

การใช้มาตรฐาน มอก. 2677- 2558 เพื่อยกระดับความปลอดภัย
ด้านการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวกับสารเคมี
กรณีศึกษา ห้องปฏิบัติการกุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Using TIS 2677-2558 to Enhance Chemical Safety
Management in Laboratory Case Study: Pediatric
Laboratory, Faculty of Medicine, Chiang Mai University

ศุภรา มะโนวงศ์*, นฤมล เตชะวงศ์

ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

Suphara Manowong*, Narumon Tachawong

Department of Pediatrics, Faculty of Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

Received 2 September 2024; Received in revised 1 October 2024; Accepted 7 November 2024

บทคัดย่อ

มอก. 2677-2558 เป็นมาตรฐานที่ห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวกับสารเคมีใช้ในการจัดการสารเคมี เพื่อส่งเสริมและพัฒนาระบบการจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ ห้องปฏิบัติการกุมารเวชศาสตร์ มีบทบาทในการให้บริการการตรวจวิเคราะห์สำหรับผู้ป่วยทั้งใน และนอกโรงพยาบาล ส่งผลให้มีการใช้สารเคมีเพื่อการตรวจวิเคราะห์ การวิจัย และการเรียนการสอนทั้งที่เป็นอันตราย และไม่เป็นอันตราย หากไม่ได้รับการจัดการอย่างเหมาะสมอาจก่อให้เกิดความเสี่ยงอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน รวมทั้งชุมชน และสิ่งแวดล้อมได้ ห้องปฏิบัติการกุมารเวชศาสตร์จึงได้นำระบบการจัดการด้านความปลอดภัยตามมาตรฐาน มอก. 2677-2558 มาพัฒนาระบบการจัดการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ หลังจากห้องปฏิบัติการได้นำระบบดังกล่าวมาปรับใช้พบว่า ห้องปฏิบัติการกุมารเวชศาสตร์ได้คะแนนประเมิน ESPReL checklist ดังนี้ การจัดการข้อมูลสารเคมี ร้อยละ 92.7 การจัดเก็บสารเคมี ร้อยละ 96.2 และการเคลื่อนย้ายสารเคมี (Chemical transportation) ร้อยละ 100 ส่งผลให้ผู้ปฏิบัติงานมีความรู้ ความเข้าใจ และตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงาน มีแนวทางการปฏิบัติที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการต่อไปได้

คำสำคัญ: มาตรฐานห้องปฏิบัติการ; การจัดการสารเคมี; ความปลอดภัย

*ผู้รับผิดชอบบทความ: Suphara.m@hotmail.com

doi: xxxxxxxxxxxxxxxxx

Abstract

TIS 2677-2558 is a standard used by laboratories to manage chemicals and promote the development of safety management systems. Pediatric laboratories play a crucial role in providing analytical services for patients and utilizing of chemicals for analysis, research, and educational activities, whether hazardous or non-hazardous. Inadequate management poses risks to laboratory personnel, communities, and the environment. After implementing the system, the pediatric laboratory achieved a score of 92.7% for chemical data management, 96.2% for chemical storage, and 100% for chemical transportation. Therefore, pediatric laboratories adopt TIS 2677-2558 safety management systems to enhance staff knowledge, understanding, and awareness of workplace safety. This, in turn, improves adherence to operational guidelines and facilitates the future utilization of laboratory data for quality management.

Keywords: Laboratory standards; Chemical management; Safety

1. บทนำ

ห้องปฏิบัติการกุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับสารเคมี (Chemical laboratory) ที่มีการใช้สารเคมีในกระบวนการดำเนินงาน เช่น การวิจัย การเรียนการสอน การทดสอบ[1] ห้องปฏิบัติการจึงได้มีการจัดทำระบบการจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ นำไปใช้เป็นแนวทางปฏิบัติให้เกิดความปลอดภัยและเป็นไปตามมาตรฐานเดียวกัน เป็นการป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้กับผู้ปฏิบัติงาน ผู้ร่วมงานหรือผู้ที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ตลอดจนป้องกันความเสียหายจากอุบัติเหตุที่อาจก่อให้เกิดความสูญเสีย และเสียหายต่อเครื่องมือและสิ่งแวดล้อม การดำเนินการจัดการด้านความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับสารเคมี ตามกรอบแนวคิดของห้องปฏิบัติการปลอดภัย ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ ห้องปฏิบัติการกุมารเวชศาสตร์จึงได้พิจารณาวางแผนการดำเนินงานเพื่อลดความเสี่ยงโดยมีมาตรการป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นแก่ผู้ปฏิบัติงาน การบริหารความเสี่ยง และดำเนินการเป็นไปตามกฎหมายและข้อกำหนดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

นำไปสู่การยกระดับความปลอดภัยด้านการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการ

2. เนื้อเรื่อง

การจัดการสารเคมี เป็น 1 ใน 7 องค์ประกอบของมาตรฐาน มอก. 2677-2558[2] ที่ห้องปฏิบัติการกุมารเวชศาสตร์ได้นำระบบการจัดการด้านความปลอดภัยของมาตรฐานดังกล่าวมาจัดทำขั้นตอน และวิธีการดำเนินงาน เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐาน ดังนี้

2.1 การตรวจรับสารเคมี

ก่อนการสั่งซื้อสารเคมีต้องทราบข้อมูลพื้นฐานและวิธีการกำจัดสารเคมี ศึกษาข้อมูลเอกสารความปลอดภัยสารเคมีหรือ Safety data sheet (SDS) จากบริษัทผู้ผลิต ไม่ควรซื้อสารเคมีในปริมาณที่มากเกินไป เพราะอาจทำให้สารเคมีตกค้างในหน่วยงานเกิดความเสียหายต่าง ๆ ได้ เช่น อัคคีภัยหรือสารเคมีหกทั่วไหล ขั้นตอนการตรวจรับสารเคมี ผู้รับสารเคมีต้องตรวจสอบสภาพทั่วไปของภาชนะบรรจุว่าไม่มีรอยร้าวหรือรอยบุบชำรุด และมีฉลากระบุชื่อของสารเคมีและรายละเอียดอื่น ๆ บนภาชนะนั้นในสภาพที่สมบูรณ์ มองเห็นชัดเจน

