ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗҰУ · МЕДИЦИНА ЖӘНЕ ДЕНСАУЛЫҚ САҚТАУ ФАКУЛЬТЕТІ

Қоршаған ортаны ғылыми зерттеу әдістері · 2-дәріс

Қоршаған ортаны зерттеудің ғылыми әдісі

Зерттеу мәселесін, мақсаты мен міндеттерін тұжырымдау

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

Алматы · 2026

САБАҚ ТУРАЛЫ

Сабақтың мақсаты мен сұрақтары

САБАҚТЫҢ МАҚСАТЫ

Бақылаудан бастап зерттеу мәселесін, мақсатын, міндеттері мен болжамын ғылыми тұрғыда дұрыс тұжырымдауға үйрету.

ҚАРАСТЫРЫЛАТЫН СҰРАҚТАР

1. Ғылыми әдіс және ғылыми таным циклі
2. Бақылаудан зерттеу мәселесіне: мәселені қайдан іздеу керек
3. Әдебиетке шолу: ғылымдағы олқылықты анықтау
4. Зерттеу мақсаты: күшті және әлсіз тұжырым
5. Зерттеу міндеттері және SMART қағидаты
6. Зерттеу болжамы (гипотеза)
7. Тұжырымдаудағы тән қателер; Шу өзені алабы кейсі

КҮТІЛЕТІН НӘТИЖЕЛЕР

Сабақтың соңында не күтеміз

Білу

- зерттеу мәселесі, мақсаты, міндеттері мен болжамының анықтамаларын
- SMART қағидатын
- тұжырымдаудағы тән қателерді

Істей алу

- бақылаудан зерттеу мәселесін тұжырымдау
- өлшенетін мақсат пен 3–6 міндет құру
- тексерілетін болжам ұсыну

Меңгеру

- «мәселе → мақсат → міндеттер → болжам» тізбегін өз жобасында қолдану дағдысы

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

КІРІСПЕ

Ғылыми әдіс дегеніміз не?

Ғылыми әдіс — зерттеушінің әрекеттерінің реттелген тізбегі: табиғат құбылысын алғаш байқаудан бастап тексерілген әрі қайта жаңғыртылатын қорытындыға дейін.

Жүйелілік

Әрбір қадам алдыңғысынан туындайды, ретсіз орындалмайды

Объективтілік

Қорытындылар деректерге сүйенеді, зерттеушінің пікіріне емес

Қайта жаңғыртылымдылық

Әдістемені қайталаған басқа ғалым ұқсас нәтиже алуы тиіс



Қорытынды жаңа бақылауларды тудырады — таным спираль бойымен жүреді

САЛАНЫҢ ЕРЕКШЕЛІГІ

Бұл неге дәл экологияда маңызды?

Қоршаған орта — күрделі, өзгермелі жүйе: ауа, су, топырақ, тірі ағзалар және адам бір мезгілде өзара әрекеттеседі. Қатаң әдіссіз кездейсоқтықты себеп деп қабылдап алу оңай.

Айнымалылар көп

Климат, антропогендік жүктеме, маусымдық және биология бір мезгілде әсер етеді

Деректер уақыт бойынша өзгереді

Нәтиже үлгі алу күніне, маусымына және нүктесіне байланысты

Жүйені оқшаулауға болмайды

Тәжірибені жиі «пробиркада» жүргізу мүмкін емес — тек далалық бақылау

Қателіктің құны жоғары

Қорытындылар адамдардың денсаулығына және табиғатты қорғау шешімдеріне әсер етеді

ЗЕРТТЕУ ҚҰРЫЛЫМЫ

Сұрақтан қорытындыға дейінгі бес кезең



Бүгін 1, 3 және 4-кезеңдерді егжей-тегжейлі қараймыз — мәселе, мақсат және міндеттер

1-КЕЗЕҢ

Бақылаудан зерттеу мәселесіне қарай

Зерттеу мәселесі — саналы қайшылық: белгілі нәрсе мен білу қажет нәрсенің арасында; ортаның қалаулы және нақты жағдайының арасында.

