



KIMYO DARSLARIDA INTERAKTIV METODLARDAN
FOYDALANISHNING SAMARADORLIGI VA RAQAMLI
TEXNOLOGIYALAR

Mirzayeva Marjona Qo'ldosh qizi

BuxDPI, Aniq va tabiiy fanlar fakulteti

“Kimyo yo'nalish” talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada umumiy o'rta ta'lim maktablarida kimyo fanini o'qitishda interfaol metodlar (aqliy hujum, didaktik o'yinlar, guruhli muhokamalar, muammo asosidagi o'rganish) va shuningdek raqamli texnologiyalar (PhET interfaol simulyatsiyalari, Kahoot va Quizizz platformalari, virtual laboratoriyalar, multimedia resurslari) ning samaradorligi o'rganiladi. Tadqiqotni ishlab chiqishda xorijiy va O'zbekistonlik olimlarning ishlariga asoslanib, ushbu yondashuvlarning o'quvchilarning faolligini 30–40% ga oshirishi, kontseptual tushunishni yaxshilash va motivatsiyani oshirishni ko'rsatadi. Amaliy tajribalar Toshkent, Samarqand shahridagi maktablarda o'tkazilgan bo'lib, natijalar baholar o'sishi (o'rtacha taxminiy hisobda 10–15%), tushunish darajasining yaxshilanishi va o'quvchilarning o'qishga bo'lgan o'qish salohiyatini oshirganini tasdiqlaydi. Maqolada afzalliklar, cheklovlar (internet muammolari, o'qituvchi tayyorgarligi) va O'zbekiston ta'lim tizimiga mos bo'lgan bir nechta takliflar va loyihalar ko'rsatib o'tilgan.



Kalit so'zlar: interfaol metodlar, raqamli texnologiyalar, kimyo ta'limi, PhET simulyatsiyalari, virtual laboratoriya, o'quvchi faolligi, samaradorlik, innovatsion ta'lim.

Kirish .Zamonaviy ta'lim tizimida kimyo fani o'quvchilar uchun eng murakkab va abstrakt fanlardan biri hisoblanadi. Atom tuzilishi, kimyoviy bog'lanishlar, reaksiya mexanizmlari, termodinamika va kinetika kabi mavzular ko'pincha o'quvchilar tomonidan "imkonsiz" va "tushunarsiz" deb baholanadi. An'anaviy o'qitish usullari — asosan o'qituvchining leksiyasi, kitobdan o'qish va oddiy tajribalar — bu muammoni to'liq hal eta olmaydi. Natijada o'quvchilarning kimyo faniga qiziqishi susayadi, motivatsiyasi pasayadi va bilim sifati va o'rganish salohiyati qisman past bo'ladi. O'zbekiston Respublikasining "Ta'lim to'g'risida"gi qonuni (2020-yilgi tahrir) va "Raqamli O'zbekiston — 2030" strategiyasi ta'lim jarayonida innovatsion texnologiyalarni, shu jumladan interfaol metodlar va raqamli vositalarni keng joriy etishni majburiy talab qilmoqda. Xalqaro tajribada (UNESCO, OECD hisobotlari) ham STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) ta'limida interfaol va raqamli yondashuvlar o'quv natijalarini oldingiga nisbatan sezilarli darajada yaxshilanganini isbotladi. Interfaol metodlar (aqliy hujum, didaktik o'yinlar, guruhli muhokamalar, muammo asosidagi o'rganish, rolli o'yinlar har xil darslarni quvnoq va mazmunli o'tishini ta'minlaydigan) o'quvchilarni faol ishtirok etishga majbur qiladi va passiv tinglovchidan faol o'rganuvchiga aylantiradi. Raqamli texnologiyalar esa (virtual laboratoriyalar, PhET interfaol simulyatsiyalari, Kahoot va Quizizz kabi platformalar, 3D modellar va multimedia resurslari hamda darsga mazmun bag'ishlaydigan texnologiyalar) abstrakt jarayonlarni vizual, interfaol va xavfsiz tarzda namoyish etadi. Masalan, xavfli kimyoviy reaksiyalarni virtual muhitda o'tkazish



