

# Summary Industrial Hygiene

## หน่วยที่ 13 : การควบคุมและป้องกันอันตรายจากสารเคมี

### 1 กระบวนการในการควบคุมและป้องกันอันตรายจากสารเคมี

- 1.การตระหนักและการประเมินถึงอันตรายจากสารเคมี ( Recognition and evaluation of chemical hazards )
- 2.การจัดลำดับความเป็นอันตรายของสารเคมี (Ranking chemical hazards by risk)
- 3.การเตรียมข้อมูลเพื่อการพิจารณาตัดสินใจสั่งการของผู้บริหาร (Information preparation for management decision making)
- 4.การดำเนินการควบคุม - ป้องกัน และการเฝ้าระวังอันตรายจากสารเคมี (Implementation for chemical prevention and control measures and monitoring)
- 5.การประเมินผลกาควบคุมและป้องกันอันตรายจากสารเคมี (Evaluating of chemical prevention and control effectiveness)

### 2 การตระหนักและการประเมินถึงอันตรายจากสารเคมี ต้องระลึกเสมอว่าสารเคมีทุกอย่างล้วนอันตราย

- ควรรู้ว่าสารเคมีที่ใช้คืออะไร เข้าสู่ร่างกายได้อย่างไร มีพิษต่อร่างกายอย่างไร ป้องกันควบคุมได้อย่างไร มีการแพร่กระจายได้อย่างไร แพร่กระจายมาจากไหน ซึ่งจะทำให้การป้องกันควบคุมสามารถทำได้ตรงจุดและได้ผล ดังนั้นจะต้องรู้เกี่ยวกับ

#### 1.ตัวสารเคมี

- 1.1.ชื่อของสารเคมี ควรทราบ ชื่อสามัญ ชื่อทางเคมี และสูตรโครงสร้างทางเคมี การที่มีสูตรโครงสร้างคล้ายๆกันอาจก่อให้เกิดผลของอันตรายคล้ายกันได้
- 1.2.สมบัติทางเคมี หมายถึงความเป็นกรด ต่างหรือเกลือ สามารถใช้ประเมินอันตรายได้ เช่น สารละลายที่เป็นกรดสามารถกัดกร่อนได้มากกว่าสารละลายที่มีฤทธิ์เป็นด่างหรือเกลือ และกรดจากสารอนินทรีย์จะมีฤทธิ์กัดกร่อนมากกว่ากรดอินทรีย์

#### 1.3.สมบัติทางกายภาพ

- สมบัติในการละลายของสารเคมี เนื่องจากมีผลต่อความเป็นพิษของเคมี เช่น ก๊าซแอมโมเนียสามารถละลายน้ำได้สูง เมื่อหายใจเข้าไปก๊าซนี้จะซึมเข้าสู่เมือกที่ชื้นของโพรงจมูกและทางเดินหายใจอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการระคายเคือง ถ้าเป็นก๊าซที่มิละลายน้ำเช่น ไนโตรเจนไดออกไซด์เมื่อเราหายใจก๊าซเหล่านี้จะเข้าปอดทันที
- สมบัติทางกายภาพอื่นๆ เช่น จุดวาบไฟ จุดเดือด ความหนาแน่นไอ จุดหลอมเหลว จุดติดไฟได้เอง มีผลด้านการป้องกันการเกิดอัคคีภัย และการระบายอากาศ เช่น ก๊าซที่หนาแน่นกว่าอากาศควรติดระบบการระบายอากาศที่ระดับใกล้พื้น ก๊าซที่หนาแน่นน้อยกว่าอากาศควรติดระบบการระบายอากาศที่ระดับด้านบนหลังคา

- 1.4.ลักษณะทางกายภาพของสารเคมี จะมีผลต่อการหายใจเข้าสู่ร่างกาย เช่น ในรูป ฟุ้ง ฝุ่น ไฟเบอร์ มีสดี

