

**KIMYO FANIDA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH
ORQALI TA'LIM SAMARADORLIGINI OSHIRISH**

Abdurahimova G

*Toshkent shahar Olmazor tumani
28-sonli IDUM ning kimyo fani o'qituvchisi*

**MAQOLA
MALUMOTI**

MAQOLA TARIXI:

Received: 13.09.2026

Revised: 14.09.2026

Accepted: 15.09.2026

KALIT SO'ZLAR:

*Kimyo ta'limi,
zamonaviy
texnologiyalar, raqamli
ta'lim, axborot-
kommunikatsiya
texnologiyalari, virtual
laboratoriya,
simulyatsiya, interaktiv
ta'lim, multimedia,
STEM ta'lim, elektron
ta'lim resurslari,
innovatsion pedagogika,
kimyoviy tajriba,
vizualizatsiya, mustaqil
ta'lim, ta'lim
samaradorligi.*

ANNOTATSIYA:

Mazkur maqolada kimyo fanini o'qitish jarayonida zamonaviy pedagogik va raqamli texnologiyalardan foydalanishning ta'lim samaradorligini oshirishdagi ahamiyati yoritilgan. Kimyo fanining o'ziga xos xususiyatlaridan biri unda nazariy bilimlar bilan bir qatorda amaliy va tajribaviy ko'nikmalarni shakllantirish zarurligidir. Shu sababli an'anaviy ta'lim metodlarini zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari bilan uyg'unlashtirish o'quvchilarning fanga bo'lgan qiziqishini oshirish, murakkab kimyoviy jarayonlarni vizual tarzda tushuntirish va mustaqil fikrlash qobiliyatini rivojlantirish imkonini beradi. Maqolada virtual laboratoriyalar, interaktiv taqdimotlar, multimedia vositalari, animatsiyalar, simulyatsiyalar, elektron ta'lim resurslari, mobil ilovalar va STEM yondashuvining imkoniyatlari tahlil qilingan. Shuningdek, zamonaviy texnologiyalardan foydalanish orqali o'quvchilarning faolligi, ijodiy fikrlashi, muammoli vaziyatlarni hal etish va tajriba natijalarini tahlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish masalalariga e'tibor qaratilgan. Tadqiqotlar virtual laboratoriyalar va simulyatsiyalarni an'anaviy laboratoriya mashg'ulotlari bilan uyg'unlashtirish eng maqbul yondashuvlardan biri ekanini ko'rsatmoqda.

KIRISH

Bugungi kunda ta'lim tizimida yuz berayotgan innovatsion jarayonlar o'qitish mazmuni, shakli va metodlarini takomillashtirishni taqozo etmoqda. Raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi natijasida ta'lim jarayonida elektron resurslar, interaktiv platformalar, virtual laboratoriyalar, simulyatsiyalar va multimedia vositalaridan foydalanish imkoniyatlari kengaymoqda. Ayniqsa, tabiiy fanlarni, jumladan, kimyo fanini o'qitishda zamonaviy texnologiyalardan foydalanish muhim pedagogik vositalardan biriga aylanmoqda.

Kimyo fani o'quvchilardan nafaqat nazariy bilimlarni egallashni, balki turli kimyoviy jarayonlarni kuzatish, tajribalar o'tkazish, natijalarni tahlil qilish va ilmiy xulosalar chiqarishni ham talab etadi. Biroq ayrim kimyoviy tajribalarni maktab laboratoriyasida amalga oshirish xavfsizlik, vaqt, jihozlar va reaktivlarning yetishmasligi bilan bog'liq muammolarni keltirib chiqarishi mumkin. Bunday vaziyatlarda virtual laboratoriya va simulyatsiyalardan foydalanish samarali yechim sifatida namoyon bo'ladi.

Zamonaviy tadqiqotlar virtual kimyo laboratoriyalari oddiy passiv o'qitish vositalariga nisbatan yaxshiroq kognitiv natijalarni berishi, ayrim hollarda esa an'anaviy laboratoriya mashg'ulotlariga teng yoki undan yuqori natijalarga olib kelishi mumkinligini ko'rsatmoqda. Shu bilan birga, virtual laboratoriyalarni an'anaviy amaliy mashg'ulotlar bilan birgalikda qo'llash yanada samarali hisoblanadi. Shu nuqtayi nazardan, kimyo fanini zamonaviy pedagogik va raqamli texnologiyalar asosida tashkil etish ta'lim sifatini oshirishning muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

