

**CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
PhD.01/2025.27.12.Ped.04.03 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

FARG‘ONA DAVLAT UNIVERSITETI

SUYUMOV JO‘RABEK YUNUSALIYEVICH

**UMUMTA’LIM MAKTAB O‘QUV JARAYONINI KOMPYUTER
IMITATSION MODELLAR ASOSIDA TAKOMILLASHTIRISH
TEXNOLOGIYALARI
(9-sinf biologiya darsligi misolida)**

13.00.06 – Raqamli ta’lim nazariyasi va metodikasi

**Pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD)dissertatsiyasi
AVTOREFERATI**

Chirchiq – 2026

**Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD) по
педагогическим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD) on
pedagogical sciences**

Suyumov Jo‘rabek Yunusaliyevich

Umumta'lim maktab o'quv jarayonini kompyuter imitatsion modellar asosida takomillashtirish texnologiyalari (9-sinf biologiya darsligi misolida) 3

Суюмов Журабек Юнусалиевич

Технологии совершенствования образовательного процесса общеобразовательной школы на основе компьютерных имитационных моделей (на примере учебника биологии 9 класса) 19

Suyumov Jurabek Yunusalievich

Technologies for improving the educational process based on computer simulation models in secondary schools (on the example of the 9th class biology textbook) 37

E'lon qilingan ishlar ro'yxati

Список опубликованных работ
List of published works 41

**CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
PhD.01/2025.27.12.Ped.04.03 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

FARG‘ONA DAVLAT UNIVERSITETI

SUYUMOV JO‘RABEK YUNUSALIEVICH

**UMUMTA‘LIM MAKTAB O‘QUV JARAYONINI KOMPYUTER
IMITATSION MODELLAR ASOSIDA TAKOMILLASHTIRISH
TEXNOLOGIYALARI
(9-sinf biologiya darsligi misolida)**

13.00.06 – Raqamli ta‘lim nazariyasi va metodikasi

**Pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD)dissertatsiyasi
AVTOREFERATI**

Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi xuzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2022.2.PhD/Ped3769 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Farg'ona davlat universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasi (www.cspu.uz) hamda "ZiyoNET" Axborot-ta'lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Lutfillayev Maxmud Xasanovich
pedagogika fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Axmedjonov Dilmurod G'ulomovich
texnika fanlari doktori (DSc), professor

Muxtarov Farrux Muhammadovich
pedagogika fanlari doktori (DSc), dotsent

Yetakchi tashkilot:

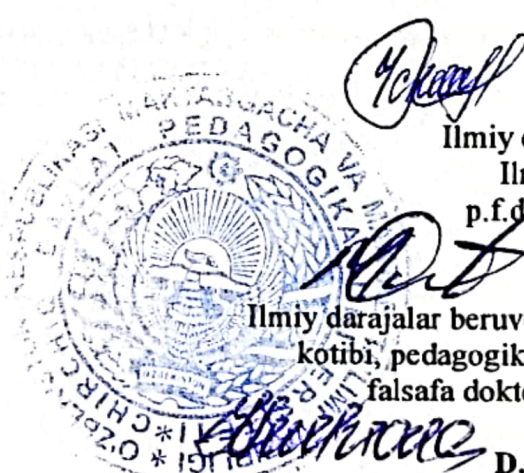
Qo'qon davlat universiteti

Dissertatsiya himoyasi Chirchiq davlat pedagogika universiteti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi PhD.01/2025.27.12.Ped.04.03 raqamli ilmiy Kengashning 2026 yil "3" 04 kuni soat 14⁰⁰ dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 111720 Toshkent viloyati, Chirchiq shahar, Amir Temur ko'chasi, 104-uy. Tel: (99870) 712-27-55; faks: (99870) 712-45-41; e-mail: tvchdpi@cspu.uz).

Dissertatsiya bilan Chirchiq davlat pedagogika universitetining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (454 raqami bilan ro'yxatga olingan). (Manzil: 111720 Toshkent viloyati, Chirchiq shahar, Amir Temur ko'chasi, 104-uy. Tel: (99870) 712-27-55; faks: (99870) 712-45-41.

Dissertatsiya avtoreferati 2026-yil "19" 03 kuni tarqatildi.

(2026- yil "19" 03 dagi 11 raqamli restr bayonnomasi).



F.U.Qodirova
Ilmiy darajalar beruvchi
Ilmiy kengash raisi,
p.f.d. (DSc), professor

I.D.Qodirov
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash
kotibi, pedagogika fanlari bo'yicha
falsafa doktori (PhD), dotsent

D.O.Ximmataliyev
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy
kengash qoshidagi Ilmiy seminar
raisi, p.f.d. (DSc), professor

KIRISH (falsafa fanlari doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Tadqiqot mavzusining dolzarbligi va zaruriyati. Jahonda ta'lim jarayoniga axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy qilish, ta'lim resurslari bazasini yaratish va ulardan foydalanish samaradorligini orttirish orqali o'quvchilarning bilim olish samaradorligini oshirishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Tabiiy fanlar, jumladan, biologiya fanini o'qitishda interaktiv dasturiy vositalarning vizual va virtual imkoniyatlariga asoslangan, shuningdek, o'quvchilarda biologik jarayonlarga oid bilimlarni rivojlantirish, reflektiv ko'nikmalarni tarkib toptirishga yo'naltirilgan mavzulashirilgan kompyuter imitatsion modellarini yaratish katta ahamiyatga ega.

Dunyoning AQSH, Germaniya, Xitoy, Rossiya, Koreya, Buyuk Britaniya, Kanada, Hindiston, Malayziya, Yaponiya kabi taraqqiy etgan mamlakatlarida ta'lim texnologiyalarini qo'llash asosida o'quvchilarning fazoviy tasavvurlarini rivojlantirish, bilim darajalari natijaviyligini oshirish, ularda fan bo'yicha nazariy bilim hamda amaliy kompetentsiyalarni rivojlantirishga yo'naltirilgan ilmiy ishlarida o'z aksini topmoqda. Bunda, ayniqsa o'quv fanlarining integratsiyasiga asoslangan ta'limiy texnologiyalarning didaktik imkoniyatlaridan foydalanish ta'lim jarayonining dolzarb muammolari sirasiga kirishi asoslagan.

Mamlakatimizda kimyo va biologiya fanlarini rivojlantirish, ushbu yo'nalishlarda ta'lim sifati va ilm-fan natijadorligini oshirishga qaratilgan davlat dasturlari ishlab chiqilmoqda va amaliyotga joriy etilmoqda. Shu bilan bir qatorda, umumta'lim maktablaridagi biologiya fanlarini o'qitish sifati bugungi davr talablariga javob bermasligini, o'qitish metodologiyasi va laboratoriyalar ma'nan eskirganligini, o'qituvchilarning mehnatini munosib rag'batlantirish mexanizmlari joriy qilinmaganligini alohida qayd etish zarur.

O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha "O'zbekiston — 2030" strategiyasida "Maktabgacha ta'lim tizimini yangi bosqichga olib chiqish hamda bolalarning to'liq qamrovini ta'minlash, umumiy o'rta ta'lim tizimida "Ta'lim uchun qulay muhit" dasturini amalga oshirish, umumiy o'rta ta'lim tizimini yangi bosqichga olib chiqish" ustuvor vazifa etib belgilangan¹. Bu borada biologiya fani mazmuni va aniq-tabiiy fanlarning tayanch tushunchalarini o'zaro integratsiyalash, metodik ta'minot mazmunini baholashning halqaro dasturlar talablari asosida ishlab chiqish, o'quvchilarning amaliy ish ko'nikmalarini shakllantirish ishlarini takomillashtirish muhim ahamiyat kasb etadi. Zero, o'g'il-qizlarimizni kimyo va biologiya fanlari bo'yicha chuqur o'qitish hududlarda yangi ishlab chiqarish korxonalarini barpo etish, xalqimiz turmush sharoiti va daromadlarini oshirishga puxta zamin hozirlaydi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 25 yanvardagi PF-5313-son "Umumiy o'rta, o'rta maxsus va kasb-hunar ta'limi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida", 2019 yil 29 apreldagi PF-5712-son "O'zbekiston

¹ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentabrdagi "O'zbekiston — 2030" strategiyasi to'g'risidagi PF-158-son farmoni – URL: <https://lex.uz/ru/docs/-6600413>

Respublikasi Xalq ta'limi tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida", 2023-yil 11-sentabrdagi PF-158-son "O'zbekiston — 2030" strategiyasi to'g'risida"gi farmonlari, 2020 yil 12 avgustdagi PQ-4805-sonli "Kimyo va biologiya yo'nalishlarida uzluksiz ta'lim sifatini va ilm-fan natijadorligini oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Qarori, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2017 yil 6 apreldagi 187-son "Umumiy o'rta, o'rta maxsus va kasb-hunar ta'limining davlat ta'lim standartlarini tasdiqlash to'g'risida"gi Qaror hamda boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining I. «Axborotlashtirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini rivojlantirish» ustuvor yo'nalishi doirasida bajarilgan.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Ta'limda axborot-kommunikatsion texnologiyalarini joriy etish, elektron ta'limni rivojlantirish, elektron axborot-ta'lim resurslari va dasturiy qobiqlarni yaratish va qo'llashga oid tadqiqotlar A.Abduqodirov, M.Aripov, R.Boqiyev, F.Zakirova, M.Lutfillayev, N.I.Taylaqov, M.Tillashayxova, U.Begimqulov, Y.Mamatova, S.Sulaymanova, R.Djurayev, U.Taylaqov, M.Fayziyev, B.Do'monovlar tomonidan olib borilgan bo'lib, umumta'lim maktablarda kompyuter imitatsion modellarni o'quv jarayoniga tatbiq etishning nazariy asoslari va o'quv jarayonini kompyuter imitatsion modellar asosida takomillashtirishga doir masalalar M.Lutfillayev, I.Tuxtasinov, F.Lutfilloyeva, G.Ergasheva, L.Qaraxonova, S.Aliboyev, U.Taylaqov, R.Eshimov, N.Muslimov, D.Sayfurov, A.To'raev, F.G'affarov, M.Niyozov, B.Sapayev, J.Todjiyev, S.Razzoqova, Sh.Hamdamiyov, R.Bardiyev, V.Hamidov, E.Imamov, B.Mahmudovlarning ishlarida tadqiq etilgan.

Mustaqil Davlatlar Hamdo'stligi davlatlarida kompyuter imitatsion modellar asosida dars jarayonini tashkil qilishning pedagogik jihatlarini o'rganishga doir tadqiqot ishlari I.Maksimiyev, A.Volodin, V.Boev, I.Kudinov, E.Mogilevskaya, I.Pikalov, M.Sergeyeva, E.Panisheva, E.Konstantinov, V.Timchenko, A.Bologova, E.Travkin, I.Balandina, A.Levkinlar tomonidan o'rganilgan.

Xorijiy olimlar tomonidan o'quv jarayonini kompyuter imitatsion modellar asosida takomillashtirish texnologiyalariga oid izlanishlar Tolk, Andreas; Rabadi, Ghaith; and Merino, Donald N., Tobail, A., Crowe, J., & Arisha, A., A.Davis, Singley, Bradford G., Miner, Woodrow D., Marlene Whigham, Nieman Cristoph, Hudert Sebastian va Eymann Torsten, Osman Balci, G.C.Chang, M.Radi, C.J.Brigas, Neila Campos, Maria Nogal, Cristina Caliz kabi olimlar tomonidan tadqiq etilgan.

Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilayotgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Farg'ona davlat universiteti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining "Ta'lim jarayonida o'qitishning innovatsion metodlari hamda axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini qo'llash" yo'nalishi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi umumta'lim maktablarida 9-sinf biologiya fanini kompyuter imitatsion modellar asosida o'qitish jarayonini takomillashtirishdan iborat.

Tadqiqot vazifalari:

9-sinf o'quvchilariga biologiya o'qitish jarayonini takomillashtirishda kompyuter imitatsion modellarning didaktik imkoniyatlarini aniqlashtirish;

o'quv jarayonini kompyuter imitatsion modellar asosida takomillashtirishning ko'p funksional modelini takomillashtirish;

kompyuter imitatsion modellari asosida biologiya fanini o'qitishning modifikatsiyalangan didaktik ta'minotini takomillashtirish;

o'quvchilarning o'zlashtirishi va amaliy-tahlil faoliyati samaradorligi raqamli o'qitish muhiti va multimediyali dasturlarda ta'minlanishini dalillash.

Tadqiqot obyekti sifatida umumta'lim maktablarida 9-sinf biologiya fanini kompyuter imitatsion modellar asosida o'qitish jarayoni belgilanib, tajriba-sinov ishlariga Farg'ona, Namangan, Samarqand viloyatlari umuta'lim maktablaridan jami 750 nafar o'quvchilar respondent sifatida jalb etilgan.

