ANDIJON VILOYATI SHAROITIDA RESURS TEJAMKOR BIOLOGIK LABORATORIYA MASHG'ULOTLARINI TASHKIL ETISHNING PEDAGOGIK MODELI

Qodirov Ilxomjon Tojiaxmatovich
Namangan davlat pedagogika instituti: biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), katta o'qituvchi;
+998949051285
IxlosbekIsfandiyor@gmail.com
Jo'rayeva Maftuna Mutalibjon qizi
Namangan davlat pedagogika instituti: magistrant

DOI: ***https://doi.org/10.5281/zenodo.24165271***

Annotatsiya. *Maqolada Andijon viloyati oliy va professional ta'lim muassasalari sharoitiga moslashtirilishi mumkin bo'lgan resurs tejamkor biologik laboratoriya mashg'ulotlarining konseptual pedagogik modeli taklif etiladi. Modelning tarkibi resurslar va boshlang'ich ko'nikmalar diagnostikasi, didaktik loyihalash, amaliy-tadqiqot faoliyati, natijalarni baholash hamda refleksiv takomillashtirish bosqichlaridan iborat. Raqamli qo'llab-quvvatlash va biologik xavfsizlik barcha bosqichlarni qamrab oluvchi shartlar sifatida talqin etiladi. Resurs tejamkorligi, amaliy kompetensiya va xavfsizlikni birgalikda baholash uchun indikatorlar, rubrika va istiqboldagi tajriba-sinov dizayni ishlab chiqildi. Maqola konseptual-loyihaviy xususiyatga ega: hududiy statistika va eksperimental samaradorlik natijalari keltirilmaydi.*

Kalit so'zlar*: biologiya ta'limi, resurs tejamkor laboratoriya, pedagogik model, amaliy kompetensiya, mikrohajmli tajriba, biologik xavfsizlik, mahalliy biologik obyekt, raqamli protokol, Andijon viloyati.*

Аннотация. *В статье предложена концептуальная педагогическая модель ресурсосберегающих лабораторных занятий по биологии, адаптируемая к условиям учреждений высшего и профессионального образования Андижанской области. Рассмотрены диагностика ресурсов, дидактическое проектирование, исследовательская практика, оценивание и рефлексивное совершенствование. Цифровое сопровождение и биологическая безопасность рассматриваются как сквозные условия. Предложены показатели расхода ресурсов, критерии практических компетенций и проект будущей апробации. Работа носит концептуальный характер и не содержит вымышленных экспериментальных результатов.*

Ключевые слова*: биологическое образование, ресурсосбережение, лабораторные занятия, педагогическая модель, практические компетенции, биологическая безопасность, Андижанская область.*

Abstract. *This article proposes a conceptual model for resource-efficient biology laboratory classes adaptable to higher and vocational education in Andijan Region. The model comprises baseline assessment, instructional design, inquiry-based practice, outcome evaluation, and reflective*

© **Namangan davlat pedagogika instituti** | **Tabiiy fanlar kafedrasi**
© **"Smart Quill Publishing" nashriyoti** | **www.smartquillpublishing.uz**

improvement. Digital support and biosafety are treated as cross-cutting conditions. Indicators for resource consumption, practical skills and safety, together with a prospective validation design, are specified. The article is conceptual and does not claim to report field data or measured intervention effects.

***Keywords**: biology education, resource-efficient laboratory, pedagogical model, practical skills, microscale experiment, biosafety, Andijan Region.*

Kirish va muammoning qo‘yilishi

Biologik laboratoriya mashg‘ulotlari nazariy bilimni empirik kuzatuv, o‘lchash, dalillarni tahlil qilish hamda xulosa chiqarish bilan bog‘laydi. Zamonaviy tabiiy fanlar ta’limida laboratoriya faoliyatining samarasi nafaqat jihoz va reaktivlar mavjudligiga, balki mashg‘ulotning didaktik tuzilishi va talabaning mustaqil izlanish darajasiga ham bog‘liq [3]. Biologiyani o‘qitish metodikasiga oid milliy manbalarda maqsad, mazmun, metod va vositalarning izchilligi alohida ta’kidlanadi [1, 2].