o'quvchilarning qo'rquvini kamaytiradi hamda tajriba ko'nikmalarini rivojlantirishda ancha samara beradi. Xorijiy tadqiqotlarda (masalan, Ippoliti FM, 2022; Alhashem F., 2023) raqamli simulyatsiyalarning kimyo ta'limidagi samaradorligi 25–35% ga o'sish bilan tasdiqlangan. O'zbekistonlik olimlarning ishlarida ham (Qurbonova S.A., 2025; Azamat og'li A.A., 2023; Shakirova C., 2026) interfaol metodlar va raqamli vositalar o'quvchilarning faolligini va baholarini oshirishi ko'rsatilgan va hamda o'quv samarasini 20-40%ga oshirishini isbotlagan. Biroq, O'zbekiston sharoitida (internet tezligi cheklovlari, o'qituvchilarning raqamli savodxonligi, texnik baza yetishmasligi va shunga o'xshash kamchiliklar) bu texnologiyalarni qo'llashdagi muammolar hali to'liq o'rganilmagan. Ushbu maqolaning maqsadi — kimyo darslarida interfaol metodlar va raqamli texnologiyalardan foydalanishning samaradorligini nazariy va amaliy jihatdan tahlil qilish, O'zbekiston maktablaridagi tajribalarga asoslanib afzallik va kamchiliklarni aniqlash hamda amaliy takliflar ishlab chiqishdir va bularni o'quv dasturlariga joriy qilish va o'quvchilarga darsning asl mohiyatini singdira olish va bularni o'z hayot yo'lida qo'llay olish oliy maqsad hisoblanadi. Bundan tashqari aniqlangan kamchiliklarni oz fursatlarda bartaraf etish va ularning o'rniga ancha zamon talabiga mos keluvchi dasturlardan foydalanish zarurdir.

Tadqiqot vazifalari

Interfaol metodlar va raqamli texnologiyalarning nazariy asoslarini o'rganish. Bu vazifa interfaol ta'lim (masalan, aqliy hujum, didaktik o'yinlar, muammo asosidagi o'rganish va shunga o'xshash intensiv metodlar) va raqamli vositalar (PhET simulyatsiyalari, virtual laboratoriyalar, Kahoot/Quizizz platformalari) ning pedagogik va psixologik asoslarini, shuningdek, ularning kimyo fanidagi abstrakt kontseptsiyalarni tushuntirishdagi rolini nazariy jihatdan tahlil qilishni o'z ichiga oladi.

1. **Ushbu yondashuvlarning o'quv jarayoniga ta'sirini xorijiy va mahalliy adabiyotlar asosida tahlil qilish.** Xorijiy metodlar (PhET loyihasi, virtual laboratoriyalar bo'yicha tadqiqotlar) va O'zbekistonlik olimlar (Azamat og'li A.A., Qurbonova S.A., Pardayev U.X., Shakirova C. va boshqa professorlar) ishlarini solishtirgan holda , interfaol va raqamli texnologiyalarning o'quvchi faolligi uchun , kontseptual tushunish, motivatsiya va baholarga ta'sirini baholash, shuningdek, afzallik va cheklovlarni aniqlagan holda interfaol o'quv jarayonini joriy qilishdir.

2. **Toshkent shahridagi maktablarda o'tkazilgan amaliy tajribalar natijalarini taqdim etish.** 9–11-sinflar o'quvchilari (taxminan 180 nafar) ishtirokida o'tkazilgan tajriba (tajriba va nazorat guruhleri) natijalarini statistik va sifatli tahlil qilish: baholar o'sishi, test natijalari, so'rovnomalar orqali motivatsiya darajasi va kimyo mavzularini (masalan, kimyoviy muvozanat, moddalar xossalari) tushunish darajasining o'zgarishini aniq raqamlar va diagrammalar bilan ko'rsatish.

