ดำเนินการอย่างไรให้ปลอดภัย ในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับ

สารเคมี

- การประเมินความเสี่ยงสารเคมี -

nite National Institute of Technology and Evaluation
Chemical Management Center

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
Department of Industrial Works

บทนำ

สารเคมี มีทั้งประโยชน์และความเป็นอันตราย คนทั่วไปมักยินดีกับความสุขในชีวิตที่ได้รับประโยชน์ของสารเคมี ในทางกลับกันความเป็นอันตรายของสารเคมีอาจมีผลกระทบทางลบ หากมีการใช้อย่างไม่ถูกต้อง

เมื่อต้องเกี่ยวข้องกับสารเคมี สิ่งสำคัญคือต้องประมาณการความเสี่ยงอันตราย และตัดสินความปลอดภัยในการใช้สารเคมีนั้น โดยการประเมินความเสี่ยง

หนังสือเล่มนี้จึงเป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับการประเมินความเสี่ยง เรามาร่วมกันคิดถึงวิธีการที่จะทำให้เกิดความปลอดภัยในการดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีกันเถอะ

สารบัญ

1 สารเคมีคืออะไร 2

2 ความเสี่ยงจากสารเคมีคืออะไร 4

3 ประเภทของความเป็นอันตราย 6

4 ผลกระทบขึ้นกับปริมาณสารเคมี 8
ที่ได้รับเข้าสู่ร่างกาย

5 เส้นทางการเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ 10

6 การหลีกเลี่ยงอันตรายจากสารเคมี 12

1. สารเคมีคืออะไร

เมื่อคิดถึงสารเคมี
คุณนึกถึงอะไร?

