ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗҰУ · МЕДИЦИНА ЖӘНЕ ДЕНСАУЛЫҚ САҚТАУ ФАКУЛЬТЕТІ

Қоршаған ортаны ғылыми зерттеу әдістері · 4-дәріс

# Қоршаған орта компоненттерін зерттеу әдістері

*Гигиеналық зерттеулердегі сапалық және сандық әдістер*

**Раушанова А.М.**
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ МжДСФ ЭБжДМ кафедрасының профессор м.а.

Алматы · 2026

САБАҚ ТУРАЛЫ

# Сабақтың мақсаты мен сұрақтары

САБАҚТЫҢ МАҚСАТЫ

Қоршаған орта компоненттерін гигиеналық бағалауда қолданылатын сапалық және сандық әдістерді, сынама алу кезеңдерін және нәтижелерді нормативтермен салыстыру қағидаттарын меңгерту.

ҚАРАСТЫРЫЛАТЫН СҰРАҚТАР

1. Қоршаған орта компоненттері гигиеналық зерттеу нысаны ретінде
2. Гигиеналық зерттеулердің халық денсаулығы үшін маңызы
3. Сапалық әдістер: органолептикалық әдіс, картаға түсіру
4. Сандық әдістер: физикалық, химиялық, биологиялық, бактериологиялық
5. Шекті рұқсат етілген шоғырлану (ШРК)
6. Аспаптық әдістер және сынама алу кезеңдері
7. Нәтижелерді статистикалық өңдеу; атмосфералық ауаны бағалау мысалы

КҮТІЛЕТІН НӘТИЖЕЛЕР

# Сабақтың соңында не күтеміз

## Білу

- физикалық, химиялық және биологиялық әдістердің мәнін
- ШРК анықтамасын
- сынама алу кезеңдерін

## Істей алу

- көрсеткішке сай аспап пен әдісті таңдау
- нәтижені ШРК-мен салыстырып қорытынды жасау
- сынама алу жоспарын құру

## Меңгеру

- қоршаған орта факторын кешенді гигиеналық бағалау дағдысы

Сабақ нәтижелері — циклдің қорытынды құзыреттерінің бөлігі: зерттеу сұрағын қою, әдісті таңдау, сенімді деректер жинау және оларды денсаулықпен байланыстыра талдау.

САБАҚ ЖОСПАРЫ

# БҮГІНГІ ТАҚЫРЫПТЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ

01 Қоршаған орта компоненттері зерттеу нысаны ретінде

02 Гигиеналық зерттеулердің денсаулық сақтау үшін маңызы

03 Әдістердің жіктелуі: сапалық және сандық

04 Сапалық әдістер: мәні, тәсілдері, шектеулері

05 Сандық әдістер: физикалық, химиялық, биологиялық

06 Сынама алу, статистика және практикалық қолдану

# ҚОРШАҒАН ОРТА КОМПОНЕНТТЕРІ



## АУА

Атмосфералық және үй-жайдағы ауа



## СУ

Ауызсу, беткі, ағынды сулар



## ТОПЫРАҚ

Химиялық және биологиялық құрамы



## ТАМАҚ ӨНІМДЕРІ

Тамақтанудың қауіпсіздігі мен сапасы



## ФИЗИКАЛЫҚ ФАКТОРЛАР

Шу, дірілдеу, сәулелену, жарықтандыру



## АНТРОПОГЕНДІК ОРТА

Өнеркәсіптік және тұрмыстық ластанулар

# БҰЛ ДЕНСАУЛЫҚ ҮШІН НЕГЕ МАҢЫЗДЫ

Қоршаған ортаның жай-күйі халықтың сырқаттанушылық деңгейін тікелей анықтайды. Оның компоненттерін объективті бағалау — гигиеналық нормалаудың, алдын алудың және денсаулыққа қатысты тәуекелдерді басқарудың негізі.



**≈ 24%**

ғаламдық ауру жүгі орта факторларымен байланысты

**3**

әсер ету ортасы: ауа, су, топырақ

**ШРК**

қауіпсіздікті бағалаудың негізгі нормативі

# ОРТАНЫ ЗЕРТТЕУДІҢ ЕКІ ТӘСІЛІ



## САПАЛЫҚ ӘДІСТЕР

Ортаның белгісін немесе қасиетін сандық өлшеусіз сипаттайды — «бар/жоқ», «нормадан жоғары/төмен», өзгерістің сипаты мен бағыты.

- Органолептикалық баға беру
- Көзбен бақылау
- Сараптамалық қорытынды



## САНДЫҚ ӘДІСТЕР

Көрсеткіштің сандық мәнін (шоғырлану, деңгей, доза) береді, оны нормативпен (ШРК, ШРД) салыстыруға және статистикалық өңдеуге болады.