Cheklangan moddiy-texnik imkoniyatlar sharoitida laboratoriya ishini optimallashtirish material sarfini mexanik tarzda qisqartirish bilan teng emas. Haddan tashqari tejamkorlik amaliy kuzatish sifati, tajribaning takrorlanuvchanligi yoki xavfsizlikka salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Shu bois muammo uch mezonni bir paytda ta’minlashdan iborat: (a) o‘quv natijalari; (b) moddiy va vaqt resurslaridan oqilona foydalanish; (c) biologik va ekologik xavfsizlik.

Andijon viloyatida qishloq xo‘jaligi ekinlari, mahalliy o‘simliklar, urug‘ va barg namunalari kabi ta’limga mos obyektlardan foydalanish istiqbolli yo‘nalish sifatida qaraladi. Biroq mazkur maqolada viloyat ta’lim muassasalarining laboratoriya bazasi bo‘yicha empirik inventarizatsiya o‘tkazilmagan. Shuning uchun hudud nomi modelni qo‘llash kontekstini belgilaydi, uning hudud bo‘yicha samaradorligi tasdiqlanganini anglatmaydi.

Tadqiqot maqsadi, vazifalari va gipotezasi

Maqsad – amaliy kompetensiyalarni saqlash yoki yaxshilash sharti ostida biologik laboratoriya mashg‘ulotlarida resurs sarfini me’yorlash va xavfsizlikni ta’minlashga yo‘naltirilgan, tekshirish mumkin bo‘lgan konseptual pedagogik modelni ishlab chiqish.

Vazifalar: 1) laboratoriya mashg‘ulotini tashkil etuvchi didaktik va resurs komponentlarini ajratish; 2) resurs tejamkorligi, kompetensiya va xavfsizlik ko‘rsatkichlarini operatsion belgilash; 3) mahalliy biologik materiallar bilan xavfsiz topshiriqlar namunalarini taklif etish; 4) modelni tekshirishga mo‘ljallangan tajriba-sinov dasturini loyihalash.

Tadqiqot gipotezasi: agar biologiya laboratoriya mashg‘ulotlarida o‘quv maqsadi, sarf me’yorlari, xavfsizlik protokoli, tadqiqotga yo‘naltirilgan topshiriq va mezonli baholash integratsiyalashgan holda tashkil etilsa, bir xil o‘quv natijalariga erishish sharti bilan sarflanuvchi materiallar va suv iste’molini kamaytirish mumkin. Gipoteza kelajakdagi empirik sinovda tekshiriladi; hozircha natija sifatida tasdiqlanmagan.

Nazariy-metodologik asos va konseptual yangilik

Model tadqiqotga yo‘naltirilgan laboratoriya ta’limi [3], tajribaga asoslangan o‘rganish [7], ta’lim jarayonini maqsad-vazifa-vosita uyg‘unligida tashkil etish [1, 2] va barqaror rivojlanish uchun ta’lim tamoyillariga [5] tayanadi. Raqamli texnologiyalar mustaqil pedagogik maqsad emas:

UNESCO hisobotiga ko‘ra, ular ta’lim vazifasiga muvofiq va insonlararo pedagogik muloqotni to‘ldiruvchi vosita bo‘lishi kerak [6].

Mazkur ishning konseptual taklifi alohida «yangi» didaktik bosqichlar ixtiro qilinishida emas. Taklif etilayotgan farqlovchi xususiyat – har bir laboratoriya topshirig‘i uchun uch natijani (o‘quv kompetensiyasi, resurs sarfi, xavfsizlik) bir protokolda qayd etish va keyingi mashg‘ulotni shu dalillar asosida moslashtirish mexanizmidir. Ushbu integratsiyalashgan qarash modelning sinovga qo‘yiladigan mualliflik yechimi sifatida bayon qilinadi; uning boshqa barcha modellar bilan qiyosdagi mutlaq yangiligi da’vo qilinmaydi.

Taklif etilayotgan pedagogik modelning tuzilishi

1-bosqich – diagnostika. Mashg‘ulotdan oldin mavjud mikroskoplar, preparatlar, suv va elektr ta’minoti, materiallar, chiqindini boshqarish imkoniyatlari hamda talabalar boshlang‘ich amaliy ko‘nikmalari kartalashtiriladi. Har bir topshiriqning xavf omillari oldindan aniqlanadi.