2.2 ข้อปฏิบัติก่อนการจัดการสารเคมี

การจัดการสารเคมีจำเป็นต้องตระหนักถึงปัญหาที่อาจส่งผลกระทบต่อทั้งทางสุขภาพ กายภาพ และความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน เพื่อให้เข้าใจหรือแก้ไขสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างทันท่วงที ผู้ปฏิบัติงานต้องทราบอันตรายของสารเคมีที่จะใช้ในการปฏิบัติงาน สถานที่เก็บและวิธีการเก็บรักษา วิธีการเคลื่อนย้าย การใช้เครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคล Personal protective equipment (PPE) ทราบจุดเก็บ และวิธีใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ในกรณีสัมผัสสารเคมี ทราบแนวทางในการปฏิบัติในกรณีเกิดอุบัติเหตุ ควรเก็บสารเคมีไวไฟในตู้สำหรับเก็บสารเคมีไวไฟโดยเฉพาะ กรณีสามารถเลือกใช้สารเคมีได้ควรเลือกใช้สารเคมีที่มีความเป็นพิษน้อยที่สุด ในปริมาณน้อยที่สุดเท่าที่พึงกระทำได้ อ่านคู่มือและเพิ่มความระมัดระวังเป็นพิเศษ เมื่อต้องปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับสารก่อมะเร็ง กรณีเกิดกลิ่นผิดปกติในห้องปฏิบัติการควรแจ้งให้หัวหน้าห้องปฏิบัติการทราบทันที

2.3 การจัดการข้อมูลสารเคมี

กำหนดให้มีขั้นตอนการปฏิบัติงานดังนี้

2.3.1 การบันทึกข้อมูลสารบบสารเคมี (Chemical inventory)

ให้มีความเป็นปัจจุบันอยู่เสมอ พร้อมทั้งสามารถแสดงรายงานการติดตามสารเคมีในห้องปฏิบัติการ โดยระบบจะแสดงรายละเอียดของข้อมูลสารเคมีดังนี้ รหัสของภาชนะบรรจุ (Bottle ID) ชื่อสารเคมี (Chemical name) CAS No สูตรเคมี (Chemical formula) Lot การผลิต ประเภทความเป็นอันตราย (Hazard classification) ผู้ผลิต (Manufacturer) Grade ของสารเคมี UN Class UN number สถานะของสารเคมี ขนาดบรรจุของขวด (Bottle volume) จำนวน/ปริมาณสาร

เคมี ปริมาณสารเคมีคงเหลือในขวด (Chemical volume/weight) เอกสารข้อมูลด้านความปลอดภัย Safety Data Sheet (SDS) วันที่รับเข้ามา (Received date) วันหมดอายุ (Expiry date) วันที่ปรับปรุงข้อมูล และสถานที่จัดเก็บสารเคมี (Location) ดังแสดงใน Figure 1 และ 2 โดยจะต้องทำการเข้าโปรแกรม Cheminvent2015 และใส่รหัสผ่านของห้องปฏิบัติการเพื่อเข้าสู่ระบบ ทำการกรอกรายละเอียดข้อมูลโดยคลิกที่เมนู “คลังสารเคมี” เลือกคลิก “เพิ่มสารเคมี” จากนั้นกรอกรายละเอียดข้อมูลการจัดซื้อ ข้อมูลสารเคมี สถานที่เก็บขวด และคลิกที่ “เสร็จสิ้นการเพิ่มรหัสขวด” ระบบจะทำการบันทึกสารเคมีและกำหนดรหัสขวดสารเคมี ผู้ใช้งานสามารถค้นหาขวดสารเคมีในคลังสารเคมี ตรวจสอบสารเคมีที่หมดอายุแล้ว หรือขวดสารเคมีที่ถูกโอนมาจากคลังสารเคมีอื่น รวมถึงรายการสารเคมีที่มีการบริจาคจากหน่วยงานอื่น ๆ ได้



Figure 1 Logging into the ChemInvent 2015 program

รหัสขวด	ชื่อสารเคมี	CAS / Catalogue No.	เกรด	ขนาดบรรจุ	ปริมาณคงเหลือ	เวลาเพิ่มขวด	ความเป็นอันตรายตามระบบ GHS
CMU07A96400001	Acetic acid	64-19-7	A.R.	1.00 ลิตร	1.00 ลิตร	21 มิถุนายน 2021 14:48	Flammable liquids (ของเหลวไวไฟ) แสดงเพิ่มเติม
CMU07A96400004	Trichloromethane	67-66-3	A.R.	2.50 ลิตร	2.50 ลิตร	21 มิถุนายน 2021 15:04	Carcinogenicity (ความสามารถในการก่อมะเร็ง) แสดงเพิ่มเติม
CMU07A96400007	Glycerine	56-81-5	A.R.	2.50 ลิตร	2.50 ลิตร	21 มิถุนายน 2021 15:16	
CMU07A96400008	Glycerine	56-81-5	A.R.	1.00 ลิตร	1.00 ลิตร	21 มิถุนายน 2021 15:18	
CMU07A96400010	Xylene	1330-20-7	A.R.	2.50 ลิตร	2.50 ลิตร	21 มิถุนายน 2021 15:22	Flammable liquids (ของเหลวไวไฟ) แสดงเพิ่มเติม
CMU07A96400011	Hydrochloric acid	7647-01-0	A.R.	2.50 ลิตร	2.50 ลิตร	21 มิถุนายน 2021 15:24	Gas under pressure (แก๊สภายใต้ความดัน) แสดงเพิ่มเติม

Figure 2 Example of chemicals recorded in the ChemInvent program of the Pediatric Laboratory.

