EKOLOGIK-BIOLOGIK BILIMLARNING KLINIK FANLAR BILAN INTEGRATSIYALASHUVI HAMDA ULARNI O‘QITISHNING IMKONIYATLARI

G‘aniyev Komolidin Xalilovich – biologiya fanlari nomzodi, dotsent,
Central Asian Medical University, Farg‘ona, O‘zbekiston
e-mail: komolidinganiyev756@gmail.com

Annotatsiya: Tadqiqotning maqsadi ekologik-biologik bilimlarning klinik fanlar bilan integratsiyalashuvini hamda ularni o‘qitish imkoniyatlarini nazariy-metodik jihatdan tizimlashtirishdan iborat. Nazariy-tahliliy tadqiqotda kontent-tahlil, qiyosiy tahlil, kategoriya bo‘yicha kodlash, fanlararo xaritalash va pedagogik modellashtirish usullari qo‘llandi. Fundamental-klinik integratsiya, genomika, One Health va planetar salomatlik ta’limiga oid manbalar asosida sakkizta mazmuniy yo‘nalish va integratsiyaning oltita didaktik darajasi ajratildi. Klinik-biologik keyslar, muammoli va jamoaviy ta’lim, konsept xaritalari, laborator ma’lumotlar tahlili hamda simulyatsion topshiriqlar orqali o‘qitish imkoniyatlari tavsiflandi. Integratsion aloqalar matritsasi, klinik vaziyatlar namunalari, klinik-kontekstli model va baholash rubrikasi taklif etildi. Mazmun, o‘qitish faoliyati va baholashning muvofiqligi asosiy metodik shart sifatida belgilandi. O‘qitishni tegishli kafedralar hamkorligida loyihalash tavsiya etildi. Ushbu ishlanmalar fundamental bilimlarni klinik tahlil, xavfni baholash va profilaktik qarorlarga tatbiq etishni o‘rgatishga yo‘naltirilgan; ularning ta’limiy samaradorligi empirik sinovdan o‘tkazilmagan.

Kalit so‘zlar: ekologik-biologik bilimlar, klinik fanlar, fanlararo integratsiya, o‘qitish imkoniyatlari, integrativ ta’lim, klinik-biologik keys, muammoli ta’lim, simulyatsion ta’lim, klinik kompetensiya, mezonli baholash.

ИНТЕГРАЦИЯ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ С КЛИНИЧЕСКИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ПРЕПОДАВАНИЯ

Аннотация: Цель исследования — теоретически и методически систематизировать интеграцию эколого-биологических знаний с клиническими дисциплинами и возможности их преподавания. В теоретико-аналитическом исследовании использованы контент-анализ, сравнительный анализ, категориальное кодирование, междисциплинарное картирование и педагогическое моделирование. На основе источников по фундаментально-клинической интеграции, геномике, One Health и образованию в области

планетарного здоровья выделены восемь содержательных направлений и шесть дидактических уровней интеграции. Описаны возможности преподавания с использованием клинико-биологических кейсов, проблемного и командного обучения, концептуальных карт, анализа лабораторных данных и симуляционных заданий. Предложены матрица интеграционных связей, примеры клинических ситуаций, клинико-контекстная модель и оценочная рубрика. Согласованность содержания, учебной деятельности и оценивания определена как основное методическое условие. Рекомендовано совместное проектирование обучения профильными кафедрами. Разработки направлены на обучение применению фундаментальных знаний в клиническом анализе, оценке рисков и принятии профилактических решений; их образовательная эффективность эмпирически не проверялась.

Ключевые слова: эколого-биологические знания, клинические дисциплины, междисциплинарная интеграция, возможности преподавания, интегративное обучение, клинико-биологический кейс, проблемное обучение, симуляционное обучение, клиническая компетентность, критериальное оценивание.

INTEGRATION OF ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL KNOWLEDGE WITH CLINICAL DISCIPLINES AND OPPORTUNITIES FOR TEACHING

Abstract: This study aims to systematize the integration of ecological and biological knowledge with clinical disciplines and the opportunities for teaching this knowledge from theoretical and methodological perspectives. This theoretical and analytical study employed content analysis, comparative analysis, category-based coding, interdisciplinary mapping, and pedagogical modelling. Sources on basic–clinical integration, genomics, One Health, and planetary health education informed the identification of eight content areas and six didactic levels of integration. Teaching opportunities were described through clinical-biological cases, problem-based and team-based learning, concept maps, laboratory data analysis, and simulation-based tasks. An integration matrix, examples of clinical situations, a clinically contextualized model, and an assessment rubric were proposed. Alignment of content, learning activities, and assessment was identified as the central methodological condition. Collaborative instructional design by the relevant departments is recommended. These resources are intended to teach the application of fundamental knowledge to clinical analysis, risk assessment, and preventive decision-making; their educational effectiveness has not been empirically tested.

Keywords: ecological and biological knowledge, clinical disciplines, interdisciplinary integration, teaching opportunities, integrative education, clinical-biological case, problem-based learning, simulation-based learning, clinical competence, criterion-based assessment.

Kirish. Zamonaviy tibbiyotda kasallikni faqat bitta organ, hujayra yoki alohida etiologik omil doirasida tushuntirish yetarli emas. Klinik tahlil genetik moyillik, hujayraviy va molekulyar mexanizmlar, immun javob, gomeostaz, mikroorganizmlar

bilan o‘zaro ta’sir, turmush tarzi, kasbiy ekspozitsiya hamda atrof-muhit determinantlarini o‘zaro bog‘liq holda ko‘rishni talab qiladi. Shu sababli ekologik va biologik bilimlar klinik fanlar uchun tayyorlovchi “fon” bo‘lib qolmasdan, diagnostik fikrlash, xavfni baholash va profilaktik qarorlarning ilmiy asosiga aylanishi kerak. Tibbiy ta’limdagi integratsiya fundamental va klinik mazmunni bemor muammosi atrofida birlashtirishga yo‘naltiriladi [2, 9]. Biroq mazmuniy aloqaning mavjudligi uni o‘qitish usulini o‘z-o‘zidan belgilamaydi. Talabaning ushbu aloqani anglashini, topshiriqda qo‘llashini va asoslangan xulosa chiqarishini ta’minlaydigan o‘quv faoliyatini ham loyihalash zarur.

Integratsiyalashgan o‘quv dasturlarida gorizontal aloqalar bir bosqichdagi fanlarni, vertikal integratsiya esa fundamental tayyorgarlikni keyingi klinik ta’lim bilan bog‘laydi. Zamonaviy yondashuvlar mavzular ketma-ketligi, o‘qitish va baholash muvofiqligi, kompetensiya progressiyasi hamda klinik mas’uliyatning bosqichma-bosqich ortishini yagona tizim sifatida ko‘radi [21, 23]. Mazkur maqolada integratsiyalashuv qaysi ekologik-biologik mazmunni qaysi klinik muammo bilan bog‘lashni, o‘qitish imkoniyatlari esa shu bog‘lanishni qanday metod, topshiriq va baholash vositasi orqali o‘zlashtirishni ifodalaydi. Demak, integratsiya klinik misol keltirish bilan cheklanmaydi: mazmunni tanlash, talaba faoliyatini tashkil etish va natijani baholash bir-biriga mos loyihalanishi lozim.

Biologik bilimlarning klinik ahamiyati ayniqsa genomika va aniqlashtirilgan tibbiyot rivojlanishi fonida kuchaydi. 2022-yilda yangilangan tibbiy genetika va genomika kompetensiyalari gen va genom tuzilishini bilishning o‘zi yetarli emasligini, shifokor genetik ma’lumotni klinik xavf, diagnostika, profilaktika, etik muloqot va mutaxassisga yo‘llash qarorlarida qo‘llay olishi zarurligini ko‘rsatadi [13]. Shu bilan birga, Kanadadagi tibbiyot fakultetlari o‘quv maqsadlari tahlili genetika va genomika mazmunining ko‘pincha fundamental bilimga qaratilganini, kommunikatsiya, kasbiy qaror va mutaxassis yordamidan foydalanish kabi amaliy kompetensiyalar nisbatan kam qamrab olinishini aniqlagan [18]. Bu holat biologik mazmunni klinik fanlarga bog‘lash bilan birga, uni keys, natija talqini va muloqot topshiriqlari orqali o‘qitish zarurligini ko‘rsatadi.

