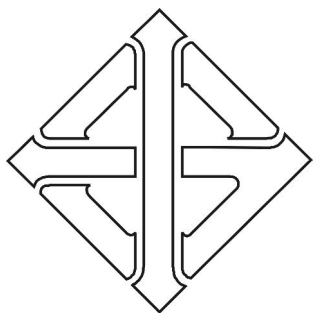




มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 2547 - 2555

แนวปฏิบัติการตรวจสอบสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยง ด้านเคมีและกายภาพจากการประกอบอาชีพ ในสถานประกอบกิจการ

GUIDELINES IN PHYSICAL EXAMINATION FOR CHEMICAL AND
PHYSICAL OCCUPATIONAL HEALTH RISK FACTORS IN WORKPLACE

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 13.100

ISBN 978-616-231-272-4

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
แนวปฏิบัติการตรวจสอบสภาพตามปัจจัยเสี่ยง
ด้านเคมีและกายภาพจากการประกอบอาชีพ
ในสถานประกอบกิจการ

มอก. 2547-2555

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 129 ตอนพิเศษ 105 ง
วันที่ 4 กรกฎาคม พุทธศักราช 2555

คณะผู้จัดทำร่างมาตรฐาน

มาตรฐานข้อเสนอแนะในการตรวจสอบสภาพตามปัจจัยเสี่ยงในสถานประกอบการ

ประธาน

นายฤทธิชาติ อินโสม

สมาคมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน

กรรมการ

นางสาวรัตนา รัชต์ตระกูล

กรมโรงงานอุตสาหกรรม

นายศักดิ์ศิลป์ ตูลาธร

สำนักความปลอดภัยแรงงาน

กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

รศ.พิมพ์พรรณ ศิลปสุวรรณ

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

นายจารุพงษ์ พรหมวิทักษ์

โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา

นายอคุฏย บัณฑุกุล

ศูนย์การแพทย์เฉพาะทางด้านชีวเวชศาสตร์และ

เวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี

รศ.วันทนีย์ พันธุ์ประสิทธิ์

สมาคมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน

นางศิริรัตน์ ทอนฮามแก้ว

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

นางสาวนลินี ศรีพวง

สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม

กรมควบคุมโรค

นายสมชาย วงศ์เจริญยง

บริษัท เซลล์แห่งประเทศไทย จำกัด

นางสาวสุภาวรรณ รัตนภิรมย์

บริษัท บีเอเอสเอฟ (ไทย) จำกัด

นายวิชัย ราชรัตน์

บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน)

นางสาวสุมิตรา ตันติติลกุล

บริษัท สตาร์ ปิโตรเลียม รีไฟน์นิ่ง จำกัด

นางสาวสุพร พรานนท์สถิตย์

บริษัท เอ็นพีซี เซฟตี้ แอนด์ เอ็นไวรอนเมนทอล

เซอร์วิส จำกัด

นายปิยะยุทธ สุขพันธุ์ถาวร

บริษัท ฮันนี่เวลล์อิเล็กทรอนิกส์ แมริเรียลส์

(ประเทศไทย) จำกัด

กรรมการและเลขานุการ

นางสาวลลลนา กนกชัยปราโมทย์

สมาคมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน

เพื่อให้มาตรฐานการตรวจสอบสุขภาพลูกจ้างตามปัจจัยเสี่ยงของประเทศมีความทันสมัย สามารถรองรับกฎหมายด้านการตรวจสอบสุขภาพของลูกจ้างที่มีการประกาศใช้และกฎหมายที่เกี่ยวข้องด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน รวมถึงเป็นการยกระดับการคุ้มครองสุขภาพอนามัยให้แก่ลูกจ้าง จึงกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแนวปฏิบัติการตรวจสอบสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงด้านเคมีและกายภาพจากการประกอบอาชีพในสถานประกอบการขึ้น ด้วยแนวปฏิบัตินี้จะช่วยให้นักอาชีวอนามัย นักสุขศาสตร์อุตสาหกรรม เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหารทรัพยากรบุคคล แพทย์อาชีวเวชศาสตร์ พยาบาล อาชีวอนามัย เจ้าหน้าที่ตรวจแรงงาน หรือผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดบริการตรวจสอบสุขภาพแก่ลูกจ้าง สามารถจัดโปรแกรมการตรวจสอบสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงให้แก่ลูกจ้างได้อย่างพอเพียงและเหมาะสม รวมถึงช่วยในการคัดกรองและป้องกันหรือกำจัดปัจจัยเสี่ยงนั้นก่อนที่จะก่อให้เกิดโรค

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กล่าวถึงวิธีการตรวจสอบสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงที่มีในสถานประกอบการ ซึ่งควรใช้ควบคู่กับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมข้อกำหนดการประเมินการสัมผัสสารเคมีอันตรายในสิ่งแวดล้อมของสถานที่ทำงานและมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมการประเมินความเสี่ยงด้านสารเคมีต่อสุขภาพผู้ปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ จัดทำขึ้นตามความร่วมมือด้านการมาตรฐานระหว่างสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกับสมาคมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน และใช้ข้อมูลจากผู้ทำ ผู้ใช้ และเอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

ANSI/ASA S3.6 : 2010 Specification for Audiometers

OSHA-1910.95 : 1983 App D Audiometric test rooms (Mandatory)

American Conference of Governmental Industrial Hygienist, Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices. Ohio USA; 2010

Joseph LaDou (Dr.). Current Occupational and Environmental Medicine. 2nd ed. McGraw-Hill Medical, 2002

Technical and Ethical Guidelines for Workers' Health Surveillance Report, International Labour Organization (ILO), Geneva, 1997

คู่มือการตรวจสอบสุขภาพลูกจ้าง สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงาน พ.ศ. 2548

คำชี้แจงกระทรวงแรงงาน เรื่อง กฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการตรวจสอบสุขภาพของลูกจ้างและส่งผลการตรวจแก่พนักงานตรวจแรงงาน พ.ศ. 2547

ฐานความรู้เรื่องความปลอดภัยด้านสารเคมี หน่วยข้อเสนอแนะอันตรายและความปลอดภัย ศูนย์ความเป็นเลิศแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม และของเสียอันตราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. 2544

แนวทางการตรวจสอบรรถภาพปอด (สไปโรเมตรี) สมาคมอรรถเวชแห่งประเทศไทย

ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง กำหนดแบบสมุดสุขภาพประจำตัวของลูกจ้างที่ทำงานเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยง และแบบแจ้งผลการตรวจสุขภาพของลูกจ้างที่พบความผิดปกติหรือการเจ็บป่วยการให้การรักษายาบาล และการป้องกันแก้ไข พ.ศ. 2551

ประกาศกระทรวงแรงงาน เรื่อง กำหนดสารเคมีอันตรายที่ให้นายจ้างจัดให้มีการตรวจสุขภาพของลูกจ้าง พ.ศ. 2552

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง เพิ่มเติมชื่อโรคติดต่ออันตราย พ.ศ. 2546

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง ชื่อโรคติดต่ออันตราย พ.ศ. 2525

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง ชื่อโรคติดต่อและอาการสำคัญ พ.ศ. 2547

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้วเห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตามมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ.2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ ๔๔๐๙ (พ.ศ. ๒๕๕๕)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. ๒๕๑๑

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

แนวปฏิบัติการตรวจสอบสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงด้านเคมีและกายภาพจากการประกอบอาชีพในสถานประกอบกิจการ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๕ แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแนวปฏิบัติการตรวจสอบสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงด้านเคมีและกายภาพจากการประกอบอาชีพในสถานประกอบกิจการ มาตรฐานเลขที่ มอก. ๒๕๔๗-๒๕๕๕ ไว้ ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ให้มีผลตั้งแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๓ เมษายน พ.ศ. ๒๕๕๕

หม่อมราชวงศ์พงษ์สวัสดิ์ สวัสดิวัตน์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

แนวปฏิบัติการตรวจสอบสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยง

ด้านเคมีและกายภาพจากการประกอบอาชีพ

ในสถานประกอบกิจการ

1. ขอบข่าย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมเฉพาะการตรวจสอบสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงทางด้านกายภาพ (ยกเว้นเรื่องรังสี) และปัจจัยเสี่ยงทางด้านเคมี โดยมีรายชื่อสารเคมีตามประกาศกระทรวงแรงงาน เรื่อง กำหนดสารเคมีอันตราย ที่ให้นายจ้างจัดให้มีการตรวจสอบสุขภาพของลูกจ้าง พ.ศ.2552 มาตรฐานนี้ไม่ครอบคลุมการตรวจสอบสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงทางด้านชีวภาพ (เชื้อโรคต่าง ๆ ที่อาจทำให้เจ็บป่วยหรือเป็นโรคได้ เช่น ไวรัส แบคทีเรีย รา ยีสต์) และการตรวจสอบสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงทางด้านการทำงานให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด (โรกระบบการเคลื่อนไหวและกล้ามเนื้อที่เกิดจากการทำงาน)

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 เวลาการเก็บตัวอย่าง (sampling time) หมายถึง กำหนดเวลาที่เหมาะสมในการเก็บตัวอย่างทางชีวภาพของลูกจ้าง เช่น เลือด ปัสสาวะ สารคัดหลั่งต่าง ๆ
 - 2.1.1 เวลาใดก็ได้ (discretionary) หมายถึง กำหนดเวลาในการเก็บตัวอย่างสารเคมีในร่างกายจะเก็บเวลาใดก็ได้เนื่องจากสารเคมีนั้นสะสมอยู่ในร่างกายได้นาน
 - 2.1.2 ก่อนเข้ากะ (prior to shift) หมายถึง กำหนดเวลาในการเก็บตัวอย่างสารเคมีในร่างกายก่อนทำงานกะ โดยห่างจากการสัมผัสครั้งสุดท้ายเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 16 h (ชั่วโมง) เช่น ให้เก็บตัวอย่างสารเคมีวันที่กลับเข้าทำงานหลังวันหยุดประจำสัปดาห์ของลูกจ้าง ยกตัวอย่างลูกจ้างทำงานวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เวลา 8.00 น. ถึง 17.00 น. โดยวันเสาร์และอาทิตย์เป็นวันหยุดประจำสัปดาห์ ให้เก็บตัวอย่างสารเคมีก่อนเริ่มงาน 8.00 น. ในวันจันทร์ หรือเก็บตัวอย่างสารเคมีก่อนเริ่มงานวันใดก็ได้กรณีลูกจ้างปฏิบัติงานไม่เกิน 8 h/d (ชั่วโมงต่อวัน)

- 2.1.3 ก่อนเข้ากะสุดท้ายของสัปดาห์การทำงาน (prior to last shift of workweek) หมายถึง กำหนดเวลาในการเก็บตัวอย่างสารเคมีในร่างกายก่อนเข้ากะสุดท้ายของสัปดาห์ ตัวอย่างเช่นเดียวกับข้อ 2.1.1 กรณีนี้ให้เก็บตัวอย่างสารเคมีก่อนเริ่มงาน 8.00 น. ของวันศุกร์
- 2.1.4 ขณะเข้ากะ (during shift) หมายถึง กำหนดเวลาในการเก็บตัวอย่างสารเคมีในร่างกายในขณะที่เข้ากะ โดยต้องทำงานสัมผัสสารเคมีนั้นแล้วอย่างน้อย 2 h ตัวอย่างเช่นเดียวกับข้อ 2.1.1 กรณีนี้สามารถเก็บตัวอย่างสารเคมีได้ตั้งแต่เวลา 10.00 น. ถึง 17.00 น. ของวันทำงานใดก็ได้
- 2.1.5 วันสุดท้ายของสัปดาห์การทำงาน (end of workweek) หมายถึง กำหนดเวลาในการเก็บตัวอย่างสารเคมีในเวลาใดก็ได้หลังจากสัมผัสสารเคมีนั้นมาแล้วอย่างน้อย 4 d (วัน) ถึง 5 d ติดกัน
- 2.1.6 หลังเลิกกะ (end of shift) หมายถึง กำหนดเวลาในการเก็บตัวอย่างสารเคมีในร่างกายเร็วที่สุดหลังหยุดสัมผัส (โดยทั่วไปไม่เกิน 30 min (นาที) ภายหลังเลิกกะ) ตัวอย่างเช่นเดียวกับข้อ 2.1.1 กรณีนี้ให้เก็บตัวอย่างสารเคมีในช่วง 17.00 น. ถึง 17.30 น. ของวันทำงานใดก็ได้
- 2.2 แอลคาไลน์ฟอสฟาเทส (alkaline phosphatase, ALP) ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า เอแอลพี หมายถึง กลุ่มของเอนไซม์ที่พบได้ในกระแสเลือด ซึ่งมาจากเนื้อเยื่อหลายชนิด กระดูก ตับ ไต ลำไส้ ม้าม รก และจากเซลล์บุท่อทางเดินน้ำดี เอแอลพี มีบทบาทเกี่ยวข้องกับการขนส่งสารต่าง ๆ ผ่านผนังเซลล์ เช่น กระบวนการขนส่งน้ำตาลและฟอสเฟต กระบวนการขนส่งไขมัน การสร้างกระดูก ระดับ เอแอลพี ที่สูงขึ้น มักสัมพันธ์กับการตัวเหลือง ตาเหลือง ค่าปกติอยู่ในช่วง 30 หน่วยต่อลิตร ถึง 110 หน่วยต่อลิตร
- 2.3 โครเมียม (chromium) หมายถึง โลหะสีขาวยเงิน มีความมันวาว และแข็งมาก ด้านทานการผุ กร่อน และคงความเป็นมันเงาได้นานในอากาศ ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้หมายถึง โครเมียม 6+ (Hexavalent chromium) เท่านั้น เนื่องจากเป็นสารก่อมะเร็ง
- 2.4 การคัดกรอง (screening) หมายถึง กระบวนการในการค้นหาโรคหรือความผิดปกติที่เกิดขึ้นโดยวิธีการทดสอบ การตรวจสุขภาพ หรือกระบวนการอื่น ๆ ในการค้นหา
- 2.5 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส (health exposure monitoring หรือ biological exposure monitoring) หมายถึง การตรวจเพื่อประเมินการสัมผัสสารเคมีอันตรายของลูกจ้างจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยใช้สิ่งส่งตรวจทางชีวภาพของลูกจ้าง เช่น เลือด ปัสสาวะ สารคัดหลั่งต่าง ๆ มาวิเคราะห์หาปริมาณสารเคมีนั้น ๆ ในร่างกายในรูปของสารเคมีนั้นหรือสารแปรรูปของสารเคมีนั้น เช่น การตรวจหาสารไดคลอโรมีเทนในปัสสาวะของกลุ่มลูกจ้างที่ทำงานกับสารไดคลอโรมีเทน เพื่อที่จะประเมินการสัมผัสสาร อย่างไรก็ตาม การตรวจพบสารในสิ่งส่งตรวจไม่ได้บ่งชี้ถึงการเป็นโรคหรือเป็นพิษจากการปฏิบัติงานทั้งหมด เพราะอาจมีปัจจัยรบกวนจากสาเหตุอื่น ๆ เช่น การสูบบุหรี่ทำให้พบสารไทโออีเทอร์ (thioether) ในปัสสาวะได้ หรือการรับประทานอาหารทะเลอาจทำให้ปริมาณสารหนูในร่างกายสูงขึ้นได้