#### 2.ตัวรับพิษภัย ในที่นี้คือตัวผู้ปฏิบัติงาน สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ

- 2.1.ทางเข้าสู่ร่างกาย โดยทางหายใจ ทางผิวหนัง ทางกิน ในทางสุขศาสตร์จะคำนึงมากด้านการเข้าร่างกายโดยการหายใจ
- 2.2.การเกิดพิษต่อร่างกาย สารเคมีแต่ละชนิดเมื่อเข้าสู่ร่างกายแล้วจะไปท้อวัยวะเป้าหมาย (target organ)และก่อให้เกิดผลแตกต่างกัน บางชนิดเช่น มีเทน อีเทน ทำให้หมดสติเนื่องจากเข้าแทนที่อากาศ เบนซินทำให้โครโมโซมผิดปกติ
- 2.3.ลักษณะการทำงาน มีส่วนสัมพันธ์ต่อการได้รับสารเคมีเข้าร่างกาย เช่น การไม่ใช้ PPE
- 2.4.ลักษณะการสัมผัสของผู้ปฏิบัติงาน ขึ้นกับกระบวนการผลิตของแต่ละโรงงาน ต้องสัมผัสสารเคมีตลอดเวลาหรือเป็นระยะ

#### 3.กระบวนการผลิต เพื่อหาจุดแพร่ออกของสารเคมี

- 3.1.แหล่งของสารเคมี มี 3 ส่วนคือ ส่วนวัตถุดิบ ส่วนที่อยู่ในกระบวนการผลิต และผลผลิตหรือผลพลอยได้จากการผลิต
- 3.2.ลักษณะการแพร่ของสารเคมี จะมีส่วนสัมพันธ์กับกระบวนการผลิตและมีผลต่อลักษณะการสัมผัสของผู้ปฏิบัติงาน
  - การแพร่อย่างคงที่และต่อเนื่อง steady-state contaminant emission เช่นเตาเผาที่มีCO<sub>2</sub>ออกมตลอดเวลา
  - การแพร่แบบเป็นช่วงวงจร cyclical contaminant emission เช่นการหลอมโลหะจะแพร่ช่วงอุณหภูมิสูงและช่วงการเท
  - การแพร่แบบเป็นจังหวะ repeated intermittent contaminant emission จะเกิดในช่วงสั้นๆซ้ำๆกัน เช่น การเจียรใน
  - การแพร่ชนิดไม่มีแบบแผนแน่นอน random intermittent contaminant emission เกิดในระบบการผลิตที่ไม่มีแบบแผน เช่น การเชื่อมในอุ้งรถยนต์ ซ่อมหม้อน้ำ

### 3 การประเมินถึงอันตรายจากสารเคมี

การประเมินถึงอันตรายจากสารเคมีในสถานประกอบการขึ้นกับจุดประสงค์ของผู้สำรวจคือ

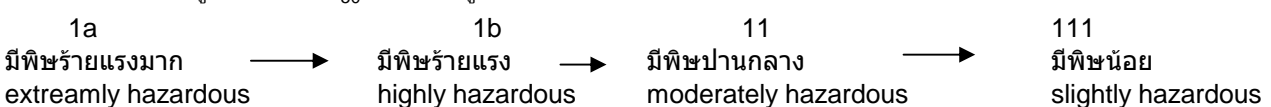
วัตถุประสงค์เพื่อหาอันตราย เพื่อหาความเสี่ยงต่อการได้รับสารเคมีเข้าสู่ร่างกาย เพื่อหามาตรการการควบคุมและป้องกันที่มีอยู่และที่จะดำเนินการต่อ

- 1.การสำรวจเบื้องต้น preliminary survey เพื่อหาว่าจุดใดของสถานประกอบการมีอันตราย ชื่อและจำนวนผู้ทำงานในบริเวณที่มีความเสี่ยง ลักษณะการทำงาน และอาจเก็บตัวอย่างสารเคมีในอากาศ
- 2.สำรวจโดยละเอียด secondary survey จะใช้เครื่องมือตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นจากข้อ1 ตรวจประสิทธิภาพ-มาตรการการป้องกันควบคุมทางวิศวกรรม นำผลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับมาตรฐานและกฎหมาย

### 4 การจัดลำดับความเป็นอันตรายของสารเคมี เพื่อหาปัญหาที่เร่งด่วนที่สุดเพื่อทำการแก้ไขเป็นอันดับแรกโดยพิจารณาปัจจัย

- 1.ความรุนแรงของอันตรายที่เกิดขึ้นหรืออาจเกิดขึ้น หรือความเป็นพิษรุนแรงของสารเคมี