Ekologik bilimlarning klinik ta’limga kirib kelishi ham shunga o‘xshash yo‘lni bosib o‘tmoqda. Planetar salomatlik, One Health va iqlim-salomatlik yo‘nalishidagi tadqiqotlar inson salomatligini tabiiy tizimlar, hayvonlar salomatligi, ijtimoiy determinantlar va sog‘liqni saqlash tizimi bilan aloqada ko‘rishni talab etadi. So‘nggi sharhlar planetar salomatlik bo‘yicha ta’limning jadal kengayayotganini, biroq ko‘plab dasturlarda mavzularni “nima uchun o‘qitish kerak” degan savolga javob berish darajasidan “qanday integratsiya qilish va qanday baholash kerak” bosqichiga o‘tish hali to‘liq yakunlanmaganini ko‘rsatmoqda [3, 19, 20]. Buyuk Britaniya tibbiyot maktablari tahlilida planetar salomatlik va barqaror tibbiyot mazmunining hajmi o‘quv dasturlari bo‘yicha keskin farqlanishi, maxsus ajratilgan mashg‘ulotlari bo‘lgan dasturlarda qamrov yaxshiroq bo‘lishi qayd etilgan [1].

Ekologik-biologik integratsiyaning mazmuni va uni o‘qitish imkoniyatlari klinik vaziyatda birgalikda namoyon bo‘ladi. Bronxial astmani o‘rganishda nafas yo‘llari epiteliysi, yallig‘lanish mediatorlari va immun javob havo ifloslanishi, allergenlar hamda kasbiy aerozollar bilan bog‘lanadi. O‘qitishda esa shu aloqalar

anamnez savollarini tuzish, sabab-oqibat xaritasini yaratish va profilaktik tavsiyani asoslash topshiriqlariga aylantiriladi. Onkologiyada DNK zararlanishi va hujayra sikli nazorati ekologik-kasbiy ekspozitsiyalar bilan; pediatriyada ontogenez prenatal muhit va infeksion ta’sirlar bilan; infeksion kasalliklarda parazitizm va populyatsion ekologiya zoonoz, vektor hamda rezervoarlar bilan birlashtiriladi. Bunday keyslar talabaning faktni eslab qolishidan uni klinik muammoni izohlashda qo‘llashiga o‘tishini tashkil etish uchun xizmat qiladi.

Maqolaning maqsadi ekologik-biologik bilimlarning klinik fanlar bilan integratsiyalashuvini hamda ularni o‘qitish imkoniyatlarini nazariy-metodik jihatdan tizimlashtirish, mazmuniy aloqalar va didaktik mexanizmlarni aniqlash hamda klinik-kontekstli modelni taklif etishdan iborat. Vazifalar quyidagicha belgilandi: klinik ahamiyatga ega ekologik-biologik yo‘nalishlarni ajratish; klinik fanlar bilan integratsion aloqalar matritsasini tuzish; mazmunga mos o‘qitish metodlari, talaba faoliyati va baholash vositalarini tavsiflash; integrativ mashg‘ulotlarni tashkil etishning metodik shartlari va to‘siqlarini tahlil qilish; tibbiy biologiya hamda klinik kafedralarning hamkorligiga doir tavsiyalar ishlab chiqish.

Adabiyotlar tahlili va metodlar. Tadqiqot nazariy-tahliliy va metodik modellashtirish xarakteriga ega bo‘lib, empirik klinik sinov yoki talabalar ishtirokidagi eksperiment o‘tkazilmagan. Material sifatida tibbiy ta’limda fundamental-klinik integratsiya, genomika kompetensiyalari, planetar salomatlik, iqlim va salomatlik, One Health hamda integratsiyalashgan o‘quv dasturlariga oid ilmiy maqolalar, sharhlar va xalqaro metodik hujjatlar tanlandi. Manbalarni izlashda PubMed/PMC ochiq ma’lumotlari, nashriyotlarning rasmiy sahifalari hamda World Federation for Medical Education (WFME) standartlaridan foydalanildi. Asosiy qidiruv yo‘nalishlari “medical curriculum integration”, “basic and clinical sciences integration”, “planetary health medical education”, “One Health medical curriculum”, “genomics competencies medical education” va “environmental health curriculum” tushunchalari atrofida shakllantirildi.

Maqolaga kiritilgan manbalarni tanlashda uch mezon qo‘llandi. Birinchidan, manba tibbiyot yoki sog‘liq kasblari ta’limiga bevosita aloqador bo‘lishi kerak. Ikkinchidan, u fundamental yoki ekologik mazmunni klinik kompetensiya, o‘quv dasturi, o‘qitish strategiyasi yoki baholash bilan bog‘lashga xizmat qilishi kerak. Uchinchidan, zamonaviy holatni yoritish maqsadida 2022–2026-yillarda nashr etilgan ishlar ustuvor tanlandi; shu bilan birga integratsiya nazariyasining asosiy konseptual manbalari sifatida ayrim klassik ishlar ham saqlandi. Yakuniy adabiyotlar ro‘yxatida 23 ta manba mavjud bo‘lib, ularning 17 tasi 2022–2026-yillarga to‘g‘ri keladi; shu tariqa so‘nggi besh yillik manbalar ulushi 50 foizdan ancha yuqori saqlandi.

Tahlil to‘rt bosqichda amalga oshirildi. Birinchi bosqichda ekologik-biologik mazmunning sakkizta tayanch kategoriyasi ajratildi: hujayraviy va molekulyar mexanizmlar; irsiyat va genomika; immunobiologiya; ontogenez; parazitologiya va infeksion ekologiya; gomeostaz va moslashuv; atrof-muhit va kasbiy determinantlar; populyatsion biologiya. Ikkinchi bosqichda ular ichki kasalliklar, pediatriya, akusherlik-ginekologiya, infeksion kasalliklar, onkologiya, tibbiy genetika, nevrologiya, dermatologiya, allergologiya-immunologiya va profilaktik tibbiyot vaziyatlari bilan xaritalandi. Uchinchi bosqichda har bir aloqa uchun o‘qitish shakli,

o‘quv topshirig‘i, kutiladigan faoliyat va baholash vositasi muvofiqlashtirildi. To‘rtinchi bosqichda mazmuniy aloqalar klinik-kontekstli modelga birlashtirilib, undan mashg‘ulot va baholashni loyihalashda foydalanish imkoniyatlari tavsiflandi.

Metodik tahlilda kontent-tahlil, qiyosiy tahlil, kategoriya bo‘yicha kodlash, fanlararo xaritalash va pedagogik modellashtirish usullari qo‘llandi. Kontent-tahlil integratsiya maqsadlari, o‘qitish strategiyalari va to‘siqlarni ajratishga, qiyosiy tahlil esa gorizontal, vertikal va ko‘p o‘lchovli yondashuvlarni taqqoslashga xizmat qildi. Xaritalashda “biologik mexanizm – ekologik determinant – klinik kontekst – o‘quv faoliyati – baholash” zanjiri asosiy birlik sifatida olindi. Bunda mazmuniy integratsiya fanlararo aloqani, didaktik loyihalash esa talaba shu aloqani qaysi topshiriqda namoyish etishini belgilaydi. Pedagogik model ushbu ikki jihatni kompetensiyaga yo‘naltirilgan o‘qitish doirasida birlashtiradi.

Tadqiqotning nazariy cheklovi shundaki, matritsa, model va o‘qitish yechimlari pedagogik eksperimentda sinovdan o‘tkazilmagan. Shu sababli “natijalar” talabalarning o‘zlashtirishi yoki klinik kompetensiyasi oshganini emas, manbalar sintezi asosida taklif etilgan metodik ishlanmalarni ifodalaydi. O‘qitish imkoniyatlari konstruktiv muvofiqlik, klinik kontekst, bosqichlilik, refleksiya va dasturiy baholash tamoyillari asosida ko‘rib chiqildi [22, 23]. Ularning muayyan o‘quv sharoitidagi samaradorligi alohida tekshirishni talab qiladi.

Natijalar va muhokama.

1. Integratsiyalashgan o‘qitishning ekologik-biologik mazmuni

Kontent-tahlil asosida ekologik-biologik bilimlarni klinik fanlar bilan integratsiyalashgan holda o‘qitish uchun sakkizta mazmuniy yo‘nalish ajratildi. Birinchi yo‘nalish hujayraviy va molekulyar biologiya bo‘lib, membrana transporti, retseptorlar, signal uzatish, oksidlovchi stress, apoptoz, hujayra sikli va metabolik moslashuvni klinik patofiziologiya bilan bog‘laydi. Bu mazmun kardiologiya, endokrinologiya, nefrologiya, onkologiya va nevrologiyaga integratsiyalanadi. O‘qitish topshirig‘ida talaba elektrolit muvozanati buzilishi haqidagi laborator ma’lumotni membrana transporti, EKG o‘zgarishlari va mushak zaifligi bilan bog‘lab izohlaydi. Topshiriq faktni takrorlashga emas, mexanizmni vaziyatda qo‘llashga yo‘naltiriladi.