Kimyo fanini o'qitishda zamonaviy texnologiyalarning o'rni

Ta'lim jarayonida zamonaviy texnologiyalardan foydalanish o'qituvchi va o'quvchi o'rtasidagi pedagogik hamkorlikni yangi bosqichga olib chiqadi. An'anaviy dars jarayonida o'qituvchi asosan ma'lumot beruvchi, o'quvchi esa uni qabul qiluvchi subyekt sifatida ishtirok etsa, zamonaviy texnologiyalar asosidagi ta'limda o'quvchining faol ishtiroki ta'minlanadi. Kimyo fanida ayrim mavzularni faqat og'zaki tushuntirish orqali o'zlashtirish murakkab bo'lishi mumkin. Masalan, atom va molekullarning tuzilishi, kimyoviy bog'lanishlar, oksidlanish-qaytarilish jarayonlari, elektrolitik dissotsiatsiya, organik moddalarning tuzilishi kabi mavzular abstrakt xarakterga ega. Mazkur jarayonlarni animatsiya, 3D modellar va interaktiv simulyatsiyalar yordamida ko'rsatish o'quvchining mavzuni yaxshiroq tasavvur qilishiga yordam beradi. 2026-yildagi tizimli sharhlardan birida PhET kabi simulyatsiyalar kimyo va tabiiy fanlarda akademik natijalar hamda konseptual tushunishni yaxshilashga ijobiy ta'sir ko'rsatishi qayd etilgan.

Virtual laboratoriyalardan foydalanish

Kimyo ta'limida virtual laboratoriyalar zamonaviy texnologiyalarning eng istiqbolli yo'nalishlaridan biridir. Virtual laboratoriya yordamida o'quvchi kompyuter yoki boshqa raqamli qurilma orqali kimyoviy tajribalarni modellashtirishi, reaktivlarni tanlashi, tajriba parametrlarini o'zgartirishi va natijalarni kuzatishi mumkin.

Virtual laboratoriyalarning asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat:

tajribalarni xavfsiz sharoitda bajarish;
tajribani bir necha marta takrorlash;
qimmat reaktiv va jihozlarga ehtiyojni kamaytirish;
murakkab jarayonlarni vizual namoyish etish;
o'quvchining mustaqil ishlash imkoniyatini kengaytirish;
tajriba natijalarini tezkor tahlil qilish;
masofaviy ta'lim imkoniyatlarini kengaytirish

Virtual laboratoriyalarning yana bir muhim jihati — tajribalarni turli sharoitlarda takrorlash imkoniyatidir. Masalan, harorat, bosim yoki modda konsentratsiyasini o'zgartirib, kimyoviy reaksiyaning borishiga ta'sirini kuzatish mumkin. Bu esa o'quvchilarda sabab-oqibat bog'lanishlarini tushunish ko'nikmasini rivojlantiradi. Biroq virtual laboratoriya real laboratoriyaning to'liq o'rnini bosa olmaydi. Chunki real tajriba davomida o'quvchi laboratoriya jihozlaridan foydalanish, moddalarni o'lchash, xavfsizlik qoidalariga rioya qilish kabi amaliy ko'nikmalarni egallaydi. Shu sababli virtual va an'anaviy laboratoriya mashg'ulotlarini uyg'unlashtirish maqsadga muvofiqdir.

Interaktiv ta'lim texnologiyalaridan foydalanish

Kimyo darslarida interaktiv ta'lim texnologiyalari o'quvchilarni faol ishtirok etishga undaydi. Interaktiv doskalar, elektron testlar, taqdimotlar, onlayn viktorinalar, elektron darsliklar va ta'lim platformalari darsning samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Masalan, yangi mavzuni tushuntirish jarayonida o'qituvchi oddiy matn bilan cheklanib qolmasdan, kimyoviy reaksiyaning animatsion modelini namoyish qilishi mumkin. O'quvchi esa jarayonni kuzatish bilan birga savollarga javob beradi, natijalarni tahlil qiladi va xulosa chiqaradi. Bunday yondashuv o'quvchini passiv tinglovchidan faol ta'lim ishtirokchisiga aylantiradi.