เช่น จัดเรียงข้อมูลของค่า LD<sub>50</sub> สำหรับหนูทดลอง



ระดับ	ความรุนแรงของอันตราย
1	เป็นอันตรายก่อเกิดความเสียหายอย่างมาก (catastrophic hazard) แพร่กระจายไปเป็นวงกว้าง ก่อเกิดการสูญเสียมาก
2	เป็นอันตรายขั้นวิกฤต (critical hazard) หากเกิดจะทำให้เกิดการบาดเจ็บที่รุนแรง เจ็บป่วยมาก ทรัพย์สินเสียหาย
3	เป็นอันตรายขั้นธรรมดา (marginal hazard) หากเกิดจะทำให้บาดเจ็บ เจ็บป่วย เสียหาย ไม่รุนแรง
4	เป็นอันตรายขั้นเล็กน้อย (negligible hazard) หากเกิดจะไม่ก่อให้เกิดการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยที่รุนแรงไม่มีการเสียหาย

## 2. ความเป็นไปได้หรือโอกาสที่จะเกิดอันตรายขึ้น

ต้องใช้ข้อมูลจากสถิติการเกิดอุบัติเหตุและประสบการณ์ในการตัดสินใจ

ระดับ	ความเป็นไปได้หรือโอกาสของการเกิดอันตราย hazard probability category
A	มีความเป็นไปได้มากที่จะเกิดอันตรายขึ้น มีแนวโน้มว่าจะเกิดขึ้นที่ทันใดและเกิดขึ้นภายในเวลาอันสั้น
B	มีความเป็นไปได้ที่จะเกิดอันตรายขึ้น และเป็นไปได้อาจเกิดขึ้นในเวลาใดเวลาหนึ่ง
C	มีความเป็นไปได้บ้างที่จะเกิดอันตรายขึ้น โดยอาจเกิดขึ้นในเวลาใดเวลาหนึ่ง
D	มีความเป็นไปได้บ้างน้อยมากที่จะเกิดอันตรายขึ้น ไม่ค่อยเกิด

การจัดลำดับความเป็นอันตรายของสารเคมีโดยใช้ข้อมูลจากตารางทั้งสอง เช่น

สาร A มีความรุนแรงและความเป็นไปได้ในการเกิดอันตราย = 1A

สาร B มีความรุนแรงและความเป็นไปได้ในการเกิดอันตราย = 1B

แสดงว่าสารเคมีทั้งสองมีอันตรายสูงเท่ากันแต่สาร B มีโอกาสการเกิดอันตรายน้อยกว่า ดังนั้นควรทำการป้องกันแก้ไขสาร A เป็นอันดับแรก

## 5 ข้อมูลที่เตรียมให้ผู้บริหารเพื่อการพิจารณาตัดสินใจสั่งการนั้น ควรมีลักษณะและรูปแบบอย่างไร ข้อมูลควรมีเนื้อหาอะไรบ้าง

1. ลักษณะข้อมูลต้องมีความสมบูรณ์ ครบถ้วน มีความถูกต้องชัดเจน กะทัดรัด และเสนอแนวทางเลือกไว้ด้วย
2. รูปแบบการนำเสนอต้องง่ายไม่ซับซ้อน และนำเสนอในลักษณะที่โน้มน้าว ส่งเสริมให้เกิดการปฏิบัติตามที่ต้องการได้

### 3. เนื้อหาที่ต้องนำเสนอคือ

- 3.1. จุดหรือบริเวณที่พบสภาพความบกพร่องหรืออันตราย
- 3.2. สภาพหรือลักษณะของความบกพร่องหรืออันตราย
- 3.3. มาตรฐานของสารเคมีที่กำหนด
- 3.4. ลำดับความสำคัญของอันตราย จะต้องระบุเป็นความรุนแรงของอันตรายและความเป็นไปได้ที่จะเกิดอันตราย
- 3.5. แนวทางแก้ไข
- 3.6. ค่าใช้จ่ายเพื่อการแก้ไขโดยประมาณ
- 3.7. แผนที่แสดงจุดบกพร่องหรือจุดอันตราย

## 6 หลักการควบคุมและป้องกันอันตรายจากสารเคมี

1. การควบคุมและป้องกันที่แหล่งกำเนิด source เป็นการควบคุมป้องกันที่ดีที่สุด ไม่ให้สารเคมีแพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อม
2. การควบคุมและป้องกันที่ทางผ่าน path ทางเลือกที่สองเป็นการทำระบบการผลิตแบบปิด หรือติดตั้งระบบระบายอากาศเฉพาะที่
3. การควบคุมและป้องกันที่ตัวผู้ปฏิบัติงาน receiver เป็นทางเลือกที่สาม เช่น ใช้ระบบควบคุมแบบอัตโนมัติ จัดให้มีการหมุนเวียนของผู้ปฏิบัติงาน จัด PPE