Ikkinchi zona genetika va genomika bo‘lib, irsiy kasalliklardan tashqari keng tarqalgan multifaktorial kasalliklar, farmakogenomika, saraton biologiyasi va reproduktiv tibbiyot uchun tayanch vazifasini bajaradi. Zamonaviy kompetensiyalar genetika mazmunini faqat Mendel qonunlari yoki kariotip bilan chegaralamasdan, oilaviy anamnezni yig‘ish, irsiy xavfni tushuntirish, laborator/genomik natijani talqin qilish, etik va kommunikativ masalalarni hisobga olish hamda mutaxassisga yo‘llash kabi amaliy faoliyat bilan bog‘lashni talab etadi [13]. Ouellet va hammualliflar [18] tibbiy genetika o‘quv maqsadlarida fundamental bilimning ustunligi klinik kommunikatsiya va amaliy kompetensiyalarni maxsus loyihalash zarurligini ko‘rsatishini ta’kidlaydi.

Uchinchi zona immunobiologiya va mikrobiologik-ekologik aloqalardir. Allergiya, autoimmun kasalliklar, immun tanqislik, vaksinalar, infeksion jarayon va yallig‘lanishning klinik ko‘rinishlari immun hujayralar, sitokinlar, antigen taqdimoti, mikrobiota va patogen–xo‘jayin o‘zaro ta’sirini tushunishni talab etadi. Ekologik

komponent bu yerda allergenlar, havo ifloslanishi, mikrobiologik muhit, antibiotik bosimi, kasbiy ekspozitsiya va iqlim bilan o‘zgaradigan infeksion xavflarni qamrab oladi. O‘qitishda “mexanizm – ekspozitsiya – klinik belgi – profilaktika” zanjirini keys tahlili yoki konsept xaritasi shaklida tuzish topshirig‘i berilishi mumkin.

To‘rtinchi zona ontogenez, embrional rivojlanish va reproduktiv biologiyadir. Prenatal davrga ta’sir etuvchi ekologik, ovqatlanish, infeksion va farmakologik omillar embriogenez, epigenetik qayta dasturlanish va organlar rivojlanishi bilan uzviy bog‘liq. Bu mazmun akusherlik-ginekologiya, neonatologiya, pediatriya va tibbiy genetika bilan integratsiya qilinadi. Vaziyatli topshiriqda talaba ekspozitsiyani rivojlanish bosqichlari bilan vaqt xaritasida bog‘laydi, biologik mexanizmni izohlaydi va profilaktik maslahatning asosini tushuntiradi. Bu faoliyat omil nomini yodlashdan farqlanadi.

Beshinchi zona parazitologiya, zoonozlar va One Health aloqalaridir. Inson, hayvon va ekotizim o‘rtasidagi bog‘liqlik zoonozlar, vektorli infeksiyalar, oziq-ovqat va suv orqali yuqadigan kasalliklar, antimikrob rezistentlik hamda yangi infeksion tahdidlarni tushunishda muhim. One Health tibbiyot dasturlariga hali bir xil darajada kiritilmagan bo‘lsa-da, so‘nggi metodik ishlarda problem-based learning, fanlararo simpoziumlar, klinik elektivlar va amaliy loyihalar orqali mazkur yondashuvni klinik ta’limga qo‘shish mumkinligi ko‘rsatilmoqda [10, 14]. 2025-yildagi bir tibbiyot fakulteti tahlili esa One Health tushunchasining o‘quv dasturida mavjudligi uni avtomatik ravishda talabalar kompetensiyasiga aylantirmasligini, mazmunni maqsadli va tizimli tashkil etish zarurligini ko‘rsatadi [15].

Oltinchi zona gomeostaz, moslashuv va stress biologiyasidir. Issiqlik, gipoksiya, suvsizlanish, oziq tanqisligi, toksik ekspozitsiya yoki psixofiziologik stressga organizmning javobi endokrin, yurak-qon tomir, buyrak va nerv tizimlari bilan birgalikda o‘rganilganda klinik qiymat kasb etadi. Bu zona favqulodda tibbiyot, kardiologiya, nefrologiya, endokrinologiya va mehnat tibbiyotida ekologik omillarning individual javobga ta’sirini tahlil qilishga imkon beradi. O‘qituvchi o‘zgarib boruvchi klinik-laborator ma’lumotni taqdim etadi; talaba parametr o‘zgarishini, kompensatsiya chegarasini va tashqi omil ta’sirini izohlaydi. Shu asosda bosqichli vaziyat tahlili tashkil etiladi.

Yettinchi zona atrof-muhit va kasbiy determinantlardir. Havo, suv, tuproq, kimyoviy moddalar, radiatsiya, shovqin, issiqlik, biologik aerozollar va ish joyi ekspozitsiyalari klinik anamnezning tarkibiy qismi sifatida ko‘rilishi zarur. Planetar salomatlik ta’limi bo‘yicha so‘nggi sharhlar ekologik determinantlarni alohida “ekologiya darsi”ga joylashtirishdan ko‘ra, klinik fanlar bo‘ylab longitudinal yo‘nalish sifatida kiritish, tizimli fikrlash va amaliy qaror bilan bog‘lash samaraliroq ekanini ko‘rsatadi [11, 17, 20].

Sakkizinchi zona populyatsion biologiya va kasalliklar dinamikasidir. Populyatsion genetika, epidemiologik tarqalish, rezervoarlar, ekologik nish, migratsiya, demografik tuzilma va riskning populyatsion taqsimlanishi jamoat salomatligi, epidemiologiya, infeksion kasalliklar va profilaktik tibbiyot bilan kesishadi. O‘qitishda individual klinik vaziyatni populyatsion ma’lumot bilan taqqoslash taklif etiladi: talaba guruhga xos xavf bilan alohida bemor xavfini farqlaydi va o‘z xulosasini asoslaydi.

1-jadval. Integratsiyalashgan o‘qitishning ekologik-biologik va klinik asoslari

Ekologik-biologik blok	**Klinik fanlar**	**Integratsiya yadrosi**	**Kutiladigan o‘quv faoliyati**
Hujayra va molekulyar biologiya	Ichki kasalliklar, kardiologiya, nefrologiya, endokrinologiya	Ion kanallari, retseptorlar, oksidlovchi stress, apoptoz	Laborator va klinik belgilarni mexanistik izohlash
Genetika va genomika	Tibbiy genetika, onkologiya, pediatriya, akusherlik	Irsiy xavf, gen ekspressiyasi, farmakogenomika	Oilaviy xavfni baholash va genomik natijani talqin qilish
Immunobiologiya	Allergologiya, revmatologiya, infeksion kasalliklar	Immun javob, yallig‘lanish, mikrobiota	Immun mexanizmni klinik belgi va ekspozitsiya bilan bog‘lash
Ontogenez va embriologiya	Akusherlik-ginekologiya, neonatologiya, pediatriya	Teratogenez, epigenetik ta’sir, rivojlanish oynalari	Prenatal xavfni biologik asosda tushuntirish
Parazitologiya va One Health	Infeksion kasalliklar, epidemiologiya, oilaviy tibbiyot	Zoonoz, vektor, rezervoar, antimikrob rezistentlik	Infeksiya zanjiri va ekologik xavfni tahlil qilish
Gomeostaz va moslashuv	Favqulodda tibbiyot, kardiologiya, nefrologiya	Issiqlik, gipoksiya, suvsizlanish, stress	Kompensatsiya va dekompensatsiyani baholash
Ekologik va kasbiy omillar	Pulmonologiya, dermatologiya, onkologiya, mehnat tibbiyoti	Havo ifloslanishi, toksin, radiatsiya, allergen	Ekologik anamnez va profilaktik tavsiya
Populyatsion biologiya	Epidemiologiya, profilaktik tibbiyot, infeksion kasalliklar	Risk taqsimoti, populyatsion genetika, migratsiya	Individual va populyatsion xavfni farqlash

2. Integratsiyalashgan bilimlarni o‘qitish mexanizmlari

Ekologik-biologik bilimlarni klinik fanlar bilan bog‘lab o‘qitish oltita didaktik darajada ko‘rib chiqildi. Birinchi daraja – kontekstual bog‘lash: ma’ruza yoki seminar mavzusiga klinik misol, laborator ko‘rsatkich va tegishli ekologik omil kiritiladi. O‘qituvchi bog‘lanishni yo‘naltiruvchi savol bilan ochib beradi, talaba uning biologik asosini izohlaydi. Ikkinchi daraja – topshiriq asosidagi integratsiya: keys yoki muammoli ta’limda (PBL) talaba kamida ikki bilim blokini birgalikda qo‘llaydi. Masalan, astma vaziyatida allergen, havo sifati va immun javobni tahlil qiladi yoki sitogenetik natijani klinik xavf bilan bog‘laydi. Tayyor izohni tinglashdan mustaqil sababiy tahlilga o‘tish ushbu darajaning asosiy didaktik imkoniyatidir.