สารเคมีอาจเกิดขึ้นได้
ทั้งตามธรรมชาติ หรือ
มนุษย์สังเคราะห์ขึ้นมา

เรามาดูว่าสารเคมีอะไรบ้างที่อยู่รอบตัวเรา

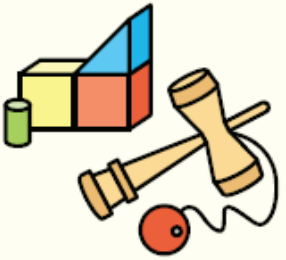
ต้นไม้และปลา

ภูเขาและก้อนหิน

น้ำ

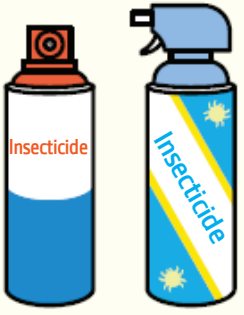
เครื่องใช้ไฟฟ้า

ภาชนะที่ใช้บนโต๊ะอาหาร

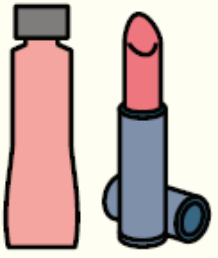


ของเล่น

ผงซักฟอก



ยาฆ่าแมลง



เครื่องสำอาง

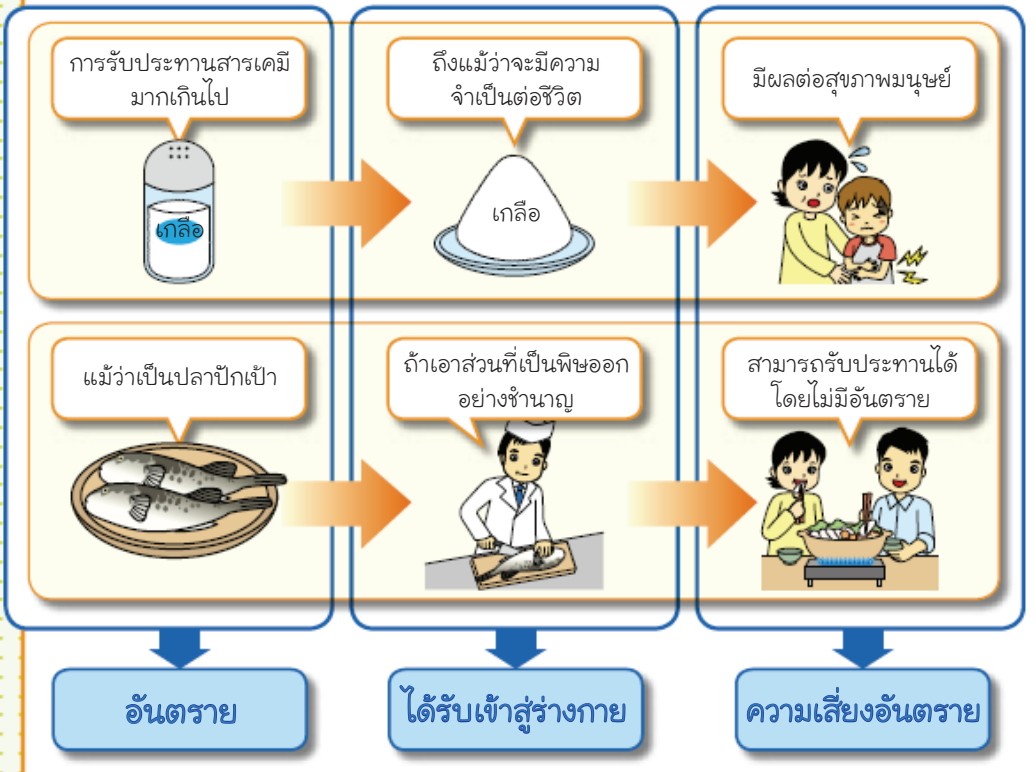
สิ่งต่างๆรอบตัวเราเหล่านี้ ประกอบด้วยสารเคมี

ระลึกไว้เสมอว่าในความเป็นจริงแล้ว
เรามีชีวิตอยู่ท่ามกลางสารเคมี

2. ความเสี่ยงจากสารเคมีคืออะไร

เราถูกล้อมรอบด้วยสารเคมี

แม้สารเคมีที่เราคิดว่าไม่มีอันตราย ก็อาจมีความเสี่ยง (ที่จะเป็นอันตราย) ถ้าได้รับเข้าสู่ร่างกายในปริมาณมากเกินไป ในทางตรงข้าม แม้จะเป็นสารเคมีอันตราย เราก็ไม่กังวล ถ้าเราไม่ยอมให้สารเคมีนั้นเข้าสู่ร่างกาย ดังตัวอย่างข้างล่าง



ขนาดความเสี่ยงขึ้นกับศักยภาพความเป็นอันตรายและปริมาณที่เข้าสู่ร่างกาย

เมื่อเราคิดถึงความเสี่ยงจากสารเคมี จุดสำคัญที่ต้องคำนึงถึงคือ

- สารเคมีมีความเป็นอันตรายอะไรบ้าง
- สารเคมีปริมาณเท่าไรที่ได้รับเข้าสู่ร่างกายแล้วก่อให้เกิดอันตราย
- เราได้รับสารเคมีเข้าสู่ร่างกายในปริมาณเท่าไร

เรามาดูกันว่าสารเคมีมีความเป็นอันตรายอะไรบ้าง

ท่านเคยได้ยินคำว่า “ความเสี่ยง” หรือไม่ ?
ความเป็นไปได้ที่จะก่อให้เกิดอันตรายเรียกว่า
“ความเสี่ยง” ตัวอย่างเช่น สิงโตมีความเสี่ยงสูง
เนื่องจากเป็นสัตว์ที่อันตราย อย่างไรก็ตาม
ถ้าสิงโตถูกขังอยู่ในกรง ดังภาพด้านล่าง
ก็จะปลอดภัยถ้าเราไม่เข้าไปใกล้เกินไป หรือกรงไม่ถูกทำลาย
ซึ่งเป็นการลดความเสี่ยงจากการถูกสิงโตทำร้าย เราสามารถ
ลดความเสี่ยงสูงด้วยการบริหารจัดการที่เพียงพอ

