

อาชีพอนามัยและความปลอดภัย

(สถาปนารณสุขชุมชน)

ความหมาย “อาชีวอนามัย”

“ อาชีวะ ”

การเลี้ยงชีพ การประกอบอาชีพ หรือคนที่ประกอบอาชีพทุกสาขาอาชีพ

“ อนามัย / สุขภาพ ”

ความสมบูรณ์ทางร่างกาย จิตใจ และการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมด้วยดี ไม่ใช่เพียงแต่ความปราศจากโรค หรือทุพพลภาพเท่านั้น, องค์การอนามัยโลก (WHO), 2541

ความหมาย “ความปลอดภัย (Safety)”

การปราศจากภัย หรืออันตรายที่มีโอกาสจะเกิดขึ้นในทุกๆ ด้าน

▶ การปราศจากอุบัติเหตุ และความเสียหาย

Safety
= No Accident + No Risk



อุบัติเหตุ (Accident)

หมายถึง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดย**ไม่ได้คาดการณ์ไว้ล่วงหน้า** ซึ่งก่อให้เกิดความบาดเจ็บ พิการ หรือตาย และทำให้ทรัพย์สินได้รับความเสียหาย







ชาวนาลงไปซ่อมบ่อบาดาล ซึ่งมีความรัศมี 50 เซนติเมตร ลึก 10 เมตร
ขาดอากาศ เสียชีวิต



เป้าหมายงานอาชีพอนามัยและความปลอดภัย

ผู้ประกอบการอาชีพทำงานด้วยความปลอดภัย
มีสุขภาพกายและใจที่สมบูรณ์

โดยปราศจาก

อุบัติเหตุจากการทำงาน

โรค/ความเจ็บป่วย

โรคจากการประกอบอาชีพ

โรคจากการประกอบอาชีพ (Occupational diseases): **การทำงานเป็นสาเหตุ** ของการป่วย เช่น หูหนวกจากการสัมผัสเสียงดัง ปวดหลังจากการทำงาน

โรคเนื่องมาจากงาน (work-related diseases) **การทำงานเป็นปัจจัยเสริมให้เกิดโรค** เช่น ความดันโลหิตสูง หรือ โรคกระเพาะ

การดำเนินงานด้านอาชีวอนามัย

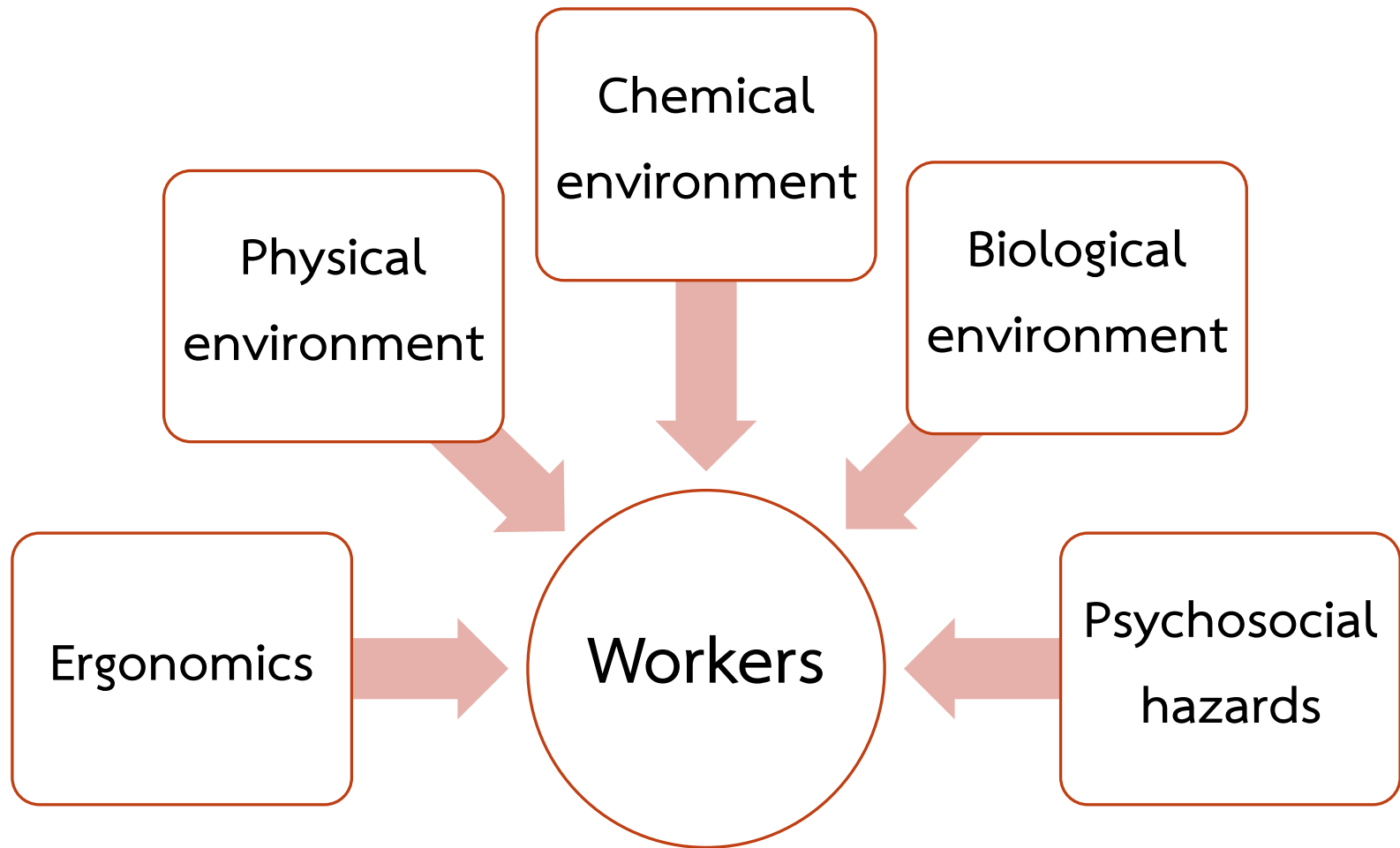
0. การคาดการณ์ล่วงหน้า (Anticipation) : การคาดคะเนเหตุการณ์
ไม่คาดฝันที่อาจส่งผลให้เกิดอันตรายจากการปฏิบัติงาน

1. การตระหนัก (Recognition) ค้นหาหรือบ่งชี้อันตรายจาก
ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงาน

2. การประเมิน (Evaluation) ประเมินระดับของปัญหา เลือกใช้
เครื่องมือและอุปกรณ์ในการประเมิน

3. การควบคุม (Control) จัดทำมาตรการเพื่อลดหรือกำจัด
อันตรายจากสิ่งแวดล้อมในการทำงาน

ความสัมพันธ์ระหว่างคนทำงานกับสิ่งแวดล้อม



ปัจจัยทางกายภาพ

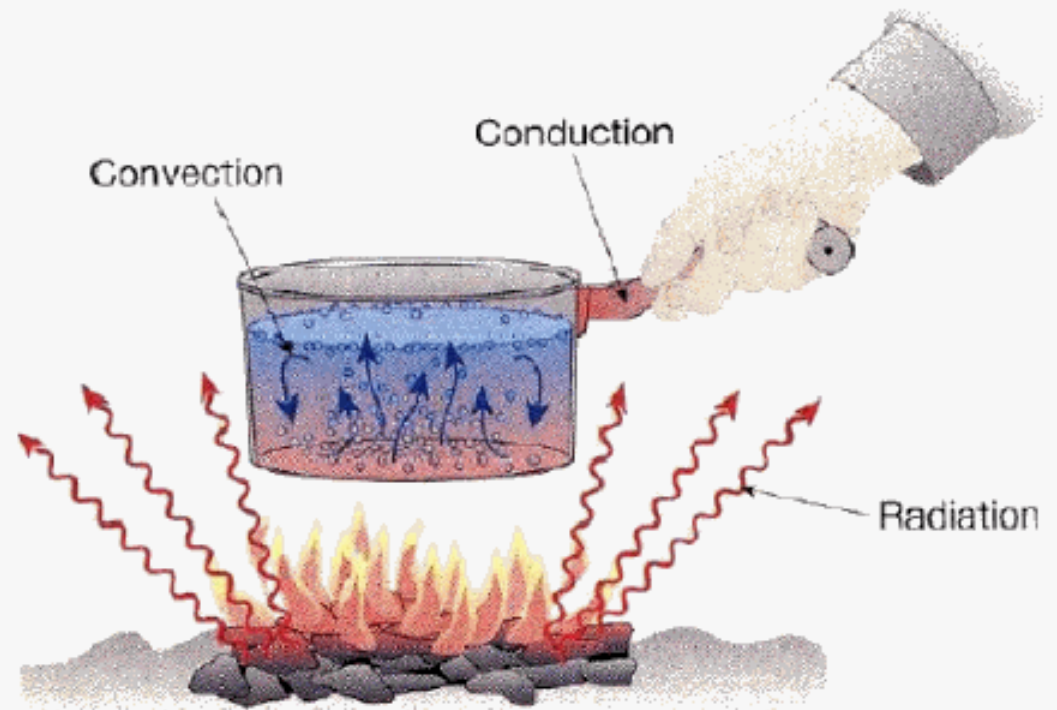
- อุณหภูมิที่ผิดปกติ (Extreme temperature)
- เสียง (Noise)
- รังสี (Radiation)
- ความดันที่ผิดปกติ (Extreme pressure)
- การสั่นสะเทือน (Vibration)
- สภาพที่ทำให้เกิดอันตรายได้ เช่น โครงสร้าง

ภาวะคุกคามทางกายภาพ: อุณหภูมิที่ผิดปกติ



การถ่ายเทความร้อน (Heat Transfer)

- การนำความร้อน (Conduction) เป็นการถ่ายเทความร้อนของสสารโดยการสัมผัส เช่น ระหว่างเท้าเปล่ากับพื้นที่ยี่น
- การพาความร้อน (Convection) เป็นการถ่ายเทความร้อนโดยการเคลื่อนที่ของมวล เช่น ในบ้านที่มีเตาผิงไฟ



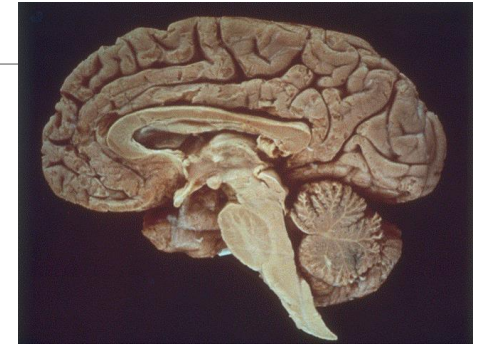
- การแผ่รังสี (Radiation) เป็นการถ่ายเทความร้อนเมื่อแสง รังสีอินฟราเรด หรือรูปอื่น ๆ ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีการปลดปล่อยหรือดูดกลืนพลังงาน ตัวอย่างเช่น แสงแดดที่ใช้ทำให้โลกของเราอบอุ่นขึ้น



การตอบสนองของร่างกาย

Hypothalamus

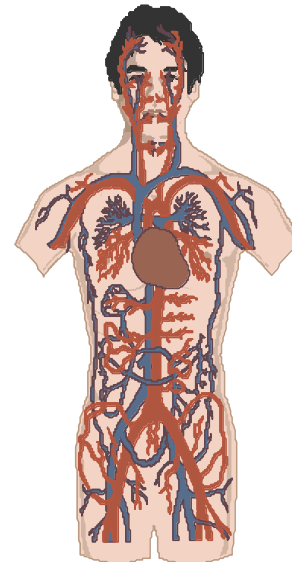
ศูนย์ควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย



Circulation (2)

การสูญเสียเหงื่อ

ระบบไหลเวียนโลหิต



ผลกระทบสุขภาพจากความร้อน

- ผดผื่น (Rash)
- ตะคริว (Cramp)
- อ่อนเพลีย (Exhaustion)
- หน้ามืด วิงเวียน (Syncope (fainting))
- ลมแดด (Heat Stroke)
- เสียชีวิต (Death)

เครื่องวัดความร้อน WBGT



ภาวะคุกคามทางกายภาพ: อุณหภูมิที่ผิดปกติ

- ตัวอย่าง กฎหมาย กำหนด ระดับความร้อนทางการทำงาน

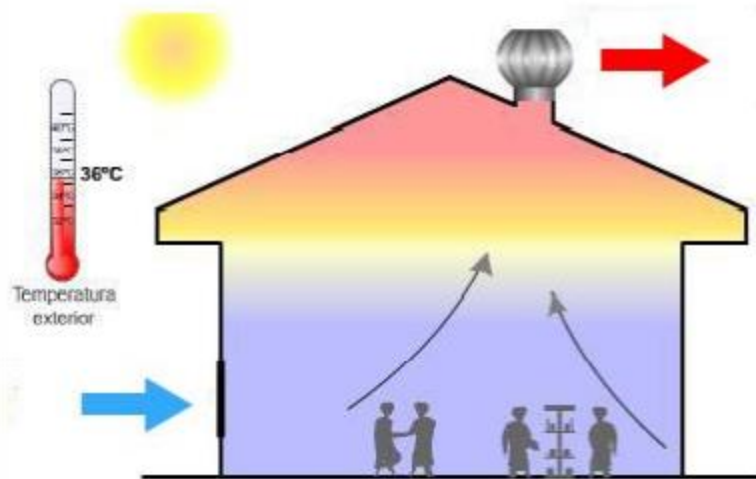
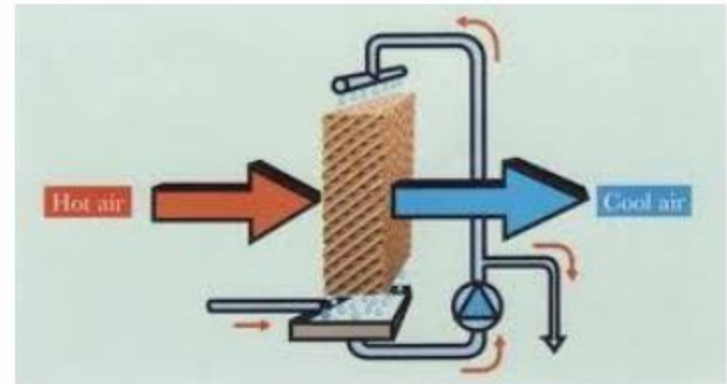
ภาระงาน	ค่าเฉลี่ยดัชนี WBGT (C)
งานเบา	34
งานปานกลาง	32
งานหนัก	30