- 2.6 การตรวจการทำงานของตับ หมายถึง การตรวจการทำงานที่สามารถบอกระดับความผิดปกติของตับตั้งแต่ระยะเริ่มต้นก่อนที่ตับถูกทำลาย (liver damage) โดยรายการตรวจการทำงานของตับที่นิยมแนะนำให้ตรวจ คือ เอสจีโอที (SGOT) เอสจีพีที (SGPT) และแอลพี (ALP)
- 2.7 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ (health effect monitoring) หมายถึง การตรวจอาการที่แสดงผลต่ออวัยวะเป้าหมาย (end organ effect) ตั้งแต่การเปลี่ยนแปลงที่วัดได้ทางชีวเคมี สรีรวิทยา พฤติกรรม หรือการเปลี่ยนแปลงอื่น ๆ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้เป็นเครื่องหมายบอกว่าเริ่มมีหรือมีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่จะเป็นโรคนั้นแล้ว
- 2.8 การตรวจสุขภาพ (physical examination) หมายถึง การตรวจร่างกายตามวิธีการทางการแพทย์ เพื่อให้ทราบถึงความเหมาะสมและผลกระทบต่อสุขภาพของลูกจ้างอันอาจเกิดจากการทำงาน
- 2.9 การตรวจสุขภาพเพื่อประเมินสภาวะสุขภาพหลังการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วย (post-injured or post-illness physical examination) หมายถึง การตรวจสุขภาพเพื่อประเมินสมรรถภาพโดยรวมของลูกจ้างก่อนที่จะจัดหางานที่เหมาะสมให้ทำ ซึ่งจะช่วยให้ได้ข้อมูลพื้นฐานทางสุขภาพใหม่และยังเป็นประโยชน์ในการพิจารณาเพื่อฟื้นฟูสมรรถภาพลูกจ้างอีกด้วย นอกจากนี้กฎหมายระบุว่ากรณีที่ถูกจ้างหยุดงานเกิน 3 วัน ทำงานติดต่อกัน เนื่องจากการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยไม่ว่ากรณีใด ๆ สถานประกอบการกิจการอาจให้แพทย์ผู้ทำการรักษาหรือแพทย์ประจำสถานประกอบการตรวจสุขภาพของลูกจ้างก่อนให้กลับเข้าทำงานก็ได้ การตรวจสุขภาพกรณีนี้ตามกฎหมายกล่าวถึงแต่ไม่ได้บังคับ
- 2.10 การตรวจสุขภาพก่อนบรรจุเข้าตำแหน่งงานหรือก่อนการเปลี่ยนงานของลูกจ้าง (pre-placement physical examination) หมายถึง การตรวจสุขภาพที่มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินว่าลูกจ้างมีสุขภาพเหมาะสมกับงานที่จะทำหรือไม่ ข้อมูลผลการตรวจสุขภาพที่ได้นี้ใช้สำหรับเป็นข้อมูลพื้นฐาน (baseline) ในการเปรียบเทียบสภาวะสุขภาพของลูกจ้างเพื่อเฝ้าระวังโรคจากการทำงาน การตรวจนี้เป็น การตรวจเพื่อบรรจุลูกจ้างให้เหมาะสมกับงาน ไม่ใช่การตรวจเพื่อคัดกั้นไม่ให้คนได้ทำงาน (discrimination)
- 2.11 การตรวจสุขภาพก่อนบรรจุเป็นพนักงาน (pre-employment physical examination) หมายถึง การตรวจสุขภาพที่มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินสภาวะสุขภาพทั่วไปที่ไม่ได้พิจารณาความเสี่ยงเกี่ยวกับงาน ภายหลังการตรวจแพทย์มักออกใบรับรองแพทย์ให้เพื่อใช้ประโยชน์ต่าง ๆ เช่น ประประกอบการสมัครงาน ทำใบขับขี่ ยานพาหนะ การตรวจสุขภาพในกรณีนี้กฎหมายไม่ได้บังคับ
- 2.12 การตรวจสุขภาพก่อนออกจากงาน (pre-retirement physical examination) หมายถึง การตรวจสุขภาพเพื่อทราบสภาวะสุขภาพลูกจ้างที่กำลังจะออกจากงาน ข้อมูลการตรวจสุขภาพที่ได้จะเป็นประโยชน์สำหรับสถานประกอบการในการใช้ประกอบหลักฐาน เพื่อพิจารณาต้นเหตุที่ทำให้ลูกจ้างเกิดโรคจากการทำงาน ในภายหลัง การตรวจสุขภาพในกรณีนี้ตามกฎหมายกล่าวถึงแต่ไม่ได้บังคับ

- 2.13 การตรวจสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงจากการประกอบอาชีพ (physical examination for occupational health risk factors) หมายถึง การตรวจสุขภาพตามลักษณะอันตรายที่ลูกจ้างได้รับหรือเกี่ยวข้องกับขณะปฏิบัติงานในสถานประกอบกิจการ
- 2.14 การตรวจสุขภาพระหว่างงานเป็นระยะ (periodic physical examination) หมายถึง การตรวจติดตามหรือเฝ้าระวังปัญหาสุขภาพลูกจ้าง ซึ่งอาจมีแนวโน้มทรุดโทรมลงหลังจากได้รับปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ จึงเป็นการค้นหาว่าสุขภาพของลูกจ้างได้รับผลกระทบจากการทำงานหรือไม่ นอกจากนี้ยังช่วยในการค้นหาโรคในระยะเริ่มต้นได้ ซึ่งจะช่วยให้มีการดำเนินการคุ้มครองสุขภาพของลูกจ้างก่อนที่โรคจะลุกลามต่อไป นอกจากนี้ผลการตรวจสุขภาพของลูกจ้างนี้ยังใช้ประเมินมาตรการป้องกันโรคที่ดำเนินการอยู่ รวมทั้งมาตรการรักษาพยาบาลที่สถานประกอบกิจการใช้อยู่ว่ามีประสิทธิภาพดีหรือไม่
- 2.15 การถ่ายภาพรังสีทรวงอกจากด้านหลังไปด้านหน้า (posteroanterior chest x-ray) หมายถึง การถ่ายภาพรังสีทรวงอกที่ใช้ฟิล์มขนาด 36 cm (เซนติเมตร) × 43 cm (14 นิ้ว × 17 นิ้ว) หรือขนาด 43 cm × 43 cm (17 นิ้ว × 17 นิ้ว) โดยถ่ายจากด้านหลังของร่างกาย ซึ่งการใช้ฟิล์มขนาดใหญ่จะทำให้แพทย์สามารถวิเคราะห์โรคในระยะแรกได้ชัดเจนแม่นยำ
- 2.16 การทดสอบสมรรถภาพการได้ยิน (audiometry) หมายถึง การทดสอบการเปลี่ยนแปลงสรีระการทำงานของระบบการได้ยิน
- 2.17 การทดสอบสมรรถภาพการมองเห็น (vision test) หมายถึง การทดสอบการเปลี่ยนแปลงสรีระการมองเห็น
- 2.18 การวัดปริมาตรอากาศหายใจ (spirometry) หมายถึง การตรวจสมรรถภาพปอดด้วยเครื่องวัดปริมาตรอากาศ (spirometer) การเปลี่ยนแปลงสรีระการทำงานของปอด
- 2.19 ซีรัมกลูตามิกไพรูวิกทรานส์อะมิเนส (Serum Glutamic Pyruvic Transaminase, SGPT) ซึ่งต่อไปนีในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า เอสจีพีที หรืออะลานีนอะมิโนทรานส์เฟอเรส (Alanine aminotransferase) หมายถึง เอนไซม์ที่พบมากในตับ ไต กล้ามเนื้อ และหัวใจ แต่พบในตับมากที่สุด เอสจีพีทีนี้จะเป็นตัวบ่งชี้ในการตรวจหาตับอักเสบและยาบางตัวที่มีพิษต่อตับ รวมทั้งโรคดีซ่าน ค่าปกติอยู่ในช่วง 5 หน่วยต่อลิตร ถึง 35 หน่วยต่อลิตร
- 2.20 ซีรัมกลูตามิกออกซาโลอะซิดิกทรานส์อะมิเนส (Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase, SGOT) ซึ่งต่อไปนีในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า เอสจีโอที หรือแอสพาเตอะมิโนทรานส์เฟอเรส (aspartate aminotransferase) หมายถึง เอนไซม์ซึ่งอยู่ในเนื้อเยื่อของหัวใจ ตับ กล้ามเนื้อ ไต สมอง ตับอ่อน ม้าม และปอด เอนไซม์นี้ถูกขับถ่ายเข้าสู่ระบบการหมุนเวียนภายในร่างกาย ซึ่งเอสจีโอทีมีค่าเพิ่มขึ้นทันทีที่เนื้อเยื่อส่วนนี้ได้รับอันตรายภายใน 12 h และจะอยู่ประมาณ 5 d จึงค่อย ๆ ต่ำลงเนื่องจากถูกเผาผลาญไปซึ่งมักจะพบในคนที่เป็โรคเกี่ยวกับตับ เช่น ตับแข็ง ตับอ่อนอักเสบ ตับอักเสบเฉียบพลัน ซึ่งค่าปกติอยู่ในช่วง 8 หน่วยต่อลิตร ถึง 40 หน่วยต่อลิตร

- 2.21 ปัจจัยเสี่ยง (risk factor) หมายถึง สาเหตุที่ลูกจ้างสัมผัสแล้วอาจทำให้เกิดอาการเจ็บป่วยหรือเป็นโรคได้ เช่น สารเคมีก่อกร่อน กัมมันตภาพรังสี ฝุ่น เสียงดัง ความร้อน ไวรัส แบคทีเรีย
- 2.22 ปัจจัยเสี่ยงทางด้านเคมี (chemical risk factor) หมายถึง สารเคมีที่อาจทำให้ลูกจ้างเกิดอาการเจ็บป่วยหรือเป็นโรคได้ เช่น เบนซีน ตะกั่ว แอมโมเนีย สารหนู ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ยักรายชื่อสารเคมีตามประกาศกระทรวงแรงงานเรื่องกำหนดสารเคมีอันตรายที่ให้นายจ้างจัดให้มีการตรวจสอบสุขภาพของลูกจ้าง
- 2.23 ปัจจัยเสี่ยงทางด้านกายภาพ (physical risk factor) หมายถึง สาเหตุทางด้านกายภาพที่อาจทำให้ลูกจ้างเกิดอาการเจ็บป่วยหรือเป็นโรคได้ ได้แก่ แสงจ้า เสียงดัง ฝุ่น ความร้อนจัด ความเย็นจัด รังสีชนิดต่าง ๆ ความสั่นสะเทือน ความกดดันของบรรยากาศที่เกิดขึ้นขณะทำงาน
- 2.24 ลูกจ้าง (employee) หมายถึง ผู้ซึ่งทำงานให้แก่นายจ้างโดยรับค่าจ้างไม่ว่าจะเป็นผู้รับค่าจ้างด้วยตนเองหรือไม่ก็ตาม และหมายความรวมถึงลูกจ้างประจำและลูกจ้างชั่วคราว แต่ไม่รวมถึงลูกจ้างซึ่งทำงานเกี่ยวกับงานบ้าน
- 2.25 สถานประกอบกิจการ (workplace) หมายถึง หน่วยงานแต่ละแห่งของนายจ้างที่ดำเนินการตามล้าพังเป็นหน่วย ๆ และมีลูกจ้างทำงานอยู่
- 2.26 สารแปรรูปหรือเมตาโบไลต์ (metabolite) หมายถึง สารเคมีที่เป็นผลผลิตจากปฏิกิริยาชีวเคมีของร่างกาย
- 2.27 สารกำจัดแมลงกลุ่มคาร์บาเมต (carbamate) หมายถึง สารกำจัดแมลงที่มีไนโตรเจนและซัลเฟอร์เป็นองค์ประกอบ ทำหน้าที่ยับยั้งเอนไซม์โคลอรีนเอสเทอเรสและกระตุ้นให้ระบบประสาททำงานมากเกินไป เช่น โพรพอกเซอร์ (propoxur) พบในสเปรย์กำจัดยุง แมลงสาบ ปลวก มด มอด และเบนดิโอคาร์บ (bendiocarb) พบในผงกำจัดแมลงสาบ
- 2.28 สารกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (organophosphates) หมายถึง สารกำจัดแมลงที่มีฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบ ทำหน้าที่ยับยั้งเอนไซม์โคลอรีนเอสเทอเรส (cholinesterase) ซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบประสาท แต่สารประเภทนี้ไม่ถูกสะสมในไขมันและจะสลายตัวได้ในสภาพที่เป็นด่าง ทำให้ไม่สะสมในเนื้อเยื่อของคน สารกำจัดแมลงในกลุ่มนี้ เช่น คลอไพริฟอส (chlorpyrifos) ไดคลอวอส (dichlorvos) หรือดีดีวีพี (DDVP) ซึ่งพบในสเปรย์กำจัดยุง แมลงสาบ ปลวก มด มอด
- 2.29 อุณหภูมิและความดันของร่างกายซึ่งอิ่มตัวด้วยไอน้ำ (body temperature pressure saturated with water vapor, BTPS) หมายถึง อุณหภูมิร่างกาย 37 °c (องศาเซลเซียส) หรือ 310 K (เคลวิน) ที่ความดันบรรยากาศหรือความดันห้องและอิ่มตัวด้วยแรงดันไอ (saturated) 47 mmHg (มิลลิเมตรปรอท) หรือ 6.2 kPa (กิโลปาสกาล)

3. การตรวจสอบสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยง

3.1 หลักการทั่วไป

การกำหนดรายการตรวจสอบสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงที่จำเป็นสำหรับสถานประกอบการแต่ละแห่งจำเป็นต้องทราบปัจจัยเสี่ยงที่ลูกจ้างแต่ละคนสัมผัส แล้วจึงนำมากำหนดแผนการตรวจสอบสุขภาพที่เหมาะสม สำหรับปัจจัยเสี่ยงในสถานประกอบการที่ระบุในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้แบ่งออกเป็น 2 แหล่ง คือ ปัจจัยเสี่ยงทางด้านเคมีและกายภาพ

ข้อมูลการตรวจสอบสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงในสถานประกอบการที่ได้ เป็นเพียงข้อมูลเบื้องต้นสำหรับใช้ในการคัดกรองปัญหาสุขภาพของลูกจ้างที่ปฏิบัติงานกับปัจจัยเสี่ยงเท่านั้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรค วางแผนการป้องกันหรือกำจัดปัจจัยเสี่ยงนั้นก่อนเกิดโรคหรือเกิดโรครุนแรงขึ้น ซึ่งมีเป้าหมายสุดท้ายคือ ให้ลูกจ้างมีสุขภาพและชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีเป็นสำคัญ ดังนั้น มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้จึงกำหนดแนวทางสำคัญของการตรวจสอบสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงของลูกจ้างออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่

- 3.1.1 การตรวจสอบสุขภาพก่อนบรรจุเป็นพนักงาน
- 3.1.2 การตรวจสอบสุขภาพก่อนบรรจุเข้าตำแหน่งงานหรือก่อนการเปลี่ยนงานของลูกจ้าง
- 3.1.3 การตรวจสอบสุขภาพระหว่างงานเป็นระยะ
- 3.1.4 การตรวจสอบสุขภาพเพื่อประเมินสภาวะสุขภาพหลังการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วย
- 3.1.5 การตรวจสอบสุขภาพก่อนออกจากงาน

3.2 การตรวจสอบสุขภาพก่อนบรรจุเป็นพนักงาน

สถานประกอบการควรพิจารณาความพร้อมด้านสุขภาพเบื้องต้นของผู้สมัครงาน เกี่ยวกับโรคติดต่ออันตรายตามที่กฎหมายกำหนด 5 โรค คือ อหิวาตกโรค (cholera) กาฬโรค (plague) ไข้ทรพิษ (smallpox หรือ variola) ไข้เหลือง (yellow fever) และโรคทางเดินหายใจเฉียบพลันรุนแรง (หรือโรคซาร์ส-Severe Acute Respiratory Syndrome) รวมถึงโรคติดต่ออื่น ๆ ได้แก่ คอตีบ (diphtheria) ไอกรน (pertussis) โรคบาดทะยัก (tetanus) ไข้สุกใส (chickenpox หรือ varicella) เพื่อเป็นการคัดกรองและป้องกันการเกิดโรคระบาดภายในสถานประกอบการ

3.3 การตรวจสอบสุขภาพก่อนบรรจุเข้าตำแหน่งงานหรือก่อนการเปลี่ยนงานของลูกจ้าง

เมื่อมีลูกจ้างใหม่เข้าปฏิบัติงาน สถานประกอบการต้องจัดให้มีการตรวจสอบสุขภาพครั้งแรกให้แล้วเสร็จภายใน 30 d นับแต่วันที่รับลูกจ้างเข้าทำงาน หรือกรณีที่มีการเปลี่ยนงานของลูกจ้างโดยที่งานใหม่มีอันตรายแตกต่างไปจากเดิม สถานประกอบการต้องจัดให้มีการตรวจสอบสุขภาพของลูกจ้างให้เสร็จสิ้นภายใน 30 d

