

**NUKUS DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI HUZURIDAGI
ILMIY DARAJALAR BERUVCHI DSc.03/30.12.2019.Ped.34.01 RAQAMLI
ILMIY KENGASH**

QARSHI DAVLAT UNIVERSITETI

SAIDOVA DILFUZA ERGASHOVNA

**VIRTUAL HAMKORLIK MUHITIDA TALABALARNI OBYEKTGA
YO'NALTIRILGAN DASTURLASHGA O'RGATISH METODIKASI**

13.00.02 – Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (informatika)

**PEDAGOGIKA FANLARI bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi
AVTOREFERATI**

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

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

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

Saidova Dilfuza Ergashovna

Virtual hamkorlik muhitida talabalarni obyektga yo‘naltirilgan dasturlashga
o‘rgatish metodikasi..... 5

Сайдова Дилфуз Эргашовна

Методика обучения студентов объектно-ориентированному
программированию в совместной виртуальной среде..... 23

Saidova Dilfuza Ergashovna

Methodology for teaching students object-oriented programming in a virtual
collaborative environment..... 45

E’lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ

List of published works..... 49

**NUKUS DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI HUZURIDAGI
ILMIY DARAJALAR BERUVCHI DSc.03/30.12.2019.Ped.34.01 RAQAMLI
ILMIY KENGASH**

QARSHI DAVLAT UNIVERSITETI

SAIDOVA DILFUZA ERGASHOVNA

**VIRTUAL HAMKORLIK MUHITIDA TALABALARNI OBYEKTGA
YO'NALTIRILGAN DASTURLASHGA O'RGATISH METODIKASI**

13.00.02 – Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (informatika)

**PEDAGOGIKA FANLARI bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi
AVTOREFERATI**

Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasida B2022.2.PHD/Ped.3630 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Qarshi davlat uinversitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) bajarilgan hamda Ilmiy kengashning veb-sahifasida (www.ndpi.uz) va "ZiyoNet" Axborot ta'lim portalı (www.ziyonet.uz) da joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Xolmurodov Abdulkamid Erkinovich
fizika-matematika fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Seitnazarov Kuanishbay Kenesbaevich
texnika fanlari doktori, professor

Yusupov Davronbek Firnafasovich
pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

Yetakchi tashkilot:

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti

Dissertatsiya himoyasi Nukus davlat pedagogika instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruychi DSc.03/30.12.2019.Ped.34.01 raqamli Ilmiy kengashning 2025-yil " 162 " ✓ soat 14:00 dagi majlisida bo'lib o'tadi (Manzil: 230105, Nukus shahri, P.Seytov ko'chasi, raqamsiz uy). Tel.: (99861) 229-40-75; faks: (99861) 229-40-75; e-mail: nkspi_info@edu.uz.

Dissertatsiya bilan Nukus davlat pedagogika instituti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin. (162 raqam bilan ro'yxatga olingan). (Manzil: 230105, Nukus shahri, P.Seytov ko'chasi, raqamsiz uy.) Tel.: (99861) 229-40-75; faks: (99861) 229-40-75.

Dissertatsiya avtoreferati 2025-yil " " da tarqatildi.
(2025-yil " " dagi 162 -raqamli reestr bayonnomasi).



KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbliji va zarurati. Jahonda zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanib sifatli bilim berish va sohalarda raqobatbardosh kadrlar faoliyatini ta'minlash maqsadida virtual ta'lim muhiti imkoniyatlaridan samarali foydalanish tadqiq etilmoqda. Bu borada, ta'lim tizimi rivojlangan AQSH, Buyuk Britaniya, Rossiya Federatsiyasi, Fransiya, Koreya, Xitoy, Yaponiya, Turkiya, Hindiston, Germaniya, Italiya kabi davlatlarda virtual ta'lim texnologiyalari, xususan, virtual hamkorlik muhitidan foydalanib ta'lim berish asosida talabalar o'quv-biluv faoliyatini samarali tashkil etish va takomillashtirish muammolari ta'lim tizimini raqamlashtirish bilan birga parallel tarzda rivojlanmoqda.

Dunyoda ta'lim jarayonini samarali va uzviy tashkil etishning eng ilg'or texnologiyalarini qo'llash asosida real vaqt rejimidagi virtual hamkorlikni qo'llash jarayoni amalga oshirilmoqda. Ayniqsa Google Colab, Google Meet, CodeSandbox, Collabedit va boshqa bir qator dasturiy vositalardan amaliyotda foydalanib, virtual aloqalarni ommalashtirish obyekti sifatida virtual hamkorlik muhitidan samarali foydalanish masalasini ilmiy hal etish zarur bo'lmoqda.

Mamlakatimizda ta'lim tizimini real vaqt rejimidagi onlayn xizmat ko'rsatuvchi texnologiyalar asosida modernizatsiya qilish maqsadida rivojlangan davlatlarning nufuzli oliy ta'lim muassasalari bilan o'zaro hamkorlikda filiallar, qo'shma fakultetlar, qo'shma ta'lim markazlar, xususiy institutlar tashkil etilib, ularning moddiy texnik bazasi yaratilmoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktabrdagi PF-5847-sonli "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi Farmonida "...ta'lim jarayonlarini raqamli texnologiyalar asosida individuallashtirish, masofaviy ta'lim xizmatlarini rivojlantirish, vebinar, onlayn, "blended learning", "flipped classroom" texnologiyalarini amaliyotga keng joriy etish"¹ uchun virtual ta'lim muhiti, zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari asosida masofaviy ta'lim dasturlarini tashkil etish vazifalari belgilab berilgan.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktabrdagi PF-6079-son "Raqamli O'zbekiston-2030" strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Farmonida "axborot texnologiyalari sohasida masofaviy, onlayn va virtual o'qitish texnologiyalarini joriy etish va rivojlantirish, onlayn kurslar uchun platformalar ishlab chiqish" kabi ta'lim dasturlarini tashkil etish vazifalari belgilab berilgan. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 7-fevraldagi PF-4947-son "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida"gi, 2019-yil 8-oktabrdagi PF-5847-sonli "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi Farmonlari va 2020-yil 23-sentabrdagi O'RQ-637-sonli O'zbekiston Respublikasining "Ta'lim

¹O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "O'zbekiston respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5847-sonli Farmoni // Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi, 09.10.2019 y., 06/19/5847/3887-son.

to‘g‘risida”gi Qonuni, shuningdek, 2020-yil 28-apreldagi PQ-4699-sonli “Raqamli iqtisodiyot va elektron hukumatni keng joriy etish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Qarori, mazkur faoliyatga tegishli boshqa me’yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda mazkur dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyaları rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot ishi respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining IV. “Axborotlashtirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini rivojlantirish” ustuvor yo‘nalishi doirasida bajarilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Mamlakatimiz ta’lim tizimida masofaviy (yoki onlayn) ta’lim texnologiyalaridan foydalanishning nazariy va metodik asoslari, ommaviy onlayn ochiq kurs tizimlarida foydalanishga oid elektron ta’lim resurslarini yaratish va ularni amaliyotga joriy etish orqali ta’lim samaradorligini oshirish bilan bog‘liq bir qator muammolar bo‘yicha A.A.Abduqodirov, M.M.Aripov, F.M.Zakirova, U.Sh.Begimqulov, M.X.Lutfillayev, S.S.G‘ulomov, Sh.F.Madraximov, M.R.Fayziyeva, N.A.Kayumova, A.G‘.Hayitov, U.N.Taylakov, S.Q.Tursunov, T.Shoymardonov, U.M. Mirsanov, I.A.Yuldashev, T.N.Jo‘rayev, S.A.Panjiyev kabi olimlar ilmiy tadqiqot ishlarini olib borishgan.

Mustaqil davlatlar hamdo‘stligi (MDH) davlatlarida talabalarni dasturlash ishlari bo‘yicha kasbiy faoliyatga tayyorlashda vizual dasturlash tizimlari va onlayn IDE texnologiyalaridan foydalanish masalalari V.B.Artemenko, I.A.Barkov, M.YE.Vayndorf-Sisoyeva, N.A.Goroxovskaya, N.Y.Koroleva, N.Karpitskiy, N.A.Nosov, A.N.Petrov G.A.Klyucharev, V.S.Efremov D.A.Yemelyanov, N.P.Mikula, D.V.Moglan, L.A.Mokretsova, A.N.Petrov hamda F.V.Shkarban kabi olimlar tomonidan tadqiq etilgan.

Xorijlik olimlar tomonidan ta’lim tizimida virtual hamkorlik muhitidan foydalanishning nazariy va metodik asoslari, onlayn ta’lim resurslarini yaratish va qo‘llash usullari bo‘yicha D.V. Bayandin, Abayomi Baiyere, Hongxiu Li, Henni Breen, Elizabeth Hodge va Sharon Kibbe, Rosanna M. Guadagno, Katrin E. Allmendinger, M.Auer, G.Booch, R.Brady, C.Bravo, W.Chen, N.Ghani, N.Kock, E.Livia, D.Snowdon, T.Vens shuningdek, virtual muhitda obyektga yo‘naltirilgan dasturlash metodlari bo‘yicha K.P.Meher, V.Nguyen, R.Pecinovský, A.Robin, Sh.Deshpande va I.Sommerville kabi olimlar ilmiy izlanishlar olib borishgan.

Tadqiqotning dissertatsiya bajarilgan oly ta’lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalarini bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Qarshi davlat universiteti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasingin “O‘zbekiston oly ta’lim muassasalari o‘quv jarayonini tashkil etishda yangi texnologiyalar” (2019-2022 yy.) mavzusi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi virtual hamkorlik muhitida talabalarga obyektga yo‘naltirilgan dasturlashga o‘rgatish metodikasini takomillashtirishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

talabalarga obyektga yo‘naltirilgan dasturlashni o‘rgatish jarayonida individual-psixologik xususiyatlarini tahlil qilish;

virtual hamkorlik muhitida talabalarga obyektga yo‘naltirilgan dasturlashni o‘rgatish orqali kasbiy kompetentligini takomillashtirish;

talabalarga obyektga yo‘naltirilgan dasturlashni virtual hamkorlik muhitida o‘rgatish modelini ishlab chiqish;

talabalarga obyektga yo‘naltirilgan dasturlashni virtual hamkorlik muhitida talabalarning bilim darajasini eksperimental tekshirish, metodik tavsiyalar ishlab chiqish.

Tadqiqotning obyekti sifatida oliy ta’limning bakalavr ta’lim yo‘nalishi talabalariga obyektga yo‘naltirilgan dasturlashni virtual hamkorlik muhitidan foydalanib o‘qitish jarayoni belgilangan bo‘lib, tajriba-sinov ishlarida Buxoro davlat universiteti, Navoiy davlat pedagogika instituti, Qarshi davlat universitetining 491 nafar respondent-talabasi ishtiroy etdi.

Tadqiqotning predmeti oliy ta’limning bakalavr ta’lim yo‘nalishi talabalariga “Dasturlash tillari” fanini virtual ta’lim muhitidan foydalanib o‘qitish mazmuni, shakli, metodlari va vositalari.

Tadqiqotning usullari. Dasturlashga, pedagogika-psixologiyaga oid adabiyotlarni tadqiqot muammosi nuqtayi nazaridan o‘rganish va tahlil qilish, virtual hamkorlik muhiti va obyektga yo‘naltirilgan dasturlash bo‘yicha o‘quv-metodik adabiyotlar bilan tanishish, talabalar faoliyatini kuzatish, ijtimoiy-pedagogik so‘rovnomalar o‘tkazish, pedagogik tajriba-sinovlarni amalga oshirish, hamda, uning natijalarini matematik-statistik metodlar orqali tahlil qilishdan iborat.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

talabalarga virtual hamkorlik muhitidan foydalanib obyektga yo‘naltirilgan dasturlashni o‘rgatishning individual-psixologik xususiyatlari jamoaviylik, hamkorlik, virtuallik kabi kompetensiyaviy yondashuvlarga ustuvorlik berish asosida har bir talabaning shaxsiy o‘sishiga xizmat qiluvchi psixologik-barqaror o‘quv muhiti aniqlashtirilgan;

talabalarning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishga yo‘naltirilgan raqamli pedagogik vositalar bilan boyitilgan ta’limiy mexanizmlar virtual hamkorlik muhitida talabalarga obyektga yo‘naltirilgan dasturlashni samarali o‘rgatish uchun Google Colab, Codebunk, Collabedit bulutli dasturlash platformalarining konvertatsiya qilish imkoniyatini kengaytirish orqali ishlab chiqilgan;

talabalar bilan ishlashga (auditoriya va auditoriyadan tashqari) doir obyektga yo‘naltirilgan dasturlashni o‘rgatish modeli “o‘qituvchi-talaba-guruh” tizimining gorizontal (talabalar o‘rtasida) va vertikal (o‘qituvchi-talaba o‘rtasidagi) o‘zaro aloqalari Python dasturlash tili, Internet texnologiyalari, kompyuter, smartfon kabi zamонaviy qurilmalar asosida virtual hamkorlik muhitida takomillashtirilgan;

virtual hamkorlik muhiti (<https://www.virtual-hamkorlik.uz/>) orqali obyektga yo‘naltirilgan dasturlashni o‘rgatish mezonlari kompetensiyaviy yondashuv darajasini baholashga qaratilgan produktiv va reproduktiv baholash ko‘rsatkichlari hamda noan’anaviy baholash usullarini raqamlashtirishga ustuvorlik berish asosida dasturlash kompetensiyalarining chuqur va bosqichma-bosqich shakllanishini aniqlovchi baholash usullari takomillashtirilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

pedagogika oliy ta’limi muassasalarining “5110700 – Informatika o‘qitish metodikasi” ta’lim yo‘nalishi talabalari uchun “Virtual ta’lim texnologiyasi

fanidan elektron o‘quv qo‘llanma” nomli o‘quv qo‘llanmada laboratoriya mashg‘ulotlarini o‘tkazish bo‘yicha uslubiy ko‘rsatmalar tayyorlangan va o‘quv jarayoniga joriy etilgan.

virtual hamkorlik muhitida obyektga yo‘naltirilgan dasturlashni talabalarga o‘qitishda ularni bu muhitga moslashishi, hamkorlikda faoliyat olib borishi, o‘qitishning mazmun va metodlarini takomillashtirishga oid “Obyektga yo‘naltirilgan dasturlash: innovatsion metodlar” nomli elektron dastur yaratilgan;

virtual hamkorlik muhitida obyektga yo‘naltirilgan dasturlashni kasbiy faoliyatga yo‘naltirib o‘qitish mazmunini takomillashtirishga xizmat qiladigan “Virtual hamkorlik muhitida obyektga yo‘naltirilgan dasturlash” mavzusidagi elektron dastur yaratilgan (DGU-31426);

virtual hamkorlik muhitida obyektga yo‘naltirilgan dasturlashga oid elektron axborot resurslari real vaqt rejimida ishlovchi masofaviy ta’lim texnologiyalaridan foydalanib yaratilgan va undan foydalanish bo‘yicha uslubiy ko‘rsatmalar ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchligi qo‘llanilgan yondashuvlar va usullar asosida ma’lumotlar rasmiy manbalardan olinganligi; pedagogik ta’lim sohasidagi respublika va xorijiy davlatlar olimlari tomonidan e’tirof etilgan tadqiqot vazifalariga mos keluvchi ilmiy metodlarning qo‘llanilganligi; tahlil va tadqiqot tavsifining miqdor hamda sifat jihatidan ta’minlanganligi; tahlillar va tajriba-sinov ishlarining va olingan natijalarning matematik-statistik tahlil metodlari vositasida asoslanganligi; xulosa, taklif va tavsiyalarning amaliyotga joriy etilganligi; shuningdek, olingan natijalarning vakolatli tashkilotlar tomonidan tasdiqlanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati talabalarni virtual hamkorlik muhitidan foydalanib obyektga yo‘naltirilgan dasturlashga o‘rgatish metodikasini takomillashtirish maqsadga muvofiqligining asoslanganligi va mavjud shart-sharoitlar aniqlanganligi; virtual hamkorlik muhitida talabalarga obyektga yo‘naltirilgan dasturlashni o‘rgatish metodikasini masofaviy ta’lim asosida takomillashtirish tamoyillarining shakllantirilganligi va asoslanganligi; talabalarni virtual ta’lim yo‘nalishi bo‘yicha tayyorlash darajalariga qo‘yiladigan talablarning ishlab chiqilganligi; talabalarga obyektga yo‘naltirilgan dasturlashning konseptual, mazmun, texnologik va diagnostik komponentlarini virtual hamkorlik muhiti bilan birgalikda o‘qitish modelining yaratilganligi bilan belgilanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati talabalar uchun obyektga yo‘naltirilgan dasturlashni virtual hamkorlik muhitidan foydalanib o‘qitish mazmunining blok-modulli strukturasi ishlab chiqilganligi; obyektga yo‘naltirilgan dasturlashning virtual hamkorlik muhiti bilan integratsiyasini amalga oshiradigan kurs dasturining ishlab chiqilganligi; virtual hamkorlik muhiti asosida obyektga yo‘naltirilgan dasturlashni o‘qitishning tashkiliy shakllari va usullari kombinatsiyasi asoslanganligi; talabalar uchun virtual hamkorlik muhitida obyektga yo‘naltirilgan dasturlashni o‘rgatish bo‘yicha uslubiy ko‘rsatmalar ishlab chiqilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Talabalarni virtual hamkorlik muhitida obyektga yo'naltirilgan dasturlashga o'rgatishning metodik ta'minotini takomillashtirish bo'yicha olingen natijalar asosida:

talabalarga virtual hamkorlik muhitidan foydalanib obyektga yo'naltirilgan dasturlashni o'rgatishning individual-psixologik xususiyatlari jamoaviylik, hamkorlik, virtuallik kabi kompetensiyaviy yondashuvlarga ustuvorlik berish asosida har bir talabaning shaxsiy o'sishiga xizmat qiluvchi psixologik-barqaror o'quv muhitini aniqlashga hamda talabalar bilan ishlashga (auditoriya va auditoriyadan tashqari) doir obyektga yo'naltirilgan dasturlashni o'rgatish modeli "o'qituvchi-talaba-guruh" tizimining gorizontal (talabalar o'rtasida) va vertikal (o'qituvchi-talaba o'rtasidagi) o'zaro aloqalari Python dasturlash tili, Internet texnologiyalari, kompyuter, smartfon kabi zamonaviy qurilmalar asosida virtual hamkorlik muhitiga oid tavsiyalar Qarshi davlat universitetida AIF 2/17 raqamli "O'zbekiston oliy ta'lim muassasalarida o'quv jarayonini tashkil etishda yangi texnologiyalar" (2019-2022 yy.) mavzusidagi amaliy loyihasini bajarishda foydalanilgan (Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universitetining 2024-yil 11-sentabrdagi 11-05-4916/04 son ma'lumotnomasi). Natijada obyektga yo'naltirilgan dasturlashni talabalarga o'rgatishning kompetensiyaviy yondashuvlarini tahlil qilishga erishilgan;

talabalarning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishga yo'naltirilgan raqamli pedagogik vositalar bilan boyitilgan ta'limiy mexanizmlar virtual hamkorlik muhitida talabalarga obyektga yo'naltirilgan dasturlashni samarali o'rgatish uchun Google Colab, Codebunk, Collabedit bulutli dasturlash platformalarining konvertatsiya qilish imkoniyatini kengaytirish orqali ishlab chiqilishini asoslashga oid taklif va tavsiyalar "Pedagogik dasturiy vositalardan laboratoriya ishlari" nomli o'quv qo'llanmaning mazmuniga singdirilgan (O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2022-yil 19-iyuldagagi 233-son buyrug'i; 233-0365-son guvohnomasi). Natijada mazkur o'quv qo'llanma asosida talabalarga obyektga yo'naltirilgan dasturlashni virtual hamkorlik muhitida o'rgatish modelining mazmunini boyitishga erishilgan;

virtual hamkorlik muhiti (<https://www.virtual-hamkorlik.uz/>) orqali obyektga yo'naltirilgan dasturlashni o'rgatish mezonlari kompetensiyaviy yondashuv darajasini baholashga qaratilgan produktiv va reproduktiv baholash ko'rsatkichlari hamda noan'anaviy baholash usullarini raqamlashtirishga ustuvorlik berish asosida dasturlash kompetensiyalarining chuqur va bosqichma-bosqich shakllanishini aniqlovchi baholash usullarini takomillashtirishga doir takliflarda bajarilgan OT-Atex-2018-546 raqamli "Android va IOS operatsion tizimlar uchun mobil ilovalar yaratish" (2018-2020 yy.) amaliy loyihasini bajarilishida foydalanilgan (Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universitetining 2024-yil 11-sentabrdagi 11-05-4916/04 son ma'lumotnomasi). Natijada talabalarning bilim darajasini "Tartibla", "Test", "Virtual muhokama" baholash usullariga ustuvorlik berish asosida eksperimental tekshirish imkonini kengaytirilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 6 ta xalqaro va 2 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarda muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 16 ta ilmiy ish, jumladan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 8 ta ilmiy maqola, shundan 5 tasi respublika va 3 tasi xorijiy jurnallarda chop ettirilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya ishi kirish, uchta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 123 sahifani tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida tadqiqotning dolzarbliji asoslangan, tadqiqotning maqsadi va vazifalari, obyekti va predmeti aniqlangan, ishning fan va texnologiyalarni rivojlantirishning muhim yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan. Tadqiqotning ilmiy yangiligi, amaliy natijalari, natijalarning ishonchhliligi, nazariy va amaliy ahamiyati, natijalarning amaliyotga joriy etilishi, e'lon qilinganligi, ishning tuzilishi borasida ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning "**Virtual hamkorlik muhitida talabalarga obyektga yo'naltirilgan dasturlashni o'qitishning ilmiy-nazariy asoslari**" deb nomlangan birinchi bobida ta'lim jarayonida virtual hamkorlik muhitidan foydalanishning bugungi holati, unda talabalarga dasturlashning obyektga yo'naltirilgan qismini o'qitishning samaradorligini ta'minlashning metodik ta'minoti ishlab chiqilib, mazkur modeldan foydalanib virtual hamkorlik muhiti va uni oliy ta'limga tatbiq etishning tashkiliy-uslubiy tamoyillari, o'qitishning pedagogik-psixologik asoslari ko'rsatib berildi.

Zamonaviy ta'lim amaliyotida virtual hamkorlik muhiti orqali o'qitishni elektron ta'lim resurslarisiz tasavvur etib bo'lmaydi. Shu bois biz "virtual hamkorlik muhitidagi ta'lim" tushunchasi ma'lumotlar va bilimlar bazasi, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, tarmoq tizimlariga oid texnik-dasturiy vositalardan birgalikda foydalangan holda tashkil etilgan maqsadli ta'lim tushunchasini tasavvur qilishimiz mumkin.

Keyingi yillarda zamonaviy dasturlash tizimlari va texnologiyalari bilan ishlashdagi eng samarali uslubiy yondashuvlardan biri – bu obyektga yo'naltirilgan yondashuv bo'lib, u jamiyatimizdagi dasturlash sohasiga oid ko'plab firmalar va yirik dasturlash jamoalarining standart mexanizmiga aylanib ulgurdi. Obyektga yo'naltirilgan dasturlash (OYD) texnologiyasini qo'llab-quvvatlovchi dasturiy modullar bugungi kunda professional dasturlash tizimlarining deyarli barchasi tarkibiga kiritilgan. Ushbu uslub tashkiliy innovatsiyalar bilan birgalikda dastur sifatini, individual dasturchining mahsuldarligini va dasturchilarning jamoa bo'lib ishlash samaradorligini keskin oshirganligi sir emas. Shuning uchun ham OYD texnologiyasi oliy ta'lim muassasasi (OTM) bakalavr ta'lim yo'nalishlaridagi "Informatika o'qitish metodikasi", "Amaliy matematika" va shunga o'xshash aniq hamda tabiiy fanlarga oid o'quv rejalarining ajralmas qismiga allaqachon aylanib ulgurgan.

Lokal yoki global tarmoq negizida masofadan turib real vaqt rejimiga asoslangan onlayn ta’limni amalga oshirishda virtual hamkorlik muhitidan foydalanishning o‘ziga xos moslashuvchanlik, modullilik, iqtisodiy tejamkorlik, interfaollik, mahsuldarlik, samaradorlik, motivatsiya berish va individuallashtirish kabi tamoyillarining mavjudligi aniqlandi.

Virtual muhit – bu mavjud bo‘lmagan ammo raqamli texnologiyalar, kompyuter tizimlari, bulutli platformalar yoki maxsus dasturiy ta’minot orqali yaratilgan sun’iy muhittir.

Virtual hamkorlik muhitida tashkil etilgan ta’lim jarayonida o‘qituvchi va talabalar muloqotidagi interfaollik darajasini oshirish “o‘qituvchi – talaba – guruh” tizimida kommunikativ aloqalarning qanday yaratilganligiga bog‘liq bo‘lib, bunda o‘qituvchining metodik jihatdan sa’y-harakatlari alohida ahamiyat kasb etadi. Ushbu yondashuv bilan ijtimoiy tarmoqlar nazariyasining formalizmlari, xususan, kuchli va zaif aloqalar, gorizontal va vertikal aloqalar deb ataluvchi tushunchalar qo‘llaniladi.

Agar bo‘lajak informatika o‘qituvchilarini obyektga yo‘naltirilgan dasturlash bo‘yicha o‘qitish obyektga yo‘naltirilgan loyihalash asosida amalga oshirilsa, u holda bu ularning quyidagi sohada tayyorgarlik darajasini oshiradi: obyektlar sinflari va ular o‘rtasidagi munosabatlarni izlash jarayonini keyinchalik ularni dastur kodiga kiritish bilan amalga oshirish; obyektlar sinflari va ular o‘rtasidagi munosabatlarni vizual tasvirlash; modellashtirish tili (masalan, UML) va obyektga yo‘naltirilgan loyihalash vositalaridan foydalangan holda obyektga yo‘naltirilgan dastur kodini yaratishni avtomatlashtirish.

OYD texnologiyalari – bu, dasturiy ta’minotlarning inqiroziga javob sifatida yuzaga kelgan dasturlash texnologiyalari hisoblanadi. Bu inqirozga sabab shunda ediki, strukturali dasturlash metodlari murakkablik darajasi borgan sari ortib borayotgan masalalar uchun dasturiy ta’minot yaratish imkonini bera olmay qoldi. Buning natijasida turli dasturiy-amaliy loyihalarni bajarish rejalari buzildi, qilinayotgan xarajatlar esa belgilangan budgetdan ortib ketdi, dasturiy ta’minot o‘z funksionalligini yo‘qotdi va xatoliklari ortdi.

Virtual hamkorlik muhiti (VHM) deganda, internet texnologiyalari asosiga qurilgan shunday virtual fazo tushuniladiki, unda insonlar bir-birlari bilan real vaqt rejimida o‘zaro onlayn suhbatlar qurishi, u yoki bu virtual obyektlar bilan aloqaga kirishishi mumkin bo‘ladi.

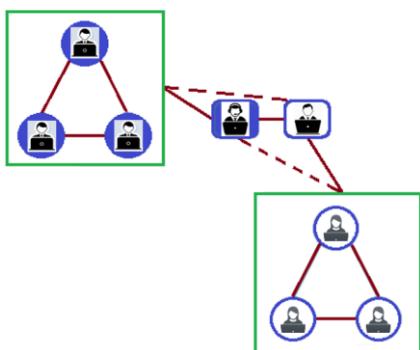
Har bir VHM ma’lum bir dasturiy ta’minot bazasida hosil qilinadi va ular bir-biridan 3D va 2D o‘lchamdagи virtual borliq elementlarini va hatto matnga oid ishchi sohani aks ettira olish qobiliyati bilan o‘zaro farqlanadi.

Virtual hamkorlik muhiti, bir necha o‘zaro aloqada bo‘lgan odamlarning bir yoki bir necha virtual platformalarda hamkorlik qilishini ta’minlaydigan bir tizimdir. Bu, o‘zaro aloqalarni boshqarishni va barcha huquqlarini va xizmatlarni virtual ravishda almashishni osonlashtiradi. Virtual hamkorlik muhiti, boshqa holda fizik hamkorliklar kerak bo‘lgan muammolarni hal qilishga imkon beradi, chunki odamlar virtual platformalar orqali bir-biriga yordam berish, yaratish, tahlil qilish va aloqa o‘rnatishlari mumkin.

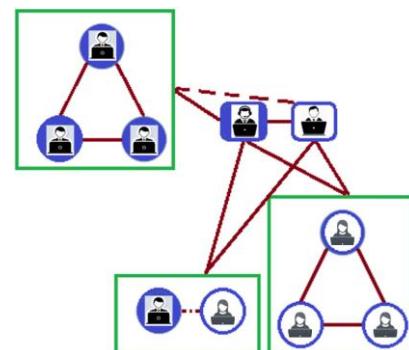
Virtual hamkorlik muhiti, dunyo bo‘ylab sodda va samarali aloqalar o‘rnatishning eng yaxshi usullaridan biri hisoblanadi. Ushbu usul yuqori sifatli xizmatlarni ko‘rsatish, doimiy aloqalar, munosabatlar va fikrlashni yaxshilashga imkon beradi.

VHMdagi ta’lim mazmuni asosan talaba-o‘qituvchi yoki talaba-talaba hamkorligidagi aqliy mehnat mahsuliga asoslanadi, chunki muammolarni ular birgalikda hal qilish yo‘llarini izlaydilar va zarur bo‘lganda har qanday murakkab dasturiy mahsulotlarni birgalikda yaratadilar.

O‘qituvchi administratorlar yordamida bir vaqtning o‘zida ikkita va undan ortiq talabalari yoki talabalar jamoasi bilan onlayn mashg‘ulot olib borishi mumkin (1-rasmga qarang). Xuddi shuningdek, administratorlar yordamida texnik va dasturiy vositalar imkoniyatidan kelib chiqib, virtual hamkorlik muhitidagi o‘quv mashg‘ulotini bir nechta OTMlar o‘rtasida tashkil etish ham mumkin. Ta’kidlash joizki, bunda administratorning o‘zi ham malakali o‘qituvchilar toifasidan bo‘lishi maqsadga muvofiq (2-rasmga qarang).



1-rasm. O‘qituvchining virtual muhit yordamida 2 ta OTM talabalari jamoasi bilan mashg‘uloti



2-rasm. O‘qituvchining virtual muhit yordamida bir nechta OTM talabalari jamoasi bilan mashg‘uloti

Yuqoridagi rasmlarda ifoda etilgan kuchli aloqalar, asosan, guruh yoki jamoadagi talabalarning bevosita o‘zaro muloqotida, bir universitetdagi talabalar va o‘qituvchining o‘zaro hamkorligida, shu jumladan, onlayn ta’lim jarayonidagi turli universitetlar o‘qituvchilari va administratorlari o‘rtasida mavjud bo‘ladi. Rasmlar orqali ifoda etilgan kommunikativ aloqalarni virtual hamkorlik muhiti orqali o‘quv jarayoni ishtirokchilarining o‘zaro muloqotlarini tashkil etish modeli deb qarash mumkin.

Tadqiqot davomida o‘quv jarayoni ishtirokchilarining o‘zaro kommunikativ aloqa variantlaridan tashqari, obyektga yo‘naltirilgan dasturlash mavzularini virtual hamkorlik muhitida o‘rganishning bir nechta variantlarda amalga oshirish mumkinligi asoslab berildi. Ular quyidagilar:

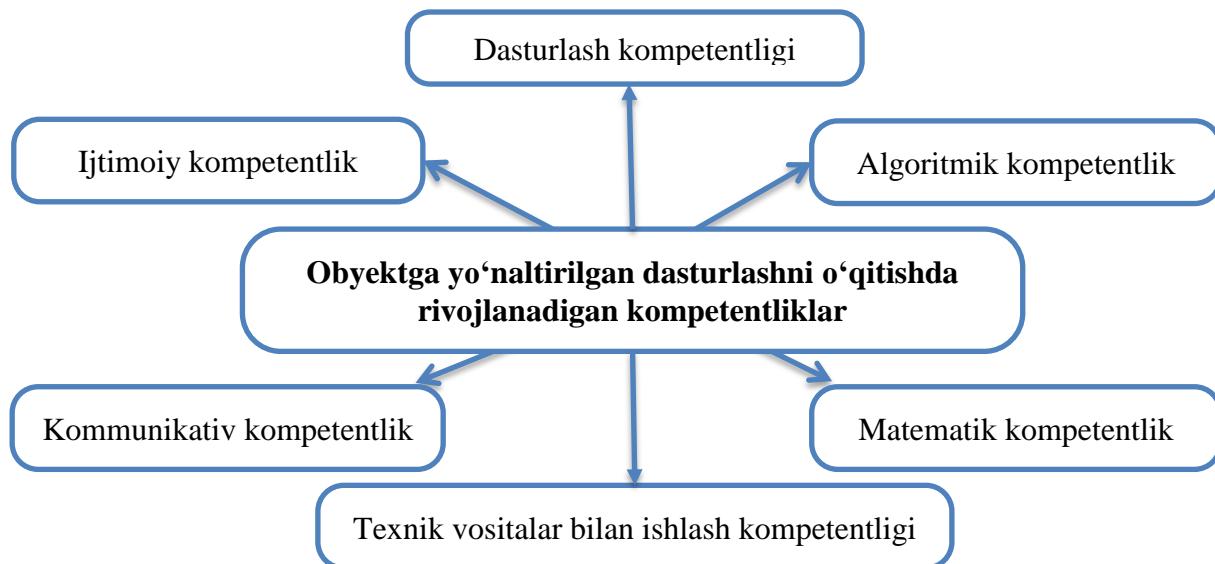
1-variant. Nazariy o‘quv materillarini onlayn muhitda o‘zlashtirish. Bunda talabalar obyektga yo‘naltirilgan dasturlashga oid nazariy materiallarni onlayn muhitda o‘rganadi. Ular 4-5 kishidan iborat guruhlarga bo‘linib, ajratilgan vaqt davomida materiallarni avval yakka tartibda o‘rganadilar, keyin esa, guruhda muhokama qiladilar (har bir talaba savolga javob berishi va javobiga izoh berishi, so‘ng guruh bo‘yicha yagona javob qabul qilinishi nazarda tutiladi). O‘qituvchi

individual javoblar uchun ham, guruhdan olingan javoblar uchun ham baholashlarni amalga oshiradi hamda qo‘yan bahosiga albatta, izoh berishi kerak bo‘ladi.

