

**O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY
DARAJALAR BERUVCHI DSc.03/2025.27.12.K.01.13.M RAQAMLI
ILMIY KENGASH ASOSIDAGI BIR MARTALIK ILMIY KENGASH
ABDULLA AVLONIY NOMIDAGI PEDAGOGIK MAHORAT MILLIY
INSTITUTI**

YAXSHIYEV SHERALI BAXTIYOROVICH

**KIMYO FANINI O'QITISHDA O'QUVCHILARDA ILMIY
KOMPETENTLIKNI RIVOJLANTIRISH**

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

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

Toshkent – 2026

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

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

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

	5
Yaxshiyev Sherali Baxtiyorovich	
Kimyo fanini o'qitishda o'quvchilarda ilmiy kompetentlikni rivojlantirish	29
Яхшиев Шерали Бахтиёрович	
Развитие научной компетентности учащихся при обучении химии.	56
Yakhshiyev Sherali Bakhtiyorovich	
Development of students' scientific competence in the teaching chemistry.	58
E'lon qilingan ishlar ro'uxati	
Список опубликованных работ	
List of published works	

**O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY
DARAJALAR BERUVCHI DSc.03/2025.27.12.K.01.13.M RAQAMLI
ILMIY KENGASH ASOSIDAGI BIR MARTALIK ILMIY KENGASH**

**ABDULLA AVLONIY NOMIDAGI PEDAGOGIK MAHORAT MILLIY
INSTITUTI**

YAXSHIYEV SHERALI BAXTIYOROVICH

**KIMYO FANINI O‘QITISHDA O‘QUVCHILARDA ILMIY
KOMPETENTLIKNI RIVOJLANTIRISH**

13.00.02 – Ta’lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (kimyo)

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

Toshkent – 2026

Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2025.2.PhD/Ped 6698 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Doktorlik dissertatsiyasi A.Avloniy nomidagi pedagogik mahorat milliy institutida bajarilgan.
Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengashning veb-sahifasida (www.ik-kimyo.nuuuz.uz) hamda "ZiyoNet" axborot-ta'lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Sarimova Dildora Soataliyevna
Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa
doktori, dotsent

Rasmiy opponentlar:

Raxmanova Dilnoza Salomovna
Kimyo fanlari doktori, dotsent
Ergasheva Gulruxsor Surxonidinovna
Pedagogika fanlari doktori, professor

Yetakchi tashkilot:

Chirchiq davlat pedagogika universiteti

Dissertatsiya himoyasi O'zbekiston Milliy universiteti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.03/2025.27.12.K.01.13.M raqamli kengashlar asosidagi bir martalik ilmiy kengashning 2026-yil "06" 11 soat 12⁰⁰ da majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 100174, Toshkent shahri, Universitet ko'chasi, 4 uy. Tel.: (+99871) 246-07-88, (+99871) 227-12-24, faks:(+99871) 246-02-24; e-mail: ilmiy_kengash@nuu.uz).

Dissertatsiya bilan O'zbekiston milliy universiteti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (235 -raqam bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100174, Toshkent shahri, Olmazor tumani, Universitet ko'chasi 4-uy. Tel.:(99871)246-53-21; faks:(99871)246-02-24; e-mail: ilmiy_kengash@nuu.uz

Dissertatsiya avtoreferati 2026-yil "26" 10 kuni tarqatildi.

(2026-yil "23" 10 daqiqa 28 - raqamli reyestr bayonnomasi).



T.S. Xoliqov

T.S. Xoliqov

Bir martalik Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy
kengash raisi k.f.d., professor

U.O'.Ro'zmetov

U.O'.Ro'zmetov

Bir martalik Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy
kengash kotibi k.f.d., dotsent

I.A. Abdugafurov

I.A. Abdugafurov

Bir martalik Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy
kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi
k.f.d., dotsent

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati: Jahon amaliyotida kimyo fanini maktab o'quvchilariga o'qitishda nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan uzviy bog'lash, laboratoriya mashg'ulotlarini samarali va xavfsiz tashkil etish hamda o'quvchilarda ilmiy kompetentlikni rivojlantirish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Shu bois rivojlangan davlatlar tajribasida mazkur yo'nalishlarni takomillashtirish maqsadida kompetensiyaviy yondashuv, tadqiqotchilik va loyiha asosida o'qitish, raqamli ta'lim texnologiyalari, virtual va immersiv laboratoriyalar kabi innovatsion pedagogik yechimlarni ta'lim jarayoniga keng joriy etishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Bunday yondashuvlar o'quvchilarning kimyo faniga bo'lgan qiziqishini oshirish, nazariy bilimlarini amaliyotda qo'llash ko'nikmalarini rivojlantirish, laboratoriya ishlarini xavfsiz va samarali tashkil etish hamda ilmiy kompetentligini shakllantirishga xizmat qilmoqda. Mazkur tadqiqot ishida ham ushbu xalqaro tendensiyalar asosida o'quvchilarning kimyo fanidan egallagan nazariy bilimlarini amaliy faoliyat bilan integratsiyalash, laboratoriya mashg'ulotlarini virtual reallik texnologiyalari yordamida tashkil etish va ularning ilmiy kompetentligini rivojlantirishga qaratilgan metodik yechim taklif etilgan.

MDH davlatlarida ham kimyo ta'limini modernizatsiya qilish doirasida o'quvchilarning ilmiy kompetentligini rivojlantirishga xizmat qiluvchi raqamli ta'lim muhitini takomillashtirish, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarini virtual platformalar asosida tashkil etish hamda zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish imkoniyatlarini kengaytirishga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Xususan, virtual laboratoriyalar, interaktiv simulyatsiyalar va virtual reallik texnologiyalarini o'quv jarayoniga integratsiyalash orqali laboratoriya mashg'ulotlarining xavfsizligi, foydalanish qulayligi va iqtisodiy samaradorligini oshirishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Mazkur yondashuvlar o'quvchilarning eksperimental faoliyatini qo'llab-quvvatlash, mustaqil tadqiqotchilik ko'nikmalarini rivojlantirish, kimyoviy jarayonlarni chuqurroq anglash hamda nazariy bilimlarni amaliyot bilan uyg'unlashtirishga xizmat qilmoqda.

Respublikamizda ta'lim tizimini barqaror rivojlantirish va uning xalqaro talablarga mos sifat darajasini ta'minlash maqsadida ta'lim mazmunini sifat jihatidan yangilash, raqobatbardosh va professional kadrlar tayyorlash, ta'lim jarayoniga zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari hamda innovatsion pedagogik yechimlarni keng joriy etishga qaratilgan izchil islohotlar amalga oshirilmoqda. Bunda ta'limning uzluksizligi va izchilligi, shaxsning butun hayoti davomida ta'lim olish tamoyilini qo'llab-quvvatlash, nazariy bilimlarning amaliy faoliyat bilan uzviy integratsiyasini ta'minlash hamda rivojlangan davlatlar tajribasi asosida o'quvchilarning amaliy bilish, tadqiqotchilik va kompetensiyalarini baholash mezonlarini takomillashtirishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Shu bilan birga, o'quvchilarning ilmiy dunyoqarashini kengaytirish, ilmiy-ma'naviy salohiyatini yuksaltirish, mustaqil va tanqidiy fikrlashini rivojlantirish, raqamli texnologiyalardan samarali foydalanish hamda ilmiy-tadqiqot faoliyatiga qiziqishini oshirish davlat ta'lim siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida belgilangan. Mazkur ustuvor vazifalarni amalga oshirish kimyo ta'limi jarayonida

o'quvchilarning ilmiy kompetentligini rivojlantirishga xizmat qiluvchi zamonaviy pedagogik yondashuv va innovatsion texnologiyalarni ishlab chiqish hamda amaliyotga joriy etish zaruratini yanada kuchaytirishni talab etadi.

Mazkur dissertatsiya tadqiqoti O'zbekiston Respublikasining 2020-yil 23-sentyabrdagi O'RQ-637-son "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni¹, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 29-oktyabrdagi PF-6097-son "Ilm-fanni 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi Farmoni², 2023-yil 11-sentyabrdagi PF-158-son "O'zbekiston – 2030" strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni³, 2020-yil 12-avgustdagi PQ-4805-son "Kimyo va biologiya yo'nalishlarida uzluksiz ta'lim sifatini va ilm-fan natijadorligini oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Qarori⁴, 2024-yil 21-iyundagi PQ-231-son "Maktabgacha va maktab ta'limi tashkilotlari xodimlarini uzluksiz kasbiy rivojlantirish tizimini takomillashtirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi Qarori⁵ hamda ta'lim, ilm-fan va pedagogik faoliyat sohasiga oid boshqa normativ-huquqiy hujjatlarda belgilangan ustuvor vazifalarni amalga oshirishga xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi: Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining I. "Axborotlashgan jamiyat va demokratik davlatni ijtimoiy, huquqiy, iqtisodiy, madaniy, ma'naviy-ma'rifiy rivojlantirishda innovatsion g'oyalar tizimini shakllantirish va ularni amalga oshirish yo'llari" ustuvor yo'nalishiga muvofiq bajarilgan.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. O'quvchilarda ilmiy kompetensiyani rivojlantirish muammolarini hal qilish ko'nikmalarini rivojlantirish hamda kimyo fanini o'qitish metodikasini takomillashtirishda H.Omonov, Sh.Mirkomilov, J.Musayev, B.Xodjayev, G.Baymurodov, B.Adizov, Sh.Abdullayeva, M.Mahmutov, F.Xodjiyeva, G.Akramova, G.Tojiboyeva, D.Sarimova, M.Umarov, A.Mamajonov, J.Fayozov, T.A.Gulboev, Sh.Ganiyeva, A.Azimov, Sh.Begmatovlar; kimyo faniga axborot va pedagogik texnologiyalarni joriy etib o'qitish muammolari, xalqaro PISA tadqiqotlariga tayyorlash hamda STEAM ta'limidan foydalanish bo'yicha I.Shernazarov, S.Nizomova, F.Alimova, Sh.Mamajonov, D.Sarimova, M.Ahadov, E.Eshchanov, L.Zaylobov, N.Anvarova, Sh.Shomurotova, R.Berdiqulov, Sh.Raxmonov, X.Xasanova, Sh.Formanova, M.Kuchkarovlarning ilmiy tadqiqotlarida yoritilgan.

Mustaqil Davlatlar Hamdo'stligi (MDH) mamlakatlarida kimyo ta'limida amaliy mashg'ulotlar orqali, interaktiv topshiriqlar va AKTdan foydalanib o'quvchilarning kimyoviy kompetensiyalarini shakllantirish metodikasi bo'yicha

¹ O'zbekiston Respublikasining "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni (Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi, 24.09.2020 y., 03/20/637/1313-son). <https://www.lex.uz/docs/1164442?ONDATE=24.09.2020>.

² O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 29-oktyabrdagi PF-6097-son "Ilm-fanni 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi Farmoni. <https://lex.uz/docs/5073447>

³ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentabrdagi PF-158-son "O'zbekiston – 2030" strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni //11.09.2023. – [LEX.UZ](https://lex.uz)

⁴ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 12-avgustdagi PQ-4805-son "Kimyo va biologiya yo'nalishlarida uzluksiz ta'lim sifatini va ilm-fan natijadorligini oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Qarori– 13.08.2020. – 07/20/4805/1179. – [LEX.UZ](https://lex.uz).

⁵ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 21-iyundagi PQ-231-son "Maktabgacha va maktab ta'limi tashkilotlari xodimlarini uzluksiz kasbiy rivojlantirish tizimini takomillashtirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi Qarori // Qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi. – 24.06.2024. – 07/24/231/0496.

P.Belov, S.Pavlova, T.Popova, E.Artemyeva, K.Belkov, Yu.Gavronskaya, I.Zimnyaya, kimyo fanini rivojlantirishning nazariy asoslari bo'yicha Y.Solovyev, N.Figurovskiy, S.Levchenkov, I.Borisov, O.Zaytsev, M.Gavryushkina, D.Kiryushkin, N.Kuznetsov, G.Chernobelskaya, M.Pak, G.Melnikova, A.Karpushovlar, Yu.Kukushkin, N.Kostromina, V.Kumok, N.Skorik, B.Berezin, L.Savranskiy, T.Lomova, A.Sivadze, D.Saidmuradov, B.Kurbonov K.Huseynov, F.Kimsanova kabi olimlar ilmiy izlanishlar olib borishgan.

Xorijlik olimlardan R.Bryant, A.Edmunt, N.Ali, S.Ullah, A.Alam, Y.Liular kimyo ta'limida elektron darsliklar va virtual laboratoriyalar joriy etish bo'yicha, M.Djua, R.Chang, Z.Tatli, A.Ayas, P.Martinez-Jimenez, Michael Seery, Brown, J.Andraos, B.Wright, U.Zoller, B.Dalgarno, Norman Reid, Iqbal Shah, A.Dickslar kompetentsiyalarning tuzilishi, mazmuni, shakllanganlik darajasini baholash, imkoniyatlari va istiqbollari bo'yicha ko'pgina ilmiy izlanishlar olib borganlar.

Biroq kimyo fanini o'qitishda o'quvchilarning ilmiy kompetentligini tadqiqotchilik faoliyati asosida rivojlantirish, virtual reallik texnologiyalarini laboratoriya mashg'ulotlariga integratsiya qilish va ilmiy kompetentlikni diagnostik ko'rsatkichlar asosida kompleks baholashni yagona pedagogik tizim doirasida o'zaro uyg'unlashtirish masalasi yetarli darajada ilmiy tadqiq etilmagan. Shuningdek, ilmiy kompetentlikni rivojlantirishning tarkibiy tuzilmasi ilmiy muammoni anglash, gipoteza ilgari surish, tajribani rejalashtirish, xavfsiz eksperiment o'tkazish, natijalarni qayd etish, dalillarni tahlil qilish, xulosa chiqarish kabi ko'nikmalarini jivojlantirgan holda tadqiqotchilik faoliyatini tashkil etishning didaktik shart-sharoitlarini yanada chuqurlashtirish hamda ilmiy kompetentlikni baholashning raqamli diagnostik vositalarini takomillashtirish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib borishni taqozo etadi.

Tadqiqotning dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti A. Avloniy nomidagi Pedagogik mahorat milliy institutining 2022–2025-yillarga mo'ljallangan ilmiy-tadqiqot ishlari rejasidagi "Xalq ta'limi xodimlarini uzluksiz kasbiy rivojlantirish jarayonini tashkil etish mexanizmlarini takomillashtirish" mavzusidagi band doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi kimyo fanini o'qitishda o'quvchilarning ilmiy kompetentligini rivojlantirishning pedagogik shart-sharoitlari, metodik ta'minoti va baholash mexanizmlarini takomillashtirish orqali ta'lim samaradorligini rivojlantirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

kimyo fanini o'qitishda o'quvchilarning ilmiy kompetentligini rivojlantirishning nazariy-metodologik asoslari, tarkibiy komponentlari, pedagogik qonuniyatlari va didaktik shart-sharoitlarini kompetensiyaviy, shaxsga yo'naltirilgan, faoliyatli hamda tadqiqotchilik yondashuvlari asosida aniqlashtirish;

o'quvchilarning kimyo fanidan egallagan nazariy bilimlarini amaliy va eksperimental faoliyatga transfer qilishga yo'naltirilgan pedagogik modelni takomillashtirish hamda mazkur modelning maqsadli, konseptual, mazmunli,

jarayonli-texnologik va diagnostik-natijaviy bloklari o'rtasidagi funksional aloqadorlikni ilmiy asoslash;

7-sinf kimyo ta'limida an'anaviy laboratoriya tajribalari, hayotiy mazmundagi muammoli topshiriqlar va Meta Quest platformasidagi virtual laboratoriyalarni didaktik integratsiyalash asosida o'quvchilarning mustaqil izlanishi, gipoteza ilgari surishi, tajribani rejalashtirishi, natijalarni tahlil qilishi va ilmiy xulosa chiqarishini ta'minlovchi metodik ta'minot hamda elektron axborot ta'lim resursini ishlab chiqish;

ishlab chiqilgan pedagogik model, virtual laboratoriya resursi va metodik ta'minotning o'quvchilar ilmiy kompetentligini rivojlantirishdagi samaradorligini tajriba-sinov ishlari orqali aniqlash; olingan natijalarning statistik ahamiyati, ishonchliligi va pedagogik ta'sir darajasini matematik-statistik mezonlar asosida baholash.

Tadqiqotning obyekti sifatida 7-sinf kimyo fani o'quvchilarida ilmiy kompetensiyani rivojlantirish jarayoni tanlangan bo'lib, tajriba sinovi Navoiy viloyati Navoiy shahrining 6,7,16 - umumiy o'rta ta'lim maktablari, Xorozm viloyati Urganch shahrining 18,19,21-umumiy o'rta ta'lim maktablari hamda Toshkent viloyati Chirchiq shahrining 2,3 - umumiy o'rta ta'lim maktablaridan jami 715 nafar o'quvchi jalb qilindi.

Tadqiqotning predmetini o'quvchilarda ilmiy kompetentlikni rivojlantirishga yo'naltirilgan pedagogik texnologiyalar, metodlar va vositalarning samaradorligini oshirish usullari tashkil etadi.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqotda nazariy metodlar (mavzuga oid ilmiy-metodik adabiyotlar tahlili, xorijiy va mahalliy pedagogik tajribalarni o'rganish va umumlashtirish), empirik (suhbat, anketa so'rovnomalar, amaliy mashg'ulotlar va tajriba-sinov ishlarini o'tkazish, ma'lumotlarni tizimlashtirish) hamda matematik-statistik tahlil kabi usullardan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi:

kimyo ta'limida o'quvchilarning ilmiy kompetentligini rivojlantirishning tarkibiy tuzilmasi motivatsion-qadriyatli, kognitiv-mazmunli va produktiv-tadqiqotchilik komponentlarining o'zaro integratsiyasi asosida aniqlashtirilib, ularning pedagogik mazmuni refleksiv xulosa chiqarish bosqichlari bilan takomillashtirilgan;

o'quvchilar ilmiy kompetentligini rivojlantirishga yo'naltirilgan pedagogik model maqsadli, konseptual, mazmunli, jarayonli-texnologik va diagnostik-natijaviy bloklarning o'zaro uzviyligi asosida takomillashtirilib, pedagogik modelda o'quvchining faoliyati ilmiy muammoni anglash, gipoteza ilgari surish, tajribani rejalashtirish, eksperiment o'tkazish, natijalarni qayd etish, dalillarni tahlil qilish, xulosa chiqarish va refleksiya algoritmi asosida tashkil etish orqali takomillashtirilgan;

7-sinf kimyo fanidan laboratoriya mashg'ulotlarini Meta Quest virtual reallik texnologiyasi asosida tashkil etishga mo'ljallangan elektron axborot-ta'lim resursi ishlab chiqilib, undan foydalanishning gibridd eksperimental metodikasi ilmiy asoslandi va elektron resursning immersivlik, interaktivlik, ko'p martalik takrorlash,

individual sur'atda ishlash, xavfsiz eksperiment o'tkazish va tezkor qayta aloqa berish imkoniyatlari o'quvchilarning tadqiqotchilik faoliyatini faollashtiruvchi didaktik vosita sifatida ishlab chiqilgan;

kimyo fanidan amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari jarayonida o'quvchilarning ilmiy kompetentligini baholash mexanizmi ko'rsatkichlari asosida takomillashtirildi va tajriba-sinov natijalari asosida ishlab chiqilgan metodikaning pedagogik samaradorligi empirik jihatdan tasdiqlanib, samaradorlik 1,126 marta, ya'ni 12,6 foizga oshgani aniqlangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

o'quvchilarning kimyo fani bo'yicha olgan nazariy bilimlarni amaliyotda qo'llay olish imkoniyatlarini baholash asosida ilmiy kompetentlikni rivojlantirishga yo'naltirilgan pedagogik model ishlab chiqilgan va amaliyotga joriy etilgan;

kimyo fanidan laboratoriya ishlarini qiziqarli, samarali va xavfsiz tashkil etish, ta'lim jarayonining samaradorligini oshirish, o'quvchilarda mustaqil izlanish, kuzatish, tahlil qilish, tajriba o'tkazish, natijalarni qayd etish va xulosa chiqarish kabi tadqiqotchilik ko'nikmalarini bosqichma-bosqich rivojlantirish maqsadida Meta Quest qurilmasi yordamida laboratoriya ishlari ishlab chiqilib, o'quv jarayonida qo'llash imkoniyati ilmiy asoslab berilgan;

kimyo fani o'qituvchilari va o'quvchilari uchun zamonaviy pedagogik yondashuvlar hamda ilg'or xorijiy tajribalar, xususan, Singapur ta'lim tizimi amaliyotidan kelib chiqib yaratilgan "Singapur tajribasi asosida tabiiy fanlarni o'qitish metodikasi", "Kimyo (o'qituvchi va o'quvchilar uchun)" nomli metodik qo'llanma ishlab chiqilgan.

o'quvchilarning kimyo fanidan egallangan nazariy bilimlarini mustahkamlash, nazariy bilimlarni amaliyotda qo'llashga doir tavsiyalar asosida "O'qitishning zamonaviy texnologiyalaridan foydalanish metodikasi" 2-moduli tarkibiga kiruvchi "Kimyo darslarida zamonaviy pedagogik texnologiyalarni joriy etish samaradorligini aniqlash mezonlari" mavzusi amaliyotga tatbiq etilgan.