Бақылау — *«Зауыттан төмен өзенде балық айтарлықтай азайды»*

Сұрақ — *«Бұл ағынды суларды төгумен байланысты ма?»*

Қайшылық — *Нормативтер формальды түрде сақталған, бірақ популяция азаюда*

Мәселе — *Кешенді ластанудың ихтиофаунаға әсері туралы деректер жеткіліксіз*

ЖАҚСЫ МӘСЕЛЕ — БҰЛ:

- Өзекті — ғылым немесе практика үшін қазірдің өзінде маңызды
- Нақты — объектіні, орынды және уақытты айқындайды
- Шешілетін — қолжетімді әдістер мен деректер бар
- Шешілмеген — әдебиеттегі дайын жауапты қайталамайды

1-КЕЗЕҢ (ЖАЛҒАСЫ)

Зерттеу мәселесін қайдан іздеу керек?

Әдебиеттегі олқылықтар

Тақырып басқа өңірде зерттелген, бірақ сіздікінде емес; деректер ескірген

Практикалық сигналдар

Халықтың шағымдары, экожүйедегі өзгерістер

Деректердегі қайшылықтар

Әртүрлі авторлар бір объект бойынша сәйкес келмейтін нәтижелер алады

Жаңа әдістер мен технологиялар

Серіктік мониторинг

ПРАКТИКАДАН МЫСАЛ

Нақты мақаладағы зерттеу мәселесі

Turbidity of Lake Balkhash, Frontiers in Environmental Science, 2024

Балқаш көлі суының лайлылығы: қашықтықтан зондтау және ГАЖ

Ұзаққа созылған құрғақшылық пен шөгінділердің, тұздардың және ағындылардың көбеюі көлдің лайлылығын арттырады, бірақ ілінген шөгінділерге тікелей бақылау дерлік жоқ — қолда бар деректер лайлылықтың кеңістікте және маусым бойынша қалай өзгеретінін бағалауға мүмкіндік бермейді.

НЕ БЕЛГІЛІ

Құрғақшылық су ағынын азайтады, тұздар мен шөгінділер концентрациясы артады

НЕ ЖЕТІСПЕЙДІ

Көл акваториясы бойынша лайлылықты тұрақты далалық өлшеу

МӘСЕЛЕНІҢ ТҰЖЫРЫМЫ

Балқаш көлі лайлылығының кеңістіктік-уақыттық динамикасы сипатталмаған

Дереккөз: Frontiers in Environmental Science (2024) — «Predicting and evaluating seasonal water turbidity in Lake Balkhash, Kazakhstan»

2-КЕЗЕҢ

Әдебиетке шолу: мәселенің шынайы екенін тексереміз

Мақсатты тұжырымдамас бұрын, сұрағыңызға жауап әлі алынбағанына және қолда бар зерттеулер сіз жаба алатын олқылық қалдыратынына көз жеткізу керек.

Іздеу

Ғылыми базалар: Scopus, Web of Science, Google Scholar, PubMed

→

Жүйелеу

Кесте: автор, объект, әдістер, негізгі нәтиже

→

Сыни талдау

Деректер бір-біріне қайшы келетін немесе ескірген жерлер

→

Олқылық

Нақты не зерттелмегенінің тұжырымы

3-КЕЗЕҢ

Зерттеу мақсатын тұжырымдаймыз

Мақсат — зерттеушінің алуды көздеген түпкі ғылыми нәтижесі. Ол «сайып келгенде не дәлелденеді, өлшенеді немесе жасалады?» деген сұраққа жауап береді.

