CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI DSc.01/2026.26.08.Ped.04.03 RAQAMLI ILMIY KENGASH

BUXORO DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI

AXTAMOVA LAZIZA AZAM QIZI

RAQAMLI TA’LIM MUHITIDA AMALIY MASHG‘ULOTLARNI O‘ZI-TEKSHIRUVCHI TIZIMLAR ASOSIDA TASHKIL ETISH VA O‘QITISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH

13.00.06-Raqamli ta’lim nazariyasi va metodikasi

PEDAGOGIKA FANLARI bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi AVTOREFERATI

Chirchiq – 2026

UO‘K: 378.091.33:378.147

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

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD) по педагогическим наукам

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

Axtamova Laziza Azam qizi
Raqamli ta’lim muhitida amaliy mashg‘ulotlarni o‘zi-tekshiruvchi tizimlar asosida tashkil etish va o‘qitish metodikasini takomillashtirish 3

Ахтамова Лазиза Азам кизи
Организация практических занятий в цифровой образовательной среде на основе само-проверяющих систем и совершенствование методики преподавания 21

Akhtamova Laziza Azam kizi
Organization of practical classes in a digital educational environment based on self-checking systems and improvement of teaching methodology.....41

E’lon qilingan ishlar ro‘yxati
Список опубликованных работ
List of published works 48

CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI DSc.01/2026.26.08.Ped.04.03 RAQAMLI ILMIY KENGASH

BUXORO DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI

AXTAMOVA LAZIZA AZAM QIZI

RAQAMLI TA’LIM MUHITIDA AMALIY MASHG‘ULOTLARNI O‘ZI-TEKSHIRUVCHI TIZIMLAR ASOSIDA TASHKIL ETISH VA O‘QITISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH

13.00.06-Raqamli ta’lim nazariyasi va metodikasi

PEDAGOGIKA FANLARI bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi AVTOREFERATI

Chirchiq – 2026

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2026.1.PhD/Ped12443-raqam bilan ro‘yxatga olingan.

Dissertastiya ishi Buxoro davlat texnika universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o‘zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb sahifasida (www.cspu.uz Ilmiy-kengash) va "ZiyoNet" axborot-ta'lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:	**Xudoyberganov Mirzoali O‘razaliyevich,** fizika-matematika fanlari doktori, professor
Rasmiy opponentlar:	**Abdullayev Botir Baxtiyor o‘g‘li** pedagogika fanlari doktori (DSc), dotsent
	Eshimov Raxmon Rustamovich pedagogika fanlari falsafa doktori (PhD), dotsent
Yetakchi tashkilot:	**Andijon davlat pedagogika instituti**

Dissertatsiya himoyasi Chirchiq davlat pedagogika universiteti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.01/2026.26.08.Ped.04.03 raqamli ilmiy kengashning 2026 yil "20" 11 soat 16⁰⁰ dagi majlisida bo‘lib o‘tadi. (Manzil: 111720, Toshkent viloyati, Chirchiq shahar, Amir Temur ko‘chasi, 104 uy. Tel.: +99871-712-27-55; faks:+99871-712-45-41; e-mail: tvchdpi@cspu.uz).

Dissertatsiya bilan Chirchiq davlat pedagogika universitetining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (557 raqam bilan ro‘yxatga olingan. (Manzil: 111720, Toshkent viloyati, Chirchiq shahar, Amir Temur ko‘chasi, 104 uy. Tel.: +99871-712-27-55; faks: +99871-712-45-41; e-mail: tvchdpi@cspu.uz).

Dissertatsiya avtoreferati 2026 yil "06" 11 da tarqatildi.
(2026 yil "06" 11 dagi № 43 raqamli reestr bayonnomasi)

F.U.Qodirova
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash raisi, pedagogika fanlari doktori (DSc), professor

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

D.O.Ximmataliyev
Ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi, pedagogika fanlari doktori (DSc), professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertastiyasi annotastiyasi)

Dissertastiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahon miqyosida raqamli texnologiyalarning ta’lim tizimiga chuqur integratsiyalashuvi kuzatilmoqda. Sun’iy intellekt, mashinali o‘qitish va katta hajmli ma’lumotlar tahlili kabi ilg‘or yo‘nalishlar pedagogik jarayonlarni optimallashtirish, ta’lim sifatini oshirish va har bir talaba uchun individual yondashuvni ta’minlashda keng imkoniyatlarni ochib bermoqda. Zamonaviy pedagogik tadqiqotlarda teskari aloqaning ta’lim samaradorligiga kuchli ijobiy ta’sir ko‘rsatishi va uning rivojlanishdagi markaziy roli asoslangan bo‘lib, bu omillar raqamli o‘zi-tekshiruvchi tizimlarni nafaqat texnik yordamchi vosita, balki yaxlit didaktik mexanizm sifatida talqin etishni taqozo etmoqda. Xususan, talabalarning dasturlashga oid amaliy ko‘nikmalarini baholashda an’anaviy usullarning vaqt talab etishi avtomatlashtirilgan tizimlarga bo‘lgan ehtiyojni keskin oshirmoqda. Shu nuqtai nazardan, amaliy topshiriqlarni o‘zi-tekshiruvchi tizimlar asosida tashkil etish va o‘qitish metodikasini takomillashtirish bugungi kunning dolzarb ilmiy-amaliy masalalaridan biridir.

Dunyoning yetakchi universitetlari va ta’lim platformalari Coursera, edX, LeetCode (AQSh), Stepik (Rossiya), Swayam (Hindiston), FutureLearn (Buyuk Britaniya) amaliy topshiriqlarni avtomatik tekshiruvchi tizimlardan keng foydalanadi. Bu tizimlar talabalarga o‘z bilimlarini tezkor sinab ko‘rish, xatolarini tahlil qilish va takroriy urinishlar orqali ko‘nikmalarini mustahkamlash imkonini beradi. Pedagogikaga oid xalqaro tadqiqotlarda mazkur platformalarda joriy etilgan avtomatlashtirilgan baholash metodikasining talaba o‘quv faolligini oshirish va o‘zaro ta’sirini boyitishdagi didaktik samaradorligi statistik jihatdan asoslab berilgan. Biroq, mavjud tizimlarning aksariyati faqat natijaning to‘g‘riligini tekshirish bilan cheklanadi. Talabaning yechimga kelish jarayonini tahlil qilish va unga moslashtirilgan tavsiyalar berish kabi murakkab vazifalarni bajaruvchi intellektual tizimlar hali ham tadqiqot bosqichida. Aynan shu nuqtada texnologik imkoniyat bilan pedagogik zarurat o‘rtasida katta bo‘shliq mavjud bo‘lib, uni bartaraf etish mazkur dissertatsiya tadqiqotining asosiy yo‘nalishini tashkil etadi.

Mamlakatimizda ham ta’lim tizimini raqamli transformatsiya qilish bo‘yicha izchil va keng ko‘lamli ishlar amalga oshirilmoqda. Jumladan, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 14-oktabrdagi PQ–358-son “Sun’iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi qarorida “…bilim sifatini baholashni avtomatlashtirish va o‘quv natijalari to‘g‘risidagi ma’lumotlarni tahlil qilish, dasturlash tillari va sun’iy intellektni o‘rganish imkoniyatlarini kengaytirish”[1] vazifalari belgilab berilgan. Mazkur me’yoriy hujjatlarda ko‘zda tutilgan vazifalarni amalga oshirish va raqamli ta’limning o‘ziga xos pedagogik xususiyatlariga moslashtirilgan metodik yondashuvlarni shakllantirishni dolzarb ilmiy vazifaga aylantirmoqda. Bu esa o‘z navbatida raqamli ta’lim muhitida amaliy mashg‘ulotlarni o‘zi-tekshiruvchi tizimlar asosida tashkil etish va o‘qitish metodikasini takomillashtirish bilan bog‘liq dissertatsiya mavzusining dolzarbligini bevosita belgilab beradi.

[1] O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 14-oktabrdagi PQ-358-sonli qarori // Qonunchilik ma’lumotlari milliy bazasi, 17.10.2024-y., 07/24/358/0825-son

Shu bilan birga, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktyabrdagi PF-5847-son “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”, 2020-yil 5-oktyabrdagi PF-6079-son “Raqamli O‘zbekiston-2030” strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”, 2022 yil 28-yanvardagi PF-60-son “2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”, 2025-yil 22-oktabrdagi PF-189-son “Sun’iy intellekt texnologiyalarini yanada rivojlantirishga oid qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi farmonlari, 2021-yil 10-dekabrdagi PQ-42-son “Iqtisodiyot tarmoqlari uchun muhandis kadrlarni tayyorlash tizimini innovatsiya va raqamlashtirish asosida tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”, 2022-yil 22-avgustdagi PQ-357-son “2022-2023-yillarda axborot-kommunikatsiya texnologiyalari sohasini yangi bosqichga olib chiqish chora-tadbirlari to‘g‘risida”, 2024-yil 14-oktabrdagi PQ-358-son “Sun’iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi qarorlari, O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2021-yil 31-avgustdagi 556-son “Axborot texnologiyalari va kompyuter dasturlash sohasida yosh mutaxassislarni rag‘batlantirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi qarori va mazkur faoliyatga tegishli boshqa me’yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda mazkur dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga bog‘liqligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining I. “Axborotlashgan jamiyat va demokratik davlatni ijtimoiy, huquqiy, iqtisodiy, madaniy, ma’rifiy rivojlantirishda innovatsion g‘oyalar tizimini shakllantirish va ularni amalga oshirish yo‘llari” ustuvor yo‘nalishi doirasida bajarilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Ilmiy-tadqiqot ishlari va adabiyotlar manbalari tahlili shuni ko‘rsatadiki, mamlakatimiz olimlari raqamli ta’lim, avtomatlashtirilgan baholash va o‘zi-tekshiruvchi tizimlarga oid keng qamrovli izlanishlar olib borgan. M.R.Fayziyeva, D.N.Mamatov, Sh.O.Mirzayev va I.U.Nazarov raqamli ta’lim muhitlarini loyihalashni tadqiq etishgan bo‘lsa, N.A.Kayumova, R.B.Sariyev, R.Q.Mallayev, Sh.A.Bobomuxamedova va Sh.K.Xudayberdiyev dasturlash tillarini o‘qitishning metodik tizimlarini tahlil etgan. F.V.Xalilov, B.M.Suropov, P.E.Nuraliyeva, O.E.Mamarajabov va B.J.Xoliqulov intellektual va raqamli vositalar yordamida bo‘lajak mutaxassislarning kasbiy kompetentligini rivojlantirish masalalarini, B.O.Raximov, M.S.Islomova, R.Xoshimov va B.Jo‘rayev esa bevosita o‘zi-tekshiruvchi va avtomatlashtirilgan baholash tizimlariga oid izlanishlarni olib borgan.

MDH davlatlari olimlaridan D.E.Dasheyeva, D.V.Irtegov, I.Yu.Gladkix, I.V.Kuznetsov hamda L.V.Gorchakov dasturlashga oid topshiriqlarni avtomatik baholash tizimlarinini, Yu.B.Popova, Yu.V.Kovalenko avtomatik tekshiruv tizimlari orqali talabalar mustaqilligini oshirish metodikasini, Y.Mukhanov, D.Kozhamzharova va M.S.Bekbolatova esa masofaviy ta’limda avtomatik baholash modellari hamda talabalarning dasturlash ko‘nikmalarini rivojlantirishni tadqiq etgan. Elektron ta’limning didaktik tamoyillari va muammoli o‘qitish masalalari

A.K.Belolutskaya, A.A.Gubanova hamda I.A.Emelyanova ishlarida tahlil qilingan.

Xorijiy olimlardan raqamli ta’lim muhitida o‘zi-tekshiruvchi tizimlar va avtomatlashtirilgan baholash metodikasiga oid muammolarni K.VanLehn, V.Aleven, K.Koedinger, M.Bernacki, P.Black, D.Wiliam, D.R.Sadler, J.Hattie, D.Nicol va V.Shute tadqiq etgan bo‘lsa, M.Knowles, B.Zimmerman, D.Boud, E.Panadero hamda S.Rashid o‘rganib, o‘z-o‘zini baholash metodologiyasi sohasida fundamental natijalarga erishgan. Dasturlash ta’limida avtomatlashtirilgan baholash va teskari aloqa metodikasi K.Ala-Mutka, M.Messer, N.Brown, P.Ihantola, J.Paiva, H.Keuning va P.Denny tomonidan tizimli sharhlangan.

Yuqorida nomlari keltirilgan olimlarning ilmiy izlanishlari va manbalar tahlili shuni ko‘rsatadiki, raqamli ta’lim muhitida zamonaviy pedagogik texnologiyalarni avtomatlashtirilgan baholash bilan yaxlit tizimga birlashtirgan metodikani ishlab chiqish masalalari hali to‘liq o‘rganilmagan. Mazkur dissertatsiya tadqiqoti aynan shu ilmiy bo‘shliqni bartaraf etishga qaratilganligi bilan ajralib turadi.

Tadqiqotning dissertastiya bajarilgan oliy ta’lim muassasasining ilmiy tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Buxoro davlat texnika universitetida Erasmus+ dasturi doirasidagi “Markaziy Osiyoda BigData Intelligent Analysis bo‘yicha o‘quv va ilmiy markazlarni tashkil qilish va kurslarni ishlab chiqish” mavzusidagi xalqaro amaliy tadqiqot loyihasi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi raqamli ta’lim muhitida amaliy mashg‘ulotlarni o‘zi-tekshiruvchi tizimlar asosida tashkil etish va o‘qitish metodikasini takomillashtirishga oid taklif va tavsiyalarni ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

talabalarning mustaqil izlanish va raqamli ko‘nikmalarini integrativ rivojlantirishga qaratilgan funksional tamoyillarini belgilash va tarkibiy komponentlarini aniqlashtirish;

talabalarning ixtisoslik modullari bo‘yicha akademik-raqamli faoliyatini inversiv nazorat va qayta aloqa vositasida tashkil etish mexanizmlarini takomillashtirish;

amaliy mashg‘ulotda o‘zi-tekshiruvchi tizimlardan foydalanish modelida talabalarning mustaqil-izlanuvchi pozitsiyasi barqarorligini ta’minlovchi raqamli o‘quv-metodik majmuani modifikatsiyalash;

talabalarning kasbiy rivojlanishida o‘zi-tekshiruvchi tizimlardan foydalanishning samaradorligini modifikatsion raqamli elementlarni pedagogik tavsiflash va takomillashtirish asosida dalillash.

Tadqiqotning obyekti raqamli ta’lim muhitida o‘zi-tekshiruvchi tizimlar asosida amaliy mashg‘ulotlarni tashkil etish va dasturlashga oid fanlarni o‘qitish jarayoni hisoblanib, Buxoro davlat texnika universiteti, Guliston davlat universiteti, Qarshi davlat universiteti, Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti kabi oliy ta’lim muassasalaridan jami 526 nafar talaba tadqiqotga jalb etilgan.

Tadqiqotning predmeti raqamli ta’lim muhitida amaliy mashg‘ulotlarni o‘zi-tekshiruvchi tizimlar asosida tashkil etish va o‘qitish metodikasini takomillashtirishning mazmuni, shakl, metod va vositalaridan iborat.

Tadqiqotning usullari ishning nazariy qismida tizimli tahlil va abstrakt

mantiqiy fikrlash, pedagogik va psixologik adabiyotlarni o‘rganish va umumlashtirish, xorijiy va mahalliy tajribani qiyosiy tahlil qilish va ishlab chiqilgan metodikaning samaradorligini mavjud yondashuvlar bilan taqqoslashda matematik-statistik tahlil usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

talabalarning mustaqil izlanish, raqamli ko‘nikmalarini integrativ rivojlantirishga qaratilgan interaktiv kontent va mustaqil diagnostika komponentlari yagona raqamli ta’lim platformasi kontentida ta’limning individuallashtirish tamoyiliga ustuvorlik berish asosida aniqlashtirilgan;

talabalarning ixtisoslik modullari bo‘yicha akademik-raqamli faoliyatini inversiv nazorat va qayta aloqa vositasida tashkil etish mexanizmlari o‘zlashtirish va qo‘llash intervalini qisqartirishga qaratilgan o‘quv yuklamani mikromodullar, amaliy keyslarga refleksiv qulayligiga ko‘ra differensial taqsimlash asosida takomillashtirilgan;

o‘zi-tekshiruvchi tizimlardan foydalanish modelida mustaqil-izlanuvchilik pozitsiyasi barqarorligini ta’minlovchi o‘quv-metodik majmua raqamli topshiriqlar, mustaqil keyslarda o‘quv-biluv, amaliy harakatlar nazoratini o‘zini o‘zi tuzatishga yo‘naltiruvchi avtomatlashtirilgan algoritmlarni shaxsiy ta’lim trayektoriyasiga muvofiq optimallashtirish asosida modifikatsiyalangan;

talabalarning kasbiy rivojlanishida o‘zi-tekshiruvchi tizimlardan foydalanishning samaradorligi xatolar ustida ishlashning avtomatik qaydli va motivatsion-rag‘batlantiruvchi elementlarini pedagogik tavsiflash va tizimli sintezlikda adaptiv qo‘llash asosida dalillangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

Tadqiqot davomida o‘zi-tekshiruvchi tizimning tuzilma modeli hamda xizmat ko‘rsatish darajasiga tayanadigan boshqaruv mexanizmi ishlab chiqilib, LMS plagini yaratishda foydalanilgan va u talaba-tizim o‘rtasida kechadigan ma’lumot almashishning aniqligi, tezligi va xatolikka chidamliligini yaxshilash imkonini yaratgan;

Talabalarning dasturlashga oid bilim va ko‘nikmalarini rivojlantirish uchun teskari aloqa mexanizmlariga ega o‘zi-tekshiruvchi tizim yaratilib foydalanishga tatbiq etilgan hamda tajriba-sinov ishlari amalga oshirilgan va natijalar tahlili asosida metodik tavsiyalar ishlab chiqilgan;

Amaliy topshiriqlarni avtomatik tahlil qilishning ko‘p-bosqichli moduli ishlab chiqilgan va amaliyotga tatbiq etilgan holda, talabaning dastur kodi yoki javobini avtomatik tahlil qilish, natijalarni baholash va xatoliklarni aniqlash bo‘yicha konstruktiv diagnostik tavsiyalar berish imkoniyati yaratilgan;

Dasturlashga oid amaliy mashg‘ulotlarni avtomatik baholash uchun gibrid aloqa paradigmalari va SLO-driven orkestratsiya asosida ishlaydigan ACC 1 o‘zi-tekshiruvchi dasturiy moduli ishlab chiqilib, MOODLE ta’lim platformasiga integratsiya qilingan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi ishda qo‘llanilgan ilmiy yondashuv usullari va nazariy ma’lumotlarning rasmiy manbalardan olinganligi, ilmiy natijalar muayyan tadqiqot usullari asosida aniqlanganligi hamda ko‘p sonli ilmiy maqolalarda o‘z aksini topganligi, respublika vakolatli tashkilotlarida amaliyotga

joriy etilganligi haqidagi dalolatnomalar bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Raqamli ta’lim muhitida amaliy mashg‘ulotlarni o‘zi-tekshiruvchi tizimlar asosida tashkil etish va o‘qitish metodikasini takomillashtirishning yaxlit pedagogik-metodik modeli ishlab chiqilgani, ushbu modelning didaktik komponentlari ilmiy jihatdan asoslangani, amaliy mashg‘ulotlarni tahlil etishning ko‘p bosqichli pedagogik diagnostika mexanizmi metodologik jihatdan ishlab chiqilgani, shuningdek, o‘zi-tekshiruvchi tizimlarning didaktik kategoriya sifatidagi pedagogik talqini ilmiy asoslab berilgani bilan tavsiflanadi.