ishlab chiqilgan metodikaning samaradorligi pedagogik tajriba-sinov ishlari natijasida isbotlanib, o'quvchilarning bilim darajasi va faolligini oshirishga ijobiy ta'sir ko'rsatishi aniqlangan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi takomillashtirilgan strategiyalar, amaliy va nazariy ma'lumotlar rasmiy axborotdan olinganligi, keltirib o'tilgan tahlillar va pedagogik tajriba-sinov ishlarining matematik-statistika metodlari yordamida ishlab chiqilganligi, taklif va tavsiyalarning amaliyotga joriy qilinganligi, yakuniy xulosaning vakolatli vazirlik tomonidan tasdiqlanganligi bilan belgilanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati umumta'lim maktablarida kimyo fanidan laboratoriya ishlarini samarali tashkil etish natijasida, laboratoriya mashg'ulotlarining ilmiy asoslarini chuqur o'rganishga, hayotda qo'llay olish ko'nikmalarini rivojlantirishga, shu bilan birga iqtisodiy tejamkorlik ta'minlanishi, o'qituvchi va o'quvchilarga xavfsiz va ekologik jihatdan qulay sharoitlarda tajribalarni amalga oshirishga yordam berish zaruriyati ochib berilganligi hamda tadqiqotda ilgari surilgan konseptual

g'oyalardan kimyo fanini o'qitish metodikasi bo'yicha tadqiqotlar olib borishda foydalanish mumkinligi bilan belgilanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati taklif etilgan yondashuvlar o'quvchilarga, zamonaviy ta'lim dasturlari va metodlaridan samarali foydalanishni, ta'lim jarayonida yuqori sifatli va xavfsiz kimyoviy tajribalarni tashkil etishni ko'rsatadi, ta'lim sifatini oshirish uchun elektron laboratoriyalarni qo'llash va Virtual Realistik kimyoviy eksperimentlarni amalga oshirilishi o'quvchilarning amaliy ko'nikmasini shakllantirish, pedagogik-psixologik faoliyatini takomillashtirishga xizmat qilishi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Kimyo fanini o'qitishda o'quvchilarda ilmiy kompetentlikni rivojlantirish bo'yicha olingan natijalar asosida:

kimyo ta'limida o'quvchilarning ilmiy kompetentligini rivojlantirishning tarkibiy tuzilmasi motivatsion-qadriyatli, kognitiv-mazmunli va produktiv-tadqiqotchilik komponentlarining o'zaro integratsiyasi asosida aniqlashtirilib, ularning pedagogik mazmuni refleksiv xulosa chiqarish bosqichlari bilan boyitishga oid ma'lumotlar va dalillarni izohlash orqali takomillashtirishga oid tavsiyalar "Kimyo (o'qituvchilar va o'quvchilar uchun)" nomli o'quv qo'llanma mazmuniga singdirilgan. (O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2023-yil 22- dekabrda 537-sonli buyrug'iga asosan nashr ruxsatnomasi olingan). Natijada, o'quvchilar notanish tabiiy hodisa-jarayonlarni izohlashga, abstrakt ilmiy g'oyalar va tushunchalarni tahlil qilish imkoniyatlari kengaytirilgan;

o'quvchilarning ilmiy kompetentligini rivojlantirishga yo'naltirilgan pedagogik model maqsadli, konseptual, mazmunli, jarayonli-texnologik va diagnostik-natijaviy bloklarning uzviyligi asosida takomillashtirilib, pedagogik modelda o'quvchining faoliyati ilmiy muammoni anglash, gipoteza ilgari surish, tajribani rejalashtirish, eksperiment o'tkazish, natijalarni qayd etish, dalillarni tahlil qilish, xulosa chiqarish va refleksiya algoritmi asosida tashkil etilishga oid takliflar ishlab chiqilgan. Mazkur takliflardan Toshkent viloyati Ohangaron shahridagi yoshlar texnoparkida 2024-yilda bajarilgan 7-sinf kimyo fanidan olib boriladigan amaliy mashg'ulot va laboratoriya ishlarini virtuallashtirish maqsadida "Startup" loyihasi doirasida belgilangan vazifalar ijrosini ta'minlashda foydalanilgan VR laboratoriya mazmuniga singdirilgan (Maktabgacha va maktab ta'limi vazirligining 2025-yil 26-sentyabrda 03-33-2293-son ma'lumotnomasi). Natijada o'quvchilarda muammoli vaziyatda qaror qabul qilishi hamda tadqiqotchilik ko'nikmalari rivojlantirilgan;

7-sinf kimyo fanidan laboratoriya mashg'ulotlarini Meta Quest virtual realistik texnologiyasi asosida tashkil etishga mo'ljallangan elektron axborot-ta'lim resursi ishlab chiqilib, undan foydalanishning gibridd eksperimental metodikasi ilmiy asoslandi va elektron resursning immersivlik, interaktivlik, ko'p martalik takrorlash, individual sur'atda ishlash, xavfsiz eksperiment o'tkazish va tezkor qayta aloqa berish imkoniyatlari o'quvchilarning tadqiqotchilik faoliyatini faollashtiruvchi didaktik vositalarga oid tavsiyalar "Singapur tajribasi asosida tabiiy fanlarni o'qitish

metodikasi” nomli qo‘llanma mazmuniga singdirilgan (O‘zbekiston Respublikasi oliy ta‘lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2025-yil 14- apreldagi 136-sonli buyrug‘iga asosan). Natijada, o‘quvchilarda tabiiy fanlardan egallangan nazariy bilimlarni mustahkamlash, amaliyotda qo‘llay olish, kundalik hayotiy jarayonlarda duch kelgan muammolarni hal qilishda foydalana olishga, mustaqil fikrlash, taqqoslash, umumlashtirish va xulosalash yo‘nalishida o‘quvchi faoliyatini baholovchi modelini ishlab chiqish samaradorligi kengaytirilgan;

kimyo fanidan amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari jarayonida o‘quvchilarning ilmiy kompetentligini baholash mexanizmi ko‘rsatkichlari asosida takomillashtirildi va tajriba-sinov natijalari asosida ishlab chiqilgan metodikaning pedagogik samaradorligi empirik jihatdan tasdiqlanib, samaradorlikni aniqlashga oid tavsiyalar Toshkent viloyati pedagogik mahorat markazining 2024-yil uchun uzliksiz kasbiy rivojlantirish kurslarining ishchi o‘quv reja va dasturining 2.2 moduli “O‘qitishning zamonaviy texnologiyalaridan foydalanish metodikasi” va 2.3 moduli “4k ko‘nikmalarini shakllantirish metodikasi” mazmuniga singdirilgan (Maktabgacha va maktab ta‘limi vazirligining 2025-yil 26-sentyabrdagi 03-33-2293-son ma‘lumotnomasi). Natijada, dissertatsiya yuzasidan berilgan xulosa va takliflar ishchi o‘quv reja va dasturning mazmun va mohiyatini boyitishda, tinglovchilarning ilmiy kompetensiyani rivojlantirish imkoniyatlari kengaytirilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 8 ta xalqaro va respublika miqyosidagi anjumanlarda muhokamadan o‘tkazilgan.

Tadqiqot natijalarning e‘lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha jami 16 ta ilmiy ish chop etilgan. O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan jurnallarda 8 ta maqola, jumladan, 4 tasi respublika va 4 ta xorijiy jurnallarida chop etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, uch bob, 142 sahifa matn, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati hamda ilovalardan iborat.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida mavzuning dolzarbligi va zaruriyati asoslab berilgan. Shuningdek, muammoning o‘rganilganlik darajasi, tadqiqotning maqsadi, vazifalari, obyekti, predmeti, metodlari aniqlangan, tadqiqot ishining fan va texnologiyalarni rivojlantirishning muhim yo‘nalishlariga mosligi ko‘rsatilgan. Tadqiqotning ilmiy yangiligi, natijalarning ishonchliligi, ilmiy va amaliy ahamiyati, tadqiqot natijalarining amaliyotga joriy qilinganligi, nashr qilingan ishlar, dissertatsiya tuzilishi bo‘yicha ma‘lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Kimyo fanini o‘qitishda ilmiy kompetentlikni rivojlantirishning nazariy asoslari”** deb nomlangan birinchi bobida o‘quvchilarning ilmiy kompetentligini rivojlantirish muammosi tahlil qilingan, ilmiy-amaliy pedagogik tadqiqot yo‘nalishlari o‘rganilgan, ilmiy amaliy ahamiyati ochib berilgan. Shuningdek, o‘quvchilarda ilmiy kompetentlikni rivojlantirishda

rivojlangan davlatlarning tajribalari o'rganilib, O'zbekiston ta'limida kimyo fanining amaldagi o'qitish holati tahlil qilingan.

Dissertatsiya mavzusiga doir tadqiqotlar, adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatdiki, ta'lim-tarbiya jarayonida hayotiy ko'nikmalarni shakllantirish, ilmiy kompetensiyani rivojlantirish borasida bir qator tadqiqotlar olib borilgan. Ta'limda kompetensiyaga asoslangan yondashuv deganda o'rganuvchilar tomonidan to'plangan bilim va ko'nikmalarining shakllanishida turli sohalarida mustaqil muammolarni hal qilish tajribasini shakllantirishga qaratilgan butun ta'lim tizimi faoliyatini takomillashtirish tushuniladi. Zamonaviy o'quvchi uchun katta axborot maydonida, nafaqat bilimning o'zi, balki uni egallash yo'llari, uni turli vaziyatlarda qo'llash, mustaqil qaror qabul qilish, ijodiy fikrlash qobiliyatiga ega bo'lish ham muhim talabga aylanib bormoqda. Kompetensiyaga asoslangan yondashuv ta'lim maqsadlarini tushunishning o'zgarishiga olib keladi, guruhda ishlash, amaliyotga yo'naltirilgan, muammoga yo'naltirilgan, loyihaviy yondashuv kabi zamonaviy o'qitish usullari talab qilinadi.

Tadqiqot natijasida adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, kompetensiya, hayotiy ko'nikma tushunchalariga tadqiqotchi olimlar tomonidan turlicha ta'riflar berilgan. Jumladan, A.T.Xutorskoy kompetensiya sifatida o'quvchini ma'lum sohada faoliyat yuritishi uchun kerak bo'ladigan ta'limiy tayyorgarlikka qo'yiladigan ijtimoiy talablarni tushunadi. Uning ta'kidlashicha, kompetentlik – muayyan ijtimoiy va shaxsiy ahamiyatga ega sohada o'z faoliyati va tajribasidan kelib chiqqan holda o'quvchining shaxsiy fazilatlar (qobiliyatlar) majmui hisoblanadi. I. A. Zimnyaya uchta kompetensiyalar guruhini aniqlab, ularni 1) shaxs sifatida shaxsga, faoliyat subyektiga tegishli kompetensiyalar 2) shaxsning ijtimoiy munosabatlari va ijtimoiy muhit bilan bog'liq kompetensiyalar 3) inson faoliyati bilan bog'liq kompetensiyalar deb nomlaydi. R.H.Jo'rayev va hammualliflari tomonidan nashr etilgan "Pedagogik atamalar lug'ati"da "kompetensiya – u yoki bu soha bo'yicha bilimdonlik" deb sharhlangan. Y.M.Asadov, N.Sh.Turdiyev va mualliflar guruhi tomonidan yaratilgan "Umumiy o'rta ta'lim tizimida o'quvchilarning kompetensiyalarini shakllantirishga yo'naltirilgan ta'lim texnologiyalar" nomli o'quv-uslubiy qo'llanmasida "kompetensiya – o'quvchining ma'lum sohada samarali faoliyat ko'rsatishi uchun ta'lim tayyorgarligiga oldindan qo'yilgan ijtimoiy talab" - deb ta'rif beradi. K.Riskulova "kompetensiya" va "kompetentlik" tushunchalariga quyidagicha ta'rif beradi: "Kompetensiya tushunchasi u yoki bu kasb egasi uchun zarur bo'lgan sotsiolingvistik qonuniyatlar, tamoyillar, talablar, qoidalar, burch, vazifa hamda majburiyatlar, shuningdek, shaxsiy deontologik me'yorlar yig'indisini anglatadi". deb ta'rif beradi. A.Maxmudov ko'p yillik ilmiy-pedagogik tadqiqotlari natijalari asosida "kompetentlik tushunchasining tuzilmasi va mazmuni"ni tizimli tahlil etib, ushbu muammoga nisbatan quyidagicha qarashlari mavjudligini ta'kidlaydi: "birinchidan, kompetentlik o'zida bir nechta kompetensiyalarni qamrab olgan shaxsning integrativ tavsifi hisoblanib, kompetentlik kompetensiyaga nisbatan kengroq va hajmliroq tushunchadir, ikkinchidan, kompetentlik o'zaro uyg'un, yaxlit, ko'p qirrali tushuncha bo'lib, alohida kompetentlardan tashkil topadi".

B.Xodjayev “Kompetensiyaviy yondashuv doirasida ta’limning uchta an’anaviy elementi bo’lgan bilim, ko’nikma va malakaga yana uchta unsurlar: amaliy faoliyat tajribasi, kompetensiya, kompetentlik” ning ilgari surilishi haqida to’xtalib o’tgan.

Kompetensiyaviy yondashuvga asoslangan ta’limda o’quvchilarning hayotiy va ilmiy ko’nikmalarini birgalikda rivojlantirish bu mustaqil ishlash, faol pozitsiyasiga ega bo’lish, tashabbuskorlik, axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan o’z faoliyatida oqilona foydalana olish, ongli ravishda kasb-hunar tanlash, sog’lom raqobat hamda umummadaniy ko’nikmalarini rivojlantiradi.

Yuqoridagi fikrlardan kelib chiqib, tadqiqotda ilmiy kompetentlik tushunchasining mazmun-mohiyati tahlil qilindi va mualliflik ta’rifi ishlab chiqildi. Unga ko’ra, ilmiy kompetentlik — o’quvchining ilmiy bilimlarni chuqur o’zlashtirishi, ularni amaliy va hayotiy vaziyatlarda qo’llashi, muammolarni mustaqil va tanqidiy tahlil qilishi, dalillarga asoslangan xulosalar chiqarishi hamda axborot texnologiyalaridan samarali foydalanishini ta’minlovchi integrallashgan qobiliyatlar tizimidir.

O’zbekistonda ham kimyo fanini o’qitishda o’quvchilarning ilmiy kompetentligini rivojlantirish so’nggi yillarda jadal rivojlanmoqda. Mamlakatimiz ta’lim tizimida bu fan yuksak ahamiyatga ega bo’lib, o’quvchilarni ilmiy tafakkurga o’rgatish, zamonaviy texnologiyalarni qo’llash va xalqaro standartlarga moslashtirish orqali hayotiy ko’nikmalarni shakllantirish orqali ilmiy kompetentlikni rivojlantirishga e’tibor qaratilmoqda.

O’quvchilarda ilmiy kompetentlikni rivojlantirish kamchiliklarni tanqid qilishni emas, balki muammoni aniqlash va uni hal qilish uchun maqbul strategiyani ishlab chiqish qobiliyatini anglatadi. Umumta’lim maktablarida fanlarni samarali o’qitishga ta’sir qiluvchi salbiy omillar O’zbekiston Respublikasi Xalq ta’limi tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasida ham alohida ko’rsatib o’tilgan. Jumladan, bugungi kunda bo’lajak pedagoglarni tayyorlashning metodik ta’minoti qoniqarsizligi, shuningdek, davlat ta’lim standartlarida belgilangan kompetensiyaviy yondashuvga asoslanganligiga qaramasdan, ta’lim jarayonida o’qitish va baholash metodlari, darsliklar va boshqa o’quv materiallarida asosan ma’lumotlarni yodlash va bayon qilishga qaratilganligi kabi holatlar o’quvchilarda tanqidiy fikrlash, axborotni mustaqil izlash va tahlil qilish ko’nikmalarini shakllanishiga to’sqinlik qilayotganligi alohida ta’kidlangan.

Amaldagi kimyo darsliklarida taqdim qilinayotgan o’quv materiali va ular bo’yicha tuzilgan topshiriqlar ko’p hollarda tahlil qilish, taqqoslash, izohlash, bahslashish, yangi muammolarni hal qilish kabi ko’nikmalarni shakllantirishga qaratilmagan, o’quvchilarning fikrlash jarayonini baholashga alohida e’tibor berilmagan. Ta’limiy topshiriqlar aksariyat hollarda “yod olish”, “hisoblash”, “kimyoviy tenglamalar yozish” va shunga o’xshash tartibda berilgan, vaholanki, o’quvchilarning ilmiy ko’nikmalarini rivojlantirish uchun “u yoki bu muammo bo’yicha fikr bildiring”, “u yoki bu obyekt, masalani hayot jarayon bilan bog’lang, taqqoslang”, “tahlil qiling”, “izohlang” tarzida berilgan topshiriqlar muhimdir. Mazkur yo’nalishdagi tahlillar natijasidan ko’rish mumkinki, tabiiy fanlarni o’qitish

jarayonida rivojlantiruvchi innovatsion ta'lim muhiti o'quvchilarning ta'lim olishga diqqatini tortish, ta'lim jarayonida "VR" laboratoriyalardan foydalanish orqali nazariya va amaliyotning o'zaro integratsiyasini ta'minlash, tanqidiy tafakkur texnologiyasiga asoslangan materiallar, muammoli vaziyat, ijodiy topshiriqlar bilan boyitish orqali o'quvchilarning hayotiy ko'nikmalarini shakllantirish, motivatsiya, intellektual qobiliyatlarini rivojlantirishga qulay bo'lgan intellektual ta'minot yaratish asosida sifatli ta'lim samaradorligiga erishishga xizmat qilishi kabi fikrlar bayon etilgan.

Dissertatsiyaning **"Kimyo fanini o'qitishda o'quvchilarda ilmiy kompetentlikni rivojlantirish"** deb nomlangan ikkinchi bobida kimyo fanini o'qitishda o'quvchilarda hayotiy ko'nikmani shakllantirish, ilmiy kompetentlikni rivojlantirishning usullari va ko'nikmalari, kimyo fani misolida o'quvchilarda ilmiy kompetentlikni rivojlantirishda texnologik yondashuv hamda ta'lim texnologiyalari tavsifi yoritib berilgan. Shuningdek, tadqiqot doirasida ishlab chiqilgan model tavsif etilgan.

Bugungi kunda kimyo fanini o'qitishda o'quvchilarda ilmiy kompetentlikni rivojlantirish texnologiyasini amaliyotga joriy etishning muhim vazifalaridan biri, o'quvchilarning olgan nazariy bilimlari bilan birgalikda amaliy va laboratoriya ishlarini zamonaviy qurilmalar orqali bajarishga qaratilmoqda. Shu bilan birga, maktab amaliyoti ana shunday amaliy darslarga ehtiyoj sezmoqda. Bu tizim kimyo fanini o'rganuvchi o'quvchilarda ilmiy jarayondagi olgan bilimlarni qo'llay olish, amaliyotga joriy etishni rivojlantirishga xizmat qiladi. O'z navbatida, bunday tayyorgarlikka ega o'quvchilarda barcha fanlarga oid ilmiy kompetensiyani rivojlantirish jarayoniga ham faol ta'sir eta oladi.

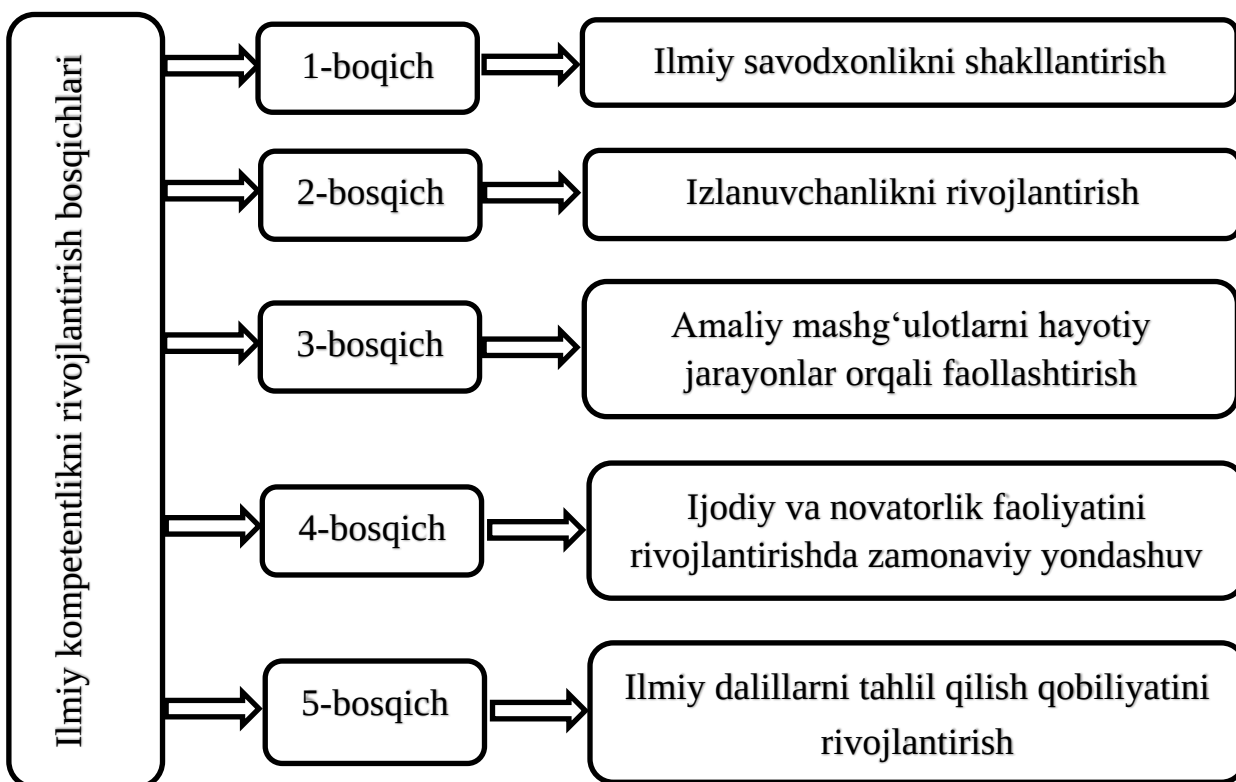
Kimyo fanini o'qitishda o'quvchilarda ilmiy kompetentlikni rivojlantirish, olingan nazariy bilimlarni amaliy jarayonda qo'llay olish, VR laboratoriyalardan foydalanib o'rgatish texnologiyasi muvaffaqiyatli natija berishining asosiy sababi XXI asr boshlarida dunyoning barcha mamlakatlari ilm-fan sohalarida unga bo'lgan qiziqish ortib borgan va uning amaliyotda yuqori darajada natijalarga erishilgani mutaxassislar tomonidan e'tirof etilgan. Mazkur o'qitish jarayoni o'quvchilarni dunyoga teran nigoh bilan qarashga, faoliyatning turli sohalaridagi qonuniyat va o'ziga xosliklarni anglab yetishga o'rgata olishini amalda isbotladi. Tabiiy fanlarni jumladan kimyo fanini o'qitish jarayonidagi bunday zamonaviy o'qitish texnologiyalari an'anaviy darslardan o'zining unga qo'yiladigan talablari, tanlangan vositalari hamda tashkil etish shakllariga ko'ra bir-biridan keskin farq qiladi.