นับแต่วันที่เปลี่ยนงาน เพื่อประเมินว่าลูกจ้างมีสุขภาพเหมาะสมสำหรับทำงานในตำแหน่งที่บรรจุหรือไม่ และเพื่อนำไปเป็นข้อมูลสุขภาพพื้นฐานของลูกจ้าง เพื่อเฝ้าระวังโรคจากการทำงานหลังจากที่ลูกจ้างทำงาน นั้นแล้ว สำหรับรายการตรวจสอบสุขภาพครั้งแรกอย่างน้อยควรมีองค์ประกอบของการตรวจสอบสุขภาพ ดังต่อไปนี้

3.3.1 การรวบรวมประวัติเกี่ยวกับเรื่องดังต่อไปนี้

3.3.1.1 ประวัติส่วนตัว

- (1) ชื่อ-นามสกุล
- (2) วัน เดือน ปี เกิด
- (3) เพศ
- (4) เลขที่บัตรประจำตัวประชาชน
- (5) ที่อยู่
 - (5.1) ที่อยู่ตามบัตรประจำตัวประชาชน
 - (5.2) ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้
 - (5.3) ที่อยู่ญาติหรือบุคคลใกล้ชิดกรณีฉุกเฉิน
- (6) โภชนาการ
- (7) การออกกำลังกาย
- (8) น้ำหนักและส่วนสูง
- (9) การสูบบุหรี่
- (10) การดื่มสุรา เบียร์ หรือเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์
- (11) ประวัติการเสพยาเสพติดหรือสารเสพติด
- (12) งานอดิเรก

3.3.1.2 ประวัติการเจ็บป่วย

- (1) โรคต่าง ๆ ที่เคยเจ็บป่วย (ระบุปีพุทธศักราช)
- (2) อาการบาดเจ็บต่าง ๆ ที่เคยได้รับ (ระบุปีพุทธศักราช)
- (3) โรคประจำตัวหรือโรคเรื้อรังต่าง ๆ (ระบุชื่อโรค)
- (4) ประวัติโรคผิวหนัง
- (5) ประวัติโรคทางเดินหายใจ

- (6) ประวัติการผ่าตัด (ระบุสาเหตุของการผ่าตัด)
- (7) ประวัติการแพ้ยา
- (8) ยาประจำตัว (ระบุชื่อยา)
- (9) ภูมิคุ้มกันโรคระบาดหรือเพื่อป้องกันโรคติดต่อที่เคยได้รับ (ระบุชื่อภูมิคุ้มกัน)
- (10) ข้อมูลทางสุขภาพอื่น ๆ

3.3.1.3 ประวัติครอบครัว

ประวัติการเจ็บป่วยของสมาชิกในครอบครัว (เช่น มะเร็ง โลหิตจาง วัณโรค เบาหวาน หอบหืด ภูมิแพ้)

3.3.1.4 ประวัติการทำงาน

ประวัติการทำงานตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน

- (1) ชื่อสถานประกอบการและที่อยู่
- (2) ประเภทกิจการ
- (3) วันที่เข้าทำงาน
- (4) ชื่อแผนก
- (5) ตำแหน่งงาน
- (6) ลักษณะงานที่ทำ
- (7) ระยะเวลาที่ทำ (วัน/เดือน/ปี ถึง วัน/เดือน/ปี)
- (8) ปัจจัยที่เสี่ยงต่อสุขภาพที่มีในงาน เช่น ปัจจัยเสี่ยงทางด้านเคมี ปัจจัยเสี่ยงทางด้านกายภาพ หรือปัจจัยเสี่ยงทางด้านชีวภาพ
- (9) อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่ใช้ (ถ้ามี ระบุชนิด)
- (10) ประวัติการเกิดอุบัติเหตุสารเคมีในสถานประกอบการ

3.3.2 การตรวจสุขภาพทั่วไปโดยแพทย์ ให้สถานประกอบการจัดให้มีการตรวจสุขภาพทั่วไปโดยแพทย์ เพื่อทราบความสมบูรณ์หรือความผิดปกติของร่างกายขั้นต้นของลูกจ้างที่หน่วยงานเข้ารับทำงานใหม่ อย่างน้อยครั้งรายการต่อไปนี้

3.3.2.1 น้ำหนักและส่วนสูง

3.3.2.2 ความดันโลหิต

3.3.2.3 ชีพจร

3.3.2.4 การตรวจสุขภาพทั่วไป

- หมายเหตุ 1.** สำหรับการตรวจสุขภาพทั่วไปรายการอื่น ๆ เช่น การตรวจโคเลสเตอรอล การตรวจไตรกลีเซอไรด์ การตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ สถานประกอบกิจการอาจพิจารณาจัดให้มีการตรวจเพิ่ม เพื่อเป็นสวัสดิการแก่ลูกจ้างได้
- 2.** กรณีเป็นการเปลี่ยนงานของลูกจ้าง สามารถใช้ข้อมูลผลการตรวจสุขภาพเดิมได้

- 3.3.3 การตรวจสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยง ให้สถานประกอบกิจการจัดให้มีการตรวจสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงทางด้านเคมีและกายภาพเพื่อดูความพร้อมและความเหมาะสมต่อสุขภาพของลูกจ้างที่รับเข้าทำงานใหม่หรือลูกจ้างมีการเปลี่ยนงานโดยที่งานใหม่นั้นมีอันตรายแตกต่างไปจากเดิม ให้แล้วเสร็จภายใน 30 d นับแต่วันที่รับลูกจ้างเข้าทำงาน หรือนับแต่วันที่เปลี่ยนงาน โดยพิจารณารายการตรวจสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงในข้อ 4. และข้อ 5.

หมายเหตุ หัวข้อการตรวจสุขภาพ ควรสอดคล้องกับผลการประเมินการสัมผัสสารอันตรายในสิ่งแวดล้อมการทำงาน และระดับความเสี่ยงต่อสุขภาพของลูกจ้างแต่ละบุคคลหรือแต่ละอาชีพ และลักษณะการเกิดโรค

3.4 การตรวจสุขภาพระหว่างงานเป็นระยะ

สถานประกอบกิจการต้องจัดให้มีการตรวจสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงทางด้านเคมีและกายภาพให้กับลูกจ้างอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง (หรือตามปัจจัยเสี่ยง) หรือกรณีพบว่าผลการตรวจสุขภาพลูกจ้างมีสารเคมีในร่างกายสูงเกินกว่าระดับปกติ อาจมีการตรวจมากกว่าหนึ่งครั้ง ทั้งนี้ เป็นการตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัสหรือปัญหาสุขภาพของลูกจ้างหรือค้นหาโรคในระยะเริ่มต้นและใช้เป็นข้อมูลในการประเมินมาตรการทางด้านอาชีวอนามัยหรือสุขศาสตร์อุตสาหกรรมที่สถานประกอบกิจการดำเนินการอยู่ รวมทั้งประเมินประสิทธิภาพการรักษาพยาบาลที่ใช้ โดยพิจารณารายการตรวจสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงในข้อ 4. และข้อ 5.

หมายเหตุ หัวข้อการตรวจสุขภาพที่ดี ควรสอดคล้องกับผลการประเมินการสัมผัสสารอันตรายในสิ่งแวดล้อมการทำงาน และระดับความเสี่ยงต่อสุขภาพของลูกจ้างแต่ละบุคคลหรือแต่ละอาชีพ และลักษณะการเกิดโรค

3.5 การตรวจสุขภาพเพื่อประเมินสภาวะสุขภาพหลังการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วย

เป็นการตรวจเพื่อประเมินความแข็งแรงของร่างกายและความสามารถในการกลับเข้าทำงานของลูกจ้างที่ประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยและหยุดงานตั้งแต่ 3 d ขึ้นไป โดยแพทย์จะพิจารณาข้อมูลความเสี่ยงของงาน ความพร้อมด้านร่างกายของลูกจ้าง และอาจสังเกตสภาพการปฏิบัติงานร่วมกัน เพื่อสรุปว่าลูกจ้างสามารถปฏิบัติงานเดิมได้หรือควรปรับเปลี่ยนงาน หากปฏิบัติงานเดิมได้ควรต้องมีการปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อม

ในการทำงานหรือไม่ อย่างไร หรือควรมีการปรับความเคยชินของลูกจ้างต่อสภาพแวดล้อมในการทำงานแบบค่อยเป็นค่อยไปหรือไม่ อย่างไร

3.6 การตรวจสุขภาพก่อนออกจากงาน

โดยปกติสถานประกอบกิจการควรจัดให้มีการตรวจสุขภาพก่อนออกจากงาน เพื่อทราบสถานะสุขภาพของลูกจ้างที่กำลังจะออกจากงาน เพื่อเก็บเป็นหลักฐานทางด้านสุขภาพจากการสัมผัสปัจจัยเสี่ยงทางด้านเคมีและกายภาพของลูกจ้าง และยังเป็นประโยชน์ในการใช้ประกอบหลักฐานการพิจารณาสาเหตุการเกิดโรคจากการทำงานของลูกจ้างในภายหลัง โดยพิจารณารายการตรวจสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงในข้อ 4. และข้อ 5.

หมายเหตุ หัวข้อการตรวจสุขภาพที่ดี ควรสอดคล้องกับผลการประเมินการสัมผัสสารอันตรายในสิ่งแวดล้อมการทำงาน และระดับความเสี่ยงต่อสุขภาพของลูกจ้างแต่ละบุคคลหรือแต่ละอาชีพ และลักษณะการเกิดโรค และสามารถใช้อ้างอิงผลการตรวจสุขภาพเดิมได้ ถ้าผลการตรวจครั้งล่าสุดไม่เกิน 6 เดือน

4. การตรวจสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงทางด้านเคมี

สถานประกอบกิจการต้องจัดให้มีการตรวจสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงทางด้านเคมีให้แก่ลูกจ้างที่มีความเสี่ยงในการทำงานกับสารเคมีอันตรายเพื่อให้ทราบสถานะความเปลี่ยนแปลงของร่างกาย มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ จำแนกแนวทางการตรวจออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

- การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ เป็นการตรวจสอบสถานะสุขภาพของลูกจ้าง เพื่อดูอาการแสดงเริ่มแรกของความผิดปกติของสุขภาพของลูกจ้าง
- การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส เป็นการตรวจปริมาณสารเคมีที่ร่างกายได้รับพิจารณาใช้สำหรับสารเคมีที่สามารถซึมผ่านผิวหนังได้ และการเก็บตัวอย่างอากาศเพื่อประเมินการสัมผัสไม่พอเพียงที่จะประเมินปริมาณสารที่ร่างกายได้รับจากการทำงาน ซึ่งทำได้โดยการเก็บสารคัดหลั่งหรือเนื้อเยื่อจากร่างกายของลูกจ้างตามเวลาการเก็บตัวอย่างที่กำหนด
- การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ เป็นการตรวจสถานะสุขภาพอื่น ๆ เพื่อใช้ประกอบในการวินิจฉัยการก่อโรคโดยแพทย์อาชีวเวชศาสตร์

4.1 สารเคมีอันตรายในกลุ่มสารทำลายอินทรีย์ ได้แก่

4.1.1 กลัยคอล (glycol)

4.1.1.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน (upper respiratory tract irritation)

- (2) การระคายเคืองตา (eye irritation)
- (3) พยาธิสภาพจากการดูดซึมสารเคมีผ่านทางผิวหนัง (skin notation)
- (4) ปวดศีรษะ (headache)
- 4.1.1.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส
(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)
- 4.1.1.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ
 - (1) ผลกระทบเฉียบพลัน (acute effects)
 - (1.1) ชา (anesthesia) (มักไม่ค่อยเกิดขึ้นเนื่องจากสารมีแรงดันไอลต่ำ) เวียนศีรษะ (dizziness) ปวดศีรษะ คลื่นเหียน (nausea) อาเจียน (vomiting) ง่วงนอน (sleepiness) อ่อนเพลีย (fatigue) มึนเมา (drunkenness) พูดติดอ่าง (slurred speech) เสียการทรงตัว (disequilibrium) รู้สึกสับสน (disorientation) ภาวะซึมเศร้า (depression) และหมดสติ (loss of conscious)
 - (2) ผลกระทบเรื้อรัง (chronic effects)
 - (2.1) ผิวหนังอักเสบ (dermatitis) เช่น ผิวหนังมีลักษณะแห้ง (dry) แตก (cracked) และร้อนแดง (erythematous)
- 4.1.2 กลูตารัลดีไฮด์ (glutaraldehyde)
 - 4.1.2.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ
 - (1) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน
 - (2) การระคายเคืองผิวหนัง (skin irritation)
 - (3) การระคายเคืองตา
 - (4) ระบบประสาทส่วนกลางเสื่อมสมรรถภาพ (central nervous system impairment)
 - (5) อาการแพ้ต่าง ๆ (sensitization)
 - 4.1.2.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส
(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)
 - 4.1.2.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ
(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)
- 4.1.3 คลอโรฟอร์ม (chloroform)

4.1.3.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) การเสื่อมสมรรถภาพของตับ
- (2) ระบบประสาทส่วนกลางเสื่อมสมรรถภาพ

หมายเหตุ 1. ห้ามหญิงมีครรภ์ทำงานกับสารนี้ เนื่องจากสารมีผลต่อความสมบูรณ์ของตัวอ่อน/ ทารกในครรภ์ (embryo/fetal damage)

2. กรณีการเสื่อมสมรรถภาพของตับ ให้สถานประกอบการจัดการให้มีการตรวจการทำงานของตับ

4.1.3.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.1.3.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

- (1) การตรวจที่จำเป็น (essentials of diagnosis)
 - (1.1) ชา เวียนศีรษะ ปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน ง่วงนอน อ่อนเพลีย มึนงง พูดติดอ่าง
เสียการทรงตัว รู้สึกสับสน ภาวะซึมเศร้า และหมดสติ
 - (1.2) สารพิษที่ขับออกมาจากตับ (liver toxin)

4.1.4 คีโตนและเมทิล เอทิล คีโตน (ketone and methyl ethyl ketone)

4.1.4.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน
- (2) ระบบประสาทส่วนกลางเสื่อมสมรรถภาพ
- (3) ระบบประสาทส่วนปลายเสื่อมสมรรถภาพ (peripheral nervous system impairment)
- (4) พยาธิสภาพจากการดูดซึมสารเคมีผ่านทางผิวหนัง

4.1.4.2 การตรวจประเมินการสัมผัส

เมทิล เอทิล คีโตน วิเคราะห์เมทิล เอทิล คีโตนในปัสสาวะหลังเลิกกะ (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 2 mg/l (มิลลิกรัมต่อลิตร))

4.1.4.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

- (1) ผลกระทบเฉียบพลัน
 - (1.1) การระคายเคืองทางเดินหายใจ (respiratory tract irritation) เช่น ไอ จมูก และคอหอยแดง (sore nose and throat)

(1.2) ชา เวียนศีรษะ ปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน ง่วงนอน อ่อนเพลีย มึนงง พุดติคอ้าง
เสียการทรงตัว รู้สึกสับสน ภาวะซึมเศร้า และหมดสติ

(2) ผลกระทบเรื้อรัง

(2.1) ผิวหนังอักเสบ เช่น ผิวหนังมีลักษณะแห้ง แตก และร้อนแดง

4.1.5 แนฟธา (naphtha)

4.1.5.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน

(2) การระคายเคืองตา

(3) ระบบประสาทส่วนกลางเสื่อมสมรรถภาพ (เกี่ยวกับอาการชัก)

4.1.5.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.1.5.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.1.6 เบนซิดีนและเกลือเบนซิดีน (benzidine and benzidine salt)

4.1.6.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) มะเร็งกระเพาะปัสสาวะ (bladder cancer)

(2) พยาธิสภาพจากการดูดซึมสารเคมีผ่านทางผิวหนัง

4.1.6.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.1.6.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.1.7 เบนซีนและอนุพันธ์เบนซีน (benzene and benzene derivatives)

4.1.7.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) มะเร็งเม็ดเลือดขาว (leukemia)

(2) พยาธิสภาพจากการดูดซึมสารเคมีผ่านทางผิวหนัง

4.1.7.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

(1) เบนซีน

(1.1) วิเคราะห์สารแปรรูปกรดเอส-เฟนิลเมอแคปทริก (s-phenylmercapturic acid) ในปัสสาวะหลังเลิกกะ (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 25 µg/g creatinine (ไมโครกรัมต่อกรัมครีตินิน)) หรือ

