

PAPER

KIMYO FANINI O'QITISHDA STEAM TA'LIM TIZIMINING AFZALLIKLARI

Tumanova Saodatxon Fazliddin qizi^{1,*}

¹ Namangan davlat pedagogik instituti 1-kurs magistranti

* tumanova647@gmail.com

Abstract

Ushbu maqolada STEAM ta'lim tizimi nima va uning vazifalari, samoradorligi, qanday ta'lim sohalarida qo'llash mumkinligi, kimyo fanlarini STEAM ta'lim texnologiyalari asosida o'qitilsa qanday natija bo'lishi haqida qisqacha tushunchalar berilgan.

Key words: STEAM ta'lim tizimi, ta'lim berish, kimyo fani, fan, texnologiya, muhandislik, ilm-fan, kreativ fikrlash, muammo asosida o'rganish, integratsiya.

KIRISH

Bugungi kunda bolalar juda zehnli va aqlli. Ular yangi davr texnologiyalari bilan hamnafas bo'lib ulg'aymoqda. Ularni bilim olishga qiziqtirish va bilim berishni yangi uslubiy yo'llarini izlash zamon talabiga aylangan. Hozirgi kunda ta'lim jarayonlarida qo'llashimiz mumkin bo'lgan, STEAM ta'lim tizimi haqida fikr yuritamiz.

STEAM TA'LIM TIZIMINING NAZARIY ASOSLARI

“STEM” inglizcha “Science, Technology, Engineering, Maths” so'zlarining qisqartmasi. O'zbekchasiga qisqacha qilib aytganda, STEAM fanlari ilm-fan, texnologiya, muhandislik va

matematika fanlarini o'z ichiga oladi va bu fanlarni yaxlit tarzda o'qitishni anglatadi. Bu ta'lim asosida o'quvchi dunyoda yuz berayotgan muammolarga yechim topishni o'rganadi. Ilm-fanni (Science) yaxshi o'zlashtirish o'quvchiga o'zini o'rab turgan atrof-muhitni yaxshi anglashga yordam beradi. Texnologiya Bu fani insoniyat kelajagi bo'lgan raqamli dunyoga moslashuvchan qiladi. Muhandislik (Engineering) bilan o'quvchi muammolarni hal qilish qobiliyatini shakllantiradi, o'rgangan bilimlarini yangi loyihalar yaratish uchun qo'llay oladi. Matematika esa ma'lumotlarni tahlil qilish, xatolarni tuzatish, to'g'ri yechimlar topish uchun kerak. STEAM mana shu 4 ta yo'nalishni bir tizimga soladi va jamiyatga innovasiyalar yarata oladigan, muammolarga

Compiled on: December 17, 2025.

Copyright: ©2025 by the authors. Submitted to Advances in Science and Education for possible open access publication under the terms and conditions of the [Creative Commons Attribution \(CC BY\) 4.0 license](#).

barqaror yechimlar topa oladigan kadrlarni tayyorlab beradi. Bu yo'nalishdagi o'qitishda fanni yaxshi o'rganish, muammoni hal qilish va mantiqiy fikrlashni o'zlashtirishga urg'u beriladi. STEAM o'quvchilarga maktabda, ishda va turli hobbilarda muvaffaqiyat qozonish imkonini taqdim etadi.

STEAM fanlarini o'qish davomida o'quvchida quyidagi qobiliyatlar shakllanadi: muammoni hal qila olish, kreativlik, tanqidiy fikrlash, jamoaviy ishlay olish, mustaqil fikrlash, tashabbuskorlik, kommunikasiya, raqamli savodxonlik.

STEAM ilm-fan, texnologiya, muhandislik va matematikani bir-biriga bog'liq holda yaxshi o'zlashtirgan, o'rganganlarini amaliyotda qo'llay oladigan, kompyuterda ishlash ko'nikmalariga ega bo'lgan, ham jamoaviy yaxshi ishlashni, ham mustaqil tashabbuslarni qoyillata oladigan kadrlar tayyorlaydi.

STEAM Amerikada ishlab chiqilgan. Ba'zi maktablar bitiruvchilarning martabalarini e'tiborga olishdi va fan, texnologiya, muhandislik va matematika kabi fanlarni birlashtirishga qaror qilishdi va STEAM tizimi shu tarzda shakllandi. (Fan, texnika, muhandislik va matematika). Keyinchalik bu erda Art qo'shildi va endi STEAM oxirigacha shakllandi. O'qituvchilar ushbu mavzular, aniqrog'i ushbu fanlardan bilimlar kelajakda talabalarning yuqori malakali mutaxassis bo'lib etishishiga yordam beradi, deb hisoblashadi. Oxir oqibat, bolalar yaxshi bilim olishga intilishadi va uni darhol amalda qo'llashadi.