Uchinchi daraja – modul integratsiyasi. Tibbiy biologiya, fiziologiya, patofiziologiya, mikrobiologiya va klinik kafedralar bitta muammo uchun umumiy o‘quv natijalarini belgilaydi. Integrativ seminar, muammoli yoki jamoaviy ta’lim (TBL) mazmunni birgalikda tahlil qilishga imkon beradi. Goodwin va hammualliflar [7] fundamental, klinik va sog‘liq tizimi fanlarini birlashtirgan nevrologiya mashg‘uloti talabalar tomonidan ijobiy qabul qilinganini hamda ayrim baholash ko‘rsatkichlari integratsiyalashgan guruh foydasiga bo‘lganini qayd etgan. Ushbu natija klinik kontekstning didaktik imkoniyatini ko‘rsatadi, lekin barcha fanlar yoki tavsiya etilgan metodlar uchun bir xil samaradorlikni tasdiqlamaydi.

To‘rtinchi daraja – longitudinal, ya’ni dastur bo‘ylab uzluksiz integratsiya. Ekologik-biologik tushuncha bir kursda tugamaydi: keyingi klinik fanlarda qayta qo‘llanib, murakkablashtiriladi. Wijnen-Meijer va hammualliflar [21] vertikal integratsiyani fundamental va klinik qismlarning uzluksiz bog‘lanishi sifatida tavsiflaydi. Planetar salomatlik ta’limida ham mavzularni dastur bo‘ylab davom etuvchi yo‘nalish – “curricular thread” tarzida joylashtirish ko‘rsatilgan [4, 8]. O‘qitishda avval mexanizmni izohlash, keyin klinik keysni tahlil qilish, so‘ng noaniqlikni hisobga olib qarorni asoslash orqali topshiriqlarni bosqichma-bosqich murakkablashtirish taklif etiladi.

Beshinchi daraja – o‘qitish va baholash integratsiyasi. O‘quv natijasi biologik mexanizmni klinik vaziyatda qo‘llash bo‘lsa, nazorat ham shu faoliyatni tekshirishi kerak. Bilim testi bilan birga klinik-biologik keys, yozma tahlil, laborator natija talqini, konsept xaritasi va refleksiya qo‘llanishi mumkin. Obyektiv tuzilgan klinik (OSCE) yoki amaliy (OSPE) imtihonning qisqa stansiyalari muloqot va amaliy izohni kuzatishga xizmat qiladi. Youm va hammualliflar [23] integratsiyada o‘qitish va baholash muvofiqligini muhim deb hisoblaydi. Mazkur maqolada rubrika faqat ball qo‘yish emas, talabaning qaysi bog‘lanishni yetarli asoslamaganini ko‘rsatadigan teskari aloqa vositasi sifatida ham taklif etiladi.

Oltinchi daraja – kasbiy qarorni asoslashga yo‘naltirilgan integratsiya. O‘quv ssenariysida talaba irsiy moyillik, laborator natija va kasbiy ekspozitsiyani birgalikda tahlil qilib, diagnostik yo‘nalish yoki profilaktik tavsiyani asoslaydi. O‘qituvchi dalil yetarliligi, noaniqlik va muqobil izohlarni muhokama qiladi. Bu darajada maqsad tayyor qarorni takrorlash emas, ta’lim bosqichiga mos ravishda qarorning ekologik-biologik asosini tushuntirishdir.

2-jadval. Integratsiyalashgan o‘qitish darajalari va imkoniyatlari

Daraja	**Asosiy mexanizm**	**Tavsiya etiladigan format**	**Kutiladigan natija**
1. Kontekstual	Fundamental mavzuga klinik misol va ekologik omil qo‘shish	Mini-vaziyat, klinik savol	Klinik relevatlikni anglash
2. Topshiriq	Bir vazifada kamida ikki bilim blokidan foydalanish	Keys, laborator tahlil, muammoli vaziyat	Bilimni yangi vaziyatga ko‘chirish
3. Modul	Bir klinik muammo bo‘yicha bir necha kafedra maqsadlarini muvofiqlashtirish	Integrativ seminar, TBL/PBL	Fanlararo klinik tafakkur
4. Longitudinal	Bir tushunchani turli kurs va klinik fanlarda murakkablashtirib qayta qo‘llash	Curricular thread, spiral curriculum	Barqaror bilim va progressiya
5. O‘qitish–baholash	Integrativ faoliyatni integrativ vosita bilan baholash	Mini-OSCE/OSPE, rubrika, yozma tahlil	Kuzatiladigan kompetensiya
6. Kasbiy qaror	Biologik va ekologik dalillarni diagnostika/profilaktik qarorga aylantirish	Klinik ssenariy, qaror daraxti	Dalillarga tayangan professional qaror

3. Klinik fanlarda integratsiyalashgan o‘qitish imkoniyatlari

Ichki kasalliklarda integratsiyaning markaziy yo‘nalishi gomeostaz va ko‘p omilli kasalliklar modelidir. Gipertoniya, ateroskleroz, qandli diabet, surunkali buyrak kasalligi va nafas yo‘llari kasalliklari genetik moyillik, ovqatlanish, jismoniy faollik, havo sifati, kasbiy xavf va ijtimoiy determinantlarning o‘zaro ta’sirini o‘rganish uchun qulay klinik kontekst yaratadi. Masalan, arterial gipertoniyada renin–angiotenzin tizimi, natriy almashinuvi va tomir reaktivligi biologik mexanizm sifatida, issiq iqlim, yuqori tuz iste’moli, stress va jismoniy faollik ekologik-xulqiy determinantlar sifatida tahlil qilinadi. Muammoli seminarda talaba xavf omillarini o‘zgartiriladigan va o‘zgartirib bo‘lmaydigan guruhlarga ajratadi, biologik mexanizmni izohlaydi hamda qaror daraxtida profilaktik yondashuvni asoslaydi.

Pulmonologiyada nafas yo‘li epiteliysi, mukotsiliar klirens, bronx reaktivligi va immun yallig‘lanish havo ifloslanishi, allergenlar, tamaki tutuni, kasbiy chang va iqlim bilan integratsiyalanadi. Ushbu mazmunni ekologik anamnezga yo‘naltirilgan simulyatsion mashg‘ulot orqali o‘qitish taklif etiladi. Talaba o‘quv bemori uchun uy-joy, ish joyi, mavsumiylik, hayvonlar, namlik va havo sifati haqidagi savollarni tuzadi, javoblarni biologik mexanizm bilan bog‘laydi. Kuzatuvchi yoki o‘qituvchi savollar relevatligi va xulosaning asoslanganligini rubrika bo‘yicha baholaydi. Bunda anamnez yig‘ish mazmuniy bilimni kuzatiladigan faoliyatga aylantiradi.

Onkologiyada hujayra sikli, DNK reparatsiyasi, apoptoz, mutagenez va epigenetika klinik risk bilan bog‘lanadi. Ekologik va kasbiy karsinogenlar, radiatsiya, infeksion agentlar, ovqatlanish va turmush tarzi omillari biologik mexanizmlar orqali klinik xavfga ta’sir ko‘rsatadi. Keys va konsept xaritasi bilan ishlashda talaba ekspozitsiya, biologik jarayon va klinik xavf aloqasini izohlaydi. Yozma tahlilda dalil darajasini farqlashi, muqobil izoh va profilaktik maslahat chegaralarini ko‘rsatishi talab etiladi.

Pediatriyada ekologik-biologik integratsiya rivojlanish biologiyasi va “hayotning erta davri” konsepsiyasi bilan kuchayadi. Bola organizmi fiziologik yetilish, metabolik moslashuv, immun tizim shakllanishi va neyro-rivojlanish bosqichlarida tashqi ta’sirlarga turlicha sezgir bo‘ladi. Prenatal va postnatal ovqatlanish, infeksiyalar, havo ifloslanishi, ijtimoiy sharoit va toksik ekspozitsiya ontogenez bilan bog‘lanib, klinik kuzatuv va profilaktik maslahatga o‘tkaziladi. Taqqoslama keysda talaba yoshga xos normal jarayonni patologik og‘ish bilan solishtiradi, ekologik kontekstni izohlaydi va o‘quv vaziyatiga mos profilaktik xulosani asoslaydi.

