

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ İŞ VE MESLEK HASTALIKLARI YAN DAL  
UZMANLIK EĞİTİMİ SEMİNER PROGRAMI

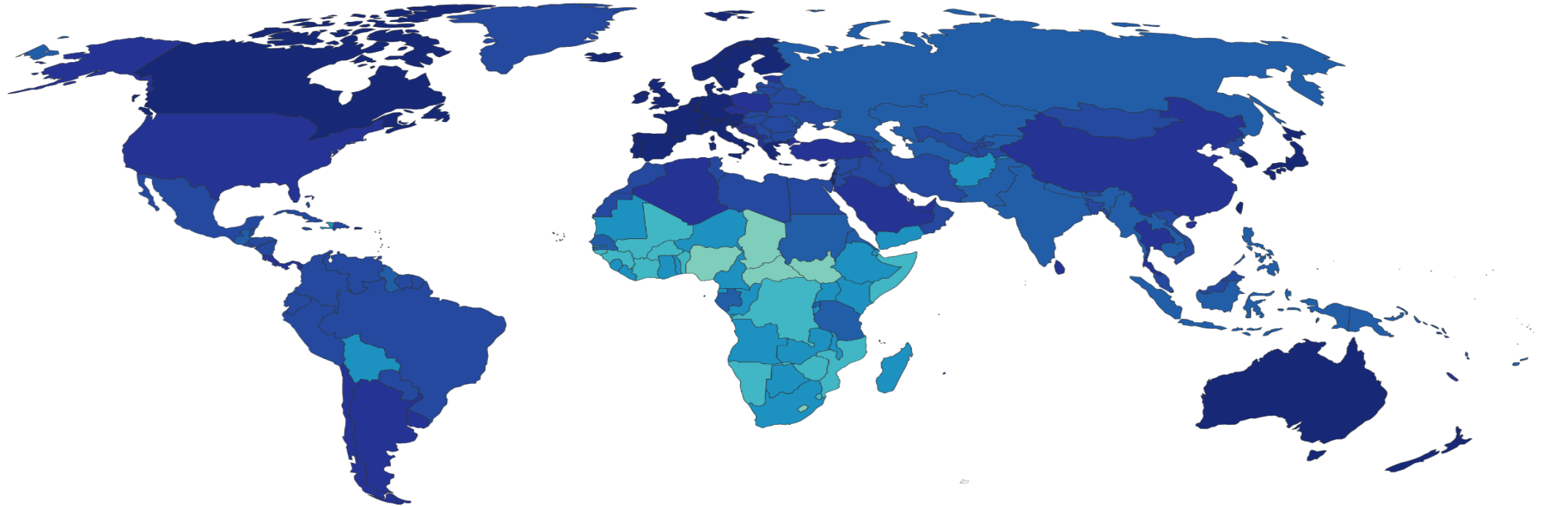
# İş Sağlığı ve Çevre Sağlığına Bütüncül Yaklaşım

**Doç. Dr. Cavit Işık Yavuz**

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı

# Life expectancy, 2021

The period life expectancy<sup>1</sup> at birth, in a given year.



No data



40 years

45 years

50 years

55 years

60 years

65 years

70 years

75 years

80 years

85 years



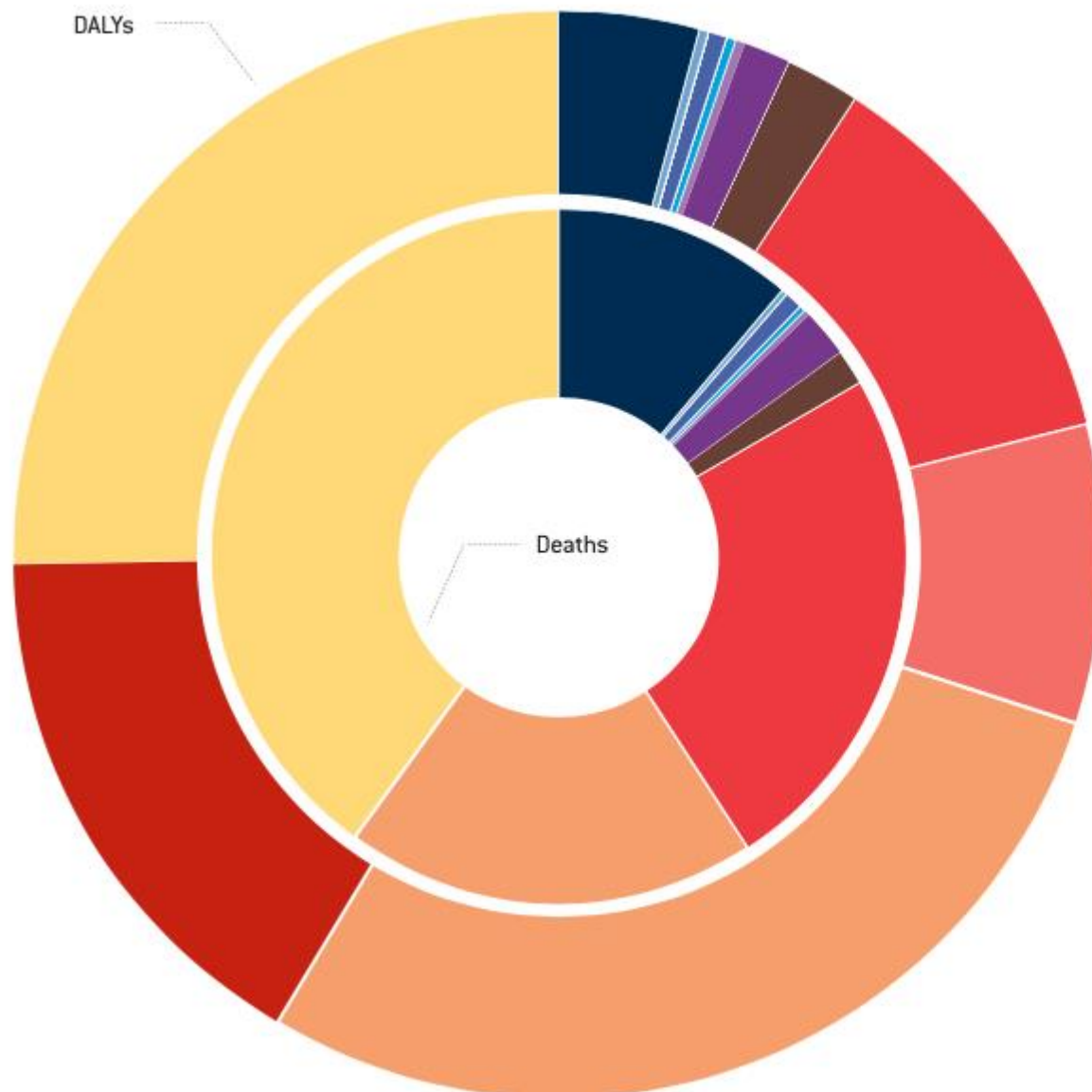
Data source: Human Mortality Database (2023); United Nations - World Population Prospects (2022)

[OurWorldinData.org/life-expectancy](https://OurWorldinData.org/life-expectancy) | CC BY

**1. Period life expectancy:** Period life expectancy is a metric that summarizes death rates across all age groups in one particular year. For a given year, it represents the average lifespan for a hypothetical group of people, if they experienced the same age-specific death rates throughout their whole lives as the age-specific death rates seen in that particular year. Learn more in our articles: “Life expectancy” – What does this actually mean? and Period versus cohort measures: what’s the difference?

# Mesleksel ve çevresel hastalık yükü

- Tüm kanser ölümlerinin %3,2- %4,6'sı mesleki maruz kalım kaynaklı.
- Bel ağrısının yaklaşık %26'sının işle ilgili olduğu tahmin edilmekte.
- Fingerhut ve ark.
  - Beş mesleki risk faktörünün (kaza riski, kanserojen maddeler, partiküller, ergonomik riskler ve gürültü) dünya genelinde bel ağrısının %37'sinden, işitme kaybının %16'sından, kronik obstrüktif akciğer hastalığının %13'ünden, astımın %11'inden, akciğer kanserinin %9'undan, yaralanmaların %8'inden ve lösemnin %2'sinden sorumlu.
  - Silikozis, asbestozis ve kömür işçilerinin pnömokonyoz vakalarının neredeyse tamamının işle ilgili olduğu sonucuna varmıştır.
  - Kontamine kesici-delici alet yaralanmaları, sağlık çalışanları arasında hepatit B'nin %40'ı, hepatit C'nin %40'ından sorumlu.



- DALYs [outside] Deaths [inside]**
- Occupational exposure to asbestos
  - Occupational exposure to arsenic
  - Occupational exposure to benzene
  - Occupational exposure to beryllium
  - Occupational exposure to cadmium
  - Occupational exposure to chromium
  - Occupational exposure to diesel engine exhaust
  - Occupational exposure to formaldehyde
  - Occupational exposure to nickel
  - Occupational exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons
  - Occupational exposure to silica
  - Occupational exposure to sulphuric acid
  - Occupational exposure trichloroethylene
  - Occupational asthmagens
  - Occupational particulate matter, gases and fumes
  - Occupational noise
  - Occupational injuries
  - Occupational ergonomic factors
  - Exposure to long working hours

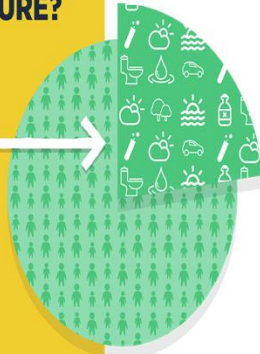
ENVIRONMENTAL IMPACTS ON HEALTH  
WHAT IS THE BIG PICTURE?

FACT:

**24%** of all

global deaths are linked to the environment. (2016)

That's roughly **13.7 million deaths** a year.



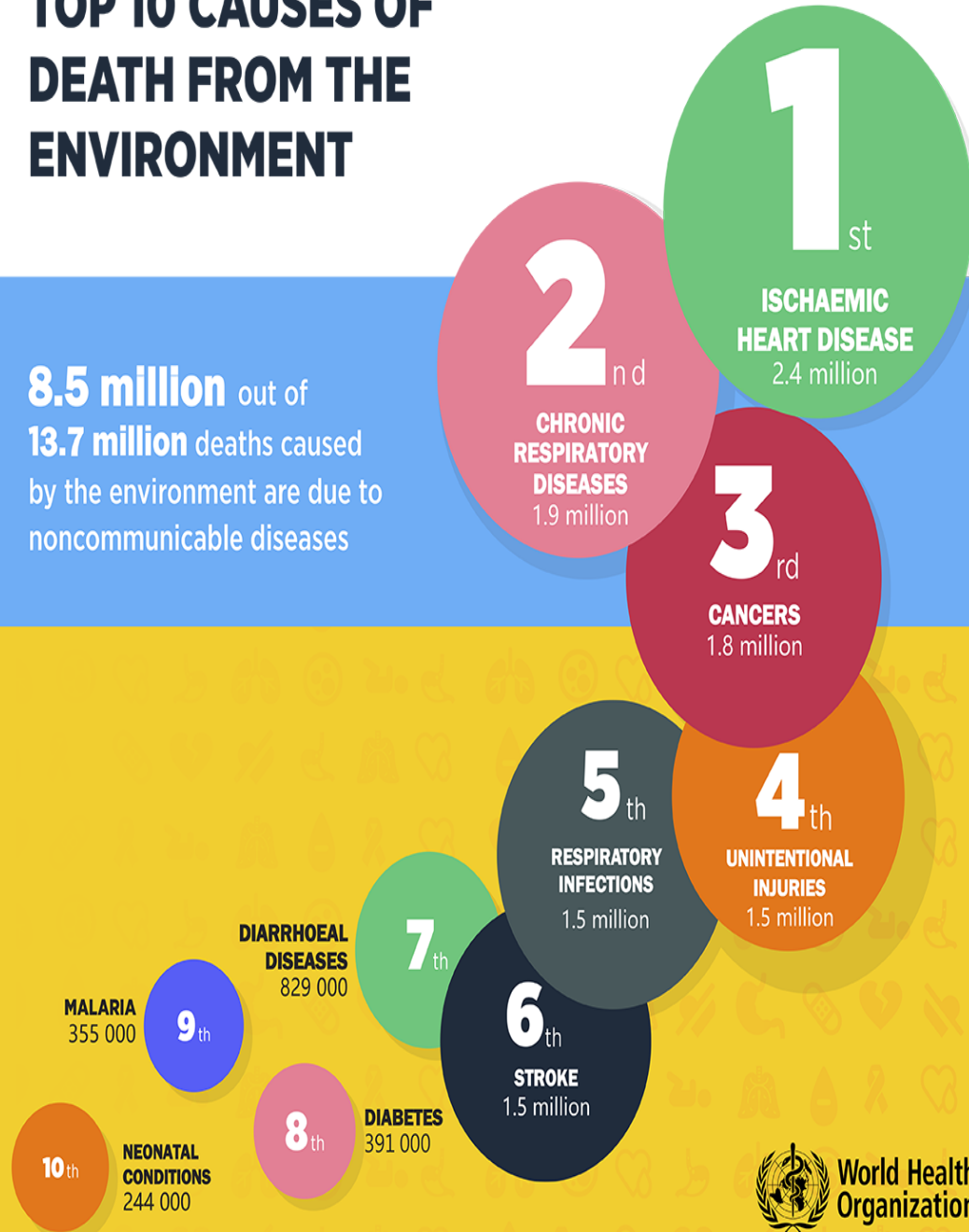
WHERE IS IT HAPPENING?



