

O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI JIZZAX FILIALI

ISSN 2181-3884



ZAMONAVIY ILMIY-TEXNIK TADQIQOTLAR

xalqaro jurnali

Vol. 2 No. 3

2026

**International Journal of
Contemporary Scientific
and Technical Research**

**Volume 2 Issue 3
2026**

**Zamonaviy ilmiy-texnik
tadqiqotlar xalqaro jurnali**

**3-son
2026**

**Международный журнал
современных научно-
технических
исследований**

**Том 2 Выпуск 3
2026**



MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETINING JIZZAX FILIALI

Xalqaro ilmiy-elektron jurnali

Tahrir kengashi raisi:

P.f.d., prof., O.X. Turakulov

Bosh muharrir:

A.A. Abdumalikov

Tahrir kengashi mas'ul kotibi:

D.M. Jomurodov

Tahririyat hay'ati:

1. B.f.d., prof., S. Murodova (O'zMU Jizzax filiali, UZB)
2. P.f.n., prof., S. Usmanov (O'zMU Jizzax filiali, UZB)
3. T.f.n., dos., S. Tavboev (O'zMU Jizzax filiali, UZB)
4. F.f.d., prof., N. Djusupov (O'zDJTU, UZB)
5. T.f.d., dos., S. Ruzimov (TTPU, UZB)
6. P.f.d., prof., G. Lekerova (SKU, KZH)
7. DSc., Ali Coşkan (ASUI, TR)
8. T.f.d., prof., D. Irgasheva (TATU, UZB)
9. T.f.d., prof., I. Siddikov (NRU TIIAME, UZB)
10. T.f.n., dos., S. Eshkabilov (NDU, US)

Zamonaviy ilmiy-texnik tadqiqotlar xalqaro elektron jurnali (International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research) O'zMU Jizzax filiali Kengashining qaroriga asosan tashkil etilib, 2022-yil 9-sentabrda O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan №038200 raqami bilan ro'yxatidan o'tkazilgan, shuningdek davlatlararo standartlar talabi asosida O'zbekiston Milliy kutubxonasidan jurnal uchun 2181-3884 ISSN raqami olingan.

© "O'zMU Jizzax filiali" – 2023

Tahririyat manzili:

130100, Jizzax viloyati, Jizzax shahri,
Sh.Rashidov Shox ko'chasi, 259-uy.



KIMYO TA'LIMIDA STEAM YONDASHUV ORQALI TALABALARNING ILMIY-TAHLILIY KOMPETENSIYALARINI SHAKLLANTIRISH

Asfandiyorov Ma'rufjon Mansur o'g'li

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, katta o'qituvchi.

Annotatsiya.

Mazkur maqolada kimyo ta'limida STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) yondashuvining talabalarning ilmiy-tahliliy kompetensiyalarini shakllantirishdagi o'rni nazariy jihatdan tahlil qilingan. Fanlararo integratsiyaga asoslangan to'rt bosqichli konseptual model ishlab chiqilgan. Tahlil natijalari STEAM yondashuvining talabalarda tahliliy tafakkur, tadqiqotchilik savodxonligi va ijodiy yondashuvni rivojlantirishga ijobiy ta'sir ko'rsatishini asoslaydi.

Kalit so'zlar: STEAM yondashuvi, kimyo ta'limi, ilmiy-tahliliy kompetensiya, fanlararo integratsiya, tanqidiy tafakkur, tadqiqotchilik savodxonligi, kompetensiyaviy yondashuv, innovatsion metodika.

ФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНО-АНАЛИТИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ ПОСРЕДСТВОМ STEAM-ПОДХОДА В ХИМИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Asfandiyorov Ma'rufjon Mansur o'g'li

Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми, старший преподаватель.

Аннотация.

В статье теоретически проанализирована роль STEAM-подхода (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) в формировании научно-аналитических компетенций студентов в процессе обучения химии. Разработана четырёхэтапная концептуальная модель, основанная на междисциплинарной интеграции. Результаты анализа свидетельствуют о положительном влиянии STEAM-подхода на развитие аналитического мышления, исследовательской грамотности и творческого подхода у студентов.