Tadqiqotda taklif etilgan pedagogik-metodik model, didaktik mexanizmlar va metodik tavsiyalardan dasturlashga oid amaliy mashg‘ulotlarni samarali tashkil etish, Moodle ta’lim platformasiga integratsiyalashgan o‘zi-tekshiruvchi tizimlarni mahalliy oliy ta’lim muassasalarida joriy etish, pedagog kadrlarning malakasini oshirish kurslari uchun raqamli ta’lim metodikasi bo‘yicha o‘quv kontentini yaratish, talabalarning bilim va ko‘nikmalarini rivojlanish dinamikasini pedagogik diagnostika qilish, namunaviy dars ishlanmalarini ishlab chiqish hamda boshqa yo‘nalishidagi amaliy mashg‘ulotlarni pedagogik-metodik jihatdan takomillashtirish bo‘yicha ilmiy izlanishlarda foydalanish imkoniyatlari bilan belgilanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Raqamli ta’lim muhitida amaliy mashg‘ulotlarni o‘zi-tekshiruvchi tizimlar asosida tashkil etish va o‘qitish metodikasini takomillashtirishga doir ilmiy tadqiqotlar natijalari asosida:

talabalarning ixtisoslik modullari bo‘yicha akademik-raqamli faoliyatini inversiv nazorat va qayta aloqa vositasida tashkil etish mexanizmlari o‘zlashtirish va qo‘llash intervalini qisqartirishga qaratilgan o‘quv yuklamani mikromodullar, amaliy keyslarga differensial taqsimlash asosida takomillashtirishga doir takliflar “Rastrli grafika asoslari” nomli o‘quv qo‘llanma mazmuniga singdirilgan (O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2025-yil 09-iyuldagi 258-sonli buyrug‘i asosidagi 896108-sonli guvohnomasi). Natijada talabalarning dasturlashga oid bilim va ko‘nikmalarni o‘zlashtirish va qo‘llash intervalini qisqartirishga erishilgan;

o‘zi-tekshiruvchi tizimlardan foydalanish modelida mustaqil-izlanuvchilik pozitsiyasi barqarorligini ta’minlovchi o‘quv-metodik majmua raqamli topshiriqlar, mustaqil keyslarda o‘quv-biluv, amaliy harakatlar nazoratini o‘zini o‘zi tuzatishga yo‘naltiruvchi avtomatlashtirilgan algoritmlarni shaxsiy ta’lim trayektoriyasiga muvofiq optimallashtirish asosida modifikatsiyalashga oid tavsiyalardan 2023-2025 yillarda Buxoro davlat texnika universitetidagi “Erasmus+ dasturi doirasida O‘zbekistonda tibbiyot muhandisligi sohasida yangi magistratura va o‘quv kurslari dasturlari” mavzusidagi xalqaro amaliy tadqiqot loyihasini amalga oshirishda foydalanilgan (O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi “Oliy ta’limni rivojlantirish tadqiqotlari markazi”ning 2026-yil 09-apreldagi 02/01-01-236-sonli ma’lumotnomasi). Natijada bo‘lajak mutaxassislarning o‘zini o‘zi nazorat qilish va xatolarni tezkor tuzatish imkoni yaratilib, dasturlashga oid amaliy ko‘nikmalari rivojlantirishga sharoit yaratilgan;

talabalarning kasbiy rivojlanishida o‘zi-tekshiruvchi tizimlardan

foydalanishning samaradorligi xatolar ustida ishlashning avtomatik qaydli va motivatsion-rag‘batlantiruvchi elementlarini pedagogik tavsiflash va tizimli sintezlikda adaptiv qo‘llashga oid tavsiyalardan 2019-2022 yillarda Buxoro davlat texnika universitetidagi AIF 2/20 - “Texnik yo‘nalishdagi oliy o‘quv yurtlarida shaxsga yo‘naltirilgan innovatsion texnologiyalar asosida malakali muhandislarni tayyorlash sifatini va o‘qituvchilar malakasini oshirish” mavzusidagi xalqaro grant loyihasini amalga oshirishda foydalanilgan (O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi “Oliy ta’limni rivojlantirish tadqiqotlari markazi”ning 2026-yil 09-apreldagi 02/01-01-236-sonli ma’lumotnomasi). Natijada talabalarda xatolar ustida ishlashning avtomatik qaydli imkoniyati yaratilib, o‘zi-tekshiruvchi tizimlardan foydalanish bo‘yicha kompetensiyalarini rivojlantirishga erishilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 3 ta xalqaro va 2 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o‘tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e’lon qilinganligi. Dissertastiya mavzusi bo‘yicha jami 23 ta ilmiy ish, Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya qilingan ilmiy nashrlarda 7 ta ilmiy maqola, jumladan 5 tasi respublika va 2 tasi xorijiy jurnallarda chop etilgan hamda O‘zbekiston Respublikasi intellektual mulk agentligining 4 ta mualliflik guvohnomasi olingan.

Dissertastiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertastiya kirish, 3 bob, xulosa, tavsiyalar, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati hamda ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 118 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida tadqiqot mavzusining dolzarblik darajasi va uni o‘rganish zarurati ilmiy jihatdan asoslab berilgan. Shu bilan birga, tadqiqotning O‘zbekistondagi fan va texnologiyalar taraqqiyotining strategik yo‘nalishlariga hamohangligi ko‘rsatib o‘tilgan. Ushbu qismda tadqiqotning maqsadi, unga erishish uchun belgilangan vazifalar, shuningdek, ishning obyekti va predmeti aniq tavsiflangan. Olingan ilmiy natijalarning ishonchliligi dalillanib, ishning ilmiy yangiligi hamda uning nazariy va amaliy ahamiyati ochib berilgan. Bundan tashqari, natijalarning amaliyotga joriy etilishi, sinov-tajriba ishlari, chop etilgan ilmiy ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo‘yicha ma’lumotlar bayon qilingan.

Dissertatsiyaning birinchi bobi “**Raqamli ta’lim muhitida amaliy mashg‘ulotlarni tashkil etishning nazariy va metodologik asoslari**” deb nomlanib, unda raqamli ta’lim muhitida o‘zi-tekshiruvchi tizimlardan foydalanish zarurati, amaliy mashg‘ulotlarda o‘zi-tekshiruvchi tizimlarni tatbiq etishning ahamiyati va pedagogik imkoniyatlari, ta’lim jarayonida axborot almashish va o‘zi-tekshiruvchi tizimlarning didaktik tamoyillari batafsil yoritiladi. Amaliy topshiriqlarni tekshirishni avtomatlashtirish o‘qituvchi yuklamasini kamaytiradi, baholashning izchilligi va shaffofligini oshiradi, shuningdek an’anaviy subyektiv baholash o‘rniga texnik metrikalar asosida obyektiv konsistensiya ko‘rsatkichlarini joriy etish imkonini beradi. Tizim avtomatik ravishda kodni sintaktik tahlil, semantik tekshiruv, unit-test sinovlari va resurs profiling kabi ko‘p bosqichli

tekshiruvdan o‘tkazadi. Shu orqali kodning mantiqiy to‘g‘riligi, natijaviyligi va algoritmik samaradorligi aniqlanadi. Tizim talabalarga real vaqt rejimida tezkor qayta aloqani ta’minlab, xatolarini tushunish va tuzatish jarayonini tezlashtiradi. Natijada talabalar o‘z dasturiy kodlarini iterativ tarzda yaxshilash va o‘z-o‘zini nazorat qilish ko‘nikmalarini rivojlantirish imkoniyatiga ega bo‘ladilar.

Xalqaro ilmiy hamjamiyatda o‘zi-tekshiruvchi tizimlar sohasidagi tadqiqotlar ikki asosiy yo‘nalishda rivojlanib kelmoqda. Birinchi va metodologik jihatdan markaziy yo‘nalish - pedagogik-psixologik yo‘nalish bo‘lib, u mazkur tizimlarning talabalardagi kognitiv jarayonlarga, motivatsiyaga, o‘z-o‘zini tartibga solish va metakognitsiyaga didaktik ta’sirini o‘rganadi. Ikkinchi yo‘nalish - texnik-algoritmik yo‘nalish bo‘lib, u avtomatik baholash algoritmlarini, mashinali o‘qitish va tabiiy tilni qayta ishlaah imkoniyatlarini ta’lim muhitida qo‘llashga qaratilgan.

Scopus va Web of Science bazalarida o‘tkazilgan bibliometrik tahlil shuni ko‘rsatdiki, o‘zi-tekshiruvchi tizimlar mavzusidagi nashrlar soni o‘sib borayotgan bo‘lsada O‘zbekiston va Markaziy Osiyo mintaqasi bu statistikada juda kam ulushga ega[2]. Mahalliy dissertatsiyalar tahliliga asoslanib, mavjud ishlarda yoki tizimning texnik implementatsiyasiga, yoki uning umumiy pedagogik ta’siriga e’tibor qaratilganligini ta’kidlash mumkin. Biroq, dasturlashga oid amaliy mashg‘ulotlarning o‘ziga xos didaktik talablariga moslashtirilgan, katta guruhlar, mintaqaviy infratuzilma cheklovlari va mahalliy pedagogik muhit sharoitlarini hisobga olgan kompleks metodikaga ehtiyoj bor. Dissertatsiya tadqiqoti aynan shu ilmiy bo‘shliqni xalqaro amaliyot va mahalliy pedagogik kontekst o‘rtasidagi metodologik ko‘prik yaratish ehtiyojini asosiy muammo sifatida belgilaydi va o‘zi-tekshiruvchi tizimlardan foydalanishning nafaqat texnologik, balki pedagogik, psixologik va ijtimoiy zaruratini ilmiy asoslab beradi.

Shu bilan birga tadqiqotda amaliy mashg‘ulotlarda o‘zi-tekshiruvchi tizimlarni tatbiq etishning didaktik imkoniyatlari va pedagogik ahamiyati ilmiy jihatdan asoslanadi. O‘zi-tekshiruvchi tizimlarning an’anaviy baholash usullaridan ustunligi qiyosiy jadval asosida ko‘rsatilib, asosiy afzalliklar sifatida teskari aloqaning real vaqtda berilishi, baholashning obyektivligi, ko‘p oqimli rejimda parallel topshiriqlarni barqaror ko‘taruvchi masshtablilik va o‘qituvchi qo‘lda baholash vaqtini qisqartirish imkoniyatlari aniqlandi. Xalqaro tadqiqotlar asosida o‘zi-tekshiruvchi tizimlarning raqamli ta’lim muhitidagi didaktik funksiyalarini tizimli ko‘rinishda umumlashtirib, ularning pedagogik vazifalarini va nazariy-empirik asoslari keltirildi.

Bizning nuqtai nazardan, o‘zi-tekshiruvchi tizimlarni amaliy mashg‘ulotlar kontekstida talqin etishda metodologik jihatdan ikki yondashuvni aniq farqlash zaruriyati mavjud. Birinchi yondashuv - o‘zi-tekshiruvchi tizimni avtomatik baholash quroli sifatida ko‘rib, uning asosiy vazifasini ta’lim jarayonida qo‘lda bajariladigan baholash mehnatini kamaytirishga olib boradi. Bunday yondashuv ko‘pincha informatika va dasturiy injiniring sohalaridagi tadqiqotlarda namoyon bo‘ladi va o‘zi-tekshiruvchi tizimni asosan instrumental vosita sifatida talqin qiladi. Ikkinchi yondashuv - tadqiqotimizda asosiy metodologik pozitsiya sifatida

[2] *Muallifning ushbu bazalar doirasida olib borgan tadqiqoti bo‘yicha statistika.

tanlangan didaktik yondashuv bo‘lib, o‘zi-tekshiruvchi tizimni amaliy mashg‘ulotlar metodikasining ajralmas pedagogik komponenti sifatida talqin qiladi va uning markaziga talabaning bilim va ko‘nikmalari rivojlanishini diagnostika qilish, shakllantiruvchi pedagogik teskari aloqani ta’minlash, o‘z-o‘zini boshqaruvchi ta’lim faoliyatini qo‘llab-quvvatlash hamda o‘qituvchining pedagogik fasilitatorlik rolini boyitish kabi didaktik vazifalarni qo‘yadi.

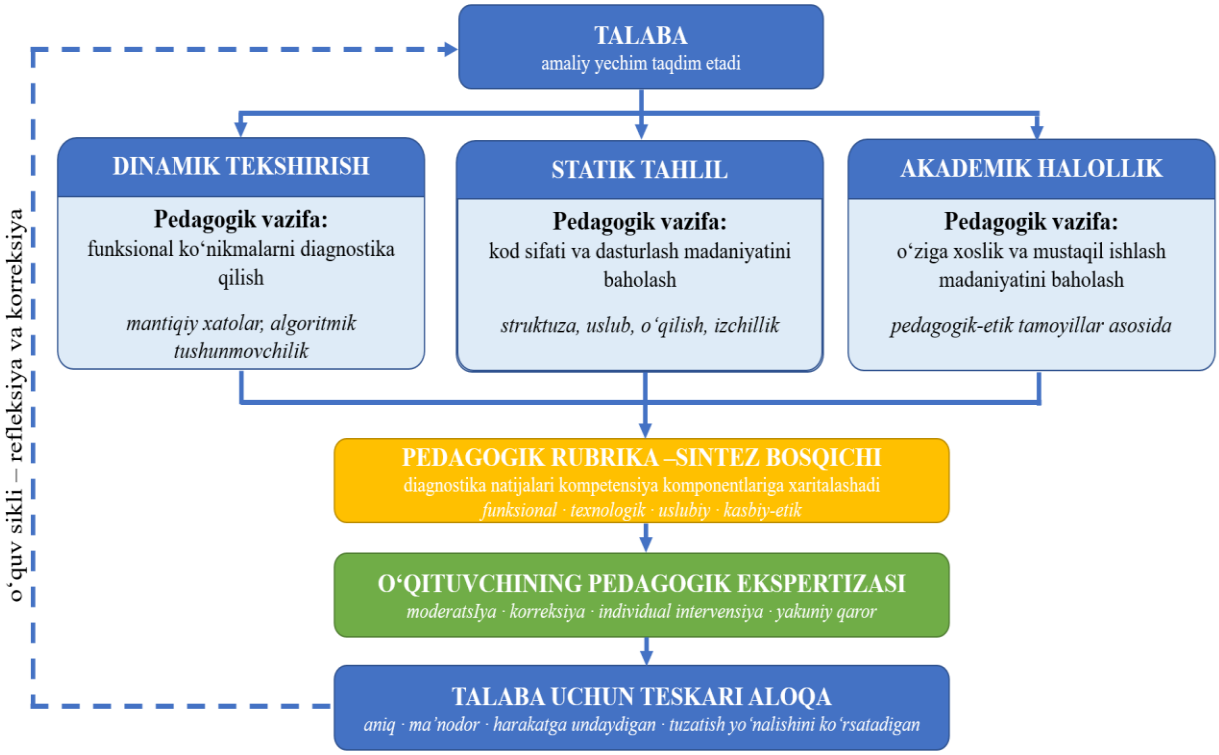
Mavzuga oid ilmiy izlanishlar mazmunida keltirilgan fikrlar va o‘zi-tekshiruvchi tizim ta’limiy xususiyatlaridan kelib chiqqan holda, tadqiqot ishida o‘zi-tekshiruvchi tizimlar - bu raqamli ta’lim muhitida talabalarning amaliy yechimlarini avtomatik tekshiruvchi, natijalarni tezkor pedagogik teskari aloqa asosida baholovchi hamda bilim va ko‘nikmalar rivojlanishini monitoring qiluvchi pedagogik-texnologik tizim bo‘lib, u o‘quv jarayonini individuallashtirish va o‘z-o‘zini boshqaruvchi ta’lim faoliyatini qo‘llab-quvvatlashga xizmat qiladi deb ta’riflandi.

Ushbu ta’rifning didaktik xususiyati shundaki, u o‘zi-tekshiruvchi tizimni axborot-texnologik kompleks sifatida emas, balki pedagogik-metodik mexanizm sifatida talqin qiladi va uning markaziga didaktik vazifalarni - diagnostika, shakllantiruvchi teskari aloqa, monitoring, qo‘llab-quvvatlashni qo‘yadi. Tizimning texnologik realizatsiyasi esa didaktik maqsadlarga bo‘ysundirilgan instrumental platforma vazifasini bajaradi.

