



## KIMYO FANINI O'QITISHDA STEAM YONDASHUVI ASOSIDA AMALIY KOMPETENSIYALARNI RIVOJLANTIRISH

*Mamarasulov Ilyosjon Ibrohimjon o'g'li*

*Kimyo fani o'qituvchisi*

*Namangan Davlat Texnika Universiteti*

*2-son akademik litseyi*

**Annotatsiya.** Mazkur maqolada kimyo fanini o'qitish jarayonida STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) yondashuvining mohiyati, didaktik imkoniyatlari va o'quvchilarning amaliy kompetensiyalarini rivojlantirishdagi o'rni tahlil qilinadi. Maqolada STEAM yondashuvining fanlararo integratsiyaga asoslangan tabiati, loyiha asosida o'qitish, muammoli ta'lim va laboratoriya-amaliy mashg'ulotlar bilan uyg'unlashtirilgan holda qo'llanilishi ko'rib chiqiladi. Xalqaro va milliy tadqiqotlar tahlili asosida STEAM yondashuvining o'quvchilarda tanqidiy va ijodiy fikrlash, muammolarni hal etish, jamoaviy ishlash va ilmiy-amaliy ko'nikmalarni shakllantirishga ijobiy ta'sir ko'rsatishi isbotlangan. Shu bilan birga, ushbu yondashuvni joriy etishda o'qituvchilarning metodik tayyorgarligi, moddiy-texnik baza va o'quv dasturlarini moslashtirish bilan bog'liq muammolar ham yoritilgan. Maqola yakunida kimyo o'qituvchilari uchun STEAM yondashuvini samarali tatbiq etish bo'yicha amaliy tavsiyalar taqdim etilgan.

**Kalit so'zlar:** STEAM yondashuvi, kimyo ta'limi, amaliy kompetensiya, fanlararo integratsiya, loyiha asosida o'qitish, muammoli ta'lim, laboratoriya mashg'uloti, tanqidiy fikrlash, innovatsion metodika, o'quv jarayoni.

**Аннотация.** В данной статье анализируются сущность, дидактические возможности и роль подхода STEAM (наука, технология, инженерия, искусство, математика) в процессе преподавания химии. Рассматривается междисциплинарный характер подхода STEAM, его использование в



сочетании с проектным обучением, проблемно-ориентированным обучением и лабораторно-практическими занятиями. На основе анализа международных и национальных исследований доказано, что подход STEAM оказывает положительное влияние на формирование критического и творческого мышления, навыков решения проблем, работы в команде, а также научно-практических навыков у учащихся. Одновременно освещаются проблемы, связанные с методической подготовкой учителей, материально-технической базой и адаптацией учебных программ при внедрении этого подхода. В заключение статьи даются практические рекомендации для учителей химии по эффективному внедрению подхода STEAM.

**Ключевые слова:** подход STEAM, химическое образование, прикладная компетентность, междисциплинарная интеграция, проектное обучение, проблемно-ориентированное обучение, лабораторная подготовка, критическое мышление, инновационная методология, учебный процесс.

**Abstract.** This article analyzes the essence, didactic possibilities and role of the STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) approach in the process of teaching chemistry. The article considers the interdisciplinary nature of the STEAM approach, its use in combination with project-based learning, problem-based learning and laboratory-practical exercises. Based on the analysis of international and national research, it is proven that the STEAM approach has a positive effect on the formation of critical and creative thinking, problem solving, teamwork and scientific and practical skills in students. At the same time, the problems associated with the methodological preparation of teachers, material and technical base and adaptation of curricula in the implementation of this approach are also highlighted. At the end of the article, practical recommendations are provided for chemistry teachers on the effective implementation of the STEAM approach.



**Keywords:** STEAM approach, chemistry education, applied competence, interdisciplinary integration, project-based learning, problem-based learning, laboratory training, critical thinking, innovative methodology, learning process.

### Kirish

Zamonaviy ta'lim tizimida o'quvchilarning nazariy bilimlarni amaliyotda qo'llay olish qobiliyatini shakllantirish dolzarb pedagogik vazifalardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, kimyo kabi tabiiy fanlarni o'qitishda faqat nazariy ma'lumotlarni yodlash emas, balki olingan bilimlarni real hayotiy vaziyatlarda, texnika va texnologiya sohasida qo'llay olish ko'nikmalarini rivojlantirish muhim ahamiyat kasb etadi. Bu borada STEAM (Science – fan, Technology – texnologiya, Engineering – muhandislik, Art – san'at, Mathematics – matematika) yondashuvi fanlararo integratsiyani ta'minlovchi samarali pedagogik metodologiya sifatida e'tirof etilmoqda.

