167-70-8	2000g F, E
3006	Diisooctyl phthalate	27554-26-3	4200ml U
3008	Diisopropyl ether	108-20-3	2729900ml F
3009	Diisopropyl ketone	565-80-0	1100ml F
3011	Diisopropylamine	108-18-9	1450ml C, F, H
3013	Dimedone	126-81-8	90g U
3014	Dimethoate	60-15-5	13500ml T
3015	Dimethoxymethane	109-87-5	100ml I, F
3547	Dimethoxymethane	109-87-5	421042ml F, I
3016	Dimethyl adipate	627-93-0	500ml U
3017	Dimethyl carbonate	616-38-6	1250ml F
3018	Dimethyl disulfide	624-92-0	2250g F, H
3019	Dimethyl ether	115-10-6	1000ml F

id	Chemical Name	CAS Number	Physical Properties	
			Store in	Unit
3020	Dimethyl oxalat	553-90-2	700g	U
3021	Dimethyl phthalat	131-11-3	6800ml	U
3022	Dimethyl sebacate	106-79-6	100g	N
3023	Dimethyl succinate	106-65-0	225ml	U
3024	Dimethyl sulfate	77-78-1	5600ml	C, T
3025	Dimethyl sulfide	75-18-3	1500ml	F, H
3029	Dimethyl sulfoxide	67-68-5	27544.9ml	H
3026	Dimethyl sulfoxide d6	2206-27-1	480ml	H
3030	Dimethyl terephthalate	120-61-6	900g	U
3033	Dimethylamine	124-40-3	10050g	F, H
3036	Dimethylaminoacetic acid	1118-68-9	100g	H
3037	Dimethylformamide-D7	4472-41-7	500ml	H, I, T
3038	Dimethylglyoxime	95-45-4	4701g	H
3040	Dimethyl-POPOP	3073-87-8	393g	U
3048	Dinonyl phthalate	84-76-4	2890ml	U
3050	Diosgenin	512-04-9	10g	U
3051	Dipenten	138-86-3	1000ml	I
3052	Diphenhydramine hydrochloride	147-24-0	210g	H
3055	Diphenyl benzidine	531-91-9	7g	U
3059	Diphenyl carbonate	102-09-0	3910g	H
3061	Diphenyl ether	101-84-8	6000ml	H, E
3062	Diphenyl phosphorochloridate	2524-64-3	25ml	C
3063	Diphenyl sulfide	139-66-2	150ml	H
3065	Diphenylacetonitrile	86-29-3	200g	H
3066	Diphenylacetylene	501-65-5	120g	H
3067	Diphenylamine	122-39-4	34164g	T
6617	Diphenylamine-4-sulfonic acid sodium salt	6152-67-6	899g	H
0188	Diphenylcarbazone	538-62-5	1346g	I
3073	Diphenylmaleic anhydride	4808-48-4	15g	N
3075	Diphenylmethane	101-81-5	200g	U

id	Chemical name	Formula	Cas number	Stock	Unit
3076	Diphenylolpropane	C15H16O2	80-05-7	3250g	I
3084	Di-Potassium hexacyanocobalt(II)-ferrate(II)	C6CoFeK2N6	12549-23-4	5g	N
3089	Di-Potassium hydrogen phosphate anhydrous	K2HPO4	7758-11-4	73307.5g	U
3092	Di-Potassium hydrogen phosphate trihydrate	HK2O4P.3H2O	16788-57-1	5625g	U
3095	Di-Potassium phthalate	C8H4K2O4	4409-98-7	100g	U
5965	Di-Potassium tartrate hemihydrate	C4H4K2O6.0.5H2O	6100-19-2	6770g	U
3098	Di-Potassium tetraborate	K2B4O7.4H2O	12045-78-2	1000g	I, H
3099	Dipropylamine	C6H15N	142-84-7	2250ml	C, F, H
3100	Dipropylene glycol	C6H14O3	110-98-5	2000ml	U
3101	Dipyrrone	C13H16N3O4SNa	68-89-3	26g	U
3102	Direct blue	C34H24N6O16S4Na4	2429-74-5	13g	U
3103	Di-sec-butylamine	C8H19N	626-23-3	500ml	F, H
2863	Disodium dihydrogen prophosphate	Na2H2P2O7	7758-16-9	500g	U
3104	Di-Sodium fumarate	C4H2Na2O4	17013-01-3	800g	U
3105	Di-Sodium hydrogen citrate 1.5-hydrate	C6H6Na2O7	6132-05-4	250g	U
3108	Di-Sodium hydrogen phosphate anhydrous	Na2HPO4	7558-79-4	52612.8g	U
2859	Di-Sodium hydrogen phosphate dihydrate	Na2HPO4.2H2O	10028-24-7	11375g	U
3107	Di-Sodium hydrogen phosphate dodecahydrate	HNa2O4P.12H2O	10039-32-4	33630.13g	U
3122	Di-Sodium hydrogen phosphate heptahydrate	Na2HPO4.7H2O	7782-85-6	3258g	U
3124	Di-Sodium maleate dihydrate	C4H2Na2O4	25880-69-7	160g	U
3132	Di-Sodium succinate anhydrous	C4H4Na2O4	150-90-3	300g	H
3133	Di-Sodium succinate hexahydrate	C4H4Na2O4	6106-21-4	3750g	U
3138	Di-Sodium tartrate dihydrate	C4H4Na2O6.2H2O	6106-24-7	12560g	U
6870	Di-Sodium tetraborate	Na2B4O7	1330-43-4	13780g	H
6542	Di-Sodium tetraborate decahydrate	Na2B4O7.10H2O	1303-96-4	91098g	H
3146	Di-tert-Butyl peroxide	C8H18O2	110-05-4	6000ml	F, O
3147	Dithiane	C4H8S2	505-23-7	4000g	T
3153	Dithizone	C13H12N4S	60-10-6	617.44g	H
3154	Divinylbenzene	C10H10	1321-74-0	500ml	H
3155	DL-1-Phenylethylamine	C8H11N	618-36-0	500ml	C

id	Chemical Name	Chemical Formula	Weight	Unit
3156	DL-2-Aminobutyric acid	C4H9NO2	2835-81-6	4.1 g U
2720	D-Lactic acid	C3H6O3	598-82-3	5251 ml I
3157	DL-Alanine	C3H7NO2	302-72-7	808.3 g U
3162	DL-alpha-Tocopherol	C29H50O2	10191-41-0	3 g U
3163	DL-Asparagine monohydrate	C4H8N2O3.H2O	3130-87-8	60 g N
3164	DL-Aspartic acid	C4H7NO4	617-45-8	180 g U
3169	DL-cis,trans-absconic acid	C15H20O4	14375-45-2	1 g U
3170	D-Leucine	C6H13NO2	328-38-1	37 g U
3172	DL-Isocitric acid trisodium salt	C6H5Na3O7	13167-87-8	509 g U
3173	DL-Lactic acid	C3H6O3	10326-41-7	1550 ml I
3174	DL-Lactic acid sodium	CH3CHOHCOONa	81273-81-6	90 ml N
6709	DL-Lactic acid sodium salt	C3H5NaO3	312-85-6	3900 ml H
3176	DL-Leucine	C6H13NO2	328-39-2	150 g U
3179	DL-Malic acid	C4H6O5	617-48-1	1918 g I
3182	DL-Mandelic acid	C8H8O3	611-72-3	1035 g U
3183	DL-Methionine	C5H11NO2S	59-51-8	700.1 g U
3185	DL-Ornithine monohydrochloride	C5H12N2O2.HCl	1069-31-4	1 g N
3186	DL-Phenylalanine	C9H11NO2	150-30-1	551.8 g U
3189	DL-Phenylpropanolamine hydrochloride	C9H13NO.HCl	154-41-6	2000 g H
3190	DL-Propanolol hydrochloride	C16H21NO2.HCl	3506-09-0	6 g T
3192	DL-Serine	C3H7NO3	302-84-1	304.1 g U
3194	DL-Threonine	C4H9NO3	80-68-2	1 g U
3196	DL-Tryptophan	C11H12N2O2	54-12-6	130.1 g U
3197	DL-Valine	C5H11NO2	516-06-3	1400.1 g U
2730	D-Mannitol	C6H14O6	69-65-8	16359.5 g U
3207	Dodecylbenzenesulfonic acid, sodium salt	C18H29NaO3S	25155-30-0	900 g I
3225	D-Pantothenic acid, sodium salt	C9H16NO5Na	867-81-2	5 g C
3165	D-Phenylalanine	C9H11NO2	673-06-3	30 g U
3227	D-Salicin	C13H18O7	138-52-3	198 g U
3230	D-Tagatose	C6H12O6	87-81-0	1 g U

id	toxin_name	cas_numbers	units
3231	D-Tubocurarine chloride	C37H42Cl2N2O6	1g T
3233	Dulcitol	C6H14O6	380g U
3237	Dysprosium oxide	Dy2O3	25g U
3404	EDTA(ferric monosodium salt)	C10H12FeN2NaO8	1600g I
3256	Ethylene oxide	C2H4O	24g T, F
3259	Ellagic acid	C14H6O8	22g I
3261	Emodin	C15H10O5	1g U
3265	Eosin B (C.I. 45400)	C20H6Br2N2Na2O9	21g U
3267	Eosin G (C.I. 45380)	C20H6Br4Na2O5	3573.4g I
3273	Ephedrine hydrochloride	C10H15NO.HCl	120ml T
3274	Ephendrinium hemisulfate	C10H15NO	1250g H
3276	Epichlorohydrine	C3H5ClO	3400ml C, F, T
3279	Epsilon-caprolactam	C6H11NO	2000g H, I
3282	Eriochrome black T	C20H12N3NaO7S	3249.5g I
3284	Eriochrome blue-black B	C20H13N2NaO5S	25g I
3285	Eriochrome cyanine R	C23H15Na3O9S	200g U
3287	Erioglaucine	C37H42N4O9S3	75g N
3289	Erythromycin	C37H67NO13	150g U
3291	Erythrosin	C20H6I4Na2O5	128g H
3292	Esculetin	C9H6O4	40g I
3293	Eserine	C15H21N3O2	6.138g T
3298	Estrone	C18H22O2	1g T
3299	Ethanethiol	C2H6S	1100ml F, H
0940	Ethanol	C2H5OH	3325698ml F
3320	Ethanolamine	C2H7NO	22854ml H
3324	Ethidium bromide	C21H20BrN3	61.55g I, T
3327	Ethyl 2-cyano-3-ethoxyacrylate	C8H11NO3	100g U
3328	Ethyl 2-pyridinecarboxylate	C8H9NO2	50ml U
3329	Ethyl 4-aminobenzoate	C9H11NO2	900g I
3330	Ethyl 4-hydroxybenzoate	C9H10O3	330g U

id	toxin name	formula	cas number	store	unit	range
3331	Ethyl acetate	C4H8O2	141-78-6	299650ml	F	
3337	Ethyl acetoacetate	C6H10O3	141-97-9	6000ml	U	
3338	Ethyl acrylate	C5H8O2	140-88-5	18000ml	F, H, I	
3340	Ethyl benzoate	C9H10O2	93-89-0	8900ml	U	
3341	Ethyl benzoylacetate	C11H12O3	94-02-0	4250ml	C	
3342	Ethyl bromoacetate	C4H7BrO2	105-36-2	650ml	T	
3345	Ethyl chloroacetate	C4H7ClO2	105-39-5	1650ml	T	
3346	Ethyl chloroformate	C3H5ClO2	541-41-3	4000ml	C, F, T	
3347	Ethyl chloroglyoxylate	C4H5ClO3	4755-77-5	250g	C	
3349	Ethyl cinnamate	C11H12O2	4192-77-2	2550ml	H, F	
3350	Ethyl crotonate	C6H10O2	623-70-1	1000ml	F	
3352	Ethyl formate	C3H6O2	109-94-4	28500ml	F	
3353	Ethyl glycinate hydrochloride	C4H10ClNO2	623-33-6	20g	U	
3354	Ethyl heptanoate	C9H18O2	106-30-9	500ml	U	
3355	Ethyl hexanoate	C8H16O2	123-66-0	600ml	U	
3356	Ethyl laurate	C14H28O2	106-33-2	2050ml	U	
3358	Ethyl methacrylate	C6H10O2	97-63-2	4000ml	F, I	
3363	Ethyl nonanoate	C11H22O2	123-29-5	200ml	U	
3367	Ethyl palmitate	C18H36O2	628-97-7	2280ml	U	
3368	Ethyl phenylacetate	C10H12O2	101-97-3	1000ml	U	
3369	Ethyl salicylate	C9H10O3	118-61-6	5500ml	H	
3370	Ethyl violet	C31H42N3Cl	2390-59-2	20g	U	
3371	Ethylamine	C2H7N	75-04-7	310ml	F, I	
3372	Ethylbenzene	C8H10	100-41-4	2700ml	F, H	
3373	Ethylene carbonate	C3H4O3	96-49-1	1250g	I	
3374	Ethylene diamine-tetruessig saure	C10H12N2Na2O8.2H2O	62-33-9	600g	H, I	
3387	Ethylene glycol	C2H6O2	107-21-1	96810ml	H	
3382	Ethylene glycol diacetate	C6H10O4	111-55-7	2500ml	U	
3384	Ethylene glycol dimethacrylate	C10H14O4	97-90-5	250ml	U	
3390	Ethylene glycol monobutyl ether	C6H14O2	111-76-2	10000ml	H, I	

id	Name	CAS no	Stock	Unit
3392	Ethylene glycol monoethyl ether	C4H10O2	110-80-5	14380 ml F, H, T
3395	Ethylene glycol monomethyl ether	C3H8O2	109-86-4	58110 ml F, H, T
3396	Ethylene glycol monophenyl ether	C8H10O2	122-99-6	8500 ml H, I
7882	Ethylene glycol-bis-(2 aminomethyl)-N,N,N-tetraacetic acid	C14H24N2O10	67-42-5	4185 g U
3402	Ethylenediamine	C2H8N2	107-15-3	3919.63 g C
7419	Ethylenediamine tetraacetic acid disodium salt dihydrate	C10H14N2Na2O8.2H2O	6381-92-6	48165.3 g I
3405	Ethylenediamine tetraacetic acid trisodium salt trihydrate	C10H13N2Na3O8.3H2O	65501-24-8	100 g I
3411	Ethylenediaminetetraacetic acid	C10H16N2O8	60-00-4	28656 g I
3408	Ethylenediaminetetraacetic acid dipotassium salt	C10H14K2N2O8.2H2O	25102-12-9	1820 g I
3406	Ethylenediaminetetraacetic acid tetrasodium salt tetrahydrate	C10H12N2Na4O8.4H2O	13235-36-4	900 g I
3410	Ethylenediammonium dichloride	C2H10Cl2N2	333-18-6	500 g U
3357	Ethylmercurithiosalicylic acid, sodium salt	C9H9HgNaO2S	54-64-8	775.9 g T
3748	Eugenol	C10H12O2	97-53-0	9020.1 ml H
3418	Eugenol methyl ether	C11H14O2	93-15-2	280 ml H
3421	Europium (III) oxide	Eu2O3	1308-96-9	18.3 g U
3423	Evan/s blue (C.I. 23860)	C34H24N6Na4O14S4	314-13-6	85 g U
3429	Fast black K	C14H12N5O4.0.5ZnCl4	27766-47-8	20 g H
3430	Fast black R	NaH3C14H12NSO4.0.5ZnCl4	248-648-5	30 g H
3431	Fast Blue B salt	C14H12Cl2N4O2.ZnCl2	84633-94-3	432.5 g I
3432	Fast blue BB base	C17H20N2O2	120-00-3	20 g I
3433	Fast blue RR	C15H14ClN3O5	14726-29-5	60 g H
3439	Fast garnet	C14H15N3	97-56-3	90 g T
3438	Fast garnet GBC	C14H14N4O4S	101-89-3	6 g H
3440	Fast green FCF	C37H34N2Na2O10S3	2353-45-9	108.5 g U
3442	Fast red B	C7H6N3O3	27761-26-8	73 g U
3449	Fenvalerate	C25H22ClNO3	51630-58-1	5500 ml T
4054	Ferric (III) oxide	Fe2O3	1309-37-1	9760 g U
4040	Ferric acetylacetonate	C15H21FeO6	14024-18-1	55 g H
3458	Ferric chloride hexahydrate	FeCl3.6H2O	10025-77-1	30628.1 g C
3461	Ferric citrate	FeC6H5O7	3522-50-7	3410 g N

id	Chemical Name	Inventory Number		Units
		Inventory Number	Inventory Number	
3586	Ferric citrate monohydrate	C6H5FeO7.H2O	2338-05-8	1075 g N
3460	Ferric citrate pentahydrate	C6H5O7Fe.5H2O	2338-05-6	182 g N
4051	Ferric nitrate nonahydrate	Fe(NO3)3.9H2O	7782-61-8	16945 g F, H
3469	Ferric sulfate pentahydrate	Fe2O12S3.5H2O	10025-22-5	450 g H
3468	Ferric(III) sulfate hydrate	Fe2(SO4)3.xH2O	15244-10-7	3690 g U
3470	Ferrion solution	[Fe(C12H8N2)3]SO4	14634-91-4	335 ml U
3471	Ferrocene	C10H10Fe	102-54-5	280 g H
1543	Ferrous ascorbate	C12H14FeO12	24808-52-4	4800 g U
3475	Ferrous chloride anhydrous	FeCl2	7758-94-3	100 g C
3476	Ferrous oxalate dihydrate	FeC2O4.2H2O	6047-25-2	750 g H
4034	Ferrous sulfate heptahydrate	FeSO4.7H2O	7782-63-0	63130.5 g H
3502	Flavin adenine dinucleotide, disodium salt	C27H31N9Na2O15P2	84366-81-4	75 g U
3501	Flavin adenine nucleotide	C27H3N9O15P2Na2	146-14-5	1 g U
3503	Flavone	C15H10O2	525-82-6	1 g U
3514	Flufenamic acid	C14H10F3NO2	530-78-9	10 g T, H
3519	Fluocinolone acetonide	C24H30F2O6	67-73-2	1 g T
3521	Fluorene	C13H10	86-73-7	950 g U
3522	Fluorescein	C20H12O5	2321-07-5	200 g U
3527	Fluorescein sodium	C20H10Na2O5	518-47-8	4517 g U
3528	Fluorescein-5-isothiocyanate	C21H11NO5S	3326-32-7	31 g U
3529	Fluoresceindiacetate	C24H16O7	596-09-8	24 g U
3531	Fluorescent brightenes 28	C40H44N12O10S2	4404-43-7	5 g U
3533	Fluorobenzene	C6H5F	462-06-6	40 ml F
7106	Fluoroboric acid	HBf4	16872-11-0	1000 ml C
3536	Folic acid	C19H19N7O6	59-30-3	185 g U
3548	Formaldehyde	CH2O	50-00-0	459075.5 ml T
3563	Formamide	CH3NO	75-12-7	61559 ml T
3572	Formic acid	CH2O2	64-18-6	137473 ml C
3598	Fumaric acid	C4H4O4	110-17-8	1500 g I
3604	Furfural	C5H4O2	98-01-1	11850 ml T

id	Chemical Name	Chemical Formula	Concentration	Volume/Weight	Unit
3605	Furfuryl alcohol	C5H6O2	98-00-0	7000 ml	H
3606	Furil alpha-dioxime	C10H8N2O4.H2O	522-27-0	4 g	N
3608	Furosemide	C12H11ClN2O5S	54-31-9	5 g	H
3610	Gadolinium(III) oxide	Gd2O3	12064-62-9	35 g	U
3611	Gallein	C20H12O7	2103-64-2	50 g	I
3612	Gallic acid octahydrate	C7H6O5.8H2O	149-91-7	2400 g	U
3613	Gallocyanine	C15H13N2O5	1562-85-2	80 g	U
3618	Gamma-Butyrolactone	C4H6O2	96-48-0	3250 g	C
3620	Gamma-Pentanolactone	C5H8O2	108-29-2	2000 ml	U
3645	Gentamicin sulfate	C19-21H39-43N5O7.3H2SO4	1405-41-0	5 g	T
3646	Geraniol	C10H18O	106-24-1	1020 ml	T
3647	Germanium(IV) oxide	GeO2	1310-53-8	8 g	H
3649	Gibberellic acid	C19H22O6	77-06-5	8.7 g	U
3660	Gitoxigenin	C23H34O5	545-26-6	1 g	T
3668	Gluconolactone	C6H10O6	90-80-2	900 g	U
3676	Glutaraldehyde	C5H8O2	111-30-8	12720 ml	T, E
3684	Glyceric acid	C6H10O8	6057-35-8	205 ml	U
6118	Glycerol	C3H8O3	56-81-5	476575 ml	H
3717	Glycine	C2H5NO2	56-40-6	34110.1 g	U
0419	Glycine anhydride	C4H6N2O2	106-57-0	10 g	U
3719	Glycogen	(C6H10O5)n	9005-79-2	3 g	U
3721	Glycolic acid GR	C2H4O3	79-14-1	1950 g	C
3723	Glycyl-glycine	C4H8N2O3	556-50-3	230 g	U
3725	Glycyrrhizic acid ammonium salt	C42H65NO16	53956-04-0	20 g	U
3727	Gloxal-bis(2-hydroxyanil) GR	C14H12N2O2	1149-16-2	101 g	H
3731	Gold chloride trihydrate	HAuCl4.3H2O	1696-25-4	10 g	U
3733	Graphite	C	7782-42-5	2500 g	U
3738	Griseofulvin	C17H17ClO6	126-07-8	10 g	T
3740	Guaiacol	C7H8O2	90-05-1	600 ml	H, I
3741	Guaiazulene	C15H18	489-84-9	3 g	H

id	toxin name	cas number	weight
3742	Guanidine hydrochloride	CH5N3.HCl 50-01-1	110g H, I
3745	Guanidine thiocyanate	CH5N3.CHN5 593-84-0	1210g H
3747	Guanine	C5H5N5O 73-40-5	56g H
3534	Halothane	C2HBrClFe3 151-67-7	1500ml H
3779	Hematoxylin acid	C16H14O6 517-28-2	1673.5g H
3780	Hematein	C16H12O6 475-25-2	4g U
3788	Hemin	C34H32ClFeN4O4 16009-13-5	1g T
3802	Heptanal	C7H14O 111-71-7	5740ml U
3805	Heptane-1-sulfonic acid sodium salt	C7H15NaO3S 22767-50-6	105g U
3806	Heptylamine	C7H17N 111-68-2	705ml F, I
3812	Hexacarbonylmolybdenum	C6MoO6 13939-06-5	50g T
3811	Hexachloro-1,3-butadiene	C4Cl6 87-68-3	1595ml T
3816	Hexachlorobenzene	C6Cl6 118-74-1	2025.1g T, E
3817	Hexachlorocyclohexane	C6H6Cl6 58-89-9	400g T
3819	Hexachloroplatinic acid hydrate	H2PtCl6 16941-12-1	9g T
3824	Hexame	C6H4 110-57-3	900ml F, H
3825	Hexamethonium bromide	C12H30N2Br2 55-97-0	10g T
3827	Hexamethyl phosphoramide	C6H18N3OP 680-31-9	1300ml T
3829	Hexamethylbenzene	C12H18 87-85-4	50g U
3830	Hexamethylene diisocyanate	C8H12N2O2 822-06-0	2000ml T
3784	Hexamethylenetetramine	C6H12N4 100-97-0	10769g F, H
3839	Hexanitro diphenylamine	C12H8N4O6 131-73-7	6g E, T
3842	Hexylamine	C6H15N 111-26-2	370ml C
3846	Hippuric acid	C9H9NO3 495-69-2	800g U
3847	Histamine dihydrochloride	C5H9N3.2HCl 56-92-8	139g U
3853	Holmium(III) oxide	Ho2O3 12055-62-8	38g U
3865	Hyamine 1622	C27H42ClNO2 121-54-0	355g H, I
3871	Hydrazine monohydrate	H6N2O 7803-57-8	25300ml T
3869	Hydrazine sulfate	N4H2.H2SO4 10034-53-2	300g T
3870	Hydrazinium dichloride pure	Cl2H6N2 5341-61-7	1200g T

toxin_name		toxin_id		toxin_weight		toxin_volume	
id							
3874	Hydrazinium sulfate	H6N2O4S	10034-93-2	5185g	T		
3877	Hydrobromic acid	HBr	10035-10-6	9475ml	C		
3881	Hydrochloric acid	HCl	7647-01-0	2550ml	C, H		
3894	Hydrochloric acid	HCl	7647-01-0	1755717ml	C, H		
3898	Hydrocortisone	C21H30O5	50-23-7	55g	H		
3896	Hydrocortisone acetate	C23H32O6	50-03-3	106g	T		
3901	Hydrofluoric acid	HF	7664-39-3	9730ml	C, T		
3921	Hydrogen peroxide	H2O2	7722-84-1	191816.5ml	C		
3876	Hydroiodic acid	HI	10034-85-2	500ml	C		
3928	Hydroquinone	C6H6O2	123-31-9	47370g	H		
3934	Hydroxyacetone	C3H6O2	116-09-6	150g	U		
3931	Hydroxyammonium sulphate	(NH3OH)2SO4	10039-54-0	400g	H		
3935	Hydroxylamine hydrochloride	H3NO.HCl	5470-11-1	16615g	H, E		
3942	Hydroxylamine Solution	HNO3	7803-49-8	15ml	H, E		
3953	Hydroxylapatite	Ca5OH(PO4)3	1306-06-5	4500g	U		
3954	Hydroxynaphthol blue metal (pM) indicator	C20H11N2Na3O11S3	63451-35-4	225g	U		
3956	Hydrozobenzene	C12H14N2	122-66-7	500g	T		
3961	Hypophosphorous acid	H3PO2	6303-21-5	1300ml	C		
3963	Hypoxanthine	C5H4N4O	68-94-0	137g	U		
3966	Imidazole	C3H4N2	288-32-4	503g	C		
3968	Iminodiacetic acid	C4H7NO4	142-73-4	2805g	H		
3973	Indene	C9H8	95-13-6	80ml	U		
3977	Indicocamine	C16H8N2Na2O8S2	860-22-0	949g	U		
3980	Indium	In	7440-74-6	20g	F, H		
3979	Indium(III) bromide	InBr3	13465-09-3	20g	H		
3981	Indole	C8H7N	120-72-9	15g	H		
3982	Indole-3-acetic acid	C10H9NO2	87-51-4	145g	U		
3986	Indomethacin	C19H16ClNO4	53-86-1	31g	T		
3987	Indophenol blue	C12H9NO2	500-85-6	5g	H		
3990	Inulin	(C6H10O5)n	9005-80-5	150g	U		

ID	Item Name	Chemical Name	Quantity	Unit
3993	Iodic acid	HIO3	7782-68-5	2500g I
4005	Iodine	I2	7553-56-2	19891.9g H
3997	Iodine monobromide	Ibr	7789-33-5	500g C
4009	Iodine trichloride	ICl3	865-44-1	360g C
4012	Iodoacetic acid	C2H3IO2	64-69-7	1g C, T
4013	Iodobenzene	C6H5I	591-50-4	450ml H
4015	Iodoethane	C2H5I	75-03-6	3400ml T
4016	Iodoform	CHI3	75-47-8	2000g H
4017	Iodomethane	CHI3	74-88-4	4650ml T
4028	Iron	Fe	7439-89-6	3928.2g F
4039	Iron sulfide	FeS	1317-37-9	21470g H
4024	Iron(II) acetate	C4H3O4Fe	3094-87-9	420g I
4030	Iron(II) chloride tetrahydrate	Cl2Fe.4H2O	13478-10-9	7365g C
4038	Iron(II) sulfate hydrate	FeSO4.xH2O	13463-43-9	200g H, I
4042	Iron(III) chloride anhydrous	FeCl3	7705-08-0	9514.75g C
6057	Iron(III) ferrocyanide	Fe4[Fe(CN)6]3	14038-43-8	140g U
4059	Isatin	C8H5NO2	91-56-5	200g H
4062	Iso propyl benzoate	C10H12O	536-66-3	1000ml I
4082	Isobutanol	C4H10O	78-83-1	85850ml H
4071	Isobutyraldehyde	C4H8O	78-84-2	5300ml F, H
4072	Isobutyl acetate	C6H12O2	110-19-0	3650ml F
4077	Isobutyl nitrate	(CH3)2CHCH2ONO	542-56-3	1000ml U
4079	Isobutylamine	C4H11N	78-81-9	3130ml C, F
4081	Isobutyric acid	C4H8O2	79-31-2	1000ml H
4084	Isodurene	C10H14	527-53-7	200ml U
4085	Isoeugenol	C10H12O2	97-54-1	200ml H
4089	Isooctane	C8H18	540-84-1	58782ml H, F
4091	Isopentanoic acid	C5H10O2	503-74-2	850ml T
4063	Isopentyl acetate	C7H14O2	123-92-2	18900ml F
4092	Isophorone	C9H14O	78-59-1	250ml H

ID	Chemical Name	CAS Number	Form	Quantity
4099	Isopropyl myristate	110-27-0	100ml	H
4096	Isopropyl palmitate	142-91-6	450ml	H, I
4102	Isopropylamine	75-31-0	4300ml	F, I
4105	Isoquinoline	119-65-3	450ml	C
4106	Isosafrol, (cis+trans)	120-58-1	50ml	T
4107	Isovanillic acid	645-08-9	10g	I
4112	Janus green B	2869-83-2	55g	U
4115	Kaemferol	520-18-3	2g	U
4118	Kanamycin	25389-94-0	21g	T
4292	L(-)-Galactose	15572-79-9	1g	N
3669	L(-)-Glucose	921-60-8	700g	U
4152	L(-)-Malic acid	97-67-6	19.5g	I, T
4153	L(-)-Sorbitol	87-79-6	100g	U
4156	L(+)-Arabinose	5328-37-0	380g	U
4169	L(+)-Lactic acid	79-33-4	19910ml	I
4173	L(+)-Rhamnose monohydrate	10030-85-0	85g	U
4176	L(+)-Tartaric acid	87-69-4	15333g	I, H
4185	Lactose Broth	0004-17-7	1600g	U
4191	Lactose monohydrate	10039-26-6	26578.4g	U
4192	Lactulose	4618-18-2	260g	U
0010	L-Adrenaline	51-43-4	65.5g	T
4193	L-Alanine	56-41-7	510g	U
4199	Lambda-Cyhalothrin Solution	91465-08-6	5500ml	F, T
4201	Lanatoside C	17575-22-3	1g	T
4216	Lanthanum (III) oxide	1312-81-8	6739g	H
4209	Lanthanum nitrate hexahydrate	10277-43-7	100g	I, O
4212	Lanthanum(III) chloride heptahydrate	10025-84-0	640g	H
4220	L-Arginine	74-79-3	1930g	I, H
4222	L-Arginine monohydrochloride	1119-34-2	697.6g	U
4226	L-Asparagine monohydrate	5794-13-8	1516g	U

id	name	formula	weight	unit
4217	L-Aspartic acid	C4H7NO4	56-84-8	3260.1g U
4232	Lauric acid	C12H24O2	143-07-7	1908g U
4238	L-Cystein hydrochloride anhydrous	C3H7NO2S.HCl	52-89-1	450g U
0056	L-Cysteine	C3H7NO2S	52-90-4	1804.5g H
4242	L-Cysteine hydrochloride monohydrate	C3H7NO2S.HCl.H2O	7048-04-6	470.1g U
4245	L-Cystine	C6H12N2O4S2	56-89-3	274.1g U
4279	Lea (IV) oxide	O2Pb	1309-60-0	12820g H, T
4251	Lead	Pb	7439-92-1	11027g H, T
4252	Lead diethyldithiocarbamate	C10H20N2PbS4	17549-30-3	100g T
4250	Lead(II) acetate trihydrate	C4H6O4Pb.3H2O	6080-56-4	20188g T
4263	Lead(II) bromide	Br2Pb	10031-22-8	500g T
4264	Lead(II) carbonate	PbCO3	598-63-0	1120g H, T
4265	Lead(II) chloride anhydrous	Cl2Pb	7758-95-4	6350g H, T
4266	Lead(II) chromate	CrO4Pb	7758-97-6	1000g H, T, E
4267	Lead(II) hydroxide acetate anhydrous	C2H8O6Pb2	51404-69-4	5930g H, T
4268	Lead(II) hydroxide carbonate	C2H2O8Pb3	1319-46-6	8000g H, T
4271	Lead(II) nitrate	N2O6Pb	10099-74-8	15919.5g H, T
4274	Lead(II) oxide	Opb	1317-36-8	13985g H, T
4257	Lead(II) sulfate	PbSO4	7446-14-2	1907g T
4277	Lead(II) sulfide	PbS	1314-87-0	1000g T
4278	Lead(IV) acetate	C8H12O8Pb	546-67-8	641g H, T
4294	L-Glutamic acid	C5H9NO4	56-86-0	1901.1g U
4297	L-Glutamine	C5H10N2O3	56-85-9	922g U
3680	L-Glutathione, reduced	C10H17N3O6S	70-18-8	49.05g U
4300	L-Histidine	C6H9N3O2	71-00-1	227g U
4299	L-Histidine	C6H9N3O2.HCl.H2O	7048-02-4	80g U
4302	L-Histidine monohydrochloride monohydrate	C6H9N3O2.HCl.H2O	5934-29-2	310.1g U
0060	L-Hydroxyproline	C5H9NO3	51-35-4	15.1g U
4306	L-Hyoscyamine	C17H23NO3	101-31-5	5g U
4312	Lidocaine hydrochloride	C14H22N2O.HCl	137-58-6	23g L, H

id	Item Name	Chemical Name	Quantity	Unit
4315	Light green SF yellowish (C.I. 42095)	C37H34N2Na2O9S3	5141-20-8	580g H
4316	Lignoceric acid	C24H48O2	557-59-5	2g N
0030	Linalool	C10H18O	78-70-6	460ml I
4319	Linalyl acetate	C12H20O2	115-95-7	700ml U
4321	Linoic acid	C18H32O2	60-33-3	13515ml U
4323	Linoic acid methyl ester	C20H34O2	1191-41-9	1.25g U
4340	L-Isoleucine	C6H13NO2	73-32-5	145g U
4346	Lithium	Li	7439-93-2	1125g C, F
6869	Lithium metaborate	LiBO2	13453-69-5	700g U
4347	Lithium acetate dihydrate	C2H3LiO2.2H2O	546-89-4	600g H
4350	Lithium aluminium hydride	AlH4Li	16853-85-3	400g F
4352	Lithium bromide	LiBr	7550-35-8	250g H, I
4353	Lithium carbonate	Li2CO3	554-13-2	18879.5g H, I
4360	Lithium chloride anhydrous	LiCl	7447-41-8	34450g H, I
4362	Lithium fluoride	FLi	7789-24-4	450g I, T
4363	Lithium hydride	LiH	7580-67-8	150g C, F
4365	Lithium hydroxide monohydrate	HLiO4.H2O	1310-66-3	19650g C
4151	Lithium L-lactate	C3H5LiO3	27848-80-2	700g U
4366	Lithium nitrate	LiNO3	7790-69-4	80g O, H
4369	Lithium perchlorate trihydrate	CLiO4.3H2O	13453-78-6	100g I, O
4372	Lithium sulfate monohydrate	Li2O4S.H2O	10102-25-7	4214g H
6708	L-Lactic acid sodium salt	C3H5NaO3	867-56-1	500ml H
4381	L-Leucine	C6H13NO2	61-90-5	1054.1g U
4382	L-Leucyl-L-alanine hydrate	C9H18N2O3	7298-84-2	1g U
4384	L-Lysine monohydrate	C6H14N2O2.H2O	39665-12-8	700g U
4385	L-Lysine monohydrochloride	C6H14N2O2.HCl	657-27-2	1345.1g U
4390	L-Methionine	C5H11NO2S	63-68-3	455g U
4394	L-Norleucine	C6H13NO2	327-57-1	1g U
4395	Loperamide hydrochloride	C29H33ClN2O2.HCl	34552-83-5	5g U
4396	Lophine	C21H16N2	484-47-9	15g U

Id	Food Name	Formula	CAS Number	Total Weight
4397	L-Ornithine monohydrochloride	C5H13ClN2O2	3184-13-2	400 g U
4401	L-Phenylalanine	C9H11NO2	63-91-2	829 g N
4404	L-Phenylephrine hydrochloride	C9H13NO2.HCl	61-76-7	2 g T
4405	L-Proline	C5H9NO2	147-85-3	1005.1 g U
4407	L-Serine	C3H7NO3	56-45-1	5 g U
4408	L-Threonine	C4H9NO3	72-19-5	71 g U
4410	L-Thyroxine	C15H11I4NO4	51-48-9	5 g U
4412	L-Tryptophan	C11H12N2O2	73-22-3	704 g U
4415	L-Tyrosine	C9H11NO3	60-18-4	1036 g U
4422	Lutetium oxide	Lu2O3	12032-20-1	6 g U
4426	L-Valine	C5H11NO2	72-18-4	40 g U
4456	Magnesium	Mg	7439-95-4	22030 g F
4444	Magnesium acetate tetrahydrate	C4H6MgO4.4H2O	16674-78-5	12600 g U
4446	Magnesium carbonate	MgCO3	39409-82-0	2500 g N
4508	Magnesium chloride	MgCl2	7786-30-3	1000 g I
4448	Magnesium chloride anhydrous	MgCl2	7786-30-3	4110 g U
4451	Magnesium chloride hexahydrate	MgCl2.6H2O	7791-18-6	37876.7 g I
4455	Magnesium citrate	MgC6H6O7	7779-25-1	3 g U
4457	Magnesium hydrogen phosphate trihydrate	MgHPO4.3H2O	7782-75-4	450 g U
4462	Magnesium hydroxide	Mg(OH)2	1309-42-8	11650 g U
4464	Magnesium nitrate hexahydrate	MgN2O6.6H2O	13446-18-9	20800 g O
4475	Magnesium oxide	MgO	1309-48-4	48934 g U
4476	Magnesium perchlorate anhydrous	Mg(ClO4)2	10034-81-8	100 g I, O
4477	Magnesium perchlorate hydrate	Mg(ClO4)2.xH2O	64010-42-0	2200 g I, O
4484	Magnesium stearate	C36H70MgO4	557-04-0	700 g U
4488	Magnesium sulfate anhydrous	MgSO4	7487-88-9	14143 g N
4492	Magnesium sulfate heptahydrate	MgSO4.7H2O	10034-99-8	62548 g U
4500	Magnesium sulfate hexahydrate	MgSO4.6H2O	17830-18-1	3950 g U
4502	Magnesium sulfate monohydrate	MgSO4.H2O	14168-73-1	3135 g N
4511	Malachite green (oxalate) (C.I. 42000)	C48H50N4O4.2C2H2O4	2437-29-8	1206 g H

id	toxic name	cas number	weight	hazard
4514	Malachite green hydrochloride	C23H26N2O.HCl	569-64-2	25g U
4517	Malathion	C10H19O6PS2	127-75-5	2900.1g T
4519	Maleic acid	C4H4O4	110-16-7	10606g H, I
4521	Maleic anhydride	C4H2O3	108-31-6	4570g H, I
4523	Malondialdehyde bis(dimethyl acetal)	C7H16O4	102-52-3	3000g U
4525	Malonic acid	C3H4O4	141-82-2	385g H
4526	Malononitrile	C3H2N2	109-77-3	250g T
4533	Maltose monohydrate	C12H22O11.H2O	6363-53-7	6553g U
4544	Manganese powder	Mn	7439-96-5	3426g H, F
4537	Manganese(II) acetate tetrahydrate	MnC4H6O4.4H2O	6156-78-1	150g H, I
4547	Manganese(II) carbonate hydrate	MnCO3.xH2O	34156-69-9	4615g U
4549	Manganese(II) chloride anhydrous	MnCl2	7773-01-5	50g H
4548	Manganese(II) chloride dihydrate	MnCl2.2H2O	20603-88-7	2000g H
4542	Manganese(II) chloride monohydrate	MnCl2.H2O	64333-01-3	100g H
4550	Manganese(II) chloride tetrahydrate	MnCl2.4H2O	13446-34-9	17739.25g H
4553	Manganese(II) nitrate tetrahydrate	MnN2O6.4H2O	20694-39-7	150ml O, F, H
4539	Manganese(II) oxide	MnO	1344-43-0	20g I
4559	Manganese(II) sulfate monohydrate	MnSO4.H2O	10034-96-5	31599g H
4546	Manganese(II) sulfate tetrahydrate	MnSO4.4H2O	10101-68-5	400g H
4562	Manganese(IV) oxide	MnO2	1313-13-9	12165g H
4577	m-cresol	C7H8O	108-39-4	10170ml C, T
4579	m-Cresol purple indicator	C21H18O5S	2303-01-7	9.1g U
4580	m-Diacetoxymethylene	C12H12O5	35086-59-0	90ml U
4581	Mebendazole	C16H13N3O3	31431-39-7	40.2g T
4586	Meldola blue	C18H15N2OCl	7057-57-0	25g U
4587	Methylene blue	C16H18ClN3S.xH2O	122965-43-9	20g H
4589	Menadione	C11H8O2	58-27-5	90ml I
4590	Menthol	C10H20O	1490-04-6	500g I
4591	Mephensin	C10H14O3	59-47-2	8g U
4608	Mercuric acetate	HgC4H6O4	1600-27-7	1300g T

id		common name		CAS number		weight	
4611	Mercuric bromide	HgBr2	7789-47-1	350 g	T		
4613	Mercuric chloride	HgCl2	7487-94-7	18588 g	C, T		
4595	Mercuric cyanide	Hg(CN)2	592-04-1	85 g	T		
4599	Mercuric iodide red	HgI2	7774-29-0	2964 g	T, I		
4618	Mercuric nitrate monohydrate	HgN2O6.H2O	7783-34-8	7407 g	T		
4620	Mercuric oxide	HgO	21908-53-2	4315 g	T		
4625	Mercuric sulfate	HgSO4	7783-35-9	2304 g	T		
4626	Mercuric sulfide	HgS	1344-48-5	100 g	T		
4598	Mercuric thiocyanate	Hg(SCN)2	592-85-8	344 g	T		
4606	Mercurous chloride	Hg2Cl2	10112-91-1	3630 g	H, I		
4597	Mercurous nitrate dihydrate	Hg2(NO3)2.2H2O	7782-86-7	150 g	T		
4602	Mercury	Hg	7439-97-6	12405 g	T		
4596	Mercury dibromofluorescein	C20H7O5Br2HgNa2OH	129-16-8	925 g	T		
4607	Mercury(II) nitrate dihydrate	Hg2N2O6.2H2O	14836-60-3	1820 g	T		
4631	Mesityl oxide	C6H10O	141-79-7	6600 ml	F, H		
4632	Mesitylene	C9H12	108-67-8	4000 ml	F, I		
4633	Meso-Erythritol	C4H10O4	149-32-6	30 g	I		
3199	Meso-Tartaric acid hydrate	C4H6O6	147-73-9	400 g	I		
4635	Metanil yellow	C18H14N3NaO3S	587-98-4	216.5 g	I		
4636	Meta-Phosphoric acid	HPO3	37267-86-0	5160 g	C		
4638	Methacrylic acid	C4H6O2	79-41-4	1000 ml	C		
4643	Methanesulfonic acid	CH4O3S	75-75-2	950 ml	C		
4652	Methanol	CH3OH	67-56-1	1231736 ml	F, T		
4656	Methanol-D4	CD3OD	811-98-3	25 ml	F, T		
4203	Methomyl	C5H10N2O2S	16752-77-5	6819 g	T		
4674	Methyl 4-hydroxybenzoate	C8H8O3	99-76-3	415 g	I		
4677	Methyl acetate	C3H6O2	79-20-9	30000 ml	F, I		
4678	Methyl acrylate	C4H6O2	96-33-3	3500 ml	F, H, I		
4668	Methyl anthranilate	C8H9NO2	134-20-3	1500 ml	I		
4683	Methyl benzoate	C8H8O2	93-58-3	4020 ml	H		

id	Chemical Name	Chemical Formula	Lot Number	Weight	Unit
4738	Methyl stearate	C19H38O2	112-61-8	17 g	U
4740	Methyl tridecanoate	C14H28O2	1731-88-0	10 ml	U
4741	Methyl vinyl ketone	C4H6O	78-94-4	4000 ml	C, F, T
4743	Methyl violet	C24H27N3.HCl	603-47-4	795 g	X
4745	Methyl viologen	C12H14N2Cl2	1910-42-5	8 g	T
4669	Methyl-2-furoate	C6H6O3	611-13-2	23 g	I
4679	Methyl-alpha-D-mannopyranoside	C7H14O6	617-04-9	225 g	U
4747	Methylamine	CH5N	74-89-5	14000 ml	C, F
4748	Methylammonium chloride	CH6ClN	593-51-1	3370 g	I
4749	Methylcyclohexane	C7H14	108-87-2	5000 ml	F
4750	Methylcyclopentane	C6H12	96-37-7	1500 ml	F
4751	Methyl-D-glucopyranoside	C7H14O6	3149-68-6	160 g	U
1460	Methylene Blue	C16H18ClN3S	61-73-4	25 g	I
4789	Methylene blue	C16H18ClN3S.xH2O	122965-43-9	3518 g	H
4754	Methylene Blue dihydrate	C16 H18ClN3S.2H2O	7220-79-3	270 g	I
4753	Methylene blue solution	C16H18ClN3S.aq.	61-73-4	2700 ml	H
4757	Methylene blue zinc chloride double salt	[C16H18ClN3S]2ZnCl2	26283-09-0	20 g	U
4763	Methylene violet	C14H12N2OS	2516-05-4	10 g	U
4765	Methylenebisdimethylaniline	C17H22N2	101-61-1	1 g	T
4767	Methylithium (solution 5% in diethylether)	CH3Li	917-54-4	100 ml	C, F
4769	Methyl-n-propyl ketone	CH3.CO.CH2.CH2.CH3	107-61-8	800 ml	X, F
4773	Methylphenylglyoxylate	C9H8O3	15206-55-0	50 g	U
4776	Methylthymol blue sodium salt	C37H40N2Na4O13S	1945-77-3	15 g	U
4778	Methyltriocetylammmonium chloride	C25H54ClN	5137-55-3	2497 ml	H
4783	Metribuzin	C8H14N4O8	21087-64-9	200 g	T
4784	Metrizoate	C12H11N3O4	7241-11-4	4000 ml	H
4785	Metronidazole	C6H9N3O3	443-48-1	3 g	U
4249	Minium	O4Pb3	1314-41-6	200 g	T
3201	Molybdatophosphoric acid	H3Mo12O40P.xH2O	51429-74-4	2900 g	C
4841	Molybdenum	Mo	7439-98-7	2500 g	U

id	name	formula	mw	unit
4840	Molybdenum	Mo	12027-67-7	500g U
4836	Molybdenum(IV) oxide	MoO3	1313-27-5	1420g H, T
4843	Molybdic acid	H2MoO4	7782-91-4	4480g H, I
4852	Morin dihydrate	C15H10O7H2O	6472-38-4	15g I
4853	Morphine hydrochloride	C17H20ClNO3.3H2O	6055-06-7	60ml H
4854	Morphine sulfate-5-hydrate	C34H40N2O10S.5H2O	6211-15-0	17g T
4855	Morpholine	C4H9NO	110-91-8	11500ml C, F, H
4863	m-Toluidine	C7H9N	108-44-1	4750g T
4866	Murexide	C8H8N6O6	3051-09-0	246g U
4869	m-Xylene	C8H10	108-38-3	5100ml F, H, I
4875	Myo-Inositol	C6H12O6	87-89-8	2798g U
4878	Myrcene	C10H16	123-35-3	385ml F, I
4879	Myricetin	C15H10O8	529-44-2	1g U
4880	Myristic acid	C14H28O2	544-63-8	330g U
4930	N-(1-Naphthyl)ethylenediamine dihydrochloride	C12H14N2.2HCl	1465-25-4	812g I
3726	N-(Phosphonomethyl) glycine	C3H8NO5P	1071-83-6	5000ml T
4889	N-(Trimethylsilyl)imidazole	C6H12N2Si	18156-74-6	25ml U
7922	N,N'-Dicyclohexylcarbodiimide	C13H22N2	538-75-0	10g C
7923	N,N'-Dimethylurea	(CH3NH)2CO	96-31-1	250g H
4884	N,N'-Methylene bis acrylamide	C7H10N2O	110-26-9	2099.2g T
7930	N,N'-Methylene bis acrylamide	C7H10N2O	110-29-6	25g T
7921	N,N,N',N'-Tetramethylenediamine	C6H16N2	110-18-9	915ml N
4891	N,N,N',N'-Tetramethyl-1,4-phenylenediammonium dichloride	C10H16N2.2HCl	637-01-4	33g I
4898	N,N'-Diethyl formamide	HCON(C2H5)2	617-84-5	500ml U
4900	N,N'-Diethyl-3-methylbenzamide	C12H17NO	134-62-3	500ml H
4901	N,N'-Diethylacetamide	C6H13NO	685-91-6	1300ml H
4902	N,N'-Diethylaniline	C10H15N	91-66-7	2300ml T
4903	N,N'-Diethyl-m-tolamide	C12H7NO	134-62-3	900ml H
4883	N,N-Dimethyl p-phenylene diamine Monohydrochloride	(CH3)2NC6N4NH2 HCl	2052-46-2	15g T
4907	N,N-Dimethyl-1-naphthylamine	C10H7(CH3)2	86-56-6	200g H

id	Chemical Name	Chemical Formula	Weight	Volume	Unit
4909	N,N-Dimethylacetamide	C ₄ H ₉ NO	127-19-5	8900ml	H, I
4908	N,N-Dimethylacetamide dimethyl acetal	C ₆ H ₁₅ NO ₂	18871-66-4	1300ml	F, H
4910	N,N-Dimethylaniline	C ₈ H ₁₁ N	121-69-7	8000ml	T
4912	N,N-Dimethylformamide	C ₃ H ₇ NO	68-12-2	62400ml	T
4918	N,N-Diphenylhydrazine hydrochloride	C ₁₂ H ₁₂ N ₂ HCl	530-47-2	3g	C
4919	N,N-Diphenyl formamide	C ₁₃ H ₁₁ NO	607-00-1	200g	H
4920	N,N-Diphenylcarbamoyl chloride	C ₁₃ H ₁₀ ClNO	83-01-2	150g	I
4921	N,N-Diphenylthiourea	C ₁₃ H ₁₂ N ₂ S	102-08-9	1250g	T
4927	N-[Tris(hydroxymethyl)-methyl]-2-aminoethane sulfonic acid	C ₆ H ₁₅ NO ₆ S	7365-44-8	350g	U
4928	N-[Tris(hydroxymethyl)methyl]-3-aminopropane sulfonic acid	C ₇ H ₁₇ NO ₆ S	29915-38-6	200g	U
4932	N6-Benzyladenine	C ₁₂ H ₁₁ N ₅	1214-39-7	35.1g	U
4934	N-Acetyl-D-glucosamine	C ₈ H ₁₅ NO ₆	7512-17-6	17g	U
4935	N-Acetyl-L-cysteine	C ₅ H ₉ NO ₃ S	616-91-1	60g	U
4938	Nalidixine acid	C ₁₂ H ₁₂ N ₂ O ₃	389-08-2	40g	H
4947	Naphthalene	C ₁₀ H ₈	91-20-3	18531g	H, F
4953	Naphthol green B	C ₃₀ H ₁₅ FeN ₃ Na ₃ O ₁₅ S ₃	19381-50-1	225g	U
4954	Naphthol yellow S	C ₁₀ H ₄ N ₂ Na ₂ O ₈ S	846-70-8	20g	U
4960	Naphthalene-1,4,5,8-tetracarboxylic acid anhydride	C ₁₄ H ₄ O ₆	81-30-1	100g	X, I
4961	Naphthoresorcinol	C ₁₀ H ₈ O ₂	132-86-5	30g	I
4962	Naringenin	C ₁₅ H ₁₂ O ₅	93602-28-9	5g	H
4963	Naringin	C ₂₇ H ₃₂ O ₁₄	10236-47-2	308g	U
4971	N-Benzoyl-N-phenylhydroxylamine	C ₆ H ₅ .CO.N(OH).C ₆ H ₅	304-88-1	10g	N
4972	n-Bromosuccinimide	C ₄ H ₄ BrNO ₂	128-08-5	690g	H
4980	n-Butyl acetate	C ₆ H ₁₂ O ₂	123-86-4	114100ml	F
4983	n-Butyl isocyanate	C ₅ H ₉ NO	111-36-4	2400ml	F, T
4991	N-Cetylpyridinium bromide monohydrate	C ₂₁ H ₃₈ BrN	140-72-7	50g	U
4993	N-Chlorosuccinimide	C ₄ H ₄ ClNO ₂	128-09-6	2000g	C
4994	n-Decane	C ₁₀ H ₂₂	124-18-5	850ml	F, H
4998	n-Dodecane	C ₁₂ H ₂₆	112-40-3	1580ml	H
5002	Neocuproine hemihydrate	C ₁₄ H ₁₂ N ₂ .0.5H ₂ O	484-11-7	177g	U

id	Chemical Name	Chemical Formula	Lot Number	Weight	Unit
5005	Neodymium chloride hexahydrate	NDCL3.6H2O	13477-89-9	30g	T
5007	Neodymium oxide	ND2O3	1313-97-9	40g	N
5009	Neomycin trisulfate hydrate	C23H46N6O13.3H2SO4.3H2O	1405-10-3	10.2g	T
5012	Neostigmin methylsulfate	C13H22O6N2S	51-60-5	350ml	T
5013	Nerol	C10H18O	106-25-2	100ml	I
5015	N-Ethylaniline	C8H11N	103-69-5	4350ml	T
5018	Neutral red	C15H17ClN4	553-24-2	408.38g	U
5024	New fuchsin	C22H24ClN3	3248-91-7	1250g	I, H
5026	New methylene blue N	C18H22N3SCl0.5ZnCl2	6586-05-6	40g	H
5027	n-Heptadecane	C17H36	629-78-7	9ml	H
3810	n-Heptane	C7H16	142-82-5	169501ml	F
5039	n-Hexane	C6H14	110-54-3	272100ml	F, H
5042	N-Hydroxyphthalimide	C8H5NO3	524-38-9	100g	U
5053	Nickel	Ni	7440-02-0	800g	H
5045	Nickel acetate	[CH3COO]2Ni4H2O	6018-89-9	3000g	N
5050	Nickel fluoride	NiF3.4H2O	13940-83-5	600g	F
5051	Nickel iodide	NiI2	13462-90-3	200g	C
5052	Nickel oxide black	NiO	1313-99-1	1500g	T
5056	Nickel sulphate	NiSO4	10101-98-1	500g	H
5057	Nickel(II) acetylacetonate	C10H14NiO4	3264-82-2	20g	I, T
5048	Nickel(II) bromide trihydrate	NiBr2.3H2O	7789-49-3	750g	T
5044	Nickel(II) carbonate hydrate	CH4Ni3O7.4H2O	12307-70-4	2000g	T
5058	Nickel(II) chloride hexahydrate	NiCl2.6H2O	7791-20-0	10020g	T
5062	Nickel(II) hydroxide carbonate hydrate (about 47% Ni)	NiCO3.2Ni(OH)2.4H2O	39430-27-8	500g	H
5065	Nickel(II) nitrate hexahydrate	Ni(NO3)2.6H2O	13478-00-7	10684g	H, O
5066	Nickel(II) perchlorate hexahydrate	Cl2NiO8.6H2O	13520-61-1	450g	O, T
5067	Nickel(II) sulfate hexahydrate	NiO4S.6H2O	10101-97-0	8494g	H
5043	Niclosamide	C13H8Cl2N2O4	50-65-7	100g	T
5074	Nicotinamide	C6H6N2O	98-92-0	3860g	I
5075	Nicotinic acid	C6H5NO2	59-67-6	3785g	I

id	Chemical Name	Chemical Formula	Lot Number	Weight/Volume	Unit
5081	Nile blue	C20H21N3O5S	3625-57-8	107g	U
5084	Ninhydrin	C9H6O4	485-47-2	2063g	H, I
5086	Niobium	Nb	7440-03-1	47g	F, T
5088	Niobium(V) ethoxide	C10H25NbO5	3236-82-6	5ml	C
5090	Niobium(V) oxide	Nb2O5	1313-96-8	175g	T
4103	N-isopropyl-DL-noradrenaline hydrochloride	C11H17NO3.HCl	949-36-0	25g	H
5092	Nitrazine yellow	C16H8N4Na2O11S2	5423-07-4	2g	N
5102	Nitric acid	HNO3	7697-37-2	304985ml	C
5107	Nitrobenzene	C6H5NO2	98-95-3	65640ml	T
5109	Nitroethane	C2H5NO2	79-24-3	2750ml	F, H
5117	Nitromethane	CH3NO2	75-52-5	7730ml	H
5119	Nitron	C20H16N4	2218-94-2	344g	N
5120	Nitrophenyl sulfonyl chloride	O2NC6H4SCL	7669-54-7	100g	C
5123	Nitrous oxide	N2O	10024-97-2	40ml	H, F
1545	N-L-alpha-aspartyl-L-phenylalanine methyl ester	C14H18N2O5	22839-47-0	47g	U
5128	N-Lauroylsarcosine	C15H29NO3	97-78-9	65g	N
5129	N-Lauryl sarcosine sodium	C15H28NNaO3	137-16-6	161g	U
5130	N-Methylaniline	C7H9N	100-61-8	15600ml	T
5131	N-Methyldiethylamine	C17H37N	4455-26-9	50ml	U
4392	N-Methyl-L-phenylalanine hydrochloride	C10H13NO2HCl	66866-67-9	10g	U
5134	N-Methyl-N"-nitro-N-nitrosoguanidine	C2H5N5O3	70-25-7	198g	T, H
5133	N-Methyl-N-nitroso-4-toluenesulfonamide	C8H10N2O3S	80-11-5	250g	E, I
5135	N-Methylthiourea	C2H6N2S	598-52-7	50g	T
4916	N,N-Dimethyl-1,4-phenylenediamine sulfate	C8H12N2.H2SO4	536-47-0	105g	T
5136	N,N-Dimethylaniline	C8H11N	121-69-7	500ml	T
5634	N-Nitro-L-arginine methyl ester hydrochloride	C7H15N5O4.HCl	51298-62-5	260g	U
5138	n-Nonane	C9H20	111-84-2	300ml	F, H
5140	n-Octane	C8H18	111-65-9	16520ml	F
4964	Noscapine hydrochloride hydrate	C22H23NO7	912-60-7	200g	I
5150	n-Pentadecane	C15H32	629-62-9	5ml	H

id	name	number	unit
5153	n-Pentane	C5H12	11980ml F
5154	n-Pentyl nitrite	C5H11NO2	463-04-7 110ml F, H
5156	n-Phenylanthranilic acid	C13H11NO2	91-40-7 75g H
5158	N-Succinimidy-3(2-pyridyldithio) propionate	C12H12N2O4S2	68181-17-9 1g T
5165	n-Undecane	C11H24	1120-21-4 1ml H
5177	n-Vinyl-2-pyrrolidone	C6H9NO	88-12-0 500ml X, N
6239	o-Benzoic acid sulfimide	C7H5NO3S	81-07-2 763g H
5187	O-cresol	C7H8O	95-48-7 6332.9g C, T
5190	Octane-1-sulfonic acid sodium salt	C8H17NaO3S	5324-84-5 50g I
5192	Octanoic acid	C8H16O2	124-07-2 2065ml C
5195	Octylamine	C8H19N	111-86-4 350ml I
5210	Oil red O	C26H24N4O	1320-06-5 270g U
5212	Oleic acid	C18H34O2	112-80-1 19650.5ml U
5216	Oleyl alcohol	C18H36O	143-28-2 1000ml U
5227	Ooracet blue	C21H16N2O2	12769-16-3 450ml C, F
5220	OPD dihydrochloride	C6H8N2.2HCl	615-26-1 29.5g T
5221	O-Phenyl chlorothioformate	C7H5ClOS	1005-56-7 3g C
5222	O-Phenylenediamine	NH2C6H4NH2	615-28-1 400g T
5231	Orange G	C16H10N2Na2O7S2	1936-15-8 152.6g U
5233	Orange II	C16H11N2O4SNa	633-96-5 25g U
5245	Orotic acid	C5H4N2O4H2O	50887-69-9 200g H, I
5250	Osmium	Os	7440-04-2 6g C, T
5251	Osmium(VIII) oxide	OsO4	20816-12-0 413g T
5252	o-Terphenyl	C18H14	84-15-1 20g H
5253	o-Tolidine	C7H9N	119-93-7 5275g T
5257	o-Tolidine	C7H9N	95-53-4 15660g I, T
5266	Oxalic acid	C2H2O4.2H2O	6153-56-6 31809g H
3043	Oxalic acid sodium salt	C2Na2O4	62-76-0 19470g H
5269	Oxamide	C2H4N2O2	471-46-5 280g H
5274	Oxotremorine	C12H18N2O	70-22-4 5g T