Tadqiqot doirasida kimyo fanini o'qitishda ilmiy kompetentlikni rivojlantirishning bir qator talablari ishlab chiqildi: kimyo fanini o'qitishda ilmiy kompetentlikni rivojlantirishda dars mashg'ulotlarida zamonaviy ta'lim texnologiya (VR laboratoriya)ni o'zaro integratsiyalashuvini ta'minlashga asoslanish; o'qituvchi tomonidan darsning nazariy va amaliy maqsadlari qat'iy belgilanishi, vazifa, metod va vositalarni to'g'ri tanlangan bo'lishi; darslarni zamonaviy ta'lim texnologiya (VR laboratoriya)ni o'zaro integratsiyalashuvi asosida o'quvchilarning yosh va individual-psixologik xususiyatlari, imkoniyatlari hamda layoqatlarini e'tiborga olish; hayotiy ko'nikmalarni shakllantirish asosidagi darslarda o'quvchilarning

barcha fanlarga oid bilim, ko'nikma va malakalarini kundalik hayot bilan bog'liqligini ta'minlovchi ijodiy-izlanuvchan muhit yarata olishi; darslarda ilmiy kompetentlikni rivojlantirishda muammoli vaziyatlarni aniqlash, ularning sabablari, o'zaro bog'liqligi va darslarda tadqiqotchilik ko'nikmalariga ega bo'lishi zarur.

Kimyo fanini o'qitishda ilmiy kompetentlikni rivojlantirishda samaradorlikka erishish uchun quyidagi shartlar bajarilishi zarur: zamonaviy ta'lim texnologiyasi asosida ijobiy motivlarni shakllantirish; muammoli vaziyatlarni vujudga keltiruvchi ijodiy muhitni tashkil etish; o'quvchilar faolligini ta'minlovchi tanqidiy va hayotiy fikrlashga undovchi ta'lim texnologiyasi asosida refleksiv ko'nikmalarni joriy etish; ilmiy tadqiqotchilik asosida tanqidiy tafakkur ko'nikmalarni rivojlantirishning o'ziga xos xususiyatlarini hamda amaliy ahamiyatini inobatga olish kabilarni o'z ichiga oladi.

Yuqorida qayd etilgan fikrlardan kelib chiqib, biz umumiy o'rta ta'lim muassasalarining kimyo fani o'quvchilarida ilmiy kompetentligini rivojlantirishning beshta rivojlanish bosqichini shakllantirish zarurligini keltirib o'tamiz (1-rasm):



1-rasm. Ilmiy kompetentlikni rivojlantirish bosqichlari

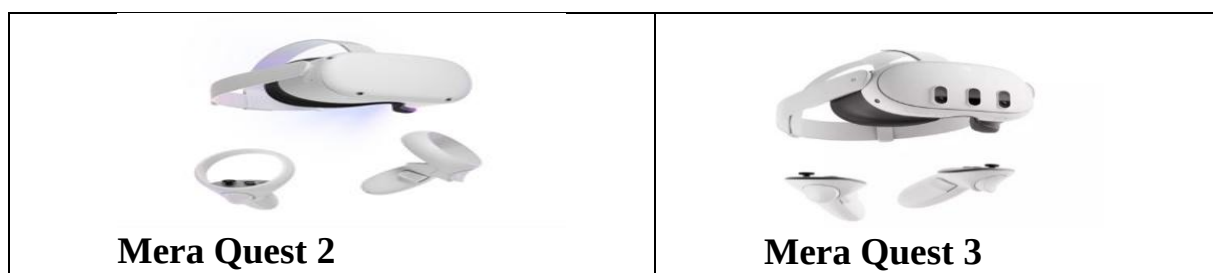
Ilmiy kompetentlikni rivojlantirish bosqichlari bo'yicha olingan natijalar 1-jadvalda umumlashtirilgan.

Ilmiy kompetentlikni rivojlantirish bosqichlaridan olinadigan natijalar

Bosqichlar	Bosqich nomi:	Natija
1-bosqich	Ilmiy savodxonlikni shakllantirish	O'quvchi ilmiy tushunchalarni anglaydi, asosiy bilimlarni egallaydi
2-bosqich	Izlanuvchanlikni rivojlantirish	Muammo qo'yish, savol berish va izlanishga qiziqish paydo bo'ladi
3-bosqich	Amaliy mashg'ulotlarni hayotiy jarayonlar orqali faollantirish	O'quvchi bilimlarini real vaziyatlarda qo'llay oladi
4-bosqich	Ijodiy va novatorlik faoliyatini rivojlantirishda zamonaviy yondashuv	Mustaqil fikrlash, yangicha yechim topish ko'nikmalari shakllanadi
5-bosqich	Ilmiy dalillarni tahlil qilish qobiliyatini rivojlantirish	O'quvchi dalillar asosida xulosa chiqaradi va ilmiy qaror qabul qiladi

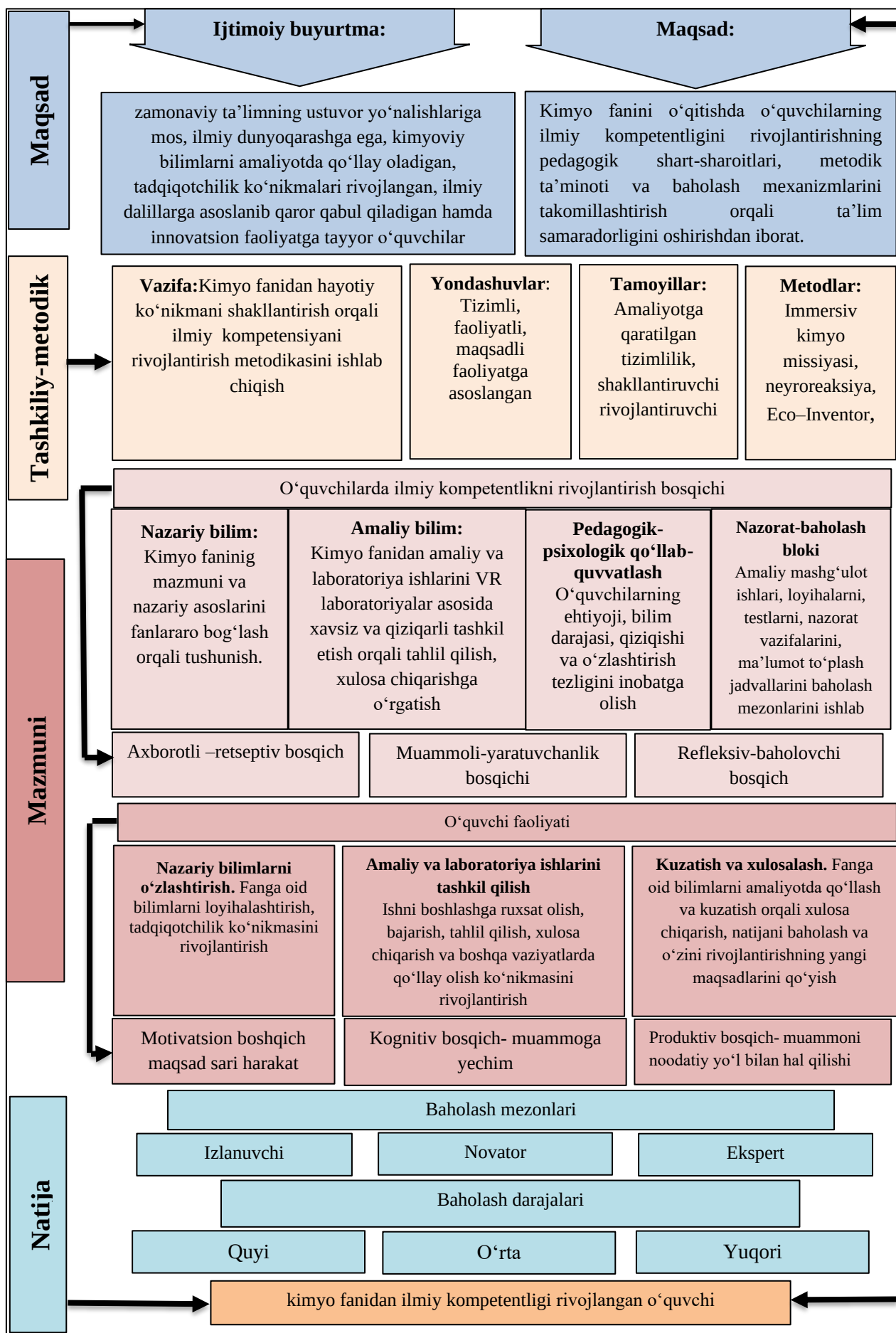
O'quvchilarda ijodiy fikrlash, yangicha g'oyalar ishlab chiqish hamda fanlararo bog'lanishlardan foydalangan holda muammolarga yechim topish ko'nikmalari rivojlantirish maqsadida Immersiv kimyo missiyasi, neyroreaksiya, Eco-Inventor metodlari ishlab chiqildi va bu metodlarni qo'llash orqali kimyo fani o'rganuvchilarning ilmiy salohiyatining 12% gacha oshgani tajriba sinovi natijasida aniqlandi.

O'quvchi va o'qituvchilar uchun **Mera Quest** qurilmasi yordamida laboratoriya ishlarini xavfsiz va qiziqarli qilib bajarish maqsadida virtual reallikka asoslangan laboratoriya ishlab chiqilgan (2-rasm).



2-rasm. Mera Quest qurilmasining dasturiy ta'minoti.

O'quvchilarda ilmiy kompetentlikni rivojlantirishda kompetensiyaviy hamda tizimli-faoliyatga asoslangan yondashuvlar muhim mexanizm sifatida e'tirof etildi. Tadqiqot doirasida "Sifatli ta'lim modeli" taklif etilib, ushbu model orqali umumiy o'rta ta'lim maktablarida moddiy-texnik bazani mustahkamlash, raqamli ta'lim muhitini rivojlantirish, o'quvchilar motivatsiyasini oshirish hamda darsdan keyingi samaradorlikni baholash kabi yo'nalishlar bo'yicha takomillashtirish imkoniyatlari ilmiy asoslandi (2-jadval). Mazkur model kimyo fanini o'rganish jarayonida o'quvchilar uchun kafolatlangan natijaga erishishni ta'minlovchi innovatsion mexanizm sifatida baholanadi.



3-rasm. Kimyo fanini o'qitishda o'quvchilarda ilmiy kompetentlikni rivojlantirish

Modelda o'quvchilarning ilmiy kompetentligini rivojlantirishning zarurati, ehtiyoji, mazmuni, shakl, metod, vositalar, umuman barcha didaktik resurslarning uzviyligi, aloqadorligi ko'rsatib o'tilgan. Bizning tadqiqotimizda modellash o'byekti sifatida tabiiy fanlarni o'qitishda hayotiy ko'nikmani shakllantirish orqali ilmiy kompetentlikni rivojlantirish mazmuni va amaliy ishlar tizimi belgilangan.

O'quvchilarda ilmiy kompetentlikning rivojlanganlik darajasini aniqlash uchun qo'llanilgan metodika asosida tekshiriladi.

Natijalarni baholash bosqichi, ilmiy ko'nikmani rivojlantirish darajasini baholash imkonini beradi.

Kimyo fanini o'qitishda o'quvchilarning hayotiy ko'nikmasini shakllantirish, ilmiy kompetentligini rivojlantirishning tashkiliy-funksional modeliga asoslangan integrativ-metodik model maqsaddan natijaga yo'naltirilgan komponentlar uzviyligida kimyodan mantiqiy va sifatiy topshiriqlarni qo'llash hamda didaktik birliklarning mazmuni bilan boyitilgan mantiqiy tuzilmalarni ishlab chiqish asosida takomillashtirildi.

O'quvchilarni o'z faoliyati, xatti-harakati va ularning natijalarini tahlil qilishga, o'z-o'zini baholashiga (refleksiya) yo'naltirish va unga doir ko'nikmalarini shakllantirish, ularning faoliyatiga, o'z imkoniyatlari va bilimlarini tahlil qilish, kamchiliklarni to'g'irlash, o'ziga ishonch uyg'otish, motivatsion kayfiyat uyg'otish orqali, ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

O'qituvchi amaliy topshiriqlar va laboratoriya ishlarini bajarish uchun topshiriqlarni ishlab chiqishi, amaliy mashg'ulot ishini dars rejasiga kiritishi, topshiriqni ta'lim oluvchilarning imkoniyatlariga moslashtirib tuzishi, jarayonni kuzatib turishi va topshiriqni mustaqil bajara olishlarini ta'minlanishi lozim.

Dissertatsiyaning **“Pedagogik tajriba-sinov ishlarini tashki etish va ularni o'tkazish”** deb nomlangan uchinchi bobida, ilmiy kompetentlikni takomillashtirish metodikasining tafsilotlari keltirilgan bo'lib, unda o'quv-metodik resurslarning tuzilishi, mazmuni, shakllari va amalga oshirish usullari yoritilgan. Tadqiqotning amaliy natijasi, yaratilgan o'quv resurslarining o'ziga xos metodik jihatlarining tavsifi, pedagogik tajriba-sinov ishlarini o'tkazish bosqichlari, pedagogik tajriba-sinov natijalari va matematik statistik tahlillar keltirib o'tilgan.

Tadqiqotning tajriba-sinov ishlari uchta, ya'ni aniqlovchi (2022-2023), ta'kidlovchi (2023-2024), yakunlovchi (2024-2025) bosqichlarda olib borildi.

Tajriba-sinov ishlarining birinchi aniqlovchi bosqichida o'quvchilar o'rtasida anketa-so'rovnomalar o'tkazish, ilmiy kompetentlikni rivojlantirishga qaratilgan chora-tadbirlarni tashkil etish, laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazish, yosh avlodni xalqaro tajribalardan kelib chiqqan holda olgan bilimlarini amalda samarali qo'llay bilishi mamlakatimizning dunyo hamjamiyatiga integratsiyalashuvi, fan-texnika va texnologiyalarning rivojlanishi yosh avlodning o'zgaruvchan dunyoda raqobatbardosh kadr bo'lib yetishishi hamda fanlarni mukammal egallashiga doir tavsiyalaridan dars mashg'ulotlari amalga oshirildi.

Pedagogik tajriba – sinov ishlarini tashkil etish va uni o'tkazishning asosiy shartlari sifatida quyidagi vazifalar belgilangan:

– kimyo fanini integratsiya asosida o'qitishda o'quvchilarda mavjud muammo

va kamchiliklarni aniqlash;

– kimyo fani bo'yicha o'quvchilarning laboratoriya va amaliy mashg'ulot ishlaridan bilim darajasini aniqlash;

– umumiy o'rta ta'lim maktablarida kimyo fanini o'qitishda asosiy kamchiliklar va qiyinchiliklarni aniqlash;

– kimyo fanini o'rganishda o'quvchilar orasida qanday qiyinchilikka duch kelayotganini o'rganish va tahlil qilish;

– o'quvchilarda ilmiy kompetentlikni rivojlanganlik darajasini baholash.

Umumiy o'rta ta'lim maktablarida kimyo fani o'rganuvchilarining ilmiy kompetentligini rivojlantirishning samaradorligini aniqlash ko'rsatkichlari va mezonlari ishlab chiqildi (2-jadval).

2-jadval

Kimyo fanini o'qitishda o'quvchilarda ilmiy kompetentlikni rivojlantirish samaradorligini aniqlash mezonlari va ko'rsatkichlari

Mezonlar		
Izlanuvchi	Novator	Ekspert
Ko'rsatkichlari		
-Kimyoviy hodisa va jarayonlar haqidagi tayyor ma'lumotlarni qabul qiladi, lekin mustaqil ilmiy izoh bera olmaydi. -Amaliy mashg'ulotlarning sabab-oqibatlarini tushunishga qiynaladi. -Muammoni mustaqil qo'ya olmaydi, tayyor savol yoki topshiriq asosida ishlaydi. -Tajriba yoki kuzatuvda qatnashuvchi (ijrochi) rolini bajaradi. -Xatolarini mustaqil aniqlay olmaydi.	-Kimyoviy bilimlarni tizimli tarzda qo'llay oladi. -Kimyo faniga oid yangi g'oya va yondashuv taklif qila oladi. -Kamchiliklarni aniqlab, ularni bartaraf etish strategiyasini belgilaydi. - Ilmiy kompetentlik innovatsion darajada shakllangan.	-Kimyo faniga oid tushuncha va nazariyalarni chuqur, tizimli tarzda egallagan bo'ladi. -Mustaqil ilmiy muammo qo'yadi va tadqiqot maqsadini aniq belgilaydi. -Ilmiy faraz (gipoteza) ishlab chiqadi va uni tajriba, kuzatuv hamda modellashtirish orqali tekshiradi. -Ilmiy xatolarni ko'ra oladi va ularni bartaraf etish strategiyasini ishlab chiqadi.

**Kimyo fanini o'qitishda o'quvchilarda ilmiy kompetentlikni
rivojlantirish mezonlari bo'yicha qisqacha xulosa**

Mezonlar	Qisqacha tavsif	Xulosa
Izlanuvchi	Muammoga yechim izlaydi, ma'lumotlarni tahlil qiladi, oddiy xulosalar chiqaradi	Ilmiy fikrlash shakllanmoqda, yo'naltirish va qo'llab-quvvatlash zarur
Novator	Yangi g'oyalar taklif etadi, bilimlarni noodatiy vaziyatlarda qo'llaydi	Ijodiy va mustaqil faoliyat rivojlangan, yuqori salohiyatga ega
Ekspert	Ilmiy asoslangan qaror qabul qiladi, murakkab muammolarni hal etadi	Ilmiy kompetentlik to'liq shakllangan, yetakchi darajani egallaydi

Pedagogik tajriba-sinov ishlarini olib borish uchun Navoiy viloyati Navoiy shahr 6,7,16-umumiy o'rta ta'lim maktablari, Xorozm viloyati Urganch shahr 18,19,21-umumiy o'rta ta'lim maktablari hamda Toshkent viloyati Chirchiq shahr 2,3-umumiy o'rta ta'lim maktablaridan jami 715 nafar o'quvchilar jalb qilindi.

Tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarini samarali tashkil etish, topshiriqlarni o'quvchilarning individual imkoniyatlari va tayyorgarlik darajasiga moslashtirib tuzish hamda mashg'ulot jarayonini muntazam kuzatib borish muhim ahamiyat kasb etadi. Shu bilan birga, Immersiv kimyo missiyasi, neyroreaksiya, Eco-Inventor metodlarini amalga oshirishda o'qituvchining yo'naltiruvchi va maslahat beruvchi roli o'quvchilarda topshiriqlarni mustaqil, ongli va mas'uliyat bilan bajarish ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qilishi aniqlandi.

Tajriba-sinovning aniqlovchi bosqichi (2022-2023-yy.)da tadqiqotning maqsadi, vazifalari hamda obyekti aniqlandi. Umumiy o'rta ta'lim maktablarida kimyo fani o'quvchilarining mavjud muammolari aniqlandi. Mashg'ulotlarda foydalaniladigan bugungi zamon talabi bo'yicha o'quvchini kundalik hayotga tayyorlash, XXI-asr ko'nikmalarini shakllantirishga yo'naltirilgan konstruktiv ta'lim texnologiyalari va foydalaniladigan topshiriqlar mazmuni tahlil qilindi, kerakli adabiyotlar o'rganildi.

Tajriba-sinovning ikkinchi izlanish bosqichida (2023-2024-yy.) ilmiy kompetentlik tushunchasining mazmun-mohiyati, uning strukturaviy tarkibi, pedagogik asoslari hamda umumiy o'rta ta'lim maktablar tizimi doirasida rivojlantirishga doir ilmiy-nazariy yondashuvlarni tahlil qilish, "Kimyo fanini o'qitishda o'quvchilarda ilmiy kompetentlikni rivojlantirish" modelini yaratish va tadqiqot predmetiga ko'ra tadqiqot usullarini tanlash vazifasi qo'yildi. Izlanish bosqichida olib borilgan tadqiqot ishi "Kimyo (o'qituvchilar va o'quvchilar uchun)" nomli o'quv qo'llanma, "Singapur tajribasi asosida tabiiy fanlarni o'qitish metodikasi" nomli qo'llanma hamda kimyo fanidan olib boriladigan laboratoriya ishlarini virtuallashtirish jumladan, Mera Quest qurilmasining dasturiy ta'minotini

yaratishga asos bo'ldi.

Kimyo fanini o'qitishda o'quvchilarda ilmiy kompetentlikning rivojlanganlik darajasini baholash usullari sifatida so'rovnomalar, ijodiy turdagi test, amaliy turdagi topshiriqlar va kimyoviy tajribalar belgilandi hamda baholash mezonlari ishlab chiqildi 4- jadvalda keltirilgan.

4-jadval

O'quvchilarda ilmiy kompetentlikni rivojlantirish bo'yicha baholash mezonlari

Mezonlar	Izlanuvchi	Novator	Ekspert	Daraja
O'quvchilar ro'yxati				
1-	✓	✗	✗	Quyi
2-	✓	✓	✗	O'rta
3-	✓	✓	✓	Yuqori
...				

Tadqiqot ishining uchinchi bosqichida (2024-2025yy.) rivojlantiruvchi tajriba-sinov ishlari o'tkazilib, bunda Toshkent, Navoiy va Xorazm viloyatlaridan jami 715 nafar o'quvchilar jalb qilindi. Olib borilgan tajriba-sinov ishlari natijalari St'yudent mezonlari – matematik-statistika metodidan foydalanib, tahlil qilindi va umumlashtirildi.