Dissertatsiyaning ikkinchi bobi “**O‘zi-tekshiruvchi tizimlarni ishlab chiqish va ulardan foydalanib amaliy mashg‘ulotlarni tashkil etish metodikasi**” ga bag‘ishlanib, unda Amaliy mashg‘ulotlarni tahlil etish metodlari va tekshirish jarayonining didaktik mexanizmlari, o‘zi-tekshiruvchi tizimlardan foydalanib o‘quv jarayonini modellashtirish hamda ulardan dasturlashga oid fanlarni o‘qitishda foydalanish metodikasi yoritiladi.

Raqamli ta’lim muhitining pedagogik modeli va o‘zi-tekshiruvchi tizimlarning o‘nta didaktik tamoyili negizida dasturlashga oid amaliy mashg‘ulotlarni tashkil etishning yaxlit pedagogik-metodik modeli ishlab chiqish zarurati paydo bo‘ladi. Mazkur model o‘zi-tekshiruvchi tizimni avtomatik baholash quroli sifatida emas, balki amaliy mashg‘ulotning to‘liq didaktik siklini - maqsad qo‘yish, faoliyat, nazorat, shakllantiruvchi teskari aloqa, refleksiya va korreksiya bosqichlarini boshqaruvchi metodik mexanizm sifatida talqin qiladi. Taklif etilayotgan “pedagogik-metodik model” tushunchasi esa tizimni boshqa nuqtai nazardan uning didaktik komponentlari, pedagogik vazifalari va o‘qitish metodikasi bilan integratsiyalashuvi jihatdan talqin qiladi. Mazkur model texnologik realizatsiyani inkor etmaydi, balki uni didaktik maqsadlarga bo‘ysundiradi va pedagogik samaradorlikni asosiy mezon sifatida belgilaydi.

Didaktik tahlil va tekshirish metodlarining yaxlit pedagogik mexanizmi 1-rasmda ko‘rsatilgan funksional-mantiqiy sxema orqali ifodalanadi. Sxema talabaning amaliy yechimi qabul qilingan paytdan boshlab to yakuniy pedagogik teskari aloqa taqdim etilguncha bo‘lgan butun didaktik diagnostika jarayonini qamrab oladi va har bir bosqichning pedagogik vazifasini hamda bosqichlar o‘rtasidagi didaktik bog‘liqlikni aks ettiradi.

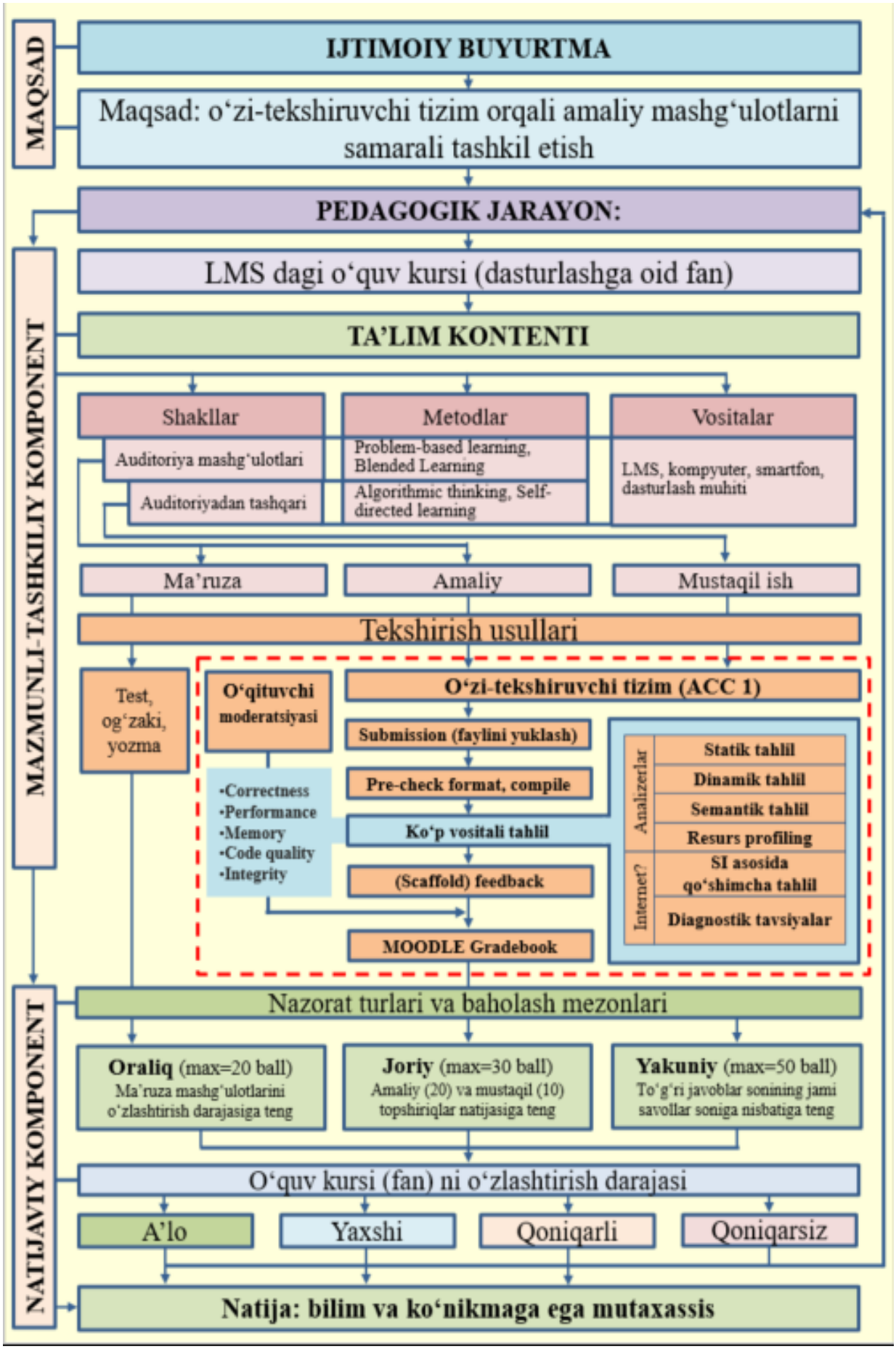


1-rasm. Amaliy mashg‘ulotlarni tahlil etish va tekshirish jarayonining didaktik mexanizmi (ko‘p bosqichli pedagogik diagnostika sxemasi)

Mazkur didaktik mexanizm Moodle ta’lim platformasiga integratsiyalangan holda amaliy mashg‘ulotlarni tashkil etish metodikasining muhim tarkibiy qismi sifatida xizmat qiladi.

Shu bilan birga ushbu bobda o‘zi-tekshiruvchi tizimlardan foydalanib o‘quv jarayoni modelini takomillashtirish masalasi ko‘rib chiqilib, raqamli muhitda o‘quv jarayonini modellashtirish an’anaviy yondashuvdan sifat jihatdan farqlanishi asoslanib berildi. Model statik emas, balki talabaning o‘zlashtirish dinamikasi, xatolar profili va kognitiv yuklamasi bilan o‘zaro ta’sirda doimiy takomillashib boruvchi dinamik tuzilma sifatida qaraladi. Ishda taklif etilayotgan o‘zi-tekshiruvchi tizim ishtirokidagi o‘quv jarayoni model uchta asosiy blokdan iborat bo‘lib, ular texnologik uzluksizlik tamoyili asosida o‘zaro bog‘langan yagona dinamik tizim sifatida ishlaydi.

Modeldagi maqsad bloki o‘quv jarayonining yo‘nalishini belgilaydi. Har bir o‘quv natijasi kognitiv darajalar - bilish, tushunish, qo‘llash, tahlil qilish, baholash va yaratish kabilar orqali tasniflanib, o‘lchanadigan va tekshirilishi mumkin bo‘lgan mezonlarga aylantiriladi. Intellektual adaptatsiya tamoyili asosida o‘quv mazmuni talabaning real vaqtdagi xatolar profili va o‘zlashtirish dinamikasiga qarab moslashtiriladi. Empirik tadqiqotlar adaptiv mazmun tanlash algoritmlarining talabalar o‘rtasidagi o‘zlashtirish tafovutini 28 foizga kamaytirishi mumkinligini ko‘rsatgan. Mazmunli-tashkiliy komponent o‘quv jarayonining protsessual jihatini belgilaydi. Shakl, usul, vosita va tashkiliy mexanizmlar komponenti o‘zaro uyg‘unlashgan holda ishlaydi. Aralash ta’lim asosida auditoriya vaqti chuqur muhokamaga, mustaqil ishlash vaqti esa o‘zi-tekshiruvchi tizim bilan bevosita ishga yo‘naltiriladi.

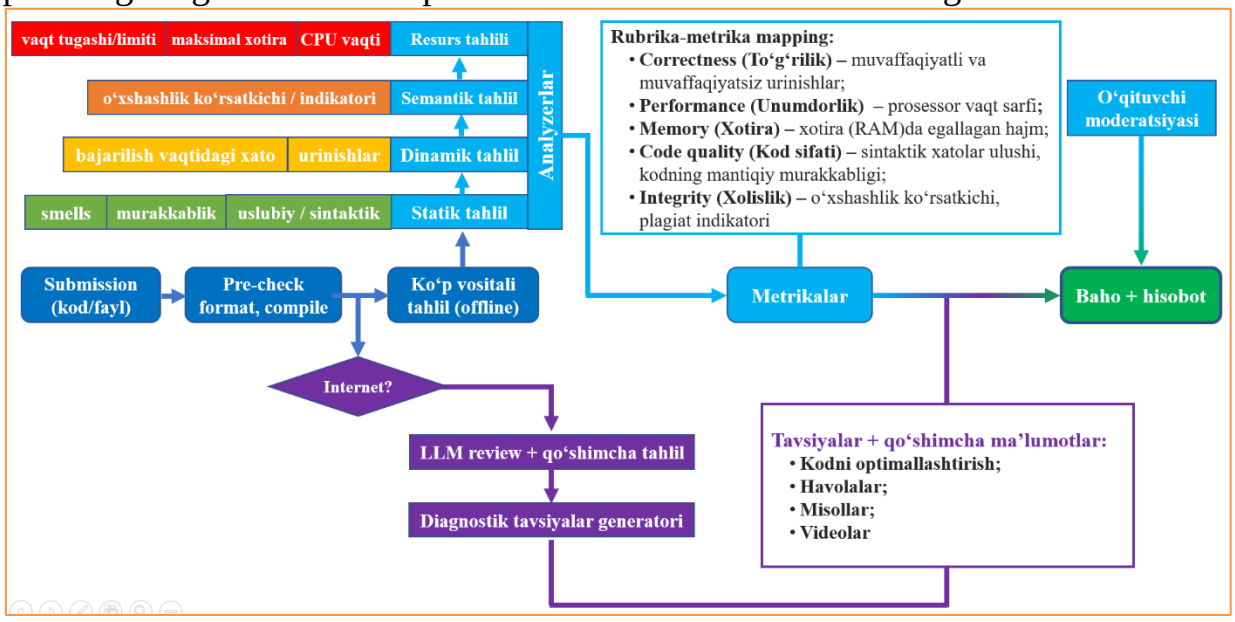


2-rasm. O‘zi-tekshiruvchi tizim ishtirokidagi o‘quv jarayoni metodik modeli.

Pedagogik individuallashtirish tamoyili asosida o‘quv jarayonining shakl, usul va vositalari har bir talabaning o‘zlashtirish tezligi, kognitiv uslubi, motivatsiya darajasi va xatolar profili bilan real vaqtda muvofiqlashtirilib boriladi. Adaptiv tizimdan foydalanilgan guruhlarda talabalarning baholashga nisbatan xavotiri sezilarli darajada kamayishi aniqlangan. Natijaviy komponent baholash natijasini keyingi o‘qitish siklining boshlang‘ich nuqtasiga aylantiradi. Baholash mezonlari rubrika shaklida ifodalanib, unit-test natijalari, statik tahlil ko‘rsatkichlari va semantik o‘xshashlik indekslari bilan formal bog‘lanadi. Kognitiv yuklamani moslashtirish tamoyili asosida teskari aloqa topshiriq yuborilgan zahoti beriladi, baholash mezonlari oldindan aniq taqdim etiladi va bu yondashuv kognitiv yukni keskin kamaytirishi empirik jihatdan tasdiqlangan.

Taklif etilayotgan modelning analoglardan uchta muhim farqli jihati mavjud. Birinchidan, mazmuniy yo‘nalish, topshiriq qiyinlik darajasi, teskari qayta aloqa va kognitiv yuk kabi moslashuvchanlikning to‘rtta parametri bir vaqtda va o‘zaro bog‘liq holda ishlaydi, bu esa talabaning o‘quv trayektoriyasini real vaqt rejimida dinamik boshqarish imkonini beradi. Ikkinchidan, modelda formativ baholash va o‘qitish jarayoni bir-biridan ajralmas didaktik birlik sifatida loyihalangan bo‘lib, har bir avtomatik tekshiruv natijasi keyingi o‘qitish qadamini belgilovchi pedagogik signal vazifasini bajaradi. Bu yondashuv baholashni o‘quv jarayonining yakunlovchi bosqichi emas, balki uzluksiz didaktik boshqaruv mexanizmi sifatida talqin etish imkonini beradi. Uchinchidan, model o‘qituvchi rolini texnik funksiyalar bilan almashtirish yoki minimallashtirish maqsadini ko‘zlamaydi. Aksincha, o‘qituvchini muntazam takrorlanadigan texnik tekshiruv yukidan ozod qilib, uning kognitiv va pedagogik resurslarini talabalar bilan chuqur muloqot, individual qo‘llab-quvvatlash va metodik refleksiyaga yo‘naltirish imkonini yaratadi.

Modelda keltirilgan o‘zi-tekshiruvchi tizimning ko‘p qatlamli tahlil jarayoni to‘rtta asosiy analizator - statik tahlil, dinamik tahlil, semantik tahlil va resurs profilingining ketma-ket va parallel ishlashi asosida tashkil etilgan.



3-rasm. ACC 1 plagini: ko‘p vositali chuqur tahlil modeli va diagnostik tavsiyalar generatori

Tadqiqot davomida o‘zi-tekshiruvchi tizimlardan dasturlashga oid fanlarni o‘qitishda foydalanish metodikasi takomillashtirilgan bo‘lib, dasturlash ta’limining o‘ziga xos epistemologik qiyinliklari, jumladan, bilimning amalda sinab ko‘rilmaguncha to‘liq o‘zlashtirib bo‘lmasligi, xato xabarlarini mustaqil talqin qila olmaslik va katta guruhlarda individual tekshiruvning amalda imkonsiz bo‘lishi o‘zi-tekshiruvchi tizimlarni joriy etishni metodologik zarurat sifatida belgilaydi.

Taklif etilayotgan metodika uchta ilmiy-metodologik tamoyilga tayanadi. Birinchi tamoyil - o‘z-o‘zini boshqaruvchi ta’lim (SDL) bo‘lib, talaba topshiriqni o‘zi tanlab, o‘z vaqtida bajarib, teskari aloqani darhol olib va keyingi qadam haqida o‘zi qaror qabul qilishi orqali SDL ning o‘z-o‘zini boshqarish, monitoring va motivatsiya kabi uch o‘lchami bilan bir vaqtda mashq qilinadi. Ikkinchi tamoyil - muammoli o‘qitish (PBL) bo‘lib o‘zi-tekshiruvchi tizim “muammoni baholaydigan hakam” rolini o‘tab, muvaffaqiyatsiz holatda “qayerda noto‘g‘ri?” emas, “qanday to‘g‘rilayman?” ko‘rinishidagi yo‘naltiruvchi teskari aloqa beradi. Uchinchi tamoyil - algoritmik fikrlashdan iborat. Bunda tizim kodni faqat “to‘g‘ri/noto‘g‘ri” emas, balki murakkablik darajasi, takrorlanish va samaradorlik nuqtai nazaridan ham baholab, algoritmik fikrlashning texnik mezonlarini talabaga ko‘rinadigan qiladi. Uchala tamoyilning amaliy integratsiyasi muammoni tanishtirish, algoritmik fikrlash, mustaqil kod yozish va o‘zi-tekshiruvchi tizim bilan ishlash kabi to‘rt bosqichli metodik ketma-ketlikda tashkil etildi.

“**O‘zi-tekshiruvchi tizimlar asosida o‘qitish metodikasining samaradorligini tajriba-sinov orqali aniqlash**” deb nomlangan uchinchi bob esa o‘zi-tekshiruvchi tizimlardan foydalanish metodikasi bo‘yicha tajriba-sinov ishlarini tashkil qilish hamda olingan natijalarni matematik-statistik usullar yordamida tahlil qilish va qiyosiy baholashga bag‘ishlanadi. Tajriba-sinov ishlari Buxoro, Qarshi, Sirdaryo va Toshkent viloyatlaridagi oliy ta’lim muassasalarida jami 526 nafar talaba ishtirokida nazorat va tajriba guruhlari asosida tashkil etilgan bo‘lib, natijalarining matematik-statistik tahlili, o‘zlashtirish tafovutining kamayishi, teskari aloqaga munosabat faolligining ortishi va o‘z-o‘zini tartibga solish ko‘nikmalarining rivojlanishini ishonchli darajada tasdiqladi.

O‘zi-tekshiruvchi tizimni ta’lim jarayoniga tatbiq etishning texnik va pedagogik shartlari SAMR modelining almashtirish, kuchaytirish va o‘zgartirish darajalari nuqtai nazaridan tahlil qilindi. O‘zi-tekshiruvchi tizimlarning ta’lim jarayoniga integratsiyasi ko‘pincha birinchi yoki ikkinchi darajada faqat “elektron tekshiruv varianti” yoki “o‘qituvchi yukini yengillashtiruvchi vosita” sifatida qolishi o‘rtacha xavf sifatida belgilandi. Dissertatsiyada taklif etilayotgan integratsiya shakli SAMR modelining uchinchi darajasiga ya’ni, o‘zgartirish funksiyasiga yo‘naltirilgan bo‘lib, u o‘quv jarayonini sifat jihatdan yangi bosqichga olib chiqishni ko‘zda tutadi.