МАҚСАТ ФОРМУЛАСЫ

Етістік (бағалау, анықтау, белгілеу)

+ Объект (нені зерттейміз)

+ Шарт/аймақ (қайда және қандай жағдайда)

Мысал

«Қашықтықтан зондтау деректері бойынша Балқаш көлі суы лайлылығының маусымдық және кеңістіктік динамикасын бағалау»

Етістік: бағалау • Объект: су лайлылығы • Шарт: маусым және орын

Бір зерттеуге бір мақсат — бірден бес мақсат емес

3-КЕЗЕҢ (ЖАЛҒАСЫ)

Күшті мақсатты әлсізінен қалай ажыратуға болады

Әлсіз тұжырым

«Өңірдегі су ластану мәселесін зерттеу»

- Нақты өлшеу объектісі жоқ
- Орны мен кезеңі көрсетілмеген
- Қандай нәтижені қол жеткізілген деп санау керегі түсініксіз

Күшті тұжырым

«2023–2024 жж. Өскемен өнеркәсіп аймағынан төмендегі Үлбі өзені суының ауыр металдармен ластану деңгейін бағалау»

- ✓ Нақты объект пен ластаушы зат көрсетілген
- ✓ Орны мен уақыт шеңбері белгіленген
- ✓ Нәтиже өлшенеді және тексеріледі

ПРАКТИКАДАН МЫСАЛ

Нақты мақаладағы зерттеу мақсаты

GJESM, 2026 — river system of Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan

Үлбі өзенінің Ертіс өзенінің экологиялық жай-күйіне әсері

«Зерттеудің мақсаты — Өскемен қаласындағы қосылу аймағында Үлбі өзенінің Ертіс өзенінің экологиялық жай-күйіне әсерін бағалау»

Етістік	бағалау
Объект	Ертіс өзенінің экологиялық жай-күйі
Шарт	Үлбі өзені құятын жерден төмен, Өскемен қ.

Дереккөз: Global Journal of Environmental Science and Management — «Tributary-induced heavy metal pollution and water quality dynamics in river systems»

САЛЫСТЫРУ

Мақсат пен міндеттер: айырмашылығы неде

МАҚСАТ	МІНДЕТТЕР
Бүкіл зерттеуге біреу	Бірнешеу (әдетте 3–6)
«Не үшін?» деген сұраққа жауап береді	«Не істеу керек?» деген сұраққа жауап береді
Түпкі нәтиже ретінде тұжырымдалады	Нақты әрекет ретінде тұжырымдалады
Міндеттерді орындау арқылы қол жеткізіледі	Әрқайсысы — мақсатқа қарай өлшенетін қадам

Міндеттер — мақсатты орындалатын зерттеу қадамдарына бөлу

4-КЕЗЕҢ

Зерттеу міндеттерін тұжырымдаймыз

Міндеттер — жиынтығында мақсатқа алып келетін қадамдар. Әдетте олар 3–6, әрқайсысы әрекет етістігінен басталады: талдау, өлшеу, салыстыру, әзірлеу.

1

Зерделеу

теориялық базаны және қолданыстағы әдістемелерді

2

Жинау

объект бойынша далалық немесе зертханалық деректерді

3

Талдау

алынған деректерді статистикалық әдістермен

4

Әзірлеу

ұсынымдар немесе практикалық қорытындылар

4-КЕЗЕҢ (ЖАЛҒАСЫ)

Міндеттерді тұжырымдау үшін SMART қағидаты

S	M	A	R	T
Specific	Measurable	Achievable	Relevant	Time-bound
Нақты	**Өлшенетін**	**Қолжетімді**	**Маңызды**	**Уақыты шектелген**
Нақты не істелетіні түсінікті	Тіркеуге болатын көрсеткіш бар	Қолда бар әдістер мен ресурстармен орындалады	Шынымен мақсатқа жетуге алып келеді	Орындаудың нақты мерзімі немесе кезеңі бар

ПРАКТИКАДАН МЫСАЛ

Нақты мақаладағы зерттеу міндеттері

Frontiers in Public Health, 2025 — Riyadh, Saudi Arabia

Ауаның ластануы және тыныс жолдарының созылмалы аурулары

1. Ауаның ластануы мен тыныс жолдарының созылмалы ауруларының таралуы арасындағы байланысты анықтау
2. Ауа ластануының өкпе функциясына әсерін ОФВ1 және ФЖЕЛ көрсеткіштері бойынша зерттеу
3. Халықтың ең осал топтарын анықтау үшін ішкі топтар талдауын жүргізу
4. Анықталған байланыстардың тұрақтылығын тексеру үшін сезімталдық талдауын жүргізу