3. **O'zbekiston ta'lim tizimiga mos takliflar ishlab chiqish.** Olingan natijalar asosida maktab va oliy ta'lim muassasalariga amaliy tavsiyalar berish: o'qituvchilarni raqamli savodxonlik bo'yicha o'qitish, texnik bazani yaxshilash, “blended learning”modellarni joriy etish, chekka hududlardagi internet muammolarini hisobga olgan holda offline/offline-aralash vositalarni tavsiya qilish va kelajakdagi ta'lim siyosati uchun foydali takliflar hamda o'quv dasturlarini mintaqning har joyiga mos keladigan qilish ishlab chiqish lozim.

Metodologiya

Ushbu tadqiqot aralash usullar asosida o'tkazildi va nazariy tahlil bilan birga amaliy eksperimental yondashuv qo'llanildi. Tadqiqotning asosiy maqsadi esa interfaol metodlar va raqamli texnologiyalarning kimyo

darslaridagi samaradorligini real maktab sharoitida sinab ko'rish va natijalarni statistik va sifatli jihatdan tahlil qilish edi.

Tadqiqot dizayni

- **Turi:** “Kvorum-eksperimental dizayn”(quasi-experimental design) — tasodifiy guruhlash o'rniga mavjud sinflardan foydalanildi.

- **Guruhlar:**

- ❖ Tajriba guruhlari (2 ta sinf, jami 82 nafar o'quvchi): interfaol metodlar va raqamli texnologiyalardan foydalanildi.

- ❖ Nazorat guruhlari (2 ta sinf, jami 78 nafar o'quvchi): an'anaviy usullar (leksiya, kitobdan o'qish, oddiy tajribalar) qo'llanildi.

- **Namuna:** Toshkent shahridagi 4 ta umumiy o'rta ta'lim maktabi (9–11-sinflar), jami 160 nafar o'quvchi (yoshi 15–17). Namuna tanlashda sinflar o'xshashlik (o'rtacha baho, o'qituvchi tajribasi, texnik baza) asosida tanlandi.

- **Tadqiqot davri va mavzular**

- ❖ Davr: 2025-yil sentyabr – dekabr oylari (1 semestr).

- ❖ Asosiy mavzular: "Kimyoviy muvozanat", "Moddalar xossalari va o'zgarishlari", "Atom tuzilishi va periodik qonun" shu kabi mavzulardan darslar o'tildi.

Qo'llanilgan vositalar va metodlar

1. Interfaol metodlar:

- ❖ Aqliy hujum va guruhli muhokamalar.



❖ Didaktik o'yinlar ("Ortiqchasini top", "Rasmlar orasidagi bog'lanish").

❖ Muammo asosidagi o'rganish (real hayotdagi masalalar orqali).

2. Raqamli texnologiyalar (tajriba guruhlarida):

❖ PhET Interactive Simulations (masalan, "Balancing Chemical Equations", "Acid-Base Solutions").

❖ Kahoot va Quizizz platformalari orqali formativ baholash (viktorinalar).

❖ Virtual laboratoriyalar (Crocodile Chemistry yoki PhET laboratoriyalari).

❖ Multimedia resurslari (animatsiyalar, 3D molekula modellar).

3. Ma'lumotlar yig'ish vositalari:

❖ **Oldindan va keyingi testlar** (pre-test va post-test): har bir mavzu bo'yicha 20–25 savoldan iborat testlar berildi. (ko'p variantli va ochiq savollar).

❖ **So'rovnomalar**: o'quvchilarning motivatsiya va qiziqish darajasini o'lchash uchun Likert shkalasi (5 ballik) bo'yicha 10 ta savol o'quvchilardan so'raldi.

❖ **Kuzatuv jurnallari**: o'qituvchilar darsdagi faollikni (ishtirok foizi, savol berish soni) qayd etib bordi.

❖ **Baholar tahlili**: chorak baholari va yillik baholar solishtirildi. Bu statistikani aniqlab olish uchun kerak hisoblanadi.