หลักการป้องกันและควบคุม อันตรายจากความร้อนในสถานประกอบการ

1. **หลักการป้องกันและควบคุมที่แหล่งกำเนิดของความร้อน** เช่น การใช้ฉนวน (Insulator) ฉากป้องกันรังสี ระบบระบายอากาศ การใช้พัดลมเฉพาะจุด
2. **หลักการป้องกันและควบคุมความร้อนจากทางผ่าน** เป็นการระบายความร้อน ภายในพื้นที่ทำงาน เช่น ออกแบบพื้นที่ให้ flow อากาศดี
3. **การป้องกันที่ตัวคนงาน** เช่น การปรับให้เคยชินกับความร้อน การทราบความเสี่ยงส่วนบุคคลที่อาจกระทบเมื่อทำงานที่ร้อน การจัดเตรียมน้ำดื่ม หรืออื่นๆ เพื่อลดผลกระทบไว้ในบริเวณทำงาน การใส่ PPE







PPE



Heat Vest Classic

(Vest shown is the small model. ML and XL versions have three straps.)

ความเย็น

ความเย็น คือ สภาพบรรยากาศที่ทำให้ร่างกายมีการสูญเสียความร้อนมากกว่าปกติ โดยทั่วไปจะถือว่า**สภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียสเป็นสภาพแวดล้อมที่มีความเย็น**



อุตสาหกรรมที่อาจได้รับอันตรายจากความเย็น



อันตรายจากความเย็น

ความเย็นทำให้เกิดอันตรายต่อเนื้อเยื่อ คือ

- การทำให้เกิด**ผลึกน้ำแข็ง**ในเซลล์ของเนื้อเยื่อที่ถูกความเย็น
- การอุดตันที่เกิดขึ้นจากระบบไหลเวียนเลือดไม่อาจกลับคืนดีได้ดังเดิมแม้เนื้อเยื่อจะได้รับความอุ่นเป็นปกติแล้ว
- มีภาวะผนังหลอดเลือดฝอยเพิ่มการซึมผ่าน เกิดภาวะเลือดข้นหรือหยุดไหลเวียน
- ความเย็นขัดขวางเมตาบอลิซึมของร่างกายโดยตรง มีผลต่อระบบการทำงานของเอนไซม์และกระบวนการต่างๆในเซลล์สูญเสียหน้าที่



คนงานติดในห้องแช่แข็ง อุณหภูมิต่ำกว่า -18 เนื่องจากประตู ห้องเย็นโรงงานพัง



มาตรการเพื่อความปลอดภัยความเย็น

จัด**อบรมให้ความรู้**แก่ผู้ทำงานที่เกี่ยวข้องก่อนทำงาน ดังนี้

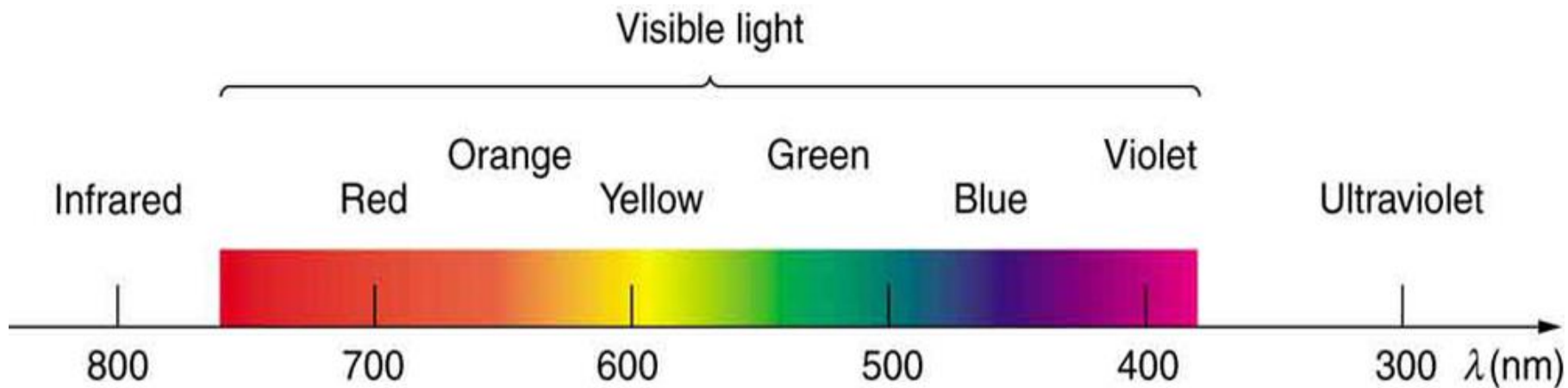
- 1 มีขั้นตอนการทำให้ร่างกายอบอุ่นขึ้นและการปฐมพยาบาล
- 2 การปฏิบัติเกี่ยวกับเสื้อผ้าที่เหมาะสม
- 3 ความรู้เกี่ยวกับอาการเริ่มแรกก่อนเป็นโรคที่เกิดจากความเย็นจัด
- 4 มีแนวทางวิธีปฏิบัติงานในที่มีอุณหภูมิต่ำมาก

คัดเลือก**คนงานที่แข็งแรง**เข้าทำงาน

ถ้าคนงานประสบอันตราย ต้อง**รีบนำออกมาจากบริเวณทำงาน** ทำให้ร่างกายอบอุ่นและส่งแพทย์

ภาวะคุกคามทางกายภาพ (PHYSICAL HAZARDS)

แสง (*Light*) เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นประมาณ 380-780 นาโนเมตร ซึ่งเป็นระยะความยาวคลื่นที่มองเห็นได้



ปัญหาและอันตรายที่เกิดจากแสงสว่าง

1. แสงสว่างน้อยเกินไป

- ❁ ม่านตาเปิดกว้าง
- ❁ เมื่อยล้า ปวดตา
- ❁ มึนศีรษะ
- ❁ ภาวะตาไม่สู้แสง (Nystagmus)
- ❁ เพิ่มโอกาสเสี่ยงต่ออุบัติเหตุ

2. แสงสว่างที่มากเกินไป:

- ❁ เมื่อยล้า ปวดตา มึนศีรษะ
- ❁ กล้ามเนื้อหนังตากระตุก
- ❁ วิงเวียน
- ❁ นอนไม่หลับ
- ❁ การมองเห็นแยลง

3. **แสงจ้า** จะทำให้ผู้ทำงานเกิดความไม่สบาย เมื่อยล้า ปวดตา มึนศีรษะ กล้ามเนื้อหนังตากระตุก วิงเวียน นอนไม่หลับ การมองเห็นแยลง เป็นผลทำให้เกิดอุบัติเหตุได้

เครื่องวัดแสงสว่าง Lux meter



แสดงค่าออกมาโดยตรงมีหน่วยเป็นลักซ์ (Lux)



ตัวอย่าง ค่ามาตรฐานแสงสว่าง

การใช้สายตา	ลักษณะงาน	ตัวอย่างลักษณะงาน	ค่าความเข้มของแสงสว่าง (ลักซ์)
งานละเอียดปานกลาง	งานที่ชิ้นงานมีขนาดปานกลางหรือเล็ก สามารถมองเห็นได้แต่ไม่ชัดเจน และมีความแตกต่างของสีบ้าง และต้องใช้สายตาในการทำงานค่อนข้างมาก	<ul style="list-style-type: none"> - งานระบายสี พ่นสี ตกแต่งสี หรือขัดตกแต่งละเอียด - งานพิสูจน์อักษร - งานตรวจสอบขั้นสุดท้ายในโรงผลิตรถยนต์ 	๕๐๐ - ๖๐๐
		<ul style="list-style-type: none"> - งานออกแบบและเขียนแบบ โดยไม่ใช่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ - งานตรวจสอบอาหาร เช่น การตรวจอาหารกระป๋อง - การคัดเกรดน้ำตาล 	๖๐๐ - ๗๐๐
งานละเอียดสูง	งานที่ชิ้นงานมีขนาดเล็ก สามารถมองเห็นได้แต่ไม่ชัดเจน และมีความแตกต่างของสีน้อย ต้องใช้สายตาในการทำงานมาก	<ul style="list-style-type: none"> - การปฏิบัติงานที่ชิ้นงานมีขนาดตั้งแต่ ๒๕ ไมโครเมตร (๐.๐๒๕ มิลลิเมตร) - งานปรับเทียบมาตรฐานความถูกต้องและความแม่นยำของอุปกรณ์ - การระบายสี พ่นสี และตกแต่งชิ้นงานที่ต้องการความละเอียดมากหรือต้องการความแม่นยำสูง - งานย้อมสี 	๗๐๐ - ๘๐๐
		<ul style="list-style-type: none"> - การตรวจสอบ การตัดเย็บเสื้อผ้าด้วยมือ - การตรวจสอบและตกแต่งสิ่งทอ สิ่งถัก หรือเสื้อผ้าที่มีสีอ่อนขั้นสุดท้ายด้วยมือ - การคัดแยกและเทียบสีหนังที่มีสีเข้ม - การเทียบสีในงานย้อมผ้า - การทอผ้าสีเข้ม ทอละเอียด - การร้อยตะกร้อ 	๘๐๐ - ๑,๒๐๐

เสียงดัง (NOISE)

เสียงดัง จากการทำงานโดยมากเกินไปจากเครื่องจักร อาจแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ได้ ดังนี้

1. เสียงที่มีความดังคงที่ และต่อเนื่อง เช่น เสียงเครื่องทอผ้า
2. เสียงที่มีความดังไม่คงที่ แต่ต่อเนื่อง เช่น ไซเรน เลื่อยวงเดือน
3. เสียงกระแทก เช่น เสียงตอกเสาเข็ม เสียงระเบิด



อันตรายของเสียง

- สมรรถภาพการได้ยินลดลง
- สาเหตุของโรคหัวใจ โรคความดันโลหิตสูง โรคกระเพาะอาหาร
- บั่นทอนสุขภาพจิต
- ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง เกิดความผิดพลาดบ่อย
- ทำให้เกิดอุบัติเหตุบาดเจ็บจากการทำงานได้ง่าย

เครื่องวัดระดับความดังของเสียง



Sound Level Meter



Noise Dosimeter



กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเสียงดังจากการทำงาน

ระดับเสียงเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานห้ามเกินมาตรฐาน 85 dB(A)

Duration	REL and TLV
16 hours	82 dB
8 hours	85 dB
4 hours	88 dB
2 hours	91 dB
1 hour	94 dB
1/2 hour	97 dB
15 minutes	100 dB

ความดันที่ผิดปกติ

ความดันบรรยากาศ (Atmospheric pressure) ความดันบรรยากาศสูงจะพบในผู้ที่ทำงานใต้น้ำ อาจเกิดฟองของก๊าซไนโตรเจนเข้าไปในกระแสเลือด และเข้าไปอยู่ตามข้อรวมถึงใต้ชั้นกล้ามเนื้อ ทำให้เกิดการเป็นตะคริวอย่างรุนแรง บางรายเข้าไปอุดตันในสมองทำให้เสียชีวิตได้

ถ้าบรรยากาศต่ำจะพบได้ในผู้ที่ทำงานในที่สูงเช่น บนเครื่องบิน บนภูเขา ทำให้เกิดอาการเวียนศีรษะ อ่อนเพลีย เนื่องระดับออกซิเจนที่ไปเลี้ยงสมองลดลง

“โรคน้ำหนีบ” decompression sickness



ความสั่นสะเทือน

ความสั่นสะเทือน (Vibration) การทำงานที่เกี่ยวข้องกับการจับถือเครื่องจักรกลที่มีความเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วและมีความสั่นสะเทือนเป็นระยะเวลานานๆ เช่น เครื่องเจาะ เครื่องตัด

มักพบในกระบวนการผลิต การขนส่ง การก่อสร้าง เช่น เครื่องเจาะถนน เครื่องจักร รถแทรกเตอร์ รถบรรทุก ฯลฯ



ผลของความสั่นสะเทือนต่อร่างกาย

ความสั่นสะเทือนทั้งร่างกาย (Whole-Body Vibration)

ความสั่นสะเทือนเฉพาะส่วน เช่น ที่มือและแขน (Hand-Arm Vibration)

