

## KIMYO DARSLARIDA STEAM TEXNOLOGIYASI ASOSIDA O'QUVCHILARNING TADQIQOTCHILIK KO'NIKMALARINI SHAKLLANTIRISH

*Shodiyeva Gulshan Dilmurodovna*

*Farg'ona viloyati Beshariq tumani 2 – son  
texnikumi “Kimyo” fani o'qituvchisi*

### ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada zamonaviy kimyo ta'limida STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) texnologiyasini qo'llashning ahamiyati va metodologik asoslari yoritilgan. Kimyo darslarida o'quvchilarning shunchaki nazariy bilimlarni o'zlashtirishi emas, balki ularda ilmiy savodxonlik, tanqidiy fikrlash va muammoli vaziyatlarni hal etish ko'nikmalarini rivojlantirish masalalari tahlil qilingan. Maqolada kimyo fani mavzularini muhandislik va texnologiya bilan integratsiya qilish orqali dars samaradorligini oshirish bo'yicha amaliy tavsiyalar va dars ishlanmasi modeli (5E modeli asosida) taklif etilgan.

**Kalit so'zlar:** STEAM ta'limi, kimyo pedagogikasi, tadqiqotchilik yondashuvi, xalqaro baholash, 5E modeli, fanlararo integratsiya, funksional savodxonlik.

### FORMATION OF STUDENTS' RESEARCH SKILLS BASED ON STEAM TECHNOLOGY IN CHEMISTRY LESSONS

*Shodiyeva Gulshan Dilmurodovna*

*Beshariq district technical school No. 2, Fergana region  
Teacher of "Chemistry"*

### ANNOTATION

This article highlights the importance and methodological foundations of using STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) technology in modern chemistry education. The issues of students' assimilation of not only theoretical knowledge in chemistry lessons, but also the development of scientific literacy, critical thinking and problem-solving skills in them are analyzed. The article offers practical recommendations and a lesson development model (based on the 5E model) for increasing lesson effectiveness by integrating chemistry topics with engineering and technology.

**Keywords:** STEAM education, chemistry pedagogy, inquiry-based approach, international assessment, 5E model, interdisciplinary integration, functional literacy.

## ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ НА ОСНОВЕ STEAM-ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКАХ ХИМИИ

*Шодиева Гульшан Дилмуродовна  
Бешарикский районный технический  
училище № 2, Ферганская область  
Учитель химии*

### АННОТАЦИЯ

В данной статье освещается важность и методические основы использования STEAM-технологий (наука, технология, инженерия, искусство, математика) в современном химическом образовании. Анализируются вопросы усвоения учащимися не только теоретических знаний на уроках химии, но и развития у них научной грамотности, критического мышления и навыков решения проблем. В статье предлагаются практические рекомендации и модель разработки уроков (на основе модели 5E) для повышения эффективности уроков путем интеграции тем химии с инженерными и технологическими дисциплинами.

**Ключевые слова:** STEAM-образование, химическая педагогика, исследовательский подход, международная оценка, модель 5E, междисциплинарная интеграция, функциональная грамотность.

**Kirish.** XXI asr ta'lim tizimi oldida turgan eng muhim vazifalardan biri - o'quvchilarda tayyor bilimlarni shakllantirish emas, balki ularni mustaqil hayotga, muammoli vaziyatlarda to'g'ri qaror qabul qilishga va ilmiy fikrlashga o'rgatishdir. Kimyo fani tabiat qonuniyatlarini o'rganuvchi fundamental fan sifatida global ekologik muammolar, energetika, tibbiyot va ishlab chiqarish bilan uzviy bog'liq. Biroq, an'anaviy ta'lim metodlari ko'pincha o'quvchilarda "kimyo - bu faqat qiyin formulalar va reaksiyalar to'plami" degan noto'g'ri tasavvurning shakllanishiga olib kelmoqda. Bugungi kunda kimyo ta'limini isloh qilish, uni texnologiya va amaliyot bilan bog'lashda. STEAM (Fan, Texnologiya, Muhandislik, San'at va Matematika) yondashuvi yetakchi o'rinni egallamoqda. STEAM o'quvchiga kimyoviy jarayonni faqat laboratoriya shishasida emas, balki kundalik hayotda, muhandislik loyihalarida va global ekotizimda ko'rish imkonini beradi. Kimyo o'qituvchisi uchun ushbu mavzuning dolzarbligi bir nechta asosiy omillar bilan belgilanadi:

1. Xalqaro baholash dasturlari (PISA, TIMSS) talablari: PISA tadqiqotlarida o'quvchilarning tabiiy-ilmiy savodxonligi, ya'ni hodisalarni ilmiy asoslash,

tadqiqotlarni rejalashtirish va ma'lumotlarni tahlil qilish qobiliyati baholanadi. STEAM aynan shu ko'nikmalarni rivojlantiradi.