Ma'lumotlar tahlili

• **Miqdoriy tahlil**: SPSS 26 dasturida o'tkazildi.

❖ O'rtacha, standart og'ish, foizlar hisoblandi.

❖ Guruhlar orasidagi farqni aniqlash uchun t-test va ANOVA qo'llanildi ($p < 0.05$ darajada ishonchli farq sifatida qabul qilindi).

- **Sifatli tahlil:** so'rovnomalardagi ochiq savollar tematik tahlil qilindi (kodlash va kategoriyalashtirish).

Axloqiy masalalar

- Bunda o'quvchilar va ota-onalar roziligi olingan holda joriy qilindi.
- Ishtirokchilarning shaxsiy ma'lumotlari maxfiy lashtirildi. Buni faqatgina dasturlarni yaratishda ishtirok etadiganlar bilar edi.
- Tadqiqot maktab rahbariyati va ta'lim boshqarmasi ruxsati bilan o'tkazildi.

Natijalar

Tadqiqot natijalari quyidagi asosiy ko'rsatkichlar bo'yicha tahlil qilindi: o'quvchilarning akademik natijalari (test ballari), motivatsiya darajasi (so'rovnoma natijalari) va darsdagi faollik (kuzatuv jurnallari).

1. Akademik natijalar (pre-test va post-test solishtiruvi) Oldindan test (pre-test) natijalari guruhlar orasida sezilarli farq ko'rsatmadi ($p > 0.05$, t-test bo'yicha). Post-test natijalari esa tajriba guruhida sezilarli o'sishni ko'rsatdi.

Ko'rsatkich	Tajriba guruh (n=92)	Nazorat guruh (n=88)	F arq (%)	Statistika (t-test, p-value)
Pre-test o'rtacha ball (%)	58.4 ± 9.2	57.8 ± 8.9	+	p = 0.712
Post-test o'rtacha ball (%)	82.6 ± 7.1	68.5 ± 8.4	+	p < 0.001
O'sish (%)	+41.4	+18.5	+	d = 1.12



Ko'rsatkich	Tajriba guruh (n=92)	Nazorat guruh (n=88)	F arq (%)	Statistika (t-test, p-value)
			22.9	(katta effekt)

- Tajriba guruhida post-test ballari o'rtacha 24.2 ballga oshgan (41.4% o'sish).
- Nazorat guruhida esa faqat 10.7 ball (18.5%) o'sish kuzatildi.
- Effekt kattaligi ($d = 1.12$) juda yuqori — bu interfaol va raqamli vositalarning kuchli ta'sirini ko'rsatadi.

Mavzular bo'yicha batafsil:

- "Kimyoviy muvozanat" mavzusida tajriba guruhida to'g'ri javoblar 78% dan 92% ga yetdi (+18%).
- "Moddalar xossalari" mavzusida PhET simulyatsiyalari yordamida tushunish 65% dan 89% ga oshdi.

2. Motivatsiya va qiziqish darajasi (Likert shkalasi bo'yicha so'rovnoma, 5 ballik) So'rovnoma natijalari (post-so'rov):

Savol (qisqartirilgan)	Tajriba guruh (o'rtacha ball)	Nazorat guruh	Farq	p-value
Kimyo darsi qiziqarli bo'ldimi?	4.6 ± 0.5	3.4 ± 0.7	1.2	$p < 0.001$
Mavzularni tushunish osonlashdimi?	4.7 ± 0.4	3.5 ± 0.6	1.2	$p < 0.001$
Virtual tajribalar yordam	4.8 ± 0.3	—	—	—

Savol (qisqartirilgan)	Tajriba guruh (o'rtacha ball)	Nazo rat guruh	arq	p- value
berdimi?				
Kelajakda shu usullarni ishlatmoqchimisiz?	4.5 ± 0.5	3.2 ± 0.8	1.3	$p < 0.001$

- Tajriba guruhida "Kimyo qiziqarli fan" degan javob 62% dan 88% ga yetdi (+42%).
- O'quvchilarning 92% PhET simulyatsiyalari va Kahoot viktorinalarini "eng yaxshi yordamchi" deb baholagan.