2.3.2 การพิมพ์รหัสขวด (บาร์โค้ด)

เนื่องจากทุกขวดสารเคมีที่มีการลงทะเบียนเข้าโปรแกรม ต้องมีรหัสที่ไม่ซ้ำกับขวดอื่น รหัสขวดนี้มีทั้งหมด 14 หลัก ประกอบด้วย อักษร/ตัวเลข ย่อคลังสารเคมีจำนวน 7 หลัก ซึ่งผู้ใช้งานอาจจะนับเป็นอักษรย่อของคณะ 3 หลัก ภาควิชา 2 หลัก และอักษรย่อชื่อคลัง 2 หลัก ปีที่นำเข้าสารเคมีสู่โปรแกรม 2 หลัก และหมายเลขขวดสารเคมีจำนวน 5 หลัก[3] ดังแสดงใน Figure 3

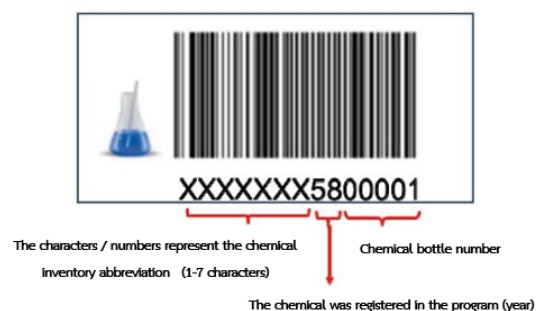


Figure 3 Example of a barcode printed from the system for labeling chemical bottles.

2.3.3 จัดทำ SDS ในรูปแบบ QR Code

ติดที่ข้างขวดสารเคมี ทำให้สามารถเปิดไฟล์ข้อมูลในระบบฐานข้อมูลออนไลน์เพื่อให้ง่ายต่อการสืบค้น เป็นการใช้เทคโนโลยีในการจัดการข้อมูลให้เกิดประโยชน์ มีขั้นตอนการจัดทำโดยการ สร้าง QR Code ผ่านเว็บไซต์ <https://me-qr.com/qr-code-generator/pdf> จัดการอัปโหลดข้อมูลไฟล์ SDS ชนิด PDF ของสารเคมีนั้น ๆ คลิกที่ Customize & Download QR จากนั้นเลือกรูปแบบ QR Code ที่ต้องการ จากนั้นพิมพ์ QR Code ที่ได้นำมาติดที่ข้างขวดภาชนะสารเคมี ดังแสดงใน Figure 4 เอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) เป็นเอกสารที่แสดงข้อมูลของสารเคมีหรือเคมีภัณฑ์ ห้องปฏิบัติการกุมารเวชศาสตร์จัดเก็บ SDS ของสารทุกชนิดที่อยู่ในห้องปฏิบัติการ ทั้งรูปแบบเอกสารและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้อ้างอิงในกรณีฉุกเฉิน และจัดหาเอกสารให้ทันสมัยอยู่เสมอ มีการปรับปรุงให้เป็นปัจจุบันหรืออย่างน้อยทุก ๆ 5 ปี

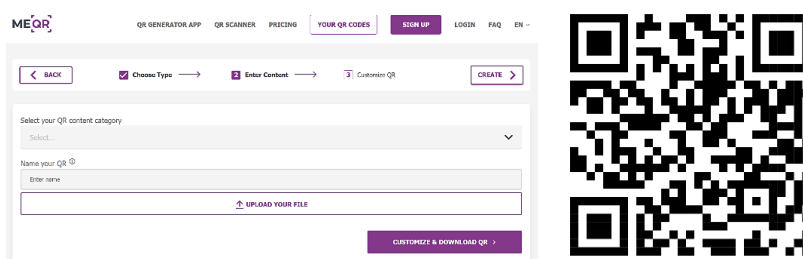


Figure 4 <https://me-qr.com/qr-code-generator/pdf> and an example of an SDS QR Code.

2.4 การจัดเก็บสารเคมี

เพื่อความปลอดภัยจำเป็นต้องมีการจำแนกประเภทสำหรับการจัดเก็บให้เหมาะสมกับลักษณะความเป็นอันตรายเฉพาะของสารตามเกณฑ์การแยกประเภทสารเคมี ดังแสดงใน Table 1 หลังจากคัดแยกสารเคมีตามกลุ่มที่เข้ากันได้แล้ว วางสารเคมีบนภาชนะรองรับ (Secondary container) ดังแสดงใน Figure 5 ที่มี

คุณสมบัติเฉื่อย สามารถกักเก็บสารเคมีได้ทั้งหมดในกรณีที่สารเคมีเกิดหกหรือไหล ในตู้เก็บสารเคมีที่กำหนด ซึ่งมีความเหมาะสมกับห้องปฏิบัติการที่มีสารเคมีหลายประเภท สามารถใช้ตารางการจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย แยกสารที่เป็นอันตรายหรือสารที่ไม่ควรวางไว้ใกล้กันแยกออกจากกัน [4] ทำให้ประสิทธิภาพในการจัดเก็บสารเคมีดียิ่งขึ้น

Table 1 Criteria for chemical classification for storage.

Type	Description
1	Explosive substances.
2A	Compressed, liquefied and dissolved gases.
2B	Pressurized small gas containers; aerosol can/aerosol container.
3A	Flammable liquids. (Flash Point < 60o C)
3B	Flammable liquids with a flash point. > 60°C to 93°C and immiscible with water.
4.1A	Flammable solids with explosive properties, rendered inert by water or alcohol, or diluted with other substances to suppress explosive characteristics.
4.1B	Flammable solids that ignite easily due to friction, with a burning time of less than 45 seconds over a distance of 100 millimeters or a burning rate greater than 2.2 millimeters per second.
4.2	Substances liable to spontaneous combustion.
4.3	Substances which in contact with water emit flammable gases.
5.1A	Oxidizing substances with high reactivity.
5.1B	Oxidizing substances with moderate reactivity.
5.1C	Ammonium nitrate oxidizing substances and mixtures.
5.2	Organic peroxides.
6.1A	Combustible toxic substances.
6.1B	Non-Combustible toxic substances.

Table 1 Criteria for chemical classification for storage. (Continue)

Type	Description
6.2	Infectious substances.
7	Radioactive substances.
8A	Combustible corrosive substances.
8B	Non-Combustible corrosive substances.
9	Other hazardous materials according to transport classification, not considered in the storage process.
10	Combustible liquids not classified under categories 3A or 3B.
11	Combustible solids not classified under category 4.1B.
12	Non-combustible liquids.
13	Non-combustible solids.



Figure 5 Chemical storage according to compatible groups and placement of chemicals on containment containers.