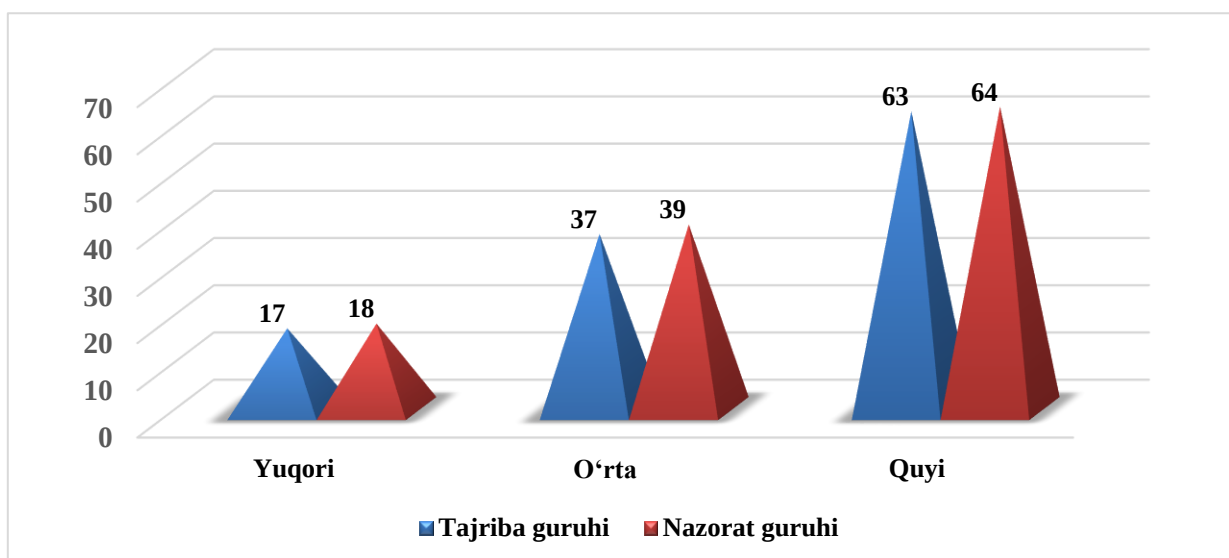
O'quvchilarning bilim, ko'nikma va malakalaridagi o'zgarishlar statistik tahlillar yordamida isbotlangan. Tajriba-sinov ishlarida olingan natijalar jadval asosida tahlil qilingan.

5-jadval

Tajriba-sinov avvalida tanlangan ishtirokchilar soni va ko'rsatkichlari

Tanlangan hududlar	Ishtirokchilar soni	Tajriba guruhi			Ishtirokchilar soni	Nazorat guruhi		
		Yuqori	O' rta	Quyi		Yuqori	O' rta	Quyi
Xorazm viloyati	141	21	45	75	146	24	45	77
Navoiy viloyati	140	20	44	76	139	19	45	75
Toshkent viloyati	71	10	23	38	78	12	27	39
Jami	352	51	112	189	363	55	117	191
Umumiy o'rtacha	117	17	37	63	121	18	39	64

Jadvalda keltirilgan ma'lumotlarni gistogrammada quyidagicha ifodalash mumkin (3-rasm).



3-rasm. Tajriba va nazorat guruhlarining tajriba-sinovdan oldingi samaradorlik natijalari

Tajriba-sinov ishlari yakunida tanlangan ishtirokchilar o'rtasida diagnostik test va so'rovnomalar o'tkazildi hamda ularga tegishli topshiriqlar berildi. O'quvchilar amaliy tayyorgarligining rivojlanganlik darajasi 3 xil mezon (izlanuvchi, novator, ekspert) asosida o'tkazildi va natijalar quyidagi jadvalda aks ettirildi (6-jadval).

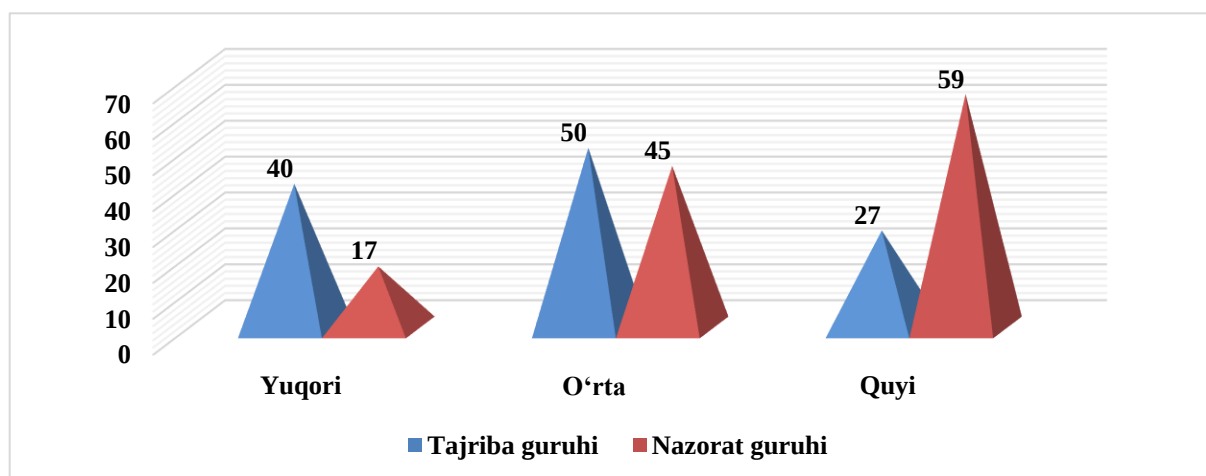
6-jadval. Tajriba-sinov jarayonidan keyin tanlangan ishtirokchilar soni va ko'rsatgichlari

Tanlangan hududlar	Ishtirokchilar soni	Tajriba guruhi			Ishtirokchilar soni	Nazorat guruhi		
		Yuqori	O' rta	Quyi		Yuqori	O' rta	Quyi
Xorazm viloyati	141	50	60	31	146	17	55	74
Navoiy viloyati	140	46	63	31	139	21	55	63
Toshkent viloyati	71	25	26	20	78	12	25	41
Jami	352	121	149	82	363	50	135	178
Umumiy o'rtacha	117	40	50	27	121	17	45	59

Jadvalda keltirilgan ma'lumotlarni gistogrammada quyidagicha ifodalash mumkin (4-rasm). Gistogrammadan ham ko'rinib turibdiki tajriba-sinov jarayonidan

keyingi tajriba va nazorat guruhidagi ishtirokchilar samaradorlik natijalari sezilarli darajada farq qiladi.

4-rasm. Tajriba va nazorat guruhlarining tajriba-sinovdan keyingi samaradorlik natijalari



Xorazm viloyati umumiy o'rta ta'lim maktablaridan tanlab olingan tajriba va nazorat guruhlarini statistik tahlili natijalari

Dastlab har bir mezon bo'yicha guruhlar olgan natijalarni aniqlab olamiz. Tajriba va nazorat guruhi uchun olingan baholarning informatsion mezon ko'rsatkichlari bo'yicha o'rtacha qiymati:

$$\bar{X}_m = \frac{1}{141} (5 \cdot 50 + 4 \cdot 60 + 3 \cdot 31) = \frac{250 + 240 + 93}{141} = 4,135$$

$$\bar{Y}_m = \frac{1}{146} (5 \cdot 17 + 4 \cdot 55 + 3 \cdot 74) = \frac{85 + 220 + 222}{146} = 3,61$$

$$\text{Samaradorlik ko'rsatkichi esa } \eta = \frac{\bar{X}}{\bar{Y}} = \frac{4,135}{3,61} = 1,145$$

Matematik-statistik metod mohiyatiga ko'ra tajriba va nazorat guruhi uchun tarqoqlik koyefitsiyentlari topildi. Buning uchun dastlab tanlanma dispersiyalarni aniqlaymiz:

$$D_n = \frac{50(5 - 4,135)^2 + 60(4 - 4,135)^2 + 31(3 - 4,135)^2}{141 - 1} = 0,56$$

$$D_m = \frac{17(5 - 3,61)^2 + 55(4 - 3,61)^2 + 74(3 - 3,61)^2}{146 - 1} = 0,47$$

Shuningdek

$$T_{emp} = \frac{\sqrt{N \cdot M} |\bar{X} - \bar{Y}|}{\sqrt{N \cdot D_n + M \cdot D_m}} = \frac{\sqrt{141 \cdot 146} \cdot |4,135 - 3,61|}{\sqrt{141 \cdot 0,56 + 146 \cdot 0,47}} = 6,2 > T_{krit} = 1,95$$

Bu shuni bildiradiki, tajriba guruhi o'rtacha ko'rsatkichlari nazorat guruhiga nisbatan yuqori va ishonchli.

Tanlanma dispersiyalar asosida o'rtacha kvadratik chetlanishlar topildi:

$$\tau_n = \sqrt{D_n} = \sqrt{0,56} = 0,748; \quad \tau_m = \sqrt{D_m} = \sqrt{0,47} = 0,686;$$

Bular asosida tajriba va nazorat guruhi uchun hisoblangan variatsiya ko'rsatkichlari quyidagicha:

$$\delta_n = \frac{\tau_n}{\bar{X}} = \frac{0,748}{4,135} = 0,181 \quad \delta_m = \frac{\tau_n}{\bar{Y}} = \frac{0,686}{3,61} = 0,19$$

Agar statistik alomatning qiymatdorlik darajasini $\alpha = 0,02$ deb olsak, u holda ham tajriba guruhida o'rtacha ko'rsatgich nazorat guruhidagi ko'rsatgichdan yuqori bo'lishi aniqlandi.

Laplas funksiyasi jadvalidan statistika uchun kritik nuqtani aniqlaymiz:

$$F(t_{kr}) = \frac{1 - 2\alpha}{2} = \frac{1 - 2 \cdot 0,02}{2} = 0,48; \quad t_{kr} = 1,89;$$

Bundan baholashning ishonchli chetlanishlarini topish mumkin. Tajriba guruhida:

$$\Delta_n = t_{kr} \frac{D_n}{\sqrt{n}} = 1,89 \cdot \frac{0,56}{\sqrt{141}} = 0,089 \text{ ga teng}$$

Nazorat guruhida esa $\Delta_m = t_{kr} \frac{D_m}{\sqrt{m}} = 1,89 \cdot \frac{0,47}{\sqrt{146}} = 0,074$ ga tengligini ko'rish mumkin. Hisoblangan natijalardan ishonchli intervalni chiqaramiz.

Tajriba guruhi uchun:

$$\bar{X} - t_{kr} \frac{D_n}{\sqrt{n}} \leq a_x \leq \bar{X} + t_{kr} \frac{D_n}{\sqrt{n}}; \quad 4,135 - 0,089 \leq a_x \leq 4,135 + 0,089;$$

Nazorat guruhi uchun:

$$\bar{Y} - t_{kr} \frac{D_m}{\sqrt{m}} \leq a_y \leq \bar{Y} + t_{kr} \frac{D_m}{\sqrt{m}}; \quad 3,61 - 0,074 \leq a_y \leq 3,61 + 0,074;$$

Matematik- statistik tahlil jarayonida olingan dispersiya va ishonchli chetlanishlarning qiymatlari asosida tajriba-sinov ishining sifat ko'rsatgichlari aniqlandi:

$$K_{o'sb} = \frac{(\bar{X} - \Delta_n)}{(\bar{Y} + \Delta_m)} = \frac{4,135 - 0,089}{3,61 + 0,074} = \frac{4,046}{3,684} = 1,1 > 1$$

Bilish darajasini aniqlash koyefitsiyenti:

$$K_{bdb} = (\bar{X} - \Delta_n) - (\bar{Y} - \Delta_m) = (4,135 - 0,089) - (3,61 - 0,074) = 0,5 > 0$$

Olingan natijalardan Xorazm viloyati bo'yicha o'qitish samaradorligini baholash mezoni birdan kattaligini, bilish darajasini baholash mezoni noldan kattaligini ko'ramiz. Demak tajriba guruhidagi o'zlashtirish nazorat guruhidagi o'zlashtirishdan yuqori ekan.

Tanlab olingan hudud Xorazm viloyati umumiy o'rta ta'lim maktablaridagi tajriba va nazorat guruhlari bilim darajalarining samaradorligini aniqlashda matematik statistika natijalari tahlilini umumiy holda quyidagi jadvalda keltirish mumkin (3.9-jadval).

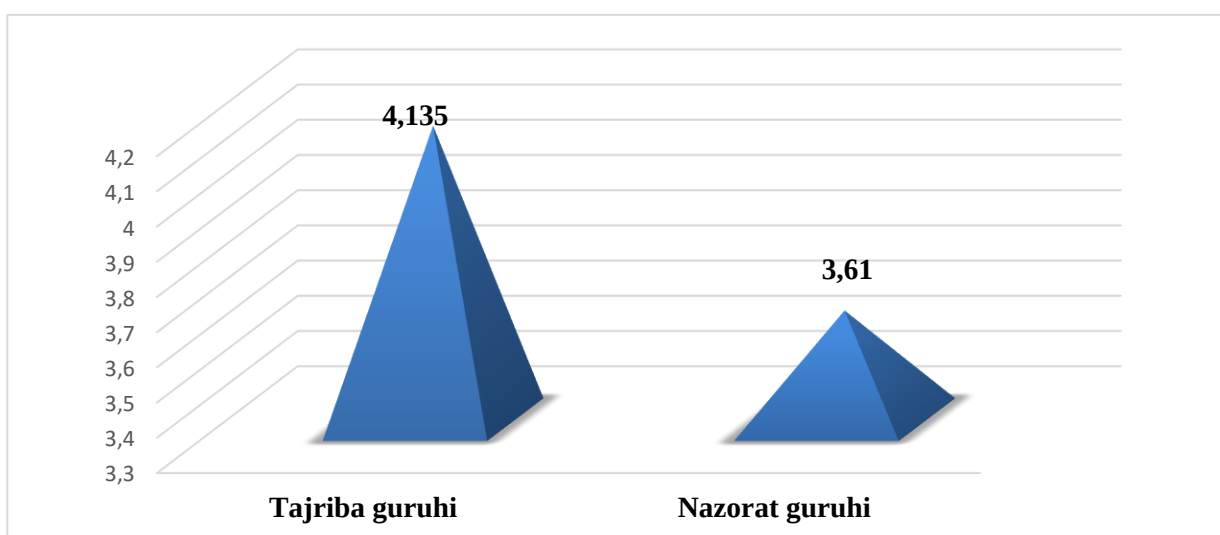
7-jadval

Xorazm viloyatidan tanlab olingan tajriba va nazorat guruhlari bilim darajalarining matematik statistika umumiy tahlili natijalari

Statistik qiymatlar	Tajriba guruhi	Nazorat guruhi
Guruhlardagi baholarning o'rtacha qiymati	4,135	3,61
Samaradorlik koyefitsiyenti	1.145	

Tanlanma dispersiyalar	0,56	0,47
Fisherning empirik qiymati	6,20	
O'qitish samaradorligini baholash koyefitsiyenti	1,1>1	
Bilish darajasini baholash koyefitsiyenti	0,5>0	

Xorazm viloyati umumiy o'rta ta'lim maktablaridan tanlab olingan o'quvchilar bilan olib borilgan tajriba-sinov jarayonida jami 287 ta ishtirokchilar faol ishtirok etdi. Shundan 141 nafar o'quvchi tajriba guruhlariga tanlab olindi va ular uchun qisqa muddatli kurslar tashkil qilindi. O'quvchilar ishtiroki, faolligi kuzatib borildi. Tajriba va nazorat guruhi tinglovchilari bilim darajalari har xil, $T_{emp}=6,2>T_{krit}=1,95$ bo'lib H_1 faraz qabul qilindi, ya'ni metodika samarali bo'lib, viloyat bo'yicha o'rtacha samaradorlik 1,145 ga tengligi aniqlandi, Buni diagrammada ko'rishimiz mumkin (5-rasm).



5-rasm. Xorazm viloyati umumiy o'rta ta'lim maktablarida olingan baholarning umumiy o'rtacha arifmetigi

Qolgan hududlarda ham xuddi yuqoridagidek samaradorlikni aniqlash bo'yicha hisoblash ishlari o'tkazildi.

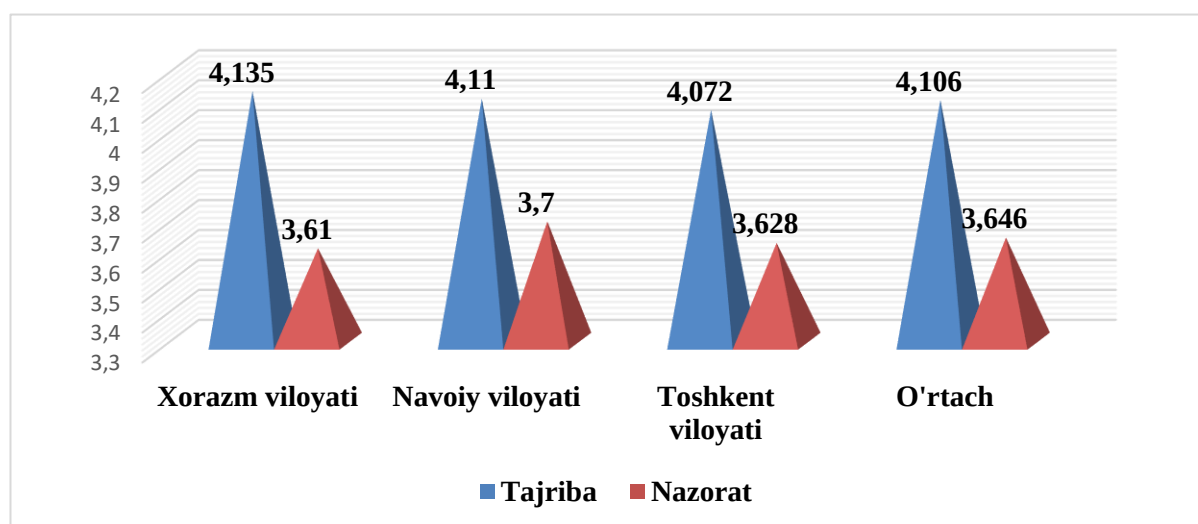
8-jadval

Tanlab olingan hududlardagi umumiy tajriba-sinov samaradorligi

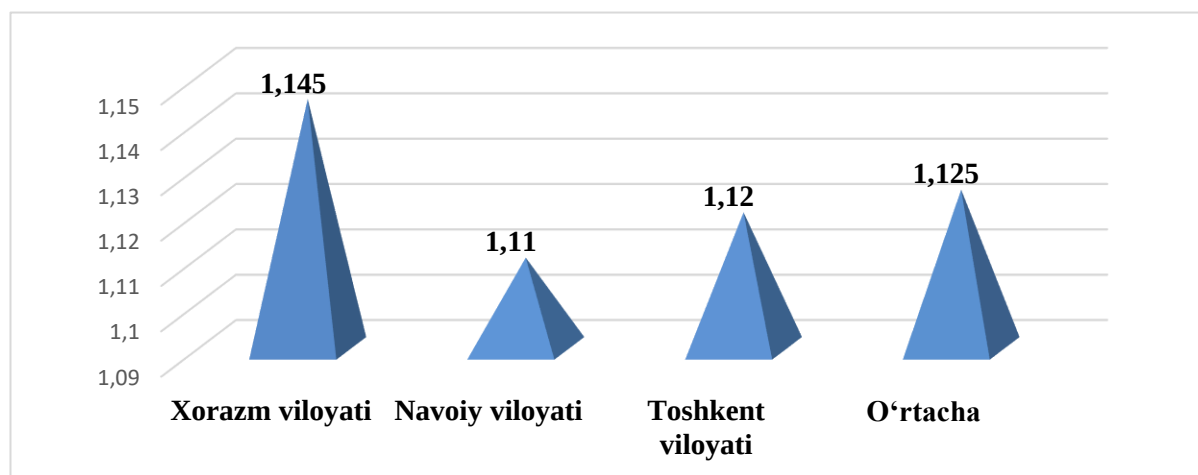
Hududlar	Guruh		Yuqori	O' rta	Quyi	O' rtacha baho($\bar{X}, \bar{Y}$)	Samarador lik (η)
Xorazm viloyati	Tajriba	41	50	60	31	4,135	1,145
	Nazorat	46	17	55	74	3,61	
Navoiy viloyati	Tajriba	140	46	63	31	4,11	1,11
	Nazorat	139	21	55	63	3,70	
	Tajriba	71	25	26	20	4,072	1,12

Toshkent viloyati	Nazorat	78	12	25	41	3,628	
Umumiy	Tajriba	352	121	149	82	12,317	3,375
	Nazorat	363	50	135	178	10,938	
O'rtacha	Tajriba	117	40	50	27	4,106	1,125
	Nazorat	121	17	45	59	3,646	

Jadvaldagi qiymatlarni quyidagi diagrammalarda orqali tasvirlash mumkin (6-7- rasmlar).



6- rasm. Pedagogik tajriba sinovi bo'yicha o'rtacha baho statistik tahlilining diagrammasi.



7- rasm. Pedagogik tajriba sinovi natijasida samaradorlikni aniqlash bo'yicha statistik tahlilining diagrammasi.

Olib borilgan hisoblashlar natijasida olingan $\bar{X} = 4,106$ va $\bar{Y} = 3,646$ qiymatlar tajriba guruhidagi o'rtacha ko'rsatgich nazorat guruhidagi o'rtacha ko'rsatgichdan yuqori ekanligini bildiradi: $\bar{X} > \bar{Y}$.

Yuqoridagi natijalarga asosanib tajriba-sinov ishlarining sifat ko'rsatgichi hisoblanganda rivojlanish dinamikasi samaradorligini baholash koeffitsiyenti birdan kattaligi ($K_{o'sb}=1,07>1$) va bilish darajasini baholash koeffitsiyenti noldan kattaligini ($K_{bdb}=0,44>0$) ko'rish mumkin. Bundan ma'lum bo'ladiki, tajriba guruhi

ko'rsatgichlari nazorat guruhidagilardan yuqori miqdorga ega. Ushbu ko'rsatgichlar foizlarda hisoblanganda tajriba guruhidagi samaradorlik nazorat guruhiga nisbatan 1,126 marta yoki 12% ga oshishiga erishilganligi aniqlandi:

$$\eta = \frac{\bar{X}}{\bar{Y}} = \frac{4,106}{3,646} = 1,126;$$

Demak, yuqorida keltirilgan statistik tahlillar umumiy o'rta ta'lim maktablarida kimyo fani o'quvchilarining ilmiy kompetentligini rivojlantirishga doir amalga oshirilgan ishlar ta'lim samaradorligi va natijadorligini oshiradi, degan farazning tajriba-sinov natijalariga ko'ra tasdiqlanganligini e'tirof etish mumkinligiga asos yaratadi.