ทำให้การไหลเวียนของเลือดที่ไป
เลี้ยงปลายมือขัดข้อง ทำให้เกิด
เนื้อเยื่อขาดเลือดไปเลี้ยงมีอาการชา
ปวด เนื้อเยื่อมีการตาย



สั่นทั่วร่างกาย



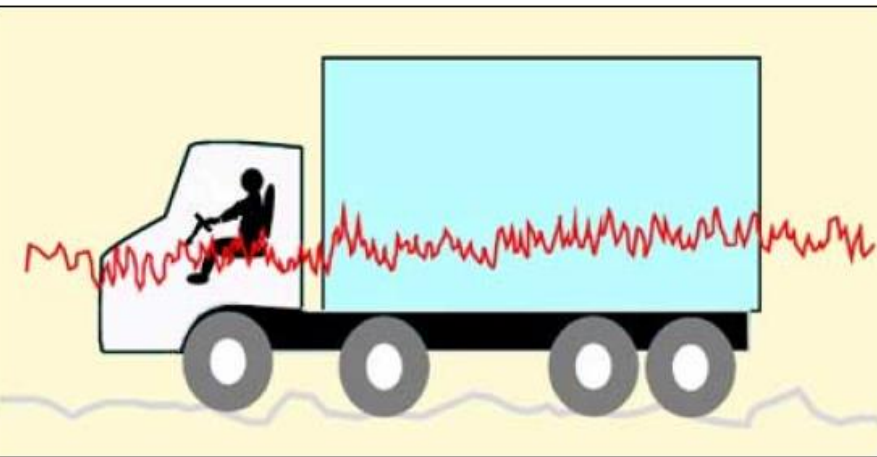
สั่นเฉพาะจุด



Whole Body Vibration



Hand arm vibration



Whole Body Vibration



White finger Syndrome / Raynaud's Syndrome



รังสี (Radiation)

รังสีเป็นพลังงานที่ปล่อยออกมาจากแหล่งกำเนิด แต่ละชนิดมีพลังงานต่างกัน (ตามความถี่และความยาวคลื่น) เช่น ความร้อนหรือแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ คลื่นไมโครเวฟ รังสีเอกซ์จากหลอดเอกซเรย์ รังสีแกมมาจากสารกัมมันตรังสี คลื่นวิทยุ แสงอินฟราเรด

รังสีจะแบ่งเป็น 2 ประเภท

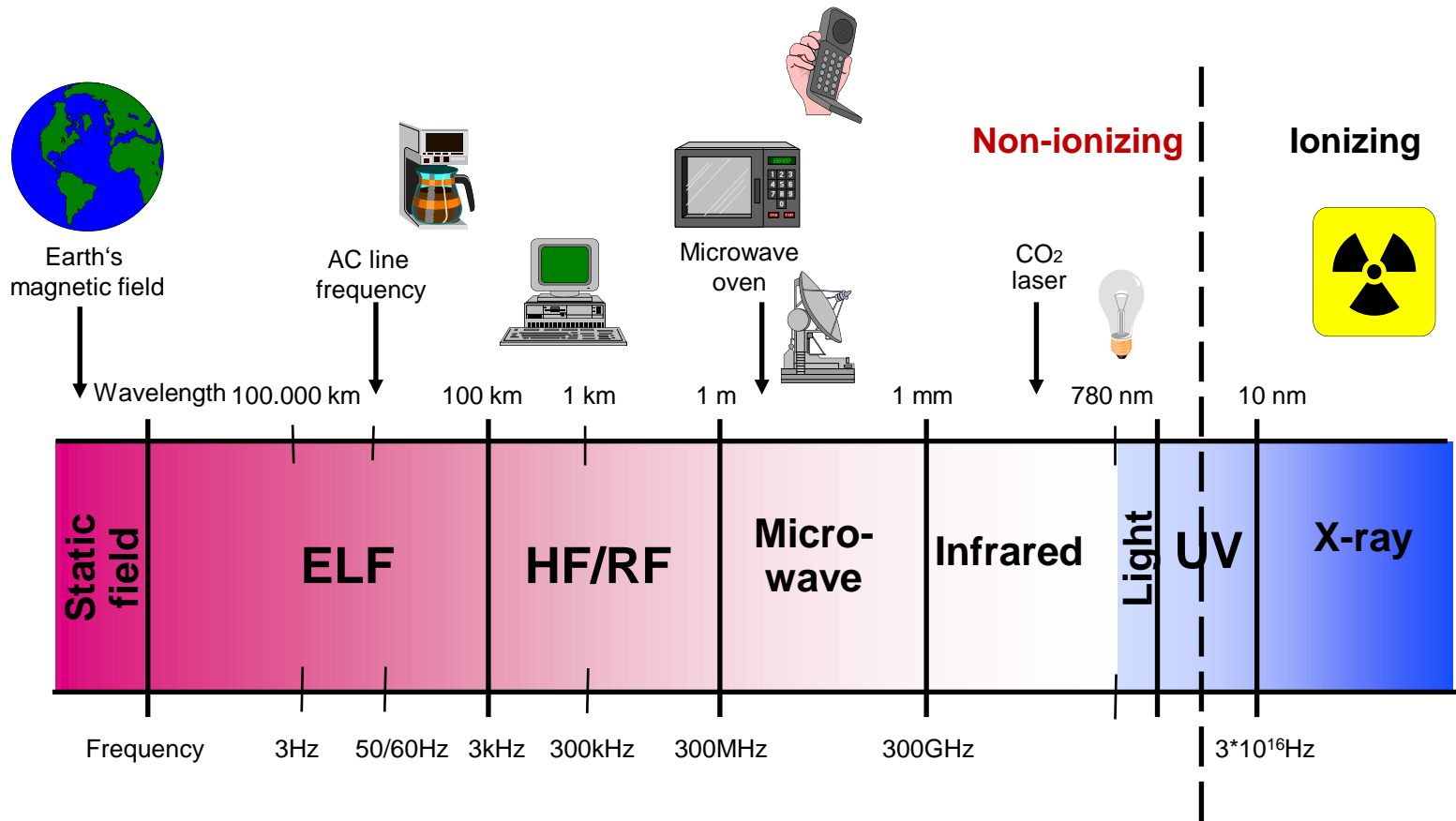
1. รังสีชนิดแตกตัวเป็นไอออน (Ionizing Radiation)

เช่น รังสีแอลฟา รังสีเบตา โปรตอน นิวตรอน รังสีแกมมา รังสีเอกซ์

2. รังสีชนิดไม่แตกตัวเป็นไอออน (Non-Ionizing Radiation) ได้แก่ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

เช่น ไมโครเวฟ อินฟราเรด คลื่นวิทยุ แสงแดด อุลตราไวโอเล็ต เป็นต้น

รังสี



ภาพอันตรายของรังสี ซาเล้ง





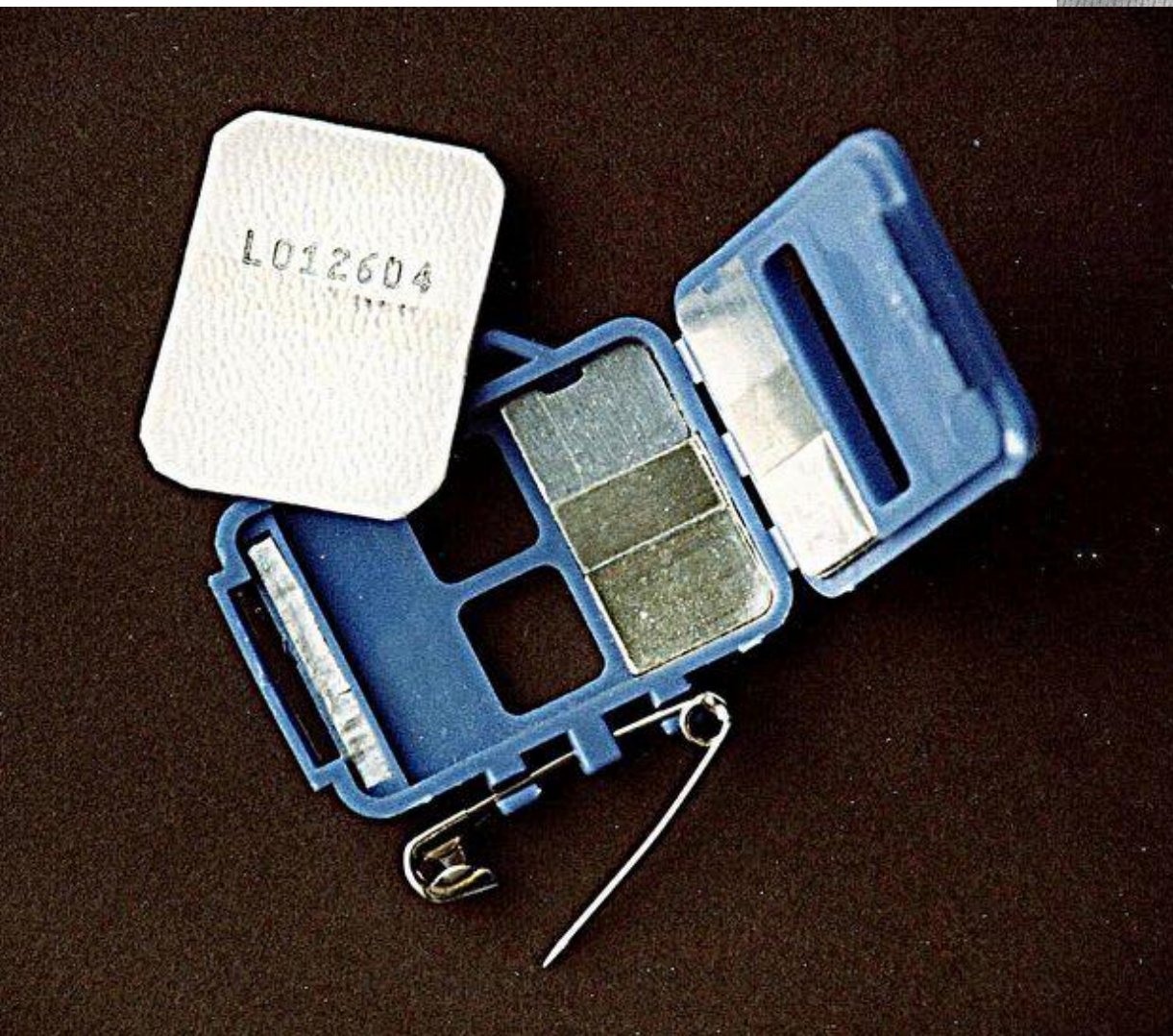


การ x-ray ช่องท้อง 1 ครั้ง ได้รับ
รังสีเฉลี่ย
ประมาณ 15 มิลลิซีเวิร์ต

มาตรฐานการสัมผัสรังสี

ร่างกาย/ อวัยวะ	สำหรับผู้ปฏิบัติงาน ทางรังสี	สำหรับประชาชน ทั่วไป
ปริมาณรังสียังผล ที่ร่างกายได้รับ เฉลี่ยต่อปี	ไม่เกิน 20 มิลลิซีเวิร์ต เฉลี่ยระยะเวลา 5 ปีติดต่อกัน โดยในปีใดปีหนึ่งต้องได้ รับปริมาณรังสียังผล ไม่เกิน 50 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี	1 มิลลิซีเวิร์ต ต่อปี
เลนส์ตา อวัยวะสืบพันธุ์ ไขกระดูก	ไม่เกิน 150 มิลลิซีเวิร์ต ต่อปี	15 มิลลิซีเวิร์ต ต่อปี
ผิวหนัง ไทรอยด์ มือ แขน ขา	500 มิลลิซีเวิร์ต ต่อปี	50 มิลลิซีเวิร์ต ต่อปี

วัดปริมาณรังสีประจำตัวบุคคล

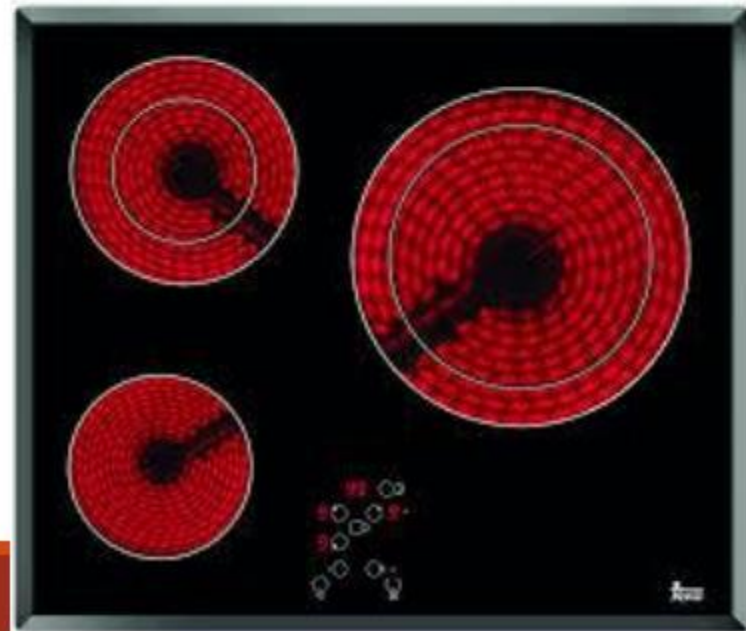


รังสีไม่แตกตัว



เครื่องส่งวิทยุ

เครื่องรับวิทยุ



การป้องกันอันตรายจากรังสี



การควบคุมวัสดุรังสี จัดให้มีวัสดุกำบัง อุปกรณ์ล็อก สัญญาณเตือน เป็นต้น

- **การบริหารจัดการ** จัดทำคู่มือปฏิบัติงาน อบรม วัดปริมาณรังสี ประจำตัวบุคคล จัดอุปกรณ์และเสื้อผ้าป้องกันรังสี กำหนดพื้นที่ควบคุม แแผนฉุกเฉิน เป็นต้น
- **มาตรการการป้องกันรังสีส่วนบุคคล** (แหล่งรังสี ภายนอกร่างกาย) ได้แก่ เวลาโดยใช้เวลาในการทำงานให้น้อยที่สุดระยะทางโดยแบ่งแยกบริเวณที่มี รังสีออกจากบริเวณทำงานส่วนอื่นๆ และจัดอุปกรณ์กำบังรังสีให้เหมาะสมกับประเภทของรังสี