## 7 วิธีการควบคุมและป้องกันอันตรายจากสารเคมี

1. การควบคุมและป้องกันอันตรายโดยทางวิศวกรรม เช่น แยกแหล่งสารพิษออก เปลี่ยนกระบวนการผลิต จัดระบบระบายอากาศใช้สารเคมีที่อันตรายน้อยกว่า
2. การควบคุมและป้องกันอันตรายโดยทางบริหารจัดการ จัดระบบงานเพื่อลดระยะเวลาการสัมผัส การใช้ PPE การบำรุงรักษาอุปกรณ์การผลิต จัดระเบียบเรียบร้อยในบริเวณทำงาน
3. การควบคุมและป้องกันอันตรายโดยทางการแพทย์ ตรวจร่างกายก่อนจ้างงาน ตรวจร่างกายระหว่างทำงาน

## 8 จุดมุ่งหมายของการเฝ้าระวังอันตรายจากสารเคมี

1. เพื่อให้มั่นใจว่าระบบการควบคุมป้องกันอันตรายจากสารเคมีที่มีอยู่ ยังดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ
2. เพื่อให้มั่นใจว่า ในการเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงกระบวนการผลิตหรือสิ่งใด ๆ ไม่ได้กระทบต่อระบบควบคุมและป้องกันที่มีอยู่
3. เพื่อสืบค้น ค้นหาอันตรายจากสารเคมีตัวใหม่ๆ หรือที่ยังตรวจไม่พบหรือคาดไม่ถึงในสิ่งแวดล้อมในการทำงาน

## 9 กระประเมินผลการควบคุมและป้องกันอันตรายจากสารเคมี

1. การประเมินตามวัตถุประสงค์
2. การประเมินตามแผน

## 10 การควบคุมและป้องกันอันตรายจากสารเคมีโดยทางวิศวกรรมมีวิธีต่างๆคือ

### 1. การทดแทน substitution

- 1.1. การทดแทนโดยใช้สารที่มีความปลอดภัยมากกว่า
- 1.2. การทดแทนโดยใช้อุปกรณ์ที่มีความปลอดภัยในการทำงาน เช่น การใช้รถฟอร์คลิฟไฟฟ้าแทนดีเซล
- 1.3. การทดแทนด้วยกระบวนการผลิตใหม่ อาจเปลี่ยนการผลิตบางขั้นตอนเท่านั้นเช่นเปลี่ยนขั้นตอนการทำสีจากพ่นเป็นชุบ

### 2. การแยกการทำงานที่เป็นอันตรายหรือผู้ปฏิบัติงานออกไปในที่เฉพาะ Isolation

- 2.1. แยกอุปกรณ์หรือกิจกรรมที่ก่อให้เกิดอันตรายจากสารเคมีออกไปในที่เฉพาะ เช่น แยกขั้นตอนการบัดกรีเคมีออก
- 2.2. แยกกระบวนการผลิตที่อันตรายออกไปในที่เฉพาะ เช่น ขั้นตอนการเติมสารเคมีอันตรายสูงเข้าระบบ
- 2.3. การแยกผู้ปฏิบัติงานออกไปในที่เฉพาะ เช่น แยกผู้คุมการผลิตให้อยู่ในห้องควบคุมอัตโนมัติ

### 3. การปิดคลุมการผลิต Enclosure

มักทำกระบวนการผลิตเป็น closed system และใช้การควบคุมระบบอัตโนมัติ

#### 4. การเปลี่ยนวิธีการควบคุมการผลิต process-control change

เช่น ออกแบบกระบวนการผลิตเป็นช่วงๆเพื่อป้องกันไม่ให้อากาศที่ออกมาต่อเนื่องและสะสม

#### 5. การติดตั้งระบบระบายอากาศ ventilation เป็นวิธีที่นิยมมากที่สุด

##### 5.1. การระบายอากาศโดยทำให้เจือจาง dilution ventilation

โดยดูดอากาศจากภายนอกผ่านบริเวณที่มีการปนเปื้อนสารเคมีเพื่อให้ต่ำกว่าระดับขีดจำกัดที่ยอมให้สัมผัสได้

##### 5.1. โดยการดูดออกเฉพาะที่ local exhaust ventilation

สำหรับอากาศปนเปื้อนที่ไม่มีการเคลื่อนไหวของอากาศมากนัก มอเตอร์ที่ใช้จึงมีขนาดเล็กกว่า