XULOSALAR

1. Kimyo ta'limida ilmiy kompetentlik faqat predmetga oid nazariy bilimlar yig'indisi emas, balki o'quvchining kimyoviy hodisalarni ilmiy nuqtayi nazardan izohlashi, muammoni aniqlashi, gipoteza ilgari surishi, eksperimental faoliyatni tashkil etishi, dalillarni tahlil qilishi va asoslangan xulosa chiqarishini qamrab oluvchi integrativ shaxsiy-faoliyatli sifat ekanligi asoslandi. Uning rivojlanishi motivatsion, kognitiv va produktiv-tadqiqotchilik komponentlarining o'zaro uyg'unligiga bog'liqligi aniqlandi.
2. Ilmiy kompetentlikni rivojlantirishga yo'naltirilgan pedagogik modelning maqsadli, konseptual, mazmunli, jarayonli-texnologik va diagnostik-natijaviy bloklar asosida tashkil etilishi ta'lim mazmuni, o'qituvchi faoliyati, o'quvchining tadqiqotchilik harakatlari va baholash jarayonining tizimlilikini ta'minladi. Kompetensiyaviy, muammoli, faoliyatli va tadqiqotchilik yondashuvlarining integratsiyasi o'quvchini tayyor bilimni qabul qiluvchidan mustaqil ilmiy bilish subyektiga aylantirishga xizmat qildi.
3. Meta Quest texnologiyasi asosida tashkil etilgan virtual laboratoriyalar real eksperimentni to'liq almashtiruvchi emas, balki uni tayyorlovchi, to'ldiruvchi va xavfsizligini ta'minlovchi didaktik vosita ekanligi aniqlandi. Real, virtual va hayotiy mazmundagi eksperimentlarning gibrid integratsiyasi o'quvchilarda mustaqil kuzatish, eksperimentni takrorlash, o'zgaruvchilarni boshqarish, natijalarni qiyoslash, xatolarni aniqlash va ilmiy xulosa chiqarish ko'nikmalarini samarali rivojlantirdi.
4. Ilmiy kompetentlikni "Izlanuvchi – Novator – Ekspert" darajalari bo'yicha baholash o'quvchilarning nafaqat yakuniy bilimini, balki tadqiqot jarayonidagi mustaqilligi, ijodkorligi, qaror qabul qilishi va refleksiv faoliyatini kompleks aniqlash imkonini berdi. 715 nafar o'quvchi ishtirokida o'tkazilgan tajriba-sinov natijalarining matematik-statistik tahlili tajriba guruhidagi natijalar nazorat guruhiga nisbatan 1,126 marta yoki 12 foiz yuqori ekanligini ko'rsatib, ishlab chiqilgan metodikaning pedagogik samaradorligi va ishonchliligini tasdiqlandi.
5. Umumiy o'rta ta'lim maktablarining 7-sinfkimyo o'quv dasturlari, darsliklari va laboratoriya praktikumlariga ilmiy kompetentlikni rivojlantiruvchi tadqiqotchilik topshiriqlarini tizimli ravishda kiritish maqsadga muvofiq. Bunda har bir laboratoriya ishi tarkibida muammoli vaziyat, tadqiqot savoli, gipoteza, tajriba

rejasi, xavfsizlik algoritmi, natijalar jadvali, dalillarni interpretatsiya qilish va refleksiv xulosa bosqichlari nazarda tutilishi lozim.

6. Kimyo o'qituvchilarining uzluksiz kasbiy rivojlantirish kurslariga «Virtual va real kimyoviy eksperimentlarni integratsiyalash», «O'quvchilarning ilmiy kompetentligini pedagogik diagnostika qilish», «Meta Quest asosida immersiv laboratoriyalarni tashkil etish» hamda «Tadqiqotchilikka asoslangan kimyo ta'limi» modullarini kiritish tavsiya etiladi. O'qituvchilarni faqat texnik qurilmadan foydalanishga emas, balki uning didaktik senariysini loyihalash, o'quvchilarga pedagogik ko'mak ko'rsatish va natijalarni mezonli baholashga tayyorlash zarur.

7. Virtual laboratoriyalarni ta'lim amaliyotiga joriy etishda ulardan real tajribalarni mexanik almashtiruvchi vosita sifatida emas, balki xavfli, qimmat, uzoq davom etadigan yoki maktab sharoitida bajarish imkoniyati cheklangan eksperimentlarni modellashtiruvchi didaktik resurs sifatida foydalanish lozim. Metodikaning representativligi va transfer imkoniyatini kengaytirish maqsadida uni 8-11-sinf kimyo mavzulari, turli hududlardagi maktablar va inklyuziv ta'lim sharoitlarida aprobatsiya qilish hamda virtual laboratoriyalarning o'quvchilar motivatsiyasi, kognitiv yuklamasi va uzoq muddatli bilim saqlanishiga ta'sirini alohida tadqiq etish tavsiya qilinadi.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/2025.27.12.K.01.13.M ПО
ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЁНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ НАЦИОНАЛЬНОМ
УНИВЕРСИТЕТЕ УЗБЕКИСТАНА**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО
МАСТЕРСТВА ИМЕНИ АБДУЛЛЫ АВЛОНИ**

ЯХШИЕВ ШЕРАЛИ БАХТИЁРОВИЧ

**РАЗВИТИЕ НАУЧНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПРИ
ОБУЧЕНИИ ХИМИИ**

13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания (химия)

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

Ташкент – 2026

Тема диссертации доктора философии (PhD) по педагогическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан под номером B2025.2.PhD/Ped 6698.

Докторская диссертация выполнена в Национальном институте педагогического мастерства имени Абдуллы Авлони.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице по адресу Научного совета ik-kimyo.niu.uz и Информационно-образовательном портале "ZiyoNET" по адресу www.ziynet.uz.

Научный руководитель

Саримова Дилдора Соаталиевна,
доктор философии (PhD) по
педагогическим наукам, доцент

Официальные оппоненты:

Рахманова Дилноза Саломовна
Доктор химических наук, доцент

Эргашева Гулрухсор
Сурхониidinовна Доктор
педагогических наук, профессор

Ведущая организация:

**Чирчикский государственный
педагогический университет**

Защита диссертации состоится «06» 11 2026 г. в 12⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.03/2025.27.12.K.01.13.M при Национальном университете Узбекистана. (Адрес: 100174, Ташкент, ул. Университетская, 4. Тел.: (+99871) 246-07-88, (+99871) 227-12-24, факс: (+99871) 246-02-24; e-mail: ilmiy_kengash@nuu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Национальном университете Узбекистана. Адрес: 100174, Ташкент, ул. Университетская, 4. Тел.: (+99871) 246-07-88, (+99871) 227-12-24, факс: (+99871) 246-02-24. (зарегистрирована за № 235

Автореферат диссертации разослан «26» 10 2026 года.

(реестр протокола рассылки № 28 от «31.10» 2026 года).



T. S. Halikov

Т.С. Халиков

Председатель разового научного совета по
присуждению ученых степеней, д.х.н., профессор

U. U. Ruzmetov

У.У. Рузметов

Ученый секретарь разового научного совета по
присуждению ученых степеней, д.х.н.,

I. A. Abdugafurov

И.А. Абдугафуров

Председатель научного семинара при разовом
научном совете по присуждению ученых степеней,
д.х.н., доцент

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мировой практике одними из актуальных задач при преподавании химии школьникам являются тесная увязка теоретических знаний с практической деятельностью, эффективная и безопасная организация лабораторных занятий, а также развитие у учащихся научной компетентности. Поэтому в опыте развитых стран особое внимание уделяется широкому внедрению в образовательный процесс инновационных педагогических решений, направленных на совершенствование этих аспектов, таких как компетентностный подход, исследовательское и проектное обучение, цифровые образовательные технологии, виртуальные и иммерсивные лаборатории. Подобные подходы служат повышению интереса учащихся к химии, развитию у них навыков применения теоретических знаний на практике, способствуют безопасной и эффективной организации лабораторных работ и формированию научной компетентности. В настоящей исследовательской работе, в соответствии с данными международными тенденциями, предлагается методическое решение, направленное на интеграцию теоретических знаний учащихся по химии с практической деятельностью, организацию лабораторных занятий с помощью технологий виртуальной реальности и развитие их научной компетентности.

В странах СНГ в рамках модернизации химического образования также проводятся научные исследования, направленные на совершенствование цифровой образовательной среды для развития научной компетентности учащихся, организацию практических и лабораторных занятий на базе виртуальных платформ и расширение возможностей использования современных информационно-коммуникационных технологий. В частности, особое внимание уделяется повышению безопасности, удобства и экономической эффективности лабораторных занятий путём интеграции в учебный процесс виртуальных лабораторий, интерактивных симуляций и технологий виртуальной реальности. Данные подходы служат поддержке экспериментальной деятельности учащихся, развитию у них навыков самостоятельного исследования, более глубокому пониманию химических процессов и гармоничному сочетанию теоретических знаний с практикой.

В целях устойчивого развития системы образования в нашей республике и обеспечения ее уровня качества, соответствующего международным требованиям, осуществляются последовательные реформы, направленные на качественное обновление содержания образования, подготовку конкурентоспособных и профессиональных кадров, широкое внедрение в образовательный процесс современных информационно-коммуникационных технологий и инновационных педагогических решений. При этом особое внимание уделяется непрерывности и последовательности образования, поддержке принципа образования на протяжении всей жизни личности, обеспечению тесной интеграции теоретических знаний с практической деятельностью, а также совершенствованию критериев оценки практических

знаний, исследовательских способностей и компетенций учащихся на основе опыта развитых стран.

Данное диссертационное исследование направлено на реализацию приоритетных задач, определенных Законом Республики Узбекистан № ЗРУ-637 «Об образовании» от 23 сентября 2020 года; Указом Президента Республики Узбекистан № УП-6097 «Об утверждении Концепции развития науки до 2030 года» от 29 октября 2020 года; Указом № УП-158 «О стратегии "Узбекистан-2030"» от 11 сентября 2023 года; Постановлением № ПП-4805 «О мерах по повышению качества непрерывного образования и эффективности науки в сферах химии и биологии» от 12 августа 2020 года; Постановлением № ПП-231 «О дополнительных мерах по совершенствованию системы непрерывного профессионального развития работников организаций дошкольного и школьного образования» от 21 июня 2024 года, а также другими нормативно-правовыми актами, касающимися сфер образования, науки и педагогической деятельности.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения: Данное исследование проводилось в рамках приоритетного направления развития науки и техники республики I. «Формирование системы инновационных идей и путей их реализации в социально-правовом, экономическом, культурном, духовном и образовательном развитии информированного общества и демократического государства».

Степень изученности проблемы. Развитие у учащихся навыков решения проблем развития научной компетентности и совершенствование методики преподавания химии освещены в научных исследованиях Х.Омонова, Ш.Миркомилова, Ж.Мусаева, Б.Ходжаева, Г.Баймуродова, Б.Адизова, Ш.Абдуллаевой, М.Махмутова, Ф.Ходжиевой, Г.Акрамовой, Г.Тожибоевой, Д.Саримовой, М.Умарова, А.Мамажонова, Ж.Фаёзова, Т.А.Гулбоева, Ш.Ганиевой, А.Азимова, Ш.Бегматова; проблемы преподавания химии с внедрением информационных и педагогических технологий, подготовка к международным исследованиям PISA и использование STEAM-образования освещены в научных исследованиях И.Шерназарова, С.Низомовой, Ф.Алимовой, Ш.Мамажонова, Д.Саримовой.

В странах Содружества Независимых Государств (СНГ) научные исследования по методике формирования химических компетенций учащихся посредством практических занятий, интерактивных заданий и использования ИКТ в химическом образовании проводили такие ученые, как П.Белов, С.Павлова, Т.Попова, Э.Артемьева, К.Белков, Ю.Гавронская, И.Зимняя, по теоретическим основам развития химии - Ю.Соловьев, Н.Фигуровский, С.Левченков, И.Борисов, О.Зайцев, М.Гаврюшкина, Д.Кирюшкин, Н.Кузнецов, Г.Чернобелская, М.Пак, Г.Мельникова, А.Карпушов, Ю.Кукушкин, Н.Костромина, В.Кумок, Н.Скорик, Б.Березин, Л.Савранский, Т.Ломова, А.Сивадзе, Д.Саидму.

Среди зарубежных ученых R.Bryant, A.Edmont, N.Ali, S.Ullah, A.Alam, Y.Liular провели много научных исследований по внедрению электронных учебников и виртуальных лабораторий в химическом образовании, M.Djua, R.Chang, Z.Tatli, A.Ayas, P.Martinez-Jimenez, Michael Seery, Brown, J.Andraos, B.Wright, U.Zoller, B.Dalgarno, Norman Reid, Iqbal Shah, A.Dicks провели много научных исследований по структуре, содержанию, оценке уровня сформированности, возможностям и перспективам компетенций.

Однако вопрос развития научной компетентности учащихся на основе исследовательской деятельности при обучении химии, интеграции технологий виртуальной реальности в лабораторные занятия и комплексной оценки научной компетентности на основе диагностических показателей в рамках единой педагогической системы недостаточно научно изучен. Также структурная структура развития научной компетентности заключается в понимании научной проблемы, выдвижении гипотезы, планировании эксперимента, проведении безопасного эксперимента, фиксации результатов, анализе доказательств, выводах требует проведения научных исследований по дальнейшему углублению дидактических условий организации исследовательской деятельности с развитием навыков, а также совершенствованию цифровых диагностических средств оценки научной компетентности.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения. Диссертационное исследование проводилось в соответствии с планом научно-исследовательской работы Национального института педагогического мастерства имени А. Авлони, в рамках темы «Совершенствование механизмов организации процесса непрерывного профессионального развития кадров системы народного образования» (2022–2025 гг.).

Цель исследования: повышение эффективности обучения химии путем совершенствования педагогических условий, методического обеспечения и механизмов оценивания, направленных на развитие научной компетентности учащихся.

Задачи исследования:

уточнение теоретико-методологических основ, структурных компонентов, педагогических закономерностей и дидактических условий развития научной компетентности учащихся при обучении химии на основе компетентностного, личностно-ориентированного, деятельностного и исследовательского подходов;

совершенствование педагогической модели, направленной на трансфер теоретических знаний, полученных учащимися по химии, в практическую и экспериментальную деятельность, а также научное обоснование функциональной связи между целевым, концептуальным, содержательным, процессно-технологическим и диагностико-результативным блоками данной модели;

Разработка методического обеспечения и электронного информационного образовательного ресурса, обеспечивающего самостоятельный поиск учащихся, выдвижение гипотез, планирование эксперимента, анализ результатов и вынесение научных выводов на основе дидактической интеграции традиционных лабораторных экспериментов, проблемных заданий жизненного содержания и виртуальных лабораторий на платформе Meta Quest в химическом образовании 7-го класса;

определение эффективности разработанной педагогической модели, ресурса виртуальной лаборатории и методического обеспечения в развитии научной компетентности учащихся посредством экспериментальных работ; оценка статистической значимости, достоверности и уровня педагогического воздействия полученных результатов на основе математико-статистических критериев.

Объектами исследования. В качестве объекта исследования выбран процесс развития научной компетентности учащихся 7-го класса по химии. В экспериментальном исследовании приняли участие в общей сложности 715 учащихся общеобразовательных школ № 6, 7 и 16 города Навои Навоийской области, № 18, 19 и 21 города Ургенч Хорезмской области, а также № 2 и 3 города Чирчик Ташкентской области.

Предметом исследования являются методы повышения эффективности педагогических технологий, методов и средств, направленных на развитие научной компетентности учащихся.

Методы исследования. В исследовании использовались такие методы, как теоретические (анализ научно-методической литературы по теме, изучение и обобщение зарубежного и отечественного педагогического опыта), эмпирические (интервью, анкетирование, проведение практических занятий и экспериментальных работ, систематизация данных) и математико-статистический анализ.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

определена структурная структура развития научной компетентности учащихся в химическом образовании на основе взаимной интеграции мотивационно-ценностного, когнитивно-содержательного и продуктивно-исследовательского компонентов, а их педагогическое содержание усовершенствовано этапами рефлексивного вывода;

педагогическая модель, направленная на развитие научной компетентности учащихся, усовершенствована на основе преимущества целевых, концептуальных, содержательных, процессуально-технологических и диагностико-результативных блоков, определено, что деятельность учащегося в педагогической модели организуется на основе алгоритма понимания научной проблемы, выдвижения гипотезы, планирования эксперимента, проведения эксперимента, фиксации результатов, анализа доказательств, выводов и рефлексии;

Разработан электронный информационно-образовательный ресурс, предназначенный для организации лабораторных занятий по химии для 7-го

класса на основе технологии виртуальной реальности Meta Quest, научно обоснована гибридная экспериментальная методика его использования, а возможности электронного ресурса по иммерсивности, интерактивности, многократному повторению, работе в индивидуальном темпе, проведению безопасного эксперимента и предоставлению быстрой обратной связи обоснованы как дидактическое средство, активизирующее исследовательскую деятельность учащихся;

усовершенствован механизм оценки научной компетентности учащихся в процессе практических и лабораторных занятий по химии на основе показателей, эмпирически подтверждена педагогическая эффективность методики, разработанной на основе результатов эксперимента, и установлено, что эффективность увеличилась в 1,126 раза, то есть на 12,6 процента.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработана и внедрена в практику педагогическая модель, направленная на развитие научной компетентности на основе оценки возможностей применения на практике теоретических знаний, полученных учащимися по химии;

в целях организации интересных, эффективных и безопасных лабораторных работ по химии, повышения эффективности образовательного процесса, поэтапного развития у учащихся исследовательских навыков, таких как самостоятельный поиск, наблюдение, анализ, проведение экспериментов, фиксация результатов и формулирование выводов, созданы лабораторные работы с помощью устройства Meta Quest и обоснована возможность их применения в учебном процессе;

разработаны методические пособия “Методика преподавания естественных наук на основе сингапурского опыта,” “Химия (для учителей и учащихся),” подготовленные на основе современных подходов для учителей и учащихся химии, созданные на основе передового зарубежного опыта, в частности, практики системы образования Сингапура.

на основе рекомендаций по закреплению теоретических знаний, полученных учащимися по химии, применению теоретических знаний на практике внедрена в практику тема “Критерии определения эффективности внедрения современных педагогических технологий на уроках химии,” входящая в состав 2-го модуля “Методика использования современных технологий обучения.”

эффективность разработанной методики доказана в результате педагогических опытно-экспериментальных работ и установлено, что она положительно влияет на повышение уровня знаний и активности учащихся.

Достоверность результатов исследования подтверждается тем, что усовершенствованные стратегии, практические и теоретические данные получены из официальной информации, приведенные анализы и педагогические опытно-экспериментальные работы разработаны с использованием математико-статистических методов, предложения и

рекомендации внедрены в практику, а окончательное заключение утверждено уполномоченным министерством.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость диссертации объясняется тем, что в результате эффективной организации лабораторных работ по химии в общеобразовательных школах выявлена необходимость углубленного изучения научных основ лабораторных занятий, развития навыков их применения в жизни, а также обеспечения экономической эффективности, оказания помощи учителям и учащимся в проведении экспериментов в безопасных и экологически благоприятных условиях, а также возможностью использования выдвинутых в исследовании концептуальных идей при проведении исследований по методике преподавания химии;

Практическая значимость исследования заключается в том, что предложенные подходы позволяют учащимся эффективно использовать современные образовательные программы и методы, организовывать качественные и безопасные химические эксперименты в образовательном процессе. Использование электронных лабораторий и виртуальных реалистических химических экспериментов для повышения качества образования отражается на формировании практических навыков учащихся, совершенствовании их педагогической и психологической деятельности.

Внедрение результатов исследования. На основе результатов исследования по развитию научной компетентности учащихся при обучении химии:

Структурная структура развития научной компетентности учащихся в химическом образовании уточняется на основе взаимной интеграции мотивационно-ценностного, когнитивно-содержательного и продуктивно-исследовательского компонентов, а рекомендации по совершенствованию их педагогического содержания путем интерпретации данных и доказательств по обогащению этапами рефлексивного вывода включены в содержание учебного пособия "Химия (для учителей и учащихся)." (Разрешение на публикацию получено на основании приказа Министерства высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан от 22 декабря 2023 года No 537). В результате расширены возможности учащихся объяснять незнакомые природные явления и процессы, анализировать абстрактные научные идеи и понятия;

Педагогическая модель, направленная на развитие научной компетентности учащихся, была усовершенствована на основе преемственности целевых, концептуальных, содержательных, процессуально-технологических и диагностико-результативных блоков, а рекомендации по организации деятельности учащегося в педагогической модели на основе алгоритма понимания научной проблемы, выдвижения гипотезы, планирования эксперимента, проведения эксперимента, фиксации результатов, анализа доказательств, выводов и рефлексии были использованы для обеспечения выполнения задач, поставленных в рамках проекта "Startup"

с целью виртуализации практических занятий и лабораторных работ по химии для 7-го класса, проведенных в Ахангаранском городском молодежном технопарке Ташкентской области в 2024 году (Ахангаранский молодежный технопарк в системе Агентства инновационного развития Республики Узбекистан на основании акта No 1 от 20 января 2025 года). В результате у учащихся было достигнуто принятие решений в проблемных ситуациях и развитие исследовательских навыков;

Разработан электронный информационно-образовательный ресурс, предназначенный для организации лабораторных занятий по химии в 7-м классе на основе технологии виртуальной реальности Meta Quest, научно обоснована гибридная экспериментальная методика его использования, а возможности электронного ресурса по иммерсивности, интерактивности, многократному повторению, работе в индивидуальном темпе, проведению безопасного эксперимента и предоставлению быстрой обратной связи включены в содержание пособия "Методика преподавания естественных наук на основе сингапурского опыта" (на основании приказа Министерства высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан от 14 апреля 2025 года No 136). В результате повысилась эффективность разработки модели оценки деятельности учащегося в направлении укрепления теоретических знаний, полученных учащимися по естественным наукам, умения применять их на практике, использовать для решения проблем, с которыми они сталкиваются в повседневных жизненных процессах, самостоятельного мышления, сравнения, обобщения и выводов;

Усовершенствован механизм оценки научной компетентности учащихся в процессе практических и лабораторных занятий по химии на основе показателей и эмпирически подтверждена педагогическая эффективность методики, разработанной на основе результатов эксперимента, рекомендации по определению эффективности включены в содержание модуля 2.2 "Методика использования современных технологий обучения" и модуля 2.3 "Методика формирования навыков 4к" рабочего учебного плана и программы курсов непрерывного профессионального развития Ташкентского областного центра педагогического мастерства на 2024 год (на основании справки No 11/02 Ташкентского областного центра педагогического мастерства от 11 февраля 2025 года). В результате выводы и предложения, представленные по диссертации, обогащают содержание и сущность рабочего учебного плана и программы, создают условия для развития научной компетенции слушателей.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены на 8 международных и республиканских конференциях.

