



COMMUNITY  
MEDICINE



COMMUNITY  
MEDICINE

# Environmental health determinant

KAMPANAT WANGSAN MD. MSc.

Occupational Medicine

Community medicine Department

Faculty of Medicine, Chiangmai University

# Topic

- Overview of Environmental Health
- Nature and Magnitude of Environmental Diseases
- Preventive Approaches in Environmental Health

# Overview of Environmental Health

# Environmental Health Definition

- Those aspects of the human health and disease that are determined by factors in the environment. It also refers to the theory and **practice** of **assessing** and **controlling** factors in the environment that can potentially affect health.

WHO 1999

# Environmental disease

- Environmental disease

- โรคหรือภาวะการเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นจากปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม โดยไม่ใช่โรคที่ส่งผ่านไปยังตัวผู้ป่วยทางกรรมพันธุ์ หรือเกิดจากพฤติกรรมหรือวิถีชีวิตของผู้ป่วยโดยตรงหรือติดต่อโดยการติดเชื้อ

- Pollution-related disease

- โรคหรือการเจ็บป่วยที่เกิดจากการสัมผัสมลพิษสิ่งแวดล้อม ซึ่งอาจจะเป็นแบบเฉียบพลันหรือเรื้อรัง

# Vulnerable group

- หรือกลุ่มเปราะบางคือผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคจากสิ่งแวดล้อมได้มากเป็นพิเศษได้แก่
  - เด็ก
  - ผู้สูงอายุ
  - ผู้ที่มีโรคประจำตัวบางชนิด
- ผู้ที่ป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรมหรือเป็นโรคจากสาเหตุอื่น ๆ อาจเป็นปัจจัยกระตุ้นให้เกิดโรคจากสิ่งแวดล้อมหรือการเจ็บป่วยจากโรคเดิมที่มีอยู่มีอาการรุนแรงมากขึ้น โดยถือว่าผู้ป่วยกลุ่มนี้เป็นกลุ่มเปราะบาง (Vulnerable group) เช่นกัน

# แหล่งก่อโรค

- แหล่งกำเนิดมลพิษ
  - เกิดตามธรรมชาติ
  - เกิดจากการกระทำของมนุษย์
- สิ่งคุกคาม
  - Traditional Hazard
  - Modern Hazard

# แหล่งกำเนิดมลพิษที่สำคัญ

- ภาคอุตสาหกรรม
- ภาคเกษตรกรรม
- ภาวะภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง
- การผลิตและใช้พลังงาน
- การจราจร
- การขยายเขตเมือง
- พฤติกรรมและวิถีชีวิต
- เทคโนโลยีสมัยใหม่
- การสงคราม



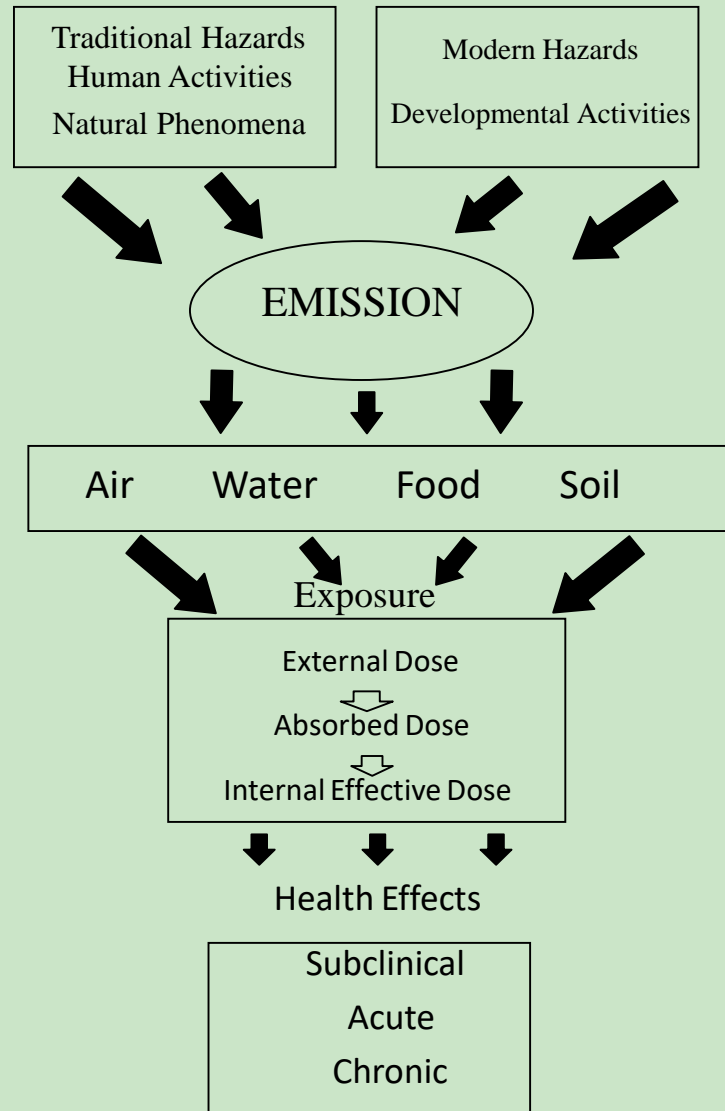
# The Conceptual Framework of Environmental Health Hazard Pathway

Source

Pathway

Exposure

Health effects



# ความเสี่ยง (Risk)

ความเสี่ยง คือ อะไร ?