ID	Chemical Name	Chemical Formula	Lot Number	Quantity	Unit
5285	o-Xylene	C8H10	95-47-6	13525ml	F, H, I
5287	Oxyphenbutazone	C19H20N2O3	7081-38-1	25g	I, H
5288	Oxytetracycline hydrochloride	C22H24N2O9	2058-46-0	35g	U
5293	Palladium	Pd	7440-05-3	31g	F, I
5295	Palladium (II) chloride	PdCl2	7647-10-1	3.5g	I
5299	Palmitic acid	C16H32O2	57-10-3	2751g	U
5301	p-Anisidine	C7H9NO	104-94-9	20270g	T
5307	Papaverine hydrochloride	C20H21NO4HCl	61-25-6	1841g	T
5328	Paraformaldehyde	(CH2O)n	30525-89-4	29060g	I, F
5332	Paraldehyde	C6H12O3	123-63-7	10450g	F
5339	Pararosaniline acetate	C19H17N3C2H4OH	6035-94-5	20g	U
5338	Pararosaniline chloride	C19H18ClN3	569-61-9	340g	H
5341	p-arsanilic acid	C6H8AsNO3	98-50-0	150g	U
5347	p-Benzoquinone	C6H4O2	106-51-4	2180g	I, T
5346	p-Benzoquinone dioxime	C6H6N2O2	105-11-3	80g	H
5352	p-Chloranil	C6Cl4O2	118-75-2	600g	I
5355	p-Chloromercuri phenylsulfonic acid	C6H4ClHgO3SNa	14110-97-5	1g	T
5358	p-Cresol	C7H8O	106-44-5	2690ml	C, T
5361	p-Cymene	C10H14	99-87-6	1250ml	I
5371	Pelargonic acid vanillylamide	C17H27NO3	2444-46-4	10g	I
5377	Penicillin	C16H18N2O4S	61-33-6	10g	H
5374	Penicillin G sodium salt	C16H17N2O4SNa	69-57-8	20g	U
5378	Pentachlorophenol	C6HCl5O	87-86-5	901g	T
5379	Pentaerythritol	C5H12O4	115-77-5	250g	U
5381	Pentafluoropropionic anhydride	C6F10O3	356-42-3	27ml	C
5382	pentafluoropropionic acid	C3HF5O2	422-64-0	20g	U
5383	Pentamethylbenzene	C11H16	700-12-9	200g	H
5384	Pentalal	C5H10O	110-62-3	2725ml	F, I
5386	Pentanoic acid	C5H10O2	109-52-4	13000ml	C
1449	Pentanol	C5H12O	71-41-0	19625ml	H

id	Chemical Name	Chemical Formula	Weight	Unit
5388	Penta-Sodium triphosphate	Na ₅ P ₃ O ₁₀	7758-29-4	350 g U
1446	Pentyl acetate	C ₇ H ₁₄ O ₂	628-63-7	26930 ml F
5391	Pentylene tetrazole	C ₆ H ₁₀ N ₄	54-95-5	100 g T
5402	Perchloric acid	HClO ₄	7601-90-3	11693 ml C, O
5411	Perillyl alcohol	C ₆ H ₁₆ O	18457-55-1	8 g I
5414	Periodic acid	H ₅ IO ₆	10450-60-9	2737.5 g C, O
6025	Permethrin	C ₂₁ H ₂₀ Cl ₂ O ₃	52645-53-1	2000.501 ml T
5461	Phenacetin	CH ₃ CONHC ₆ H ₄ OC ₂ H ₅	62-44-2	1850 g H
5463	Phenanthrene	C ₁₄ H ₁₀	85-01-8	4800 g I
5464	Phenazone	C ₁₁ H ₁₂ N ₂ O	60-80-0	2520 g H
5467	Phenobital	C ₁₂ H ₁₂ N ₂ O ₃	50-06-6	501 g T
5471	Phenobarbital sodium	C ₁₂ H ₁₁ N ₂ NaO ₃	57-30-7	410 g T
5494	Phenol	C ₆ H ₆ O	108-95-2	494903.3 g C, T
5484	Phenol red	C ₁₉ H ₁₄ O ₅ S	143-74-8	7860.78 g U
5492	Phenol red, sodium salt	C ₁₉ H ₁₃ NaO ₅ S	34487-61-1	100 ml U
5498	Phenolphthalein	C ₂₀ H ₁₄ O ₄	77-09-8	5153 g U
5503	Phenosafarine	C ₁₈ H ₁₅ ClN ₄	81-93-6	50 g N
5505	Phenothiazine	C ₁₂ H ₉ NS	92-84-2	10 g U
5506	Phenoxyacetic acid	C ₈ H ₈ O ₃	122-59-8	900 g I
5507	Phentolamine hydrochloride	C ₁₇ H ₁₉ O ₂ Cl	73-05-2	20 ml H
5508	Phenylcyclohexan	C ₆ H ₅ CH(CH ₂) ₄ CH ₂	827-52-17	90 ml U
5510	Phenyl acetate	C ₈ H ₈ O ₂	122-79-2	4400 ml H
5514	Phenyl benzoate	C ₁₃ H ₁₀ O ₂	93-99-2	1900 g U
5515	Phenyl disodiumorthophosphate	C ₆ H ₅ Na ₂ PO ₄ ·2H ₂ O	3279-54-7	530 g U
5516	Phenyl drazine hydrochloride	C ₆ H ₅ NHNH ₂ ·HCl	58-88-1	500 g H
5519	Phenyl isocyanate	C ₇ H ₅ NO	103-71-9	2050 g C, F, T
5521	Phenyl isothiocyanate	C ₇ H ₅ NS	103-72-0	20 ml F, H, I
5523	Phenyl salicylate	C ₁₃ H ₁₀ O ₃	118-55-8	1200 g U
5524	Phenylacetic acid	C ₈ H ₈ O ₂	103-82-2	5250 g U
5526	Phenylbutazone	C ₁₉ H ₂₀ N ₂ O ₂	50-33-9	25 g U

id	Chemical name	Cas number	Stock	Unit
5527	Phenylglyoxylic acid	611-73-4	50g	I
5529	Phenylhydrazine	100-63-0	5090ml	T
5531	Phenylhydrazine hydrochloride	59-88-1	3250g	I, T
5532	Phenylmercury acetate	62-38-4	250g	C, T
5533	Phenylmercury nitrate	8003-05-2	180g	T
5534	Phenylmethane sulfonyl fluoride	329-98-6	8.2g	C
5540	Phloroglucinol	108-73-6	1508g	I
5541	Phloroglucinol dihydrate	6099-90-7	15g	I
5543	Phloxin B	18472-87-2	286g	U
5546	Phorbol 12-myristate 13-acetate	16561-29-8	10g	T, I
5547	Phosphatase alkaline	9001-78-9	4g	U
5548	Phosphatase substrate	4264-83-9	10g	U
5558	Phosphoric acid	7664-38-2	178210ml	C
5561	Phosphorous acid	13598-36-2	8380ml	C
5563	Phosphorus pentachloride	10026-13-8	5300g	T
5564	Phosphorus trichloride	7719-12-2	2000ml	C
5566	Phosphorus(V) oxide	1314-56-3	15538g	C
5567	Phosphoryl chloride	10025-87-3	1000ml	C
5569	Phthalaldehyde	643-79-8	16g	I
5574	Phthalic acid	88-99-3	9150g	U
5574	Phthalic anhydride	85-44-9	9900g	I
5576	Phthalonitrile	91-15-6	1750g	T
5582	P-Hydroxyazobenzene	1689-82-3	20g	U
5585	Physostigmine salicylate	57-64-7	6g	T
5596	Picric acid	88-89-1	12845.5g	E, T
5597	Picrolic acid	550-74-3	1g	H
5600	Pilocarpine hydrochloride	54-71-7	10g	T
5601	Pilocarpine nitrate	148-72-1	80g	T
5604	Pinacanol iodide	605-91-4	2.1g	T
5606	Piperazine anhydrous	110-85-0	1000g	C

id	name	formula	mw	unit
5607	Piperazine hexahydrate	C ₄ H ₁₀ N ₂ ·6H ₂ O	142.63-2	500 g C
5608	Piperazine-1,4-bis(2-ethanesulfonic acid)	C ₈ H ₁₈ N ₂ O ₆ S ₂	5625-37.6	10 g U
5609	Piperidine	C ₅ H ₁₁ N	110-89.4	2385 g F, T
5613	Piperine	C ₁₇ H ₁₉ N ₃ O	94.62-2	10.5 g H
5614	Piperonal	C ₈ H ₆ O ₃	000120-57-0	80 g N
5615	Piperonylbutoxide	C ₁₉ H ₃₀ O ₅	51-03-6	500 ml T, F
5617	Piroxicam	C ₁₅ H ₁₃ N ₃ O ₄ S	36322-90-4	1 g T
5627	Platinum black	Pt	7440-06-4	25 g F, I
5628	Platinum(IV) oxide hydrate	PtO ₂ ·nH ₂ O	52785-06-5	12 g I, O
0297	P-Naphtholbenzein	C ₂₇ H ₂₀ O ₃	145-50-6	35 g U
5645	Podophyllotoxin	C ₂₂ H ₂₂ O ₈	518-28-5	1650 g T
2010	Poly(ethylene terephthalate)	(-OCH ₂ CH ₂ O ₂ CC ₆ H ₄ CO-)n	25038-59-9	250 g U
5693	Polyethylene glycol	H(CH ₂ CH ₂)nOH	25322-68-3	42103 ml U
5708	Polygalacturonic acid	(C ₆ H ₈ O ₆)n	25990-10-7	25 g U
1882	Polyoxethylene(4) lauryl ether	C ₁₂ H ₂₅ (OCH ₂ CH ₂) ₄ OH	9002-92-0	1800 ml I
5723	Polypropylene glycol	H[OCH(CH ₃)CH ₂]nOH	25322-69-4	15850 ml U
5670	Polystyrene latex	-[CH ₂ CH(C ₆ H ₅)]-n	9003-53-6	50 ml U
5759	Polyvinyl alcohol	-(CH ₂ CHOH)-n	9002-89-5	9019 g U
5748	Polyvinyl chloride	(CH ₂ -CHCl)n	9002-86-2	2570 g U
7618	Ponceau 2R	C ₁₈ H ₁₄ N ₂ Na ₂ O ₇ S ₂	3761-53-3	45 g T
5770	Ponceau S	C ₂₂ H ₁₂ N ₄ Na ₄ O ₁₃ S ₄	6226-79-5	1493 g I
5773	POPOP	C ₂₄ H ₁₆ N ₂ O ₂	1806-34-4	1096.4 g U
0281	Porpyl iodide	C ₃ H ₇ I	107-08-4	365 ml F, H
5783	Potassium	K	7440-09-7	500 g C, F
5786	Potassium acetate	C ₂ H ₃ KO ₂	127-08-2	21230 g U
5791	Potassium antimony(III) oxide tartrate hemihydrate	K(SbO)C ₄ H ₄ O ₆ ·0.5H ₂ O	16039-64-8	10575 g H
5801	Potassium benzoate	C ₆ H ₅ CO ₂ K	582-25-2	80 g N
5803	Potassium bromate	KBrO ₃	7758-01-2	8825 g O, T
5805	Potassium bromide	KBr	7758-02-3	43100 g I
5811	Potassium carbonate	K ₂ CO ₃	584-08-7	27325 g I

id	Chemical Name	Chemical Formula	Lot Number	Weight	Unit
5815	Potassium carbonate sesquihydrate	K ₂ CO ₃ ·1.5H ₂ O	6381-79-9	500 g	I
5817	Potassium chlorate	KClO ₃	3811-04-9	4659 g	I
5828	Potassium chloride	KCl	7447-40-7	125876.8 g	I
5829	Potassium chromate	K ₂ CrO ₄	7789-00-6	36475.5 g	T
5835	Potassium cyanate	KOCN	590-28-3	1740 g	H
5838	Potassium cyanide	KCN	151-50-8	12287 g	T
5846	Potassium dichromate	K ₂ Cr ₂ O ₇	7778-50-9	87280 g	T, E
5853	Potassium dihydrogen phosphate	KH ₂ PO ₄	7778-77-0	110160.3 g	N
5859	Potassium disulfate	K ₂ S ₂ O ₇	7790-62-7	810 g	U
5947	Potassium disulfite	K ₂ S ₂ O ₅	16731-55-8	29030 g	I
5980	Potassium ethyl xanthogenate	C ₃ H ₅ KOS ₂	140-89-6	100 g	H
5864	Potassium fluoride	KF	7789-23-3	2355 g	T
5863	Potassium fluoride Dihydrate	KF·2H ₂ O	13455-21-5	10 g	T
5867	Potassium hexachloroplatinate(IV)	K ₂ PtCl ₆	16921-30-5	1 g	T
5868	Potassium hexacyanoferrate(II) trihydrate	K ₄ Fe(CN) ₆ ·3H ₂ O	14459-95-1	17463 g	U
5872	Potassium hexacyanoferrate(III)	K ₃ Fe(CN) ₆	13746-66-2	20011 g	U
5876	Potassium hexahydroxoantimonate(V)	KSb(OH) ₆	12208-13-8	2300 g	H
5877	Potassium hydride	KH	7693-26-7	100 g	F, C
5880	Potassium hydrogen carbonate	KHCO ₃	298-14-6	23646.2 g	U
5881	Potassium hydrogen difluoride	KHF ₂	7789-29-0	3100 g	C, T
5892	Potassium hydrogen D-tartrate	C ₄ H ₅ KO ₆	57341-16-9	3000 g	U
5891	Potassium hydrogen L-tartrate	C ₄ H ₅ KO ₆	868-14-4	7250 g	U
5887	Potassium hydrogen phthalate	C ₈ H ₅ KO ₄	877-24-7	19554 g	U
5890	Potassium hydrogen sulfate	KHSO ₄	7646-93-7	18420 g	C
5901	Potassium hydroxide	KOH	1310-58-3	69530.5 g	C
5904	Potassium iodate	KIO ₃	7758-05-6	14569.6 g	H, O
5908	Potassium iodide	KI	7681-11-0	75086.1 g	I
5914	Potassium lauryl sulfate	C ₁₂ H ₂₅ KO ₄ S	4706-78-9	20 g	U
5927	Potassium nitrate	KNO ₃	7757-79-1	127415.2 g	O
5928	Potassium nitrite	KNO ₂	7758-09-0	8280 g	O

Page 70

id	Chemical Name	Chemical Formula	Quantity	Unit
6036	Propyl 4-hydroxybenzoate	C10H12O3	94-13-3	1630g U
6037	Propyl acetate	C5H10O2	109-60-4	250ml F
6039	Propyl benzoate	C10H12O2	2315-68-6	500ml U
6040	Propyl formate	C4H8O2	110-74-7	7500g U
6041	Propyl gallate	C10H12O5	121-79-9	1150g H
6042	Propylamine	C3H9N	107-10-8	50ml C, F, H
6044	Propylene carbonate	C4H6O3	108-32-7	6500ml U
0911	Propylthiouracil	C7H10N2OS	51-52-5	1382g H
6049	Protamine sulfate	-	9007-31-2	6g N
6050	Protease	-	9014-01-1	2.5g H
6053	Proteinase K	-	39450-01-6	453.4g H
6058	p-Sphingosine	C16H37NO2	123-78-4	10g U
6059	p-tert-Amylphenol	C11H16O	80-46-6	50g I, C
6061	p-Toluidine	C7H9N	106-49-0	1505g T
6062	p-Tolylacetic acid	C9H10O2	622-47-9	250ml U
6067	Puromycin dihydrochloride	C22H30Cl2N7O5	58-58-2	25g U
6069	p-Xylene	C8H10	106-42-3	6000ml H
6070	p-Xylenol blue	C23H22O5S	125-31-5	6g U
6073	Pyrene	C16H10	129-00-0	70g U
6074	Pyridine	C5H5N	110-86-1	35760ml F, H
6082	Pyridine-d5	C5D5N	7291-22-7	3419ml F, H
6083	Pyridinium chloride	C5H6ClN	628-13-7	50g U
6084	Pyridinium chlorochromate	C5H6ClCrNO3	26299-14-9	10g T
6085	Pyridoxal 5" phosphate	C8H13N2O5P.HCl	951-83-7	1.9g U
7938	Pyridoxal 5" phosphate monohydrate	C8H10NO6P.H2O	54-47-7	15g N
6086	Pyridoxal hydrochloride	C8H10ClNO3	65-22-5	24g H
6088	Pyridoxol (pyridoxine)	C8H11NO3	65-23-6	356.2g U
6089	Pyridoxol hydrochloride	C8H12ClNO3	58-56-0	626.5g U
6091	Pyrocatechol	C6H6O2	120-80-9	3630g H, I
6092	Pyrocatechol violet metal	C19H14O7S	115-41-3	16g U

id	name	cas number	unit	weight
6101	Pyrogallol	C6H6O3	87-66-1	4011g H
6099	Pyrogallol red metal	C19H14O9S	32638-88-3	5g U
1687	Pyromellitic acid	C10H6O8	89-05-4	2000g H
6102	Pyronin B	C21H27ClN2O.FeCl3	2150-48-3	65g U
6103	Pyronine G	C17H19ClN2O	92-32-0	40g U
6104	Pyrophosphoric acid	H4P2O7	2466-09-3	1800g C
6105	Pyrrole	C4H5N	109-97-7	600ml U
6107	Pyrrolidine	C4H9N	123-75-1	5500ml C, F
1408	Pyrrolidine-1-dithiocarboxylic acid, ammonium salt	C5H12N2S2	5108-96-3	708g I
6111	Pyruvic acid	C3H4O3	127-17-3	968ml C
6115	Pyruvic acid, sodium salt	C3H3NaO3	113-24-6	351g U
6119	Quanidine thiocyanate	CH3N3.CHNS	593-24-0	20g H
6121	Quary	SiO2	60676-86-0	1000g H
6123	Quercetin	C15H10O7.2H2O	6151-25-3	40g U
6124	Quinacrine dihydrochloride	C23H30ClN3O.2HCl	69-05-6	24g H
6125	Quinaldic acid	C10H7NO2	93-10-7	1.5g U
6126	Quinaldine	C10H9N	91-63-4	700ml H, I
6127	Quinaldine red	C21H23N2	117-92-0	2g U
0118	Quinalizarin	C14H8O6	81-61-8	66g N
6130	Quinhydrone	C12H10O4	106-34-3	2550g H
6134	Quinin anhydrous	C20H24N2O2	130-95-0	361g H
0015	Quinine hydrochloride dihydrate	C20H24N2O2.HCl.2H2O	6119-47-7	830g H
6136	Quinine sulfate dihydrate	C40H48N4O4.H2SO4.2H2O	6119-70-6	467g H
6144	Quinoline	C9H7N	91-22-5	34000ml H
6153	Raffinose pentahydrate	C18H32O16.5H2O	17629-30-0	110g U
6155	r-Decalactone	C10H18O	825-54-1	100g H
1409	Reinecke salt	C4H10CrN7S4	13573-16-5	950g U
6171	Resazurin	C12H6NO4Na	62758-13-8	45g N
6172	Reserpine	C33H40N2O9	50-55-5	24g T
6179	Resorcinol	C6H6O2	108-46-3	16454.5g H, I

id	Chemical Name	Chemical Formula	Weight	Unit
6175	Resorcinol dimethyl ether	C8H10O2	151-10-0	200g U
6181	r-Globulin	-	9007-83-4	5g U
6183	Rhodamine 123	C21H17ClN2O3	62669-7-9	3ml N
6184	Rhodamine B	C28H31ClN2O3	81-88-9	1376.2g H
6186	Rhodamine B isothiocyanate	C29H29N3O3S	36877-69-7	20.5g H
6187	Rhodium	Rh	7440-16-6	1600g F
6189	Rhodizonic acid, disodium salt	C6Na2O6	523-21-7	38g U
6194	Riboflavin	C17H20N4O6	83-88-5	1989.5g U
6191	Riboflavin 5-phosphate	C17H20N4NaO9P.2H2O	130-40-5	18g U
6198	Ribonuclease A	-	9001-99-4	2g N
6197	Ribonucleic acid	-	63231-63-0	484g U
6199	Ribose-5-phosphate disodium salt dihydrate	C5H9Na2O8P.2H2O	18265-46-8	1.5g U
6202	Rifampicine	C43H58N4O12	13292-46-1	4.5g H
6211	Rose bengal	C20H2Cl4I4Na2O5	632-69-9	64g N
6214	Rosolic acid	C19H14O3	603-45-2	25g U
6215	Rotenone	C23H22O6	83-79-4	100g U
6226	r-Terpinene	C10H16	99-85-4	180ml I
6227	Rubeanic acid	C2H4N2S2	79-40-3	31g U
6228	Rubidium chloride	RbCl	7791-11-9	40g U
6229	Ruthenium	Ru	7440-18-8	1g U
6231	Ruthenium red	C16H42N14O2Ru3.4H2O	11103-72-3	39.8g H
6233	Rutin trihydrate	C27H30O16.3H2O	153-18-4	747g U
6237	Saccharin sodium salt	C7H4NNaO3S	82385-42-0	410g H
6959	Safranine O	C20H19ClN4	477-73-6	1776g U
6254	Salicylaldehyde	C7H7NO2	94-67-7	311g U
6255	Salicylamide	C7H7NO2	65-45-2	250g H
6256	Salicylanilide	C13H11NO2	87-17-2	2225g I
6258	Salicylic acid	C7H6O3	69-72-7	33979g U
6265	Samarium oxide	Sm2O3	12060-58-1	70g R
6268	Saponin	-	8047-15-2	2495g I

Id	Drug Name	Form	Weight	Unit
6272	S-Benzylthiuronium chloride	C8H11ClN2S	538-28-3	2290g T
6275	S-Butyrylthiocholine iodide	C9H20INO5	1866-16-6	42.776g U
6276	Scandium oxide	Sc2O3	12060-08-1	1g U
6958	Scarlet R	C24H20N4O	85-83-6	150g H
6279	Scopolamine hydrobromide trihydrate	C17H21NO4.HBr.3H2O	114-49-8	23g T
6286	Sebacoyl dichloride	C10H16Cl2O2	111-19-3	5235ml C
6287	sec-Butylamine	C4H11N	13952-84-6	5250ml C, F, H
6288	sec-Octyl alcohol	C8H18	4128-31-8	800ml I
6302	Selenium	Se	7782-49-2	2669g T
6300	Selenium dioxide	SeO2	7446-08-4	185g H
6294	Selenous acid	H2SeO3	7783-00-8	2150g T
6304	Semicarbazide hydrochloride	CH6ClN3O	563-41-7	3665g I, T
6315	Sephadex CM C25	-	62886-59-3	500g N
6316	Sephadex DEAE A25	-	12069-80-2	500g N
6317	Sephadex G10	-	9050-68-4	250g N
6326	Sephadex G100	-	9050-94-6	1480g N
6336	Sephadex G25	-	9041-35-4	1550g N
6339	Sephadex G50	-	37224-29-6	2460g N
6323	Sephadex G75	-	9048-71-9	90g N
6347	Sephadex G75	-	37224-29-6	445g N
6352	Sephadex 4B	-	9012-36-6	1000ml N
6357	Serotonin creatinine sulfate	C14H21N5O6S	61-47-2	1.02g U
6370	Silane A 174	C10H20O5Si	2530-85-0	50ml U
6373	Silica	SiO2	112945-52-5	7000g N
6435	Silicic acid	SiO2.xH2O	1343-98-2	4320g U
6445	Silicon	Si	7440-21-3	4400g F
2188	Silicon carbide	SiC	409-21-2	3850g U
6372	Silicon tetrachloride	SiCl4	10026-04-07	2500ml I
6456	Silver acetate	C2H3AgO2	563-63-3	1582g U
6457	Silver bromide	AgBr	7785-23-1	80g U

6458	Silver carbonate	Ag2CO3	534-16-7	85g	I
6459	Silver chloride	AgCl	7783-90-6	70g	U
6460	Silver diethyldithiocarbamate	C5H10AgNS2C	1470-61-7	44g	I
6461	Silver iodate	AgIO3	7783-97-3	213g	O, I
6462	Silver iodide	AgI	7783-96-2	450g	U
6463	Silver nitrate	AgNO3	7761-88-8	8965.697 g	C
6465	Silver nitrate solution	AgNO3	7761-88-8	3200ml	I
6470	Silver oxide	Ag2O	20667-12-3	75g	I, O
6471	Silver perchlorate	AgClO4.2H2O	14242-05-8	140g	F, O
6472	Silver proteinate	-	9008-42-8	10g	T
6477	Silver sulfate	Ag2O4S	10294-26-5	1491g	I
6480	Silver sulfide	Ag2S	21548-73-2	275g	U
6497	Soda lime	NaOH.CaO/Ca(OH)2	8006-28-8	257200g	C
6771	Sodium	Na	7440-23-5	4103g	F, C
6501	Sodium 1-dodecanesulfonate	C12H25NaO3S	2386-53-0	610g	U
6504	Sodium 2-mercaptoethanesulfonate	C2H5NaO3S2	19767-45-4	100g	U
6508	Sodium acetate anhydrous	C2H3NaO2	127-09-3	54909g	N
6518	Sodium acetate trihydrate	C2H3NaO2.3H2O	6131-90-4	81922.5g	U
6525	Sodium amide	NaNH2	7782-92-5	2500g	C
6526	Sodium ammonium hydrogen phosphate tetrahydrate	NaNH4HPO4.4H2O	7583-13-3	1590g	U
6531	Sodium azide	NaN3	26628-22-8	14266.38g	T
6535	Sodium barbiturate	C4H3N2NaO3	4390-16-3	50g	U
6538	Sodium benzoate	C7H5NaO2	532-32-1	28661g	U
6541	Sodium bismuthate	BiNaO3	12232-99-4	7007008g	U
6544	Sodium borohydride	BH4Na	16940-66-2	1730g	F, T, C
6548	Sodium bromide	BrNa	7647-15-6	9700g	I
6550	Sodium cacodylate trihydrate	C2H6AsNaO3.3H2O	124-65-2	150g	T
6555	Sodium carbonate anhydrous	CNa2O3	497-19-8	176527g	H
6562	Sodium carbonate decahydrate	Na2CO3.10H2O	6132-02-1	10771g	H
6559	Sodium carbonate monohydrate	CNa2O3.H2O	5968-11-6	7800g	I

U	Chemical Name	Formula	Weight	Other
6567	Sodium chlorate	NaClO ₃	7775-09-9	9900 g O, H
6783	Sodium chloride	NaCl	7647-14-5	563920.1 g N
6584	Sodium chlorite	ClNaO ₂	7758-19-2	700 g F, H, T
6585	Sodium chloroacetate	C ₂ H ₂ ClNaO ₂	3926-62-3	1210 g T
6587	Sodium chromate anhydrous	Na ₂ CrO ₄	7775-11-3	2300 g T
6588	Sodium cyanate	CNNaO	917-61-3	500 g H
6589	Sodium cyanide	NaCN	143-33-9	6039.5 g T
2679	Sodium cyclamate	C ₆ H ₁₂ NNaO ₃ S	139-05-9	530 g U
6592	Sodium deoxycholate	C ₂₄ H ₃₉ NaO ₄	302-95-4	337.5 g H
6593	Sodium diatrizoate	C ₁₁ H ₈ I ₃ N ₂ NaO ₄	737-31-5	200 g U
6594	Sodium dichromate dihydrate	Cr ₂ Na ₂ O ₇ ·2H ₂ O	7789-12-0	26010 g T, E
2977	Sodium diethyldithiocarbamate trihydrate	C ₅ H ₁₀ NNa ₂ S ₂ ·3H ₂ O	20624-25-3	4090 g H
6628	Sodium dihydrogen citrate anhydrous	C ₆ H ₇ NaO ₇	18996-35-5	1580 g U
6604	Sodium dihydrogen phosphate anhydrous	NaH ₂ PO ₄	7558-80-7	15465.6 g U
6607	Sodium dihydrogen phosphate dihydrate	NaH ₂ PO ₄ ·2H ₂ O	13472-35-0	29690 g U
6610	Sodium dihydrogen phosphate monohydrate	H ₂ NaO ₄ P·H ₂ O	10049-21-5	32656.97 g U
6620	Sodium dithionite	Na ₂ S ₂ O ₄	7775-14-6	42064 g H
3204	Sodium dodecyl sulfate	C ₁₂ H ₂₅ NaO ₄ S	151-21-3	21904 g H, I
6634	Sodium ferrocyanide decahydrate	C ₆ FeN ₆ Na ₄ ·10H ₂ O	13601-19-9	1853 g N
6637	Sodium fluoride	Fna	7681-49-4	39621 g T
6641	Sodium fluoroborate	BF ₄ Na	13755-29-8	3000 g C
6642	Sodium formaldehyde sulfoxylate hydrate	CH ₃ NaO ₃ S.aq	149-44-0	1500 g I
6644	Sodium formate	HCO ₂ Na	141-53-7	4373 g U
6645	Sodium glycerophosphate hydrate	C ₃ H ₇ Na ₂ O ₆ P	55073-41-1	40 g U
6646	Sodium hexafluorosilicate	F ₆ Na ₂ Si	16893-85-9	50 g U
6764	Sodium hexametaphosphate	(NaPO ₃) ₁₂ ·13Na ₂ O	68915-31-1	10730 g I
6650	Sodium hexanitrocobaltate(III)	Co ₆ N ₆ Na ₃ O ₁₂	13600-98-1	1020 g H, O
6651	Sodium hydride	NaH	7646-69-7	1250 g F
6660	Sodium hydrogen carbonate	NaHCO ₃	144-55-8	123058.4 g U
6662	Sodium hydrogen sulfate anhydrous	HN ₂ O ₄ S	7681-38-1	3000 g C

id	chem name	cas number	weight	unit
6664	Sodium hydrogen sulfate monohydrate	10034-88-5	13400g	C
6667	Sodium hydrogen sulfide monohydrate	16721-80-5	1500g	F, C
6669	Sodium hydrogen sulfite solution	7631-90-5	38653.2ml	H, I
6673	Sodium hydrogen tartrate monohydrate	526-94-3	8400g	N
1530	Sodium hydrogenarsenate heptahydrate	10048-95-0	5494g	T
6687	Sodium hydroxide	1310-73-2	396424ml	C
2469	Sodium hypochlorite	7681-52-9	439960ml	C, H
6702	Sodium iodate	7681-55-2	889.5g	O
6705	Sodium iodide	7681-82-5	4815g	U
6707	Sodium L(+)-ascorbate	134-03-2	1420g	U
6714	Sodium L-glutamate monohydrate	6106-04-3	270g	U
6715	Sodium malonate	141-95-7	1330g	U
6530	Sodium metaarsenite	7784-46-5	6311g	T
6719	Sodium metaborate tetrahydrate	10555-76-7	480g	H
6722	Sodium metasilicate	6834-92-0	7000g	C, I
6724	Sodium metasilicate pentahydrate	10213-79-3	2935g	H
6726	Sodium methylate	124-41-4	275g	C, F
6728	Sodium molybdate dihydrate	10102-40-6	33022g	H
6733	Sodium monovanadate	13718-26-8	3100g	T
6736	Sodium nitrate	7631-99-4	64245g	H, I, O
6740	Sodium nitrite	7632-00-0	57903.41g	O, T
5121	Sodium nitroprusside dihydrate	13755-38-9	9718g	T
6754	Sodium oleate	143-19-1	300g	U
6755	Sodium orthovanadate	13721-39-6	340g	U
6756	Sodium perborate trihydrate	13517-20-9	4500g	H, I
6757	Sodium perchlorate monohydrate	7791-07-3	3650g	H, O
6720	Sodium periodate	7790-28-5	4206g	O
6761	Sodium peroxide	1313-60-6	2900g	C, O
6762	Sodium peroxydisulfate	7775-27-1	10000g	H, O
7405	Sodium phosphate tribasic dodecahydrate	10101-89-0	32110g	I

id	name	formula	weight	unit
6763	Sodium phosphinate monohydrate	NaH2PO2.H2O	10039-56-2	3218g U
6768	Sodium propionate	C3H5NaO2	137-40-6	450g H
6832	Sodium pyrosulfite	Na2S2O5	7681-57-4	20370g H
6773	Sodium salicylate	C7H5NaO3	54-21-7	9880g H
6776	Sodium selenate	Na2SeO4	13410-01-0	30g T
6777	Sodium selenite pentahydrate	Na2SeO3.5H2O	26970-82-1	193g T
6780	Sodium silicate	Na2SiO3	1344-09-8	12550g C
6785	Sodium stearate	C18H35NaO2	822-16-2	4150g U
6788	Sodium sulfate anhydrous	Na2SO4	7757-82-6	186732.5g U
6795	Sodium sulfate decahydrate	Na2O4S.10H2O	7727-73-3	2045g U
6805	Sodium sulfide hydrate	Na2S.H2O	1313-84-4	9860g C
6803	Sodium sulfite	Na2O3S	7757-83-7	558275.5g U
6811	Sodium tartrate dihydrate	C2H4Na2O6.2H2O	6106-24-1	400g N
4117	Sodium tetraphenyl borate	C24H20BNa	143-66-8	460g U
6812	Sodium thiocyanate	NaSCN	540-72-7	2900g H
6836	Sodium thioglycolate	C2H3NaO2S	367-51-1	700g H
6814	Sodium thiosulfate anhydrous	Na2S2O3	7772-98-7	4054g U
6825	Sodium thiosulfate pentahydrate	Na2S2O3.5H2O	10102-17-7	485219.1g U
6826	Sodium tungstate dihydrate	Na2WO4.2H2O	10213-10-2	14583g H
6499	Sodium-beta-glycero-phosphate	C3H7C6PNa2.5/6H2O	1555-56-2	240g U
6840	Solasodine	C27H43NO2	126-17-0	25g T
6851	Sorbic acid	C6H8O2	110-44-1	2440g I
6863	Sorbitane monolaurate	C18H34O6	1338-39-2	2000ml U
6864	Sorbitane monooleate	C24H44O6	1338-43-8	4000ml U
6860	Sorbitane monostearate	-	1338-41-6	6400g N
6859	Sorbitane trioleate	C60H108O8	26266-58-0	1000ml H
6857	Span 40	C22H42O6	26266-57-9	2000g U
6858	Span 65 Sorbitane tristearate	-	26658-19-5	2000g U
6872	Sphingomyelin	-	85187-10-6	100g U
6876	Squalane	C30H62	111-01-3	605ml I

id	name	formula	weight	unit
6954	Sudan black B	C29H24N6	4197-25-5	85g U
6955	Sudan II	C18H16N2O	3118-97-6	30g U
6956	Sudan III	C22H16N4O	85-86-9	530g U
6960	Sulfadiazine	C10H10N4O2S	68-35-9	1330g H
6961	Sulfadimethoxine	C12H14N4O4S	122-11-2	100g H
6965	Sulfadimidine	C12H14N4O2S	57-68-1	85g U
6962	Sulfaguanidine	C7H10N4O2S	57-67-0	100g I, H
6963	Sulfamerazine	C11H12N4O2S	127-79-7	200g I
6998	Sulfamethoxazole	C10H11N3O3S	723-46-6	74g H
6968	Sulfanilamide	C6H8N2O2S	63-74-1	4095g U
6251	Sulfanilic acid	C6H7NO3S	121-57-3	15714g I
6975	Sulfathiazol	C9H9N3O2S2	72-14-0	2000g U
6995	Sulfer dioxide solution	SO2	7782-99-2	21000ml C
7000	Sulfolane	C4H8O2S	126-33-0	285ml H
6978	Sulfonazo III	C22H12N4Na4O14S4	1738-02-9	23g U
6980	Sulfur	S	7704-34-9	9546g F, I
6981	Sulfuric acid	H2SO4	7664-93-9	1005253ml C
7001	Sulfuric acid fuming	H2SO4 (SO3)x	8014-95-7	17300ml C
6996	Sulfuryl chloride	Cl2O2S	7791-25-5	11500ml C
7007	Superoxide dismutase	-	9054-89-1	2g U
7014	Syringic acid	C9H10O5	530-57-4	5g U
7029	Tannic acid	C76H52O46	1401-55-4	6360.5g U
7030	Tantalum(V)oxide	Ta2O5	1314-61-0	75g U
7035	Tartrazine	C16H9H4Na3O9S	1934-21-0	273g U
7037	Taurocholic acid, sodium salt hydrate	C26H44NNaO7S.aq	145-42-6	80.1g I
7045	Tellurium	Te	13494-80-9	100g T
7044	Tellurium dioxide	TeO2	7446-07-3	150g U
7046	Tellurium tetrachloride	Cl4Te	10026-07-0	150g C
7053	Terbium	Tb	7440-27-9	8g U
7054	Terbium oxide	Tb4O7	12037-01-3	14g U

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Index	Chemical Name	Chemical Formula	Weight	Volume	Concentration
7116	Tetramethylammonium hydroxide solution	C4H13NO	2660 ml	75-59-2	C, F
7119	Tetramethylsilane	C4H12Si	10 ml	75-76-3	F
7120	Tetra-n-butylammonium hydroxide solution	C16H37NO	1735 ml	2052-49-5	F, T
7122	Tetra-n-butylammonium bromide	C16H36BrN	1970 g	1643-19-2	U
7123	Tetra-n-butylammonium hydrogen sulfate	C16H37NO4S	2250 g	32503-27-8	U
7124	Tetrapentylammonium bromide	C20H44BrN	50 g	866-97-7	I
5946	tetra-Potassium diphosphate	K4P2O7	10 g	7320-34-5	I
7126	Tetrapropylammonium bromide	C12H28BrN	225 g	1941-30-6	U
7128	Tetrasodium diphosphate decahydrate	Na4P2O7.10H2O	23430 g	13472-36-1	U
6769	Tetrasodium pyrophosphate anhydrous	Na4P2O7	800 g	7722-88-5	H
7131	Tetrazolium blue chloride	C40H32Cl2N8O2	102.9 g	1871-22-3	T
7136	Thallium	Tl	95 g	7440-28-0	T
7140	Thallium(I) acetate	C3H3O2Tl	26 g	563-63-8	T
7138	Thallium(I) chloride	TlCl	40 g	7791-12-0	T
7141	Thallium(I) iodide	TlI	75 g	7790-30-9	T
7142	Thallium(I) nitrate	NO3Tl	243 g	10102-45-1	T
7143	Thallium(I) sulphate	Tl2SO4	200 g	7446-18-6	T
7144	Thallium(III) chloride hydrate	TlCl3.xH2O	3100 g	13453-32-2	T
7139	Thallium(III) oxide	Tl2O3	380 g	1314-32-5	T
7147	Theophylline	C7H8N4O2	313 g	58-55-9	H
7169	Thioacetamide	C2H5NS	3285 g	62-55-5	T
7170	Thioacetic acid	C2H4OS	250 g	507-09-5	C, F
7171	Thiobenzoic acid	C7H6OS	2000 ml	98-91-9	I
7172	Thiocarbohydrazide	CH6N4S	50 g	2231-57-4	T
7173	Thiochrome decalzo	C12H14N4OS	3859 g	92-35-3	U
7180	Thioglycolic acid	C2H4O2S	6680 ml	68-11-1	T
7181	Thionine (acetate) (C.I. 52000)	C14H13N3O2S	95 g	78338-22-4	U
7184	Thionyl chloride	Cl2SO	1500 ml	7719-09-7	C
7185	Thiopentone sodium	C11H17N2O2SNa	8 g	71-73-8	T
7186	Thiophen	C4H4S	2450 ml	110-02-1	F, H

pi

id

id	name	formula	weight	volume	unit
7412	Triton X-100	-	101013-07-4	13934.98 ml	l
7414	Triton n-101	-	9016-45-9	2000 ml	U
7416	Triton X-114	-	9036-19-5	2000 ml	l
7417	Triton X-305	-	9002-93-1	1150 ml	l
7421	Tropaeolin O	C12H9N2NaO5S	547-57-9	23 g	N
7422	Tropaeoline OOO	C16H11N2NaO4S	523-44-4	100 g	N
7424	Trypan blue	C34H24N6Na4O14S4	72-57-1	220 g	H
7429	Trypsin	-	25095-019	100 ml	U
7431	Trypsin	-	9002-07-7	503.4 g	l
7435	Trypsinogen	-	9002-08-8	1 g	N
7436	Tryptamine	C10H12N2	61-54-1	10 g	N
7460	Tungsten standard solution	W	7440-33-7	3000 ml	l
7463	Tungsten(VI) oxide	WO3	1314-35-8	1340 g	H
7466	Tungstophosphoric acid hydrate	H3[P(W3O10)4].xH2O	12501-23-4	2768.2 g	U
7467	Tungstosilicic acid hydrate	H4[Si(W3O10)4].xH2O	12027-43-9	10 g	U
7468	Turpentine	-	8006-64-2	40500 ml	l
7481	Tween 20	C58H114O26	9005-64-5	4800 ml	U
7483	Tween 40	-	9005-66-7	4000 g	U
7475	Tween 60	-	9005-67-8	6000 g	U
7471	Tween 65	-	9005-71-4	4000 g	U
7477	Tween 80	-	9005-65-6	17358 ml	U
7485	Tween 85	-	9005-70-3	4000 ml	U
7486	Tyramine	C8H11NO	51-67-2	5 g	l
7488	Umbelliferone	C9H6O3	93-35-6	80 g	l
7490	Undecylenic acid	C11H20O2	112-38-9	3650 ml	l
7497	Uracil	C4H4N2O2	66-22-8	375 ml	U
7498	Uranyl acetate dihydrate	C4H6O6U2.2H2O	6159-44-0	95 g	T
7500	Uranyl nitrate hexahydrate	N2O8U.6H2O	13520-83-7	650 g	T
7509	Urea	CH4N2O	57-13-6	123043 g	U
7511	Urease	-	9002-13-5	70 g	N

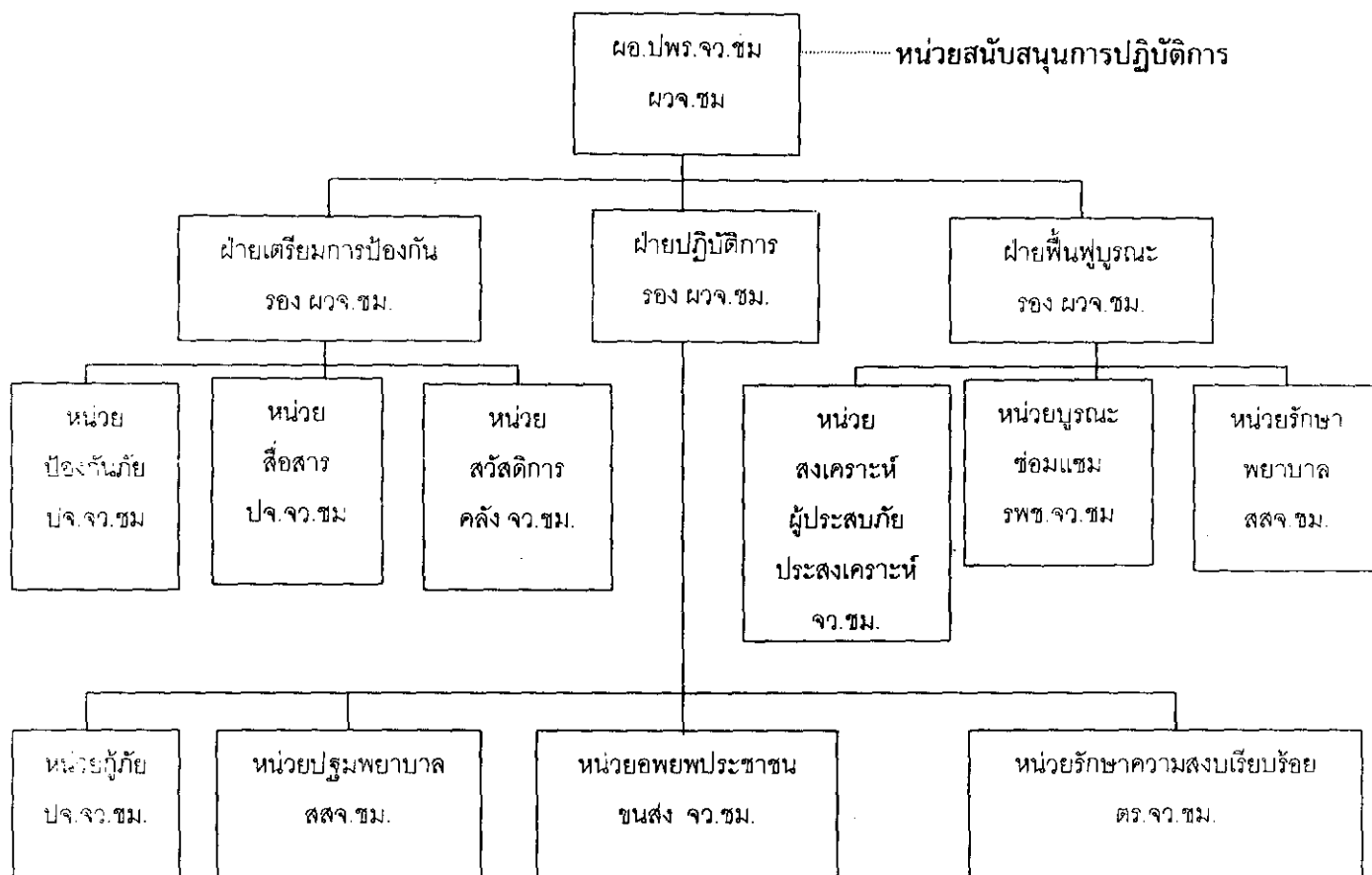
id	name	code	unit	weight
3343	Urethane	C3H7NO2	51-79-6	1080g T
7514	Uric acid	C5H4N4O3	69-93-2	1045g U
7515	Uridine	C9H12N2O6	58-96-8	1g U
7524	Vanadium	V	7440-62-2	97g U
7525	Vanadium(III) chloride	Cl3V	7718-98-1	225g H
7522	vanadium(IV) oxide sulfate	VOSO4.2H2O	12440-03-8	200g T
7526	Vanadium(IV) oxide sulfate pentahydrate	VOSO4.5H2O	12439-96-2	300g H, I
7529	Vanadium(V) oxide	V2O5	1314-62-1	2612g H
7530	Vanadyl acetylacetonate	OV(C5H7O2)2	3156-26-2	30g H
7531	Vanadyl trichloride	VOCI3	7727-18-6	50ml T
7533	Vanillic acid	C8H8O4	121-34-6	1005g H
7537	Vanillin	C8H8O3	121-33-5	3320g H
7539	Varlamine blue B	C13H12ClN3O	101-69-9	325g N
1878	Veratrole	C10H10O2	91-16-7	2640g H
7543	Victoria blue B	C33H32N3Cl	2580-56-5	25g U
7548	Vinyl acetate	C4H6O2	108-05-4	2900ml F
7553	Vitamin A acid	C20H28O2	302-79-4	5.01g T
7554	Vitamin A alcohol	C20H29OH	68-26-8	2.075g H, T
7154	Vitamin B1 hydrochloride	C12H17ClN4OS.HCl	67-03-8	6205g U
7557	Vitamin B12	C63H88CoN14O14P	68-19-9	103.755g U
4164	Vitamin C	C6H8O6	50-81-7	12554.2g U
7559	Vitamin D2	C28H44O	50-14-6	2016ml T
3195	Vitamin E acetate	C31H52O3	7695-91-2	1835g U
7561	Vitamin K1	C31H46O2	84-80-0	25g U
7562	Vitamin-A-palmitate	C36H60O2	79-81-2	25g H
7567	Walframtophosphure	H3(P(W3O10)4)	7732-15-5	50g T
7944	Woods metal		76093-98-6	4350g N
7586	Wool green S		3087-16-9	10g U
7588	Wrights stain		68988-92-1	564g U
7591	Xanthine	C5H4N4O2	69-89-6	100.6g U

id

ภาคผนวก 6

**หน้าที่และความรับผิดชอบของ
กองอำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัดเชียงใหม่**

หน้าที่และความรับผิดชอบของกองอำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัดเชียงใหม่



ผังการจัดองค์กรของกองอำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัดเชียงใหม่ (กอง.ปพร.จว.ชม.)