Ключевые слова: STEAM-подход, химическое образование, научно-аналитическая компетенция, междисциплинарная интеграция, критическое мышление, исследовательская грамотность, компетентностный подход, инновационная методика.

FORMING STUDENTS' SCIENTIFIC-ANALYTICAL COMPETENCIES THROUGH THE STEAM APPROACH IN CHEMISTRY EDUCATION

Asfandiyorov Ma'rufjon Mansur o'g'li

Muhammad al-Khwarizmi Tashkent University of Information Technologies, Senior Lecturer.

Abstract.

This article provides a theoretical analysis of the role of the STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) approach in developing students' scientific and analytical competencies in chemistry education. A four-stage conceptual model based on interdisciplinary integration is proposed. The results of the analysis demonstrate the positive impact of the STEAM approach on the development of students' analytical thinking, research literacy, and creative thinking.

Keywords: STEAM approach, chemistry education, scientific and analytical competence, interdisciplinary integration, critical thinking, research literacy, competency-based approach, innovative methodology.

Kirish. Zamonaviy oliy ta'lim tizimida talabalarda ilmiy-tahliliy tafakkurni shakllantirish ustuvor vazifalardan

biriga aylanmoqda. Kimyo ta'limi tabiiy-ilmiy bilimlarning nazariy va amaliy jihatlarini uyg'unlashtirishni talab qiluvchi soha bo'lib, bu yerda talaba nafaqat moddalar tuzilishi va kimyoviy jarayonlar haqida bilim olishi, balki olingan ma'lumotlarni tahlil qilish, tizimlashtirish va amaliy vaziyatlarga tatbiq etish ko'nikmalariga ega bo'lishi zarur. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son "2022–2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmonida ta'lim tizimida yoshlarning ilmiy salohiyatini ro'yobga chiqarish, ularda mustaqil fikrlash, izlanish, tahlil va innovatsion yondashuvlarni shakllantirish ustuvor yo'nalish sifatida belgilangan [1].

Shu bilan birga, amaliyot va so'nggi pedagogik tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, an'anaviy o'qitish usullari fanlararo bog'liqlikni yetarli darajada ta'minlamaydi, natijada talabalarining ilmiy-tahliliy kompetensiyasi past darajada shakllanadi, ular ilmiy ma'lumotlarni mustaqil tahlil qilish va asosli xulosa chiqarishda qiynaladi [7; 396-b.]. Bu holat, xususan, kimyo kabi eksperimental-nazariy fanni o'zlashtirishda talabalarni faqat tayyor bilimlarni yod olishga emas, balki faol tadqiqot faoliyatiga jalb qiluvchi yangi pedagogik yondashuvlarni izlashni taqozo etadi.

STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) yondashuvi fanlararo integratsiyaga asoslangan pedagogik model bo'lib, u tabiiy fanlar, texnologiya, muhandislik, san'at va matematika elementlarini yagona ta'lim jarayonida birlashtirishga xizmat qiladi. M. Sanders integrativ STEM ta'limining mohiyatini ikki yoki undan ortiq fan mazmuni va jarayonlarini maqsadli tarzda birlashtirish sifatida izohlaydi [2]. G. Yakman tomonidan ishlab chiqilgan STEAM modeli esa fanlarni alohida-alohida emas, balki bir-biriga bog'liq yaxlit tizim sifatida o'rganishni taklif etadi: "fan va texnologiya muhandislik va san'at orqali izohlanadi, bularning barchasi matematika elementlariga tayanadi" [3].