Integratsiyaning texnik shartlari LMS Moodle platformasining barqarorligi va kengayuvchanligi, katta guruh sharoitida barqarorlik va oflayn/onlayn gibrid rejim kabi uchta asosiy talabdan iborat. Pedagogik shartlar o‘qituvchining metodologik tayorgarligi (“men hamma narsani tekshiraman” paradigmasidan “tizim texnik tekshiradi, men chuqur o‘rgataman” paradigmasiga o‘tish), baholash tizimining

uyg‘unligi va talabalar uchun o‘zi-tekshiruvchi tizimning pedagogik maqsadini aniq tushuntirishdan iborat.

Dasturlashga oid amaliy mashg‘ulotlada o‘zi-tekshiruvchi tizimlardan foydalanish metodikasining samaradorligini aniqlash bo‘yicha tajriba-sinov ishlari tashkil qilinib, natijalarning matematik-statistik tahlili amalga oshirildi. Amaliy mashg‘ulotlarni o‘zi-tekshiruvchi tizim asosida tashkil etishning konseptual va dasturiy arxitekturasi asoslanib, “talaba - o‘qituvchi – ta’limni boshqarish tizimi (LMS) – o‘zi-tekshiruvchi tizim” o‘rtasidagi o‘zaro aloqalar qatlamli yondashuv asosida modellashtiriladi. Tizim arxitekturasini ishlab chiqishda amaliy topshiriqlarni qabul qilish, navbatga qo‘yish, ko‘p-bosqichli tekshiruvdan o‘tkazish, natijalarni qayta ishlash va saqlash jarayonlari barqarorligi ta’minlandi.

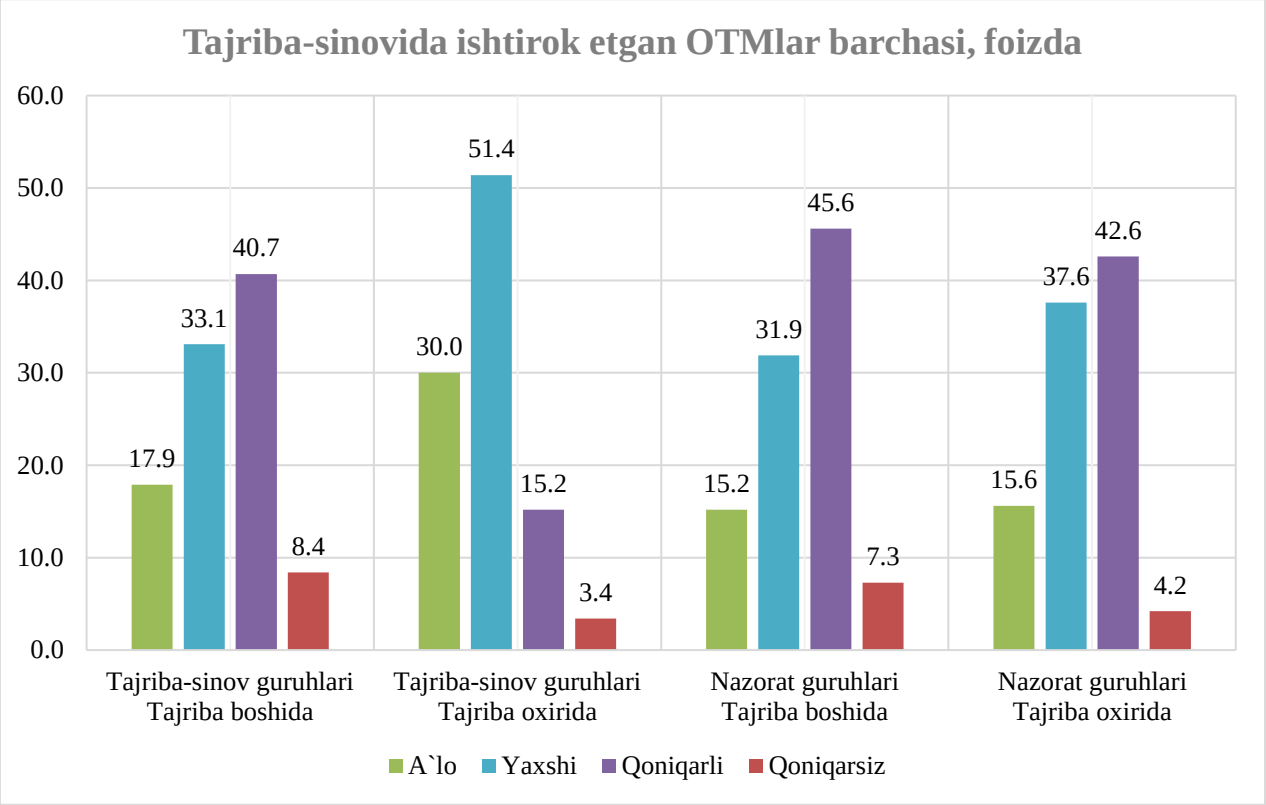
Tadqiqot davomida amalga oshirilgan tajriba-sinov ishlari doirasida nazorat va tajriba guruhlari shakllantirilib, an’anaviy baholash usuli qo‘llaniladigan guruhlar bilan o‘zi-tekshiruvchi tizim asosida amaliy topshiriqlarni bajaradigan guruhlar taqqoslanadi. Tajribada ishtirok etgan talabalar soni, ularning tayyorgarlik darajasi, fanlar bo‘yicha amaliy mashg‘ulotlarning hajmi, topshiriqlar turi va murakkablik darajasi kabi omillar inobatga olindi.

Amaliy mashg‘ulotlarda o‘zi tekshiruvchi tizimni qo‘llash samaradorligining matematik-statistik tahlili amalga oshirilib, bunda talabalarning joriy, oraliq va yakuniy nazoratlar bo‘yicha ballari hamda topshiriqlarni birinchi urinishda muvaffaqiyatli bajarish ulushi, qayta topshirishlar soni, topshiriqlarni bajarish va tekshirishga ketgan vaqt ko‘rsatkichlari inobatga olindi. Natijalar Student (t-test) mezoni asosida qayta ishlanib, xulosalar chiqarildi. Nazorat va tajriba guruhlari ko‘rsatkichlari orasidagi farqlar statistik ahamiyatlilik nuqtai nazaridan baholanib, o‘quv natijalari dinamikasining o‘zgarishi grafik va jadval ko‘rinishida talqin qilindi.

1-jadval

Tajriba-sinov ishlari olib borilgan oliy ta’lim muassasalari bo‘yicha umumlashtirilgan natijalar

Oliy ta’lim muassasasi nomi	Ko‘rsat-kichi	Tajriba-sinov guruhlari				Nazorat guruhlari			
		Tajriba boshida o‘quvchi soni	%	Tajriba oxirida o‘quvchi soni	%	Tajriba boshida o‘quvchi soni	%	Tajriba oxirida o‘quvchi soni	%
Tajriba-sinovda ishtirok etgan barcha oliy ta’lim muassasalari bo‘yicha	A’lo	47	17,9	79	30,0	40	15,2	41	15,6
	Yaxshi	87	33,1	135	51,4	84	31,9	99	37,6
	Qoniqarli	107	40,7	40	15,2	120	45,6	112	42,6
	Qoniqarsiz	22	8,4	9	3,4	19	7,2	11	4,2



4-rasm. Tajriba-sinovda ishtirok etgan barcha OTMlar sinov natijalari diagrammasi.

2-jadval

Tadqiqot davomida o‘tkazilgan tajriba-sinov ishlari tahlilining umumiy natijasi

№	Ko‘rsatkichlar	Tajriba guruhi		Nazorat guruhi	
		Tajriba boshida	Tajriba oxirida	Tajriba boshida	Tajriba oxirida
1	O‘rtacha arifmetik qiymat (x,y)	3,44	4,02	3,41	3,55
2	Samaradorlik ko‘rsatkichi ɳ	1,13		1,01	
3	O‘rtacha qiymat ishonch oralig‘i a_x, a_y	[3,22; 3,74]	[3,7; 4,33]	[3,14; 3,48]	[3,2; 3,9]
4	O‘rtacha qiymat standart xatolik (Sx, Sy)	0,79	0,67	0,75	0,73
5	Aniqlanish ko‘rsatkichi (Cx, Cy)	1,42	1,03	1,36	1,27
6	Styudent statistikasi (T)	7,7 > 1,96		0,44 < 1,96	
7	Ko‘rsatkichlar xulosasi	H_1 gipoteza qabul qilinadi.			

Shunday qilib, mualliflik metodikasi asosida dasturlashga oid fanlarda amaliy mashg‘ulot topshiriqlarini o‘zi-tekshiruvchi tizimdan foydalanib o‘qitish bo‘yicha samaradorlikni aniqlash yuzasidan o‘tkazilgan tajriba-sinov ishlari statistik tahlildan ma’lum bo‘ldiki, barcha oliy ta’lim muassasalarida tajriba-sinov ishlari nihoyasida, tajriba guruhidagi o‘quvchilarining bilim darajasi nazorat guruhiga nisbatan 1,13

(13%) yuqori koʻrsatkichga ega boʻldi. Bu esa olib borilgan tadqiqot ishining samarador ekanligini koʻrsatadi.

XULOSALAR

“Raqamli ta’lim muhitida amaliy mashgʻulotlarni oʻzi-tekshiruvchi tizimlar asosida tashkil etish va oʻqitish metodikasini takomillashtirish” mavzusidagi dissertatsiya ishi natijalari asosida quyidagi xulosalar taqdim etiladi:

1.Raqamli ta’lim muhitida oʻzi-tekshiruvchi tizimlar yordamida amaliy mashgʻulotlarni tashkil etishning metodik modeli talaba bilan pedagogik oʻzaro ta’sir muhiti, diagnostik-shakllantiruvchi baholash, pedagogik qoʻllab-quvvatlash hamda ta’lim analitikasi va oʻzlashtirishni monitoring qilish modullaridan iborat yaxlit tizim ishlab chiqildi va u didaktik tamoyillar tizimi negizida nazariy-pedagogik jihatdan asoslandi. Natijada talabaning individual oʻzlashtirish darajasi va xatolar profiliga moslashuvchan didaktik diagnostika mexanizmi shakllantirilib, teskari aloqa bosqichlari pedagogik individuallashtirish tamoyili bilan uygʻunlashtirildi hamda katta guruhlar sharoitida ham har bir talabaga moslashtirilgan didaktik oʻquv trayektoriyasini ta’minlash imkoni yaratildi.

2.Talabalarning mustaqil ishlash va amaliy koʻnikmalarini oʻzi-tekshiruvchi tizimlar asosida rivojlantirishning metodik modelining maqsad, mazmunli-tashkiliy hamda natijaviy bloklari texnologik uzluksizlik, didaktik adaptatsiya, pedagogik individuallashtirish va kognitiv yuklamani pedagogik boshqarish tamoyillari asosida takomillashtirildi. Natijada metodik modelning uch bloki oʻzaro bogʻlangan siklik didaktik tuzilma sifatida ishlashga moslashtirildi. Bunda maqsad bloki oʻquv natijalarini va kompetensiya indikatorlarini belgilasa, tarkibiy-tashkiliy blok oʻz-oʻzini boshqaruvchi ta’lim, muammoli oʻqitish va algoritmik fikrlashni rivojlantirish metodlarini auditoriya va mustaqil ta’lim shakllarida uygʻunlashtirdi, natijaviy-baholash bloki esa formativ va summativ baholashni pedagogik rubrika mezonlari va koʻp bosqichli didaktik diagnostika mexanizmi orqali birlashtirdi.

3.Raqamli ta’lim muhitida dasturlashga oid fanlar boʻyicha talabalarning amaliy koʻnikmalarini rivojlantirish metodikasi oʻz-oʻzini boshqaruvchi ta’lim, muammoli oʻqitish va algoritmik fikrlashni rivojlantirish metodlariga didaktik ustuvorlik berish hamda koʻp bosqichli pedagogik diagnostika mexanizmi bilan integratsiya orqali takomillashtirildi. Natijada dasturlashga oid amaliy mashgʻulotlarda “muammoni didaktik tanishtirish, algoritmik fikrlashni rivojlantirish, mustaqil kod yozish va oʻzi-tekshiruvchi tizim bilan pedagogik oʻzaro ta’sir” kabi toʻrt bosqichli metodik ketma-ketligi shakllantirildi. Mazkur metodik yondashuv oʻqituvchini takroriy mexanik tekshiruv yukidan ozod qilib, uning vaqt va kognitiv resursini talabalar bilan chuqur pedagogik muloqotga yoʻnaltirish imkonini berdi.

4.Talabalarning amaliy mashgʻulotlardagi bilim va koʻnikmalarini rivojlantirish vositasi sifatida koʻp bosqichli pedagogik diagnostika mexanizmi dinamik tekshirish, statik tahlil va akademik halollikni pedagogik-etik baholash metodlari asosida ishlab chiqildi va u pedagogik rubrika doirasida talabaning kompetensiya profilini funksional, texnologik, uslubiy va kasbiy-etik komponentlar kesimida yaxlit shakllantiradigan didaktik mexanizmga aylantirildi. Natijada amaliy mashgʻulotlarni pedagogik baholash jarayoni didaktik adolatlilik, izchillik va

shaffoflik tamoyillari asosida standartlashtirildi, talabalarga taqdim etiladigan shakllantiruvchi pedagogik teskari aloqaning didaktik sifati va pedagogik samaradorligi sezilarli darajada yaxshilandi.

5.Tajriba-sinov ishlari Buxoro, Qarshi, Sirdaryo va Toshkent viloyatlaridagi oliy ta’lim muassasalarida jami 526 nafar talaba ishtirokida o‘tkazilib, matematik-statistik tahlil natijalari taklif etilgan metodik modelning samaradorligini ilmiy jihatdan tasdiqladi. Tajriba guruhlarida nazorat guruhlariga nisbatan dasturlashga oid bilim va ko‘nikmalar rivojlanish ko‘rsatkichining yuqoriligi, talabalar o‘rtasidagi o‘zlashtirish tafovutining kamayishi, pedagogik teskari aloqaga munosabat faolligining ortishi va o‘z-o‘zini boshqaruvchi ta’lim ko‘nikmalarining rivojlanishi aniqlandi. Bu natijalar o‘zi-tekshiruvchi tizimlar asosida tashkil etilgan amaliy mashg‘ulotlar metodikasining an’anaviy yondashuvga nisbatan pedagogik samaradorligi yuqori ekanligini empirik ravishda dalilladi hamda taklif etilgan mexanizmning mahalliy oliy ta’lim sharoitlariga muvaffaqiyatli moslashganligini asoslab berdi.

TAVSIYALAR

1.Tadqiqot davomida ishlab chiqilgan metodik modeldan o‘quv jarayonini takomillashtirishda foydalanish hamda dasturlashga oid fanlar bo‘yicha amaliy mashg‘ulotlarni mikromodullar asosida qayta loyihalash tavsiya etiladi. Bunda har bir yirik mavzu funksional mikromodullarga ajratilishi maqsadga muvofiqdir. Har bir mikromodulga differensial keys-topshiriq biriktirilib, o‘zlashtirish chegarasi belgilanadi. Bu yondashuv bilimni o‘zlashtirish va amaliy qo‘llash oralig‘ini qisqartirib, ko‘nikmalarning so‘nishini oldini oladi.

2.Oliy ta’lim muassasalari uchun raqamli ta’lim infratuzilmasini rivojlantirishda o‘zi-tekshiruvchi tizimlar orqali to‘planadigan didaktik ko‘rsatkichlardan foydalanib, ta’lim analitikasiga asoslangan pedagogik qarorlar qabul qilish tizimini joriy etish, pedagog kadrlarning raqamli ta’lim metodikasi va pedagogik fasilitatorlik faoliyati bo‘yicha tayyorgarligini oshirishga qaratilgan maxsus malaka oshirish kurslari va metodik treninglarini tashkil etish hamda o‘zi-tekshiruvchi tizimni (ACC 1 plagini) mahalliy ta’lim sharoitlariga moslashtirilgan bosqichli pedagogik joriy etish modelini amaliyotga tatbiq etish tavsiya etiladi. Bu talaba va o‘qituvchi uchun ortiqcha kognitiv yukning oldini oladi.

3.O‘zi-tekshiruvchi tizimga asoslangan pedagogik-metodik modelni faqat dasturlashga oid fanlar bilan cheklab qolmasdan, matematika, muhandislik va tabiiy fanlar kabi aniq formulalar va algoritmik yechimlarni talab etadigan boshqa fanlar bo‘yicha ham amaliy mashg‘ulotlar metodikasiga kengaytirish, bunda mashg‘ulotlarni har bir fan uchun didaktik tamoyillar tizimini, pedagogik rubrika mezonlarini, ko‘p bosqichli diagnostika mexanizmini va pedagogik teskari aloqa imkoniyatlarini inobatga olgan holda loyihalash tavsiya etiladi.

НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ DSc.01/2026.26.08.Ped.04.03 ПРИ ЧИРЧИКСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ПЕДАГОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

АХТАМОВА ЛАЗИЗА АЗАМ КИЗИ

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ НА ОСНОВЕ САМО-ПРОВЕРЯЮЩИХ СИСТЕМ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ

13.00.06 – Теория и методика цифрового образования

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание учёной степени доктора философии (PhD) по ПЕДАГОГИЧЕСКИМ НАУКАМ

ЧИРЧИК – 2026

Тема диссертации на соискание ученой степени доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Академии наук Республики Узбекистан под номером B2026.1.PhD/Ped12443.

Диссертация выполнена в Бухарском государственном техническом университе.

Автореферат диссертации размещён на трёх языках (узбекском, русском и английском (резюме)) на веб-сайте Научного совета (www.cspu.uz, ilmiy-kengash) и на информационнообразовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:	**Худойберганов Мирзоали Уразалиевич,** доктор физико-математических наук, профессор
Официальные оппоненты:	**Абдуллаев Ботир Бахтиёр угли** доктор педагогических наук (DSc), доцент
	Эшимов Рахмон Рустамович доктор философии по педагогическим наукам, (PhD), доцент
Ведущая организация:	**Андижанский государственный педагогический институт**

Защита диссертации состоится на заседании Научного совета по присуждению учёных степеней № DSc.01/2026.26.08.Ped.04.03 при Чирчикском государственном педагогическом университете «20» 11 2026 года в 16^{00} часов. (Адрес: 111720, Ташкентская область, город Чирчик, улица Амира Темура, дом 104. Тел.: +99871-712-27-55; факс: +99871-712-45-41; e-mail: tvchdpi@cspu.uz)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Чирчикского государственного педагогического университета (зарегистрирована под № 557). (Адрес:111720. г. Чирчик, ул. Амира Темура, дом 104. Тел.: +99871-712-27-55; факс: +99871-712-45-41. e-mail: tvchdpi@cspu.uz)

Автореферат диссертации разослан «06» 11 2026 года.
(Протокол реестра рассылки № 43 от «06» 11 2026 года.)