Akusherlik va ginekologiyada embrional rivojlanish, gametogenez, genetik risk, endokrin regulyatsiya va reproduktiv toksikologiya integratsiyaning asosiy mazmunini tashkil etadi. Klinik vaziyatlar teratogen ekspozitsiya, reproduktiv rejalashtirish, irsiy xavf, homiladorlikdagi infeksiyalar va kasbiy omillar atrofida qurilishi mumkin. Vaziyatli yozma topshiriqda ekspozitsiya vaqti, doza, biologik mexanizm, individual moyillik va klinik dalil birgalikda tahlil qilinadi. O‘qituvchi yakuniy xulosadan tashqari, sababiy izoh va noaniqlikning hisobga olinishini baholaydi.

Infeksion kasalliklarda parazitologiya, mikrobiologiya, ekologiya va epidemiologiya birlashadi. Vektor biologiyasi, rezervoar, zoonoz sikl, migratsiya, iqlim va antimikrob seleksion bosim klinik tashxis hamda profilaktika bilan bog‘lanadi. One Health doirasidagi muammoli seminarda talabalar inson–hayvon–muhit zanjirini konsept xaritasida ifodalab, profilaktikaning tegishli bo‘g‘inlarini asoslashlari mumkin. Malmqvist va Oudin [12] hamda McMillan va hammualliflar [14] bunday ekologik-salomatlik masalalarini o‘qitishda fanlararo hamkorlikning muhimligini ko‘rsatadi.

Tibbiy genetika va onkogenetikada integratsiya faqat “genetik kasallik” bilan cheklanmaydi. Genetik variantning penetrantligi va ekspressivligi, poligen xavf, epigenetik omillar va muhit bilan o‘zaro ta’sir klinik maslahatni murakkablashtiradi. Shu sababli genetika mashg‘ulotlari pediatriya, onkologiya, ichki kasalliklar va akusherlik bilan klinik keyslar orqali bog‘lanadi. Simulyatsion muloqotda talaba

natijani sodda tilda izohlaydi, noaniqlikni bildiradi va mutaxassisga yo‘llash asosini tushuntiradi. Genomika ta’limi bo‘yicha tahlillar baholashning qisqa muddatli bilim natijalari bilan cheklanib qolish xavfini ko‘rsatadi va uzoq muddatli klinik ta’sirni kuzatish zarurligini ta’kidlaydi [16].

Dermatologiya va allergologiyada teri to‘sig‘i, immun javob, mikrobiota, ultrabinafsha nurlanish va kasbiy allergenlar klinik vaziyat bilan bog‘lanadi. Kontakt anamnezini yig‘ish stansiyasi shu mazmunni amaliy izohlashga xizmat qilishi mumkin. Nevrologiyada neyroplastiklik, neyrodegeneratsiya, toksikologik, metabolik va vaskulyar omillar klinik ssenariylar asosida tahlil qilinadi. Goodwin va hammualliflarning [7] integratsiyalashgan neyrofanlar mashg‘uloti klinik kontekst fundamental tushunchalarni birlashtiruvchi markaz bo‘lishi mumkinligini ko‘rsatadi.

Profilaktik tibbiyot va jamoat salomatligida ekologik-biologik aloqalar populyatsion darajada o‘rganiladi. Individual bemordagi xavfni hudud, kasb yoki ijtimoiy guruh haqidagi ma’lumot bilan solishtirish topshirig‘i profilaktikaning individual va tizimli darajalarini farqlashga yo‘naltiriladi. Talabalar kichik guruhda xulosani asoslab, umumiy muhokamada muqobil qarorlarni taqqoslashlari mumkin. Planetar salomatlik ta’limi sharhlarida tizimli fikrlash, hamkorlik va murakkab muammolarni yechish markaziy kompetensiyalar sifatida ko‘rsatiladi [3].

3-jadval. Klinik vaziyatlar asosida integratsiyalashgan o‘qitish namunalari

Klinik vaziyat	**Biologik asos**	**Ekologik determinant**	**Talaba faoliyati**	**O‘qitish va baholash**
Bronxial astma	Immun yallig‘lanish, bronx reaktivligi	Allergen, havo ifloslanishi, kasbiy aerozol	Ekologik anamnez + triggerlarni tahlil qilish	Keys + strukturali anamnez rubrikasi
Arterial gipertoniya	RAAS, tomir tonusi, natriy gomeostazi	Ovqatlanish, issiqlik, stress, jismoniy faollik	Modifikatsiyalanuvchi xavfni asoslash	Klinik qaror daraxti
Irsiy saraton xavfi	DNK reparatsiyasi, mutatsiya, penetrantlik	Kasbiy/ekologik karsinogen, turmush tarzi	Genetik va ekologik xavfni farqlash	Klinik-genetik keys
Homiladorlikdagi teratogen xavf	Embriogenez, rivojlanish oynalari	Dori, infeksiya, toksik ekspozitsiya	Ekspozitsiya vaqti va mexanizmni tahlil qilish	Vaziyatli yozma tahlil

Klinik vaziyat	Biologik asos	Ekologik determinant	Talaba faoliyati	O‘qitish va baholash
Vektorli infeksiya	Parazit/vektor biologiyasi, immun javob	Iqlim, rezervoar, geografik ekspozitsiya	Infeksiya zanjirini tahlil qilish	One Health konsept xaritasi
Allergik kontakt dermatit	Teri to‘sig‘i, IV tip immun javob	Kasbiy kimyoviy kontakt	Kasbiy sababni aniqlash va profilaktika	Mini-OSCE anamnez stansiyasi
Issiqlik bilan bog‘liq kasallik	Termoregulyatsiya, suyuqlik-elektrolit balansi	Issiq iqlim, mehnat sharoiti	Kompensatsiya/dekompensatsiyani baholash	Laborator + klinik ma’lumot tahlili
Antimikrob rezistent infeksiya	Mikrob evolyutsiyasi, seleksiya	Antibiotik bosimi, hayvon–inson–muhit zanjiri	Rezistentlikni One Health nuqtayi nazaridan tushuntirish	Fanlararo muammoli seminar

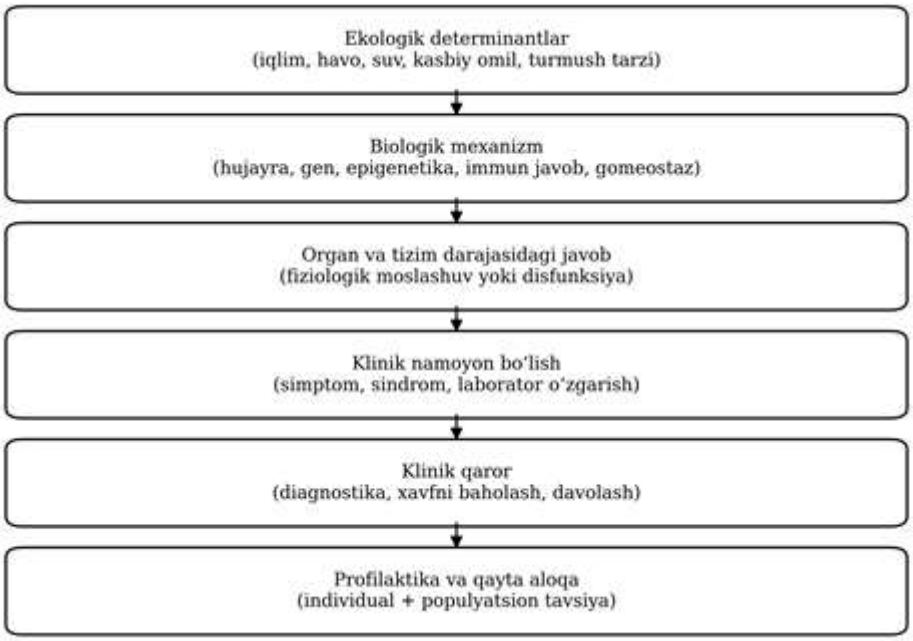
4. Integrativ o‘qitishni tashkil etish va baholash

1-rasmdagi klinik-kontekstli model integrativ mashg‘ulotning mazmuniy yo‘l xaritasi sifatida qo‘llanishi mumkin. O‘qituvchi shikoyat, anamnez, laborator natija yoki ekologik ekspozitsiya asosida vaziyatni taqdim etadi. Talaba determinantni ajratadi, biologik mexanizm va organ-tizim javobini izohlaydi, klinik namoyon bilan bog‘laydi, so‘ng qaror hamda profilaktik xulosani asoslaydi. Yakunda o‘qituvchi tahlilning kuchli va yetarli asoslanmagan tomonlari bo‘yicha teskari aloqa beradi. Agar topshiriq faqat ta’rif yoki tayyor algoritmni takrorlash bilan bajarilsa, u modeldagi fanlararo aloqalarni to‘liq ochib bermaydi.