2-variant. Onlayn muhitda loyiha yaratish. Bunda talabalar obyektga yo‘naltirilgan dasturlash orqali hal etiladigan yaxlit loyihani onlayn muhitida ishlab chiqadilar. Ular guruhlarga bo‘lingan holda har bir guruh uchun loyihaga oid topshiriqlarni qabul qilib oladilar, guruh a’zolari loyihaga nisbatan talablarni tuzadi va talablar ro‘yxatini shakllantirib, har bir talab uchun zarur bo‘ladigan vaqt taqsimotini aniqlab chiqishadi va o‘qituvchiga taqdim etishadi. O‘qituvchi taqdim etilgan fikr va takliflarni umumlashtirib, loyiha uchun aniq vaqtini belgilab beradi va belgilangan muddatda loyiha ssenariysini amalga oshirish vazifasini qo‘yadi. Loyihani topshirish muddati uchun uning hajmi va murakkablik darajasiga qarab bir yoki bir nechta mashg‘ulot belgilanishi mumkin.

3-variant. Amaliy ishlarni onlayn muhitda bajarish. Amaliy tipda berilgan topshiriqlarni muhokama qilish va optimal hal etish orqali dasturiy mahsulotlarni takomillashtirish bo‘yicha dasturchilar uchun ochiq ijtimoiy tarmoq bazasi sanalgan GitHub bazasida joylashtirilgan tayyor dasturlardan bepul foydalanish imkoniyati yaratildi. Bunda talabalar o‘zlariga berilgan har bir individial topshiriqlarni onlayn bajarishlari uchun GitHub bazasi va boshqa turli ko‘rinishdagi onlayn ma’lumotnomalardan samarali foydalanishlari amalga oshirildi.

Virtul hamkorlik muhitida o‘quv jarayoni ishtirokchilarining o‘zoro muloqot modeli asosida quyidagi kompetentliklarning shakllanishi aniqlandi (3-rasmga qarang).



3-rasm. Talabalarga obyektga yo‘naltirilgan dasturlashni o‘qitishda rivojlanadigan kompetentliklar

Shunday qilib, talabalarga virtual hamkorlik muhitidan foydalanib obyektga yo‘naltirilgan dasturlashni o‘rgatishning individual-psixologik xususiyatlari jamoaviylik, hamkorlik, virtuallik kabi kompetensiyaviy yondashuvlarga ustuvorlik berish asosida har bir talabaning shaxsiy o‘sishiga xizmat qiluvchi psixologik-barqaror o‘quv muhiti aniqlashtirildi.

Psixologik-barqaror o‘quv muhiti – bu talabalarning ruhiy holati, hissiyati va xavfsizligini inobatga olgan holda yaratilgan, virtual hamkorlik asosida talabalarning individual-psixologik xususiyatlari jamoaviylik, hamkorlik, virtuallik kabi kompetensiyaviy yondashuvlarga ustuvorlik berish asosida yaratilgan, qulay va ijobiy muhitdir. Aniq fanlar yo‘nalishi talabalariga virtual hamkorlik muhitidan foydalanib obyektga yo‘naltirilgan dasturlashni kompetensiyaviy yondashuvdan foydalanib o‘rgatishda ularda dasturlash, algoritmik, matematik, texnik vositalar bilan ishslash, kommunikativ, ijtimoiy kompetentliklarining rivojlanishiga erishildi.

Dissertatsiyaning ikkinchi bobiga **“Virtual hamkorlik muhiti asosida talabalarga obyektga yo‘naltirilgan dasturlashni o‘rgatish metodikasi”** deb nomlangan bo‘lib, mazkur bobda virtual hamkorlik muhitini tashkil etuvchi dasturiy vositalar va ularning qiyosiy tahlili, virtual hamkorlik muhitini tashkil etuvchi dasturiy vositalardan foydalanish metodikasi, virtual hamkorlik muhitida obyektga yo‘naltirilgan dasturlashga oid mashg‘ulotlar tashkil etish metodikasi ochib berilgan.

Ta’limni masofaviy boshqarish tizimi sifatida LMS o‘qituvchiga o‘zining nazariy va amaliy tipdagi elektron o‘quv materiallarini ma’lum tartib asosida joylashtirish, o‘quv jarayonini boshqarish, shu jumladan, talabalarga berilgan topshiriqlarning bajarilishini nazorat qilish, o‘quv jarayoni ishtirokchilarining o‘zaro muloqoti va hamkorlikdagi boshqa o‘quv faoliyatlarini onlayn tashkil etish imkonini beruvchi kuchli dasturiy vositalarga ega platformadir.

Biroq talabalarga VHMda dasturlash usullarini o‘rgatish maqsadiga yo‘naltirilgan o‘quv jarayonini LMS va Internetning Google Disk, Google Docs, Google Colabratoty, Zoom, Google Meet, Skype, Discord va shunga o‘xshash turli xizmatlari integratsiyasi asosida yanada samarali tashkil etish mumkin. Masalan, Internetning Google Docs servisi matn, jadval, taqdimot tipidagi elektron hujjatlarni yaratish va formatlash bilan birga ularning ustida boshqa foydalanuvchilar bilan hamkorlikda tahrirlash ishlarini olib borishga imkon beradi. Pedagog bu servisdan foydalanib o‘zining yangi o‘quv materiallarini bayon qilishi, qo‘yilgan masala va uning yechimi bo‘yicha talabalar bilan hamkorlikda muhokamalar o‘tkazishi mumkin.

Shuningdek, ovozli onlayn mashg‘ulotlarni o‘tkazishda Discord, Skype, Zoom, Google Meet kabi turli servislardan foydalanish orqali talabalarga o‘zining savollarini onlayn-mashg‘ulot ishtirokchilari o‘rtasida muhokamaga tashlash yoki o‘quv materialining mazmuni bo‘yicha o‘z qaydlarini hujjatga ilova qilish imkonini yaratib berish mumkin.

Tadqiqot maqsadidan kelib chiqib, virtual hamkorlik muhitida obyektga yo‘naltirilgan dasturlashni o‘rganish uchun “faoliyat ko‘rsatuvchi” dasturiy vositalardan foydalanildi. virtual hamkorlik muhitida “faoliyat ko‘rsatuvchi” dasturiy vositalar quyidagilardan iborat:

Teletype for Atom - kod muharriri Linux, macOS, Windows operatsion tizimlari uchun GitHub tomonidan ishlab chiqilgan bepul va ochiq manbali muharrir. AWS *Cloud9*: ushbu platforma Amazon kompaniyasiga tegishli bulutli IDE (Integrated Development Environment – dasturlar yaratishga oid integrallashgan muhit) bo‘lib, unda 40 dan ortiq tillar, jumladan C, C++, Java Script, Go, Java, PHP, Python va Ruby kabi dasturlash tillari bilan ishslash mumkin. Cloud9 o‘z terminaliga ega bo‘lib,

AWS buyruqlar satrini va turli buyruqlarni tez bajarishni osonlashtiruvchi dasturlash muhitini mujassamlashtirgan.

Visual Studio Live Share - Code muharriri Visual Studio Live Share plagini orqali bir loyihani hamkorlik asosida amalga oshirish uchun umumiyluxsat jarayoni tashkil etiladi.

CodeShare - plugin yordamida 80 dan ortiq tillarda virtual hamkorlik qilish mumkin. Videochat orqali juda sifatli axborot almashish imkoniyati mavjud.

Codebunk – real vaqt rejimida hamkorlikda ishlash imkonini beruvchi, registratsiyasiz holatda hamkorlikka chaqirilgan foydalanuvchilarga “Read Only” rejimida ishlash huquqini taqdim etadi. Video va matnli chatlardan samarali foydalanish mumkin.

Google Colab – Python tilida yozilgan dastur loyihasini Jupyter Notebook orqali hamkorlikda qayta ishlashga mo‘ljallangan bulutli muhit bo‘lib, unda oddiy dasturlardan tashqari mashinaviy o‘qitish, matn hamda ma’lumotlarning intellektual tahlili va boshqalarga oid dasturlarni ham yaratish mumkin. Google Colab muhitida yozilgan kodlar asosan Google Drive diskida saqlanadi. Colab yordamida Python kodini to‘g‘ridan-to‘g‘ri brauzerda yozib, kodning natijasini shu yerning o‘zida ko‘rish mumkin, faqatgina buning uchun Google akkauntiga kirish kifoya.

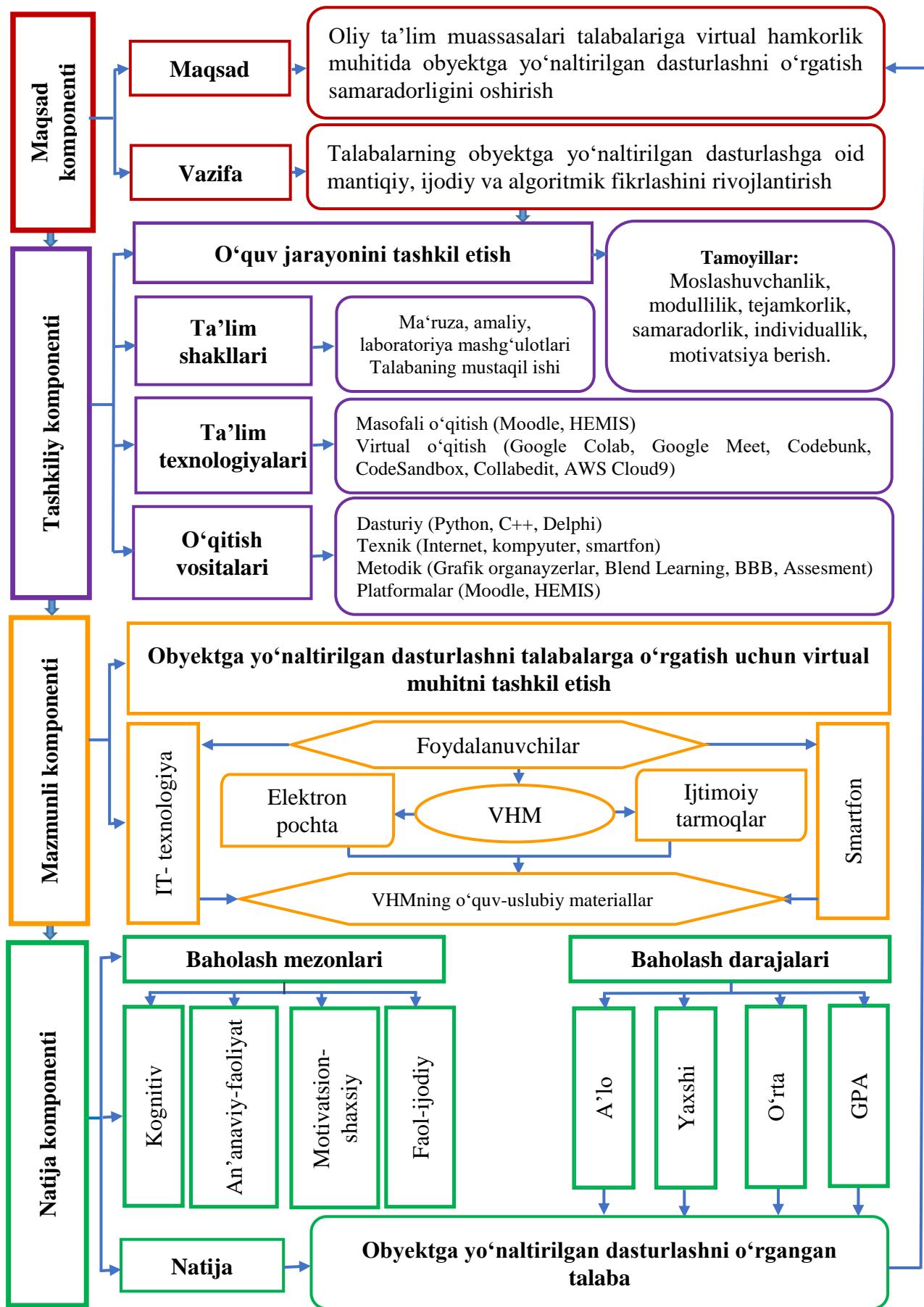
Tahlil etilgan bu platformalardan Google Colab tizimining foydalanuvchiga keng imkoniyatlarni taqdim etishi aniqlandi. Google Colab tizimida foydalanuvchilarni qo‘shish, talabalarni o‘qitish va o‘zlashtirishini nazorat qilish, undan foydalanish, bilimlarni og‘zaki, yozma va test usullarida baholash, o‘quv yangiliklari, talabalarni dasturlarini yuklash, jo‘natish va yuklab olish, qabul qilish, ichki tezkor xabar almashish, munozaralar uchun Google Meet dasturini orqali sinxron ta’limni tashkil etish kabi jarayonlarning amalga oshirilishini ko‘rishimiz mumkin.

Zamonaviy dasturiy vositalar tahlili, yaratilgan dasturiy vositalardan foydalanib, darslarni individuallashtirish, modellashtirish, loyihalashtirish, “blended learning”, “flipped classroom”, “Sirli jumla”, “Zaif bo‘g‘in” texnologiyalari asosida tashkil etish metodikasi, mustaqil ta’limni tashkil etishning shakli va mazmuni yoritilgan. Tadqiqot doirasida talabalarga obyektga yo‘naltirilgan dasturlashni o‘rgatishning takomillashtirish modelining tuzilmasi ishlab chiqildi (4-rasmga qarang).

Modelning tashkiliy komponentida o‘quv jarayonini tashkil etish jarayoni keltirilgan bo‘lib, unda ta’lim shakllari (ma’ruza, amaliy, laboratoriya mashg‘ulotlari va talabaning mustaqil ishi), ta’lim texnologiyalari (masofali o‘qitish, virtual o‘qitish, modulli o‘qitish) va o‘qitish vositalari (dasturiy, texnik, metodik va platformalar) ko‘rsatib o‘tilgan.

Modelning mazmunli komponentida obyektga yo‘naltirilgan dasturlashni talabalarga o‘rgatish uchun virtual muhit tashkil etiladi.

Bunda virtual muhitga talabalar kirishi uchun o‘qituvchi havola (link)ni telegram yoki elektron pochta (e-mail)ga jo‘natadi. Ishtirokchilar IT-texnologiyasi (Internetga ulangan kompyuterlar) va smartfonlar, planshetlar yordamida bog‘lanishlari mumkin.



4-rasm. Virtual hamkorlik muhitida obyektga yo‘naltirilgan dasturlashni o‘rgatishni takomillashtirish modeli

Modelning natija komponentida baholash darajalari qoniqarli-“3”, yaxshi-“4”, a’lo-“5” va “An’anaviy-faoliyat”, “Motivatsion-shaxsiy”, “Faol-ijodiy”, “Kognitiv” mezonlari bilan belgilanadi.

Tavsiya etilayotgan modelda talabalarning auditoriyada va auditoriyadan tashqaridagi o’quv faoliyatini muammoli ta’lim texnologiyalari hamda veb sayt muhiti asosida tashkil etish taklif etilgan. Bularni amalga oshirishda talabalar va professor-o’qituvchilar uchun global tarmoqda metodik ta’minot tizimini hosil qilish talab etiladi. Shu bois, tadqiqot doirasida global tarmoqning <https://virtual-hamkorlik.uz> manzilida ta’limiy veb sayt yaratildi va unga talabalarning algoritm tuzish va dasturlashtirish ko’nikmasini rivojlantirishga mo’ljallangan didaktik veb sayt muhiti shakllantirildi.

Ushbu veb sayt muhitiga joylashtirilgan didaktik veb sayt muhiti talabalarga mustaqil ravishda algoritmlashni va dasturlashni o’rgatishga hamda o’zini-o’zi baholashga mo’ljallangan. O’zini-o’zi baholashga mo’ljallangan elektron ta’lim resurslari dasturlashtirilgan ta’lim tamoyillari asosida yaratilgan bo’lib, bunda to’rt xil darajadagi, ya’ni reproduktiv, variativ, qisman izlanishli va kreativ topshiriqlar mujassamlashgan.

Biz virtual hamkorlik muhitini yaratish uchun ta’limiy veb saytimiz (<https://virtual-hamkorlik.uz>)ga Google Colab tizimini interfaol imkoniyatining yuqori bo’lganligi uchun pladin sifatida o’rnatib, uni metodikasini ishlab chiqdik.