### 11 การควบคุมและป้องกันอันตรายจากสารเคมีโดยทางบริหารจัดการ

#### 1. การควบคุมเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน

1.1. ความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยในสถานที่ทำงาน

1.2. กำหนดวิธีทำงานที่ปลอดภัย

1.3. การบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิต

#### 2. การลดระยะเวลาการสัมผัสกับสารเคมี limitation of exposure

#### 3. การติดฉลากและป้ายคำเตือนเกี่ยวกับอันตรายของสารเคมี

#### 4. การใช้อุปกรณ์และชุดป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

#### 5. การเฝ้าระวังทางด้านสิ่งแวดล้อม และการเก็บบันทึกข้อมูล

#### 6. การปฏิบัติเกี่ยวกับทางด้านสุขภาพที่เหมาะสม เช่น ห้องน้ำ ที่ล้างตา การอาบน้ำเปลี่ยนเสื้อผ้าก่อนกลับบ้าน

#### 7. การให้ความรู้และการฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงาน

### 12 การควบคุมและป้องกันอันตรายจากสารเคมีโดยทางการแพทย์

#### 1. การตรวจสุขภาพตามลักษณะการตรวจ

1.1. การตรวจสุขภาพทั่วไป

1.2. การตรวจสุขภาพพิเศษ

#### 2. การตรวจสุขภาพตามวัตถุประสงค์ของการตรวจ

2.1. การตรวจสุขภาพก่อนการจ้าง

2.2. การตรวจสุขภาพก่อนเข้าปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย

2.3. การตรวจสุขภาพตามกำหนดเวลา

2.4. การตรวจสุขภาพหลังจากหายจากการเจ็บป่วย

### 13 อุปกรณ์คุ้มครองระบบหายใจแบ่งเป็นชนิดใหญ่ๆได้

#### 1. อุปกรณ์คุ้มครองระบบหายใจชนิดกรองอากาศ air-purifying respirators

จะมีตัวกรองก๊าซหรือไอ ตัวกรองฝุ่น chemical cartridge, อุปกรณ์ปิดครึ่งหน้า half mask, อุปกรณ์ปิดเต็มหน้า full face piece

#### 2. อุปกรณ์คุ้มครองระบบหายใจชนิดจ่ายอากาศเข้า atmosphere-supplying respirators

2.1. ส่วนประกอบที่จ่ายอากาศเข้าแบบติดตัวได้ self-contained breathing apparatus

2.2. ส่วนประกอบที่จ่ายอากาศเข้าแบบติดตัวไม่ได้ supplied air respirators ระยะทางการใช้ขึ้นกับความยาวของท่อจ่าย

อากาศจากแหล่งอัดอากาศ

### 14 ปัจจัยการเลือกใช้อุปกรณ์คุ้มครองระบบหายใจ

#### 1. ลักษณะของอันตราย

- ชนิดของอันตราย ดูสถานะปริมาณของออกซิเจนต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 19.5 โดยปริมาตร ดูความเข้มข้นของสารปนเปื้อน

ต้องพ่วงเพลิงหรือไม่ พื้นที่อับอากาศหรือไม่

- สมบัติทางกายภาพของสารเคมี ความดันไอ จุดวาบไฟ ลักษณะทางกายภาพ

- สมบัติทางเคมีของสารเคมี การทำปฏิกิริยากับสารอื่น การละลายน้ำ

- ผลทางสรีรวิทยาที่เกิดกับร่างกาย

- ขีดจำกัดของการสัมผัส

- สมบัติในการเตือนถึงอันตราย

- การระคายเคืองต่อตา

- การดูดซึมทางผิวหนัง

#### 2. ตัวผู้ปฏิบัติงานและลักษณะงานที่ปฏิบัติ

- บริเวณที่ปลอดภัย สำหรับพักฉุกเฉิน เพื่อใส่อุปกรณ์ป้องกัน

- ระยะเวลาในการใช้อุปกรณ์

- สุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน

- กิจกรรมที่ผู้ปฏิบัติงานปฏิบัติ

- ปัจจัยที่มีผลต่อการป้องกันและความกระชับของหน้ากาก

- การยอมรับของผู้สวมใส่

### 15 การฝึกอบรมผู้เกี่ยวข้องกับการใช้อุปกรณ์คุ้มครองระบบหายใจ

1. ผู้ปฏิบัติงานทุกคนที่จำเป็นต้องสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองระบบหายใจ สอนเหตุผลที่ต้องใช้ อธิบายถึงอันตรายของสารเคมีที่ใช้ อยู่ ลักษณะอุปกรณ์ ขั้นตอนการใช้ ข้อจำกัด การทดสอบการรั่วซึม การทำความสะอาด การบำรุงรักษา การเลือกใช้ให้เหมาะสมกับงาน