Tadqiqot predmetini biologiya fanidan kompyuter imitatsion modellarni umumta'lim maktablarining o'quv jarayoniga joriy etishning shakl, metod va vositalari tashkil etadi.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot jarayonida manbalar va tajribalarni o'rganish, nazariy tahlil usullari; modellashtirish usuli, pedagogik eksperiment, natijalarni matematik va statistik tahlil etish, umumlashtirish va xulosalash usullaridan foydalanildi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat.

biologiya o'qitish jarayonini takomillashtirishda kompyuter imitatsion modellarning didaktik imkoniyatlari virtual, real eksperiment jarayonini konstruktivistik ta'lim paradigmasi asosida integratsiyalashni interaktiv simulyatsiya muhitida ta'minlash asosida aniqlashtirilgan;

o'quv jarayonini kompyuter imitatsion modellar asosida takomillashtirishning ko'p funksional modeli individual o'quv sur'atiga moslashtirilgan o'quv topshiriqlarida biologik jarayonlar sintezini qiyinlik darajalarda formativ baholashni maqbullashtirish asosida takomillashtirilgan;

kompyuter imitatsion modellarida biologiya fanini o'qitishning modifikatsiyalangan didaktik ta'minoti an'anaviy didaktik tizimda dinamik vizual kontentni illyustrativ-interpretatsion funksiyalarda qisqa intervalli monitoringda qo'llash asosida takomillashtirilgan;

o'quvchilarning o'zlashtirishi va amaliy-tahlil faoliyati samaradorligi kompyuter imitatsion modellarga asoslangan o'qitish muhitida ta'minlanishi proektiv-akademik o'quv keyslarini Ispring QuizMaker, Ispring Pro, Course Lab dasturlarida yakka, jamoaviy shakllarda qo'llanilishi orqali dalillangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

kompyuter imitatsion modellarning didaktik imkoniyatlarini virtual, real eksperiment jarayonini konstruktivistik ta'lim paradigmasi asosida integratsiyalashga mo'ljallangan 9-sinf biologiya darsligi bo'yicha o'quv topshiriqlari tizimi ishlab chiqilgan va amaliyotga joriy etilgan;

kompyuter imitatsion modellar va veb platforma asosida biologik jarayonlar sintezini qiyinlik darajalarda o'quvchilar tomonidan o'zlashtirilishini yengillashtiruvchi individual o'quv sur'atiga moslashtirilgan metodikalar tizimlashtirilgan;

dinamik vizual kontentni illyustrativ-interpretatsion funksiyalariga asoslangan an'anaviy va innovatsion didaktik tizimda kompyuter imitatsion modellaridan o'qituvchilarga qo'llashga mo'ljallangan EBIOLOGY.uz nomli platforma ishlab chiqilgan;

ISpring QuizMaker, Ispring Pro, CourseLab dasturiy vositalardan foydalanish orqali o'quvchilarning biologiyadan bilim, ko'nikma va malakalarini formativ baholashga mo'ljallangan o'quv topshiriqlar ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi qo'llanilgan yondashuv va usullar, ilmiy-nazariy ma'lumotlarning rasmiy manbalardan olinganligi, keltirilgan tahlillar va tajriba-sinov ishlari samaradorligining matematik-statistika metodlari vositasida asoslanganligi, xulosa, taklif va tavsiyalarining amaliyotda joriy etilganligi, olingan natijalarning tegishli tashkilotlar tomonidan tasdiqlangani bilan izohlanadi; ishga oid muammo Respublika va xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari to'plamlari, OAK e'tirof etgan maxsus va xorijiy jurnallarda chop etilgan maqolalar e'lon qilinganligi, O'zbekiston Respublikasi intellektual mulk agentligi tomonidan olingan dasturiy mahsulot guvohnomalari bilan asoslanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati 9-sinf o'quvchilariga biologiya o'qitish jarayonini takomillashtirishda kompyuter imitatsion modellarning didaktik imkoniyatlarini aniqlashtirishga oid xorijiy va milliy tajribalarning tahlil etilganligi, o'quv jarayoni samaradorligini oshirish va bilish faoliyatini faollashtirish, o'qish ehtiyoji hamda qiziqishiga muvofiq bilim, ko'nikma va malakalarni egallash, shuningdek o'qitish jarayonida tabaqalashtirilgan yondashuvdan foydalanish, o'quvchilar faoliyatini loyihalashtirish, monitoring qilish, metodik rejalashtirish va boyitishga mo'ljallangan strategiya, texnologiyalar hamda ularning transformatsiyalari tatbiq etilgani, axborot muhitida subyektlarning qulay harakatlanishiga oid tajribalarining yo'lga qo'yilgani bilan izohlanadi.

Tadqiqotning amaliy ahamiyati umumta'lim maktablari 9-sinf o'quvchilarida biologiya darslariga oid nazariy bilimlari, amaliy ko'nikma hamda malakalarini raqamlashtirilgan ta'lim sharoitida rivojlantirishga mo'ljallangan dinamik vizual kontent yaratilganligi, KIM va veb platforma asosida biologik jarayonlar sintezini o'quvchilar tomonidan o'zlashtirilishini yengillashtiruvchi individual o'quv sur'atiga moslashtirilgan metodikalar tizimlashtirilganligi, ISpring QuizMaker, Ispring Pro, CourseLab dasturiy vositalari yordamida o'quvchilarning biologiyadan bilim, ko'nikma va malakalarini formativ baholashga mo'ljallangan o'quv topshiriqlarining ishlab chiqilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. 9-sinf biologiya darsligini mavzulari bo'yicha ishlab chiqilgan KIMlarni umumta'lim maktablarining dars jarayonida qo'llashga doir tadqiqot natijalari asosida:

biologiya o'qitish jarayonini takomillashtirishda kompyuter imitatsion modellarning didaktik imkoniyatlari virtual, real eksperiment jarayonini konstruktivistik ta'lim paradigmasi asosida integratsiyalashni interaktiv simulyatsiya muhitida ta'minlashga oid tavsiyalari "Kompyuter tarmoqlari" nomli o'quv qollanma mazmuniga singdirilgan (Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2025-yil 09-iyuldagi № 384944-son guvohnomasi). Natijada, o'quvchilarning biologiya o'quv predmetidan o'quv faoliyatini simulyatsiya muhitida takomillashtirishga xizmat qilgan.

o'quv jarayonini kompyuter imitatsion modellar asosida takomillashtirishning ko'p funksional modeli individual o'quv sur'atiga moslashtirilgan o'quv topshiriqlarida biologik jarayonlar sintezini qiyinlik darajalarda formativ baholashni maqbullashtirishga oid takliflardan "OT-Atex-2018-519 kompyuter imitatsion modellar asosida virtual resurslarning Web-illovasini dasturiy ta'minotini yaratish" mavzusidagi innovatsion tadqiqot loyihasini bajarishda foydalanilgan (Samarqand davlat chet tillari institutining 2023-yil 28-avgustdagi 212/02-son ma'lumotnomasi). Ushbu loyiha doirasida ishlab chiqilgan kompyuter imitatsion modellar 9-sinf o'quvchilarining biologiya o'quv predmetidan kreativ fikrini rivojlantirishga xizmat qilgan;

o'quvchilarning o'zlashtirishi va amaliy-tahlil faoliyati samaradorligi kompyuter imitatsion modellarga asoslangan o'qitish muhitida ta'minlanishi proektiv-akademik o'quv keyslarini Ispring QuizMaker, Ispring Pro, Course Lab dasturlarida yakka, jamoaviy shakllarda qo'llashga oid ilmiy-metodik tavsiyalardan o'quv jarayonida foydalanilgan (Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universitetining 2023-yil 14-oktabrdagi 02-07-4614/04-son ma'lumotnomasi). Natijada, umumta'lim maktablarining biologiya o'quv predmetini o'zlashtirish samaradorligini oshishiga erishilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 6 ta respublika va 4 ta xalqaro ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinishi. Tadqiqot mavzusi bo'yicha jami 16 ta ilmiy ish chop etilgan bo'lib, shulardan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 10 ta ilmiy maqola, jumladan 6 ta maqola OAK ro'yxatiga kiritilgan Respublika jurnallarida, 2 ta yuqori impaktfaktorli xorijiy jurnallarda va 2 ta maqola SCOPUS xalqaro ma'lumotlar bazasida indekslanuvchi konferensiyalarda nashr qilingan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, uchta bob, xulosa va tavsiyalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati hamda ilovalardan tarkib topgan. Dissertatsiyaning asosiy hajmi 137 betdan iborat.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati asoslangan, mavzu bo'yicha xorijiy ilmiy tadqiqot ishlari tahlil qilingan, tahlil jarayonida muammoning o'rganilganlik darajasi ilmiy asoslab berilgan, tadqiqotning ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi, maqsadi va vazifalari, predmeti, ob'ekti va usullari, ilmiy yangiliklari, amaliy natijalari, natijalarning

ishonchliligi, natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati, natijalarining joriy qilinishi, natijalar aprotatsiyasi, natijalarining e'lon qilinganligi, ishning tuzilishi va hajmi borasidagi ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Kompyuter imitatsion modellar asosida umumta'lim maktablari o'quv jarayonini takomillashtirishning nazariy asoslari”** deb nomlangan birinchi bobida kompyuter imitatsion modellar asosida umumta'lim maktablari o'quv jarayonini takomillashtirishning xorijiy tajribalari tahlili, umumta'lim maktablarida kompyuter imitatsion modellar asosida dars jarayonini tashkil qilishning pedagogik jihatlari hamda Respublika umumta'lim maktablarida kompyuter imitatsion modellarni o'quv jarayoniga tatbiq etishning nazariy asoslari tahlil qilingan.

Zamonaviy sivilizatsiya axborotlashtirish davriga — inson faoliyatining barcha ijtimoiy ahamiyatga ega sohalarida ishonchli, har tomonlama va o'z vaqtida bilim olish hamda ulardan foydalanish jarayonini ta'minlashga qaratilgan axborot sohasi davriga kirib bormoqda. Maktab ta'limida bu jarayonni amalga oshirish atrofda voqelikni bilishning integratsiya tendensiyalarini qo'llab-quvvatlash, o'quvchi shaxsini rivojlantirish uchun ijodiy qobiliyat va tanqidiy fikrlashni rivojlantirish misolida namoyon bo'ladi. Xususan, imitatsiya texnikasi so'nggi o'n yillikda ta'lim jarayonida muvaffaqiyatli qo'llanilib kelinmoqda. Imitatsiya deganda xavfsiz muhitda real faoliyat va jarayonlarga taqlid qilish tushuniladi. Imitatsiyalar imkon qadar “haqiqiy narsa”ga yaqin tajribani taqdim etishga hamda o'quvchilarga kengroq o'rganish, bilimlarini qo'llash orqali muayyan vaziyatlar tajribasini rivojlantirishga imkon beradi.

Imitatsiyalar chiziqli bo'lmagan tabiat va keyinchalik boshqariladigan noaniqlik bilan tavsiflanadi. Bunda qaror qabul qilish ko'nikmasi shakllanishi (V.Maheshwari), vebga asoslangan virtual ta'lim muhitini yaratish orqali virtual haqiqat texnologiyasidan foydalanish samarali bo'lishi (A.Davis), o'z-o'zini boshqarish modullari sifatida xizmat qilishi mumkinligi (Singley, G.Bradford), informatika, ehtimollik va statistika hamda matematikaga ikki tomonlama ta'sir ko'rsatishi (Nance, E.Richard), muhandislik menejerlari faoliyatida keng qo'llanilishi (Tolk, Andreas), hamshiralik ishi yo'nalishida o'quv natijalarini yaxshilash va klinik amaliyotga o'tish malakasini oshirishi (Marlene Whigham), harbiy sohada jangovar modellashtirish asosida muhandislik-tasvir loyihalarida inson omillarini hisobga olishda muhim ahamiyat kasb etishi (Mittal, V.Kewley), umuman olganda, talabalar faoliyati mazmunini aks ettirishi va ularga haqiqiy loyihani yaratish uchun eksperimental muhitni taqdim etishi (W.Kappers, S.Cutler) aniqlangan. Kompyuter imitatsiya jarayonlarining STEAM ta'limidagi tegishli nazariyalarni baholashda qo'llanilishi (Shanna R.), qattiq jismlar kinematikasining haqiqiy fizik hodisalarini imitatsiya qilish orqali o'quvchilar vizualizatsiyasiga erishish mumkinligi (Tobail A., Crowe J.), raqamli texnologiyalar iqtisodiyot va jamiyatlarga chuqur ta'sir ko'rsatib, ishlash, muloqot qilish, ijtimoiy faoliyat bilan shug'ullanish va dam olish uslublarimizni tubdan o'zgartirayotgani ta'kidlangan.

Umumta'lim maktablarida KIM asosida dars jarayonini tashkil etishning bu ma'lum yoki shakllangan vaqt davomida murakkab tizimlarning xatti-harakatlarini tavsiflovchi matematik modellar bilan kompyuterda tajribalar o'tkazish, o'qitishda yangi texnologiyalarni qo'llash, o'quv jarayonini tashkil etish va bo'lajak

mutaxassislarni tayyorlash (I.Kudinov, E.Karunas), o'quvchilarni faollashtirib, o'qituvchining pedagogik mahoratini shakllantirishi (M.Sergeyeva), vaziyatni prognozlash (A.Goloshumov), talabaning o'quv faoliyatini individuallashtirish (E.Panisheva) kabi pedagogik jihatlari talqin qilingan.

Masofali o'qitishni tashkil qilishda (A.Abduqodirov, A.Pardaev), o'quv adabiyotlarining yangi avlodini yaratishda (N. Tayloqov), o'quv jarayonini tashkil etish va boshqarishda (F. Zakirova), ta'lim kontentidan foydalanishda (F.G'affarov), tasavvur yordamida obyektning ongda shakllanishida (M.Begmatov, I.Mamasoliyev) va uning samaradorligini oshirishda dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

Respublika umumta'lim maktablarida kompyuter imitatsion modellardan fanlarni o'qitishda foydalanish masalasida Xalq ta'limi tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasida "Biologiya fanlarini chuqur o'rganishga mo'ljallangan didaktik materiallar va multimedia mahsulotlarining yangi avlodlarini yaratish, o'quvchilarning jismonan sog'lom va baquvvat shakllanishini ta'minlash tamoyillarini ommalashtirish"² kabi ustuvor vazifalar belgilangan.