O‘qitish uchun besh turdagi topshiriq tavsiya etiladi. Klinik-biologik keysda bemor ma’lumotlari biologik mexanizm bilan izohlanadi. Ekologik anamnezga doir strukturali vaziyatda talaba kasbiy, uy-joy, oziq-ovqat, suv, hayvonlar va mavsumiy ekspozitsiyalar bo‘yicha savollar tuzadi. Laborator ma’lumotlar tahlilida biologik qonuniyat klinik ko‘rsatkich bilan bog‘lanadi. Konsept xaritasida determinant, mexanizm, klinik belgi va qaror aloqalari ko‘rsatiladi. Mini-OSCE/OSPE stansiyasida esa anamnez olish, genetik xavfni tushuntirish yoki natijani izohlash

kuzatiladi. Ushbu formatlar ma’ruza, seminar va amaliy mashg‘ulot maqsadiga mos tanlanadi; ularning barchasini har bir darsga kiritish talab etilmaydi.

Baholash mezonlari o‘qitilgan integrativ faoliyatni aks ettirishi kerak. Rubrikada muammoni aniqlash, biologik mexanizmni izohlash, ekologik determinantni ajratish, sabab-oqibat aloqasini asoslash, qarorning mosligi, dalil va noaniqlikni hisobga olish, muloqot hamda refleksiya baholanadi. Faqat yakuniy javob emas, talabaning tahlili ham kuzatiladi. 4-jadvaldagi namunaviy rubrikaning maksimal bali 17 bo‘lib, uni qo‘llashdan oldin o‘qituvchilar ball darajalarini javob namunalari bilan aniqlashtirishlari lozim. Rubrika empirik validatsiyadan o‘tgan



o‘lchov vositasi emas, metodik namuna sifatida taklif etiladi.

1-rasm. Ekologik-biologik bilimlarning klinik fanlar bilan integratsion modeli (muallif ishlanmasi)

Integratsion baholashda “ortiqcha ekologizatsiya” yoki “ortiqcha biologizatsiya” xavfidan ham saqlanish kerak. Har bir klinik vaziyatga ekologik omil majburan qo‘shilsa, topshiriq sun’iy ko‘rinadi; aksincha, klinik muammo biologik mexanizmsiz faqat risk omillari ro‘yxatiga aylansa, fundamental fanlarning didaktik vazifasi yo‘qoladi. Shuning uchun integratsiyaning sifati mazmun soni bilan emas, ayni klinik qaror uchun zarur aloqalarning to‘g‘ri tanlanishi bilan belgilanadi.

Konstruktiv muvofiqlik o‘quv natijasi, o‘qitish va baholashning bir faoliyatga yo‘naltirilishini talab qiladi. Natija “talaba kasbiy ekspozitsiyaning biologik mexanizmini izohlaydi va xavfni baholaydi” bo‘lsa, mashg‘ulotni tayanch bilimni faollashtirish, keysni kichik guruhda tahlil qilish, individual xulosani asoslash va rubrika bo‘yicha teskari aloqa ketma-ketligida tashkil etish mumkin. Ma’ruza mexanizmni ochib beradi, amaliy topshiriq uni qo‘llashni, refleksiya esa xatoni anglashni ta’minlashga yo‘naltiriladi. Bu ketma-ketlik integratsiyani o‘qitish jarayoniga aylantirishning taklif etilayotgan usulidir.

4-jadval. Integrativ klinik-biologik topshiriq uchun namunaviy baholash rubrikasi

Baholash komponenti	Kuzatiladigan faoliyat	Ball
Muammoni aniqlash	Asosiy klinik va ekologik muammoni ajratadi	0–2
Biologik mexanizm	Hujayraviy/genetik/immun/fiziologik asosni to‘g‘ri izohlaydi	0–3
Ekologik determinant	Tegishli ekspozitsiya yoki muhit omilini aniqlaydi	0–2
Integrativ tahlil	Mexanizm va determinantni klinik belgi bilan sababiy bog‘laydi	0–3
Klinik qaror	Diagnostik, profilaktik yoki yo‘naltiruvchi qarorni asoslaydi	0–3
Dalillilik va noaniqlik	Cheklov, ehtimollik va dalil darajasini hisobga oladi	0–2
Muloqot/refleksiya	Xulosani tushunarli ifodalaydi va o‘z qarorini tahlil qiladi	0–2

Metodik sintez ekologik-biologik integratsiya va uni o‘qitishning o‘zaro bog‘liq, lekin farqli vazifalarini ochib beradi. Integratsiya fundamental mexanizmga klinik ma’no berib, bemor muammosini ko‘p omilli tizim sifatida ko‘rsatadi; o‘qitish esa shu aloqalarni talabaning izohlashi, qo‘llashi va baholashi uchun faoliyat yaratadi. Klassik yondashuvlar klinik muammoni mazmunni birlashtiruvchi markaz sifatida ko‘radi [2, 9], zamonaviy qarashlar esa vaqt ketma-ketligi, baholash va kompetensiya progressiyasini ham qamrab oladi [23]. Taklif etilgan modeldagi “determinant – mexanizm – klinik namoyon – qaror – profilaktika” zanjiri keys, seminar, simulyatsion topshiriq va rubrika bilan birgalikda qo‘llanganda didaktik mazmun kasb etadi.

Integratsiyalashgan o‘qitishning birinchi kutiladigan imkoniyati klinik fikrlashning mexanistik asosini kuchaytirishdir. Talaba kasallik nomi va algoritmini yodlashdan ko‘ra, klinik belgining qaysi biologik jarayon natijasi ekanini anglaganda yangi vaziyatga bilim ko‘chirish osonlashadi. Goodwin va hammualliflar [7] integratsiyalashgan neyrofanlar mashg‘ulotida talabalar qabul qilishi va ayrim baholash natijalari yaxshilanganini ko‘rsatgan. Bunday natijalar fundamental-klinik integratsiyaning istiqbolini qo‘llab-quvvatlaydi, biroq metod, fan, kontekst va baholash turiga qarab ta’sir farq qilishi mumkin. Shu sababli ekologik-biologik integratsiya ham mahalliy o‘quv dasturida pilot sinov, mezonli baholash va bosqichma-bosqich takomillashtirishni talab etadi.

Ikkinchi imkoniyat – ekologik determinantlarni klinik anamnez va qarorga kiritishni o‘rgatishdir. Planetar salomatlik bo‘yicha adabiyotlar tez ko‘payayotgan bo‘lsa-da, Visser va hammualliflar [20] ko‘plab publikatsiyalar ehtiyoj va o‘quv maqsadlariga e’tibor qaratishini, to‘liq curriculum development sikli va baholash kamroq yoritilishini ko‘rsatgan. Selvam va hammualliflar [19] esa tibbiy ta’limda planetar salomatlik integratsiyasi uchun longitudinal yondashuv, interprofessional hamkorlik va tajribaviy o‘rganish muhimligini qayd etadi. Mazkur maqoladagi taklif bu umumiy konsepsiyalarni tibbiy biologiya va klinik fanlar aloqasi orqali amaliyroq darajaga tushiradi: ekologik omil klinik keysning etiologik yoki modifikatsiyalovchi qismi sifatida tahlil qilinib, anamnez va profilaktik izoh topshiriqlarida qo‘llanadi.

Uchinchi ustunlik – genomika va ekologik ta’sirni qarama-qarshi emas, o‘zaro ta’sir qiluvchi determinantlar sifatida ko‘rishdir. Genetik riskning mavjudligi kasallikni muqarrar qilmaydi; ekologik va xulqiy ta’sirlar ko‘pincha fenotipik namoyon, kasallik boshlanishi yoki og‘irligini modifikatsiya qiladi. Tibbiy genetika kompetensiyalarining 2022-yilgi yangilanishi genomik ma’lumotni klinik qarorga tatbiq etish va kommunikatsiya qilishga urg‘u beradi [13]. Biroq Ouellet va hammualliflar [18] preklinik dasturlarda fundamental genetika nisbatan ko‘p, amaliy kommunikatsiya va mutaxassisga yo‘llash kabi kompetensiyalar esa kamroq qamrab olinishini aniqlagan. Bu farqni klinik keyslar, integrativ seminarlar va klinik yillarda genetika mazmunini qayta faollashtirish orqali kamaytirish mumkin.

To‘rtinchi jihat – One Health va planetar salomatlikning klinik fanlar bilan aloqasi. One Healthning inson, hayvon va muhit salomatligini yagona tizimda ko‘rishi ayniqsa zoonozlar, antimikrob rezistentlik, oziq-ovqat xavfsizligi va vektorli kasalliklarda muhim. Kejriwal va hammualliflar [10] tibbiyot maktabida One Health bo‘yicha formal ta’lim dasturi modelini tavsiflagan; McMillan va hammualliflar [14] esa mavjud PBL va ma’ruzalarni qayta loyihalash hamda fanlararo faoliyatlarni qo‘shish orqali integratsiya qilish mumkinligini ko‘rsatgan. Shu bilan birga, Mete va hammualliflarning [15] natijalari tushuncha o‘quv dasturida mavjud bo‘lishi talabalarning yetarli One Health kompetensiyasini kafolatlamasligini ko‘rsatadi. Demak, integratsiya “mavzu bor-yo‘qligi” bilan emas, talaba bajaradigan faoliyat va baholash orqali aniqlanishi kerak.