2.5 การบันทึกข้อมูลการนำเข้า-จ่ายออกสารเคมี

เมื่อมีการนำสารเคมีมาเก็บรักษาไว้ในห้องปฏิบัติการ เจ้าหน้าที่จะต้องทำการบันทึกข้อมูลการนำเข้าสารเคมีในแบบฟอร์มการบันทึกข้อมูลการนำเข้า-จ่ายออกสารเคมี โดยระบุวิธีการขนย้าย และชื่อหรือสถานที่พร้อมลงชื่อผู้นำเข้าและผู้รับสารเคมีเข้ามาในห้องปฏิบัติการ เมื่อมีการจ่ายออกสารเคมีไปยังห้องปฏิบัติการอื่น

เจ้าหน้าที่จะทำการบันทึกข้อมูลรายละเอียดวิธีการขนย้ายสารเคมีและชื่อหรือสถานที่ห้องปฏิบัติการที่ทำการยืมหรือได้รับสารเคมีนั้น พร้อมลงชื่อเจ้าหน้าที่ผู้จ่ายออก และผู้รับสารเคมี

2.6 รายงานข้อมูลสารเคมี

จัดทำเพื่อรายงานการติดตามสารเคมีในห้องปฏิบัติการ โดยจะผ่านโปรแกรม ChemInvent 2015 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่อำนวยความสะดวกในการจัดทำข้อมูลรายงานอยู่ในเมนู “รายงาน” ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือกให้เหมาะกับการใช้งานได้ เช่น รายงานขวดสารเคมีทั้งหมดในคลัง รายงานสารเคมีที่หมดไปจากคลัง รายงานความเคลื่อนไหวสารเคมี รายงานปริมาณสารเคมีอันตราย ตามระบบ GHS แยกตามสถานะ รายงานปริมาณสารเคมีอันตราย ตามระบบ GHS รายงานคลังสารเคมี รายงานปริมาณสารเคมีอันตราย ตามระบบ UN Class รายงานคลังสารเคมี รายงานค่าใช้จ่ายสูงสุด (10 อันดับ) รายงานค่าใช้จ่ายรวมของคลังสารเคมี รายงานค่าใช้จ่ายสารเคมีย้อนหลัง รายงานการใช้จ่ายคลังสารเคมี[3] ดังแสดงใน Figure 6 และ 7

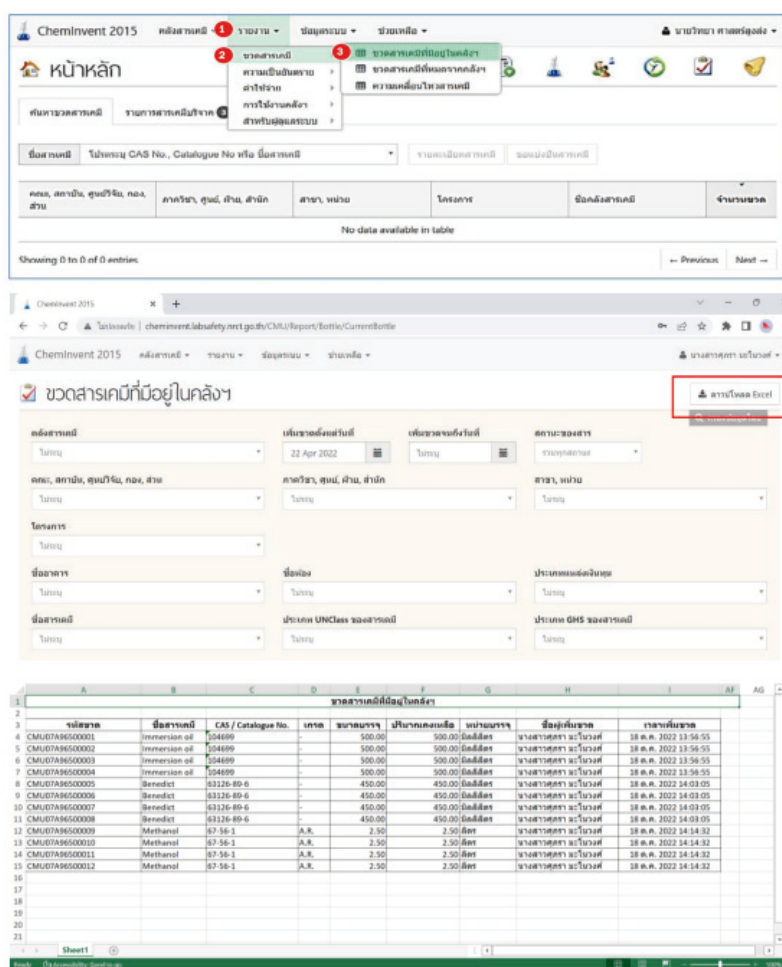


Figure 6 Generating a report of chemical bottles available in the laboratory's inventory.

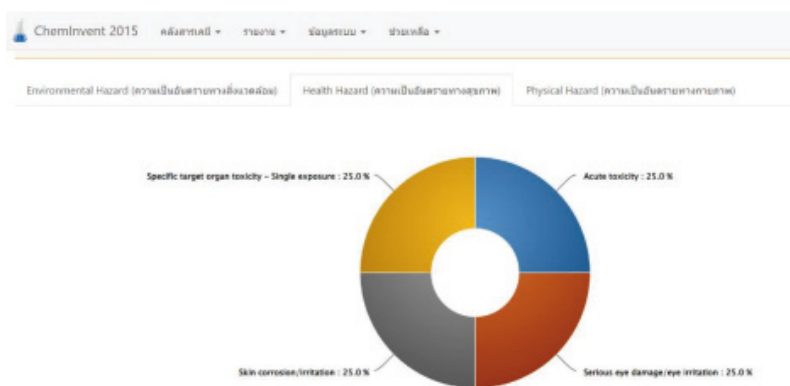


Figure 7 Example of hazardous chemical quantities according to the GHS system, categorized by the chemical status in the laboratory.