Ф.У. Кодирова
Председатель научного совета по присуждению ученых степеней, доктор педагогических наук, профессор

И.Д. Кодиров
Ученый секретарь научного совета по присуждению ученых степеней, доктор философии (PhD) по педагогическим наукам, доцент

Д.О. Химматалиев
Председатель научного семинара при научном совете по присуждению ученых степеней, доктор педагогических наук, профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и необходимость темы диссертационного исследования. В глобальном масштабе наблюдается глубокая интеграция цифровых технологий в систему образования. Передовые направления, такие как искусственный интеллект, машинное обучение и аналитика больших данных, открывают широкие возможности для оптимизации педагогических процессов, повышения качества обучения и обеспечения индивидуального подхода к каждому студенту. В современных педагогических исследованиях обоснована сильная положительная роль обратной связи в эффективности обучения и её центральное значение в развитии, что требует интерпретации цифровых систем самопроверки не просто как технических вспомогательных средств, а как целостного дидактического механизма. В частности, при оценке практических навыков студентов по программированию традиционные методы требуют больших временных затрат, что резко увеличивает потребность в автоматизированных системах. С этой точки зрения, организация практических заданий на основе систем самопроверки и совершенствование методики обучения являются одними из актуальных научно-практических вопросов сегодняшнего дня.

Ведущие мировые университеты и образовательные платформы, такие как Coursera, edX, LeetCode (США), Stepik (Россия), Swayam (Индия), FutureLearn (Великобритания), широко используют системы автоматической проверки практических заданий. Эти системы позволяют студентам оперативно тестировать свои знания, анализировать ошибки и укреплять навыки посредством повторных попыток. В международных педагогических исследованиях статистически обоснована дидактическая эффективность методик автоматизированного оценивания, внедренных на данных платформах, в повышении учебной активности и обогащении взаимодействия студентов. Интеллектуальные системы, выполняющие такие сложные задачи, как анализ процесса поиска студентом решения и предоставление ему адаптированных рекомендаций, все еще находятся на стадии исследования. Именно на этом этапе существует значительный разрыв между технологическими возможностями и педагогической необходимостью, устранение которого и составляет основное направление данного диссертационного исследования.

В нашей стране также осуществляются последовательные и масштабные работы по цифровой трансформации системы образования. В частности, в Постановлении Президента Республики Узбекистан от 14 октября 2024 года № ПП–358 «Об утверждении Стратегии развития технологий искусственного интеллекта до 2030 года» определены задачи по «…автоматизации оценки качества знаний и анализу данных об результатах обучения, расширению возможностей изучения языков программирования и искусственного интеллекта»[3]. Реализация задач, предусмотренных в данных нормативно-

[3] Постановление Президента Республики Узбекистан от 14 октября 2024 г. № ПК-58 //Национальная база данных законодательной информации, 17.10.2024, № 07/24/358/0825

правовых документах, и формирование методических подходов, адаптированных к специфическим педагогическим особенностям цифрового образования, превращают это в актуальную научную задачу. Это, в свою очередь, непосредственно определяет актуальность темы диссертационного исследования, связанного с организацией практических занятий на основе систем самопроверки в цифровой образовательной среде и совершенствованием методики обучения.

Вместе с тем, данное диссертационное исследование в определенной степени служит реализации задач, определенных в Указах Президента Республики Узбекистан от 8 октября 2019 года № УП-5847 «Об утверждении концепции развития системы высшего образования Республики Узбекистан до 2030 года», от 5 октября 2020 года № УП-6079 «Об утверждении стратегии «Цифровой Узбекистан - 2030» и мерах по ее эффективной реализации», от 28 января 2022 года № УП-60 «О стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы», от 22 октября 2025 года № УП-189 «О дополнительных мерах по дальнейшему развитию технологий искусственного интеллекта», постановлениях Президента Республики Узбекистан от 10 декабря 2021 года № ПП-42 «О мерах по коренному совершенствованию системы подготовки инженерных кадров для отраслей экономики на основе инноваций и цифровизации», от 22 августа 2022 года № ПП-357 «О мерах по поднятию на новый уровень сферы информационно-коммуникационных технологий в 2022-2023 годах», от 14 октября 2024 года № ПП-358 «Об утверждении стратегии развития технологий искусственного интеллекта до 2030 года», постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан от 31 августа 2021 года № 556 «О дополнительных мерах по поощрению молодых специалистов в области информационных технологий и компьютерного программирования», а также в других нормативно-правовых актах, касающихся данной деятельности.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в рамках приоритетного направления развития науки и технологий республики: I. «Формирование системы инновационных идей и пути их реализации в социально-правовом, экономическом, культурном и просветительском развитии информационного общества и демократического государства».

Уровень изученности проблемы. Анализ научно-исследовательских работ и литературных источников показывает, что учеными нашей страны проведены комплексные исследования в области цифрового образования, автоматизированного оценивания и систем самопроверки. В частности, М.Р.Файзиева, Д.Н.Маматов, Ш.О.Мирзаев и И.У.Назаров исследовали проектирование цифровых образовательных сред, тогда как Н.А.Каюмова, Р.Б.Сариев, Р.К.Маллаев, Ш.А.Бобомухамедова и Ш.К.Худайбердиев проанализировали методические системы обучения языкам программирования. Вопросы развития профессиональной компетентности будущих специалистов с помощью интеллектуальных и цифровых средств были изучены Ф.В.Халиловым, Б.М.Суроповым, П.Е.Нуралиевой,

О.Э.Мамаражабовым и Б.Ж.Холикуловым, а Б.О.Рахимов, М.С.Исломова, Р.Хошимов и Б.Жураев провели изыскания, непосредственно связанные с системами самопроверки и автоматизированного оценивания.

Среди ученых стран СНГ Д.У.Дашеева, Д.В.Иртегов, И.Ю.Гладких, И.В.Кузнецов и Л.В.Горчаков исследовали системы автоматического оценивания заданий по программированию; Ю.Б.Попова, Ю.В.Коваленко - методику повышения самостоятельности студентов посредством систем автоматической проверки, а Е.Муханов, Д.Кожамжарова и М.С.Бекболатова изучили модели автоматического оценивания в дистанционном обучении и развитие навыков программирования у студентов. Дидактические принципы электронного обучения и вопросы проблемного обучения проанализированы в работах А.К.Белолуцкой, А.А.Губановой и И.А.Емельяновой.

Среди зарубежных ученых проблемы систем самопроверки и методик автоматизированного оценивания в цифровой образовательной среде исследовали К.ВанЛен, В.Алевен, К.Кёдингер, М.Бернацки, П.Блэк, Д.Уильям, Д.Р.Садлер, Дж.Хэтти, Д.Никол и В.Шут, тогда как М.Ноулз, Б.Зиммерман, Д.Боуд, Э.Панадеро и С.Рашид изучили и достигли фундаментальных результатов в области методологии самооценивания. Методика автоматизированного оценивания и обратной связи в обучении программированию была систематически проанализирована К.Ала-Мутка, М.Мессером, Н.Брауном, П.Ихантолой, Ж.Пайвой, Х.Кёнингом и П.Денни.

Анализ научных изысканий вышеперечисленных ученых и литературных источников показывает, что вопросы разработки методики, объединяющей современные педагогические технологии с автоматизированным оцениванием в целостную систему в цифровой образовательной среде, все еще изучены не полностью. Данное диссертационное исследование отличается тем, что оно направлено именно на устранение этого научного пробела.

Связь диссертационного исследования с научноисследовательскими работами высшего образовательного учреждения, в котором выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в Бухарском государственном техническом университете в рамках международного проекта практических исследований Erasmus+ на тему: «Создание учебных и научных центров, а также разработка курсов по BigData Intelligent Analysis в Центральной Азии».

Цель исследования является разработка предложений и рекомендаций по организации практических занятий в цифровой образовательной среде на основе самопроверяющих систем и совершенствованию методики обучения.

Задачи исследования:

определение функциональных принципов и уточнение структурных компонентов интегративного развития навыков самостоятельного исследовательского поиска и цифровых компетенций студентов;

модификация цифрового учебно-методического комплекса, обеспечивающего стабильность самостоятельно-исследовательской позиции студентов в модели использования систем самопроверки на практических занятиях;

совершенствование механизмов организации академическо-цифровой деятельности студентов по профильным модулям посредством инверсивного контроля и обратной связи;

обоснование эффективности использования систем самопроверки в профессиональном развитии студентов на основе педагогического описания и совершенствования модификационных цифровых элементов.

Объектом исследования является процесс организации практических занятий на основе систем самопроверки в цифровой образовательной среде и обучения дисциплинам, связанным с программированием; к исследованию было привлечено в общей сложности 526 студентов из таких высших образовательных учреждений, как Бухарский государственный технический университет, Гулистанский государственный университет, Каршинский государственный университет и Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразмий.

Предмет исследования составляют содержание, формы, методы и средства совершенствования методики организации и преподавания практических занятий на основе самопроверяющих систем в цифровой образовательной среде.

Методы исследования включают в себя системный анализ и абстрактно-логическое мышление в теоретической части работы, изучение и обобщение педагогической и психологической литературы, сравнительный анализ зарубежного и отечественного опыта; при этом для сопоставления эффективности разработанной методики со существующими подходами использовались методы математико-статистического анализа.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

уточнены компоненты интерактивного контента и самодиагностики, направленные на интегративное развитие навыков самостоятельного исследовательского поиска и цифровых компетенций студентов, в содержании единой цифровой образовательной платформы на основе приоритетности принципа индивидуализации обучения;

усовершенствованы механизмы организации академико-цифровой деятельности студентов по профильным модулям посредством инверсивного контроля и обратной связи на основе дифференцированного распределения учебной нагрузки по микромодулям и практическим кейсам в соответствии с их рефлексивной доступностью, направленного на сокращение интервала между освоением и применением знаний;

учебно-методический комплекс, обеспечивающий стабильность самостоятельно-исследовательской позиции в модели использования систем самопроверки, модифицирован на основе оптимизации автоматизированных алгоритмов, направляющих контроль учебно-познавательных и практических действий в цифровых заданиях и самостоятельных кейсах на самокоррекцию в соответствии с личной образовательной траекторией;

эффективность использования систем самопроверки в профессиональном развитии студентов обоснована на основе педагогического описания и адаптивного применения в системном синтезе элементов автоматической

фиксации работы над ошибками и мотивационно-стимулирующих факторов.

Практические результаты исследования:

В ходе исследования была разработана структурная модель системы самопроверки и механизм управления, основанный на уровне обслуживания, которые были использованы для создания плагина LMS, что позволило повысить точность, скорость и отказоустойчивость обмена информацией между студентом и системой;

Разработан многоступенчатый модуль для автоматического анализа практических заданий, который при внедрении на практике создал возможность автоматического анализа программного кода или ответа студента, оценки результатов и предоставления конструктивных диагностических рекомендаций по выявлению ошибок;

создана и внедрена в учебный процесс система самопроверки с механизмами обратной связи для развития знаний и навыков программирования у студентов, а также проведены опытно-испытательные работы и на основе анализа результатов разработаны методические рекомендации;

на основе гибридных парадигм связи и оркестрации, управляемой соглашениями об уровне обслуживания, разработан программный модуль самопроверки «ACC 1» для автоматического оценивания практических занятий по программированию, который интегрирован в образовательную платформу MOODLE.

Достоверность результатов исследования объясняется использованием обоснованных методов научного подхода и получением теоретических данных из официальных источников, определением научных результатов на основе конкретных методов исследования, их отражением в многочисленных научных статьях, а также подтверждается актами о внедрении результатов в практику в компетентных организациях республики.

Научная значимость результатов исследования характеризуется разработкой целостной педагогико-методической модели организации практических занятий на основе систем самопроверки в цифровой образовательной среде и совершенствования методики обучения, научным обоснованием дидактических компонентов данной модели, методологической разработкой многоэтапного механизма педагогической диагностики анализа практических занятий, а также научным обоснованием педагогической интерпретации систем самопроверки как дидактической категории.

Практическая значимость результатов исследования определяется возможностью использования предложенной педагогико-методической модели, дидактических механизмов и методических рекомендаций для эффективной организации практических занятий по программированию, внедрения систем самопроверки, интегрированных в образовательную платформу Moodle, в отечественных высших образовательных учреждениях, создания учебного контента по методике цифрового образования для курсов повышения квалификации педагогических кадров, педагогической диагностики динамики развития знаний и навыков студентов, разработки

типовых поурочных планов, а также в научных изысканиях по педагогико-методическому совершенствованию практических занятий по другим направлениям.

Внедрение результатов исследования: Результаты научного исследования по организации практических занятий в цифровой образовательной среде на основе систем самоконтроля и совершенствованию методов обучения:

предложения по совершенствованию механизмов организации академическо-цифровой деятельности студентов по профильным модулям посредством инверсивного контроля и обратной связи на основе дифференцированного распределения учебной нагрузки на микромодули и практические кейсы, направленного на сокращение интервала между усвоением и применением знаний, были внедрены в содержание учебного пособия «Основы растровой графики» (свидетельство на основании приказа № 258 Министерства высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан от 9 июля 2025 года.). В результате удалось сократить интервал между усвоением и применением студентами знаний и навыков программирования;

рекомендации по модификации учебно-методического комплекса, обеспечивающего стабильность самостоятельно-исследовательской позиции в модели использования систем самопроверки, на основе оптимизации автоматизированных алгоритмов, направляющих контроль учебно-познавательных и практических действий в цифровых заданиях и самостоятельных кейсах на самокоррекцию в соответствии с личной образовательной траекторией, были использованы при реализации международного проекта практических исследований в рамках программы Erasmus+ на тему «Новые программы магистратуры и учебных курсов в области медицинской инженерии в Узбекистане» (справка № 02/01-01-236 от 09 апреля 2026 года «Центра исследований развития высшего образования» министерства высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан). В результате будущие специалисты получили возможность осуществлять самоконтроль и оперативно исправлять ошибки, что способствовало развитию их практических навыков в области программирования;

рекомендации по педагогическому описанию и адаптивному применению в системном синтезе элементов автоматической фиксации работы над ошибками и мотивационно-стимулирующих факторов для обоснования эффективности использования систем самопроверки в профессиональном развитии студентов были использованы при реализации международного грантового проекта АИФ 2/20 на тему «Повышение качества подготовки квалифицированных инженеров и квалификации преподавателей на основе личностно-ориентированных инновационных технологий в технических высших учебных заведениях» (справка № 02/01-01-236 от 09 апреля 2026 года «Центра исследований развития высшего образования» министерства высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан). В

результате у студентов появилась возможность автоматической фиксации работы над ошибками, что способствовало развитию их компетенций по использованию систем самопроверки.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены на 3 международных и 2 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано в общей сложности 23 научных труда, в том числе 7 научных статей в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией для публикации основных научных результатов докторских диссертаций (из них 5 в республиканских и 2 в зарубежных журналах), а также получено 4 авторских свидетельства Агентства по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 3 глав, заключения, рекомендаций, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 118 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении научно обоснованы степень актуальности темы исследования и необходимость её изучения. Наряду с этим показано соответствие исследования стратегическим направлениям развития науки и технологий в Узбекистане. В данной части четко описаны цель исследования, задачи, поставленные для её достижения, а также объект и предмет работы. Обоснована достоверность полученных научных результатов, раскрыты научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы. Кроме того, изложены сведения о внедрении результатов в практику, опытно-испытательной работе, опубликованных научных трудах и структуре диссертации.

Первая глава диссертации, озаглавленная «**Теоретические и методологические основы организации практических занятий в цифровой образовательной среде**», подробно освещает необходимость использования систем самопроверки в цифровой образовательной среде, значение и педагогические возможности их внедрения на практических занятиях, а также дидактические принципы информационного обмена и систем самопроверки в образовательном процессе. Автоматизация проверки практических заданий снижает нагрузку на преподавателя, повышает последовательность и прозрачность оценивания, а также позволяет внедрить показатели объективной консистентности на основе технических метрик взамен традиционного субъективного оценивания. Система автоматически подвергает код многоэтапной проверке, такой как синтаксический анализ, семантическая проверка, юнит-тестирование и профилирование ресурсов. Благодаря этому определяются логическая правильность, результативность и алгоритмическая эффективность кода. Система обеспечивает студентам оперативную обратную связь в режиме реального времени, ускоряя процесс

понимания и исправления ошибок. В результате студенты получают возможность итеративно совершенствовать свой программный код и развивать навыки самоконтроля.

В международном научном сообществе исследования в области систем самопроверки развиваются по двум основным направлениям. Первое и методологически центральное направление - педагогико-психологическое, изучающее дидактическое влияние данных систем на когнитивные процессы, мотивацию, саморегуляцию и метапознание студентов. Второе направление - технико-алгоритмическое, ориентированное на применение алгоритмов автоматического оценивания, возможностей машинного обучения и обработки естественного языка в образовательной среде.

Библиометрический анализ, проведенный в базах данных Scopus и Web of Science, показал, что, несмотря на растущее количество публикаций по тематике систем самопроверки, доля Узбекистана и Центральноазиатского региона в этой статистике крайне мала[4]. На основе анализа отечественных диссертаций можно констатировать, что в существующих работах внимание акцентируется либо на технической имплементации системы, либо на её общем педагогическом воздействии. Однако существует острая необходимость в комплексной методике, адаптированной к специфическим дидактическим требованиям практических занятий по программированию, учитывающей особенности больших групп, ограничения региональной инфраструктуры и условия местной педагогической среды. Диссертационное исследование определяет именно этот научный пробел - необходимость создания методологического моста между международной практикой и отечественным педагогическим контекстом в качестве основной проблемы и научно обосновывает не только технологическую, но и педагогическую и социальную необходимость использования систем самопроверки.