(1.2) วิเคราะห์สารแปรรูปกรดที, ที-มิวโคนิก (t, t-muconic acid) ในปัสสาวะหลังเลิกกะ (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 500 µg/g creatinine)

(2) ไซลีน (xylene) วิเคราะห์สารแปรรูปกรดเมทิลฮิปปูริก (methylhippuric acid) ในปัสสาวะหลังเลิกกะ (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 1.5 g/g creatinine (กรัมต่อกรัมครีตินิน))

(3) โทลูอีน (toluene)

(3.1) วิเคราะห์สารแปรรูปโอ-ครีซอล (o-cresol)* ในปัสสาวะหลังเลิกกะ (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 0.3 mg/g creatinine (มิลลิกรัมต่อกรัมครีตินิน)) หรือ

(3.2) วิเคราะห์โทลูอีนในปัสสาวะหลังเลิกกะ (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 0.03 mg/l (มิลลิกรัมต่อลิตร)) หรือ

(3.3) วิเคราะห์โทลูอีนในเลือด (blood) ก่อนเข้ากะสุดท้ายของสัปดาห์การทำงาน (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 0.02 mg/l)

หมายเหตุ * หมายถึง วิเคราะห์ด้วยวิธีการทำให้สลายตัวโดยใช้น้ำ (with hydrolysis)

(4) สไตรีน (styrene)

(4.1) วิเคราะห์สารแปรรูปกรดแมนเดิลิก (mandelic acid) ร่วมกับกรดเฟนิลไกลออกซีลิก (phenylglyoxylic acid) ในปัสสาวะหลังเลิกกะ (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 400 mg/g creatinine) หรือ

(4.2) วิเคราะห์สไตรีนในเลือดที่มาจากเส้นเลือดดำ (venous blood) หลังเลิกกะ (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 0.2 mg/l)

4.1.7.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.1.8 เบนโซควิโนโนน (benzoquinone)

4.1.8.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) การระคายเคืองตา

(2) พยาธิสภาพจากการดูดซึมสารเคมีผ่านทางผิวหนัง สัมผัสเปลี่ยน

4.1.8.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส
(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.1.8.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ
(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.1.9 บีส (คลอโรเมทิล) อีเทอร์ (bis (chloromethyl) Ether)

4.1.9.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) มะเร็งปอด (lung cancer)

4.1.9.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส
(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.1.9.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ
(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.1.10 บีต้า – เนฟทิลามีน (beta - naphthylamine)

4.1.10.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) มะเร็งกระเพาะปัสสาวะ

4.1.10.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส
(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.1.10.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ
(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.1.11 โพรเพน (propane)

4.1.11.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) การทำงานของหัวใจ (cardiac sensitization)

(2) ระบบประสาทส่วนกลางเสื่อมสมรรถภาพ

4.1.11.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส
(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.1.11.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ
(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.1.12 ฟอรัมาลดีไฮด์ (formaldehyde)

4.1.12.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน
- (2) การระคายเคืองตา
- (3) ความไวต่ออาการแพ้ต่าง ๆ

4.1.12.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส
(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.1.12.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

- (1) ผลกระทบเฉียบพลัน
 - (1.1) ไอ แน่นหน้าอก (chest tightness) หายใจไม่สะดวก (shortness of breath)
 - (1.2) การระคายเคืองตา ซึ่งเป็นสาเหตุให้น้ำตาไหล (lacrimation) ตาแดง (redness) และปวดตา (pain)
 - (1.3) การระคายเคืองผิวหนัง ผื่นแพ้สัมผัส (contact dermatitis)
- (2) ผลกระทบเรื้อรัง
 - (2.1) โรคหลอดลมอักเสบ (bronchitis) โรคหอบหืด (exacerbation of asthma)

4.1.13 ฟีนอล (phenol)

4.1.13.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน
- (2) ปอดถูกทำลาย (lung damage)
- (3) ระบบประสาทส่วนกลางเสื่อมสมรรถภาพ
- (4) พยาธิสภาพจากการดูดซึมสารเคมีผ่านทางผิวหนัง

4.1.13.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

- (1) วิเคราะห์ฟีนอลในปัสสาวะหลังเลิกกะ (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 250 mg/g creatinine)

4.1.13.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

- (1) ผลกระทบเฉียบพลัน

- (1.1) การระคายเคืองทางเดินหายใจ เช่น ไอ จุก และคoughแดง
- (1.2) การทำลายเนื้อเยื่อ (tissue destruction) เช่น อาการตายของเซลล์ตับร่วมกับอาการปวดในช่องท้อง (hepatic necrosis with abdominal pain) โรคดีซ่าน (jaundice) ผลการตรวจการทำงานของตับผิดปกติ (abnormal liver function tests) อาการตายของเซลล์ตับร่วมกับอาการไตวายเฉียบพลัน (kidney necrosis with acute renal failure) ผิวหนังตายร่วมกับแผลพุพองและไหม้ (skin necrosis with blisters and burns)
- (1.3) ชา เวียนศีรษะ ปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน ง่วงนอน อ่อนเพลีย มึนงง พูดติดอ่าง เสียการทรงตัว รู้สึกสับสน ภาวะซึมเศร้า และหมดสติ
- (2) ผลกระทบเรื้อรัง
 - (2.1) ผิวหนังอักเสบ เช่น ผิวหนังมีลักษณะแห้ง แตก และร้อนแดง

4.1.14 เมทานอล (methanol)

4.1.14.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) ปวดศีรษะ
- (2) ดวงตาถูกทำลาย (eye damage)
- (3) พยาธิสภาพจากการดูดซึมสารเคมีผ่านทางผิวหนัง

4.1.14.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

- (1) วิเคราะห์เมทานอลในปัสสาวะหลังเลิกกะ (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 15 mg/l)

4.1.14.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.1.15 เมทิลีนคลอไรด์ (methylene chloride)

4.1.15.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) การตีบตัวของหลอดเลือด (carboxyhemoglobinemia)
- (2) ระบบประสาทส่วนกลางเสื่อมสมรรถภาพ

4.1.15.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

- (1) สำหรับเมทิลีนคลอไรด์ (methylene chloride) ให้วิเคราะห์เมทิลีนคลอไรด์ในปัสสาวะหลังเลิกกะ (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 0.3 mg/l)

4.1.15.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

(1) การตรวจที่จำเป็น

(1.1) อาการชาและตบเป็นพิษ

4.1.16 เมทิลไอโซไซยาเนต (methyl isocyanate)

4.1.16.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน

(2) พยาธิสภาพจากการดูดซึมสารเคมีผ่านทางผิวหนัง

4.1.16.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.1.16.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.1.17 ไตรคลอโรเอทิลีน (trichloroethylene)

4.1.17.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) ระบบประสาทส่วนกลางเสื่อมสมรรถภาพ

(2) การเสื่อมถอยของกระบวนการรับรู้ (cognitive decrements)

(3) ความเป็นพิษของไต (renal toxicity)

4.1.17.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.1.17.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.1.18 อะครีโลไนไตรล์ (acrylonitrile)

4.1.18.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) ระบบประสาทส่วนกลางเสื่อมสมรรถภาพ

(2) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนล่าง (lower respiratory tract irritation)

(3) พยาธิสภาพจากการดูดซึมสารเคมีผ่านทางผิวหนัง

4.1.18.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส
(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.1.18.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

(1) ผลกระทบเฉียบพลัน

(1.1) การระคายเคืองทางเดินหายใจและตามด้วยอาการคลื่นไส้ เวียนศีรษะ และฉุนเฉียวง่าย (irritability)

(1.2) การชัก (convulsions) หมดสติยาวนาน (coma) และเสียชีวิต

(2) ผลกระทบเรื้อรัง

(2.1) คลื่นไส้ เวียนศีรษะ หวาดกลัว (apprehension) อ่อนเพลีย

4.1.19 อะซีโตน (acetone)

4.1.19.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน

(2) การระคายเคืองตา

(3) ระบบประสาทส่วนกลางเสื่อมสมรรถภาพ

(4) ผลกระทบต่อความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (hematologic effects) เช่น เม็ดเลือดขาวต่ำ
เกล็ดเลือดต่ำ

4.1.19.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

(1) วิเคราะห์อะซีโตนในปัสสาวะหลังเลิกกะ (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 50 mg/l)

4.1.19.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.1.20 อะซีไตนไทรล์ (acetonitrile)

4.1.20.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนล่าง

(2) พยาธิสภาพจากการดูดซึมสารเคมีผ่านทางผิวหนัง

4.1.20.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.1.20.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ
(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.1.21 อีเทอร์ (ether)

4.1.21.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) การระคายเคืองตา
- (2) การระคายเคืองผิวหนัง
- (3) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน
- (4) สมรรถภาพปอด (pulmonary function)
- (5) พยาธิสภาพจากการดูดซึมสารเคมีผ่านทางผิวหนัง

4.1.21.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส
(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.1.21.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

- (1) ผลกระทบเฉียบพลัน
 - (1.1) ชา เวียนศีรษะ ปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน ง่วงนอน อ่อนเพลีย มึนงง พูดติดอ่าง
เสียการทรงตัว รู้สึกสับสน ภาวะซึมเศร้า และหมดสติ
 - (1.2) การระคายเคืองทางเดินหายใจ เช่น ไอ จมูกและคอหอยแดง
- (2) ผลกระทบเรื้อรัง
 - (2.1) ผิวหนังอักเสบ เช่น ผิวหนังมีลักษณะแห้ง แตก และร้อนแดง

4.1.22 เอทิลอะซิเตท (ethyl acetate)

4.1.22.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน
- (2) การระคายเคืองตา

4.1.22.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส
(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.1.22.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ
(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.1.23 เอทิลีนไดคลอไรด์ (ethylene dichloride)

4.1.23.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) การเสื่อมสมรรถภาพของตับ
- (2) คลื่นไส้

4.1.23.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส (ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.1.23.3 การตรวจผลกระทบต่อร่างกายอื่น ๆ (ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.1.24 ไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์ (isopropyl alcohol) หรือ 2-โพรพานอล (2-propanol)

4.1.24.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) การระคายเคืองตา
- (2) การระคายเคืองผิวหนัง
- (3) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนล่าง
- (4) สมรรถภาพปอด
- (5) ระบบประสาทส่วนกลางเสื่อมสมรรถภาพ
- (6) การเสื่อมสมรรถภาพการทำงานของไต (kidney damage)

4.1.24.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

- (1) วิเคราะห์อะซีโตนในปัสสาวะหลังเลิกกะของวันสุดท้ายของสัปดาห์การทำงาน (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 40 mg/l)

4.1.24.3 การตรวจผลกระทบต่อร่างกายอื่น ๆ (ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.1.25 เฮกเซนและอนุพันธ์ของเฮกเซน (hexane and hexane derivatives) เช่น ไซโคลเฮกซาโนน (cyclohexanone)

4.1.25.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) ระบบประสาทส่วนกลางเสื่อมสมรรถภาพ
- (2) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน

(3) การระคายเคืองตา

(4) พยาธิสภาพจากการดูดซึมสารเคมีผ่านทางผิวหนัง

4.1.25.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

(1) เฮกเซน (n-hexane) วิเคราะห์สารแปรรูป 2,5-เฮกซานีไดออล* (2,5-hexanedion) ในปัสสาวะ
หลังเลิกกะของวันสุดท้ายของสัปดาห์การทำงาน (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 0.4 mg/l)

หมายเหตุ * หมายถึง วิเคราะห์ด้วยวิธีการทำให้สลายตัวโดยไม่ใช้น้ำ (without hydrolysis)

4.1.25.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.1.26 ไฮโดรควิโนโนน (hydroquinone)

4.1.26.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) การระคายเคืองตา

(2) ดวงตาถูกทำลาย

(3) ความไวต่ออาการแพ้ต่าง ๆ

4.1.26.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.1.26.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.2 สารเคมีอันตรายในกลุ่มก๊าซ ได้แก่

4.2.1 คลอรีนหรือสารประกอบคลอรีน (chlorine or chlorine compound)

4.2.1.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน

(2) การระคายเคืองตา

4.2.1.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.2.1.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.2.2 คาร์บอนมอนอกไซด์ (carbon monoxide)

4.2.2.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) การตีบตัวของหลอดเลือด

4.2.2.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

- (1) วิเคราะห์คาร์บอกซีฮีโมโกลบิน (carboxyhemoglobin) ในเลือดหลังเลิกกะ (ในคนที่ไม่สูบบุหรี่ ค่ามาตรฐานไม่เกิน 3.5 % ของฮีโมโกลบิน)
- (2) วิเคราะห์คาร์บอนมอนอกไซด์ในส่วนปลายของลมหายใจออก (end-exhaled air) หลังเลิกกะ (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 22.91 mg/m³ (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) หรือ (20 ส่วนในล้านส่วน))

4.2.2.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

- (1) ผลกระทบเฉียบพลัน

- (1.1) ปวดศีรษะ
- (1.2) คลื่นไส้
- (1.3) สับสน (confusion)
- (1.4) ภาวะหัวใจขาดเลือด (cardiac ischemia)
- (1.5) หมดสติยาวนาน
- (1.6) เซลล์สมองขาดออกซิเจน (anoxic brain injury)

- (2) ผลกระทบเรื้อรัง

- (2.1) การบาดเจ็บอื่นที่เกิดจากการขาดออกซิเจน (residual anoxic injury)

4.2.3 ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (sulfur dioxide)

4.2.3.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) สมรรถภาพปอด
- (2) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนล่าง

4.2.3.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.2.3.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.2.4 ฟอสจีน (phosgene)

4.2.4.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน
- (2) ภาวะปอดบวมน้ำ (pulmonary edema)
- (3) ภาวะถุงลมโป่งพอง (pulmonary emphysema)

4.2.4.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

- (1) การถ่ายภาพรังสีทรวงอก

4.2.4.3 การตรวจผลกระทบต่อทางร่างกายอื่น ๆ

(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.2.5 ฟลูออรีนหรือสารประกอบฟลูออรีน (fluorine or fluorine compounds)

4.2.5.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน
- (2) การระคายเคืองตา
- (3) การระคายเคืองผิวหนัง

4.2.5.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

- (1) วิเคราะห์ฟลูออไรด์ (fluoride) ในปัสสาวะก่อนเข้ากะ (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 3 mg/g creatinine)
- (2) วิเคราะห์ฟลูออไรด์ในปัสสาวะหลังเลิกกะ (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 10 mg/g creatinine)

4.2.5.3 การตรวจผลกระทบต่อทางร่างกายอื่น ๆ

(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.2.6 ไวนิลคลอไรด์ (vinyl chloride)

4.2.6.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) มะเร็งปอด
- (2) การเสื่อมสมรรถภาพของตับ
- (3) การถ่ายภาพรังสีทรวงอก

- 4.2.6.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส
(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)
- 4.2.6.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ
(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)
- 4.2.7 ออกไซด์ของไนโตรเจน (oxides of nitrogen)
 - 4.2.7.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ
 - (1) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน
 - (2) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนล่าง
 - 4.2.7.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส
(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)
 - 4.2.7.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ
 - (1) ผลกระทบเฉียบพลัน
 - (1.1) ปวดศีรษะ
 - (1.2) คลื่นไส้
 - (1.3) หอบหืดยาวนาน
 - (1.4) เซลล์สมองขาดออกซิเจน
 - (1.5) ภาวะหัวใจหยุดเต้น (cardiac arrest)
 - (2) ผลกระทบเรื้อรัง
 - (2.1) การบาดเจ็บอื่นที่เกิดจากการขาดออกซิเจน
- 4.2.8 เอทิลีนออกไซด์ (ethylene oxide)
 - 4.2.8.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ
 - (1) การเกิดมะเร็งต่าง ๆ (cancer)
 - (2) ระบบประสาทส่วนกลางเสื่อมสมรรถภาพ
 - 4.2.8.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส
(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.2.8.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ
(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.2.9 แอมโมเนีย (ammonia)

4.2.9.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) ดวงตาถูกทำลาย
- (2) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน

4.2.9.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส
(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.2.9.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ
(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.2.10 ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (hydrogen sulfide)

4.2.10.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) การระคายเคืองตา
- (2) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน
- (3) ระบบประสาทส่วนกลางเสื่อมสมรรถภาพ
- (4) การทำงานของหัวใจ
- (5) พยาธิสภาพจากการดูดซึมสารเคมีผ่านทางผิวหนัง