2.7 การใช้ประโยชน์จากข้อมูลเพื่อการบริหารจัดการ

2.7.1 การประเมินความเสี่ยง

ข้อมูลจากสารบบสารเคมี สามารถนำไปใช้ประเมินความเป็นอันตรายและความเสี่ยงของห้องปฏิบัติการ ทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถมองเห็นภาพรวมของอันตรายในหน่วยงาน และนำไปพัฒนาระบบบริหารจัดการเพื่อลดความเสี่ยงได้ จากการประเมินความเสี่ยงของห้องปฏิบัติการกุมารเวชศาสตร์ที่ผ่านมาพบว่าห้องปฏิบัติการยังไม่เคยมีอุบัติการณ์ความเสี่ยงสูง มีเพียงระดับต่ำ เรื่องสารเคมีหกตกหล่นในพื้นที่ปฏิบัติงาน ซึ่งอยู่ในระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ แต่ห้องปฏิบัติการยังคงรักษามาตรฐานโดยการจัดอบรมเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวกับสารเคมีอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพื่อให้ตระหนักถึงความสำคัญในด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เน้นย้ำการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล ทบทวนแนวทางปฏิบัติที่ถูกต้อง ปฏิบัติงานตามคู่มือระเบียบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และฝึกซ้อมการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินตามวันและเวลาที่กำหนด รวมถึงห้องปฏิบัติการได้ตระหนักถึงสุขภาพของผู้ปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวกับสารเคมี จึงได้มีการจัดแนวปฏิบัติในการตรวจสอบสุขภาพตามความเสี่ยงดังนี้ 1) การตรวจสอบสุขภาพประจำปี ตามกลุ่มอายุและเกณฑ์การสัมผัสผู้ป่วย และสิ่งส่งตรวจ 2) การตรวจสอบสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยง โดยแพทย์อาชีวเวชศาสตร์ ประเมินปัจจัยเสี่ยงโอกาสในการสัมผัสสารเคมีในห้องปฏิบัติการ ประกอบกับผลการตรวจวัดปริมาณก๊าซในบรรยากาศเพื่อเฝ้าระวังสิ่งแวดล้อม (Environment monitoring) โดยอ้างอิงตามกฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานการตรวจสุขภาพลูกจ้างซึ่งทำงานเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยง พ.ศ. 2563[5] และจากการประเมินความเสี่ยง เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการได้รับการตรวจสุขภาพรายการดังนี้ การซักประวัติและตรวจร่างกายโดยแพทย์อาชีวอนามัย การตรวจสภาพการมองเห็น การตรวจสมรรถภาพปอด ความสมบูรณ์ของเลือด (CBC) การตรวจการทำงานของตับ (AST ALT และ ALP) เป็นต้น

2.7.2 การจัดสรรงบประมาณ เช่น การจัดซื้อสารเคมีของหน่วยงานหรือโครงการ การจัดสรรงบประมาณเพื่อซื้ออุปกรณ์ตอบโต้เหตุฉุกเฉิน เป็นต้น

2.7.3 การแบ่งปันสารเคมี

เป็นการจัดการสารเคมีที่ไม่ใช้แล้วอย่างเป็นรูปธรรม ช่วยลดการซื้อสารเคมีที่ไม่จำเป็นและซ้ำซ้อน หรือเก็บไว้ในห้องปฏิบัติการนานจนเกินไป โดยแต่ละห้องปฏิบัติการที่มีการลงทะเบียนเข้าใช้ระบบการบันทึกข้อมูลสารบบสารเคมี (Chemical inventory) จะสามารถเข้าไปตรวจสอบรายการสารเคมีที่มีในแต่ละห้องปฏิบัติการได้ หากมีความต้องการในสารเคมีนั้น ๆ สามารถทำการยืมผ่านระบบ และติดต่อผู้รับผิดชอบสารเคมีของห้องปฏิบัติการนั้น ๆ เพื่อขอการแบ่งปันสารเคมีได้ จัดทำเป็นแนวทางการใช้ประโยชน์จากข้อมูลเพื่อการบริหารจัดการอย่างเป็นรูปธรรม ส่งผลให้มีจัดสรรงบประมาณได้อย่างเหมาะสม และจัดการระบบการใช้สารเคมีเท่าที่จำเป็น ไม่ซื้อสารเคมีในปริมาณที่มากจนเกินไป ทำให้สารเคมีตกค้างในหน่วยงานเกิดความเสี่ยงต่าง ๆ ได้

2.8 การเคลื่อนย้ายสารเคมี

แบ่งเป็นการเคลื่อนย้ายสารเคมีภายใน และภายนอกห้องปฏิบัติการ โดยผู้ทำการเคลื่อนย้ายจะต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสม สารเคมีที่ทำการเคลื่อนย้ายจะต้องติดฉลากถูกต้อง ชัดเจน บรรจุในภาชนะที่ปิดฝาสนิท หากเป็นของเหลวไวไฟต้องใช้ภาชนะที่ทนต่อแรงดัน มีวัสดุกันกระแทกรองรับ ใช้ถึงวันที่ทนต่อการกัดกร่อนและการละลายในการขนย้าย หากต้องการขนย้ายพร้อมกันหลาย ๆ ขวด จะต้องใช้รถเข็นที่มีแนวกัน และการขนย้ายสารเคมีภายนอกห้องปฏิบัติการควรใช้ลิฟต์ และต้องมี Chemical spill kit ใส่ในรถเข็นระหว่างเคลื่อนย้ายสารเคมีด้วย[6]

2.9 แนวทางปฏิบัติเมื่อสารเคมีหกปนเปื้อน

เนื่องจากห้องปฏิบัติการกุมารเวชศาสตร์ ดำเนินงานภายใต้โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยราชชนกเชียงใหม่ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เมื่อเกิดเหตุการณ์สารเคมีหกรั่วไหลในปริมาณที่มากและอาจส่งผลกระทบต่อ

ต่อบริเวณใกล้เคียง จะต้องใช้มาตรฐานแผนรองรับ มหานครเชียงใหม่[7] ซึ่งมีรายละเอียดแสดง Table 2 และ Figure 8

Table 2 Classification of contamination levels for spilled or contaminated chemicals.

Contamination level	Incident area	Acids-bases, flammable substances, toxic substances and carcinogens	Non-flammable substances, neutral substances and low toxicity substances
Minor chemical spill.	Workplace area.	< 250 milliliters or < 450 grams.	1 - 10 liters.
Major chemical spill.	Workplace area and affecting nearby areas.	> 250 milliliters or > 450 grams.	> 10 liters.