Shuningdek, ushbu bobda Google Colab tizimidan foydalanib, obyektga yo’naltilgan dasturlash materiallarini taqdim etish, talabalar o’zlashtirishini nazorati, foydalanuvchilar va ular o’rtasida ma’lumot almashinish qismlaridan tashkil topish imkoniyatiga ega bo’ladi.

Mazkur yaratilgan veb sayt ta’lim resursi tarkibida talabalarning algoritm tuzish va dasturlashtirish ko’nikmasini rivojlantiruvchi kontentlar, shular qatorida mantiqiy ketma-ketlik asosida tanlab olingan masalalar uchun Python dasturlash tillaridagi dastur kodlari o’rin olgan. Ishlab chiqilgan ta’lim resursi chiziqli, tarmoqlanuvchi, takrorlanuvchi algoritmlar, funksiyalar, satrlar va fayllar bilan ishlashga doir bo’limlarga ajratilgan. Har bir bo’limdagi dasturlar tizimli va izchillik tamoyillari asosida shakllantirilgan.

Mazkur ta’limiy veb sayt talabalarni turli masalalarning algoritmlarini bloksixema ko’rinishda tasvirlashga o’rgatish uchun samarali vosita sifatida xizmat qiladi. Ushbu ta’limiy veb saytning qulayligi shundaki, bunda turli chizmalarini ketma-ketlik tartibida joylashtirish uchun samarali hisoblanadi. Bu professor-o’qituvchilar uchun mashg’ulotlarni tashkil etishda samarali vosita sifatida xizmat qiladi.

Ushbu <https://virtual-hamkorlik.uz> ta’limiy veb saytda foydalanilgan bir qancha o’yin texnologiyalari va metodik ishlanmalar talabalarga ijobiy, ijodiy motivatsiya berib, bevosita va bilvosita munosabatlarni yangilaydi. Talabalar, umuman har bir inson faoliyat jarayonida ko’proq o’yinlarga muhtoj. Doimiy talablar davomiyligi natijasida tartiblar zerikarli bo’lib qoladi, lekin bu ularning zarurligini yo’qotmaydi. Mazkur jarayon muntazam o’yinlar, treninglar bilan sayqallansa maqsadga muvofiq hisoblanadi. Asosiysi, talabalarning ruhiy va hissiy holati ko’tariladi.

Talabalar tomonidan mustaqil ish topshiriqlarini samarali va mazmunli bajarilganligi, o'zlashtirilgan bilim hamda ko'nikmalarini amaliyotga tadbiq qilish orqali ijodiy fikrlash qobiliyatlarini darajasini aniqlash maqsadida har bir mavzuga mos veb kvest ishlab chiqilgan.

“Pedagogik tajriba-sinov ishlarini tashkil qilish va uning natijalari” deb nomlangan uchinchi bobda oliy ta'lim talabalarini obyektga yo'naltirilgan dasturlashga o'rgatishning tajriba-sinov ishlarini tashkil etish metodikasi hamda tajriba-sinov ishlarining statistik tahlili keltirilgan.

Pedagogik tajriba-sinov ishlari uchta oliy ta'lim muassasalarida uch o'quv yili (2019-2022 o'quv yillari) o'tkaziladigan baza sifatida Qarshi davlat universiteti, Buxoro davlat universiteti hamda Navoiy davlat pedagogika institutidan tajriba guruhlariga 246 nafar, nazorat guruhlariga 245 nafar, jami 491 nafar talaba jalb etildi.

VHMdan foydalanib, talabalarga obyektga yo'naltirilgan dasturlashni o'qitish samaradorligini aniqlash uchun quyidagi vazifalar belgilab olindi: tadqiqot natijalarini tatbiq qilish uchun tanlab olingan oliy ta'lim muassasalarini talabalarni tajriba va nazorat guruhlariga ajratish; tanlab olingan tajriba guruhlarida virtual hamkorlik muhitidan foydalanib, real vaqt rejimidagi masofaviy ta'lim usulida, nazorat guruhlarida esa an'anaviy usuldagagi mashg'ulotlarni tashkil etish va natija olish; baholash natijalarini matematik-statistik usullardan foydalanib hisoblash, tahlil qilish va xulosalar qilish.

Tadqiqot ishimiz bo'yicha pedagogik tajriba-sinov ishlari olib borildi va u quyidagi bosqichlarda amalga oshirildi:

Birinchi bosqich – tashxis va bashorat qilish bosqichi. Oliy ta'lim muassasalarida Informatika o'qitish metodikasi yo'nalishi, “Dasturlash tillari” fani o'quv rejalaridagi dasturlashga oid fanlarning mos o'quv soatlari, darslarning o'quv dasturiga mos shakllari o'quv soatlarining mashg'ulotlar shakli bo'yicha taqsimoti, mavjud darslik, o'quv-uslubiy qo'llanmalarning mazmunlarining mosligi va uzviyligi, obyektga yo'naltirilgan dasturlashga oid darslarni tashkil qilish bo'yicha mavjud xorijiy tajribalar, ilmiy-uslubiy hamda pedagogik-psixologik adabiyotlar tahlil qilindi. Kuzatishlar, o'rganishlar va tahlillar asosida tadqiqot mavzusi tahlil qilindi, tadqiqotning maqsadi, obyekti, predmeti, ilmiy farazi va vazifalari aniqlandi.

Tadqiqot ishining ikkinchi bosqichi – tashkiliy tayyorgarlik bosqichi. Tajriba-sinov ishlarining tashkiliy tayyorgarlik va undan keyingi bosqichlari bo'yicha pedagogik faoliyat natijalarini baholash maqsadida virtual hamkorlik muhitida dasturlash imkoniyatidan foydalanish bo'yicha malaka, ko'nikmalar tahlil etildi. Respondent-talabalarning obyektga yo'naltirilgan dasturlash bo'yicha o'zlashtirish darajalari test sinovi shaklida amalga oshirildi. Obyektga yo'naltirilgan dasturlashni virtual hamkorlik muhitidan foydalanib o'qitish asosiy maqsad sifatida belgilab olindi.

Tadqiqot ishining uchinchi bosqichi – amaliy, shakllantiruvchi va nazorat qiluvchi bosqich. Tajriba-sinov ishlarini tashkil etish davrida obyektga yo'naltirilgan dasturlashga oid mavzularni o'rgatishda virtual hamkorlik muhitidan foydalanish bo'yicha o'quv-ashyolar mazmuni, dars ishlanmalari, didaktik

vositalar va ulardan foydalanish metodikasi ishlab chiqildi hamda dars jarayoniga tatbiq etib borildi.

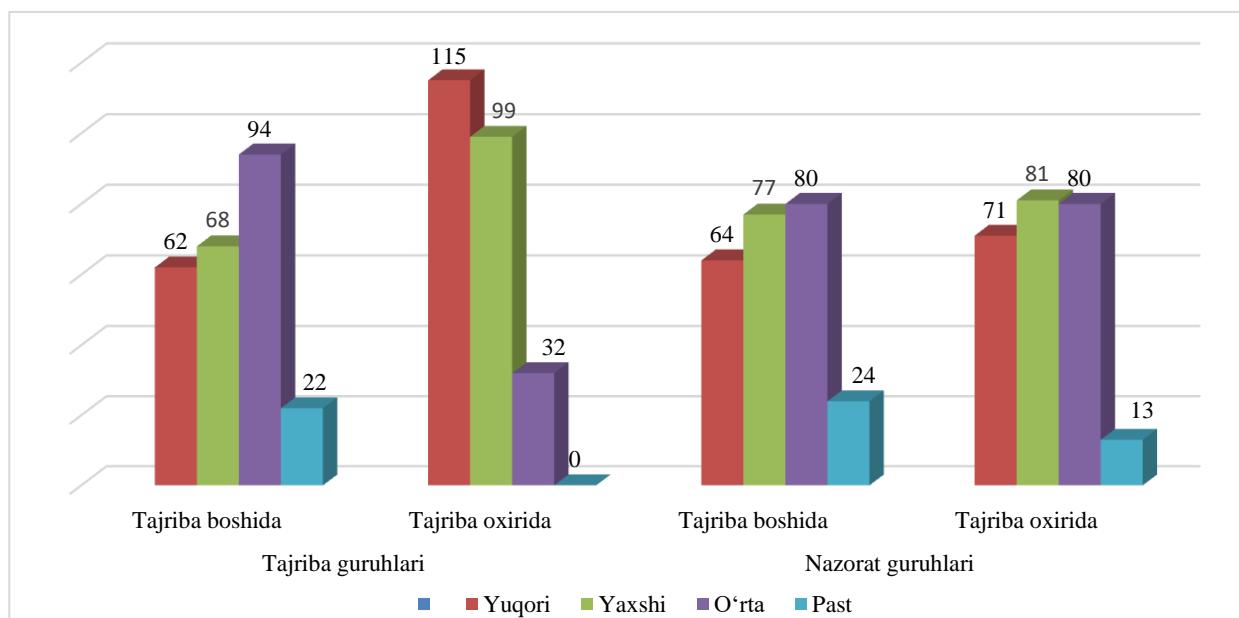
Tadqiqot ishining to‘rtinchi bosqichi – umumlashtiruvchi-yakuniy bosqich. Dars jarayonida virtual hamkorlik muhit asosida ishlab chiqilgan elektron ta’lim resursidan foydalanish bo‘yicha tajriba-sinov ishlari olib borildi, tajriba-sinovda ishtirok etgan talabalarning tajriba boshi va oxiridagi ko‘rsatkichlari tahlil qilindi (1-jadval).

1-jadval

Tajriba-sinovda ishtirok etgan talabalarning tajriba boshi va oxiridagi ko‘rsatkichlar

Barcha OTMlar	Ko‘rsatkichi	Tajriba guruhlari				Nazorat guruhlari			
		Tajriba boshida	%	Tajriba oxirida	%	Tajriba boshida	%	Tajriba oxirida	%
QarDU, BuxDU, Navoiy PI OTMlari	Yuqori	62	25,2	115	46,7	64	26,1	71	29,0
	Yaxshi	68	27,6	99	40,2	77	31,4	81	33,1
	O‘rta	94	38,2	32	13,0	80	32,7	80	32,7
	Past	22	8,9	0	0,0	24	9,8	13	5,3
	Jami	246		246	100	245		245	

Yuqoridagi jadvaldan foydalangan holda talabalarning tajriba-sinov boshlangan va yakunlangan holatdagi o‘zlashtirish dinamikasini hosil qilamiz (5-rasm). Tadqiqot ishidan olingan natijalarni o‘quv jarayoniga tadbiq qilishda va talabalarga berilgan topshiriqlarni bajarishni o‘zlashtirish darajasi bo‘yicha samaradorlik mezonining ko‘rsatkichlarini hisoblashda “Styudent kriteriyasi”dan foydalanildi.



5-rasm. Talabalarning obyektga yo‘naltirilgan dasturlashga oid mavzularni o‘zlashtirish dinamikasi

Barcha oliy ta’lim muassasalarida o‘tkazilgan tajriba-sinov ishlarida olingan umumiy natijalarga ko‘ra nazorat guruhi talabalariga nisbatan tajriba guruhi

talabalarining o‘zlashtirish samaradorligi 1,13 barobar yuqori ekanligini aniqlandi (2-jadval).

2-jadval

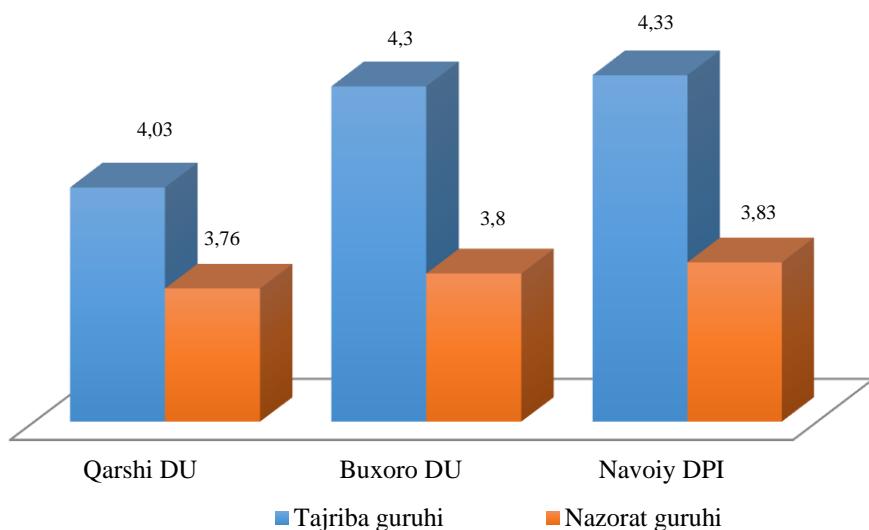
Tajriba-sinov ishlari tahlilining umumiyl natijasi

Ko’rsatkichlar	Tajriba guruhi $N_T = 246$				Nazorat guruhi $N_N = 245$			
Baho qiymati	5	4	3	2	5	4	3	2
Mos baholar soni	115	99	32	0	70	80	79	16
Baholarning o‘rta arifmetik qiymati	$X_T^* = 4,33$				$X_N^* = 3,83$			
Samaradorlik koeffitsiyenti	$\eta = X_T^* / X_N^* = 1,13$							
X ning ishonchlilik ehtimoli oralig‘i	$4,31 < X_T^* < 4,35$				$3,81 < X_N^* < 3,84$			

Umumlashtirilgan yakuniy natijalarini matematik statistik tahlili Styudent mezoni yordamida quyidagicha ifodalanadi: $X_T^* = 4,33$ - tajriba guruhi, $X_N^* = 3,83$ - nazorat guruhi.

Ushbu o‘zgarishlar farqidan aks etganidek, tajriba guruhidagi o‘rtacha arifmetik ko’rsatkichga nisbatan yuqori qiymatga ega ekanligi qayd etildi va samaradorlik koeffitsiyenti $\eta = \frac{X_T^*}{X_N^*} = \frac{4,33}{3,83} = 1,13$ tengligini ko‘rshimiz mumkin

(6-rasmga qarang). Yuqoridagi qayd etilgan ko’rsatkichlarga ko‘ra olingan o‘zlashtirish samaradorlik koeffitsiyenti 1 dan kattaligini ($\eta = 1,13 > 1$) ko‘rish mumkin.



6-rasm. Oliy ta’lim muassasalarida o‘tkazilgan pedagogik tajribadan olingan natijalar statistik tahlilining diagramma ko‘rinishi.

Virtual hamkorlik muhiti orqali o‘qitish bo‘yicha ishlab chiqilgan metodika asosida tajriba va nazorat guruhlarida olib borilgan tadqiqot natijalariga ko‘ra Navoiy davlat pedagogika institutida talabalarining o‘zlashtirish samaradorligi 13 foizni,

Buxoro davlat universiteti 12 foizni va Qarshi davlat universitetida 14 foizni tashkil etganligi aniqlandi.

Tahlil natijalariga ko‘ra, tajriba guruhining ko‘rsatkichi nazorat guruhiga nisbatan 13 % ga oshganligi namoyon bo‘ldi (3-jadval).

Tadqiqot davomida o‘tkazilgan tajriba-sinov ishlari natijalari kommunikativ kompetentlikni shakllantirish orqali bo‘lajak muhandislarni tayyorlash maqsadida o‘quv jarayoniga kiritilgan o‘quv-metodik ta’minot hamda metodika asosida olib borilgan nazariy va amaliy, mustaqil ta’lim mashg‘ulotlari samarali ekanligidan dalolat berdi. Oliy ta’lim muassasalarida o‘tkazilgan tajriba-sinov ishlari samaradorligi matematik statistik jihatdan isbotlandi.

3-jadval

OTMlarda o‘tkazilgan pedagogik tajriba-sinov natijalarining umumiy statistik tahlili

OTM nomi	Jalb etilgan guruuhlar	Jami talaba soni	Baho				Bahoning o‘rtacha qiymati	Ishonchhlilik ehtimol oralig‘i	Samara-dorlik
			5	4	3	2			
Umumiy	Tajriba	246	115	99	32	0	4,3374	0,0188	1,1317
	Nazorat	245	70	80	79	16	3,8327	0,0157	

Olib borilgan tadqiqot ishini yakunlarkanmiz, qayd etish lozimki, matematik statistik metodlarni qo‘llash axborot tayyorgarlikka nisbatan taklif etilayotgan yondashuvning imitatsion taqsimotiga asoslangan virtual hamkorlik muhitida talabalarni obyektga yo‘naltirilgan dasturlashga o‘rgatish metodikasining samaradorligi borasidagi an‘anaviy pedagogik metodlar natijalarini tasdiqlaydi.