Enhanced Exposure to Unprotected Regions



Better Practice

Under table Position





护手 / 护臂 FA-15
Arms Protective/Hand Protective



铅胶帽 FA-10
Protective Cap



直型围领 FA-11
Protective Collar



异形围领 FC-11
Protective Collar



介入放射防护手套 FC-20
Intervention Radiation
Protective Glove
(0.025mm Pb)
FC-20



防护手套 FA-13
Lead Gloves



连指防护手套 FC-14
Lead Protective
Gloves



防护手套 FA-14
Lead Glove



防护面罩 (A 型) FE-10
Protective Mask



防护面罩 (B 型) FE-11
Protective Mask



圆领连体型防护帽 FC-12
Protective Cap



防护帽 (患者) FD-04
Protective Cap



铅眼镜 FA-16
Lead Spectacles



铅眼镜 (侧防) FC-16
Lead Spectacles



防护眼镜 (封镜) FC-17



防护眼镜 (600弯) FC-19



防护眼镜 (运动型) FC-18

ภาวะคุกคามด้านสารเคมี (CHEMICAL HAZARDS)

สารเคมี ในสภาวะต่างๆ นั้น สามารถเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทาง คือ

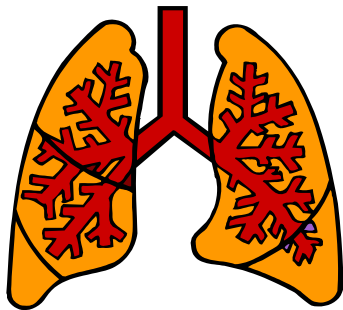
- ทางเดินหายใจ
- การดูดซึมทางผิวหนัง
- ทางบริโภคทางปาก

สารเคมีเข้าร่างกายได้อย่างไร?

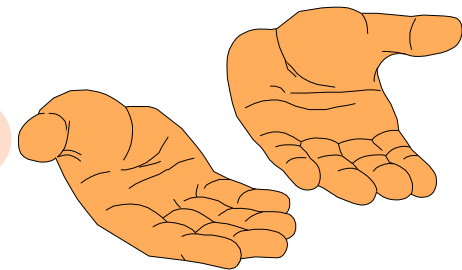
การฉีด (Injection)



การหายใจ
(Inhalation)



ผิวหนัง
(Skin)



Human
Body

การกิน (Ingestion)



การจำแนกปัจจัยทางเคมี

1. ฝุ่น (DUST)



2. ไอโลหะ(FUME)



3. ละออง(MIST)



4. เส้นใย (FIBER)



5. คว้น (SMOKE)



6. แก๊ส(GAS)



7. ไอระเหย(VAPOR)



ตัวทำละลาย (SOLVENT)

การจำแนกปัจจัยทางเคมี

ก๊าซ (Gas) คือของไหลที่มีรูปทรงหรือปริมาตรไม่แน่นอน อาจแปรสภาพเป็นของแข็งหรือของเหลวได้เมื่อเพิ่มความดันหรือลดอุณหภูมิ และสามารถฟุ้งกระจาย

ควัน (Smoke) อนุภาคของ carbon ที่เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของวัตถุที่มี carbon เป็นสารประกอบ

ไอระเหย (Vapor) สารที่อยู่ในรูปคล้ายก๊าซ ที่อุณหภูมิห้องหรือความดันปกติ เกิดจากสารเคมีที่เป็นของเหลว โดยสามารถเปลี่ยนจากสถานะไอน้ำไปเป็นของแข็งหรือเหลวได้โดยการเพิ่มความดันหรือลดอุณหภูมิ

การจำแนกปัจจัยทางเคมี

ฝุ่น (Dust) อนุภาคของแข็งที่ได้จากการย่อย บด กระแทกของสารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์ โดยปกติจะไม่รวมตัวกัน ยกเว้นเมื่อได้รับพลังงานไฟฟ้า สติติย์ ไม่สามารถแขวนลอยในบรรยากาศได้ตลอดเวลา จะตกสู่พื้นด้วยแรงโน้มถ่วง อนุภาคที่ลอยอยู่ในอากาศได้จะมีขนาดประมาณ 0.1 – 25 ไมครอน

ฟุ้ง (Fume) เป็นอนุภาคของแข็งที่เกิดเมื่อสารเปลี่ยนสถานะจากของแข็งที่หลอมเหลวกลายเป็นไอ เมื่อไอร้อนลอยขึ้นไปพบกับอากาศเย็น จะเกิดการควบแน่นเป็นของแข็งอีกครั้ง ปกติจะมีขนาดเล็กกว่า 1 ไมครอน



Condensation



FUME



การจำแนกปัจจัยทางเคมี

ละออง (Mists) เป็นอนุภาคของเหลวฟุ้งกระจายในอากาศ เกิดจากการควบแน่นของก๊าซไปเป็นของเหลว หรือแตกตัวออกของของเหลวไปในภาวะที่ฟุ้งกระจายได้

ตัวทำละลาย (Solvent) เป็นสารที่ใช้ละลายตัวถูกละลาย (solute) หรือตัวทำละลายชนิดอื่นๆ หลายชนิดมีความสามารถในการกลายเป็นไอได้ แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ ตัวทำละลายอินทรีย์และตัวทำละลายอนินทรีย์

Aerosols อณูภาค

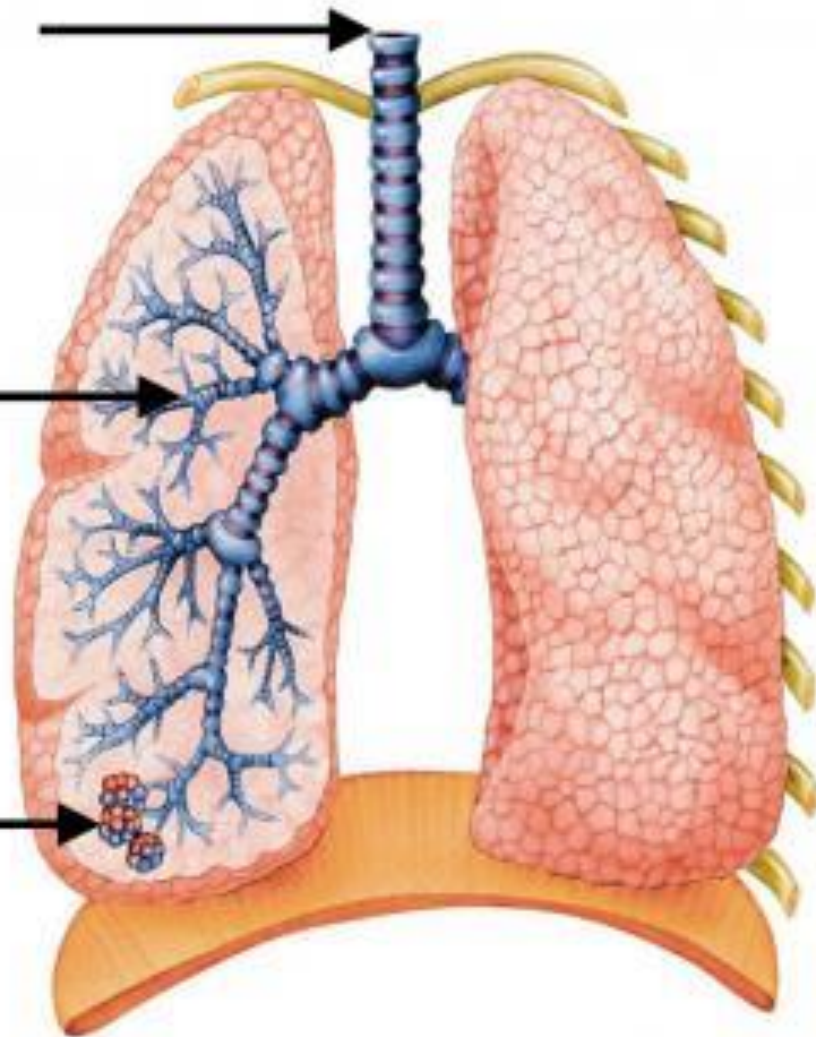
Particle size distribution

- **Inhalable fraction (<100 μm AED)**
 - Fraction of dust which can be breathed into nose or mouth
- **Thoracic fraction (<25 μm AED)**
 - Fraction of dust which can penetrate head airways and enter lung airways
- **Respirable fraction (<10 μm AED)**
 - Fraction of dust which can penetrate beyond terminal bronchioles to gas exchange region
- **Fine fraction (<2.5 μm AED)**
 - Fraction of dust which can penetrate the alveoli or cross membranes to enter the bloodstream
- **Ultrafine fraction (<0.1 μm AED)**
 - Fraction of dust which are smaller than 0.1 μm

< 100 μm
'Inhalable' fraction.
Can enter the throat:
Irritation

< 10 μm
'Thoracic' fraction.
Past the bronchus:
Acute disease

< 4 μm
'Respirable' fraction.
Can reach the alveoli:
Chronic disease



Aerosols

ชนิด	คุณสมบัติ	กลไก	ผลกระทบต่อสุขภาพ	มาตรฐาน
Asbestos	Highly resistant to temperature, pressure and acid	Irreversible fibrosis in body tissue	Chronic fibrotic lung, asbestosis, carcinoma of lung etc	- 0.5 fibres /ml of air for 4h
Coal dust	Vary with the type and rank of coal	None	Chronic pulmonary fibrosis, respiratory failure	2 mg/m ³ respirable dust (containing < 5% quartz)
Cotton dust			Byssinosis (cough, chest tightness and difficult of breath)	0.5 mg/m ³
Silica dust	Hard, rock compound (sand stone and sand)		Pulmonary fibrosis, Silicosis	0.3 mg/m ³

Asbestosis เกิดจาก Asbestos





อันตรายของฝุ่นใยหิน

อันตรายของฝุ่นขึ้นอยู่กับขนาดของมวลฝุ่นผงและ เส้นใยที่แขวนลอยในอากาศและรูปแบบของโครงสร้าง ปริมาณมวลสารที่แขวนลอยและระยะเวลาที่ได้รับฝุ่น

เมื่อเราสูดรับเอาเส้นใยหิน เกิดการสะสมในปริมาณสูงและเป็นระยะยาวนานถึง 15-30 ปี ก็ย่อมทำให้เกิดอาการป่วยเกี่ยวกับโรคปอด เช่น **Abestosis** ปอดอักเสบ มะเร็งปอด



Silicosis เกิดจาก Silica (ฝุ่นทราย)



ฝุ่นผงดินทราย/หิน

ฝุ่นผงดินทราย/หิน (Quartz) เมื่อหายใจเข้าไปจะเข้าไปฝังอยู่ในเนื้อเยื่อปอด นานเข้าจะทำให้เกิดอาการเหนื่อย หอบ หายใจขัด เป็นสาเหตุให้เกิดโรคปอดที่เกิดฝุ่นผงดินทราย เรียก ซิลิโคสิส (Silicosis)



Byssinosis เกิดจากฝุ่นฝ้าย



ฝุ่นฝ้าย

ฝุ่นฝ้ายพบได้ใน **โรงงานปั่นด้าย ทอผ้า** ซึ่งจะฟุ้งกระจายได้มากในขั้นตอน การผสม การสาวใย การปั่นด้าย การกรอ และการทอผ้า

ทำให้เกิด โรคปอดฝุ่นฝ้าย หรือ **บิสสิโนสิส (Byssinosis)** อาการ เริ่มแรกคือ มี **อาการแสบหน้าอก และหายใจลำบาก** อาการของโรคจะมี **ความรุนแรงมากขึ้นเรื่อย ๆ** หากยังคงมีการสัมผัสฝุ่นฝ้าย

ระยะเวลาของการก่อตัวของโรคอาจใช้เวลา 20- 25 ปีของระยะเวลาการรับ สัมผัสฝุ่น

Aerosols

ชนิด	คุณสมบัติ	กลไก	ผลกระทบต่อสุขภาพ	มาตรฐาน
Synthetic mineral fibre	3-15 mm:woven fabrics, industrial textile 4-9 μm : blanket, mattress 0.1 – 3 μm : bulk fibre, jet engine pipes and fuel system	-	Large fibre: skin irritation Fibre < 0.25 μm : tumours	-
Wood dust	-	-	Irritated eye, nose, and throat	5.0 mg/m ³
Total dusts	-	-	Irritated eye, nose, and throat	15 mg/m ³
Fume	Gaseous state	-	Irritated eye, nose and throat	5.0 mg/m ³