Dunyo o'zgarib bormoqda, hatto ta'lim bir joyda turmasa ham. So'nggi o'n yilliklardagi o'zgarishlar yoqimli, ammo shu bilan birga bizni havotirlantiradi. Ushbu yangi narsalarning ixtiro qilinishi bilan odamlar ilgari duch kelmagan ko'plab yangi muammolar mavjud. Har kuni yangi ish turlari va hattoki butun kasbiy sohalar paydo bo'ladi, shuning uchun zamonaviy o'qituvchilar o'qitadigan bilimlari va mahoratlari vaqt talablariga javob beradimi yoki yo'qmi deb o'ylashlari kerak. O'zingizning g'oyangizni topishga bilim yordam beradi, ammo haqiqiy ish bu g'oyani haqiqatga aylantiradi. Agar biz an'anaviy ta'limning asosiy maqsadi bilimlarni o'rgatish va bu bilimlardan fikrlash va ijod qilish uchun foydalanish deb aytsak, STEAM yondashuvi bizni olgan bilimlarni haqiqiy ko'nikmalar bilan birlashtirishga o'rgatadi. Bu

maktab o'quvchilariga nafaqat ba'zi bir g'oyalarga ega bo'lish, balki ularni amalda qo'llash va amalga oshirish imkoniyatini beradi. O'sha haqiqatda ishlatilishi mumkin bo'lgan bilimgina haqiqatan ham qadrlidir.

STEAM yondashuvining eng mashhur namunasi Massachu sets Texnologiya Instituti (MIT). Ushbu dunyo universitetining shiori "Mens et Manus" (Aql va qo'l). Massachusetts Texnologiya Instituti bolalarga STEAM tushunchasini oldindan o'rganish va tanishish imkoniyatini berish uchun STEAM kurslarini ishlab chiqdi va hattoki ba'zi ta'lim muassasalarida STEAM o'quv markazlarini yaratdi. 2014-yilda Quddusda bo'lib o'tgan "STEAM forward" xalqaro konferensiyasida quyidagi bayonotlar bildirildi: Bolalarni STEAMga jalb qilish kerak. Ushbu ta'lim maktabgacha yoshdan boshlab boshlanishi kerak, shuning uchun dasturlarni bolalar bog'chalariga kiritish kerak deb hisoblaydilar.

Kimyo ta'limida bu yondashuv nafaqat nazariy bilimlarni mustahkamlash, balki talabalarni real dunyodagi muammolarga innovatsion yechimlar topishga undashga xizmat qiladi. Masalan, kimyoviy reaksiyalarni o'rganishda talabalar molekulalarni 3D modellash tirish orqali muhandislik dizaynini sinab ko'rishlari yoki kimyoviy moddalarni ekologik jihatdan xavfsiz qilish bo'yicha loyihalar ishlab chiqishlari mumkin. Bu jarayon san'at elementlarini (masalan, molekula tuzilishini estetik tasvirlash) va matematik hisob-kitoblarni o'z ichiga oladi, bu esa fanlararo bog'lanishni mustahkamlaydi.

KIMYO FANIDA STEAM TA'LIM YONDASHUVINING AMALIY USULLARI

Kimyo darslarida STEAM yondashuvini joriy etish uchun quyidagi amaliy usullar samarali deb topildi:

1.Virtual va kengaytirilgan reallik : texnologiyalari kimyoviy tuzilmalarni 3D formatda vizualizatsiya qilish imkonini beradi, bu esa talabalarga murakkab molekulalarni tushunishni osonlashtiradi. Masalan, ChemCollective platformasi virtual laboratoriyalar orqali kimyoviy tajribalarni xavfsiz va tejamkor tarzda o'tkazishga yordam beradi [5].

2. Loyihaga asoslangan ta'lim : Talabalarga real hayotiy muammolarga asoslangan loyihalar berish, masalan, ekologik toza yuvish vositalarini ishlab

chiqarish yoki suvni tozalash

jarayonini loyihalashtirish. Bu usul talabalarda ijodiy fikrlashni va jamoaviy ishlashni rivojlantiradi [3].

3. Fanlararo integratsiya: Kimyo fanini matematika (reaksiya tenglamalarini hisoblash), muhandislik (kimyoviy jarayonlar dizayni) va san'at (molekula modellarini estetik tasvirlash) bilan bog'lash. Masalan, talabalar molekula tuzilishini 3D printer yordamida modellashtirish orqali san'at va muhandislikni birlashtirishi mumkin.