World Health Organization  
#EnvironmentalHealth

# TOP 10 CAUSES OF DEATH FROM THE ENVIRONMENT

**8.5 million** out of **13.7 million** deaths caused by the environment are due to noncommunicable diseases



World Health Organization

#EnvironmentalHealth

# HOW THE ENVIRONMENT IMPACTS OUR HEALTH

Çevrenin sağlığa etkisi  
Risk faktörleri

People are exposed to risk factors in their homes, work places and communities through:



# Görünmez katil hava kirliliđi



**29%**

Akciğer kanserli  
ölümlerde



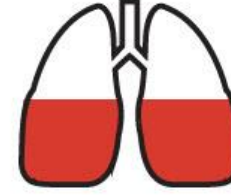
**24%**

İnme (stroke)  
nedenli  
ölümlerde



**25%**

Kalp hastalığı  
nedenli ölümlerde



**43%**

Akciğer hastalığı  
nedenli ölümlerde

**BREATHELIFE.**

Clean Air. Healthy Future.



World Health  
Organization



UN  
environment



CLIMATE &  
CLEAN AIR  
COALITION  
TO REDUCE SHORT-LIVED  
CLIMATE POLLUTANTS

FIGURE C

**Global risks ranked by severity over the short and long term**

*"Please estimate the likely impact (severity) of the following risks over a 2-year and 10-year period."*

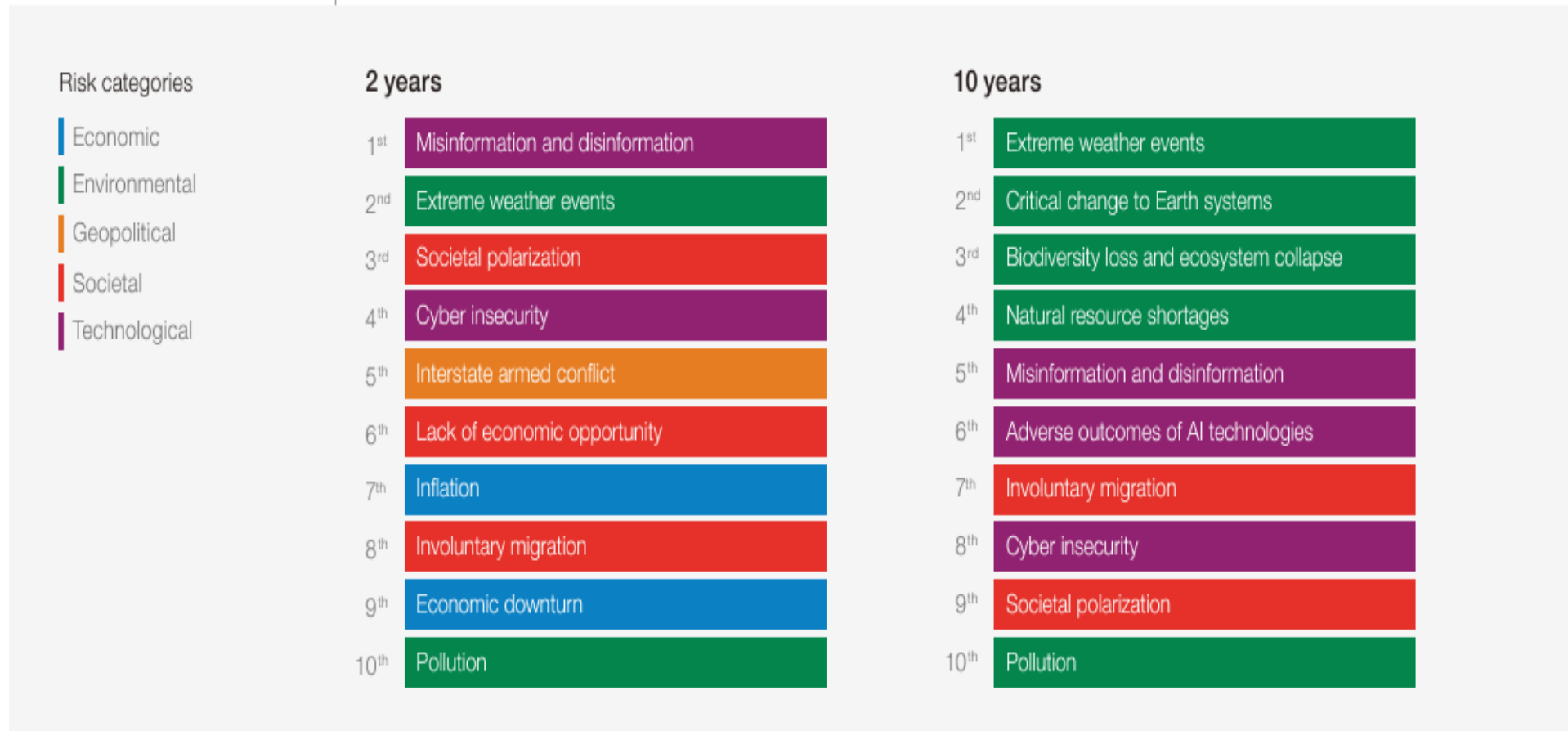
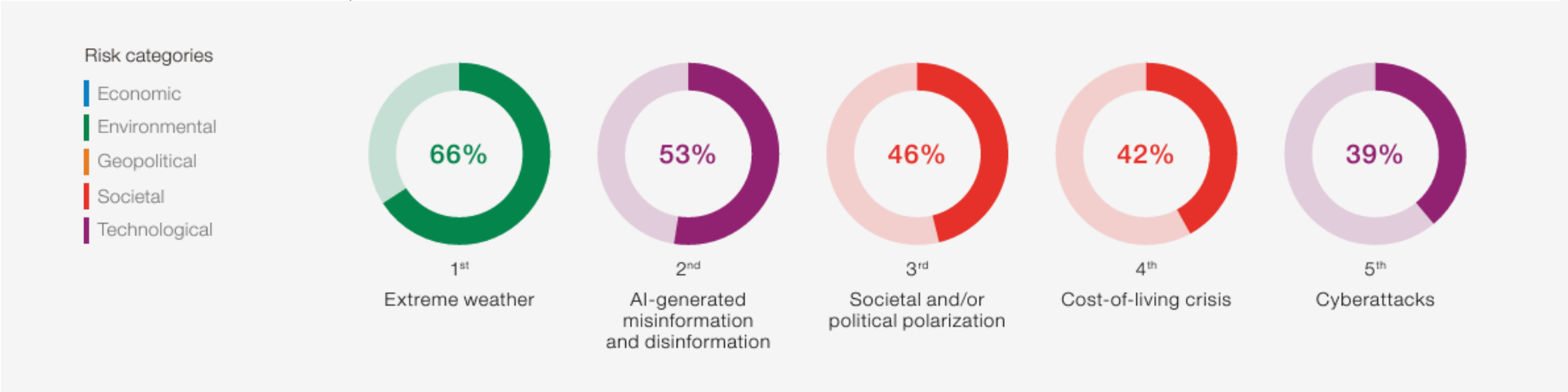


FIGURE B

**Current risk landscape**

*"Please select up to five risks that you believe are most likely to present a material crisis on a global scale in 2024."*



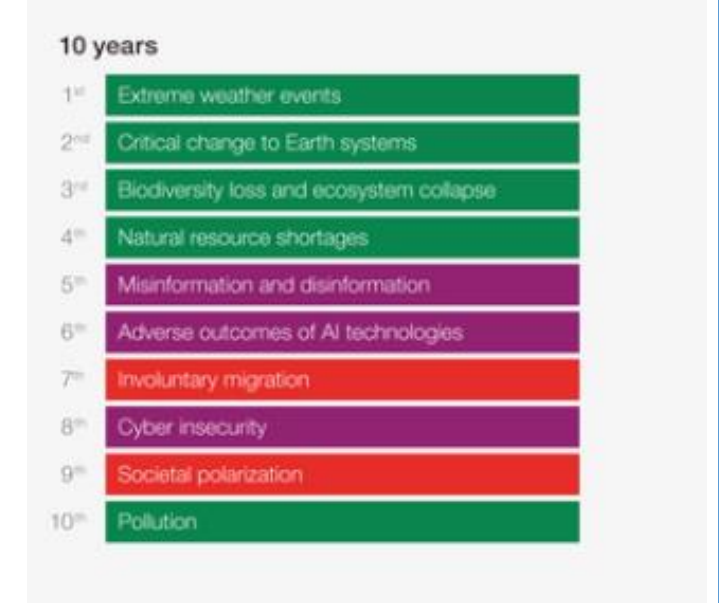
# Kısa dönemli risk kategorileri (2 yıl)

- Yanlış bilgilendirme ve dezenformasyon
- Aşırı hava olayları
- Toplumsal kutuplaşma
- Siber güvenlik
- Devletlerarası silahlı çatışmalar
- Ekonomik fırsat eksikliği
- Enflasyon
- İstemsiz göç
- Ekonomik gerileme
- Kirlilik

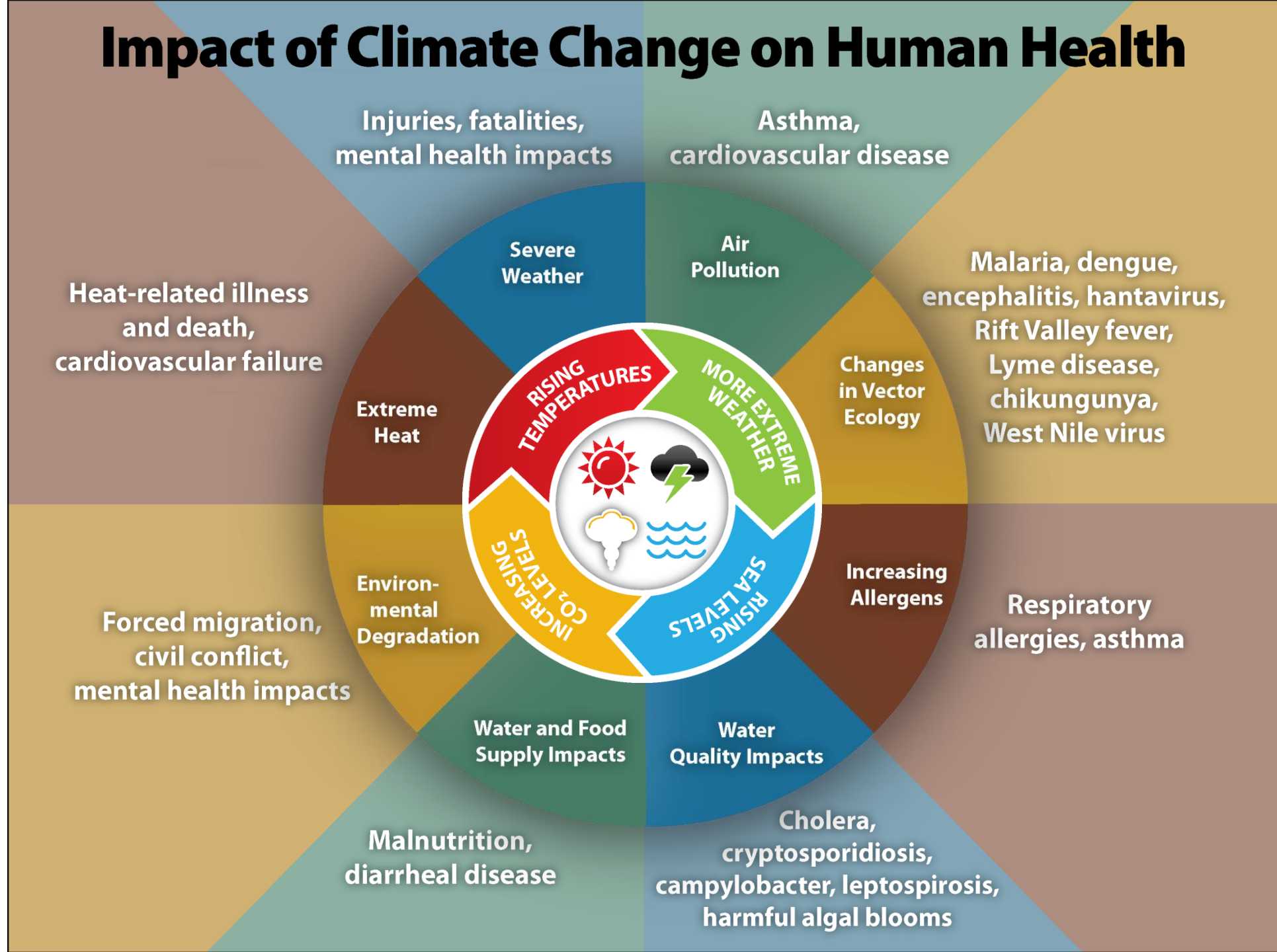


# Uzun dönemli risk kategorileri (10 yıl)

- Aşırı hava olayları
- Dünya sistemlerinde kritik değişim (iklim vb)
- Biyoçeşitlilik kaybı ve ekosistem çöküşü
- Doğal kaynak sıkıntısı
- Yanlış bilgilendirme ve dezenformasyon
- Yapay zeka teknolojilerinin olumsuz sonuçları
- İstemsiz göç
- Siber güvenlik
- Toplumsal kutuplaşma
- Kirlilik