Публикация результатов исследований. Всего по теме диссертации опубликовано 16 научных работ. 8 статей в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций. Из них 4 опубликованы в зарубежных и 4 в республиканских журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, трёх глав, 147 страниц текста, заключения, списка использованной литературы и приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении диссертации обоснованы актуальность и необходимость темы. Также определены степень изученности проблемы, цель, задачи, объект, предмет и методы исследования, показано соответствие исследовательской работы приоритетным направлениям развития науки и технологий. Приведены сведения о научной новизне исследования, достоверности полученных результатов, их научной и практической значимости, внедрении результатов в практику, опубликованных работах, а также о структуре диссертации.

В первой главе диссертации, озаглавленной **«Теоретические основы развития научной компетентности при обучении химии»**, проанализирована проблема развития научной компетентности учащихся, изучены направления научно-практических педагогических исследований, раскрыто их научное и практическое значение. Также изучен опыт развитых стран в развитии научной компетентности учащихся и проанализировано текущее состояние преподавания химии в системе образования Узбекистана.

Анализ исследований и литературы по теме диссертации показал, что в процессе обучения и воспитания проведён ряд исследований, направленных на формирование жизненных навыков и развитие научной компетентности. Компетентностный подход в образовании понимается как совершенствование всей системы образовательной деятельности, направленной на формирование у обучающихся опыта самостоятельного решения задач в различных сферах на основе приобретённых знаний и умений. Для современного обучающегося в условиях большого информационного пространства важны не только сами знания, но и способы их приобретения, умение применять их в различных ситуациях, принимать самостоятельные решения, а также способность к творческому мышлению. Компетентностный подход приводит к изменению понимания целей образования и требует применения современных методов обучения, таких как работа в группе, практико-ориентированный, проблемно-ориентированный и проектный подходы.

В результате исследования анализ литературы показал, что понятия компетентности и жизненных навыков по-разному трактуются учёными-исследователями, в частности:

А. Т. Хуторской понимает компетенцию как совокупность социальных требований к образовательной подготовке обучающегося, необходимых для осуществления деятельности в определённой области. По его мнению, компетентность представляет собой совокупность личностных качеств (способностей) обучающегося, формирующихся на основе его деятельности и опыта в определённой социально и личностно значимой сфере.

И. А. Зимняя выделяет три группы компетенций и называет их:

1) компетенции, относящиеся к личности как субъекту деятельности;

- 2) компетенции, связанные с социальными отношениями личности и социальной средой;
- 3) компетенции, связанные с человеческой деятельностью.

В изданном Р. Х. Джураевым и группой авторов «Словаре педагогических терминов» понятие «компетенция» трактуется как «осведомлённость в той или иной области».

В учебно-методическом пособии «Образовательные технологии, направленные на формирование компетенций учащихся в системе общего среднего образования», подготовленном Ю. М. Асадовым, Н. Ш. Турдиевым и группой авторов, компетенция определяется как «предъявляемое заранее социальное требование к образовательной подготовке учащегося для эффективного осуществления деятельности в определённой области».

К. Рискулова даёт следующие определения понятиям «компетенция» и «компетентность»: «Понятие компетенции означает совокупность социолингвистических закономерностей, принципов, требований, правил, обязанностей и обязательств, необходимых для представителя той или иной профессии, а также личностных деонтологических норм».

А. Махмудов на основе многолетних научно-педагогических исследований, осуществив системный анализ структуры и содержания понятия «компетентность», отмечает наличие следующего подхода к данной проблеме: «во-первых, компетентность является интегративной характеристикой личности, включающей в себя несколько компетенций, и представляет собой более широкое и объёмное понятие по сравнению с компетенцией; во-вторых, компетентность представляет собой взаимосвязанное, целостное, многогранное понятие, формирующееся из отдельных компетентностей».

Б. Ходжаев отмечает, что в рамках компетентностного подхода наряду с тремя традиционными элементами образования — знаниями, умениями и навыками — выдвигаются также ещё три компонента: опыт практической деятельности, компетенция и компетентность.

В образовании, основанном на компетентностном подходе, совместное развитие жизненных и научных навыков учащихся способствует формированию самостоятельности в работе, активной позиции, инициативности, рационального использования информационно-коммуникационных технологий в своей деятельности, осознанного выбора профессии, здоровой конкуренции, а также развитию общекультурных навыков.

Учитывая вышеизложенные положения, в рамках исследования нами рассмотрены содержание и сущность понятия научной компетентности и предложено собственное авторское определение, согласно которому научная компетентность — это интегрированная система способностей обучающегося к глубокому осмыслению и усвоению научных знаний, их применению в практических и жизненных ситуациях, самостоятельному и критическому анализу проблем, обоснованному формулированию выводов на основе доказательств, а также эффективному использованию информационных

технологий.

В Узбекистане в последние годы активно развивается направление по развитию научной компетентности учащихся при обучении химии. Данная дисциплина занимает важное место в системе образования страны, при этом особое внимание уделяется формированию у обучающихся научного мышления, применению современных технологий и приведению образовательного процесса в соответствие с международными стандартами, что способствует развитию научной компетентности через формирование жизненных навыков. Ниже представлены основные направления и практические мероприятия, реализуемые в Узбекистане при обучении химии:

Развитие научной компетентности учащихся предполагает не столько критическое выявление недостатков, сколько способность выявлять проблему и разрабатывать оптимальную стратегию её решения. Это способствует формированию способности оценивать достоверность информации, интерпретировать её, а также развитию системы аналитического мышления при обосновании выводов. Отмечается, что факторы, негативно влияющие на эффективное преподавание дисциплин в общеобразовательных школах, также отражены в Концепции развития системы народного образования Республики Узбекистан до 2030 года. В частности, указывается, что в настоящее время недостаточен уровень методического обеспечения подготовки будущих педагогов. Кроме того, несмотря на заявленный в государственных образовательных стандартах компетентностный подход, в учебном процессе применяются методы обучения и оценки, учебники и другие учебные материалы, ориентированные преимущественно на запоминание и воспроизведение информации, что препятствует формированию у учащихся навыков критического мышления, самостоятельного поиска и анализа информации.

В действующих учебниках по химии представленный учебный материал и разработанные на его основе задания в большинстве случаев не направлены на формирование таких навыков, как анализ, сравнение, интерпретация, аргументация и решение новых проблем, а также не уделяется должного внимания оценке мыслительных процессов учащихся. Учебные задания, как правило, носят характер «запоминания», «расчётов», «составления химических уравнений» и аналогичных видов деятельности, тогда как для развития научных умений учащихся важны задания, такие как «выскажите своё мнение по данной проблеме», «свяжите данный объект или задачу с жизненными процессами, сравните», «проанализируйте», «объясните». Анализ в данном направлении показывает, что в процессе преподавания естественных наук создание развивающей инновационной образовательной среды, привлечение внимания учащихся к обучению, обеспечение интеграции теории и практики посредством использования VR-лабораторий, а также обогащение содержания обучения материалами, основанными на технологиях критического мышления, проблемных ситуациях и творческих заданиях, способствует формированию жизненных навыков учащихся, развитию их

мотивации и интеллектуальных способностей и созданию интеллектуального обеспечения, способствующего достижению качества образования.

Во второй главе диссертации, озаглавленной **«Развитие научной компетентности учащихся при обучении химии»**, освещены методы и приёмы формирования жизненных навыков у учащихся, способы развития научной компетентности, а также характеристика технологического подхода и образовательных технологий в развитии научной компетентности учащихся на примере преподавания химии. Кроме того, приведено описание разработанной в рамках исследования модели.

В настоящее время одной из важных задач внедрения технологии формирования у учащихся навыков развития научной компетентности при обучении химии является организация выполнения практических и лабораторных работ с использованием современных устройств наряду с усвоением ими теоретических знаний. В то же время школьная практика испытывает потребность в подобных практических занятиях. Данная система способствует развитию у учащихся, изучающих химию, способности применять полученные знания в научном процессе и внедрять их в практическую деятельность. В свою очередь, учащиеся, обладающие такой подготовкой, способны активно влиять на процесс развития научной компетентности и по другим учебным предметам.

Основной причиной успешности технологии обучения химии, направленной на развитие научной компетентности учащихся, их способности применять полученные теоретические знания в практической деятельности, а также обучения с использованием VR-лабораторий, является рост интереса к данной области во всём мире в начале XXI века, что подтверждено достижением высоких результатов на практике и признано специалистами. Данный процесс обучения на практике доказал свою эффективность в формировании у учащихся умения смотреть на мир с глубоким пониманием, осознавать закономерности и особенности различных сфер деятельности. Такие современные технологии обучения естественным наукам, в частности химии, существенно отличаются от традиционных уроков по предъявляемым требованиям, используемым средствам и формам организации обучения.

В нашем исследовании разработан ряд требований к развитию научной компетентности учащихся при обучении химии;

основываться на обеспечении интеграции современных образовательных технологий (VR-лабораторий) в учебных занятиях при развитии научной компетентности в процессе преподавания химии;

строгое определение преподавателем теоретических и практических целей урока, а также правильный выбор задач, методов и средств обучения;

учёт возрастных и индивидуально-психологических особенностей, возможностей и способностей учащихся при организации уроков на основе интеграции современных образовательных технологий (VR-лабораторий);

обеспечение создания творческо-исследовательской среды на уроках, основанных на формировании жизненных навыков, способствующей связи

знаний, умений и навыков учащихся по всем предметам с повседневной жизнью;

при развитии научной компетентности на уроках необходимо выявлять проблемные ситуации, анализировать их причины и взаимосвязи, а также формировать у учащихся исследовательские навыки.

Для достижения эффективности в развитии научной компетентности при обучении химии необходимо выполнение следующих условий: формирование положительной мотивации на основе современных образовательных технологий; организация творческой среды, создающей проблемные ситуации; внедрение рефлексивных навыков на основе образовательных технологий, стимулирующих критическое и жизненное мышление и обеспечивающих активность учащихся; а также учёт специфических особенностей и практической значимости развития навыков критического мышления на основе научно-исследовательского подхода.

Исходя из вышеизложенных положений, нами обоснована необходимость формирования пяти этапов развития научной компетентности у учащихся общеобразовательных учреждений при изучении химии (рис. 1):

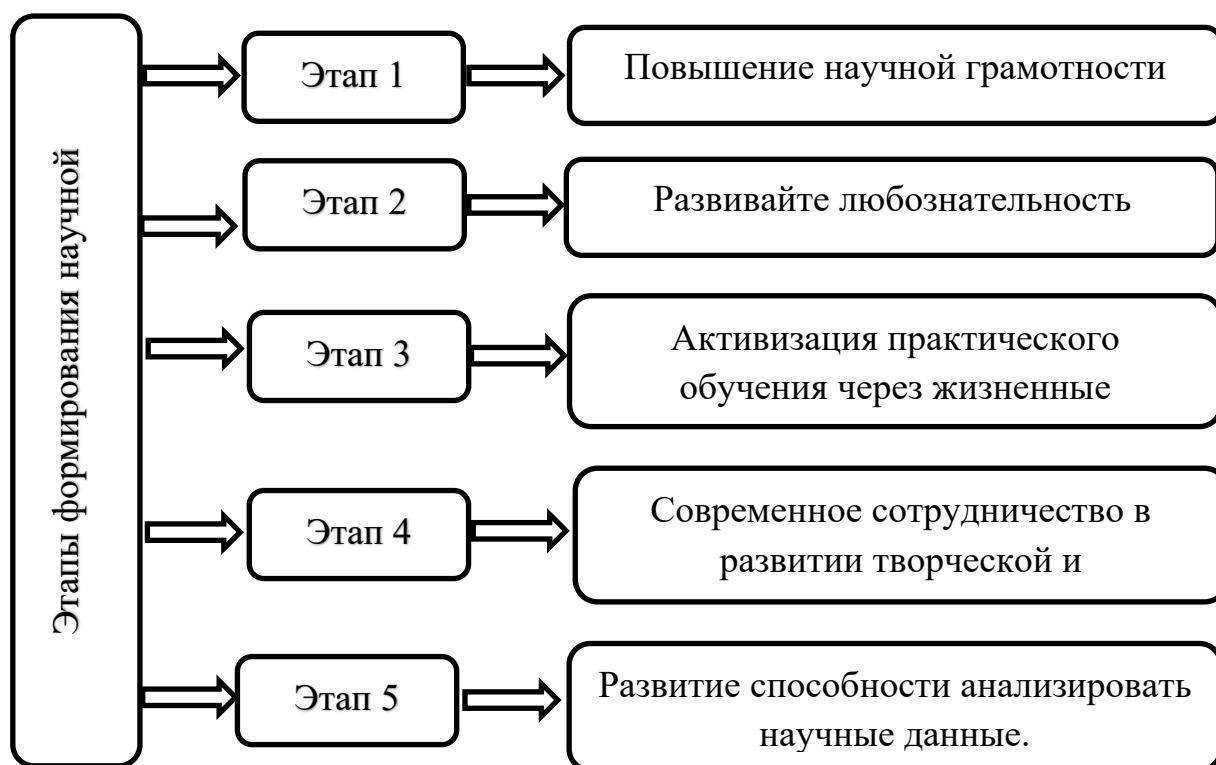


Рис. 1. Этапы развития научной компетентности

Полученные результаты по этапам развития научной компетентности можно обобщить следующим образом (таблица 1).

В целях развития у учащихся навыков творческого мышления, генерации новых идей и поиска решений проблем на основе межпредметных связей разработаны методы «Иммерсивная химическая миссия», «Нейрореакция» и «Eco-Inventor». В результате их применения установлено, что уровень научного потенциала учащихся, изучающих химию, повысился до 12 %, что подтверждено результатами опытно-экспериментальной работы.

Таблица 1

Результаты, получаемые на этапах развития научной компетентности

Bosqich	Наименование этапа	Результаты
1 этап	Формирование научной грамотности	Учащийся осваивает основные научные понятия и приобретает базовые знания
2 этап	Развитие исследовательской активности	Формируется умение ставить проблему, задавать вопросы и проявляется интерес к исследованию
3 этап	Активизация практических занятий через жизненные процессы	Учащийся способен применять знания в реальных жизненных ситуациях
4 этап	Развитие творческой и инновационной деятельности на основе современных подходов	Формируются навыки самостоятельного мышления и поиска новых решений
5 этап	Развитие способности анализа научных фактов	Учащийся делает выводы на основе фактов и принимает обоснованные научные решения

В целях обеспечения безопасного и увлекательного выполнения лабораторных работ учащимися и учителями разработана лаборатория на основе виртуальной реальности с использованием устройства Meta Quest (рис. 2).

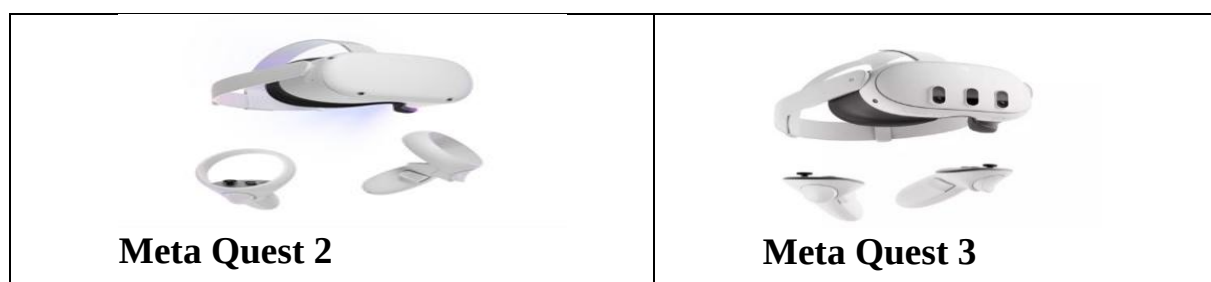


Рис. 2. Программное обеспечение устройства Meta Quest.

Компетентностный и системно-деятельностный подходы были признаны важными механизмами в процессе развития научной компетентности у учащихся-химиков. В рамках исследования была предложена «Модель качественного образования», посредством которой научно обоснованы возможности улучшения общеобразовательных средних школ в таких областях, как укрепление материально-технической базы, развитие цифровой среды обучения, повышение мотивации учащихся и оценка результатов после уроков (табл. 2). Эта модель рассматривается как инновационный механизм, гарантирующий результаты для учащихся в процессе изучения химии.

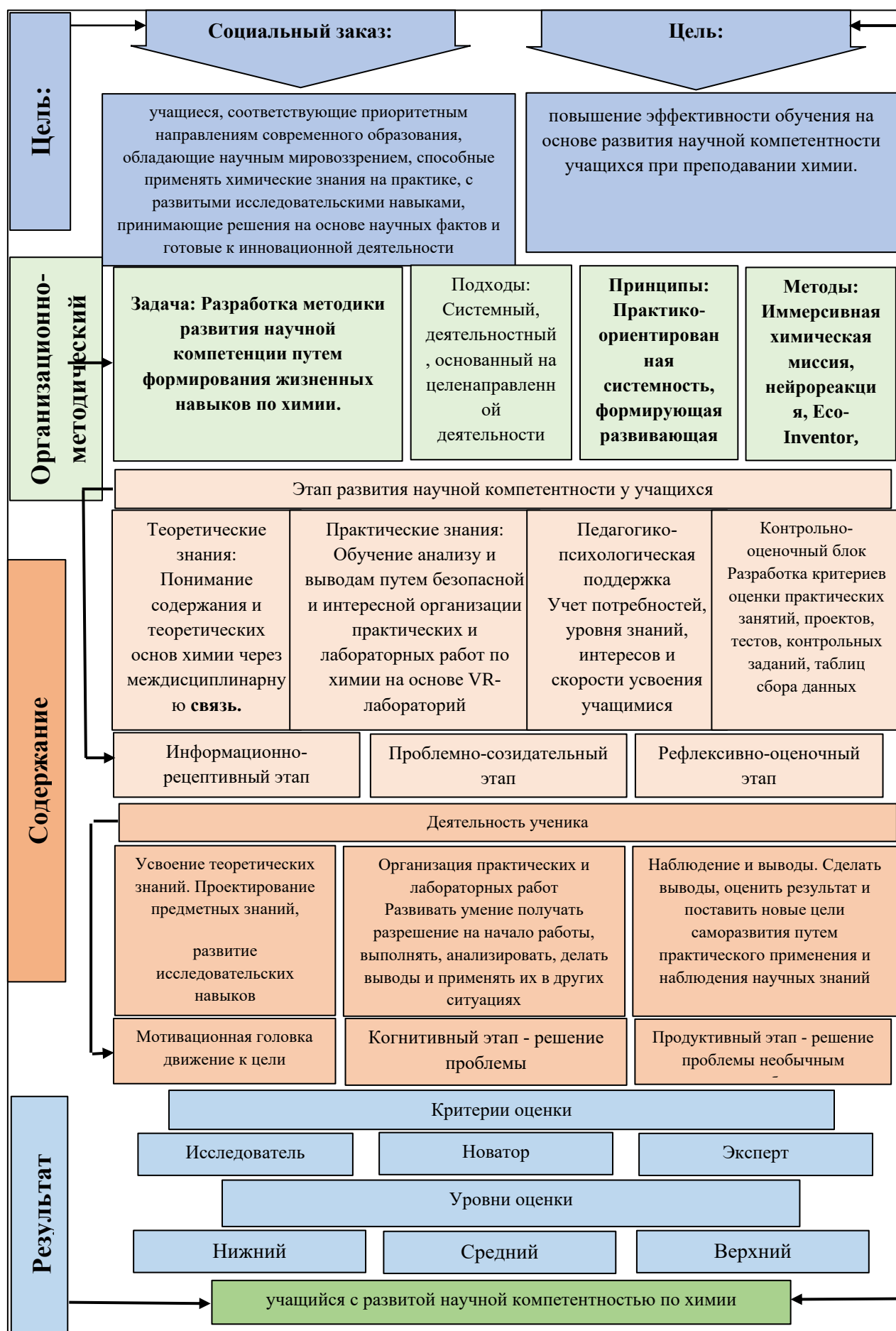


Рисунок 3. Модель развития научной компетентности учащихся при обучении химии

Модель демонстрирует необходимость, потребность, содержание, форму, метод, инструменты, а также общую согласованность и взаимосвязь всех дидактических ресурсов для развития научной компетентности учащихся. В нашем исследовании объектом моделирования является содержание и система практической работы по развитию научной компетентности посредством формирования жизненных навыков в преподавании естественных наук.

Методика, используемая для определения уровня развития научной компетентности у учащихся, применяется для их тестирования.

Этап оценки результатов позволяет определить уровень развития научных навыков.

Интегративно-методическая модель формирования жизненных навыков учащихся и развития научной компетентности в преподавании химии была усовершенствована на основе использования логико-качественных заданий из химии в непрерывности целенаправленных компонентов и развития логических структур, обогащенных содержанием дидактических единиц.

Поощрение студентов к анализу собственной деятельности, поведения и результатов, к самооценке (рефлексии) и развитию соответствующих навыков оказывает положительное влияние на их успеваемость, позволяя анализировать свои способности и знания, исправлять недостатки, вселять уверенность в себе и создавать мотивационный настрой.

Учитель должен разработать задания для практических занятий и лабораторных работ, включить практические работы в план урока, адаптировать задания к способностям учащихся, контролировать процесс и убедиться, что они могут выполнить задание самостоятельно.