4. Raqamli platformalar: PhET Interactive Simulations kabi platformalar kimyoviy jarayonlarni interaktiv simulyatsiya qilish imkonini beradi, bu talabalarning tushunchasini mustahkamlaydi [6].

5. O'yinlashtirish (Gamification): Kimyo darslarida o'yin elementlaridan foydalanish, masalan, kimyoviy elementlar bo'yicha viktorinalar yoki raqobatbardosh topshiriqlar talabalarning motivatsiyasini oshiradi.

Tabiiy-ilmiy savodxonlik – bu o'quvchining atrof-muhitdagi hodisalarni ilmiy nuqtai nazardan tushunish, sabab-oqibat munosabatlarini anglash, tajriba asosida xulosa chiqarish va ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilish qobiliyatidir. Bu savodxonlik XXI asrda zamonaviy jamiyatda to'laqonli ishtirok etish, texnologiyalardan foydalana olish, ekologik muammolarga ongli yondashish uchun zarur. PISA Programme for International Student Assessment) baholash dasturida ham tabiiy-ilmiy savodxonlik alohida mezon sifatida ko'rsatiladi.

Kimyo fanining tabiiy ilmiy savodxonlikni oshirishdagi o'rni beqiyosdir.

Jumladan:

a) Nazariy bilimlar orqali ilmiy asoslar berish. Kimyo materiyaning tuzilishi, xossalari va o'zgarishlarini o'rgatadi. Bu orqali o'quvchilar moddalarning tabiatini tushunadi, kundalik hayotda uchraydigan hodisalarga (masalan, oziqovqat tarkibi, dori vositalari, tozalash vositalari) ilmiy yondasha boshlaydi.

b) Tajriba asosida fikrlashni rivojlantirish; Kimyo laboratoriya mashg'ulotlariga boy fan bo'lib, o'quvchilarda kuzatish, eksperiment o'tkazish, xulosa chiqarish, sabab-oqibatni aniqlash kabi muhim ko'nikmalarni shakllantiradi.

c) Muhit va ekologiya bilan bog'liqlik; Kimyo

fanida atrof-muhit ifloslanishi (havo, suv, tuproq), chiqindilarni qayta ishlash, ekologik xavfsizlik, yashil kimyo (green chemistry) kabi mavzular orqali o'quvchilar ekologik ong va javobgarlikni o'zlashtiradi.

d) Hayot bilan bog'lanish; Kimyo fani orqali o'quvchilar oziq-ovqat tarkibi va xavfsizligi, tibbiyotdagi kimyoviy vositalar, kundalik kimyo (sovun, bo'yoq, dori vositalari) haqida tushunchaga ega bo'ladi.

STEAM yondashuvi – bu o'quvchilarning tabiiy-ilmiy savodxonligini oshirishda samarali strategiya bo'lib, u nafaqat bilim berish, balki fikrlash, izlanish va yechim topish ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. STEAM yondashuvi orqali tabiiy-ilmiy savodxonlikni shakllantirishning afzalliklari

1. Fanlararo integratsiya: Kimyo, fizika, biologiya, matematika kabi fanlar muhandislik, texnologiya va san'at bilan uyg'unlashtiriladi. Bu esa o'quvchilarning kompleks fikrlashini iyojlantiradi.

2. Amaliyotga yo'naltirilgan ta'lim: Har bir mavzu real hayotiy muammolar bilan bog'lanadi. Masalan, "Suvning ifloslanishi" mavzusini o'rganishda o'quvchilar kimyoviy ifloslantiruvchilarni aniqlash, filtrlash usullarini taklif qilish orqali loyihada ishtirok etadilar.

3. Muammoga asoslangan o'rganish (PBL): O'quvchilarga real muammo beriladi, ular esa jamoaviy ish orqali ilmiy asoslangan yechim taklif qiladilar.

4. Kreativlik va innovatsion yondashuv: San'at elementi orqali dizayn, vizualizatsiya va estetik fikrlash shakllanadi.

5. Eksperimentlar va loyiha ishlari: Kimyo fanida tajribalar o'tkazish, reaksiya natijalarini baholash va ilmiy xulosa chiqarish orqali o'quvchilar ilmiy metodologiyani o'zlashtiradilar.

Amaliy misollar:

7-sinf: "Moddalar va ularning xossalari" mavzusida loyihaviy ish – o'quvchilar turli moddalarning yonish xususiyatlarini o'rganib, ekologik toza yoqilg'i turini taklif etadilar.