Toxic gas

1. ก๊าซกลุ่มที่ทำให้หมดสติ (Asphyxiant Gases)
 - ทำให้หมดสติโดยการขาดออกซิเจน (Simple asphyxiant) ได้แก่ **carbon dioxide, nitrogen, hydrogen, acetylene** เป็นต้น
 - ทำให้หมดสติโดยปฏิกิริยาทางเคมี (Chemical asphyxiant) ได้แก่ **Carbon monoxide, hydrogen sulphide, Arsine, Phosphine**

การขาดออกซิเจน (Asphyxiates)

องค์ประกอบของอากาศ

- ไนโตรเจน 78.03%
- ออกซิเจน 20.99%
- อาร์กอน 0.94%
- คาร์บอนไดออกไซด์ 0.03%
- ไฮโดรเจน 0.01%



อาการแสดงจากการขาดออกซิเจน

ปริมาณออกซิเจนในอากาศ (ร้อยละ)	อาการทางสรีรวิทยา
19.5	- ปริมาณออกซิเจนต่ำสุดที่มนุษย์ทำงานได้โดยไม่มีอันตราย
12-16	- หายใจขัด หงุดหงิด รู้สึกอ่อนล้ามากผิดปกติเมื่อต้องออกแรง การทำงานประสานกันของร่างกายลดลงอย่างมาก
10-11	- หายใจถี่ ควบคุมสติไม่ได้ ตื่นตระหนก อาจรู้สึกปวดศีรษะ
6-10	- คลื่นไส้ อาเจียน เคลื่อนที่ได้ลำบาก อาจช่วยเหลือตัวเองไม่ได้ และอาจหมดสติ
< 6	- หายใจหอบหรือหยุดหายใจ หัวใจหยุดเต้น เสียชีวิตภายในไม่กี่นาที



สารเคมี	ลักษณะเฉพาะ	ทางเข้า	อาการแสดง	ค่ามาตรฐาน
CO2	ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีอันตรายร้ายแรง	การหายใจ การสัมผัส	เฉียบพลัน: ขาดออกซิเจน ปวดศีรษะ หายใจหอบสั้น คลื่นไส้ ง่วงซึม เรื้อรัง: เกิดการเปลี่ยนแปลงเมตาบอลิซึม	5,000 ppm (9,000 mg/m ³)
Methane	ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น	การหายใจ การสัมผัส	เฉียบพลัน: ขาดออกซิเจน คลื่นไส้ อาเจียน หายใจหอบลึก หายใจลำบาก กล้ามเนื้ออ่อนแรง ชักหมดสติ	วัดจากสัดส่วนของออกซิเจนซึ่งไม่ควรต่ำกว่าร้อยละ 18
N2	ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น	การหายใจ	เฉียบพลัน: ขาดออกซิเจน หายใจลำบาก หายใจหอบลึก ชักและหยุดหายใจ	วัดจากสัดส่วนของออกซิเจนซึ่งไม่ควรต่ำกว่าร้อยละ 18
CO	ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น	การหายใจ การสัมผัส	เฉียบพลัน: ขาดออกซิเจน เวียนศีรษะ ตาพร่า อาเจียน อ่อนเพลีย หายใจถี่ หมดสติ ซีพจรอ่อน หายใจช้าลง และหยุดหายใจ สัมผัสผิวหนังเกิดอาการน้ำแข็งกัด เรื้อรัง: โรคหัวใจและหลอดเลือด	50 ppm (55 mg/m ³)





สารเคมี	ลักษณะเฉพาะ	ทางเข้า	อาการแสดง	ค่ามาตรฐาน
H2S (hydrogen sulfide)	ไม่มีสี มีกลิ่นจุนคล้ายไข่เน่า ไวไฟ	การหายใจ การสัมผัส	เฉียบพลัน : คลื่นไส้ วิงเวียน หน้ามืด ตาลาย งุนงง ระบายเคืองระบบทางเดินหายใจ หายใจถี่ๆ เป็นลม หมดสติ อัมพาต ระบายเคืองผิวหนัง ระบายเคืองตา เรื้อรัง : ปวดตา มองเห็นไม่ชัด ปวดศีรษะ หลอคลม อักเสบ	20 ppm
HCN (hydrogen cyanide)	ไม่มีสี กลิ่นคล้ายอัลมอนด์	การหายใจ การสัมผัส	เฉียบพลัน : อ่อนเพลีย ปวดศีรษะ มึนงง สับสน คลื่นไส้ อาเจียน การเต้นของหัวใจผิดปกติ แน่นหน้าอก ปอด บวม น้ำ หมดสติ ชักและเสียชีวิตจากการขาดออกซิเจน ระบายเคืองผิวหนัง ตา สูญเสียการมองเห็นอย่างถาวร เรื้อรัง: ต่อมไทรอยด์โต ผิวหนังอักเสบ	10 ppm (11 mg/m ³)

น.ศ. ตูจาน ตกบ่อพักน้ำเสีย
คนงานลงไปช่วย คับรวม 5 ศพ





สลด!! พ่อค้ามะม่วงดอง
ช่วยลูกน้องหน้ามิดแต่กลับตกบ่อ**เสียชีวิตเอง**

2. ก๊าซกลุ่มที่ทำให้ระคายเคือง (Irritant gases) ได้แก่ ammonia, nitrogen oxide โดยความรุนแรงขึ้นอยู่กับ

- โครงสร้างของสารเคมี
- ความเข้มข้นที่สัมผัส
- ระยะเวลาที่ได้รับ
- ความสามารถในการละลายน้ำ

น้อย: ดูดซึมเข้าสู่เนื้อเยื่อของระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง

มาก: ดูดซึมเข้าสู่เนื้อเยื่อของระบบทางเดินหายใจส่วนบน

สารเคมี	ลักษณะเฉพาะ	ทางเข้า	อาการแสดง	ค่ามาตรฐาน
NO ₂ or N ₂ O ₄ (Nitrogen tetraoxide)	เป็นของเหลวใส ไม่มีสี ละลายน้ำได้ดี ก๊าซเป็นสีน้ำตาล	การหายใจ การสัมผัส การรับประทาน	เฉียบพลัน: ระคายเคืองผิวหนัง ปวดบวมที่ผิวหนัง แผลไหม้ เสียชีวิต ระคายเคืองตา ตาบอด หายใจลำบาก น้ำท่วมปอด แน่นหน้าอก ไอ เสมหะปนเลือด ตัวเขียว ปวดท้อง คลื่นไส้ อาเจียน เรื้อรัง: ปอดอักเสบเรื้อรัง เคลือบฟันสึกกร่อน ฟันสีน้ำตาล	2 ppm (5mg/m ³)
COCl ₂ (Phosgene)	ไม่มีสี มีกลิ่นหอมหวาน คล้ายข้าวโพด ละลายน้ำได้เล็กน้อย	การหายใจ การสัมผัส	เฉียบพลัน: โคนของหลอดจะเกิดผิวหนังใหม่ ระคายเคืองตาและระบบทางเดินหายใจ คอแห้ง ตัวชา อาเจียน เจ็บหน้าอก หลอดลมอักเสบ ปวดบวม หายใจลำบาก หัวใจหยุดเต้น เรื้อรัง: ประสิทธิภาพการทำงานของปอดลดลง	0.1 ppm (0.4mg/m ³)
Cl ₂ (Chlorine)	สีเหลืองอมเขียว กลิ่นฉุน ระคายเคือง แสบจมูก	การหายใจ การสัมผัส	เฉียบพลัน : ระคายเคืองตา ผิวหนัง ระบบทางเดินหายใจ ผิวหนังอักเสบ พุพอง ตาบอด หลอดลมอักเสบ ปวดบวม น้ำเสียชีวิต เรื้อรัง: ระบบทางเดินหายใจอักเสบ กัดกร่อนเคลือบฟันสี	1 ppm (3mg/m ³)



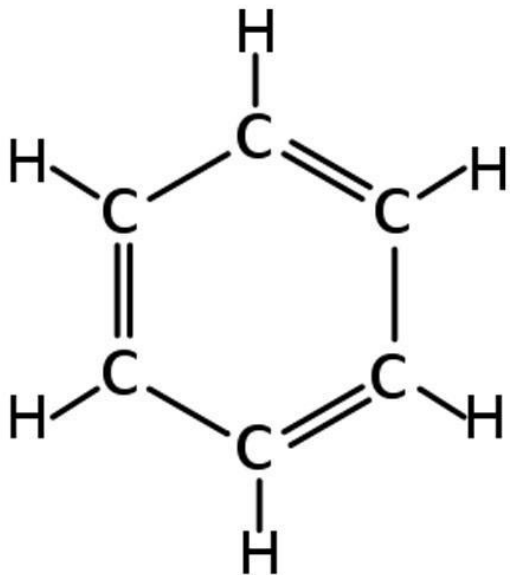
สารเคมี	ลักษณะเฉพาะ	ทางเข้า	อาการแสดง	ค่ามาตรฐาน
NH3 (Ammonia)	ไม่มีสี มีฤทธิ์เป็นด่างแก่ ละลายน้ำได้ดี มีกลิ่นฉุนคล้ายปัสสาวะ	การหายใจ การสัมผัส การรับประทาน	เฉียบพลัน : ระคายเคืองผิวหนัง แผลไหม้ ระคายเคืองตา ตาบวม ระคายเคืองปาก จมูก คอ และปอด ระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ เรื้อรัง : ระคายเคืองตา จมูกและลำคอเรื้อรัง	50 ppm (35mg/m ³)
SO2 (Sulfur dioxide)	ไม่มีสี ละลายน้ำได้ดี มีกลิ่นฉุน	การหายใจ การสัมผัส การรับประทาน	เฉียบพลัน: ระคายเคืองผิวหนัง ตา เยื่อบุทางเดินหายใจ การมองเห็นผิดปกติ กัดกร่อนทางเดินอาหาร เกิดการหดเกร็งและปิดกั้นของการหายใจ หายใจถี่ ลำบาก ระดับออกซิเจนในเลือดต่ำ ขาดออกซิเจน เสียชีวิต เรื้อรัง: หลอดลมอักเสบ ทำลายเนื้อเยื่อปอด ปอดอักเสบเรื้อรัง เสียชีวิต	5 ppm (13 mg/m ³)



กลุ่มของสารทำละลายอินทรีย์

สารเคมี	แหล่งที่มา	ผลกระทบ	ตัวอย่าง
Aliphatic hydrocarbon	การกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม ได้แก่Hexane, Heptane, Octane	กกระบบประสาทส่วนกลาง ผิวหนัง อักเสบ	น้ำยาซักแห้ง หมึกพิมพ์ น้ำยา ล้างคราบน้ำมันจากผิวโลหะ เชื้อเพลิงเครื่องยนต์
Alicyclic hydrocarbon	-น้ำมันสน , cyclohexane	ผิวหนังอักเสบ	น้ำยาขัดรองเท้า น้ำยาขัดเงา เฟอร์นิเจอร์ ตัวทำละลายในสี น้ำมัน
Aromatic hydrocarbon	Benzene	การระคายเคืองเฉพาะที่ เส้นเลือดขยายตัว ปอดอักเสบ เสียการทรงตัว หมดสติ เสียชีวิต มีนง	สี ตัวทำละลายต่างๆ

เบนซีน



เบนซีน มีฤทธิ์กัดกร่อนทำงานของไขกระดูก

อาการแบบเฉียบพลัน : ปวดศีรษะ ง่วงงุน เดินเซ
ระคายเคืองต่อจมูกและคอ จิตใจสับสน ระคาย
เคืองผิวหนัง เกิดเป็นผื่นแดง ผื่นหนังอักเสบ

อาการแบบเรื้อรัง : เป็นพิษต่อระบบเลือด ภาวะ
เลือดจาง เม็ดเลือดขาวและเกร็ดเลือดต่ำกดการ
ทำงานของไขกระดูก **ก่อมะเร็งเม็ดเลือด**

โรคหอบหืดจากการประกอบอาชีพ

ลักษณะงานและอาชีพที่เสี่ยง

ได้แก่ผู้ที่ทำงานสัมผัสกับสารก่อโรค อุตสาหกรรมการผลิตสาร
ยัดตีด งานเคลือบ ฉาบผิว วัสดุด้วยแลคเกอร์ หรือโฟลียูรีเทน
งานเชื่อม บัดกรีโลหะ งานทาสี หรือ ฟ่นสีรถยนต์



อันตรายต่อระบบอวัยวะที่สำคัญของร่างกาย

อาการแบบเฉียบพลัน (immediate asthma) มี**อาการหอบทันที**ที่สัมผัสสารก่อโรค เกิดหลอดลม หดเกร็ง อย่างรุนแรงมากที่สุดในระยะ 10- 30 นาที แล้วค่อย ๆ ดีขึ้น



อาการแบบเกิดขึ้นช้าๆ (late asthma) เกิด**หลอดลมอุดกั้น**หลังสัมผัสสารก่อโรค ในระยะ 3- 8 ชั่วโมง และมีหลอดลมเกร็งอย่างรุนแรงในระยะเวลานาน

กลุ่มอาการทางหายใจมีปฏิกิริยาผิดปกติ (reactive airway dysfunction syndrome ; RADS) มี**อาการหอบเรื้อรัง** หลังได้รับ ไอ ควัน ของสารก่อโรคที่มีฤทธิ์ระคายเคืองอย่างรุนแรงเข้าไป เช่น ควันไฟ กรดไนตริก ฯลฯ