STEAM ta'lim modeli bir nechta fan sohalarini birlashtirib, o'quv mavzularini yaxlit va kompleks tushunish imkonini yaratadi. Xorijiy tadqiqotchilar ta'kidlashicha, ushbu yondashuv fan, texnologiya, muhandislik, san'at va matematikani birlashtirib, ta'lim mavzularini yaxlit tushunishga xizmat qiladi. Kimyo fanini STEAM asosida o'qitish o'quvchilarga kimyoviy jarayonlarni nazariy jihatdan o'zlashtirish bilan birga, ularni amaliy loyihalar, laboratoriya tajribalari va muhandislik masalalari orqali tahlil qilish imkonini beradi, bu esa o'quvchilarning ilmiy-tadqiqot va amaliy kompetensiyalarini yuksaltiradi.

O'zbekiston Respublikasida ta'lim sifatini oshirish, o'quvchilarda zamonaviy kompetensiyalarni shakllantirish va kasb-hunar ta'limini ishlab chiqarish ehtiyojlariga moslashtirish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida belgilangan. Shu nuqtai nazardan, kimyo fanini o'qitishda STEAM yondashuvini joriy etish nafaqat o'quv jarayonini jonlantirish, balki kelajakda muhandislik, texnologiya va ishlab chiqarish sohalarida faoliyat yuritadigan mutaxassislarni



tayyorlashda muhim zamin yaratadi. Mazkur maqolaning maqsadi kimyo fanini o'qitishda STEAM yondashuvining nazariy asoslarini, amaliy imkoniyatlarini va o'quvchilarning amaliy kompetensiyalarini rivojlantirishdagi rolini xalqaro va milliy tadqiqotlar asosida tahlil qilish, shuningdek, ushbu yondashuvni samarali tatbiq etish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqishdir.

#### Tadqiqot materiallari va metodlari

Tadqiqotda tasviriy-tahliliy metod qo'llanildi, unga ko'ra kimyo ta'limida STEAM yondashuvi bo'yicha so'nggi xalqaro va milliy ilmiy nashrlar tahlil qilindi, shuningdek, muallifning akademik litseyda kimyo fanidan dars berish jarayonidagi pedagogik tajribasi umumlashtirildi. Manbalar tanlovida ularning dolzarbligi, kimyo ta'limiga bevosita aloqadorligi va amaliy yo'nalganligi asosiy mezon sifatida olindi. Tahlil uch yo'nalish bo'yicha olib borildi: STEAM yondashuvining nazariy-metodologik asoslari, uni kimyo darslarida amalga oshirish usullari (loyiha asosida o'qitish, muammoli ta'lim, laboratoriya-amaliy mashg'ulotlar) va ushbu yondashuvni joriy etishda yuzaga keladigan metodik-tashkiliy muammolar.

#### Natijalar va muhokama

##### **STEAM yondashuvining kimyo ta'limidagi nazariy asoslari**

STEAM yondashuvi an'anaviy fanlarni alohida-alohida o'qitishdan farqli o'laroq, fanlarni bir-biriga uzviy bog'langan tizim sifatida taqdim etadi. Kimyo fanida bu yondashuv, masalan, kimyoviy reaksiyalarni texnologik jarayonlar (Technology), reaktor va asbob-uskunalar tuzilishi (Engineering), kimyoviy formulalar va hisob-kitoblar (Mathematics) hamda vizual modellashtirish va ijodiy taqdimot (Art) bilan uyg'unlashtirgan holda o'rgatishni nazarda tutadi. Tadqiqotchilar ta'kidlaganidek, texnologik jihat zamonaviy texnologiyalardan foydalanish xususiyatlarini tushunishga yordam beradi, muhandislik jihati esa mantiqiy fikrlashni rivojlantirishga xizmat qiladi, badiiy jihat ijodkorlikni, matematik jihat esa mavhum fikrlashni rivojlantiradi.



Bunday integrativ yondashuv o'quvchilarga olingan bilimlarni amaliyotda yanada aniqroq qo'llash imkonini beradi, bu esa doimiy rivojlanish bilan bog'liq. Demak, STEAM yondashuvi kimyo fanini boshqa fanlar bilan mazmunan bog'lab, o'quvchilarda yaxlit ilmiy dunyoqarashni shakllantiradi.