Planetar salomatlikni integratsiya qilishda yana bir muhim masala – o‘quv dasturining ortiqcha yuklanganligi. Bevan va hammualliflar [1] turli tibbiyot maktablarida qamrovning sezilarli farqlanishini ko‘rsatadi; Greenwald va hammualliflar [8] esa mavjud kurslarni qayta ko‘rib chiqish jarayonida iqlim va salomatlik mazmunini barqaror joylashtirish uchun fakultetlararo rejalashtirish zarurligini ta’kidlaydi. Shuning uchun ekologik-biologik integratsiya yangi soatlar talab qiluvchi alohida kurs yaratishdan ko‘ra, mavjud klinik mavzulardagi tabiiy “kirish nuqtalari”ni aniqlash bilan boshlanishi mumkin. Astma mavzusiga havo sifati, buyrak yetishmovchiligiga issiqlik va suvsizlanish, irsiy saratonga gen–muhit o‘zaro ta’siri, prenatal patologiyaga teratogen ekspozitsiya kiritilishi o‘quv yukini keskin oshirmasdan mazmunni boyitadi.

Biroq integratsiyani haddan tashqari fragmentatsiyalash xavfi mavjud. Agar ekologik yoki biologik komponentlar faqat tasodifiy klinik misollar ko‘rinishida turli mavzularga sochib yuborilsa, talaba ulardan yaxlit model tuza olmaydi. Oudbier va

hammualliflar [17] planetar salomatlikni o‘quv dasturiga kiritishda aniq roadmap zarurligini, Lokmic-Tomkins va hammualliflar [11] esa dizayn, kontekst, joriy etish va baholash bosqichlarini tizimli rejalashtirishni tavsiya qiladi. Shu sababli matritsada tushunchaning qaysi klinik mavzuda berilishi, qayerda murakkablashtirilishi, qaysi metod bilan o‘qitilishi va qanday faoliyat orqali baholanishi belgilanishi lozim.

O‘qituvchi kompetensiyasi ham muhim to‘siqdir. Malmqvist va Oudin [12] planetar salomatlikni tibbiy ta’limga qo‘shishda haqiqiy inter- va transdisiplinar hamkorlik, tegishli ekspertiza va resurslar talab etilishini ta’kidlaydi. Ekologik-biologik integratsiya sharoitida tibbiy biolog o‘qituvchisi klinik vaziyatni yetarli darajada tushunishi, klinitsist esa biologik mexanizmni soddalashtirib yubormasligi kerak. Eng maqbul shakl – birgalikda ishlab chiqilgan keyslar, qo‘shma seminarlar, umumiy baholash rubrikalari va o‘quv maqsadlarini muvofiqlashtirish. Bunda har bir o‘qituvchi ikkinchi fan mutaxassisiga aylanmaydi; u integratsion “chegara obyektlari” – klinik ssenariy, laborator ma’lumot, genetik xulosa, ekologik anamnez – atrofida hamkorlik qiladi.

Baholash integratsiyaning eng zaif bo‘g‘iniga aylanishi mumkin. Agar o‘quv dasturi klinik kontekstda tashkil qilinib, imtihon faqat faktlarni eslab qolishni tekshirsa, talaba o‘qish strategiyasini testga moslashtiradi va integratsiya yuzaki qoladi. Nisselle va hammualliflar [16] genomika ta’limi baholashlarida uzoq muddatli ta’sir kam o‘rganilishini ko‘rsatgan. Planetar salomatlik sharhlari ham ko‘plab dasturlarda joriy etish va baholash bosqichlari yetarli darajada yoritilmaganini qayd etadi [3, 20]. Shu sababli bilim testi, klinik keys, amaliy stansiya, refleksiya va portfoliodagi dalillar bir-birini to‘ldirishi, baholash natijasi esa keyingi o‘qitish faoliyatini moslashtirishga xizmat qilishi maqsadga muvofiq.

Taklif etilgan modelni mahalliy tibbiy ta’limga moslashtirishda WFMEning prinsipga asoslangan yondashuvi metodologik asos bo‘la oladi: standartlar bitta universal o‘quv mazmunini buyurmaydi, balki mahalliy epidemiologik, ijtimoiy va ta’limiy ehtiyojlarga mos sifat tizimini yaratishga imkon beradi [22]. O‘zbekiston sharoitida ekologik-biologik integratsiya hududiy havo sifati, issiq iqlim, suv va oziq-ovqat xavfsizligi, kasbiy ekspozitsiyalar, zoonoz va vektorli kasalliklar, irsiy kasalliklar hamda demografik xususiyatlarni mahalliy klinik kontekst bilan bog‘lash imkonini beradi. Bunda mazmunning mahalliyligi xalqaro kompetensiya tamoyillariga zid emas, aksincha ularni real kasbiy ehtiyojga moslashtiradi.

Maqola nazariy-integrativ tahlil bo‘lib, taklif etilgan model, o‘qitish shakllari va baholash rubrikasining samaradorligi talabalarda o‘lchanmagan. Manbalar qat’iy PRISMA protokoli bo‘yicha emas, maqsadli narrativ sintez uchun tanlangan. Shuning uchun natijalar barcha klinik mutaxassisliklar yoki ta’lim sharoitlariga bir xil tatbiq etiladigan xulosa sifatida talqin qilinmasligi kerak. O‘qitish imkoniyatlarini amaliy jihatdan tekshirish uchun ekspert baholashi, alohida modulda pilot joriy etish, kirish va yakuniy nazorat, OSCE/OSPE natijalari hamda bilimning keyingi klinik bosqichlarga ko‘chishini kuzatish zarur. Mazkur bosqichlar ushbu tadqiqotda bajarilgan ishlar emas, keyingi tekshiruv yo‘nalishlaridir**.**

Xulosa. Ekologik-biologik bilimlarning klinik fanlar bilan integratsiyalashuvi hamda ularni o‘qitish bir-birini to‘ldiruvchi ikki metodik vazifadir. Birinchisi

ekologik determinant, biologik mexanizm, organ-tizim javobi, klinik namoyon va qaror o‘rtasidagi mazmuniy aloqani belgilaydi. Ikkinchisi esa talabaning bu aloqani keys, seminar, laborator ma’lumot tahlili va simulyatsion topshiriqda qo‘llashini tashkil etadi. Shu sababli fanlarni mazmunan bog‘lash o‘qitish va baholashni birgalikda loyihalash bilan davom ettirilishi lozim.

Nazariy tahlil asosida hujayra va molekulyar biologiya, genetika-genomika, immunobiologiya, ontogenez, parazitologiya va One Health, gomeostaz, ekologik-kasbiy omillar hamda populyatsion biologiya integratsiyalashgan o‘qitishning sakkizta tayanch yo‘nalishi sifatida ajratildi. Klinik fanlar bilan aloqalar matritsasi va vaziyatlar namunalari shu mazmunni o‘quv topshirig‘i, kuzatiladigan faoliyat va baholash vositasiga bog‘lash uchun taklif etildi.

O‘qitish imkoniyatlari kontekstual bog‘lash, integrativ topshiriq, fanlararo modul, longitudinal izchillik, o‘qitish-baholash muvofiqligi va kasbiy qarorni asoslash darajalarida tavsiflandi. Klinik-biologik keyslar, muammoli va jamoaviy ta’lim, konsept xaritalari hamda simulyatsion faoliyatni maqsadga mos tanlash tavsiya etiladi. Asosiy mezon metodlar soni emas, talabaning biologik mexanizmni ekologik omil va klinik belgi bilan bog‘lab, dalil hamda noaniqlikni hisobga olgan xulosa chiqarishidir.

Amaliy tashkil etish uchun tibbiy biologiya va klinik kafedralar umumiy o‘quv natijalarini belgilashi, integratsiya matritsasini tuzishi, klinik-biologik keyslar va ekologik anamnez topshiriqlari bankini yaratishi tavsiya etiladi. Har bir mashg‘ulotda mazmun, o‘qitish usuli, talaba faoliyati va baholash bir-biriga moslashtirilishi kerak. Laborator va genomik natijalar talqini, mini-OSCE/OSPE hamda analitik rubrikalar shu tizimning o‘zaro to‘ldiruvchi vositalari sifatida qo‘llanishi mumkin. Rubrika bo‘yicha teskari aloqa, refleksiya va keyingi kurslarda murakkablashuvchi topshiriqlar uzluksizlikni ta’minlashga yo‘naltiriladi.