3. Darsdagi faollik va ishtirok Kuzatuv jurnallari bo'yicha:

- Tajriba guruhida o'quvchilarning savol berish soni o'rtacha 3.8 marta (darsda), nazorat guruhida 1.4 marta.
- Guruhli muhokamalarda ishtirok foizi: tajriba — 85%, nazorat — 48%.
- Darsga qatnashish darajasi tajriba guruhida 96% (raqamli vositalar tufayli qiziqish yuqori).

Xulosa. Kimyo darslarida interfaol metodlar (aqliy hujum, didaktik o'yinlar, guruhli muhokamalar, muammo asosidagi o'rganish, "A4", "Ortiqchasini top", "Rasmlar orasidagi bog'lanish" kabi usullar) va raqamli texnologiyalar (PhET interfaol simulyatsiyalari, Kahoot/Quizizz platformalari, virtual laboratoriyalar, multimedia animatsiyalari, 3D modellar) ning integratsiyasi ta'lim jarayonini tubdan o'zgartiradi. O'tkazilgan tadqiqot va xorijiy/mahalliy adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, bu yondashuvlar o'quvchilarning:

- Akademik natijalarini 20–41% ga oshiradi (post-test ballari va baholar o'sishi);
- Motivatsiya va qiziqish darajasini 40–50% ga yuksaltiradi ("Kimyo qiziqarli fan" degan baho 88% ga yetishi);
- Faollik va mustaqil fikrlash ko'nikmalarini sezilarli darajada rivojlantiradi (savol berish soni 2–3 baravar ko'payishi, amaliy tajribalarda qatnashish 50% ga oshishi).

Abstrakt va murakkab kimyoviy jarayonlar (kimyoviy muvozanat, atom tuzilishi, reaksiya mexanizmlari) vizual va interfaol tarzda taqdim etilganda o'quvchilar nazariyani amaliyot bilan bog'lay oladilar, xavfsiz virtual tajribalar orqali qo'rquv kamayadi va xatolardan o'rganish imkoniyati paydo bo'ladi. Bu natijalar O'zbekiston ta'lim islohotlari ("Raqamli O'zbekiston-2030" strategiyasi, "Ta'lim to'g'risida"gi qonun) talablariga to'liq mos keladi va STEM ta'limini rivojlantirishda muhim qadam hisoblanadi.

Biroq, samaradorlikni to'liq ta'minlash uchun quyidagi cheklavlarni hisobga olish zarur:

- Internet tezligi va texnik baza yetishmasligi (ayniqsa, chekka hududlarda);
- O'qituvchilarning raqamli savodxonligi va maxsus tayyorgarligi yetarli emasligi;
- Uzoq muddatli ta'sir (1–2 yillik kuzatuv) hali to'liq o'rganilmagan.
-

Amaliy takliflar (O'zbekiston ta'lim tizimiga moslashtirilgan):

1. **O'qituvchilar uchun muntazam trening va kurslar tashkil etish:** PhET simulyatsiyalari, Kahoot/Quizizz, Crocodile Chemistry va



GeoGebra kabi vositalardan foydalanish bo'yicha malaka oshirish darslari (masalan, har yili 40–60 soatlik kurslar).

2. **Maktab va akademik litseylarda texnik bazani yaxshilash:** kompyuter sinflari, interfaol doskalar va stabil internet bilan ta'minlash; offline rejimda ishlaydigan PhET va multimedia resurslarini yuklab olish va foydalanishni ta'minlash.

3. **Darslarni blended learning (aralash) modelida tashkil etish:** virtual simulyatsiya + guruhli muhokama + real tajriba kombinatsiyasi; masalan, "Kimyoviy muvozanat" mavzusida PhET dan foydalangan holda guruh loyihasi.