กลุ่มของสารทำลายอินทรีย์

สารเคมี	แหล่งที่มา	ผลกระทบ	ตัวอย่าง
Esters	Dimethyl sulfate, methyl isocyanate, ethylene Glycol dinitrate and nitroglycerine	ระคายเคืองเยื่อและผิวหนัง ปวดศีรษะ กล้ามเนื้อหัวใจทำงานผิดปกติ	ฟองน้ำเทียม โฟม
Ketone	Methyl ketone	เป็นยาระงับประสาท ระคายเคืองตา เยื่อบุจมูก ลำคอ ระคายเคืองผิวหนัง	-
Alcohols	Ethyl alcohol, Propyl alcohol, Methyl alcohol	เกิดพิษเรื้อรัง ตาเสื่อมสภาพ ตาบอด	-
Ether	Ethyl or Divinyls ether Glycol Ether	ยาระงับความรู้สึก ระคายเคืองเยื่อต่างๆ ทำลายสมอง เลือด และไต เกิดอาการผิดปกติทางระบบประสาท	-

Inorganic chemicals

สารเคมี	ลักษณะ	ผลกระทบ	มาตรฐาน
Aluminium (Al) 	Light, white metal (e.g. alloys, engine and aircraft, window frame, food containers)	Gastrointestinal irritation, encephalopathy, bladder cancer, Alzheimer's disease	Inhalable : 10 mg/m ³ /8h Respirable: 4mg/m ³ /8h
Lead (Pb) 	Soft, bluish-grey metal, heavy (e.g. pipes, pigments, additive to petrol)	Abdominal cramps, constipation, myalgia, anemia, renal damage, encephalopathy	0.15 mg/m ³ /8h



โรคพิษตะกั่ว

อาชีพที่โอกาสได้รับตะกั่ว



หลอมตะกั่วเหมือนตะกั่ว, หลอมโลหะที่ทาสีกันสนิม, ทำสายไฟ, โรงงานแบตเตอรี่, ซ่อมเครื่องยนต์, ทำเครื่องปั้นเครื่องแก้ว



Inorganic chemicals

สารเคมี	ลักษณะ	ผลกระทบ	มาตรฐาน
Arsenic (As) 	Steel-grey metal (e.g. alloys, insecticides, fungicides, rodenticides, pigments, remove color in glass and paper)	Severe respiratory irritation, headach, abdominal pain, diarrhoea, vomiting, chronic dermatitis, liver damage and carcinogen for skin and lung	0.1 mg/m ³ /8h
Beryllium (Be) 	Very light, hard, grey metal (e.g. alloys, nuclear reactors, ceramics)	Chemical pneumonitis, cough, chest pain, pneumonia, conjunctivitis, rhinitis,pharyngitis, skin irritation, pulmonary fibrosis	0.002 mg/m ³ /8h

Inorganic chemicals

สารเคมี	ลักษณะ	ผลกระทบ	มาตรฐาน
Mercury (Hg) 	Liquid at room temperature (e.g. amalgams, paints, explosives)	Pneumonitis, renal failure, tremor, gingivitis,	0.025mg/m ³ /8h
Nickel (Ni) 	Hard, silvery-white metal (e.g. alloys, coins, ceramics, batteries)	Allergic contact dermatitis, pneumonitis, carcinoma of the nose and nasal sinuses	0.1mg/m ³ /8h

โรคจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Disease caused by pesticides)

1 สารกลุ่มออร์กาโนคลอรีน (Organochlorine compounds)

สารกลุ่มนี้จะมี **คลอรีนเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ** เป็นสารที่สามารถละลายได้ดี **ในไขมัน** และ ละลายในน้ำได้น้อย ทำให้สามารถคงทนอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้นาน ทำให้เกิดปัญหาพิษตกค้างสะสมในพืช สัตว์ห่วงโซ่อาหาร (food chain) และสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ดีดีที, ไโดโคพอล, เมทอกซีคลอร์, อัลดริน, ลินเดน



2. สารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate compound)

สารกลุ่มนี้เป็นสารที่มี **ฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ** และเป็นสารที่ละลายได้ดีในน้ำ สลายตัวได้ง่ายในธรรมชาติ จึงมีพิษตกค้างน้อย มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้สูง มีความเป็นพิษต่อการทำงานของเอนไซม์ในระบบประสาท คือ **โคลีนเอสเตอเรส (Cholinesterase)** บางชนิดสามารถถูกดูดซึมอยู่ในพืชได้นาน เช่น พาราไธออน ,Malathion, Trichlorfon, Elthyl Parathion,TEPP

3. สารกลุ่มคาร์บาเมต (Carbamate Compound)

เป็นเอสเทอร์และมีไนโตรเจนเป็น องค์ประกอบสำคัญ ละลายได้ดีสารละลายอินทรีย์ (Organic solvent) บางชนิดละลายได้ดีในน้ำ ส่วนใหญ่ มีผลต่อการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส และสามารถดูดซึมอยู่ในพืชได้นาน เช่น Carbaryl, Carbofuran, Methomyl, อลติคาร์บ เป็นต้น

4. สารกลุ่มไพรีทรอยด์ (Synthetic Pyrethroids)

เป็นสารที่ได้จากธรรมชาติ มีคุณสมบัติ สลายตัวได้ง่าย เป็นสารที่มีพิษตกค้างน้อยที่สุด มักใช้ร่วมกับสารกำจัดแมลงชนิดอื่นๆ ได้แก่ Pyrethrins, Resmethrin, **Cypermethrin** เป็นต้น



Evaluation : การตรวจคัดกรอง

การตรวจคัดกรองสารเคมีในเลือด โดยใช้กระดาษทดสอบ
เอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส

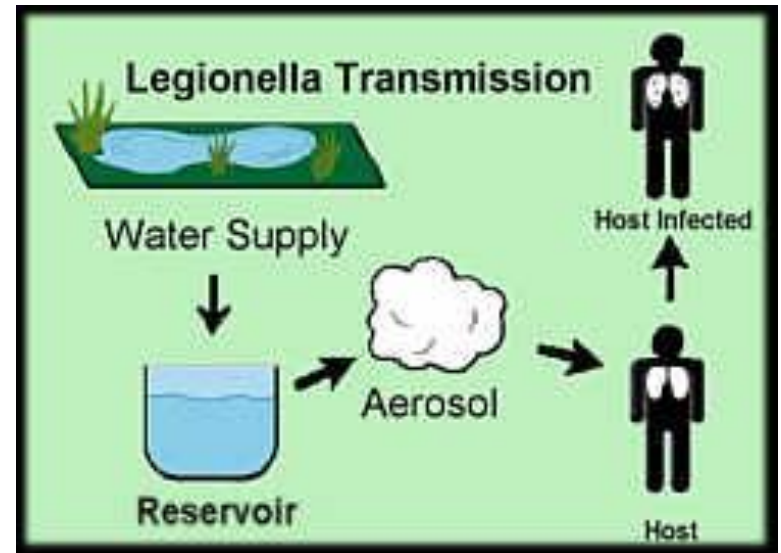


สิ่งคุกคามทางชีวภาพ (Biological health hazard)

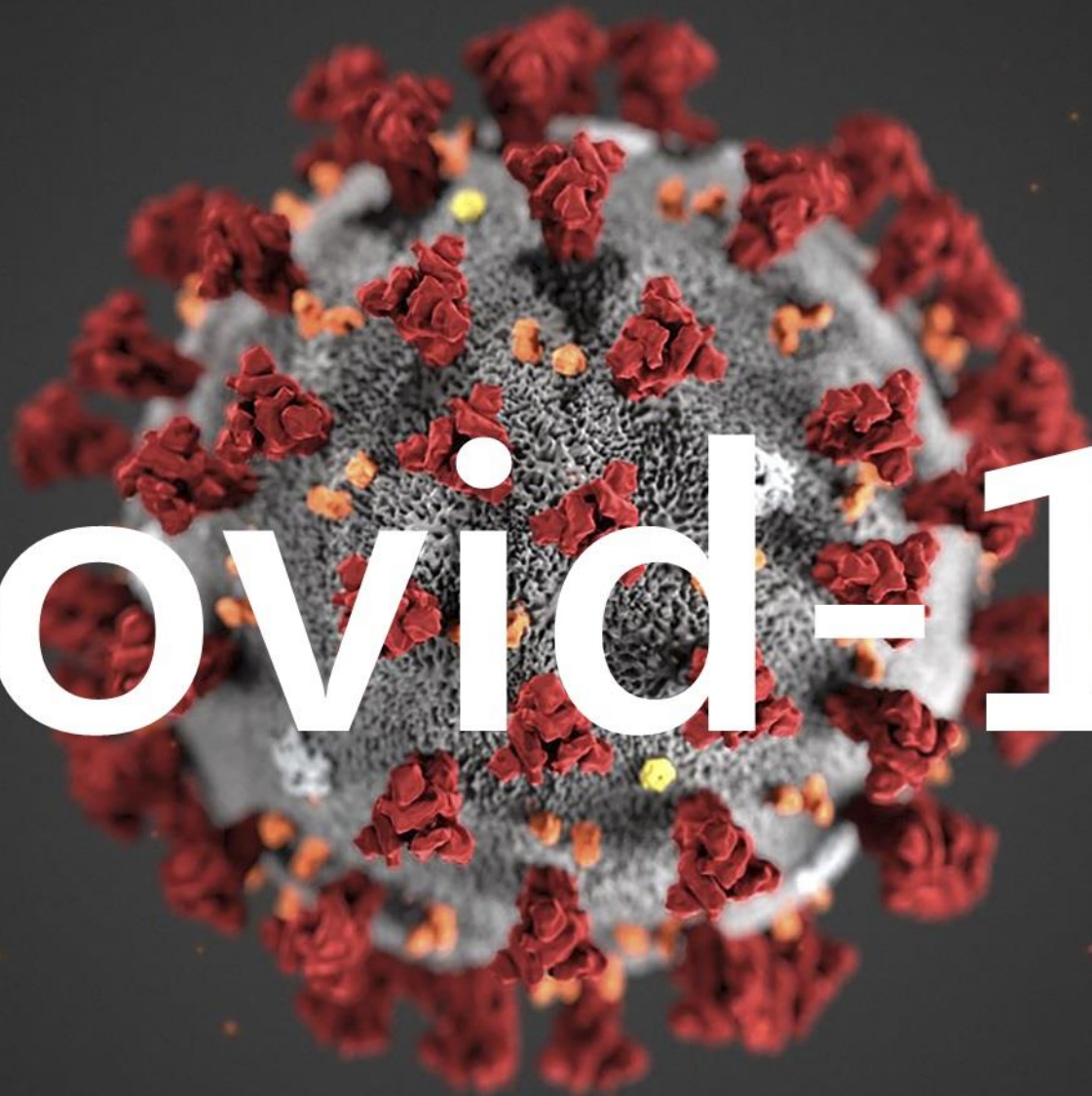
สิ่งคุกคามสุขภาพอนามัยที่เป็นสิ่งมีชีวิต ได้แก่ จุลินทรีย์
ต่างๆ เช่น เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย ไวรัส เป็นต้น สัตว์ที่เป็น
พาหะนำโรค และฝุ่นจากพืชหรือสัตว์ ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้เกิด
โรคติดเชื้อ หรือโรคภูมิแพ้ต่างๆ ได้ รวมทั้งสัตว์มีพิษชนิด
ต่างๆ ด้วยซึ่งก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ประกอบอาชีพ

ผลกระทบสุขภาพจากปัจจัยทางชีวภาพ

- โรคตับอักเสบจากเชื้อไวรัสบี
- วัณโรค
- โรคทางเดินหายใจเฉียบพลันรุนแรง หรือโรคซาร์ส
- โรคแอนแทรกซ์
- ไข้หวัดนก
- โรคปอดอักเสบ โรคลีเจียนเนร์
- โรคเลปโตโรสไปโรสิส
- โรคบรูเซลโลสิส



Covid-19



สิ่งคุกคามทางจิตวิทยาสังคม (Psychosocial health hazard)

สิ่งแวดล้อมในการทำงานที่สามารถก่อให้เกิดสภาวะเครียด
เนื่องมาจากจิตใจหรืออารมณ์ที่ได้รับความบีบคั้น ยังมีผลให้เกิด
การเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย



การยศาสตร์ (Ergonomics)

การปรับเปลี่ยนสภาพงานให้เหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงาน หรือเป็นการปรับปรุงสภาพการทำงานอย่างเป็นระบบ

1. เกิดอุบัติเหตุต่างๆ
2. เกิดความผิดปกติของกระดูกและกล้ามเนื้อ
3. เกิดภาวะเครียด