**Probability**

“โอกาสที่จะเกิดผลลัพธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง ที่มีผลเสียหรือผลกระทบในทางที่ไม่ดีโดยผลลัพธ์ดังกล่าวอาจจะเกิดหรือไม่เกิดขึ้นก็ได้”

# Two components of Risk

- **Uncertain**
- **Undesired**

# Health Risk

- Probability of an adverse health outcome

$$\text{Risk} = \text{Hazard} \times \text{Exposure}$$

# Risk

- Risk : *Probability of an adverse outcome*
- **Risk Assessment:** *Characterization of potential adverse health effects resulting from exposure to hazardous agents/situation*
- Risk Perception: *Behavioral response to risk*
- Risk Management: *Policy actions selected to control hazards*
- Risk Communication: *Making risk process comprehensible to others*

# Risk assessment

- Possibility of adverse health and uncertainty over the occurrence.

# NAS-NRC model of Risk Assessment

- Hazard identification
  - Exposure Assessment
  - Dose-Response Assessment
  - Risk Characterization
- 
- \*NAS-NRC: National academy of sciences – National research council

# Hazard

- “A **possible (or potential)** harm or injury, or an immediate precursor to harm or injury.”



# Categories of Environmental Hazard

- Physical agents
- Chemical agent
- Biological agent

# Physical agent

- Temperature (Heat, Cold)
- Vibration
- Light
- Radiation (Acoustic, Electromagnetic, Magnetic)
- Radioactivity
- Pressure
- Physical Impact

# Chemical agent

- Agents presenting physical risk
- Agents presenting health risk

# Chemical agents presenting physical risk

- Asphyxiant
- Combustible
- Corrosive
- Explosive
- Flammable
- Irritant
- Oxidizer
- Water Reactive

# Chemical agents presenting health risk

- Carcinogen
- Mutagen
- Poison
- Sensitizer
- Teratogen
- Toxic

# Biological

- Pathogen
  - Virus
  - Bacteria
  - Parasite
  - Fungus
- Route of infection
  - Blood borne
  - Air borne
  - Droplet
  - Contact

# Hazard identification

- คือการระบุว่าสิ่งเหล่านั้นเป็นสิ่งที่คุกคามหรือไม่
- Epidemiological studies
- In Vivo animal bioassays
- Short term in Vitro cell and tissue culture tests
- Structure- Activity relationship analysis

# Exposure assessment

- เป็นการประเมินเพื่อให้ทราบว่าประชากรกลุ่มเสี่ยงได้รับปริมาณของสิ่งคุกคามเข้าไปมากน้อยเพียงใด ประกอบด้วย 2 วิธี ได้แก่
  1. **Monitoring** (การวัดสิ่งคุกคามโดยตรง)
    - Personal sampling
    - Area sampling
  2. **Modeling** (การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์)



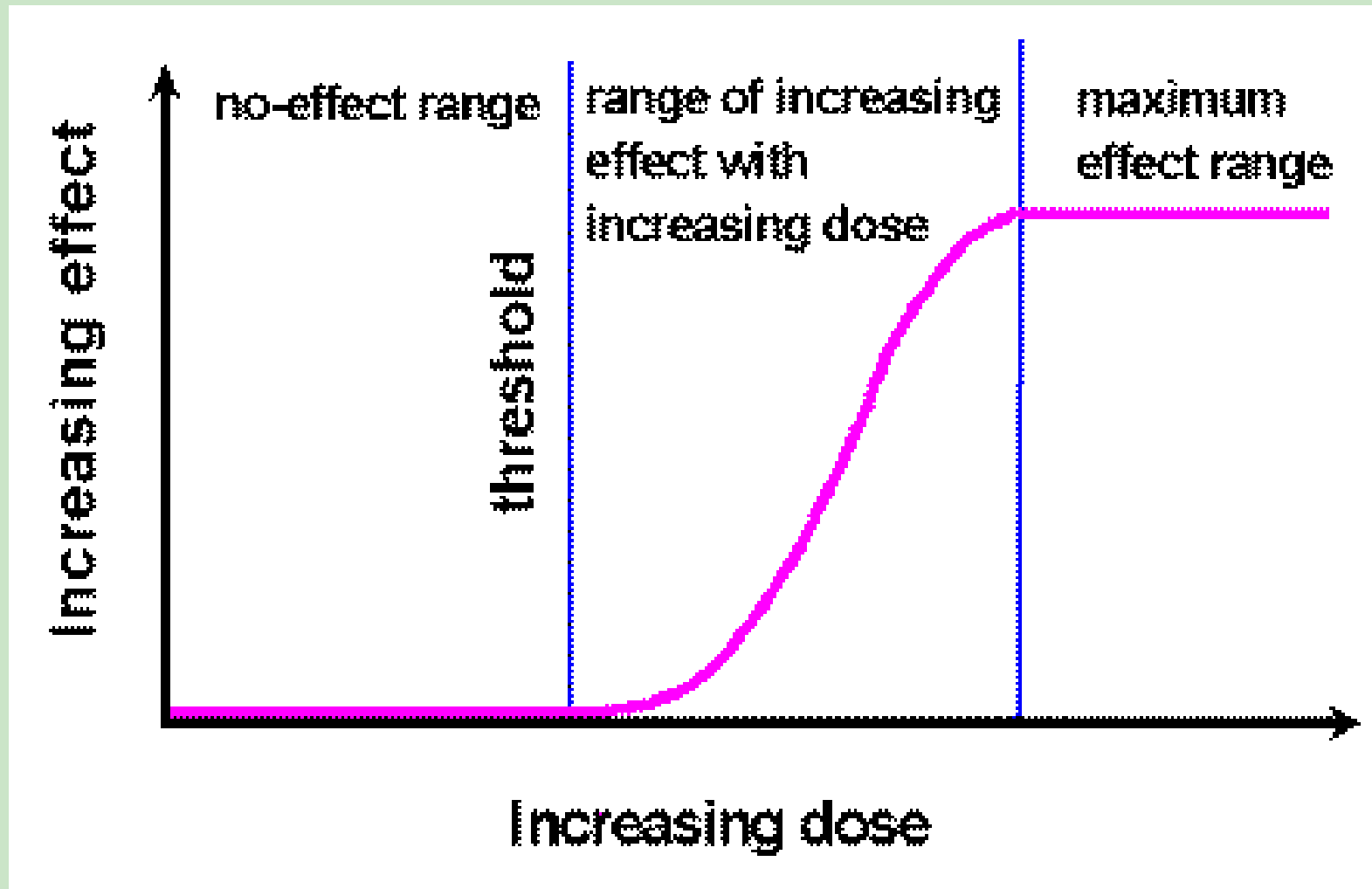
# Exposure assessment (Cont.)