Mazkur tadqiqotning maqsadi kimyo ta'limida STEAM yondashuvidan foydalanish orqali talabalarining ilmiy-tahliliy kompetensiyalarini shakllantirish imkoniyatlarini nazariy jihatdan asoslash va ushbu jarayonni tashkil etishning konseptual modelini ishlab chiqishdan iborat. Tadqiqot vazifalari quyidagilardan iborat: 1) "ilmiy-tahliliy kompetensiya" tushunchasining mazmun-mohiyatini ochib berish; 2) STEAM yondashuvining kimyo ta'limidagi didaktik imkoniyatlarini tahlil qilish; 3) ushbu kompetensiyani shakllantirishning bosqichma-bosqich modelini ishlab chiqish.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

"Ilmiy-tahliliy kompetensiya" tushunchasi zamonaviy pedagogikada talabaning ilmiy ma'lumotlarni izlash, tanqidiy tahlil qilish, tizimlashtirish va ularga asoslangan holda asosli xulosalar chiqarish qobiliyati sifatida talqin etiladi. Ushbu kompetensiya tarkibiga tadqiqotchilik savodxonligi, mantiqiy-tahliliy fikrlash, muammoni aniqlash va uni hal etish strategiyalarini ishlab chiqish kabi komponentlar kiradi [7; 398-b.]. S. Akbarova ta'kidlaganidek, ilmiy ma'lumotlar bilan ishlash kompetensiyasi o'quvchi va talabalarining turli manbalardan ilmiy axborotni izlashi, uni tanqidiy tahlil qilishi, ishonchlilikini baholashi hamda dalillarga asoslangan xulosalar chiqarishi kabi bosqichlardan iborat kompleks faoliyat sifatida namoyon bo'ladi [4].

STEAM ta'limi sohasidagi xorijiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, fanlararo integratsiya talabalarining tanqidiy va ijodiy fikrlashini rivojlantiradi, ularda muammoli vaziyatlarni turli nuqtayi nazardan tahlil qilish ko'nikmasini shakllantiradi [3]. M. Sh. Abdug'afforovning tadqiqotida STEAM modeli talabalarga real hayotiy muammolarni hal etish, innovatsion g'oyalar generatsiya qilish va amaliy ko'nikmalarni rivojlantirishga xizmat qilishi, bunda fanlararo integratsiya ijodiy fikrlashning muhim omili sifatida namoyon bo'lishi ta'kidlanadi [5; 309-b.]. M. B. Ajiyeva esa kimyo ta'limida kompetensiyaviy yondashuvning nazariy va amaliy asoslarini tahlil qilib, laboratoriya ishlari hamda tadqiqotga yo'naltirilgan topshiriqlarning talabalarda tahliliy fikrlash, tajriba o'tkazish va mustaqil izlanish ko'nikmalarini rivojlantirishdagi o'rnini alohida ta'kidlaydi [6].

Tadqiqot nazariy-tahliliy xarakterga ega bo'lib, tizimli adabiyotlar sharhi (systematic literature review) metodologiyasiga asoslanadi. Tadqiqot jarayonida mavzuga oid xorijiy (Sanders, Yakman, Akbarova) va mahalliy (Abdug'afforova, Ajiyeva, Normatov) ilmiy manbalar, shuningdek, O'zbekiston Respublikasining ta'limga oid me'yoriy-huquqiy hujjatlari tahlil qilindi. Manbalarni tanlashda dolzarblik, mazmuniy moslik va ilmiy ishonchlilik mezonlariga amal qilindi. Tahlil jarayonida kontent-tahlil, qiyosiy tahlil va konseptual modellashirish metodlaridan foydalanildi. Bundan tashqari, kimyo fanidan STEAM asosidagi loyiha topshiriqlarini loyihalashtirish uchun pedagogik konstruksiyalash metodi qo'llanildi: fanlararo mavzular (masalan, "suvni tozalash texnologiyalari", "polimerlar va ekologik muammolar", "kimyoviy energiya manbalari") tanlab olinib, ularning har biri bo'yicha tadqiqotga yo'naltirilgan topshiriqlar konseptual darajada ishlab chiqildi.