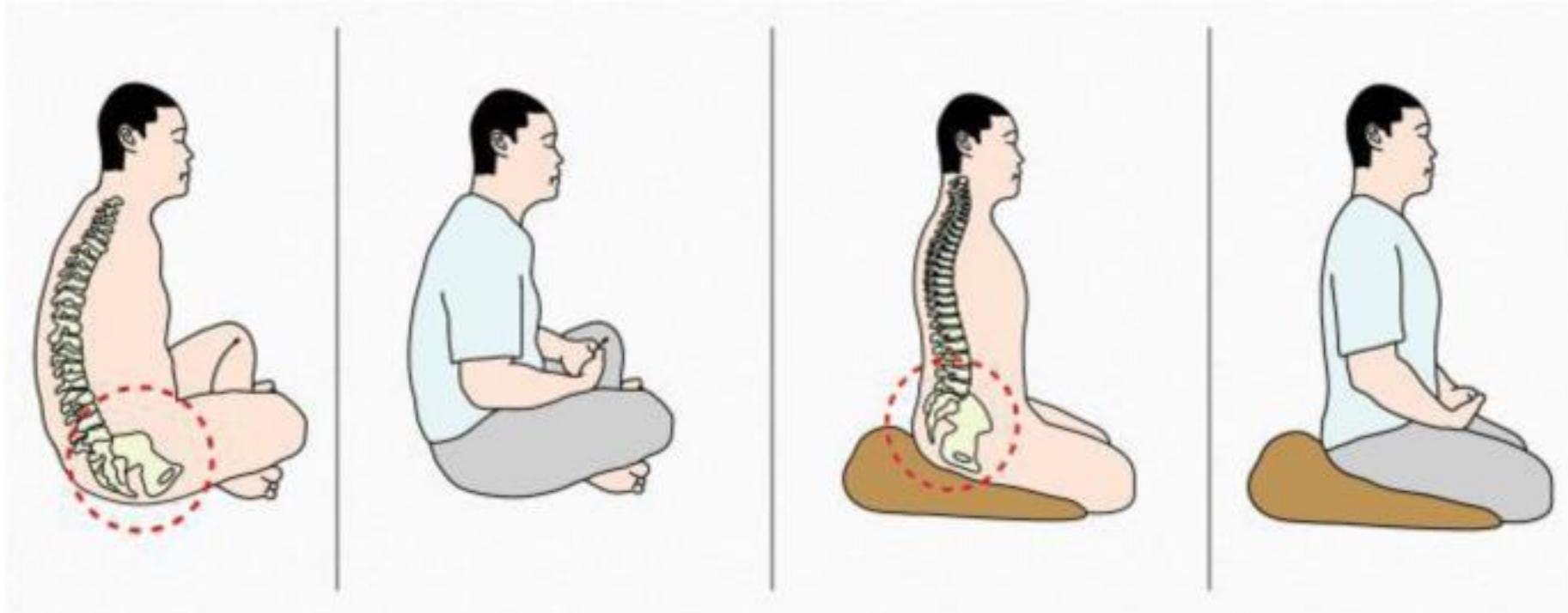
ศาสตร์ในการจัดสภาพงานให้เหมาะสมกับคนที่ทำงาน





Ergonomics









The wrong way!



The right way!

Hazard Evaluation



การประเมินความเสี่ยงมี 2 ลักษณะ

1. การประเมินเชิงปริมาณ: อาศัยเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ การตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ
2. การประเมินเชิงคุณภาพ: การอธิบายปรากฏการณ์เชิงสังคมศาสตร์และมานุษยวิทยา

ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดสิ่งแวดล้อมการทำงาน

การวัดแสง : Light meter



การวัดเสียง : Sound level meter



การวัดปริมาณฝุ่น : Particle counter
หรือ personal air sampling





Risk = Severity × Probability

การประมาณความเสี่ยง

โอกาสที่จะเกิด	ระดับความรุนแรงของอันตราย		
	อันตรายเล็กน้อย	อันตรายปานกลาง	อันตรายร้ายแรง
ไม่น่าจะเกิด (น้อย)	ความเสี่ยงเล็กน้อย	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้	ความเสี่ยงปานกลาง
เกิดขึ้นได้ยาก (ปานกลาง)	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้	ความเสี่ยงปานกลาง	<u>ความเสี่ยงสูง</u>
มีโอกาสที่จะเกิด (มาก)	ความเสี่ยงปานกลาง	<u>ความเสี่ยงสูง</u>	<u>ความเสี่ยงที่ยอมรับไม่ได้</u>

Risk Perception



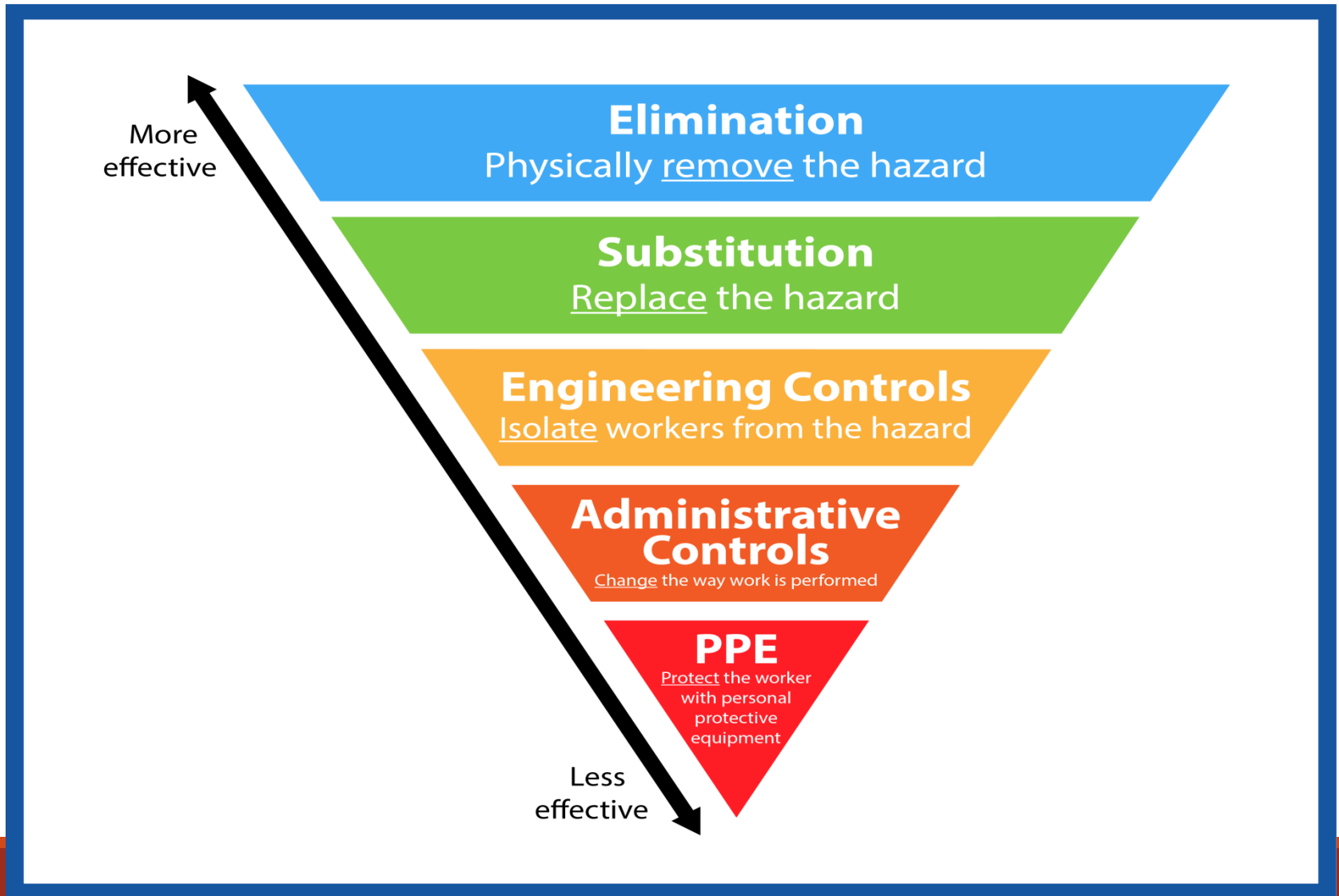
Risk Assessment



Risk Management



NIOSH's Hierarchy of Control



Hierarchy of Control

การแทนที่สารที่อันตรายกว่าด้วยสารที่มีอันตรายน้อยกว่า

- ✓ วิธีการทำความสะอาดใช้ผงซักฟอกผสมน้ำแทนพวกตัวละลายที่เป็นสารอินทรีย์
- ✓ สารละลายประเภทเบนซีน (มีพิษร้ายแรง) สามารถใช้โทลูอีนแทนได้

การเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต เป็นวิธีการที่จะมีโอกาสปรับปรุงสภาวะการทำงาน คุณภาพผลิตภัณฑ์และการผลิต

- ✓ การใช้เครื่องขัดทรายที่มีความเร็วรอบต่ำ แทนเครื่องที่มีความเร็วรอบสูง
- ✓ การทาสีด้วยแปรง แทนเครื่องพ่นสี (ลดอนุภาคแขวนลอยของสีในอากาศ)
- ✓ ใช้การเชื่อมด้วยไฟฟ้า แทนการตอกย้ำด้วยหัวหมุน (เกิดเสียงดังมาก)



ไต้ยุงอย่างปลอดภัย



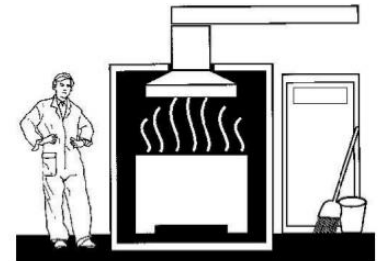
การควบคุมทางวิศวกรรม (Engineering controls)

เป็นการควบคุมอันตรายโดยเริ่มตั้งแต่การออกแบบหรือโดยการประยุกต์ใช้วิธีการควบคุม การใช้สารอื่นทดแทนสารพิษ การออกแบบระบบปิดหรือระบบระบายอากาศ การควบคุมทางวิศวกรรมเป็นวิธีแรกที่จะพิจารณานำไปใช้



การปิดคลุมกระบวนการผลิตหรืออุปกรณ์ เป็นการแยกกระบวนการที่อันตราย เช่น

- ✓ แยกกระบวนการผลิต หรือเครื่องจักรที่มีเสียงดังออก
- ✓ การใช้ฉากดูดเสียงกัน หรือทำห้องเก็บเสียงเฉพาะ
- ✓ แยกห้องพ่นสีจากอาคารที่มีคนทำงานมาก



วิธีการทำให้เปียก (Wet method)

- ✓ เป็นวิธีการลดฝุ่นละอองโดยเฉพาะที่มีขนาดเล็กหายใจเข้าปอดได้
- ✓ การติดตั้งเครื่องพ่นน้ำฝอยในโรงงานทอผ้าที่มีฝุ่นฝ้าย
- ✓ การทำงานในเหมืองแร่พ่นน้ำเป็นระยะ



การระบายอากาศ

การระบายอากาศเฉพาะที่ (Local exhaust ventilation) เป็นอุปกรณ์ที่สามารถดักจับสารเจือปนในอากาศที่จุดใกล้กับแหล่งกำเนิด

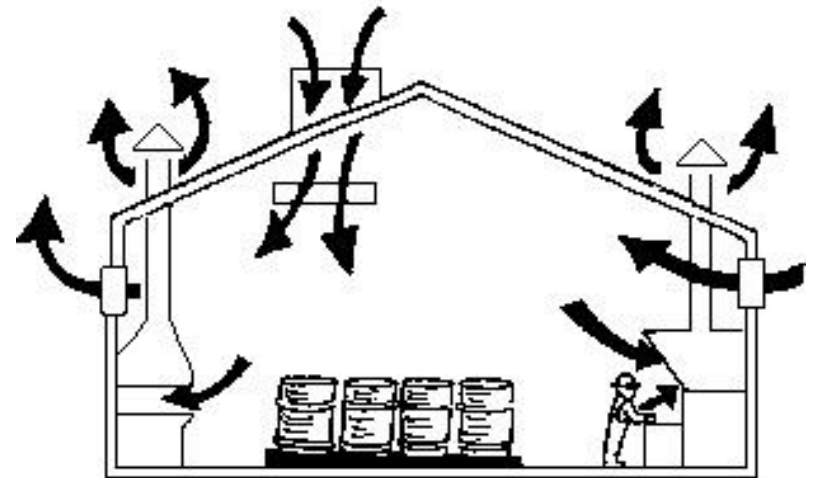
ระบบระบายอากาศเฉพาะที่จะใช้เมื่อการกำจัดสารปนเปื้อนในอากาศไม่สามารถควบคุมได้โดยการใช้สารอื่นทดแทน การเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต การแยกกระบวนการผลิตที่อันตรายออก หรือการปิดคลุมกระบวนการผลิต



การระบายอากาศทั่วไป (General ventilation) หรือ การระบายอากาศแบบเจือจาง (Dilution ventilation)

เป็นการนำเอาอากาศหรือเพิ่มอากาศเข้าไปเจือจางความเข้มข้นของสารให้มีระดับต่ำกว่าระดับที่จะเกิดอันตรายได้ เช่น

- ใช้การระบายอากาศแบบธรรมชาติโดยการเปิดประตูหน้าต่างต่าง หรือ
- การระบายอากาศที่หลังคา และปล่อง
- การดูดอากาศเข้ามา



การควบคุมทางการบริหารจัดการ (Administrative controls)

การควบคุมทางการบริหารจัดการ เช่น

- จัดช่วงเวลาการทำงาน เพื่อลดการได้รับสารที่มีอันตรายต่อสุขภาพ
- เปลี่ยนงานให้กับคนงานที่ได้รับสารจนใกล้ระดับที่ยอมให้มีได้ ไปทำงานอื่นในสิ่งแวดล้อมการทำงานที่ไม่ได้รับสารเหล่านั้นอีกต่อไป