- ผลกระทบที่ไม่ใช่มะเร็ง (Noncarcinogen effects)
- ผลกระทบที่เป็นมะเร็ง (carcinogenic effects)

# Dose-response relationship assessment

- เป็นการทำนายการตอบสนองที่ระดับสัมผัสต่าง ๆ
- สามารถนำไปใช้หาค่ามาตรฐานสำหรับสิ่งคุกคามที่ปลอดภัยต่อสุขภาพได้

# Dose-response relationship assessment(Cont.)



# Reference exposure limit value

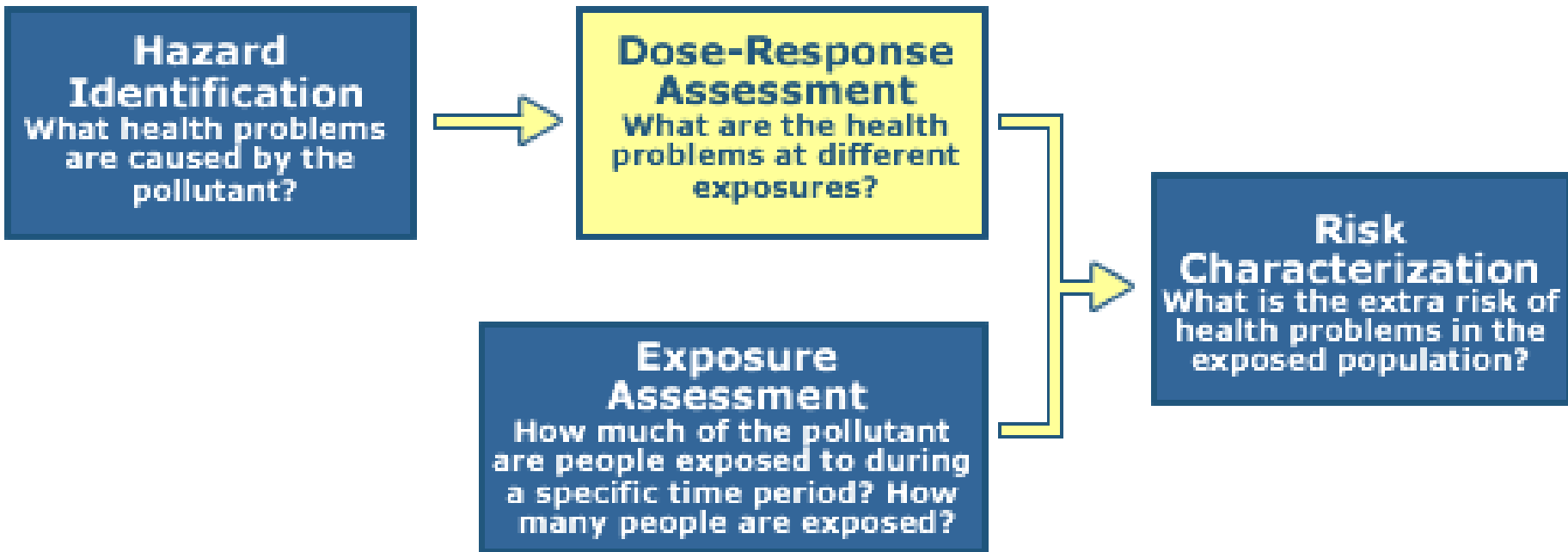
- EPA:NAAQS(national ambient air quality standard), rivers and streams
- EPA and NRC: ionizing radiation standards
- IRPA: nonionizing radiation standards
- ACGIH:TLV(Threshold limit value)
- OSHA:PEL(Permissible exposure limit)

# Risk characterization

- คือการจัดลำดับความสำคัญของความเสี่ยง
- เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการความเสี่ยง เพื่าระวังความเสี่ยงต่อไป