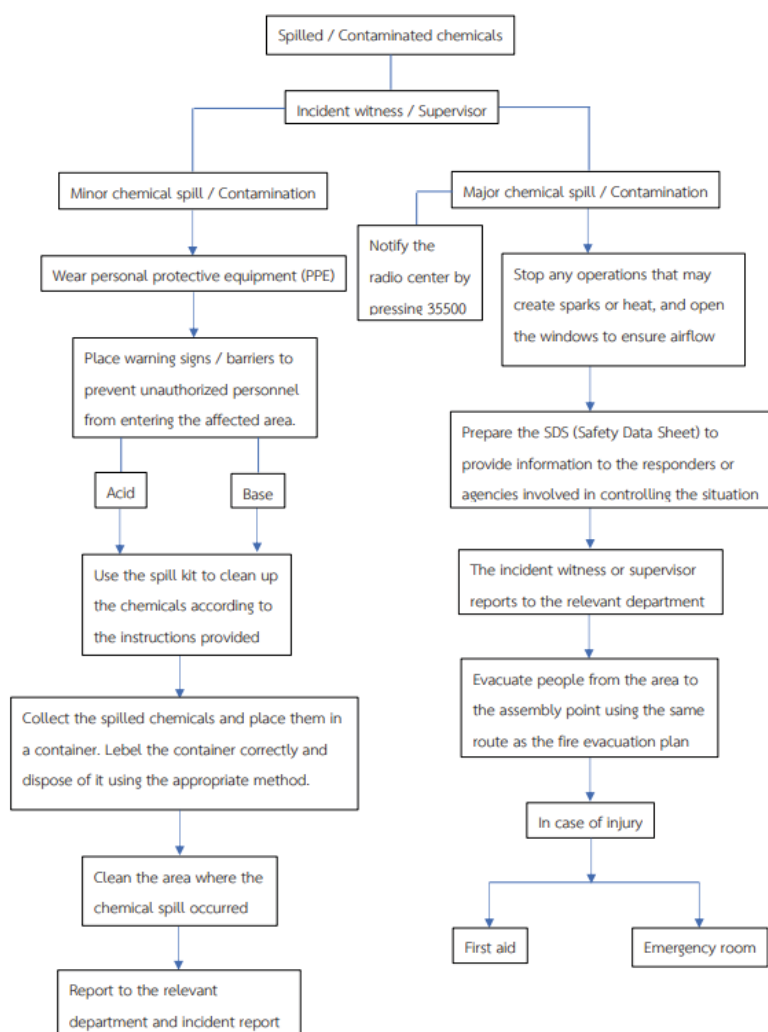


Figure 8 Chemical spill and contamination response procedures at Chiang Mai University Hospital, Faculty of Medicine, Chiang Mai University.

2.9 การจัดการสารเคมีที่ไม่ใช้แล้ว

ห้องปฏิบัติการยังมีการจัดทำบันทึกข้อมูลการจ่ายออกสารเคมีที่ไม่ใช้แล้ว โดยมีระยะเวลาในการตรวจสอบทุก ๆ 6 เดือน สารเคมีที่ไม่ใช้แล้วหรือหมดอายุจะส่งกำจัดทิ้งในระบบ CMU waste track และรอกำจัดทิ้งของเสียจากห้องปฏิบัติการ เป็นของเสียที่เป็นสารไวไฟ และของเสียที่เป็นสารฮาโลเจน ใสในภาชนะที่เหมาะสมในการจัดเก็บของเสียอันตรายในถังพลาสติกประเภทโพลีเอธิลีนความหนาแน่นสูง (High Density Polyethylene-HDPE) ปิดฝาให้สนิท และไม่บรรจุของเสียเกินกว่า 80% ของความจุภาชนะ เพื่อป้องกันการเกิดความดันภายในภาชนะสูง และติดฉลากภาชนะให้ชัดเจน ห้องปฏิบัติการจัดให้มีบริเวณพื้นที่เฉพาะสำหรับจัดเก็บสารเคมีที่ไม่

ต้องการใช้หรือหมดอายุก่อนนำไปทิ้ง และรองรับด้วยภาชนะรองรับ (Secondary container) ห่างจากบริเวณที่เก็บอุปกรณ์ต่อไถ่ภาวะฉุกเฉิน ความร้อน แหล่งกำเนิดไฟ และหากพบว่ามีปริมาณมากเกินไปกว่าสถานที่จัดเก็บสามารถส่งไปยังโรงเก็บสารเคมีรวมรอกำจัดในพื้นที่ที่จัดไว้ให้ พร้อมแนบแบบฟอร์มรายละเอียดของสารเคมีที่กำลังกำจัดทิ้ง โดยมีบริษัทที่ได้รับอนุญาต และเห็นชอบให้ประกอบกิจการในนิคมอุตสาหกรรม ตามพระราชบัญญัติการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2522[8] และเนื่องจากห้องปฏิบัติการกุมารเวชศาสตร์ดำเนินการภายใต้คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ว่าจ้างบริษัท อัครีปราการ จำกัด (มหาชน)[9] เป็นผู้ดำเนินการดังแสดงใน Figure 9

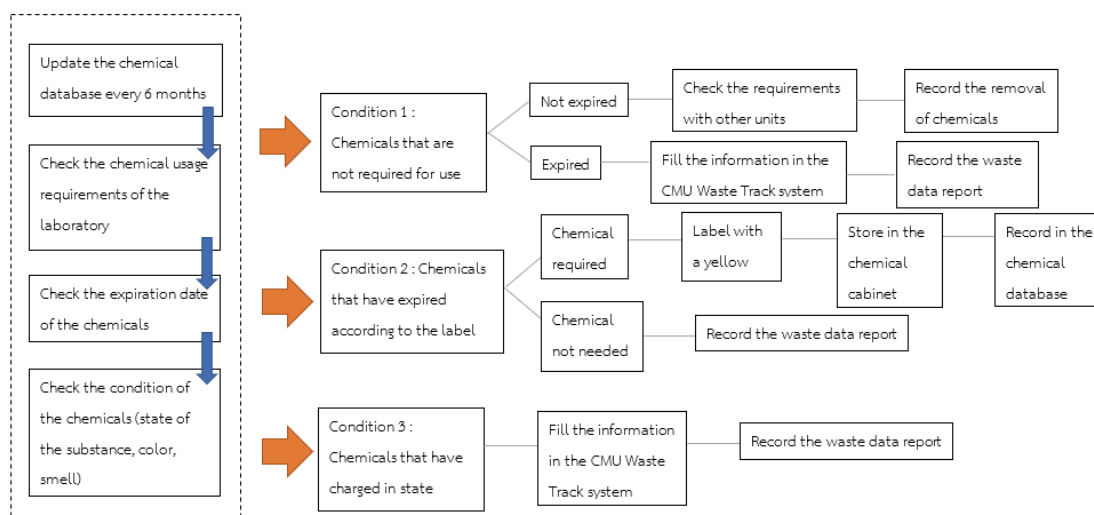


Figure 9 Guidelines for managing unused chemicals in the pediatric laboratory.

