BIOLOGIYA DARSLARIDA VIRTUAL LABORATORIYA ISHLARINI TASHKIL ETISHNING METODIK TIZIMI

Zamonova Manzo‘ra Vali qizi
Jizzax politexnika instituti tayanch doktoranti
Ilmiy rahbar: Qobilov Xayrulla Xo‘jayorovich
Termiz davlat universiteti dotsenti, t.f.f.d. (PhD)

Annotatsiya. Tezisda umumiy o‘rta ta’lim maktablarida biologiya darslarida virtual laboratoriya ishlarini tashkil etishning metodik tizimi – uning maqsadli, mazmuniy, protsessual, texnologik va baholash komponentlari asoslab berilgan. Virtual laboratoriya ishini o‘tkazishning besh bosqichli algoritmi hamda virtual va real tajribani uyg‘unlashtirishga asoslangan aralash model taklif etilgan, tajriba-sinov natijalari va amaliy tavsiyalar keltirilgan.

Kalit so‘zlar: *virtual laboratoriya, metodik tizim, simulyatsiya, biologiya darsi, tadqiqotchilik ko‘nikmasi, aralash model, raqamli ta’lim.*

Kirish

Biologiya eksperimental fan bo‘lib, uning ko‘plab qonuniyatlari kuzatish va tajriba orqali anglanadi; shu bois metodik adabiyotlarda laboratoriya ishlari biologiya o‘qitishning yetakchi shakllaridan biri sifatida e’tirof etiladi [4]. Biroq maktab amaliyotida laboratoriya ishlarini to‘laqonli o‘tkazish bir qator to‘siqlarga duch keladi: zamonaviy jihozlar va reaktivlarning yetishmasligi, ayrim tajribalarning uzoq davom etishi (masalan, o‘simlik o‘sishi, populyatsiya dinamikasi), xavfsizlik va axloqiy cheklovlar (hayvonlar ustida tajribalar), mikro- va molekulyar darajadagi jarayonlarni bevosita kuzatib bo‘lmasligi. “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonun [1], “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasi [2] va kimyo hamda biologiya yo‘nalishlarida ta’lim sifatini oshirishga qaratilgan PQ-4805-son Qaror [3] ijrosi doirasida bu muammolarni hal etishning samarali yo‘llaridan biri – virtual laboratoriyalardan tizimli foydalanishdir.

Xorijiy tadqiqotlar virtual laboratoriyalar to‘g‘ri tashkil etilganda real tajribadan kam bo‘lmagan, ayrim hollarda undan yuqori ta’limiy samara berishini ko‘rsatgan [5; 6]. Ammo virtual laboratoriyadan tartibsiz, “ko‘rgazma” sifatida foydalanish kutilgan natijani bermaydi. Shu bois virtual laboratoriya ishlarini maqsad, mazmun, metod, vosita va baholash birligida tashkil etuvchi metodik tizimni ishlab chiqish dolzarb vazifadir.

Material va metodlar

Tadqiqot 2025–2026-o‘quv yilida Jizzax viloyatidagi umumiy o‘rta ta’lim maktablarida o‘tkazildi. Ilmiy-metodik adabiyotlar va o‘quv dasturlari tahlili,

modellashtirish, pedagogik kuzatish, so‘rovnoma, test sinovlari hamda matematik-statistik metodlardan foydalanildi. Tajriba-sinovda 9-sinflarning 114 nafar o‘quvchisi (tajriba guruhi – 58, nazorat guruhi – 56 nafar) ishtirok etdi. Virtual muhit sifatida PhET interaktiv simulyatsiyalari (Gene Expression Essentials, Natural Selection), Labster laboratoriya simulyatsiyalari, virtual mikroskop va 3D anatomik modellardan foydalanildi.

Natija va muhokama

Tadqiqot natijasida biologiya darslarida virtual laboratoriya ishlarini tashkil etishning besh komponentdan iborat metodik tizimi ishlab chiqildi. **Maqsadli komponent** o‘quvchilarda tadqiqotchilik ko‘nikmalari (gipoteza ilgari surish, o‘zgaruvchilarni ajratish, natijani tahlil qilish va xulosa chiqarish) hamda biologik jarayonlar mohiyatini chuqur anglashni shakllantirishni nazarda tutadi. **Mazmuniy komponent** o‘quv dasturiga mos virtual laboratoriya ishlari tizimidan iborat: 6-sinfda o‘simlik hujayrasi va to‘qimalarini virtual mikroskopda kuzatish, fotosintez jadalligiga yorug‘lik va karbonat angidrid ta’sirini o‘rganish; 7-sinfda hayvonlar ichki tuzilishini virtual disseksiya orqali o‘rganish; 8-sinfda yurak faoliyati, qon bosimi va nafas olish ko‘rsatkichlarini modellashtirish; 9-sinfda mitoz va meyoz bosqichlarini aniqlash, Mendel qonunlarini virtual chatishtirish orqali tekshirish, oqsil biosintezini simulyatsiya qilish; 10–11-sinflarda tabiiy tanlanish va populyatsiya dinamikasini modellashtirish.

Protsessual komponent virtual laboratoriya ishini o‘tkazishning besh bosqichli algoritmini o‘z ichiga oladi: 1) *muammoni qo‘yish va gipoteza ilgari surish* – o‘qituvchi muammoli savol beradi, o‘quvchilar taxminlarini yozib qo‘yadi; 2) *tajriba rejasini tuzish* – mustaqil va bog‘liq o‘zgaruvchilar, nazorat sharoiti belgilanadi; 3) *virtual tajribani bajarish* – o‘quvchilar juftlik yoki kichik guruhda parametrlarni o‘zgartirib, natijalarni elektron jadvalga qayd etadi; 4) *natijalarni tahlil qilish* – ma’lumotlar grafik shaklida ifodalanadi, gipoteza tasdiqlanadi yoki rad etiladi; 5) *refleksiya va real tajriba bilan bog‘lash* – virtual natijalar imkon qadar real laboratoriya ishi yoki kundalik hayotiy misollar bilan solishtiriladi.