Multimedia va vizualizatsiyaning ahamiyati

Kimyo fanida vizualizatsiya alohida ahamiyatga ega. Chunki ko'plab kimyoviy jarayonlarni bevosita ko'z bilan kuzatish imkoniyati mavjud emas. Masalan, molekula ichidagi atomlarning o'zaro ta'siri, elektronlarning harakati yoki kimyoviy bog'larning hosil bo'lish jarayonini oddiy tajriba orqali to'liq ko'rsatib bo'lmaydi. Multimedia texnologiyalari yordamida mazkur jarayonlarni animatsiya va 3D modellar orqali namoyish qilish mumkin. Bu o'quvchilarning mavzuni tasavvur qilishini osonlashtiradi. Shuningdek, molekulyar vizualizatsiya vositalari makroskopik hodisa, mikroskopik jarayon va kimyoviy tenglama o'rtasidagi bog'lanishni tushuntirishda muhim ahamiyatga ega. Zamonaviy tadqiqotlarda aynan shu ko'p darajali tasvirlash kimyoviy tushunchalarni chuqurroq o'zlashtirishga yordam berishi qayd etilgan.

STEM yondashuvi asosida kimyo ta'limini tashkil etish

Zamonaviy ta'limda STEM yondashuvi ham muhim o'rin egallaydi. STEM Science, Technology, Engineering va Mathematics yo'nalishlarining integratsiyasiga asoslangan

ta'lim modelidir. Kimyo fanida STEM yondashuvi orqali o'quvchilarga real hayot bilan bog'liq muammolarni hal qilishga yo'naltirilgan topshiriqlar berish mumkin. Masalan:

- suvning ifloslanishini aniqlash;
- ichimlik suvining sifatini tahlil qilish;
- ekologik muammolarni o'rganish;
- energiya manbalarini tahlil qilish;
- biologik faol moddalarni o'rganish;
- maishiy kimyoviy mahsulotlarning tarkibini aniqlash

Bunday topshiriqlar o'quvchilarning fanlararo bilimlarini rivojlantirib, nazariy bilimlarni amaliy vaziyatlarda qo'llash imkonini beradi. 2026-yilgi tadqiqotlar STEM texnologiyalari kimyoda tanqidiy fikrlash, muammolarni hal qilish, amaliy ko'nikmalar va fanlararo kompetensiyalarni rivojlantirishga xizmat qilishini ko'rsatmoqda.

Zamonaviy texnologiyalar orqali o'quvchilarning mustaqil ta'limini rivojlantirish

Raqamli texnologiyalarning muhim afzalliklaridan biri o'quvchining mustaqil ta'lim olish imkoniyatini kengaytirishidir. Elektron darsliklar, video darslar, virtual laboratoriyalar va onlayn testlar yordamida o'quvchi darsdan tashqari vaqtda ham mavzuni mustaqil takrorlashi mumkin. Bunda o'qituvchining vazifasi faqat ma'lumot berish bilan cheklanmaydi. O'qituvchi o'quvchining mustaqil faoliyatini tashkil etuvchi, yo'naltiruvchi va nazorat qiluvchi pedagog sifatida faoliyat yuritadi. Masalan, o'quvchilarga "Kislotalar va asoslar" mavzusida virtual tajriba bajarish, natijalarni jadvalga kiritish, xulosa yozish va elektron taqdimot tayyorlash topshirig'i berilishi mumkin. Bu jarayon bir vaqtning o'zida bilim, amaliy ko'nikma, tahliliy fikrlash va raqamli kompetensiyani rivojlantiradi.

Zamonaviy texnologiyalardan foydalanishning pedagogik samaradorligi

Zamonaviy texnologiyalarni kimyo darslariga joriy etishning samaradorligi faqat texnik vositalarning mavjudligi bilan belgilanmaydi. Muhim jihat — texnologiyani to'g'ri pedagogik maqsadga yo'naltirishdir. Agar texnologiya faqat bezak yoki oddiy ko'rgazmali vosita sifatida qo'llansa, uning ta'limiy samarasi cheklangan bo'lishi mumkin. Shu sababli har bir texnologik vosita aniq o'quv maqsadi bilan bog'lanishi kerak. Masalan: O'quv maqsadi → texnologik vosita → o'quvchi faoliyati → natijani baholash ko'rinishidagi didaktik model asosida darsni tashkil etish maqsadga muvofiq. Tadqiqotlar ham texnologiyaning o'zi emas, balki undan foydalanish metodikasi, o'qituvchining yo'naltirishi va o'quvchining tayyorgarligi natijaga sezilarli ta'sir ko'rsatishini ta'kidlaydi.