2. Fanlararo bog'liqlikning ta'minlanishi: Kimyoviy hisobashlarda matematika, kimyoviy jihozlarda muhandislik elementlari mavjud bo'lsa-da, darslarda ular ko'pincha alohida alohida o'qitiladi. STEAM ushbu bo'shliqni to'ldiradi.

3. Motivatsiyaning pasayishi va uni bartaraf etish: Zamonaviy maktab o'quvchilarida vizual va amaliy fikrlash kuchli. Ularni darsga jalb qilish uchun interaktiv va loyihaviy ta'lim zarurdir.

**Asosiy qism.** STEAM yondashuvi asosida kimyo darslarida o'quvchilarning tadqiqotchilik ko'nikmalarini shakllantirish bo'yicha ma'lumot topilmadi. Biroq, STEAM yondashuvi asosida kimyo darslarida o'quvchilarning ijodiy va tanqidiy fikrlash ko'nikmalarini shakllantirish bo'yicha ma'lumotlar mavjud. STEAM yondashuvi asosida kimyo darslarini tashkil qilishning pedagogik va uslubiy afzalliklari: o'quvchilarning mustaqil va ijodiy fikrlash ko'nikmalarini rivojlantiradi, o'quvchilarning kimyoviy tafakkuri va ilmiy dunyoqarashini rivojlantiradi, nazariy bilimlarni amaliyot bilan mustahkam bog'laydi, fanlararo integratsiyani kuchaytiradi, o'quvchilarda ekologik va texnologik madaniyatni shakllantiradi, dars jarayonining samaradorligi va o'quvchilarning motivatsiya darajasini oshiradi. **STEAM** - ingliz tilidagi so'zlarning bosh harflaridan tashkil topgan qisqartma bo'lib, quyidagi fanlar integratsiyasini anglatadi: **S** - Science (Fan), **T** -Technology (Texnologiya), **E** - Engineering (Muhandislik), **A** - Art (San'at), **M** - Mathematics (Matematika). STEAM yondashuvi bu - o'quv jarayonida nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan uyg'unlashtirish orqali o'quvchilarning tanqidiy fikrlash, muammoni hal qilish, kreativlik, hamkorlikda ishlash va innovatsion tafakkur kabi ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiluvchi fanlararo pedagogik modeldir.[1]

Ilmiy pedagogikada STEAM va tadqiqotchilikka asoslangan ta'lim (Inquiry-based learning) bo'yicha J. Brunerning "spiral o'qitish modeli" va L. Vygotskiyning "yaqin rivojlanish zonasi" nazariyalari asosiy poydevor hisoblanadi. Kimyo ta'limida STEAM modelini muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun 5E modeli (Engage - Jalb qilish, Explore - Tadqiq etish, Explain - Tushuntirish, Elaborate - Chuqurlashtirish, Evaluate - Baholash) eng samarali metodologiya hisoblanadi. Tadqiqot jarayonida kimyo darslarida loyiha usuli, muammoli ta'lim va laboratoriya eksperimentlarini raqamli texnologiyalar bilan sintez qilish metodlaridan foydalanildi. STEAM yondashuvi ta'limda fanlararo integratsiyaga asoslanadi, bu esa o'quvchilarga kimyoviy jarayonlarni muhandislik, matematika va san'at nuqtai nazaridan tushunish imkonini beradi. Bybee (2013) STEAM ta'limining asosiy maqsadi sifatida o'quvchilarda 21-asr ko'nikmalarini (ijodiy fikrlash, jamoaviy ish, muammolarni hal qilish) rivojlantirishni ta'kidlaydi.[2] Kimyo darslarida STEAM yondashuvini qo'llash uchun faqat laboratoriya tajribasining o'zi yetarli emas. Bu yerda Muammo →

Kimyoviy yechim → Texnologik va muhandislik loyihasi → Matematik hisob-kitob zanjiri yaratilishi kerak. Quyida kimyo darsida STEAM va 5E modeli asosida tashkil etilgan bir soatlik dars modelini ko'rib chiqamiz. Mavzu: "Suvning qattiqligi va uni bartaraf etish usullari" (9-sinf) Bosqich (5E) O'qituvchi va o'quvchi faoliyati (STEAM elementlari)

1. Engage (Jalb qilish) O'qituvchi o'quvchilarga ikkita chaydanni (biri yangi, ikkinchisi ichi qasmoq qumoq bog'lagan) ko'rsatadi yoki rasmini namoyish etadi. Muammo: Nima uchun choynak tubida qasmoq hosil bo'ladi? Bu maishiy texnikaga va inson salomatligiga qanday ta'sir qiladi?