หมายเหตุ : ผวจ.ชม. - ผู้ว่าราชการจังหวัดเชียงใหม่

ปจ.จว.ชม. - ปลัดจังหวัดเชียงใหม่

สสจ.ชม. - สาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่

รพช.จว.ชม.- เรืองรัดพัฒนาชนบทจังหวัดเชียงใหม่

ตร.จว.ชม. - ตำรวจจังหวัดเชียงใหม่

1. หน้าที่ความรับผิดชอบของ กอง. ปพร. จว. ชม. มีดังต่อไปนี้

- กำหนดนโยบายเกี่ยวกับการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน จังหวัดเชียงใหม่
- อำนวยการสั่งการ ควบคุม แนะนำประสานงานในการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน จังหวัดเชียงใหม่
- วางแผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัดเชียงใหม่
- กำหนดวิธีการตรวจสอบ ติดตามประเมินผลตามแผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัดเชียงใหม่ รวมตลอดถึงการฝึกซ้อมตามแผน ฯ
- พิจารณาและกำหนดกิจการอื่นเกี่ยวกับการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน

2. หน้าที่ ผอ. ปพร. จว. ชม.

- วางแผน ควบคุม อำนวยการ สั่งการ แนะนำ ประสานงานในการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัดเชียงใหม่
- จัดหน่วยปฏิบัติงานต่าง ๆ แต่งตั้งพนักงานป้องกันภัยเพื่อดำเนินการป้องกันภัยภายในจังหวัดเชียงใหม่
- ประสานการปฏิบัติการทุกขั้นตอนกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและหน่วยทหารตำรวจ/หน่วยราชการ สังกัดส่วนกลางในพื้นที่ ในการดำเนินการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัดเชียงใหม่
- จัดให้มีเครื่องมือเครื่องใช้ อุปกรณ์ต่าง ๆ ยานพาหนะ ในการดำเนินการ ป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัดเชียงใหม่ ตามความจำเป็นเหมาะสม
- จัดตั้ง/ฝึกอบรม/ฝึกทบทวนสมาชิกอปพร. รวมตลอดถึง การจัดให้มีการฝึกซ้อมปฏิบัติตาม แผนป้องกันภัย ฝ่ายพลเรือนจังหวัดเชียงใหม่
- ดำเนินการอื่น ๆ ตามความจำเป็นในการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัดเชียงใหม่

3. ฝ่ายเตรียมการป้องกันภัย

- ติดตามสถานการณ์ รวบรวมข้อมูลข่าวสาร ประเมินสถานการณ์ภัยฝ่ายพลเรือนที่อาจเกิดขึ้นในท้องที่เพื่อแจ้งเตือนแก่ประชาชน/ส่วนราชการ/หน่วยงาน/องค์กรที่เกี่ยวข้อง
- จัดเตรียมเจ้าหน้าที่ เครื่องมือ เครื่องใช้ในการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน
- สรุปรายงานเหตุการณ์ รายงาน ผอ.ปพร. จว. ชม./ผอ.ปพร. ภาค/ผอ. ปพร. รจ. ทั้งนี้ฝ่ายเตรียมการป้องกันภัย แบ่งเป็น 3 หน่วย คือ

3.1 หน่วยป้องกันภัย มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- ติดตามสถานการณ์รวบรวมข้อมูลข่าวสาร ประเมินสถานการณ์ภัยฝ่ายพลเรือนที่อาจเกิดขึ้นในท้องที่เพื่อแจ้งแก่ประชาชน/ส่วนราชการ/หน่วยงาน/องค์กรที่เกี่ยวข้อง
- จัดเตรียมเจ้าหน้าที่ เครื่องมือ เครื่องใช้ ในการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน
- สรุปรายงานเหตุการณ์รายงาน ผอ.ปพร.จว.ชม./ผอ.ปพร.ภาค

3.2 หน่วยสื่อสาร มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- รับแจ้งข่าวสารและรับรายงานเหตุการณ์ภัยฝ่ายพลเรือน
- เป็นศูนย์การสื่อสารระหว่างบุคลากร /องค์กร / หน่วยงานการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน

3.3 หน่วยสวัสดิการ มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- จัดการด้านสวัสดิการต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการปฏิบัติงานของบุคลากร/องค์กร/หน่วยงานในการปฏิบัติตามแผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัดเชียงใหม่

4. ฝ่ายปฏิบัติการ มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- ดำเนินการระงับบรรเทา ภัย ตามแผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัดเชียงใหม่
- จัดการด้านการพยาบาลผู้ประสบภัย

- จัดการด้านการอพยพประชาชน/ส่วนราชการ ออกจากพื้นที่อันตราย
- จัดการด้านการรักษาความสงบเรียบร้อย การจราจร ในบริเวณพื้นที่เกิดเหตุการณั้ทั้งนี้ปฏิบัติการ แบ่งเป็น 4 หน่วย คือ

4.1 หน่วยกู้ภัย มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- ออกระงับ บรรเทา กู้ภัย ตามแผนกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัดเชียงใหม่ ในที่เกิดเหตุการณั้ให้ยุติลงโดยเร็วที่สุด โดยเน้นความปลอดภัยในชีวิตของประชาชน
- รายงานสถานการณ์ให้ ผอ.ปพร.จว.ชม. ทราบทุกกระยะ

4.2 หน่วยปฐมพยาบาล มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- จัดหน่วยปฐมพยาบาลออกปฏิบัติหน้าที่ตามแผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัดเชียงใหม่ร่วมกับหน่วยกู้ภัย
- จัดเตรียม จัดหาเครื่องมือ เครื่องใช้เวชภัณฑ์ ทำการรักษาผู้ประสบภัยทั้งในบริเวณที่เกิดเหตุการณั้โรงพยาบาล หรือสถานที่ปลอดภัยที่กำหนดไว้

4.3 หน่วยอพยพประชาชน/ส่วนราชการ มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- จัดการด้านการอพยพประชาชน ส่วนราชการออกจากบริเวณที่เกิดเหตุการณั้ พื้นที่อันตราย
- ขนย้ายผู้ประสบภัยโดยประสานการปฏิบัติร่วมกับหน่วยปฐมพยาบาล
- ขนย้ายทรัพย์สินของประชาชน ส่วนราชการออกจากสถานที่เกิดเหตุการณั้ พื้นที่อันตรายไปยังพื้นที่ที่ปลอดภัยที่กำหนดไว้

4.4 หน่วยรักษาความสงบเรียบร้อย มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- รักษาความสงบเรียบร้อยในบริเวณสถานที่เกิดเหตุการณั้
- จัดระเบียบการจราจร

5. ฝ่ายฟื้นฟูบูรณะ มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- ให้การสงเคราะห์ช่วยเหลือฟื้นฟูสภาพของประชาชนที่ประสบภัยให้กลับสู่สภาพปกติ
- บูรณะซ่อมแซมสิ่งก่อสร้าง สาธารณูปโภค เส้นทางคมนาคม ให้สามารถใช้การได้ในเบื้องต้นก่อน
- รื้อถอนหรือทำลายสิ่งปรักหักพัง ที่อาจจะก่อให้เกิดอันตรายแก่ชีวิตทรัพย์สินของประชาชน ส่วนราชการ
- ให้การรักษาพยาบาลผู้ประสบภัยต่อเนื่องจากหน่วยปฐมพยาบาลรวมถึงการจัดด้านการสาธารณสุขแก่ผู้ประสบภัย

ทั้งนี้ฝ่ายบูรณะฟื้นฟู แบ่งเป็น 3 หน่วย คือ

5.1 หน่วยสงเคราะห์ผู้ประสบภัย มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- ให้การสงเคราะห์ช่วยเหลือผู้ประสบภัย
 - สำรวจความเสียหาย และความต้องการด้านต่าง ๆ ของผู้ประสบภัย
- รายงาน ผอ.ปพร.จว.ชม.

5.2 หน่วยบูรณะซ่อมแซม มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- บูรณะซ่อมแซมสิ่งก่อสร้างสาธารณูปโภค เส้นทางคมนาคม ให้สามารถใช้การได้เบื้องต้นก่อน
- รื้อถอนทำลายสิ่งปรักหักพังที่อาจจะก่อให้เกิดอันตรายแก่ชีวิต และทรัพย์สินของประชาชน/ส่วนราชการ

5.3 หน่วยรักษาพยาบาล มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- จัดสถานที่รักษาพยาบาลให้มีความพร้อมทั้งบุคลากรและอุปกรณ์ทางการแพทย์รวมตลอดถึงการรักษาพยาบาลผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วย ที่จำเป็นต้องเข้ารับการรักษาพยาบาลต่อเนื่อง
- จัดระบบการสาธารณสุขในบริเวณพื้นที่รับการอพยพ

6. กองอำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนอำเภอ/กิ่งอำเภอ/ มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- ดำเนินการตามนโยบายเกี่ยวกับการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัดเชียงใหม่
- อำนวยการ/สั่งการ/ควบคุม/แนะนำ/ประสานงาน ในการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนในพื้นที่ อำเภอ/กิ่งอำเภอ/เทศบาลนครเชียงใหม่/ ที่รับผิดชอบ
- จัดทำแผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนเขตท้องที่อำเภอ/เทศบาลนครเชียงใหม่ที่รับผิดชอบให้สอดคล้องกับ แผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัดเชียงใหม่ ให้แล้วเสร็จภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ได้รับทราบแผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัดเชียงใหม่ และทำการปรับปรุงให้เป็นปัจจุบันทุกปี ตาม พ.ร.บ. ป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน พ.ศ. 2522 โดยให้สอดคล้องกับแผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัดเชียงใหม่
- จัดหน่วยปฏิบัติงาน แต่งตั้งพนักงานป้องกันภัย เพื่อดำเนินงานป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนเขตท้องที่อำเภอ/กิ่งอำเภอ/เทศบาลนครเชียงใหม่ ที่รับผิดชอบ
- ประสานการปฏิบัติทุกขั้นตอนในการดำเนินการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน เขตท้องที่อำเภอ กิ่งอำเภอเทศบาลเชียงใหม่ที่รับผิดชอบกับ กอ.ปพร.ข้างเคียงกอ.ปพร.จว.ชม.
- จัดให้มีเครื่องมือเครื่องใช้อุปกรณ์ยานพาหนะ อื่น ๆ ในการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนเขตท้องที่อำเภอ กิ่งอำเภอเทศบาลเชียงใหม่ที่รับผิดชอบตามความจำเป็นและเหมาะสม
- จัดตั้ง/ฝึกอบรม/ฝึกทบทวน สมาชิก อปพร.รวมตลอดถึงการจัดการให้มีการฝึกซ้อมแผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนเขตท้องที่อำเภอ/กิ่งอำเภอ/เทศบาลนครเชียงใหม่ที่รับผิดชอบเป็นประจำ
- ดำเนินการอื่น ๆ ตามความจำเป็นในการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนเขตท้องที่อำเภอ/กิ่งอำเภอ/เทศบาลนครเชียงใหม่ ที่รับผิดชอบ และตามที่ ผอ.ปพร.จว.ชม. สั่งการ

7. ฝ่ายสนับสนุนการปฏิบัติ มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- ให้ข้อมูล ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัดเชียงใหม่
- ให้ความร่วมมือสนับสนุน และประสานงานเกี่ยวกับการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัดเชียงใหม่ ในส่วนที่เกี่ยวข้องอย่างต่อเนื่อง

- ให้ความร่วมมือประสานงาน และสนับสนุนการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการป้องกันภัย
ฝ่ายพลเรือนจังหวัดเชียงใหม่ ของกอ. ปพร. จว.ชม./กอ.ปพร. อำเภอกิ่งอำเภอก,
เทศบาลนครเชียงใหม่

ภาคผนวก 7

เอกสารประกอบประชุมสัมมนา
เรื่อง

“การจัดการสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย
ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่”

วันที่ 3 กันยายน 2541 ณ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สรุปรายงานสถานการณ์สารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รศ.ดร.บัณฑิต ณ ลำพูน

สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

การศึกษาถึงสถานการณ์ของการมี การใช้ และการจัดการสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย รวมทั้งศึกษาถึงศักยภาพของบุคลากร เครื่องมือ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสารเคมี ดังนั้น ในการดำเนินงาน จึงต้องดำเนินการรวบรวมข้อมูลดังกล่าว ทั้งหมด เนื่องจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ยังไม่มี การดำเนินการรวบรวมเรื่องนี้มาก่อน ในการจัดเก็บข้อมูล ได้พิจารณาจากวัตถุประสงค์ของโครงการ และความต้องการข้อมูล จึงได้ออกแบบสำรวจข้อมูลจำนวน 4 แบบ คือ

1. แบบสำรวจข้อมูลสารเคมี และวัตถุอันตราย
2. แบบสำรวจข้อมูลของเสียอันตราย
3. แบบสำรวจอุปกรณ์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีวัตถุอันตรายและของเสียอันตราย
4. แบบสำรวจผู้มีประสบการณ์ทำงานเกี่ยวกับสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย

สำหรับการจัดเก็บข้อมูลสารเคมีและของเสียอันตราย คณะทำงานได้ทำการสำรวจสารเคมีทั้งหมด ในทุกหน่วยงานที่เป็นพื้นที่ศึกษา โดยไม่จำแนกกว่าเป็นสารอันตราย ทั้งนี้เพื่อให้ทราบสถานการณ์การมี การใช้ และการจัดการสารเคมี

ภายหลังการสำรวจ ผู้ประสานงานการจัดเก็บข้อมูลของแต่ละหน่วยงาน ซึ่งเป็นคณะทำงานจะทำการตรวจสอบเบื้องต้น และนำส่งผู้ตรวจสอบข้อมูลกลางทำการตรวจสอบอีกครั้งก่อนจะส่งให้แก่คณะทำงานจัดทำฐานข้อมูล

ผลการสำรวจข้อมูลสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย สรุปข้อมูลเชิงปริมาณได้ดังนี้

คณะ/สถาบัน	จำนวนรายการ สารเคมีและ วัตถุอันตราย	จำนวนรายการ ของเสีย อันตราย	รวมจำนวนราย การ
1. วิทยาศาสตร์	8,934	210	9,144
2. แพทยศาสตร์	2,610	150	2,760
3. เกษตรศาสตร์	2,241	160	2,401
4. วิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ	1,416	56	1,472
5. เกษศาสตร์	1,290	56	1,346
6. อุตสาหกรรมเกษตร	707	198	905
7. เทคนิคการแพทย์	796	7	803
8. ทันตแพทยศาสตร์	400	157	557
9. วิศวกรรมศาสตร์	491	45	536
10. พยาบาลศาสตร์	234	-	234
11. สัตวแพทยศาสตร์	5	1	6
รวม 11 หน่วยงาน	19,124	1,040	20,164

หมายเหตุ 1. จำนวนรายการสารเคมี วัตถุอันตรายและจำนวนรายการของเสียอันตรายในตารางเป็นจำนวนรายการนับจากแบบสำรวจจริงที่ได้รับ

- คณะแพทยศาสตร์ ดำเนินการสำรวจข้อมูลเฉพาะหน่วยงานที่มีการเรียน การสอน และการวิจัย เท่านั้น (ไม่รวมหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการบริการรักษาพยาบาล)
- คณะสัตวแพทยศาสตร์เพิ่งได้รับการจัดตั้ง

ปัญหาและอุปสรรค

เนื่องจากช่วงระยะเวลาสำรวจข้อมูลครั้งที่ 1 สั้น (19 มกราคม-20 กุมภาพันธ์ 2541) ทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ เช่น

- บุคลากรประจำห้องที่อยู่ในข่ายการสำรวจ มีภาระงานหลักอยู่มาก ทำให้ไม่สามารถให้ความร่วมมือในการกรอกข้อมูลได้เต็มที่ จึงต้องอาศัยนักศึกษาเป็นผู้ดำเนินงานสำรวจและกรอกข้อมูลหลักในบางหน่วยงาน
- ผู้กรอกแบบสำรวจส่วนหนึ่งเป็นนักศึกษาที่มีพื้นฐานความเข้าใจไม่มากพอในเรื่องของสารเคมี และวัตถุอันตราย เป็นผลให้การกรอกข้อมูลขาดความสมบูรณ์ในบางเรื่อง
- แต่ละคณะมีหน่วยงานย่อยภายในจำนวนมากที่จะต้องดำเนินงานสำรวจข้อมูล ทำให้ต้องใช้เวลาในการติดต่อประสานภายในค่อนข้างมาก ซึ่งบางหน่วยงานย่อยมีข้อจำกัดและเงื่อนไขพิเศษใน

การขออนุญาตเข้าไปในห้อง หรือในบางหน่วยงานทำให้การดำเนินงานสำรวจล่าช้าและบางห้องหรือบางหน่วยงานย่อยไม่สามารถเข้าไปสำรวจข้อมูลได้

4. ไม่ได้มีการกำหนดเวลาที่จะจัดเก็บข้อมูลในแต่ละช่วงไว้ล่วงหน้าทำให้การวางแผนการจัดเก็บข้อมูลไม่สามารถทำได้เหมาะสม การจัดเก็บข้อมูลในครั้งแรกจึงมีระยะเวลาที่ค่อนข้างกระชั้นชิด
5. แบบสำรวจมีรายละเอียดเฉพาะมาก บางรายการไม่สามารถดำเนินการโดยลำพังได้ในเวลาอันจำกัด เช่น การกรอกหมายเลข Chemical Abstracts Service Registry Number (CAS.NO.) หรือการจำแนกความเป็นอันตรายของสาร
6. จำนวนรายการสารเคมีและวัตถุอันตรายมีมากกว่าจำนวนที่คาดการณ์ไว้ ทำให้ไม่สามารถสรุปรายละเอียดที่สมบูรณ์ของข้อมูลตามแผนงานที่กำหนดไว้ได้
7. ผู้ตรวจสอบข้อมูลมีภาระงานหลักมาก ทำให้การตรวจสอบแก้ไขเพิ่มเติมข้อมูลให้สมบูรณ์ทำได้ค่อนข้างล่าช้า
8. การกรอกข้อมูลส่วนใหญ่เป็นการกรอกด้วยลายมือที่บางส่วนไม่ชัดเจน หรืออ่านยากทำให้ต้องใช้เวลาในการตรวจสอบมาก

แนวทางแก้ไขปัญหา

1. กำหนดช่วงระยะเวลาการสำรวจข้อมูลครั้งที่ 2, 3, 4 ที่แน่นอนไว้ล่วงหน้า เพื่อเป็นการ เตรียมตัวล่วงหน้าและเตรียมความพร้อมการดำเนินงาน
2. จัดทำฐานข้อมูลของการสำรวจข้อมูลครั้งที่ 1 ในระบบคอมพิวเตอร์ให้เรียบร้อยก่อน ทำการสำรวจครั้งที่ 2 เพื่อสะดวกในการสำรวจข้อมูล
3. ทุกหน่วยงานในเครือข่ายมีฐานข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ที่สมบูรณ์ และสามารถเพิ่มเติมข้อมูลในส่วนที่แสดงถึงความเคลื่อนไหวของสารเคมีและวัตถุอันตราย
4. ระหว่างที่การจัดทำฐานข้อมูลของการสำรวจครั้งที่ 1 ยังไม่เรียบร้อยคณะกรรมการกำหนดให้ทุกหน่วยงานจัดเก็บข้อมูลในรูปของสมุดบันทึก (Log book) ประจำห้องเพื่อบันทึก รายการและปริมาณสารเคมีและของเสียอันตรายเป็นข้อมูลสำหรับการสำรวจครั้งที่ 2

แผนการดำเนินงานต่อไป

การสำรวจข้อมูลเครื่องมือและอุปกรณ์ตามแบบฟอร์ม IUCRC03 คาดว่าจะดำเนินการเสร็จประมาณเดือนพฤษภาคม เช่นเดียวกับการสำรวจข้อมูลบุคลากรตามแบบฟอร์ม IUCRC04 และจะนำข้อมูลทั้งหมดจัดทำเป็นระบบฐานข้อมูลในคอมพิวเตอร์ต่อไปโดยโครงการย่อยที่ 5

นอกจากนี้เมื่อสรุปสถานการณ์ การมี การใช้ การจัดการสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตราย รวมทั้งข้อมูลเครื่องมือ อุปกรณ์ และบุคลากร ที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายเรียบร้อยแล้ว จะสามารถดำเนินการวิเคราะห์ศักยภาพของบุคลากร เครื่องมือและอุปกรณ์ภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้ต่อไปเพื่อประโยชน์ในการดำเนินงานของโครงการย่อยที่ 2 โครงการย่อยที่ 3 และโครงการย่อยที่ 4

ความปลอดภัยในการใช้สารเคมีและวัตถุอันตราย

ดร.ชัยยุทธ ชวลิตนิธิกุล

เชี่ยวชาญเฉพาะด้านความปลอดภัยในการทำงานกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม

ปัจจุบันได้มีการพัฒนาและผลิตสารเคมีชนิดต่างๆ ออกมาจนปัจจุบันมีสารเคมีทั้งหมดที่มีอยู่ถึง 5 - 7 ล้านสาร สารเคมีที่มีการจำหน่ายในประเทศไทย มีจำนวน 80,000 สาร และมีสารเคมีชนิดใหม่ที่เกิดขึ้นมาต่อปีมีจำนวน 1,000 สารต่อปี จากจำนวนสารเคมีทั้งหมดมีสารเคมีที่มีอันตราย 5,000 - 10,000 สาร และสารเคมีที่สามารถก่อมะเร็งได้มีจำนวน 150-200 สาร

การสัมผัสต่อสารเคมีต่างๆ เหล่านี้อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพได้เนื่องมาจากการสัมผัสต่อสารเคมีที่เป็นอันตรายเหล่านั้น

ปัจจัยที่นำไปสู่สภาวะที่เป็นอันตรายมีอยู่หลายประการ ดังนี้

1. การเข้าสู่ร่างกายอาจเข้าได้หลายทาง เช่น
 - ทางหายใจ เนื่องจากการสูดดมสารเคมีในท้องปฏิบัติการ
 - ทางการรับประทาน เช่น รับประทานอาหารโดยไม่ได้ล้างมือภายหลังการปฏิบัติงาน
 - ทางผิวหนัง เนื่องจากการปฏิบัติงานที่สัมผัสต่อถูกสารเคมี การถูกสารเคมีหก รด ใส่
2. ความเข้มข้นและลักษณะการสัมผัส หากความเข้มข้นน้อยก็จะก่อให้เกิดอันตรายน้อย นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับการเข้าสู่ร่างกาย หากสารเคมีเข้าสู่ร่างกายในส่วนของเนื้อเยื่ออ่อน เช่น เยื่อบุตา ย่อมเป็นอันตรายกว่าการถูกสารเคมีที่ผิวหนัง
3. ผลกระทบรวมของสารเคมีหลายชนิด เช่นสารเคมีบางชนิดสามารถผสมรวมกันได้ แต่บางชนิดผสมแล้วอาจเกิดการระเบิดได้
4. กลุ่มที่มีภูมิคุ้มกันไวเกินในการรับสาร

จากอันตรายดังกล่าวข้างต้น ถึงเวลาแล้วหรือยังที่จะต้องมีการทบทวนสถานะในปัจจุบัน ความปลอดภัยในการทำงานของบุคลากรในห้องปฏิบัติการต่างๆ เป็นอย่างไร ควรหรือไม่ที่จะเริ่มนโยบายทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย นำไปสู่การวางแผนและแนวทางการปฏิบัติ จะต้องมีการตรวจสอบและแก้ไข จนกระทั่งทบทวนการจัดการ ซึ่งจะนำไปสู่การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานแก่บุคลากรทุกท่าน

ขั้นตอนการทำ OHSMS

1. การทบทวนสถานะเริ่มต้น
2. นโยบายอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
3. การวางแผน

4. การนำไปใช้และการปฏิบัติ
5. การตรวจสอบและแก้ไข
6. การทบทวนการจัดการ

ปัจจุบันนี้ในภาคอุตสาหกรรมได้มีระบบมาตรฐานอุตสาหกรรม ISO 18000 ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลทางด้านระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน โดยมีแนวทางไปสู่ ISO 18000 ดังนี้

1. พัฒนานโยบายและโปรแกรมอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
2. วิธีการพิจารณาหรือ
3. กำหนดกลยุทธ์การฝึกอบรม
4. กำหนดการค้นหาอันตรายและกระบวนการประเมินสถานที่ทำงาน
5. พัฒนาและดำเนินการควบคุมความเสี่ยง
6. ส่งเสริม ดูแล และการปรับปรุงกลยุทธ์ต่าง ๆ

ความปลอดภัยในการใช้สารเคมี มีแนวคิดอยู่ 3 ประการ

1. มีข้อมูลและเข้าใจสารเคมีที่ใช้
2. มีนโยบายการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย
3. การมีส่วนร่วมของนายจ้างและลูกจ้าง

การจัดการสารเคมีประจำวัน : มาตรการควบคุม

1. สารเคมีอยู่ในภาชนะเหมาะสม ปิดฉลากด้วย MSDS
2. ให้ข้อมูล แนะนำ และสอนคนงาน
3. ให้ความร่วมมือในการปรับปรุงการควบคุม
4. จัดหาและดูแลการใช้และบำรุงอุปกรณ์ป้องกันภัย
5. พัฒนา ประเมินผลและฝึกซ้อมมาตรการฉุกเฉิน
6. ดูแลให้มีการเฝ้าระวังการสัมผัสสาร การเฝ้าระวังทางการแพทย์
7. วางแผนและดำเนินโครงการฝึกอบรม

การจัดการโครงการควบคุมสารเคมี

- การกำหนดนโยบาย และเป้าหมาย
- การจัดทำโครงการ
 1. ความร่วมมือในสถานที่ทำงาน
 2. บัญชีชื่อสารเคมี
 3. วิธีการจัดซื้อ
 4. ฝึกอบรม การระบุชื่อสาร การจำแนก และการปิดฉลาก
 5. การจัดการสารเคมี ประจำวัน รวมทั้งมาตรการควบคุม

วิธีดำเนินการในภาวะฉุกเฉินจากสารเคมี

- แผนฉุกเฉิน
- ทีมงานกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน
- การอพยพ
- การปฐมพยาบาล
- การผจญเพลิง
- ขั้นตอนการปฏิบัติเมื่อเกิดการหกและรั่ว

หลักการพื้นฐานของการป้องกัน

- การจัดการควบคุม

1. การบ่งชี้แสดง
2. ฉลากกำกับ
3. เอกสารข้อมูลความปลอดภัยของเคมีภัณฑ์
4. การจัดเก็บอย่างปลอดภัย
5. วิธีการขนถ่ายหรือถ่ายเทที่ปลอดภัย
6. การเคลื่อนย้ายและการใช้อย่างปลอดภัย
7. ความเป็นระเบียบเรียบร้อยและความสะอาด
8. การกักจัดตามปกติ
9. การตรวจติดตามอย่างต่อเนื่องในการได้รับสารเคมี
10. การเฝ้าระวังทางการแพทย์
11. การเก็บบันทึกข้อมูลต่าง ๆ
12. การฝึกอบรมและการให้ความรู้

หลักการ 4 ข้อในการควบคุม

1. การกักจัดหรือการทดแทน
2. ใช้ระยะห่างหรือสิ่งปิดกั้นระหว่างสารกับตัวคน
3. การระบายอากาศ
4. อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัย

การเกิดอัคคีภัยและการระเบิด

การเกิดอัคคีภัยจะเกิดขึ้นได้เมื่อมี 3 องค์ประกอบคือ

- เชื้อเพลิง
- ความร้อน
- ออกซิเจน

อันตรายต่อสุขภาพเกี่ยวเนื่องกับการสัมผัสสารเคมี

การเป็นพิษของสารเคมี ซึ่งมีอยู่หลายประการขึ้นอยู่กับชนิดของสารเคมีนั้น อาจจะมี อาการ ระคายเคือง การแพ้สารเคมี การขาดออกซิเจน การรบกวนระบบและการหมดสติ การเกิดพิษในร่างกาย มะเร็ง อันตรายต่อทารกในครรภ์มารดา มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมในคนรุ่นต่อไป ฝุ่นในปอด

สถานการณ์สารเคมีและวัตถุอันตรายในประเทศไทย

คุณเขเลน อารมย์ดี

ศูนย์เทคโนโลยีความปลอดภัย กรมโรงงานอุตสาหกรรม

ประเทศไทยมีการนำเข้า การใช้ การขนส่ง สารเคมีและวัตถุอันตรายมากขึ้นทุกปี และอุบัติเหตุที่เกิดจากสารเคมีและวัตถุอันตราย มีจำนวนเพิ่มขึ้นทุกวัน ทั้งทวีความรุนแรงและ บ่อยครั้งมากขึ้น ซึ่งมีหลายรูปแบบ เช่น ไฟไหม้ การระเบิด และการรั่วไหลของสารเคมี อันนำมาซึ่งความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สิน

ในปี 2533 ได้เกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีขึ้นถึง 5 ครั้ง ดังนี้

- 24 กันยายน 2533 รถบรรทุกก๊าซ แอล พี จี พลิกคว่ำ
- 13 ตุลาคม 2533 โรงงานผลิตและบรรจุก๊าซอะซีทิลีนระเบิด
- 31 ตุลาคม 2533 ก๊าซแอมโมเนียรั่วในโรงงานแช่แข็งสัตว์น้ำส่งออก
- 19 พฤศจิกายน 2533 โรงงานขนมหวานไฟไหม้ เนื่องจาก ก๊าซแอล พี จีรั่ว และก๊าซรั่วในโรงงานปิโตรเคมี

ในวันที่ 15 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2534 เกิดอุบัติเหตุจากรถบรรทุกพลิกคว่ำที่จังหวัดพังงา และวันที่ 2 มีนาคม พ.ศ. 2534 ไฟไหม้คลังเก็บสินค้าสารเคมีและวัตถุอันตรายหลังที่ 3 ของการทำเรือแห่งประเทศไทย มีสารเคมีรั่วไหลกว่า 15 ชนิด

19 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2535 เกิดเพลิงไหม้บริเวณคลังเก็บน้ำมันสำนักงานทางหลวงที่ 15 จังหวัดสงขลาและเกิดอุบัติเหตุ เรือบรรทุก วี ซี เอ็ม อับปาง ขณะที่มีการถ่ายจากถังเก็บ วี ซี เอ็ม จำนวน 400 ตัน เกิดการรั่วไหลจนหมด พบว่าผู้ป่วยเกิดอาการแพ้จำนวน 20 รายในช่วงวันที่ 21-24 กุมภาพันธ์ 2541

ในปี 2536 เกิดเพลิงไหม้ขึ้น 2 แห่ง โดยในวันที่ 10 พฤษภาคม 2536 เกิดเพลิงไหม้โรงงานเคเดอร์ อินดัสเตรียล จำกัด เกิดขึ้นบริเวณแผงคุมสวิตซ์ไฟฟ้าของอาคารเก็บหินเนอร์ ถึงก๊าซ และกล่องกระดาษ และวันที่ 7 พฤศจิกายน 2536 เกิดบริเวณเก็บสารเคมี พกสารละลายที่ใช้ผสมยางมะตอย

ปี 2539 เกิดเพลิงไหม้ที่บริษัท บางปู เคมีคัล จำกัด นิคมอุตสาหกรรมบางปู ซึ่งเป็นโรงงานผลิต Acrylic Resin เกิดการระเบิดของปฏิกิริยาเคมีในโรงงาน

วันที่ 4 มีนาคม 2540 เกิดการระเบิดจากท่อก๊าซแอมโมเนีย โรงงานโพธิ์เซียนฟู๊ด จำกัด มหาชน และ 29 เมษายน 2540 รถบรรทุกไนตริกพลิกคว่ำ ส่วนในปี 2541 มีอุบัติเหตุเกิดขึ้น 2 ครั้ง คือในวันที่ 27 พฤษภาคม 2541 รถบรรทุกโหลอื่น 2400 ลิตร พลิกคว่ำ และ 20 กรกฎาคม 2541 ท่อส่งก๊าซ ของบริษัทไทยพลาสติกและเคมีภัณฑ์ ระเบิด

สรุปปัญหาและสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ

1. การเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี เนื่องจากการใช้ การเก็บ และการขนส่งที่เพิ่มมากขึ้น
2. เกิดขึ้นเนื่องจากความผิดพลาดของผู้ปฏิบัติงาน ขาดความรู้ ความเข้าใจ การควบคุมและมาตรฐานความปลอดภัย ความบกพร่องของระบบและอุปกรณ์
3. แหล่งเกิดเหตุ เนื่องจากกระบวนการผลิต การเก็บและการขนส่ง

4. ความเสียหายที่เกิดขึ้นมีทั้งประชาชนบาดเจ็บ สูญเสียชีวิต ทรัพย์สินและสิ่งแวดล้อมได้รับความเสียหายจากอุบัติเหตุสารเคมีที่เกิดขึ้น

การวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางแก้ไข

ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการในเรื่องการตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน

1. การประสานงาน เนื่องจากมีหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน ซึ่งขาดการประสานงานร่วมกัน ทำในลักษณะต่างคนต่างทำ
2. กฎหมาย ระเบียบและข้อบังคับ เนื่องจากมีอยู่หลายฉบับที่เกี่ยวข้อง จึงทำให้เกิดความสับสนขาดความคล่องตัวในการทำงาน
3. งบประมาณ เนื่องจากต้องใช้งบประมาณจำนวนมาก ทั้งการจัดซื้อและการซ่อมแซมดูแลอุปกรณ์ รวมทั้งการสวัสดิการของบุคลากร จึงยังคงเป็นปัญหาสำคัญในการดำเนินงานอยู่
4. การฝึกซ้อม เนื่องจากขาดการฝึกซ้อมอย่างเป็นรูปธรรมและเป็นระบบ เมื่อเกิดเหตุอาจนำมาซึ่งความเสียหาย
5. การพัฒนาบุคลากร บุคลากรที่ทำหน้าที่ตอบโต้ภาวะฉุกเฉินยังขาดความรู้ความเข้าใจเรื่องเทคโนโลยี และความก้าวหน้าที่ทันสมัยมา
6. การสร้างจิตสำนึกให้แก่ประชาชน ประชาชนยังขาดความรู้ ภัยที่เกิดขึ้นและการปฏิบัติเมื่อเกิดภัย รวมทั้งการขาดจิตสำนึกในเรื่องความปลอดภัย และการเตรียมพร้อมรับภาวะฉุกเฉิน

แนวทางการแก้ไข

1. การประสานงาน

- 1.1 จัดให้มีการประสานงานอย่างเป็นระบบ โดยประเมินบทบาท หน้าที่ของหน่วยที่รับผิดชอบ รวมทั้งจัดให้มีระบบข้อมูลข่าวสารที่เชื่อมโยงกัน
- 1.2 จัดให้มีแผนปฏิบัติที่ชัดเจน โดยจัดทำเป็นระบบต่างๆ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง เช่น

- 1.) การอำนวยการ จะต้องมีการแต่งตั้งผู้สั่งการที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ เพื่อทำหน้าที่สั่งการในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉิน
- 2.) การควบคุมกำลัง ต้องมีการดำเนินงานและการบริหารจัดการอย่างเหมาะสม
- 3.) การติดต่อสื่อสาร ต้องมีระบบการติดต่อสื่อสารอย่างเป็นเอกภาพ ทั้งการสั่งการและข้อมูลที่จะนำมาใช้เพื่อการวินิจฉัยสั่งการ แจ้งภัย ระวังเหตุ
- 4.) การประสานงาน ต้องมีการประสานงานกันอย่างเป็นระบบ ทุกคนต้องทราบหน้าที่ในขณะที่เกิดเหตุฉุกเฉิน
- 5.) การจัดตั้งศูนย์อำนวยการร่วมเฉพาะกิจ ซึ่งจะต้องเกิดขึ้นเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
- 6.) การกำหนดเขตพื้นที่อันตราย ต้องมีการกำหนดจุดต่างๆ ให้ชัดเจน และมีให้ผู้ที่เกี่ยวข้องดังกล่าวเข้าไปในบริเวณดังกล่าว

2. กฎหมาย ระเบียบ และข้อบังคับ

ทุกหน่วยงานต้องทำการศึกษากฎหมาย ระเบียบ และข้อบังคับที่เกี่ยวข้องในความรับผิดชอบของหน่วยงานให้ทราบบทบาท ภารกิจ รวมทั้งปัญหา เพื่อแก้ไขให้เหมาะสม คล่องตัวและสอดคล้องกัน

3. งบประมาณ

ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกำหนดแผนการปฏิบัติงานที่สอดคล้องกัน และส่งเสริมการใช้อุปกรณ์ร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

4. การฝึกซ้อม

ต้องมีการฝึกซ้อมความพร้อมและวิธีปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ เพื่อการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ

5. การพัฒนาบุคลากร

บุคลากรที่ปฏิบัติงานต้องมีความรับผิดชอบและมีความรู้ในเรื่องการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินได้อย่างชัดเจน

6. การสร้างจิตสำนึกให้แก่ประชาชน

ให้ทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดทำการสร้างจิตสำนึกของประชาชนต่อสาธารณภัย และเตรียมพร้อมรับมือกับภาวะฉุกเฉิน

ข้อเสนอแนะ

1. รัฐบาลต้องให้ความสำคัญในเรื่องการจัดการสาธารณภัยและการตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน ร่วมทั้งการประสานความร่วมมือระหว่างหน่วยงานต่างๆ เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการบริหารจัดการ
2. การจัดทำแผนหลักเพียงแผนเดียว ซึ่งรัฐบาลต้องเน้นการปรับปรุงแผนต่างๆ ที่มีอยู่ให้เป็นแผนหลักเพียงแผนเดียว
3. ต้องกำหนดให้ทุกจังหวัดมีแผนการฝึกซ้อมเป็นประจำ เพื่อให้แผนการฝึกซ้อมเหมาะสมต่อสถานการณ์ในปัจจุบัน
4. รัฐบาลต้องกำหนดนโยบายอย่างต่อเนื่อง ทั้งการประสานงานร่วมกับต่างประเทศในการนำเอาความช่วยเหลือทางด้านข้อมูล เทคโนโลยี บุคลากร และงบประมาณในกรณีที่เกิดเหตุร้ายแรง
5. ด้านการให้ความรู้ ต้องสร้างความตระหนัก เตรียมพร้อมรับสถานการณ์ฉุกเฉิน
6. ทบวงมหาวิทยาลัยและกระทรวงศึกษาธิการควรกำหนดหลักสูตรเกี่ยวกับการจัดการด้านสาธารณภัย ในสถานศึกษา
7. สถาบันการศึกษาควรมีบทบาทในการขึ้นนำสังคม ชี้นำรัฐบาลเกี่ยวกับการจัดการอุบัติเหตุและสาธารณภัย

นโยบายการจัดการสาธารณภัย ของประเทศไทยในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8

แผนการปฏิบัติการด้านภัยจากโรงงานอุตสาหกรรม มีวัตถุประสงค์และเป้าหมายในการป้องกันและบรรเทาความสูญเสียที่เกิดขึ้น รวมทั้งพัฒนาขีดความสามารถขององค์กรต่างๆ โดยกำหนดแผนงานไว้ดังนี้

1. แผนงานพัฒนาระบบการเตือนภัย
2. แผนงานสร้างความตระหนักรู้และการมีส่วนร่วมของชุมชน
3. แผนงานพัฒนาระบบข้อมูลและการจัดทำแผนที่พื้นที่เสี่ยงภัย
4. แผนงานพัฒนาระบบการวางแผน
5. แผนงานเพิ่มประสิทธิภาพของหน่วยปฏิบัติการช่วยเหลือและฟื้นฟู

**โครงการประสานแผนการป้องกันอุบัติภัยจากโรงงานอุตสาหกรรม และการเตรียมพร้อมรับ
ภาวะฉุกเฉิน หรือ APELL (Awareness and Preparedness for Emergency at Local Level)**

ทางกรมโรงงานอุตสาหกรรมได้ตระหนักถึงอันตรายอันเกิดจากสารเคมีและวัตถุอันตรายจากโรงงานอุตสาหกรรม จึงได้เตรียมความพร้อมเพื่อรับมือกับภาวะฉุกเฉิน โดยได้จัดทำแผนฉุกเฉินของชุมชน เพื่อให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 และได้รับเกียรติจากองค์การสหประชาชาติให้เป็น National Focal Point ในโครงการประสานแผนการเตรียมพร้อมรับภาวะฉุกเฉินในระดับท้องถิ่น

กระบวนการ APELL ออกแบบมาเพื่อสร้างหรือเพิ่มความตระหนักให้แก่ชุมชนพร้อมรับภาวะฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้นในชุมชน รวมทั้งพัฒนาแผนงานการให้ความร่วมมือเพื่อตอบโต้อุบัติภัยของชุมชน นอกจากนี้ APELL ยังอธิบายถึงอุบัติภัยทั้งหมดที่เกิดขึ้นอันเกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมภายในชุมชน มีข้อมูลที่ครอบคลุมทั่วประเทศ ไม่มีลักษณะของแบบจำลองสามารถนำมาใช้งานได้จริง

จุดมุ่งหมายของกระบวนการ APELL

1. เพื่อให้สมาชิกภายในชุมชนตระหนักในเรื่องอันตรายที่อาจเกิดขึ้นภายในชุมชน มีมาตรการในการลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น
2. ทบทวน ปรับปรุง และจัดทำแผนการตอบโต้
3. เพิ่มความมีส่วนร่วมของชุมชน
4. เพื่อผสมผสานแผนฉุกเฉินของโรงงานอุตสาหกรรมเข้ากับแผนฉุกเฉินของชุมชนให้เป็นแผนฉบับเดียว
5. เพื่อให้สมาชิกภายในชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนา ทดสอบและนำมาใช้ในแผนตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน

ผู้มีส่วนร่วมในกระบวนการ APELL

- ระดับท้องถิ่นประกอบด้วย
 1. หน่วยราชการส่วนท้องถิ่น
 2. ผู้ประกอบกิจการอุตสาหกรรมในชุมชนตั้งแต่ผู้ประกอบการผู้จัดการพนักงานในบริษัททุกคนที่เกี่ยวข้อง
 3. ชุมชนในท้องถิ่นและกลุ่มบุคคล
- ระดับประเทศ
 1. หน่วยงานของรัฐบาล
 2. สมาคมอุตสาหกรรมเคมี
 3. องค์กรอิสระ
- ผู้มีส่วนร่วมอื่นๆ
 4. องค์กรรัฐบาลระหว่างประเทศ

5. สมาคม กลุ่มอุตสาหกรรมเคมี ระหว่างประเทศ
6. องค์การอิสระระหว่างประเทศ
7. องค์การรัฐบาลในระดับภูมิภาค

การประสานความรับผิดชอบ

1. ความรับผิดชอบของโรงงานอุตสาหกรรม
 - * ความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน
 - * การป้องกันอุบัติเหตุภายในโรงงาน
 - * แผนฉุกเฉินในโรงงาน
2. ความรับผิดชอบของระดับหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น
 - * ความปลอดภัยของประชาชน
 - * การสร้างความสนใจและตื่นตัวถึงอันตรายและการป้องกัน
 - * แผนฉุกเฉินในระดับชุมชน
3. การประสานความรับผิดชอบ
 - * มีระบบสื่อสารแจ้งเหตุ
 - * ประสานแผนฉุกเฉิน
 - * ร่วมกันแก้ไขปัญหา
 - * มีข่าวสารร่วมกันและมีการฝึกอบรม

ขั้นตอนการดำเนินงานตามกระบวนการ APELL

1. จัดทำคู่มือ เผยแพร่ประชาสัมพันธ์
2. ทำข้อตกลง ผู้มีส่วนร่วม ได้แก่หน่วยงานของรัฐ โรงงานอุตสาหกรรมและชุมชน
3. การจัดตั้งกลุ่มประสาน
4. จัดตั้งคณะกรรมการและอนุกรรมการที่รับผิดชอบโดยตรง
5. ทบทวนข้อคิดเห็นต่าง ๆ
6. วิเคราะห์การประเมินความเสี่ยง
7. การจัดทำแผน ร่าง การฝึกปฏิบัติทบทวนและสรุปให้ได้แผนที่สามารถนำมาใช้ได้
8. ให้ทุกคนยอมรับในแผน
9. ทดสอบแผน
10. ให้ความรู้แก่ชุมชน

การตอบโต้ภาวะฉุกเฉินในกระบวนการ APELL

1. กำหนดผู้มีส่วนร่วมในแผนตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน ต้องกำหนดบทบาทให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องอย่างชัดเจน และทรัพยากรที่มีอยู่
2. ประเมินอันตรายในส่วนที่อยู่ภายนอกโรงงาน ซึ่งอาจจะนำไปสู่อุบัติภัยอันตรายร้ายแรงได้
3. ทบทวนแผนที่มืออยู่ เพื่อให้เหมาะสมและโต้ตอบภาวะฉุกเฉิน

4. ตรวจสอบ แผนความร่วมมือที่อาจต้องทำการปรับปรุง เพื่อการประสานงานที่ดีและได้รับความร่วมมือจากทุกหน่วยอย่างดี
5. จัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่ตามความจำเป็น
6. ยกระดับและผสมผสานแผนที่มีอยู่ ต้องได้รับการตอบสนองต่อชุมชนทั้งหมด
7. จัดทำแผนหลักออกมาและเป็นที่ยอมรับ
8. ให้ความรู้และฝึกฝนผู้ที่ทำหน้าที่ตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน มีการสาธิตและปฏิบัติจริง
9. กำหนดแผน ทดสอบ วิเคราะห์และปรับปรุงแผนให้ทันสมัยอยู่เสมอ
10. ให้ความรู้แก่ชุมชน อธิบายแผนฉุกเฉินและกำหนดบทบาทของแต่ละส่วนให้ทราบ

การจัดการสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายในสถานศึกษา

รศ.ชุดิมา คูคุ้มสมุทร

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

มหาวิทยาลัยขอนแก่นมีห้องปฏิบัติการจำนวนมาก เมื่อได้มีการสำรวจว่าของเสียที่เกิดขึ้นจากห้องปฏิบัติการต่างๆ มีการกำจัดอย่างไร พบว่ามีการลำเลียงของเสียมาตามท่อน้ำทิ้งจากแต่ละห้องมารวมกัน และลงสู่พื้นดินจึงได้นำดินบริเวณดังกล่าวมาวิเคราะห์ พบว่ามีการตกค้างของโลหะหนักอยู่เป็นปริมาณมาก

ทางมหาวิทยาลัยขอนแก่นได้ตระหนักถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้น จึงได้ดำเนินการจัดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียของมหาวิทยาลัยขึ้น เมื่อปี พ.ศ. 2537 ด้วยวงเงิน 4.8 ล้านบาท

ระบบบำบัดน้ำเสียได้เริ่มโดยการปรับปรุงท่อน้ำทิ้ง โดยรวมน้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการทั้งหมดสู่ บ่อรวมน้ำเสีย ขนาด 32 คิวบิกเมตร ซึ่งภายในจะมีปั๊มขนาด 1 แรงม้าจำนวน 2 เครื่องเพื่อปัมน้ำเสียเข้าสู่ระบบการบำบัด

ภายในอาคารบำบัดน้ำเสีย มีพื้นที่ประมาณ 128 ตารางเมตร ซึ่งจะประกอบด้วยห้องปฏิบัติการประมาณ 15 ตารางเมตร โดยจะมีการทดสอบคุณภาพน้ำทั้งทางกายภาพและทางเคมีเบื้องต้น และใช้ในการเตรียมสารเคมีที่ใช้ในระบบด้วย ซึ่งตัวระบบบำบัดประกอบด้วย

1. ระบบบำบัดน้ำเสียเบื้องต้น

ใช้ในการบำบัดน้ำเสียจากห้องล้างอุปกรณ์ ซึ่งจะมีความเข้มข้นของสารเคมีน้อย โดยเริ่มจากนำน้ำเสียเข้าสู่ถังที่ทำด้วยไฟเบอร์กลาส ซึ่งมีมอเตอร์สำหรับกวนน้ำ และมี Probe สำหรับวัด pH เพื่อส่งคำสั่งไปยังปั๊มเพื่อดูดกรดหรือเบสมาปรับ pH ของน้ำให้มี $\text{pH} = 7$ จึงถ่ายตะกอนออกไปยังถังตกตะกอน ทิ้งไว้ประมาณ 1.5 ชั่วโมงจึงถ่ายน้ำส่วนใสออกนอกอาคาร ส่วนตะกอนที่เหลือจะถ่ายลงกระเบทราย น้ำใสที่ได้จากกระเบทราย จะถ่ายออกนอกอาคาร

2. การบำบัดน้ำเสียเข้มข้น

เป็นน้ำเสียที่เก็บรวบรวมจากหลอดหรือภาชนะที่ใช้ทดลองลงในถังที่ 1 โดยน้ำจะมีสภาพเป็นกรด ไม่มีโปรท และไซยาไนด์ กวนและปรับ pH ให้เท่ากับ 3 ปล่อยให้ตะกอนนอนก้นแล้วจึงถ่ายน้ำใสลงในถังถัดไปตาม gravity flow ในถังที่สองนี้ จะมีการปรับ pH ให้เท่ากับ 7 ปล่อยให้ตกตะกอน ส่วนที่เหลือถ่ายไปตกตะกอนในกระเบทราย ส่วนใสถ่ายลงในถังที่ 3 ต่อไป โดยในถังนี้จะปรับ pH ให้เท่ากับ 13 ส่วนใสจะถ่ายออกนอกอาคารน้ำเสียที่ได้จากการตกตะกอนของกระเบทรายจะไหลกลับไปยังบ่อรวมน้ำเสีย

3. กระเบทรายสำหรับกรองตะกอนและฝั้ตะกอน

กระเบทรายจะมีจำนวนทั้งสิ้น 4 กระเบ โดยกระเบแรกที่ได้รับตะกอนจากถังตกตะกอนของน้ำเสียเบื้องต้น น้ำที่กรองผ่านกระเบนี้จะระบายออกนอกอาคารเข้าสู่รางระบายน้ำฝนกระเบที่เหลือ จะรับตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียที่ปรับให้มี pH 3, 13 และ 7 ตามลำดับ น้ำที่กรองผ่านกระเบจะไหลไปรวมกับถังรวมน้ำเสีย ส่วนตะกอนที่เหลือจะถูกนำไปผสมกับปูนซีเมนต์ในอัตราส่วน ทราย:ปูนซีเมนต์ เท่ากับ 2:1 แล้วบรรจุในถุงพลาสติกขนาดบรรจุ 2 กิโลกรัม เมื่อแห้งสนิทแล้วเก็บในหลุมซีเมนต์

4. เตาเผาแบบหัวฉีด

เตาเผาที่มีอุณหภูมิสูงสุดประมาณ 800°C ใช้เผาของเสียพวกที่เป็นของเหลวและไม่มีฮาโลเจน

สำหรับตัวทำละลายอินทรีย์จะมีการรวบรวมแล้วกลั่นลำดับส่วนเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ ส่วนสารประกอบอินทรีย์ฮาโลเจน ยังเก็บไว้อยู่เพื่อรอเตาเผาขยะของเทศบาล

การจัดเก็บน้ำเสียจากห้องปฏิบัติการ

ในการทดลองกระบวนการวิชาใดที่ไม่มีการใช้โลหะหนัก สารอินทรีย์ ก็ไม่ได้เก็บ นักศึกษาสามารถเทลงในอ่างล้างอุปกรณ์ได้เลย เพราะน้ำจากอ่างจะเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียจาก

น้ำเสียจากแต่ละกระบวนการวิชาจะแยกออกเป็น กลุ่มของเสียอนินทรีย์ และของเสียอินทรีย์ โดยของอนินทรีย์จะทำการตกตะกอนในบีกเกอร์ขนาด 5 ลิตรก่อน โดยทำตามขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียเข้มข้น

1. หลักการจัดการของเสียที่เป็นสารละลายอนินทรีย์

การบำบัดจะเน้นการแยกเอาไอออนของโลหะหนักออกให้ได้มากที่สุด โดยจะทราบชนิดของสารเคมีมากที่สุด เนื่องจากมีการเก็บน้ำตามปฏิบัติการ ทำการวัด pH บันทึกช่วงขวด หากมีของแข็งบันทึกไว้ด้วย เมื่อของเสียมาถึงห้องปฏิบัติการ เจ้าหน้าที่จะปฏิบัติดังนี้

1. แยกขวดที่มีสารปรอทออก
2. แยกขวดที่มีโซเดียมไนไตรต์ใส่บีกเกอร์ ใส่แท่งแม่เหล็กวางบน Magnetic Stirrer ในตู้ควั่น เติม Sodium hypochlorite ปรับ pHให้อยู่ในช่วง 12-13 เพื่อตกตะกอน แล้วเทลงในกระเบทราย
3. แยกขวดที่มีโครเมตออก ทำเช่นเดียวกับข้อ 2 แต่เติม Iron Sulfate แทน Sodium hypochlorite และไม่จำเป็นต้องทำในตู้ควั่น
4. ขวดที่มีโลหะหนัก ต้องปรับpHเช่นกัน แล้วนำไปตกตะกอนในกระเบทราย หากมี ฟลูออไรด์ และฟอสเฟตให้ปรับpHด้วยแคลเซียมไฮดรอกไซด์

2. หลักการจัดการของเสียที่เป็นสารอินทรีย์

ส่วนมากจะหาทางนำกลับมาใช้ใหม่ หากทำไม่ได้จึงจะทำการเผาทิ้ง ในกรณีที่เป็นตัวทำละลายที่มีจุดเดือดต่างกันเพียงพอจะกลั่นลำดับส่วนเพื่อแยกเอาส่วนตัวทำละลายออกจากกัน

ส่วนของเสียอินทรีย์อื่น ๆ จะต้องทำการแยกเอาพวกที่มีองค์ประกอบของHalogenออก เก็บไว้เพื่อเผาทำลายด้วยเตาเผาแบบหัวฉีดที่มีอุณหภูมิสูงถึง 800 ° c และมี wet scrubber สำหรับดักควั่น น้ำที่ใช้ชะล้างควั่นจะไหลกลับสู่ถังรวมน้ำเสียเพื่อทำการบำบัดต่อไป ในกรณีที่ของเสียเป็นสารอินทรีย์ปนอยู่กับน้ำและแยกเป็น 2 ชั้น จะต้องแยกชั้นนำไปบำบัดตามวิธีบำบัดสารอินทรีย์ต่อไป