Третья глава диссертации, озаглавленная **«Организация и проведение педагогических опытно-экспериментальных работ»**, подробно описывает методологию повышения научной компетентности, охватывающую структуру, содержание, формы и методы реализации учебно-методических ресурсов. Представлены практические результаты исследования, описание конкретных методических аспектов созданных учебных ресурсов, этапы проведения педагогических экспериментальных и испытательных работ, результаты педагогических экспериментальных и испытательных работ, а также математический статистический анализ.

Пилотное исследование проводилось в три этапа: поисковый (2022-2023 гг.), подтверждающий (2023-2024 гг.) и заключительный (2024-2025 гг.).

На первом этапе определения целей экспериментальной работы были проведены анкетирование среди студентов, организованы мероприятия по развитию научной компетентности, проведены лабораторные занятия и организованы уроки, основанные на рекомендациях для молодого поколения, направленных на эффективное применение знаний, полученных из

международного опыта, интеграцию нашей страны в мировое сообщество, развитие науки и техники, а также подготовку молодого поколения как конкурентоспособных кадров в меняющемся мире и обеспечение отличного усвоения предметов.

В качестве основных условий организации и проведения педагогической практико-испытательной работы были установлены следующие задачи:

- Выявление проблем и недостатков среди студентов в рамках комплексного обучения химии;
- Определение уровня знаний студентов по химии на основе лабораторных и практических работ;
- Выявить основные недостатки и трудности в преподавании химии в общеобразовательных средних школах;
- Изучить и проанализировать трудности, с которыми сталкиваются студенты при изучении химии;
- оценка уровня развития научной компетентности у учащихся.

Разработаны показатели и критерии для определения эффективности развития научной компетентности учащихся-химиков в общеобразовательных средних школах (таблица 2).

Таблица 2

Критерии и показатели для определения эффективности развития научной компетентности учащихся при преподавании химии.

Критерии		
Искатель	Инноватор	Эксперт
Показатели		
- Принимает готовую информацию о химических явлениях и процессах, но не может дать самостоятельного научного объяснения. - Испытывает трудности в понимании причинно-следственных связей практических упражнений. - Не может самостоятельно сформулировать проблему, работает на основе готового вопроса или задания.	- Способен систематически применять химические знания. - Способен предлагать новые идеи и подходы к химии. - Выявляет недостатки и определяет стратегию их устранения. - Научная компетентность формируется на инновационном уровне.	- Обладает глубоким и систематическим пониманием концепций, законов и теорий химии. -Формулирует самостоятельную научную проблему и четко определяет цель исследования. -Разрабатывает научную гипотезу и проверяет ее посредством экспериментов, наблюдений и моделирования.

- Выполняет роль участника (исполнителя) в эксперименте или наблюдении. - Не может самостоятельно выявить свои ошибки.		- Способен выявлять научные ошибки и разрабатывать стратегию их устранения.
---	--	---

Таблица 3

Краткое изложение критериев развития научной компетентности у студентов при преподавании химии.

Критерии	Краткое описание	Заключение
Исследователь	Ищет решения проблем, анализирует данные и делает простые выводы.	Научное мышление формируется, необходимы руководство и поддержка.
Инноватор	Предлагает новые идеи и применяет знания в нестандартных ситуациях.	Развивается творческая и самостоятельная деятельность с высоким потенциалом.
Эксперт	Принимает решения на основе научных данных, решает сложные проблемы.	Научная компетентность сформирована в полной мере, занимает лидирующий уровень.

В педагогическом пилотном исследовании приняли участие 715 учащихся из средних школ № 6, 7 и 16 города Навои (Навоийская область), средних школ № 18, 19 и 21 города Ургенч (Хорезмская область) и средних школ № 2 и 3 города Чирчик (Ташкентская область).

Результаты эксперимента показали, что важно эффективно организовывать практические и лабораторные занятия, адаптировать задания к индивидуальным способностям и уровню подготовки студентов, а также регулярно контролировать процесс обучения. Одновременно было установлено, что направляющая и консультативная роль преподавателя при реализации методов «Иммерсивная химическая миссия», «Нейрореакция» и «Эко-изобретатель» способствует формированию у студентов навыков самостоятельного, осознанного и ответственного выполнения заданий.

На этапе определения целей эксперимента (2022-2023 гг.) были определены цель, задачи и объект исследования. Выявлены существующие проблемы учащихся-химиков в общеобразовательных средних школах. Проанализированы конструктивные образовательные технологии, используемые на уроках, направленные на подготовку учащихся к повседневной жизни и формирование навыков XXI века, а также содержание используемых заданий, и изучена необходимая литература.

На втором этапе исследования эксперимента (2023-2024 гг.) была поставлена задача проанализировать содержание и сущность концепции научной компетентности, ее структурный состав, педагогические основы, а также научно-теоретические подходы к ее развитию в системе общеобразовательных средних школ, создать модель «Развитие научной компетентности учащихся в преподавании химии» и подобрать методы исследования в соответствии с тематикой исследования. Научные исследования, проведенные на этапе исследования, легли в основу создания учебника «Химия (для учителей и учащихся)», методического пособия «Методология преподавания естественных наук на основе сингапурского опыта» и программного обеспечения для устройства Meta Quest, включая виртуализацию лабораторных работ по химии.

В качестве методов оценки уровня развития научной компетентности студентов в преподавании химии были определены анкеты, творческие тесты, практические задания и химические эксперименты, а также разработаны критерии оценки, представленные в таблице 4.

Таблица 4

Критерии оценки развития научной компетентности у учащихся

Критерии	Искатель	Инноватор	Эксперт	Указатель
Список учащихся				
1-	✓	✗	✗	Низкий
2-	✓	✓	✗	Средний
3-	✓	✓	✓	Высокий
...				

На третьем этапе исследования (2024–2025 гг.) были проведены развивающие экспериментально-опытные работы, в которых приняли участие в общей сложности 715 учащихся из Ташкентской, Навоийской и Хорезмской областей. Результаты проведённых экспериментально-опытных работ были проанализированы и обобщены с использованием математико-статистического метода - критерия Student(анг).

Изменения в знаниях, умениях и навыках учащихся были доказаны с помощью статистического анализа. Результаты, полученные в ходе экспериментально-опытной работы, были проанализированы на основе таблицы.

Таблица 5

Количество и показатели участников, отобранных на начальном этапе опытно-экспериментального исследования

Отобранные регионы	Количество участников	Экспериментальная группа			Количество участников	Количество участников		
		Высокий	Средний	Низкий		Высокий	Средний	Низкий
Хорезмская область	141	21	45	75	146	24	45	77
Навоийская область	140	20	44	76	139	19	45	75
Ташкентская область	71	10	23	38	78	12	27	39
Итого	352	51	112	189	363	55	117	191
Среднее	117	17	37	63	121	18	39	64

Данные, представленные в таблице, могут быть отображены в виде гистограммы следующим образом (рис. 3).

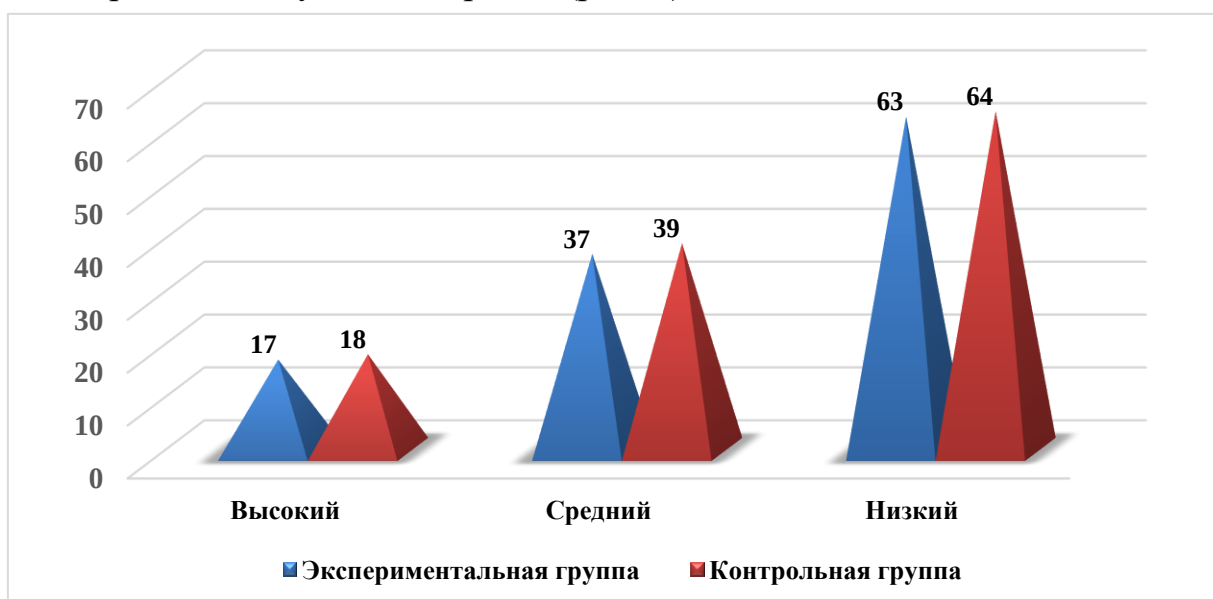


Рис. 3. Результаты эффективности экспериментальной и контрольной групп до начала опытно-экспериментального исследования

После проведения эксперимента среди отобранных участников были проведены диагностические тесты и анкетирование, а также даны задания. Уровень развития практической подготовленности обучающихся оценивался по трём критериям (исследователь, новатор, эксперт), и результаты представлены в следующей таблице (таблица 6).

Таблица 6

Количество и показатели участников, отобранных после опытно-экспериментального этапа

Отобранные регионы	Количество участников	Экспериментальная группа			Количество участников	Количество участников		
		Высокий	Средний	Низкий		Высокий	Средний	Низкий
Хорезмская область	141	50	60	31	146	17	55	74
Навоийская область	140	46	63	31	139	21	55	63
Ташкентская область	71	25	26	20	78	12	25	41
Итого	352	121	149	82	363	50	135	178
Среднее	117	40	50	27	121	17	45	59

Данные, представленные в таблице, могут быть отображены в виде гистограммы следующим образом (рис. 4). Как видно из гистограммы, результаты эффективности участников экспериментальной и контрольной групп после опытно-экспериментального этапа существенно различаются.

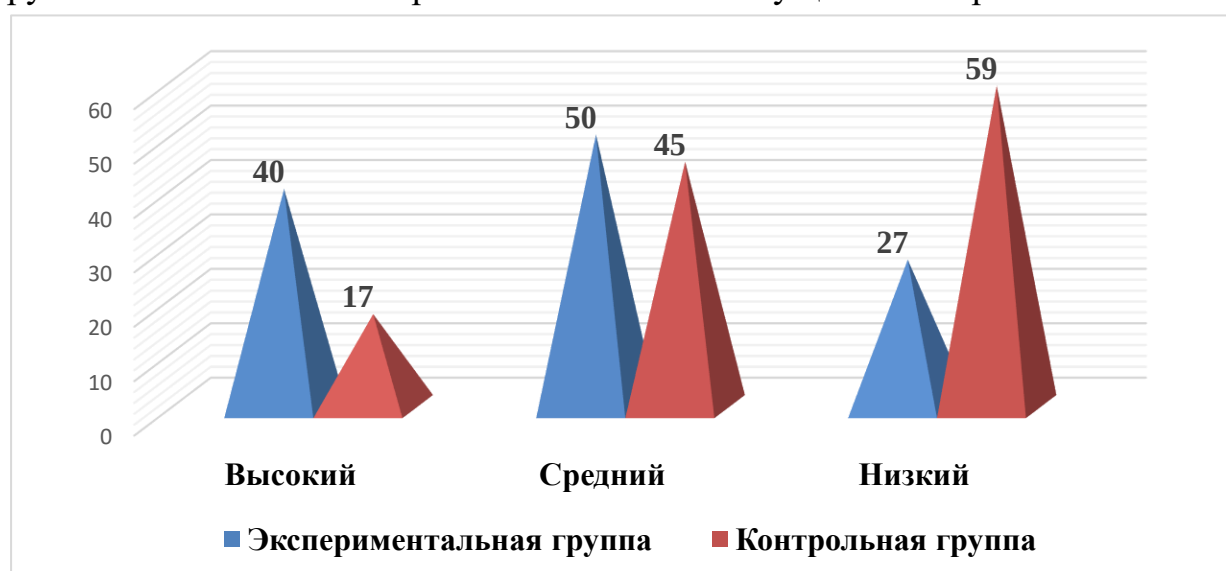


Рис. 4. Результаты эффективности экспериментальной и контрольной групп после опытно-экспериментального этапа

Результаты статистического анализа экспериментальной и контрольной групп, отобранных из общеобразовательных школ Хорезмской области

Сначала определим результаты, полученные группами по каждому критерию. Средние значения оценок, полученных для экспериментальной и контрольной групп по показателям информационного критерия:

$$\bar{X}_m = \frac{1}{141} (5 * 50 + 4 * 60 + 3 * 31) = \frac{250 + 240 + 93}{141} = 4,135$$

$$\bar{Y}_m = \frac{1}{146} (5 * 17 + 4 * 55 + 3 * 74) = \frac{85 + 220 + 222}{146} = 3,61$$

Показатель эффективности составляет

$$\eta = \frac{\bar{X}}{\bar{Y}} = \frac{4,135}{3,61} = 1,145$$

В соответствии с сущностью математико-статистического метода были определены коэффициенты вариации для экспериментальной и контрольной групп. Для этого сначала определим выборочные дисперсии:

$$D_n = \frac{50(5 - 4,135)^2 + 60(4 - 4,135)^2 + 31(3 - 4,135)^2}{141 - 1} = 0,56$$

$$D_m = \frac{17(5 - 3,61)^2 + 55(4 - 3,61)^2 + 74(3 - 3,61)^2}{146 - 1} = 0,47$$

Также

$$T_{emp} = \frac{\sqrt{N \cdot M} |\bar{X} - \bar{Y}|}{\sqrt{N \cdot D_n + M \cdot D_m}} = \frac{\sqrt{141 \cdot 146} \cdot |4,135 - 3,61|}{\sqrt{141 \cdot 0,56 + 146 \cdot 0,47}} = 6,2 > T_{krit} = 1,95$$

Это означает, что средние показатели экспериментальной группы выше и являются более достоверными по сравнению с контрольной группой.

На основе выборочных дисперсий были определены средние квадратические отклонения:

$$\tau_n = \sqrt{D_n} = \sqrt{0,56} = 0,748; \quad \tau_m = \sqrt{D_m} = \sqrt{0,47} = 0,686;$$

На основе этих данных рассчитанные показатели вариации для экспериментальной и контрольной групп выглядят следующим образом:

$$\delta_n = \frac{\tau_n}{\bar{X}} = \frac{0,748}{4,135} = 0,181 \quad \delta_m = \frac{\tau_m}{\bar{Y}} = \frac{0,686}{3,61} = 0,19$$

Если уровень значимости статистического критерия принять равным $\alpha = 0,02$, то было установлено, что средний показатель в экспериментальной группе также выше, чем в контрольной группе.

Определим критическое значение статистического критерия по таблице функции Лапласа:

$$F(t_{kr}) = \frac{1 - 2\alpha}{2} = \frac{1 - 2 \cdot 0,02}{2} = 0,48; \quad t_{kr} = 1,89;$$

На основе этого можно определить доверительные отклонения оценки.
В экспериментальной группе:

$$\Delta_n = t_{kr} \frac{D_n}{\sqrt{n}} = 1,89 \cdot \frac{0,56}{\sqrt{141}} = 0,089 \text{ равно}$$

А в контрольной группе: $\Delta_m = t_{kr} \frac{D_m}{\sqrt{m}} = 1,89 \cdot \frac{0,47}{\sqrt{146}} = 0,074$ Можно увидеть, что они равны. На основе полученных результатов определим доверительный интервал.

Для экспериментальной группы:

$$\bar{X} - t_{kr} \frac{D_n}{\sqrt{n}} \leq a_x \leq \bar{X} + t_{kr} \frac{D_n}{\sqrt{n}}; 4,135 - 0,089 \leq a_x \leq 4,135 + 0,089;$$

Для контрольной группы:

$$\bar{Y} - t_{kr} \frac{D_m}{\sqrt{m}} \leq a_y \leq \bar{Y} + t_{kr} \frac{D_m}{\sqrt{m}}; 3,61 - 0,074 \leq a_y \leq 3,61 + 0,074;$$

На основе значений дисперсии и доверительных отклонений, полученных в процессе математико-статистического анализа, были определены качественные показатели опытно-экспериментальной работы:

$$K_{o'sb} = \frac{(\bar{X} - \Delta_n)}{(\bar{Y} + \Delta_m)} = \frac{4,135 - 0,089}{3,61 + 0,074} = \frac{4,046}{3,684} = 1,1 > 1$$

Коэффициент уровня знаний:

$$K_{bdb} = (\bar{X} - \Delta_n) - (\bar{Y} - \Delta_m) = (4,135 - 0,089) - (3,61 - 0,074) = 0,5 > 0$$

Из полученных результатов по Хорезмской области видно, что критерий оценки эффективности обучения больше единицы, а критерий оценки уровня знаний больше нуля. Следовательно, уровень усвоения в экспериментальной группе выше, чем в контрольной группе.

Обобщённые результаты анализа математико-статистических данных при определении эффективности уровня знаний экспериментальной и контрольной групп в общеобразовательных школах Хорезмской области, выбранной в качестве исследуемого региона, представлены в следующей таблице (таблица 7).

Таблица 7

Результаты общего математико-статистического анализа уровня знаний экспериментальной и контрольной групп, отобранных из Хорезмской области

Статистические значения	Экспериментальная группа	Контрольная группа
Среднее значение оценок в группах	4,135	3,61
Коэффициент эффективности	1.145	
Выборочные дисперсии	0,56	0,47

Эмпирическое значение критерия Фишера	6,20
Коэффициент оценки эффективности обучения	1,1>1
Коэффициент оценки уровня знаний	0,5>0

В опытно-экспериментальном процессе, проведённом с учащимися, отобранными из общеобразовательных школ Хорезмской области, всего приняли участие 287 участников. Из них 141 учащийся был отобран в экспериментальные группы, для которых были организованы краткосрочные курсы. Участие и активность учащихся постоянно отслеживались. Уровень

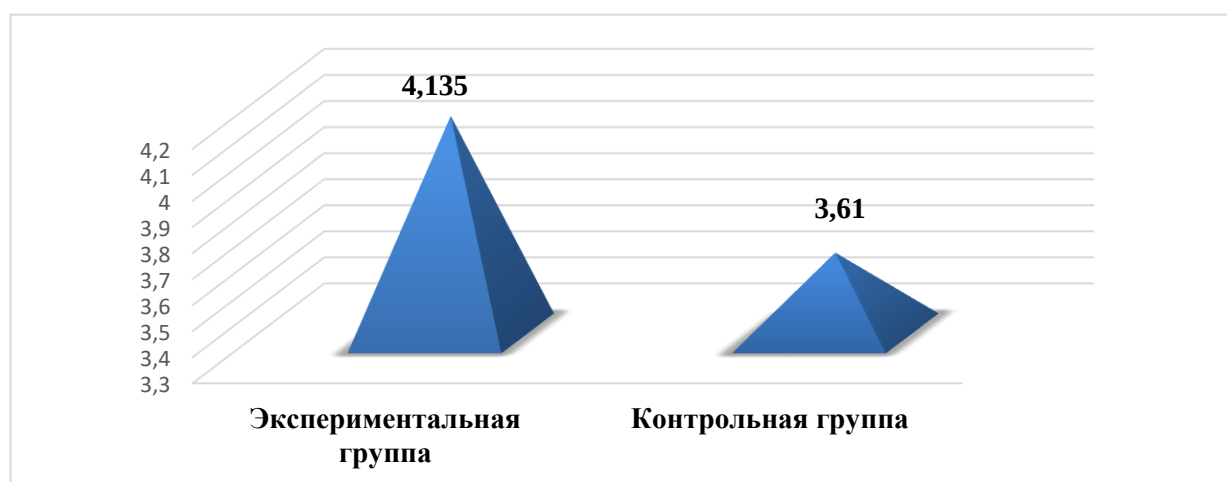


Рис. 5. Общая средняя арифметическая оценок, полученных в общеобразовательных школах Хорезмской области.

Показатели знаний слушателей экспериментальной и контрольной групп оказался различным; при $T_{emp} = 6,2 > T_{крит} = 1,95$ была принята гипотеза H_1 , то есть методика оказалась эффективной, и средняя эффективность по области составила 1,145. Это можно наглядно представить на диаграмме (рис. 6).

Аналогичные расчёты по определению эффективности были проведены и в других регионах.

Таблица 8

Общая эффективность опытно-экспериментальной работы в отобранных регионах

Регионы	Группа		Высокий	Средний	Низкий	Средняя оценка (X,Y)	Эффективность (η)
Хорезмская область	Эксперимент	41	50	60	31	4,135	1,145

	Контроль	46	17	55	74	3,61	
Навоийская область	Эксперимент	140	46	63	31	4,11	1,11
	Контроль	139	21	55	63	3,70	
Ташкентская область	Эксперимент	71	25	26	20	4,072	1,12
	Контроль	78	12	25	41	3,628	
Общий	Эксперимент	352	121	149	82	12,317	3,375
	Контроль	363	50	135	178	10,938	
Средний	Эксперимент	117	40	50	27	4,106	1,125
	Контроль	121	17	45	59	3,646	

Значения, представленные в таблице, могут быть отображены на следующих диаграммах (рисунки 6–7).