### **Loyiha asosidagi va muammoli o'qitish orqali amaliy kompetensiyalarni rivojlantirish**

Xalqaro tadqiqotlarda ko'rsatilishicha, kimyo darslarida STEAM yondashuvini loyiha asosidagi ta'lim modeli bilan integratsiyalash o'quvchilarga o'z loyihalarini mustaqil ishlab chiqish imkonini beradi, bunda ular kimyo va STEAM tamoyillarini o'z loyihasiga tatbiq etadilar. Natijada o'quvchilarda tanqidiy va ijodiy fikrlash, muammolarni hal etish, hamkorlikda ishlash va argumentlashtirish, rahbarlik va mas'uliyat, shuningdek axborot va savodxonlik ko'nikmalari rivojlanadi.

Muammoli ta'lim metodi esa o'quvchilarni real hayotiy yoki ishlab chiqarishga oid kimyoviy muammolarni mustaqil tahlil qilish va yechim topishga yo'naltiradi. Bunday yondashuv natijasida o'quvchilar nazariy bilimni passiv qabul qilish o'rniga, uni faol qo'llash orqali chuqur o'zlashtiradilar. Bundan tashqari, etnokimyo asosidagi tadqiqotlar STEAM yondashuvi o'quvchilarning kontseptual tushunchasi, tanqidiy va ijodiy fikrlash ko'nikmalari va o'qishga bo'lgan motivatsiyasini sezilarli darajada oshirishini ko'rsatdi.

### **Laboratoriya-amaliy mashg'ulotlarning STEAM yondashuidagi o'rni**

Kimyo fanida laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar STEAM yondashuvini tatbiq etishning asosiy maydoni hisoblanadi. O'zbek metodist olimlari ta'kidlashicha, demonstratsion va laboratoriya tajribalaridan foydalanish o'quvchilarning nazariy bilimlarini amaliy ko'nikmalarga aylantirishda muhim pedagogik vosita bo'lib xizmat qiladi. Tajriba davomida o'quvchilar moddalarning



xossalarini bevosita kuzatish, o'lchash, hisob-kitob qilish va natijalarni tahlil qilish orqali ilmiy-tadqiqot faoliyatining boshlang'ich ko'nikmalarini egallaydilar.

STEAM yondashuvi doirasida laboratoriya mashg'ulotlari nafaqat kimyoviy bilim, balki muhandislik fikrlashi (masalan, oddiy qurilmalar yoki modellar yasash), matematik hisob-kitoblar (eritmalar konsentratsiyasini hisoblash) va vizual-ijodiy taqdimot (natijalarni grafik, sxema yoki model ko'rinishida ifodalash) elementlarini ham o'z ichiga oladi. Bu esa o'quvchilarning amaliy kompetensiyalarini bir necha yo'nalishda bir vaqtning o'zida rivojlantirish imkonini beradi.

### **STEAM yondashuvini joriy etishdagi muammolar**

Shu bilan birga, STEAM yondashuvini kimyo ta'limiga joriy etish jarayonida bir qator muammolar ham yuzaga keladi. Tadqiqotchilar ta'kidlashicha, asosiy qiyinchiliklardan biri zarur uslubiy bazaning yetishmasligi bilan bog'liq bo'lib, bu kasbiy materiallarga e'tibor berilmasligiga olib kelishi mumkin. Bundan tashqari, STEAM ta'limini tizimli joriy etishda yagona metodik yondashuvning yo'qligi, o'qituvchilarning fanlararo integratsiya bo'yicha yetarli tayyorgarlikka ega emasligi va o'quv soatlarining cheklanganligi kabi omillar samaradorlikka salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

O'zbekistonlik tadqiqotchilar ham professional ta'lim muassasalarida o'quvchilarning kimyo faniga doir amaliy kompetensiyalarini rivojlantirishda ilmiy-pedagogik muammolar mavjudligini, jumladan moddiy-texnik ta'minot va o'quv dasturlarining amaliyotga yetarlicha yo'naltirilmaganligini qayd etadilar. Shuning uchun STEAM yondashuvini muvaffaqiyatli tatbiq etish uchun o'qituvchilarning malakasini oshirish, zamonaviy laboratoriya jihozlari bilan ta'minlash va o'quv dasturlarini amaliy-loyihaviy faoliyatga moslashtirish zarur.