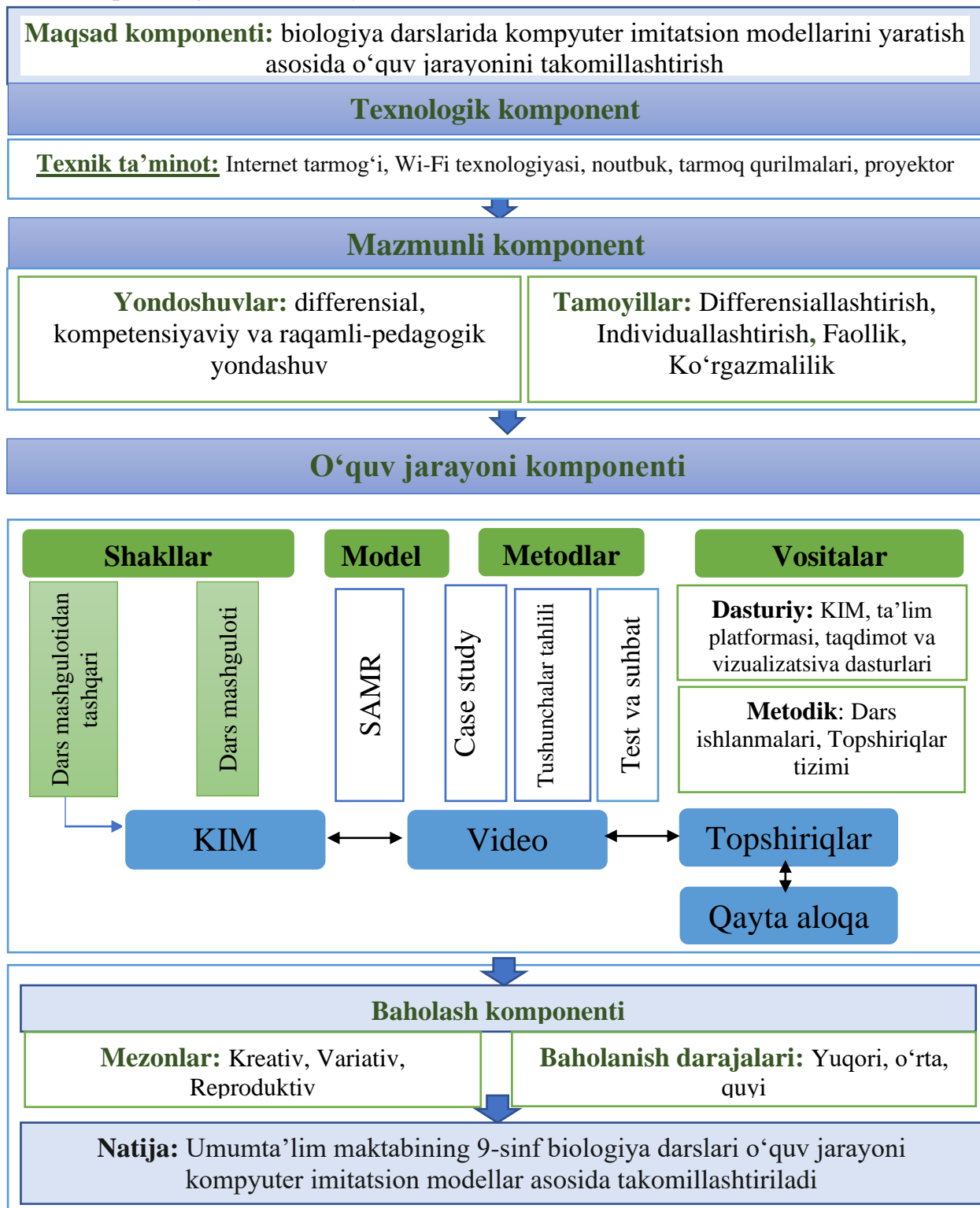
Kompyuter imitatsion modellar axborotlarni izlash, ko'rish, baholash, tanqidiy tafakkurni shakllantirish (Y.Mamatova, S.Sulaymanova), o'quvchilarni mustaqil o'quv faoliyatini rivojlantirishga (D.Toshtemirov, D.Abdurahimov), o'quv ma'lumotlarini ko'rgazmali-obrazli tarzda havola etishni (I.Shernazarov), umumta'lim maktablarida biologiyani integrativ yondashuv asosida off-line rejimiga moslashtirish (L.Qaraxonova), ta'lim oluvchilarning yoshi va fiziologik xususiyatlari hisobga olish qulayligi (R.Djuraev, U.Taylaqov), biologiya ta'limida interaktiv dasturiy vositalar ta'limi tizimlashtirishga yordam berishi (G.Ergashyev), veb dasturlar dinamik va statik tizimlar, loyihalar yaratish imkoniyatlarini berishi (R.Fayziyeva), kimyodan amaliy mazmundagi mustaqil ishlar va olingan natijalarga matematik-statistik ishlov berishga (B.Do'monov) imkoniyatlar yaratishi ilmiy muhokamadan o'tkazilgan.

Kompyuter imitatsion modellarni real obyekt yoki jarayonning ichki va tashqi xususiyatlarini raqamli muhitda algoritmik asosda qayta yaratish, ularni interaktiv simulyatsiya shaklida vizuallashtirish hamda o'quv jarayonini individuallashtirish, boshqarish va natijalarni monitoring qilish imkonini beruvchi kompleks pedagogik-dasturiy tizim deb hisoblaymiz. Bunda ta'limni raqamlashtirish kontekstida dasturiy vositalardan foydalanish o'quvchilarni dinamik vizual kontentga asoslangan modifikatsiyalangan didaktik ta'minotni kuzatish, tahlil qilish va xulosa chiqarish ko'nikmalarini rivojlantiradi.

Dissertatsiyaning **"Umumta'lim maktablarda kompyuter imitatsion modellar asosida o'quv jarayonini takomilashtirish metodikasi"** nomli ikkinchi bobida 9-sinf o'quvchilari uchun biologiya o'quv predmetiga doir kompyuter imitatsion modellar yaratish texnologiyasi va o'quv jarayoniga joriy etish metodikasi keltirilgan.

² O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 29 apreldagi "O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5712-sonli farmoni

Tadqiqot davomida umumta'lim maktablarda kompyuter imitatsion modellar (KIM) asosida o'quv jarayonini takomillashtirishning yaxlit, tizimli va o'zaro bog'liq komponentlardan tashkil topgan pedagogik modeli ishlab chiqildi. Model ta'lim jarayonining maqsadli, texnologik, mazmunli, o'quv jarayoni, baholash va natija komponentlarini integratsiyalashgan holda ifodalaydi hamda ularning o'zaro aloqadorligini ta'minlaydi.



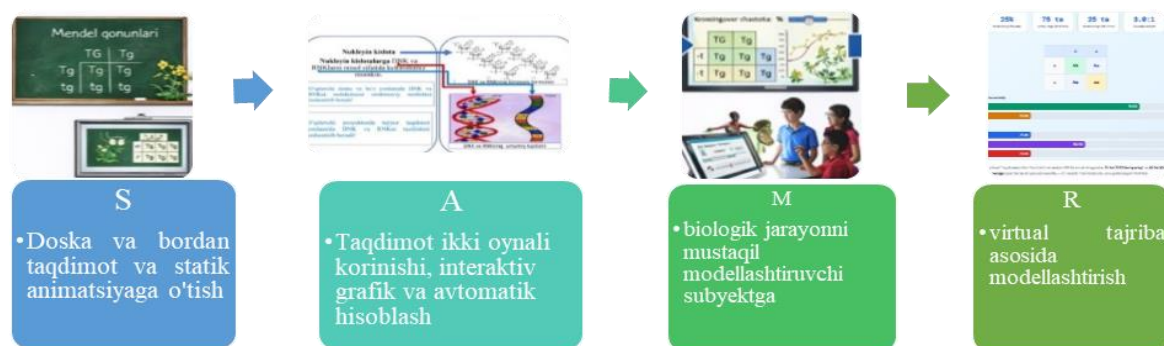
1-rasm. Umumta'lim maktablarda kompyuter imitatsion modellar asosida o'quv jarayonini takomillashtirish modeli.

Dars jarayonida kompyuter imitatsion modellardan foydalanish biologik jarayonlarni konstruktivistik ta'lim paradigmasi asosida interaktiv simulyatsiya muhitida namoyish etish, o'quvchilarning individual o'quv sur'atiga moslashtirilgan topshiriqlar orqali biologik jarayonlar sintezini turli qiyinlik darajalarida o'zlashtirish, formativ baholash elementlari yordamida o'quvchilarning o'zlashtirish darajasini aniqlash hamda dinamik vizual kontent asosida nazariy bilimlarni mustahkamlash kabi muhim metodik vazifalarni bajaradi.

Darsdan tashqari mashg'ulotlar asosan raqamli platforma asosida tashkil etiladi. Bunda:

- o'quvchilar platformada o'tilgan mavzularni takrorlaydi;
- kompyuter imitatsion modellar asosida mustaqil ravishda biologik jarayonlarni qayta modellashtiradi;
- uyga vazifa topshiriqlarini platforma orqali bajaradi;
- formativ baholash elementlari (test, interaktiv topshiriq, keys) orqali o'z bilimini tekshiradi.

O'quv jarayoni komponenti dars va darsdan tashqari faoliyat shakllarida kompyuter imitatsion modellar (KIM)dan samarali foydalanishni ta'minlovchi metodlar tizimi bilan uyg'un holda tashkil etiladi. 9-sinf biologiya fanini KIM asosida o'qitishda metodlar nafaqat bilimni uzatish, balki o'quvchining bilish faoliyatini faollashtirish, ilmiy tafakkurini rivojlantirish va amaliy-tahliliy kompetensiyalarini shakllantirishga qaratiladi. Tadqiqot doirasida o'quv jarayonida SAMR modeli, muammo yechimi metodi, tushunchalar tahlili va test metodlaridan foydalanish nazarda tutiladi.



2-rasm. KIMni SAMR modeliga integratsiyasi

SAMR modeli asosida 9-sinf biologiya fanini o'qitishni takomillashtirish an'anaviy metodikadan bosqichma-bosqich interaktiv va innovatsion ta'lim muhitiga o'tishni ta'minlaydi.

Kompyuter imitatsion modellar asosida o'quv jarayonini takomillashtirish modelining joriy etilishi umumta'lim maktablarining 9-sinf biologiya darslarida o'quv jarayonini kompyuter imitatsion modellar asosida sifat jihatidan yangi bosqichga olib chiqishga xizmat qiladi. Model komponentlarining o'zaro mantiqiy uyg'unligi ta'lim mazmunini zamonaviy pedagogik yondashuvlar asosida qayta tashkil etish, o'quvchilarning bilish faolligini oshirish va biologik bilimlarni chuqur hamda ongli o'zlashtirishni ta'minlaydi. Natijada biologiya fanini o'qitish jarayoni an'anaviy axborot uzatish shaklidan interaktiv, modellashtirishga asoslangan va

kompetensiyaga yo'naltirilgan ta'lim muhitiga transformatsiyalanadi. Bu esa o'quvchilarda ilmiy tafakkur, tahliliy fikrlash, mustaqil qaror qabul qilish hamda raqamli kompetensiyalarni shakllantirish orqali ta'lim sifatini oshirishga metodik asos yaratadi.

Yuqoridagi ilmiy-metodik va strategik omillarni inobatga olgan holda, 9-sinf biologiya kursi uchun ixtisoslashtirilgan interaktiv platforma ishlab chiqish dolzarb vazifa sifatida namoyon bo'ladi. Bunday platforma biologik jarayonlarni kompyuter imitatsion modellar asosida vizuallashtirish, o'quvchilarning individual o'zlashtirish darajasini monitoring qilish hamda formativ baholash elementlarini integratsiyalash imkonini beradi. Shulardan kelib chiqib eBiology.uz raqamli ta'lim platformasi zamonaviy veb-texnologiyalar asosida ishlab chiqildi.



3-rasm. eBiology.uz raqamli ta'lim platformasi

Platforma to'liq veb-ilova shaklida ishlab chiqilgan bo'lib, brauzer orqali ishlaydi. Shu sababli foydalanuvchilar — o'quvchi va o'qituvchilar — qo'shimcha dasturiy ta'minot yoki maxsus qurilma o'rnatmasdan turib tizimdan foydalanishlari mumkin. eBiology.uz platformasining pedagogik arxitekturasi Bloom taksonomiyasi asosida kognitiv rivojlanish izchilligini ta'minlasa, SAMR modeli asosida texnologiyaning transformatsion salohiyatini ro'yobga chiqaradi. Ushbu ikki nazariyaning integratsiyasi raqamli ta'lim muhitida biologiya fanini chuqur, tizimli va kompetensiyaviy asosda o'qitish uchun metodologik poydevor yaratadi.

Ishlab chiqilgan platforma biologiya fanini o'qitishda texnologik, didaktik va analitik komponentlarning integratsiyalashgan muhitini yaratadi. Uning asosiy afzalligi — interaktiv kompyuter imitatsion modellar va virtual laboratoriyalar orqali mikrodarajadagi biologik jarayonlarni vizuallashtirish, Bloom taksonomiyasiga asoslangan topshiriqlar tizimi orqali kognitiv rivojlanishni bosqichma-bosqich ta'minlash hamda real vaqt rejimidagi monitoring mexanizmi orqali o'quvchilarning individual o'zlashtirish dinamikasini tahlil qilish imkoniyatidir. Platformaning modulli arxitekturasi va tashqi bog'liqliklarsiz ishlaydigan resurslari uni barqaror, kengaytiriluvchan va amaliyotga joriy etish uchun qulay raqamli pedagogik vositaga aylantiradi. Natijada ta'lim jarayoni reproduktiv yondashuvdan interaktiv, kompetensiyaviy va ma'lumotlarga asoslangan (data-driven) modelga transformatsiyalanadi.