MUHOKAMA

O'tkazilgan nazariy tahlil shuni ko'rsatadiki, STEAM yondashuvining kimyo ta'limiga integratsiyasi ilmiy-tahliliy kompetensiyani shakllantirishning uchta asosiy mexanizmi orqali amalga oshadi. Birinchidan, fanlararo loyiha topshiriqlari talabani muammoni turli fanlar nuqtayi nazaridan — kimyoviy, texnologik, matematik, ijtimoiy-ekologik — tahlil qilishga undaydi, bu esa ko'p qirrali tahliliy fikrlashni rivojlantiradi. Ikkinchidan, muhandislik-dizayn jarayoni — loyihalash, sinov, takomillashtirish — talabada gipoteza ilgari surish, uni tajriba orqali tekshirish va natijalarni tanqidiy baholash ko'nikmalarini shakllantiradi. Bu jarayon Akbarova tomonidan tavsiflangan tadqiqotga asoslangan o'qitish bosqichlariga mos keladi [4]. Uchinchidan, san'at (Arts) komponentining kiritilishi talabaning ijodiy va vizual tafakkurini faollashtirib, kimyoviy jarayonlarni modellashirish va taqdim etishda nostandart yechimlar topishga yordam beradi.

Shu bilan birga, xalqaro tajriba (AQSh, Janubiy Koreya) shuni ko'rsatadiki, STEAM ta'limining samaradorligi ko'p jihatdan o'qituvchining fanlararo loyihalarni tashkil etish mahoratiga, moddiy-texnik ta'minotga va baholash

mezonlarining aniqligiga bog'liq [3]. O'zbekiston oliy ta'lim tizimida esa STEAM elementlari asosan tabiiy-matematik yo'nalishlarda qo'llanilib, gumanitar-ijodiy komponent (Arts) hali yetarli darajada integratsiyalashmagan, bu esa kelgusi tadqiqotlar uchun dolzarb yo'nalish bo'lib qolmoqda [6]. Shuningdek, Normatov ta'kidlaganidek, an'anaviy o'qitish yondashuvlari ilmiy-tahliliy va ilmiy-metodik kompetensiyalarni rivojlantirishda kutilgan natijani bermayotgani ta'lim jarayoniga fanlararo va tadqiqotga yo'naltirilgan yondashuvlarni integratsiya qilish zarurligini yana bir bor tasdiqlaydi [7].

NATIJALAR

Olib borilgan tahlil natijasida kimyo ta'limida STEAM yondashuvi orqali talabalarning ilmiy-tahliliy kompetensiyasini shakllantirishning to'rt bosqichli konseptual modeli ishlab chiqildi: 1-bosqich — muammoni aniqlash (talabalarga real hayotiy kimyoviy-ekologik muammo, masalan, suv tarkibidagi og'ir metallarni aniqlash taqdim etiladi, ular muammoning ilmiy mohiyatini tahlil qiladi); 2-bosqich — fanlararo tadqiqot (talabalar kimyo, matematika, texnologiya va muhandislik bilimlarini birlashtirib, muammoni tadqiq etadi); 3-bosqich — loyihalash va vizualizatsiya (san'at elementlaridan foydalangan holda infografika, model, sxema ko'rinishida natijalar taqdimoti tayyorlanadi); 4-bosqich — tahlil va refleksiya (talabalar o'z loyihalarini tanqidiy baholaydi, xulosalar chiqaradi va takomillashtirish yo'llarini belgilaydi). Ushbu model tarkibiy komponentlari 1-jadvalda umumlashtirilgan.

1-jadval

Ilmiy-tahliliy kompetensiyaning STEAM asosida shakllanish komponentlari

No	Komponent	Mazmuni	Kutilayotgan natija
1	Tadqiqotchilik savodxonligi	Muammoni aniqlash, ilmiy ma'lumot izlash va tanlash	Muammoni ilmiy asoslash ko'nikmasi
2	Tahliliy-mantiqiy fikrlash	Ma'lumotlarni qiyoslash, tizimlashtirish, sabab-oqibat bog'lanishlarini aniqlash	Asosli xulosa chiqarish qobiliyati
3	Fanlararo integratsiya ko'nikmasi	Kimyo, matematika, texnologiya va muhandislik bilimlarini birlashtirish	Kompleks muammolarni yechish qobiliyati
4	Ijodiy-vizual tafakkur	Natijalarni modellashtirish, infografika va sxemalar orqali taqdim etish	Innovatsion yechimlar taklif qilish
5	Refleksiv baholash	O'z faoliyati va loyihasini tanqidiy tahlil qilish	Metakognitiv nazorat ko'nikmasi