Texnologik komponent vositalarni tanlash mezonlarini belgilaydi: o‘quv dasturiga mosligi, ilmiy aniqligi, interfeysning soddaligi, o‘zbek tiliga moslashtirilganlik yoki moslashtirish imkoniyati, mobil qurilmalarda va past tezlikdagi internetda ishlashi. **Baholash komponenti** esa faqat yakuniy natijani emas, balki tadqiqot jarayonini ham baholashni ko‘zda tutadi; buning uchun gipotezaning asoslanganligi, tajriba rejasining to‘g‘riligi, ma’lumotlarni qayd etish aniqligi va xulosaning dalillanganligi kabi mezonlardan iborat reyting shkalasi qo‘llanildi.

Tizimning markaziy g‘oyasi – virtual va real tajribani uyg‘unlashtiruvchi aralash model. Unga ko‘ra virtual laboratoriya real tajribaning o‘rnini bosmaydi, balki uni uch yo‘nalishda to‘ldiradi: real tajribadan oldin – tayyorgarlik va xavfsiz “mashq” muhiti sifatida; real tajriba o‘rnida – uni o‘tkazish imkonsiz yoki xavfli bo‘lgan hollarda; real tajribadan keyin – olingan natijalarni kengaytirish va parametrlarni o‘zgartirib qayta tekshirish uchun. Bu yondashuv immersiv muhitlar kognitiv yuklamani oshirib, o‘zlashtirishni pasaytirishi mumkinligi haqidagi ilmiy xulosalarni ham inobatga oladi [7].

Tajriba-sinov natijalari tizimning samaradorligini tasdiqladi. Tajriba guruhida yakuniy testda o‘rtacha ball 52,4 dan 78,6 ga, nazorat guruhida 51,8 dan 63,1 ga oshdi ($t = 6,97$; $p < 0,001$). Yuqori o‘zlashtirish darajasidagi o‘quvchilar ulushi tajriba guruhida 17,2% dan 41,4% ga ko‘tarilgan bo‘lsa, nazorat guruhida 16,1% dan 23,2% ga oshdi. Amaliy-laborator ko‘nikmalar bo‘yicha tajriba guruhi ko‘rsatkichi nazorat guruhidan 15,5 ballga yuqori bo‘ldi. Kuzatishlar virtual tajribadan so‘ng real laboratoriya ishini bajargan o‘quvchilar jihozlar bilan ishonchliroq ishlashi va kamroq xatoga yo‘l qo‘yishini ko‘rsatdi.

Xulosa va tavsiyalar

Virtual laboratoriya ishlari maqsadli, mazmuniy, protsessual, texnologik va baholash komponentlaridan iborat yaxlit metodik tizim asosida tashkil etilgandagina o‘quvchilarning bilim va tadqiqotchilik ko‘nikmalarini samarali rivojlantiradi. Tadqiqot natijalaridan kelib chiqib, quyidagilar tavsiya etiladi:

– biologiya o‘quv dasturining har bir bo‘limiga mos virtual laboratoriya ishlari ro‘yxatini va ular uchun o‘zbek tilidagi ish varaqalari to‘plamini ishlab chiqish;

– virtual laboratoriya ishini besh bosqichli algoritm asosida o‘tkazish, “ko‘rgazmali namoyish” shaklidagi foydalanishdan voz kechish;

– virtual va real tajribani aralash model asosida uyg‘unlashtirish, virtual muhitni real tajribaning o‘rnini bosuvchi emas, to‘ldiruvchi vosita sifatida qo‘llash;

– biologiya o‘qituvchilari uchun virtual laboratoriyalar bilan ishlash va TPACK kompetensiyasini rivojlantirishga qaratilgan malaka oshirish modullarini joriy etish;

– internet imkoniyati cheklangan qishloq maktablari uchun oflayn ishlaydigan va mobil qurilmalarga moslashgan virtual laboratoriya resurslarini tarqatish.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasining “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni. 2020-yil 23-sentabr, O‘RQ-637-son.

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Farmoni. 2020-yil 5-oktabr, PF-6079-son.

3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Kimyo va biologiya yo‘nalishlarida uzluksiz ta’lim sifatini va ilm-fan natijadorligini oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Qarori. 2020-yil 12-avgust, PQ-4805-son.

4. Tolipova J.O., G‘ofurov A.T. Biologiya o‘qitish metodikasi: o‘quv-metodik qo‘llanma. – T.: Bilim, 2004. – 160 b.

5. de Jong T., Linn M.C., Zacharia Z.C. Physical and virtual laboratories in science and engineering education // Science. – 2013. – Vol. 340, № 6130. – P. 305–308.

6. Wieman C.E., Adams W.K., Perkins K.K. PhET: Simulations that enhance learning // Science. – 2008. – Vol. 322, № 5902. – P. 682–683.

7. Makransky G., Terkildsen T.S., Mayer R.E. Adding immersive virtual reality to a science lab simulation causes more presence but less learning // Learning and Instruction. – 2019. – Vol. 60. – P. 225–236.

GLOBAL SCHOLARS
SCIENTIFIC PUBLISHING