2-bosqich – didaktik loyihalash. Kutiladigan o‘quv natijasi, mustaqil va guruh faoliyati chegarasi, nazorat varianti, sarf me’yori, foydalaniladigan jihozlar, xavfsizlik cheklovlari va baholash rubrikasi belgilab olinadi. Reja mavjud resurslarga moslashtiriladi.

3-bosqich – amaliy-tadqiqot faoliyati. Talabalar ilmiy savol va taxminni ifodalaydi, o‘zgaruvchilarni ajratadi, kuzatish/o‘lchashni takrorlaydi, natijalarni jadvalga kiritadi va dalillarga asoslangan xulosa chiqaradi. O‘qituvchi xavfsizlik va metodik ishonchlilikni nazorat qiladi.

4-bosqich – natijalarni baholash. Topshiriqning ilmiy to‘g‘riligi, xavfsiz bajarilishi, kompetensiya rubrikasi va real resurs sarfi birgalikda baholanadi. Taqqoslash faqat bir xil mazmundagi, bir xil natijaga yo‘naltirilgan topshiriqlar doirasida amalga oshiriladi.

5-bosqich – refleksiya va takomillashtirish. Xatolar, ortiqcha sarf va o‘quv natijasidagi bo‘shliqlar tahlil qilinib, keyingi mashg‘ulot uchun protokol yangilanadi. Shu tariqa model qayta aloqa orqali takomillashuvchi didaktik siklga aylanadi.

Kesishuvchi shartlar: raqamli protokol va fotoarxiv barcha bosqichlarda maqsadga muvofiq qo‘llanishi mumkin; biologik xavfsizlik, ekologik mas’uliyat va ruxsat etilgan namunalar bilan ishlash esa har bir bosqichda majburiydir. Virtual kuzatuv real amaliyotning mutlaq o‘rnini bosa olmaydi.

1-jadval. Model komponentlari va kuzatiladigan natijalar

Komponent	Amalga oshiriladigan faoliyat	Tekshiriladigan mahsulot
Diagnostika	Resurs va boshlang‘ich ko‘nikmalarni qayd qilish	Inventar karta; boshlang‘ich rubrika
Loyihalash	O‘quv maqsadi, sarf limiti, xavfsizlik va nazorat	Laboratoriya protokoli
Amaliy faoliyat	Gipoteza, kuzatuv, o‘lchash, qayd, xulosa	Talaba laboratoriya bayonnomasi
Baholash	Kompetensiya, xavfsizlik va sarfni tekshirish	Baholar va sarf ko‘rsatkichlari
Refleksiya	Kamchiliklarni aniqlash va qayta loyihalash	Yangilangan laboratoriya protokoli

Andijon viloyatiga moslashtirish va amaliy topshiriqlar

Hududiy moslashtirishning birinchi sharti — ta’lim muassasalari resurslari va dastur talablariga mos diagnostika. Muassasalar kesimida bir xil jihozlar mavjud deb taxmin qilish to‘g‘ri emas. Shuning uchun mahalliy flora yoki agrobiologik obyekt faqat qonuniy, ekologik jihatdan maqbul va xavfsiz olinganida mashg‘ulotga jalb etiladi.

«Bargning morfologik moslanishlari» topshirig‘ida o‘qituvchi tomonidan taqdim etilgan 2–3 tur o‘simlik bargi shakli, tomirlanishi va yuzasi qiyoslanadi. Talabalar bir xil mezon asosida kuzatuv jadvalini to‘ldiradi; telefon kamerasi yoki mikroskop orqali tasvir hujjatlashtiriladi. Baholanadigan natija — tavsifning aniqligi va kuzatuvdan xulosaga o‘tish; resurs ko‘rsatkichi — bir talaba uchun ishlatilgan yangi materiallar soni.

«Urug‘ unishiga namlikning ta’siri» topshirig‘ida sertifikatlangan, xavfsiz urug‘lar bir xil harorat va yorug‘likda, farqli namlik sharoitida kuzatiladi; nazorat variantining mavjudligi ta’minlanadi. Urug‘ soni oldindan didaktik va statistik zaruratga ko‘ra belgilanadi; haddan tashqari kichik tanlanma natija ishonchliligini pasaytirishi mumkin. Kuzatuvlar sanasi, ungan urug‘lar ulushi va suv sarfi qayd etiladi.