หัวข้อ
ความเสี่ยง :
ความเป็นไปได้ที่จะเกิดอันตราย

หากเปรียบสิงโตเป็นสารเคมี กรงก็เปรียบเสมือนเครื่องมือในการจัดการกับสารเคมี

*ดูหน้า12 และ 13 สำหรับข้อมูลการจัดการสารเคมี

3. ประเภทของความเป็นอันตราย

สารเคมีทุกชนิดมีความเป็นอันตรายในตัว

ตัวอย่างเช่น แม้ว่าเราจะมีชีวิตอยู่ไม่ได้ถ้าขาดน้ำ แต่ถ้าเราดื่มน้ำมากจนเกินไปอาจทำลายระบบทางเดินอาหาร และทำให้ตัวบวมได้

เมื่อต้องเกี่ยวข้องกับสารเคมี เราจึงจำเป็นต้องทราบถึงอันตรายของสารเคมีด้วย

พิจารณาเกี่ยวกับชนิดของอันตราย

- เกิดอันตรายเมื่อใด

อันตรายที่เกิดขึ้นอย่างทันทีทันใด : พิษเฉียบพลัน
อันตรายที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจาก
การสัมผัสระยะยาว : ความเป็นพิษเรื้อรัง

- อันตรายประเภทใด

ทำให้ผิวหนังอักเสบ : การกัดกร่อนผิวหนัง
ทำให้เกิดอาการแพ้ : ความไวต่อการกระตุ้นอาการแพ้
ทำให้เป็นมะเร็ง : สารก่อมะเร็ง
ทำให้ส่งผลกระทบต่อทารกแรกเกิด : การก่อเกิด
การกลายพันธุ์

อื่นๆ .....

ถ้าเช่นนั้น อันตรายจากสารเคมีดังกล่าวข้างต้น จะปรากฏเมื่อใด

หัวข้อ
อันตรายของแอลกอฮอล์

เครื่องดื่มแอลกอฮอล์มีสารเคมีที่เรียกว่าเอทานอล
การบริโภคเครื่องดื่มแอลกอฮอล์
ที่มากเกินไปทำให้เกิดอันตรายได้

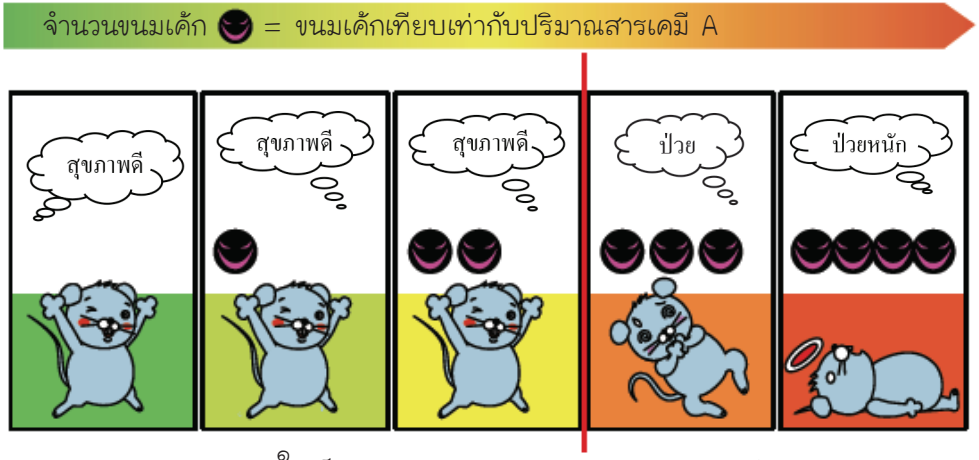
พิษเฉียบพลัน :
พิษเฉียบพลันของแอลกอฮอล์
จากการดื่มมากเกินไป ในการดื่มครั้งเดียว
พิษเรื้อรัง :
ตับถูกทำลายเนื่องจากการดื่มมากเกินไป
เป็นระยะเวลานาน