เมื่อห้องปฏิบัติการกุมารเวชศาสตร์ได้นำมาตรฐานดังกล่าวมาพัฒนาระบบการจัดการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ พบว่าห้องปฏิบัติการมี

แนวทางปฏิบัติด้านการจัดการความปลอดภัยที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ดังการแสดงผลพาร์ทการเปรียบเทียบผลระดับคะแนนการประเมิน ESPReL checklist ใน Table 3

Table 3 Comparison of the percentage scores of the ESPReL checklist evaluation before and after implementation according to the standards of Thai Industrial Standards Institute (TIS) 2677-2588

Before the implementation of the standards				After the implementation of the standards					
Inventory	Oct 2019	Mar 2020	Aug 2020	Feb 2021	Aug 2021	Feb 2022	Aug 2022	Feb 2023	Aug 2023
Chemical data management	82.9	82.9	80.5	90.2	90.2	90.2	95.1	92.7	92.7
Chemical storage	72.0	76.0	88.0	90.7	90.7	90.7	90.7	96.2	96.2
Chemical transportation	47.1	58.8	81.3	94.1	94.1	94.1	94.1	100.0	100.0

จากตารางการเปรียบเทียบผลร้อยละคะแนนการประเมิน ESPReL Checklist ก่อนและหลังการดำเนินงานตามมาตรฐานฯ พบว่าหลังการดำเนินงานตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการกุมารเวชศาสตร์ มีผลร้อยละคะแนนเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนการดำเนินงานตามมาตรฐาน โดยคะแนนเฉลี่ยการดำเนินงานในหัวข้อการจัดการข้อมูลสารเคมี ก่อนการดำเนินงาน ร้อยละ 82.1 หลังการดำเนินงาน ร้อยละ 91.8 การจัดเก็บสารเคมี ก่อนการดำเนินงาน ร้อยละ 78.7 หลังการดำเนินงาน ร้อยละ 92.5 และการเคลื่อนย้ายสารเคมี ก่อนการดำเนินงาน ร้อยละ 62.4 หลังการดำเนินงาน ร้อยละ 96.1 จากผลการประเมินดังกล่าวจะเห็นได้ว่าในรอบการประเมินเดือนสิงหาคม ปี พ.ศ. 2566 ห้องปฏิบัติการยังไม่สามารถประเมินคะแนนได้ร้อยละ 100 ในสองหัวข้อ ได้แก่ การจัดการข้อมูลสารเคมี เนื่องจาก ช่วงเวลาในการประเมินขณะนั้น ห้องปฏิบัติการยังไม่มีแนวทางในการจัดการสารเคมีที่ไม่ใช้แล้วอย่างเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน ต่อมาห้องปฏิบัติการจึงได้จัดทำแนวทางการจัดการสารเคมีที่ไม่ใช้แล้วขึ้น แบ่งตามเงื่อนไขได้ดังนี้ 1) สารเคมีที่ไม่ต้องการใช้ 2) สารที่หมดอายุตามฉลาก 3) สารเคมีที่เปลี่ยนสภาพ และทำการปรับปรุงข้อมูลทุก ๆ 6 เดือน ดังแสดงแนวปฏิบัติใน Figure 9 และ

การใช้ประโยชน์จากข้อมูลเพื่อการบริหารจัดการ ในเรื่องของการจัดสรรงบประมาณ เช่น การจัดซื้อสารเคมีของหน่วยงาน การจัดสรรงบประมาณเพื่อซื้ออุปกรณ์ตอบโต้เหตุฉุกเฉิน เนื่องจากระบบการจัดซื้อสารเคมีของหน่วยงานที่สังกัดเป็นในลักษณะการจัดซื้อเพิ่มเติมวัสดุไม่คงคลัง นอกเหนือจากการจัดสรรงบประมาณประจำปี แต่เมื่อห้องปฏิบัติการได้นำระบบการจัดการข้อมูลสารเคมีเข้ามาใช้ ทำให้ห้องปฏิบัติการสามารถประมาณการ และจัดสรรงบประมาณจัดซื้อสารเคมี และอุปกรณ์ตอบโต้ภาวะฉุกเฉินให้เพียงพอสำหรับการใช้งานได้ และหัวข้อการจัดเก็บสารเคมี เนื่องจาก ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารไวไฟ ที่จะต้องจัดเก็บสารไวไฟในตู้ที่เหมาะสม เนื่องด้วยห้องปฏิบัติการไม่มีตู้เก็บสารไวไฟโดยเฉพาะแต่ห้องปฏิบัติการได้นำมาตรการป้องกันและการจัดเก็บสารไวไฟ โดยแยกเก็บในพื้นที่ที่เหมาะสม ห่างจากแหล่งความร้อน แหล่งกำเนิดเปลวไฟ และแสงแดด เก็บสารไวไฟในห้องปฏิบัติการไม่เกิน 10 แกลลอน (38 ลิตร) ตามที่มาตรฐานกำหนด และจากการสำรวจห้องปฏิบัติการกุมารเวชศาสตร์ พบว่าห้องปฏิบัติการไม่เกี่ยวข้องกับสารเคมีที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ แต่หากว่ามีสารเคมีที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ จะต้องทำการจัดเก็บในตู้ที่มีกุญแจล็อก และผู้ปฏิบัติงานต้องได้รับ

อนุญาตจากหัวหน้าห้องปฏิบัติการหรือผู้รับผิดชอบก่อน จึงจะสามารถนำมาใช้ได้ และปฏิบัติตามข้อกำหนดการควบคุมสารเคมีที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษอย่างเคร่งครัด[10]