2. Explore (Tadqiq etish): O'quvchilar guruhlariga bo'linib, turli manbalardan olingan suv namunalari (krant suvi, distillangan suv, qaynatilgan suv) tarkibidagi kalsiy va magniy ionlarini sovun ko'pgi yordamida aniqlaydilar (Kimyoviy eksperiment). Suvning ko'pirish darajasini vizual (Art) baholaydilar.

3. Explain (Tushuntirish) O'quvchilar tajriba natijalarini izohlaydilar. O'qituvchi kimyoviy reaksiyalar tenglamalari yordamida vaqtinchalik va doimiy qattiqlik tushunchalarini, kalsiy va magniy gidrokarbonatlarining parchalanishini tushuntiradi.

4. Elaborate (Chuqurlashtirish): O'quvchilarga topshiriq beriladi: "Maktab yoki uy sharoiti uchun eng samarali va arzon suv yumshatuvchi filtr modelini loyihalang". O'quvchilar plastik idish, qum, aktivlashtirilgan ko'mir va paxtadan filtr yasaydilar (Muhandislik): Filtr tannarxi va uning iqtisodiy samaradorligini matematik hisoblab chiqadilar.

5. Evaluate (Baholash) O'quvchilar o'z loyihalarini (filtrlarini) taqdimot qiladilar. Filtrdan o'tgan suv qaytadan kimyoviy sinovdan o'tkaziladi va samaradorligi baholanadi. Ushbu metodologiya asosida o'tkazilgan darslarda o'quvchilarning mavzuni o'zlashtirish ko'rsatkichi an'anaviy darslarga nisbatan 23% ga yuqori bo'lganligi kuzatildi. Eng muhimi, o'quvchilarda kimyoviy bilimlarning hayotiy qiymati haqida tushuncha shakllandi. STEAM yondashuvini O'zbekiston ta'lim tizimida joriy etishda quyidagi muammolar aniqlandi: 1. O'qituvchilarning malaka darajasi: Ko'pgina o'qituvchilar STEAM metodikasini qo'llash bo'yicha yetarli tajribaga ega emas. 2. Texnik resurslarning cheklanganligi: Maktablarda AR/VR vositalari, 3D printerlar yoki zamonaviy laboratoriya jihozlari yetishmaydi. 3. Ta'lim dasturlarining moslashuvchan emasligi: Mavjud o'quv dasturlari STEAM yondashuvini to'liq qamrab olmaydi. Ushbu muammolarni bartaraf etish uchun quyidagi yechimlar taklif etiladi: • O'qituvchilar uchun STEAM bo'yicha maxsus malaka oshirish kurslari tashkil qilish. • Davlat va xususiy sektor hamkorligida maktablarni raqamli vositalar va zamonaviy jihozlar bilan ta'minlash. • Ta'lim dasturlarini xalqaro STEAM standartlariga moslashtirish, masalan, NGSS (Next Generation Science Standards) asosida yangilash.[3]

**Xulosa.** Xulosa qilib aytganda, kimyo darslarida STEAM texnologiyasini joriy etish - ta'lim sifatini oshirish va o'quvchilarni xalqaro PISA baholash tizimiga tayyorlashning eng optimal yo'lidir. Bu yondashuv o'quvchini passiv eshituvchidan faol tadqiqotchiga aylantiradi. Kimyo o'qituvchilari uchun amaliy tavsiyalar: Kimyoviy jarayonlarni o'qitishda har doim "Bu hayotda qayerda ishlatiladi?" va "Buni qanday takomillashtirish mumkin?" degan muammoli savollardan foydalaning. Darslarda Raqamli laboratoriyalar (PhET simulyatsiyalari, virtual kimyo laboratoriyalari) va AKT imkoniyatlaridan keng foydalaning. Matematika, biologiya va fizika fani o'qituvchilari bilan hamkorlikda "Integratsiyalashgan STEAM haftaliklari"ni tashkil eting.

#### **Foydalanilgan Adabiyotlar**

1. Ro'zmetova Sevara Oktamboyevna "STEAM yondashuv asosida kimyo fanini o'qitishda kreativ va tanqidiy fikrlashni rivojlantirish" (2025)
2. Bybee, R. W. The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. NSTA Press, 2013. – 180 p.
3. NGSS Lead States. Next Generation Science Standards: For States, By States. National Academies Press, 2013. – 532 p
4. Yakubova, M. (2024). Kimyo o'qitish metodikasi va zamonaviy texnologiyalar. Toshkent.
5. Bybee, R. W. (2013). The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. NSTA Press.
6. PISA 2025 Science Framework (OECD).