Noma’lum mikroorganizmlarni o‘stirish, xavfli biologik namunalarni ochiq manipulyatsiya qilish, himoyalangan turlarni ruxsatsiz yig‘ish va xavfsizlik talablariga zid «arzon» usullar modeldan chiqariladi. Resurs tejamkorlik xavfsizlikni pasaytirish evaziga amalga oshirilmasligi kerak.

Ko‘rsatkichlar va baholash metodikasi

Resurs tejalishi har bir resurs turi uchun alohida hisoblanadi: $T_i = [(R_{a,i} - R_{m,i}) / R_{a,i}] \times 100\%$. Bu yerda $R_{a,i}$ — odatiy mashg‘ulotda i-resursning bir talaba yoki teng hajmdagi topshiriq uchun sarfi; $R_{m,i}$ — model asosidagi mashg‘ulotdagi mos sarf. Nolga teng boshlang‘ich sarfda foizli ko‘rsatkich qo‘llanmaydi. Suv (ml), elektr energiyasi (kVt·soat), sarflanuvchi material (dona yoki g) va mablag‘ (so‘m) alohida taqqoslanadi.

Amaliy kompetensiya besh mezondan iborat rubrikada baholanadi. Har bir mezon bo‘yicha daraja tavsiflari: 0 — bajarmagan; maksimal ballning taxminan uchdan biri — ko‘p yordam bilan; uchdan ikki qismi — kichik xatolar bilan; maksimal ball — mustaqil va asosli bajarilgan. Yakuniy ballni talqin qilishdan oldin rubrika ekspert muhokamasi va pilot baholashdan o‘tkaziladi. Xavfli holat yuz bersa, faoliyat o‘qituvchi tomonidan to‘xtatiladi; xavfsizlikni ball orqali kompensatsiyalash mumkin emas.

2-jadval. Amaliy kompetensiyani baholashning taklif etilayotgan rubrikasi

Mezon	Kuzatiladigan belgi	Maksimal ball
Rejalash	Gipoteza, nazorat va o‘zgaruvchilar aniq	20
Bajarish	Metodik ketma-ketlik, asbobdan foydalanish	25
Tahlil	Ma’lumot qaydi, taqqoslash, dalilli xulosa	25

© **Namangan davlat pedagogika instituti** | Tabiiy fanlar kafedrasi
© “**Smart Quill Publishing**” nashriyoti | www.smartquillpublishing.uz

Xavfsizlik	Yo‘riqnoma va biologik xavfsizlikka rioya	15
Tejamkorlik	Materiallarni me’yorida va asosli ishlatish	15
Jami		100

Qo‘shimcha sifat mezonlari sifatida bayonnoma to‘liqligi, kuzatuvlar qaytarilishi, chiqindini to‘g‘ri ajratish va talabalar fikr-mulohazalari qayd etiladi. Bunda xarajatni kamaytirish bilan kompetensiya natijalarini yaxshilash bir xil hodisa emasligi alohida nazorat qilinadi.

Modelni tajriba-sinovdan o‘tkazish dasturi

Kelgusida model samaradorligini tekshirish uchun bir xil fan moduli va o‘quv natijalariga ega taqqoslanadigan akademik guruhlar tanlanishi tavsiya etiladi. Tajriba guruhi taklif etilgan protokolda, taqqoslash guruhi esa amaldagi uslubda ishlaydi. Ishtirokchilar soni va guruhlar miqdori taxminiy statistik kuch hisobidan keyin belgilanadi; ushbu maqolada aniq tanlanma soni ko‘rsatilmaydi.

Sinov ketma-ketligi: 1) boshlang‘ich kompetensiya hamda resurslar diagnostikasi; 2) mashg‘ulot protokollarini tenglashtirish; 3) bir necha laboratoriya topshiriqlarini o‘tkazish; 4) suv, material, vaqt va xavfsizlik qaydlarini yig‘ish; 5) yakuniy kompetensiya bahosi; 6) guruhlararo taqqoslash va sifatli fikr-mulohazalarni tahlil qilish. Mashg‘ulotlarni o‘tkazuvchi pedagoglarning tajribasi, jihozlar tengligi va dastlabki tayyorgarlik farqlari nazorat qilinishi lozim.