3. สรุป

ห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวกับสารเคมีจะมีการใช้สารเคมีในการตรวจวิเคราะห์ซึ่งมีทั้งที่เป็นอันตราย และไม่เป็นอันตราย หากไม่ได้รับการจัดการอย่างเหมาะสมอาจทำให้เกิดความเสี่ยงอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ รวมทั้งชุมชน และสิ่งแวดล้อมได้ มอก.2677-2558 เป็นมาตรฐานที่ห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวกับสารเคมีใช้ในการจัดการสารเคมี เพื่อส่งเสริมและพัฒนาระบบการจัดการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ ห้องปฏิบัติการกุมารเวชศาสตร์ได้นำมาตรฐานดังกล่าวมาพัฒนาระบบการจัดการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ พบว่าห้องปฏิบัติการมีแนวทางปฏิบัติด้านการจัดการความปลอดภัยที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ดังการแสดงผลลัพธ์เป็นคะแนนตามข้อกำหนด ESPReL checklist ดังนี้ การจัดการข้อมูลสารเคมี ร้อยละ 92.7 การจัดเก็บสารเคมี ร้อยละ 96.2 และการเคลื่อนย้ายสารเคมี (Chemical transportation) ร้อยละ 100 ได้นำข้อมูลไปใช้ประโยชน์เพื่อการบริหารจัดการภายในห้องปฏิบัติการในด้านต่าง ๆ เช่น 1) การประเมินความเสี่ยง มีการจัดทำเอกสารประเมินความเสี่ยงสารเคมี ข้อมูลสารบบสารเคมี ทำให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องมองเห็นภาพรวมของอันตรายและความเสี่ยงในห้องปฏิบัติการ และนำไปพัฒนาระบบจัดการเพื่อลดความเสี่ยงได้ รวมถึงห้องปฏิบัติการได้ตระหนักถึงสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวกับสารเคมี จึงได้มีการจัดแนวปฏิบัติในการตรวจสุขภาพตามความเสี่ยง 2) การจัดสรรงบประมาณ ในการจัดซื้อสารเคมีของหน่วยงาน หรือการจัดสรรงบประมาณเพื่อซื้ออุปกรณ์ตอบโต้เหตุฉุกเฉินที่เหมาะสม 3) สารบบสารเคมีและการจัดการสารที่ไม่ใช้แล้ว เกิดการแบ่งปันสารเคมีระหว่างห้องปฏิบัติการซึ่งช่วย

ลดการซื้อสารเคมีซ้ำซ้อนได้ จากการดำเนินงานนี้ส่งผลให้ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการมีความรู้ ความเข้าใจ ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการความปลอดภัย อันจะเป็นประโยชน์ช่วยลดความเสี่ยง และอันตรายที่อาจเกิดจากการทำงาน มีการเตรียมความพร้อม และตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทำให้สามารถระบุนอันตรายของสารเคมี ประเมินความเสี่ยงนั้นว่ามีผลกระทบต่อสุขภาพหรือไม่ กิจกรรมที่ทำมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด สอดคล้องกับงานวิจัยของ วราภรณ์ บุญโต และคณะ เรื่องการใช้มาตรฐาน มอก. 2677-2558 เพื่อยกระดับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน: กรณีศึกษา อาคารเก็บสารเคมี คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มจพ.[11]

4. References

- [1] Industrial Standards Act B.E. 2511 (1968), Ministry of Industry Notification No. 4699 (B.E. 2558 (2015) Regarding the Standards for Industrial Products: Laboratory Management Systems related to Chemicals, V 1. Royal Thai Government Gazette, V 132, Special Issue 229 Ng September 23, 2015., 1 p. (in Thai)
- [2] Industrial Standards Act B.E. 2511 (1968), Ministry of Industry Notification No. 4700 (B.E. 2558 (2015)) Regarding the Standards for Industrial Products: Laboratory Management Systems related to Chemicals, V 2. Royal Thai Government Gazette, V 132, Special Issue 229 Ng September 23, 2015., pp. 5-6. (in Thai)

- [3] Environment Research Institute., 2016, Supporting Document for the Project Report on the Development of Content and Processing Systems for the ESPReL Checklist Website and the Development and Maintenance of ChemInvent: User Manual for the Chemical Management Software (ChemInvent2015), Chulalongkorn University, Bangkok, pp. 9-26. (in Thai)
- [4] Department of Industrial Works., 2007, the Guidelines for the Storage of Chemicals and Hazardous Substances, Royal Thai Government Gazette, Volume 125, Special Issue 15 Ng January 22, 2008., pp. 17-18, 23 (in Thai)
- [5] Ministry of Labor, 2020, Ministerial Regulation on Standards for Health Examinations of Employees Working with Risk Factors, V 137, Special Issue 80 (5 October, 2020)., pp. 30-33. (in Thai)
- [6] Enhancement of Safety Practice of Research Laboratory in Thailand (ESPReL)., (2012), Safety Guideline for Laboratory, Center of Excellence in Environmental and Hazardous Waste Management: Chulalongkorn University. Bangkok, pp. 21-22. (in Thai)
- [7] Chiang Mai University Hospital, Faculty of Medicine, Chiang Mai University., Chemical Spill Contingency Plan, Available Source:<https://w2.med.cmu.ac.th/ha/wp-content/uploads/2021/06/>, September 1, 2022. (in Thai)
- [8] Industrial Estate Authority of Thailand Act B.E. 2522 (1979), Special Edition. Royal Thai Government Gazette, Vol. 96, Issue 41 (March 24, 1979)., 12 p. (in Thai)
- [9] Akkhie Prakan Public Company Limited, Available Source: <https://akkhie.com/th/>, September 30, 2024. (in Thai)
- [10] National Research Council of Thailand 2024, Manual on Safety in Laboratory Work, Available Source:<http://esprel.labsafety.nrct.go.th/content.asp?ColumnCode=manual&Code=00213&ID=213>, September 30, 2024.
- [11] Boonto, W., Puangpin, J. and Piyamongkala, K., 2020, Using TIS 2677-2558 for safety improvement in basic chemistry laboratory: case study of chemical storage building, Faculty of Applied Science, KMUTNB, J. Sci. Technol MSU. 39(6): 702-711