# Summary HRA

## The 4 Step Risk Assessment Process



# **Nature and Magnitude of Environmental Diseases**

# Nature and Magnitude of Environmental Diseases

- **Traditional Hazards**--related to poverty and “insufficient” development
- **Modern Hazards**-- related to “development” that lacks health and environment safeguards, and to unsustainable consumption of natural resources



# Traditional Hazard

- lack of access to safe drinking-water
- inadequate basic sanitation in the household and the community
- food contamination with pathogens
- indoor air pollution from cooking and heating using coal or biomass fuel
- inadequate solid waste disposal
- occupational injury hazards in agriculture and cottage industries
- natural disasters, including floods, droughts and earthquakes

# Modern Hazard

- water pollution from populated areas, industry and intensive agriculture
- urban air pollution from motor cars, coal power stations and industry
- solid and hazardous waste accumulation
- chemical and radiation hazards following introduction of industrial and agricultural technologies
- emerging and re-emerging infectious disease hazards
- deforestation, land degradation and other major ecological change at local and regional levels
- climate change, stratospheric ozone depletion and transboundary pollution

# Environmental Vs Occupational health problem

ผลกระทบเกิดได้ในประชากรทุกกลุ่มอายุ : เฉพาะวัยแรงงาน

ปริมาณการสัมผัสมีน้อยกว่า : ปริมาณสัมผัสมีมากกว่า

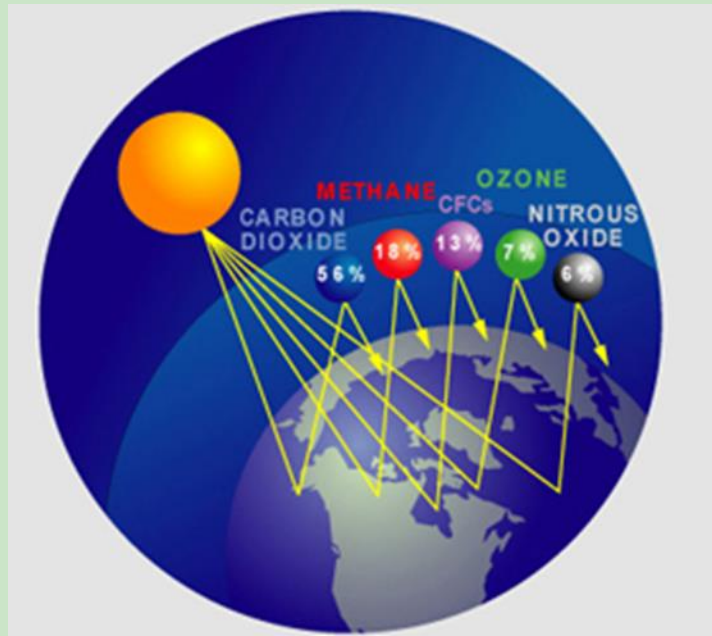
ส่วนใหญ่ช่วงเวลารับสัมผัสนานกว่า : ช่วงเวลารับสัมผัสสั้นกว่า

กำหนดประชากรกลุ่มเสี่ยงทำได้ยากกว่า : กำหนดประชากรกลุ่มเสี่ยงได้ง่าย

# Climate and Health

“Greenhouse” Gases: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, O<sub>3</sub>, CFCs

Surface temperature rising by 1.5–4.5 °C by the year 2100



# Climate and Health

## ▶ *Direct Health Effects*

- Deaths due to heat waves and “urban heath islands”