อุปสรรคและปัญหาในการทำงาน

1. บุคลากรบางท่านยังไม่เห็นความสำคัญและความจำเป็นที่จะต้องมีการจัดเก็บของเสียและไม่ยอมเข้าใจว่าของที่เคยทิ้ง เหตุใดจึงต้องเสียทั้งเวลา งบประมาณ และแรงงานในการเก็บมาบำบัดกันอีก
2. ยังขาดความร่วมมือจากบุคลากรบางส่วนในการจัดเก็บน้ำเสียจากห้องปฏิบัติการ บางคนก็ให้ความเอาใจใส่ดี แต่บางคนก็ไม่สนใจเก็บบ้างไม่เก็บบ้าง
3. มีงานวิจัยเพียงไม่กี่โครงการที่จัดส่งของเสียมาให้โรงบำบัดส่วนใหญ่ยังไม่ได้ทำ

แนวทางการแก้ไข

วิธีที่จะได้ผลดีที่สุดคือแก้ที่นโยบายของผู้บริหาร เพราะการเก็บและบำบัดของเสียเป็นงานที่เพิ่มเข้ามา คงไม่มีใครอยากทำถ้าผู้บริหารไม่ให้ความสำคัญ มหาวิทยาลัยควรเร่งหาแนวทางในการปลูกจิตสำนึกให้แก่บุคลากรในแง่ของความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมอย่ามองแต่ความผิดของโรงงาน อยากให้คิดว่ามหาวิทยาลัยเป็นโรงงานหนึ่งเช่นกัน โรงงานของเราต้องดีต้องสะอาดเสียก่อนจึงค่อยไปดูแลโรงงานอื่นๆ จึงจะได้รับการเชื่อถือ

การจัดการสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายในสถานศึกษา

ผศ. ดร.ชมภูศักดิ์ พูลเกษ

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

การดำเนินของมหาวิทยาลัยมหิดลได้จัดทำเป็นโครงการย่อยต่างๆ ถึง 11 โครงการดังนี้

โครงการที่ 1 การจัดทำฐานข้อมูลเพื่อติดตามความเคลื่อนไหวของวัตถุอันตรายที่ใช้อยู่ใน
มหาวิทยาลัยมหิดล ตั้งแต่เข้าจนกระทั่งออกไป

ตามหลักเกณฑ์ขององค์การสหประชาชาติได้จัดประเภทวัตถุอันตราย มีทั้งหมด 9 ประเภทดังนี้

1. วัตถุระเบิด
2. แก๊สต่างๆ
3. ของเหลวไวไฟ
4. ของแข็งไวไฟ
 - ของแข็งไวไฟ
 - ของแข็งที่ลุกไหม้ได้เอง
 - ของแข็งเมื่อเปียก ทำให้เกิดแก๊สไวไฟ
5. ตัวเติมออกซิเจน
6. วัตถุที่เป็นพิษและวัตถุที่ทำให้เกิดการติดต่อของเชื้อโรค
 - วัตถุมีพิษ
 - วัตถุที่เป็นอันตรายต่ออาหาร
 - วัตถุที่เป็นตัวการติดต่อของเชื้อโรค
7. สารกัมมันตรังสี
8. สารกัดกร่อน
9. สารอันตรายปลั๊กย่อย

แบบฟอร์มกรอกข้อมูลวัตถุอันตราย ได้ทำการพิจารณาคัดเลือกใช้หรือพัฒนาดัดแปลงมาตรฐาน
ของ EPA ประเทศสหรัฐอเมริกา หรือ International Registry of Potential Toxic Chemicals ประเทศ
เยอรมันนี โดยนำมาปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมกับสถานการณ์การจัดเก็บได้ในโครงการ

สร้างและพัฒนาฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์รวมทั้งออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลและ Software
program และได้ดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลทุกรายการและบันทึกข้อมูลที่ตรวจสอบแล้ว

โครงการที่ 2 การสำรวจการเกิดและการกำจัดของเสียอันตราย ภายในมหาวิทยาลัย อันเนื่องมาจาก
การปฏิบัติงานของหน่วยงานต่าง ๆ

1. ของเสียอันตรายที่เป็นของแข็ง

★ ทำการสำรวจเบื้องต้นโดยใช้แบบสอบถาม การเกิดและการจัดการของเสียอันตรายที่
เป็นของแข็ง

- ★ ประเมินการเกิดการจัดการของเสียอันตราย โดยการส่งบุคลากรเข้าไป สังเกตการณ์ ทำการเก็บข้อมูลที่ตัวแทนในการเกิดของเสียต่อเวลาที่กำหนด
- ★ ประเมินจากจำนวนผู้ใช้ เช่น นักวิจัย นักศึกษา จำนวนเตียงของผู้ป่วย และความถี่ของการใช้วัตถุอันตรายในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ

2. ของเสียอันตรายที่เป็นของเหลว

- ★ ทำการสำรวจเบื้องต้น โดยการใช้แบบสอบถาม เพื่อทราบอัตราการเกิดและวิธีการจัดการเบื้องต้น
- ★ ทำการเก็บตัวอย่างน้ำทั้งรวมก่อนหลังเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อตรวจสอบคุณภาพของน้ำ ซึ่งจะใช้วิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสียใน Standard Methods for Examination of Water and Wastewater

โครงการที่ 3 โปรแกรมการฝึกอบรม

หัวข้อในการฝึกอบรมมีดังนี้

1. คำนิยาม
2. ฉลาก
3. ข้อมูลความปลอดภัย
4. การบรรจุหีบห่อ การขนส่ง การเก็บรักษาและข้อควรระวังในการใช้วัตถุอันตรายเพื่อให้เกิดความปลอดภัย
5. บัตรรายการต่าง ๆ ที่ต้องกำกับวัตถุอันตราย
6. การเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุจากวัตถุอันตราย
7. วิเคราะห์สาเหตุการปฏิบัติงานในขณะที่เกิดอุบัติเหตุจากวัตถุอันตราย
8. พิษวิทยาและผลกระทบจากการสัมผัสวัตถุอันตราย
9. การจัดการและการกำจัดกากวัตถุอันตรายแต่ละประเภท

โครงการที่ 4 การศึกษารูปแบบการป้องกันและแก้ไขปัญหาของเสียจากสิ่งแวดล้อมและวัตถุอันตราย ภายในมหาวิทยาลัยมหิดล

- | | |
|--------------|--|
| ขั้นตอนที่ 1 | นำข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากโครงการนี้มาประมวลสภาพ และความรุนแรงของปัญหาแต่ละด้าน |
| ขั้นตอนที่ 2 | ตั้งกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแต่ละด้าน จัดทำแนวทางการป้องกันและแก้ไข |
| ขั้นตอนที่ 3 | เสนอรูปแบบต่อที่ประชุมผู้เกี่ยวข้องทั้งหมดของมหาวิทยาลัย เพื่อให้ข้อเสนอแนะ |
| ขั้นตอนที่ 4 | จัดทำรูปแบบที่เป็นรูปธรรมในการป้องกันและแก้ไขปัญหา เพื่อให้แต่ละหน่วยงานในมหาวิทยาลัยใช้ดำเนินการต่อไป |

โครงการที่ 5 การสำรวจ และพัฒนาฐานข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุอันตราย ภายในมหาวิทยาลัย การเก็บรักษา การใช้การกำจัด

โครงการที่ 6 นโยบายของมหาวิทยาลัยในการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม วัดถุอันตราย

- ★ ให้มีนโยบายของมหาวิทยาลัยที่ถือปฏิบัติได้ และปรับปรุงได้ตามสถานการณ์ที่คาดว่าจะดีขึ้นเรื่อยๆ
- ★ โครงสร้างทางการบริหารที่เอื้ออำนวยต่อการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม วัดถุอันตรายให้ได้ผลดี

โครงการที่ 7 การปรับปรุงการบริการข้อมูลทางด้านวัดถุอันตรายและการเพิ่มมาตรการป้องกันอุบัติเหตุ

โครงการที่ 8 การสำรวจและพัฒนาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับบุคลากรผู้เชี่ยวชาญภายในมหาวิทยาลัย

โครงการที่ 9 สำรวจและพัฒนาฐานข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องมือ อุปกรณ์ภายในมหาวิทยาลัย

โครงการที่ 10 ศูนย์วิจัยร่วมอุตสาหกรรม-มหาวิทยาลัย

โครงการที่ 11 Emergency and Medical Response Team

- ★ เพื่อให้หน่วยงานที่ตอบสนองเหตุฉุกเฉินที่ปฏิบัติงานได้ดี เพื่อลดอัตราความบาดเจ็บ ความเสียหายต่อทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อมและความตาย
- ★ ให้บุคลากรทุกคนมีความเข้าใจและสามารถปฏิบัติตนได้ถูกต้องในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉิน ทั้งนี้รวมถึงผู้ที่ไม่ต้องปฏิบัติหน้าที่ในหน่วยตอบสนองด้วย
- ★ ให้มีการร่วมมือกับองค์กรอื่นๆ เช่น สถานีดับเพลิง หน่วยบรรเทาสาธารณภัย โรงพยาบาล และอื่นๆ เพื่อการฝึกภาคสนามและในกรณีที่มีเหตุการณ์เกิดขึ้นจริง

การจัดการสารเคมี วัตถุอันตรายและของเสียอันตรายในสถานศึกษา

ผศ.ดร.มงคล ราชะนาคร

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้มีการดำเนินการตามโครงการ IUCRC โดยมีการดำเนินการในโครงการย่อยต่าง ๆ 5 โครงการและได้ดำเนินการแล้วดังนี้

โครงการย่อยที่ 1 การสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับการมีการใช้ การจัดการวัตถุอันตรายและของเสียอันตราย ภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โครงการย่อยที่ 2 การจัดตั้งหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉิน

โครงการย่อยที่ 3 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมพัฒนาความพร้อม ในการจัดการวัตถุอันตรายและของเสียอันตราย และการกู้ภัยที่เกิดจากวัตถุอันตราย

โครงการย่อยที่ 4 การสร้างเครือข่ายความร่วมมือมหาวิทยาลัย-อุตสาหกรรม ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและวัตถุอันตราย

โครงการย่อยที่ 5 การจัดทำฐานข้อมูล

จากการสำรวจสารเคมีในเบื้องต้นจนกระทั่งถึงมกราคม 2541 พบว่าจำนวนทั้งหมด 17,604 รายการ คณะที่มีจำนวนสารเคมีมากที่สุดได้แก่ คณะวิทยาศาสตร์ 8,500 รายการ ถัดมาเป็นคณะแพทยศาสตร์ มีจำนวน 2,533 รายการ และลำดับที่สาม คือ คณะเกษตรศาสตร์ มีจำนวน 2,070 รายการ ส่วนของเสียทั้งหมดมีจำนวน 1,152 รายการ ซึ่งอาจจะไม่ตรงกับการรายงานของหัวหน้าโครงการเนื่องจากเป็นข้อมูลที่ยังไม่ได้ตรวจสอบแก้ไขข้อมูลที่มีซ้ำกัน จากการสำรวจของคณะทำงาน ได้ให้แต่ละคณะกรอกข้อมูลของเสียอันตราย โดยระบุวิธีการจัดการของเสียที่ได้จากการใช้งานแล้วตามสภาพความเป็นจริงคือให้ระบุอักษรย่อต่อไปนี้

W	Waste for Collection
D	Dilute
R	Reuse
N	Neutralize
P	Purification
O	Others

การจัดการของเสียในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปัจจุบันได้มีการกลั่นปรอทภายใต้ Vacuum เพื่อให้บริสุทธิ์ก่อนจะกำจัด นอกจากนี้ได้มีการทำให้Waste บริสุทธิ์ขึ้น แต่ยังมีอุปสรรคทางด้านงบประมาณ บุคลากรซึ่งปัจจุบันทางคณะวิทยาศาสตร์มีนักศึกษาระดับปีที่ 1 กว่า 6,000 คน ที่ลงกระบวนการในคณะวิทยาศาสตร์ Waste ที่เกิดขึ้นมีปริมาณมากมาย

นอกจากนี้ยังมี Waste ในกลุ่ม O (others) ซึ่งไม่เข้าข่ายของเสียอื่น ๆ ซึ่งไม่จัดอยู่ในกลุ่มใด ใน ส่วนของโรงพยาบาลมหาราช นครเชียงใหม่ได้จัดให้มีเตาเผาขยะติดเชื้อ

จากการสำรวจที่ผ่านมาแต่ละคณะมีปริมาณสารเคมีและวัตถุอันตราย สามารถยกตัวอย่างได้ดังนี้

1.	คณะพยาบาลศาสตร์	Isopropyl alcohol	400 Liter
		Ethyl alcohol	40 Liter
		1,4-dichlorobenzene	350 gm.
2.	คณะเทคนิคการแพทย์	Sodium Chloride	4.5 Kg.
		Ethyl alcohol	4.2 Liter
		Sodium Hypochlorite	16 Liter
3.	คณะวิทยาศาสตร์		
		-ภาควิชาธรณีวิทยา	
		Hydrochloric acid	65 Liter
		Sulfuric acid	34 Liter
		Chloroform	24.5 Liter
	-ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม	Deromite	400 Kg.
		Perchloric acid	
	-ภาควิชาเคมี	Chloroform	340 Liter
		di ethylether	200 Liter
		Petroleum ether	100 Liter
4.	คณะแพทยศาสตร์	Formaldehyde	1,000 Liter
		ethanol	500 Liter

จากผลการสำรวจสารเคมีทั้งหมด มหาวิทยาลัยควรจะตระหนักถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้แล้วและ ควรจะดำเนินการอย่างหนึ่งอย่างใดในการจัดการสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตรายเพื่อป้องกันไม่ ให้เกิดปัญหาต่างๆตามมาในภายหลัง

การจัดตั้งหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉินด้านการจัดการสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผศ.ดร.นพ.พงษ์รักษ์ ศรีบัณฑิตมงคล

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

การจัดตั้งหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉินของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ควรจัดตั้งในรูปแบบคณะกรรมการ

- อธิการบดีเป็นประธาน
- รองอธิการบดีฝ่ายสวัสดิการเป็นรองประธาน
- กรรมการประกอบด้วย
 - คณบดี คณะแพทยศาสตร์
 - คณบดี คณะพยาบาลศาสตร์
 - คณบดี คณะวิทยาศาสตร์
 - คณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์
 - ผู้อำนวยการโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่
- ประธานอนุกรรมการ 3 ฝ่าย
 - ฝ่ายปฏิบัติการช่วยเหลือฉุกเฉิน
 - ฝ่ายรักษาพยาบาล
 - ฝ่ายป้องกันประเมินความเสี่ยง

โดยคณะกรรมการอำนวยการทั้งคณะ กำหนดนโยบาย ทำความเข้าใจและประสานงานให้
อนุกรรมการทั้ง 3 ฝ่ายดำเนินการฝึกซ้อมตามขั้นตอนอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง รวมทั้งการล่ำเลียง อพยพผู้ได้รับบาดเจ็บ กับทีมพยาบาล

จากที่ประชุมได้มีการแสดงความคิดเห็นพอสรุปได้ว่า หัวหน้าภาควิชาที่เกี่ยวข้องเช่น ภาควิชาเคมี
คณะวิทยาศาสตร์ ควรจะได้มีส่วนร่วมเป็นคณะกรรมการด้วย และนอกจากคณบดีดังที่ได้เสนอข้างต้น ควร
จะให้คณบดีทุกคณะที่เหลือ ร่วมเป็นกรรมการในการดำเนินงานดังกล่าวด้วย หากเกิดเหตุภายในคณะ จะ
สามารถดำเนินการได้ทันทีและรวดเร็ว

นอกจากคณะกรรมการดังกล่าวแล้ว หน่วยช่วยเหลือฉุกเฉินจะต้องมีความรู้ ความสามารถ เป็น
พิเศษ ใช้เวลาในการฝึกฝน การใช้อุปกรณ์ และความสำคัญของการสื่อสาร ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญที่สามารถ
กำหนด Zone ต่างๆ หน่วยพยาบาลจะต้องมีความรู้เรื่องของปฐมพยาบาลผู้ที่ได้รับอันตรายจากอุบัติเหตุ
ของสารเคมีและวัตถุอันตราย

ควรมีการให้ความรู้แก่ประชาชนภายนอกมหาวิทยาลัย เพื่อให้ทราบว่าหากเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน
ควรปฏิบัติอย่างไร จะแจ้งให้ผู้ใดทราบ ควรจะปฏิบัติอย่างไรเพื่อให้พ้นอันตรายจากสารเคมีและวัตถุ
อันตรายดังกล่าว

ได้มีการพูดถึงทีมงานด้านหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉิน ที่ Long Beach University ที่มีทีมงานด้านนี้โดย
เฉพาะ มีอำนาจในการตรวจสอบห้องปฏิบัติการต่างๆ ในมหาวิทยาลัย มิใช่ทำหน้าที่ในการกู้ภัยแต่เพียง

อย่างเดียว ซึ่งทางมหาวิทยาลัยควรมีสวัสดิการให้ผู้ปฏิบัติหน้าที่ดังกล่าวด้วย รวมทั้งการทำคู่มือให้ความรู้เพื่อเป็นประโยชน์ต่อไป

ในการฝึกอบรม การวางแผนการดำเนินงาน การเตรียมบุคลากรและการจัดตั้งหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉิน ทุกคนในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จะต้องมีส่วนร่วมในการดำเนินการดังกล่าวด้วย เพื่อให้เกิดการประสานงานที่ดีระหว่างหน่วยงาน

ภาคผนวก 8

เอกสารประกอบการฝึกอบรม

เรื่อง

"การจัดการกรณีเกิดอุบัติเหตุจากการใช้สารเคมีและวัตถุอันตราย
ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่"

วันที่ 2-3 สิงหาคม 2542 ณ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ความรู้เบื้องต้น การจัดเก็บและการใช้สารเคมี วัตถุอันตราย

ผศ.ดร.มงคล รายนาค

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารเคมี

ในส่วนของความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารเคมีนั้น จะพบว่าสารเคมีมีบทบาทต่อชีวิตประจำวันนับตั้งแต่ตื่นนอนจนกระทั่งเข้านอน แต่มักจะมีการมองข้ามว่าสารเคมีมีอันตรายและมีความประมาทในการจัดเก็บ ซึ่งก่อให้เกิดอันตราย เช่น การจัดเก็บสารเคมีในคลังเก็บสินค้าคล่องเตยที่เกิดอัคคีภัย รวมทั้งการของเสียที่เกิดจากอัคคีภัยดังกล่าวก็ไม่สามารถจัดการได้เช่นกัน

สารเคมีทุกชนิดที่มีการขนส่งจะมีฉลากติดอยู่ ซึ่งแสดงถึงอันตรายของสารเคมีเช่น รูปหัวกะโหลกไขว้ แสดงถึงความเป็นพิษ ส่วนรูปกากบาทแสดงถึงความเป็นอันตราย รูปเปลวไฟและมีตัวอักษรไออยู่ห้ามเขย่าโดยเด็ดขาด เช่นกรด picric หรือ ออกซิไดซิงเอเจน (Oxidizing agent) เมื่อสั่นสะเทือนมากๆ สามารถจะระเบิดได้ และเมื่อมีการผสมกันระหว่าง Oxidizing agent กับ Reducing agent เช่น Nitric acid กับ Hydrazene เมื่อผสมกันสามารถก่อให้เกิดระเบิดได้แรงพอๆกับแรงขับเคลื่อนจรวดได้ จึงสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องอ่านฉลากของสารเคมีก่อนใช้ และควรมีการจัดเก็บสารเคมีอย่างถูกต้อง ไม่ควรเรียงตามอักษรเพื่อประโยชน์ในการค้นหา หากควรเรียงตามคุณสมบัติของสารเคมีแต่ละชนิดทั้งนี้เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้เสมอ

กฎหมายทางด้นสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี

มีการตื่นตัวเป็นอย่างยิ่งในสมัยนายคอนันต์ ปันยารชุน คือ พ.ร.บ.ส่งเสริมสิ่งแวดล้อมปี พ.ศ. 2535 และมีพ.ร.บ. วัตถุอันตรายตามมาในภายหลังซึ่งได้ให้นิยามของวัตถุอันตรายได้แก่

- วัตถุระเบิดได้
- วัตถุไวไฟ
- วัตถุออกซิไดซ์และวัตถุเพอร์ออกไซด์
- วัตถุมีพิษ
- วัตถุที่ทำให้เกิดโรค
- วัตถุกัมมันตรังสี
- วัตถุติดคร่อน
- วัตถุที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม
- วัตถุที่ก่อให้เกิดการระคายเคือง
- วัตถุอย่างอื่นที่อันตราย

สำหรับฉลากของสารเคมีแต่ละชนิดจะแตกต่างกันไปตามแต่ละบริษัท แต่จะมีส่วนที่เหมือนกันคือ จะต้องบ่งบอกถึงความเป็นอันตราย หมายเลข CAS ซึ่งจะมีทั้งหมด 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะถูกค้นด้วยเครื่องหมาย - ซึ่งหมายเลข CAS นี้จะตรงกันทั่วโลก แม้ว่าจะเรียกชื่อสารเคมีแตกต่างกันก็ตาม เช่น Methylalcohol หรือ Methanol เป็นต้น และนอกจากนี้ยังสามารถนำเอา CAS ของสารมาค้นหาคุณสมบัติของสารแต่ละตัวได้ เช่น จุดเดือด จุดหลอมเหลว ความเป็นอันตราย เป็นต้น

การสำรวจสารเคมีในประเทศไทยและในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ในประเทศไทยมีการสำรวจสารเคมีในห้องปฏิบัติการในประเทศไทย ปี 2531 ซึ่งเป็นผลมาจากการผลักดันของ ศาสตราจารย์ ดร.สง่า สรรพศรี โดยมีหน่วยงานที่ทำหน้าที่หลักคือ สำนักงานกรรมการสิ่งแวดล้อม

แวดล้อมแห่งชาติ ซึ่งได้สำรวจทั้งหมดกว่า 150 ห้องปฏิบัติการและพบว่ามีสารเคมีที่มีการใช้มากที่สุดในห้องปฏิบัติการต่างๆ เกินกว่า 100 ห้องปฏิบัติการดังนี้

- กรดเกลือ (HCl)
- กรดกำมะถัน (H_2SO_4)
- โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)
- เอทานอล ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)
- กรดน้ำส้มสายชู (CH_3COOH)
- อะซีโตน (CH_3COCH_3)

ซึ่งสารเคมีเหล่านี้โดยเฉพาะอะซีโตนที่สามารถระเหยได้ง่าย เมื่อทำการปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการที่ปิดหรือมีเครื่องปรับอากาศจะทำให้สัดส่วนของอากาศในห้องปฏิบัติการนั้นเปลี่ยนแปลงไปและส่งผลให้เกิดมลพิษทางอากาศแม้ว่าจะมีส่วนของสารระเหยเพียงเล็กน้อยเท่านั้น นอกจากนี้ยังมีสารเคมีอื่นๆ อีกที่นิยมใช้กันมากในห้องปฏิบัติการ

- | | |
|---|--|
| • คลอโรฟอร์ม (CHCl_3) | • โพแทสเซียมไดโครเมต ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) |
| • สารละลายแอมโมเนีย (NH_4OH) | • ทองแดงซัลเฟต (CuSO_4) |
| • เมทิลแอลกอฮอล์ (CH_3OH) | • โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) |
| • กรดไนตริก (HNO_3) | • กรดบอริก (H_3BO_3) |
| • ไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ (H_2O_2) | • ไซลีน ($\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$) |
| • ไดเอทิลอีเธอร์ ($(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$) | • สารละลายฟอร์มัลดีไฮด์ (HCHO) |

ส่วนสารเคมีที่มีการใช้ปริมาณมากที่สุดในห้องปฏิบัติการในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ในสถานะของเหลว มีดังนี้

- | | |
|---|---|
| • สารละลายฟอร์มัลดีไฮด์ (HCHO) | • เอทานอล ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) |
| • กลีเซอริน ($\text{HOCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$) | • โซเดียมคลอไรด์ (NaCl) |
| • คลอโรฟอร์ม (CHCl_3) | • เมทานอล (CH_3OH) |
| • ฟีนอล ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$) | • อะซีโตน (CH_3COCH_3) |
| • สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) | • กรดกำมะถัน (H_2SO_4) |
| • ฮาโลเทน ($\text{BrCH}(\text{Cl})\text{CF}_3$) | • กรดไฮโดรคลอริก (HCl) |

สำหรับสารเคมีที่มีสถานะของแข็งที่มีปริมาณมากที่สุดในห้องปฏิบัติการในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้แก่

- | | |
|---|---|
| • โซเดียมคลอไรด์ (NaCl) | • แคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) |
| • พาร์โพลาสต์ พลัส ทิชชู (Paroplast plus tissue) | • โพแทสเซียมไนเตรด (KNO_3) |
| • อาร์เซนิก (III) ออกไซด์ (As_2O_3) | • โซดาไฟหรือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) |

การจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายต้องเป็นไปตามอะไร

มีสารเคมีอยู่หลายชนิดที่มีความแตกต่างกันในทางคุณสมบัติดังนั้นควรมีการจัดเก็บสารเคมีให้ถูกต้อง ซึ่งควรเป็นไปตามข้อแนะนำในข้อมูลความปลอดภัยหรือ Material Safety Data Sheet ที่นิยมเรียกย่อว่า MSDS

ข้อมูลใน MSDS ประกอบด้วย

- สมบัติทางฟิสิกส์และเคมี (สถานะ กลิ่น ความไวไฟ)
- การจัดประเภทตามข้อกำหนดขององค์การสหประชาชาติ
- ข้อแนะนำการขนส่งและเคลื่อนย้ายอย่างปลอดภัย
- วิธีการเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายอย่างถูกต้อง เหมาะสม
- อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล
- การป้องกันการปนเปื้อน ข้อแนะนำกรณีเกิดการหก รั่วไหล
- วิธีการกำจัดกาก
- มาตรการในการปฐมพยาบาลเบื้องต้น
- ข้อมูลที่จะแจ้งให้แพทย์ทราบ
- การป้องกันเพลิงไหม้และวิธีการผจญเพลิง
- ชื่อที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ของผู้ผลิต ผู้เชี่ยวชาญและผู้ที่จะให้ความช่วยเหลือในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน

สถานที่ตั้งและอาคารเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย

- ควรอยู่ห่างจากบริเวณที่มีประชาชนอยู่หนาแน่น เช่น การสร้างอาคารใหม่ติดกับอาคารเคมีเดิมที่มีอยู่ ซึ่งทำให้เกิดความคับแคบเมื่อเกิดอุบัติเหตุอาจทำให้รถดับเพลิงไม่สามารถผ่านเข้าออกได้
- ไกลจากแหล่งน้ำสาธารณะ หรือบริเวณที่น้ำท่วมถึง
- ไกลจากแหล่งอันตรายอื่น ๆ และมีระบบป้องกันฟ้าผ่า
- มีเส้นทางที่สะดวกแก่การขนส่งและการจัดการกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน
- มีระบบดับเพลิง ระบบระบายน้ำ ระบบบำบัดน้ำเสีย
- พื้นอาคารต้องเรียบ ไม่ลื่น ไม่ดูดซับของเหลว
- ทางออกฉุกเฉินต้องมีมากกว่า 1 ทางเปิดออกได้ง่าย
- หลังคาอาคารต้องกันฝนได้ และออกแบบให้มีการระบายควันและความร้อนได้ในขณะเกิดเพลิงไหม้
- อาคารต้องมีการระบายอากาศที่ดีตลอดเวลา
- มีผู้ดูแลรับผิดชอบอาคารที่มีความรู้เรื่องสารเคมีดี

การเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย

- แยกเก็บกลุ่มสารต่างชนิดกัน เป็นสัดส่วนตามสมบัติทางกายภาพและเคมี
- แยกเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายที่ระเบิดได้ให้อยู่คนละส่วนและไกลจากสารเคมีหรือวัตถุไวไฟ
- มีป้ายชื่อติดภาชนะบรรจุสารอย่างถูกต้องและชัดเจน
- ไม่เก็บสารที่เข้ากันไม่ได้ไว้ใกล้กัน
- ผังอาคารต้องออกแบบให้สามารถแยกเก็บสารเคมีและวัตถุอันตรายที่เข้ากันไม่ได้ (incompatible substances)
- มีการป้องกันบุคคลภายนอก โดยทำรั้วกัน มีประตูเข้าออกพร้อมมาตรการป้องกันการลอบวางเพลิง
- ประตูปทางเข้าออกมีน้อยที่สุด แต่ต้องมีทางออกฉุกเฉินด้วย

การจัดการข้อมูลสารเคมี

คุณเกริกศักดิ์ บุญญานพวงศ์

สถาบันวิจัยสังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ในการจัดการสารเคมีจำเป็นที่จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับสารเคมี เช่น สารเคมีชนิดใดบ้าง จำนวน เท่าใด อยู่ที่ใดบ้าง ความเป็นอันตรายและความเคลื่อนไหวของสารเคมี จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องจัดทำฐานข้อมูล โดยดำเนินการเก็บข้อมูลทั้งสิ้น 4 ครั้ง โดยจัดเก็บครั้งแรกในภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษา 2541 (เดือนกุมภาพันธ์ 2541) และทุกภาคการศึกษาจนถึงภาคการศึกษาดูร้อนปีการศึกษา 2542 โดยครั้งแรกเป็นการสำรวจสารเคมีที่มี ส่วนในครั้งที่ 2-4 เป็นการสำรวจการรับจ่ายสารเคมี เมื่อได้มีการจัดทำโปรแกรมแล้วได้ส่งให้แก่ทุกหน่วยงานที่อยู่ในโครงการเพื่อดำเนินการในการจัดทำกรรับจ่ายของแต่ละหน่วยงานเอง จากนั้นได้มีการตรวจสอบข้อมูลทุกคณะ เนื่องจากสารเคมีแต่ละชนิดแม้จะเป็นตัวเดียวกันแต่มีการบันทึกชื่อ ความเป็นอันตรายแตกต่างกัน จึงต้องมีการแก้ไขก่อนซึ่งได้ตรวจสอบโดยใช้ข้อมูลของ Merck เป็นสำคัญเพื่อให้ข้อมูลตรงกันทุกหน่วยงาน

ฐานข้อมูลหลักซึ่งเป็นการบันทึกของแต่ละหน่วยงาน ซึ่งใช้โปรแกรม Visual Basic จากนั้นได้นำข้อมูลมาประกอบกับข้อมูลทางกายภาพ เช่น สถานที่ตั้งของหน่วยงานจะได้ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ และสามารถแสดงผังอาคารรวมทั้งสารเคมีที่มีอยู่ในอาคาร อีกทั้งยังสามารถสืบค้นสารเคมีในแต่ละอาคารได้ จากนั้นได้พัฒนาข้อมูลให้สามารถสืบค้นจากชื่อ หรือ จากความเป็นอันตรายได้ว่าแต่ละอาคารมีสารเคมีที่เป็นอันตรายเพียงใด

โดยโปรแกรมนี้เราสามารถจะสืบค้นข้อมูลตามชื่อจากแต่ละหน่วยงาน คณะ หรือสืบค้นตามความเป็นอันตราย เราสามารถใช้โปรแกรม GIS (Geographic Information System) ในการแสดงตำแหน่งของสารเคมี ความเป็นอันตราย ผังอาคาร ท่อลำเลียงน้ำประปา ท่อก๊าซ จุดควบคุมไฟฟ้าและจุดติดตั้งเครื่องดับเพลิง

ตัวอย่างโปรแกรมของการบันทึกข้อมูล

IUCRC Release 3.1

Add a Contact

บันทึกข้อมูลสารเคมี

CID	3110010001	อาคารเดิมสถาบันวิจัยวิทยา
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุโขทัย	008 010	
ฝ่ายวิจัยชีวเคมี	ห้องปฏิบัติการชีวเคมี 7 หรือ ห้องอนุชีววิทยา	

25,06,42	
2-Propanol	
CH3CH(OH)CH3	
67-63-0	
1,633,000	ml
☐ F	
RT	
G	
O	

IUCRC Release 3.1

ซึ่งสามารถสืบค้นสารเคมี เช่นการสืบค้นหาสาร Hexane

CID	3110010001	อาคารเคมสถานบันวิจัยวิทยา
	สถานบันวิจัยวิทยาศาสตร์จุฬา	008 010
	ฝ่ายวิจัยชีวเคมี	ห้องปฏิบัติการชีวเคมี 7 หรือ ห้องอณูชีววิทยา

25.06.42	
2-Propanol	
CH3CH(OH)CH3	
67-63-0	
1.533.000	ml
☐ F	
RT	
G	
D	

ลักษณะ/ภาชนะ	Hexane
--------------	--------

2000CHC Release 3.1

ของเสียอันตราย

รศ.นราพร หาญจนวนวงศ์

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

เป็นของเสียที่อาจจะอยู่ในรูปของแข็งหรือของเหลว หรืออาจเป็นขยะติดเชื้อที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมได้ แนวทางในการแบ่งของเสียจากห้องปฏิบัติการสามารถแบ่งออกเป็นของเสียที่สามารถทิ้งได้โดยไม่ต้องเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย เช่นของเสียจากห้องน้ำ จากห้องทำงานซึ่งจะมีการบำบัดโดยใช้ Biological Treatment เช่น SBR (Sequence Batch Reactor) แต่สำหรับของเสียที่ได้มาจากห้องปฏิบัติการเคมีหากนำมารวมกับน้ำเสียจากห้องทำงานและห้องน้ำจะทำให้เชื้อที่นำมาบำบัดไม่สามารถทำงานได้ ซึ่งการบำบัดน้ำเสียจากห้องปฏิบัติการเคมีมีวิธีเฉพาะ โดยอยู่ภายใต้มาตรฐานตามประกาศของกระทรวงอุตสาหกรรม เนื่องจากมีโลหะหนักปนอยู่ด้วย

น้ำเสียในห้องปฏิบัติการแบ่งออกเป็น 3 ประเภท

1. น้ำเสียที่มาจากปฏิบัติการของนักศึกษาแต่ละชั้นปี
2. น้ำเสียที่มาจากปฏิบัติการของนักศึกษานิเทศศาสตร์ ควรมีการบันทึกในวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาด้วย โดยจะมีการอบรมการจำแนกและการทิ้งของเสีย
3. น้ำเสียที่ได้มาจาก pilot plant โดยที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ซึ่งมีการทิ้งของเสียออกมาในปริมาณมาก แม้จะบำบัดโดยการตกตะกอน

การบำบัดของเสียจะเริ่มต้นได้ตั้งแต่

1. การจัดซื้อสารเคมีที่มากเกินไปจนความจำเป็น
2. เลือกการใช้สารเคมีที่เป็นพิษให้น้อยลงและลดปริมาณการใช้สารเคมี
3. นำบุคลากรที่เกี่ยวข้องเข้ามารับการฝึกอบรม

เมื่อเกิดของเสียขึ้นแล้วต้องจำแนกของเสียแต่ละชนิดว่าสามารถที่จะนำมาบำบัดได้หรือไม่ หากบำบัดได้จะบำบัดโดยวิธีใด เช่นการบำบัดทางฟิสิกส์ ทางเคมี หรือทางชีววิทยา ส่วนสารเคมีที่มีการเหลือใช้เราสามารถนำมาทำ Lab pack ซึ่งจะนำเอาสารเคมีที่ Compatible ที่เหลือใช้นำมาใส่ในภาชนะรวมกัน โดยมีสารดูดความชื้นอยู่ด้วยและมีสารที่เป็นตัวกลางที่เรียกว่า Vermiculizte ซึ่งส่งไปบำบัดที่บริษัท Genco โดยทาง "มหาวิทยาลัยจะมีการรวบรวมของเสียให้มีปริมาณมากพอก่อนนำส่งบริษัท เนื่องจากค่าขนส่งมีราคาแพง"

การอบรมเจ้าหน้าที่และบุคลากรที่เกี่ยวข้องต้องประกอบไปด้วย

1. ให้ความรู้ด้านคุณสมบัติของของเสียแต่ละชนิด
2. การจำแนกชนิดของของเสีย การเก็บของเสียแต่ละชนิด
3. ภัยที่อาจเกิดขึ้นจากของเสีย
4. การจัดเก็บสารเคมีและของเสียให้ถูกต้อง

ในห้องปฏิบัติการที่มีการทำปฏิบัติการอยู่เป็นประจำ เช่น ปฏิบัติการของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ในเรื่อง Cation และ Anion ซึ่งเราจะสามารถทราบได้ว่ามีของเสียอะไรบ้าง แล้วจึงจัดทำภาชนะบรรจุของเสียที่มาจากแต่ละโต๊ะ มีการติดฉลากว่าของเสียที่เกิดขึ้นมีองค์ประกอบของสารใดบ้างปริมาณเท่าใด เก็บเมื่อวันที่เท่าไร จากนั้นเมื่อปฏิบัติการเสร็จแล้วจึงนำเอาของเสียที่ได้จากแต่ละโต๊ะนำมาผสมกันในภาชนะใหญ่ หากบ้ำบัดไม่ได้จะนำไปรวมกันไว้ในห้องเก็บของเสีย เช่นเดียวกับห้องเก็บสารเคมี เมื่อเก็บได้มากพอสมควรจึงส่งไปบ้ำบัดต่อไป

การสร้างฐานข้อมูลของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีได้มีการจัดการระบบฐานข้อมูลดังนี้

1. ข้อมูลการจัดแยกของเสีย
2. สารเคมีที่มีในห้องปฏิบัติการ
3. จัดทำฐานข้อมูล MSDS
4. จัดทำฐานข้อมูล GIS
5. ฐานข้อมูลเพื่อบันทึกสารเคมี การตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน
6. การอ่านฐานข้อมูลเพื่อในการสืบค้นสารเคมี

การจัดแบ่งของเสียจะมีการจัดแบ่งดังนี้

1. ของเสียที่มีความสกปรกและปริมาณมาก
2. ของเสียที่มีจุลินทรีย์
3. ของเสียที่มีกัมมัตภาพรังสี
4. ของเสียที่มีสารเคมี
 - 4.1 ประเภทของแข็งหรือของเหลว
 - 4.2 ประเภทของเหลว ซึ่งแบ่งออกเป็น สารที่ระเบิดได้ สารไวไฟ สารรีดิวซ์ สารที่ได้จากการถ่ายภาพ สารออกซิไดซ์
 - 4.3 โซยาไนต์ ไดแก โซเดียมโซยาไนต์ โซยาโนคอมเพล็กซ์
 - 4.4 โปรท ไดแก โปรทอินทรีย์ โปรทอนินทรีย์
 - 4.5 อาร์เซนิก
 - 4.6 โครเมียม

4.7 โลหะหนักอื่น ๆ ที่เกินมาตรฐาน

4.8 ฟอสฟอรัส /ฟลูออไรด์

4.9 สารอินทรีย์/สารเชิงซ้อน ซึ่งจะแบ่งเป็นกลุ่มที่มีกรดแร่เกินกว่าร้อยละ 5 หรือ มีต่างเกินกว่าร้อยละ 5 หรือเป็นสารที่มีเกลือเป็นองค์ประกอบ หรือเป็นกลุ่มที่มีน้ำ มากกว่าร้อยละ 5 สาร สารประกอบพวกฮาโลเจน ของเสียที่เผาไหม้ได้และน้ำมัน เป็นต้น

การบำบัดของเสีย

ของเสียชนิดที่เป็นกรดหรือเบส

เราสามารถแยกของเสียที่เป็นกรด กับเบสที่มีเก็บในห้องเก็บไว้แล้ว โดยนำมาทดสอบดูว่า กรดและเบสนั้นมีความเข้มข้นสูงเกินกว่าที่จะนำมาปรับให้ของเสียมีสภาพเป็นกลางหรือไม่ หากว่าปฏิกิริยา เกิดขึ้นอย่างรุนแรงควรจะมีการเจือจางกรดและเบสนั้นเสียก่อนที่จะนำมาปรับสภาพของของเสียให้เป็น กลาง

ของเสียที่เป็นฟอสฟอรัส

ซึ่งเป็นสารที่ก่อให้เกิดการเจริญเติบโตอย่างมากในพืชน้ำ ดังนั้นจึงควรใช้ปูนขาวในการ เปลี่ยนให้ Calcium Carbonate กลายเป็น Calcium Phosphate และควรมีมาตรฐานน้ำทิ้งว่าควรไม่เกิน เท่าใด หากเกินกว่ามาตรฐานควรจะนำกลับมาบำบัดใหม่

ของเสียที่เป็นประเภทยานาไนต์

จำเป็นจะต้องมีการออกซิเดชัน คือต้องมีการปรับ pH ให้เป็นด่างในถึงที่ 1 โดยใช้ Sodium Hydroxide (NaOH) และจึงปรับให้เป็นด่างอีกครั้งและเติม Sodium Hypochlorite (NaClO) ลง ไปด้วยเพื่อให้เกิดการตกตะกอน เนื่องจากว่าสารประเภทยานาไนต์นี้มักจะปะปนมากับโลหะหนัก หาก เป็นยานาไนต์เชิงซ้อนเราไม่สามารถตกตะกอนได้หมด จะต้องกลั่นให้เป็น Free cyanide ก่อนและจึงนำมา ตกตะกอน แต่ถ้าความเข้มข้นมากเกินกว่า 1000 ppm จะต้องนำมาเจือจางก่อน

ของเสียประเภทโครเมียม

โครเมียมที่อยู่ในรูปของ Cr^{+6} มักจะมีความรุนแรงมากกว่า Cr^{+3} ซึ่งมีมาตรฐานของน้ำทิ้ง ของ Cr^{+6} ต่ำกว่า Cr^{+3} ดังนั้นการทิ้ง Cr^{+6} ควรจะ reduce ให้เป็น $+3$ แล้วตกตะกอนโดยใช้กรด Sulfuric ปรับ pH ให้ต่ำกว่า 3 หรือ 2-2.5 แล้วเติม Ferrus Sulfate เพื่อให้ Cr^{+6} กลายเป็น Cr^{+3} Ferrus จะกลายเป็น Ferric แล้วเติมปูนขาวให้เกิด Chromic dioxide ที่ pH 7.0 แล้วนำมาตรวจดูว่ามีปริมาณ Cr^{+3} เกิน มาตรฐานหรือไม่

น้ำเสียที่มีโลหะหนัก สามารถตกตะกอนได้ 4 รูปคือ

1. ใช้สารประเภท ไฮดรอกไซด์ เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์ หรือ ปูนขาวก็ได้
2. การใช้ H_2S มากตกตะกอนแต่ถ้ามากเกินไปจะมีกลิ่นก๊าซไข่เน่า
3. ตกตะกอนในรูป Carbonate เฉพาะบางชนิดเท่านั้น
4. ตกตะกอนในรูป Borohydride โดยเฉพาะปรอท

ปัจจัยที่มีผลต่อการตกตะกอน

1. ความเป็นกรด ต่าง และปริมาณสารเคมี
2. อุณหภูมิ
3. เวลาในการเกิดปฏิกิริยา
4. ค่าของแข็งละลาย
5. การศึกษาเกี่ยวกับการตกตะกอนว่าสามารถตกได้เมื่อควรวเร็ว คววนช้า

ของเสียที่เผาไหม้ยาก

ของเหลวที่เผาไหม้ยาก อาจเนื่องมาจากสารอินทรีย์ที่มีน้ำปนอยู่ ซึ่งจะต้องมีการฉีดเชื้อเพลิงตลอดเวลา ส่วนสารที่เผาไหม้ง่ายและมีฮาโลเจนอยู่ควรจะมีการเผาโดยใช้เตาเผาที่มีความร้อนสูงกว่า 900 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิไม่ถึงอาจทำให้เกิดเป็นสารประกอบสารก่อมะเร็งได้ ส่วนอากาศที่ได้จากการเผาคควรมีการหล่อเย็น แล้วนำน้ำนั้นมาบำบัด หากมีสารอินทรีย์ปนอยู่กับโลหะหนัก ซึ่งจำเป็นต้องนำไปเผาเท่านั้น

ภาชนะที่บรรจุหรือปนเปื้อนอยู่

จะนำเข้าไปเผาได้ด้วยแล้วจะมีการนำไปฝังกลบใต้ดิน

เตาเผาที่นิยมกันคือ

1. Rotary kiln

ซึ่งเป็นเตาเผาที่สามารถหมุนได้และเผาได้ทั้งของแข็งและของเหลว ซึ่งมีการเผา 2 ชั้น โดยของแข็งจะมีการบดให้ละเอียดก่อน มีหัวเผาอยู่ด้านบน เมื่อได้ถ้ามาจะนำไปฝังกลบ ส่วนด้านบนจะเป็นการเผาก๊าซและของเหลว ส่วนก๊าซที่เกิดจากการเผาจะมีการบำบัดก่อนจะปล่อยออกไป

2. Multiple hearth incineration

คือการเผาแบบมีห้องเผาแบบหลายห้อง มีการควบคุมอุณหภูมิที่เหมาะสม แต่ไม่มีการหมุน ส่วนใหญ่จะมีการเผา 2 ครั้งจะมีการป้อนของเสีย และเชื้อเพลิงเข้ามาโดยเชื้อเพลิงที่ใช้จะเป็น Auxillary Fuel เนื่องจากของเสียบางอย่างจะเป็นของเสียที่เผาไหม้ยาก แล้วเกิดเป็นก๊าซ ออกมา

3. Fluidize bed

จะมีการใส่ทรายเข้ามาช่วยและมีการใส่อากาศเข้าด้านล่าง ซึ่งจะทำให้ทรายและของเสียที่ผสมรวมกัน
ปลิวอยู่ภายใน ทรายจะมีหน้าที่เป็นตัวกลางในการเผา ของเสียที่เหมาะสมจะใช้วิธีนี้จะใช้กับของเสียที่มีขนาด
เล็กและติดไฟได้

ของเสียภายในห้องปฏิบัติการที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่ เช่น ของเสียประเภทสารอินทรีย์ซึ่ง
เมื่อได้รับความร้อนกลายเป็นไอแล้วกลั่นออกมาให้ได้สารกลับคืนมาอีก แต่จะไม่บริสุทธิ์มากนัก

สำหรับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่มีพื้นที่มากสามารถเผาเองได้ แต่มหาวิทยาลัยใดไม่สามารถเผาเอง
ก็ควรส่งให้กับบริษัทเอกชนดำเนินการ

ของเสียที่เกิดจากการถ่ายภาพ

1. น้ำยาที่เกิดจากการล้างภาพ ใช้วิธีการบำบัดเหมือนสารอินทรีย์
2. น้ำยาที่ทำให้ภาพคงตัว ซึ่งจะต้องมีการแยกเงินออกเสียก่อน ซึ่งสามารถจะใช้วิธีการ
ทาง Electropholysis จากนั้นนำไปบำบัดเหมือนสารอินทรีย์ทั่วไป

การจัดการของเสียอันตราย : ขยะติดเชื้อ

ดร.นายสุรีย์ ศุภวิไล

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ขยะติดเชื้อคืออะไร

คือผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตทุกชนิด เช่น เลือด น้ำลาย สิ่งส่งตรวจ น้ำปัสสาวะ น้ำล้างต่างๆ ของส่วนอวัยวะ ซึ่งก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานรวมทั้งผู้ร่วมงาน โรคในที่มีทั้งโรคที่สามารถรักษาได้และรักษาไม่ได้

การเข้าสู่ร่างกาย

สามารถเข้าสู่ร่างกายได้หลายทาง เช่นการสูดดม การเข้าทางแผลต่างๆ ของผิวหนัง เช่น การปฏิบัติงานในห้องที่มีการสัมผัสต่อสิ่งส่งตรวจ เมื่อผู้ปฏิบัติงานหากมีบาดแผลเกิดขึ้นจะต้องปิดบาดแผลเสียก่อน

เชื้อที่สามารถติดต่อได้

1. โรคตับอักเสบบี ซึ่งมีวัคซีนในการป้องกันแล้ว
2. เชื้อ HIV เป็นโรคที่ไม่มีทางรักษา
3. Tuberculosis หรือวัณโรค
4. Poxvirus
5. เชื้อโรคพิษสุนัขบ้า
6. มาลาเรีย

ความเป็นอันตรายของเชื้อโรค

1. หากมีการป้องกันอันตรายกับสิ่งมีชีวิตที่เราทราบว่าจะไม่มีการติดเชื้ออย่างแน่นอน
2. การปฏิบัติงานที่มีความเป็นอันตรายมากขึ้นกว่าระดับที่ 1 ก็จะมีการระมัดระวังตัวมากขึ้น เช่น การสวมเสื้อปฏิบัติการ ถุงมือ หน้ากากผ้าและแว่นตา เมื่อปฏิบัติงานแล้วจะต้องล้างมือก่อนออกจากห้องปฏิบัติการทุกครั้ง
3. เป็นการปฏิบัติงานที่มีความเป็นอันตรายมากขึ้น ซึ่งระดับนี้จะต้องมีการระบายอากาศได้มากขึ้น โดยมีการระบายอากาศออกสู่ภายนอกด้วย
4. การปฏิบัติงานที่มีความเป็นอันตรายมากจะมีการสวมชุดปฏิบัติการที่เป็นระบบปิดตั้งแต่ศีรษะจรดเท้า

การทำงานส่วนใหญ่ในสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ จะเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับสิ่งส่งตรวจที่เป็นอันตรายที่อยู่ในระดับที่ 2 เท่านั้น

การป้องกันอันตรายจากสิ่งส่งตรวจ

หากมีการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสิ่งส่งตรวจที่อยู่ในระดับที่ 2 เป็นต้นไปต้องมี Biosafety Cabinet ซึ่งมีลักษณะคล้าย Hood ซึ่งจะมีการกรองเชื้อโรคที่มีขนาดเล็กๆ ได้ ควรมีการสวมเสื้อสำหรับทำปฏิบัติการ ถุงมือ และแว่นตา นอกจากนี้ควรมีการจัดระเบียบให้แก่ห้องปฏิบัติการด้วย หรือที่เรียกว่า Good House Keeping สิ่งใดที่ไม่จำเป็นในการทำงานก็ไม่ควรนำมาตั้งไว้ ควรมีการสร้าง กฎ กติกา และระเบียบเพื่อประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงานรวมทั้งผู้ร่วมงานคนอื่น ๆ ด้วย

เมื่อทำงานเสร็จแล้วควรมีการทำความสะอาดพื้นที่ในการทำงาน เช่นขยะติดเชื้อจะมีการทิ้งลงในถุงขยะสีแดง เช็ดโต๊ะด้วย 70-90% แอลกอฮอล์ ส่วนการปฏิบัติงานจะต้องมีการฆ่าเชื้อโดยการเปิดหลอด UV light ก่อนจะเริ่มปฏิบัติงาน ส่วนปิเปตพลาสติกที่มีการสัมผัสกับเชื้อจะแช่น้ำยาฆ่าเชื้อ (Hypochlorite) โดยทิ้งไว้นาน 1 คืนก่อนนำไปล้างหรือกำจัด นอกจาก Hypochlorite แล้วยังมี Champ dry ซึ่งเป็นสารประเภท Iodine หรืออาจจะเลือกใช้ Dettol ก็ได้

กรณีที่เกิดอุบัติเหตุจากสิ่งส่งตรวจ

1. กรณีเกิดการหก รั่วของสิ่งส่งตรวจ ก่อนอื่นจะนำกระดาษทิชชูซับเสียก่อน หากจะฉีดพ่นน้ำยาฆ่าเชื้อทันทีย่อมทำให้กระเด็นได้ ดังนั้นควรคลุมด้วยกระดาษทิชชูก่อนฉีดพ่น
2. กรณีที่เกิดการหกเลอะเลื้อยที่ใช้ปฏิบัติงานต้องนำเสื้อตัวนั้นไปอบฆ่าเชื้อเสียก่อนนำมาซักและนำกลับมาใช้ใหม่
3. กรณีของมีคมที่ใช้เก็บตัวอย่างเลือด จะบรรจุในภาชนะปิด เช่น กระป๋องนมเก่าก่อนจะนำไปกำจัด
4. กรณีที่เป็นเครื่องแก้วที่ใช้ในปฏิบัติการ เช่นหลอดทดลองจะมีต้องนำมาแช่น้ำยาฆ่าเชื้ออย่างน้อยนานครึ่งชั่วโมงก่อนนำมาอบฆ่าเชื้อเพื่อนำกลับไปล้าง
5. ขยะติดเชื้ออื่นๆเช่น ถุงมือ สำลีหรือสิ่งปนเปื้อนต่างๆจะนำไปใส่ถุงขยะติดเชื้อก่อนนำไปอบฆ่าเชื้อ

สารรังสีในงานวิจัย

สัญลักษณ์ของสารรังสีคือ

โดยสัญลักษณ์นี้จะติดอยู่ทั่วไปในห้องปฏิบัติการที่มีสารรังสีในตู้เย็นที่มีการเก็บสารกัมมันตภาพรังสี ซึ่งในห้องปฏิบัติการจะมี 2 ชนิดคือ

1. เบต้าไอโซโทป ซึ่งภาชนะที่บรรจุจะสามารถป้องกันการทะลุของรังสีชนิดนี้ได้
2. แกมมาไอโซโทป ซึ่งสามารถทะลุภาชนะที่บรรจุได้ จะมีการตรวจสอบสุขภาพบุคลากรอย่างสม่ำเสมอว่าได้รับรังสีเหล่านี้เข้าสู่ร่างกายหรือไม่

สำหรับของเสียที่เกิดขึ้นจากการใช้สารกัมมันตรังสีจะมีการเก็บของเสียเหล่านี้ไว้ โดยจะมีคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ(พ.ป.ส) มาตรวจสอบการใช้งานว่ากากที่เหลืออยู่ในรูปใดปริมาณเท่าใด โดยสารรังสีที่หมดอายุแล้วสามารถทิ้งลงท่อน้ำทิ้งได้ เช่น Cr^{51} ซึ่งเป็นรังสีที่แรงที่สุด โดยครึ่งอายุ จะประมาณ 28 วัน อาจกล่าวได้ว่า 1 เดือนก่อนจะทิ้งลงท่อจะต้องเก็บนานกว่า 8 ครึ่งอายุ นั่นหมายถึงต้องเก็บนานกว่า 8 เดือน หรือนานถึง 1 ปี ส่วนของเสียที่เป็นรังสีประเภท เบต้าไอโซโทปจะจัดส่งให้สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติดำเนินการต่อไป