2. หัวหน้างาน จะให้ความรู้เกี่ยวกับการฝึกสอนผู้ปฏิบัติงานในการใช้และบำรุงรักษา การสังเกตการใช้อุปกรณ์ของผู้ปฏิบัติงาน

ความรับผิดชอบของหัวหน้างาน กฎระเบียบ กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

3. ผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ ได้แก่ ผู้ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเบิกจ่ายอุปกรณ์ฯ ผู้ทำการทดสอบความกระชับของอุปกรณ์ฯ ผู้ทำหน้าที่ซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ฯ

## 16 การทดสอบความกระชับของอุปกรณ์คุ้มครองระบบหายใจ Respirator fitting test

### 1. การทดสอบเชิงคุณภาพ qualitative fitting tests

1.1. การทดสอบเกี่ยวกับความดันลบหรือความดันบวก โดยการปิดทางเข้าหรือทางออกในการทดสอบแต่ละความดัน

1.2. การทดสอบการตอบสนองต่อสารเคมีทดสอบ โดยใส่อุปกรณ์ป้องกันและให้สัมผัสควันระคายเคืองหรือกลิ่นเพื่อดูการรั่ว ผลการทดสอบขึ้นกับการตอบสนองของแต่ละบุคคล ได้ผลเร็วแต่มีระดับความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับหนึ่ง

### 2. การทดสอบเชิงปริมาณ quantitative fitting tests

เป็นการทดสอบที่ต้องใช้เครื่องมือวัดค่า เสียค่าใช้จ่ายและเวลาทดสอบนานกว่าแบบแรก

## 17 การบำรุงรักษาและการเก็บรักษาอุปกรณ์คุ้มครองระบบการหายใจ

### การบำรุงรักษา

1. การตรวจสอบความบกพร่องเสียหายที่อาจเกิดขึ้นทั้งก่อนและหลังการใช้อุปกรณ์ ควรตรวจอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง

2. การทำความสะอาดและทำให้ปราศจากเชื้อ

3. การซ่อมแซม

### การเก็บรักษา

ควรเก็บไว้ในที่หยิบใช้ได้สะดวก สถานที่เก็บต้องสะอาดปราศจากฝุ่นละอองและสารเคมีที่เป็นอันตราย ปลอดภัยจากแสง ความร้อนสูง ความชื้น หรือความเย็นจัด อุปกรณ์ต้องไม่ถูกกระทบรุนแรงหรือถูกกดทับจนบิดงอเปลี่ยนรูป

## 18 การเฝ้าระวังทางการแพทย์ในการใช้อุปกรณ์คุ้มครองระบบหายใจ

### 1. การทดสอบทางการแพทย์

1.1. สมรรถภาพในการทำงานของปอด (FVC, FEV<sub>1</sub>)

1.2. การถ่ายภาพทางรังสีของปอด Check x-ray

1.3. การตรวจคลื่นหัวใจ electrocardiogram

1.4. การตรวจตา

2. การเฝ้าระวังทางชีวภาพ biological monitoring จะบอกได้ว่าผู้ทำงานได้รับสารพิษเกินหรือไม่เนื่องจากอุปกรณ์รั่ว ครอบคลุมอายุ อุปกรณ์หมดอายุใช้งาน

### 3. การสังเกตปัญหาทางสุขภาพที่เกิดขึ้น เช่น น้ำหนักตัวลด

4. สภาวะต่างๆที่มีผลต่อความกระชับของใบหน้า เช่น โครงหน้า หนวด ลักษณะรูปหน้า

5. ชีตจำกัดการมองของลานสายตา เนื่องจากการใส่อุปกรณ์

### 6. ความจำเป็นในการติดต่อสื่อสารด้วยวาจา ประเภทการสัมผัส อุปกรณ์ที่ต้องใช้ ลักษณะงาน

## 19 ในการประเมินถึงความสำเร็จของโครงการคุ้มครองระบบหายใจมีปัจจัยที่ต้องพิจารณาคือ

1. ระดับการยอมรับ และการใช้อุปกรณ์คุ้มครองระบบหายใจของผู้ปฏิบัติงาน

2. ระดับของการสัมผัสกับสารเคมีของผู้ปฏิบัติงาน