XULOSA

“Virtual hamkorlik muhitida talabalarni obyektga yo‘naltirilgan dasturlashga o‘rgatish metodikasi” mavzusidagi falsafa doktorlik (PhD) dissertatsiyasi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar natijasida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. Virtual hamkorlik muhitida obyektga yo‘naltirilgan dasturlashni o‘rganish asosida “virtuallik”, “virtual muhit”, “virtual reallik”, “virtual hamkorlik muhiti”, “obyekt”, “obyektga yo‘naltirilgan dasturlash”, “sinf”, “polimorfizm”, “inkapsulyatsiya”, “vorislik” kabi tushunchalarni soha mutaxassislarining ilmiy – metodik yondashuvlari tahlil qilindi.

2. Virtual hamkorlik muhitida obyektga yo‘naltirilgan dasturlashni o‘rganishning bir qator tamoyillari aniqlandi va shu tamoyillar asosida talabalarda dasturlash kompetentligi, algoritmik kompetentlik, matematik kompetentlik, texnik vositalar bilan ishlash kompetentligi kommunikativ kompetentliklarini takomillashtirishga erishildi.

3. Virtual ta’lim muhitidan foydalanib, talabalarning kasbiy tayyorgarligi, pedagogik qobiliyatları, psixologik xususiyatlari (kasbiy diqqat, xotira, iroda, tafakkur va boshqalar)ni tahlil qilishi, obrazli, erkin fikr yuritishi, muammoli vaziyatlarda,

pedagogik faoliyat yuritayotganida, ta’lim – tarbiya jarayonida o‘zini ham obyekt, ham subyekt munosabatlarda ko‘ra olishi asoslandi.

4. Talabalarga obyektga yo‘naltirilgan dasturlashni virtual hamkorlik muhitida o‘rgatish modeli ta’limning masofaviy, modulli, muammoli, loyihaviy o‘qitish texnologiyalaridan, Python, C++, Delphi dasturlash tillaridan, Google Colab, Google Meet, Teletype for atom kabi virtual hamkorlikni tashkil etuvchi dasturlardan, e – mail va telegram muhitidan, baholash mezonlari va darajalaridan foyalanish asosida takomillashtirildi.

5. Tadqiqot davomida virtual hamkorlik muhitida faoliyat ko‘rsatuvchi bir qancha dasturiy vositalar yordamida yaratilgan dasturiy ta’minotdan foydalanib o‘qitish darslarida loyihalashtirish, “Plyus-minus”, “Zaif bo‘g‘in”, “Dasturchi ayollar”, “Maxfiy ma’lumot”, “Sirli jumla” “blend learning”, “flipped classroom” kabi texnologiyalardan foydalanish ta’lim samaradorligiga olib kelishi asoslab berildi.

6. Virtual hamkorlik muhiti asosida dasturlashga oid mavzularni o‘qitish o‘quv jarayonida izchillikni amalga oshirishda, motivatsiyani vujudga keltirishda va o‘zlashtirish samaradorligini oshirishda muhim omillardan biri ekanligini ilmiy isbotlagan holda virtual hamkorlik muhiti asosida o‘qitish metodikasini har bir fan uchun ishlab chiqishni tavsiya etamiz.

7. Virtual hamkorlik muhitida obyektga yo‘naltirilgan dasturlashni “Dasturlash tillari” fani negizida ilmiy – amaliy ishlanmalar, metodika va ko‘rsatmalar asosida o‘qitildi. Pedagogik tajriba-sinov ishlari tashkil etildi. Natijada bo‘lajak dasturchilarni kasbiy pedagogik faoliyatga tayyorgarligi sifatini oshirish samaradorligi tajriba guruhlarida nazorat guruhlaridagiga qaraganda (13%) yuqori bo‘lishi aniqlandi.

Tadqiqot natijalari asosida quyidagi **ilmiy-metodik tavsiyalar** ishlab chiqildi:

1. Oliy ta’limning bakalavr yo‘nalishlarida “Dasturlash tillari” fani o‘quv dasturlarini tajribali fan o‘quvchilari muhokamasi hamda axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining yetuk mutaxassislari hamkorligida tuzishga erishish lozim.

2. Tadqiqot davomida ishlab chiqilgan obyektga yo‘naltirilgan dasturlashni virtual hamkorlik muhitida o‘rgatishning metodik ta’minoti va onlayn veb saytdan o‘quv jarayonida foydalanishning kompetensiyaviy yodashuv darajasini shakllantirishga xizmat qiladi.

3. Tadqiqot doirasida ishlab chiqilgan saytdan “<https://virtual-hamkorlik.uz>” axborot-ta’lim muhitini imkoniyati cheklangan talabalarni o‘qitishda foydalanish tavsiya etiladi.

4. Tadqiqot doirasida ishlab chiqilgan, ya’ni takomillashtirilgan model, namunaviy dars ishlanmalarini va mustaqil ta’limni tashkil etishga oid tavsiyalarini pedagogika oliy ta’lim muassasalarida “Matematika va informatika” ta’lim yo‘nalishi talabalariga kasbiy fan sifatida o‘qitilib kelinayotgan “Algoritmlash va dasturlash” fanini o‘qitishda foydalanish tavsiya etiladi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.Ped.34.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ НУКУССКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ
ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

КАРШИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

САИДОВА ДИЛФУЗА ЭРГАШЕВНА

**МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ОБЪЕКТНО-
ОРИЕНТИРОВАННОМУ ПРОГРАММИРОВАНИЮ В
ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЕ СОТРУДНИЧЕСТВА**

13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания (информатика)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации доктора философии (PhD) по ПЕДАГОГИЧЕСКИМ НАУКАМ

Нукус – 2025

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии Республики Узбекистан за В2022.2.PhD/Ped3630.

Диссертация выполнена в Каршинском государственном университете.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) на веб-странице Научного совета (www.ndpi.uz) и на Образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:

Холмуродов Абдулхамид Эркинович
доктор физико-математических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Сейтназаров Куанишбай Кенесбазевич
доктор технических наук, профессор

Юсупов Давронбек Фирнафасович
доктор философии по педагогическим наукам, доцент

Ведущая организация:

Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразмий

Защита диссертации состоится «12» VI 2025 года в 14:00 часов на заседании Научного совета DSc.03/30.12.2019.Ped.34.01 по присуждению ученых степеней при Нукусском государственном педагогическом институте. (Адрес: 230105, город Нукус, улица П. Сейитова, дом б/н. Тел.: (99861) 229-40-75; факс: (99861) 229-40-75; e-mail: ndspi_info@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Нукусского государственного педагогического института (зарегистрирован за №152). (Адрес: 230105, город Нукус, улица П. Сейитова, дом б/н. Тел.: (99861) 229-40-75; факс: (99861) 229-40-75).

Автореферат диссертации разослан « » 2025 года.
(Протокол реестра рассылки за №152 от « » 2025 года).



ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире для обеспечения качественного образования с использованием современных информационных технологий и конкурентоспособной деятельности кадров в отраслях исследуется эффективное использование возможностей виртуальной образовательной среды. В связи с этим в таких странах, как США, Великобритания, Российская Федерация, Франция, Корея, Китай, Япония, Турция, Индия, Германия, Италия, с развитой системой образования, проблемы эффективной организации и совершенствования учебно-познавательной деятельности студентов на основе обучения с использованием виртуальных образовательных технологий, в частности, среды виртуального сотрудничества, развиваются параллельно с цифровизацией системы образования.

В мире реализуется процесс применения виртуального взаимодействия в режиме реального времени на основе применения самых передовых технологий эффективной и органичной организации образовательного процесса. В частности, требуется научное решение вопроса эффективного использования виртуальной среды сотрудничества как объекта популяризации виртуальных коммуникаций, используя на практике такие программные средства, как Google Colab, Google Meet, CodeSandbox, Collabedit и ряд других.

В нашей стране в целях модернизации системы образования на основе технологий онлайн-обслуживания в режиме реального времени во взаимодействии с престижными высшими учебными заведениями развитых стран создаются филиалы, совместные факультеты, совместные образовательные центры, частные институты, создается их материально-техническая база. В Указе Президента Республики Узбекистан № УП-5847 «Об утверждении Концепции развития системы высшего образования Республики Узбекистан до 2030 года» от 8 октября 2019 года определены задачи по «...индивидуализации образовательных процессов на основе цифровых технологий, развитию услуг дистанционного обучения, широкому внедрению в практику технологий вебинаров, онлайн, «blended learning», «flipped classroom», созданию виртуальной образовательной среды, программ дистанционного обучения на основе современных информационно-коммуникационных технологий»¹.

В Указе Президента №УП-6079 «Об утверждении Стратегии «Цифровой Узбекистан-2030» и мерах по ее эффективной реализации» от 5 октября 2020 года определены задачи по организации таких образовательных программ, как «внедрение и развитие технологий дистанционного, онлайн и виртуального обучения в области информационных технологий, разработка платформ для онлайн-курсов». Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, обозначенных в Указах Президента Республики Узбекистан №УП-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему

¹ Указ Президента Республики Узбекистан «Об утверждении Концепции развития системы высшего образования Республики Узбекистан до 2030 года» от 8 октября 2019 года УП-5847. // Национальная база данных законодательства, 09.10.2019 г., № 06/19/5847/3887; 30.04.2020 г., № 06/20/5987/0521; 18.03.2022 г., № 06/22/89/0227; 04.07.2023 г., № 06/23/107/0441

развитию Республики Узбекистан» от 7 февраля 2017 года, №УП-5847 «Об утверждении Концепции развития системы высшего образования Республики Узбекистан до 2030 года» от 8 октября 2019 года, в Законе №ЗРУ-637 Республики Узбекистан «Об образовании» от 23 сентября 2020 года, а также в Постановлении Президента Республики Узбекистан №ПП-4699 «О мерах по широкому внедрению цифровой экономики и электронного правительства» от 28 апреля 2020 года, в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлениями развития науки и технологий республики IV. «Информатизация и развитие информационно-коммуникационных технологий».

Степень изученности проблемы. В нашей стране по ряду проблем, связанных с теоретическими и методическими основами использования дистанционных (или онлайн) образовательных технологий в системе образования, созданием электронных образовательных ресурсов для использования в системах массовых онлайн открытых курсов и повышением эффективности образования за счет их внедрения в практику, научные исследования проводили такие ученые, как А.А.Абдукодиров, М.М.Арипов, Ф.М.Закирова, У.Ш.Бегимкулов, М.Х.Лутфиллаев, С.С.Гуломов, Ш.Ф.Мадрахимов, М.Р.Файзиева, Н.А.Каюмова, А.Г.Хайитов, У.Н.Тайлаков, С.К.Турсунов, Т.Шоймардонов, У.М. Мирсанов, И.А.Юлдошев, Т.Н.Жураев, С.А.Панжиев.

В странах Содружества Независимых Государств (СНГ) вопросы использования систем визуального программирования и онлайн-технологий IDE при подготовке студентов к профессиональной деятельности по программированию исследованы такими учеными, как В.Б.Артеменко, И.А.Барков, М.Е.Вайндорф-Сисоева, Н.А.Гороховская, Н.Ю.Королева, Н.Карпицкий, Н.А.Носов, А.Н.Петров, Г.А.Ключарев, В.С.Ефремов, Д.А.Емельянов, Н.П.Микула, Д.В.Моглан, Л.А.Мокрецова, А.Н.Петров и Ф.В.Шкарбан.

Зарубежом научные исследования по теоретическим и методическим основам использования среды виртуального сотрудничества в системе образования, методам создания и применения онлайн-образовательных ресурсов осуществляли такие ученые, как D.V. Bayandin, Abayomi Baiyere, Hongxiu Li, Henni Breen, Elizabeth Hodge и Sharon Kibbe, Rosanna M. Guadagno, Katrin E. Allmendinger, M.Auer, G.Booch, R.Brady, C.Bravo, W.Chen, N.Ghani, N.Kock, E.Livia, D.Snowdon, T.Vens, а также по методам объектно-ориентированного программирования в виртуальной среде проводили исследования проводили такие ученые, как K.P.Meher, V.Nguyen, R.Pecinovský, A.Robin, Sh.Deshpande и I.Sommerville.

Связь исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках темы «Новые технологии в

организации учебного процесса в высших учебных заведениях Узбекистана» (2019-2022 гг.) плана научно-исследовательских работ Каршинского государственного университета.

Цель исследования является совершенствование методики обучения студентов объектно-ориентированному программированию в среде виртуального сотрудничества.

Задачи исследования:

анализ индивидуально-психологических особенностей в процессе обучения студентов объектно-ориентированному программированию;

совершенствование профессиональной компетентности путем обучения студентов объектно-ориентированному программированию в среде виртуального сотрудничества;

разработка модели обучения студентов объектно-ориентированному программированию в среде виртуального сотрудничества;

экспериментальная проверка уровня знаний студентов в виртуальной среде сотрудничества по объектно-ориентированному программированию, разработка методических рекомендаций.

Объектом исследования выбран процесс обучения студентов бакалавриата объектно-ориентированному программированию с использованием виртуальной среды сотрудничества, в экспериментальной работе приняли участие 491 респондентов – студентов из Бухарского государственного университета, Навоийского государственного педагогического института и Каршинского государственного университете.

Предмет исследования составляют содержание, формы, методы и средства преподавания предмета «Языки программирования» студентам направления бакалавриата высшего образования с использованием виртуальной образовательной среды.

Методы исследования. Состоят из изучения и анализа литературы по программированию, педагогике и психологии с точки зрения проблемы исследования, ознакомления с учебно-методической литературой по виртуальной среде сотрудничества и объектно-ориентированному программированию, наблюдения за деятельностью студентов, проведения социально-педагогических опросов, проведения педагогических экспериментов, а также анализа его результатов с помощью математико-статистических методов.

Научная новизна исследования состоит из следующих:

определены индивидуально-психологические особенности обучения студентов объектно-ориентированному программированию с использованием виртуальной среды сотрудничества, психологически устойчивая учебная среда, служащая личностному росту каждого студента, на основе приоритета таких компетентностных подходов, как коллективизм, сотрудничество, виртуальность;

разработаны образовательные механизмы, обогащенные цифровыми педагогическими средствами, направленными на развитие профессиональных компетенций студентов, путем расширения конвертационных возможностей

облачных платформ программирования Google Colab, Codebunk, Collabedit для эффективного обучения студентов объектно-ориентированному программированию в виртуальной среде сотрудничества;

усовершенствована модель обучения объектно-ориентированному программированию для работы со студентами (в аудитории и вне аудитории) в виртуальной среде сотрудничества на основе горизонтального (между студентами) и вертикального (между преподавателем и студентом) взаимодействия системы «преподаватель-студент-группа» на основе таких современных устройств, как язык программирования Python, Интернет-технологии, компьютер, смартфон;

усовершенствованы критерии обучения объектно-ориентированному программированию через виртуальную среду сотрудничества (<https://www.virtual-hamkorlik.uz/>), показатели продуктивной и репродуктивной оценки, направленные на оценку уровня компетентностного подхода, а также методы оценки, определяющие глубокое и поэтапное формирование программных компетенций на основе приоритета цифровизации нетрадиционных методов оценки.

Практические результаты исследования состоят из следующих:

для студентов педагогических высших учебных заведений по направлению образования «5110700 – Методика преподавания информатики» в учебном пособии под названием «Электронное учебное пособие по дисциплине Виртуальные образовательные технологии» были разработаны и внедрены в образовательный процесс методические указания по проведению лабораторных занятий;

в рамках преподавания объектно-ориентированного программирования в виртуальной среде сотрудничества был создан электронный ресурс под названием «Объектно-ориентированное программирование: инновационные методы», направленный на адаптацию студентов к данной среде, организацию совместной деятельности и совершенствование содержания и методов обучения;

создан электронный ресурс под названием «Объектно-ориентированное программирование в виртуальной среде сотрудничества» (DGU-31426), направленный на совершенствование содержания преподавания объектно-ориентированного программирования с ориентацией на профессиональную деятельность;

созданы электронные информационные ресурсы по объектно-ориентированному программированию в среде виртуального сотрудничества с использованием технологий дистанционного обучения, работающих в режиме реального времени, и разработаны методические указания по их использованию.

Достоверность результатов исследования исследования объясняется получением данных из официальных источников на основе применяемых подходов и методов; использованием научных методов, соответствующих задачам исследования, признанным учеными республики и зарубежных стран в области педагогического образования; количественной и качественной

обеспеченностю анализа и описания исследования; обоснованностью анализов и экспериментальных работ и полученных результатов посредством методов математико-статистического анализа; внедрением в практику выводов, предложений и рекомендаций; а также подтверждением полученных результатов уполномоченными организациями.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования определяется обоснованием целесообразности совершенствования методики обучения студентов объектно-ориентированному программированию с использованием среды виртуального сотрудничества и выявлением существующих условий; формированием и обоснованием принципов совершенствования методики обучения студентов объектно-ориентированному программированию в среде виртуального сотрудничества на основе дистанционного обучения; разработкой требований к уровням подготовки студентов по направлению виртуального образования; созданием модели обучения студентов концептуальным, содержательным, технологическим и диагностическим компонентам объектно-ориентированного программирования в связи с виртуальной средой сотрудничества.