Tadqiqot doirasida 9-sinf biologiya fanini auditoriya sharoitida kompyuter imitatsion modellar asosida o'qitish metodikasi an'anaviy o'qitish metodikasini

takomillashtirish tamoyiliga tayanib ishlab chiqildi. An'anaviy o'qitish metodikasini takomillashtirish jarayonida o'qituvchi mavzular bo'yicha tushunchalarni taqdimotning ikki oynali interfeysi asosida yoritib, har bir tushuncha bilan bog'liq tasvir va jarayonlarni o'zaro integratsiyalash orqali ko'rgazmalilik darajasini oshirishga erishildi.

Kompyuter imitatsion modellaridan dars jarayonida foydalanish, o'quv jarayonini tashkil etish, o'quvchilarning ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirish, o'quv jarayonini tashkil etishda uslubiy va axborot bazasini tayyorlash bo'yicha ilmiy-uslubiy ishlar olib borishning metodik ta'minoti ishlab chiqildi. Kompyuter imitatsion modellarni ishlab chiqish jarayoni ko'p tarmoqli hamkorlik asosida amalga oshirildi. Unda biologiya fani o'qituvchilari, dizaynerlar, dasturchilar va psixologlardan iborat jamoa faoliyat yuritdi. Bunday integrativ yondashuv modelning ilmiylik, didaktik moslik, vizual jozibadorlik va psixologik qabul qilinuvchanlik talablariga javob berishini ta'minlashga xizmat qildi.

Kompyuter imitatsion modellarni yaratish jarayonining muhim bosqichlaridan biri har bir mavzu bo'yicha imitatsion jarayonni to'liq va samarali aks ettirish masalasini aniqlashtirishdan iborat bo'ldi. Bunda quyidagi savollarga javob izlandi: qaysi biologik jarayon modellashtirishga ehtiyoj sezadi; jarayonning qaysi bosqichlari dinamik ko'rsatishni talab qiladi; o'quvchi qaysi parametrlarni mustaqil boshqarishi mumkin; modellashtirish orqali qanday didaktik natijaga erishish ko'zda tutiladi. Natijada har bir mavzu uchun alohida ssenariy ishlab chiqildi va kompyuter imitatsion modellar aynan shu ssenariy asosida loyihalashtirildi. Bu esa biologiya fanining mazmunini izchil, tizimli va interaktiv shaklda o'qitish imkonini yaratdi.

Dars jarayonida yangi tushunchalar va muhim terminlar paydo bo'lgan paytda, ular bilan bevosita bog'liq biologik jarayonlarni vizual va dinamik tarzda namoyish etish maqsadida tegishli kompyuter imitatsion modellar qo'llanildi. Bu yondashuv o'quvchilarning diqqatini jalb qilish, murakkab jarayonlarni ichki va tashqi xossalari bilan birgalikda ko'rsatish hamda darsni interfaol tashkil etish imkonini berdi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi shundaki, o'zbek tilidagi umumta'lim biologiya ta'limi uchun Blum taksonomiyasi va SAMR modeli sinteziga asoslangan kompyuter imitatsion modellar ilk bor to'liq funksional veb-platforma doirasida tizimli integratsiya qilindi. Ishlab chiqilgan metodik model O'zbekiston umumta'lim maktablarida biologiya fanini o'qitishni takomillashtirishga qaratilgan ilmiy asoslangan amaliy yechim sifatida taklif etiladi.

Dissertatsiya ishining uchinchi bobi **“Pedagogik tajriba-sinov bosqichlari, natijalari va tahlili”** deb nomlangan bo'lib, unda o'quvchilarga o'quv materiallarini kompyuter imitatsion modellar asosida o'quv jarayonini tashkil etish, unga oid mashg'ulotlar mazmunini takomillashtirish hamda qayd etilgan natijalarni tahlil qilish bilan bog'liq jihatlar tadqiq etilgan.

O'quvchilarga biologiya fanini o'qitishda kompyuter imitatsion modellardan foydalangan holda ularning, ko'nikma va malakalarini rivojlantirishni axborot texnologiyalarining dasturiy vositalari asosida amalga oshirish va tajriba-sinov o'tkazish asosiy masalalardan biri sifatida qaralgan. Shu bois, tadqiqotda umumta'lim maktablarining 9-sinf “Biologiya” fani misolida o'quv jarayonini kompyuter

imitatsion modellar asosida takomillashtirish maqsadida tajriba-sinov ishlari olib borilgan. Tajriba sinov ishlari uch bosqichda amalga oshirildi:

Tajriba sinovning birinchi bosqichi 2020-2023 o'quv yillarida umumta'lim maktablarining 9-sinf "Biologiya" fanini Davlat ta'lim standartlariga oid o'quv dasturi, shakllari va o'quv dasturi asosida belgilab berilgan fan mavzulari tahlil qilindi hamda ularning fan mavzularini o'zlashtirish faoliyati davridagi mavjud muammolar aniqlandi. O'rganilgan tadqiqot muammolari asosida tadqiqot mavzusi tahlil qilinib, tadqiqotning maqsadi, obyekti, predmeti, ilmiy farazi va vazifalari aniqlashtirib olindi.

Pedagogik tajriba-sinov o'tkazish ob'ektlari sifatida Farg'ona viloyatining 4-, 7-, 10-, 12-, 17-, 19-, 23-, 24-, 29-sonli, Namangan viloyatining 1-, 6-, 8-, 10-, 48-, 50-sonli, Samarqand viloyatining 8-, 9-, 10-, 14-, 42-, 15-, 80-sonli umumiy o'rta ta'lim maktablarining 9-sinf o'quvchilari jalb etildi hamda ularni tajriba va nazorat guruhlariga ajratildi. Jami 750 nafari o'quvchilar respondent sifatida ishtirok etdi. Shundan tajriba sinfida 412 nafar, nazorat sinfida 338 nafar o'quvchilar qatnashdi. Tanlab olingan maktablarda dastlab 9-sinf "Biologiya" fani bo'yicha o'quvchilarning o'zlashtirish darajasini aniqlash ishlari amalga oshirildi. O'zlashtirish darajalari test usulida baholandi.

Pedagogik tajriba-sinov obyektlarida 9-sinf "Biologiya" fani bo'yicha o'quv mashg'ulotlarini tashkil etish va o'tkazishda mavjud o'quv dasturlari, darsliklar va o'quv qo'llanmalar asosida zamonaviy axborot resurslari ombori, ya'ni kompyuter imitatsion modellari asosida fan mazmunini o'quvchilarga to'liq yetkazib berish asosiy maqsadlardan biri sifatida belgilandi. Dastlabki bilim darajalari aniqlanib, belgilangan maqsad asosida keyingi bosqichlarda faoliyat davom ettirildi.

Uchinchi bosqich – amaliy, shakllantiruvchi va nazorat qiluvchi bosqich. Belgilangan maqsadga ko'ra, 9-sinf "Biologiya" fanini o'qitishni yaratilgan elektron platforma asosida tashkil etishga oid o'quv materiallari mazmuni ishlab chiqildi. 9-sinf "Biologiya" fanini o'qitish uchun elektron platforma algoritmi, didaktik materiallar hamda ulardan foydalanish metodikasi yaratildi va amaliyotda qo'llanildi.

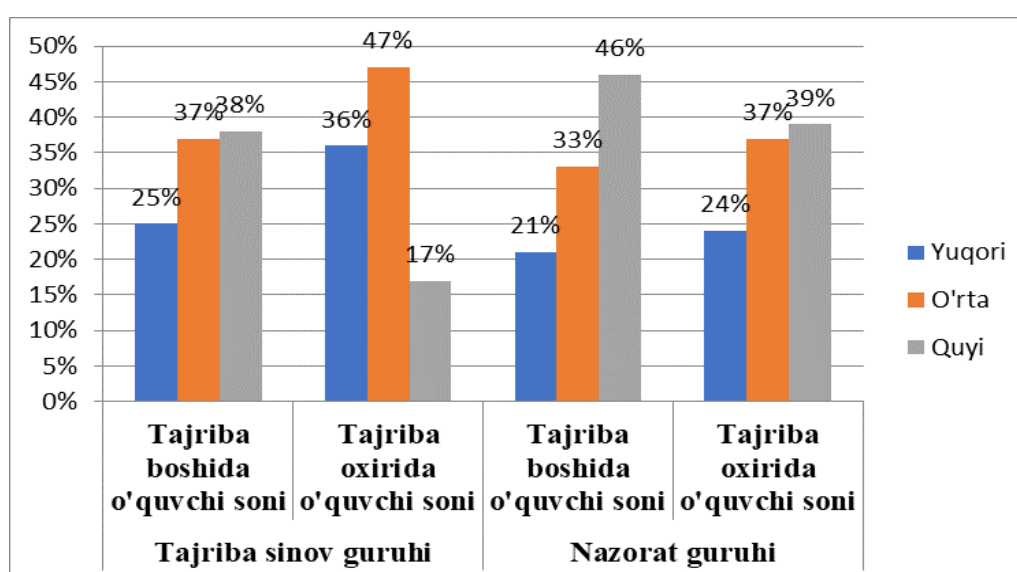
O'qitishning zamonaviy pedagogik va axborot texnologiyalariga asoslangan kompyuter imitatsion modeli ishlab chiqilib, elektron platformaga joylashtirildi. Zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida o'quv mashg'ulotlarini tashkil etish maqsadida elektron platforma bilan birgalikda 9-sinf "Biologiya" fanidan ma'ruza matnlari, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari, testlar hamda mustaqil ish topshiriqlari tayyorlandi.

Yaratilgan kompyuter imitatsion modellar va elektron platformadan pedagogik tajriba-sinovlar davomida foydalanildi. Ushbu ilmiy-tadqiqotda o'quvchilar o'zlashtirishining sifat va miqdor o'zgarishlarini aniqlash maqsadida kvalimetriya metodidan foydalandik. Bu esa o'z navbatida pedagogik tajriba-sinov olib borish uchun asos sifatida xizmat qildi. Tajriba-sinovni o'tkazish jarayonida o'quvchilar o'zlashtirishining miqdor va sifat ko'rsatkichlarini aniqlash asosida xulosa va takliflar ishlab chiqildi.

Kvalimetrik metod pedagogik tajriba-sinov ishlarini tashkil etish uchun asos sifatida xizmat qiladi. Quyidagi jadval va gistogrammalarda o'quvchilar o'zlashtirishining sifat va miqdor o'zgarishiga doir ma'lumotlar keltirilgan.

Tajriba-sinov o'tkazilgan Namangan, Farg'ona va Samarqand umumta'lim maktablari bo'yicha umumiy natijalar

Tajriba-sinov o'tkazilgan Namangan, Farg'ona va Samarqand viloyati bo'yicha umumiy natijalar	O'zlashtirish	Tajriba guruhi m=412 X_i				Nazorat guruhi n=338 Y_i			
		Tajriba boshida o'quvchi soni	%	Tajriba oxirida o'quvchi soni	%	Tajriba boshida o'quvchi soni	%	Tajriba oxirida o'quvchi soni	%
	Yuqori	101	25	149	36	71	21	92	24
O'rta	152	37	192	47	112	33	147	37	
Quyi	159	38	71	17	155	46	99	39	



4-rasm. Kompyuter imitatsion modellar asosida takomillashtirish texnologiyalarini umumiy darajasi diagrammasi

Umumta'lim maktablarining 9-sinf biologiya darsligi asosida yaratilgan kompyuter imitatsion modellarni o'quv jarayoniga joriy etishning shakl, vosita va metodlaridan foydalanib o'tkazilgan tajriba-sinov jarayonida Farg'ona, Namangan va Samarqand viloyatlarining umumta'lim maktablarida o'tkazilgan tajriba-sinov natijalariga ko'ra olib borilgan ilmiy-tadqiqotning samaradorligi 11,73 foizga oshganligi isbotlandi.

UMUMIY XULOSALAR

Umumta'lim maktab o'quv jarayonini kompyuter imitatsion modellar asosida takomillashtirish texnologiyalari mavzusida olib borilgan tadqiqotlar natijalari quyidagi xulosalarni taqdim etishga asos bo'ldi:

1. Biologiya fanini o'qitish jarayonida kompyuter imitatsion modellardan foydalanish virtual va real eksperimentlarni konstruktivistik ta'lim paradigmasi doirasida integratsiyalash imkonini berib, o'quv jarayonining interaktivligi, tizimligi

va amaliy yo'nalishini sezilarli darajada oshiradi hamda talabalarning nazariy bilimlarini amaliy faoliyat bilan uyg'unlashtiradi.

2. Kompyuter imitatsion modellar asosida o'quv jarayonini takomillashtirishning ko'p funksional modeli o'quv topshiriqlarini individual sur'atga moslashtirish orqali biologik jarayonlarni turli qiyinlik darajalarida formativ baholashni maqbullashtirishga xizmat qiladi.

3. Kompyuter imitatsion modellar asosidagi interfaol o'qitish tizimi o'qitish jarayonining samaradorligini oshirishda muhim omil bo'lib, u o'quvchilarda mustaqil ishlash, axborot bilan faol muloqot qilish va hamkorlikda o'rganish kompetensiyalarini rivojlantirdi. SAMR modeli asosida tashkil etilgan mashg'ulotlar o'qituvchi va o'quvchi o'rtasida o'zaro aloqani kuchaytirib, ta'lim sifatini oshirdi.

4. Modifikatsiyalangan didaktik ta'minot orqali an'anaviy biologiya darslarida dinamik vizual kontentni illyustrativ-interpretatsion funksiyalar bilan qisqa intervalli monitoringda qo'llash o'quv jarayonining nazariy va eksperimental tarkiblarini uzviy bog'lashga va o'quvchilarning o'rganish jarayonidagi analitik tafakkurini rivojlantirishini kafolatlaydi.