อันตรายจากแอลกอฮอล์ดังกล่าว
จัดแยกประเภทตามระยะเวลาตั้งแต่เริ่ม
จนปรากฏอาการ

4. ผลกระทบขึ้นกับปริมาณสารเคมีที่ได้รับเข้าสู่ร่างกาย

ค่าการได้รับสัมผัสที่ใช้พิจารณาว่าสารเคมีนั้นจะปรากฏความเป็นอันตรายหรือไม่ เรียกว่า No Observed Adverse Effect Level หรือ NOAEL หมายถึง ค่าระดับความเป็นพิษสูงสุด ที่ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพที่ปรากฏอาการให้เห็น ถ้าระดับความเป็นพิษสูงกว่าค่า NOAEL ก็อาจมีอาการที่เกิดจากความเป็นอันตรายปรากฏขึ้น

เราสามารถตรวจสอบระดับ NOAEL ได้อย่างไร ?
เราตรวจสอบระดับ NOAEL ได้โดยผ่านการทดลองสารเคมีในสัตว์ทดลอง สมมติว่าเราให้หนูกินขนมเค้กที่มีปริมาณสาร A อยู่เท่าๆ กัน ตามรูปด้านล่าง สมมติว่าหนูกินขนมเค้ก 2 ชิ้นแล้ว ยังไม่ปรากฏอาการใดๆ แต่ถ้ากิน 3 ชิ้นจะทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพก่อให้เกิดอาการที่เป็นอันตรายปรากฏขึ้น



จากรูปด้านบน แสดงให้เห็นว่า ระดับ NOAEL ของสารเคมี A คือปริมาณขนมเค้กที่ไม่เกินกว่า 2 ชิ้น การรับสารเคมี A ไม่เกินปริมาณที่มีอยู่ในขนมเค้ก 2 ชิ้น เป็นสิ่งสำคัญสำหรับสุขภาพของหนู

ระดับ NOAEL ของหนูและมนุษย์เท่ากันหรือไม่ ?

สัตว์ต่างชนิดกัน มีความทนต่ออันตรายแตกต่างกัน ในกรณีของมนุษย์ เด็กทารก ผู้สูงอายุ ผู้หญิง และผู้ชาย ก็มีความทนต่ออันตรายของสารเคมีที่แตกต่างกัน

ดังนั้น ในการคำนวณปริมาณการได้รับสารเคมีที่ปลอดภัยสำหรับทุกคน เราจึงแยกระดับ NOAEL เป็น 100 หรือ 1000 (1/100 หรือ 1/1000) ค่าดังกล่าวนี้ รวมถึงส่วนต่างเพื่อความปลอดภัย เราเรียกว่า ปัจจัยความไม่แน่นอน (uncertainty factor)

สิ่งสำคัญสำหรับสุขภาพของเราก็คือ ปริมาณสารเคมีที่ได้รับเข้าสู่ร่างกายจะต้องไม่เกินกว่าระดับ NOAEL

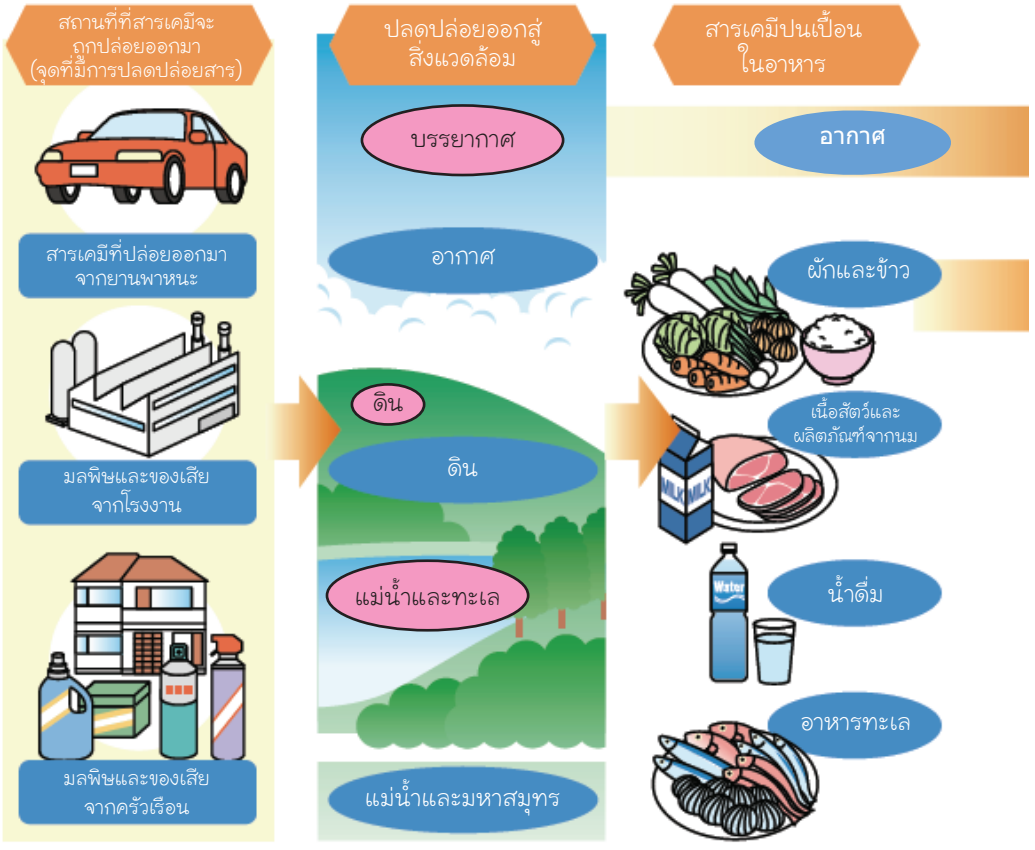
หัวข้อ
การปกป้องและคุ้มครองสวัสดิภาพของสัตว์