Вместе с тем в исследовании научно обосновываются дидактические возможности и педагогическое значение внедрения систем самопроверки на практических занятиях. Преимущество систем самопроверки перед традиционными методами оценивания продемонстрировано на основе сопоставительной таблицы, где в качестве ключевых достоинств четко определены предоставление обратной связи в режиме реального времени, объективность оценивания, масштабируемость, обеспечивающая стабильную параллельную обработку заданий в многопоточном режиме, и возможность сокращения времени ручного оценивания преподавателем. На основе международных исследований системно обобщены дидактические функции систем самопроверки в цифровой образовательной среде, приведены их педагогические задачи и теоретико-эмпирические основы.

С нашей точки зрения, при интерпретации систем самопроверки в контексте практических занятий существует методологическая необходимость четкого разграничения двух подходов. Первый подход

[4] Статистические данные получены в результате исследований автора, проведенных с использованием этих баз данных.

рассматривает систему самопроверки как инструмент автоматического оценивания, сводя её основную функцию к снижению трудозатрат на ручное оценивание в образовательном процессе. Такой подход часто проявляется в исследованиях в области информатики и программной инженерии и интерпретирует систему самопроверки преимущественно как инструментальное средство. Второй подход - дидактический, выбранный в качестве основной методологической позиции в нашем исследовании, трактует систему самопроверки как неотъемлемый педагогический компонент методики практических занятий и ставит в центр её внимания такие дидактические задачи, как диагностика развития знаний и навыков, обеспечение формирующей педагогической обратной связи, поддержка самоуправляемой учебной деятельности и обогащение роли преподавателя как педагогического фасилитатора.

Исходя из положений, представленных в содержании профильных научных изысканий, и образовательных характеристик системы самопроверки, в исследовании сформулировано следующее авторское определение: системы самопроверки - это педагогико-технологические системы в цифровой образовательной среде, осуществляющие автоматическую проверку практических решений студентов, оценивающие результаты на основе оперативной педагогической обратной связи и обеспечивающие мониторинг развития знаний и навыков, что служит индивидуализации учебного процесса и поддержке самоуправляемой учебной деятельности.

Дидактическая особенность данного определения заключается в том, что оно интерпретирует систему самопроверки не как информационно-технологический комплекс, а как педагогико-методический механизм, выдвигая на первый план дидактические задачи: диагностику, формирующую обратную связь, мониторинг и поддержку. Технологическая же реализация системы выполняет функцию инструментальной платформы, подчиненной дидактическим целям.

Вторая глава диссертации, посвященная теме «**Методика разработки и организации практических занятий с использованием систем самопроверки**», освещает методы анализа практических занятий и дидактические механизмы процесса проверки, моделирование учебного процесса с использованием систем самопроверки, а также методику их применения в обучении дисциплинам, связанным с программированием.

На основе педагогической модели цифровой образовательной среды и десяти дидактических принципов систем самопроверки возникает необходимость разработки целостной педагогико-методической модели организации практических занятий по программированию. Данная модель интерпретирует систему самопроверки не просто как инструмент автоматического оценивания, а как методический механизм, управляющий полным дидактическим циклом практического занятия, включая этапы целеполагания, деятельности, контроля, формирующей обратной связи, рефлексии и коррекции. Предлагаемое понятие «педагогико-методическая

модель» интерпретирует систему с иной точки зрения - в аспекте её интеграции с дидактическими компонентами, педагогическими задачами и методикой обучения. Проектируемая модель не отрицает технологическую реализацию, а подчиняет её дидактическим целям и определяет педагогическую эффективность в качестве главного критерия.

Целостный педагогический механизм методов дидактического анализа и верификации представлен в виде функционально-логической схемы, изображенной на рисунке 1. Эта схема охватывает весь процесс дидактической диагностики - от момента принятия практического решения учащегося до предоставления итоговой педагогической обратной связи, - а также отражает педагогическую задачу каждого этапа и дидактические взаимосвязи между ними.

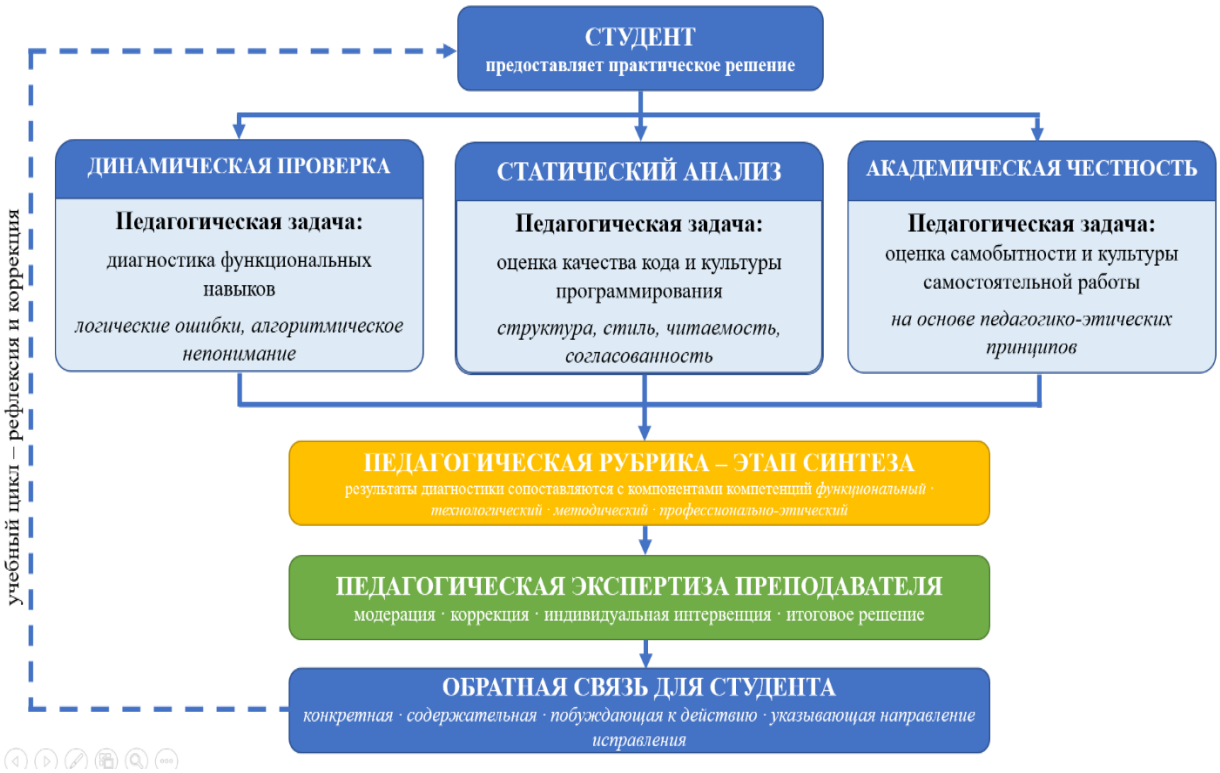


Рис. 1. Дидактический механизм процесса анализа и проверки практических упражнений (многоэтапная педагогико-диагностическая схема).

Данный дидактический механизм, будучи интегрированным в образовательную платформу Moodle, служит важной составной частью методики организации практических занятий.

В данной главе также рассматривается вопрос совершенствования модели учебного процесса с использованием систем самопроверки и обосновывается качественное различие между моделированием обучения в цифровой среде и традиционным подходом. Эта модель не является статичной; она представляет собой динамическую структуру, непрерывно развивающуюся во взаимодействии с динамикой обучения, профилем ошибок и когнитивной нагрузкой учащегося. Предлагаемая модель учебного процесса, включающая систему самопроверки, состоит из трех основных блоков, функционирующих как единая динамическая система, элементы которой взаимосвязаны на основе принципа технологической преемственности.

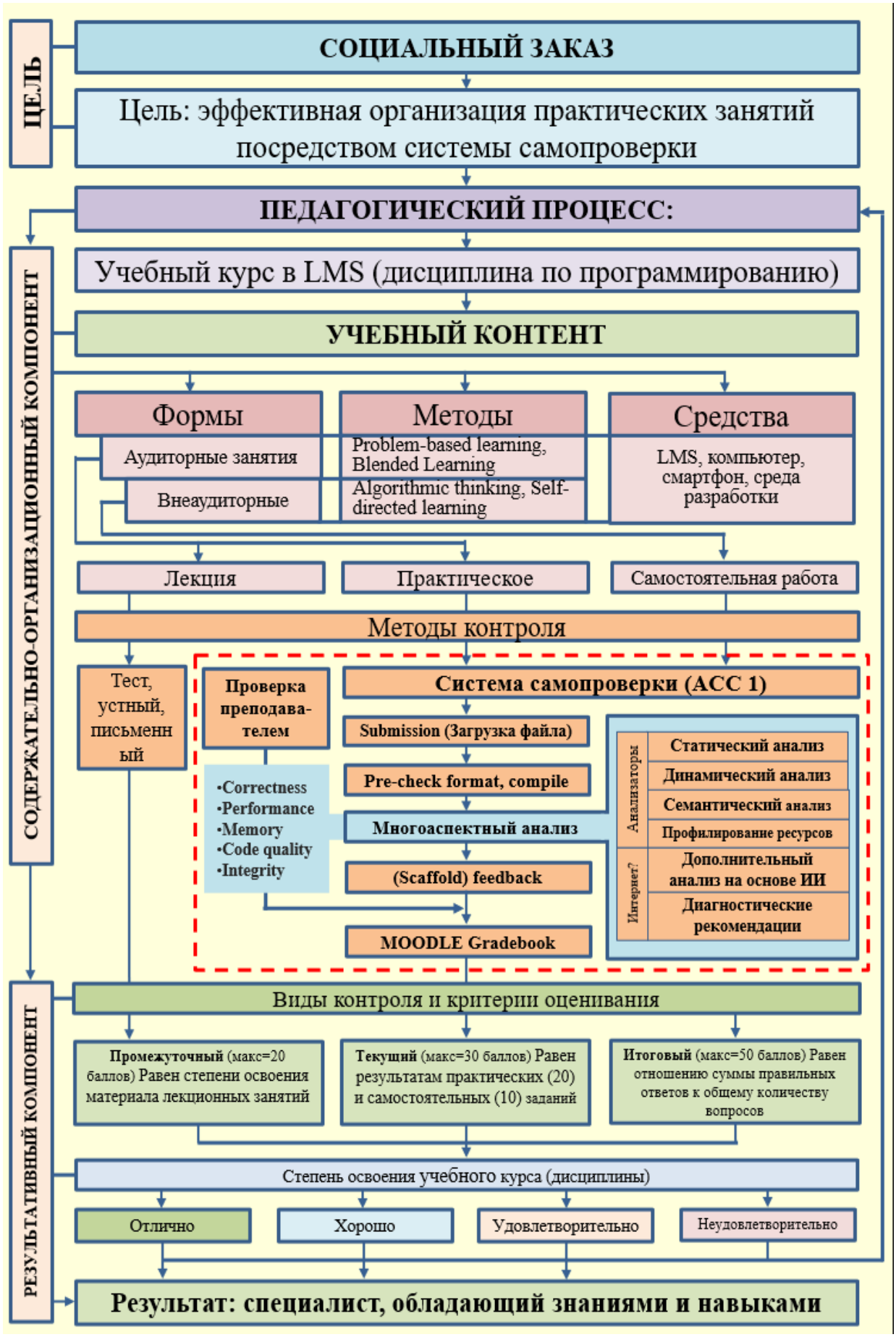


Рис. 2. Методическая модель учебного процесса с участием самопроверяемой системы.

Целевой блок модели определяет направление учебного процесса. Каждый планируемый результат обучения классифицируется и преобразуется в измеримые и проверяемые критерии с учетом таких когнитивных уровней, как знание, понимание, применение, анализ, оценивание и создание. Согласно принципу интеллектуальной адаптации, учебный контент корректируется в зависимости от профиля ошибок студента и динамики усвоения знаний в реальном времени. Эмпирически показано, что алгоритмы адаптивного подбора контента снижают разрыв в успеваемости на 28%. Содержательно-организационный компонент определяет процессуальный аспект обучения, где формы, методы, средства и организационные механизмы функционируют в тесной синергии. На основе смешанного обучения (blended learning) аудиторное время ориентировано на глубокие обсуждения, а самостоятельная работа - на взаимодействие с системой самопроверки.

Согласно принципу педагогической индивидуализации, формы, методы и средства учебного процесса в реальном времени координируются со скоростью усвоения, когнитивным стилем, уровнем мотивации и профилем ошибок каждого студента. Установлено, что в группах с адаптивной системой у студентов значительно снижается тревожность по отношению к оцениванию. Результативный компонент превращает итог оценивания в начальную точку следующего цикла обучения. Критерии выражаются в форме рубрик и формально связываются с результатами юнит-тестирования, показателями статического анализа и индексами семантического сходства. По принципу адаптации когнитивной нагрузки обратная связь предоставляется в момент отправки задания, а критерии оценивания представляются заранее, что, как подтверждено эмпирически, резко снижает когнитивную нагрузку.

Предлагаемая модель имеет три ключевых отличия от аналогов. Во-первых, четыре параметра адаптивности как содержательная направленность, уровень сложности, обратная связь и когнитивная нагрузка функционируют одновременно и взаимосвязанно, что позволяет динамически управлять образовательной траекторией студента. Во-вторых, формирующее оценивание и процесс обучения спроектированы как неразрывная дидактическая единица, где результат каждой автоматической проверки служит педагогическим сигналом для следующего шага; тем самым оценивание выступает не завершающим этапом, а механизмом непрерывного дидактического управления. В-третьих, модель не стремится заменить преподавателя техническими функциями: освобождая его от рутинной проверки, она позволяет направить когнитивные и педагогические ресурсы на глубокое взаимодействие со студентами, индивидуальную поддержку и методическую рефлексию.

Многоуровневый процесс анализа системы самопроверки, представленный в модели, организован на основе последовательной и параллельной работы четырех основных анализаторов: статического анализа, динамического анализа, семантического анализа и профилирования ресурсов.

В ходе исследования была усовершенствована методология использования систем самопроверки в преподавании программирования, а

специфические эпистемологические трудности обучения программированию, включая невозможность полного усвоения знаний до их проверки на практике, невозможность самостоятельной интерпретации сообщений об ошибках и практическую невозможность индивидуального тестирования в больших группах, определяют внедрение систем самопроверки как методическую необходимость.

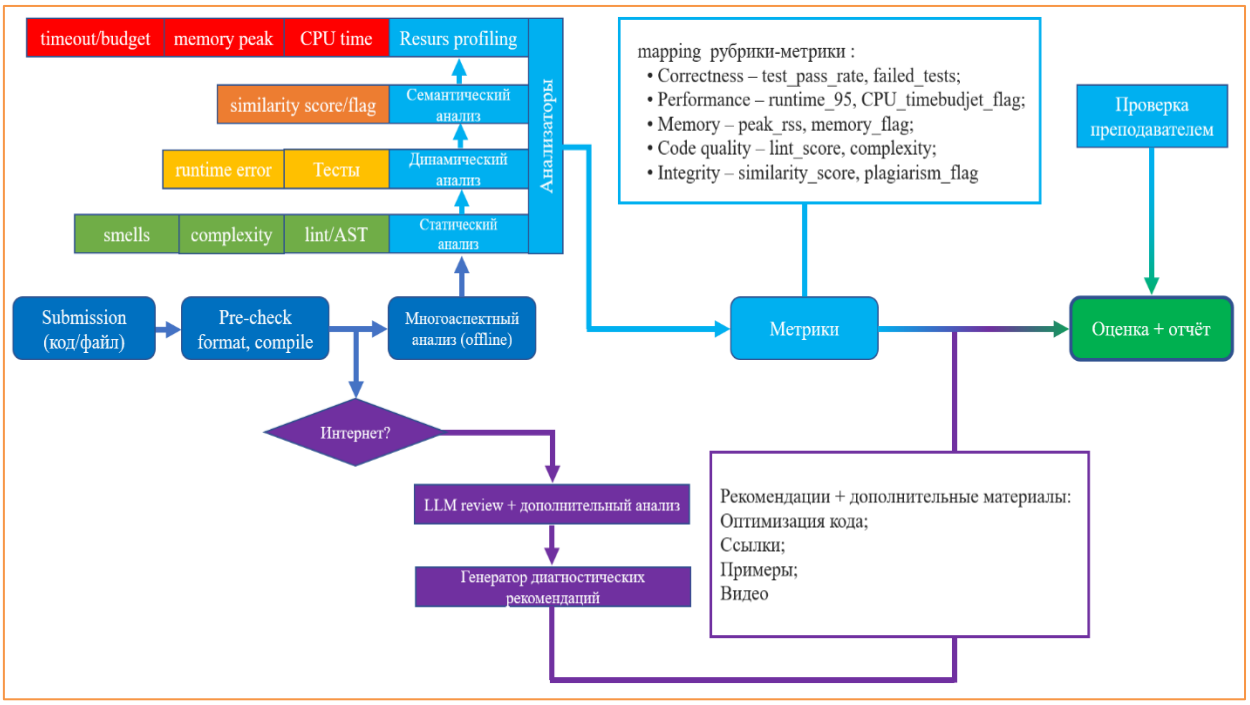


Рисунок 3. Плагин ACC 1: многоинструментальная модель глубокого анализа и генератор диагностических рекомендаций.

Предлагаемая методика опирается на три научно-методологических принципа. Первый принцип - самоуправляемое обучение (SDL): студент сам выбирает задание, выполняет его вовремя, сразу получает обратную связь и самостоятельно принимает решение о следующем шаге, благодаря чему одновременно тренируются три измерения SDL - самоуправление, мониторинг и мотивация. Второй принцип - проблемное обучение (PBL): самопроверяющая система выполняет роль «судьи, оценивающего проблему», и в случае неудачи даёт направляющую обратную связь в форме не «где неправильно?», а «как исправить?». Третий принцип - алгоритмическое мышление: система оценивает код не только как «правильный/неправильный», но и с точки зрения уровня сложности, повторяемости и эффективности, делая технические критерии алгоритмического мышления видимыми для студента. Практическая интеграция всех трёх принципов организована в четырёхэтапной методической последовательности: ознакомление с проблемой, алгоритмическое мышление, самостоятельное написание кода и работа с самопроверяющей системой.