5. Kompyuter imitatsion modellarga asoslangan o'qitish muhiti hamda proyektiv-akademik o'quv keyslarini Ispring QuizMaker, Ispring Pro va Course Lab dasturiy vositalari orqali yakka va jamoaviy shakllarda qo'llash biologiya fanidan o'quvchilarning bilimlarni o'zlashtirish darajasi, amaliy-tahlil faoliyati, mustaqil fikrlashi va hamkorlikda ishlash ko'nikmalarini samarali rivojlantiradi.

6. Ta'limni raqamlashtirish kontekstida o'quvchilarning raqamli faolligini oshiruvchi dasturiy-didaktik vositalar samaradorligini baholash mezonlari monitoring qilishga mo'ljallangan zamonaviy o'qitish uslubida o'quv jarayonini tashkil etish asosida shakllanadi.

7. Olib borilgan tadqiqot yakunida ishlab chiqilgan metodik tizimni pedagogik tajriba-sinovdan o'tkazish natijalari sinov guruhi o'quvchilarining nazorat guruhi o'quvchilariga nisbatan o'quv-bilish faoliyati samaradorligi 11,73 % ga oshganligi statistik tahlillar asosida isbotlandi.

Taklif va tavsiyalar

1. Bugungi kunning innovatsion talablariga javob beruvchi raqobatbardosh mutaxassis kadrlar tayyorlashni takomillashtirishda, umumta'lim maktablarida o'qitiladigan o'quv kurslarining mavzulari bo'yicha KIM yordamida mazmunini takomillashtirish asosida dars mashg'ulotlarini tashkillashtirish;

2. Kompyuter imitatsion modellar asosida yoshlar ta'limi uchun elektron platformalar yaratish va ta'lim jarayoniga tatbiq etish bo'yicha metodik tavsiyalar ishlab chiqish.

3. 9-sinf biologiya darsligi asosida ishlab chiqilgan KIMlarni umumta'lim maktablarinig turdosh predmetlari bo'yicha ham ishlab chiqish tavsiya etiladi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.01/2025.27.12.Ped.04.03 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ЧИРЧИКСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ
ПЕДАГОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

ФЕРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СУЮМОВ ЖУРАБЕК ЮНУСАЛИЕВИЧ

**ТЕХНОЛОГИИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ НА ОСНОВЕ
КОМПЬЮТЕРНЫХ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ
(на примере учебника биологии 9 класса)**

13.00.06 – Теория и методика электронного образования

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО
ПЕДАГОГИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Чирчик – 2026

Тема диссертации доктора наук (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за номером № В2022.2.PhD/Ped3769.

Диссертация выполнена в Ферганском государственном университете.

Автореферат диссертации размещен на трёх языках (узбекский, русский и английский (резюме)) на сайте Научного совета (www.csru.uz), и на Информационно-образовательном портале «ZiyoNET» (www.ziynet.uz).

Научный руководитель:

Лутфиллаев Махмуд Хасанович
доктор педагогических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Ахмеджонов Дилмурод Гуломович
доктор технических наук (DSc), профессор

Мухтаров Фаррух Мухаммадович
доктор педагогических наук (DSc), доцент

Ведущая организация:


Кокандский государственный университет

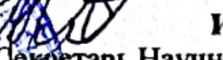
Защита диссертации состоится «3» 04 2026 года в 14:00 часов на заседании Научного совета PhD.01/2025.27.12.Ped.04.03 по присуждению ученых степеней при Чирчикском государственном педагогическом университете (Адрес: 111720, Ташкентская область, г. Чирчик, ул. Амира Темура, дом 104. Тел.: (99870) 712-27-55; факс: (99870) 712-45-41; e-mail: tvchdri@csru.uz).


С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Чирчикского государственного педагогического университета (зарегистрирован под номером 454). Адрес: 111720, Ташкентская область, город Чирчик, улица Амира Темура, дом 104. Тел.: (99870) 712-27-55.

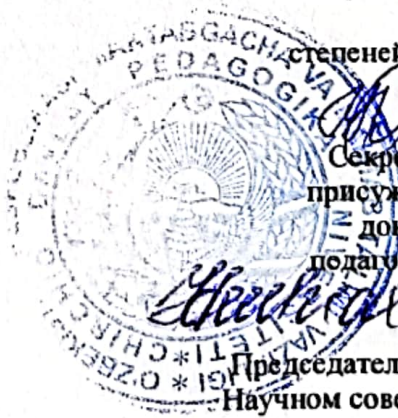
Автореферат диссертации разослан «19» 03 2026 года.

(Протокол реестра под номером 11 от «19» 03 2026 года).


Ф.У. Кодирова
Председатель Научного совета
по присуждению ученых степеней д.п.н. (DSc), профессор


И.Д. Кодиров
Секретарь Научного совета по
присуждению ученых степеней,
доктор философии (PhD) по
педагогическим наукам, доцент


Д.О. Химматалиев
Председатель научного семинара при
Научном совете по присуждению ученых степеней, д.п.н. (DSc), профессор



ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и необходимость темы диссертации. В мире особое внимание уделяется повышению качества усвоения знаний учащимися путем широкого внедрения информационно-коммуникационных технологий в учебный процесс, создания баз образовательных ресурсов и эффективности их использования в данном процессе. Особое внимание уделяется использованию интерактивных программных средств, основанных на визуальных и виртуальных возможностях, в преподавании естественных наук, в частности биологии, а также созданию тематических компьютерных имитационных моделей, направленных на развитие у учащихся знаний о биологических процессах и формирование рефлексивных навыков.

В развитых странах мира, таких как США, Германия, Китай, Россия, Корея, Великобритания, Канада, Индия, Малайзия, Япония, проводятся научные исследования, направленные на развитие пространственного мышления учащихся, повышение эффективности уровня знаний, развитие у них теоретических знаний и практических компетенций в области науки на основе применения образовательных технологий. При этом обосновывается актуальность использования дидактических возможностей образовательных технологий, основанных на интеграции учебных дисциплин.

В нашей стране разработаны и внедряются государственные программы, направленные на развитие химии и биологии, повышение качества образования и научных результатов в этих областях. Вместе с тем следует отметить, что качество преподавания биологии в общеобразовательных школах не соответствует современным требованиям, методология преподавания и лабораторное оборудование морально устарели, а механизмы достойного стимулирования труда учителей не внедрены.

В Стратегии «Узбекистан-2030» по дальнейшему развитию Республики Узбекистан в качестве приоритетных задач определены вывод системы дошкольного образования на качественно новый уровень и обеспечение полного охвата детей, реализация программы «Благоприятная среда для образования» в системе общего среднего образования и модернизация системы общего среднего образования. В данном контексте особую значимость приобретает интеграция содержания учебного предмета «Биология» с базовыми понятиями естественно-научных дисциплин, разработка содержания методического обеспечения в соответствии с требованиями международных программ оценки качества образования, совершенствование работы по формированию у обучающихся практических умений и навыков. Поскольку углублённое обучение подрастающего поколения химии и биологии создаёт прочную основу для создания новых производственных предприятий в регионах, способствует повышению уровня жизни и доходов населения.

Данное диссертационное исследование в определённой степени способствует реализации задач, определённых в Указах Президента Республики Узбекистан: № PF-5313 от 25 января 2018 года «О мерах по коренному

совершенствованию системы общего среднего, среднего специального и профессионального образования», № PF-5712 от 29 апреля 2019 года «Об утверждении Концепции развития системы народного образования Республики Узбекистан до 2030 года», № PF-158 от 11 сентября 2023 года «О стратегии “Узбекистан — 2030”», а также в Постановлении Президента Республики Узбекистан № PQ-4805 от 12 августа 2020 года «О мерах по повышению качества непрерывного образования и результативности науки в области химии и биологии», Постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан № 187 от 6 апреля 2017 года «Об утверждении государственных образовательных стандартов общего среднего, среднего специального и профессионального образования», и других нормативно-правовых документах.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Диссертационное исследование выполнено в рамках приоритетного направления развития науки и технологий Республики И. «Информатизация и развитие информационно-коммуникационных технологий».

Степень изученности проблемы. Исследования, посвящённые вопросам внедрения информационно-коммуникационных технологий в образование, развитию электронного обучения, созданию и применению электронных информационно-образовательных ресурсов и программных оболочек, проводились такими учёными, как А. Абдукодилов, М. Арипов, Р. Бокиев, Ф. Закирова, М. Лутфиллаев, Н. И. Тайлаков, М. Тиллашайхова, У. Бегимкулов, Й. Маматова, С. Сулайманова, Р. Джураев, У. Тайлаков, М. Файзиев, Б. Думонов, а теоретические основы внедрения компьютерных имитационных моделей в учебный процесс общеобразовательных школ и вопросы совершенствования учебного процесса на основе компьютерных имитационных моделей исследованы в работах М. Лутфиллаева, И. Тухтасинова, Ф. Лутфилловой, Г. Эргашевой, Л. Карахановой, С. Алибоева, У. Тайлакова, Р. Эшимова, Н. Муслимова, Д. Сайфурова, А. Тураева, Ф. Гаффарова, М. Ниязова, Б. Сапаева, Ж. Тоджиева, С. Раззоковой, Ш. Хамдамова, Р. Бардиева, В. Хамидова, Э. Имамova и Б. Махмудова.

Исследования по изучению педагогических аспектов организации учебного процесса на основе компьютерных имитационных моделей в общеобразовательных школах стран Содружества Независимых Государств (СНГ) проводились такими учеными, как И.Максимей, А.Володин, В.Боев, И.Кудинов, Е.Могилевская, И.Пикалов, М.Сергеева, Е.Панишева, Е.Константинов, В.Тимченко, А.Бологова, Е.Травкин, И.Баландина, А.Н.Левкин.

Зарубежные ученые, такие как Tolk, Andreas; Rabadi, Ghaith; and Merino, Donald N., Tobail, A., Crowe, J., & Arisha, A., A.Davis, Singley, Bradford G., Miner, Woodrow D., Marlene Whigham, Nieman Cristoph, Hudert Sebastian va Eymann Torsten, Osman Balci, G.C.Chang, M.Radi, C.J.Brigas, Neila Campos, Maria Nogal, Cristina Caliz также проводили исследования в области совершенствования учебного процесса на основе компьютерных имитационных моделей.

Связь темы диссертация с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, в котором выполняется диссертация. Данное диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Ферганского государственного университета по направлению «Применение инновационных методов обучения и информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе».

Цель исследования заключается в совершенствовании процесса преподавания биологии в 9-х классах общеобразовательных школ на основе компьютерных имитационных моделей.

Задачи исследования:

определение дидактических возможностей компьютерных имитационных моделей в совершенствовании процесса обучения биологии учащихся 9-х классов;

совершенствование многофункциональной модели улучшения образовательного процесса на основе компьютерных имитационных моделей;

совершенствование модифицированного дидактического обеспечения преподавания биологии на основе компьютерных имитационных моделей;

обоснование обеспечения эффективности усвоения знаний и практико-аналитической деятельности обучающихся в условиях цифровой образовательной среды и мультимедийных программ.

В качестве объекта исследования определен процесс преподавания биологии в 9 классах общеобразовательных школ на основе компьютерных имитационных моделей. В качестве респондентов к экспериментальной работе привлечено 750 учащихся 9 классов общеобразовательных школ Ферганской, Наманганской и Самаркандской областей.

Предмет исследования являются формы, средства и методика внедрения компьютерных имитационных моделей по биологии (9 класс) в учебный процесс общеобразовательной школы.

Методы исследования. В процессе исследования использованы методы изучения научных источников и передового педагогического опыта, методы теоретического анализа; метод моделирования, педагогический эксперимент, методы математико-статистической обработки результатов, методы обобщения и формулирования выводов.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

определены дидактические возможности компьютерных имитационных моделей в совершенствовании процесса обучения биологии на основе обеспечения интеграции виртуального и реального эксперимента в интерактивной симуляционной среде в рамках конструктивистской образовательной парадигмы;

усовершенствована многофункциональная модель оптимизации учебного процесса на основе компьютерных имитационных моделей посредством оптимизации формативного оценивания синтеза биологических процессов

различного уровня сложности в адаптированных к индивидуальному темпу обучения заданиях;

усовершенствовано модифицированное дидактическое обеспечение преподавания биологии на основе компьютерных имитационных моделей в традиционной дидактической системе посредством применения динамического визуального контента в иллюстративно-интерпретационных функциях и краткосрочного мониторинга;

обосновано обеспечение эффективности усвоения знаний и практико-аналитической деятельности обучающихся в образовательной среде, основанной на компьютерных имитационных моделях, посредством применения проективно-академических учебных кейсов в программах Ispring QuizMaker, Ispring Pro и Course Lab в индивидуальных и групповых формах работы.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработана и внедрена в практику система учебных заданий по учебнику биологии для 9-го класса, направленная на интеграцию виртуальных и реальных экспериментальных процессов на основе конструктивистской образовательной парадигмы с целью реализации дидактических возможностей компьютерных имитационных моделей;

систематизированы методики, адаптированные к индивидуальному темпу обучения, облегчающие усвоение учащимися синтеза биологических процессов на различных уровнях сложности на основе компьютерных имитационных моделей и веб-платформы;

разработана платформа EBIOLOGY.uz, предназначенная для использования учителями компьютерных имитационных моделей в традиционной и инновационной дидактических системах на основе динамического визуального контента с иллюстративно-интерпретационными функциями;

разработаны учебно-имитационные задания, направленные на формативное оценивание знаний, умений и навыков учащихся по биологии с использованием программных средств iSpring QuizMaker, iSpring Pro и CourseLab.