นอกจากนี้จะต้องมีการตรวจสอบพื้นที่ในการทำปฏิบัติการโดยใช้เครื่อง Geiger Counter ซึ่งเป็นเครื่องมือในการตรวจหารังสีภายในห้องปฏิบัติการแล้วเปรียบเทียบกับบริเวณอื่น ๆ ที่ไม่มีรังสี แต่ในปัจจุบันจะต้องมีการตรวจทุก ๆ จุดแล้วนำไปวัดว่ามีสารรังสีปนเปื้อนอยู่เท่าใด

สารกัมมันตรังสีในโรงพยาบาล

ศ.พญ. วิมล สุขอมยา

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สารกัมมันตรังสีเป็นสารที่ได้รับการควบคุมการจำหน่ายและครอบครองโดยสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติตั้งแต่ปี พ.ศ. 2504 เช่น มาตรา 3 ได้กล่าวถึงพลังงานปรมาณู ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าเป็นสารที่ไม่อยู่ตัว สามารถปล่อยรังสีออกมาได้ตลอดเวลา เช่น รังสีแกมมา รังสีเบต้า และรังสีเอกซ์ ซึ่งไม่สามารถมีหรือครอบครองได้ ยกเว้นผู้นั้นจะได้รับอนุญาตจากสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติแล้ว จึงจะสามารถมีไว้ครอบครองได้ หากมีโดยไม่ได้รับอนุญาตจะมีบทลงโทษให้จำคุกอย่างน้อย 1 ปี หรือทั้งจำทั้งปรับ

หน่วยงานใดที่มีการครอบครองสารรังสีเหล่านี้โดยเฉพาะรังสีเอกซ์จะมีการตรวจสอบและควบคุมจากสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติและกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์เสมอ ๆ

การจัดการสารรังสี

ของเหลวที่เป็นกัมมันตรังสีสามารถทิ้งได้เลยเมื่อตรวจวัดดูแล้วว่า มีรังสีแอลฟา (Alpha ray) $3.7 \text{ becquerel/Litre}$ (Becquerel หรือ Bq คือ เรดิโอไอโซโทป ใดที่มีการสลายตัวในอัตรา 3.7×10^{10} นิวเคลียส เราเรียกว่าเรดิโอไอโซโทปนั้นมีความแรงรังสี 1 คูรี) หากมีปัญหาหรือข้อสงสัยใดสามารถติดต่อ กับ สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติได้

การฝึกปฏิบัติ MSDS

ผศ.ดร.วีระวรรณ เรืองยุทธการณ

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ทำไมจะต้องมีการฝึกปฏิบัติการใช้งาน MSDS

จากที่เราทราบแล้วว่า MSDS มีความสำคัญอย่างไร จำเป็นต้องมีในห้องปฏิบัติการอย่างไร และทางจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้ร่วมมือกับบริษัท Merck ในการจัดทำ MSDS ที่เป็นภาษาไทย เมื่อมี MSDS แล้วควรจะมีการทดลองใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ในห้องปฏิบัติการจริง ซึ่งในการฝึกอบรบครั้งนี้ได้นำเสนอ MSDS ในรูปแบบหนึ่งเท่านั้น

ในการฝึกปฏิบัติได้เลือก Acetone Hexane และ Hydrochloric acid เป็นตัวอย่าง จากตัวอย่างข้อมูล MSDS จะพบว่าส่วนแรกจะเป็นเรื่องเกี่ยวข้องกับสารนั้นโดยตรง เช่น ชื่อสามัญ ชื่อทางเคมี CAS number เป็นต้น ถัดมาข้อมูลใน MSDS จะแสดงคุณสมบัติของสารนั้น เช่น สมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี ความเป็นพิษ ความเป็นอันตรายและการปฐมพยาบาลเบื้องต้น

MSDS ภาษาไทยของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยร่วมกับบริษัท Merck ร่วมกันจัดทำขึ้น พบว่าจะมีเนื้อหา ดังนี้

- ผู้ผลิตสารนั้น ผู้จำหน่าย
- รหัส CAS (Chemical Abstract System)
- ข้อมูลเกี่ยวกับอันตราย
- มาตรการปฐมพยาบาล
- มาตรการการผจญเพลิง
- มาตรการการจัดการและการเก็บรักษา

แต่อย่างไรก็ตามจะเห็นว่าข้อมูลภาษาไทยไม่สมบูรณ์มากนัก ควรจะมีการจัดทำ MSDS ของสารแต่ละชนิดในห้องปฏิบัติการแต่ละแห่งให้มีข้อมูลครบถ้วนและเก็บไว้ใช้งานต่อไป

ตัวอย่างข้อมูล MSDS ของ Acetone

ส่วนที่ 1 เป็นส่วนที่แสดงให้เห็นให้ทราบเกี่ยวกับ

- ชื่อทางเคมี คือ 2-Propanone
- ชื่อสามัญ คือ Acetone
- ชื่อพ้อง คือ dimethylketone และ Ketonepropane
- สูตรทางเคมี คือ C_3H_6O
- มวลโมเลกุล เท่ากับ 58

- United Nation number คือ 1090
- CAS number คือ 67-64-1

ส่วนที่ 2 คือสมบัติทางกายภาพ จะแสดง

- Lower exposure limit แสดงระดับน้อยที่สุดที่ยอมให้ปนเปื้อนได้
- จุดวาบไฟ ที่อุณหภูมิเท่าใด
- ความดันไอมีหรือไม่ เป็นการเปรียบเทียบกับความดันไอของอากาศ
- กลิ่น สีของสาร

ส่วนที่ 3 คือสมบัติทางเคมี คือ ความสามารถในการเกิดปฏิกิริยาของสาร

- ความสามารถในการทำปฏิกิริยา
- ความเป็นกรด ต่างของสาร
- ความกัดกร่อน
- อัตราการระเหย
- ระดับความเป็นพิษของสาร
- TLV-TWA(Threshold Limit Value -) แสดงค่าความเข้มข้นของเคมีภัณฑ์ ในระดับ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตรในอากาศ ซึ่งหากได้รับการสัมผัสในระดับดังกล่าว วันละ 8 ชั่วโมง ต่อวัน หรือ 40 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ จะไม่ก่อให้เกิดอันตรายใด ๆ
- TLVC แสดงค่าความเข้มข้นของเคมีภัณฑ์ในระดับ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตรในอากาศ ซึ่งหากได้รับการสัมผัสในระดับดังกล่าว วันละ 8 ชั่วโมงต่อวัน หรือ 40 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ จะก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้ปฏิบัติงานได้
- SLC (Short term exposure limit) ความเข้มข้นของสารเคมีสูงสุดในบรรยากาศการทำงาน และสัมผัสในเวลาอันสั้นไม่ก่อให้เกิดอาการเป็นพิษ ซึมเซาและง่วงนอน ซึ่งเป็นลักษณะความเป็นพิษเบื้องต้น
- PEL (Permissible Exposure Limit) แสดงค่าความเข้มข้นของเคมีภัณฑ์ ในระดับ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตรในอากาศ ซึ่งหากได้รับการสัมผัสในระดับดังกล่าววันละ 8 ชั่วโมง ต่อวัน หรือ 40 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ จะไม่ก่อให้เกิดอันตรายใด ๆ
- IDLH (Immediately Dangerous to Life and Health) ค่าความเข้มข้นสูงสุดของสารเคมีต่อสุขภาพและชีวิต หมายถึง เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินแล้วอุปกรณ์ป้องกันภัยของผู้ปฏิบัติงาน ไม่สามารถทำงานได้ แล้วหนีออกมาได้ภายใน 30 นาทีแล้วไม่เกิดอันตรายใด ๆ ต่อชีวิตและสุขภาพ

- Route of exposure เป็นการแสดงระดับสารเคมีที่ได้รับสารเคมีตามทางต่างๆ ของร่างกาย เช่น ทางปาก ทางผิวหนัง ทางการสูดดม
- CARC (Carcinogen)แสดงว่าเป็นสารก่อมะเร็งหรือไม่
- MUT (Mutagen) แสดงว่าเป็นสารก่อให้เกิดการกลายพันธุ์หรือไม่
- TERA (Teratogen) แสดงว่าเป็นก่อให้เกิดวิรูป หรือทำให้ทารกในครรภ์มีรูปร่างผิดปกติหรือไม่
- Target organ คือสารชนิดนั้นก่อให้เกิดอันตรายต่ออวัยวะใดของร่างกาย
- LD50 (Lethal Dose) เป็นระดับสารเคมีที่ได้จากการศึกษาในสัตว์ทดลองว่าระดับสารเคมีปริมาณเท่าใดที่ก่อให้เกิดสัตว์ทดลองเสียชีวิตจำนวน 50 % แต่มีสารบางชนิด เช่น Benzene เป็นสารก่อให้เกิดมะเร็ง เมื่อ Dose ประมาณ 10 % ส่วน Toluene ซึ่งไม่ก่อให้เกิดพิษที่ 10 % แต่เมื่อ Dose ของสารเพิ่มขึ้น Benzene กลับไม่ก่อให้เกิดอันตรายแต่ Toluene จะกลับเป็นพิษแทน
- สารกัมมันตรังสีหรือไม่ บางครั้งเป็นสารที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายแต่ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากปฏิกิริยาอาจจะเป็นพิษและเป็นสารรังสีได้

การฝึกปฏิบัติ MSDS

คุณสาครินทร์ อรรถคุณวานิชย์
บริษัท โรห์ม แอนด์ ฮาสส์ จำกัด

ตัวอย่าง MSDS จากบริษัท โรห์ม แอนด์ ฮาสส์ จำกัด จะประกอบด้วย

1. Chemical product and Company identification
2. MSDS date คือ แบบฟอร์มนี้ได้จัดทำเมื่อใด และใครเป็นผู้ผลิต
3. Composition คือมีองค์ประกอบใดบ้าง
4. First aid measure เป็นการปฐมพยาบาลเบื้องต้นเมื่อเกิดอุบัติเหตุ
6. Fire fighting measureเมื่อเกิดอุบัติเหตุแล้วจะจัดการอย่างไร มีจุดวาบไฟเท่าใด ต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันอะไร ควรระมัดระวังอย่างไร
6. Handling storage การเก็บสารเคมี ควรเก็บอย่างไร
7. Exposure limit บอกการสัมผัสของผู้ปฏิบัติงานที่ยอมให้สัมผัสได้
8. Personal Protection Equipment เป็นอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลแต่ละส่วนของร่างกาย
9. Engineering Control การควบคุมอาคาร การก่อสร้างและออกแบบอาคาร
10. Chemical Properties ซึ่งเป็นคุณสมบัติทางเคมี

การจัดแผนการตอบสนองเหตุฉุกเฉินในห้องปฏิบัติการ

คือการทำสิ่งที่จะต้องให้มีพร้อมให้ใช้ได้ทันเหตุการณ์ ซึ่งมี 2 องค์ประกอบ

1. แผนที่วางไว้
2. อุปกรณ์ในการตอบสนอง

สิ่งที่ควรคำนึงถึงสิ่งแรกในการทำEmergency Response

คือ ต้องรักษาชีวิตของตนเองให้ปลอดภัยเสียก่อน เช่น มีผู้เคราะห์ร้ายในเหตุฉุกเฉิน เราควรจะมีการป้องกันอันตรายในการเข้าไปเก็บกู้ภัยด้วย รวมทั้งผู้ที่เข้าร่วมปฏิบัติงานกับเราด้วย จากนั้นต้องป้องกันไม่ให้ก่อให้เกิดอันตรายแก่สิ่งแวดล้อม แล้วจึงป้องกันเหตุมิให้ลุกลาม ควบคุมสถานการณ์ให้ได้ สุดท้ายจึงจะคำนึงถึงทรัพย์สิน

แผนระงับเหตุฉุกเฉินจะประกอบด้วย 3 กรณี

1. เหตุที่เกิดจาก สารเคมีหก รั่วไหล ซึ่งพบได้เป็นประจำ
2. เหตุที่เกิดจากไฟ
3. เหตุที่เกิดจากการเกิดปฏิกิริยาอย่างที่ได้คาดหวัง เช่นการหกของกรดต่าง

การจัดทำแผนฉุกเฉินควรมีการสร้างจากผู้ปฏิบัติงานมาสร้างแผนขึ้นร่วมกัน รวมทั้งบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร แล้วจึงนำออกมาชี้แจงให้แก่ผู้ร่วมงานทุกท่านทราบ ดัดตั้งแผนดังกล่าวในที่เห็นชัดเจน และทบทวนแผนอยู่อย่างสม่ำเสมอ

ส่วนในเรื่องของการได้รับอุบัติเหตุจากสารเคมีในห้องปฏิบัติการ จะมีสมการเกี่ยวกับความเป็นอันตราย ดังนี้

$$\text{Hazardous} = \text{Contamination} \times \text{Toxicity} \times \text{Time}$$

นั่นคือความเป็นอันตราย = การปนเปื้อน x ความเป็นพิษ x เวลา

ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีก่อนจะส่งตัวผู้รับอุบัติเหตุดังกล่าวเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลควรมีการชำระล้างร่างกายก่อนในเบื้องต้น ส่วนมากสารที่จะใช้ในการชำระล้างคือ น้ำเป็นส่วนมาก สารเคมีที่ใช้น้ำล้างได้มีอยู่ประมาณร้อยละ 95 ส่วนสารบางอย่างไม่สามารถล้างได้ เช่น Phosphorus ซึ่งจะเก็บในน้ำมัน เมื่อเกิดเหตุแล้วควรนำน้ำมันพิษในการเข้าเก็บกู้ภัยด้วย นอกจาก Phosphorus แล้ว ยังมี dichromate ซึ่งต้องใช้น้ำมันเช่นกัน สำหรับ Phenol ที่เข้มข้นมากๆ จะไม่ดูดซึมเข้าผิวหนัง แต่ถ้าความเข้มข้นน้อยๆจะดูดซึมได้มากขึ้น ดังนั้นทำความสะอาดให้มีปริมาณลดลง จากนั้นนำ Complex alcohol หรือ Glycerol หรือ Alcohol ในการล้างแผลก็ได้

อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากสารเคมีในห้องปฏิบัติการที่เกิดขึ้นมากที่สุด

พบว่า 90% ของการเกิดอุบัติเหตุ มักเกิดขึ้นกับดวงตา ซึ่งการรักษาผู้ป่วยในกรณีนี้จะมี จักษุแพทย์คอยให้คำแนะนำและหากเป็นไปได้ควรนำสารที่เป็นสาเหตุของอุบัติเหตุ นั้นมาด้วยเพื่อจะได้ช่วย ในการหาหนทางรักษา ส่วนการได้รับอุบัติเหตุจากสารเคมีที่เกิดขึ้นในบริเวณอื่นๆ ของร่างกาย ก็จะมี แพทย์เฉพาะทางในการรักษาอาการนั้นๆ ประจําอยู่ตลอด 24 ชั่วโมง สามารถติดต่อได้ที่หมายเลข โทรศัพท์คือ 94-5733 94-5734 94-6332 และ 94-6333

ทางห้องตรวจฉุกเฉินได้ร่วมมือกับสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่ซึ่งมีเครือข่ายวิทยุสุจินโด วิทยุนครพิงค์ เพื่อสนับสนุนให้มีการช่วยเหลือผู้ป่วยก่อนส่งถึงโรงพยาบาล

ในการแจ้งข่าวสารนั้นควรจะแจ้งให้เจ้าหน้าที่ทราบว่าจะเกิดเหตุอย่างไรขึ้น จากสารเคมีชนิดใด มีจำนวนผู้ได้รับบาดเจ็บจำนวนเท่าใด เพื่อทางโรงพยาบาลจะได้เตรียมพร้อมต่อสถานการณ์ดังกล่าว

กรณีที่เกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี

จากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในประเทศไทย เช่น รถบรรทุกก๊าซที่ถนนเพชรบุรี ไฟไหม้คลังเก็บ สารเคมีที่ท่าเรือคลองเตย คลังเก็บสารเคมีที่ปลวกแดง จังหวัดระยอง รถบรรทุก Toluene คว่ำในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด เมื่อไม่นานมานี้มีรถบรรทุก Hydrochloric acid ซึ่งเกิดการรั่วไหลออกมาเต็ม ถนน ซึ่งมีผู้บาดเจ็บประมาณ 4 คน

ในการรักษาผู้ป่วยจำเป็นต้องทราบ UN number ซึ่งแตกต่างจาก MSDS ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ดังนั้นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุที่เกิดจากสารเคมี เช่น กลุ่มอาสาสมัคร มูลนิธิต่างๆ ที่เข้ามาให้ความช่วยเหลือและปฐมพยาบาลผู้ได้รับอุบัติเหตุควรมีการอบรมให้ทราบเกี่ยวกับ UN number ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการรักษาพยาบาลในโรงพยาบาล

สิ่งที่ควรทำในห้องปฏิบัติการ

1. ประเมินความเสี่ยงว่ามีสารเคมีจำนวนเท่าใดที่มีความเสี่ยง
2. การทำ Risk Assessment ซึ่งจะมีจำนวนเท่าใดก็ตาม จะต้องนำมาประเมินการใช้งาน ปริมาณ ความถี่ในการใช้
3. เตรียมความพร้อมทางด้านห้องปฏิบัติการ เช่น การเตรียมยาแก้พิษ
4. การหาข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมีนั้น
5. จัดทำแผนระงับเหตุฉุกเฉินที่เกิดจากสารเคมี การซักซ้อม และฝึกอบรบบุคลากรให้มีความรู้ความเข้าใจ
6. ในการออกไปเก็บกู้ภัยที่เกิดขึ้นควรมีการใช้โปรแกรมต่างๆ มาช่วยในการปฏิบัติงาน เช่น
 - (1) โปรแกรม CAMEO เช่น Sterine มีบริษัทใดบ้างที่มีการผลิต ผู้ใดใช้ บริษัทใดมี อุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุของ Sterine หรือไม่ ผู้ดูแลคือใครและติดตามได้ที่ไหน แต่โปรแกรมนี้มีข้อเสียคือ จะต้องมีการปรับเปลี่ยนข้อมูลให้ทันการเปลี่ยนแปลงเสมอๆ
 - (2) โปรแกรม ALOHA เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการคำนวณการแพร่กระจายของสาร เช่นสารเคมีตั้งอยู่ที่ใด มีรั้วขนาดเท่าใด ความดันไอเท่ากับเท่าใด กระจายได้มากน้อยเพียงใด ความชื้นในอากาศเวลานั้นเป็นเท่าใด ทิศทางของกระแสลม ซึ่งเป็นประโยชน์ในการอพยพประชากร
 - (3) เมื่อนำข้อมูลทางภูมิศาสตร์ อุตุวิทยวิทยา ร่วมกับโปรแกรม CAMEO และโปรแกรม ALOHA แล้วสามารถที่จะสร้างระบบ GIS ได้

ในบริเวณที่เกิดเหตุจะเรียกว่า Hot zone บริเวณถัดมาเรียกว่า Cold Zone ซึ่งเป็นบริเวณที่จะมีการล้างตัวของผู้ปฏิบัติงาน (Decontamination) ในส่วนของห้องปฏิบัติการควรเตรียมให้มีความพร้อมในการตรวจหา Cyanide การตรวจหา Methemoglobin ด้วย

เมื่อทีมแพทย์ พยาบาลที่จะเข้าสู่จะต้องไปรับฟังสถานการณ์การเกิดขึ้น แล้วจึงเข้าช่วยเหลือ โดยใช้ชุด Level C ซึ่งไม่สามารถป้องกันการสัมผัสต่อสารเคมีได้ 100 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากสารเคมีสามารถเข้าสู่ทางรอยต่อต่างๆ เช่น รอยต่อตรงขอกคอ หากต้องเข้าสู่บริเวณ Hot Zone จะต้องมีการใช้ชุดที่เป็น Level A

กรณีที่เกิดเหตุแล้ว สิ่งแรกที่ต้องปฏิบัติคือการระงับไม่ให้เกิดเหตุที่เกิดขึ้น เกิดลุกลามแล้วก่อให้เกิดอันตรายต่อชุมชนโดยรอบ จากนั้นจึงจะช่วยชีวิตผู้เคราะห์ร้ายในภายหลัง เมื่อส่งถึงโรงพยาบาลแล้วจะมีกระบวนการในการล้างตัว การแก้พิษ และรักษาตามอาการที่เกิดขึ้น

การลดความเสี่ยงในห้องปฏิบัติการ

ควรมีการประเมินความเสี่ยงของสารเคมีเสียก่อน จากนั้นนำเอาระบบการทำงานเช่น สารระเหยได้ง่ายควรนำไปปฏิบัติในตู้ควัน การออกแบบทางวิศวกรรม เช่นการใช้พัดลมดูดอากาศ หรือสร้างตู้ควันที่เป็นระบบปิด เพียงสอดมือเข้าไปทำงานเท่านั้น นอกจากนี้ผู้ปฏิบัติงานและวิธีการปฏิบัติงานก็เป็นส่วนสำคัญในการป้องกันมิให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นด้วย หากตรวจพบว่ามีการปนเปื้อนในบรรยากาศดังกล่าวแล้วจะต้องหาวิธีระบายอากาศ ใช้อุปกรณ์การป้องกันภัยต่างๆ

การจัดการสารเคมีและวัตถุอันตรายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

ทางมหาวิทยาลัยได้แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัย ซึ่งจะมีการประชุมร่วมกับท่านอธิการบดีอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง คณะกรรมการชุดนี้ โดยมีหน้าที่คือ

1. มีหน้าที่ในการร่างระเบียบต่างๆ ใช้ในมหาวิทยาลัย โดยมีท่านอธิการบดีเป็นผู้ลงนาม
2. มีหน้าที่ในการวางแผนงานระยะ 1 ปี ถึง 5 ปี เช่นแผนระยะสั้นเป็นงานเร่งด่วน ได้แก่การจัดทำคู่มือการบำบัดน้ำเสีย โลหะหนัก คู่มือการจัดการของเสียประเภทต่างๆ คู่มือ CHP (Chemical Hygiene Protection) ซึ่งจะมีรายละเอียดในการป้องกันอันตราย มีอุปกรณ์ PPE การจัดแยกสารเคมี การสำรวจสารเคมีที่มีปริมาณมากในห้องปฏิบัติการ 10 อันดับแรก ระบบการจัดเก็บฐานข้อมูลซึ่งได้จัดทำระบบ MSDS และระบบ Emergency Response Plan มีระบบในการจัดซื้อสารเคมีเช่น ผู้ใดสั่งซื้อสารเคมีจะต้องบันทึกชื่อสารเคมีนั้นๆ ลงในคอมพิวเตอร์ส่วนกลางเพื่อเป็นประโยชน์ในการประเมินผล และการประเมินความเสี่ยงอีกด้วย ส่วนการตรวจสอบสภาพประจำปีได้กระทำเป็นประจำทุกๆ ปี อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

ในกรณีของนักศึกษาจะต้องมีการบันทึกปริมาณสารเคมีที่ใช้ ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น หากนักศึกษาท่านใดไม่ปฏิบัติตามจะไม่สามารถผ่านการศึกษาในภาควิทยานิพนธ์ได้

ส่วนแผนในระยะยาว ทางมหาวิทยาลัยได้ตั้งเป้าหมายว่าจะต้องสามารถจัดทำระบบ ISO 14100 ให้เกิดขึ้นให้ได้

ขั้นตอนการกู้ภัยวัตถุอันตราย

1. ถ้ามีผู้ติดอยู่ในรถหรือใต้ซากต่างๆ จะต้องช่วยชีวิตออกมาเสียก่อน
2. อ่านป้ายหรือฉลากของสารเคมีชนิดนั้นๆ
3. ทำเส้นทางหนีให้บุคคลภายนอกผ่านเข้า ออก ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยของตนเองและประชาชนโดยรอบ
4. ผู้ใดที่ทำหน้าที่จัดการสารเคมีต้องมีชุดในการผจญสารเคมี ต้องเลือกใช้ชุดให้เหมาะสม เพื่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน ถ้าสารเคมีมีความรุนแรงการทำงานจะทำได้เพียง 15-20 นาทีเท่านั้น
5. จัดระบบในการทำงาน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าสารเคมีที่รั่วไหลมีความเข้มข้นอันตรายมากเท่าใด จำเป็นต้องใช้ชุดในการผจญสารเคมีให้เหมาะสม

- หากเป็นกรณีเล็กน้อยไม่รุนแรง จะส่งเข้าไปจำนวน 5 ชุด

- หากเป็นกรณีที่รุนแรงมาก จะมีชุดแรกเข้าไปปฏิบัติงานก่อน จากนั้นจะมีชุดเสริมเข้าไปช่วย เนื่องจากเวลาในการทำงานน้อย อาภาศที่บรรจุในถังไม่เพียงพอต่อการหายใจ

การแบ่งพื้นที่ในการปฏิบัติงาน

ในการแบ่งพื้นที่เพื่อปฏิบัติงานจะแบ่งเป็นจุดต่างๆ ดังนี้

- จุดที่ 1 เป็นจุดที่มีการรั่วไหลของสารเคมีต้องมีปั๊มในการดูดสารเคมีกลับเข้าสู่ภาชนะบรรจุ
 - จุดที่ 2 เมื่อจะออกจากจุดที่เก็บกู้ ต้องมีการล้างตัวก่อนออกมาภายนอกและ
 - จุดที่ 3 เมื่อออกมาสู่ภายนอกแล้วต้องมีการถอดถุงมือ รองเท้าชั้นนอกออกทิ้งลงในถังบรรจุอุปกรณ์ใช้แล้วและปนเปื้อนสารเคมีปริมาณมาก จากนั้นล้างตัวด้วยน้ำอุ่นอีกครั้งเพื่อลดการปนเปื้อน และกำจัดสารเคมีให้ออกมากที่สุด
 - จุดที่ 4 จุดถัดมาจะเป็นการล้างตัวด้วยน้ำสบู่ และน้ำสะอาดให้มีการปนเปื้อนของสารเคมีน้อยที่สุด
 - จุดที่ 5 ผู้ปฏิบัติหน้าที่จะส่งมอบอุปกรณ์ในการปฏิบัติงานเช่น หน้ากาก
 - จุดที่ 6 จากนั้นจะเป็นจุดที่ทำหน้าที่ตรวจเช็คอุปกรณ์ว่าอุปกรณ์ทุกชนิดมีการปนเปื้อนของสารเคมีเท่าใด สะอาดหรือไม่
 - จุดที่ 7 เป็นจุดที่จะมีการล้างตัวซ้ำอีกครั้ง เช่น มือ แขน ขา สกปรกเนื่องจากสารต่างๆ อาจจะซึมผ่านเข้าอยู่ตามผิวหนัง
 - จุดที่ 8 จุดนี้จะเป็นจุดที่มีการเปลี่ยนเสื้อผ้าและเครื่องแต่งกายของผู้ปฏิบัติหน้าที่เพื่อมิให้สารเคมีเหล่านี้ปนเปื้อนไปสู่บุคคลในครอบครัว
 - จุดที่ 9 เป็นจุดที่มีการตรวจเช็คร่างกายของเจ้าหน้าที่ที่เข้าไปปฏิบัติงาน
- จุดรวมพล เป็นจุดที่มีแพทย์ พยาบาล ผู้ว่าราชการจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งสามารถให้ความสนับสนุนในการกู้ภัย เช่น อุปกรณ์ยกรถ วัสดุต่างๆ

ปัญหาในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่เทศบาล

1. การเข้าสู่พื้นที่ที่เกิดเหตุได้ช้ากว่าที่คาดไว้ อันเป็นผลเนื่องมาจากการจราจรที่ติดขัด ทำให้เพลิงที่สามารถพอที่จะควบคุมได้กลับลุกลามมากขึ้น
2. อุปกรณ์และเครื่องมือในการระงับเหตุ เนื่องจากมีราคาแพง ไม่สามารถจัดซื้อให้เพียงพอต่อการระงับเหตุอื่นๆ ได้
3. อุปกรณ์ที่ได้รับจากทางราชการเป็นอุปกรณ์ที่ไม่เหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน
4. สวัสดิการของเจ้าหน้าที่ค่อนข้างน้อย ส่งผลให้เจ้าหน้าที่ขาดกำลังใจในการปฏิบัติงาน และขาดบุคลากร

การฝึกภาคปฏิบัติ (เวลาประมาณ 40 นาที)

เป็นการจำลองสถานการณ์การรั่วไหลของสารเคมีอันเนื่องมาจาก เกิดการรั่วไหลของกรดไฮโดรคลอริก (Hydrochloric acid) จำนวนมาก ผู้เห็นเหตุการณ์ได้แจ้งให้ทางเทศบาลนครเชียงใหม่

และโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ เมื่อเจ้าหน้าที่มาถึง ผู้เห็นเหตุการณ์ได้แจ้งให้เจ้าหน้าที่ทราบว่า มีถังบรรจุกรดไฮโดรคลอริกรั่วไหล เป็นไอพวยพุ่งออกมาจากถังบรรจุ จากนั้นเจ้าหน้าที่ได้วางแผนและเปลี่ยนชุดทำงานเพื่อเตรียมพร้อมในการเข้าไปผจญเพลิงดังกล่าว ผู้ที่เข้าไปปฏิบัติหน้าที่มีจำนวนทั้งหมด 3 คน โดยเจ้าหน้าที่ 2 คนจะทำหน้าที่ฉีดน้ำเพื่อเป็นม่านกันการฟุ้งกระจายของไอกรด อีกคนได้เข้าไปเก็บกู้ โดยนำถังบรรจุกรดที่พลิกคว่ำอยู่ให้ตั้งตรงขึ้น จากนั้นจึงถอยออกจากพื้นที่

เจ้าหน้าที่เทศบาลที่ทำหน้าที่ในการสาธิตครั้งนี้ได้แก่

1. อนุชา เทพมงคล หัวหน้าหน่วยฝึกอบรมและเผยแพร่ เทศบาลนครเชียงใหม่ ผู้ควบคุมการสาธิต
2. ชัช ชัยโพธิ์ เจ้าหน้าที่เทศบาลนครเชียงใหม่ ผู้สาธิตการกู้ภัย
3. เลิศ ประนิตณะ เจ้าหน้าที่เทศบาลนครเชียงใหม่ ผู้สาธิตการกู้ภัย
4. จรัส แดงแก้ว เจ้าหน้าที่เทศบาลนครเชียงใหม่ ผู้สาธิตการกู้ภัย
5. บรรชา ยานถนอม เจ้าหน้าที่เทศบาลนครเชียงใหม่ ผู้สาธิตการกู้ภัย
6. สมยศ กำแพง เจ้าหน้าที่เทศบาลนครเชียงใหม่ ผู้สาธิตการกู้ภัย

จากการสาธิตครั้งนี้จะเห็นว่าชุดที่ใช้ในการปฏิบัติหน้าที่ เป็นชุดป้องกันที่มีเครื่องช่วยในการหายใจได้เป็นอย่างดี แต่ชุดที่สวมกลับไม่เหมาะสม ไม่สามารถทนกรดหรือด่างที่รุนแรงได้ อีกทั้งในสถานการณ์จริงจะมีผู้อำนวยความสะดวกหลายคน ซึ่งไม่สามารถประสานงานร่วมกันได้การระบับเหตุย่อมเกิดขึ้นได้ยาก

สรุปการสาธิตการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่เทศบาล

นพ.กรรชิต คุณาวุฒิ

" ประเด็นแรกที่เราเห็นคือ การทำงานของหน่วยไม่ลนลาน เหตุเร่งด่วนแต่ไม่กระวนกระวาย จะเห็นประเด็นสำคัญคือ การปฏิบัติงานทำได้รวดเร็ว ไม่ลนลาน การสั่งงานไม่ซ้ำซ้อน แบ่งงานกันอย่างชัดเจน จากภาพยนตร์เรื่อง ER ห้องฉุกเฉินที่น่าเสนอทางโทรทัศน์ ในตอนของการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ดับเพลิงแล้วเกิดบาดเจ็บ จะเห็นว่าแพทย์ได้สั่งให้มีการตรวจ Blood gas Methemoglobin และ Carboxyhemoglobin แต่ในห้องปฏิบัติการในประเทศไทยบางแห่งยังไม่สามารถที่จะตรวจได้ ดังนั้นห้องปฏิบัติการควรจะเตรียมความพร้อมในเรื่องนี้ไว้ด้วย

ประเด็นที่สอง คือ จากที่เห็นว่าชุดที่เจ้าหน้าที่ดับเพลิงใช้ในการสาธิตดังกล่าว ไม่ได้เป็นชุด Encapsulated หรือชุด Level A ซึ่งต้องมีการทดสอบความเสี่ยงเสียก่อนจึงจะทราบว่าจะต้องใช้ชุดใด แต่ชุด SCBA(Self – Contained Breathing Apparatus) ก็เพียงพอแล้ว

ประเด็นที่ สามคือ จะเห็นว่าในกรณีที่เป้นกรด เจ้าหน้าที่จะทำการฉีดพ่นน้ำเข้าไปที่ฐานให้เป็นละออง เมื่อกรดไฮโดรคลอริกที่กลายเป็นไอน้ำเมื่อจับกับไอน้ำจะตกลงมา ทั้งยังเป็นม่านป้องกันไอของกรดแก่เจ้าหน้าที่อีกด้วย

ประเด็นที่สี่ ผู้บาดเจ็บจากก๊าซ ควรจะใช้เปลตัก ซึ่งจะช่วยให้ผู้ป่วยพักได้มากที่สุด ไม่ควรใช้เปลผ้าใบเนื่องจากอาจจะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บาดเจ็บรายต่อไปได้

ส่วนผู้ป่วยเมื่อได้รับการช่วยเหลือ และDecontamination แล้วควรจะให้ออกซิเจนตั้งแต่แรก จะช่วยผู้ป่วยได้มากขึ้นทั้งนี้ขึ้นอยู่กับภาวะประเภณสภาพของผู้ป่วยด้วย ควรมีแผนรองรับว่าเมื่อเกิดเหตุแล้วควรจะทำอย่างไร ติดต่อใครได้บ้าง

คุณลักษณะ พุทธปัญญา

การเตรียมการรับสถานการณ์ของทางห้องตรวจฉุกเฉิน จากเดิมที่ไม่เคยมีการวางแผนการรับมือเหตุฉุกเฉินเนื่องจากยังไม่เคยมีกรณีอุบัติภัยที่เป็นหมู่ มักจะเป็นกรณีที่ผู้ป่วยมักจะตั้งใจรับประทุพพาสารเคมีวัตถุอันตรายเข้าไป เช่น การดื่มยาฆ่าแมลง การดื่มน้ำยาล้างห้องน้ำ หรือในกรณีที่ผู้ป่วยใช้กาตรวราช่างหยอดตาเนื่องจากเข้าใจผิด กรณีที่เกิดจากสารเคมีพบเมื่อปี พ.ศ. 2540 พบ 3 รายเนื่องจากมีการสูดดมก๊าซคลอรีน พบ 1 รายที่เกิดอุบัติเหตุน้ำมันเบนซินกระเด็นเข้าใบหน้า อีก 1 ราย เกิดเหตุจากก๊าซ LPG รั่วไหลจึงเอามือปิด จนเกิดรอยไหม้บริเวณมือ

ส่วนในปี พ.ศ. 2539 มีผู้ได้รับบาดเจ็บจากโรงงานแช่แข็งเนื่องจากก๊าซแอมโมเนีย ซึ่งทางโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ได้เตรียมแผนรับสถานการณ์อุบัติเหตุหมู่ที่เกิดจากได้รับอุบัติเหตุทางรถยนต์ ซึ่งในกรณีนี้มีผู้บาดเจ็บจำนวนถึง 120 คน

การประสานงานเกี่ยวกับการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี

ให้ติดต่อทางห้องตรวจฉุกเฉินได้ที่หมายเลขโทรศัพท์ 94-6333 94-6332 94-7334 และ 94-7333 ติดต่อได้ตลอด 24 ชั่วโมงส่วนการสื่อสารทางวิทยุทางเครือข่ายวิทยุนครพิงค์และวิทยุสุจินโด ควรจะแจ้งให้ทราบว่าเหตุเกิดจากสารเคมี หมายเลขโทรศัพท์ติดต่อกลับ หากเหตุที่เกิดขึ้นไม่รุนแรงมากนัก ทางห้องตรวจฉุกเฉินจะจัดการทางโทรศัพท์ให้ได้ เพื่อลดเวลาในการขนย้ายผู้ป่วย

ปัจจุบันทางสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่ได้จัดให้มีการรณรงค์ให้มีการช่วยเหลือผู้ป่วยและการกระจายผู้ป่วยไปยังโรงพยาบาลต่าง ๆ ในจังหวัดเชียงใหม่

สำหรับการขนย้ายผู้บาดเจ็บในกรณีที่มีผู้บาดเจ็บจำนวนมาก ทางโรงพยาบาลไม่มีบุคลากรและยานพาหนะเพียงพอในการขนย้ายผู้บาดเจ็บเป็นจำนวนมาก จึงต้องขอความช่วยเหลือจากกองสวัสดิการในการขอบุคลากรเพื่อขนย้ายผู้ป่วยในเหตุดังกล่าว ในการค้นข้อมูลข่าวสารและแจ้งสถานการณ์สามารถติดต่อสื่อสารโดยใช้วิทยุสื่อสาร โทรศัพท์ติดตามตัว

ส่วนแผนในการอบรมบุคลากรจะดำเนินการให้บุคลากรทุกท่านในห้องตรวจฉุกเฉินให้มีความรู้ฉุกเฉินทุกด้านและทุกทางให้เข้าใจให้ได้มากที่สุด เนื่องจากบุคลากรมีการหมุนเวียนเข้าปฏิบัติหน้าที่ตลอดเวลา ส่วนบริเวณที่ล้างตัวผู้ป่วยได้เลือกเอาด้านข้างของห้องตรวจฉุกเฉิน ให้เป็นส่วนที่ใช้ล้างตัวในครั้งแรก ก่อนนำไปล้างตัวในห้องตรวจต่อไป

เนื่องจากผู้ป่วยที่เข้ามาในห้องตรวจฉุกเฉินมีจำนวนมากจึงต้อง identify ผู้ป่วยด้วยสีที่ผูกที่ข้อมือ เช่น สีเขียวแสดงผู้ป่วยที่มีอาการไม่รุนแรง สามารถดูแลตัวเองได้ สีแดง ผู้ป่วยต้องการการรักษาอย่างเร่งด่วน สีดำแสดงผู้ป่วยที่ไม่ให้ความสนใจเนื่องจากไม่สามารถจะช่วยชีวิตไว้ได้แล้ว รวมทั้งผู้ป่วยที่เสียชีวิต

ชีวิตแล้วในอนาคตทางห้องตรวจฉุกเฉินจะมีการสร้างตึกขึ้นใหม่จะมีการจัดห้องสำหรับห้อง ล้างตัวผู้ป่วยที่ประสบเหตุจากสารเคมี

คุณสาครินทร์ อรรถคุณวานิชย์

การป้องกันเป็นวิธีที่ดีที่สุด หากเกิดเหตุแล้วต้องปฏิบัติตามที่ผู้สั่งการและผู้ที่เกี่ยวข้องจะ ต้องมีการอบรม มีความรู้ให้สามารถเท่าเทียมกับทีมแพทย์และพยาบาลที่จะเข้าไปให้ความช่วยเหลือ

ในการเตรียมแผนแล้วก็นำมาซักซ้อม เพื่อให้ทราบว่าจะเกิดเหตุแล้วแผนที่กำหนดสามารถ ใช้งานได้จริงหรือไม่ อีกทั้งเป็นการสร้างความเข้าใจระหว่างผู้ปฏิบัติงาน ผู้ประสานงานให้มีความพร้อมมาก ยิ่งขึ้น

สรุปผลการดำเนินงานของโครงการย่อยที่ 3

1. ได้ดำเนินการจัดประชุมสัมมนา 1 ครั้ง เป็นเวลา 1 วัน โดยมีผู้เข้าร่วมประชุม 113 คน จากที่ได้ตั้ง เป้าไว้ 80 คน
2. ได้ดำเนินการจัดประชุมฝึกอบรม 1 ครั้ง เป็นเวลา 2 วัน และมีผู้เข้าร่วมประชุม 123 คน จากที่ได้ ตั้งเป้าไว้ว่า จัดประชุม 4 ครั้ง ทุกๆ 4 เดือน ครั้งละ 30 คน ทั้งนี้เนื่องจากเชิญวิทยากรผู้ทรงคุณ วุฒิมารายาย ไม่สามารถดำเนินการได้บ่อยๆ อนึ่งในการการจัดประชุมฝึกอบรม ที่ได้ดำเนินการ ได้ครอบคลุมผู้เข้าอบรม จำนวนกว่า 120 ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

โครงการได้บรรลุวัตถุประสงค์หลักที่ได้กำหนดไว้คือ ได้พัฒนาเป็นหลักสูตรในการฝึกอบรมแล้ว

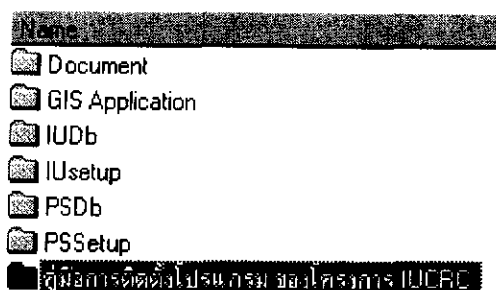
ภาคผนวก 9

คู่มือการติดตั้งโปรแกรมของโครงการ IUCRC

คู่มือการติดตั้งโปรแกรม ของโครงการ IUCRC

1. การติดตั้งโปรแกรมจัดการข้อมูลสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย (IUCRC)
2. การติดตั้งฐานข้อมูลสารเคมีของคณะลงใน Computer
3. การติดตั้งโปรแกรมบุคลากรผู้เชี่ยวชาญ (Person)
4. การติดตั้งฐานข้อมูลบุคลากรผู้เชี่ยวชาญในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
5. การสร้างแผ่นติดตั้งโปรแกรมขนาด 1.44 MB

เมื่อเปิด CD จะมีรายชื่อของ Directory ดังรูป

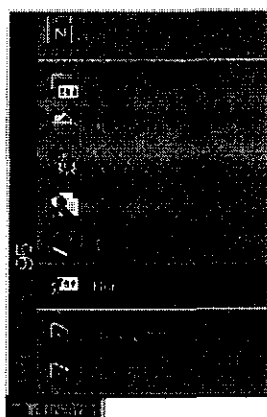


ใน Directory ต่าง ๆ จะมีการเก็บไฟล์ดังนี้

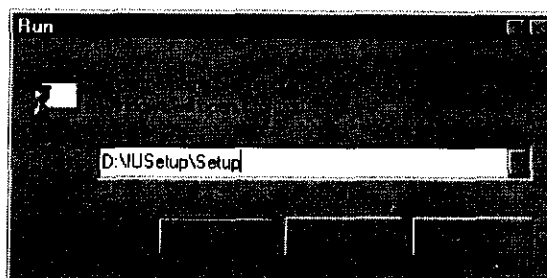
Directory	รายละเอียดเกี่ยวกับไฟล์ที่เก็บ
Document	ไฟล์เอกสาร
GIS Application	คู่มือการใช้ระบบสารสนเทศ (GIS) เพื่อการจัดการ สารเคมีในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
IUDB	ฐานข้อมูลสารเคมีของคณะต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
IUSetup	ไฟล์ติดตั้งโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลสารเคมี วัดถ้ำอ้นทราย และของเสียอันตราย (IUCRC)
PSDb	ฐานข้อมูลผู้เชี่ยวชาญในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CMUPS.msb)
PSSetup	ไฟล์ติดตั้งโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลบุคลากรผู้เชี่ยวชาญ (Person)

การติดตั้งโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลสารเคมี วัดถ้ำอ้นทรายและของเสียอันตราย (IUCRC)

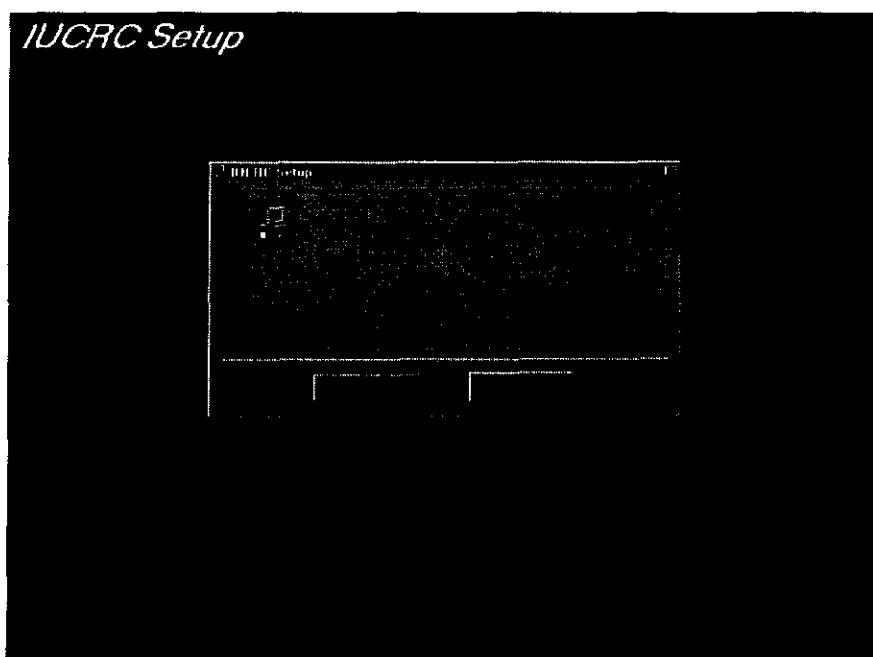
ให้ทำการใส่แผ่น CD แล้วคลิก 'เริ่ม Start' ที่ Taskbar และเลือก 'Run' ดังรูป



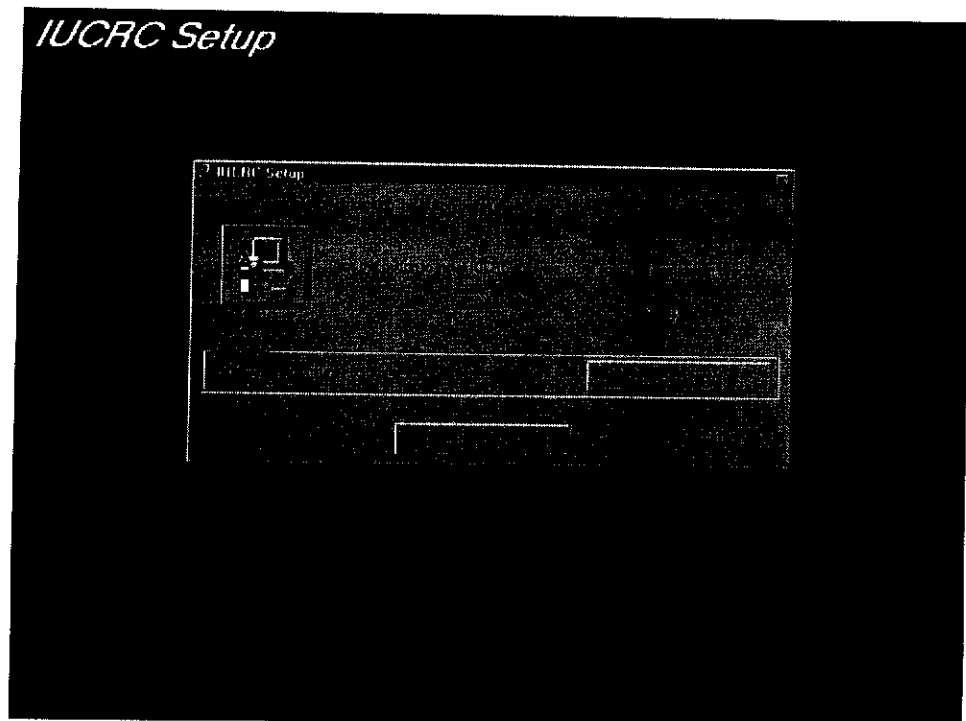
จะมี Dialog box ขึ้นมาให้พิมพ์ D:\IUSetup\Setup แล้วคลิก OK (สมมุติว่า Drive CD เป็น Drive D แต่ถ้าหาก Drive CD เป็น Drive อื่นให้เปลี่ยน D เป็นชื่อ Drive CD)



จะเข้าสู่หน้าจอของการติดตั้งโปรแกรม IUCRC ดัง



ให้เลือก OK แล้วจะปรากฏหน้าจอถัดไปดังนี้

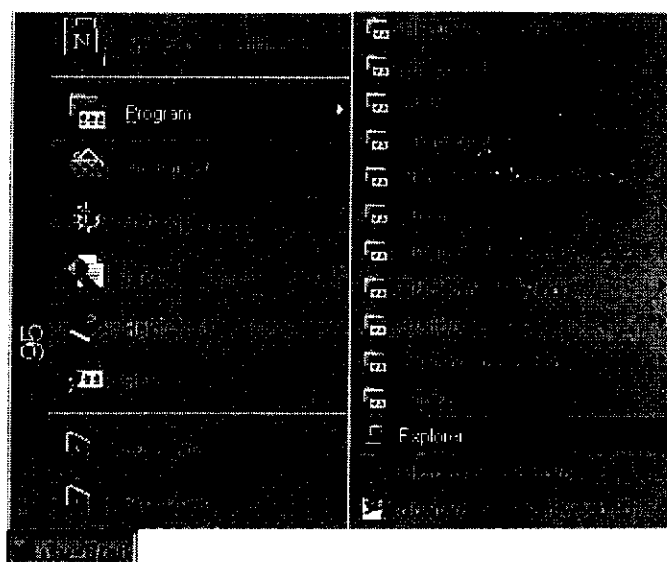


หน้าจอนี้จะเป็นการเลือก Directory ในการติดตั้งโปรแกรม ถ้าไม่เปลี่ยนแปลงโปรแกรมจะติดตั้งไว้ที่ Directory C:\Program Files\IUCRC\ ถ้าหากต้องการเปลี่ยน Directory ให้เลือก Change Directory แล้วเลือก Directory ที่ต้องการติดตั้งโปรแกรมใหม่ หลังจากนั้นให้ทำการดำเนินการติดตั้งโปรแกรมต่อไปจนเสร็จ

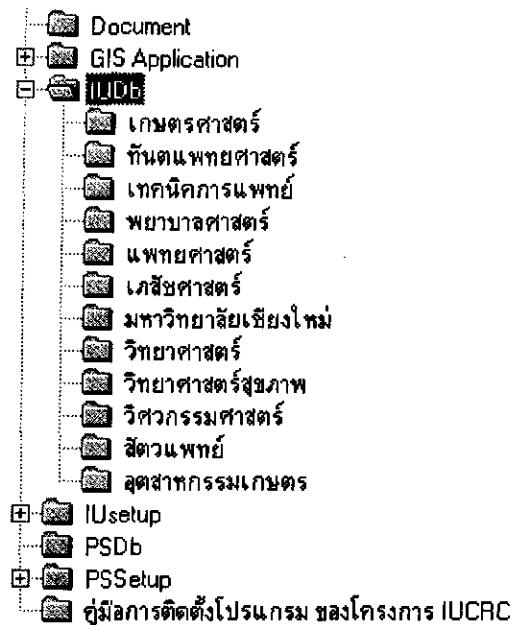
การติดตั้งฐานข้อมูลสารเคมีของคณะลงใน Computer

หลังจากทำการติดตั้งโปรแกรมเสร็จให้ Copy Files ฐานข้อมูลของคณะลงไปใน Directory C:\Program Files\IUCRC\ หรือ ... \IUCRC\ ตามที่ได้ติดตั้งโปรแกรมไว้ดังนี้

เปิดโปรแกรม Explorer ดังรูป



ให้เปิด Directory IUDb ในแผ่น CD ดังรูป

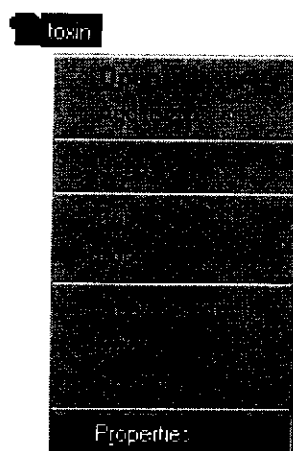


ซึ่งใน Directory ของคณะต่าง ๆ เหล่านี้จะบรรจุไฟล์ฐานข้อมูลสารเคมีที่จะนำไปบันทึกในครั้งต่อไป
สำหรับใน Directory ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะมีฐานข้อมูลล่าสุดที่ได้ทำการแก้ไขแล้ว

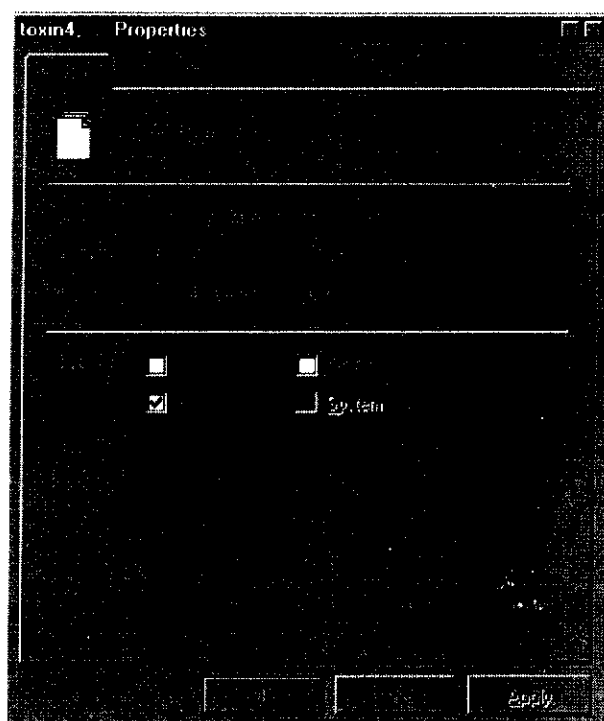
ให้ทำการเปิด Directory ของคณะของท่านแล้วกด Ctrl+A จะเห็นไฟล์ฐานข้อมูลจะถูกไฮไลต์