4.2.10.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส
(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.2.10.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

- (1) ผลกระทบเฉียบพลัน
 - (1.1) การระคายเคืองเยื่อเมือกและทางเดินหายใจ (mucous membrane and respiratory irritation)
 - (1.2) หมดสติ
 - (1.3) เซลล์สมองขาดออกซิเจน
- (2) ผลกระทบเรื้อรัง

(2.1) การบาดเจ็บอื่นที่เกิดจากการขาดออกซิเจน

4.2.11 ไฮโดรเจนไซยาไนด์หรือสารประกอบไฮโดรเจนไซยาไนด์ (hydrogen cyanide or hydrogen cyanide compound)

4.2.11.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน
- (2) อาการเวียนศีรษะ
- (3) อาการคลื่นเหียน (nausea)
- (4) ผลกระทบต่อต่อมไทรอยด์ (thyroid effect)
- (5) พยาธิสภาพจากการดูดซึมสารเคมีผ่านทางผิวหนัง

4.2.11.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส
(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.2.11.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ
(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.3 สารเคมีอันตรายในกลุ่มฝุ่น พุ่ม หรือผงโลหะ ได้แก่

4.3.1 แคดเมียมหรือสารประกอบแคดเมียม (cadmium or cadmium compound)

4.3.1.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) การเสื่อมสมรรถภาพการทำงานของไต (kidney damage)

4.3.1.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

- (1) วิเคราะห์แคดเมียมในปัสสาวะเวลาใดก็ได้ (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 5 µg/g creatinine)
- (2) วิเคราะห์แคดเมียมในเลือดเวลาใดก็ได้ (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 5 µg/l (ไมโครกรัมต่อลิตร))

4.3.1.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

- (1) ผลกระทบเฉียบพลัน
 - (1.1) ไตวาย (renal failure)
 - (1.2) ปอดอักเสบเนื่องจากสารเคมี (chemical pneumonitis)
- (2) ผลกระทบเรื้อรัง

- (2.1) ภาวะปัสสาวะมีโปรตีน (proteinuria)
- (2.2) โรคกระดูกนุ่ม (osteomalacia)
- (2.3) โรคถุงลมปอดโป่งพอง (emphysema)
- (2.4) โลหิตจางหรือเลือดน้อย (anemia)
- (2.5) ประสาทสัมผัสรับกลิ่นเสีย (anosmia)
- (2.6) มะเร็งปอด

4.3.2 โคบอลต์หรือสารประกอบโคบอลต์ (cobalt or cobalt compounds)

4.3.2.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) โรคหอบหืด
- (2) สมรรถภาพปอด
- (3) ผลกระทบต่อกล้ามเนื้อหัวใจ (myocardial effects)

4.3.2.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

- (1) วิเคราะห์โคบอลต์ในปัสสาวะหลังเลิกกะของวันสุดท้ายของสัปดาห์การทำงาน (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 15 µg/l)
- (2) วิเคราะห์โคบอลต์ในเลือดหลังเลิกกะของวันสุดท้ายของสัปดาห์การทำงาน (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 1 µg/l)

4.3.2.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.3.3 โครเมียมหรือสารประกอบโครเมียม (chromium or chromium compound)

4.3.3.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน
- (2) มะเร็งปอด
- (3) การเกิดมะเร็งต่าง ๆ

4.3.3.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

- (1) วิเคราะห์โครเมียมทั้งหมด (total chromium) ในปัสสาวะหลังเลิกกะของวันสุดท้ายของสัปดาห์การทำงาน (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 25 µg/l)

(2) วิเคราะห์โครเมียมทั้งหมดในปัสสาวะขณะที่เข้ากะ (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 10 µg/l)

4.3.3.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

(1) ผลกระทบเฉียบพลัน

(1.1) โรคโพรงอากาศอักเสบ (sinusitis หรือ nasal septum perforation)

(1.2) ผิวหนังอักเสบจากการแพ้และการระคายเคือง (allergic and irritant dermatitis)
แผลเปื่อยที่ผิวหนัง (skin ulcers)

(1.3) การระคายเคืองทางเดินหายใจ (respiratory irritation) โรคหลอดลมอักเสบ โรคหอบหืด

(2) ผลกระทบเรื้อรัง

(2.1) มะเร็งปอด

4.3.4 เงิน (silver)

4.3.4.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) การเกิดโรคอาร์ไจเรีย

4.3.4.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส (ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.3.4.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ (ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.3.5 ซีลีเนียมหรือสารประกอบซีลีเนียม (selenium or selenium compound)

4.3.5.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน

(2) การระคายเคืองตา

4.3.5.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส (ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.3.5.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

(1) ผลกระทบเฉียบพลัน

(1.1) การระคายเคืองทางเดินหายใจ เยื่อจมูก และผิวหนัง (respiratory, mucous membrane, and skin irritation)

(1.2) ผิวหนังไหม้ (skin burns)

(2) ผลกระทบเรื้อรัง

(2.1) อ่อนเพลีย ความเหนื่อยอ่อน (asthenia)

(2.2) ความผิดปกติของระบบย่อยอาหาร (gastrointestinal complaints)

(2.3) ลมหายใจมีกลิ่นกระเทียมและรสรสหวาน (garlic odor of breath and sweat)

(2.4) ผิวหนังอักเสบ เล็บเป็นหนองหรือเล็บขบ (paronychia) ผมร่วง (alopecia)

4.3.6 ดีบุกหรือสารประกอบดีบุก (tin or tin compound)

4.3.6.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน

(2) โรคฝุ่นจับปอด (pneumoconiosis)

(3) อาการเวียนศีรษะ

(4) อาการคลื่นเหียน

(5) การระคายเคืองตา

(6) พยาธิสภาพจากการดูดซึมสารเคมีผ่านทางผิวหนัง

4.3.6.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.3.6.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

(1) ดีบุกอนินทรีย์ (inorganic tin)

(1.1) การระคายเคืองทางเดินหายใจและเยื่อเมือก (respiratory and mucous membrane irritation)

(1.2) เนื้องอกโรคฝุ่นจับปอด (ปอดแข็งจากผลแร่ดีบุก) (benign pneumoconiosis หรือ stannosis)

(2) ดีบุกอินทรีย์ (organic tin)

(2.1) การระคายเคืองผิวหนังปานกลางถึงรุนแรง (mild to severe skin irritation)

(2.2) ปวดศีรษะ การมองเห็นไม่ชัดเจน (visual disturbances)

(2.3) การชัก (seizures) หมดสติยาวนาน

4.3.7 ตะกั่วหรือสารประกอบตะกั่ว (lead or lead compounds)

4.3.7.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) ระบบประสาทส่วนกลางเสื่อมสมรรถภาพ
- (2) ระบบประสาทส่วนปลายเสื่อมสมรรถภาพ
- (3) ผลกระทบต่อความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด

4.3.7.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

- (1) วิเคราะห์ตะกั่วในเลือดเวลาใดก็ได้ (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 0.3 $\mu\text{g/ml}$)

หมายเหตุ สตรีมีครรภ์ ควรควบคุมไม่ให้ตะกั่วในเลือด (มีค่าเกิน 0.1 $\mu\text{g/ml}$) เนื่องจากจะมีผลกระทบต่อเด็กในครรภ์

4.3.7.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

(1) ตะกั่วอินทรีย์

(1.1) ผลกระทบเฉียบพลัน

- (1.1.1) ปวดท้อง (โคลิค) (abdominal pain (colic))
- (1.1.2) โรคที่ทำให้เนื้อสมองเสื่อม (encephalopathy)
- (1.1.3) เซลล์เม็ดเลือดแดงแตก (hemolysis)
- (1.1.4) ไตวายเฉียบพลัน (acute renal failure)

(2) ตะกั่วอินทรีย์

(2.1) ผลกระทบเรื้อรัง

- (2.1.1) อ่อนเพลียและอ่อนเปลี้ย (asthenia)
- (2.1.2) ปวดข้อและปวดกล้ามเนื้อ (arthralgias and myalgias)
- (2.1.3) ความดันโลหิตสูง (hypertension)
- (2.1.4) โลหิตจาง
- (2.1.5) โรคปลายประสาทอักเสบ (กระแสปะสาทสั่งการ) (peripheral neuropathy (motor))

(2.1.6) การรบกวนประสาทพฤติกรรมและโรคที่ทำให้สมองเสื่อมเรื้อรัง
(neurobehavioral disturbances and chronic encephalopathy)

(2.1.7) ความผิดปกติของภาวะเจริญพันธุ์ (impaired fertility)

(2.1.8) โรคข้อต่ออักเสบและโรคไตที่เกิดจากเก๊าต์ (gout and gouty nephropathy)

(2.1.9) ไตวายเรื้อรัง (chronic renal failure)

(3) สารประกอบอัลคิลเลด (alkyl lead compound)

(3.1) อ่อนเพลียและความเหนื่อยอ่อน

(3.2) ปวดศีรษะ

(3.3) คลื่นไส้และอาเจียน

(3.4) ความผิดปกติของระบบทางจิตและประสาท (neuropsychiatric complaints) เช่น
สูญเสียความทรงจำ (memory loss) ไม่มีสมาธิ (difficulty in concentrating)

(3.5) คลั่ง (delirium) การชัก หมดสติยาวนาน

4.3.8 ทองแดงหรือสารประกอบทองแดง (copper or copper compound)

4.3.8.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) การระคายเคืองต่าง ๆ (irritation)

(2) ภาวะอาหารและลำไส้ (gastrointestinal)

(3) โรคไข้จากฟุ้งโลหะ (metal fume fever)

4.3.8.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.3.8.3 การตรวจผลกระทบต่อร่างกายอื่น ๆ

(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.3.9 ทลเลียมหรือสารประกอบทลเลียม (thallium or thallium compound)

4.3.9.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) ผมร่วง

(2) พยาธิสภาพจากการดูดซึมสารเคมีผ่านทางผิวหนัง

4.3.9.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส
(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.3.9.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

(1) ผลกระทบเฉียบพลัน

(1.1) ผม่ว

(1.2) การปวดในระบบทางเดินอาหาร (gastrointestinal distress)

(1.3) อาการอ่อนแรงและชาที่เริ่มจากส่วนปลายสู่ส่วนต้นแขนต้นขาและการหายใจ
(ascending paralysis) หดสตียาวนาน

(2) ผลกระทบเรื้อรัง

(2.1) ผม่ว

(2.2) อ่อนแรง (weakness) และอ่อนเพลีย

(2.3) โรคปลายประสาทอักเสบ

4.3.10 นิกเกิลหรือสารประกอบนิกเกิล (nickel or nickel compound)

4.3.10.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) ผิวหนังอักเสบ

(2) การเกิดโรคผื่นจี้บอด

(3) มะเร็งปอด

(4) ปอดถูกทำลาย

(5) มะเร็งจมูก (nasal cancer)

4.3.10.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส
(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.3.10.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

(1) สารประกอบนิกเกิล (nickel compound (except nickel carbonyl))

(1.1) ผื่นแพ้สัมผัส (allergic contact dermatitis หรือ eczema)

(1.2) โรคโพรงอากาศอักเสบ (sinusitis)

- (1.3) โรคหอบหืด
- (1.4) มะเร็งจมูกและมะเร็งปอด
- (2) นิกเกิลคาร์บอนิล (nickel carbonyl)
 - (2.1) ปวดศีรษะ อ่อนเพลีย มีอาการเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร (gastrointestinal symptoms)
 - (2.2) หายใจลำบาก (dyspnea)
 - (2.3) ปอดอักเสบ (interstitial pneumonitis)
 - (2.4) เพ้อคลั่ง (delirium) และหมดสติยาวนาน
- 4.3.11 เบริลเลียมหรือสารประกอบเบริลเลียม (beryllium or beryllium compound)
 - 4.3.11.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ
 - (1) การแพ้ต่อสารเบริลเลียม (beryllium sensitization)
 - (2) การเกิดโรคเบริลลิโอซิส
 - (3) พยาธิสภาพจากการดูดซึมสารเคมีผ่านทางผิวหนัง
 - (4) อาการแพ้ต่าง ๆ
 - 4.3.11.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส
(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)
 - 4.3.11.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ
 - (1) สารประกอบเบริลเลียม
 - (1.1) โรคหลอดลมอักเสบ (tracheobronchitis) ปอดอักเสบ
 - (1.2) โรคปอดอักเสบเรื้อรังแบบที่เกิดเป็นก้อนเนื้อ (granulomatous pulmonary disease)
 - (1.3) ผิวหนังอักเสบ (แผลเปื่อยและเป็นก้อนเนื้อ) (dermatitis (ulceration and granulomas))
 - (1.4) มะเร็งปอด
 - (1.5) การระคายเคืองตา จมูก และคอ
- 4.3.12 ปรอทหรือสารประกอบปรอท (mercury or mercury compound)
 - 4.3.12.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) ระบบประสาทส่วนกลางเสื่อมสมรรถภาพ
- (2) ระบบประสาทส่วนปลายเสื่อมสมรรถภาพ
- (3) พยาธิสภาพจากการดูดซึมสารเคมีผ่านทางผิวหนัง

4.3.12.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

- (1) วิเคราะห์ปรอทอนินทรีย์ทั้งหมด (total inorganic mercury) ในปัสสาวะก่อนเข้ากะ (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 35 µg/g creatinine)
- (2) วิเคราะห์ปรอทอนินทรีย์ทั้งหมดในเลือดหลังเลิกกะของวันสุดท้ายของสัปดาห์การทำงาน (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 15 µg/l)

4.3.12.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

- (1) ปรอทอนินทรีย์ (inorganic mercury) :
 - (1.1) ระบบหายใจล้มเหลว (acute respiratory distress)
 - (1.2) การสั่นกระตุก (tremor)
 - (1.3) เหงือกอักเสบ ล้น และอารมณ์ไม่สมดุล (ง้อาย (shyness) อารมณ์แปรปรวน (emotional lability)
 - (1.4) การพบโปรตีนในปัสสาวะ ไตวาย (renal failure)
- (2) ปรอทอินทรีย์ (organic mercury) :
 - (2.1) ความผิดปกติด้านจิตใจ (mental disturbances)
 - (2.2) ภาวะที่ไม่สามารถควบคุมการเคลื่อนไหวได้ปกติ (ataxia) ภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็ง (spasticity)
 - (2.3) ความรู้สึกคันผิวหนัง (paresthesia)
 - (2.4) การมองเห็นและการได้ยินไม่ชัดเจน (visual and auditory disturbances)

4.3.13 พลังหรือสารประกอบพลัง (antimony or antimony compound)

4.3.13.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) การระคายเคืองผิวหนัง
- (2) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน

- 4.3.13.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส
(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)
- 4.3.13.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ
(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)
- 4.3.14 แมงกานีสหรือสารประกอบแมงกานีส (manganese or manganese compound)
 - 4.3.14.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ
 - (1) ระบบประสาทส่วนกลางเสื่อมสมรรถภาพ
 - 4.3.14.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส
(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)
 - 4.3.14.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ
 - (1) การตรวจที่จำเป็น
 - (1.1) โรคอัมพาตชนิดสั่น (parkinsonism)
 - (1.2) การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม (behavioral changes) โรคจิต (psychosis)
 - (1.3) กลุ่มอาการและโรคเกี่ยวกับทางเดินหายใจ (respiratory symptoms and disease)
- 4.3.15 วาเนเดียมหรือสารประกอบวาเนเดียม (vanadium or vanadium compound)
 - 4.3.15.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ
 - (1) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน
 - (2) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนล่าง
 - 4.3.15.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส
(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)
 - 4.3.15.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ
 - (1) การตรวจที่จำเป็น
 - (1.1) การระคายเคืองทางเดินหายใจ
 - (1.2) โรคหอบหืด
 - (1.3) ลิ้นเปลี่ยนเป็นสีเขียว (green discoloration of the tongue)
- 4.3.16 สังกะสีหรือสารประกอบสังกะสี (zinc or zinc compound)

4.3.16.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนล่าง
- (2) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน
- (3) มะเร็งจมูก
- (4) โรคไขจากพุ่มโลหะ

4.3.16.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส (ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.3.16.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