# Impact of Climate Change on Human Health



# Çevre Sağlığı/Çevre Hekimliği

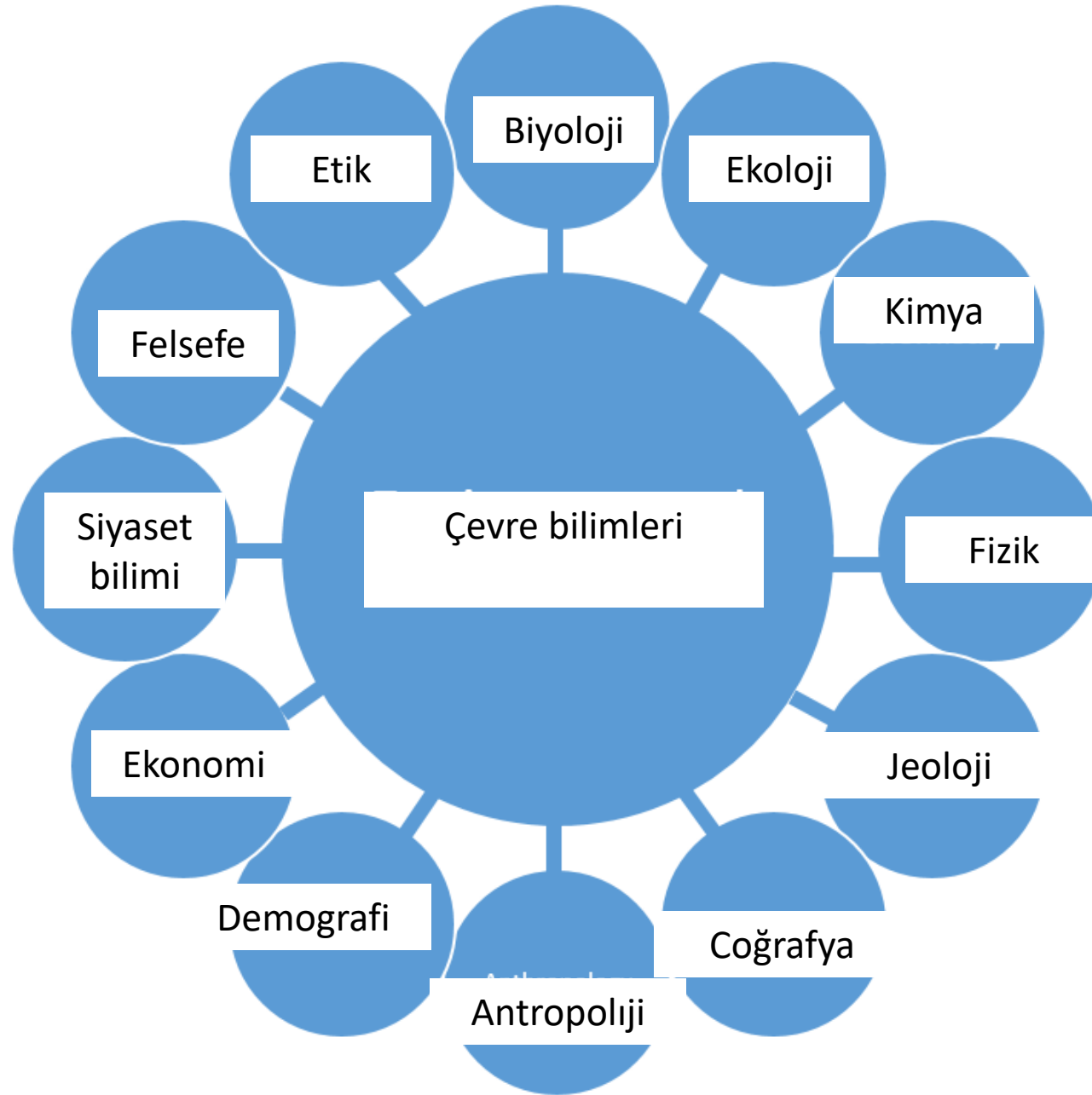
- Çalışan ve Çevre Sağlığı/ Hekimliği

## Environmental Health /Environmental Medicine

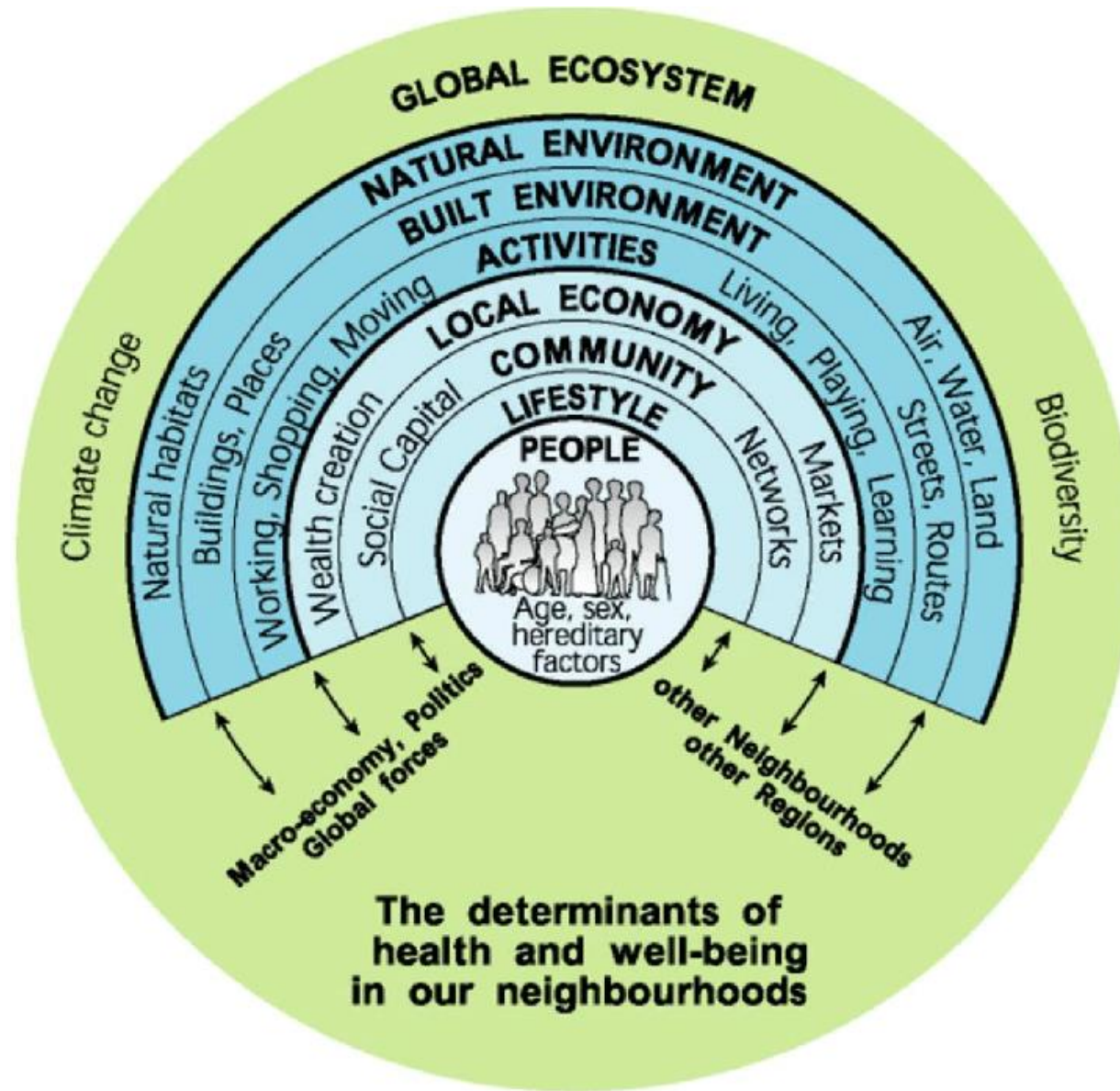
- Occupational and environmental health (OEH)
- Occupational and environmental medicine (OEM)

# Çevre Sağlığı/Çevre Hekimliği

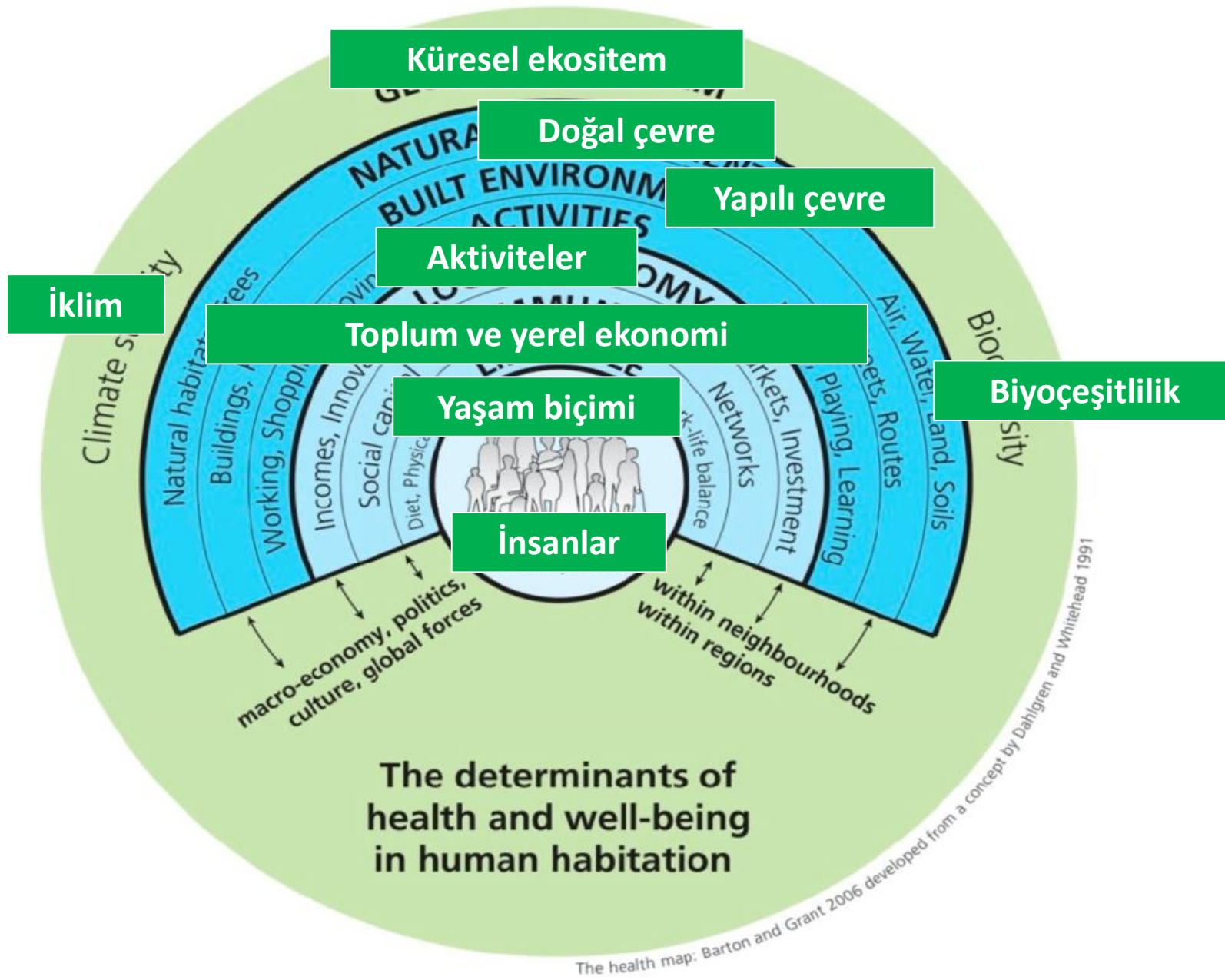
- Çevre sağlığı, **çevrenin bozulması ile sağlık arasındaki bağlantıları** (epidemiyolojik, toksikolojik, biyolojik yöntemler ve maruz kalım incelemeleri kullanarak) **kanıtlamayı ve yorumlamayı amaçlayan bir kamu** konusudur.
- Çevre hekimliği hastalıkları ya da rahatsızlıkları çevresel kökenli olduğundan kuşkuilanılan ya da bu durumun kanıtlandığı **hastaların tanı, klinik seyir, tedavi**, koruyucu tedbirler ve önleme önerileri ile ilgilenir;