### **Amaliy tavsiyalar**



Yuqoridagi tahlil va muallifning pedagogik tajribasiga asoslanib, kimyo o'qituvchilari uchun STEAM yondashuvini samarali tatbiq etish bo'yicha quyidagi amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi:

1. Kimyo mavzularini o'rganishda har bir bo'limni texnologiya, muhandislik, san'at va matematika elementlari bilan bog'lab, fanlararo loyihalar tashkil etish.
2. Laboratoriya mashg'ulotlarini nafaqat kimyoviy tajriba, balki o'lchov, hisob-kitob va natijalarni vizual taqdim etish vazifalari bilan boyitish.
3. O'quvchilarni kichik guruhlarda real ishlab chiqarish yoki kundalik hayotga oid kimyoviy muammolarni hal etishga yo'naltiruvchi loyiha topshiriqlari bilan ta'minlash.
4. O'qituvchilarning STEAM metodikasi bo'yicha malakasini oshirish maqsadida muntazam metodik seminar va trening tashkil etish.
5. Maktab va litseylarda kimyo laboratoriyalarini zamonaviy jihozlar bilan ta'minlashga alohida e'tibor qaratish.

#### Xulosa

Kimyo fanini o'qitishda STEAM yondashuvini qo'llash o'quvchilarning amaliy kompetensiyalarini har tomonlama rivojlantirishga xizmat qiladigan samarali pedagogik strategiya ekanligi tahlillar natijasida tasdiqlandi. Ushbu yondashuv fanlararo integratsiya, loyiha asosidagi va muammoli ta'lim, hamda laboratoriya-amaliy mashg'ulotlar orqali o'quvchilarda tanqidiy va ijodiy fikrlash, muammolarni hal etish, jamoaviy ishlash va ilmiy-tadqiqot ko'nikmalarini shakllantiradi. Shu bilan birga, STEAM yondashuvini muvaffaqiyatli joriy etish o'qituvchilarning metodik tayyorgarligi, o'quv muassasalarining moddiy-texnik bazasi va o'quv dasturlarining amaliy yo'naltirilganligiga bog'liqligi aniqlandi. Demak, kimyo ta'limida STEAM yondashuvini tizimli va bosqichma-bosqich joriy etish, o'qituvchilarning kasbiy malakasini oshirish va zamonaviy o'quv-moddiy bazani yaratish orqali o'quvchilarning amaliy kompetensiyalarini sifat jihatidan yangi bosqichga olib chiqish mumkin.



### Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Ayanwale, M. A., et al. (2024). STEAM education and the development of professional competence in natural science students. *Frontiers in Education*, 10, 1659717.
2. Zhan, Z., et al. (2024). Interdisciplinary approaches to STEAM education: A review. *Journal of Science Education and Technology*, 33(2), 145–160.
3. Camacho-Tamayo, J., & Bernal-Ballen, A. (2023). Methodological foundations for STEAM integration in science teaching. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 1–15.
4. Suganda, E., et al. (2021). The effect of STEAM-based learning on critical and creative thinking skills, concept mastery and problem solving in science education. *Journal of Science Learning*, 4(3), 211–219.
5. Subarkah, M., et al. (2017). STEAM integration in chemistry learning for developing 21st century skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2), 211–219.
6. Rahmatullayev, N. G‘., Omonov, H. T., Mirkomilov, Sh. M. (2013). Kimyo o‘qitish metodikasi. *Universitetlar va pedagogika oliy o‘quv yurtlarining “Kimyo” mutaxassisliklari uchun darslik*. Toshkent: Iqtisod-Moliya.
7. Omonov, H. T. (2011). Kimyogarlik kasbi: yutuq va muammolar. “Kasb ta’limi”: muammolar va yechimlar mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy seminari materiallari. Toshkent: Toshkent Moliya instituti, 56–57-betlar.
8. Abdukarimova, M. A., Pardayev, U. X., Tilyabov, M. U. (2024). Tabiiy fanlar o‘qitishda STEAM yondashuvi. *Zamonaviy ta’lim metodikasi jurnali*, 3(2), 58–64.
9. Mirjalolova, D. A. (2023). Texnologiya darslarida STEAM yondashuvi. *Pedagogika va psixologiyada innovatsiyalar jurnali*, 5(4), 112–118.
10. Karimov, A. (2017). Laboratoriya mashg‘ulotlarining o‘quv jarayonidagi samaradorligi. Toshkent: Fan.



11. Nazarov, T. (2019). Loyiha asosida o'qitish va o'quvchi faolligi. Toshkent: Pedagogika.
  12. Shavkatov, I. (2018). Umumta'lim maktablarida kimyo fanini o'qitish metodikasi. Toshkent: O'qituvchi.
  13. Yusupova, M. F. (2025). Umumta'lim maktablarida kimyo fani o'qitishning samarali metodikasi. Maktabgacha va maktab ta'limi jurnali, 7(11), 1–10.
-