- (1) สังเกตอาการ
 - (1.1) ปวดศีรษะ รู้สึกรับรสโลหะในปาก (metallic taste)
 - (1.2) มีไข้ (fever) หนาวสั่น (chills) ปวดกล้ามเนื้อ (myalgia)
 - (1.3) ไอ เจ็บหน้าอก (chest pain)
- (2) สังเกตอาการ
 - (2.1) แผลไหม้ที่ผิวหนังและตาอย่างรุนแรง (severe skin and eye burns)
 - (2.2) การระคายเคืองทางเดินหายใจ
 - (2.3) ปวดบวม

4.3.17 สารหนูหรือสารประกอบสารหนู (arsenic or arsenic compound)

4.3.17.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) มะเร็งปอด

4.3.17.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

- (1) วิเคราะห์สารหนูอนินทรีย์ (inorganic arsenic) ร่วมกับเมทิลเลตเมทาโบไลต์ (methylated metabolites) ในปัสสาวะวันสุดท้ายของสัปดาห์ (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 35 µg As/l)

4.3.17.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

- (1) ผลกระทบเฉียบพลัน
 - (1.1) คลื่นไส้ อาเจียน และอุจจาระร่วง (diarrhea)

- (1.2) ภาวะเม็ดเลือดแดงแตกอย่างมากในหลอดเลือด (intravascular hemolysis) โรคดีซ่าน และปัสสาวะออกน้อย
- (1.3) ระบบหัวใจและไหลเวียนเลือดล้มเหลว (cardiovascular collapse)
- (1.4) โรคปลายประสาทอักเสบ (จากส่วนปลายสู่ส่วนต้น) (delay, ascending peripheral neuropathy)
- (2) ผลกระทบเรื้อรัง
 - (2.1) ตาปลา (hyperkeratosis) และสีผิวเข้มขึ้น (hyperpigmentation หรือ melanosis)
 - (2.2) โรคปลายประสาทอักเสบ
 - (2.3) โลหิตจางหรือเลือดจาง
 - (2.4) โรคของหลอดเลือดหัวใจและหลอดเลือดส่วนปลาย (cardiac and peripheral vascular disease)
 - (2.5) มะเร็งผิวหนังและปอด (skin and lung cancer) และมะเร็งของหลอดเลือดในตับ (hepatic angiosarcoma)

4.3.18 เหล็ก (iron)

4.3.18.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน
- (2) การระคายเคืองผิวหนัง

4.3.18.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส (ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.3.18.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ (ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.3.19 อะลูมิเนียมหรือสารประกอบอะลูมิเนียม (aluminium or aluminium compound)

4.3.19.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) การเกิดโรคฝุ่นจับปอด
- (2) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนล่าง
- (3) การเกิดพิษที่ระบบประสาท (neurotoxicity)

4.3.19.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส
(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.3.19.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

(1) การตรวจที่จำเป็น

(1.1) การระคายเคืองทางเดินหายใจ

(1.2) โรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง (chronic bronchitis) และโรคพังผืดเกาะในปอด (pulmonary fibrosis)

(1.3) ผิวหนังอักเสบ

(1.4) ความบกพร่องเกี่ยวกับระบบประสาท (neurologic dysfunction)

4.3.20 ออสเมียมหรือสารประกอบออสเมียม (osmium or osmium compound)

4.3.20.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) การระคายเคืองตา

(2) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน

(3) การระคายผิวหนัง

4.3.20.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส
(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.3.20.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ
(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.4 สารเคมีอันตรายในกลุ่มกรด ได้แก่

4.4.1 กรดซัลฟิวริก (sulfuric acid)

4.4.1.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) สมรรถภาพปอด

4.4.1.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

(1) สมรรถภาพปอด

4.4.1.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ
(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.4.2 กรดแร่ (mineral acid)

4.4.2.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน
- (2) การระคายเคืองตา
- (3) การระคายเคืองผิวหนัง
- (4) สมรรถภาพปอด

4.4.2.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

- (1) สมรรถภาพปอด

4.4.2.3 การตรวจผลกระทบต่อทางร่างกายอื่น ๆ

(ปัจจุบัน ไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.4.3 กรดไนตริก (nitric acid)

4.4.3.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน
- (2) การระคายเคืองตา
- (3) โรคฟันกร่อน (dental erosion)

4.4.3.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.4.3.3 การตรวจผลกระทบต่อทางร่างกายอื่น ๆ

(ปัจจุบัน ไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.5 สารเคมีอันตรายในกลุ่มสารกำจัดศัตรูพืช ได้แก่

4.5.1 สารกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต

4.5.1.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) อาการคลื่นเหียน
- (2) อาการเวียนศีรษะ
- (3) การระคายเคืองตา

- (4) การระคายเคืองผิวหนัง
- (5) การเกิดมะเร็งต่าง ๆ
- (6) การทำงานของหัวใจ
- (7) ระบบประสาทส่วนกลางเสื่อมสมรรถภาพ
- (8) การเสื่อมสมรรถภาพของตับ
- (9) การเสื่อมสมรรถภาพการทำงานของไต

4.5.1.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

- (1) วิเคราะห์ไนโตรฟินอลทั้งหมด (total p-nitrophenol) ในปัสสาวะหลังเลิกกะ (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 0.5 mg/g creatinine)
- (2) วิเคราะห์ระดับสารพิษตกค้าง (cholinesterase activity) ในเม็ดเลือดแดง (red blood cell) โดยให้ผู้ตรวจกำหนดช่วงเวลาการเก็บตัวอย่างที่เหมาะสม (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 70% ของพื้นฐานบุคคล (individual baseline))

4.5.1.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ (ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.5.2 สารกำจัดแมลงกลุ่มคาร์บาเมท

4.5.2.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) การระคายเคืองตา
- (2) อาการเวียนศีรษะ
- (3) พยาธิสภาพจากการดูดซึมสารเคมีผ่านทางผิวหนัง

4.5.2.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส (ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.5.2.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ (ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.6 สารเคมีอันตรายในกลุ่มอื่น ๆ ได้แก่

4.6.1 คาร์บอนไดซัลไฟด์ (carbon disulfide)

4.6.1.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) ระบบประสาทส่วนปลายเสื่อมสมรรถภาพ
- (2) พยาธิสภาพจากการดูดซึมสารเคมีผ่านทางผิวหนัง
- 4.6.1.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส
 - (1) วิเคราะห์สารแปรรูปกรด 2-กรดไธออกโซไธโซลิดีน-4-คาร์บอกซีลิก; ทีทีซีเอ (2-thioxothiazolidine-4-Carboxylic acid; TTCA) ในปัสสาวะหลังเลิกกะ (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 0.5 mg/g creatinine)
- 4.6.1.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ
(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)
- 4.6.2 ซิลิกา (silica)
 - 4.6.2.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ
 - (1) การเกิดโรคพังผืดในปอด
 - (2) มะเร็งปอด
 - 4.6.2.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส
 - (1) สมรรถภาพปอด
 - (2) การถ่ายภาพรังสีทรวงอก
 - 4.6.2.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ
(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)
- 4.6.3 ถ่านหิน (coal) และไอควันถ่านหิน
 - 4.6.3.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ
 - (1) การเกิดโรคพังผืดในปอด
 - (2) ปอดถูกทำลาย
 - 4.6.3.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส
 - (1) สมรรถภาพปอด
 - (2) การถ่ายภาพรังสีทรวงอก
 - 4.6.3.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ
(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.6.4 น้ำมันแร่ (mineral oil)

4.6.4.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) สมรรถภาพปอด

4.6.4.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

(1) สมรรถภาพปอด

4.6.4.3 การตรวจผลกระทบต่อทางร่างกายอื่น ๆ

(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.6.5 น้ำมันดิน (coal-tar pitch)

4.6.5.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) การเกิดมะเร็งต่าง ๆ

4.6.5.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.6.5.3 การตรวจผลกระทบต่อทางร่างกายอื่น ๆ

(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.6.6 น้ำมันถ่านหิน (shale oil)

4.6.6.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) การเกิดมะเร็งต่าง ๆ

4.6.6.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.6.6.3 การตรวจผลกระทบต่อทางร่างกายอื่น ๆ

(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.6.7 ฝุ่นฝ้าย (cotton dust) ฝุ่นป่าน (flax dust) และปอ (hemp dust)

4.6.7.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) อาการหอบหืด

4.6.7.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

(1) สมรรถภาพปอด

- (2) การถ่ายภาพรังสีทรวงอก
- 4.6.7.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ
(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)
- 4.6.8 ฝุ่นไม้และไอควันเผาไม้ (wood dust)
 - 4.6.8.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ
 - (1) อาการหอบหืด
 - (2) สมรรถภาพปอด
 - (3) ความไวต่ออาการแพ้ต่าง ๆ
 - 4.6.8.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส
(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)
 - 4.6.8.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ
(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)
- 4.6.9 ฟอสฟอรัสหรือสารประกอบฟอสฟอรัส (phosphorus or phosphorus compound)
 - 4.6.9.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ
 - (1) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนล่าง
 - (2) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน
 - (3) การระคายเคืองของกระเพาะอาหารและลำไส้ (gastrointestinal irritation)
 - (4) การระคายเคืองตา
 - (5) การระคายเคืองผิวหนัง
 - (6) การเสื่อมสมรรถภาพของตับ
 - 4.6.9.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส
(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)
 - 4.6.9.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ
(ปัจจุบันไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)
- 4.6.10 ไยแก้ว (glass fiber)
 - 4.6.10.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) การระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน

4.6.10.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

(1) สมรรถภาพปอด

(2) การถ่ายภาพรังสีทรวงอก

4.6.10.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

(ปัจจุบัน ไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.6.11 สารกลุ่มไดออกซิน (dioxin)

4.6.11.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) การระคายเคืองตา

(2) การระคายเคืองผิวหนัง

(3) การเกิดมะเร็งต่าง ๆ

4.6.11.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

(ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการตรวจ)

4.6.11.3 การตรวจผลกระทบทางร่างกายอื่น ๆ

(ปัจจุบัน ไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม)

4.6.12 ใยหิน (asbestos)

4.6.12.1 การตรวจผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) การเกิดโรคฝุ่นจับปอด

(2) มะเร็งปอด

(3) การเกิดโรคมะเร็งเยื่อหุ้มปอด

4.6.12.2 การตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส

(1) สมรรถภาพปอด

(2) การถ่ายภาพรังสีทรวงอก

4.6.13 ฝุ่นอื่น ๆ

กรณีลูกจ้างปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับฝุ่นอื่น ๆ ที่มีผลต่อระบบทางเดินหายใจ ให้สถานประกอบกิจการ จัดให้มีการวัดปริมาณอากาศหายใจให้กับลูกจ้าง ดูภาคผนวก ก.

5. การตรวจสอบคุณภาพตามปัจจัยเสี่ยงทางด้านกายภาพ

5.1 การทดสอบสมรรถภาพการได้ยิน

กรณีที่สภาวะการทำงานในสถานประกอบกิจการมีระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 h ตั้งแต่ 85 dB(A) (เดซิเบล (เอ)) ขึ้นไป ให้สถานประกอบกิจการจัดให้มีการทดสอบสมรรถภาพการได้ยินให้กับลูกจ้าง คูภาคผนวก ข.

5.2 การทดสอบสมรรถภาพการมองเห็น

กรณีลูกจ้างปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับแสงจ้าหรืองานที่ใช้สายตามากกว่าปกติ ให้สถานประกอบกิจการจัดให้มีการทดสอบสมรรถภาพการมองเห็นให้กับลูกจ้าง คูภาคผนวก ค.

ภาคผนวก ก.

การวัดปริมาตรอากาศหายใจ

(ข้อ 4.6.13)

- ก.1 การวัดปริมาตรอากาศหายใจ (spirometry) เป็นการวัดปริมาตรอากาศที่หายใจเข้าและออกจากปอด การวัดปริมาตรอากาศหายใจนี้สามารถบ่งถึงการเสื่อมของการทำงานของปอดก่อนที่อาการแสดงทางคลินิก (clinical symptom) จะเริ่มปรากฏ เนื่องจากปอดเป็นอวัยวะที่มีความสามารถสำรองสูง (functional reserved) อาการเหนื่อยจึงมักปรากฏหลังจากพยาธิสภาพ (pathology) ในปอดเกิดขึ้นมากแล้ว
- ก.2 วัตถุประสงค์ของการวัดปริมาตรอากาศหายใจ เพื่อวินิจฉัย ประเมิน และติดตามผลการรักษาโรคระบบทางเดินหายใจ เช่น โรคหืด โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง โรคปอดจากการทำงาน
- ก.3 องค์ประกอบสำคัญของการจัดการวัดปริมาตรอากาศหายใจ
- ก.3.1 เครื่องวัดปริมาตรอากาศหายใจ (spirometer)
- ก.3.1.1 สมบัติของเครื่องวัดปริมาตรอากาศหายใจ
- (1) ควรเป็นไปตามมาตรฐานของสถาบันหรือองค์กรซึ่งเป็นที่ยอมรับ เช่น American Thoracic Society (ATS) (ดูตารางที่ ก.1) หรือ European Respiratory Society (ERS)
 - (2) สามารถใช้ค่าคาดคะเนความจุปอด (predicted normal values) ที่ต้องการได้ โดยเฉพาะค่าคาดคะเนที่ได้จากการสำรวจในคนไทย

ตารางที่ ก.1 เกณฑ์มาตรฐานของเครื่องวัดมาตรอากาศหายใจ
(ข้อ ก.3.1.1 (1))

การทดสอบ	ช่วง/ความแม่นยำ (ที่ BTPS)	ช่วงอัตรา การไหล (l/s)	เวลา (s)	ความต้านทานและ แรงดันกลับ(resistance และ back pressure)	สัญลักษณ์การ ทดสอบ (test signal)
ความจุปอดปกติ (vital capacity, VC)	0.5 ลิตร ถึง 8 ลิตร $\pm 3\%$ ของค่าที่อ่านได้ หรือ 0.5 ลิตร ถึง 8 ลิตร ± 0.05 ลิตร ขึ้นอยู่กับจำนวนใดสูงกว่า	0 ถึง 14	30	-	กระบอกฉีดยา ปริมาตร 3 ลิตร เพื่อสอบเทียบ (3-L Cal syringe)
ความจุปอดสูงสุด (forced vital capacity, FVC)	0.5 ลิตร ถึง 8 ลิตร $\pm 3\%$ ของค่าที่อ่านได้ หรือ 0.5 ลิตร ถึง 8 ลิตร ± 0.05 ลิตร ขึ้นอยู่กับจำนวนใดสูงกว่า	0 ถึง 14	15	น้อยกว่า 1.5 ซม.น้ำ/ ลิตร/วินาที	24 รูปคลื่นมาตรฐาน ของปริมาตร-เวลา (24 volume-time standard waveforms) กระบอกฉีดยา ปริมาตร 3 ลิตร เพื่อสอบเทียบ
ปริมาตรอากาศสูงสุด ณ เวลาใด ๆ (forced expiratory volume, FEV ₁)	0.5 ลิตร ถึง 8 ลิตร $\pm 3\%$ ของค่าที่อ่านได้ หรือ 0.5 ลิตร ถึง 8 ลิตร ± 0.05 ลิตร ขึ้นอยู่กับจำนวนใดสูงกว่า	0 ถึง 14	1	น้อยกว่า 1.5 ซม.น้ำ/ ลิตร/วินาที	24 รูปคลื่นมาตรฐาน ของปริมาตร-เวลา
เวลาเริ่มต้น (Time zero)	เวลาจากจุดที่เริ่มวัด FEV ₁	-	-	แบคเอ็กซ์ตราโพลชัน (back extrapolation)	-
อัตราไหลของอากาศสูงสุด จากการหายใจออก (peak expiratory flow, PEF)	ความแม่นยำ $\pm 10\%$ ของค่าที่อ่านได้หรือ ± 0.4 l/s ขึ้นอยู่กับจำนวนใดสูงกว่า ความเที่ยงตรง $\pm 5\%$ ของค่าที่อ่านได้หรือ ± 0.2 l/s ขึ้นอยู่กับจำนวนใดสูงกว่า	0 ถึง 14	-	เหมือน FEV ₁	26 รูปคลื่นมาตรฐาน ของอัตราไหล-เวลา (26 flow-time standard waveforms)
ค่าเฉลี่ยของอัตราการเป่า ในช่วงความจุกว้าง 25 – 75 ของความจุปอด สูงสุด (FEF25-75%)	7. l/s $\pm 5\%$ ของค่าที่อ่านได้ หรือ 7. l/s ± 0.2 l/s ขึ้นอยู่กับจำนวนใดสูงกว่า	± 14	15	เหมือน FEV ₁	24 รูปคลื่นมาตรฐาน ของปริมาตร-เวลา
ปริมาตร (volume, V)	± 14 . l/s $\pm 5\%$ ของค่าที่อ่านได้ หรือ ± 14 . l/s ± 0.2 l/s ขึ้นอยู่กับจำนวนใด สูงกว่า	0 ถึง 14	15	เหมือน FEV ₁	การยืนยันจาก บริษัทผู้ผลิต
ปริมาตรอากาศสูงสุดที่ หายใจภายในเวลา 1 นาที (maximum voluntary ventilation (MVV))	250 l/min ที่ปริมาตรหายใจปกติ (Tidal Volume : TV) 2 l ภายใน $\pm 10\%$ ของค่า ที่อ่านได้ หรือ 250 l/min $\pm 15\%$ l/min ขึ้นอยู่กับจำนวนใดสูงกว่า	± 14 $\pm 3\%$	12 ถึง 15	ความดันน้อยกว่า ± 10 ซม.น้ำที่ปริมาตรหายใจ ปกติ 2 l ที่ 2 Hz	ปั๊มที่มีรูปคลื่นไซน์ (sine wave pump)