- Çevresel maruz kalımlar yalnızca **fiziksel, biyolojik ve kimyasal ajanları** değil, aynı zamanda insanların yaşadığı ve çalıştığı yerlerde süregiden **psikososyal stres faktörlerini** de içerir.
- Toplumun ve nüfus gruplarının genel sağlığını ele alırken, **maruz kalımların toplamı ve bu etkenlerin** birlikte nasıl hareket ettiğinin ele alınması ve anlaşılması gerekir.
- Bu nedenle, çevre sağlığı **geniş ve bütüncüdür (holistik)** ve **çevresel maruz kalımların kümülatif yükü**, toplum sağlığının anahtar belirleyicilerindedir.
- Bu çevresel maruz kalımlar, hem kirleticilere **istemsiz** olarak **maruz kalmaları**, hem de **kişisel eylemler ve toplumsal düzeydeki etmenler sonucunda ortaya çıkanları** içerir.



Sağlığın haritası



# Hastalıkların çevresel nedenlerinin bileşenleri

Fiziksel

Kimyasal

Biyolojik

Davranışsal

Sosyal

Doğal bileşenler

İnsan bileşenleri

Hastalıkların çevresel ve konakçı(Host) bileşenleri

Hastalıkların çevresel bileşenleri

Hastalıkların konakçı bileşenleri

# Hastalıkların çevresel ve konakçı(Host) bileşenleri

## Hastalıkların çevresel bileşenleri

Fiziksel

Kimyasal

Biyolojik

## Hastalıkların konakçı bileşenleri

Genetik

Davranışsal

Sosyal

# Hastalıkların çevresel bileşenleri

## Fiziksel

- İyonize radyasyon
- Non iyonize radyasyon
- Gürültü
- Titreşim
- Basınç
- Nem ve sıcaklık
- Deprem ve heyelan
- Hava olayları (Fırtınalar, kasırgalar, kar ve kum fırtınaları vb)

Kimyasal

Biyolojik

# Hastalıkların çevresel bileşenleri

Fiziksel

## Kimyasal

- Ağır metaller
- Organik solventler
- Tarım kimyasalları
- Polisiklik hidrokarbonlar
- Klorlu organik bileşikler

Biyolojik

# Hastalıkların çevresel bileşenleri

Fiziksel

Kimyasal

## Biyolojik

- Virüsler
- Bakteriler
- Mantarlar
- Parazitler
- Allerjenler
- Artropodlar
- Hayvan ve bitki toksinleri

# Hastalıkların konakçı bileşenleri

Genetik

## Davranışsal

- Madde kullanımı
- Diyet
- Kişisel hijyen
- Sağlığın korunması ve geliştirilmesi uygulamaları
- Mesleki korunma uygulamaları
- Egzersiz ve spor
- Kişisel iletişim ve ağlar
- Stresli yaşam olayları

Sosyal

# Hastalıkların konakçı bileşenleri

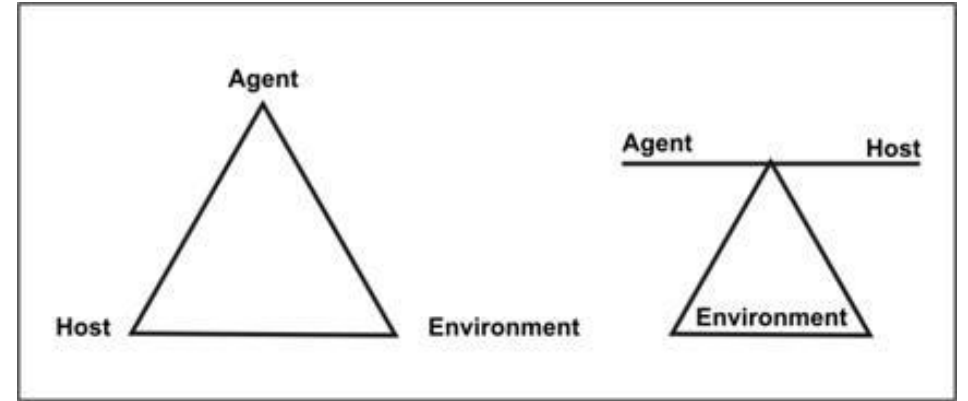
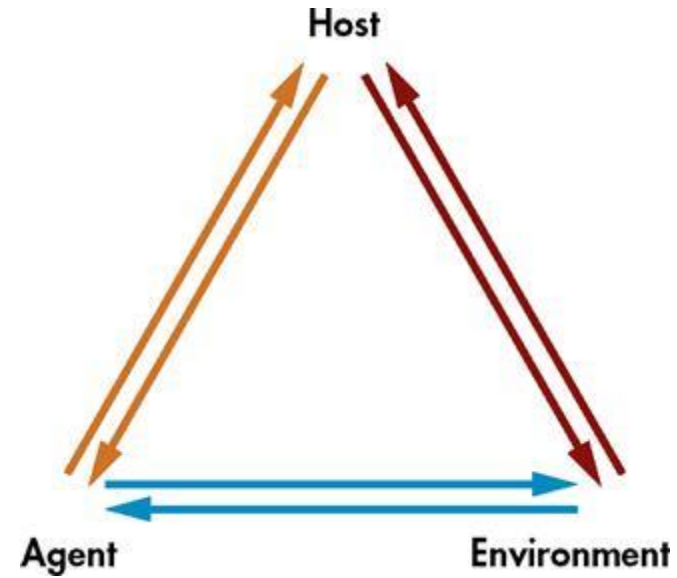
## Genetik

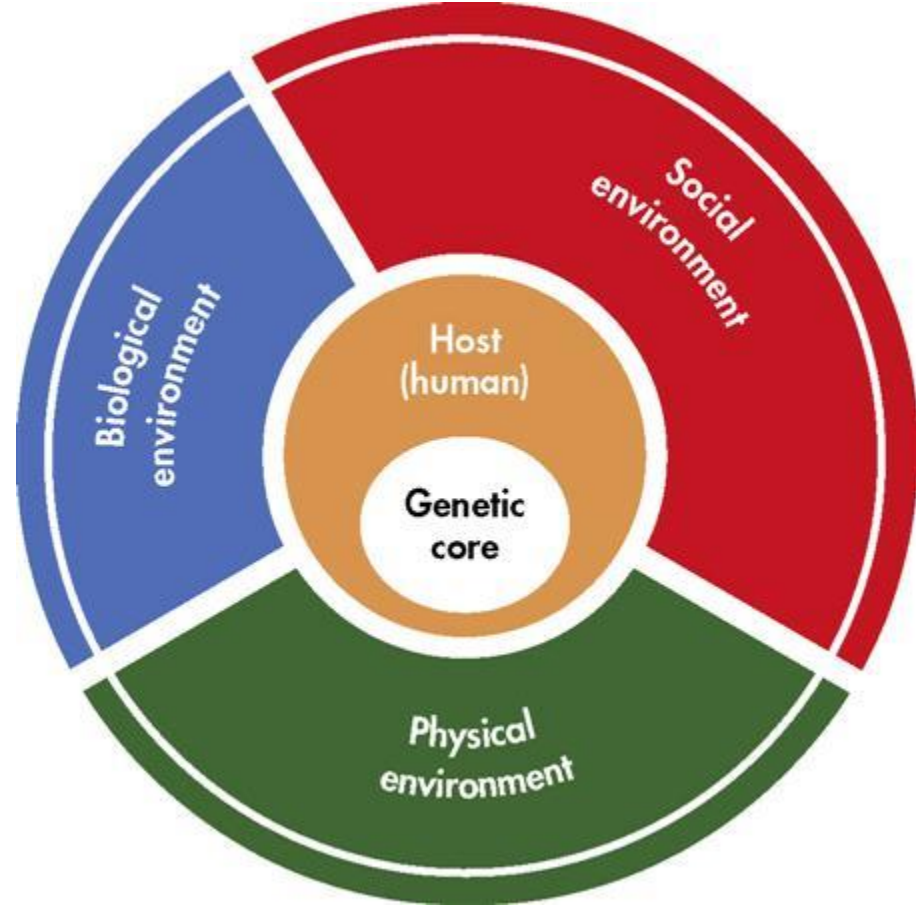
## Davranışsal

## Sosyal

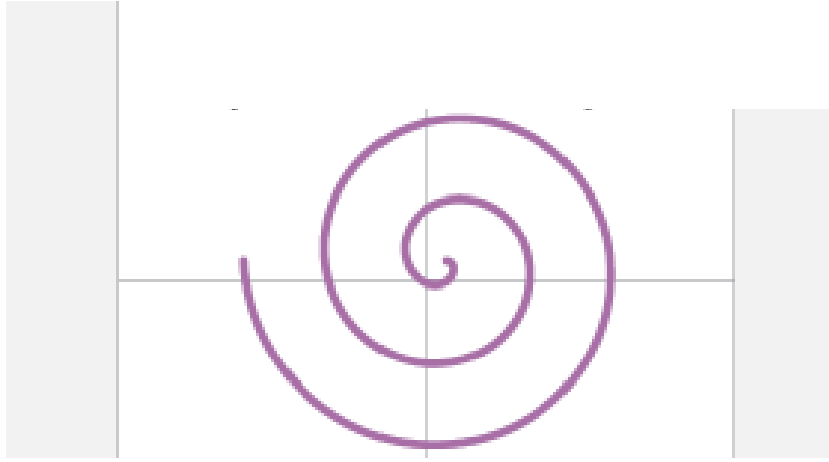
- Barınma ve güvenlik
- Su temini ve su destek sistemi
- Atık sistemleri
- Ulaşım sistemleri
- Tarım ve sulama yöntemleri
- İş çevresi
- Endüstriyel hijyen ve güvenlik
- Eğitim/okul sistemi
- Sağlık sistemi
- Antropojenik kirlilik ve iklim değişikliği
- Ekosistem bozulması