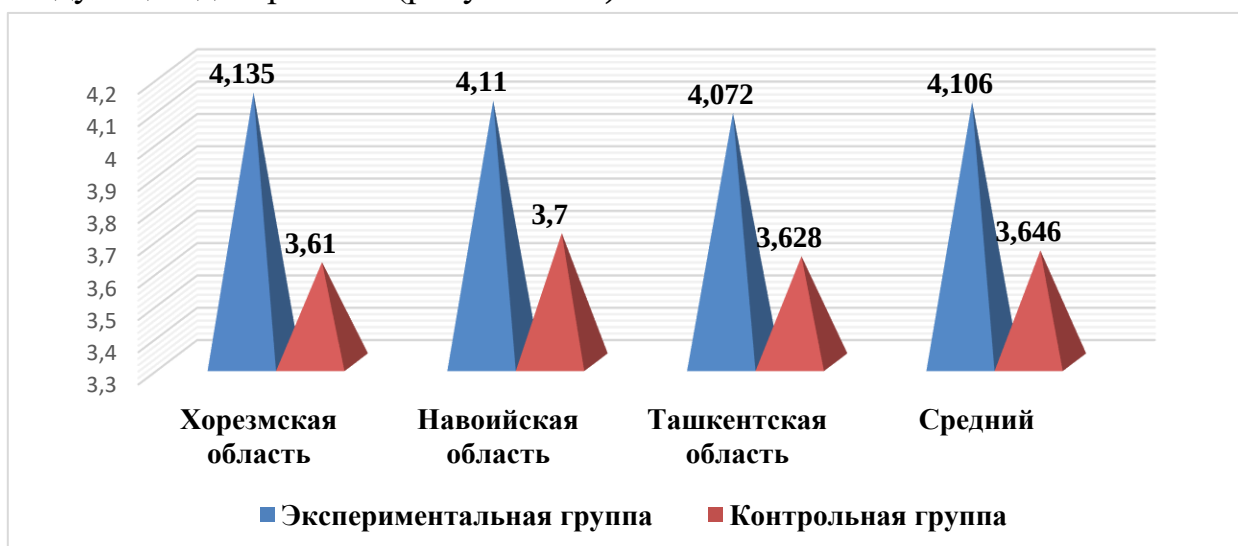


Рис. 6. Диаграмма статистического анализа средней оценки по педагогическому эксперименту.

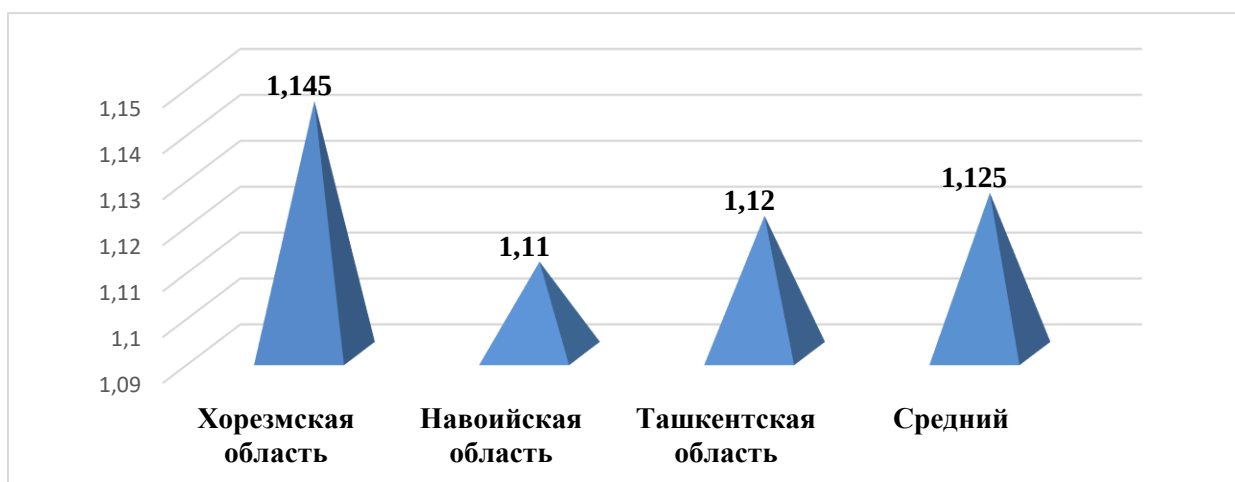


Рис. 7. Диаграмма статистического анализа по определению эффективности по результатам педагогического эксперимента.

Полученные в результате вычислений значения $\bar{X} = 4,106$ и $\bar{Y} = 3,646$ свидетельствуют о том, что средний показатель в экспериментальной группе выше, чем в контрольной группе: $\bar{X} > \bar{Y}$.

На основе приведённых выше результатов при расчёте качественных показателей опытно-экспериментальной работы можно увидеть, что коэффициент оценки эффективности динамики развития больше единицы ($Коэб = 1,07 > 1$), а коэффициент оценки уровня знаний больше нуля ($Кбз = 0,44 > 0$). Из этого следует, что показатели экспериментальной группы выше, чем у контрольной группы. При расчёте данных показателей в процентах установлено, что эффективность в экспериментальной группе возросла по сравнению с контрольной группой в 1,126 раза, или на 12%.

$$\eta = \frac{\bar{X}}{\bar{Y}} = \frac{4,106}{3,646} = 1,126;$$

Следовательно, приведённые выше результаты статистического анализа создают основу для признания того, что гипотеза о повышении эффективности и результативности обучения в рамках реализованных мероприятий по развитию научной компетентности учащихся по химии в общеобразовательных школах подтверждается результатами опытно-экспериментальной работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обосновано, что научная компетентность в химическом образовании - это не только совокупность теоретических знаний по предмету, но и интегративное личностно-деятельностное качество, охватывающее объяснение учащимся химических явлений с научной точки зрения, определение проблемы, выдвижение гипотезы, организацию экспериментальной деятельности, анализ доказательств и вынесение обоснованных выводов. Установлено, что его развитие зависит от взаимосвязи мотивационного, когнитивного и продуктивно-исследовательского компонентов.

Организация педагогической модели, направленной на развитие научной компетентности, на основе целевых, концептуальных, содержательных, процессуально-технологических и диагностико-результативных блоков обеспечила системность содержания образования, деятельности учителя, исследовательских действий учащегося и процесса оценки. Интеграция компетентностного, проблемного, деятельностного и исследовательского подходов способствовала превращению учащегося из получателя готовых знаний в самостоятельного субъекта научного познания.

Meta Quest texnologiyasi asosida tashkil etilgan virtual laboratoriyalar real eksperimentni to'liq almashtiruvchi emas, balki uni tayyorlovchi, to'ldiruvchi va xavfsizligini ta'minlovchi didaktik vosita ekanligi aniqlandi. Real, virtual va hayotiy mazmundagi eksperimentlarning gibrid integratsiyasi o'quvchilarda mustaqil kuzatish, eksperimentni takrorlash, o'zgaruvchilarni boshqarish, natijalarni

qiyoslash, xatolarni aniqlash va ilmiy xulosa chiqarish ko'nikmalarini samarali rivojlantirdi.

Оценка научной компетентности по уровням “Исследователь - Новатор – Эксперт” позволила комплексно определить не только итоговые знания учащихся, но и самостоятельность, творчество, принятие решений и рефлексивную деятельность в процессе исследования. Математико-статистический анализ результатов эксперимента, проведенного с участием 715 учащихся, показал, что результаты в экспериментальной группе в 1,126 раза или на 12 процентов выше, чем в контрольной группе, что подтверждает педагогическую эффективность и достоверность разработанной методики.

РЕКОМЕНДАЦИИ

Целесообразно систематически включать исследовательские задания, развивающие научную компетентность, в учебные программы, учебники и лабораторные практикумы по химии для 7-го класса общеобразовательных школ. При этом в составе каждой лабораторной работы должны быть предусмотрены проблемная ситуация, исследовательский вопрос, гипотеза, план эксперимента, алгоритм безопасности, таблица результатов, интерпретация доказательств и этапы рефлексивного вывода.

Рекомендуется включить в курсы непрерывного профессионального развития учителей химии модули “Интеграция виртуальных и реальных химических экспериментов,” “Педагогическая диагностика научной компетентности учащихся,” “Организация иммерсивных лабораторий на основе Meta Quest” и “Исследовательское химическое образование.” Необходимо подготовить учителей не только к использованию технического устройства, но и к проектированию его дидактического сценария, оказанию педагогической поддержки учащимся и критериальной оценке результатов.

При внедрении виртуальных лабораторий в образовательную практику их следует использовать не как механическое средство замены реальных экспериментов, а как дидактический ресурс, моделирующий опасные, дорогие, длительные или ограниченные в возможности эксперименты в школьных условиях. В целях расширения репрезентативности и возможностей трансферта методики рекомендуется апробировать ее в темах химии 8-11 классов, школах различных регионов и в условиях инклюзивного образования, а также отдельно исследовать влияние виртуальных лабораторий на мотивацию учащихся, когнитивную нагрузку и долгосрочное сохранение знаний.

**SCIENTIFIC COUNCIL FOR THE AWARDING OF SCIENTIFIC
DEGREES DSc.03/2025.27.12.K.01.13.M AT TASHKENT NATIONAL
UNIVERSITY OF UZBEKISTAN**

**NATIONAL INSTITUTE FOR PEDAGOGICAL MASTERY NAMED
AFTER ABDULLA AVLONIY**

YAKHSHIEV SHERALI BAKHTIYOROVICH

**DEVELOPMENT OF STUDENTS' SCIENTIFIC COMPETENCE IN THE
TEACHING CHEMISTRY**

13.00.02 – Theory and methodology of teaching and education (chemistry)

**ABSTRACT OF THE DISSERTATION FOR THE DEGREE OF DOCTOR OF
PHILOSOPHY (PhD) IN PEDAGOGICAL SCIENCES**

Tashkent-2026

The title of the Doctor of Philosophy (PhD) dissertation has been registered by the Supreme Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan (No. B2025.2.PhD/Ped 6968).

The doctoral dissertation was conducted at the National Institute of Pedagogical Mastery named after Abdulla Avloni.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, and English) is available online at www.ik-myno.nuu.uz and on the educational portal Ziyonet (www.ziyonet.uz).

Scientific Supervisor:

Dildora Soataliyevna Sarimova
PhD in Pedagogical Sciences, Associate
Professor

Official Opponents:

Rakhmanova Dilnoza Salomovna
Doctor of Chemical Sciences, Associate
Professor

Ergasheva Gulrukhsor Surkhonidinovna
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Leading Organization:

Chirchik State Pedagogical University

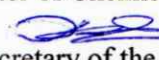
The defense of the dissertation will take place on “06” 10 2026 y. at 12⁰⁰ hours at the meeting of the Scientific Council DSc.03/2025.27.12.K.01.13.M, National University of Uzbekistan. (Address: 100174, Tashkent, Universitetical street,4. Phone: (+99871) 277-12-24, Fax: (+99824) 246-53-21, 246-02-24. e-mail: ilmiy_kengash@nuu.uz).

The dissertation has been registered at the Information-Resource Center of the National University of Uzbekistan under №135 Address: 100174, Tashkent, Universitetical street,4. Phone: (+99871) 277-12-24, Fax: (+99824) 246-53-21, 246-02-24. e-mail: ilmiy_kengash@nuu.uz).

The abstract of the dissertation was distributed on “26” 10 2026
(registered under protocol № 26 on “26” 10 2026).



 **T.S. Kholikov**
Chairman of the Scientific Council
for Awarding the Academic Degree,
Doctor of Chemical Sciences, Professor

 **U.U. Ruzmetov**
Scientific secretary of the Scientific Council for
Awarding Scientific Degrees, Doctor of
Chemical Sciences, Associate Professor

 **I.A. Abdugafurov**
Chairman of the Scientific Council
for Awarding the Academic Degree,
Doctor of Chemical Sciences, Associate
Professor

INTRODUCTION (abstract of the PhD dissertation)

The purpose of the research: increasing the effectiveness of education by improving pedagogical conditions, methodological support, and evaluation mechanisms for developing students' scientific competence in teaching chemistry.

The object of the research was the process of developing scientific competence among 7th-grade chemistry students. The experimental study involved a total of 715 students from general secondary schools No. 6, 7, and 16 in Navoi city (Navoi region); No. 18, 19, and 21 in Urgench city (Khorezm region); and No. 2 and 3 in Chirchik city (Tashkent region).

The scientific novelty of the research consists of the following:

the structural structure of developing students' scientific competence in chemistry education has been clarified based on the mutual integration of motivational-value, cognitive-content, and productive-research components, and their pedagogical content has been improved through stages of reflective inference;

the pedagogical model aimed at developing students' scientific competence has been improved based on the continuity of target, conceptual, substantive, process-technological, and diagnostic-resultative blocks; the pedagogical model establishes that student activity is organized based on an algorithm for understanding a scientific problem, proposing a hypothesis, planning an experiment, conducting an experiment, recording results, analyzing evidence, drawing conclusions, and reflecting;

An electronic information and educational resource designed to organize laboratory classes in chemistry for the 7th grade based on Meta Quest virtual reality technology has been developed, a hybrid experimental methodology for its use has been scientifically substantiated, and the possibilities of the electronic resource—immersiveness, interactivity, multiple repetition, individual pace of work, safe experimentation, and rapid feedback—have been substantiated as a didactic tool that activates students' research activities;

the mechanism for assessing students' scientific competence during practical and laboratory sessions in chemistry has been improved based on indicators, and the pedagogical effectiveness of the methodology developed based on experimental results has been empirically confirmed, with an increase in effectiveness of 1.126 times, or 12.6%.

Implementation of research results. Based on the results of the research conducted on the development of students' scientific competence in teaching chemistry:

Recommendations aimed at improving students' ability to apply theoretical knowledge of chemistry in practice, explain unfamiliar chemical phenomena and processes based on scientific ideas and concepts, formulate hypotheses, and interpret data and evidence using methodological and epistemic knowledge were incorporated into the content of the учебное пособие titled "Chemistry (for teachers and students)" (publication approved in accordance with the Order No. 537 of December 22, 2023, issued by the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan). As a result, students' opportunities to explain unfamiliar natural

phenomena and processes and to analyze abstract scientific ideas and concepts were expanded.

Recommendations related to the virtualization of chemistry laboratory work, including the use of the Meta Quest device for conducting live experiments, aimed at developing students' scientific competence through enabling them to perform complex experiments in a safe environment, enhance analytical and critical thinking, make decisions in problem-based situations, and develop research skills, were applied in ensuring the implementation of tasks defined within the "Startup" project for virtualizing practical and laboratory activities in 7th-grade chemistry, carried out at the Youth Technopark of Ohangaron city, Tashkent region, in 2024 (based on Act No. 1 dated January 20, 2025, of the Ohangaron Youth Technopark under the Agency for Innovative Development of the Republic of Uzbekistan). As a result, students' abilities to make decisions in problem-based situations and their research skills were developed.

Recommendations for improving the model of developing students' scientific competence in teaching chemistry, based on modified educational approaches (scientific, real-life, and VR-based demonstration experiments), aimed at fostering scientific understanding of phenomena, finding practical solutions to problems, and differentiating students' abilities into researcher, innovator, and expert levels, were incorporated into the content of the manual titled "Methodology of Teaching Natural Sciences Based on the Singapore Experience" (in accordance with Order No. 136 dated April 14, 2025, of the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan). As a result, students' ability to consolidate theoretical knowledge in natural sciences, apply it in practice, use it to solve everyday problems, and develop skills of independent thinking, comparison, generalization, and drawing conclusions has been enhanced, thereby increasing the effectiveness of the student activity assessment model.

Recommendations for improving the effectiveness of developing students' scientific competence in teaching chemistry in general secondary schools, based on the development of motivational, cognitive, and productive thinking skills, as well as stages of critical thinking, were incorporated into the content of Module 2.2 "Methodology of Using Modern Teaching Technologies" and Module 2.3 "Methodology of Developing 4C Skills" of the working curriculum and program of the 2024 continuous professional development courses at the Tashkent Regional Center for Pedagogical Excellence (based on Certificate No. 11/02 dated February 11, 2025, of the Tashkent Regional Center for Pedagogical Excellence). As a result, the conclusions and recommendations of the dissertation contributed to enriching the content and essence of the curriculum and program, and created conditions for the development of trainees' scientific competence.

The structure and scope of the dissertation. The dissertation includes an introduction, three chapters, 147 pages of text, a conclusion, a list of references, and appendices.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
SPISOK OPUBLIKOVANNYKH RABOT
LIST OF PUBLISHED WORKS
I bo'lim (часть I; part I)

1. Yaxshiyev Sh.B. Kimyo fanini o'qitishda fanlararo bog'lanish // Zamonaviy ta'lim jurnali, 2023. № 5 (126). –B. 64-70. <https://cyberleninka.ru/article/n/kimyo-fanini-o-qitishda-fanlararo-bog-lanish>
2. Yaxshiyev Sh.B. O'quvchilarda hayotiy ko'nikmalarini shakllantirish orqali ilmiy kompetensiyani rivojlantirish // Belarus-O'zbek ilmiy-metodik jurnali, 2024. № 6 (1). –B. 9-153. https://gri-journal.uz/archive_pdf/archive10/journal10.pdf
3. Yaxshiyev Sh.B. O'quvchilarda ilmiy kompetentlikni rivojlantirishda zamonaviy texnologik vositalarning o'rni va ahamiyati // Pedagogika ilmiy-nazariy va metodik jurnal, 2025. № 5. –B. 333-336. <https://cyberleninka.ru/article/n/o-quvchilarning-kimyo-faniga-doir-amaliy-kompetentsiyalarini-rivojlantirishning-pedagogik-shartlari>
4. Yaxshiyev Sh.B. Sulfat kislota va oleumga doir masala va mashqlar yechish mavzusini o'qitishda zamonaviy yondashuv // Eurasian journal of medical and natural sciences, 2023. Vol. 3. № 4. –B. 213-215. <https://www.in-academy.uz/index.php/EJMNS/article/view/9539/6486>
5. Yakhshiyev Sh.B. Main Aspects of Competency-Based Education // *World Bulletin of Public Health*. – Germany, 2026. Vol. 56. – P. 108–111. <https://scholarexpress.net/index.php/wbph/article/view/5990>
6. Yaxshiyev Sh.B. “Kimyoviy reaksiya turlari” mavzusini o'qitish metodikasi // Educational Research in Universal Sciences (ERUS), 2023. № 7. – B. 377–380. ISSN 2181-3515. <https://erus.uz/index.php/er/article/view/3423>
7. Yaxshiyev Sh.B. Moddalarning toifalanishi. murakkab moddalarning toifalanishi, metallar va metalmaslar mavzusini o'qitish metodikasi // ORIENSS, 2023. № 4. –P. 206-210. https://www.oriens.uz/media/journalarticles/31.Yaxshiyev_Sherali_Baxtiyorovich_206-210.pdf
8. Yakhshiyev Sh.B. Organization of chemistry laboratory activities based on virtual reality (VR) // World international conference on science, technology and education. – Germany-2026. Vol. 1, № 3. –P. 252-260. <https://doi.org/10.5281/zenodo.19343307>
9. Yaxshiyev Sh.B. Zamonaviy pedagog va uning bugungi kun qiyofasi / Globallashuv jarayonida innovatsion ta'lim va milliy tarbiya: integratsiyaga xos muammolar, bahslar va yechimlar mavzusidagi xalq.-amal.konf. – Termiz, 2023 – B. 977-980.
10. Yaxshiyev Sh.B. Ta'limda determinizm tamoyillarining o'rni / Kimyo fani o'qituvchilarida kasbiy kompetentligini takomillashtirish metodikasi mavzusidagi ilm.-amal.konf. Toshkent, 2024. –B. 21-24. <https://cyberleninka.ru/article/n/kimyo-fanini-o-qitishda-fanlararo-bog-lanish>
11. Yaxshiyev Sh.B. O'quvchilarda hayotiy ko'nikmani shakllantirish orqali ilmiy kompetensiyani rivojlantirishda Virtual Realistik laboratoriyaning o'rni va

ahamiyati / Kimyo fani o'qituvchilarida kasbiy kompetentligini takomillashtirish metodikasi mavzusidagi ilm.-amal.konf. Toshkent, 2024. –B. 74-82. <https://cyberleninka.ru/article/n/o-quvchilarning-kimyo-faniga-doir-amaliy-kompetentsiyalarini-rivojlantirishning-pedagogik-shartlari>

II bo'lim (часть II; part II)

12. Yaxshiyev Sh.B. Kimyo fanini o'qitishda didaktik o'yinlar va innovatsion texnologiyalardan foydalanish / “Hayot davomida ta'lim” paradigmasi diskursida andragogikaning kompetensiyaviy imkoniyatlari xalqaro ilm.-amal.konf. Toshkent, 2024. – B.511-517.

<https://api.ziyouet.uz/uploads/books/10013474/8Yqm2zFRkk75TNl.pdf?c6-lAc7aG3cWzJUig2l05>

13. Yaxshiyev Sh.B. Kimyo darslarida o'quvchilarning ijodiy fikrlashlarini rivojlantirish masalalari / Aniq va tabiiy fanlarni o'qitishda STEAM texnologiyasini qo'llash: xalqaro tajribalar, rivojlantirish strategiyalari, intiv usul va vositalari. Qashqadaryo, 2023. – B178-182. https://uniwork.buxdu.uz/resurs/12570_1_EEBD08F458719B6420B9546E6C27BEA83851CE9E.pdf

14. Yaxshiyev Sh.B. Tabiiy fanlarni jumladan kimyo fanini o'qitishda zamonaviy pedagog va uning bugungi kun qiyofasi / Kimyo fani o'qituvchilarida kasbiy kompetentligini takomillashtirish metodikasi mavzusidagi ilm.-amal.konf. – Toshkent, 2024, –B. 157-161. [https:// cyberleninka.ru/article/n/kimyo-fanini-o-qitishda-fanlararo-bog-lanish](https://cyberleninka.ru/article/n/kimyo-fanini-o-qitishda-fanlararo-bog-lanish)

15. Yaxshiyev Sh.B. Kimyo fanini o'qitishda muhim vasitalar va didaktik o'yinlar / Natijaga yo'naltirilgan uzliksiz ta'limni joriy etish tendensiyalari xalqaro ilm.-amal.konf. – Toshkent, 2024. –B. 303-307. <https://inlibrary.uz/index.php/universal-scientific-research/article/view/115064>

16. Yaxshiyev Sh.B. Kimyoni o'qitishda fanlararo integratsiya orqali qobiliyatni rivojlantirish masalalari / “Hayot davomida ta'lim” paradigmasi diskursida andragogikaning kompetensiyaviy imkoniyatlari xalqaro ilm.-amal.konf. – Toshkent, 2023-yil. –B. 76-79. [https:// cyberleninka.ru/article/n/kimyo-fanini-o-qitishda-fanlararo-bog-lanish](https://cyberleninka.ru/article/n/kimyo-fanini-o-qitishda-fanlararo-bog-lanish)