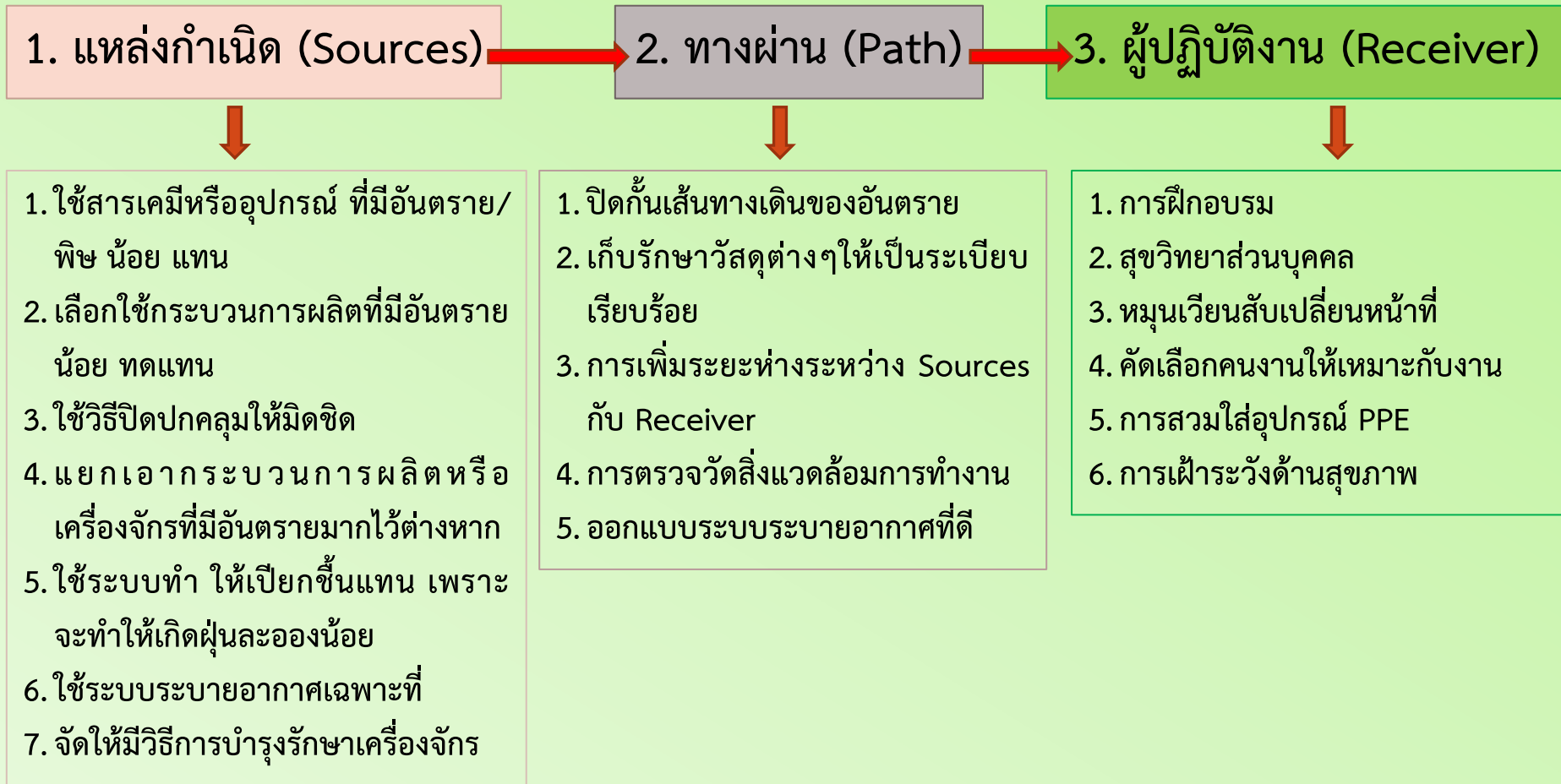


อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (Personal protective equipment)

การใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล จัดเป็นวิธีควบคุมที่ใช้รองลงมาจากการควบคุมทางวิศวกรรม และการควบคุมทางการบริหารจัดการ



หลักการและวิธีการคุมสิ่งแวดล้อมการทำงาน



อุบัติเหตุจากการประกอบอาชีพ (Occupational Accidents)

อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในภาวการณ์ทำงาน ที่ทำให้เกิดความสูญเสียต่อชีวิตคน ต่อเครื่องจักร ต่อสิ่งของ อาจเกิดขึ้นในที่ที่ทันใด หรือในช่วงเวลาถัดไปก็ได้ อุบัติเหตุนี้ อาจเกิดขึ้นในสถานที่ทำงานเองหรือนอกสถานที่ทำงานได้ เช่น เกิดระหว่างทางของพนักงานที่ต้องออกไปปฏิบัติงานตามภารกิจที่มอบหมายจากเจ้าของกิจการ หรือจากสภาพของภาระงานที่ต้องทำ เป็นต้น



อุบัติเหตุจากการประกอบอาชีพ

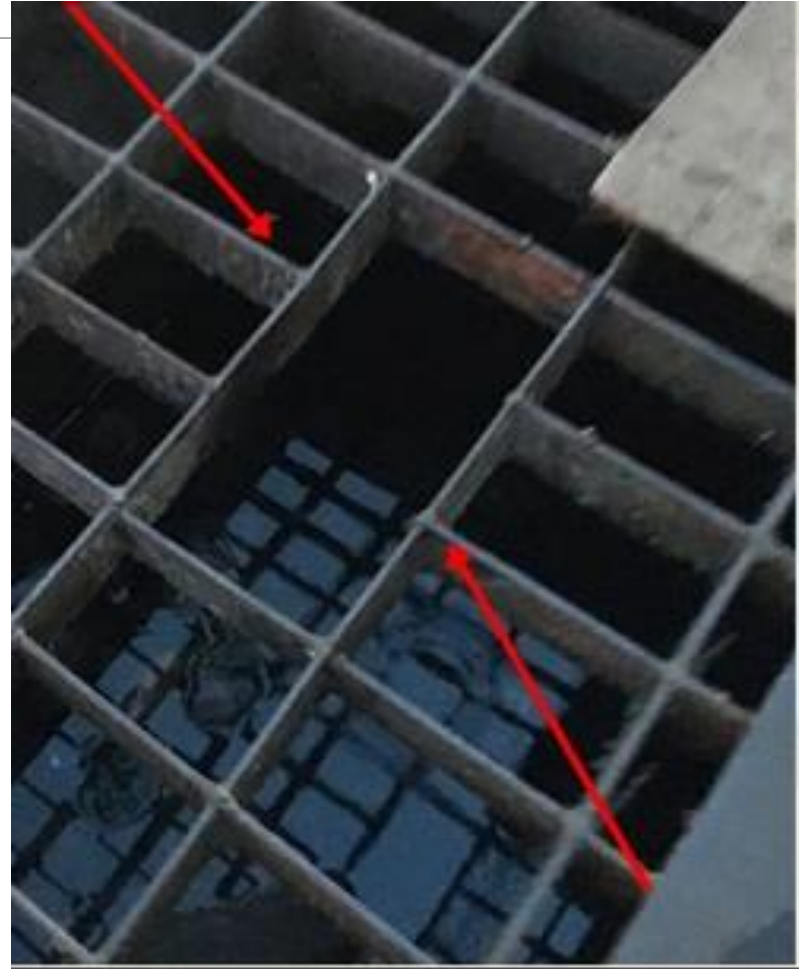
อุบัติเหตุ (Accident) หมายถึง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยมิได้คาดการณ์ไว้ล่วงหน้า ซึ่งก่อให้เกิดความบาดเจ็บ พิการ หรือตาย และทำให้ทรัพย์สินได้รับความเสียหาย

เหตุการณ์เกือบเกิดอุบัติเหตุ (Near Miss) หมายถึง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแล้วโดยลำพังยังไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่อชีวิต และ/หรือทรัพย์สิน แต่ถ้าละเลยปล่อยไว้สาเหตุดังกล่าวเกิดขึ้นบ่อยๆ หรือยังมีอยู่อย่างนั้น อาจนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุในที่สุด

Near Miss or Accident



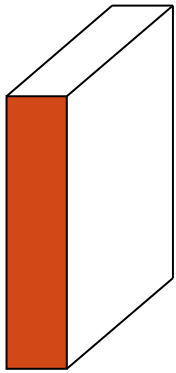
Near Miss or Accident



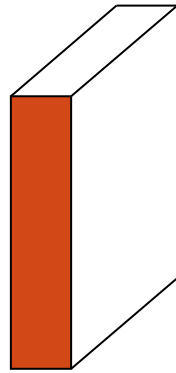


สาเหตุของอุบัติเหตุ

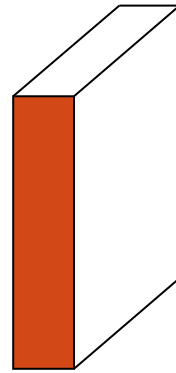
ทฤษฎีโดมิโนของ ไฮริช (H. W. Heinrich)



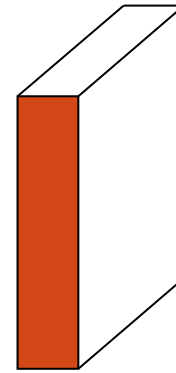
สิ่งแวดล้อม
และกรรมพันธุ์



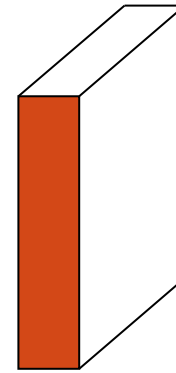
สาเหตุพื้นฐาน
ส่วนบุคคลหรือ
ความบกพร่องของ
บุคคล



สภาพการณ์
ที่ไม่ปลอดภัย และ
การกระทำ
ที่ไม่ปลอดภัย



อุบัติเหตุ



การบาดเจ็บ
และการสูญเสีย



ภูมิหลังของบุคคล



**FIRE
EXIT**



Overhead load





สลด ! หม่อม Grab ประสบอุบัติเหตุ
เสียชีวิต คาเครื่องแบบ

สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ

การกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Act)

การทำงานขาดความรอบคอบ ขาดความระมัดระวัง เครื่องป้องกันอันตราย หรือเครื่องกั้นของเครื่องจักรจัดไว้ให้แต่ไม่ใช้หรือถอดออกเสีย

ยกของด้วยท่าทางวิธีการที่ผิดจากธรรมชาติ ใช้เครื่องมือเครื่องใช้ไม่ถูกต้อง กับลักษณะของงานที่ทำ

การเคลื่อนไหวที่เกิดอันตราย เช่น การเดิน การวิ่ง การกระโดด การก้าว การปีนป่าย การหยอกล้อ หรือล้อเล่นในระหว่างการทำงาน การลื่นหกล้ม

สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ

สภาพของงานที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Condition)

การออกแบบโรงงานไม่สมบูรณ์ ระบบความปลอดภัยไม่มีประสิทธิภาพ

ไม่มีอุปกรณ์ด้านความปลอดภัย

ขาดการบำรุงรักษาที่ดี

การจัดเก็บสารที่เป็นอันตรายไม่ดี แสงสว่างน้อยเกินไป เสียงดัง ฝุ่นละออง
ออกมาเกินมาตรฐาน สภาพบริเวณสถานที่ทำงานสกปรก ขาดการระบาย
อากาศเป็นต้น



อุบัติเหตุที่พบได้บ่อยจากสิ่งแวดล้อมการทำงาน

1. อุบัติเหตุที่มีสาเหตุมาจากเครื่องจักร
2. อุบัติเหตุจากการเคลื่อนย้ายและยกวัสดุ
3. อุบัติเหตุจากการพลัดตกจากที่สูงหรือหกล้ม
4. อุบัติเหตุจากการใช้เครื่องมือต่างๆ
5. อุบัติเหตุจากไฟฟ้าช็อต
6. อุบัติเหตุที่เกิดจากสารเคมี
7. อุบัติเหตุที่เกิดจากกระบวนการผลิตที่ร้อน

หลักในการปฏิบัติงานให้เกิดความปลอดภัย

1. ผู้ปฏิบัติงานจะต้องยอมรับ และปฏิบัติตามกฎ ระเบียบ ความปลอดภัยในการทำงานโดยเคร่งครัด
2. ใช้เครื่องมือให้ถูกวิธี ถูกขนาด และถูกกับงาน
3. แต่งกายให้ถูกต้องตามระเบียบของโรงงาน และใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยฯ ทุกครั้งที่ปฏิบัติงานที่กำหนดให้มีการใช้
4. หลีกเลี่ยงการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือหรือเครื่องจักรที่ชำรุดเสียหาย หรืออยู่ในสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการใช้งาน

5. เก็บรักษาอุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการทำงานให้เป็นระเบียบเรียบร้อยอยู่เสมอ เมื่อนำไปใช้งานต้องเก็บไว้ให้ถูกต้องทุกครั้ง
6. รักษาความสะอาดทางเดินในโรงงาน และติดป้ายแสดงให้ชัดเจนที่บริเวณปฏิบัติงานที่มีอันตราย
7. ศึกษาตำแหน่ง หรือสถานที่ติดตั้งเครื่องดับเพลิงตลอดจนวิธีการใช้
8. ปฏิบัติตามคำเตือนหรือเครื่องหมายแสดงอันตรายใด ๆ ภายในโรงงาน
9. ไม่หยอกล้อกันในขณะปฏิบัติงาน
10. ในกรณีเกิดอุบัติเหตุให้รีบช่วยเหลือทันที