# Çevre ve..... Üç hastalık modeli



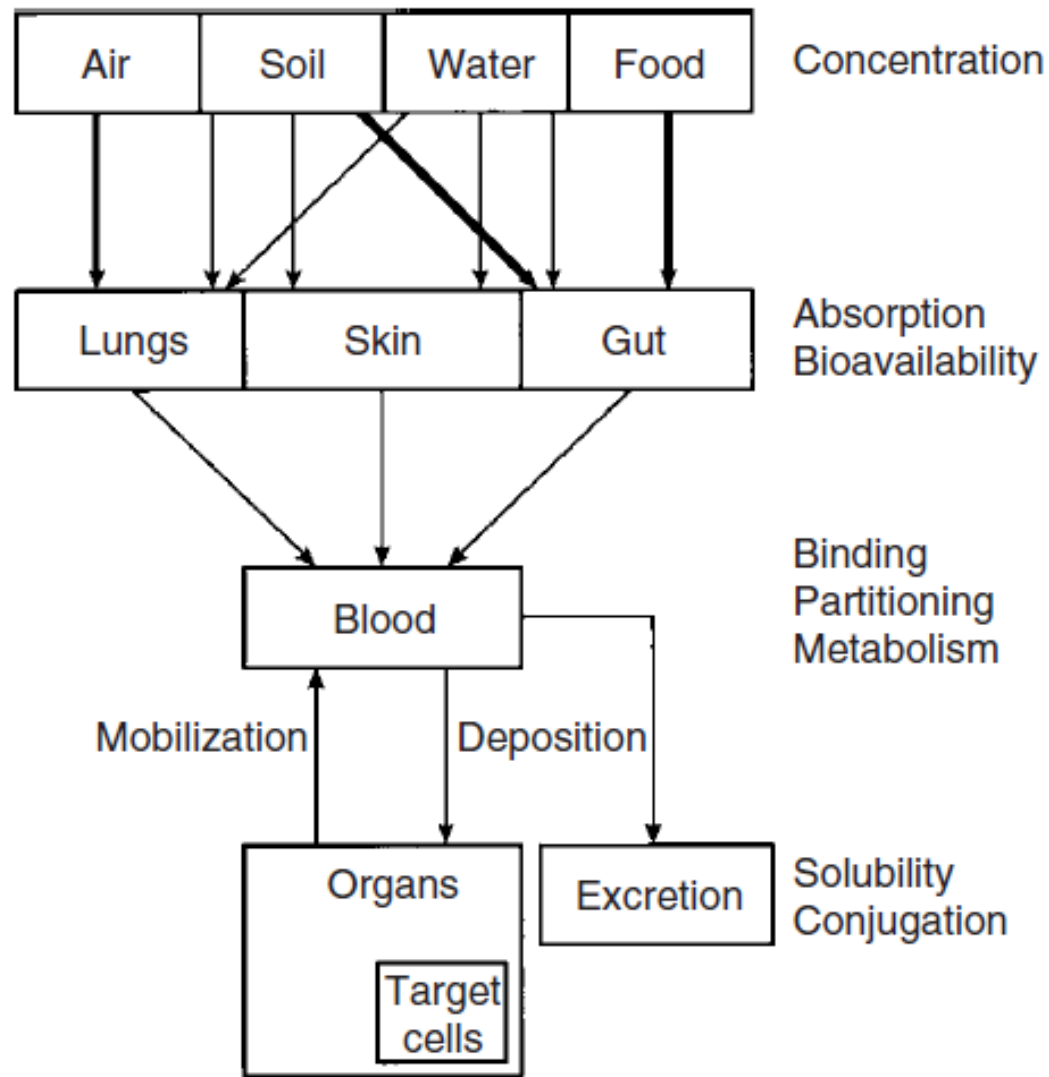


Ekolojik döngü/Ekolojik çark modeli  
Çevresel hastalıkların çok faktörlü etiyojisi



Çok aşamalı çok faktörlü etyoloji

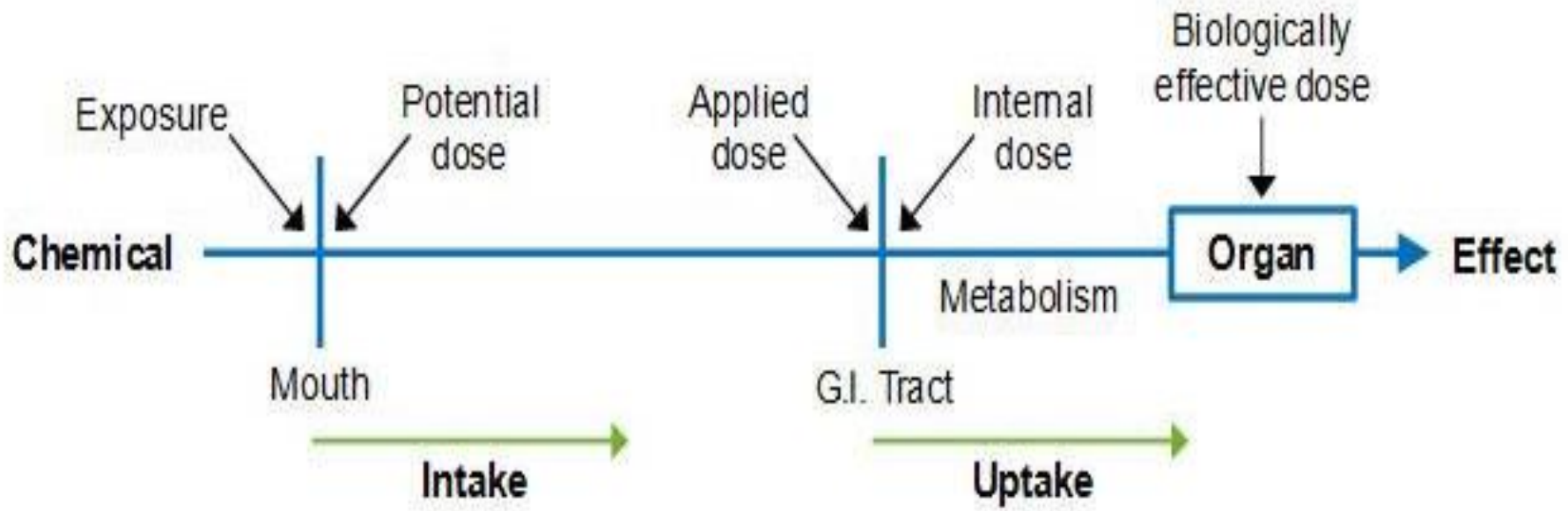
- **Epidemiyolojik üçgen modeli** belirli bir hastalık için tek bir etkenin önemini vurgularken, **ekolojik çark modeli** konakçı-çevre etkileşimlerine ve **çevresel hastalıkların çok faktörlü etiyojisine** işaret etmekte, **evrimsel spiral modeli** ise **hastalığın doğal seyrinin** **çeşitli aşamalarında farklı çok faktörlü etiyojiye sahip çok aşamalı** **patogenezin ilerleyişini** vurgulamaktadır.



**Figure 20-1.** A multicompartiment illustration showing movement of contaminants from environmental media, uptake through lungs, skin, and gut, distribution in blood to excretory, storage, or target organs. (Source: Courtesy EOHSI.)

**TABLE 20-2. EXPOSURE MATRIX\***

<i>Media/route</i>	<i>Inhalation</i>	<i>Ingestion</i>	<i>Percutaneous</i>	<i>Injection</i>
Air	++++	++	0	0
Water	+++ (showering)	++++	++ (slurries/muds)	0
Soil/dust	+++	++++ (toddlers, diggers)	+	0
Food	0	++++	0	0
Other	+	+	0	++



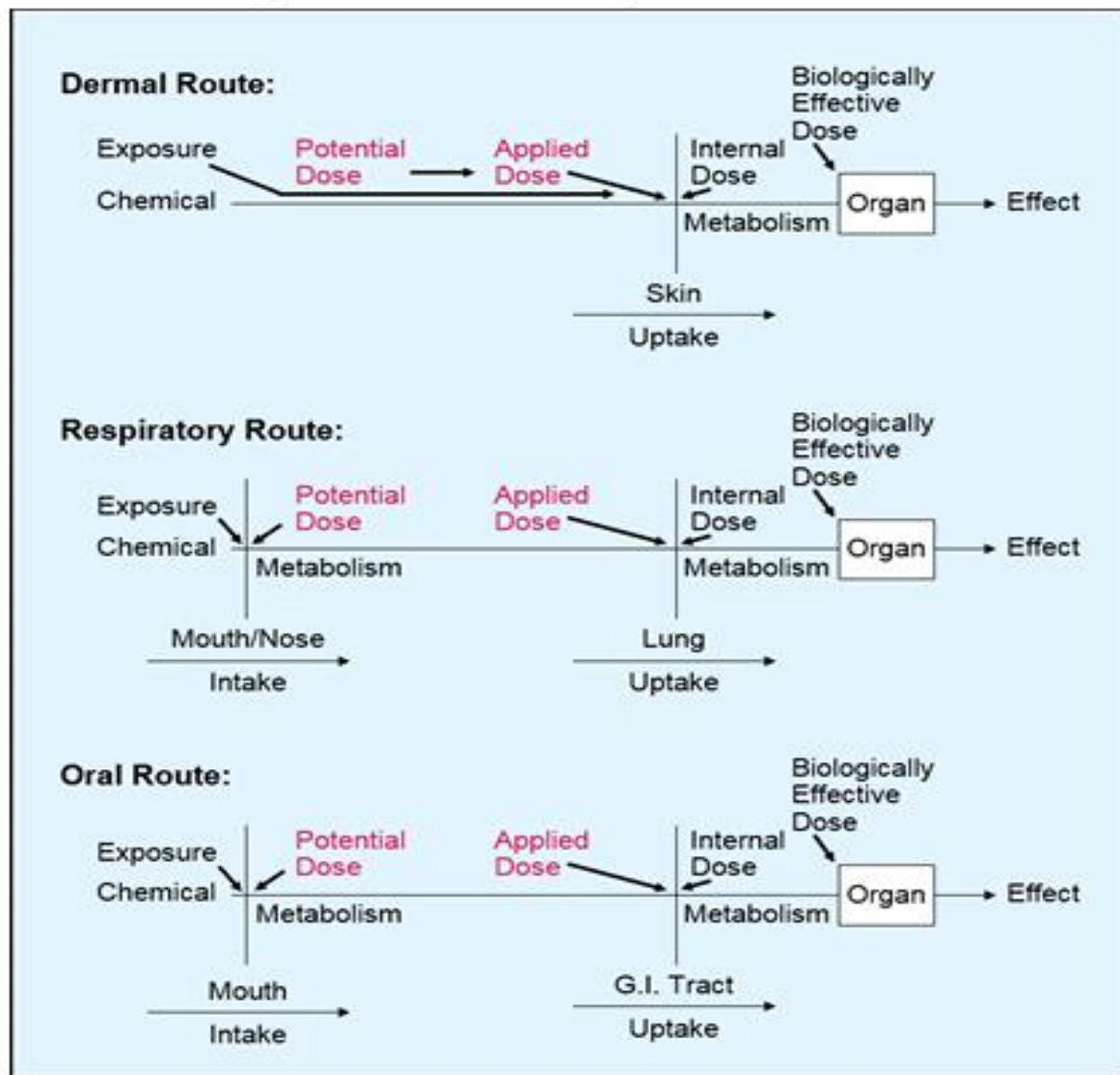
**Potansiyel doz**, tamamen emilmeyen, alınan kirletici miktarı

**Uygulanan doz**, vücut tarafından absorbe edilebilen absorpsiyon bariyerinde (örneğin, gastrointestinal [GI] kanal) kirletici madde miktarı.

**Internal doz**, değişim sınırını (GI yolu) geçip kana geçen kirletici miktarı veya biyolojik etkilere neden olmak için organlar ve dokularla etkileşime girebilen kirletici madde miktarı.