- Физикалық өлшеулер
- Химиялық талдау
- Биологиялық сынақтар

# МӘНІ МЕН АНЫҚТАМАСЫ



Сапалық әдістер — қоршаған орта нысанының қасиеттерін нақты сандық мән алмай анықтауға, сипаттауға және мінездемелеуге бағытталған зерттеу тәсілдері.

- ✓ «Қандай?» және «өзгеріс бар ма?» деген сұраққа жауап береді
- ✓ Адамның сезім мүшелеріне және сараптамалық бағалауға негізделеді
- ✓ Көбіне сандық талдаудың алдында жүргізіледі (скрининг)

# НЕГІЗГІ ТӘСІЛДЕР МЕН МЫСАЛДАР



**Органолептикалық әдіс**

Судың және өнімдердің иісін, дәмін, түсін, мөлдірлігін бағалау



**Картаға түсіру әдісі**

Ластану көздері мен тәуекел аймақтарын картаға түсіру



**Сараптамалық баға беру**

Маманның нысан жағдайы туралы белгілер жиынтығы бойынша қорытындысы



**Санитарлық тексеру**

Нысанды көзбен қарау, бұзушылықтар мен тәуекелдерді сипаттау

# АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ МЕН ШЕКТЕУЛЕРІ

## АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ

- Орындаудың жылдамдығы мен қарапайымдылығы
- Күрделі жабдықты қажет етпейді
- Зерттеу құны төмен
- Алғашқы скрининг үшін қолайлы

## ШЕКТЕУЛЕРІ

- Бағалаудың субъективтілігі
- Нормамен нақты салыстыру мүмкін емес
- Нәтижелердің қайталанғыштығы төмен
- Зертханалық бақылауды алмастырмайды

# МӘНІ МЕН АНЫҚТАМАСЫ



Сандық әдістер — құралдар мен зертханалық талдау көмегімен орта көрсеткішінің (шоғырлану, деңгей, доза) нақты сандық мәнін алуға мүмкіндік беретін зерттеу тәсілдері.

- ✓ «Қанша?» және «норма қаншалықты асып түсті?» деген сұраққа жауап береді
- ✓ Нәтиже өлшем бірліктерімен (мг/м³, мг/л және т.б.) көрсетіледі
- ✓ ШРК/ШРД-мен салыстыруға және статистикалық талдауға мүмкіндік береді

# ТАЛДАУ СИПАТЫ БОЙЫНША ЖІКТЕЛУІ



## ФИЗИКАЛЫҚ

Температура, ылғалдылық, шу, жарықтандыру, радиация



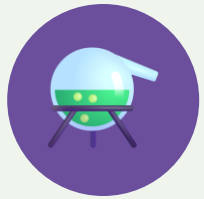
## ХИМИЯЛЫҚ

Заттардың құрамы мен шоғырлануын анықтау



## БИОЛОГИЯЛЫҚ

Микробиологиялық және биоиндикациялық көрсеткіштер



## ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ

Спектрлік, хроматографиялық, электрохимиялық

# ФИЗИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ

| | |
|---|---|
| **Термометрия** | Ауаның, судың, топырақтың температурасын өлшеу |
| **Гигрометрия** | Ауа ылғалдылығын анықтау |
| **Люксметрия** | Табиғи және жасанды жарықтандыру деңгейін бағалау |
| **Шуөлшеу** | Шу және діріл деңгейін өлшеу |
| **Дозиметрия / радиометрия** | Иондаушы сәулелену деңгейін бағалау |

# ХИМИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ

| | |
|---|---|
| **Титриметриялық (көлемдік) талдау** | Заттың шоғырлануын реагент көлемі бойынша анықтау |
| **Фотометрия және спектрофотометрия** | Ерітіндінің жарықты жұтуы бойынша шоғырлануды анықтау |
| **Хроматография** | Заттар қоспасын бөлу және сандық анықтау |
| **Электрохимиялық әдістер** | pH-метрия, потенциометрия, кондуктометрия |

# БИОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ БАКТЕРИОЛОГИЯЛЫҚ ӘДІСТЕР



Ортаның ластануына жауап беретін тірі индикатор-организмдерді анықтауға, сондай-ақ микроорганизмдерді тікелей сандық есепке алуға негізделген.

### Бактериологиялық талдау

Судағы және беттердегі жалпы микробтық санды, колиформды бактерияларды (ЖМС, ІТБТ) анықтау

### Биоиндикация

Ластануды сезімтал өсімдіктер, қыналар, омыртқасыздар түрлерінің жай-күйі бойынша бағалау

### Биотестілеу

Орта уыттылығын тест-организмдердің (дафниялар, балдырлар) реакциясы бойынша анықтау

# ШЕКТІ РҰҚСАТ ЕТІЛГЕН ШОҒЫРЛАНУ (ШРК)

ШРК — адам ағзасына тұрақты әсер еткенде патологиялық өзгерістер тудырмайтын және қазіргі және болашақ ұрпақтардың денсаулығына зиянды әсер етпейтін заттың шоғырлануы.