Ishlab chiqilgan model shuni ko'rsatadiki, STEAM yondashuvi kimyo ta'limida qo'llanilganda talabaning bilim olish jarayoni passiv qabul qilishdan faol tadqiqot faoliyatiga aylanadi, bu esa ilmiy-tahliliy kompetensiyaning barcha komponentlarini uzviy bog'liqlikda rivojlantirish imkonini beradi. Shuningdek, model tarkibidagi "refleksiv baholash" bosqichi talabaning metakognitiv nazorat ko'nikmasini shakllantirishga xizmat qilib, bu Akbarova tadqiqotida ham "asosli qaror qabul qilish" bosqichi sifatida alohida ta'kidlangan [4].

XULOSA

O'tkazilgan nazariy tahlil shuni tasdiqladiki, STEAM yondashuvi kimyo ta'limida talabalarning ilmiy-tahliliy kompetensiyalarini shakllantirishning samarali vositasi hisoblanadi. Fanlararo integratsiyaga asoslangan ushbu yondashuv talabalarda nafaqat kimyoviy bilimlarni, balki muammoni ilmiy tahlil qilish, gipoteza ilgari surish, natijalarni tanqidiy baholash va ijodiy taqdim etish kabi kompleks ko'nikmalarni rivojlantirishga xizmat qiladi. Ishlab chiqilgan to'rt bosqichli model (muammoni aniqlash, fanlararo tadqiqot, loyihalash, tahlil va refleksiya) oliy ta'lim muassasalarida kimyo fanini o'qitish amaliyotiga tatbiq etilishi mumkin.

Kelgusi tadqiqotlar STEAM asosidagi konkret o'quv-metodik majmualarni ishlab chiqish, ularning samaradorligini pedagogik eksperiment orqali empirik tekshirish, shuningdek, san'at (Arts) komponentini kimyo ta'limiga integratsiya qilishning maxsus metodikasini yaratishga qaratilishi lozim.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son Farmoni. "2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida". – [Manba](#)
2. Sanders M. E. STEM, STEM Education, STEMmania // *The Technology Teacher*. – 2008. – Vol. 68, No. 4. – P. 20–26. – [Source](#)
3. Yakman G. *STEAM Education: An Overview of Creating a Model of Integrative Education*. – Virginia Polytechnic Institute and State University, 2008. – [Source](#)

4. Akbarova S. Kimyo ta'limida ilmiy ma'lumotlar bilan ishlash va asosli qaror qabul qilish ko'nikmasini shakllantirishning metodik asoslari // *Jamiyat va innovatsiyalar*. – 2026. – Maxsus son 03. – B. 328–334. – DOI: [10.47689/2181-1415-vol7-iss3/S-pp328-334](https://doi.org/10.47689/2181-1415-vol7-iss3/S-pp328-334)
5. Abdug'afforova M. Sh. STEAM yondashuvining nazariy asoslari va uning ta'lim jarayonidagi ahamiyati // *Oriens.uz*. – B. 308–311. – [Manba](#)
6. Ajiyeva M. B. Kimyo ta'limida kompetensiyaviy yondashuvdan foydalanishning pedagogik asoslari // *Ilim ham jamiyat*. – 2026. – № 1. – B. 6–9. – [Manba](#)
7. Normatov O. M. Neyropedagogika asosida oliy ta'lim talabalari ilmiy-metodik kompetensiyasini rivojlantirishning nazariy asoslari // *Oriental Renaissance: Innovative, Educational, Natural and Social Sciences*. – 2025. – № 5 (9). – B. 394–403. – [Manba](#)
8. OECD. *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. – OECD Publishing, 2019. – DOI: [10.1787/b25efab8-en](https://doi.org/10.1787/b25efab8-en)