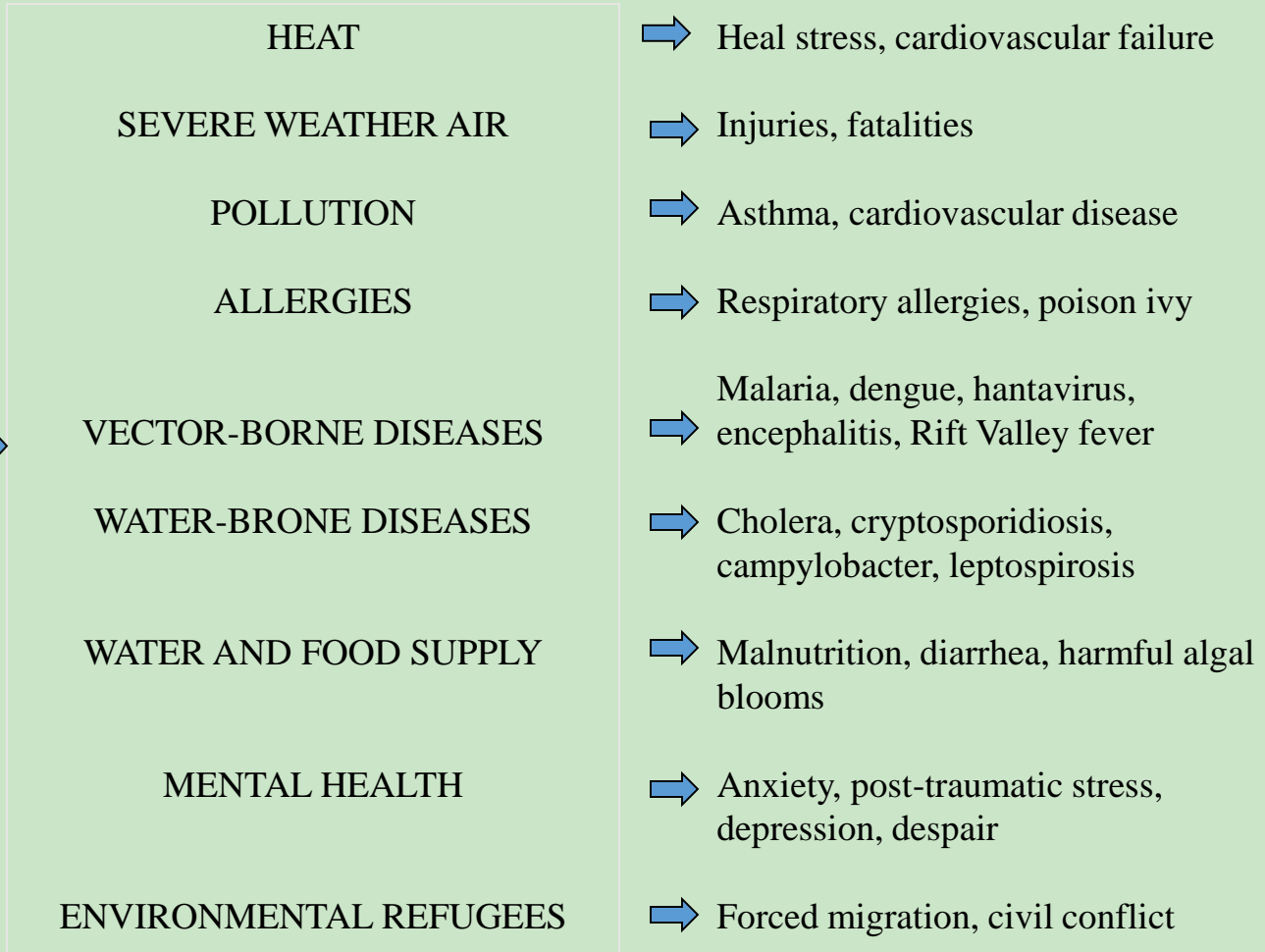
## ▶ *Indirect Health Effects*

- Ecosystem disturbance
- Increased air pollution levels
- Sea level rise
- Shifts in pattern of seasonal allergic disorders

# Potential Health Effects of Climate Change

## Climate change:

- Temperature rise
- Sea level rise
- Hydrologic extremes



# Ozone Depletion and Health Effects

- halogen free radicals derived from halocarbons—particularly, CFCs—and halons cause stratospheric ozone depletion and increase in UV light

# Ozone Depletion and Health Effects

## *Direct Health Effects*

- Non-melanoma and melanoma skin cancers
- Cataracts
- Suppression of the immune system

## *Indirect Health Effects*

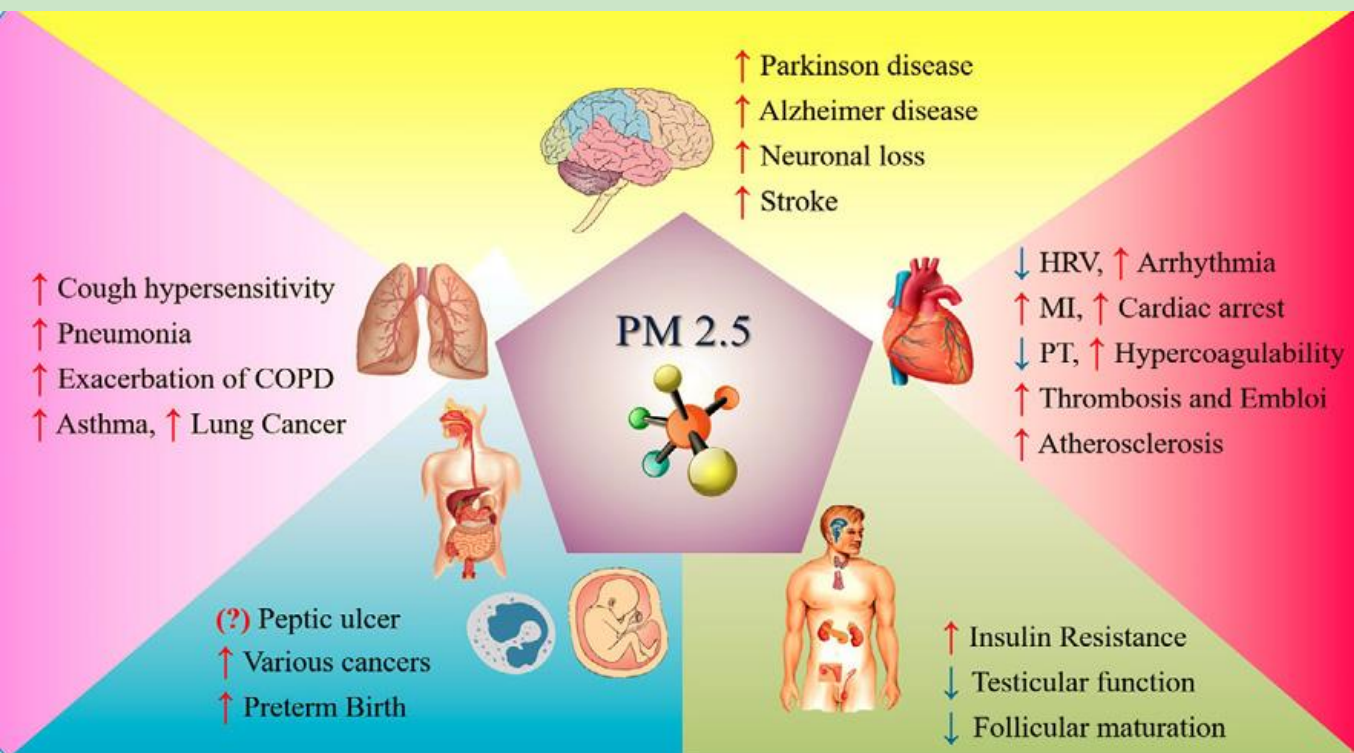
- Impairing terrestrial and aquatic food chains