**Biyolojik olarak etkili doz**, iç hedef doku veya organ ile etkileşime giren kirletici miktarı.

Figure 2-3. Schematic of Exposure/Dose Terms

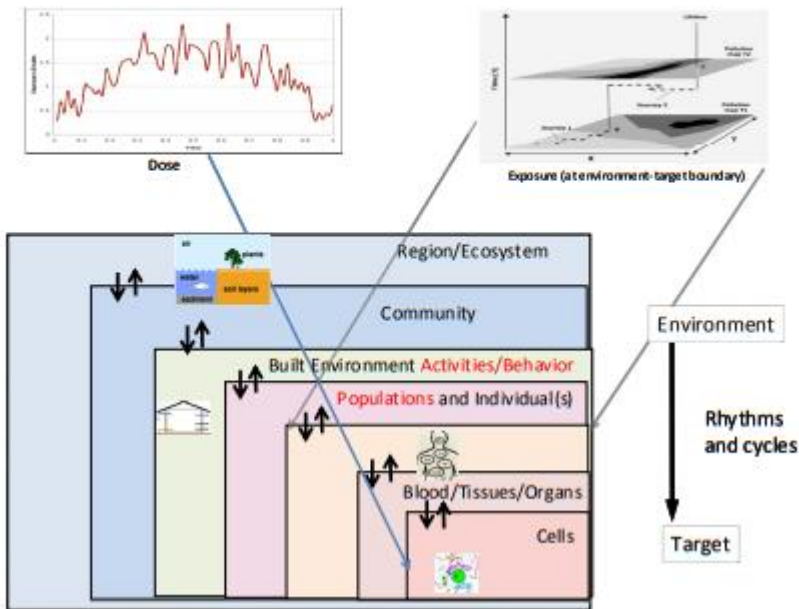
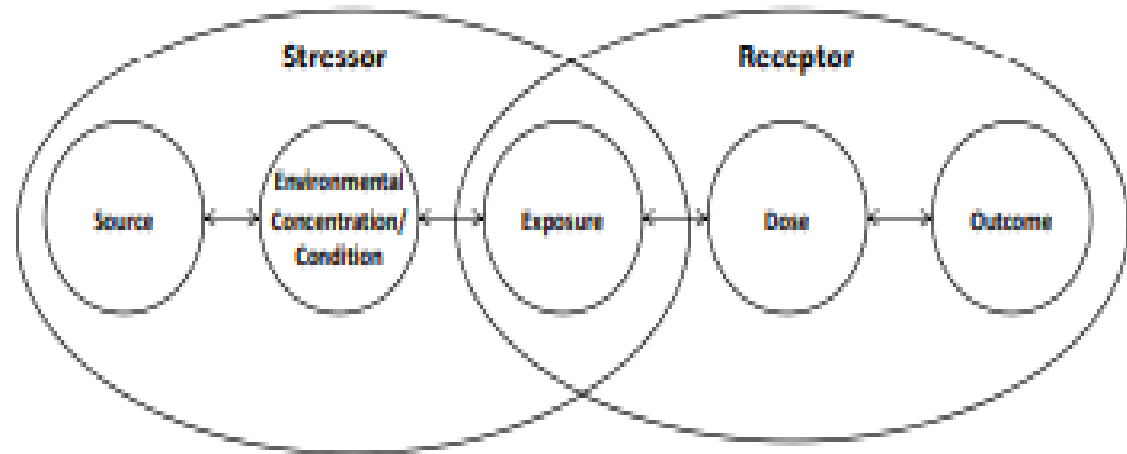
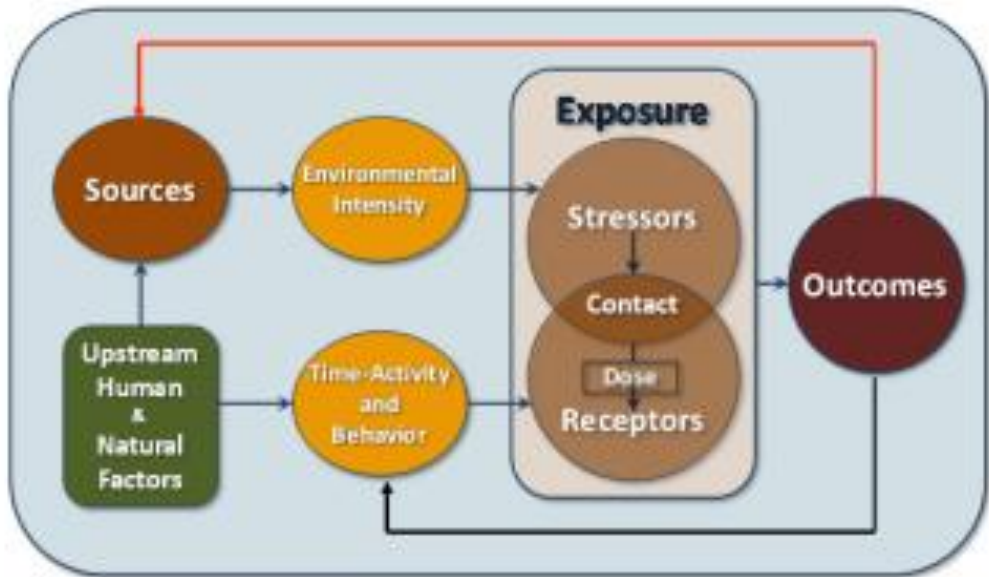


Note: Terms unique to toxicology are shown in red; G.I. = gastrointestinal

# Toksikoloji

## Sınıflamalardan biri

- Klinik toksikoloji
- Adli toksikoloji
- Çevresel toksikoloji
  - Çevrede doğal olarak bulunan toksik kimyasalları (yani hayvan zehiri, mikrobiyal ve bitki toksinleri) kapsayacak olsa da, tipik olarak antropojenik kökenli çevresel kimyasalların incelenmesi.
    - Çevresel sağlık toksikolojisi: Çevresel kimyasalların insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri.
    - Ekotoksikoloji: Çevresel kirleticilerin ekosistemler ve bunların bileşenleri (balık, yaban hayatı, vb.) üzerindeki etkileri



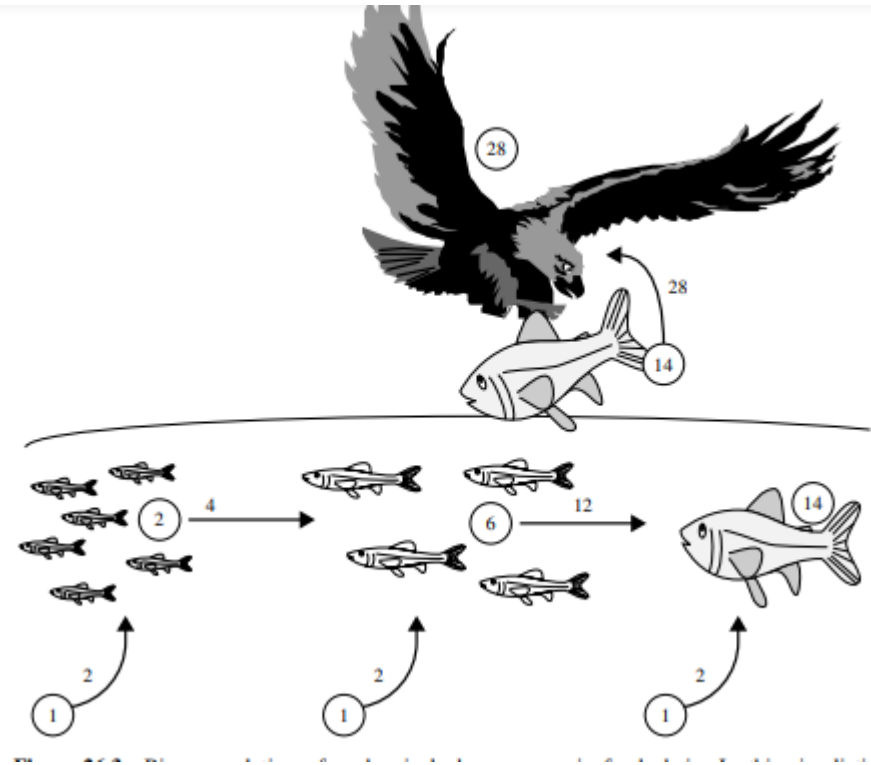
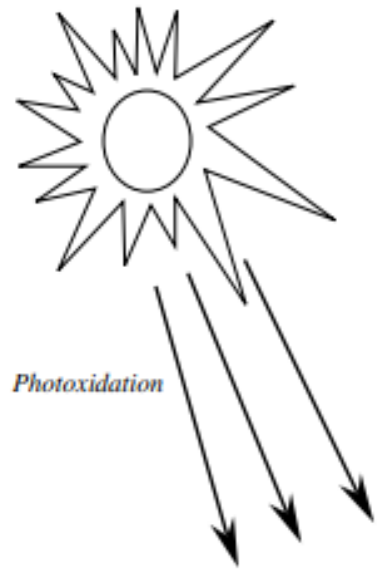
# MİRAS: Çevrede kalıcı kimyasallar

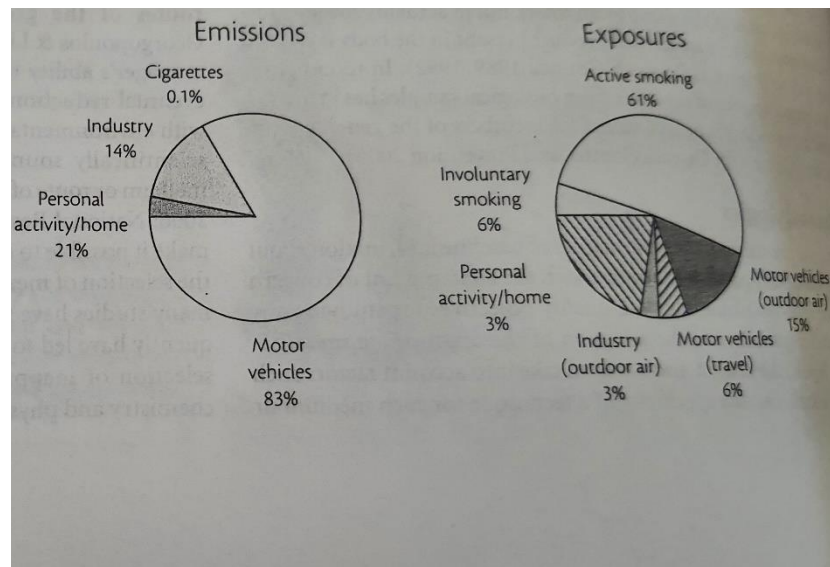
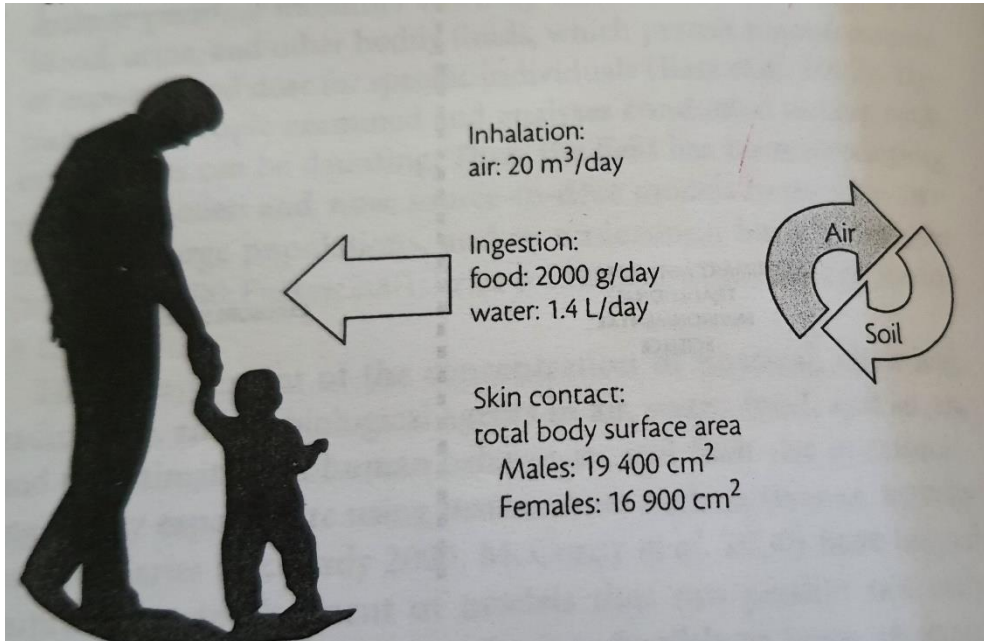
**Table 26.1 Environmental Half-lives of Some Chemical Contaminants**

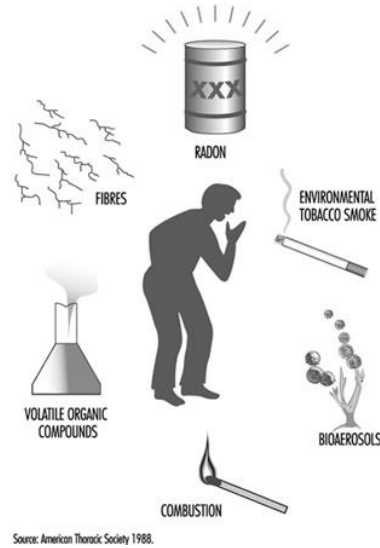
Contaminant	Half-life	Media
DDT	10 Years	Soil
TCDD	9 Years	Soil
Atrazine	25 Months	Water
Benzoperylene (PAH)	14 Months	Soil
Phenanthrene (PAH)	138 Days	Soil
Carbofuran	45 Days	Water

Element	Symbol	Mass #	Radiation	Half Life
Cobalt	Co	60	Beta, Gamma	5.27 years
Strontium	Sr	90	Beta	28.8 years
Cesium	Cs	137	Beta	20 years
Uranium	Ur	238	Alpha, Gamma	4.5 billion years
Plutonium	Pu	239	Alpha, Gamma	24,100 years
Americium	Am	241	Alpha	432 years
Radium	Ra	226	Alpha, Gamma	1600 years
Barium	Ba	139	Beta	82 minutes
Iodine	I	131	Beta, Gamma	8 days
Iridium	Ir	192	Beta, Gamma	74 days
Phosphorus	K	32	Beta	14.29 days
Carbon	C	14	Beta	5700 years
Radon	Rn	222	Alpha	3.82 days

Sources: Walter Scheider, *A Serious But Not Ponderous Book about Nuclear Energy* (Ann Arbor, Mich.: Cavendish Press, 2001), 164.<sup>10</sup>; and, Armed Forces Radiobiology Research Institute, *Medical Management of Radiological Casualties* (Bethesda, Md.: Military Medicine Operations Office, December 1999), 118-139.<sup>11</sup>







### PERSONAL

- Atopy (allergies, asthma, eczema)
- Seborrheic dermatitis
- Gender
- Increased tear-film break-up time



### WORK-RELATED ACTIVITIES

- Work stress
- More time spent at photoduplication
- Carbonless copy paper
- More time at video display terminals
- Increasing amounts of time spent at work-station
- Lower job status and pay



### BUILDING FACTORS

- Mechanical ventilation
- Inadequate maintenance
- High-fleecing surfaces (high surface area surfaces such as carpets and drapes)
- Carpets
- Recent renovation
- Inadequate operations strategies

Bina ile ilişkili rahatsızlıklar  
«Hasta Bina Sendromu»

- Moleküler ve genomik biyobelirteçler, çevresel hastalıkların gelişiminde gen-çevre etkileşimini araştırmak için kullanılır.
- Bunlar, çevresel ajanlara maruz kalmanın iç dozunun ve biyolojik olarak etkili dozunun biyobelirteçlerini; sağlık etkisinin moleküler, hücresel, histolojik ve klinik öncesi biyobelirteçlerini; ve çevresel hastalıklara genetik ve edinilmiş duyarlılığı içerir.