8-sinf: "Kimyoviy reaksiyalar" bo'yicha tajriba – reaksiya turlarini laboratoriyada kuzatib, ularni kundalik hayot bilan bog'lash.

9-sinf: "Elektroliz va galvanik elementlar" mavzusida loyiha – oddiy galvanik element yasash va uning energiya samaradorligini baholash. Bu

amaliy misollar STEAM yondashuvining qanday ishlashini va tabiiy fanlar bo'yicha o'quvchilarning savodxonligini qanday rivojlantirish mumkinligini ko'rsatadi. O'quvchilar nafaqat ilmiy bilimlarni o'zlashtirishadi, balki ular bu bilimlarni amaliyotda qo'llash orqali muammolarni hal qilishga o'rgatiladilar. STEAM yondashuvi orqali o'quvchilar ilmiy va texnik savodxonlikni mustahkamlaydi, shuningdek, ijodiy fikrlash va jamoada ishlash ko'nikmalarini rivojlantiradi.

XULOSA VA TAVSIYA

Bugungi kunda ta'lim tizimining asosiy maqsadi – bilimni berishdan tashqari, o'quvchilarda amaliy ko'nikmalarni shakllantirish, hayotiy muammolarga ilmiy yondashishni o'rgatish va kreativ fikrlashga yo'naltirishdan iborat. Ayniqsa, tabiiy fanlarni o'qitishda bu yondashuv muhim ahamiyat kasb etadi. Shu nuqtai nazardan, STEAM yondashuvi o'quvchilarning tabiiy-ilmiy savodxonligini shakllantirishda muhim vosita bo'lib xizmat qiladi. Kimyo fani tabiiy ilmiy savodxonlikni shakllantirishda asosiy o'rin tutadi. U nafaqat nazariy bilimlar, balki amaliy ko'nikmalar, ekologik madaniyat va ilmiy tafakkurni rivojlantiradi. Shu sababli kimyo ta'limi zamonaviy va integratsiyalashgan metodlar orqali olib borilishi, real hayot bilan bog'langan bo'lishi lozim.

STEAM yondashuvi o'quvchilarning tabiiy fanlarga bo'lgan qiziqishini oshiradi, amaliy bilim va ko'nikmalarni rivojlantiradi va ularni zamonaviy ilm-fan va texnologiyalarga tayyorlaydi. Ayniqsa, tabiiy-ilmiy savodxonlikni shakllantirishda bu yondashuv muqobil emas, balki zarur vositadir. Shu bois, ta'lim jarayonida STEAM yondashuvini joriy etish – raqobatbardosh, ilmiy tafakkurga ega avlodni tarbiyalash garovidir.

Kimyo ta'limida STEAM yondashuvi talabalarning fanlarga qiziqishini oshirish, ijodiy va tanqidiy fikrlashni rivojlantirish hamda zamonaviy ta'lim talablariga javob beradigan raqobatbardosh kadrlarni tayyorlashda muhim ahamiyatga ega.

Eksperimental tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, STEAM usullari kimyo darslarida talabalarning akademik ko'rsatkichlarini va motivatsiyasini sezilarli darajada oshiradi. Kelajakda quyidagi yo'nalishlarda ish olib borish tavsiya etiladi:

1. STEAM yondashuvini boshqa fanlar (fizika,

biologiya) bilan integratsiyalash bo'yicha kengroq tadqiqotlar o'tkazish.

2. O'zbekiston ta'lim muassasalarida STEAM markazlarini tashkil qilish.

3. Xalqaro tajribalarni (masalan, AQSh va Yevropa tajribasi) mahalliy sharoitlarga moslashtirish.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Rahmatullayev Sh. Hozirgi adabiy o'zbek tili. "Universitet" nashriyoti. 2006. – 212 b.
2. Hamrayev M. Ona tili fanidan lisoniy tahlil qoliplari. "Sharq" NMAK. 2015. – 123 b.
3. National Research Council. A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. National Academies Press, 2012. – 400 p.
4. Bybee, R. W. The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. NSTA Press, 2013. – 180 p.
5. ChemCollective. Virtual Labs and Resources for Chemistry Education. [Onlayn manba]. URL: <http://chemcollective.org>.
6. PhET Interactive Simulations. Chemistry Simulations. [Onlayn manba]. URL: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/chemistry>
7. NGSS Lead States. Next Generation Science Standards: For States, By States. National Academies Press, 2013. – 532 p