Достоверность результатов исследования определяется обоснованностью использованных подходов и методов с научной и методической точек зрения, использованием теоретических данных из официальных источников, эффективностью проведенных анализов, экспериментальных исследований и их математико-статистической обработкой, а также практической реализацией предложений и их утверждением компетентными органами; публикацией научных статей и тезисов в сборниках материалов республиканских и международных научно-практических конференций, в зарубежных научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан, получением сертификатов Агентства интеллектуальной собственности республики Узбекистана на разработанную программную продукцию.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования заключается в анализе зарубежного и отечественного опыта по уточнению дидактических возможностей компьютерных имитационных моделей при совершенствовании процесса обучения биологии учащихся 9-х классов, повышении эффективности учебного процесса и активизации познавательной деятельности, формировании знаний, умений и навыков в соответствии с учебными потребностями и интересами, а также в применении дифференцированного подхода в обучении, проектировании деятельности учащихся, организации мониторинга, методическом планировании и обогащении, внедрении стратегий, технологий и их трансформаций, а также в налаживании опыта по обеспечению удобного взаимодействия субъектов в информационной среде.

Практическая значимость исследования заключается в создании динамического визуального контента, направленного на развитие теоретических знаний, практических умений и навыков учащихся 9-х классов общеобразовательных школ по биологии в условиях цифрового образования; в систематизации методик, адаптированных к индивидуальному темпу обучения и облегчающих усвоение синтеза биологических процессов учащимися на основе КИМ и веб-платформы; а также в разработке учебных заданий, предназначенных для формативного оценивания знаний, умений и навыков учащихся по биологии с использованием программных средств iSpring QuizMaker, iSpring Pro и CourseLab.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных результатов исследования по использованию КИМ, разработанных по темам учебника биологии 9 класса в учебном процессе общеобразовательной школы:

рекомендации по обеспечению интеграции виртуального и реального эксперимента в интерактивной симуляционной среде на основе конструктивистской образовательной парадигмы при реализации дидактических возможностей компьютерных имитационных моделей в совершенствовании процесса обучения биологии внедрены в содержание учебного пособия «Компьютерные сети» (свидетельство Министерства высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за № 384944 от 09 июля 2025 года). В результате это послужило усовершенствованию учебной деятельности обучающихся по предмету «Биология» в условиях симуляционной образовательной среды;

предложения по оптимизации формативного оценивания синтеза биологических процессов различных уровней сложности в адаптированных к индивидуальному темпу обучения заданиях в рамках многофункциональной модели совершенствования учебного процесса на основе компьютерных имитационных моделей были использованы при выполнении задач инновационного исследовательского проекта «OT-Атех-2018-519 – разработка программного обеспечения Web-приложения виртуальных ресурсов на основе компьютерных имитационных моделей» (справка Самаркандского государственного института иностранных языков

за № 212/02 от 28 августа 2023 года). Разработанные в рамках данного проекта компьютерные имитационные модели способствовали развитию креативного мышления учащихся 9-х классов при изучении учебного предмета «Биология»;

научно-методические рекомендации по обеспечению эффективности усвоения знаний и практико-аналитической деятельности обучающихся в образовательной среде, основанной на компьютерных имитационных моделях, посредством применения проективно-академических учебных кейсов в программах Ispring QuizMaker, Ispring Pro и Course Lab в индивидуальных и групповых формах были использованы в учебном процессе (справка Ташкентского государственного педагогического университета имени Низами за № 02-07-4614/04 от 14 октября 2023 года). В результате достигнуто повышение эффективности усвоения учебного предмета «Биология» в общеобразовательных школах.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования прошли обсуждение в 4 международных и 6 республиканских научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 16 научных работ, 10 статей в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан, 6 статей в республиканских журналах, включенных в список ВАК, 2 статьи в зарубежных журналах с высоким импакт-фактором и 2 статьи опубликованы в материалах конференций, индексируемых в международной базе данных SCOPUS.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, трёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 137 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** обоснована актуальность темы диссертации, описаны цель и задачи исследования, а также объект и предмет исследования, показано соответствие с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики, приведены сведения о научной новизне исследования, практических результатах, достоверности результатов, теоретической и практической значимости, внедрении результатов в практику, опубликованных работах, структуре диссертации.

В первой главе диссертации «**Теоретические основы совершенствования учебного процесса общеобразовательных школ на основе компьютерных имитационных моделей**», проанализирован зарубежный опыт совершенствования учебного процесса общеобразовательных школ на основе компьютерных имитационных моделей, педагогические аспекты организации учебного процесса на основе компьютерных

имитационных моделей в общеобразовательных школах, теоретические основы внедрения компьютерных имитационных моделей в учебный процесс общеобразовательных школ республики.

Современная цивилизация вступает в эпоху информатизации – этап развития информационной сферы, ориентированной на обеспечение получения и использования достоверных, всесторонних и своевременных знаний во всех социально значимых областях человеческой деятельности. В системе школьного образования реализация данного процесса проявляется в поддержке интеграционных тенденций познания окружающей действительности, в развитии личности обучающегося, его творческих способностей и критического мышления. В частности, имитационные технологии в течение последнего десятилетия успешно применяются в образовательном процессе. Под имитацией понимается воспроизведение реальной деятельности и процессов в безопасной образовательной среде. Имитационные средства позволяют максимально приблизить учебный опыт к реальным условиям и обеспечивают обучающимся возможность более глубокого освоения материала, применения знаний и формирования опыта деятельности в конкретных ситуациях.

Имитации характеризуются нелинейной природой и последующей управляемой неопределённостью, при этом отмечается формирование навыков принятия решений (V.K. Maheshwari), эффективность использования технологий виртуальной реальности посредством создания веб-ориентированной виртуальной образовательной среды (A. Davis), возможность их применения в качестве модулей самоуправления (Singley, G. Bradford), двустороннее влияние на информатику, теорию вероятностей и статистику, а также математику (Nance, E. Richard), широкое использование в деятельности инженерных менеджеров (Tolk, Andreas), повышение учебных результатов и развитие навыков перехода к клинической практике в сестринском деле (Marlene Whigham), учёт человеческого фактора в инженерно-графических проектах на основе боевого моделирования в военной сфере (Mittal, V.R. Kewley). В целом установлено, что имитационные модели отражают содержание деятельности обучающихся и предоставляют экспериментальную среду для создания реальных проектов (W.M. Kappers, S. Cutler), компьютерных имитационных процессов для оценки соответствующих теорий в STEM-образовании (Shanna R.), возможности достижения визуализации у обучающихся посредством имитации реальных физических явлений кинематики твёрдых тел (Tobail A., Crowe J.). Подчёркивается, что цифровые технологии оказывают глубокое влияние на экономику и общество, коренным образом изменяя способы нашей работы, общения, социальной активности и досуга.

Организация учебного процесса в общеобразовательных школах на основе компьютерных имитационных моделей предполагает проведение компьютерных экспериментов с использованием математических моделей, описывающих поведение сложных систем в определённые или сформированные промежутки времени, применение новых технологий в

обучении, организацию учебного процесса и подготовку будущих специалистов (И.Кудинов, Е.Карунас), активизацию учащихся и формирование педагогического мастерства учителя (М.Сергеева), прогнозирование ситуаций (А.Голошумов), индивидуализацию учебной деятельности обучающихся (Е.Панишева). Указанные аспекты рассматриваются как важные педагогические составляющие.

Компьютерные имитационные модели являются актуальными при организации дистанционного обучения (А.Абдуқодиров, А.Пардаев), создании учебной литературы нового поколения (Н.Тайлоков), организации и управлении учебным процессом (Ф.Закирова), использовании образовательного контента (Ф.Гаффаров), формировании образа объекта в сознании обучающихся с помощью воображения (М.Бегматов, И.Мамасолиев) и повышении его эффективности.

В Концепции развития системы народного образования до 2030 года в вопросе использования компьютерных имитационных моделей при обучении предметам в общеобразовательных школах Республики определены приоритетные задачи, такие как «создание дидактических материалов и мультимедийных продуктов нового поколения, предназначенных для углубленного изучения биологических дисциплин, а также популяризация принципов обеспечения их физически здорового и гармоничного формирования».

Компьютерные имитационные модели способствуют поиску, просмотру и оценке информации, формированию критического мышления (Я.Маматова, С.Сулайманова), развитию самостоятельной учебной деятельности учащихся (Д.Тоштемиров, Д.Абдурахимов), наглядно-образному представлению учебной информации (И.Шерназаров), адаптации преподавания биологии в общеобразовательных школах к офлайн-режиму на основе интегративного подхода (Л.Карахонова), учёту возрастных и физиологических особенностей обучающихся (Р.Джураев, У.Тайлаков), систематизации обучения с использованием интерактивных программных средств в биологическом образовании (Г.Эргашев), созданию динамических и статических систем и проектов с помощью веб-программ (Р.Файзиева), выполнению практико-ориентированных самостоятельных работ по химии и математико-статистической обработке полученных результатов (Б.Думонов).

Компьютерные имитационные модели рассматриваются нами как комплексная педагогико-программная система, обеспечивающая алгоритмическое воспроизведение внутренних и внешних характеристик реального объекта или процесса в цифровой среде, их визуализацию в форме интерактивной симуляции, а также позволяющая индивидуализировать и управлять учебным процессом и осуществлять мониторинг его результатов. При этом использование программных средств в контексте цифровизации образования способствует развитию у обучающихся навыков наблюдения, анализа и формулирования выводов на основе модифицированного

дидактического обеспечения, основанного на динамическом визуальном контенте.

Во второй главе диссертации «Методика совершенствования учебного процесса на основе компьютерных имитационных моделей в общеобразовательных школах» представлена технология создания компьютерных имитационных моделей по предмету «Биология» для учащихся 9 классов и методика внедрения их в учебный процесс.



Рисунок 1. Модель совершенствования учебного процесса в общеобразовательной школе на основе компьютерных имитационных моделей

В ходе исследования разработана целостная педагогическая модель усовершенствования учебного процесса в общеобразовательных школах на основе компьютерных имитационных моделей (КИМ), включающая взаимосвязанные и системно организованные компоненты. Модель интегрированно отражает целевой, технологический, содержательный, процессуальный, оценочный и результативный компоненты образовательного процесса, обеспечивая их взаимосвязь и согласованное функционирование.

Использование компьютерных имитационных моделей (КИМ) в процессе урока обеспечивает решение ряда значимых методических задач, в том числе: демонстрацию биологических процессов в интерактивной симуляционной среде на основе конструктивистской образовательной парадигмы; освоение синтеза биологических процессов различного уровня сложности посредством заданий, адаптированных к индивидуальному темпу обучения учащихся; определение уровня усвоения учебного материала с применением элементов формативного оценивания; а также закрепление теоретических знаний на основе динамического визуального контента.

Внеурочная деятельность преимущественно организуется на базе цифровой образовательной платформы, в рамках которой:

- обучающиеся повторяют изученные темы;
- самостоятельно осуществляют повторное моделирование биологических процессов на основе КИМ;
- выполняют домашние задания через платформу;
- осуществляют самоконтроль знаний посредством элементов формативного оценивания (тесты, интерактивные задания, кейсы).

Компонент учебного процесса организуется в единстве урочной и внеурочной деятельности и предполагает применение системы методов, обеспечивающих эффективное использование компьютерных имитационных моделей. Преподавание биологии в 9-м классе на основе КИМ ориентировано не только на передачу знаний, но и на активизацию познавательной деятельности учащихся, развитие научного мышления и формирование практико-аналитических компетенций. В рамках исследования предусматривается использование модели SAMR, метода решения проблемных задач, метода анализа понятий и тестовых методов в организации учебного процесса.

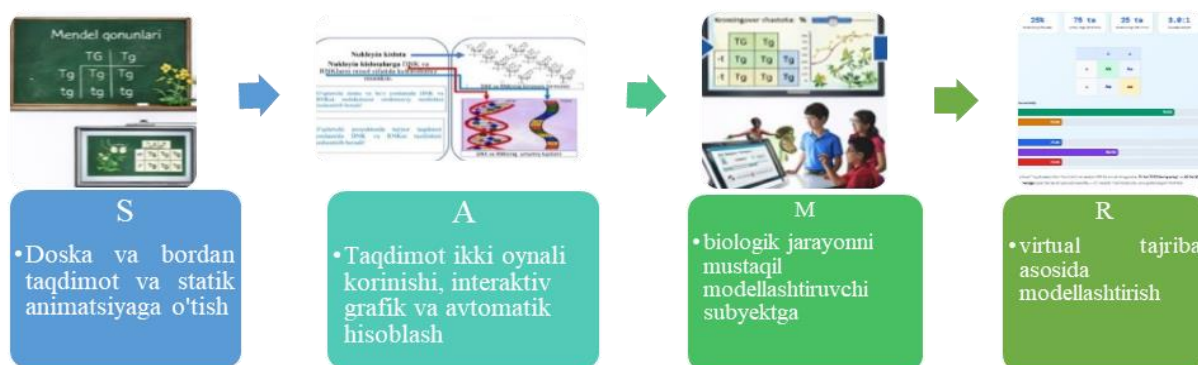


Рисунок 2. Интеграция КИМ в модель SAMR

Усовершенствование преподавания биологии в 9-м классе на основе модели SAMR обеспечивает поэтапный переход от традиционной методики к интерактивной и инновационной образовательной среде.

Внедрение модели совершенствования учебного процесса на основе компьютерных имитационных моделей способствует выведению преподавания биологии в 9-х классах общеобразовательных школ на качественно новый уровень. Логическая взаимосвязанность компонентов модели обеспечивает реорганизацию содержания образования на основе современных педагогических подходов, повышение познавательной активности обучающихся и формирование глубокого и осознанного усвоения биологических знаний.

В результате процесс обучения биологии трансформируется из традиционной формы передачи информации в интерактивную, моделирующую компетентностно-ориентированную образовательную среду. Это создаёт методическую основу для повышения качества образования посредством формирования у обучающихся научного мышления, аналитических способностей, навыков самостоятельного принятия решений и цифровых компетенций.