Практическая значимость результатов исследования объясняется разработкой блочно-модульной структуры содержания обучения студентов объектно-ориентированному программированию с использованием виртуальной среды сотрудничества; разработкой программы курса, осуществляющей интеграцию объектно-ориентированного программирования с виртуальной средой сотрудничества; обоснованием сочетания организационных форм и методов обучения объектно-ориентированному программированию на основе виртуальной среды сотрудничества; разработкой методических указаний по обучению студентов объектно-ориентированному программированию в виртуальной среде сотрудничества.

Внедрение результатов исследования. На основе результатов исследования по совершенствованию методического обеспечения обучения студентов объектно-ориентированному программированию в виртуальной среде сотрудничества:

рекомендации относительно определения индивидуально-психологических особенностей обучения студентов объектно-ориентированному программированию с использованием виртуальной среды сотрудничества, психологически устойчивая учебная среда, служащая личностному росту каждого студента, на основе приоритета таких компетентностных подходов, как коллективизм, сотрудничество, виртуальность, модели обучения объектно-ориентированному программированию для работы со студентами (в аудитории и вне аудитории) в виртуальной среде сотрудничества на основе горизонтального (между студентами) и вертикального (между преподавателем и студентом) взаимодействия системы «преподаватель-студент-группа» на основе таких современных устройств, как язык программирования Python, Интернет-технологии, компьютер, смартфон использованы при реализации практического проекта АИФ 2/17 на тему «Новые технологии в организации учебного процесса

в высших учебных заведениях Узбекистана» (2019-2022 гг.) в Каршинском государственном университете (справка №11-05-4916/04 Ташкентского государственного педагогического университета имени Низами от 11 сентября 2024 г.). В результате был достигнут анализ компетентностных подходов к обучению студентов объектно-ориентированному программированию;

предложения и рекомендации относительно обоснования разработанности образовательных механизмов, обогащенных цифровыми педагогическими средствами, направленными на развитие профессиональных компетенций студентов, путем расширения конвертационных возможностей облачных платформ программирования Google Colab, Codebunk, Collabedit для эффективного обучения студентов объектно-ориентированному программированию в виртуальной среде сотрудничества внедрены в содержание учебного пособия «Лабораторные работы с педагогическими программными средствами» (приказ № 233 Министерства высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан от 19 июля 2022 г.; свидетельство №233-0365). В результате на основе данного учебного пособия достигнуто обогащение содержания модели обучения студентов объектно-ориентированному программированию в виртуальной среде сотрудничества;

предложения по усовершенствованию критериев обучения объектно-ориентированному программированию через виртуальную среду сотрудничества (<https://www.virtual-hamkorlik.uz/>), показатели продуктивной и репродуктивной оценки, направленные на оценку уровня компетентностного подхода, а также методы оценки, определяющие глубокое и поэтапное формирование программных компетенций на основе приоритета цифровизации нетрадиционных методов оценки Использовано при реализации практического проекта ОТ-Atex-2018-546 «Создание мобильных приложений для операционных систем Android и IOS» (2018-2020 гг.) (Справка № 11-05-4916/04 Ташкентского государственного педагогического университета имени Низами от 11 сентября 2024 г.). В результате расширены возможности экспериментальной проверки уровня знаний студентов на основе приоритета методов оценки «Упорядочивай», «Тест», «Виртуальное обсуждение».

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования прошли обсуждение на 6 международных и 2 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. Всего по теме диссертации опубликовано 16 научных работ, из них 8 статей в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, 5 опубликованы в республиканских, 3 зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 123 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **вводной** части обоснована актуальность исследования, определены цель и задачи, объект и предмет исследования, показано соответствие работы важным направлениям развития науки и технологий. Приведены сведения о научной новизне исследования, практических результатах, достоверности результатов, теоретической и практической значимости, внедрении результатов в практику, опубликованности, структуре работы.

В первой главе диссертации, которая называется **«Научно-теоретические основы обучения студентов объектно-ориентированному программированию в среде виртуального сотрудничества»**, представлено современное состояние использования среды виртуального сотрудничества в образовательном процессе, в которой разработано методическое обеспечение обеспечения эффективности обучения студентов объектно-ориентированной части программирования, с использованием данной модели показана среда виртуального сотрудничества и организационно-методические принципы ее внедрения в высшее образование, а также педагогико-психологические основы обучения.

В современной образовательной практике преподавание через среду виртуального сотрудничества невозможно представить без электронных образовательных ресурсов. Поэтому мы можем представить себе понятие «образование в среде виртуального сотрудничества» как целенаправленное обучение, организованное с использованием баз данных и знаний, информационно-коммуникационных технологий, технических и программных средств, связанных с сетевыми системами.

В течение последних лет одним из наиболее эффективных методологических подходов к работе с современными системами и технологиями программирования является объектно-ориентированный подход, который стал стандартным механизмом для многих фирм и крупных команд программистов в области программирования в нашем обществе. Программные модули, поддерживающие технологию объектно-ориентированного программирования (ООП), на сегодняшний день включены практически во все профессиональные системы программирования. Не секрет, что этот метод в сочетании с организационными инновациями резко повысил качество программного обеспечения, производительность индивидуального разработчика и эффективность командной работы разработчиков. Именно поэтому технология ООП уже стала неотъемлемой частью учебных планов по точным и естественным наукам в бакалавриате «Методика преподавания информатики», «Прикладная математика» и тому подобных направлениях обучения в высших учебных заведениях (ВУЗах).

Выявлено наличие таких специфических принципов использования среды виртуального сотрудничества, как адаптивность, модульность, экономичность, интерактивность, продуктивность, эффективность,

мотивация и индивидуализация при реализации дистанционного онлайн-обучения в режиме реального времени на базе локальной или глобальной сети.

Виртуальная среда - это искусственная среда, которая не существует физически, но создается с помощью цифровых технологий, компьютерных систем, облачных платформ или специального программного обеспечения.

Повышение уровня интерактивности в общении преподавателя и студентов в образовательном процессе, организованном в среде виртуального сотрудничества, зависит от того, как выстроены коммуникативные связи в системе «преподаватель - студент - группа», при этом особое значение имеют методические усилия преподавателя. При таком подходе применяются формализмы теории социальных сетей, в частности, понятия так называемых сильных и слабых связей, горизонтальных и вертикальных связей.

В случае, если обучение будущих учителей информатики по объектно-ориентированному программированию будет осуществляться на основе объектно-ориентированного проектирования, то это повысит уровень их подготовки в следующих областях: осуществление процесса поиска классов объектов и отношений между ними с последующим их включением в программный код; визуальное представление классов объектов и отношений между ними; автоматизация создания объектно-ориентированного программного кода с использованием языка моделирования (например, UML) и средств объектно-ориентированного проектирования.

Технологии ООП – это технологии программирования, возникшие в качестве ответа на кризис программного обеспечения. Причина этого кризиса заключалась в том, что методы структурного программирования не могли создавать программное обеспечение для задач, уровень сложности которых постоянно возрастал. В результате этого были нарушены планы выполнения различных программно-прикладных проектов, а расходы превысили установленный бюджет, программное обеспечение утратило свою функциональность и увеличилось количество ошибок.

Под виртуальной средой сотрудничества (ВСС) понимается такое виртуальное пространство, построенное на основе интернет-технологий, в котором люди могут вести онлайн-беседы друг с другом в режиме реального времени, вступать в контакт с теми или иными виртуальными объектами.

Каждая ВСС создается на базе определенного программного обеспечения, и они отличаются друг от друга способностью отображать элементы виртуальной реальности в 3D и 2D измерениях и даже рабочую область, связанную с текстом.

Виртуальная среда сотрудничества - это система, которая обеспечивает сотрудничество нескольких взаимодействующих людей на одной или нескольких виртуальных платформах. Это облегчает управление взаимодействием и виртуальный обмен всеми правами и услугами. Среда виртуального сотрудничества, в противном случае, позволяет решать проблемы, требующие физического сотрудничества, поскольку люди могут

помогать, создавать, анализировать и общаться друг с другом через виртуальные платформы.

Среда виртуального сотрудничества считается одним из лучших способов установления простых и эффективных связей по всему миру. Этот метод позволяет предоставлять высококачественные услуги, улучшать постоянные коммуникации, отношения и мышление.

Содержание обучения в ВСС в основном основано на продукте умственного труда в сотрудничестве студент-преподаватель или студент-студент, поскольку они совместно ищут пути решения проблем и при необходимости совместно создают любые сложные программные продукты.

Преподаватель с поддержкой администраторов может проводить онлайн-занятия одновременно с двумя и более студентами или студенческим сообществом (см. рис. 1). Точно так же, исходя из возможностей технических и программных средств с помощью администраторов, можно организовать учебный курс в среде виртуального сотрудничества между несколькими вузами. Следует отметить, что при этом желательно, чтобы сам администратор был из категории квалифицированных преподавателей (см. рис. 2).

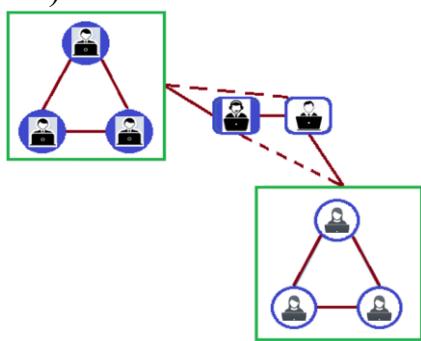


Рисунок 1. Учебное занятие преподавателя с группами студентов из двух вузов с помощью виртуальной среды

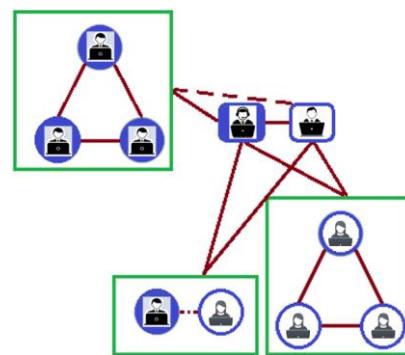


Рисунок 2. Занятие с группой студентов нескольких ВУЗов с помощью виртуальной среды

Сильные связи, изображенные на вышеприведенных рисунках, существуют в основном в непосредственном взаимодействии студентов в группе или команде, во взаимодействии студентов и преподавателей одного университета, в том числе между преподавателями и администраторами разных университетов в процессе онлайн-обучения. Коммуникативные связи, выраженные на рисунках 1-2, можно рассматривать как модель организации взаимодействия участников образовательного процесса через среду виртуального сотрудничества.

В ходе исследования обоснована возможность реализации нескольких вариантов изучения тем объектно-ориентированного программирования в среде виртуального сотрудничества, помимо вариантов взаимной коммуникативной коммуникации участников образовательного процесса. К ним относятся:

Вариант №1. Освоение теоретических учебных материалов в онлайн-среде. При этом студенты изучают теоретические материалы по объектно-

ориентированному программированию в онлайн-среде. Они делятся на группы по 4-5 человек и в течение отведенного времени сначала индивидуально изучают материалы, а затем обсуждают их в группах (предполагается, что каждый студент ответит на вопрос и прокомментирует ответ, после чего будет принят единый ответ для группы). Учитель проводит оценки как для индивидуальных ответов, так и для ответов, полученных из группы, и обязательно должен дать комментарий к своей оценке.

Вариант №2. Создание проекта в онлайн-среде. При этом студенты разрабатывают в онлайн-среде целостный проект, решаемый посредством объектно-ориентированного программирования. Разделившись на группы, они получают задания по проекту для каждой группы, члены группы составляют требования к проекту и формируют список требований, определяют необходимое распределение времени для каждого требования и представляют его преподавателю. Преподаватель обобщает представленные мнения и предложения, определяет конкретное время для проекта и ставит задачу реализовать сценарий проекта в установленные сроки. В зависимости от объема и уровня сложности проекта для сдачи его может быть назначено одно или несколько занятий.

Вариант №3. Выполнение практических работ в онлайн-среде. Посредством обсуждения и оптимального решения задач прикладного типа была создана возможность бесплатного доступа к готовым программам, размещенным на базе GitHub, которая является открытой базой социальной сети для разработчиков по совершенствованию программных продуктов. При этом студенты эффективно используют базу данных GitHub и другие различные виды онлайн-справочников для выполнения каждого индивидуального задания в режиме онлайн.

На основе модели взаимодействия участников образовательного процесса в среде виртуального сотрудничества выявлено формирование следующих компетенций (см. рис. 3).

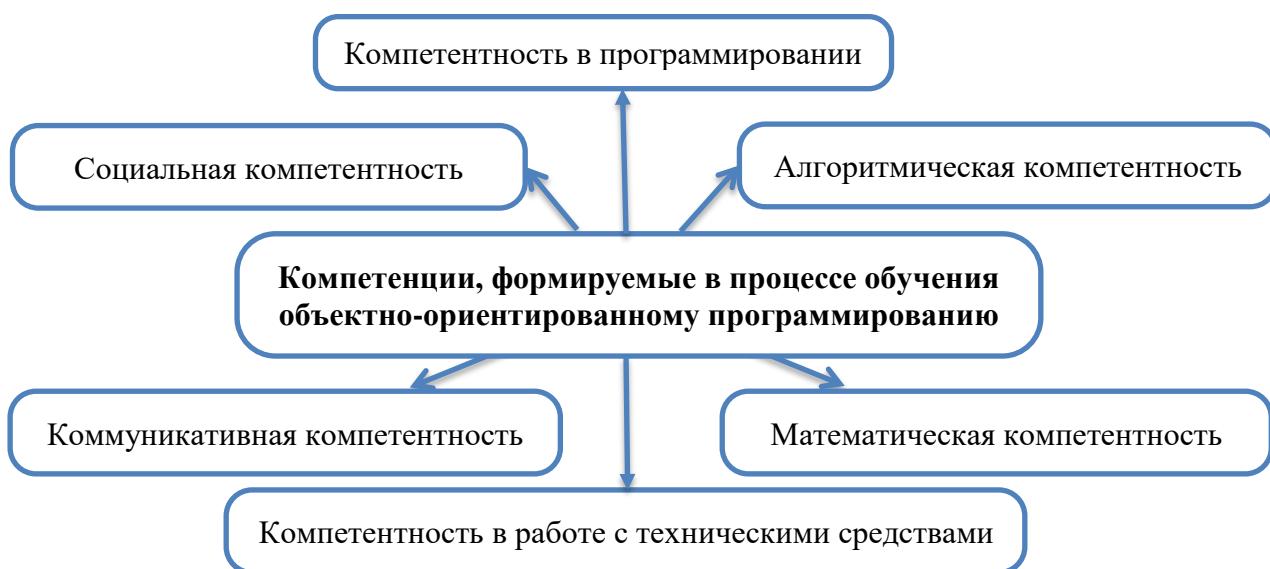


Рисунок 3. Компетенции, развивающиеся при обучении объектно-ориентированному программированию

Таким образом, определены индивидуально-психологические особенности обучения студентов объектно-ориентированному программированию с использованием виртуальной среды сотрудничества, психолого-устойчивая учебная среда, служащая личностному росту каждого студента, на основе приоритета таких компетентностных подходов, как коллективизм, сотрудничество, виртуальность.

Психолого-устойчивая образовательная среда – это благоприятная и положительная среда, созданная с учетом психического состояния, эмоций и безопасности студентов, индивидуально-психологические особенности студентов на основе виртуального сотрудничества, приоритета таких компетентностных подходов, как коллективизм, сотрудничество, виртуальность. В процессе обучения студентов направления точных наук объектно-ориентированному программированию с использованием компетентностного подхода с использованием среды виртуального сотрудничества достигнуто развитие у них программной, алгоритмической, математической, работы с техническими средствами, коммуникативной, социальной компетенций.

Вторая глава диссертации называется **«Методика обучения студентов объектно-ориентированному программированию на основе виртуальной среды сотрудничества»**, в которой раскрыты программные средства, составляющие среду виртуального сотрудничества, и их сравнительный анализ, методика использования программных средств, составляющих среду виртуального сотрудничества, методика организации занятий по объектно-ориентированному программированию в среде виртуального сотрудничества.

LMS в качестве системы дистанционного управления обучением - это платформа с мощными программными средствами, позволяющая преподавателю размещать свои теоретические и практические электронные учебные материалы в определенном порядке, управлять учебным процессом, в том числе контролировать выполнение заданий, поставленных перед студентами, взаимодействовать с участниками учебного процесса и организовывать другие совместные учебные мероприятия в режиме онлайн.

Однако учебный процесс, направленный на обучение студентов методам программирования в ВСС, может быть более эффективно организован на основе интеграции LMS и различных сервисов Интернета, таких как Google Disk, Google Docs, Google Colabratoty, Zoom, Google Meet, Skype, Discord и т. д. В частности, сервис Google Docs позволяет создавать и форматировать электронные документы текстового, табличного и презентационного типов, а также совместно редактировать их с другими пользователями. Пользуясь этим сервисом, педагог может излагать свои новые учебные материалы, проводить совместные обсуждения с учащимися по поставленной задаче и ее решению.