หลังจากนั้นให้กด Ctrl+C เพื่อทำการ Copy แล้วให้เปิด Directory C:\program Files\IUCRC\ หรือ ...\IUCRC ตามที่ได้
ติดตั้งโปรแกรม แล้วกด Ctrl+V เพื่อทำการ Copy ไฟล์จาก CD ลงไปในเครื่อง Computer จะมีการถามทับไฟล์
toxin.mdb หรือไม่ ให้เลือก OK

ให้คลิกเมาส์ขวาลงไฟล์ที่เรา copy มาซึ่งจะถูกไฮไลท์อยู่แล้วเลือก Properties ดังรูป



จะมีหน้าต่างแสดงออกมาให้เปลี่ยน Attributes จาก Read-only เป็น Archive ดังรูปแล้วเลือก OK



ถ้าหากต้องการติดตั้งฐานข้อมูลสารเคมีอื่น ๆ นอกจากของคณะให้ทำการ copy ทั้ง directory ของคณะอื่น ๆ ลงไว้ใน Computer โดยจะเลือกใส่ใน Directory ใดก็ได้ที่ต้องการแล้วให้เปลี่ยนคุณสมบัติ Attributes ของไฟล์ฐานข้อมูลจาก Read-only เป็น Archive โดยการคลิกเมาส์ขวาที่ไฟล์ฐานข้อมูลแล้วทำเหมือนกับตัวอย่างที่กล่าวมา

หมายเหตุ ถ้าไม่ทำการเปลี่ยนคุณสมบัติของไฟล์ฐานข้อมูล โปรแกรมจะไม่สามารถอ่านฐานข้อมูลได้ และโปรแกรมไม่สามารถที่จะอ่านฐานข้อมูลจากใน CD ได้เพราะในฐานข้อมูล CD มีคุณสมบัติเป็น Read-only

การทำการติดตั้งโปรแกรมบุคลากรผู้เชี่ยวชาญ (Person)

ทำได้คล้ายกับการติดตั้งโปรแกรม IUCRC โดยหลังจากคลิก 'เริ่ม*Start' ที่ Taskbar และเลือก 'Run' แล้ว ให้เติม D:\PSSetup\Setup และดำเนินการติดตั้งโปรแกรมให้จบ

การติดตั้งฐานข้อมูลบุคลากรผู้เชี่ยวชาญลงใน Computer

ให้ Copy ฐานข้อมูลบุคลากรผู้เชี่ยวชาญในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CMUPS.mdb) ใน D:\PSDb มาไว้ใน Directory C:\Program Files\Person\ หรือ ...\Person\ ตามที่ได้ติดตั้งโปรแกรมไว้ และให้เปลี่ยนคุณสมบัติ Attributes จาก Read-only เป็น Archive เหมือนดังตัวอย่างที่ผ่านมา

การสร้างแผ่นติดตั้งโปรแกรมขนาด 1.44 MB

ถ้าหากต้องการทำแผ่นติดตั้งโปรแกรม IUCRC ขนาด 1.44 MB (ที่ใช้กับ Drive A) สามารถทำได้โดยให้เตรียมแผ่น Disk ที่ Format แล้วจำนวน 7 แผ่น แล้วให้ Copy ไฟล์ที่อยู่ใน D:\IUSetup\Disk1\ ทุกไฟล์ ลงในแผ่น Disk แผ่นที่ 1 Copy ไฟล์ที่อยู่ใน D:\IUSetup\Disk2\ ทุกไฟล์ลง Disk แผ่นที่สอง ทำจนถึง Disk แผ่นที่เจ็ด ก็จะได้แผ่นติดตั้งโปรแกรม IUCRC ขนาด 1.44 MB

สำหรับการทำแผ่นติดตั้งโปรแกรม Person ขนาด 1.44 MB จะใช้แผ่น Disk ที่ Format แล้วจำนวน 6 แผ่น ให้ Copy ไฟล์ใน D:\PSSetup\Disk1\ ลงแผ่นที่ 1 และดำเนินการจนครบแผ่นที่ 6 ก็จะได้แผ่นติดตั้งโปรแกรม Person ขนาด 1.44 MB

ภาคผนวก 10

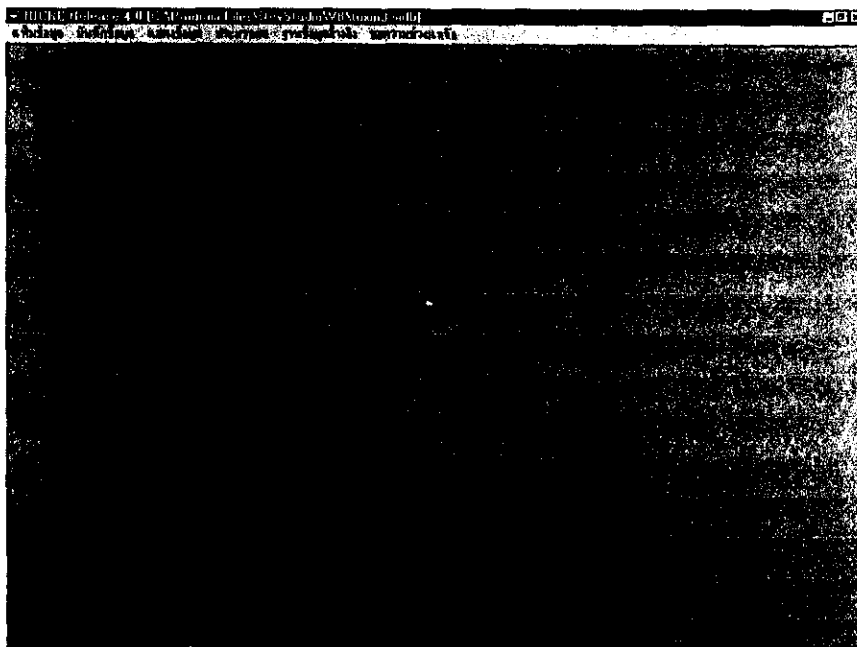
**คู่มือการใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลสารเคมี
วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย**

การติดตั้งโปรแกรม

ใส่แผ่น Setup โปรแกรมลงใน CD Drive แล้วคลิก เริ่ม-Start ที่ Taskbar เลือก Run เมื่อมี Dialog box ปรากฏขึ้นมาให้พิมพ์ D:\Usetup\setup (สมมุติว่า CD Drive เป็น D:\) แล้วให้ดำเนินการเลือกสถานที่ติดตั้งโปรแกรมตามโปรแกรมสั่งจนเสร็จสิ้นการติดตั้งเมื่อติดตั้งโปรแกรมเสร็จ Folder ของโปรแกรมจะอยู่ที่ .../UCRC ตามที่ได้เลือกสถานที่ติดตั้งโปรแกรมไว้ใน Folder .../UCRC นี้จะมีฐานข้อมูลสารเคมีชื่อ toxin.mdb ซึ่งยังไม่มีข้อมูลสารเคมีใด ๆ อยู่ด้วย

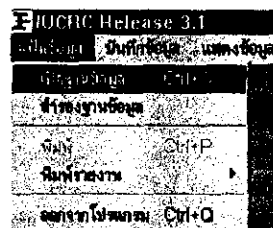
การเข้าสู่โปรแกรม

คลิก เริ่ม-Start ที่ Taskbar แล้วเลือก Programs และ UCRC แล้วจะแสดงหน้าจอดังรูป



การเปิดฐานข้อมูลสารเคมี

ให้เลือกเมนู 'เพิ่มข้อมูล' และ 'เปิดฐานข้อมูล' แล้วจึงเลือกฐานข้อมูลสารเคมีที่ต้องการนำมาใช้ หากไม่ได้เปิดฐานข้อมูล โปรแกรมจะไปเปิดฐานข้อมูล .../UCRC/toxin.mdb ให้เป็นค่าเริ่มต้นโดยอัตโนมัติ



การสำรองฐานข้อมูล

ให้เลือกเมนู 'เพิ่มข้อมูล' และ 'สำรองฐานข้อมูล' การสำรองฐานข้อมูลจะมีประโยชน์ในกรณีที่เกิดมีเหตุการณ์ฐานข้อมูลเกิดการเสียหาย เราสามารถมาใช้ข้อมูลที่สำรองไว้ได้

การบันทึกข้อมูลสารเคมี

เลือกเมนู 'บันทึกข้อมูล' และเลือกรายการ 'บันทึกข้อมูลสารเคมี' ถ้าเป็นการบันทึกข้อมูลครั้งแรก จะเข้าสู่การเลือก

บันทึกข้อมูลสารเคมี

สารเคมี: ชื่อสารเคมี, สูตรเคมี, หมายเลข CAS

ข้อมูลทั่วไป: แหล่งที่มา, วันที่บันทึก, สถานที่บันทึก

ข้อมูลเฉพาะ: น้ำหนักโมเลกุล, จุดเดือด, จุดหลอมเหลว

ข้อมูลอื่น: ข้อมูลอื่น ๆ, หมายเหตุ

ปุ่ม: บันทึก

สถานที่เก็บสารเคมีก่อน ให้เลือกคณะ ภาควิชา และอาคาร แล้วคลิกปุ่ม 'บันทึกข้อมูลหลัก' จะเข้าสู่การบันทึกสารเคมีดังรูป

เลือกห้องและคลิกปุ่ม 'เพิ่ม' เพื่อเริ่มบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลสารเคมีให้ครบทุกช่อง หากช่องใดไม่มี ให้ใส่เครื่องหมาย '-' ละไว้ สำหรับชื่อสารเคมีที่มีเครื่องหมาย ให้ใช้เครื่องหมาย / แทน (เพราะว่าเครื่องหมาย ' ' โปรแกรมจะ reserve ไว้สำหรับเขียนโปรแกรม) เมื่อกรอกข้อมูลครบทุกช่อง แล้วให้คลิกปุ่ม 'บันทึก' เพื่อบันทึกข้อมูล

หากต้องการบันทึกข้อมูลต่อ ให้คลิกปุ่ม 'เพิ่ม' และดำเนินการบันทึกสารเคมีเหมือนเดิมจนเสร็จและคลิกบันทึก ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนสถานที่เก็บสารเคมี ให้คลิกปุ่ม 'เลือกสถานที่เก็บสารเคมี' แล้วเลือกคณะ ภาควิชา อาคาร และห้อง แล้วจึงคลิกปุ่ม 'เพิ่ม' เพื่อบันทึกรายการสารเคมีใหม่และจบการบันทึกข้อมูลทุกครั้งโดยการคลิกปุ่ม 'บันทึก'

คลิกปุ่ม 'ปิด' เมื่อต้องการเลิกการบันทึก

การแก้ไขข้อมูล

ในการแก้ไขข้อมูลที่บันทึกไปแล้ว ทำได้โดย เมื่อต้องการค้นหารายการสารเคมี ให้เลือกปุ่ม 'ค้นหา' จะมี Dialog box ของการค้นหาปรากฏ ให้เลือกลักษณะการค้นหาโดยเลือกค้นหาตาม 'อักษรขึ้นต้น' หรือค้นหาแบบ 'เต็มรูปแบบ' คืออักษรทั้งหมดในเขตข้อมูลนั้น และให้เลือกการค้นหาโดย 'ชื่อสารเคมี', 'สูตร', 'CAS' และ 'CID' ซึ่งถ้าเราเลือก รูปแบบการค้นหา โดยอักษรนำ เราก็จะพิมพ์เฉพาะอักษรนำเท่านั้น แต่ถ้าเลือกเต็มรูปแบบ ก็ต้องพิมพ์สิ่งที่ต้องการค้นหาให้เต็มทั้งหมด หลังจากพิมพ์ข้อความที่ต้องการค้นหาลงในกล่องข้อความแล้วให้คลิกปุ่ม 'ค้นหารายการแรก' จะทำการค้นหารายการแรกแรกสุด และหากต้องการหาวะเบียนต่อไปให้คลิกปุ่ม 'ค้นหาต่อไป' และหากไม่พบระเบียบที่มีข้อความดังกล่าวแล้วจะมีข้อความแจ้งให้ทราบว่าไม่พบ

1 CID คือหมายเลขอ้างอิงระเบียบข้อมูลสารเคมี ที่อยู่ในแต่ละห้อง เป็นตัวเลขที่ระบบสร้างให้โดยอัตโนมัติ

สำหรับการเลื่อนไปยังระเบียบต่าง ๆ ปุ่ม '<' ใช้เลื่อนไปยังรายการแรก ปุ่ม '>' ใช้เลื่อนไปรายการก่อนหน้า ปุ่ม '>' ใช้เลื่อนไปรายการถัดไป และปุ่ม '>' ใช้เลื่อนไปรายการสุดท้าย

เมื่อเลือกระเบียบข้อมูลที่ต้องการได้แล้ว สามารถที่จะไปแก้ไขข้อมูลในเขตข้อมูลต่าง ๆ ได้ คลิกที่กล่องข้อความนั้น ๆ แล้วแก้ไขตามต้องการ เมื่อแก้ไขเสร็จให้คลิกปุ่ม 'บันทึก' ข้อมูลที่แก้ไขจะไปแทนที่ข้อมูลเดิม

การลบข้อมูล

เมื่อเลือกระเบียบได้แล้ว ให้เลือกปุ่ม 'ลบ' จะมีข้อความเตือนว่าข้อมูลการรับจ่ายจะถูกลบไปด้วย ถ้าต้องการลบก็ให้เลือก 'Yes' ถ้าไม่ต้องการก็ให้เลือก 'No'

การบันทึกการ รับ/จ่าย สารเคมี

เลือกเมนู 'บันทึกข้อมูล' และ 'รับจ่ายสารเคมี' สำหรับการรับจ่ายสารเคมีนั้นเราสามารถแบ่งประเภทของสารเคมีได้สองประเภทคือ

การรับจ่ายสารเคมีเก่า ซึ่งได้แก่สารเคมีซึ่งอยู่ในแต่ละห้องก่อนการรับจ่ายครั้งนี้ ในการบันทึกจะไม่ต้อง

บันทึกรายละเอียดอีก เพียงแต่ค้นหารายการสารเคมีเดิม ซึ่งสามารถทำได้สองทางคือ ค้นหาตาม 'CID' และ 'ตามชื่อ' ถ้าเลือกตาม CID จะปรากฏ Input box รับ CID ดังรูป เมื่อเติม CID แล้วในหน้าจอของการบันทึกการ รับ/จ่าย จะปรากฏข้อมูลสาร

เคมีตัวนี้ออกมา ให้เติมปริมาณรับและจ่ายจากนั้นโปรแกรมจะคำนวณปริมาณคงเหลือให้โดยอัตโนมัติ ถ้าหากปริมาณคงเหลือไม่ตรงกับที่เป็นจริงในปัจจุบันก็สามารถปรับแก้ได้ เมื่อเติมข้อมูลเสร็จก็ให้คลิก 'บันทึก' เพื่อบันทึกข้อมูล

การบันทึกการ รับ/จ่าย ตามชื่อ เมื่อเลือกปุ่ม 'ตามชื่อ' จะปรากฏหน้าจอแสดงข้อมูลสารเคมี โดยจะต้องเลือก คณะ อาจารย์ และ ห้องที่ต้องการจะทำการ รับ/จ่าย เสียก่อน แล้วค่อยคลิก 'แสดงข้อมูล' และถ้าหากเราต้องการแสดงตามอักษรนำของชื่อก็สามารถทำได้โดยการเติมอักษรนำของชื่อสารเคมีที่เราต้องการแสดงข้อมูล ให้คลิกเลือกสารเคมีที่เราต้องการทำการรับจ่าย ข้อมูลสารเคมีจะถูกส่งไปปรากฏในหน้าจอของการบันทึกการ รับ/จ่าย ให้เติมข้อมูลส่วนที่เหลือและคลิกบันทึก

การรับสารเคมีใหม่ ซึ่งจะเกิดขึ้นในกรณีที่ไม่มีสารเคมีตัวนั้นอยู่ในห้อง สามารถทำได้โดยเลือกคลิกปุ่ม 'สารเคมีใหม่' ในหน้าจอการบันทึกการ รับ/จ่าย

การบันทึกของเสีย

เลือกเมนู 'บันทึกข้อมูล' และ 'บันทึกข้อมูลของเสีย' สำหรับการบันทึกข้อมูลของเสีย จะทำได้คล้าย ๆ กับการบันทึกข้อมูลสารเคมี

การประมวลผล

ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

การรวมสารเคมีที่ซ้ำกัน ข้อมูลสารเคมีรายห้องที่ทำการบันทึกเสร็จแล้ว จะได้รับการประมวลผลเพื่อรวมรายการที่ซ้ำกัน ภายในอาคาร ภายในภาควิชา และในคณะ ตามลำดับ

ในการประมวลผลสามารถทำได้โดย

- เลือกเมนู 'ประมวลผล'
- เลือกรวมสารเคมี ในอาคาร ในภาควิชา หรือในคณะ
- เครื่องจะประมวลผลจนเสร็จโดยระหว่างรอ จะมีร้อยละของการทำงานแสดงให้เห็น

การเตรียมพื้นที่สำหรับการ รับ/จ่าย สารเคมี ในการบันทึกข้อมูลสารเคมีในภาคการศึกษาใหม่ จะต้องมีการเตรียมพื้นที่สำหรับการบันทึกข้อมูลก่อน โดยการลบ ฐานข้อมูลการ รับ/จ่าย ของภาคการศึกษาที่แล้ว ที่อยู่ใน Hard disk ซึ่งจะทำให้ ข้อมูลเก่าหายไป ดังนั้นก่อนการประมวลผลในส่วนนี้ จะมีกล่องข้อความเตือน ให้สำรองฐานข้อมูลการ รับ/จ่าย สารเคมีเก่าเสียก่อน ถ้าต้องการเก็บข้อมูลให้ตอบ 'Yes' ระบบจะสำรองฐานข้อมูลการ รับ/จ่าย สารเคมี ของเก่าไว้ให้ ก่อนที่จะลบออกไปจาก Hard disk เพื่อเตรียมพื้นที่ไว้บันทึกข้อมูลใหม่ต่อไป

การแสดงผลข้อมูล

ข้อมูลสารเคมีที่ประมวลผลแล้ว เราสามารถนำมาแสดงได้โดยคลิกเมนู 'แสดงข้อมูล' ภายในเมนูนี้จะมีรายการให้เลือกอยู่ 3 รายการคือ

- การ รับ/จ่าย สารเคมี การแสดง การรับ และ การจ่าย สารเคมี
- สารเคมี แสดงสารเคมีทั้งหมดในห้อง
- ภาพรวมสารเคมี แสดงข้อมูลภาพรวมภายในอาคาร ภาควิชา และคณะ

หลังจากได้เลือกรายการแสดงผลข้อมูลในเมนู แล้ว จะมีเมนูย่อยให้เลือกการสืบค้น ประกอบด้วย การสืบค้นตามชื่อ ตามสูตร ตาม CAS number ตามหน่วย(ของสารเคมี) ตามความเป็นอันตราย ให้เลือกคลิกตามที่เรต้องการสืบค้น เมื่อเลือกรายการในเมนูย่อยแล้ว จะเข้าสู่หน้าจอของการแสดงผลข้อมูล

ให้กรอกข้อความที่ต้องการสืบค้นลงในกล่องข้อความ 'กลุ่มข้อมูลที่ต้องการแสดง' แล้วคลิกปุ่ม 'แสดงข้อมูล' รายการข้อมูลจะปรากฏขึ้นในตารางและแจ้งจำนวนรายการที่ค้นได้

นอกจากนี้เรายังสามารถเลือกเฉพาะเจาะจงสถานที่เพื่อแสดงผลข้อมูลได้ เช่นเลือกคณะ ภาควิชา อาคาร หรือจะเลือกอาคาร และ/หรือ จะเลือกห้อง หลังจากมีการเลือกแล้วข้อมูลที่จะนำมาแสดงจะมาเฉพาะข้อมูลที่มีอยู่ในสถานที่ที่เราได้เลือกเท่านั้น

ID	CAS	ชื่อสารเคมี	สูตร	Cas Number
1	0710530022	ammonium hydride	NH4OH	1336-21-5
2	0710530021	ammonium chloride	NH4Cl	12125-02-9
3	0710530023	ammonium molybdate	(NH4)8Mo7O24.4H2O	12027-67-7
4	0710530026	ammonium sulfate	(NH4)2SO4	7783-20-2
5	0710530024	ammonium oxalate	(NH4)2C2O4.H2O	6009-70-7
6	0710530025	ammonium phosphate,monobasic	NH4H2PO4	7722-76-1
7	0710530027	ammonium vanadate	NH4VO3	7803-95-6
8	0710530020	ammonium acetate	CH3COONH4	631-61-8

ข้อมูลที่ได้เมื่อมาปรากฏอยู่ในตาราง เราสามารถนำมาจัดเรียงลำดับได้โดยการ

- คลิกที่เขตข้อมูลที่ต้องการเรียงลำดับ แล้ว

- คลิกปุ่มเรียงข้อมูล
- เลือกคลิก 'จากมากไปหาน้อย' หรือ 'จากน้อยไปหามาก'

ผลที่ได้จะมีการจัดเรียงข้อมูลให้ตามระบุ

นอกจากนี้ยังสามารถปรับความกว้างความสูงของสคีม์และแถวของตารางโดยการเลือกเมนู 'ปรับปรุงตาราง'

ในการเลือกคณะ ภาควิชา อาจารย์ และห้อง เมื่อเราจะทำการกดเงื่อนไขในการเลือก ซึ่งเราได้เลือกไปแล้ว สามารถทำได้โดยการเลือกช่องว่าง ซึ่งจะอยู่ด้านล่างสุดของ list รายการของ คณะ ภาควิชา อาจารย์ และห้อง เช่นต้องการดูแลคณะแพทย์ ภาควิชานิติเวช อาจารย์เอ็ม.ดี เราจะกดเงื่อนไขห้อง 416 ออกไปทำได้โดยการเลือกช่องว่างดังรูป

ภาควิชา	ภาควิชานิติเวชศาสตร์
ห้อง	416
	414
	415
	416
	418
	426
	509
	513

ช่องว่าง

เราสามารถปรับปรุงตารางได้โดยการคลิกขวา จะมีเมนู เรียงข้อมูล และ ปรับความกว้างความสูงของตาราง สำหรับการแสดงข้อมูลอื่น ๆ ก็สามารถทำได้ในทำนองเดียวกัน

ฐานข้อมูลอ้างอิง

ข้อมูลอาคารสถานที่ จะเป็นการจัดการฐานข้อมูลคณะ ภาควิชา อาจารย์ และห้อง เช่นเพิ่มรายชื่อ แก๊ซ หรือ ลบออกไป การลบข้อมูลหรือการแก้ไขข้อมูลอาคารสถานที่นั้น ต้องระมัดระวังเป็นอย่างยิ่ง เพราะว่าถ้ารายการข้อมูลในส่วนนี้ ถูกลบออกไปจะกระทบต่อ ข้อมูลสารเคมีที่อยู่ใน คณะ อาจารย์ ภาควิชา หรือห้องนั้นด้วย คือข้อมูลสารเคมีของคณะ ภาควิชา หรืออ.คนนั้น จะหายไปทั้งหมด

สารเคมีอ้างอิง เป็นการจัดการฐานข้อมูลสารเคมีอ้างอิงซึ่งได้จัดทำไว้เพื่ออ้างอิง ชื่อ สูตร CAS number และ ความเป็นอันตราย เราสามารถเพิ่มข้อมูลสารเคมีที่ใช้อยู่ ๆ ในคณะได้ หรือจะทำการแก้ไขก็ได้

สำหรับฐานข้อมูลอ้างอิงนั้น เมื่อเลือกเมนู 'ฐานข้อมูลอ้างอิง' และเข้าไปตามฐานข้อมูลที่เราต้องการจัดการแล้ว จะมี Password ให้เติม โดย Password เริ่มต้นคือ IUCRC หลังจากนั้นให้เปลี่ยน Password เพื่อกันไม่ให้บุคคลที่ไม่พึงประสงค์ มาทำการลบ หรือแก้ไขฐานข้อมูลส่วนนี้

สารเคมีอ้างอิงเป็นสารเคมีที่ทางโครงการ IUCRC ได้จัดเตรียมให้โดยนำมาจากข้อมูลของ MERCK ซึ่งจะมีข้อมูล ชื่อ,สูตร,Cas Number และความเป็นอันตราย ไว้ให้ประมาณ สี่พันกว่าสาร โดยที่ไม่ต้องเสียเวลามาพิมพ์ใหม่ เมื่อเราอยู่ใน หน้าจอของการบันทึกข้อมูลสารเคมีและต้องการดึงข้อมูลสารเคมีจากฐานข้อมูลสารเคมีอ้างอิงมาเติมแทนการพิมพ์ข้อมูล ให้คลิกปุ่ม 'สารเคมีอ้างอิง' จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป ซึ่งถ้าหากต้องการให้แสดงกลุ่มสารเคมีที่มีอักษรนำ AM ให้เติม AM ลงไป แล้วคลิกปุ่ม 'แสดงข้อมูล' และถ้าหากต้องการที่ปรับรูปแบบตาราง ให้คลิกที่ตาราง แล้วคลิกขวามี จะมีเมนูเรียงข้อมูลและ ปรับความกว้างความสูงของตารางได้

ขั้นตอนในการเก็บข้อมูลสารเคมี

1. **เช็คปริมาณสารเคมีที่มีอยู่** โดยใช้แบบสำรวจสรุปยอดสารเคมีดังกล่าวเช็คตามห้องต่าง ๆ เสร็จแล้วจึงทำการรวมสารเคมีในห้องไม่ให้ซ้ำกัน แล้วจึงนำมามบันทึกลงใน Computer เป็นข้อมูลสารเคมีที่มีอยู่ในการสำรวจครั้งแรกสุด
2. **ทำการบันทึกการ รับ/จ่าย สารเคมี** โดยใช้ 'แบบสำรวจการรับจ่ายสารเคมี' ในการบันทึกการ รับ/จ่าย ในแต่ละครั้ง และใช้ 'แบบสำรวจสรุปยอดปริมาณสารเคมีในห้อง' เพื่อใช้ในการสรุปยอดปริมาณ รับ จ่าย ในช่วงเวลาที่กำหนด และปริมาณคงเหลือ ณ ปัจจุบัน หลังจากนั้นจึงทำการบันทึกการรับจ่ายสารเคมีลงใน Computer โดยเลือกแบบสำรวจสรุปยอดปริมาณสารเคมีมาบันทึก

การบันทึกข้อมูลการ รับ/จ่าย สารเคมี หลังการ Install โปรแกรม

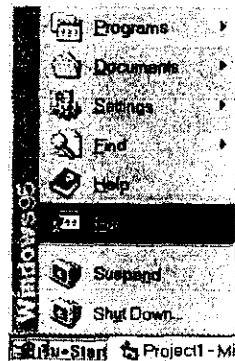
ดังที่กล่าวมาข้างต้นว่า ฐานข้อมูลที่ใช้ร่วมกับโปรแกรมซึ่งตั้งค่าไว้คือ .../IUCRC/toxin.mdb ซึ่งเมื่อทำการลงโปรแกรมใหม่ จะได้ฐานข้อมูลที่ว่างเปล่า ซึ่งถ้าหากเรามีไฟล์ข้อมูลสารเคมีในเทอมปัจจุบันอยู่แล้ว ให้ทำการเปลี่ยนชื่อเป็น toxin.mdb แล้ว copy ทับไป และถ้าหากต้องการทำการ รับ/จ่าย สารเคมีในเทอมใหม่ ก็ให้ทำการล้างข้อมูลการ รับ/จ่าย สารเคมีของเทอมก่อนหน้า ก่อนทำการรับจ่าย ส่วนถ้าเป็นคนที่เพิ่งเริ่มต้นบันทึกข้อมูลสารเคมี ก็สามารถทำการบันทึกได้เลยโดยไม่ต้องมา Copy ทับหลังจากลงโปรแกรมแต่อย่างใด

ภาคผนวก 11

**คู่มือการใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล
ผู้มีประสบการณ์ทำงานเกี่ยวกับ
สารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย**

การติดตั้งโปรแกรม

ให้ใส่แผ่น CD ใน CD Drive แล้วให้คลิก 'เริ่ม*Start' ที่ Tastbar ดังรูป จากนั้นให้คลิกเลือก Run ให้พิมพ์ D:\PSsetup\setup (ถ้า CD Drive เป็น D:) ลงใน Dialog box คลิก OK หลังจากนั้นให้ดำเนินการเลือก Directory ของโปรแกรม เมื่อมีคำสั่งและดำเนินการจนจบการ Setup



โครงสร้างของโปรแกรม

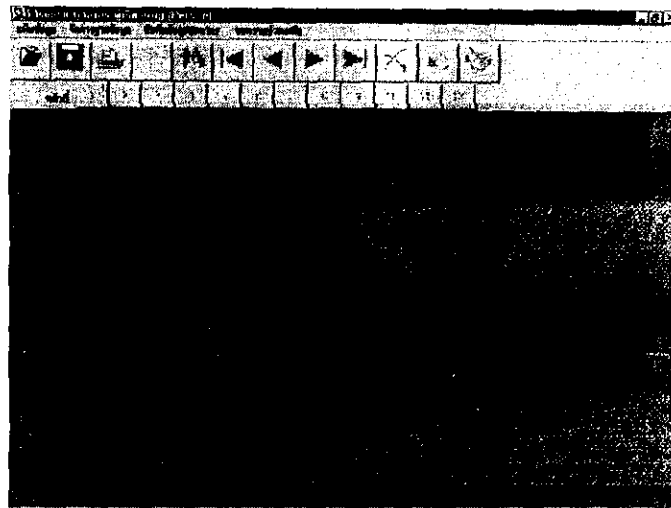
โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลผู้มีประสบการณ์ทำงานเกี่ยวกับสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาเพื่อการเก็บฐานข้อมูลผู้มีประสบการณ์ทำงานเกี่ยวกับ สารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย สำหรับโครงสร้างของโปรแกรมมีอยู่ 2 ส่วนใหญ่คือ

1. ส่วนโปรแกรมซึ่งเขียนด้วย Microsoft Visual Basic 5
2. ส่วนฐานข้อมูล เป็นฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นจากโปรแกรม Microsoft Access เพื่อเก็บข้อมูลผู้มีประสบการณ์ทำงานเกี่ยวกับ สารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย โดยเฉพาะ ตามแบบสำรวจที่ได้จัดทำขึ้น

ในการทำงานของโปรแกรมนั้นจะมีหน้าที่ในการติดต่อกับผู้ใช้ และดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล มาแสดงผลออกทางจอภาพหรือเครื่องพิมพ์ สำหรับฐานข้อมูลผู้มีประสบการณ์ทำงานเกี่ยวกับสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย มีชื่อว่า Person.mdb เมื่อติดตั้งโปรแกรมเสร็จจะอยู่ใน Directory .../Person/Person.mdb

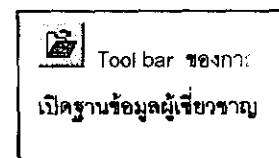
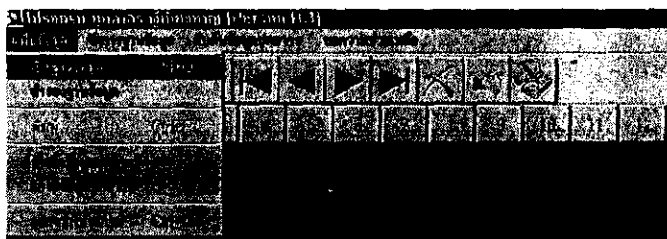
เริ่มต้นการใช้โปรแกรม

ให้คลิก 'เริ่ม*Start' ที่ Tastbar แล้วเลือก Programs และ Person จะเข้าสู่โปรแกรมดังรูป

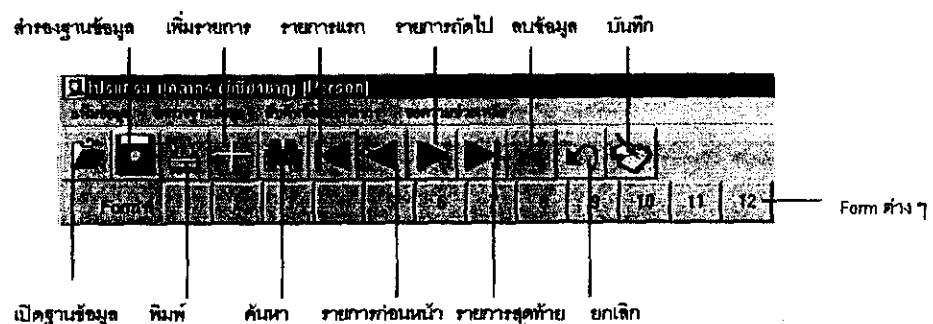


การเปิดฐานข้อมูลผู้เชี่ยวชาญ

โปรแกรมจะตั้งค่าฐานข้อมูลที่เราเริ่มต้นเป็น .../Person/Person.mdb แต่ถ้าหากต้องการเปิดใช้งานฐานข้อมูลจากที่อื่น ให้เลือกที่เมนู 'แฟ้มข้อมูล' และ 'เปิดฐานข้อมูล' หรือ คลิกที่ Tool bar ดังรูป



Tool bar



การบันทึกข้อมูล

ให้เลือกเมนู 'เพิ่มข้อมูล' และ 'บันทึกข้อมูลบุคลากร' จะเข้าสู่หน้าจอ 'ข้อมูลส่วนบุคคล' ดังรูป ให้เติมข้อมูลให้ครบ แล้วจึงคลิก 'หน้าถัดไป' หรือ คลิกที่ Toolbar 'บันทึก' โปรแกรมจะแสดงหน้าจอต่อมาคือ 'ประวัติการศึกษา' เมื่อเติมข้อมูลเสร็จก็ให้ทำ

ทำนองเดียวกันจนถึงหน้าจอสุดท้ายคือ 'การขอความร่วมมือ' จะวนมาหาหน้าจอแรกอีกครั้ง เมื่อต้องการบันทึกข้อมูลคนต่อไปให้เลือกที่เมนู 'จัดการฐานข้อมูล' และ 'เพิ่มรายการ' หรือคลิกที่ Toolbar 'เพิ่มรายการ' เพื่อเริ่มต้นเติมข้อมูลของบุคลากรคนต่อไป

ในกรณีที่หน้าจอใดไม่มีข้อมูล ให้ข้ามหน้านั้นโดยเลือกหน้าจอที่ต้องการจะเติมข้อมูลจอดัดไป สำหรับรายละเอียดของข้อมูลแต่ละหน้าจอ มีดังนี้

หน้าจอที่ ความหมาย

- | หน้าจอที่ | ความหมาย |
|-----------|---|
| 1 | ข้อมูลส่วนบุคคล |
| 2 | ประวัติการศึกษา |
| 3 | ประวัติการฝึกอบรม/ดูงาน ที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย |
| 4 | ประวัติการทำงาน |
| 5 | ประสบการณ์การทำงาน ด้านการสอน การบรรยาย การสาธิต เกี่ยวกับ สารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย |
| 6 | ประสบการณ์การทำงาน ด้านการรักษาพยาบาลผู้ประสบภัยจากสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย |
| 7 | ความรู้ด้านการใช้ การจัดเก็บ สารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย |
| 8 | ประสบการณ์การทำงาน ด้านการจำแนกและวิเคราะห์ สารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย |
| 9 | ประสบการณ์ด้านการบำบัดและกำจัด ของเสียอันตราย |

- 10 ประสิทธิภาพการทำงาน ด้านชีวนามัยและความปลอดภัยในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับ สารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย
- 11 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ สารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย ที่รับผิดชอบดำเนินการ
- 12 การให้ความร่วมมือ

TIP ถ้าไม่สามารถจดจำความหมายของ Tool bar ได้ ให้นำเมาส์ไปวางไว้ยัง Tool bar นั้น ๆ สักครู่หนึ่งจะมีคำอธิบายความหมายของ Tool bar แสดงออกมา ในการเติมข้อมูล ถ้าหากต้องการเปลี่ยนตำแหน่งของการเติมข้อมูลให้กด TAB เปลี่ยนช่องเติมข้อมูลจะสะดวกกว่าการใช้เมาส์คลิกมาก

□ ลำดับขั้นในการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล

ในการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ลงในฐานข้อมูล จะมีลำดับดังนี้

- 1. เพิ่มรายการ หรือ แก้ไขรายการ
- 2. บันทึกลงฐานข้อมูล

การเพิ่มรายการจะเกิดขึ้นเมื่อเราเลือกใช้เมนู 'จัดการฐานข้อมูล' และ 'เพิ่มรายการ' หรือเลือกจาก Tool bar 'เพิ่มรายการ' ส่วนการแก้ไขรายการนั้นจะเกิดขึ้นเมื่อเราต้องการแก้ไขข้อมูลที่ได้นบันทึกไปแล้ว หลังจากมีการเติมข้อมูล หรือ แก้ไขข้อมูลใหม่แล้วต้องมีการบันทึกก่อนเสมอ ถ้าหากไม่มีการ บันทึก ก็จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ เกิดขึ้น ในฐานข้อมูล การบันทึกข้อมูล สามารถทำได้ 3 ทางคือ

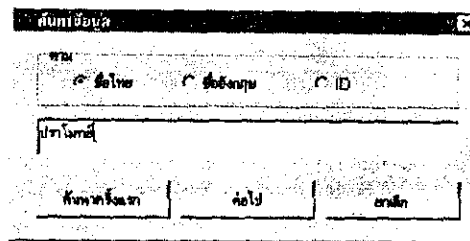
- 1. เลือกเมนู 'จัดการฐานข้อมูล' และ 'บันทึก' หรือ Tool bar 'บันทึก'
- 2. ทำการเปลี่ยนหน้าจอ โดยเลือก 'หน้าถัดไป' หรือ 'หน้าก่อนหน้า'
- 3. ทำการเปลี่ยนหน้าจอ โดยเลือก Tool bar ของ 'หน้าที่'

□ การเลื่อนไปยังรายการที่ต้องการ

เมื่อต้องการเลื่อนไปยังรายการใด ๆ สามารถทำได้ 5 ทางคือ

- 1. เลือกเมนู 'จัดการฐานข้อมูล' และ 'รายการแรก' หรือ Tool bar 'รายการแรก'
- 2. เลือกเมนู 'จัดการฐานข้อมูล' และ 'รายการก่อนหน้า' หรือ Tool bar 'รายการก่อนหน้า'
- 3. เลือกเมนู 'จัดการฐานข้อมูล' และ 'รายการถัดไป' หรือ Tool bar 'รายการถัดไป'
- 4. เลือกเมนู 'จัดการฐานข้อมูล' และ 'รายการสุดท้าย' หรือ Tool bar 'รายการสุดท้าย'
- 5. เลือกเมนู 'จัดการฐานข้อมูล' และ 'ค้นหา' หรือ Tool bar 'ค้นหา'

สำหรับการค้นหาในข้อ 5 นั้น เมื่อเลือกเมนู 'จัดการฐานข้อมูล' และ 'ค้นหา' หรือ Tool bar 'ค้นหา' แล้วจะมี Dialog box สำหรับการค้นหาดังรูป



ในการค้นหาตามชื่อไทยหรือชื่ออังกฤษนั้น เมื่อระบุชื่อใน กล่องข้อความแล้ว ให้คลิกที่ 'ค้นหาครั้งแรก' และคลิกปุ่ม 'ต่อไป' เพื่อหา
ระเบียนต่อไป ในกรณีที่มีชื่อซ้ำกัน เมื่อต้องการเปิดให้เลือก 'ยกเลิก'

□ การลบข้อมูล สามารถทำได้โดยเลือกเมนู 'จัดการฐานข้อมูล' และ 'ลบข้อมูล' หรือ Toolbar 'ลบข้อมูล' ในการลบข้อมูลนั้น ถ้าหาก
เป็นการลบที่หน้าจอข้อมูลส่วนบุคคลโปรแกรมจะลบข้อมูลทุกอย่างเกี่ยวกับบุคลากรคนนั้นไป แต่ถ้าลบที่ข้อมูลในหน้าจออื่น ๆ จะลบ
แค่ข้อมูลในหน้านั้น ๆ

□ การยกเลิกการเพิ่มรายการ สำหรับการเพิ่มรายการนั้น จะทำได้ก็ต่อเมื่อได้เลือกเมนู 'เพิ่มข้อมูล' และ 'บันทึกข้อมูลบุคลากร' และ
อยู่ในหน้าจอข้อมูลส่วนบุคคลเท่านั้น ถ้าหากเป็นหน้าจออื่น ๆ จะไม่สามารถทำการเพิ่มรายการได้ และเมื่อต้องการยกเลิกการเพิ่มราย
การ ให้เลือกเมนู 'จัดการฐานข้อมูล' และ 'ยกเลิก' หรือ Tool bar 'ยกเลิก' โปรแกรมจะกลับมายังรายการก่อนหน้าที่ได้บันทึกไป

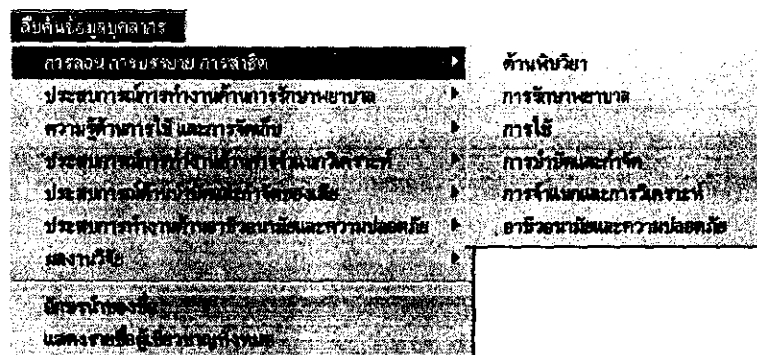
□ การพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ เมื่อต้องการพิมพ์ข้อมูลในหน้าจอต่าง ๆ ให้เลือกเมนู 'เพิ่มข้อมูล' และ 'พิมพ์' หรือ Toolbar 'พิมพ์'
ข้อมูลจะถูกพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์

การแก้ไขข้อมูล

ให้เลือกเมนู 'เพิ่มข้อมูล' และ 'แก้ไขข้อมูลบุคลากร' จะเข้าสู่หน้าจอ 'ข้อมูลส่วนบุคคล' โดยโปรแกรมจะแสดง Dialog box
ค้นหาข้อมูลให้โดยอัตโนมัติ หลังจากทำการค้นหารายการที่ต้องการและแก้ไขข้อมูลเสร็จ ก็ต้องทำการบันทึก ตามที่ได้อธิบายไว้ในหัวข้อ
การบันทึกข้อมูลบุคลากร การแก้ไขข้อมูลนั้น ไม่สามารถให้เมนูหรือ Toll bar 'เพิ่มรายการ' ได้

การสืบค้นข้อมูลบุคลากร ตามประสบการณ์ด้านต่าง ๆ

เมื่อต้องการสืบค้นรายชื่อและข้อมูลส่วนบุคคลของบุคลากรตามประสบการณ์ในด้านต่าง ๆ ให้เลือกเมนู 'สืบค้นข้อมูล
บุคลากร' จะมีหัวข้อในการสืบค้นดังรูป



เมื่อเลือกความถี่ขั้วขานที่ต้องการแล้ว โปรแกรมจะแสดงรายชื่อบุคลากรออกมาให้คลิกที่ชื่อบุคลากรที่ต้องการรายละเอียด ข้อมูลส่วนบุคคลจะปรากฏออกมาดังรูป

List เลือกดูรายละเอียดข้อมูลอื่น ๆ

ลำดับ	ID	ชื่อ	นามสกุล	ข้อมูลส่วนบุคคล
1	0008	พริ้ง	เพ็ญสารภณ	ข้อมูลส่วนตัว ชื่อจริง : วีระวรรณ นามสกุล : วีระวรรณ ชื่ออังกฤษ : WEERAWAN นามสกุลอังกฤษ : WEERAWUTTIKARN เพศ : หญิง , อายุ : 47 ตำแหน่งวิชาการ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สถานที่ทำงาน : ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ คณะแพทย์ฯ มอ. โทร 945433 fax 217144 WUTTIKARN@SDSC1.MED.ECMAC.TH ที่อยู่ : 19/1 ถนน 3 ต.รังสิตจก อ.เมือง จ.ปทุมธานี 11000 โทร 872082 สถานที่ติดต่อในการติดต่อ : ห้องที่ปรึกษาที่ 10
2	0012	ดำรง	พาณิชย์	
3	0013	บุญ	ศิริคุณาภรณ์	
4	0023	บุญ	นันทนา	
5	0028	สุภาวดี	วัฒนา	
6	0032	ทิพรพร	ประภาส	
7	0041	พงษ์	ศรีรัตน	
8	0044	สุณีย์	วิเศษ	
9	0045	ใหญ่	ณรงค์	
10	0046	วีระ	วิเศษ	
11	0048	ศิริ	นันท	
12	0050	โสม	สุเมธ	
13	0052	บุญ	รัตน	

นอกจากนั้นแล้ว สามารถค้นหาตามอักษรนำของชื่อหรือจะแสดงรายชื่อของบุคลากรทั้งหมดก็ได้
ถ้าหากต้องการดูรายละเอียดข้อมูลอื่น ๆ ของบุคลากร ก็สามารถเลือกได้จาก List ดังรูป

ลำดับ	ID	ชื่อ	นามสกุล	ข้อมูลส่วนบุคคล
1	0008	พริ้ง	เพ็ญสารภณ	ข้อมูลส่วนตัว ชื่อจริง : วีระวรรณ นามสกุล : วีระวรรณ ชื่ออังกฤษ : WEERAWAN นามสกุลอังกฤษ : WEERAWUTTIKARN เพศ : หญิง , อายุ : 47 ตำแหน่งวิชาการ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สถานที่ทำงาน : ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ คณะแพทย์ฯ มอ. โทร 945433 fax 217144 WUTTIKARN@SDSC1.MED.ECMAC.TH ที่อยู่ : 19/1 ถนน 3 ต.รังสิตจก อ.เมือง จ.ปทุมธานี 11000 โทร 872082 สถานที่ติดต่อในการติดต่อ : ห้องที่ปรึกษาที่ 10
2	0012	ดำรง	พาณิชย์	
3	0013	บุญ	ศิริคุณาภรณ์	
4	0023	บุญ	นันทนา	
5	0028	สุภาวดี	วัฒนา	
6	0032	ทิพรพร	ประภาส	
7	0041	พงษ์	ศรีรัตน	
8	0044	สุณีย์	วิเศษ	
9	0045	ใหญ่	ณรงค์	
10	0046	วีระ	วิเศษ	
11	0048	ศิริ	นันท	
12	0050	โสม	สุเมธ	
13	0052	บุญ	รัตน	

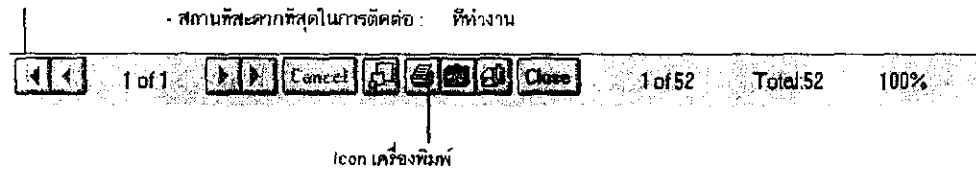
- ☐ การพิมพ์รายชื่อในตาราง ให้เลือกเมนู 'เพิ่มข้อมูล' และ 'พิมพ์รายชื่อในตาราง'
- ☐ การพิมพ์รายละเอียดข้อมูลต่าง ๆ ที่แสดงในหน้าจอ ให้เลือกเมนู 'เพิ่มข้อมูล' และ 'พิมพ์' หรือใช้ Tool bar 'พิมพ์'

การสำรองฐานข้อมูล

การทำสำเนาฐานข้อมูลผู้มีประสบการณ์ .../Person/Person.mdb ไปยังแผ่น Disk หรือ Directory ที่ต้องการ โดยเลือกเมนู 'แฟ้มข้อมูล' และ 'สำรองฐานข้อมูล' หรือ Tool bar 'สำรองฐานข้อมูล'

การพิมพ์ออกเครื่องพิมพ์

เมื่อมีการเลือกใช้เมนูการพิมพ์ จะมีการ Preview ก่อนพิมพ์ เมื่อต้องการพิมพ์ออกเครื่องพิมพ์ ให้คลิกที่ Icon ของเครื่องพิมพ์ ดังรูป



ภาคผนวก 12

คู่มือการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
เพื่อการจัดการสารเคมีในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

คู่มือการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการสารเคมีในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

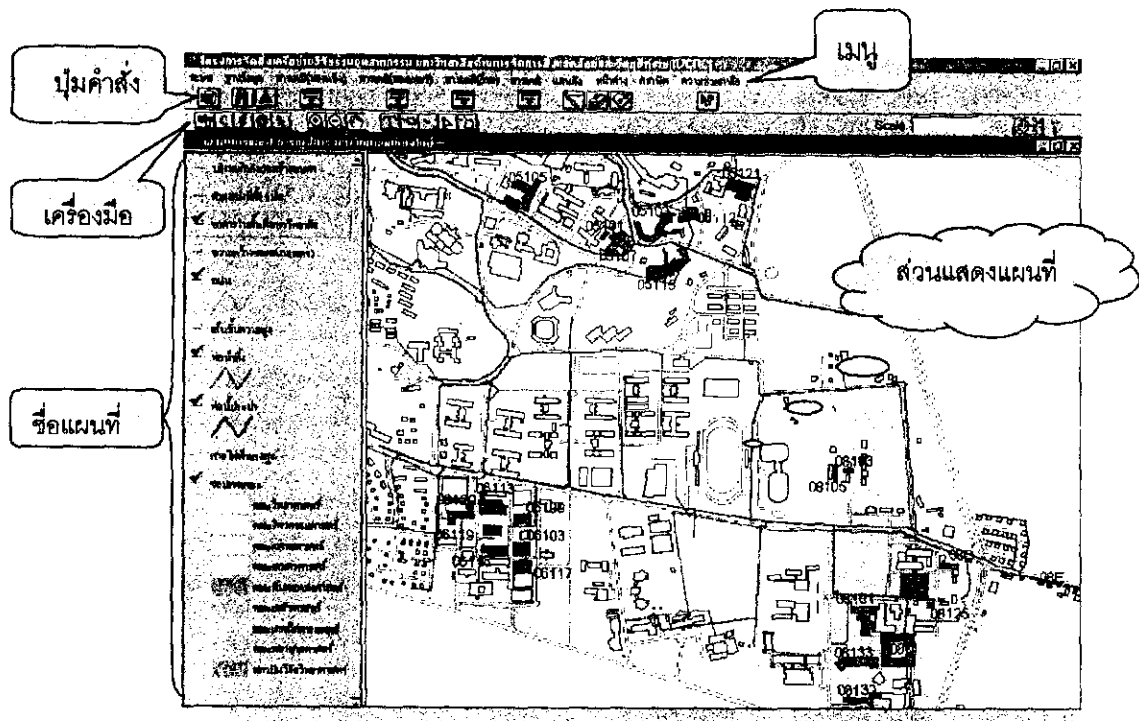
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการสารเคมี ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ซึ่งจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลสารเคมี ทำให้สามารถนำข้อมูลทั้งสองประเภทมาวิเคราะห์ และนำผลลัพธ์จากการวิเคราะห์แสดงได้ในลักษณะต่างๆ ดังนี้

- แสดงข้อมูลภูมิศาสตร์ ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกชั้นของข้อมูลที่ต้องการมาซ้อนทับ (overlay) ได้ เช่น ลักษณะภูมิประเทศ ผังอาคาร ระบบสาธารณูปโภค ท่อระบายน้ำเสีย เป็นต้น
- สืบค้นชนิดและปริมาณสารเคมีในอาคาร
- สืบค้นว่าสารเคมี มีอยู่ในอาคารใดบ้าง ปริมาณเท่าไร
- สืบค้นจากความเป็นอันตราย เช่น สารไวไฟว่ามีสารอะไรบ้าง อยู่ในอาคารใด

1. เริ่มต้นเข้าสู่ระบบ

ในการใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการสารเคมีในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้ :

1. จาก desk top ให้ click ที่ Icon "GIS โครงการ IUCRC"
2. จากจอภาพที่ปรากฏ ให้เลือกที่เมนู "ระบบ" แล้วเลือกรายการ "เปลี่ยน Font ภาษาไทย..."
3. จะปรากฏกรอบโต้ตอบการเลือก Font ให้เลือก Font ภาษาไทย (ลงท้ายด้วย UPC) และ click OK ตัวหนังสือในส่วนที่เป็นภาษาไทยจะเปลี่ยนเป็นภาษาไทย
4. เชื่อมโยงฐานข้อมูลสารเคมีเข้ากับฐานข้อมูลอาคารสถานที่ โดย click ที่ เมนู "ฐานข้อมูล" และเลือก "เชื่อมโยงฐานข้อมูลสารเคมีเข้ากับฐานข้อมูลอาคารสถานที่..."
5. ผลที่ได้จากการดำเนินการจากข้อ 1 - 4 ปรากฏดังภาพข้างล่างนี้



จากรูปข้างบนนี้ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนแสดงข้อมูล และ ส่วนควบคุมการทำงาน หรือส่วนควบคุมปฏิบัติการ ส่วนข้อมูลประกอบด้วย ชื่อของแผนที่ทั้งหมด ซึ่งอยู่ด้านซ้ายมือ และในกรอบทางด้านขวามือจะเป็นตัวแผนที่ สำหรับส่วนปฏิบัติการประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1. ส่วนของเมนู (Menu)
2. ส่วนของปุ่มคำสั่ง (Button)
3. ส่วนของเครื่องมือ (Tool)

ในส่วนปฏิบัติการประกอบด้วยรายการต่างๆ ดังนี้

Menu	Sub-menu	หน้าที่
ระบบ	- เปลี่ยน Font ภาษาไทย - บันทึก - ออกจากระบบ	(กลุ่มคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับระบบ) เปลี่ยนตัวอักษรเป็นอักษรภาษาไทย บันทึก(Save)การเปลี่ยนแปลง เลิก และ ออกจาก การใช้งานระบบ
ฐานข้อมูล	- แปลง format ฐานข้อมูล สารเคมีจาก *.MDB format เป็น dBASE format...	(กลุ่มคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับการจัดการตารางข้อมูลต่างๆ) คัดลอก (copy) ข้อมูลสารเคมีจากฐานข้อมูลสารเคมี จาก format ของ MS Access เป็นฐานข้อมูลสารเคมี ใน format ของ dBASE