# Çevresel etkilenimin özellikleri

- **Karşılaşmadan hemen sonra ortaya çıkmaz.**
  - Uzun bir klinik öncesi dönem(latent süre) söz konusudur. (**Uzun klinik latent dönem**).
  - « ihtiyatlılık ilkesi»
- **Duyarlılık farklılıkları olabilir**(Yaş, cins, gebelik, kronik hastalık vb)
- **Özgül etki yokluğu**
- **Çok faktörlülük, çok faktörlü etyoloji.**

# Çevresel ve mesleksel etkenlere araştırma yaklaşımları

- Bir etkenin yaralanmaya ve hastalığa neden olabileceği **mekanizmalar** üzerine temel araştırma.
- Maruz kalımın kısa vadeli ve uzun vadeli sonuçlarını değerlendirmek için in vitro sistemleri, hayvanları ve bazı durumlarda insanları içeren **toksikoloji testleri**.
- **Klinik hastalık** dahil olmak üzere maruz kalımın **sağlık sonuçlarını karakterize etmek** için maruz kalan popülasyonlarda **epidemiyolojik çalışmalar**.

# Maruz kalım(Exposure) deęerlendirme yöntemleri

- **Kişisel maruz kalımın ölçülmesi**
  - Kişisel izlem
  - Biyolojik izlem (Biomonitoring)
  - Anketler/günlükler
- **Çevresel ortamda maruz kalımın ölçülmesi (suda, havada, gıdada)**
  - Ev, yaşadığı yer
  - İşyeri
  - Topluluk
  - Aktivite alanı
- **İndirekt yöntemler**
  - Mesleki ünvanı/iş ünvanı
  - İkamet ettiği alan/topluluk
  - Maruz kalım süresi
  - Maruz kalım alanına uzaklık
- **Modelleme**
  - Maruz kalım modelleri
  - Toksikokinetik modeller

## Maruz kalım(Exposure) deęerlendirme yöntemleri

Maruz kalımdedeğerlendirme amacı	Yöntem
Kişisel maruz kalımın llmesi	Kişisel izlem Biyolojik izlem (Biomonitoring) Anketler/günlükler
Çevresel ortamda maruz kalımın llmesi	Farklı çevrelerde su, hava, gıda izlemi (ev, iř, eğlence alanları, aktivite alanları, topluluklar)
İndirekt yöntemler	Mesleki nvanı/iř nvanı İkamet ettiği alan/topluluk Maruz kalım süresi, maruz kalım alanına uzaklık
Modelleme yaklaşımları	Maruz kalım modelleri (rn. Hava kirlilięi modelleri) Doz modelleri(Toksikokinetik modeller )

# Direct Measurement



[See information and tools related to direct measurement \(Point-of-Contact\) or personal monitoring](#)

---

# Indirect Estimation

[See information and tools related to indirect estimation or scenario evaluation](#)

---



# Exposure Reconstruction

[See information and tools related to exposure reconstruction or biomonitring and reverse dosimetry](#)

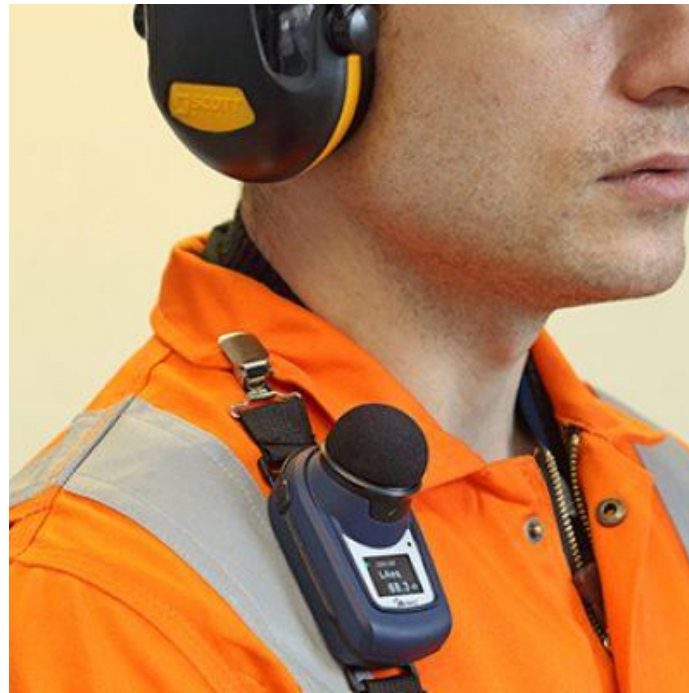


Radiation dosimeters of 1950s – "pocket screamer" and "chirper".



Photo courtesy of Oak Ridge National Lab, U.S. DOE.





# Kişisel maruz kalım izlemi için göz önünde bulundurulması gerekenler

- **Fizibilite** – İzlem yapılacak kişilerin ekipman taşıma veya kayıt için gereklilikler onların çalışma koşullarına uyuyor mu?
- **Doğruluk** – Deteksiyon limiti?
- **Uygulama** - Kaç ölçüme gereksinim var? Maruz kalımda dikkate alınması gereken mevsimsel eğilimler var mı?
- **Maliyet** - Örnekleme ekipmanının maliyeti nedir? Örnek analizi ucuz mu?

Radiation dosimeters of 1950s –  
"pocket screamer" and "chirper".

# Direkt ölçümler

- Temas noktasındaki ölçümler
- Maruz kalım oluştuğu anda değerlendirilir.
  - Kişisel örnekleme/izlem yaklaşımları ve teknikleri
- Ölçüm teknikleri değerlendirmede belirleyici
  - Validite
  - Maliyet
  - Maruz kalınan konsantrasyonu belirlemek açısından avantajlı olabilir
  - Örnek alma süresi (uzun dönemli maruz kalıma dair projeksiyonlara olanak sağlar ancak belirsizliği arttırır)
  - Temsiliyet sorunu ve kaynağa özgül sonuçlar ???



Photo courtesy of Oak  
Ridge National Lab,  
U.S. DOE.

# Kişisel maruz kalım izlemi

- **Solunum**

- **Pasif örnekleme**

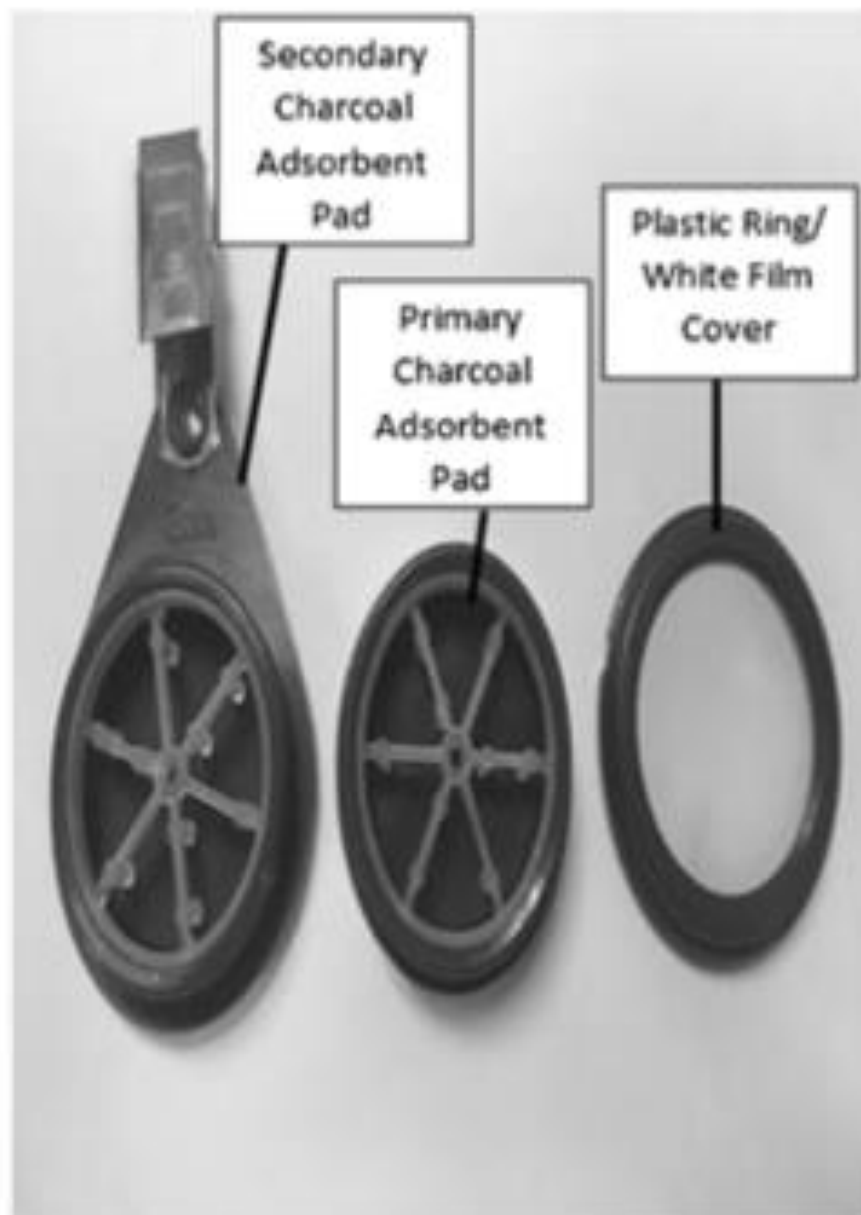
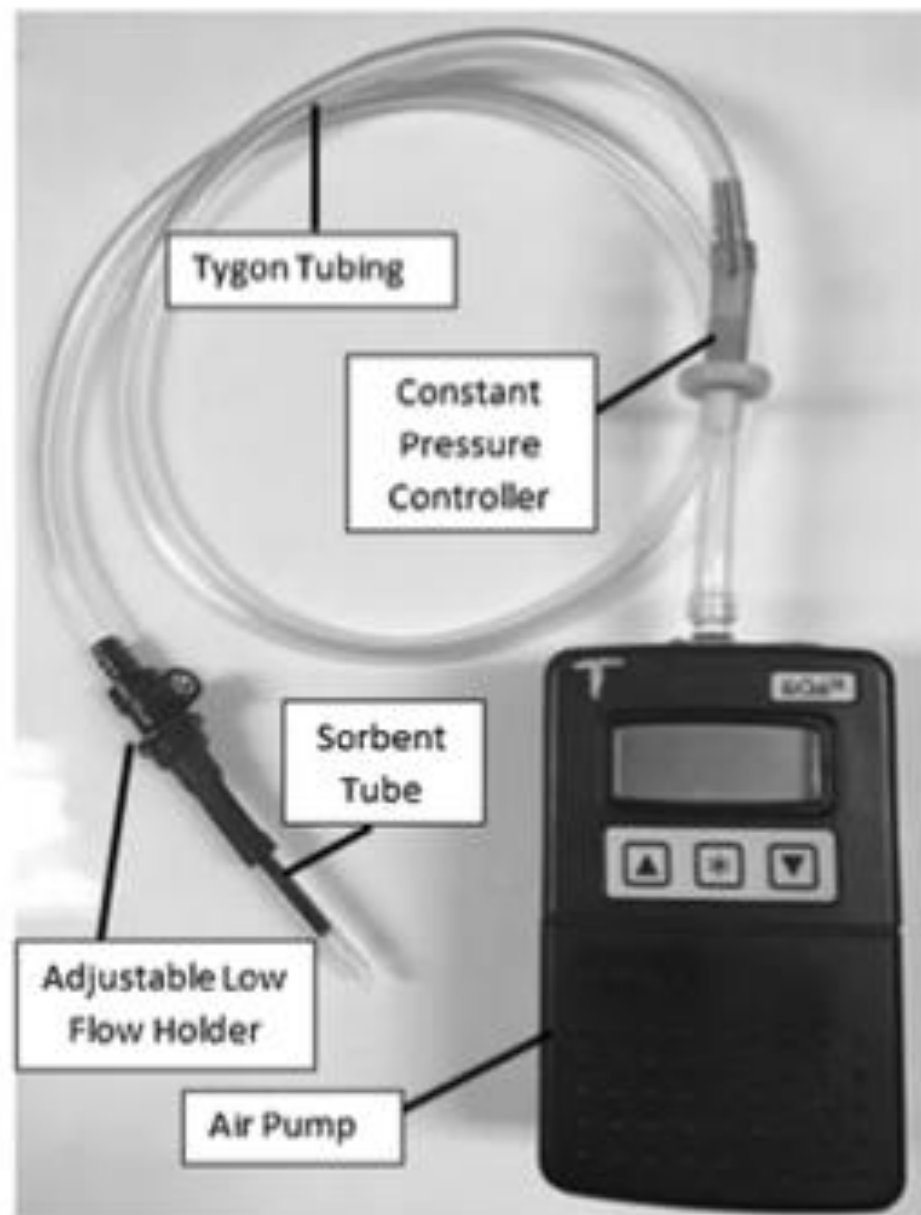
- Difüzyon tüpü, dedektör tüpü veya benzer bir cihazla
- Pasif örnekleme genellikle akut maruz kalımdan ziyade uzun süreli maruz kalımın ölçülmesi için daha uygundur, çünkü deteksiyon limiti pasif bir örnekleme cihazı için aktif bir cihazdan daha yüksek olabilir.
- Tüm pasif numune alma yöntemleri için numuneler, ilgili kimyasallara bağlı olarak spektroskopi, gaz kromatografisi, yüksek performanslı sıvı kromatografisi veya benzer bir yöntem kullanılarak analiz edilir.