Statistik tahlil ma’lumotlar shakli va tanlanma hajmiga qarab tanlanadi: o‘rtacha qiymat, tarqoqlik, ishonch oralig‘i va ta’sir hajmi taqdim etiladi; guruhlar taqqoslanganda tegishli parametrik yoki noparametrik usullardan foydalaniladi. Takroriy o‘lchovlar va sinf/guruh darajasidagi klasterlanish hisobga olinadi. Oldindan belgilangan asosiy natija — o‘quv kompetensiyasi pasaymagan holda resurs sarfining kamayishi; xavfsizlik buzilishi alohida muhim salbiy ko‘rsatkichdir.

Muhokama va tadqiqot chegaralari

Taklif etilgan modelning metodik afzalligi — o‘quv maqsadi, sarf, xavfsizlik va baholashni yagona protokol orqali muvofiqlashtirish imkoniyatidir. Biroq raqamli qurilmalar xarajati, o‘qituvchi tayyorgarligi, qayta ishlatiladigan jihozlarni saqlash va tozalash uchun ketadigan resurslar ham hisobga olinishi zarur. Ayrim topshiriqlarda mikrohajmga o‘tish o‘lchash aniqligi yoki namunaning vakilliligini yomonlashtirishi mumkin; bunday vaziyatda tejamkor variant qo‘llanmaydi.

Tadqiqotning asosiy cheklovi — model hozircha konseptual ishlab chiqilgan, Andijon viloyati muassasalarida sinovdan o‘tkazilgani, resurs sarfi foizlarda kamaygani yoki kompetensiyalar oshgani haqida birlamchi ma’lumot mavjud emas. Shuning uchun maqoladagi samaralar rejalashtirilayotgan sinovning baholash mezonlari va ilmiy taxminlari sifatida talqin qilinishi kerak.

Xulosa

Andijon viloyati sharoitiga moslashtiriladigan resurs tejamkor biologik laboratoriya mashg‘ulotlari uchun besh bosqichli konseptual pedagogik model ishlab chiqildi. Model diagnostika, didaktik loyihalash, amaliy-tadqiqot faoliyati, natijalarni baholash va refleksiv takomillashtirishni

birlashtiradi; raqamli qo‘llab-quvvatlash hamda biologik xavfsizlik esa butun jarayonning kesishuvchi shartlari deb belgilandi.

Modelning tekshiriladigan konseptual jihati kompetensiya, xavfsizlik va resurs sarfini birgalikda o‘lchash orqali laboratoriya protokolini takomillashtirishdan iborat. Baholash rubrikasi, resurs tejalishini hisoblash yondashuvi va istiqboldagi pedagogik tajriba-sinov dasturi taklif etildi. Ushbu ish natijalarining amaliy samaradorligi bo‘yicha yakuniy xulosa faqat keyingi empirik sinovdan so‘ng chiqarilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Tolipova J.O., G‘ofurov A.T. Biologiyani o‘qitish metodikasi. O‘quv-uslubiy qo‘llanma. – Toshkent: Bilim, 2004.

2. Tolipova J.O., G‘ofurov A.T. Biologiya ta’limi texnologiyalari. Metodik qo‘llanma. – Toshkent: O‘qituvchi, 2002. – 128 b.

3. Hofstein A., Lunetta V.N. The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century // Science Education. – 2004. – Vol. 88, No. 1. – P. 28–54. DOI: 10.1002/sce.10106.

4. O‘zbekiston Respublikasining “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni. 2020-yil 23-sentabr, O‘RQ-637-son. https://lex.uz/docs/-5013007

5. UNESCO. Education for Sustainable Development: A Roadmap. – Paris: UNESCO, 2020. https://www.unesco.org/en/articles/education-sustainable-development-roadmap

6. UNESCO. Global Education Monitoring Report 2023: Technology in Education — A Tool on Whose Terms? – Paris: UNESCO, 2023. https://www.unesco.org/gem-report/en/publication/technology

7. Kolb D.A. Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development. – Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1984.

© **Namangan davlat pedagogika instituti** | **Tabiiy fanlar kafedrasi**
© “**Smart Quill Publishing” nashriyoti** | **www.smartquillpublishing.uz**