Menu	Sub-menu	หน้าที่
ฐานข้อมูล (ต่อ)	- รวมฐานข้อมูลสารเคมีของแต่ละคณะเป็นฐานข้อมูลสารเคมีของมหาวิทยาลัย.... - นำเข้าฐานข้อมูลสารเคมีสู่ระบบ.... - เชื่อมโยงฐานข้อมูลสารเคมีเข้ากับฐานข้อมูลอาคารสถานที่...	รวมตารางสารเคมีหลายๆ ตาราง(คณะ) เข้าเป็นตารางเดียว(มหาวิทยาลัย) นำฐานข้อมูลสารเคมี (dBase) เข้าสู่ระบบ เชื่อมโยงฐานข้อมูลสารเคมีเข้ากับฐานข้อมูลอาคารสถานที่
สารเคมี (ของแข็ง)		บรรจุรายชื่อสารเคมีประเภทของแข็งจากฐานข้อมูลสารเคมีที่นำเข้า เรียงตามปริมาณมากไปน้อย
สารเคมี (ของเหลว)		บรรจุรายชื่อสารเคมีประเภทของเหลวจากฐานข้อมูลสารเคมี ของโครงการฯ โดยที่ผู้ใช้เป็นผู้กำหนด
สารเคมี (ก๊าซ)		บรรจุรายชื่อสารเคมีประเภทก๊าซจากฐานข้อมูลสารเคมี ของ โครงการฯ โดยที่ผู้ใช้เป็นผู้กำหนด
แผนผัง	- คุณสมบัติ... - Start Editing/Stop Editing - บันทึกการแก้ไข - บันทึกการแก้ไขเป็น... - Convert to Shapefile - ปรับแก้สัญลักษณ์ - ซ่อน/แสดงสัญลักษณ์ - ป้ายชื่ออัตโนมัติ - ยกเลิกป้ายชื่ออัตโนมัติ - Table... - Query - เลือกโดยใช้ข้อมูลจากแผนผัง	(กลุ่มคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับการจัดการ ควบคุมรายละเอียดของแผนผังต่างๆ) - กำหนด Property ของแผนผัง - ปรับเปลี่ยน mode การทำงานระหว่างการปรับแก้และการหยุดการปรับแก้ รายละเอียดของแผนผัง - บันทึกการเปลี่ยนแปลงจากการปรับแก้รายละเอียดแผนผัง - บันทึกการเปลี่ยนแปลงจากการปรับแก้รายละเอียดเป็นแผนผังใหม่ - คัดลอกแผนผังเป็นแผนผังใหม่ - เปลี่ยนแปลง/แก้ไขสัญลักษณ์ของแผนผัง - เลือกที่จะแสดง/ไม่แสดงสัญลักษณ์ของแผนผัง - สร้าง label ให้แก่รายละเอียดในแผนผัง - ยกเลิกการสร้าง label ให้แก่รายละเอียดในแผนผัง - แสดงตาราง Attribute ของแผนผัง - สร้างเงื่อนไขสำหรับการสืบค้นรายละเอียดแผนผัง - สร้างเงื่อนไขสำหรับการสืบค้นโดยอ้างอิงจากราย

Menu	Sub-menu	หน้าที่
แผนผัง (ต่อ)	อื่น - ยกเลิกข้อมูลที่ถูกเลือก - พิมพ์แผนที่	ละเอียดที่ปรากฏบนแผนผังอื่น ยกเลิกผลจากการสืบค้น เข้าสู่ module การสร้างงานพิมพ์
หน้าต่าง	- Tile - Cascade - Arrange Icon - เครื่องมือสร้างสัญลักษณ์...	(กลุ่มคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับการจัดการหน้าต่าง(window)ของระบบ) จัดเรียงหน้าต่างแสดงผล จัดเรียงหน้าต่างแสดงผล จัดเรียง icon เปิดหน้าต่างเครื่องมือสำหรับการสร้างสัญลักษณ์
กราฟฟิก	- คุณสมบัติ - size and Position - นำไปไว้ข้างหน้า - ย้ายไปไว้ข้างหลัง - รวมกลุ่ม - แยกกลุ่ม - Attach Graphic - Detach Graphic	(กลุ่มคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่ม แก้ไข วัตถุ(Object)ด้านกราฟฟิก) กำหนดคุณสมบัติแก่ข้อมูลแบบ graphic เปลี่ยนขนาดและตำแหน่งของข้อมูลแบบ Graphic เรียงลำดับข้อมูล Graphic แบบ นำไปไว้หน้าสุด เรียงลำดับข้อมูล graphic แบบ นำไปไว้หลังสุด รวมข้อมูล graphic หลายๆ ชิ้นเป็น ชิ้นเดียวกัน แยกข้อมูล graphic ที่ถูกรวมเป็นชิ้นเดียวออกจากกัน โยงข้อมูล graphic เข้ากับแผนผัง ยกเลิกการโยงข้อมูล graphic เข้ากับแผนผัง
ความช่วยเหลือ	- หัวเรื่องความช่วยเหลือ - เราจะใช้ความช่วยเหลือได้อย่างไร - เกี่ยวกับ Arcview	(กลุ่มคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับความช่วยเหลือในการใช้งาน Arcview) เรียกใช้ help ตามหัวเรื่องที่ Arcview จัดเตรียมไว้ แนวทางในการขอความช่วยเหลือจากระบบ ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับ Arcview

Button	หน้าที่
	สืบค้นที่อยู่ของสารเคมีใดๆ โดยที่ผู้ใช้พิมพ์ชื่อสารเคมีที่ต้องการ
	สืบค้นที่อยู่ของกลุ่มสารเคมีใดๆ ตามประเภทความเป็นอันตราย

Button	หน้าที่
	สร้างรายการของสารเคมีเรียงลำดับตามปริมาณจากมากไปน้อย เพื่อใช้ในการสืบค้น
	แสดงแผนผังครอบคลุมพื้นที่ทั้งมหาวิทยาลัย
	Zoom สู่อาคารที่ถูกเลือก
	สร้าง ปรับแก้สัญลักษณ์
	แสดงความช่วยเหลือเกี่ยวกับวัตถุที่ปรากฏบนจอภาพ

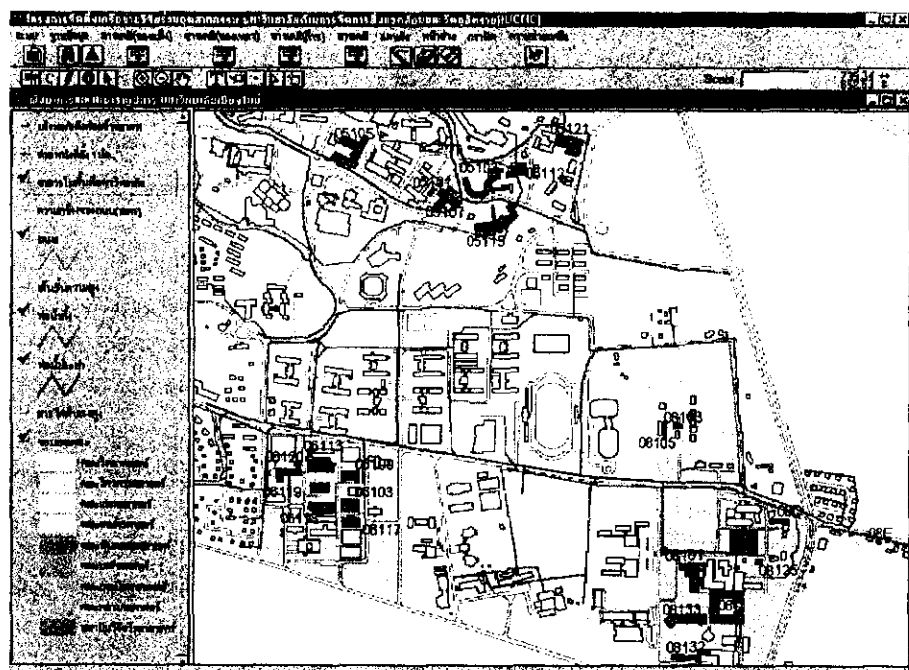
Tool	หน้าที่
	แสดงแผนผังการใช้ประโยชน์อาคารที่ผู้ใช้ click mouse
	แสดงรายละเอียดของสารเคมีที่ถูกเลือกแล้วในอาคารที่ผู้ใช้ click mouse
	แสดงรายชื่อ และ รายละเอียด ของสารเคมีทั้งหมดที่อยู่ในอาคารที่ผู้ใช้ click mouse
	แสดงรายละเอียดของข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ผู้ใช้ click mouse ในแผนผัง
	กำหนดขอบเขตพื้นที่สำหรับการ Zoom In
	กำหนดขอบเขตพื้นที่สำหรับการ zoom out
	การ Pan ภาพไปแสดงในพื้นที่ที่ต้องการ
	เพิ่มข้อมูลแบบ graphic ที่เป็นตัวอักษร
	สร้างป้ายชื่อ(label) ให้แก่รายละเอียดที่ปรากฏในแผนผัง
	เพิ่มข้อมูลแบบ graphic ที่เป็นรูปทรงต่างๆ
	ปรับแก้รูปทรงของลายเส้นของแผนผังต่างๆ
	เลือกรายละเอียดของแผนผังโดยการใช้ mouse แล้วทำการเลือก Attribute อัตโนมัติ
	เลือกรายละเอียดของแผนผังโดยการใช้ mouse แต่ไม่ทำการเลือก Attribute อัตโนมัติ

2. การแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่

เราสามารถเลือกแสดงหรือไม่แสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ตามที่มีชื่อแผนที่ปรากฏอยู่ทางซ้ายมือ โดยการ click ในช่อง ☐ หน้าชื่อแผนที่ เมื่อ click จะปรากฏเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ แผนที่นั้นจะปรากฏในส่วนแสดงแผนที่ด้านขวามือ การยกเลิกการเลือกให้ click ในช่อง ☐ ที่มีเครื่องหมาย ✓ ทับเครื่องหมาย ✓ ในช่องสี่เหลี่ยมและแผนที่ทางขวามือจะหายไป การเลือกแสดงแผนที่ที่สามารถเลือกได้มากกว่า 1 รายการ แผนที่ที่เลือกทั้งหมดจะปรากฏในส่วนแสดงแผนที่

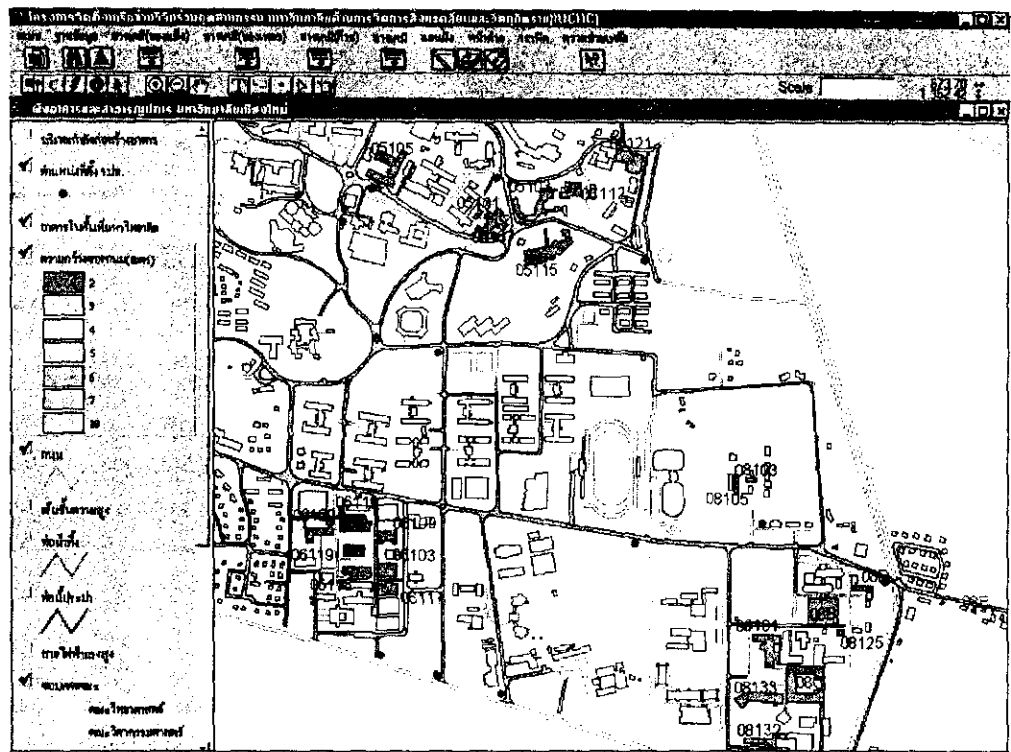
ในการแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ ผู้ใช้จึงสามารถที่จะเลือกแสดงข้อมูลแผนที่ได้ตามความต้องการ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. ระบบระบายน้ำเสีย และระบบท่อประปา กับ การกระจายตัวของอาคารที่จัดเก็บสารเคมี เพื่อที่จะกำหนด หรือ ตรวจสอบ วิธีการกำจัดสารเคมีของอาคารต่างๆ ข้อมูลที่ใช้ประกอบด้วย โครงข่ายท่อน้ำทิ้ง โครงข่ายท่อน้ำประปา เลือกโดยการ click ในช่องสี่เหลี่ยมหน้าชื่อแผนที่ที่อยู่ทางด้านซ้ายมือ ข้อมูลอื่นที่นำมาซ้อนประกอบกับ ผังที่ตั้งอาคารที่มีสารเคมี เส้นระดับความสูง เป็นต้น ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นดังรูปที่ 1



รูปที่ : 1

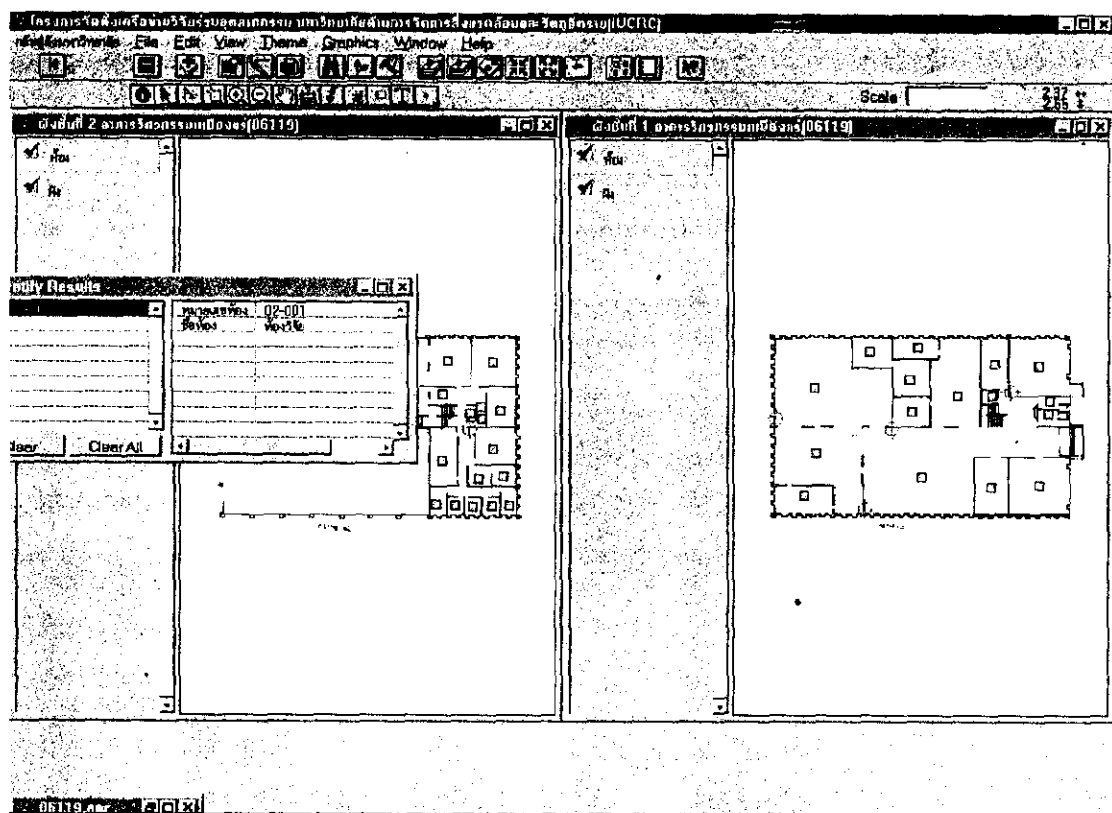
2. ระบบรักษาความปลอดภัย ซึ่งอาจใช้ในการวางแผนช่วยเหลือเมื่อเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี เมื่อเกิดภัยจากสารเคมี อาจใช้เป็นข้อมูลในการบัญชาการพนักงานรักษาความปลอดภัย และ กำหนดเส้นทางจราจรใน...เกิดเหตุฉุกเฉินขึ้น ข้อมูลที่ใช้เพื่อการนี้ ประกอบด้วย ที่ตั้งของหน่วยรักษาความปลอดภัย ผังถนน การเลือกข้อมูลมาแสดง ให้ click ที่ชื่อแผนที่ "ตำแหน่งที่ตั้ง วิทยา." และเลือกแผนที่ "ถนน" และ "คามกว้างของถนน" ผลลัพธ์ที่ได้ ดังรูปที่ 2



รูปที่ : 2

จากรูปที่ 2 ทำให้ทราบว่าหน่วยรักษาความปลอดภัยอยู่ที่ใดบ้าง และสามารถกำหนดเส้นทางสำหรับยานพาหนะว่าเส้นทางใดที่มีช่องจราจรที่สะดวก และเส้นทางใดที่ไม่ควรใช้เนื่องจากเป็นเส้นทางที่คับแคบ ทำให้สามารถวางแผนกำหนดขนาดของยานพาหนะที่จะเข้าไปในพื้นที่เกิดเหตุได้

ในการซ้อนทับแผนผังต่างๆ นั้นผู้ใช้สามารถทำการซ้อนทับแผนผังได้ไม่จำกัดจำนวน โดยการ Click mouse ที่ปุ่มสี่เหลี่ยมหน้าชื่อแผนผังที่ต้องการแสดง นอกจากนี้ยังสามารถรายละเอียดการใช้ประโยชน์พื้นที่ในชั้นต่างๆ ของอาคารที่จัดเก็บสารเคมีได้ โดยการ Click mouse ที่เครื่องหมาย  แล้วนำ cursor ไป click ที่อาคารที่ต้องการทราบรายละเอียดการใช้ประโยชน์พื้นที่ ระบบจะแสดงภาพผังพื้นที่ภายในอาคารของทุกชั้น ดังรูปที่ 3



รูปที่ : 3

จากรูปที่ 3 รูปสัญลักษณ์สีแดงแสดงถึงตำแหน่งของแผงควบคุมไฟฟ้า และรูปสัญลักษณ์สีเขียวแสดงถึงตำแหน่งของถังดับเพลิง ถ้าต้องการทราบรายละเอียดของห้องใดเพิ่มเติมก็ให้ Click mouse ที่รูปสีเขียวสัญลักษณ์ภายในห้องนั้น ตารางข้อมูลรายละเอียดของห้องดังกล่าวจะปรากฏขึ้น ดังกรอบด้านซ้ายของรูป

หากต้องการย้อนกลับไปสู่ผังอาคารของทั้งมหาวิทยาลัย ก็ให้ Click mouse ที่ปุ่มคำสั่ง  ซึ่งอยู่ด้านล่างของ เมนู "กลับสู่ผังมหาวิทยาลัย"

ผู้ใช้สามารถที่จะทำการขยาย (Zoom In) หรือลดขนาด(Zoom out) เพื่อดูรายละเอียดในบริเวณที่สนใจได้ โดยการ เรียกใช้เครื่องมือ Zoom In และ เครื่องมือ Zoom Out ()

ในระหว่างการขยายผู้ใช้สามารถเลื่อนภาพไปบริเวณใดๆ ภายในกรอบได้ โดยการ Click ที่เครื่องมือ Pan  ซึ่งจะทำให้ icon เครื่องมือ Pan ยุบตัวลง และ Cursor จะเปลี่ยนเป็นรูปมือ จากนั้นให้ Click mouse ดังไว้ แล้วลาก cursor ไปยังบริเวณที่ต้องการแสดงภาพ เมื่อถึงบริเวณที่ต้องการแล้ว ก็ให้ปล่อย mouse เพื่อวางภาพในบริเวณที่ต้องการ

หากต้องการให้หน้าต่างแสดงภาพทำการแสดงภาพทั้งพื้นที่มหาวิทยาลัย สามารถทำได้โดยการใช้ ปุ่มคำสั่ง 

3. การสืบค้นข้อมูลสารเคมีร่วมกับฐานข้อมูลเชิงพื้นที่

ในการสืบค้นข้อมูลสารเคมีในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการสารเคมีในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สามารถแยกการสืบค้นได้ 3 ทาง คือ

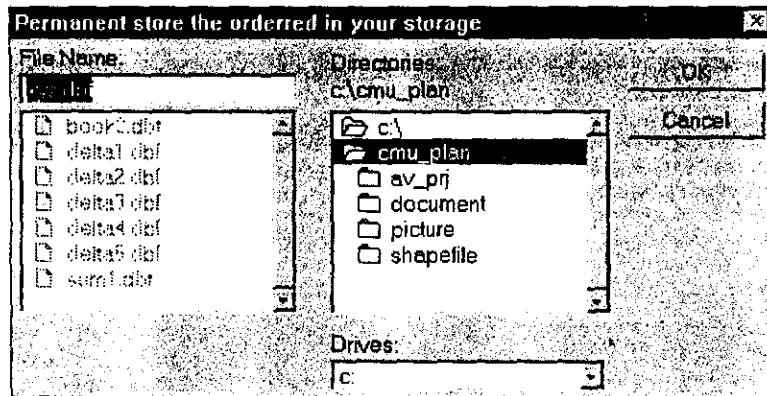
- ระบุชื่อสารเคมี เพื่อที่จะทราบว่า สารเคมีดังกล่าวมีอยู่ในอาคารใดบ้างและเมื่อได้ตำแหน่งอาคารแล้ว จึงเลือกอาคารเพื่อดูรายละเอียดของสารเคมีดังกล่าวในอาคารนั้นว่า อยู่ห้องใด และมีปริมาณเท่าใด
- ระบุความเป็นอันตราย เพื่อแสดงตำแหน่งของอาคารที่มีสารเคมีที่มีความเป็นอันตรายตามที่ระบุ และเลือกอาคารที่ได้เพื่อดูรายละเอียดของสารเคมีว่าเป็นสารเคมีใดบ้าง มีปริมาณเท่าใด และอยู่ในห้องใด
- ระบุอาคาร เพื่อดูว่ามีสารเคมีอะไรบ้าง ในปริมาณเท่าใด และอยู่ในห้องใด

3.1 การสืบค้นโดยระบุชื่อสารเคมี สามารถทำการระบุชื่อสารเคมีได้ 2 วิธี คือ

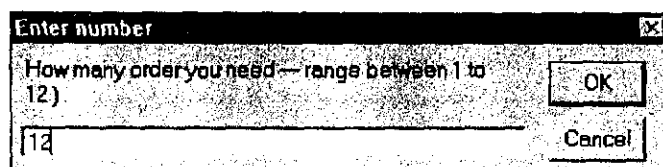
ขั้นตอนในการสร้างรายชื่อสารเคมี โดยการจัดลำดับความสำคัญตามปริมาณสารเคมี จากมากไปน้อย ทำได้ดังนี้

3.1.1 ระบุชื่อจากรายการสารเคมี ตามสถานะของแข็ง ของเหลว และก๊าซ

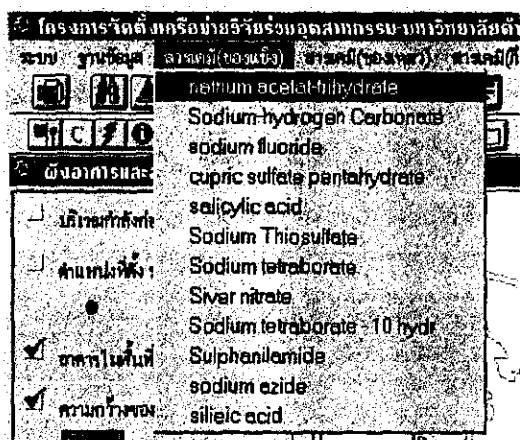
1. Click mouse ที่ปุ่มคำสั่ง  ด้านล่างของ เมนู "สารเคมี(ของแข็ง)" หรือ "สารเคมี(ของเหลว)" หรือ "สารเคมี(ก๊าซ)" แล้วระบบจะแสดงกรอบโต้ตอบ ดังรูปที่ 4 เพื่อให้ผู้ใช้กำหนดชื่อของไฟล์ใหม่ที่จะจัดเก็บรายชื่อสารเคมีที่กำลังจะทำการจัดอันดับตามปริมาณ จากนั้น ระบบจะแสดงกรอบโต้ตอบดังรูปที่ 5 เพื่อให้ผู้ใช้กำหนดจำนวนอันดับสารเคมีที่เรียงตามปริมาณจากมากไปน้อยที่ผู้ใช้ต้องการ แต่ต้องไม่เกินจำนวนที่ระบบแสดงไว้ในกรอบป้อนตัวเลข เมื่อผู้ใช้กำหนดจำนวนอันดับแล้วระบบจะจัดการเรียงลำดับสารเคมีตามปริมาณจากมากไปน้อย และจะนำรายชื่อสารเคมีที่อยู่ในช่วงอันดับที่ผู้ใช้กำหนดในกรอบโต้ตอบในรูปที่ 5 มาสร้างรายการสารเคมีภายใต้ menu "สารเคมี(ของแข็ง)" หรือ "สารเคมี(ของเหลว)" หรือ "สารเคมี(ก๊าซ)" ตามที่ผู้ใช้เลือกในตอนแรก โดย รายการแรก คือ สารเคมีที่มีปริมาณมากที่สุด และรายการสุดท้ายคือ สารเคมีที่มีปริมาณน้อยที่สุด ดังรูปที่ 6



(รูปที่ 4)



(รูปที่ 5)



(รูปที่ 6 รายการสารเคมีที่ปรากฏ)

Chem Name	Volume	Unit
sodium acetat-trihydrate	4120	g
Sodium-hydrogen Carbonate	1950	g
sodium fluoride	1920	g
cupric sulfate pentahydrate	1750	g
salicylic acid	1380	g
Sodium Thiosulfate	650	g
Sodium tetraborate	600	g
Silver nitrate	550	g
Sodium tetraborate - 10 hydr	400	g
Sulphanilamide	350	g
sodium azide	230	g
silicic acid	200	g

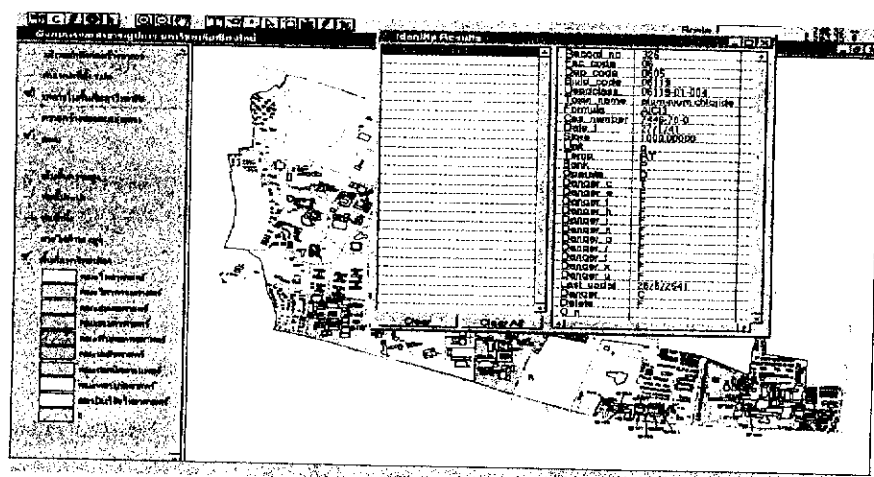
(รูปที่ 7 ตารางบันทึกผลของการจัดอันดับสารเคมี)

2. จากนั้นผู้ใช้สามารถค้นหาอาคารที่มีการจัดเก็บสารเคมีใดๆ โดยการเลือกที่รายการสารเคมีจาก menu สารเคมี(ของแข็ง) หรือ สารเคมี(ของเหลว) หรือ สารเคมี(ก๊าซ) เมื่อเลือกแล้ว ระบบจะ highlight อาคารที่มีสารเคมีที่เลือก ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 แสดงอาคารที่ถูก highlight

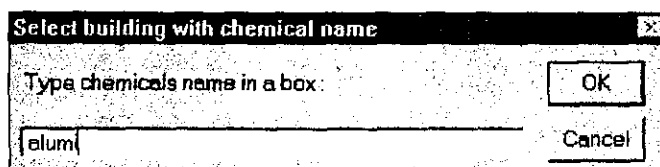
3. เมื่อระบบ highlight อาคารที่มีการจัดเก็บสารเคมีแล้ว ให้ click mouse ที่ เครื่องมือ **C** แล้ว click อาคารที่ถูก highlight เพื่อแสดงตารางรายละเอียดของสารเคมีทั้งปริมาณและห้องที่เก็บสารเคมี ภายในอาคารที่เลือก ผู้ใช้จะสังเกตเห็นว่ารายละเอียดของสารเคมีที่ปรากฏ เป็นรายละเอียดของ Field ทั้งหมดจากตารางที่ผู้ใช้ได้ดำเนินการนำเข้า ดังรูปที่ 9



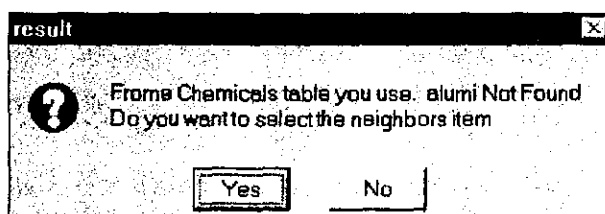
(รูปที่ 9 ตารางแสดงรายละเอียดของสารเคมี)

3.1.2. การสืบค้นโดยการระบุ(พิมพ์) ชื่อสารเคมีที่ต้องการลงในกรอบโต้ตอบ

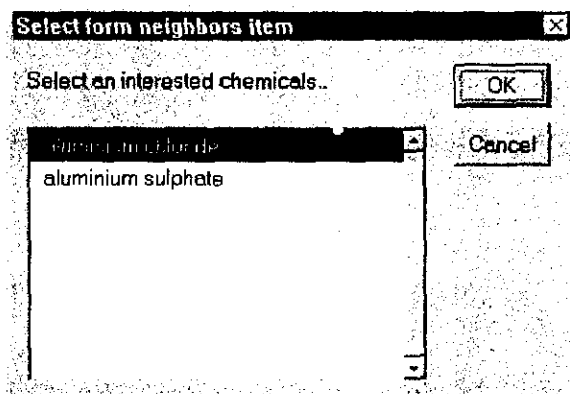
Click mouse ที่ปุ่มคำสั่ง  จะแสดงกรอบโต้ตอบดังรูปที่ 10 เพื่อรับรายชื่อสารเคมี ให้พิมพ์ชื่อสารเคมี ซึ่งสามารถพิมพ์ชื่อเต็มหรือพิมพ์เฉพาะอักขระเริ่มต้นของชื่อสารเคมีก็ได้ ระบบจะค้นหาสารเคมีตามชื่อที่ผู้ใช้ระบุ ถ้าหากไม่พบระบบจะทำการคัดเลือกชื่อสารเคมีที่ชื่อขึ้นต้นด้วยอักขรตามที่ใช้พิมพ์



รูปที่ 10



รูปที่ 11 เมื่อไม่พบสารเคมีชื่อ "alumi" ระบบจะแสดงกรอบโต้ตอบเพื่อบอกแก่ผู้ใช้ว่าไม่พบ แต่มีรายการใกล้เคียง



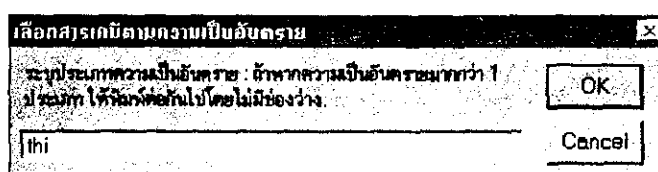
รูปที่ 12 ระบบแสดงรายการใกล้เคียงให้ผู้ใช้ได้เลือก

เมื่อผู้ใช้ได้ทำการเลือกสารเคมีจากกรอบโต้ตอบดังรูปที่ 12 แล้วระบบจะแสดงผลของการสืบค้นดังรูปที่ 8 ให้ผู้ใช้ได้รับทราบ

จากนั้นให้ผู้ใช้ click ที่ เครื่องมือ  แล้วนำ cursor ที่เปลี่ยนรูปแล้ว ไป click ที่อาคารใดๆ ที่ถูก highlight จากนั้น ระบบก็จะทำการแสดงรายละเอียดต่างๆ ดังปรากฏในรูปที่ 9

3.2. การสืบค้นโดยระบุประเภทความเป็นอันตราย

1. ให้ click mouse ที่ปุ่มคำสั่ง  ระบบจะแสดงกรอบโต้ตอบดังรูปที่ 13 ให้ระบุประเภทความเป็นอันตรายที่ต้องการ แล้ว click mouse ที่ปุ่ม OK ระบบจะทำการค้นหาสารเคมีที่มีความเป็นอันตรายดังที่ผู้ใช้ได้ระบุ และจะทำการ highlight อาคารที่จัดเก็บสารเคมีที่มีความเป็นอันตรายตามที่ใช้ได้ระบุ (เช่นเดียวกับรูปที่ 8) ถ้าต้องการสืบค้นสารที่มีความเป็นอันตรายมากกว่า 1 ประเภท ให้ระบุประเภทความเป็นอันตรายทั้งหมดโดยการพิมพ์ติดกัน เช่น ต้องการสืบค้นว่าสารที่มีความเป็นอันตรายทั้ง T และ H และ I (คำอธิบายรหัสประเภทความเป็นอันตรายให้ดูจาก "คู่มือคำอธิบายรายละเอียดสารเคมี" ในช่องรายการ "Danger") ก็ให้ผู้ใช้พิมพ์ "THI" (ไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับความเป็นอันตราย) ลงในช่องรับข้อมูลของกรอบโต้ตอบที่ 13



รูปที่ 13

2. จากนั้นให้ผู้ใช้ click ที่ เครื่องมือ  แล้วนำ cursor ไป click ที่อาคารที่ถูก highlight เพื่อแสดงตารางรายละเอียดต่างๆ ของสารเคมีที่มีความเป็นอันตรายดังที่ผู้ใช้ระบุ ผลลัพธ์ที่ได้จะปรากฏเช่นเดียวกันกับรูปที่ 9

3.3. การสืบค้นโดยการ click mouse ที่อาคารเพื่อให้ระบบแสดงสารเคมีทั้งหมดที่มีอยู่ในอาคารนั้น

หลังจากที่ได้สร้างความสัมพันธ์ระหว่างฐานข้อมูลสารเคมีและฐานข้อมูลอาคารสถานที่แล้ว ให้ click mouse ที่เครื่องมือ ซึ่ง  จะทำให้ cursor จะเปลี่ยนรูปร่างเป็นรูปสายฟ้า จากนั้นให้นำ cursor ไป click ที่ อาคารที่ต้องการ ระบบก็จะแสดงตารางรายละเอียดสารเคมีทั้งหมดที่มีอยู่ในอาคารที่ถูกเลือก

ภาคผนวก 13

ข้อมูลทางเทคนิคระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
เพื่อการจัดการสารเคมีในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ข้อมูลทางเทคนิคระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการสารเคมีในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการสารเคมีในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์หรือ GIS Arcview version 3.0 เป็นระบบที่นำฐานข้อมูล 2 ประเภทมาเชื่อมโยงกัน คือ ฐานข้อมูลภูมิศาสตร์หรือฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ และฐานข้อมูลสารเคมี ทำให้ใช้ข้อมูลทั้งสองฐานข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกันได้ โดยการนำข้อมูลภูมิศาสตร์มาซ้อนทับเพื่อดูลักษณะภูมิประเทศ ผังอาคาร ตลอดจนระบบสาธารณูปโภค ระบบบำบัดน้ำเสีย และทราบถึงการกระจุกตัวของสารเคมีชนิดต่างๆ ในอาคารที่มีการเก็บข้อมูลสารเคมี และยังสามารถดูรายละเอียดของผังอาคารในแต่ละชั้น ว่ามีการจัด Layout และมีระบบการรักษาความปลอดภัยอย่างไร เช่น จุดที่ตั้งเครื่องดับเพลิง เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถที่จะสืบค้นชนิดและปริมาณของสารเคมีได้ โดยการเลือกอาคารจะทราบว่าในอาคารดังกล่าวมีสารเคมีอะไรอยู่บ้าง จำนวนเท่าไร หรือเลือกจากความเป็นอันตราย เช่น สารไวไฟ ว่ามีอยู่ที่อาคารใดบ้าง และเป็นสารเคมีอะไร ปริมาณเท่าไร

1. การนำเข้าข้อมูล

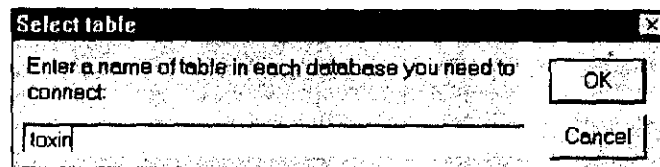
นำเข้าข้อมูลภูมิศาสตร์หรือข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยโปรแกรม Arcview ซึ่งจัดเก็บอยู่ใน format ของ AutoCAD และ Arc/Info ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ได้จัดเก็บลงในระบบ ประกอบด้วย

ข้อมูล	ชื่อแผนที่
1. จุดที่ตั้งของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย	ตำแหน่งที่ตั้ง รปภ.
2. ที่ตั้งอาคารต่างๆ ในมหาวิทยาลัย	อาคารในพื้นที่มหาวิทยาลัย
3. เส้นทางคมนาคม	ความกว้างของถนน
4. ระบบท่อน้ำเสีย	ท่อน้ำทิ้ง
5. ระบบท่อน้ำประปา	ท่อน้ำประปา
6. แนวสายไฟฟ้าแรงสูง	สายไฟฟ้าแรงสูง
7. เส้นชั้นความสูง	เส้นชั้นความสูง
8. อาณาบริเวณของคณะต่างๆ	ขอบเขตคณะต่างๆ

ข้อมูลสารเคมี จัดเก็บอยู่ใน format ของ MS Access database จะต้องนำมาแปลง ให้เป็น format ของ dBase file (*.dbf) เพื่อให้โปรแกรม Arcview สามารถนำมาประมวลผลได้ ขั้นตอนในการแปลงข้อมูลจาก format ของ MS Access เป็น dBase มีดังนี้

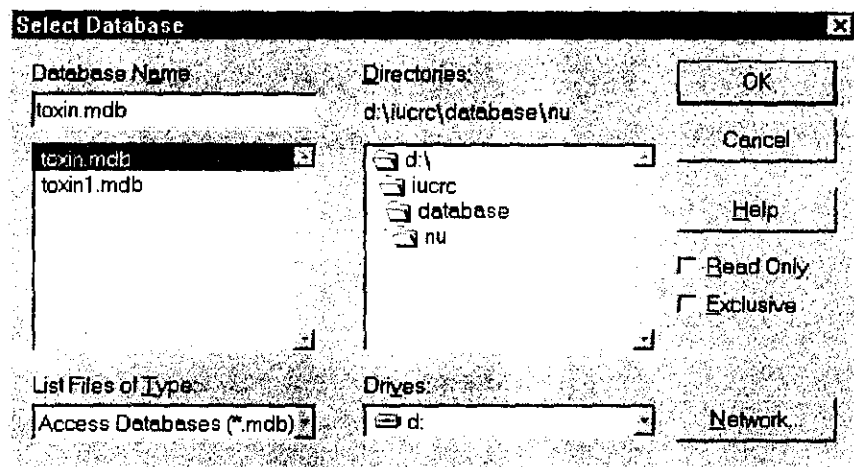
1.1 การแปลงฐานข้อมูลสารเคมีจาก format ของ MS Access เป็น format ของ dBASE

1. เลือก menu "ฐานข้อมูล" และ sub-menu "แปลง format ฐานข้อมูลสารเคมีจาก MDB format เป็น dBASE format..." ผลการเลือกเมนูนี้ ระบบจะแสดงกรอบโต้ตอบดังรูปที่ 1 ให้ระบุชื่อตาราง(table ของ MS Access) ซึ่งจัดเก็บข้อมูลสารเคมี โดยค่า อัตโนมัติ คือ "toxin" จากนั้น click mouse ที่ปุ่ม "OK" หรือ กดเป็น Enter ระบบจะแสดงกรอบโต้ตอบดังรูปที่ 2



(รูปที่ 1)

2. ให้เลือก ชื่อฐานข้อมูลสารเคมีใน MS Access (*.mdb) ใน drive, directory ที่จัดเก็บฐานข้อมูลสารเคมี เมื่อผู้ใช้เลือก file *.mdb และกดปุ่ม "OK" แล้ว ระบบจะเปิดฐานข้อมูลสารเคมีที่ได้เลือก และคัดลอกข้อมูลรายละเอียดสารเคมีในตารางที่ชื่อ toxin (ดังที่ระบุในกรอบโต้ตอบตามรูปที่ 1) และแสดงฐานข้อมูลใน format ของ dBase ดังรูปที่ 3

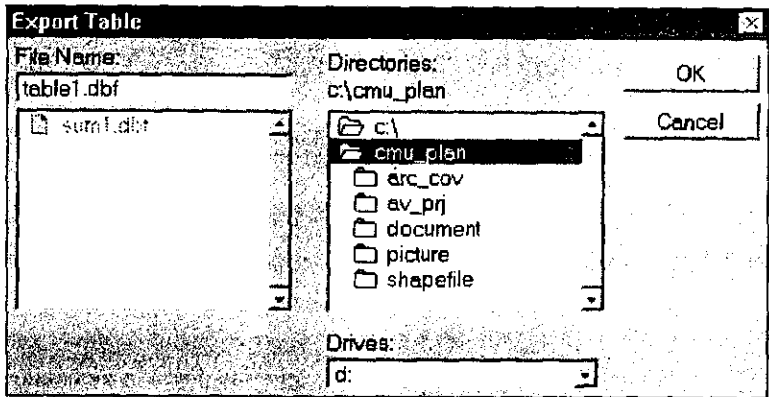


(รูปที่ 2)

Table1	File Code	Line Code	Field Code	Unit/Line Code	Chem Name	Formula
1112	1129	12102	101-007	101-007	1,4-Dichlorobenzene	C ₆ H ₄ Cl ₂
1114	1401	1101	A102	A102	Formaldehyde Solution	CH ₂ O
1112	1129	12104	101-002	101-002	Ethyl Alcohol, 75%	C ₂ H ₅ OH
4112	1214	12102	101-005/04	101-005/04	Isopropyl Alcohol, 75%	C ₃ H ₈ O
5114	1401	1401	A102	A102	Hydrogen Sulphide, 2 hyd	H ₂ S
6114	1401	1401	A102	A102	Phosphoric Acid, 48-52%	H ₃ PO ₄
7114	1401	1401	A102	A102	Sodium Hydroxide, 48-52%	NaOH
8114	1401	1401	A102	A102	Sodium Hydroxide, 2 hyd	Na ₂ VO ₄ ·2H ₂ O
9101	0902	09125	02-018A	02-018A	Ammonium Nitrate	NH ₄ NO ₃
10101	0902	09125	02-018A	02-018A	Ammonium Nitrate	C ₂ H ₄ N ₂ O ₄
11101	0902	09125	02-018A	02-018A	Ammonium Sulphate	NH ₄ SO ₄
12101	0902	09125	02-018A	02-018A	Ammonium Dihydrogen Phosphate	NH ₄ H ₂ PO ₄
13101	0902	09125	02-018A	02-018A	Ammonium Dihydrogen Phosphate	NH ₄ H ₂ PO ₄
14101	0902	09125	02-018A	02-018A	Ammonium Dihydrogen Phosphate	NH ₄ H ₂ PO ₄
15101	0902	09125	02-018A	02-018A	Ammonium Dihydrogen Phosphate	NH ₄ H ₂ PO ₄
16101	0902	09125	02-018A	02-018A	Ammonium Dihydrogen Phosphate	NH ₄ H ₂ PO ₄
17101	0902	09125	02-018A	02-018A	Ammonium Dihydrogen Phosphate	NH ₄ H ₂ PO ₄
18101	0902	09125	02-018A	02-018A	Ammonium Dihydrogen Phosphate	NH ₄ H ₂ PO ₄
19101	0902	09125	02-018A	02-018A	Ammonium Dihydrogen Phosphate	NH ₄ H ₂ PO ₄
20101	0902	09125	02-018A	02-018A	Ammonium Dihydrogen Phosphate	NH ₄ H ₂ PO ₄
21101	0902	09125	02-018A	02-018A	Ammonium Dihydrogen Phosphate	NH ₄ H ₂ PO ₄
22101	0902	09125	02-018A	02-018A	Ammonium Dihydrogen Phosphate	NH ₄ H ₂ PO ₄
23101	0902	09125	02-018A	02-018A	Ammonium Dihydrogen Phosphate	NH ₄ H ₂ PO ₄
24101	0902	09125	02-018A	02-018A	Ammonium Dihydrogen Phosphate	NH ₄ H ₂ PO ₄
25101	0902	09125	02-018A	02-018A	Ammonium Dihydrogen Phosphate	NH ₄ H ₂ PO ₄
26101	0902	09125	02-018A	02-018A	Ammonium Dihydrogen Phosphate	NH ₄ H ₂ PO ₄
27101	0902	09125	02-018A	02-018A	Ammonium Dihydrogen Phosphate	NH ₄ H ₂ PO ₄
28101	0902	09125	02-018A	02-018A	Ammonium Dihydrogen Phosphate	NH ₄ H ₂ PO ₄
29101	0902	09125	02-018A	02-018A	Ammonium Dihydrogen Phosphate	NH ₄ H ₂ PO ₄
30101	0902	09125	02-018A	02-018A	Ammonium Dihydrogen Phosphate	NH ₄ H ₂ PO ₄
31101	0902	09125	02-018A	02-018A	Ammonium Dihydrogen Phosphate	NH ₄ H ₂ PO ₄
32101	0902	09125	02-018A	02-018A	Ammonium Dihydrogen Phosphate	NH ₄ H ₂ PO ₄
33101	0902	09125	02-018A	02-018A	Ammonium Dihydrogen Phosphate	NH ₄ H ₂ PO ₄
34101	0902	09125	02-018A	02-018A	Ammonium Dihydrogen Phosphate	NH ₄ H ₂ PO ₄
35101	0902	09125	02-018A	02-018A	Ammonium Dihydrogen Phosphate	NH ₄ H ₂ PO ₄
36101	0902	09125	02-018A	02-018A	Ammonium Dihydrogen Phosphate	NH ₄ H ₂ PO ₄
37101	0902	09125	02-018A	02-018A	Ammonium Dihydrogen Phosphate	NH ₄ H ₂ PO ₄
38101	0902	09125	02-018A	02-018A	Ammonium Dihydrogen Phosphate	NH ₄ H ₂ PO ₄

(รูปที่ 3)

3. หลังจากนั้น ระบบจะแสดงกรอบโต้ตอบ ดังรูปที่ 4 เพื่อให้ผู้ใช้ตั้งชื่อไฟล์ในช่อง "File Name:" เพื่อจัดเก็บฐานข้อมูลสารเคมี ใน format ของ dBase



(รูปที่ 4)

เมื่อตั้งชื่อฐานข้อมูลแล้วให้ click mouse ที่ปุ่ม "OK" จากนั้น ระบบก็จะแสดงกรอบโต้ตอบดังรูปที่ 2 อีกครั้งหนึ่ง เพื่อเลือกฐานข้อมูลที่ต้องการแปลง format ต่อไป หากไม่ต้องการแปลงฐานข้อมูลอื่นแล้ว ให้ click ที่ปุ่ม CANCEL เพื่อสิ้นสุดการทำงาน แต่ถ้าต้องการแปลงไฟล์ *.mdb อื่นๆ อีก ก็ให้ดำเนินการต่อในขั้นตอนที่ 2 ต่อไป

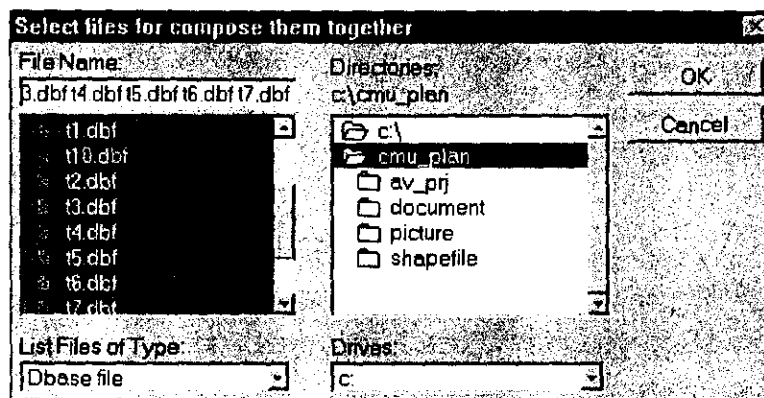
ในการนี้ที่มีข้อมูลสารเคมีมากกว่า 1 ไฟล์ ให้แปลง *.mdb ให้เป็น dBase ทั้งหมดก่อน แล้วจึงนำไฟล์ dBase ทั้งหมดมารวมกันอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งมีวิธีการดังนี้

1.2 การรวมฐานข้อมูลสารเคมีของแต่ละคณะเป็นฐานข้อมูลสารเคมีทั้งมหาวิทยาลัย

ฐานข้อมูลสารเคมีของ 1 คณะ/สถาบัน จะมี 1 ไฟล์ .mdb ในการนำฐานข้อมูลสารเคมีของแต่ละคณะมารวมกันให้เป็น dBase เพียงไฟล์เดียวทำได้โดย

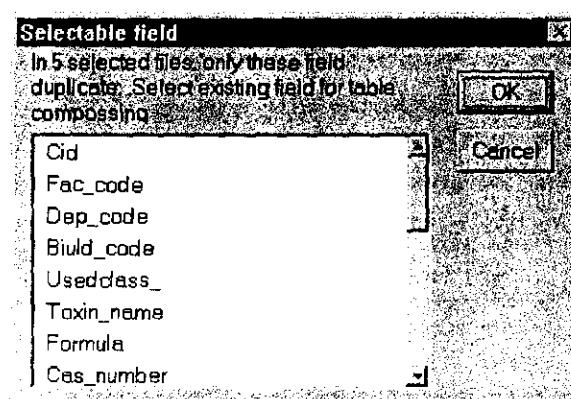
1. แปลงฐานข้อมูลสารเคมีจาก format ของ MS Access เป็น format ของ dBASE ในขั้นตอนที่ 2 และ 3

2. เลือกเมนู "ฐานข้อมูล" และ sub-menu "รวมฐานข้อมูลสารเคมีของแต่ละคณะเป็นฐานข้อมูลสารเคมีทั้งมหาวิทยาลัย" ระบบจะแสดงกรอบโต้ตอบดังรูปที่ 5 เพื่อให้คัดเลือกไฟล์ฐานข้อมูลสารเคมีซึ่งอยู่ใน format ของ dBase โดยการกดปุ่ม shift ค้างไว้ขณะทำการเลือกไฟล์ข้อมูลสารเคมีซึ่งเป็น dBase หลังจากเลือกแล้วให้ click OK



(รูปที่ 5)

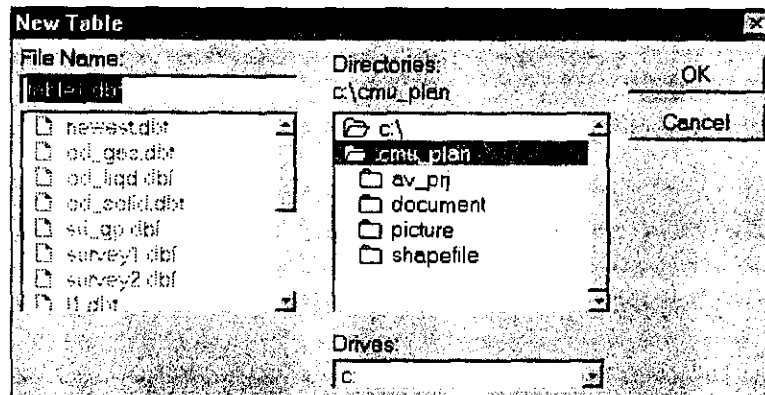
3. ระบบจะแสดงกรอบโต้ตอบดังรูปที่ 6 เพื่อแสดงรายการข้อมูล(field)ที่มีอยู่ทุกๆ ไฟล์ dBase ที่เลือกไว้ ให้เลือก field ที่ต้องการโดยการกดปุ่ม shift ค้างไว้ขณะทำการเลือก (รายละเอียดที่แสดงว่า field แต่ละ field เก็บข้อมูลอะไรให้ดูที่เอกสารเรื่อง "คู่มือคำอธิบายรายละเอียดสารเคมี")



(รูปที่ 6)

4. ระบบจะแสดงไฟล์ฐานข้อมูล dBase ทั้งหมดที่เลือกให้ผู้ใช้งานได้ดูอีกครั้งหนึ่ง

5. จากนั้นระบบจะแสดงกรอบโต้ตอบดังรูปที่ 6 เพื่อให้ผู้ใช้กำหนดชื่อไฟล์ฐานข้อมูลสารเคมีที่ใช้เก็บผลลัพธ์จากจากรวมไฟล์

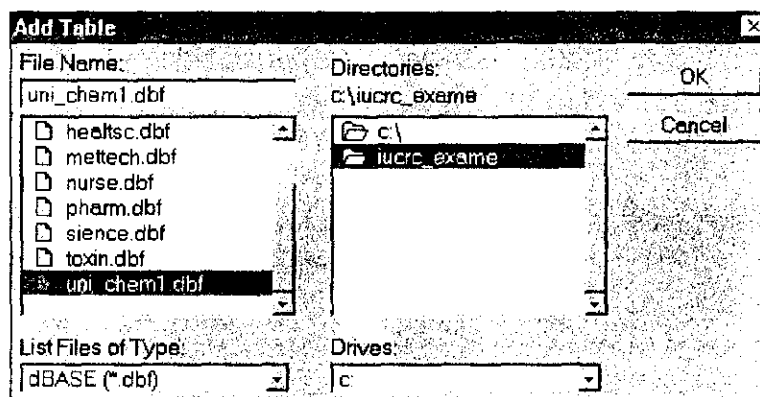


(รูปที่ 6)

6. click OK ระบบจะทำการรวมข้อมูลโดยการนำไฟล์มาต่อกันเป็นไฟล์เดียว ซึ่งในขั้นตอนนี้จะต้องใช้เวลาพอสมควรในการรวมข้อมูลสารเคมี

2. การนำเข้าฐานข้อมูลสารเคมีสู่ระบบ

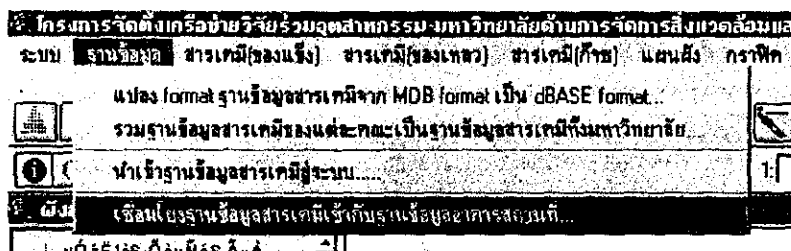
1. การนำเข้าฐานข้อมูลใน format ของ dBASE เข้าสู่ระบบ โดยการ เลือก sub menu "นำเข้าฐานข้อมูลสารเคมีสู่ระบบ" จาก menu "ฐานข้อมูล" ซึ่งระบบจะแสดงกรอบโต้ตอบดังรูปที่ 7 ให้ระบุไฟล์ฐานข้อมูลสารเคมีใน format ของ dBase (ที่ได้สร้างขึ้นตามขั้นตอนการแปลงฐานข้อมูลสารเคมีจาก format ของ MS Access เป็น format ของ dBASE หรือในขั้นตอนการสร้างฐานข้อมูลสารเคมีของมหาวิทยาลัย) ข้อมูลสารเคมีจะถูกนำเข้าสู่ระบบ



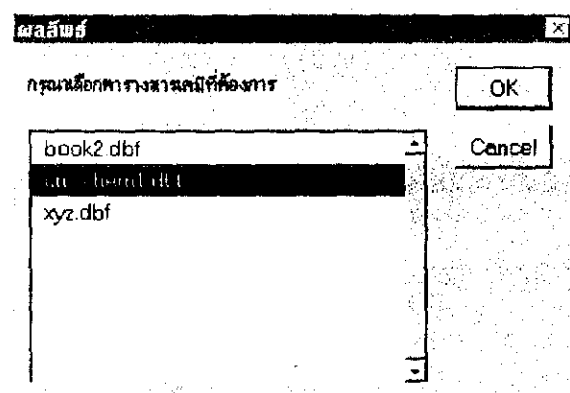
(รูปที่ 7)

3. การเชื่อมโยงฐานข้อมูลสารเคมีเข้ากับฐานข้อมูลอาคารสถานที่

เลือก sub menu "เชื่อมโยงฐานข้อมูลสารเคมีเข้ากับฐานข้อมูลอาคารสถานที่.." จาก menu "ฐานข้อมูล" ระบบจะแสดงกรอบโต้ตอบดังรูปที่ 8 ให้เลือกไฟล์ฐานข้อมูลสารเคมีจากรายชื่อทั้งหมดที่ได้มีการนำเข้าสู่ระบบแล้ว เมื่อผู้ใช้เลือกตารางจากรายการในกรอบโต้ตอบ และ click ปุ่ม "ok" ระบบก็จะทำการเชื่อมโยงระหว่างฐานข้อมูลสารเคมีกับฐานข้อมูลอาคารสถานที่



(รูป sub menu ตารางสารเคมีเพื่อการสืบค้น...)