**ШРКбр**

бір реттік ең жоғары

**ШРКто**

тәуліктік орташа

**ШРКс**

су үшін

**ШРКт**

топырақ үшін

# АСПАПТЫҚ ӘДІСТЕР МЕН ҚҰРАЛДАР



### Термогигрометр

Температура және ылғалдылық



### Люксметр

Жарықтандыру



### Шуөлшегіш

Шу деңгейі



### Дозиметр-радиометр

Радиациялық фон



### Спектрофотометр

Ерітінділердің химиялық құрамы



### Термостат / автоклав

Микробиологиялық егінділер

# СЫНАМА АЛУ КЕЗЕҢДЕРІ

**1**

## Жоспарлау

Сынама алу нүктелерін, уақытын және еселігін анықтау

→

**2**

## Сынама алу

Стерильдікті және алу ережелерін сақтау (ауа, су, топырақ)

→

**3**

## Тасымалдау

Жағдайларды сақтау (температура, жеткізу мерзімі)

→

**4**

## Зертханалық талдау

Сандық және/немесе сапалық зерттеу жүргізу

# НӘТИЖЕЛЕРДІ СТАТИСТИКАЛЫҚ ӨҢДЕУ



Зерттеу барысында алынған сандық деректер орта жағдайы туралы дұрыс қорытынды алу үшін статистикалық өңдеуден өтуі тиіс.

### Орташа шамалар

Көрсеткіштердің орташа арифметикалық мәнін, медианасын есептеу

### Вариация көрсеткіштері

Стандартты ауытқу, сенімділік аралығы

### Нормативпен салыстыру

ШРК/ШРД-дан асу еселігі

### Корреляциялық талдау

Орта факторлары мен халық денсаулығы арасындағы байланыс

ҚОРЫТЫНДЫ САЛЫСТЫРУ

# САПАЛЫҚ VS САНДЫҚ ӘДІСТЕР

| БЕЛГІ | САПАЛЫҚ | САНДЫҚ |
|---|---|---|
| **Нәтиже** | Сипаттамалық (бар/жоқ, сипаты) | Көрсеткіштің сандық мәні |
| **Дәлдік** | Жуық, субъективті | Жоғары, объективті |
| **Жабдық** | Минималды немесе қажет емес | Құралдар, реагенттер, зертхана |
| **Нормамен салыстыру** | Қиын | ШРК/ШРД-мен тікелей салыстыру |
| **Уақыт пен құн** | Төмен | Жоғарырақ (талдау, реагенттер) |
| **Қолдану саласы** | Скрининг, сараптамалық баға беру | Гигиеналық нормалау, бақылау |

ТӘЖІРИБЕ

# МЫСАЛ: АТМОСФЕРАЛЫҚ АУА САПАСЫН БАҒАЛАУ



*Автомагистральға жақын жердегі ауаны кешенді бағалау екі тәсілді де қамтиды:*

### САПАЛЫҚ КЕЗЕҢ

- Түтіндіктің көзбен бағалануы
- Иісті органолептикалық бағалау
- Тұрғындардың денсаулық жағдайына шағымдарын сұрау

### САНДЫҚ КЕЗЕҢ

- CO, $NO_2$, PM2.5/PM10 шоғырлануын өлшеу
- Нәтижелерді ШРКбр және ШРКто-мен салыстыру
- Кезең бойынша динамиканы статистикалық талдау

ҚОРЫТЫНДЫ

# НЕГІЗГІ ТҰЖЫРЫМДАР



1. Сапалық және сандық әдістер қоршаған ортаны бағалауда бір-бірін толықтырады
2. Сапалық әдістер сандық деректерсіз жылдам бағдарлы көрініс береді
3. Сандық әдістер дәлдікті, ШРК/ШРД-мен салыстырмалылықты және статистикалық дұрыстықты қамтамасыз етеді
4. Екі тәсілді кешенді қолдану — объективті гигиеналық бақылаудың негізі

*Назарларыңызға рахмет!*

ТАЛҚЫЛАУ

# Материалды талқылауға арналған сұрақтар

1. Неліктен органолептикалық көрсеткіштер ауыз су сапасын бағалауда әлі де маңызды?
2. Бір көрсеткішті әртүрлі әдіспен өлшегенде нәтижелер неге сәйкес келмеуі мүмкін?
3. Сынама алу мен тасымалдаудың қандай қателері зертханалық нәтижені жоққа шығарады?
4. ШРК-дан аспайтын бірнеше заттың бірлескен әсерін қалай бағалауға болады?
5. Микробиологиялық көрсеткіштер химиялық көрсеткіштерден немен ерекшеленеді?
6. Автомагистраль маңындағы ауаны бағалауда қандай қосымша көрсеткіштерді өлшер едіңіз?
7. Неліктен нәтижені орташа мәнмен қатар өзгергіштік көрсеткішімен бірге беру керек?