# Air pollution



# PM 2.5 and health effect

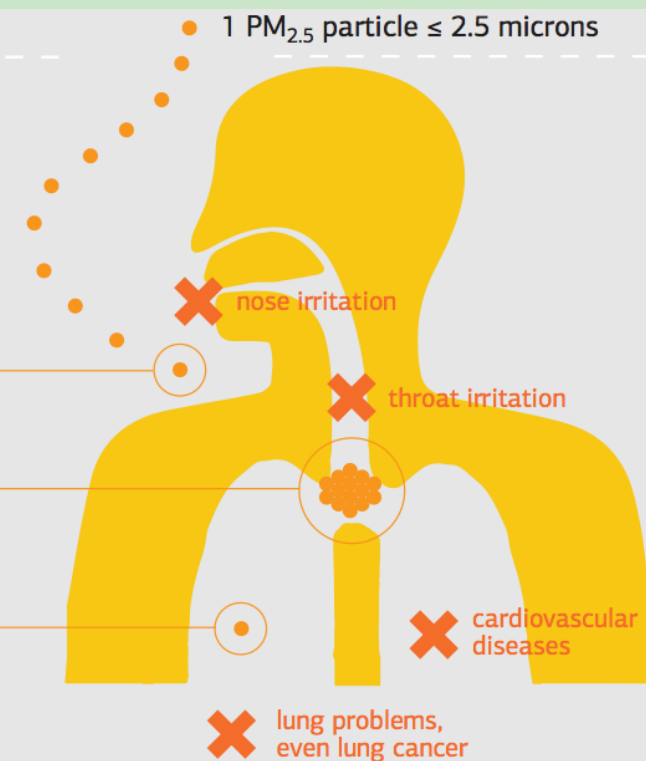


## Human Effects

Enter through nose and mouth.

Larger particles such as PM<sub>10</sub> are eliminated through coughing, sneezing, and swallowing.

Smaller particles such as PM<sub>2.5</sub> can travel deep into lungs, causing lung and heart problems.