(รูปที่ 8)

ภาคผนวก 14

**โครงสร้างโปรแกรมการจัดการของฐานข้อมูล
สารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย**

1. ส่วนบันทึกข้อมูล

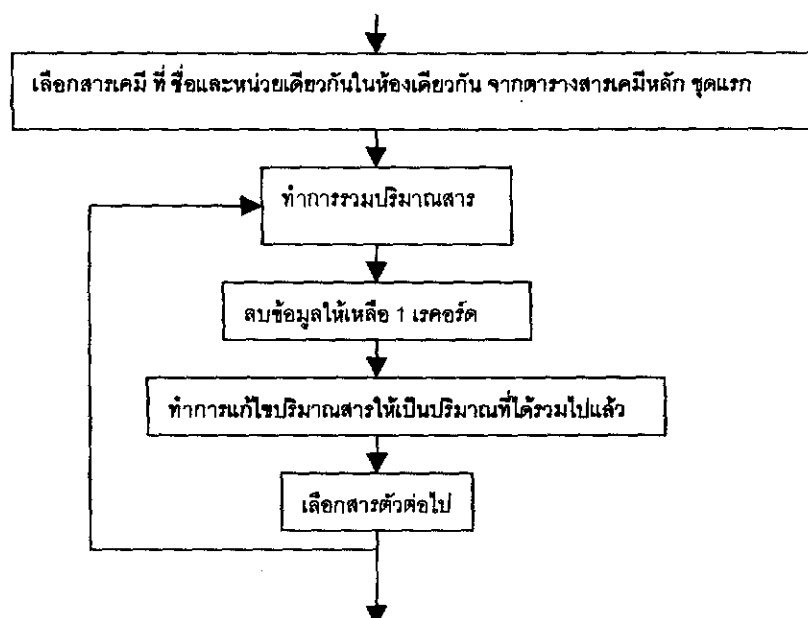
- 1.1 บันทึกข้อมูลการรับจ่ายสารเคมี
- 1.2 บันทึกข้อมูลสารเคมีหลัก
- 1.3 บันทึกข้อมูลของเสีย

ตารางที่เกี่ยวข้องมี

- ตารางสารเคมีหลัก (Toxin)
- ตารางการ รับ/จ่าย สารเคมี (RecExp)
- ตารางของเสีย (Waste)
- ตารางคณะ (Fac)
- ตารางภาควิชา (Dep)
- ตารางอาคาร (Build)

2. ส่วนประมวลผลข้อมูล

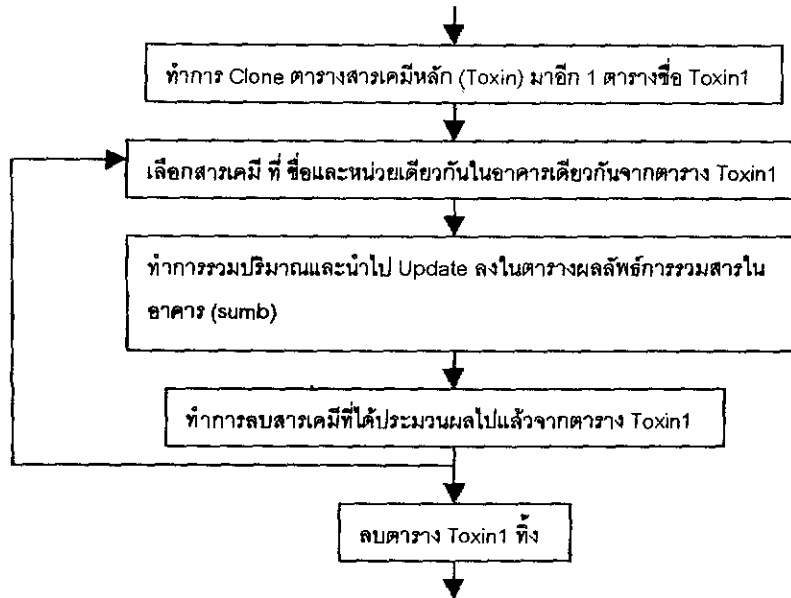
2.1 การรวมสารเคมีที่ชื่อซ้ำกัน หน่วยเดียวกันอยู่ในห้องเดียวกัน



ตารางที่เกี่ยวข้องมี

- ตารางสารเคมีหลัก (Toxin)

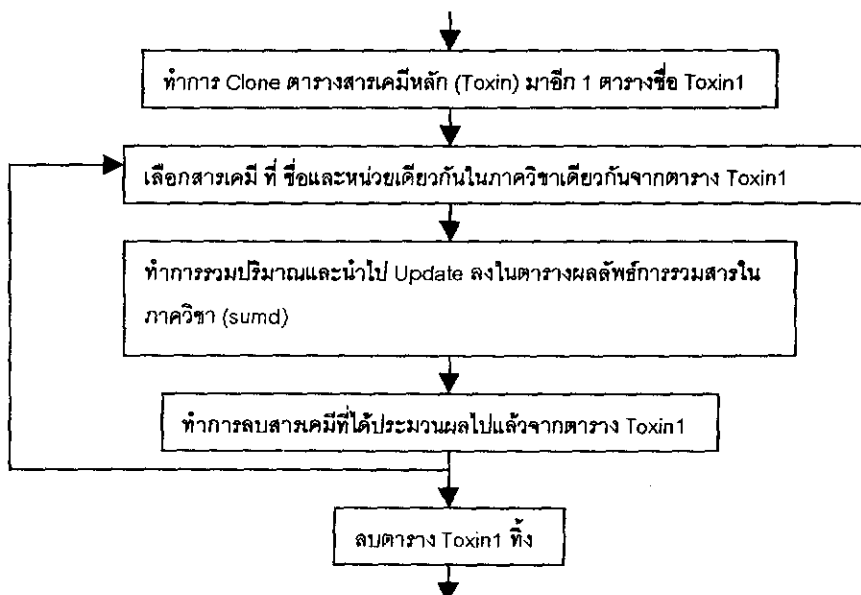
2.2 การรวมสารเคมีที่ซ้ำกัน หน่วยเดียวกันในอาคารเดียวกัน



ตารางที่เกี่ยวข้อง

- ตาราง Toxin1
- ตารางผลลัพธ์การรวมสารในอาคาร sumb

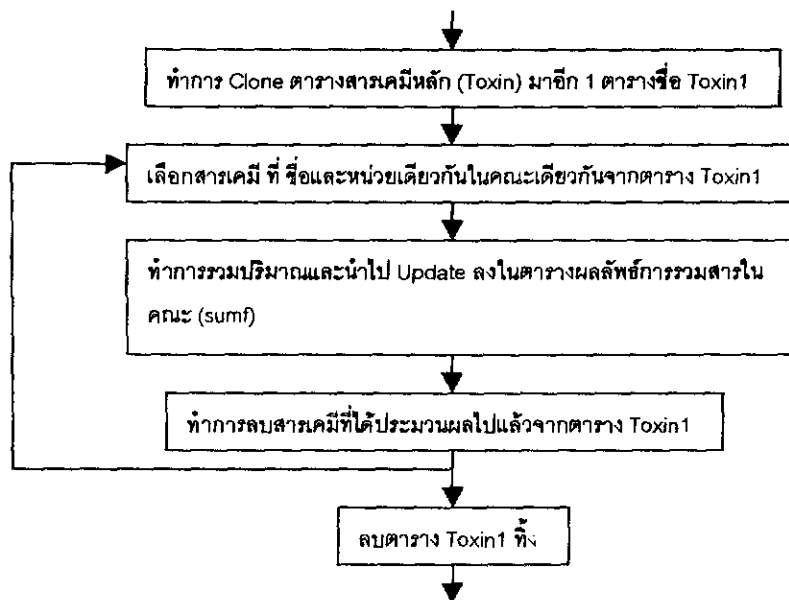
2.3 การรวมสารเคมีที่ซ้ำกัน หน่วยเดียวกันในภาควิชาเดียวกัน



ตารางที่เกี่ยวข้อง

- ตาราง Toxin1
- ตาราง ผลลัพธ์การรวมสารในภาควิชา sumd

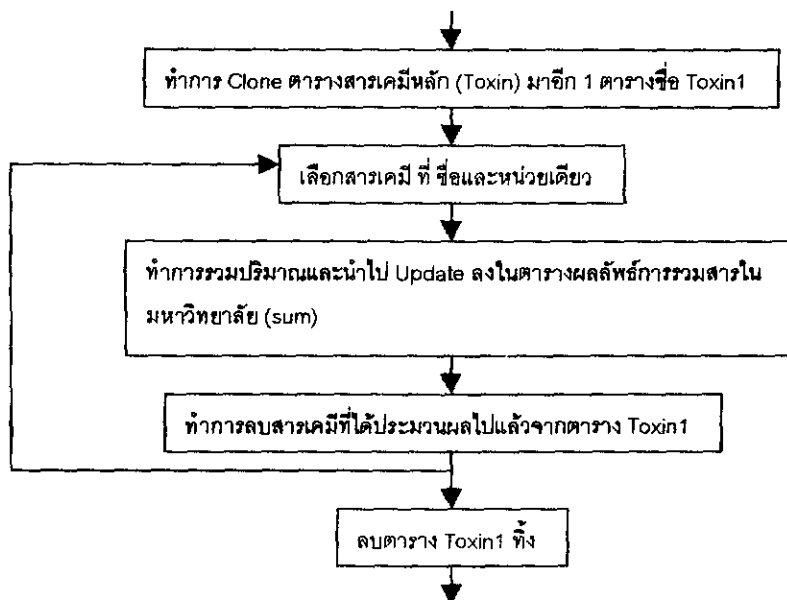
2.4 การรวมสารเคมีที่ซ้ำกัน หน่วยเดียวกันอยู่ในคณะเดียวกัน



ตารางที่เกี่ยวข้อง

- ตาราง Toxin1
- ตารางผลลัพธ์การรวมสารในคณะ sumf

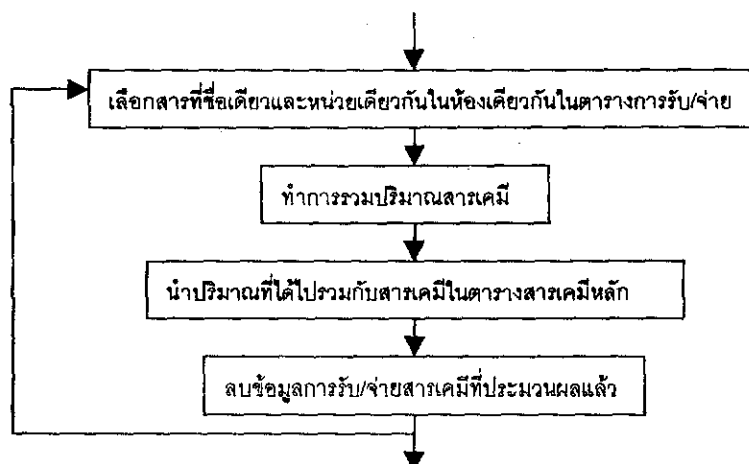
2.5 การรวมสารเคมีที่ซ้ำกัน หน่วยเดียวกันในมหาวิทยาลัย (ฐานข้อมูลทั้งหมด)



ตารางที่เกี่ยวข้อง

- ตาราง Toxin1
- ตารางผลลัพธ์การรวมสารในมหาวิทยาลัย sum

2.6 ประมวลผลการรับจ่ายสารเคมี



ตารางที่เกี่ยวข้อง

- ตาราง การ รับ/จ่าย สารเคมี (RexExp)
- ตารางสารเคมีหลัก (Toxin)

3. ส่วน Input/Output ในการดูข้อมูลต่าง ๆ

3.1 การดูข้อมูลสารเคมีหลักในห้อง เรียงตามเรคอร์ด หรือ เรียงตามชื่อสารเคมี

Input หมายเลขห้อง และ รหัสอาคาร

ตารางที่เกี่ยวข้อง

- ตาราง Toxin

3.2 การดูข้อมูลการ รับ/จ่าย สารเคมี ในห้อง เรียงตามเรคอร์ด หรือ เรียงตามชื่อสารเคมี

Input หมายเลขห้อง และ รหัสอาคาร

ตารางที่เกี่ยวข้อง

- ตาราง RecExp

3.3 การดูข้อมูลของเสีย ในห้อง เรียงตามเรคอร์ด หรือ เรียงตามชื่อสารเคมี

Input หมายเลขห้อง และ รหัสอาคาร

ตารางที่เกี่ยวข้อง

- ตาราง Waste

3.4 การดูข้อมูลสารเคมีหลัก ทั้งหมด เรียงตามเรคอร์ด หรือ เรียงตามชื่อสารเคมี

ตารางที่เกี่ยวข้อง

- ตาราง Toxin

3.5 การดูข้อมูลการ รับ/จ่าย สารเคมี ทั้งหมด เรียงตามเรคอร์ด หรือ เรียงตามชื่อสารเคมี

ตารางที่เกี่ยวข้อง

- ตาราง RecExp

3.6 การดูข้อมูลของเสียทั้งหมด เรียงตามเรคอร์ด หรือ เรียงตามชื่อสารเคมี

ตารางที่เกี่ยวข้อง

- ตาราง Waste

3.7 การดูข้อมูลสารเคมีหลัก เรียงตามปริมาณ จากมากไปน้อย ในอาคาร ภาควิชา คณะ หรือ ในมหาวิทยาลัย

Input รหัส อาคาร ภาควิชา คณะ

ตารางที่เกี่ยวข้อง

- ตาราง sumb sumd sumf และ sum

3.8 การพิมพ์รายงาน สามารถพิมพ์ได้ เหมือนกับการดูข้อมูล

ข้อมูลไฟล์รายงาน

- recexp.rpt รายงานการรับ/จ่าย สารเคมีเรียงตามหมายเลขเรคอร์ด
- oreceexp.rpt รายงานการรับ/จ่าย สารเคมีเรียงตามชื่อสารเคมี
- toxin.rpt รายงานข้อมูลสารเคมีหลักเรียงตามหมายเลขเรคอร์ด
- otoxin.rpt รายงานข้อมูลสารเคมีหลักเรียงตามชื่อสารเคมี
- waste.rpt รายงานข้อมูลของเสียเรียงตามหมายเลขเรคอร์ด
- owaste รายงานข้อมูลของเสียเรียงตามชื่อของเสีย
- sum.rpt รายงานข้อมูลปริมาณสารเคมีเรียงตามปริมาณจากมากไปน้อยในมหาวิทยาลัย
- sumf.rpt รายงานข้อมูลปริมาณสารเคมีเรียงตามปริมาณจากมากไปน้อยในคณะ
- sumd.rpt รายงานข้อมูลปริมาณสารเคมีเรียงตามปริมาณจากมากไปน้อยในภาควิชา
- sumb.rpt รายงานข้อมูลปริมาณสารเคมีเรียงตามปริมาณจากมากไปน้อยในอาคาร

ภาคผนวก 15

**โครงสร้างของฐานข้อมูล
สารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย**

โครงสร้างของตาราง
ฐานข้อมูลสารเคมี วัดอุณหภูมิ และของเสียอันตราย

ตาราง คณะ(Fac)

คำอธิบาย	ชื่อ Field	Type	Size
รหัสคณะ	Fac_code	Text	50
ชื่อคณะ	Fac_name	Text	50

ตาราง ภาควิชา(dep)

คำอธิบาย	ชื่อ Field	Type	Size
รหัสภาควิชา	Dep_code	Text	50
ชื่อภาควิชา	Dep_name	Text	50
รหัสคณะ	Fac_code	Text	50

ตาราง อาคาร (Build)

คำอธิบาย	ชื่อ Field	Type	Size
รหัสอาคาร	Build_code	Text	50
ชื่ออาคาร	Build_name	Text	50
รหัสคณะ	Fac_code	Text	50

ตาราง ห้อง (Class)

คำอธิบาย	ชื่อ Field	Type	Size
หมายเลขห้องที่ใช้	UsedClass_code	Text	50
ชื่อห้อง	Class_name	Text	50
รหัสอาคาร	Build_code	Text	50

ตาราง สารเคมีหลัก (Toxin)

คำอธิบาย	ชื่อ Field	Type	Size
หมายเลขเรคอร์ด	Record_no	Number	Long Integer
รหัสคณะ	Fac_code	Text	50
รหัสภาควิชา	Dep_code	Text	50
รหัสอาคาร	Build_code	Text	50
หมายเลขห้องที่ใช้	UsedClass_code	Text	50
ชื่อสารเคมี	Toxin_name	Text	200
สูตร	Formula	Text	200
หมายเลข CAS	Cas_Number	Text	50
วันที่สำรวจ	Date_F	Text	50
ปริมาณคงเหลือ	Store	Number	Single
หน่วย	Unit	Text	50
อุณหภูมิ	Temp	Text	50
ภาชนะ	Bank	Text	50
การจัดการ	Operate	Text	50
Flag ความเป็นอันตราย C	Danger_C	Text	50
Flag ความเป็นอันตราย E	Danger_E	Text	50
Flag ความเป็นอันตราย F	Danger_F	Text	50
Flag ความเป็นอันตราย H	Danger_H	Text	50
Flag ความเป็นอันตราย I	Danger_I	Text	50
Flag ความเป็นอันตราย N	Danger_N	Text	50
Flag ความเป็นอันตราย O	Danger_O	Text	50
Flag ความเป็นอันตราย R	Danger_R	Text	50
Flag ความเป็นอันตราย T	Danger_T	Text	50
Flag ความเป็นอันตราย X	Danger_X	Text	50
Flag ความเป็นอันตราย U	Danger_U	Text	50
วันที่บันทึกครั้งสุดท้าย	Last_update	Text	50
ความเป็นอันตราย	Danger	Text	50
Flag สำหรับ Field ที่ถูกลบ	Delete	Text	50

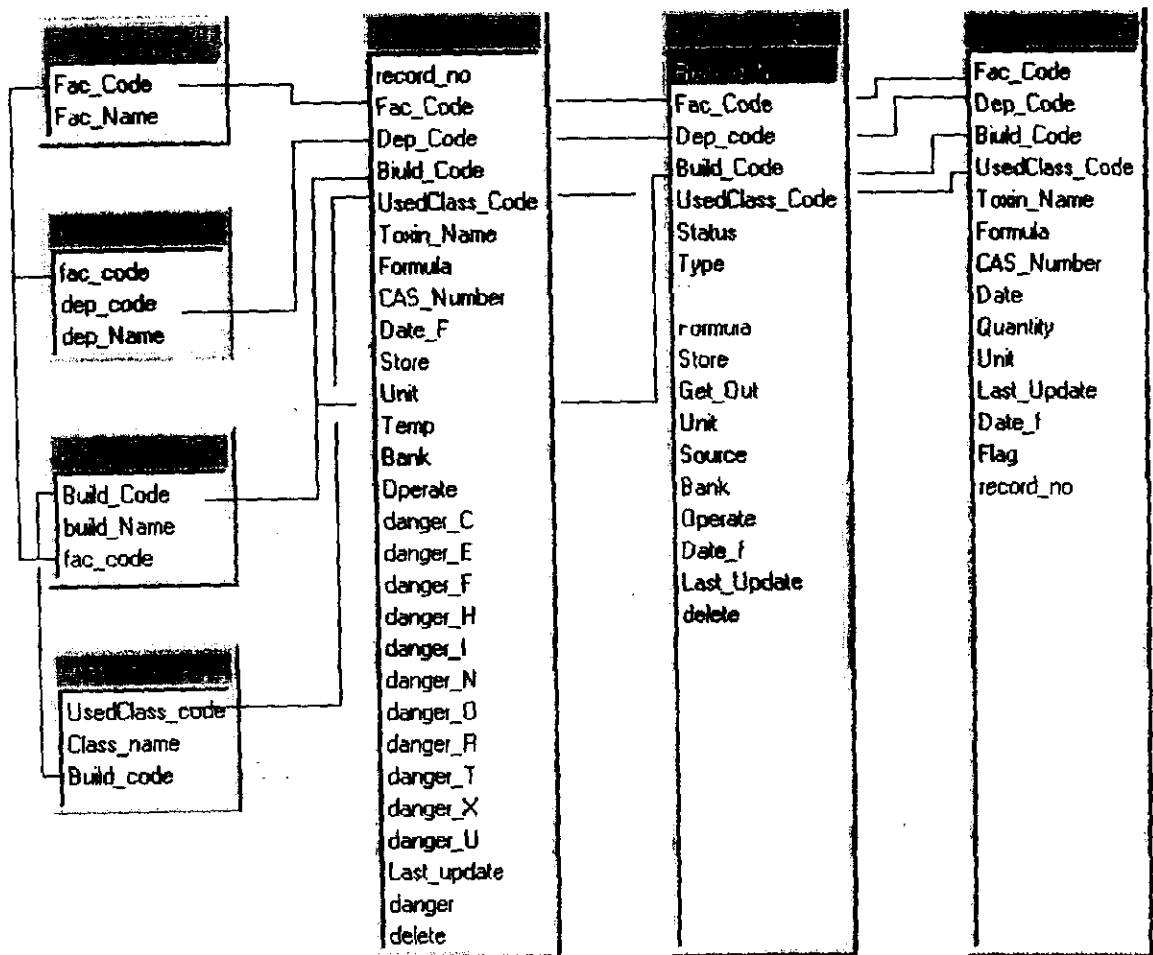
ตาราง ขยะ (Waste)

คำอธิบาย	ชื่อ Field	Type	Size
หมายเลขเรคอร์ด	Reccord_no	Number	Long Integer
รหัสคณะ	Fac_code	Text	50
รหัสภาควิชา	Dep_code	Text	50
รหัสอาคาร	Build_code	Text	50
หมายเลขห้องที่ใช้	UsedClass_code	Text	50
สถานะ	Status	Text Text	50
ชนิด	Type	Text	50
ชื่อหรือสูตรขององค์ประกอบหลัก	Name	Text	200
ปริมาณที่มีอยู่	Store	Number	Single
ปริมาณที่ทิ้งไปเฉลี่ย/เดือน	Get_Out	Number	Single
หน่วย	Unit	Text	50
แหล่งที่มา	Source	Text	50
ภาชนะ	Bank	Text	50
การจัดการ	Operate	Text	50
วันที่สำรวจ	Date_F	Text	50
วันที่บันทึกครั้งสุดท้าย	Last_Update	Text	50
Flag สำหรับการลบ Field	Delete	Text	50

ตาราง การ รับ/จ่าย สารเคมี (RecExp)

คำอธิบาย	ชื่อ Field	Type	Size
ลำดับการบันทึก	Record_no	Number	Long Integer
รหัสคณะ	Fac_code	Text	50
รหัสภาควิชา	Dep_code	Text	50
รหัสอาคาร	Build-code	Text	50
หมายเลขห้องที่ใช้	UsedClass_code	Text	50
ชื่อสารเคมี	Toxin_name	Text	200
สูตร	Formula	Text	200
หมายเลข CAS	Cas_number	Text	50
วันที่ รับ/จ่าย สารเคมี	Date	Text	50
ปริมาณ รับ/จ่าย	Quantity	Number	Single
หน่วย	Unit	Text	50
วันที่บันทึกครั้งสุดท้าย	Last_update	Text	50
วันที่สำรวจ	Date_F	Text	50
Flag สำหรับการ รับหรือจ่าย	Flag	Text	50

ความสัมพันธ์ของตาราง



**โครงสร้างฐานข้อมูลผู้มีประสบการณ์ทำงานเกี่ยวกับสารเคมี
วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย**

1. ตาราง ข้อมูลส่วนบุคคล (Person)

ชื่อ Field	ความหมาย	Type	Size	Index and Null Value
ID	รหัส	Text	50	Primary Key
Name_T	ชื่อ (ไทย)	Text	50	Not Null
Lname_T	นามสกุล (ไทย)	Text	50	Not Null
Name_E	ชื่อ(อังกฤษ)	Text	50	Not Null
LName_E	นามสกุล(อังกฤษ)	Text	50	Not Null
Sex	เพศ	Text	10	Not Null
Age	อายุ	Number	Integer	Not Null
Position	ตำแหน่ง	Text	50	Not Null
Office	สถานที่ทำงาน	Text	200	Not Null
Address	ที่อยู่	Text	200	Not Null
Connect	สถานที่ติดต่อ สะดวก	Text	50	Not Null

2. ตารางประวัติการศึกษา (Study)

ชื่อ Field	ความหมาย	Type	Size	Index and Null Value
ID	รหัส	Text	50	Index, Not Null
Grade	วุฒิการศึกษา	Text	100	Not Null
Major	สาขาวิชา	Text	100	Not Null

3. ตารางประวัติการฝึกอบรมดูงาน ที่เกี่ยวกับสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย (Training)

ชื่อ Field	ความหมาย	Type	Size	Index and Null Value
ID	รหัส	Text	50	Index, Not Null
T_Year	ปี พ.ศ.	Text	50	Not Null
T_name	ชื่อหลักสูตร	Text	100	Not Null
D_Time	ระยะเวลา(วัน)	Text	50	Null

4. ตารางประวัติการทำงาน (Work)

ชื่อ Field	ความหมาย	Type	Size	Index and Null Value
ID	รหัส	Text	50	Index, Not Null
W_Year	ปี พ.ศ.-พ.ศ.	Text	50	Not Null
W_Office	ชื่อหน่วยงาน	Text	100	Not Null
W_Position	ตำแหน่ง	Text	100	Not Null

5. ประสิทธิภาพการทำงาน ทางด้านการสอน การบรรยาย การสาธิต เกี่ยวกับสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย (Teach)

ชื่อ Field	ความหมาย	Type	Size	Index and Null Value
ID	รหัส	Text	50	Index, Not Null
Subject	กลุ่มวิชาที่สอน/ บรรยาย สาธิต	Text	50	Not Null

6. ประสิทธิภาพการทำงาน ทางด้านการรักษาพยาบาลผู้ป่วยผู้ประสบภัยจากสารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย (Med)

ชื่อ Field	ความหมาย	Type	Size	Index and Null Value
ID	รหัส	Text	50	Index, Not Null
Work	ลักษณะงานที่ปฏิบัติ	Text	50	Not Null

7. ความรู้การใช้และจัดเก็บ สารเคมี วัตถุอันตราย และของเสียอันตราย (Use)

ชื่อ Field	ความหมาย	Type	Size	Index and Null Value
ID	รหัส	Text	50	Index, Not Null
Type	ประเภทของสาร	Text	50	Not Null

8. ประสิทธิภาพการทำงาน ทางด้านการจำแนกและวิเคราะห์สารเคมี วัดอุณหภูมิ และของเสียอันตราย (Analysis)

ชื่อ Field	ความหมาย	Type	Size	Index and Null Value
ID	รหัส	Text	50	Index, Not Null
Type	ประเภทของสาร	Text	50	Not Null
Name	ชนิดหรือชื่อ	Text	200	Null
Analysis	วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์	Text	200	Null

9. ประสิทธิภาพการทำงาน ทางด้านการบำบัดและกำจัด ของเสียอันตราย (Waste)

ชื่อ Field	ความหมาย	Type	Size	Index and Null Value
ID	รหัส	Text	50	Index, Not Null
Type	ประเภทของของเสีย	Text	50	Not Null
Type	ชนิดของเสียที่สามารถบำบัดหรือกำจัดได้	Text	200	Null
Treatment	วิธีการบำบัดหรือกำจัด	Text	200	Null

10. ความรู้ด้านชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับ สารเคมี วัดอุณหภูมิ และของเสียอันตราย (Safety)

ชื่อ Field	ความหมาย	Type	Size	Index and Null Value
ID	รหัส	Text	50	Index, Not Null
major	สาขาวิชาที่ปฏิบัติ	Memo		Not Null

11. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี วัดอุณหภูมิ และของเสียอันตราย (Research)

ชื่อ Field	ความหมาย	Type	Size	Index and Null Value
ID	รหัส	Text	50	Index, Not Null
Type	กลุ่มเรื่องที่กำลังดำเนินการวิจัย	Memo		Not Null
Total	จำนวนโครงการวิจัยรวม	Number	Integer	Default =0, Not Null

11. การขอความร่วมมือ (Joint)

ชื่อ Field	ความหมาย	Type	Size	Index and Null Value
ID	รหัส	Text	50	Index, Not Null
J_type	ชนิดความร่วมมือ	Memo		Null

ภาคผนวก 16

รายชื่อหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน
โครงการวิจัยร่วมอุตสาหกรรม-มหาวิทยาลัยด้านการจัดการ
สิ่งแวดล้อมและวัตถุอันตราย (IUCRC) ระยะที่ 1

รายชื่อหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน โครงการวิจัยร่วมอุตสาหกรรม-มหาวิทยาลัย ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและวัตถุอันตราย (IUCRC) ระยะที่ 1

1. เอกสาร "การฝึกอบรมการควบคุมน้ำเสียจากอุตสาหกรรม"
จัดโดย กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ร่วมกับคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย
เชียงใหม่ เมื่อวันที่ 17-20 ตุลาคม 2532 ณ ห้องประชุมห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการการจัดการของเสียอันตรายจากห้องปฏิบัติการ เรื่อง
"ระบบข้อมูลวัตถุอันตราย มหาวิทยาลัยขอนแก่น" โดย รศ.พัชร หอวิจิตร สนับสนุนการจัดทำ
โดย โครงการจัดตั้งเครือข่ายศูนย์วิจัยร่วมอุตสาหกรรม-มหาวิทยาลัยด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม
และวัตถุอันตรายสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย เมื่อวันที่ 27 พฤษภาคม 2541
3. "Standard Handbook of Hazard Waste Treatment and Disposal", Harry M. Freeman,
McGraw-Hill Book Company,
4. "การประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการสภาวะแวดล้อมและวัตถุ
อันตราย " วันที่ 6-8 กรกฎาคม 2541 ณ ห้องประชุมนานาชาติ อาคารสถาบัน 3 จุฬาลงกรณ์
จัดโดย - สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- เครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการด้านสิ่งแวดล้อม
- โครงการจัดตั้งเครือข่ายศูนย์วิจัยร่วมอุตสาหกรรม-มหาวิทยาลัย
ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและวัตถุอันตราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สมาคมนักวิชาชีพไทยในสหรัฐอเมริกาและแคนาดา
5. "Hazardous Waste Chemistry, Toxicology and Treatment", Stanley E. Manahan lewis
publisher, inc, 1990.
6. "Handling Hazardous Materials", American Trucking Associations, 1995. Edition.
7. "Workshop on Recent Environmental Technologies and Hazardous Waste Management",
Faculty of Science Chulalongkorn University July 26-27, 1995.
8. "Pollution Prevention and Waste Minimization in Laboratories", Peter A Reinhardt,
K. Leigh Leonard and Peter C. Ashbrook CRC Press 1996.
9. "Capsule Report : Aqueous Mercury Treatment – National Risk Management", Research
Laboratory Office of Research and Development U.S. Environmental Protection Agency.
9. "Hazcat Abridged Manual for Field Use", Robert Turkington, 1995.
10. "Part 172 Hazardous Materials Table", Special Provisions, Hazardous Materials
Communications Requirements and Emergency Response Information Requirement
Association of Thai Professionals in America and Canada.

11. "Chapter 5 Wate Minimization and Recycling"
12. "Catalog Handbook of Fine Chemicals", Aldrich 1994-1995.
13. "Biochemicals Organic Compounds for Research and Diagnostic Reagents", SIGMA CHEMICAL COMPANY 1995.
14. "Chemika— Biochemika Analytica", Iuka 1995-1996
15. การประชุมเชิงปฏิบัติการ "การตอบโต้สภาวะฉุกเฉินจากสารเคมีและวัตถุอันตราย"
จัดโดย - ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี
- โครงการจัดตั้งเครือข่ายศูนย์วิจัยร่วมอุตสาหกรรม-มหาวิทยาลัยด้านการจัดการ
สิ่งแวดล้อมและวัตถุอันตรายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- เครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการด้านสิ่งแวดล้อม
- สมาคมนักวิชาชีพไทยในสหรัฐอเมริกาและแคนาดา
- สนับสนุนโดย ทบวงมหาวิทยาลัย วันที่ 18-20 สิงหาคม 2541 ณ ห้องศรีสุริยวงศ์
บอลรูม โรงแรมวันนารามาตา กรุงเทพฯ
16. "พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 พร้อมด้วยกฎกระทรวง ออกตามความในพระราช
บัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535" กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
17. "หลักการและมาตรการป้องกันภัยจากคลอรีน" กลุ่มอุตสาหกรรมเคมี สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
18. "Pollution Prevention Guide for Hospitals (excluding medical wastes)", Association of Thai
Professionals in America and Canada. May 1998.
19. "Risk Assessment and Risk Management", Pr. Chaermchai Chaikittiporn. Department of
Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, Mahidol University August 1998
20. พระราชบัญญัติใหม่ด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับโรงงาน" โดย วิศวกรรมสถานแห่ง
ประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขาสภาเคมี และคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
21. "รวมกฎหมายความปลอดภัยในการทำงานและสิ่งแวดล้อม สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยและ
อนามัยในการทำงาน (ประเทศไทย)" พิมพ์โดยสมาคมส่งเสริมความปลอดภัยและอนามัยในการทำงาน
(ประเทศไทย) พิมพ์ครั้งที่ 1. 2536
22. "แผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัดเชียงใหม่ที่ 1/2540" กองอำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน
จังหวัดเชียงใหม่
23. "การประชุมคณะกรรมการบริหารศูนย์ความปลอดภัยในการทำงานนิคมอุตสาหกรรมลำพูน ครั้งที่
ที่ 1/2541" เมื่อวันที่ 14 พฤษภาคม 2541 ห้องประชุมสำนักงานการนิคมอุตสาหกรรมลำพูน
24. "สัปดาห์ความปลอดภัยในการทำงานแห่งชาติ ครั้งที่ 7 พ.ศ. 2536" คณะกรรมการจัดงานสัปดาห์
ความปลอดภัยในการทำงาน สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยและอนามัยในการทำงาน (ประเทศไทย)
กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงมหาดไทย

25. "สภาวะแวดล้อมของเรา" ฝ่ายบริการวิชาการ สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ครั้งที่ 4 . 2541
26. "โครงการออกแบบก่อสร้างระบบรวบรวมน้ำเสียและระบบบำบัดน้ำเสียเทศบาลนครเชียงใหม่"
งานควบคุมและตรวจสอบการบำบัดน้ำเสีย กองช่างสุขาภิบาล เทศบาลนครเชียงใหม่
27. "ความปลอดภัยและการป้องกัน/ระงับอัคคีภัย" ศูนย์พัฒนาปิโตรเลียมภาคเหนือ กรมการพลังงาน
ทหาร, 11 พฤษภาคม 2538
28. "เทคโนโลยีก้าวไกล ความปลอดภัยต้องก้าวหน้า" ศูนย์พัฒนาปิโตรเลียมภาคเหนือ กรมการพลังงานทหาร
29. "คู่มือคำแนะนำความปลอดภัยในการใช้สารเคมี (Chemical Safety Guidelines)" จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, กรมโรงงานอุตสาหกรรม และ MERCK Ltd.
30. "คู่มือระงับอุบัติเหตุจากวัสดุอันตราย 1993 Emergency Response Guidebook" การนิคมอุตสาหกรรม
แห่งประเทศไทย
31. "ความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อม" กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
พิมพ์ที่โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด พิมพ์ครั้งที่ 6
32. "สถานการณ์สิ่งแวดล้อมไทย 2539" มูลนิธิโลกสีเขียว พิมพ์ที่ บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์ พับบลิชซิ่ง
จำกัด (มหาชน) พ.ศ. 2540
33. "สถานการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมและผลกระทบต่อสุขภาพในประเทศไทย" นายแพทย์ชูชัย ศุภวงศ์ นาย
แพทย์สมศักดิ์ ชุนทรศรีมี นางสาวยุวดี คาคกรณโกศล พิมพ์โดยสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข พ.ศ. 2539
34. Klaassen CD. Casarett & Doull's Toxicology : the basic science of poisons. Fifth edition
McGraw-Hill, New York 1996.
35. Emergency response to chemical incidents. เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการ "การตอบโต้
สภาวะฉุกเฉินจากสารเคมีและวัตถุอันตราย" โดยภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยพระจอม
เกล้าธนบุรี 18-20 สิงหาคม 2541
36. "คู่มือการระงับอุบัติเหตุจากสารเคมี" พิมพ์ครั้งที่ 2 กองความปลอดภัยโรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม 2538
37. เฮเลน อารมณดี, สุพร ศาครอรุณ, เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์ "ข้อกำหนดความปลอดภัยในอาคารเก็บสาร
เคมีและวัตถุอันตรายตามมาตรฐานสหประชาชาติ" พิมพ์ครั้งที่ 2 โรงพิมพ์สำนักเลขาธิการรัฐมนตรี
2541
38. 1997 TLVs and BEIs : Theshold limit values for chemical substances and physical agents &
biological exposure indices.
39. NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards. Ceters of Disease Control and Prevention 1997.

ภาคผนวก 17

คำสั่งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ที่ 553/2541

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการโครงการจัดตั้งเครือข่าย

ศูนย์วิจัยร่วมอุตสาหกรรม-มหาวิทยาลัย

ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและวัตถุอันตราย

316

สำเนา

คำสั่งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ที่ 553/2541

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการโครงการจัดตั้งเครือข่ายศูนย์วิจัยร่วมอุตสาหกรรม-มหาวิทยาลัย
ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและวัตถุอันตราย

ตามที่สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยให้ดำเนินการวิจัย เรื่องโครงการจัดตั้งเครือข่ายศูนย์วิจัยร่วมอุตสาหกรรม-มหาวิทยาลัยด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและวัตถุอันตราย ระยะที่ 1 เพื่อจัดทำแผนงานและดำเนินการพัฒนาระบบการแก้ไขและป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดจากวัตถุอันตราย/ของเสียอันตรายภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อเป็นโครงการนำร่องในการนำไปประยุกต์ใช้สำหรับหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ตลอดจนเขตอุตสาหกรรมในภาคเหนือต่อไป

เพื่อให้การดำเนินการของโครงการวิจัยดังกล่าวเป็นไปด้วยความเรียบร้อย อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 18 และมาตรา 21 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. 2530 จึงแต่งตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาโครงการ คณะกรรมการบริหารโครงการ และคณะกรรมการดำเนินการโครงการ ดังนี้

(1) คณะกรรมการที่ปรึกษาโครงการ

1. อธิการบดี
2. รองอธิการบดีทุกฝ่าย
3. ผู้ช่วยอธิการบดีทุกฝ่าย
4. คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
5. คณบดีคณะเกษตรศาสตร์
6. คณบดีคณะทันตแพทยศาสตร์
7. คณบดีคณะเทคนิคการแพทย์
8. คณบดีคณะพยาบาลศาสตร์
9. คณบดีคณะแพทยศาสตร์
10. คณบดีคณะเภสัชศาสตร์

11. คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
12. คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
13. คณบดีคณะสัตวแพทยศาสตร์
14. คณบดีคณะอุตสาหกรรมเกษตร
15. ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
16. ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ
17. ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยสังคม
18. ผู้อำนวยการกองกลาง
19. ผู้อำนวยการกองแผนงาน
20. ผู้อำนวยการกองสวัสดิการ
21. ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาด้านวิชาการจัดการมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม
22. ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมมหาบัณฑิต
23. ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมมหาบัณฑิต
24. หัวหน้าภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

ให้คณะกรรมการที่ปรึกษามีหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่คณะกรรมการบริหารโครงการและคณะกรรมการดำเนินการโครงการ

(2) คณะกรรมการบริหารโครงการ

- | | |
|--|----------------------|
| 1. อ. ดร. อนุสรณ์ อินทร์ซี่ | ผู้อำนวยการโครงการ |
| ผู้อำนวยการ | |
| สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | |
| 2. รศ.ดร. บัณฑิต ณ ลำพูน | ประธานกรรมการบริหาร |
| รองผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนา | โครงการ |
| สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | |
| 3. รศ.ดร. ปราโมทย์ ลิ้มกุล | กรรมการบริหารโครงการ |
| ภาควิชาทันตกรรมบูรณะ คณะทันตแพทยศาสตร์ | |

- | | |
|--|----------------------|
| 4. รศ.ทพ.ทะนง ฉัตรอุทัย
ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ | กรรมการบริหารโครงการ |
| 5. ผศ.เพ็ญศรี วรรณฤมล
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะเทคนิคการแพทย์ | กรรมการบริหารโครงการ |
| 6. ผศ.บุญพะเยาว์ เลานจินดา
ภาควิชาเคมีคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ | กรรมการบริหารโครงการ |
| 7. ผศ.ดร.ชวพรพรรณ จันทรประสิทธิ์
ภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุข
คณะพยาบาลศาสตร์ | กรรมการบริหารโครงการ |
| 8. ผศ.รุจิภาส ภู่อว่าง
ภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุข
คณะพยาบาลศาสตร์ | กรรมการบริหารโครงการ |
| 9. ผศ.ดร.วีระวรรณ เรืองยุทธิกการณ
ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ | กรรมการบริหารโครงการ |
| 10. รศ.ดร.อุษณีย์ วินิจเขตคำนวน
ภาควิชาชีวเคมี คณะแพทยศาสตร์ | กรรมการบริหารโครงการ |
| 11. ผศ.สุวรรณา เวชอภิกุล
ภาควิชาเภสัชเวช คณะเภสัชศาสตร์ | กรรมการบริหารโครงการ |
| 12. ผศ.ดำรงณ์ ศานติอาวรณ์
ภาควิชาเภสัชเคมี คณะเภสัชศาสตร์ | กรรมการบริหารโครงการ |
| 13. รศ.ดร.ดั่ง พุทธสุกร
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ | กรรมการบริหารโครงการ |
| 14. ผศ.ดร.มงคล รายนาค
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ | กรรมการบริหารโครงการ |
| 15. ผศ.ดร.เสนีย์ กาญจนวงศ์
ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ | กรรมการบริหารโครงการ |
| 16. รศ.ดร.ศุภา กานตวนิชกุล
ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ | กรรมการบริหารโครงการ |
| 17. นายอดุง ศิลป์ประเสริฐ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ | กรรมการบริหารโครงการ |

- | | |
|--|----------------------|
| 18. ดร.ทิพวรรณ ประภามณฑล
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ | กรรมการบริหารโครงการ |
| 19. นายเกริกศักดิ์ บุญญานุพงศ์
สถาบันวิจัยสังคม | กรรมการบริหารโครงการ |
| 20. นางสุรีย์ บุญญานุพงศ์
สถาบันวิจัยสังคม | กรรมการบริหารโครงการ |

ให้คณะกรรมการบริหารโครงการมีหน้าที่กำหนดแนวทางปฏิบัติในการดำเนินงานแก่คณะกรรมการดำเนินการโครงการ ทั้งนี้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการและนโยบายมหาวิทยาลัยด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม

(3) คณะกรรมการดำเนินการโครงการ
โครงการย่อยที่ 1 : การสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับการมี การใช้ การจัดการวัตถุอันตรายใน
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

- | | |
|---|-----------------------|
| 1. ผศ. ดร. มงคล รายนาค
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ | หัวหน้าโครงการ |
| 2. รศ. ดร. บัณฑิต ณ ลำพูน
รองผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนา สถาบันวิจัยและพัฒนา
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | ผู้ช่วยหัวหน้าโครงการ |
| 3. ผศ.ทรงเชาว์ อินสมพันธ์
ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 4. อ.ณัฐศักดิ์ กฤติกาเมษ
ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 5. รศ. ดร. ปราโมทย์ ลิ้มกุล
ภาควิชาทันตกรรมบูรณะ คณะทันตแพทยศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 6. รศ ทพ ทะนง จัตรอุทัย
ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 7. ผศ เพ็ญศรี วรรณกุล
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะเทคนิคการแพทย์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 8. ผศ บุญพะเยาว์ เลหาจินดา
ภาควิชาเคมีคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ | ผู้ร่วมโครงการ |

- | | |
|---|----------------|
| 9. ผศ.ดร.ชวพรพรรณ จันทร์ประสิทธิ์
ภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุข
คณะพยาบาลศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 10. ผศ.รุจิภาส ภู่อ่าง
ภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุข
คณะพยาบาลศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 11. ผศ.ดร.วีระวรรณ เรืองยุทธการณ
ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 12. รศ.ดร.อุษณีย์ วินิจเขตคำนวน
ภาควิชาชีวเคมี คณะแพทยศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 13. รศ.ดร.ดวง พุทธศุภร์
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 14. ผศ. ดร. ยุทธศักดิ์ วณีสอน
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 15. อ. ดร. บัณฑิต ลีละศาสตร์
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 16. อ. ดร. ภควรรณ นนงขุนสาร
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 17. นายพิสนน์ กิจสวัสดิ์ไพบุลย์
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 18. ผศ.ดร.เสนีย์ กาญจนวงศ์
ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 19. รศ.ดร.ศุภา กานตวนิชกูร
ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 20. ผศ.สุวรรณา เวชอภิกุล
ภาควิชาเภสัชเวท คณะเภสัชศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 21. ผศ.ดำรงณ์ คานติอาวรรณ
ภาควิชาเภสัชเคมี คณะเภสัชศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 22. รศ. สิริพร บุรพาเดชะ
ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 23. อ. โชคชัย วงศ์สินทรัพย์
ภาควิชาชีวเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |

- | | |
|---|---------------------|
| 24. อ. ดร. เลิศรัก ศรีกิจการ
คณะสัตวแพทยศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 25. ผศ. รัตนา อัดตปัญญา
ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร
คณะอุตสาหกรรมเกษตร | ผู้ร่วมโครงการ |
| 26. นายอดุง ศิลป์ประเสริฐ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 27. ดร. สุกัญญา ลินพิศาล
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 28. ดร. ทิพวรรณ ประภามณฑล
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 29. นายกิตติพงษ์ รุ่งเรืองธนกิจ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 30. นายรัศมี แก้ววิจิต
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 31. นางรัชดาวรรณ พรหมวงศ์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 32. นายเกริกศักดิ์ บุญญานพวงศ์
สถาบันวิจัยสังคม | ผู้ร่วมโครงการ |
| 33. นางสุรีย์ บุญญานพวงศ์
สถาบันวิจัยสังคม | ผู้ร่วมโครงการ |
| 34. นายอินันท์ เดชา
สถาบันวิจัยและพัฒนานวัตกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี | ผู้ประสานงานโครงการ |

โครงการย่อยที่ 2 : การจัดตั้งหน่วยช่วยเหลือฉุกเฉิน

- | | |
|--|-----------------------|
| 1. ผศ.ดร.เสนีย์ กาญจนวงศ์
ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ | หัวหน้าโครงการ |
| 2. ผศ.ดร.วีระวรรณ เรืองยุทธิการณ์
ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ | ผู้ช่วยหัวหน้าโครงการ |
| 3. ผศ.นพ. อานนท์ แมนมนตรี
ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |

- | | | |
|-----|--|---------------------|
| 4. | ผศ.ดร.นพ.พงษ์รักษ์ ศรีบัณฑิตมงคล
ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 5. | ศ.พญ.วิมล สุขธมยา
ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 6. | ผศ. รุจิภาส ภู่อ่วง
ภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุข
คณะพยาบาลศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 7. | อาจารย์ ประวรรณ สุดประเสริฐ
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 8. | ดร. ทิพวรรณ ประภามณฑล
ฝ่ายวิจัยชีวเคมี สถาบันวิทยาศาสตร์สุขภาพ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 9. | นายจีระเดช เกษมสุข
กองสวัสดิการ สำนักงานอธิการบดี | ผู้ร่วมโครงการ |
| 10. | นางสาวราภรณ์ รินทกร
ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ | ผู้ประสานงานโครงการ |

**โครงการย่อยที่ 3 : การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมพัฒนาความพร้อมในการจัดการวัตถุอันตราย/
ของเสียอันตรายและการกู้ภัยที่เกิดจากวัตถุอันตราย/ของเสียอันตราย**

- | | | |
|----|---|-----------------------|
| 1. | นายอดุง ศิลป์ประเสริฐ
รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ | หัวหน้าโครงการ |
| 2. | ดร. ทิพวรรณ ประภามณฑล
ฝ่ายวิจัยชีวเคมี สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ | ผู้ช่วยหัวหน้าโครงการ |
| 3. | รศ. ทพ. ทะนง ฉัตรอุทัย
ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์
คณะทันตแพทยศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 4. | ผศ. เพ็ญศรี วรรณฤมล
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะเทคนิคการแพทย์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 5. | รศ. ดร. อุษณีย์ วิณิชเขตค่านวน
ภาควิชาชีวเคมี คณะแพทยศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |

- | | | |
|-----|---|---------------------|
| 6. | ผศ. สุวรรณ เวชอภิกุล
ภาควิชาเภสัชเวช คณะเภสัชศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 7. | ผศ. ดร. ชวพรพรรณ จันทรประสิทธิ์
ภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุข
คณะแพทยศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 8. | ผศ.ดร.เสนีย์ กาญจนวงศ์
ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 9. | ผศ.ดร.วีระวรรณ เรืองยุทธิการณ์
ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 10. | นางสาววารุณี จรัสวุฒิเดช
ฝ่ายวิจัยชีวเคมี สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ | ผู้ประสานงานโครงการ |

**โครงการย่อยที่ 4 : การสร้างเครือข่ายความร่วมมือมหาวิทยาลัย-อุตสาหกรรมด้านการจัดการ
สิ่งแวดล้อมและวัตถุดิบทราย**

- | | | |
|----|--|-----------------------|
| 1. | รศ. ดร. บัณฑิต ณ ลำพูน
รองผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนา
สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | หัวหน้าโครงการ |
| 2. | ศ. ดร. มนัส สุวรรณ
ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรสาขาวิชาการ
จัดการมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย | ผู้ช่วยหัวหน้าโครงการ |
| 3. | รศ. ดร. ประศักดิ์ ถาวรยุติการต์
ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรสาขาวิชาวิทยา
ศาสตร์สิ่งแวดล้อมมหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 4. | รศ. สมใจ กาญจนวงศ์
ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรสาขาวิชา-
วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมมหาบัณฑิต
คณะวิศวกรรมศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 5. | ผศ. ดร. กอบกุล รายนาค
ภาควิชารัฐศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ | ผู้ร่วมโครงการ |