Zamonaviy texnologiyalardan foydalanishda mavjud muammolar

Kimyo ta'limiga zamonaviy texnologiyalarni joriy etish bilan bir qatorda ayrim muammolar ham mavjud. Jumladan:

- maktablarning texnik jihozlanish darajasi turlicha bo'lishi;
- internet tezligi va sifatidagi farqlar;
- o'qituvchilarning raqamli kompetensiyasi yetarli bo'lmasligi;
- ayrim texnologiyalarning moliyaviy jihatdan qimmatligi;

o'quvchilarning raqamli savodxonligi turlicha ekanligi;
texnologiyadan noto'g'ri foydalanilganda o'quvchining asosiy maqsaddan chalg'ishi
Shuning uchun pedagoglarning zamonaviy texnologiyalar bo'yicha malakasini
muntazam oshirib borish, metodik qo'llanmalar yaratish va maktablarning texnik bazasini
rivojlantirish muhim vazifalardan hisoblanadi.

XULOSA.

Xulosa qilib aytganda, kimyo fanini o'qitishda zamonaviy pedagogik va raqamli texnologiyalardan foydalanish ta'lim samaradorligini oshirishning muhim omillaridan biridir. Virtual laboratoriyalar, simulyatsiyalar, multimedia vositalari, interaktiv taqdimotlar, elektron ta'lim resurslari, molekulyar modellashtirish va STEM yondashuvi o'quvchilarning fanga bo'lgan qiziqishini oshirish hamda murakkab kimyoviy jarayonlarni chuqurroq tushunishiga imkon yaratadi. Zamonaviy texnologiyalar o'quvchilarning faqat nazariy bilimlarini emas, balki mustaqil fikrlash, muammoli vaziyatlarni hal qilish, tajriba natijalarini tahlil qilish, xulosa chiqarish va raqamli kompetensiyalarini ham rivojlantirishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, virtual laboratoriyalarni an'anaviy laboratoriya mashg'ulotlarining to'liq o'rnini bosuvchi vosita sifatida emas, balki ularni to'ldiruvchi samarali pedagogik texnologiya sifatida qarash lozim. Ilmiy tadqiqotlarda ham virtual va real laboratoriya faoliyatini uyg'unlashtirish eng samarali yondashuvlardan biri sifatida ko'rsatilmoqda.

Demak, kimyo ta'limida zamonaviy texnologiyalardan maqsadli, tizimli va metodik jihatdan asoslangan holda foydalanish ta'lim sifatini oshirish, o'quvchilarning ilmiy dunyoqarashini kengaytirish va ularni zamonaviy kompetensiyalarga ega shaxs sifatida shakllantirish uchun muhim pedagogik imkoniyat yaratadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Alhashem F., Alfaiakawi A. Technology-enhanced learning through virtual laboratories in chemistry education. Contemporary Educational Technology, 2023, 15(4), ep474.
2. Virtual chemical laboratories: A systematic literature review of research, technologies and instructional design. Computers and Education Open, 2021, Vol. 2, 100053.
3. Pardayev U.X., Jiemuratova A.A., Abduraximova M.A. The effectiveness of using modern information and communication technologies (ICT) in chemistry education. Science and Education, 2025, 6(2), 350–363.
4. Abduraximova M.A. The Importance of Using the Virtual Laboratory in Chemistry Education. Fan va ta'lim integratsiyasi, 2024, 2(3), 121–126.
5. Evaluating the effectiveness of a virtual laboratory for inorganic chemistry education. Research in Science & Technological Education, 2023, 43(2), 377–389.
6. Effectiveness of PhET Simulations on Learning Outcomes in Science and Chemistry Education: A Systematic Review. Multimodal Technologies and Interaction, 2026, 10(7), 69.

7.Integration of STEM technologies in chemistry education: opportunities, challenges, and future directions. Frontiers in Education, 2026.

8.Effects of a structured inquiry-based virtual laboratory on undergraduate students' learning achievement, laboratory skills, and perceived motivation in a flipped chemical engineering classroom. Education for Chemical Engineers, 2026, Vol. 56, 100513.

9.Bortnik B., Stozhko N., Pervukhina I. va boshqalar. Effect of virtual analytical chemistry laboratory on enhancing student research skills and practices. Research in Learning Technology, 2017, 25.

10.Dalgarno B., Bishop A.G., Adlong W., Bedgood D.R. Effectiveness of a Virtual Laboratory as a preparatory resource for Distance Education chemistry students. Computers & Education, 2009, 53(3), 853–865.