หนู กระต่าย หรือสัตว์อื่นๆ ที่ใช้ในการทดสอบสารเคมี ซึ่งการทดสอบนี้เพื่อประโยชน์ของมนุษย์ แต่สร้างความเจ็บปวดทุกข์ทรมานให้แก่สัตว์ เมื่อไม่นานมานี้ จึงได้มีการพัฒนาวิธีการทดสอบโดยทางคอมพิวเตอร์ซึ่งพัฒนาขึ้นบนพื้นฐานของโครงสร้างสารเคมี [วิธีนี้ เรียกว่า (Q)SAR] ในอนาคตเราอาจเข้าสู่ยุคใหม่ที่ไม่ต้องใช้สัตว์ทดลองในการทดสอบอันตรายของสารเคมีอีกต่อไป

ต่อไป เรามาดูเส้นทางที่สารเคมีเข้าสู่ร่างกายของเรากันเถอะ

5. เส้นทางการเข้าสู่ร่างกายมนุษย์

ในส่วนนี้จะอธิบายว่าสารเคมีเข้าสู่ร่างกายของเราได้อย่างไร ?
เรารับสารเคมีโดยการหายใจ การรับประทานอาหาร หรือการใช้สารเคมี อธิบายได้ดังภาพด้านล่าง ซึ่งเราเรียกว่า “การรับสัมผัส” ปริมาณที่เข้าสู่ร่างกาย เรียกว่า “ปริมาณรับสัมผัส”



เราหายใจ รับประทาน
และใช้สารเคมี

เราเกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ที่มี
ส่วนประกอบของสารเคมี
ในชีวิตประจำวันของเรา