ก.3.1.2 หลักการการสอบเทียบเครื่องวัดมาตรอากาศหายใจ มีดังนี้

- (1) สอบเทียบเครื่องก่อนการใช้งานทุกวัน อย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง
- (2) หากมีการใช้งานติดต่อกันเป็นเวลานาน ต้องสอบเทียบเครื่องทุก 4 h
- (3) ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ความกดอากาศ และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ ต้องคอยเปลี่ยนค่าต่าง ๆ เหล่านี้ในเครื่องด้วย ซึ่งหลังจากการเปลี่ยนค่าแล้วจะต้องทำการสอบเทียบเครื่องใหม่ทุกครั้ง
- (4) ควรมีการตรวจสอบเครื่องด้วยการวัดค่าต่าง ๆ ของเครื่องจากคนปกติที่ทราบค่าต่าง ๆ อยู่แล้ว เปรียบเทียบกับเครื่องวัดมาตรอากาศหายใจอื่น ๆ ภายในห้องปฏิบัติการเดียวกัน อย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เพื่อเป็นการตรวจสอบความแม่นยำ

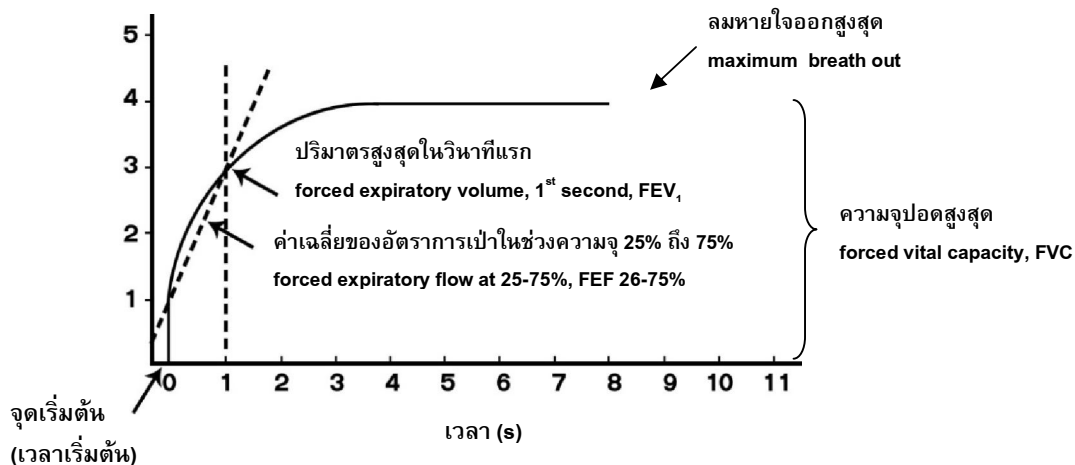
ก.3.1.3 การทดสอบที่ได้จากการการวัดปริมาตรอากาศหายใจอย่างน้อยต้องประกอบด้วย 5 ค่า ดังนี้

- (1) ความจุปอดสูงสุด (forced vital capacity, FVC) เป็นปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่จนสุด จากตำแหน่งที่หายใจเข้าเต็มที่ มีหน่วยเป็นลิตรที่ BTPS
- (2) ปริมาตรอากาศสูงสุดในวินาทีแรก (forced expiratory volume in one second, FEV_1) เป็นปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ จากตำแหน่งหายใจเข้าเต็มที่ FEV_1 นี้มีหน่วยเป็นลิตรที่ BTPS นอกจากนี้ พบว่า FEV_1 เป็นข้อมูลที่ใช้บ่อยที่สุดในการวัดปริมาตรอากาศหายใจ
- (3) ปริมาตรอากาศในวินาทีแรกต่อความจุปอดสูงสุด (FEV_1/FVC) คำนวณได้จากการนำค่า FEV_1 หารด้วยค่า FVC และคูณด้วย 100 มีหน่วยเป็น % หรือเรียกว่า % ปริมาตรอากาศสูงสุดในวินาทีแรก (percent FEV_1 , % FEV_1) ใช้เป็นข้อมูลที่ดีที่สุดเพื่อแสดงถึงการอุดกั้นของหลอดลม
- (4) ค่าเฉลี่ยของอัตราการเป่าในช่วงความจุ 25% ถึง 75% ของความจุปอดสูงสุด (forced expiratory flow at 25% – 75% of FVC, $FEF_{25-75\%}$) เป็นค่าเฉลี่ยของอัตราการไหลของอากาศในช่วงกลางของ FVC มีหน่วยเป็น l/min ที่ BTPS การทดสอบนี้มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงในหลอดลมขนาดเล็กที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางต่ำกว่า 2 mm ข้อเสีย คือ ทำซ้ำ (reproduce) เหมือน FEV_1 ไม่ได้ มีความจำเพาะต่ำ และยากต่อการแปลผลกรณีที่มีการลดลงของ FEV_1 หรือ FVC
- (5) อัตราไหลของอากาศสูงสุดจากการหายใจออก (peak expiratory flow, PEF) เป็นอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด จะเกิดขึ้นในช่วงต้นของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ จากตำแหน่งหายใจเข้าเต็มที่ มีหน่วยเป็น l/min หรือ l/s ที่ BTPS อย่างไรก็ตาม ค่า PEF นี้อาจวัดได้ด้วยเครื่องมือที่เรียกว่า เครื่องวัดอัตราการไหลสูงสุดของลมหายใจออก (Wright peak flow meter) หรือ peak flow meter เช่น มินิไรท์ (mini – Wright)

หมายเหตุ ค่าต่าง ๆ ที่ได้จากการทดสอบการวัดปริมาตรอากาศหายใจต้องรายงานที่ BTPS เพราะหากไม่ได้รายงานที่ BTPS ค่าที่ได้จะต่ำกว่าความเป็นจริง

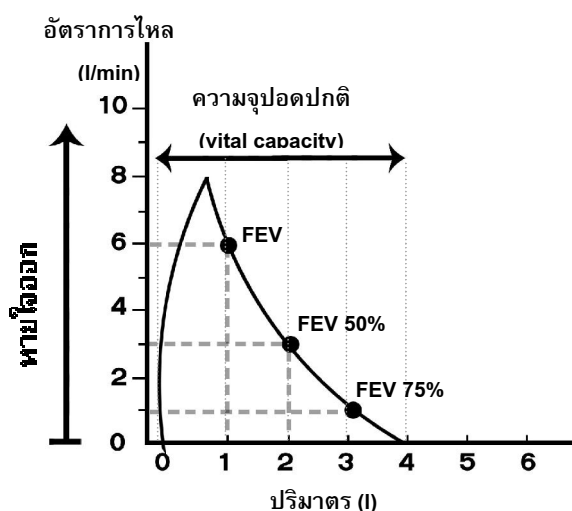
ก.3.1.4 นอกจากนี้ ผลการทดสอบที่ได้ ต้องแสดงออกมาในรูปของกราฟสไปโรแกรม (spirogram) อย่างน้อย 2 ลักษณะ ดังนี้

(1) กราฟผลการทดสอบในรูปของปริมาตร – เวลา (volume – time curve) ดังรูปที่ ก.1
ปริมาตร (l)



รูปที่ ก.1 กราฟผลการทดสอบในรูปของปริมาตร – เวลา
(ข้อ ก.3.1.4 (1))

(2) กราฟผลการทดสอบในรูปของอัตราการไหล – ปริมาตร (flow – volume curve) ดังรูปที่ ก.2



รูปที่ ก.2 กราฟผลการทดสอบในรูปของอัตราการไหล – ปริมาตร
(ข้อ ก.3.1.4 (2))

หมายเหตุ กราฟรูปที่ ก.2 คัดแปลงมาจากรูปที่ 2 flow-volume curve ในแนวทางการตรวจสมรรถภาพปอด (สไปโรเมตริย์) โดยสมาคมออร์เวชแห่งประเทศไทย

ก.3.1.5 ค่าคาดคะเนความจุปอด

สำหรับค่าที่วัดได้จากการวัดปริมาตรอากาศหายใจนำมาเปรียบเทียบกับค่าคาดคะเนของคนปกติที่มีความสูง อายุ เพศ และเชื้อชาติเดียวกับผู้ป่วยนั้น ๆ ค่าคาดคะเนที่ใช้กันโดยทั่วไป ได้แก่

- (1) สมการศิริราช (spiro-thai program (version 2.0)) เป็นค่ามาตรฐานสมรรถภาพปอดในคนไทย⁽¹⁾
- (2) สมการนูดสัน (Knudson) เป็นค่ามาตรฐานสมรรถภาพปอดของคนสหรัฐอเมริกา และสมการควอนจา (Quanjer) เป็นค่ามาตรฐานสมรรถภาพปอดของคนยุโรป ซึ่งจะต้องลดค่าของสมการทั้งสองนี้ลง 10% ถึง 15%
- (3) สมการ ดร.ลิ้ม (Lam) เป็นค่าปกติของคนจีนในฮ่องกง

หมายเหตุ ⁽¹⁾ จากสมการศิริราช ค่า FVC และ FEV_1 จะเป็น 84% ของค่าสหรัฐอเมริกา (สมการนูดสัน) และ 90% ของค่ายุโรป (สมการควอนจา) แต่ใกล้เคียงกับค่าของฮ่องกง (สมการ ดร.ลิ้ม) ซึ่งคณะผู้วิจัยเชื่อว่าค่าปกติจากการศึกษานี้เชื่อถือได้ ครอบคลุมกลุ่มอายุของผู้ป่วยที่มารับการทดสอบในโรงพยาบาล และควรเป็นค่าปกติที่นำไปใช้ในการแปลผลการวัดปริมาตรอากาศหายใจในประชากรไทย

ก.3.2 ผู้วัดปริมาตรอากาศหายใจ ควรมีคุณสมบัติตามภาคผนวก ง. และสิ่งที่คุณวัดปริมาตรอากาศหายใจควรปฏิบัติ มีดังนี้

- (1) ศึกษาคู่มือการใช้งานของเครื่องอย่างละเอียด
- (2) ทำการสอบเทียบเครื่องอย่างถูกต้องตามวิธีเป็นประจำ
- (3) ทำการทดสอบค่าต่าง ๆ ตามวิธีอย่างเคร่งครัด ถูกต้อง และแม่นยำ
- (4) ควรมีการบันทึกความผิดปกติ สภาวะ และการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นขณะทำการทดสอบ กรณีมีความผิดปกติ ให้ทดสอบว่าเป็นความผิดปกติจริงหรือเกิดจากความไม่เข้าใจวิธีการทดสอบ เพื่อประโยชน์ของแพทย์ในการวิเคราะห์ข้อมูล
- (5) ควรทำสมุดสำหรับบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ของเครื่อง เช่น ค่าสอบเทียบของเครื่องในแต่ละครั้ง ปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องและวิธีการแก้ไข เพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหาต่อไป

ก.3.3 ผู้รับการวัดปริมาตรอากาศหายใจ ควรเตรียมตัวก่อนรับการทดสอบ ดังนี้

- (1) งดออกกำลังกาย ก่อนทดสอบอย่างน้อย 30 min
- (2) หลีกเลี่ยงอาหารมื้อใหญ่จนเป็นเหตุให้อิ่มจัด ก่อนทดสอบอย่างน้อย 2 h
- (3) ไม่ดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ ก่อนการทดสอบอย่างน้อย 4 h

- (4) หยุดสูบบุหรี่ ก่อนทดสอบอย่างน้อย 2 h
- (5) หยุดยาขยายหลอดเลือด
- (6) ไม่ควรสวมเสื้อที่รัดทรงอกและท้อง

ก.3.4 ข้อห้ามในการวัดปริมาตรอากาศหายใจ

- (1) ไอเป็นเลือด
- (2) ภาวะลมรั่วในช่องเยื่อหุ้มปอดที่ยังไม่ได้รับการรักษา
- (3) ระบบหลอดเลือดหรือหัวใจทำงานไม่เต็มที่ (recent myocardial infraction หรือ pulmonary embolism)
- (4) เส้นเลือดแดงโป่ง (aneurysm) ในทรวงอก ท้อง หรือสมอง
- (5) เพิ่งได้รับการผ่าตัดช่องอกหรือช่องท้อง
- (6) เพิ่งได้รับการผ่าตัดตา เช่น ผ่าตัดลอกต้อกระจก
- (7) ติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจ เช่น วัณโรคปอดระยะติดต่อกัน
- (8) สตรีมีครรภ์ (ยกเว้นบางรายที่จำเป็น)
- (9) ผู้ที่มีอาการเจ็บป่วย ที่อาจมีผลต่อการทดสอบสไปโรเมทรี เช่น คลื่นไส้ อาเจียนมาก

ก.3.5 ภาวะแทรกซ้อนจากการวัดปริมาตรอากาศหายใจ

- (1) ความดันในกะโหลกศีรษะเพิ่มขึ้น ซึ่งอาจทำให้เกิดอาการปวดศีรษะ
- (2) เวียนศีรษะ มึนงง และในบางรายอาจมีอาการหมดสติได้
- (3) อาการไอ
- (4) หลอดลมตีบ โดยเฉพาะในผู้ป่วยหืด หรือปอดอุดกั้นเรื้อรัง ที่ยังควบคุมอาการไม่ได้ดี
- (5) เจ็บหน้าอก
- (6) ภาวะลมรั่วในช่องเยื่อหุ้มปอด
- (7) ขาดออกซิเจน จากการหยุดหายใจชั่วคราวระหว่างการตรวจ
- (8) การติดเชื้อต่าง ๆ

ภาคผนวก ข.