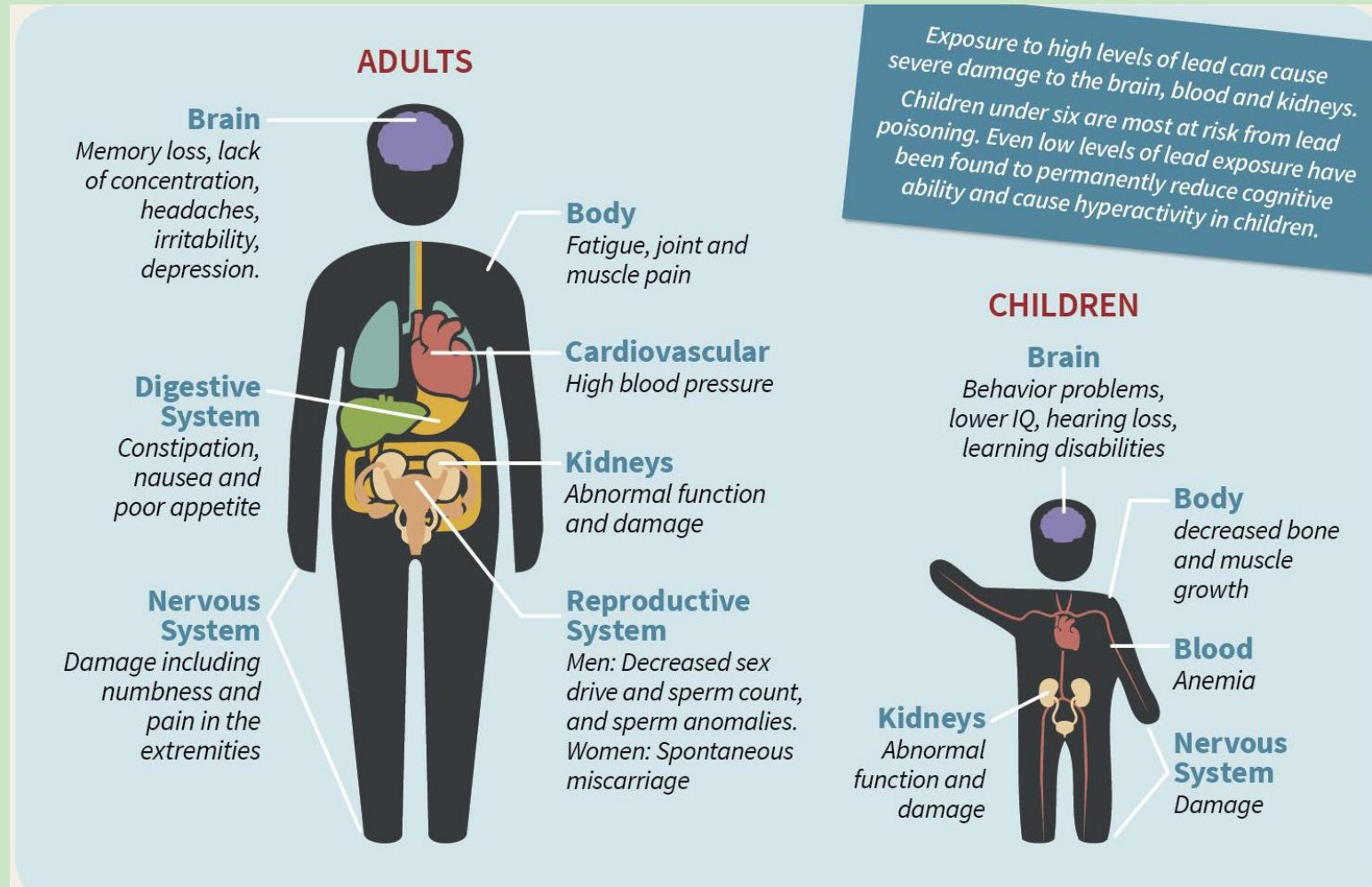
# Air quality index

- ดัชนีวัดคุณภาพอากาศเป็นการรายงานข้อมูลคุณภาพอากาศในรูปแบบที่ง่ายต่อความเข้าใจของประชาชนทั่วไป เพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ให้สาธารณชนได้รับทราบถึงสถานการณ์มลพิษทางอากาศในแต่ละพื้นที่ว่าอยู่ในระดับใด มีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยหรือไม่ แต่ละประเทศกำหนดเกณฑ์ในการคำนวณและการแบ่งระดับความรุนแรงไม่เหมือนกัน
- AQI Thai: อิงตามกรมควบคุมมลพิษ
- AQI USA: อิงตาม US EPA
- Air Quality health index: แคนาดา
- Pollutant standard index : สิงคโปร์

# Air quality index Thai (AQI)

- ดัชนีคุณภาพอากาศ (**Air Quality Index : AQI**) ดัชนีคุณภาพอากาศ 1 ค่า ใช้เป็นตัวแทนค่าความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศ 6 ชนิด ได้แก่
- ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน (**PM<sub>2.5</sub>**)
- ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน (**PM<sub>10</sub>**)
- ก๊าซโอโซน (**O<sub>3</sub>**)
- ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (**CO**)
- ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (**NO<sub>2</sub>**)
- ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (**SO<sub>2</sub>**)

# Lead (ตะกั่ว)

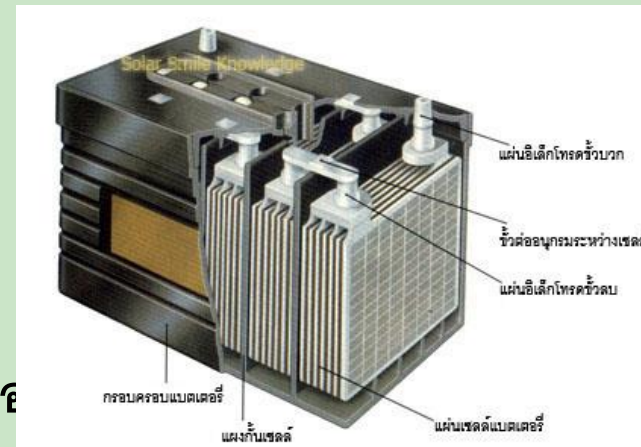


# Lead line



# การสัมผัสตะกั่ว

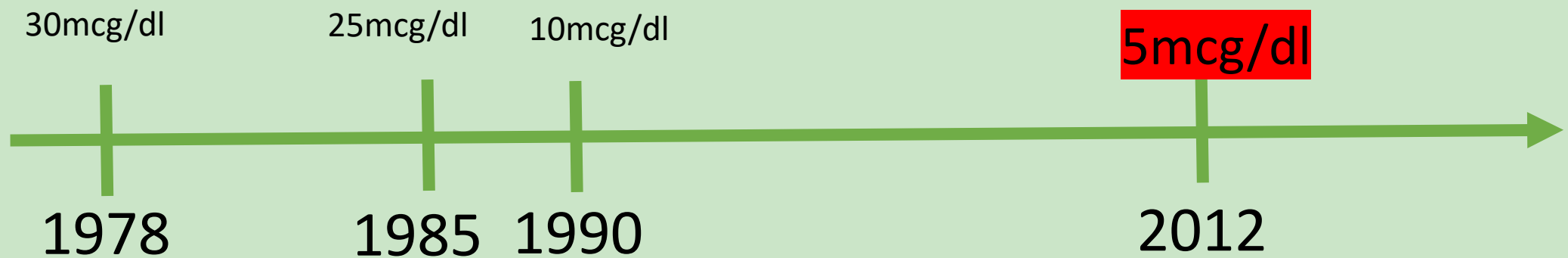
- การทำเหมือง ถลุงแร่
- กระบวนการรีไซเคิล
- สีที่มีสารตะกั่วผสม
- สารตะกั่วในเชื้อเพลิง เชื้อเพลิงอากาศยาน
- แบตเตอรี่
- ผลิตภัณฑ์อื่นๆ เช่น ผงสี บัดกรี กระจกสี กระจกสุน จิวเวลรี่
- ท่อน้ำดื่มที่ทำจากตะกั่ว



าณ



# ประวัติการเฝ้าระวังผลกระทบจากสารตะกั่วในเด็กในต่างประเทศ ค่าอ้างอิงตะกั่วในเลือดในเด็กของ CDC





# Cadmium

- Japan (1950s) “iati-itai” is Japanese for “ouch-ouch” refer to bone pain related to calcium loss
- Cadmium toxicity includes Renal failure, Anemia, Severe muscle pain
- River polluted waste from factory, Contaminated water was used in rice field for many years.
- Rice accumulated high Cadmium level.