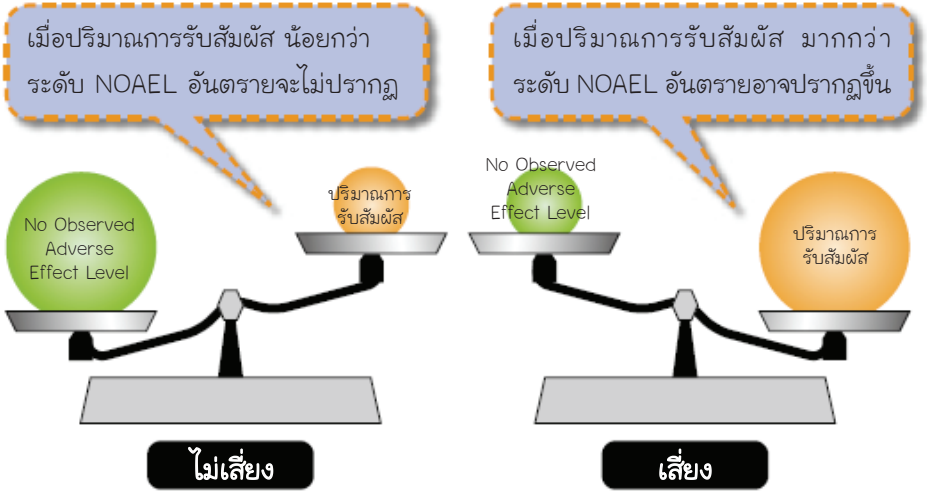
วันแล้ววันเล่า ที่สารเคมีเข้าสู่ร่างกายของเรา อย่างไรก็ตาม เรายังคงมีสุขภาพดี ทั้งนี้เนื่องจากสารเคมีนั้นยังไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของเรา สารเคมีจะยังคงปลอดภัย ถ้าร่างกายได้รับสารเคมีไม่เกินกว่าปริมาณที่เป็นอันตราย

**ต่อไป มาดูว่าเราจะทำอะไรได้บ้างเพื่อ
หลีกเลี่ยงอันตรายจากสารเคมี**

6. การหลีกเลี่ยงอันตรายจากสารเคมี

ความเป็นอันตรายของสารเคมีทำให้เรารู้สึกหวาดกลัว เราจำเป็นต้องตรวจสอบว่า มีความเสี่ยงหรือไม่

ในการประเมินความเสี่ยง ค่า No Observed Adverse Effect Level หรือ NOAEL (ความเข้มข้นสูงสุดของสารที่ไม่ทำให้เกิดผลข้างเคียงใด ๆ) และปริมาณการรับสัมผัส (ปริมาณที่เข้าสู่ร่างกาย) จะถูกนำมาเปรียบเทียบ ดังที่อธิบายไว้ในภาพประกอบด้านล่าง ซึ่งเรียกว่า การประเมินความเสี่ยง



เมื่อประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่าสารเคมีมีความเสี่ยง เราจำเป็นจะต้องควบคุมหรือกำกับดูแลสารเคมีนั้นเพื่อให้เกิดความปลอดภัย ซึ่งเรียกว่า การจัดการความเสี่ยง

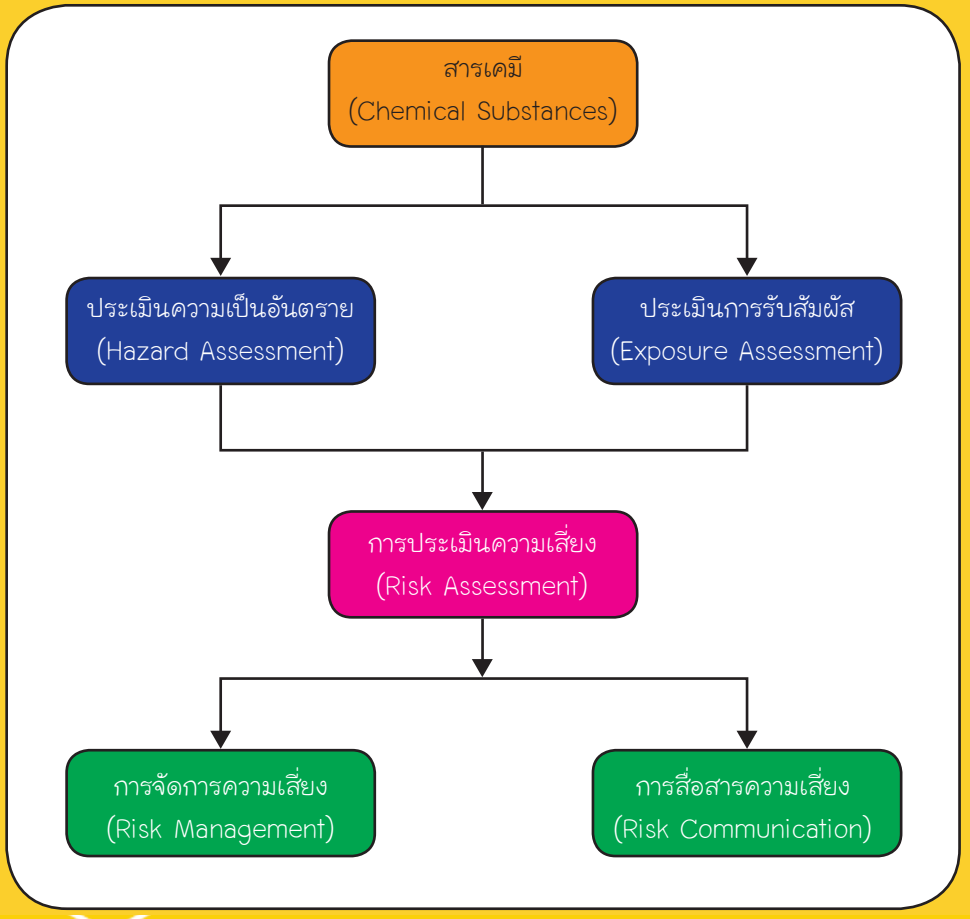
สารเคมีที่มีความเป็นอันตรายอย่างมีนัยสำคัญ จะถูกควบคุมและจำกัดค่าปริมาณสารเคมีในสิ่งแวดล้อมโดยการกำหนดค่ามาตรฐานในการปลดปล่อยสารเคมีออกจากโรงงาน และ ค่ามาตรฐานการปนเปื้อนสารเคมีในอากาศ และน้ำ ซึ่งเป็นมาตรการควบคุมกำกับดูแลทางกฎหมาย