- **Aktif Örnekleme**

- Hava bir filtre, tüp veya benzer bir cihazdan için küçük bir hava pompasında geçirilir. Pasif örnekleme aksine, aktif örnekleme ek malzemeler ve enerji gerektirir.
- Filtreler kullanarak PM10 ve PM2,5 ölçmek için aktif monitörler kullanılır.
- Filtre bireyin üzerinde herhangi bir yere yerleştirilebilir ve birey pompayı ve pil takımını bir omuz çantasında taşır.

- **Sindirim**

- **Deri**



**Figure 1. Active and passive sampling trains.**

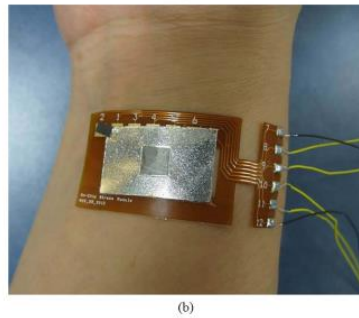
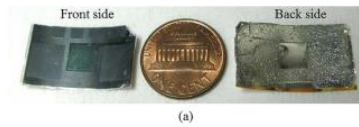
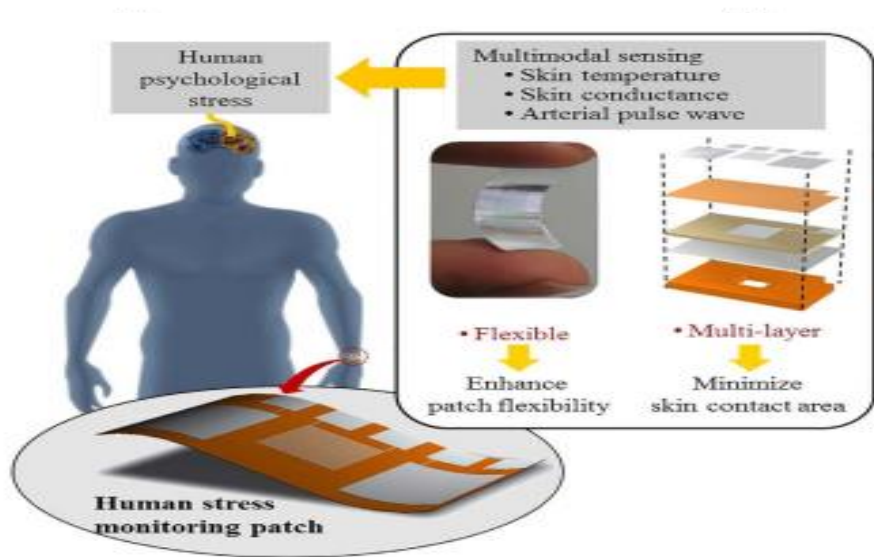


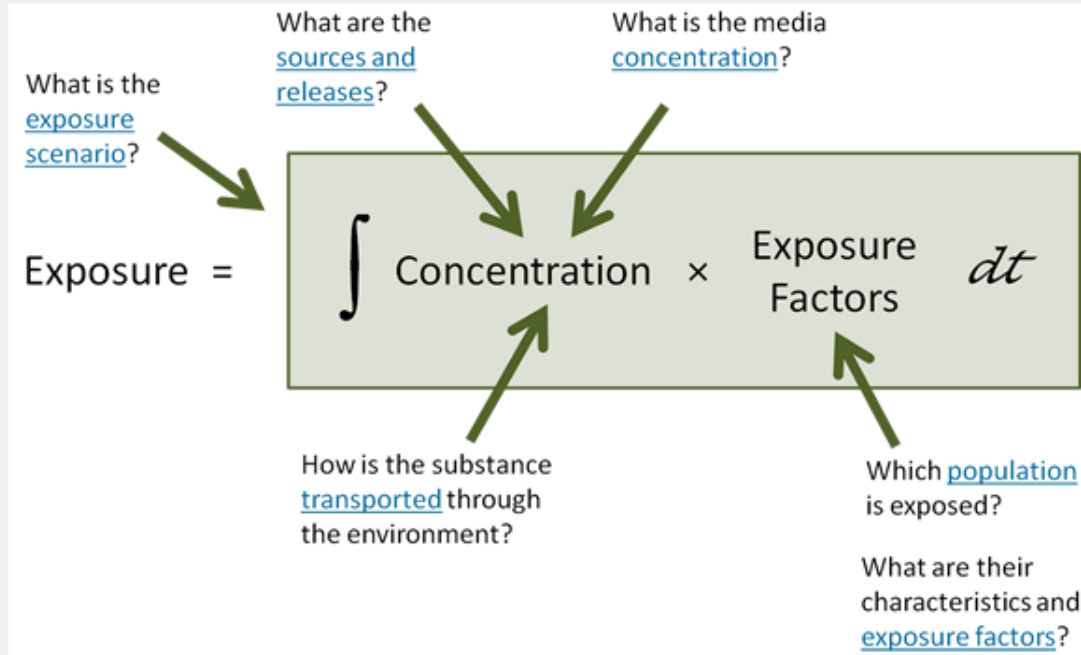
Figure 4. The fabricated human stress monitoring patch: (a) the front and back-side of the patch, compared to a US penny; (b) the patch attached to human wrist.



Figure 1. A flexible human stress monitoring patch, composed of multimodal sensors for daily use.

- “Temas edilen bir maddenin hem miktarının hem de temas sıklığının/süresinin ölçülmesi veya tahmin edilmesi ve daha sonra maruz kalım veya dozu tahmin etmek için bunların birbirine bağlanması yoluyla maruz kalımın ölçülmesine yönelik bir yaklaşım.”

### Indirect Estimation of Potential Dose: Example



# Maruz kalımın yeniden yapılandırılması

- **Dozu tahmin etmek için** dış ölçümler yerine **vücut ölçümlerini** kullanır.
  - Biyobelirteç verilerini kullanarak maruz kalım ve emilen doz tahmin edilir.
  - Farmakokinetik (PK) modeller gibi modelleme araçları gerektirir.
- Biyoizleme, vücuttaki kimyasalların, metabolitlerin veya yan ürünlerin seviyelerini ölçer.
  - Deri ve saç gibi dokular
  - Kan, tükürük, anne sütü gibi vücut sıvıları
  - İdrar ve dışkı
  - Nefes

# Maruz kalımın yeniden yapılandırılması

- **Toplam ve kümülatif maruz kalımı**
  - Kaynağa veya yola özgü değildir
- **Alım ve birikimi yansıtır**
  - İnsan numunelerinin toplanması için izin gerektirir
- **İç dozu, gözlemlenen sağlık etkileriyle ilişkilendirmek mümkün olabilir**
  - Potansiyel sağlık risklerini yorumlamak zor
  - Maliyetli olabilir

# Çevresel kimyasallar

- Hava, su, gıda, toprak, tozlar veya tüketici ürünleri gibi çeşitli malzemelerde bulunan bir kimyasal bileşiğe veya kimyasal element.
- Günümüzde insanlardan alınan örneklerde 400'den fazla çevresel kimyasal veya metabolitleri ölçülmektedir.
  - İdrar, kan, serum, anne sütü ve mekonyum
  - Biyoizleme programları
- Sağlık etkileri için bu kimyasalların toksisitesi ve maruz kalım düzeyi önemlidir

# Biyozlemleri yapılan çevresel kimyasallar/ABD CDC

- [Acrylamide](#)
- [Cotinine](#)
- [N,N-Diethyl-meta-toluamide \(DEET\)](#)
- [Dioxin-Like Chemicals](#)
- [Disinfection By-Products \(Trihalomethanes\)](#)
- Çevresel Fenoller
  - [Benzophenone-3](#)
  - [Bisphenol A \(BPA\)](#)
  - [Triclosan](#)
  - [4-tert-Octylphenol](#)
- Fungisitler ve herbisitler
  - [Sulfonylurea Herbicides](#)
- Metaller
  - [Arsenic](#)
  - [Cadmium](#)
  - [Lead](#)
  - [Mercury](#)
- [Insecticides and Pesticides](#)
- [NNAL \(4-\(methylnitrosamino\)-1-\(3-pyridyl\)-1-butanol\)](#)

## [Non-Dioxin-Like Polychlorinated Biphenyls \(PCBs\)](#)

## [Parabens](#)

## [Perchlorate](#)

## [Perflourochemicals \(PFCs\)](#)

## Fitalatlar

### [Benzylbutyl Phthalate](#)

### [Di-2-ethylhexyl Phthalate](#)

### [Dicyclohexyl Phthalate](#)

### [Diethyl Phthalate](#)

### [Di-isononyl Phthalate](#)

### [Dimethyl Phthalate](#)

### [Di-n-butyl Phthalate/Di-isobutyl Phthalate](#)

### [Di-n-octyl Phthalate](#)

## [Polybrominated Diphenyl Ethers \(PBDEs\) and](#)

## [Polybrominated biphenyl \(PBB\)](#)

## [Polycyclic Aromatic Hydrocarbons \(PAHs\)](#)

## Uçucu organik Bileşikler (UOB)

### [Benzene<sup>3</sup>](#)

### [Methyl tert-Butyl Ether \(MTBE\)](#)

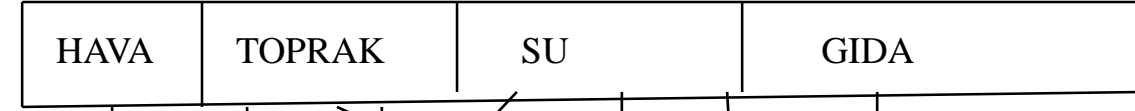
### [Styrene](#)

# Maruz kalım deęerlendirmesi

- Risk deęerlendirmesindeki dört ana adımdan biridir.
- Tehlike tanımlaması
- Doz-cevap deęerlendirmesi
- Risk karakterizasyonu

# Toksik kimyasallar

- Çeşitli konsantrasyonlarda çevresel ortamlara (hava, su, toprak, gıda) yayılır ve hareket eder
- **Solunum, sindirim, deri** veya enjeksiyon yoluyla alınırlar (maruz kalım)
- **Kan dolaşımına geçer** (uptake) belirli bir konsantrasyona **(kan düzeyi)** ulaşır
- Metabolize, konjuge olma, depolanma ve atılımın yanı sıra hedef organlara iletimi **(hedef doz)** içeren karmaşık toksikokinetik reaksiyonlar ortaya çıkar
- Olumsuz etkilerini oluşturan bazı moleküler, biyokimyasal, hücresel veya fizyolojik yapı veya işlevleri etkiler.



**KONSANTRASYON**



**MARUZ  
KALMA**

Emilim  
Bioavailability



**KAN DÜZEYİ**

Konjugasyon  
Metabolizma

Taşınma

Birikim

Atılım

**Organlar- hedef doz**

Hedef  
hücreler

**Yan etki**

Suda eriyebilirlik  
Konjugasyon

# Doz

## Vücuda giren miktar

Ne kadar süre?  
Maruz kalım süresi

10 yıldır sigara  
30 dakika/4 saat güneşe maruz kalma

Ne sıklıkta ?  
Maruz kalım sıklığı

Günde iki paket sigara  
Haftada iki kez güneşlenme

Kim maruz kalıyor?  
Yaş, cins, kilo boy vb.

5 yaşında  
55 yaşında

DSÖ

## Halk sağlığı açısından endiŐe oluşturan 10 kimyasal