# Itai-itai disease and bone structure



# Manganese



- Mn is essential to human health, acting as a co-factor in the active center of various enzymes.
- High exposure can lead to health effects especially in Occupational exposure such as mines, dry-cell battery factory.

# Manganese

- Excess accumulation of manganese (Mn) in the brain results in a neurological syndrome with cognitive, psychiatric, and movement abnormalities.
- The highest concentrations of Mn in the brain are achieved in the basal ganglia, which may precipitate a form of parkinsonism with some clinical features that are similar and some that are different to those in Parkinson's disease (PD).

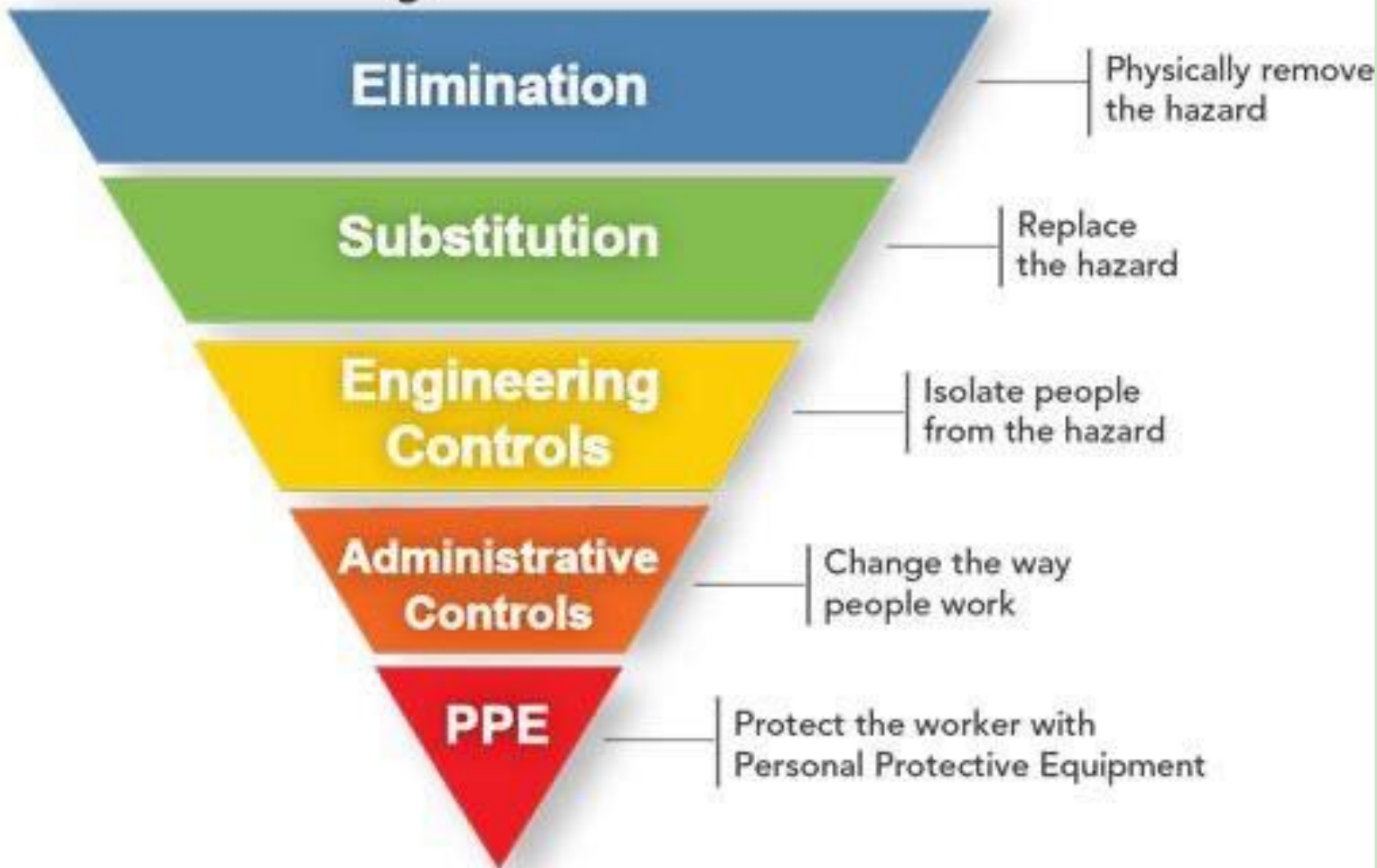
# Preventive Approaches in Environmental Health

# Hierarchy of Controls

Most effective



Least effective



# Question ?

- Email: [kampanat.kong@gmail.com](mailto:kampanat.kong@gmail.com)



COMMUNITY  
MEDICINE



COMMUNITY  
MEDICINE



# ขอขอบคุณครับ