การทดสอบสมรรถภาพการได้ยิน

(ข้อ 5.1)

- ข.1 การทดสอบสมรรถภาพการได้ยิน เป็นการทดสอบความสามารถในการได้ยินของหูแต่ละข้างทั้ง 2 ข้างโดยใช้เครื่องทดสอบสมรรถภาพการได้ยิน (audiometer) เพื่อวัดระดับการได้ยิน (hearing threshold) ทางอากาศด้วยเสียงบริสุทธิ์ (pure-tone air-conduction) ที่ความถี่ 500 Hz (เฮิร์ตซ์) 1 000 Hz 2 000 Hz 3 000 Hz 4 000 Hz 6 000 Hz และ 8 000 Hz ซึ่งทำการทดสอบโดยนักโสตสัมผัสวิทยา (audiologist) หรือผู้ที่ผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรวิธีการทดสอบสมรรถภาพการได้ยินและการใช้เครื่องมือซึ่งได้รับการรับรองหลักสูตรโดยกระทรวงสาธารณสุขหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- ข.2 วัตถุประสงค์ของการทดสอบสมรรถภาพการได้ยิน
- ข.2.1 เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานด้านระดับการได้ยินของลูกจ้างที่เข้าปฏิบัติงานใหม่ในบริเวณที่มีเสียงดังเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 h ตั้งแต่ 85 dB(A) ขึ้นไป
 - ข.2.2 เพื่อเป็นการค้นหาปัญหาการสูญเสียการได้ยินในระยะเริ่มต้นของลูกจ้างและใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนการป้องกันการสูญเสียการได้ยินในสถานประกอบการ
 - ข.2.3 เพื่อใช้เป็นเครื่องมือประเมินผลโครงการอนุรักษ์การได้ยินของสถานประกอบการ
 - ข.2.4 เพื่อติดตามผลการควบคุมป้องกันการสูญเสียการได้ยิน
- ข.3 องค์ประกอบสำคัญของการจัดการทดสอบสมรรถภาพการได้ยิน
- ข.3.1 ห้องทดสอบสมรรถภาพการได้ยิน
- เพื่อป้องกันเสียงรบกวนในขณะที่ทำการทดสอบ หน่วยงานด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัยในการทำงานของกระทรวงแรงงาน ประเทศสหรัฐอเมริกา (Occupational Safety and Health Administration; OSHA) ได้กำหนดมาตรฐานระดับเสียงของห้องทดสอบสมรรถภาพการได้ยิน ดังตารางที่ ข.1

ตารางที่ ข.1 แสดงมาตรฐานระดับเสียงขั้นสูงในห้องทดสอบสมรรถภาพการได้ยิน

(background sound pressure level) สำหรับการทดสอบสมรรถภาพการได้ยิน

(ข้อ ข.3.1)

ความถี่ (Hz)	500	1 000	2 000	4 000	8 000
ระดับเสียง (dB)	40	40	47	57	62

หมายเหตุ ระดับความดันเสียง (sound pressure level) 0 dB มีค่าเท่ากับความดันเสียง (sound pressure) 0.0002 ไดน์ (dyne) ต่อตารางเซนติเมตร

อย่างไรก็ตาม เมื่อสถานประกอบการได้คัดเลือกห้องที่จะใช้ทดสอบสมรรถภาพการได้ยินแล้วต้องทำการวัดระดับเสียงพื้นสูง (background noise) ในห้องก่อนทำการทดสอบสมรรถภาพการได้ยิน โดยวัดในสภาพการใช้งานและช่วงเวลาที่ห้องน่าจะมีเสียงรบกวน สูงที่สุด เช่น เปิดพัดลมดูดอากาศ เปิดเครื่องปรับอากาศตามสภาพการใช้งานปกติ หรือด้านข้างห้องถ้ามีการใช้งานเครื่องจักรก็ให้เดินเครื่องจักรนั้น ๆ ตามปกติ ทั้งนี้ เพื่อให้ทราบว่าห้องที่ใช้ทดสอบสมรรถภาพการได้ยินมีความเหมาะสมหรือไม่ สำหรับการตรวจวัดระดับเสียงรบกวนให้ใช้เครื่องวัดความดังเสียง (sound level meter) แบบแยกย่านความถี่ได้ โดยตรวจวัดที่ระดับศีรษะของผู้รับการทดสอบสมรรถภาพการได้ยิน หากผลการตรวจวัดพบว่า มีระดับเสียงรบกวนที่ความถี่ใดความถี่หนึ่งสูงกว่าระดับเสียงในตารางที่ ข.1 ข้างต้น แสดงว่าห้องนั้นไม่เหมาะสมที่จะกำหนดให้เป็นห้องทดสอบสมรรถภาพการได้ยิน

ข.3.2 เครื่องวัดมาตรการได้ยิน (audiometer)

เครื่องทดสอบการได้ยินที่ใช้ ต้องเป็นเครื่องวัดมาตรการได้ยินชนิดพัลส์-โทน (pulsed-tone audiometer) ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI/ASA S3.6

เครื่องวัดมาตรการได้ยินต้องมีการทดสอบเครื่องก่อนการใช้งาน ดังนี้

- ข.3.2.1 การทดสอบการฟัง (listening check หรือ function check) เป็นการทดสอบปฏิกิริยาการทำงานต่าง ๆ ที่ครอบหูฟัง สายไฟ ไมโครโฟน การทดสอบนี้ควรทำก่อนการใช้งานทุกครั้ง
- ข.3.2.2 การทดสอบโดยใช้กลุ่มตัวอย่าง (subject test หรือ biological test) เป็นการทดสอบสมรรถภาพการได้ยินในคนที่มีการได้ยินปกติและมีระดับการได้ยินไม่เกิน 25 dB ทุกย่านความถี่และนำผลการทดสอบสมรรถภาพการได้ยินไปเปรียบเทียบกับผลการทดสอบที่ทราบค่าแล้วของผู้ทดสอบคนเดียวกัน หากพบว่ามีระดับการได้ยินแตกต่างกันมากกว่า 10 dB ที่ความถี่ใดความถี่หนึ่งต้องส่งเครื่องทดสอบสมรรถภาพการได้ยินไปทำการสอบเทียบอย่างละเอียดต่อไป การทดสอบนี้ควรทำอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง
- ข.3.2.3 การสอบเทียบเบื้องต้น (basic calibration) เป็นการสอบเทียบโดยใช้เครื่องวัดเสียง ชุดวิเคราะห์ความถี่ และชุดเชื่อมต่อ (coupler) ที่ได้มาตรฐาน และต้องดำเนินการโดยผู้ชำนาญการและมีห้องสอบเทียบที่ได้มาตรฐาน สำหรับขั้นตอนการสอบเทียบจะมีการตรวจสอบความดังของเสียงที่ครอบหูฟังแต่ละข้างที่ย่านความถี่ตั้งแต่ 500 Hz ถึง 8 000 Hz โดยปรับป้อนปรับระดับเสียงเครื่องทดสอบสมรรถภาพการได้ยินไว้ที่ 70 dB แล้วลดระดับเสียงลงครั้งละ 10 dB จดบันทึกค่าที่อ่านได้จากเครื่องวัดเสียงทุก 10 dB ที่ลดลงในเครื่องตรวจวัดการได้ยินและเครื่องทดสอบสมรรถภาพการได้ยินควรอ่านค่าได้ลดลง 10 dB ตรงกัน หากพบว่าที่ระดับเสียงใด ๆ เบี่ยงเบนไปมากกว่าหรือเท่ากับ 15 dB ที่ความถี่ใดความถี่หนึ่งต้องทำการสอบเทียบอย่างละเอียด (exhaustive calibration) เพื่อปรับค่าความดังเสียงของเครื่องวัดมาตรการได้ยินใหม่เพื่อให้ได้ตามมาตรฐานที่คิดมาพร้อมกับ

เครื่องวัดมาตรการได้ยิน การสอบเทียบนี้ควรทำอย่างน้อยทุก 2 ปี หรือเมื่อพบความผิดปกติจากการตรวจสอบก่อนใช้งาน

ข.3.3 ผู้ทดสอบสมรรถภาพการได้ยิน ควรมีคุณสมบัติตามภาคผนวก ง. และสิ่งที่คุณทดสอบสมรรถภาพการได้ยินควรปฏิบัติ มีดังนี้

- (1) ศึกษาคู่มือการใช้งานของเครื่องอย่างละเอียด
- (2) ทำการสอบเทียบเครื่องอย่างถูกต้องตามวิธีเป็นประจำ
- (3) ทำการทดสอบค่าต่าง ๆ ตามวิธีอย่างเคร่งครัด ถูกต้อง และแม่นยำ
- (4) ควรมีการบันทึกความผิดปกติ สภาพ และ การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขณะทำการทดสอบ กรณีมีความผิดปกติ ให้ทดสอบว่าเป็นความผิดปกติจริงหรือเกิดจากความไม่เข้าใจวิธีการทดสอบ เพื่อประโยชน์ของแพทย์ในการวิเคราะห์ข้อมูล
- (5) ควรทำสมุดสำหรับบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ของเครื่อง เช่น ค่าสอบเทียบของเครื่องในแต่ละครั้ง ปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องและวิธีการแก้ไข เพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหาต่อไป
- (6) ควรจัดที่นั่งให้ผู้รับการทดสอบ หันไปทางด้านข้างของผู้ทดสอบ และผู้ทดสอบสามารถมองเห็นปฏิกิริยาของผู้รับการทดสอบขณะที่ทดสอบได้ เช่น การขยับมือ แขน ศีรษะ

ข.3.4 ผู้รับการทดสอบสมรรถภาพการได้ยิน ควรเตรียมตัวก่อนรับการทดสอบสมรรถภาพการได้ยิน ดังนี้

ข.3.4.1 สภาพร่างกายปกติ ไม่เป็นไข้หวัดหรือหูอักเสบ

ข.3.4.2 ไม่สัมผัสเสียงดังก่อนเข้ารับการทดสอบสมรรถภาพการได้ยินทั้งจากที่บ้านหรือที่ทำงานอย่างน้อยที่สุด 12 h เพื่อหลีกเลี่ยงภาวะหูตึงที่เกิดขึ้นชั่วคราว โดยทั่วไปในทางปฏิบัติมักจะทำการทดสอบในวันจันทร์ที่เป็นวันแรกของสัปดาห์การทำงาน เพื่อให้ลูกจ้างได้หยุดรับฟังเสียงดังในวันหยุดประจำสัปดาห์

ข.3.4.3 ระหว่างรอการทดสอบ หากมีความจำเป็นต้องเข้าไปปฏิบัติงานสัมผัสกับเสียงดัง ให้ลูกจ้างสวมใส่อุปกรณ์ลดเสียง (ปลั๊กลดเสียง หรือครอบหูลดเสียง) ที่สามารถลดเสียงไม่ให้หูของลูกจ้างสัมผัสเสียงดังเกิน 85 dB(A) ตลอดระยะเวลาที่สัมผัสเสียง และอนุญาตให้เข้าไปปฏิบัติงานได้ไม่เกิน 4 h เท่านั้น

ข.3.4.4 ผู้รับการทดสอบ ควรออกจากที่มีเสียงดังก่อนถึงเวลาทดสอบสมรรถภาพการได้ยินอย่างน้อย 15 min และมาถึงห้องทดสอบสมรรถภาพการได้ยินก่อนอย่างน้อย 5 min เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนการทดสอบ

ภาคผนวก ค.

การทดสอบสมรรถภาพการมองเห็น

(ข้อ 5.3)

- ค.1 การปฏิบัติงานของลูกจ้างบางอาชีพ จำเป็นต้องมีสมรรถภาพการมองเห็นที่เหมาะสมกับลักษณะงานที่ทำ เพื่อให้ทำให้งานมีคุณภาพและเกิดความปลอดภัยในการทำงาน เช่น การประกอบชิ้นงาน การแยกสี การจับรถโฟร์คลิฟท์ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องจัดให้มีการตรวจสอบสมรรถภาพการมองเห็นเพื่อตรวจสอบความสามารถในการใช้สายตาของลูกจ้างรวมถึงเฝ้าระวังอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นเนื่องจากการประกอบอาชีพของลูกจ้าง ซึ่งรายการที่ควรทดสอบอย่างน้อย ได้แก่
- ค.1.1 ความคมชัดในการมองเห็น (near and distance visual acuity) หรือการทดสอบสายตาสั้น ยาว เอียง
 - ค.1.2 การแยกสี (color vision) หรือการตรวจตาบอดสี
 - ค.1.3 การกะระยะความลึก (depth perception) หรือการมองภาพ 3 มิติ
 - ค.1.4 ความสามารถในการมองเห็นในแนวระนาบทั้งใกล้และไกล (lateral phorias for near and distance)
 - ค.1.5 ความสามารถในการมองเห็นในแนวตั้ง (vertical phorias for near and distance)
 - ค.1.6 การตรวจลานสายตา (vision field) หรือการมองเห็นภาพได้กว้างมากน้อยเพียงใด
- ค.2 วัตถุประสงค์ของการทดสอบสมรรถภาพการมองเห็น
- ค.2.1 เพื่อประเมินความสามารถในการมองเห็นว่าสายตาเหมาะสมกับงานที่ทำหรือไม่
 - ค.2.2 เพื่อค้นหาปัญหาการมองเห็นในระยะเริ่มต้นของลูกจ้างและใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนป้องกันในสถานประกอบการ
 - ค.2.3 เพื่อเป็นเครื่องมือประเมินผลการควบคุมมาตรฐานความเข้มข้นของแสงสว่างในสถานประกอบการ
- ค.3 องค์ประกอบสำคัญของการจัดการทดสอบสมรรถภาพการมองเห็น
- ค.3.1 ห้องทดสอบสมรรถภาพการมองเห็น
 - ค.3.1.1 มีความเข้มแสงไม่ต่ำกว่า 400 lx (ลักซ์)
 - ค.3.1.2 มีการระบายอากาศที่ดี
 - ค.3.2 เครื่องทดสอบสมรรถภาพการมองเห็น
 - ค.3.2.1 ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานสากลกำหนด

- ค.3.2.2 สามารถตรวจสอบสมรรถภาพสายตาเบื้องต้นได้
- ค.3.2.3 มีความเที่ยงตรงในการตรวจวัด
- ค.3.2.4 ใช้งานได้ง่าย
- ค.3.3 ผู้ทดสอบสมรรถภาพการมองเห็น ควรมีคุณสมบัติตามภาคผนวก ง. และสิ่งที่คุณทดสอบสมรรถภาพการมองเห็นควรปฏิบัติ มีดังนี้
 - ค.3.3.1 ศึกษาคู่มือการใช้งานของเครื่องอย่างละเอียด
 - ค.3.3.2 ทำการสอบเทียบเครื่องอย่างถูกต้องตามวิธีเป็นประจำ
 - ค.3.3.3 ทำการทดสอบค่าต่าง ๆ ตามวิธีอย่างเคร่งครัด ถูกต้อง และแม่นยำ
 - ค.3.3.4 ควรมีการบันทึกความผิดปกติ สภาพ และเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขณะทำการทดสอบ กรณีมีความผิดปกติ ให้ทดสอบว่าเป็นความผิดปกติจริงหรือเกิดจากความไม่เข้าใจวิธีการทดสอบ เพื่อประโยชน์ของแพทย์ในการวิเคราะห์ข้อมูล
 - ค.3.3.5 ควรทำสมุดสำหรับบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ของเครื่อง เช่น ค่าสอบเทียบของเครื่องในแต่ละครั้ง ปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องและวิธีการแก้ไข เพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหาต่อไป
- ค.3.4 ผู้รับการทดสอบสมรรถภาพการมองเห็น ควรเตรียมตัวก่อนรับการทดสอบ ดังนี้
 - ค.3.4.1 สภาพดวงตาไม่เป็นอุปสรรคต่อการมองเห็น เช่น ตาเจ็บ ตาแดง
 - ค.3.4.2 สายตาไม่ล้าหรือพร่ามัวจากงานที่กำลังทำอยู่
 - ค.3.4.3 ผู้ที่สวมแว่นสายตาให้นำแว่นสายตามาด้วย เพื่อทดสอบแว่นสายตาที่ใช้อยู่มีความเหมาะสมกับการทำงานหรือไม่
 - ค.3.4.4 ควรพักจากปฏิบัติงานกับแสงจ้า 8 h ถึง 12 h
 - ค.3.4.5 มีสมาธิและเข้าใจคำสั่ง หากสงสัยให้ถามผู้ทดสอบ และบอกผลทดสอบให้ชัดเจน

ง.3.2 ควรรับการฝึกอบรมและแนะนำเกี่ยวกับวิธีการใช้เครื่องทดสอบสายตาอย่างละเอียดและถูกต้องตามคำแนะนำของผู้ผลิตและหลักวิชาการ และสามารถใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องวัดสายตาให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ ให้ผลการตรวจวัดที่ถูกต้องแม่นยำ และได้มาตรฐานตลอดอายุการใช้งานของเครื่อง

ง.4 ผู้วัดผลกระทบจากสารเคมี

ง.4.1 ผู้เก็บตัวอย่างเลือดหรือสารคัดหลั่ง ควรเป็นพยาบาลวิชาชีพ หรือผู้ที่ผ่านการฝึกอบรมการเจาะเลือดจากหน่วยงานที่ให้การรับรอง หรือผู้ที่มีคุณสมบัติที่เทียบเท่า

ง.4.2 ผู้ถ่ายภาพถ่ายภาพรังสีทรวงอก ควรเป็นนักรังสีเทคนิค หรือเจ้าหน้าที่รังสีการแพทย์ หรือผู้ที่มีคุณสมบัติที่เทียบเท่า

ง.5 ผู้ตรวจสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงนี้ ควรเป็นแพทย์อาชีวเวชศาสตร์หรือผู้ที่มีคุณสมบัติที่เทียบเท่า