Кроме того, используя различные сервисы, такие как Discord, Skype, Zoom, Google Meet, при проведении голосовых онлайн-занятий, можно предоставить студентам возможность обсудить свои вопросы среди участников онлайн-занятий или приложить свои записи по содержанию учебного материала к документу.

Исходя из цели исследования, для изучения объектно-ориентированного программирования в среде виртуального сотрудничества были использованы «деятельностные» программные средства:

Teletype for Atom – редактор кода, бесплатный и с открытым исходным кодом, разработанный GitHub для операционных систем Linux, macOS, Windows. *AWS Cloud9*: эта платформа является облачным IDE (Integrated Development Environment - интегрированная среда разработки приложений), принадлежащим Amazon, на которой можно работать с более чем 40 языками программирования, включая C, C++, Java Script, Go, Java, PHP, Python и Ruby. Cloud9 имеет собственный терминал, который сочетает в себе командную строку AWS и среду программирования, упрощающую быстрое выполнение различных команд.

CodeShare - плагин позволяет виртуально взаимодействовать более чем на 80 языках. Через видеочат есть возможность обмена очень качественной информацией.

Codebunk – предоставляет пользователям, приглашенным к сотрудничеству без регистрации, право работать в режиме «Read Only», что позволяет сотрудничать в режиме реального времени. Эффективное использование видео и текстовых чатов.

Google Colab – это облачная среда, предназначенная для совместной обработки проекта программы, написанной на языке Python, через Jupyter Notebook, где, помимо обычных программ, можно создавать программы машинного обучения, интеллектуального анализа текста и данных и многое другое. Коды, написанные в среде Google Colab, в основном хранятся на Google Диске. С помощью Colab можно написать код Python непосредственно в браузере и увидеть результат кода прямо здесь, вам просто нужно войти в аккаунт Google. Освещены анализ современных программных средств, методика организации уроков с использованием созданных программных средств на основе технологий индивидуализации, моделирования, проектирования, «blended learning», «flipped classroom», «Таинственное предложение», «Слабое звено», форма и содержание организации самостоятельного обучения.

В организационном компоненте модели представлен процесс организации учебного процесса, в котором указаны формы обучения (лекционные, практические, лабораторные занятия и самостоятельная работа студента), образовательные технологии (дистанционное обучение, виртуальное обучение, модульное обучение) и средства обучения (программные, технические, методические и платформы).

В рамках исследования была разработана структура модели совершенствования обучения студентов объектно-ориентированному программированию (см. рис. 4).

Компонент задач модели был определен для постоянного изучения и анализа исследований студентов по развитию логического, творческого и алгоритмического мышления в области объектно-ориентированного программирования.

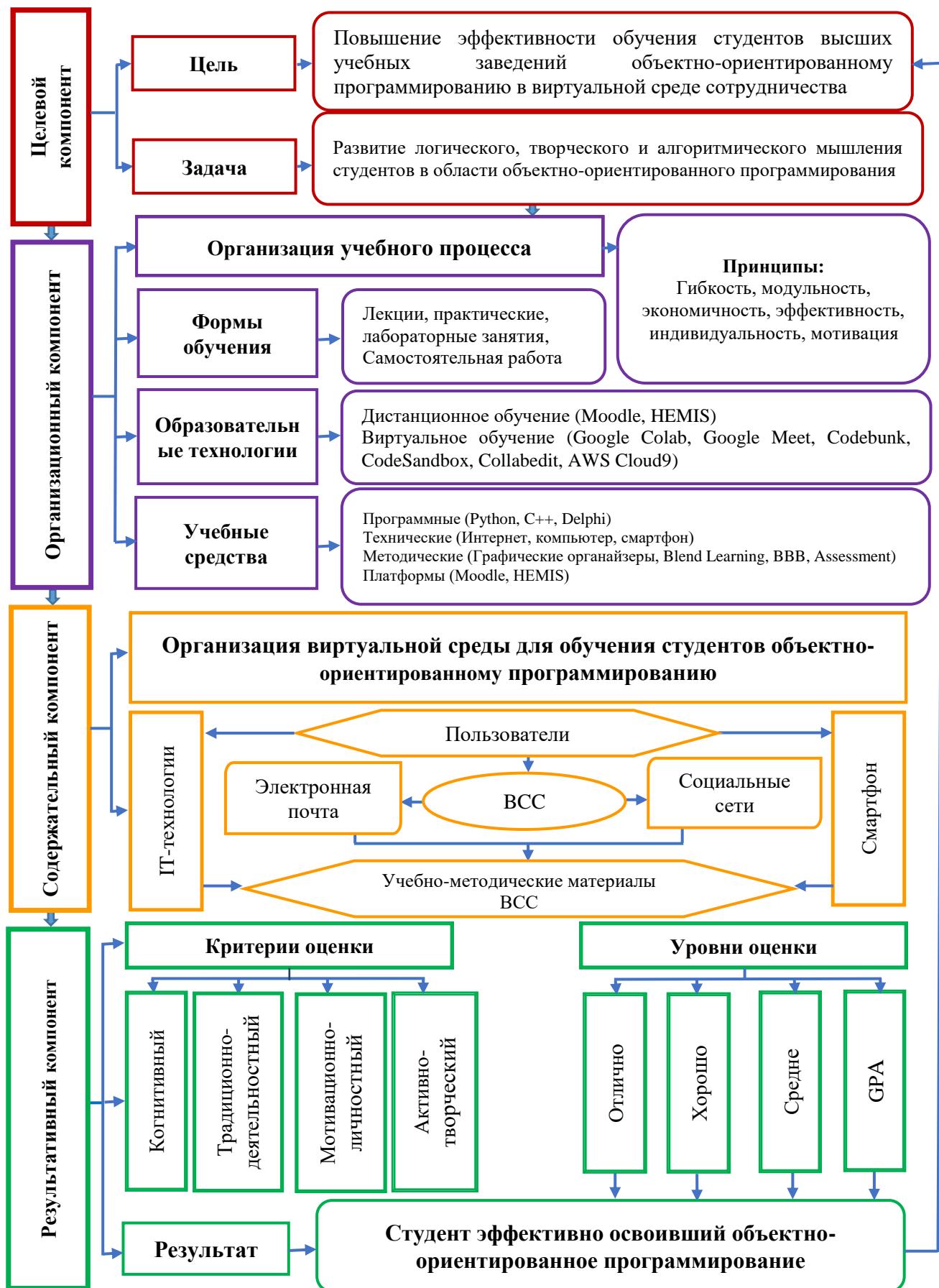


Рисунок 4. Модель совершенствования обучения объектно-ориентированному программированию в среде виртуального сотрудничества

В организационном компоненте модели приведен процесс организации учебного процесса, в котором указаны формы обучения (лекции, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельная работа студентов), технологии обучения (дистанционное обучение, виртуальное обучение, модульное обучение) и учебные средства (программные, технические, методические и платформы).

В содержательном компоненте модели создается виртуальная среда для обучения студентов объектно-ориентированному программированию. При этом преподаватель отправляет ссылку (link) в Telegram или электронную почту (e-mail) для доступа студентов к виртуальной среде. Участники могут общаться с помощью IT-технологий (компьютеров, подключенных к интернету) и смартфонов, планшетов.

В результативном компоненте модели уровни оценивания определяются критериями «удовлетворительно - 3», «хорошо - 4», «отлично - 5» и «традиционно-деятельностный», «мотивационно-личностный», «активно-творческий», «когнитивный».

В предлагаемой модели предлагается организовать учебную деятельность студентов в аудитории и вне аудитории на основе проблемных образовательных технологий и среды веб-сайта. Для их реализации требуется создание системы методического обеспечения в глобальной сети для студентов и преподавателей. Поэтому в рамках исследования был создан образовательный веб-сайт по адресу <https://virtual-hamkorlik.uz> глобальной сети и сформирована дидактическая веб-среда, предназначенная для развития у студентов навыков построения алгоритмов и программирования.

Среда дидактического веб-сайта, размещенная в среде данного веб-сайта, предназначена для обучения студентов самостоятельному алгоритмированию и программированию, а также самооценке. Электронные образовательные ресурсы, предназначенные для самооценки, созданы на основе принципов программированного обучения, в которых воплощены задания четырех разных уровней: репродуктивного, вариативного, частично исследовательского и креативного.

Для создания среды виртуального сотрудничества нами была разработана методика установки системы Google Colab в качестве плагина на нашем образовательном веб-сайте (<https://virtual-hamkorlik.uz>) благодаря высокой интерактивной возможности.

Кроме того, в этой главе с помощью системы Google Colab можно представить объектно-ориентированные программные материалы, контролировать успеваемость студентов, организовать части обмена информацией между пользователями и между ними.

Данный образовательный веб-сайт служит эффективным инструментом для обучения студентов представлению алгоритмов различных задач в виде блок-схем. Удобство этого образовательного веб-сайта заключается в том, что он эффективен для размещения различных чертежей в последовательном

порядке. Это служит эффективным инструментом организации занятий для профессорско-преподавательского состава.

На этом образовательном сайте <https://virtual-hamkorlik.uz> используется ряд игровых технологий и методических разработок, которые дают положительную, творческую мотивацию студентам и обновляют прямые и косвенные отношения. Студенты, и каждый в целом, нуждаются в большем количестве игр в процессе деятельности. В результате длительности постоянных требований процедуры становятся скучными, но это не устраняет их необходимости. Этот процесс целесообразно оттачивать регулярными играми и тренингами. Самое главное, улучшается психическое и эмоциональное состояние студентов.

В целях определения уровня способностей творческого мышления путем эффективного и содержательного выполнения студентами заданий самостоятельной работы, применения на практике полученных знаний и умений разработан веб-квест, соответствующий каждой теме.

В третьей главе, которая называется **«Организация педагогической экспериментально-опытной работы и ее результаты»**, представлена методика организации экспериментально-опытной работы по обучению студентов высших учебных заведений объектно-ориентированному программированию, а также статистический анализ экспериментально-опытной работы.

В качестве базы для проведения педагогических опытно-экспериментальных работ в трех высших образовательных учреждениях в течение трех учебных лет (2019-2022 учебные годы) в экспериментальные группы были привлечены 246 студентов, в контрольные группы 245 студентов, всего 491 студент из Каршинского государственного университета, Бухарского государственного университета и Навоийского государственного педагогического института.

Для определения эффективности обучения студентов объектно-ориентированному программированию с использованием ВСС были определены следующие задачи: разделение студентов высших учебных заведений, отобранных для внедрения результатов исследования, на экспериментальные и контрольные группы; организация занятий в выбранных экспериментальных группах методом дистанционного обучения в режиме реального времени с использованием среды виртуального сотрудничества, а в контрольных группах-традиционным методом и получение результатов; расчет, анализ и составление выводов по результатам оценки с использованием математико-статистических методов.

По нашей исследовательской работе была проведена педагогическая экспериментально-опытная работа, которая проводилась в следующие этапы:

Первый этап – этап диагностики и прогнозирования. Проанализированы соответствующие учебные часы дисциплин по программированию в учебных планах направления Методика преподавания информатики в высших учебных заведениях, дисциплины «Языки программирования», формы занятий,

соответствующие учебной программе, распределение учебных часов по форме занятий, соответствие и преемственность содержания существующих учебников, учебно-методических пособий, существующий зарубежный опыт организации уроков по объектно-ориентированному программированию, научно-методическая и педагогико-психологическая литература. На основе наблюдений, исследований и анализа была проанализирована тема исследования, определены цель, объект, предмет, научная гипотеза и задачи исследования.

Второй этап исследовательской работы – этап организационной подготовки. В целях оценки результатов педагогической деятельности по организационной подготовке и последующим этапам экспериментально-опытной работы были проанализированы навыки и умения использования возможностей программирования в среде виртуального сотрудничества. Уровни усвоения респондентами-студентами объектно-ориентированного программирования осуществлялись в форме тестирования. обучение объектно-ориентированному программированию с использованием виртуальной среды сотрудничества было определено как основная цель.

Третий этап исследовательской работы – практический, формирующий и контрольный этап. В период организации экспериментально-опытной работы были разработаны и внедрены в учебный процесс содержание учебных материалов, разработки уроков, дидактические средства и методика их использования по использованию среды виртуального сотрудничества при преподавании тем, связанных с объектно-ориентированным программированием.

Четвертый этап исследовательской работы – обобщающе-заключительный этап. В процессе занятий проводилась экспериментально-опытная работа по использованию электронного образовательного ресурса, разработанного на основе виртуальной среды сотрудничества, были проанализированы показатели студентов, участвовавших в эксперименте, в начале и конце эксперимента (см. таблица 1).

Таблица 1

Показатели студентов, участвовавших в эксперименте-опыте, в начале и конце эксперимента

Все ВУЗ	Показатель	Экспериментальные группы				Контрольные группы			
		В начале эксперимента	%	В конце эксперимента	%	В начале эксперимента	%	В конце эксперимента	%
КарГУ, БухГУ, НГПИ	Высокий	62	25,2	115	46,7	64	26,1	71	29,0
	Хороший	68	27,6	99	40,2	77	31,4	81	33,1
	Средний	94	38,2	32	13,0	80	32,7	80	32,7
	Низкий	22	8,9	0	0,0	24	9,8	13	5,3
Всего		246		246	100	245		245	

Используя вышеприведенную таблицу, создадим динамику усвоения студентами в начале и конце эксперимента (рис. 5). В процессе внедрения результатов исследования в учебный процесс и при расчете показателей критерия эффективности по уровню усвоения студентами заданий использовался «критерий Стьюдента».



Рисунок 5. Динамика усвоения студентами тем по объектно-ориентированному программированию

Согласно общим результатам, полученным в ходе экспериментально-опытной работы, проведенной во всех высших учебных заведениях, было установлено, что эффективность усвоения студентами экспериментальной группы в 1,13 раза выше, чем у студентов контрольной группы (см.таблица 2).

Таблица 2

Общий результат анализа экспериментально-опытной работы

Показатели	Экспериментальная группа $N_T = 246$				Контрольная группа $N_N = 245$			
Оценка	5	4	3	2	5	4	3	2
Количество соответствующих оценок	115	99	32	0	70	80	79	16
Среднее арифметическое оценок	$X_T^* = 4,33$				$X_N^* = 3,83$			
Коэффициент эффективности	$\eta = X_T^* / X_N^* = 1,13$							
Интервал доверительной вероятности X	$4,31 < X_T^* < 4,35$				$3,81 < X_N^* < 3,84$			

Математико-статистический анализ обобщенных итоговых результатов с помощью критерия Стьюдента выражается следующим образом: $X_T^* = 4,33$ - экспериментальная группа, $X_N^* = 3,83$ - контрольная группа.

Из различия этих изменений было отмечено, что они имеют более высокое значение по сравнению со средним арифметическим показателем в экспериментальной группе, и мы видим, что коэффициент эффективности равен

$$\eta = \frac{X_T^*}{X_N^*} = \frac{4,33}{3,83} = 1,13 \text{ (рис. 6). Исходя из вышеперечисленных показателей,}$$

можно увидеть, что полученный коэффициент эффективности усвоения ($\eta = 1,13 > 1$) больше 1.



Рисунок 6. Диаграмма, показывающая результаты статистического анализа педагогического опыта, проведенного в высших учебных заведениях

По результатам исследования, проведенного на экспериментальных и контрольных группах на основе разработанной методики обучения через виртуальную среду сотрудничества, было установлено, что уровень усвоения студентов Навоийского государственного педагогического института составил 13%, Бухарского государственного университета — 12% и Каршинского государственного университета — 14%.

По результатам анализа, показатель экспериментальной группы оказался на 13% выше по сравнению с контрольной группой (см.таблица 3).

Результаты экспериментально-исследовательских работ, проведенных в ходе исследования, свидетельствуют об эффективности учебно-методического обеспечения и методики, внедренных в учебный процесс с целью подготовки будущих инженеров через формирование коммуникативной компетентности. Эффективность экспериментальных работ, проведенных в высших учебных заведениях, была доказана с точки зрения математической статистики.

Таблица 3

Общий статистический анализ результатов педагогических экспериментов, проведенных в вузах

Название ВУЗа	Привлеченные группы	Общее количество студентов	Оценка				Среднее значение оценки	Доверительный интервал	Эффективность
			5	4	3	2			
Общий	Опыт	246	115	99	32	0	4,3374	0,0188	1,1317
	Контроль	245	70	80	79	16	3,8327	0,0157	

Подводя итоги проведенного исследования, можно отметить, что применение математико-статистических методов подтверждает результаты традиционных педагогических методов по эффективности методики обучения студентов объектно-ориентированному программированию в виртуальной среде сотрудничества, основанной на имитационном распределении предлагаемого подхода к информационной подготовке.

ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований по диссертации на соискание ученой степени доктора философии (PhD) на тему «Методика обучения студентов объектно-ориентированному программированию в виртуальной среде сотрудничества» представлены следующие выводы:

1. На основе изучения объектно-ориентированного программирования в виртуальной среде сотрудничества проанализированы научно-методические подходы специалистов отрасли к таким понятиям, как «виртуальность», «виртуальная среда», «виртуальная реальность», виртуальная среда сотрудничества», «объект», «объектно-ориентированное программирование», «класс», «ролиморфизм», «инкапсуляция», «наследование».