Третья глава под названием «**Определение эффективности методики обучения на основе самопроверяющих систем посредством опытно-**

экспериментальной работы» посвящена организации опытно-экспериментальной работы по методике использования самопроверяющих систем, а также анализу полученных результатов математико-статистическими методами и их сравнительной оценке. Опытно-экспериментальная работа организована на основе контрольных и экспериментальных групп с участием в общей сложности 526 студентов высших образовательных учреждений Бухарской, Кашкадарьинской, Сырдарьинской и Ташкентской областей; математико-статистический анализ результатов достоверно подтвердил сокращение разрыва в освоении, повышение активности отношения к обратной связи и развитие навыков саморегуляции.

Технические и педагогические условия внедрения самопроверяющей системы в образовательный процесс проанализированы с точки зрения уровней модели SAMR - замены, усиления и преобразования. В качестве среднего риска определено то, что интеграция самопроверяющих систем в образовательный процесс часто остаётся на первом или втором уровне - лишь как «электронный вариант проверки» или «средство облегчения нагрузки преподавателя». Предложенная в диссертации форма интеграции ориентирована на третий уровень модели SAMR — функцию трансформации, которая предполагает вывод учебного процесса на качественно новый уровень.

Технические условия интеграции состоят из трёх основных требований: стабильность и расширяемость платформы LMS Moodle, устойчивость в условиях большой группы и гибридный офлайн/онлайн режим. Педагогические условия состоят из методологической подготовки преподавателя (переход от парадигмы «я проверяю всё» к парадигме «система проверяет технически, я обучаю глубоко»), согласованности системы оценивания и чёткого разъяснения студентам педагогической цели самопроверяющей системы.

Организована опытно-экспериментальная работа по определению эффективности методики использования самопроверяющих систем на практических занятиях по программированию, проведён математико-статистический анализ результатов. Обоснована концептуальная и программная архитектура организации практических занятий на основе самопроверяющей системы, взаимосвязи между «студентом - преподавателем - системой управления обучением (LMS) - самопроверяющей системой» смоделированы на основе слоевого подхода. При разработке архитектуры системы обеспечена устойчивость процессов приёма практических заданий, постановки в очередь, прохождения многоуровневой проверки, обработки и хранения результатов.

В рамках опытно-экспериментальной работы сформированы контрольные и экспериментальные группы, сопоставлены группы с традиционным методом оценивания и группы, выполняющие практические задания на основе самопроверяющей системы. Учтены такие факторы, как число участвовавших в эксперименте студентов, уровень их подготовки,

объём практических занятий по дисциплинам, тип заданий и уровень сложности.

Проведён математико-статистический анализ эффективности применения самопроверяющей системы на практических занятиях, при этом учтены баллы студентов по текущему, промежуточному и итоговому контролю, а также доля успешного выполнения заданий с первой попытки, число повторных сдач, показатели времени выполнения и проверки заданий. Результаты обработаны на основе критерия Стьюдента (t-тест), сделаны выводы. Различия между показателями контрольных и экспериментальных групп оценены с точки зрения статистической значимости, изменение динамики учебных результатов интерпретировано в виде графиков и таблиц.

Таблица 1

Обобщённые результаты по высшим образовательным учреждениям, в которых проводилась опытно-экспериментальная работа

Высшее образовательное учреждение	Показатель	Экспериментальные группы				Контрольные группы			
		Количество студентов в начале эксперимента	%	Количество студентов в конце эксперимента	%	Количество студентов в начале эксперимента	%	Количество студентов в конце эксперимента	%
Для всех высших учебных заведений, участвующих в пилотном тестировании.	Отлично	47	17,9	79	30,0	40	15,2	41	15,6
	Хорошо	87	33,1	135	51,4	84	31,9	99	37,6
	Удовлетво-рительно	107	40,7	40	15,2	120	45,6	112	42,6
	Неудовлет-ворительно	22	8,4	9	3,4	19	7,2	11	4,2



Рисунок 4. Диаграмма результатов испытаний по всем ВУЗ, участвовавшим в опытно-экспериментальной работе.

Таблица 2

Общий результат анализа опытно-экспериментальной работы, проведённой в ходе исследования

№	Показатели	Экспериментальная группа		Контрольная группа	
		В начале эксперимента	В конце эксперимента	В начале эксперимента	В конце эксперимента
1	Среднее арифметическое значение (x,y)	3,44	4,02	3,41	3,55
2	Показатель эффективности η	1,13		1,01	
3	Доверительный интервал среднего значения a_x, a_y	[3,22; 3,74]	[3,7; 4,33]	[3,14; 3,48]	[3,2; 3,9]
4	Стандартная ошибка среднего значения (Sx, Sy)	0,79	0,67	0,75	0,73
5	Коэффициент точности (определения) (Cx, Cy)	1,42	1,03	1,36	1,27
6	Критерий Стьюдента (T)	7,7 > 1,96		0,44 < 1,96	
7	Заключение по показателям	Принимается гипотеза H_1			

Таким образом, статистический анализ результатов опытно-экспериментальной работы по обучению практическим заданиям программирования на основе авторской методики с использованием самопроверяемой системы показал, что к завершению эксперимента во всех высших учебных заведениях уровень знаний обучающихся экспериментальной группы оказался на 1,13 (13%) выше по сравнению с контрольной группой. Это свидетельствует об эффективности проведенного диссертационного исследования.

ВЫВОДЫ

На основе результатов диссертационного исследования на тему «Организация практических занятий в цифровой образовательной среде на основе само-проверяющих систем и совершенствование методики преподавания» представлены следующие выводы:

1.Разработана и теоретико-педагогически обоснована на базе системы дидактических принципов целостная методическая модель организации практических занятий с помощью самопроверяемых систем в цифровой образовательной среде, состоящая из модулей среды педагогического взаимодействия со студентом, диагностико-формирующего оценивания, педагогической поддержки, а также образовательной аналитики и мониторинга успеваемости. В результате сформирован механизм адаптивной дидактической диагностики, соответствующий индивидуальному уровню усвоения и профилю ошибок студента, этапы обратной связи гармонизированы с принципом педагогической индивидуализации, а также создана возможность обеспечения адаптированной дидактической траектории обучения для каждого студента даже в условиях больших групп.

2.На основе принципов технологической непрерывности, дидактической адаптации, педагогической индивидуализации и педагогического управления когнитивной нагрузкой усовершенствованы целевой-содержательный, структурно-организационный и результативно-оценочный блоки методической модели развития навыков самостоятельной работы и практических умений студентов на базе самопроверяемых систем. В результате три блока методической модели были адаптированы к функционированию в качестве взаимосвязанной циклической дидактической структуры. При этом целевой блок определяет образовательные результаты и индикаторы сформированности компетенций. Структурно-организационный блок интегрирует методы самоуправляемого обучения, проблемного обучения и развития алгоритмического мышления в аудиторной и самостоятельной формах обучения. Результативно-оценочный блок объединяет формативное и суммативное оценивание посредством критериев педагогической рубрики и многоэтапного механизма дидактической диагностики.

3.Методика развития практических умений студентов по дисциплинам программирования в цифровой образовательной среде усовершенствована за счет предоставления дидактического приоритета методам саморегулируемого обучения, проблемного обучения и развития алгоритмического мышления, а также их интеграции с механизмом многоуровневой педагогической диагностики. В результате была сформирована четырехэтапная методическая последовательность проведения практических занятий по программированию, включающая: «дидактическое введение в проблему, развитие алгоритмического мышления, самостоятельное написание кода и педагогическое взаимодействие с самопроверяемой системой». Данный методический подход освободил преподавателя от рутинной механической проверки, позволив перенаправить его временные и когнитивные ресурсы на глубокое педагогическое общение со студентами.

4.В качестве средства развития знаний и умений студентов на практических занятиях на основе методов динамического тестирования, статического анализа и педагогико-этической оценки академической честности разработан механизм многоуровневой педагогической диагностики, который был преобразован в дидактический механизм, целостно формирующий профиль компетенций студента в разрезе функционального, технологического, методического и профессионально-этического компонентов в рамках педагогической рубрики. В результате процесс педагогического оценивания практических занятий был стандартизирован на основе принципов дидактической справедливости, последовательности и прозрачности, а дидактическое качество и педагогическая эффективность предоставляемой студентам формирующей педагогической обратной связи значительно улучшились.

5.Опытно-экспериментальная работа была проведена в высших учебных заведениях Бухарской, Каршинской, Сырдарьинской и Ташкентской областей с участием в общей сложности 526 студентов, а результаты математико-статистического анализа научно подтвердили эффективность предложенной

методической модели. В экспериментальных группах по сравнению с контрольными группами выявлены более высокие показатели развития знаний и умений в области программирования, сокращение разрыва в успеваемости среди студентов, повышение активности в восприятии педагогической обратной связи и развитие навыков саморегулируемого обучения. Данные результаты эмпирически доказали высокую педагогическую эффективность методики организации практических занятий на основе самопроверяемых систем по сравнению с традиционным подходом, а также обосновали успешную адаптацию предложенного механизма к условиям отечественного высшего образования.

РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Рекомендуется использовать разработанную в ходе исследования методическую модель для совершенствования учебного процесса, а также перепроектировать практические занятия по дисциплинам, связанным с программированием, на основе микромодулей. При этом каждая крупная тема разделяется на функциональные микромодули, за каждым микромодулем закрепляется дифференцированное кейс-задание и устанавливается порог усвоения. Данный подход сокращает интервал между усвоением знаний и их практическим применением, предотвращая угасание навыков.

2. Рекомендуется внедрять самопроверяющую систему (плагин ACC 1) в высших образовательных учреждениях на основе модели поэтапного педагогического внедрения, адаптированной к местным условиям. В этом процессе целесообразно выстроить систему принятия педагогических решений на основе учебной аналитики с опорой на дидактические показатели, собираемые системой (профиль ошибок, динамика повторных попыток, уровень усвоения). Также целесообразно организовать для педагогических кадров специальные курсы повышения квалификации и методические тренинги по методике цифрового обучения и педагогической фасилитации. Поэтапное внедрение предотвращает избыточную когнитивную нагрузку на студентов и преподавателей, а учебная аналитика обеспечивает опору педагогических решений на эмпирические данные.

3. Рекомендуется не ограничивать педагогико-методическую модель, основанную на самопроверяющей системе, дисциплинами, связанными с программированием, а распространить её на методику практических занятий по математике, инженерным и естественным наукам, требующим точных формул и алгоритмических решений. При этом практические занятия должны проектироваться с учётом системы дидактических принципов, критериев педагогической рубрики, многоэтапного механизма диагностики и возможностей педагогической обратной связи каждой дисциплины. Это расширяет сферу практического применения результатов исследования и способствует повышению качества практических занятий по различным дисциплинам.

SCIENTIFIC COUNCIL DSc.01/2026.26.08.Ped.04.03 ON AWARDING SCIENTIFIC DEGREES AT CHIRCHIK STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY

BUKHARA STATE TECHNICAL UNIVERSITY

AKHTAMOVA LAZIZA AZAM KIZI

ORGANIZATION OF PRACTICAL CLASSES IN A DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT BASED ON SELF-CHECKING SYSTEMS AND IMPROVEMENT OF TEACHING METHODOLOGY

13.00.06- Theory and methodology of digital education

DISSERTATION ABSTRACT
for the Doctor of Philosophy degree (PhD) in PEDAGOGICAL SCIENCES

CHIRCHIK – 2026

The topic of the Doctor of Philosophy (PhD) dissertation has been registered with the Higher Attestation Commission under the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan under registration number B2026.1.PhD/Ped12443.

The dissertation was carried out at Bukhara State Technical University.

The abstract of the dissertation is available in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the Scientific Council's website (www.cspu.uz ilmiy-kengash) and on the ZiyoNet Information and Education Portal (www.ziyonet.uz).

Scientific supervisor:	**Khudoyberganov Mirzoali Urazalievich,** Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor
Official opponents:	**Abdullayev Botir Bakhtiyor ugli** Doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Associate Professor
	Eshimov Rakhmon Rustamovich Doctor of Philosophy in Pedagogical Sciences (PhD), Associate Professor
Leading organization:	**Andijan State Pedagogical Institute**

The dissertation defense will be held at the Scientific Council for Awarding Academic Degrees under Chirchik State Pedagogical University, DSc.01/2026.26.08.Ped.04.03, during the session on "20" 11 2026 at 16⁰⁰ o'clock. (Address: 111720, Tashkent region, Chirchik city, Amir Temur street, №104. Tel.: +99871-712-27-55, fax: +99871-712-45-41; e-mail: tvchdpi@cspu.uz)

The dissertation can be reviewed at the Information-Resource center of Chirchik State Pedagogical University (registration number 557) (Address: 111720, Tashkent region, Chirchik city, Amir Temur street, №104. Tel.: +99871-712-27-55, fax: +99871-712-45-41; e-mail: tvchdpi@cspu.uz)

Abstract of dissertation was sent out on «06» 11 2026
(mailing report № 43 on «06» 11 2026)

F.U.Qodirova
Chairperson of the scientific council for awarding scientific degrees, doctor of pedagogical sciences, professor

I.D.Qodirov
Scientific secretary of the scientific council for awarding scientific degrees, doctor of philosophy (PhD) in pedagogical sciences, associate professor

D.O.Khimmataliev
Chairperson of the scientific seminar under the scientific council for awarding scientific degrees, doctor of pedagogical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of PhD dissertation)

Relevance and necessity of the topic of dissertation. On a global scale, a deep integration of digital technologies into the education system is observed. Advanced areas such as artificial intelligence, machine learning and big-data analysis open up wide opportunities for optimizing pedagogical processes, improving the quality of education and ensuring an individual approach to each student. Modern pedagogical research has substantiated the strong positive effect of feedback on learning effectiveness and its central role in development, which requires interpreting digital self-checking systems not merely as a technical auxiliary tool but as an integral didactic mechanism. In particular, the time-consuming nature of traditional methods of assessing students' practical programming skills sharply increases the need for automated systems. From this point of view, improving the methodology of organizing and teaching practical tasks on the basis of self-checking systems is one of the relevant scientific and practical problems of today.

The world's leading universities and educational platforms Coursera, edX, LeetCode (USA), Stepik (Russia), Swayam (India), FutureLearn (United Kingdom) widely use systems for the automatic checking of practical tasks. These systems allow students to quickly test their knowledge, analyse their mistakes and consolidate their skills through repeated attempts. International pedagogical studies have statistically substantiated the didactic effectiveness of the automated assessment methodology implemented on these platforms in increasing students' learning activity and enriching their interaction. However, most existing systems are limited to checking only the correctness of the result. Intelligent systems performing more complex tasks - analysing the student's solution process and providing tailored recommendations - are still at the research stage. It is precisely here that a significant gap exists between technological capability and pedagogical necessity, the elimination of which constitutes the main direction of this dissertation research.

Consistent digital transformation of the national education system is driven by regulatory framework, particularly the Resolution of the President of the Republic of Uzbekistan No. PP-358 dated October 14, 2024, "On Approving the Strategy for the Development of Artificial Intelligence Technologies until 2030." This document explicitly mandates "...automating the assessment of knowledge quality and analyzing learning outcomes, while expanding opportunities for studying programming languages and artificial intelligence." Implementing these tasks requires developing methodological approaches tailored to digital education, which directly establishes the high relevance of this dissertation topic focused on improving practical training through self-checking systems.

At the same time, this dissertation research to a certain extent serves the implementation of the tasks defined in the Decrees of the President of the Republic of Uzbekistan dated October 8, 2019 No. DP-5847 "On approval of the concept of development of the higher education system of the Republic of Uzbekistan until 2030", dated October 5, 2020 No. DP-6079 "On approval of the strategy "Digital Uzbekistan - 2030" and measures for its effective implementation", dated January 28, 2022 No. DP-60 "On the development strategy of New Uzbekistan for

2022-2026”, dated October 22, 2025 No. DP-189 “On additional measures for the further development of artificial intelligence”, resolutions of the President of the Republic of Uzbekistan dated December 10, 2021 No. RP-42 “On measures for the fundamental improvement of the system of training engineering personnel for economic sectors based on innovation and digitalization”, dated August 22, 2022 No. RP-357 “On measures to elevate the information and communication technologies sector to a new level in 2022-2023”, dated October 14, 2024 No. RP-358 “On the approval of the strategy for the development of artificial intelligence technologies until 2030”, the Resolution of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan dated August 31, 2021 No. 556 “On additional measures to encourage young specialists in information technology and computer programming”, as well as in other regulatory legal acts related to this activity.

Connection of research with priority directions of development of science and technology of the republic. This research was carried out within the framework of the priority direction of the republic’s science and technology development I. "Formation of a system of innovative ideas and ways to implement them in the social, legal, economic, cultural, and educational development of an information society and a democratic state."

Level of study of the problem. Locally, scientists have investigated these areas from various dimensions: digital learning environments were studied by M.R.Fayziyeva, D.N.Mamatov, Sh.O.Mirzayev, and I.U. Nazarov, pedagogical methodologies for teaching programming languages were analyzed by N.A.Kayumova, R.B.Sariyev, R.Q.Mallayev, Sh.A.Bobomukhamedova and Sh.K.Khudaiberdiev, the development of professional competence through digital tools was explored by F.V.Khalilov, B.M.Suropov, P.E.Nuraliyeva, O.E.Mamarajabov, and B.J. Kholikulov, while automated assessment and self-checking mechanisms were directly investigated by B.O.Rakhimov, M.S.Islamova, R. Khoshimov and B.Juraev.

In the CIS context, research has focused on the technical and methodological aspects of automated verification. Automatic evaluation systems for programming tasks were examined by D.E.Dasheeva, D.V.Irtegov, I.Yu.Gladkikh, I.V.Kuznetsov, and L.V.Gorchakov. Enhancing student autonomy through automated feedback was analyzed by Yu.B.Popova and Yu.V.Kovalenko, while automated assessment models in distance learning were studied by Y.Mukhanov, D.Kozhamzharova, and M.S.Bekbolatova. Furthermore, the didactic foundations of e-learning and problem-based learning were established in the works of A.K.Belolutskaya, A.A.Gubanova, and I.A.Emelyanova.