Taklif etilgan model va o‘qitish yechimlarining ta’limiy samaradorligi ushbu maqolada empirik tasdiqlanmagan. Kelgusi tadqiqotlarda ularni ekspert baholashidan o‘tkazish, turli tibbiyot yo‘nalishlarida tajriba va nazorat guruhlari bilan sinash hamda kirish-yakuniy natijalarni taqqoslash maqsadga muvofiq. Klinik tafakkur, ekologik anamnez, genomik savodxonlik, xavfni baholash va profilaktik qarorni asoslashdagi o‘zgarishlar ko‘p komponentli vositalar bilan o‘lchanishi kerak. Shundagina nazariy integratsiya va o‘qitish imkoniyatlarining amaliy ta’lim natijasiga aylanishi haqida asoslangan xulosa chiqarish mumkin bo‘ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Bevan, J., Blyth, R., Russell, B., Holtgrewe, L., Cheung, A. H. C., Austin, I., Shah, V., Butler, M., & Fraser, S. (2023). Planetary health and sustainability teaching in UK medical education: A review of medical school curricula. Medical Teacher, 45(6), 623–632. https://doi.org/10.1080/0142159X.2022.2152190

2. Brauer, D. G., & Ferguson, K. J. (2015). The integrated curriculum in medical education: AMEE Guide No. 96. Medical Teacher, 37(4), 312–322. https://doi.org/10.3109/0142159X.2014.970998

3. Carrion, C., Alay Llamas, C., Safitri, E. D., Domènech-Panicello, C., Downward, G. S., Findyartini, A., Greviana, N., Murni, I. K., Lee, S. M., Llimós, M.,

Moreno, A., O'Brien, S. L., Ruiz-Mallén, I., Soemantri, D., Widyahening, I. S., Ranakusuma, R. W., Fitriani, D. Y., & O'Callaghan-Gordo, C. (2025). Conceptual frameworks, competencies, contents and teaching methods in planetary health education for health students and professionals: A global systematic scoping review. BMC Medical Education, 25, 956. https://doi.org/10.1186/s12909-025-07450-x

4. Dalapati, T., Alway, E. J., Mantri, S., Mitchell, P., George, I. A., Kaplan, S., Andolsek, K. M., Velkey, J. M., Lawson, J., & Muzyk, A. J. (2024). Development of a curricular thread to foster medical students' critical reflection and promote action on climate change, health, and equity. PLOS ONE, 19(5), e0303615. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0303615

5. Faerron Guzmán, C. A., Aguirre, A. A., Astle, B., Barros, E., Bayles, B., Chimbari, M., El-Abbadi, N., Evert, J., Hackett, F., Howard, C., Jennings, J., Krzyzek, A., LeClair, J., Maric, F., Martin, O., Osano, O., Patz, J., Potter, T., Redvers, N., Trienekens, N., Walpole, S., Wilson, L., Xu, C., & Zylstra, M. (2021). A framework to guide planetary health education. The Lancet Planetary Health, 5(5), e253–e255. https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00110-8

6. Frenk, J., Chen, L., Bhutta, Z. A., Cohen, J., Crisp, N., Evans, T., Fineberg, H., Garcia, P., Ke, Y., Kelley, P., Kistnasamy, B., Meleis, A., Naylor, D., Pablos-Mendez, A., Reddy, S., Scrimshaw, S., Sepulveda, J., Serwadda, D., & Zurayk, H. (2010). Health professionals for a new century: Transforming education to strengthen health systems in an interdependent world. The Lancet, 376(9756), 1923–1958. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)61854-5

7. Goodwin, R. L., Black, A. C., Jr., & Nathaniel, T. I. (2024). Integrating basic, clinical, and health system science in a medical neuroscience course of an integrated pre-clerkship curriculum. Anatomical Sciences Education, 17(2), 263–273. https://doi.org/10.1002/ase.2343

8. Greenwald, L., Blanchard, O., Hayden, C., & Sheffield, P. (2023). Climate and health education: A critical review at one medical school. Frontiers in Public Health, 10, 1092359. https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1092359

9. Harden, R. M. (2000). The integration ladder: A tool for curriculum planning and evaluation. Medical Education, 34(7), 551–557. https://doi.org/10.1046/j.1365-2923.2000.00697.x

10. Kejriwal, S., Kon, Z. A., Annick, E. T., Kida, C. C., Kepler, J. K., Carino, J. R., McMillan, J. P., & Chang, S. P. (2024). One Health in medical education: A proposed framework. Hawaii Journal of Health & Social Welfare, 83(8), 234–238. https://doi.org/10.62547/JVNJ1761

11. Lokmic-Tomkins, Z., Barbour, L., LeClair, J., Luebke, J., McGuinness, S. L., Limaye, V. S., Pillai, P., Flynn, M., Kamp, M. A., Leder, K., & Patz, J. A. (2024). Integrating planetary health education into tertiary curricula: A practical toolbox for implementation. Frontiers in Medicine, 11, 1437632. https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1437632

12. Malmqvist, E., & Oudin, A. (2024). Bridging disciplines-key to success when implementing planetary health in medical training curricula. Frontiers in Public Health, 12, 1454729. https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1454729

13. Massingham, L. J., Nuñez, S., Bernstein, J. A., Gardner, D. P., Parikh, A. S., Strovel, E. T., & Quintero-Rivera, F. (2022). 2022 Association of Professors of Human and Medical Genetics (APHMG) consensus-based update of the core competencies for undergraduate medical education in genetics and genomics. Genetics in Medicine, 24(10), 2167–2179. https://doi.org/10.1016/j.gim.2022.07.014

14. McMillan, J. K. P., Evett, S. A., Kamaka, M. L., & Chang, S. P. (2026). Integration of One Health education into the medical curriculum. Frontiers in Medicine, 13, 1820523. https://doi.org/10.3389/fmed.2026.1820523

15. Mete, B., İnaltekin, A., Demirhindi, H., Tanır, F., Okyar, Ç., & Boz, A. (2025). Evaluation of the effectiveness of the medical faculty curriculum in the acquisition of a "One Health" approach. BMC Medical Education, 25, 1467. https://doi.org/10.1186/s12909-025-08066-x

16. Nisselle, A., Terrill, B., Janinski, M., Metcalfe, S., & Gaff, C. (2024). Ensuring best practice in genomics education: A scoping review of genomics education needs assessments and evaluations. The American Journal of Human Genetics, 111(8), 1508–1523. https://doi.org/10.1016/j.ajhg.2024.06.005

17. Oudbier, J., Sperna Weiland, N. H., Boerboom, T., Ravesloot, J. H., Peerdeman, S., & Suurmond, J. (2023). An evidence-based roadmap to integrate planetary health education into the medical curriculum. Medical Teacher, 45(3), 328–332. https://doi.org/10.1080/0142159X.2022.2137015

18. Ouellet, J., Lapointe, J., Raîche, C., Guerin, A., Helal, S., Fitzpatrick, J., Dorval, M., & Nabi, H. (2023). Scope of coverage of medical genetics and genomics in pre-clerkship programs of Canadian faculties of medicine: A curriculum analysis. American Journal of Medical Genetics Part A, 191(1), 13–21. https://doi.org/10.1002/ajmg.a.62978

19. Selvam, R., Séguin, N., Zhang, L., Lacaille-Ranger, A., Sikora, L., Raiche, I., McIsaac, D. I., & Moloo, H. (2024). International planetary health education in undergraduate and graduate medical curricula: A scoping review. Journal of Graduate Medical Education, 16(6 Suppl), 58–68. https://doi.org/10.4300/JGME-D-24-00027.1

20. Visser, E. H., Oosterveld, B., Slootweg, I. A., Vos, H. M. M., Adriaanse, M. A., Schoones, J. W., & Brakema, E. A. (2024). The development and characteristics of planetary health in medical education: A scoping review. Academic Medicine, 99(10), 1155–1166. https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000005796

21. Wijnen-Meijer, M., van den Broek, S., Koens, F., & ten Cate, O. (2020). Vertical integration in medical education: The broader perspective. BMC Medical Education, 20, 509. https://doi.org/10.1186/s12909-020-02433-6

22. World Federation for Medical Education. (2020). WFME global standards for quality improvement: Basic medical education (3rd ed.). https://wfme.org/standards/bme/

23. Youm, J., Christner, J., Hittle, K., Ko, P., Stone, C., Blood, A. D., & Ginzburg, S. (2024). The 6 degrees of curriculum integration in medical education in the United States. Journal of Educational Evaluation for Health Professions, 21, 15. https://doi.org/10.3352/jeehp.2024.21.15