2. Определен ряд принципов изучения объектно-ориентированного программирования в виртуальной среде сотрудничества, и на основе этих принципов достигнуто совершенствование у студентов компетентности программирования, алгоритмической компетентности, математической компетентности, компетентности работы с техническими средствами, коммуникативной компетентности.

3. Обосновано, что с использованием виртуальной образовательной среды студенты могут анализировать профессиональную подготовку, педагогические способности, психологические особенности (профессиональное внимание, память, воля, мышление и т.д.), образное, свободное мышление, умение видеть себя в проблемных ситуациях, педагогической деятельности, в учебно-воспитательном процессе как в объектных, так и в субъектных отношениях.

4. Усовершенствована модель обучения студентов объектно-ориентированному программированию в виртуальной среде сотрудничества на основе использования технологий дистанционного, модульного, проблемного, проектного обучения, языков программирования Python, C++, Delphi, программ, организующих виртуальное сотрудничество, таких как Google Colab, Google Meet, Teletype for atom, среды e-mail и Telegram, критериев и уровней оценки.

5. В ходе исследования было обосновано, что использование таких технологий, как проектирование, «Плюс-минус», «Слабое звено», «Женщины-программисты», «Секретная информация», «Загадочное предложение», «blend learning», «flipped classroom» на уроках обучения с использованием программного обеспечения, созданного с использованием

нескольких программных средств, действующих в среде виртуального сотрудничества, способствует эффективности обучения.

6. На основе научного доказательства того, что преподавание тем, связанных с программированием, на основе виртуальной среды сотрудничества является одним из важных факторов в обеспечении последовательности в учебном процессе, создания мотивации и повышении эффективности обучения, рекомендуем разработать методику обучения на основе виртуальной среды сотрудничества для каждого предмета.

7. Обучение объектно-ориентированному программированию в виртуальной среде сотрудничества проводилось на основе научных и практических разработок, методик и инструкций на основе предмета «Языки программирования». Была организована педагогическая экспериментально-опытная работа. В результате было установлено, что эффективность повышения качества подготовки будущих программистов к профессионально-педагогической деятельности в экспериментальных группах выше (13%), чем в контрольных группах.

В результате исследования разработаны следующие научно-методические рекомендации:

1. Необходимо добиться создания учебных программ по предмету «Языки программирования» по направлениям бакалавриата высшего образования путем обсуждения опытных студентов-предметников и в сотрудничестве с ведущими специалистами по информационно-коммуникационным технологиям.

2. Разработанное в ходе исследования методическое обеспечение обучения объектно-ориентированному программированию в виртуальной среде сотрудничества служит формированию уровня компетентностного подхода к использованию онлайн-сайта в учебном процессе.

3. Разработанный в рамках исследования сайт [«https://virtual-hamkorlik.uz»](https://virtual-hamkorlik.uz) рекомендуется использовать для обучения студентов с ограниченными возможностями.

4. Рекомендуется использовать разработанную в рамках исследования усовершенствованную модель, типовые разработки уроков и рекомендации по организации самостоятельного обучения при преподавании дисциплины «Алгоритмизация и программирование», которая изучается в качестве профессионального предмета студентами направления образования «Математика и информатика» в педагогических высших учебных заведениях.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
DSc.03/30.12.2019.Ped.34.01 AT NUKUS STATE PEDAGOGICAL
INSTITUTE**

KARSHI STATE UNIVERSITY

SAIDOVA DILFUZA ERGASHOVNA

**METHODOLOGY OF TEACHING STUDENTS OBJECT-ORIENTED
PROGRAMMING IN A VIRTUAL COLLABORATION ENVIRONMENT**

13.00.02 – Theory and methodology of education and upbringing (computer science)

**DISSERTATION ABSTRACT
of the doctor of phylosophy (PhD) on PEDAGOGICAL SCIENCES**

Nukus - 2025

The theme of the doctoral (PhD) dissertation was registered by the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan under the number B2022.2.PhD/Ped3630.

The doctoral dissertation was completed at Karshi State University.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website of the Scientific Council (www.ndpi.uz) and on the informational and educational portal «ZiyoNET» (www.ziyonet.uz).

Scientific supervisor:

Kholmurodov Abdulkhamid Erkinovich

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor

Official opponents:

Seitnazarov Kuanishbay Kenesbaevich

Doctor of Technical Sciences, Professor

Yusupov Davronbek Firnafasovich

Doctor of philosophy in pedagogical sciences, associate Professor

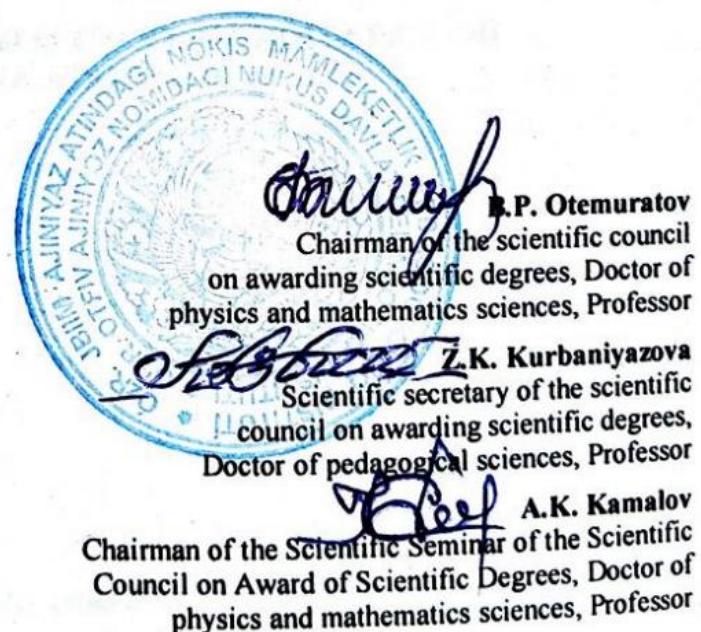
Leading organization:

**Tashkent University of Information Technologies
named after Muhammad al-Khwarizmi**

The defense of the dissertation will take place on “12” ✓ 2025, at 14:00 at the meeting of the Scientific Council DSc.03/30.12.2019.Ped.34.01 on the award of Scientific Degrees at Nukus State Pedagogical Institute. Address (Address: 230105, P. Seytov str., Nukus city. Tel.: (+99861)-229-40-75; fax: (+99861) 229-40-75; e-mail: nkspi_info@edu.uz).

The dissertation is available at the Information-resource center of Nukus State Pedagogical Institute (Registration №152). (Address: 230105, P. Seytov Street, Nukus city. Tel.: (+99861) 229-40-75; fax: (+99861) 229-40-75).

Dissertation abstract is distributed on “_____” _____ 2025.
(Mailing protocol-register №152 of “_____” _____ 2025.)



INTRODUCTION (abstract of PhD dissertation)

The aim of the research is to improve the methodology for teaching object-oriented programming to students in a virtual collaborative environment.

The object of the research is defined as the process of teaching object-oriented programming to undergraduate students in higher education using a virtual collaboration environment. A total of 491 respondent-students from Bukhara State University, Navoi State Pedagogical Institute, and Karshi State University participated in the experimental studies.

Research methods. Study and analysis of programming and pedagogical psychology from the perspective of the research problem, familiarization with educational and methodological literature on virtual collaborative environments and object-oriented programming, observation of student activities, administration of socio-pedagogical questionnaires, execution of pedagogical experiments and tests, and analysis of their results using mathematical and statistical methods.

Scientific novelty of the research consists in the following:

the individual-psychological characteristics of teaching object-oriented programming to students through the use of a virtual collaboration environment were identified based on prioritizing competence-based approaches such as teamwork, collaboration, and virtuality, which contribute to the formation of a psychologically stable educational environment that fosters the personal growth of each student;

educational mechanisms enriched with digital pedagogical tools aimed at developing students' professional competencies were developed by enhancing the conversion capabilities of cloud-based programming platforms such as Google Colab, Codebunk, and Collabedit for effective teaching of object-oriented programming within a virtual collaboration environment;

the teaching model for object-oriented programming, both inside and outside the classroom, was improved within the virtual collaboration environment based on the "teacher-student-group" system, incorporating horizontal (student-to-student) and vertical (teacher-to-student) interactions using modern technologies such as the Python programming language, Internet technologies, computers, and smartphones;

assessment criteria for teaching object-oriented programming through the virtual collaboration platform (<https://www.virtual-hamkorlik.uz/>) were enhanced based on prioritizing the digitalization of productive and reproductive assessment indicators as well as non-traditional evaluation methods, aimed at evaluating the level of the competence-based approach and ensuring the deep and step-by-step formation of programming competencies.

The implementation of the research results. Based on the results obtained in improving the methodological support for teaching students object-oriented programming in a virtual collaborative environment:

The individual-psychological characteristics of teaching object-oriented programming to students through a virtual collaboration environment were identified in the context of prioritizing competence-based approaches such as

teamwork, collaboration, and virtuality, which contribute to establishing a psychologically stable educational environment aimed at supporting each student's personal growth. Recommendations on enhancing virtual collaboration in teaching object-oriented programming-considering both in-class and extracurricular activities-were developed within the “teacher-student-group” system model, emphasizing horizontal (peer-to-peer) and vertical (teacher-student) interactions. These were implemented using modern technologies such as the Python programming language, internet technologies, computers, and smartphones, and were applied during the implementation of the practical project “New Technologies in Organizing the Educational Process in Higher Education Institutions of Uzbekistan” (2019–2022, project number AIF 2/17) at Karshi State University (according to the reference No. 11-05-4916/04, dated September 11, 2024, issued by Tashkent State Pedagogical University named after Nizami). As a result, an analysis of competence-based approaches to teaching object-oriented programming was achieved;

Proposals and recommendations aimed at substantiating the development of educational mechanisms enriched with digital pedagogical tools for the effective teaching of object-oriented programming through virtual collaboration were incorporated into the content of the methodological manual titled “Laboratory Work Using Pedagogical Software Tools”. These proposals were based on expanding the conversion capabilities of cloud-based programming platforms such as Google Colab, Codebunk, and Collabedit (approved by Order No. 233 of the Ministry of Higher and Secondary Specialized Education of the Republic of Uzbekistan, dated July 19, 2022; Certificate No. 233-0365). As a result, the content of the teaching model for object-oriented programming in a virtual collaboration environment was enriched;

The criteria for teaching object-oriented programming through the virtual collaboration environment (<https://www.virtual-hamkorlik.uz/>) were improved based on competence-based assessment, focusing on productive and reproductive evaluation indicators and prioritizing the digitalization of non-traditional assessment methods. These improvements were applied in the practical project “Development of Mobile Applications for Android and IOS Operating Systems” (2018–2020, project number OT-Atex-2018-546), as per the reference No. 11-05-4916/04, dated September 11, 2024, from Tashkent State Pedagogical University named after Nizami. As a result, the opportunity for experimental assessment of students' knowledge levels was expanded by prioritizing evaluation methods such as “Sorting”, “Testing” and “Virtual Discussion”.

The structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, three chapters, six sections, a conclusion with recommendations, a list of references, and appendices. The total length of the dissertation is 123 pages.

E'LONG QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

(I bo'lim; I част; I part)

1. Saidova D.E. Obyektga yo'naltirilgan dasturlashni o'qitish muammosi. // Pedagogika. – Toshkent, 2024. – №1. – B. 346-348. (13.00.00. №6).
2. Saidova D.E. Talabalarga obyektga yo'naltirilgan dasturlashni o'rgatishning foydali jihatlari (Python dasturlash tili misolida). // Ilim hamam jamiyet. – Nokis, 2022. – №3. – B. 49-51. (13.00.00 №3).
3. Сайдова Д.Э. Талабаларни дастурлашга ўргатишида виртуал ҳамкорлик муҳитларидан фойдаланиш усуллари. // Elektronic Education, elektron jurnal. – Navoiy, 2022. – №3. Vol. 4. ISSN-2181-1199. – P. 69-86. (OAK Rayosati qarori 28.02.2022 312/5-son). <http://www.el-nspi.uz/wp-content/uploads/2022/12/2022-4-son>
4. Saidova D.E. Obyektga yo'naltirilgan modellashtirish texnologiyalaridan foydalanishning pedagogik mexanizmlari. // Elektronic Education, elektron jurnal. – Navoiy, 2025. – №1. Vol. 6. ISSN-2181-1199. – P. 119-130. (OAK Rayosati qarori 28.02.2022 312/5-son).
5. Saidova D.E. Teaching Students To Program In A Virtual Collaborative Environment. // Pedagogical Cluster- Journal of Pedagogical Developments PCJPD. Volume 2 Issue 10. – Polsha, 2024. online: ISSN 2956-896 X. – P. 47-53. <https://euroasianjournals.org/index.php/pc/article/view/515>
6. Сайдова Д.Э. Индивидуально-психологические особенности обучения студентов программированию в виртуальной среде совместной работы. // Экономика и социум. – Россия, – 2023. – №1(104). – ISSN: 2225-1545. – С. 635-638. <https://cyberleninka.ru/article/n/individualno-psihologicheskie-osobennosti-obucheniya-studentov-programmirovaniyu-v-virtualnoy-srede-sovmestnoy-raboty>
7. Saidova D.E. Analysis of the Problems of the Teaching Object-Oriented Programming to Students. // International Journal of Social Science Research and Review. Volume 5. – Germaniya, 2022. – №6. – P. 229-234. <https://ijssrr.com/journal/article/view/418>
8. Saidova D.E. Talabalarga obyektga yo'naltirilgan dasturlashni o'rgatishning interfaol usullari. // "Kompyuter ilmlari va muhandislik texnologiyalari" Xalqaro miqyosdagi ilmiy-texnik anjuman. – Jizzax, 2022. – B. 377-381.
9. Saidova D.E. Interactive methods of teaching in a virtual cooperation environment. // Ijodkor o'qituvchi. – Toshkent, 2022. – №18. – B. 246-250.
10. Saidova D.E. O'qitishda virtual ta'lim nazariyasi. // "Innovatsion g'oyalar, ishlanmalar amaliyotga: muammolar, tadqiqotlar va yechimlar" xalqaro onlayn ilmiy-amaliy anjuman. – Andijon, 2021. – B. 78-79.

11. Saidova D.E. Hot potatoes dasturining imkoniyatlaridan foydalanib “To‘plamlar nazariyasi va kombinatorika elementlari” mavzusi uchun elektron krossvord yaratish. // “Amaliy matematika va axborot texnologiyalarining zamonaviy muammolari” xalqaro ilmiy-amaliy anjuman. – Buxoro, 2021. – B. 560-562.

12. Saidova D.E. Ta’limda virtual o‘quv muhitidan foydalanish. // “Oliy ta’lim tizimida masofali ta’limni joriy etishning texnik-dasturiy va uslubiy ta’minotini takomillashtirish istiqbollari” respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi. – Qarshi, 2021. – B. 28-29.

13. Saidova D.E. Obyektga yo‘naltirilgan dasturlashni o‘qitishda rivojlanadigan kompetentliklar. // “Avionika jihozlari ekspluatatsiyasida uchraydigan muammolar va yechimlar kivojlanish istiqbollari” respublika ilmiy-nazariy anjumani. – Qarshi, 2024. – B. 167-168.

(II bo‘lim; II часть; II part)

14. Xolmurodov A.E., Saidova D.E. Obyektga yo‘naltirilgan dasturlash uchun Python dasturlash tili muhitlari va ularning amaliy xususiyatlari. // QarDU xabarlari. – Qarshi, № 6/1. – B. 32-36. (OAK Rayosati qarori 31.03.2021 295/6-son).

15. Saidova D.E., Musurmonova M.O. Hot potatoes dasturining imkoniyatlaridan foydalanib “To‘plamlar nazariyasi va kombinatorika elementlari” mavzusi uchun elektron test yaratish. // Образование, наука и культура индикаторы развитого общества-II Международная научно-практическая интернет конференция. – Алматы, 2020. – B. 201-204.

16. Musurmonova M.A., Saidova D.E. New information technologies in teaching foreagn languages. // Innovatsion va zamonaviy axborot texnologiyalarini ta’lim, fan va boshqaruv sohalarida qo‘llash istiqbollari - xalqaro ilmiy-amaliy onlayn konferensiya. – Samarqand, 2020. – B. 428-433.

Avtoreferat “QarDU xabarlari” ilmiy-nazariy, uslubiy jurnalida tahrirdan o‘tkazilib, o‘zbek, rus va ingliz tillaridagi matnlar o‘zaro muvofiqlashtirildi (15.04.2025-yil).

Bosishga ruxsat etildi: 16.04.2025 yil.

Buyurtma №0212 Adadi 100 nusqa. Bichimi 60x84
Bosmo tabog‘i 3,0. “Times New Roman” garniturası.
Ajiniyoz nomidagi NDPI bosmaxonasida chop etildi.

Nukus sh., P.Seytov ko‘chasi raqamsiz uy.