Дереккөз: Frontiers in Public Health (2025) — «Urban air pollution and chronic respiratory diseases in adults: insights from a cross-sectional study»

5-КЕЗЕҢ

Зерттеу болжамы (гипотезасы)

Болжам (гипотеза) — құбылыстар арасындағы байланыс туралы зерттеу растауы немесе жоққа шығаруы тиіс болжам. Ол мақсаттан туындайды және міндеттерді тексерілетін етеді.

БОЛЖАМҒА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

- Деректерді жинамас бұрын тұжырымдалады, кейін емес
- «Егер — онда» түріндегі тексерілетін байланысты қамтиды
- Нәтижелермен жоққа шығарылуы мүмкін

Болжам мысалы

«Егер судағы ауыр металдар концентрациясы құятын жерден төмен артса, онда осы нүктедегі Ертіс өзенінің экологиялық жай-күй көрсеткіштері нашарлайды»

2–3-міндетпен тексеріледі: концентрацияны өлшеу және су сапасы индекстерімен салыстыру

ҚҰРАЛДАР

Экологиялық зерттеу әдістері

Далалық бақылаулар

Су, ауа, топырақ үлгілерін алу; мекендеу орындарын сипаттау

Зертханалық талдау

Үлгілерге химиялық, микробиологиялық, токсикологиялық талдау

ГАЖ және қашықтықтан зондтау

Серіктік суреттер, картаға түсіру, кеңістіктік талдау

Статистикалық модельдеу

Корреляциялар, регрессиялар, уақыттық қатарлар, болжамдық модельдер

Сауалнама және сұхбат алу

Халықтың экологиялық тәуекелдерді қабылдауы

Тәжірибе (эксперимент)

Бақыланатын зертханалық немесе далалық тәжірибелер

КЕЙСТІ ТОЛЫҚ ТАЛДАУ

Мәселеден міндеттерге дейін: бір мысал

Шу өзені алабындағы жерасты суларының ластануын бағалау, Жамбыл облысы

МӘСЕЛЕ

Жерасты сулары — құрғақ аймақтардағы негізгі ауыз су көзі, бірақ олардың сапасы Шу өзені алабындағы 11 су алу нүктесінде кешенді бағаланбаған

МАҚСАТ

Жамбыл облысының Қордай, Шу және Мерке аудандарындағы 11 су алу нүктесінің жерасты суларының сапасын бағалау

МІНДЕТТЕР

1) Судың ауыз суға жарамдылығын бағалау 2) Макро- және микроэлементтер бойынша ШРК-дан асып кетуді анықтау 3) Ластану аймақтарын межелеу 4) Ұлттық стандарттармен және ТДМ 6-мен салыстыру

Дереккөз: Water (2025) — «Applied Hydrogeological Assessment and GIS-Based Modeling of Transboundary Aquifers in the Shu River Basin»

ҚАТЕЛЕРДІ ТАЛДАУ

Тұжырымдаудағы тән қателер

Мақсат тақырыппен тең	Нақты өлшенетін нәтиженің орнына «Мақсат — ауа ластануын зерттеу»
Міндеттер мақсатқа алып келмейді	Міндеттер түпкі нәтижемен ешқандай байланысы жоқ әрекеттерді сипаттайды
Міндеттер бір-бірін қайталайды	Бір құбылысты «зерделеу», «қарастыру», «талдау»
Мақсатқа әдістермен қол жеткізу мүмкін емес	Зерттеу дизайны тек байланысты анықтауға мүмкіндік бергенімен, «дәлелдеу» деп мәлімделген
Уақыты мен орны жоқ	Зерттеу қай жерде және қашан жүргізілгені көрсетілмеген