Globally, fundamental contributions to automated assessment and self-testing methodologies within digital environments have been made by K.VanLehn, V.Aleven, K.Koedinger, M.Bernacki, P.Black, D.William, D.Sadler, J.Hattie, D.Nicol and V.Shute. Theoretical frameworks for self-regulated learning and self-assessment methodologies were thoroughly developed by M.Knowles, B.Zimmerman, D.Boud, E.Panadero and S.Rashid. Finally, automated evaluation and feedback systems specifically tailored for programming education have been systematically reviewed and refined by K.Ala-Mutka, M.Messer, N.Brown,

P.Ihantola, J.Paiva, H.Keuning and P.Denny.

The relevance of the dissertation research to the plans of the research work of the higher educational institution where the dissertation was carried out. This dissertation research was carried out at the Bukhara State Technical University within the framework of the Erasmus+ international applied research project titled "Organization of educational and scientific centers and development of courses on BigData Intelligent Analysis in Central Asia".

The purpose of the research is to formulate proposals and recommendations for organizing practical training using self-assessment systems within a digital learning environment, thereby improving the teaching methodology.

Research objectives:

defining the functional principles and refining the structural components of the integrative development of students' independent inquiry and digital skills;

to improve the mechanisms for organizing students' academic-digital activities in specialized modules using inversive control and feedback;

to modify the digital educational and methodological complex, ensuring the stability of the independent-searching position of students in the model of using self-checking systems in practical training;

to substantiate the effectiveness of using self-checking systems in the professional development of students based on the pedagogical description and improvement of modifying digital elements.

The object of the research is the process of organizing practical sessions based on self-checking systems and teaching programming-related disciplines within a digital learning environment, a total of 526 students from higher education institutions, including Bukhara State Technical University, Gulistan State University, Karshi State University, and Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi, were involved in the study.

The subject of the research is the content, form, methods and means of improving the methodology of organizing practical exercises in a digital educational environment based on self-checking systems and teaching.

The methods of the research are systematic analysis and abstract logical thinking in the theoretical part of the work, study and generalization of pedagogical and psychological literature, comparative analysis of foreign and domestic experience, and mathematical and statistical analysis methods are used to compare the effectiveness of the developed methodology with existing approaches.

The scientific novelty of the research is as follows:

interactive content and self-diagnostic components aimed at the integrative development of students' independent inquiry and digital skills have been refined within the content of a unified digital educational platform by prioritizing the principle of individualized learning;

mechanisms for organizing students' academic and digital activity in specialized modules through inverted assessment and feedback have been improved. This is based on the differentiated allocation of the academic workload across micromodules and practical cases according to their reflective accessibility, with the aim of shortening the interval between knowledge acquisition and its application.

The educational and methodological complex, which ensures the stability of the independent-search position in the model of using self-checking systems, is modified based on the optimization of automated algorithms that direct the control of learning and knowledge, practical actions in digital tasks, independent cases, to self-correction in accordance with the personal educational trajectory;

The effectiveness of using self-monitoring systems in the professional development of students is proven based on the pedagogical description and adaptive use of automatic recording and motivational-incentive elements of working on errors in a systematic synthesis.

The practical results of the research are as follows:

During the study, a structure model of the self-checking system and a control mechanism relying on the SLO were developed, which was used in the creation of the LMS plugin, which made it possible to improve the accuracy, speed and fault resistance of the exchange of information between the student-system;

A multi-stage module for automatic analysis of practical tasks has been developed and implemented, allowing for automatic analysis of a student's program code or answer, evaluation of results, and provision of constructive diagnostic recommendations for identifying errors;

A self-checking system with feedback mechanisms was created and put into operation to develop students' programming knowledge and skills, and experimental work was carried out and methodological recommendations were developed based on the analysis of the results;

An ACC 1 self-checking software module based on hybrid communication paradigms and SLO-driven orchestration for automatic assessment of practical programming exercises was developed and integrated into the MOODLE educational platform.

The reliability of the research results is explained by the fact that the scientific approach methods and theoretical data used in the work were obtained from official sources, that the scientific results were determined on the basis of specific research methods and were reflected in numerous scientific articles, and that they were implemented in practice in authorized organizations of the republic.

Scientific and practical significance of the research results. The study develops and scientifically substantiates a holistic pedagogical model for organizing practical exercises in a digital environment using self-checking systems. This model integrates scientifically grounded didactic components, a multi-stage pedagogical diagnostic mechanism for analyzing practical tasks, and a refined interpretation of self-checking systems as a distinct didactic category.

The proposed model, mechanisms, and recommendations are highly applicable for enhancing programming-related practical training. Specifically, they can be utilized to integrate Moodle-based self-testing systems into local universities, design training content and model lesson plans for faculty professional development, perform pedagogical diagnostics on student progress, and systematically improve practical training across other academic disciplines.

Implementation of research results. Results of scientific research on the organization of practical exercises in a digital learning environment based on self-

monitoring systems and improving teaching methods:

proposals for improving the mechanisms for organizing students' academic and digital activities in specialized modules through inverse control and feedback based on differentiated distribution of the learning load across micro-modules and practical cases, aimed at reducing the gap between the acquisition and application of knowledge, were incorporated into the content of the "Fundamentals of raster graphics" textbook (certificate No. 258 of the Ministry of higher education, science, and innovation of the Republic of Uzbekistan dated July 9, 2025). As a result, it was possible to reduce the gap between students' acquisition and application of programming knowledge and skills;

recommendations for modifying the educational and methodological complex, ensuring the stability of independent research in the model for using self-assessment systems, based on the optimization of automated algorithms that direct the monitoring of educational, cognitive, and practical actions in digital assignments and independent cases toward self-correction in accordance with the individual educational trajectory, were used in the implementation of the international practical research project within the Erasmus+ program on the topic "New master's programs and courses in medical engineering in Uzbekistan" (reference No. 02/01-01-236 dated April 9, 2026, "Center for higher education development research" of the ministry of higher education, science, and innovation of the Republic of Uzbekistan). As a result, future specialists were able to self-monitor and promptly correct errors, which contributed to the development of their practical programming skills;

Recommendations for the pedagogical description and adaptive application of automatic error-correction elements and motivational factors in the systemic synthesis to substantiate the effectiveness of self-assessment systems in student professional development were used in the implementation of the international grant project AIF 2/20 on "Improving the quality of training qualified engineers and the qualifications of teachers based on student-centered innovative technologies in technical higher education institutions" (reference No. 02/01-01-236 dated April 9, 2026, "Center for higher education development research" of the ministry of higher education, science, and innovation of the Republic of Uzbekistan). As a result, students were given the opportunity to automatically record their error-correction work, which contributed to the development of their competencies in the use of self-assessment systems.

Approbation of research results. The results of this research were discussed at 3 international and 2 republican scientific and practical conferences.

Publication of research results. A total of 23 scientific works have been published on the topic of the dissertation, including 7 scientific articles published in scientific journals recommended by Higher Attestation Commission for the publication of the main scientific results of doctoral dissertations (5 in national and 2 in foreign journals), and 4 copyright certificates were obtained from the Intellectual Property Agency of the Republic of Uzbekistan.

Structure and volume of the dissertation. he dissertation consists of an introduction, 3 chapters, conclusion, recommendations, list of references, and appendices. The volume of the dissertation is 118 pages.

E’LON QILINGAN ISHLAR RO‘YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I bo‘lim (I часть; I part)

1. Axtamova L.A. Methodological model of organizing practical training on the basis of self-check systems // International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT) ISSN: 2278-0181 Vol. 15 Issue 03, March – 2026 (IF 8.69) https://www.ijert.org/volume-15-issue-03-march-2026
2. Axtamova L.A. Dasturlashga oid topshiriqlarni tekshirishda introspeksiya tizimlaridan foydalanish // O‘zMU xabarlari ilmiy jurnal – Toshkent, 2023. № 1/12 –B. 107-108. (13.00.00 № 15)
https://journals.nuu.uz/index.php/actanuuz/issue/view/73/321
3. Axtamova L.A. O‘zi-tekshiruvchi tizimlarda konsept graderga asoslangan avtomatik baholash yondashuvi // Муғаллим ҳәм үзликсиз билимлендириў Илимий-методикалық журнал 2026 1/2-сан- B. 127-135. (13.00.00 № 20)
https://mugallim-journalkk.uz/2026/07/02/2026-yil-1-2-son/
4. Axtamova L.A. O‘zi-tekshiruvchi ta’lim tizimlarida axborot almashinish algoritmlarining pedagogik samaradorligi // “Ilm sarchashmalari” ilmiy-nazariy, metodik jurnal 3-son mart 2026-B. 88-91. (13.00.00 № 31)
https://ilmsarchashmalari.urdu.uz/user-media/issues_files/2026-3.pdf
5. Axtamova L.A. O‘zi-tekshiruvchi jarayon zanjiri yordamida amaliy mashg‘ulotlarni avtomatlashtirish: 4K va TPACK integratsiyasi // Buxoro Davlat texnika universiteti. Raqamli transformatsiya sharoitida muhandislik sohasi muammolarini yechish usullari. Xalqaro miqyosidagi ilmiy-amaliy anjuman. Buxoro: 2025. 540-543 b.
https://bstu.uz/media/uploads/2c96eb01800241b2be66d7ddb6d3caa3.pdf
6. Axtamova L.A. Axborot olish tizimlarining ta’lim jarayonidagi o‘rni // Oziq-ovqat, kimyo va neft gaz sanoatining innovatsion texnologiyalari va dolzarb muammolari. Xalqaro miqyosidagi ilmiy-texnikaviy anjuman. Buxoro: 2024. 448-449 b.
https://bstu.uz/media/uploads/05fad5f2e3f643e79045dc53f0b81885.pdf
7. Axtamova L.A. O‘zi tekshiruvchi tizimlarda ma’lumotlar oqimini tahlil qilish // Raqamli transformatsiya sharoitida muhandislik sohasi muammolarini yechish usullari. Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallar to‘plami. 2024 y. 11 noyabr. Buxoro: 2024. 37-39 b.
https://bstu.uz/media/uploads/d8f9e19906cc47cc9835b01f3be9b93b.pdf
8. Axtamova L.A. Axborot olish va qayta ishlashning zamonaviy usullari // Raqamli iqtisodiyot, elektron hukumat va sun’iy intellekt uchun dasturiy vositalar, axborotlarni qayta ishlashning zamonaviy usullari. Respublika ilmiy-amaliy anjuman. Buxoro: 2023. 26-27 b.
https://bstu.uz/media/uploads/063e717af62340798d1d31b7ba24a3bb.pdf
9. Axtamova L.A. DOATT tizim algoritmi: samara va aniqlik // Mexanika muammolarini yechishda innovatsion yechimlari va istiqbollari. Respublika ilmiy-

amaliy anjumani maqolalar to‘plami. 2024 y. 17-18 may. Buxoro: 2024. 605-606 b. https://bstu.uz/media/uploads/bde1163373064c6294d40d12de2163aa.pdf

II bo‘lim (II часть; II part)

10. Akhtamova L.A. Forms of conducting an electronic learning course // Academic research in educational sciences – Toshkent, 2021. № 1. – P. 2181-1385. https://ares.uz/storage/app/media/2021/Vol_2_No_1/392-400.pdf

11. Nafasov M.M., Akhtamova L.A., Sadullaeva F.A. Technology of creating educational mobile applications // Academic research in educational sciences – Toshkent, 2022. № 4. – P. 926-933. DOI: 10.24412/2181-1385-2022-4-926-933 https://ares.uz/storage/app/uploads/public/626/82f/ba1/62682fba16d42375690709.pdf

12. Axtamova L.A., Nafasov M.M., Sadullayeva F.A. Ta’limga oid mobil ilovalarni yaratish metodologiyasi // O’zMU xabarlari ilmiy jurnal– Toshkent, 2023. № 1/6/1 – B. 129-131. (13.00.00 № 15) https://journals.nuu.uz/index.php/actanuuz/issue/view/57/256

13. Nafasov M.M., Axtamova L.A. Automated checking of programming tasks // Development Of Science ilmiy jurnal - Bukhara, 2024. № 6 V 1,(1). – B. 95-103. (13.00.00 №) http://devos.uz/article.php?id=344

14. Akhtamova L.A. Khudoyberganov M.O., Nafasov M.M., Application of nlp methods in systems for assessing practical assignments // Scientific journal of higher education and creative innovations ajou sci, -Toshkent, 2025, – B. 74-79. №1 (13.00.00 OAK Rayosatining 2024 yil 25 dekabrdagi 365-son qarori) https://doi.org/10.5281/zenodo.17067037

15. Nafasov M.M. , Narziev U.Z, Sariev R.B., Murodova Z.R., Akhtamova L.A. Practical Exercise Task: Data Flow Analysis in Self-Checking Systems // Proceedings of the IV International Workshop on Hybrid Methods of Modeling and Optimization in Complex Systems (HMMOCS-IV 2025), Volume 1 ISSN 2367-3389. pp 272–284. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-032-24402-4_28 (SCOPUS)

16. Xudoyberganov M.O‘, Axtamova L.A. Dasturiy kodni avtomatik tekshirish tizimlarining algoritmik yechimlari // Fan va texnologiyalar taraqqiyoti ilmiy-texnikaviy jurnal- ISSN 2181-8193, №3 /2025, Buxoro:2025, – B. 195-202. https://bstu.uz/media/uploads/be662866cd1940daadca835ec383c80c.pdf

17. Xudoyberganov M.O‘, Axtamova L.A. Kodni avtomatik baholashda markov zanjirlari va ehtimollik modellaridan foydalanish // Development Of Science ilmiy jurnal - Bukhara, 2025. № 6 V 6,(6). – B. 406-420. https://www.devos.uz/article.php?id=1252

18. Akhmedova Z.I., Nafasov M.M., Akhtamova L.A. Algorithms and models of self-analyzing systems for practical tasks of students // AIP Conf. Proc. 24 February 2025: 3268 (1). P. 060009-1 - 060009-6. https://doi.org/10.1063/5.0260212 (SCOPUS)

19. Nafasov M.M., Akhtamova L.A., Sadullaeva F.A. Prospects for using mobile applications in higher education // International conference on developments in education sciences and humanities. – Canada, May 29, 2022. – P.115-117.
DOI: 10.5281/zenodo.6595304 https://zenodo.org/records/6595304

20. Nafasov M.M., Axtamova L.A. Dasturlashga oid amaliy topshiriqlarni avtomatik tekshirish usullari // Zamonaviy jamiyatning barqaror rivojlanishi uchun fan va texnologiyalar. Xalqaro ilmiy-amaliy anjumani materiallari. Buxoro: 2024. 533-535 bet.
https://bstu.uz/media/uploads/661ca886e504418f8534074603bef8fa.pdf

21. Xudoyberganov M.O‘, Axtamova L.A. Amaliy topshiriqlarni avtomatik tekshirishda xatoni lokalizatsiya qilish algoritmlari // Ta’limning zamonaviy transformatsiyasi Respublika konferentsiya 23-to’plam 1-son Sentyabr 2025. 100-106 bet. https://zenodo.org/records/17070526

22. Axtamova L.A. Optimization of verification flows based on process mining and learning analytics // International conference on scientific research in natural and social sciences. Hosted online from New York, USA 2nd October, 2025. – B. 68-73. https://econfseries.com/index.php/1/article/view/2948

23. Xudoyberganov M.O‘, Axtamova L.A. O‘zi tekshiruvchi tizimning axborot almashinuvi modeli // Buxoro Davlat texnika universiteti. Raqamli transformatsiya sharoitida muhandislik sohasi muammolarini yechish usullari . Xalqaro miqyosidagi ilmiy-amaliy anjuman. Buxoro: 2025. 543-545 bet.
https://bstu.uz/media/uploads/2c96eb01800241b2be66d7ddb6d3caa3.pdf

24. Axtamova L.A. Pedagogik testlarni yaratish texnologiyasi // Monografiya. Buxoro: “DURDONA” nashriyoti, 2022. – 100 b.

25. Axtamova L.A. Rastrli grafika asoslari // O‘quv qo‘llanma. Buxoro: “DURDONA” nashriyoti, 2025. – 137 b.

26. Gaffarov L.X., Nafasov M.M., Axtamova L.A. “Soha obyektlarini loyihalash dasturlari” fanidan ma’ruza mashg‘ulotlarni bo‘yicha uslubiy ko‘rsatma. // Buxoro: 2023 y. BuxMTI. 2023. 57 b.

27. Soliyeva O.K., Abidov K.Z., Nafasov M.M. “E-MAGISTR” (amaliy dastur) // O‘zbekiston Respublikasi intellektual mulk agentligining guvohnomasi. DGU №09204, qayd sanasi: 25.09.2020

28. Axtamova L.A. “Kompyuter grafikasi, infografika va dizayn” (dastur) // O‘zbekiston Respublikasi intellektual mulk agentligining guvohnomasi. DGU №17839, qayd sanasi: 15.06.2022

29. Nafasov M.M., Sadullaeva F.A., Axtamova L.A. “m-edu 1.0” (dastur) // O‘zbekiston Respublikasi intellektual mulk agentligining guvohnomasi. DGU №25724, qayd sanasi: 21.06.2023 y.

30. Axtamova L.A. “ACC 1.0” (dastur) // O‘zbekiston Respublikasi intellektual mulk agentligining guvohnomasi. DGU №44378, qayd sanasi: 07.10.2024

Avtoreferat “Durdona” nashriyotida tahrirdan o‘tkazildi
hamda o‘zbek, rus va ingliz tillaridagi matnlarini mosligi tekshirildi.
(19.10.2026 yil).

Bosishga ruxsat etildi. 20.10.2026 y.
Qog‘oz bichimi 60x84 1/16. Times New Roman
garniturasida terildi.
Ofset uslubida oq qog‘ozda chop etildi.
Nashriyot hisob tabog‘i 3.25, Adadi 50. Buyurtma № 04-11
Bahosi kelishuv asosida

«ZUXRO BARAKA BIZNES» MChJ
bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Toshkent shahar Chilonzor tumani,
Bunyodkor shoh ko‘chasi 27 A–uy.