С учётом изложенных научно-методических и стратегических факторов разработка специализированной интерактивной платформы для курса биологии 9-го класса выступает в качестве актуальной задачи. Такая платформа обеспечивает визуализацию биологических процессов на основе компьютерных имитационных моделей, мониторинг индивидуального уровня усвоения знаний обучающимися, а также интеграцию элементов формативного оценивания.

Исходя из этого, цифровая образовательная платформа eBiology.uz была разработана на основе современных веб-технологий.

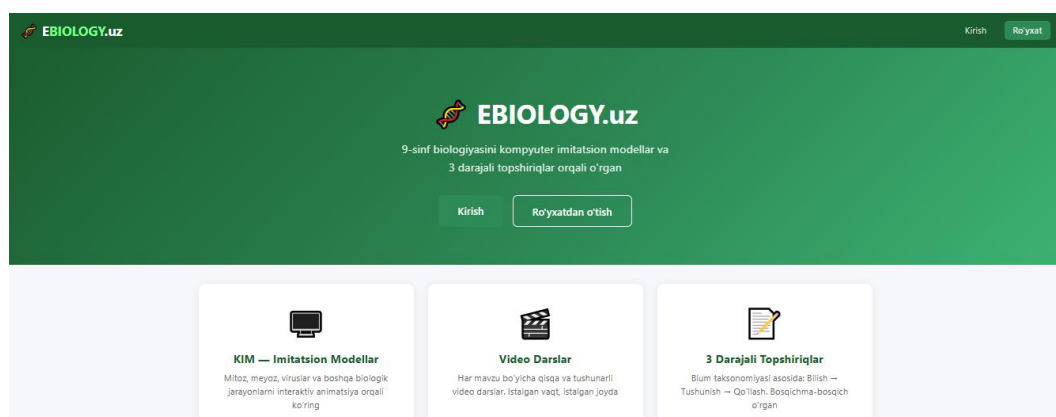


Рисунок 3. Цифровая образовательная платформа eBiology.uz

Платформа разработана в формате полнофункционального веб-приложения и функционирует через браузер. В связи с этим пользователи – обучающиеся и учителя – могут использовать систему без установки дополнительного программного обеспечения или специализированных устройств. Педагогическая архитектура платформы eBiology.uz обеспечивает последовательность когнитивного развития на основе таксономии Блума и

одновременно реализует трансформационный потенциал технологий в соответствии с моделью SAMR. Интеграция данных теоретических подходов формирует методологическую основу для углублённого, системного и компетентностно-ориентированного преподавания биологии в цифровой образовательной среде.

Разработанная платформа создаёт интегрированную среду, объединяющую технологические, дидактические и аналитические компоненты обучения биологии. Её ключевым преимуществом является возможность визуализации биологических процессов микроскопического уровня посредством интерактивных компьютерных имитационных моделей и виртуальных лабораторий, поэтапного обеспечения когнитивного развития на основе системы заданий, разработанных в соответствии с таксономией Блума, а также анализа индивидуальной динамики усвоения знаний обучающихся посредством механизма мониторинга в режиме реального времени. Модульная архитектура платформы и ресурсы, функционирующие без внешних зависимостей, обеспечивают её устойчивость, расширяемость и удобство практического внедрения в качестве цифрового педагогического инструмента. В результате образовательный процесс трансформируется от репродуктивного подхода к интерактивной, компетентностной и основанной на данных (data-driven) модели обучения.

В рамках исследования методика преподавания биологии в 9-м классе в условиях аудиторных занятий на основе компьютерных имитационных моделей (КИМ) разработана с опорой на принцип совершенствования традиционной методики обучения. В процессе её модернизации учитель раскрывал содержание тем посредством двухоконного интерфейса презентации, обеспечивая интеграцию понятий с соответствующими изображениями и процессами, что позволило повысить уровень наглядности.

Разработано методическое обеспечение использования компьютерных имитационных моделей в учебном процессе, включающее организацию занятий, развитие творческих способностей обучающихся, а также проведение научно-методической работы по подготовке методической и информационной базы. Процесс создания КИМ осуществлялся на основе междисциплинарного сотрудничества с участием учителей биологии, дизайнеров, программистов и психологов. Такой интегративный подход обеспечил соответствие моделей требованиям научной обоснованности, дидактической целесообразности, визуальной привлекательности и психологической воспринимаемости.

Одним из ключевых этапов разработки компьютерных имитационных моделей стало уточнение вопроса о полноте и эффективности отражения имитационного процесса по каждой теме. В рамках данного этапа определялись: биологические процессы, требующие моделирования; этапы процессов, нуждающиеся в динамической демонстрации; параметры, которыми обучающийся может управлять самостоятельно; а также предполагаемые дидактические результаты моделирования. В результате для каждой темы был разработан отдельный сценарий, на основе которого проектировались

соответствующие компьютерные имитационные модели. Это обеспечило возможность последовательного, системного и интерактивного преподавания содержания курса биологии.

В ходе урока при введении новых понятий и ключевых терминов применялись соответствующие компьютерные имитационные модели для визуальной и динамической демонстрации связанных с ними биологических процессов. Такой подход способствовал активизации внимания обучающихся, наглядному представлению сложных процессов с учётом их внутренних и внешних характеристик, а также организации интерактивного формата занятия. Научная новизна исследования заключается в том, что в системе общего биологического образования на узбекском языке впервые осуществлена системная интеграция компьютерных имитационных моделей, основанных на синтезе таксономии Блума и модели SAMR, в рамках полнофункциональной веб-платформы. Разработанная методическая модель предлагается в качестве научно обоснованного практического решения, направленного на совершенствование преподавания биологии в общеобразовательных школах Республики Узбекистан.

Третья глава диссертации «**Этапы, результаты и анализ педагогического эксперимента**» посвящена исследованию аспектов организации учебного процесса на основе компьютерных имитационных моделей, совершенствованию содержания занятий и анализу полученных результатов.

Одним из основных направлений исследования стало совершенствование процесса обучения биологии в общеобразовательных школах путем использования компьютерных имитационных моделей для развития у учащихся навыков и компетенций с применением программных средств информационных технологий. В связи с этим, был проведен педагогический эксперимент по усовершенствованию учебного процесса на примере предмета биологии в 9 классе общеобразовательной школы, используя компьютерные имитационные модели. Эксперимент проводился в три этапа:

На первом этапе экспериментального исследования, проведенного в 2020–2023 учебных годах, были проанализированы учебная программа, формы обучения и содержание тем по предмету «Биология» для 9-х классов общеобразовательных школ, определённые на основе Государственных образовательных стандартов, а также выявлены существующие проблемы, возникающие в процессе усвоения учащимися учебного материала по данным темам. На основе изученных проблем исследования была проведена аналитическая работа по теме диссертации и уточнены цель, объект, предмет, научная гипотеза и задачи исследования.

В качестве объектов педагогического экспериментального исследования были привлечены учащиеся 9-х классов общеобразовательных школ № 4, 7, 10, 12, 17, 19, 23, 24, 29 Ферганской области, № 1, 6, 8, 10, 48, 50 Наманганской области, а также № 8, 9, 10, 14, 42, 15, 80 Самаркандской области, которые были распределены на экспериментальные и контрольные группы. Всего в

качестве респондентов приняли участие 750 учащихся, из них 412 — в экспериментальных классах и 338 — в контрольных. В отобранных школах первоначально была проведена работа по определению уровня успеваемости учащихся по предмету «Биология» в 9-х классах. Уровень усвоения знаний оценивался с использованием тестового метода.

В объектах педагогического экспериментального исследования при организации и проведении учебных занятий по предмету «Биология» в 9-х классах в качестве одной из приоритетных задач было определено обеспечение полноценного усвоения содержания учебного материала на основе действующих учебных программ, учебников и учебных пособий с использованием современного банка информационных ресурсов, в частности компьютерных имитационных моделей. После определения исходного уровня знаний учащихся дальнейшая деятельность осуществлялась поэтапно в соответствии с поставленной целью.

Третий этап – практический, формирующий и контрольный. В соответствии с намеченной целью было разработано содержание учебных материалов по организации преподавания биологии в 9-м классе на основе созданной электронной платформы. Разработаны алгоритм функционирования электронной платформы, дидактические материалы и методика их использования, которые были апробированы в практической деятельности.

На основе современных педагогических и информационных технологий была разработана компьютерная имитационная модель обучения и размещена на электронной платформе. В целях организации учебных занятий на основе современных педагогических технологий совместно с электронной платформой были подготовлены тексты лекций, практические и лабораторные занятия, тестовые задания, а также задания для самостоятельной работы по предмету «Биология» для 9-х классов.

Разработанные компьютерные имитационные модели и электронная платформа использовались в ходе педагогического эксперимента. В данном научном исследовании для определения качественных и количественных изменений в уровне усвоения знаний учащихся был применён квалиметрический метод, который послужил методологической основой проведения педагогического эксперимента. В процессе эксперимента на основе анализа количественных и качественных показателей успеваемости учащихся были сформулированы соответствующие выводы и предложения.

Квалиметрический метод выступил в качестве инструмента организации и оценки результатов экспериментальной работы. В последующих таблицах и гистограммах представлены данные о качественных и количественных изменениях уровня усвоения знаний учащихся в разрезе регионов.

Таблица 1

Общие результаты эксперимента, проведенного в общеобразовательных школах Ферганской, Наманганской и Самаркандской областей

Общие результаты эксперимента	Успеваемость	Экспериментальная группа $m=412X_i$				Контрольная группа $n=338Y_i$			
		Количество учащихся в начале эксперимен	%	Количество учащихся в конце эксперимен	%	Количество учащихся в начале эксперимен	%	Количество учащихся в конце эксперимен	%

		та		та		та		та	
	Высокая	101	25	149	36	71	21	92	24
	Средняя	152	37	192	47	112	33	17	37
	Низкая	159	39	71	17	155	46	99	39

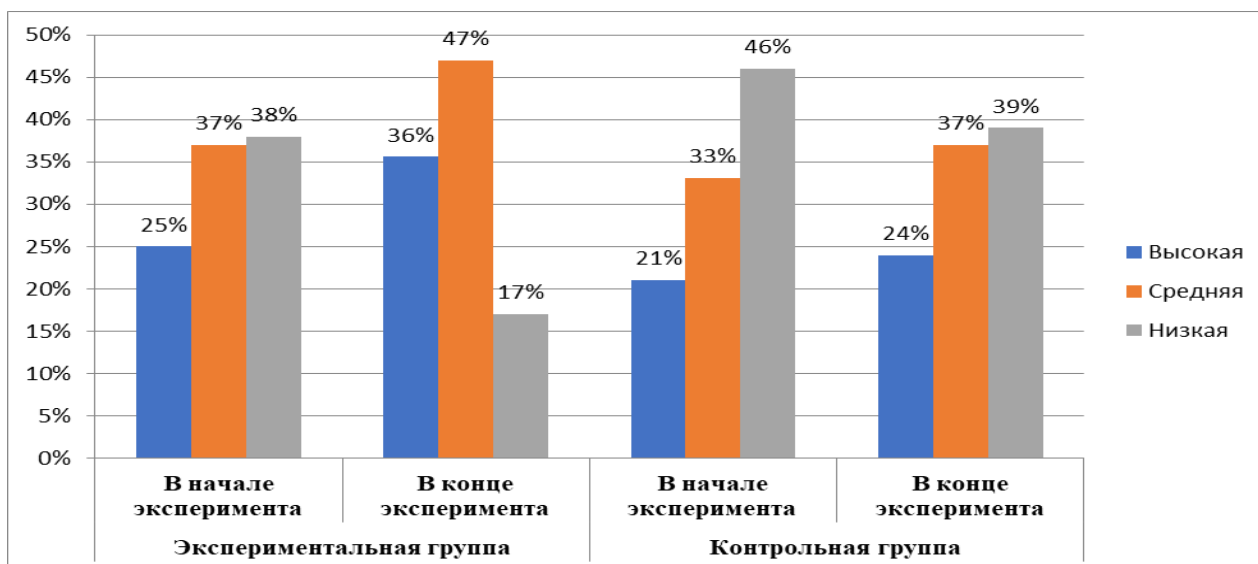


Рисунок 4. Диаграмма общей оценки технологий совершенствования на основе компьютерных имитационных моделей

В ходе опытно-экспериментальной работы по внедрению КИМ, созданных на основе учебника биологии для 9-х классов общеобразовательных школ, с использованием форм, средств и методов обучения, было доказано, что эффективность проведённого научно-исследовательского эксперимента увеличилась на 11,73 % согласно результатам опытно-экспериментальной работы, проведённой в общеобразовательных школах Ферганской, Наманганской и Самаркандской областях.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

В результате исследования по технологии усовершенствования учебного процесса общеобразовательной школы на основе компьютерных имитационных моделей были сделаны следующие выводы:

1. Использование компьютерных имитационных моделей в процессе преподавания биологии обеспечивает интеграцию виртуальных и реальных экспериментов в рамках конструктивистской образовательной парадигмы, что значительно повышает интерактивность, системность и практическую направленность учебного процесса, а также способствует сочетанию теоретических знаний учащихся с их практической деятельностью.

2. Многофункциональная модель совершенствования учебного процесса на основе компьютерных имитационных моделей позволяет оптимизировать формативное оценивание биологических процессов на

различных уровнях сложности через индивидуализацию учебных заданий в соответствии с темпом обучения.

3. Интерактивная система обучения на основе компьютерных имитационных моделей является важным фактором повышения эффективности учебного процесса, способствуя развитию у учащихся навыков самостоятельной работы, активного взаимодействия с информацией и компетенций совместного обучения. Занятия, организованные на основе модели SAMR, усиливают взаимодействие между преподавателем и учащимися и повышают качество образования.