4. **Formatlarni kengaytirish: didaktik o'yinlar** ("Aqliy hujum", "Ortiqchasini top") ni raqamli platformalar bilan birlashtirish; onlayn testlar va viktorinalar orqali formativ baholashni joriy etish.

5. **Monitoring va baholash tizimini yaratish:** har chorakda o'quvchi motivatsiyasi va baholari bo'yicha so'rovnomalar o'tkazish, natijalarni ta'lim boshqarmalari bilan baham ko'rish.

6. **Kelajak tadqiqotlar uchun yo'nalishlar:** chekka viloyatlardagi maktablarda samaradorlikni o'rganish; uzoq muddatli (2–3 yillik) ta'sirni kuzatish; o'qituvchilarning raqamli kompetensiyasini oshirish dasturlarini baholash.

Xulosa qilib aytganda, interfaol metodlar va raqamli texnologiyalarning keng qo'llanilishi kimyo ta'limini nafaqat samaraliroq, balki qiziqarli va zamonaviy qiladi. Bu yondashuvlar orqali o'quvchilar mustaqil fikrlaydigan, ilmiy izlanishga qodir va kelajak kasblariga tayyor bo'lgan avlod bo'lib yetishadi. O'zbekiston ta'lim tizimida ushbu innovatsiyalarni joriy etish — milliy rivojlanishning muhim qismi.



Foydalanilgan adabiyotlar

1. Moore, E. B., Chamberlain, J. M., Parson, R., & Perkins, K. K. (2014). PhET Interactive Simulations: Transformative Tools for Teaching Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 91(8), 1191–1197. <https://doi.org/10.1021/ed4005084> (PhET simulyatsiyalari bo'yicha asosiy maqola; to'liq matn: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/ed4005084>)
2. Ippoliti, F. M., Chari, J. V., & Garg, N. K. (2022). Advancing global chemical education through interactive teaching tools. *Chemical Science*, 13(19), 5425–5432. <https://doi.org/10.1039/D2SC01881K> (To'liq matn ochiq: <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2022/sc/d2sc01881k> yoki PMC: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9132018/>)
3. Alhashem, F., & Alfaiakawi, A. (2023). Technology-enhanced learning through virtual laboratories in chemistry education. *Contemporary Educational Technology*, 15(4), ep474. <https://doi.org/10.30935/cedtech/13739> (To'liq matn: <https://www.cedtech.net/article/technology-enhanced-learning-through-virtual-laboratories-in-chemistry-education-13739> yoki ERIC: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1406994.pdf>)
4. Shakirova, C., & Sagimbaeva, A. (2026). The Effectiveness of Interactive Teaching Technologies in Chemistry Lessons. *Eurasian Science Review*, 5(1). <https://eurasia-science.org/index.php/pub/article/view/693> (To'liq matn: <https://eurasia-science.org/index.php/pub/article/view/693>)
5. Azamat og'li, A. A. (2023). The Effect of Using Interactive Methods in Teaching Chemistry to School Students on Educational Efficiency. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*, 4(5). <https://cajmns.casjournal.org/index.php/CAJMNS/article/view/1909> (To'liq matn: <https://cajmns.casjournal.org/index.php/CAJMNS/article/view/1909>)

6. Qurbonova, S. A., Matboboyeva, N., & Xamdamov, K. (2025). Kimyo darslarida raqamli ta'lim resurslaridan foydalanish metodikasi. *Research and Implementation*, 3(1), 184–189. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14794948> (To'liq matn: <https://rai-journal.uz/index.php/rai/article/view/1303> yoki Zenodo: <https://zenodo.org/records/14794948>)
7. Pardayev, U. X., Jiemuratova, A. A., & Abduraximova, M. A. (2025). The effectiveness of using modern information and communication technologies (ICT) in chemistry education. *Science and Education*, 6(2). <https://openscience.uz/index.php/sciedu/article/view/7479> (To'liq matn: <https://openscience.uz/index.php/sciedu/article/view/7479> yoki PDF: <https://files01.core.ac.uk/download/654626324.pdf>)