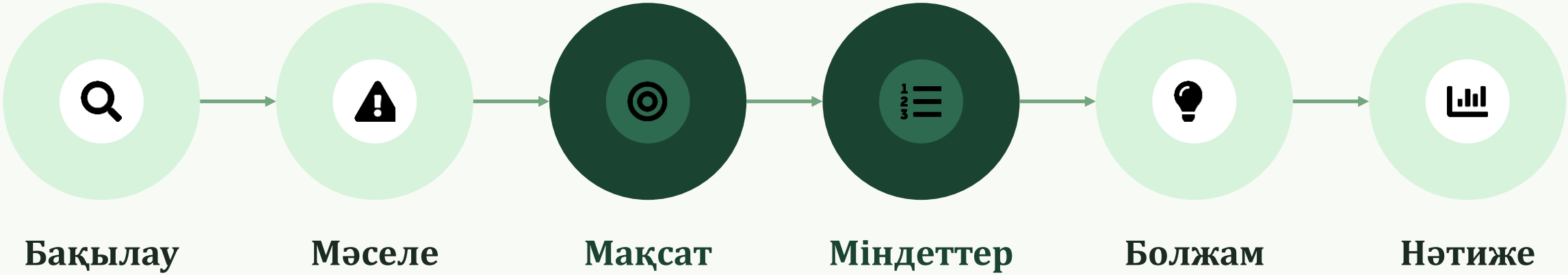
ПРАКТИКАЛЫҚ ҚҰРАЛ

Жұмысты тапсырар алдындағы чек-лист

- Мәселе жалпы тақырыпқа емес, нақты қайшылыққа нұсқайды
- Мақсат етістіктен басталады және объектіні, орынды әрі кезеңді қамтиды
- Мақсат — біреу; міндеттер — үштен алтыға дейін
- Әрбір міндет әрекет етістігінен басталады
- Міндеттер жиынтығында мақсатқа жету үшін қажеттінің бәрін қамтиды
- Болжам «егер — онда» түріндегі тексерілетін тұжырым ретінде жасалған
- Әдістер мәлімделген міндеттерге сәйкес келеді

ҚОРЫТЫНДЫ СЫЗБА

Зерттеу логикасы: біртұтас тізбек



Тізбектің әрбір келесі элементі алдыңғысынан логикалық түрде туындайды: мақсатты тұжырымдамай тұрып міндет қоюға болмайды, ал мәселені анықтамай тұрып мақсатты тұжырымдауға болмайды.

Ғылыми әдіс — сіздің құралыңыз, формальдылық емес

Нақты тұжырымдалған мәселе, мақсат және міндеттер далалық және зертханалық жұмыстың бірнеше айын үнемдейді әрі нәтижені ғылыми қоғамдастық алдында қорғауға мүмкіндік береді.

Өз бетінше талдауға арналған ұсынылатын дереккөздер

- Frontiers in Environmental Science (2024) — Балқаш көлінің лайлылығы
- Global Journal of Env. Science and Management (2026) — Ертіс–Үлбі өзені
- Water, MDPI (2025) — Шу өзені алабының жерасты сулары
- Frontiers in Public Health (2025) — ауа ластануы және тыныс алу жүйесі

ТАЛҚЫЛАУ

Материалды талқылауға арналған сұрақтар

1. Зерттеу тақырыбы мен зерттеу мәселесінің айырмашылығы неде?
2. «Өңірдегі су ластану мәселесін зерттеу» деген мақсаттың кемшілігі неде? Оны қалай қайта тұжырымдауға болады?
3. Мақсат пен міндеттерді шатастыру зерттеуге қалай әсер етеді?
4. Өз өңіріңіздегі экологиялық мәселе бойынша SMART міндетін тұжырымдаңыз.
5. Нөлдік және баламалы болжамның айырмашылығы неде? Мысал келтіріңіз.
6. Әдебиетке шолусыз зерттеуді бастау неге қауіпті?
7. Балқаш көлі мысалында қашықтықтан зондтау зерттеу мақсатына жетуге қалай көмектеседі?