อย่างไรก็ตาม สารเคมีทั่วโลกมีหลายแสนชนิด จึงยากที่กฎหมายจะกำหนดมาตรฐานของสารเคมีทุกชนิดได้

ดังนั้น ผู้ปฏิบัติงานในโรงงานจึงจำเป็นจะต้องประเมินทั้งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและผลกระทบต่อมนุษย์เมื่อมีการใช้และจัดการกับสารเคมี

ในขณะเดียวกัน เราจำเป็นต้องใช้สารเคมีอย่างถูกต้องและเหมาะสมและต้องอ่านคู่มือการใช้และฉลากอย่างระมัดระวัง รวมทั้งพยายามไม่ทำให้มีการทิ้งสารเคมีสู่สิ่งแวดล้อมมากเกินไป

เพื่อการใช้งานสารเคมีอย่างปลอดภัย จำเป็นที่เราจะต้องเริ่มจากการพิจารณาให้ชัดเจนว่าสารเคมีนั้นจะก่อให้เกิดผลที่เป็นอันตรายหรือไม่ (การประเมินความเสี่ยง) การที่เราเข้าใจกลไกดังกล่าวจะทำให้เราสามารถกำหนดกฎเกณฑ์ในการทำงานกับสารเคมี (การจัดการความเสี่ยง) ในขณะเดียวกันก็จำเป็นต้องสร้างความตระหนักและวิเคราะห์แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างบุคลากรทั้งผู้ปฏิบัติงาน ฝ่ายบริหาร และผู้อยู่อาศัยใกล้เคียงให้ทราบว่าเขาจะต้องดำเนินการเช่นไร มีบทบาทอย่างไร รวมทั้งทัศนคติที่ถูกต้องด้วย (การสื่อสารความเสี่ยง)



แปลและเรียบเรียงโดย

สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย กรมโรงงานอุตสาหกรรม
75/6 ถนนพระราม 6 เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร
โทร. 0-2202-4215-6

ผู้จัดทำฉบับภาษาอังกฤษ

nite
National Institute of Technology and Evaluation
Chemical Management Center
http: //www.safe.nite.go.jp/english
2-49-10 Nishihara, Shibuya-ku, Tokyo, T 151-0066
TEL +81-3-3481-1811 FAX +81-3-3481-2900
E-mail safe@nite.go.jp

พิมพ์ครั้งที่ 1
กันยายน 2557

การผลิตและการลอกเลียนคู่มือเล่มนี้ไม่ว่าในรูปแบบใดทั้งสิ้น
ต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

VEGETABLE OIL INK