4. Применение модифицированного дидактического обеспечения в традиционных уроках биологии с использованием динамического визуального контента в иллюстративно-интерпретационных функциях и кратко-интервального мониторинга обеспечивает органичное сочетание теоретических и экспериментальных компонентов учебного процесса и развитие аналитического мышления учащихся.

5. Использование учебной среды на основе компьютерных имитационных моделей, а также проектно-академических учебных кейсов с применением программных средств iSpring QuizMaker, iSpring Pro и Course Lab в индивидуальной и групповой форме эффективно способствует усвоению знаний по биологии, развитию практико-аналитической деятельности, самостоятельного мышления и навыкам совместной работы учащихся.

6. В контексте цифровизации образования критерии оценки эффективности программно-дидактических средств, повышающих цифровую активность учащихся, формируются на основе организации учебного процесса современными методами обучения, ориентированными на мониторинг.

7. Результаты педагогических опытно-экспериментальных работ методической системы, разработанной в конце исследования, на основе статистического анализа доказали, что эффективность учебно-познавательной деятельности учащихся экспериментальной группы увеличилась на 11,73 % по сравнению со студентами контрольной группы.

Предложения и рекомендации

1. Необходима организация учебных занятий на основе совершенствования содержания учебных курсов, изучаемых в общеобразовательных школах, с помощью КИМ, с целью улучшения подготовки конкурентоспособных специалистов, отвечающих современным инновационным требованиям;

2. Целесообразно разработать методические рекомендации по созданию электронных платформ для обучения молодежи на основе компьютерных имитационных моделей и внедрить их в учебный процесс.

3. Рекомендуется разработать компьютерные имитационные модели по смежным предметам общеобразовательных школ на основе компьютерных имитационных моделей, разработанных по учебнику биологии 9 класса.

**SCIENTIFIC COUNCIL PhD.01/2025.27.12.Ped.04.03 AWARDING
SCIENTIFIC DEGREE AT CHIRCHIK STATE PEDAGOGICAL
UNIVERSITY**

FERGANA STATE UNIVERSITY

SUYUMOV JURABEK YUNUSALIEVICH

**TECHNOLOGIES FOR IMPROVING THE EDUCATIONAL PROCESS
BASED ON COMPUTER SIMULATION MODELS IN SECONDARY
SCHOOLS (on the example of the 9th class Biology textbook)**

13.00.06 – Theory and methodology of e-learning

SUMMARY OF PhD IN PEDAGOGY THESIS

Chirchik – 2026

Subject of present PhD in philosophy thesis is registered with the Higher Certification Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan with reference number B2022.2.PHD/Ped3769.

The dissertation was completed at Fergana state university.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (brief)) and uploaded to website of Scientific Council (www.cspu.uz) and "Ziyonet" information-education portal (www.ziyonet.uz).

Scientific supervisor:

Lutfillaev Makhmud Khasanovich
Doctor of pedagogical sciences, professor

Official opponents:

Ahmedjanov Dilmurod Gulomovich
Doctor of technical sciences (DSc), professor

Mukhtarov Farrux Muhammadovich
Doctor of pedagogical sciences (DSc), associate professor

Leading organization:

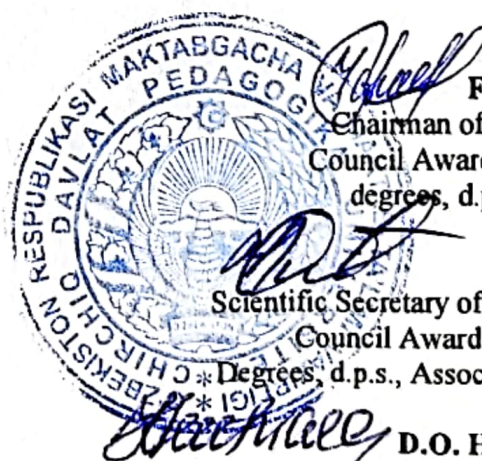
Kokand state university

The defense of the doctoral dissertation will be held on "3" 04 2026 at 14⁰⁰ pm at the meeting of Academic Award Scientific Council Ref: PhD.01/2025.27.12.Ped.04.03 at Chirchik State Pedagogical University (address: 111720, Tashkent region, Chirchik city, Amir Temur street, 104. Tel: (99870) 712-27-55; fax: (99870) 712-45-41; e-mail: tvchdpi@cspu.uz).

The dissertation can be found at the Information and Resource Center of the Chirchik State Pedagogical University (registered under number 454). (Address: 111720, Tashkent region, Chirchik city, Amir Temur Street, 104-house. Tel.: (99871) 712-27-55).

The abstract of the dissertation was distributed on "19" 03 2026.

(Registry record № 11 dated "19" 03 2026).



F.U. Qodirova
Chairman of the Scientific Council Awarding scientific degrees, d.p.s., Professor

I.D. Qodirov
Scientific Secretary of the Scientific Council Awarding Academic Degrees, d.p.s., Associate Professor

D.O. Himmataliyev
Chairman of the Scientific Seminar at the Scientific Council Awarding sciences degrees, d.p.s., Professor

INTRODUCTION (Abstract of the dissertation (PhD))

Research objective is to create computer simulation models based on the topics of the 9th class biology textbook and to implement them in the educational process.

Research object is the process of teaching biology in 9th classes of secondary schools based on computer simulation models. 750 student-respondents of 9th class secondary schools of Fergana, Namangan and Samarkand took part in the experimental work.

Research subject comprises of forms, methods and means for introducing computer simulation models in biology (based on the 9th-grade textbook) into the educational process of general secondary schools.

Scientific novelty of research is as follows:

the didactic potential of computer simulation models in improving the process of teaching biology was defined based on ensuring the integration of virtual and real experimental processes within an interactive simulation environment according to the constructivist learning paradigm;

the multifunctional model for enhancing the educational process using computer simulation models was improved through the optimization of formative assessment in tasks adapted to the individual learning pace, enabling the synthesis of biological processes at various levels of complexity;

the modified didactic support for teaching biology using computer simulation models was enhanced by applying dynamic visual content in illustrative–interpretive functions with short-interval monitoring within the traditional didactic system;

the effectiveness of students’ knowledge acquisition and practical–analytical activities in a computer simulation-based learning environment was demonstrated through the use of project–academic learning cases in both individual and group formats, utilizing Ispring QuizMaker, Ispring Pro, and CourseLab software.

Implementation of research results. According to the results on the study of the use of CSMs developed on the topics of the 9th class biology textbook in the educational process of a secondary school:

recommendations for integrating virtual and real experiments in an interactive simulation environment based on a constructivist educational paradigm while implementing the didactic potential of computer simulation models to improve the biology teaching process have been incorporated into the content of the "Computer Networks" textbook (Reference of the Ministry of Higher Education, Science, and Innovation of the Republic of Uzbekistan No. 384944 dated July 9, 2025). As a result, this contributed to the enhancement of students’ learning activities in biology within a simulation environment;

proposals for optimizing the formative assessment of the synthesis of biological processes of varying levels of complexity in tasks adapted to the individual learning pace within the framework of a multifunctional model for improving the educational process based on computer simulation models were used in completing the objectives of the innovative research project "OT-Atex-2018-519 - Development of Software for a Web Application of Virtual Resources Based on Computer Simulation Models" (certificate of the Samarkand State Institute of Foreign Languages No. 212/02 dated

August 28, 2023). The computer simulation models developed within the framework of this project contributed to the development of creative thinking of 9th-grade students in the study of the subject "Biology";

scientific and methodological recommendations for ensuring the effective acquisition of knowledge and practical-analytical activities of students in an educational environment based on computer simulation models through the use of projective-academic case studies in the Ispring QuizMaker, Ispring Pro, and Course Lab programs in individual and group settings were used in the educational process (certificate of the Nizami Tashkent State Pedagogical University No. 02-07-4614/04 dated October 14, 2023). As a result, the effectiveness of learning the subject "Biology" in general education schools was increased.

Evaluation of study results. The results of this study were discussed at 4 international and 6 republican scientific and practical conferences.

Publishing of dissertation results. In total, 16 scientific works were published on the topic of the dissertation. 10 articles published in scientific journals recommended by the Higher attestation commission of the Republic of Uzbekistan for the publication of the main scientific results of doctoral dissertations, including 6 articles in republican and 2 articles in foreign journals with high impact factor, 2 in scientific journal included in the international Scopus database.

Structure and volume of thesis. The dissertation consists of an introduction, 3 chapters, a conclusion, a list of references and applications. The volume of the dissertation is 137 pages.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLICATIONS

I bo'lim (I часть; I part)

1. Suyumov J. Y. Theoretical basis of active teaching technology on the basis of computer imitation models//ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. Volume : 11, Issue : 7. 26 August, 2021. ISSN : 2249-7137.- P. 205-210.
2. Suyumov J.Y. Kompyuter imitatsion modellari asosida faol oqitish texnologiyasining nazariy asoslari//Scientific progress. – Volume : 2, Issue : 3. 26 August, 2021. ISSN : 2181-1601. - P. 459-465.
3. Suyumov J.Y. O'quvchilarning biologiya fani bo'yicha bilimlarini oshirishda kompyuter imitatsion modellaridan foydalanish//O'zMU xabarлари. – Toshkent, 2022. –[1/4]. –B. 175-178. (13.00.00 №15).
4. Suyumov J.Y. Bo'lajak o'qituvchilarning kasbiy kompetentligini shakllantirishda kompyuter imitatsion modellarining ahamiyati//Kasb-hunar ta'limi, Ilmiy-uslubiy, amaliy, ma'rifiy jurnal. – Toshkent, 2023. 1-son. B. 57-62. (13.00.00 №19).
5. Suyumov J.Y. Blokcheyn texnologiyasining ta'lim jarayonida qo'llanilishi va imkoniyatlari//Maktabgacha va maktab ta'limi, pedagogika, psixologiya fanlariga ixtisoslashgan ilmiy jurnal. – Toshkent, 2025 yil, oktabr,10-son. –B. 780-783.
6. Suyumov J.Y. Zamonaviy ta'limda noan'anaviy yondashuvlarning o'рни va ahamiyati//Муғаллим ҳам үзликсиз билимлендириў, Илимий-методикалык журнал. – Nukus, 2024 yil 6 сан –B. 236-241. (13.00.00 №20).
7. Suyumov J.Y. O'quv jarayonini kompyuter imitatsion modellar asosida takomillashtirish metodikasi//Oliy ta'limda aniq va tabiiy fanlarning zamonaviy, innovatsion rivojlanishi mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya – Qo'qon, 2024 yil. B. 409-411.
8. Suyumov J.Y. Kompyuter imitatsion modellar asosida adaptiv o'qitish texnologiyasini ishlab chiqish va joriy etish//Sanoatda metrologiya, sifatni boshqarish va standartlashtirish faoliyatlarining muammolari va yechimlari xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. – Farg'ona, 2025 yil. B. 528-531.
9. Suyumov J.Y. Ta'lim tizimida videokonferensiyaning afzalliklari va imkoniyatlari//Hozirgi sharoitda yuqori malakali kadrlarni tayyorlashda o'qitishning zamonaviy tizimlari va texnologiyalarini qo'llash masalalari Respublika ilmiy-amaliy anjuman. – Farg'ona, 2021-yil. B. 211-214.
10. Suyumov J.Y. O'quv jarayonini kompyuter yordamida simulyatsiya qilish usullari//“Boshlang'ich ta'lim innovatsion g'oyalar va ilmiy metodik taraqqiyot strategiyalari” respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi. – Namangan, 2025 yil. B. 232-237.

II boʻlim (II часть; II part)

11. Suyumov J.Y., Lutfillayev M.X. Kompyuter imitatsion modellar asosida multimediali elektron qoʻllanmalar yaratishning nazariy asoslari//NamDU ilmiy axborotnomasi. – Namangan, 2021 yil. 3-son. –B. 595-601. (13.00.00 №30).
12. Suyumov J.Y. Methodological problems of qualimetry in conduct of pedagogical experiment-examination//Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Fargʻona filiali “Al-Fargʻoniy avlodlari” elektron ilmiy jurnali. – Fargʻona, 2023yil. Vol 1, Issue 4, P. 206-211.
13. Suyumov J.Y. Taʼlim jarayonida oʻqitishning innovatsion metodlari: Kompyuter imitatsion modellar misolida//Муғаллим ҳам ўзликсиз билимлендириў, Илимий-методикалық журнал. – Nukus, 2023 yil. 6-2-1 сан –B. 426-432. (13.00.00 №20).
14. Suyumov J.Y., Lutfillayev M.X. Methodology for improving the educational process on the basis of computer simulation models//Of VIII International scientific conference actual problem of applied mathematics and information technologies-Al-Khwarizmi. – Samarkand, 2023 yil. P. 300-301.
15. Suyumov J.Y., Lutfillayev M.X., Yuldosheva D.Sh., Xasanova M.Y., Polvonov A.Q. Technology for the formation and application of simulation modeling in the educational process//E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – T. 508. – C. 04008.
16. Suyumov J., Yuldosheva D., Xasanova M. Methodology of teaching biology based on computer simulation models in general education schools//Second International Scientific and Practical Conference on Actual Problems of Mathematical Modeling and Information Technology APMMIT2024. – Nukus, 2024 yil.
17. Suyumov J.Yu., Lutfillayev M.X. Kompyuter imitatsion modellardan foydalangan holda umumtaʼlim maktablarda biologiya fanini oʻqitish elektron dasturi/Oʻzbekiston Respublikasi adliya vazirligi huzuridagi intellektual mulk agentligi, № DGU 28378, 09.10.2023 yil
18. Suyumov J.Y., Yoʻdosheva D.Sh., Xasanova M.Y. Kompyuter tarmoqlari//2025 yil 9-iyul 258-sonli buyruq.

