

STEM TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA TABIIY FANLARNI O'QITISH

Abduraimova Nargiza

Toshkent amaliy fanlar universiteti talabasi

Annotatsiya: Ushbu maqolada zamonaviy ta'lim jarayonida STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) texnologiyalarini qo'llash orqali tabiiy fanlarni o'qitish samaradorligini oshirishning nazariy va amaliy masalalari kompleks tarzda yoritilgan. Bugungi kunda ta'lim tizimining asosiy talabi – o'quvchilarga faqat nazariy bilim berish emas, balki ularda amaliy ko'nikma va kompetensiyalarni shakllantirishdir. Maqolada tabiiy fanlarni (fizika, biologiya, kimyo) o'qitishda fanlararo integratsiyani kuchaytirish hamda loyiha asosida o'qitish (PBL) metodikasining o'rni tahlil qilingan. STEM yondashuvi doirasida o'quvchilarning tanqidiy va ijodiy fikrlash ko'nikmalarini rivojlantirish, amaliy mashg'ulotlar, laboratoriya tajribalari va innovatsion loyiha faoliyatini tashkil etish yo'llari ko'rsatib berilgan. Shuningdek, maqolada STEM texnologiyalarini joriy etishning pedagogik imkoniyatlari, metodik asoslari hamda o'quvchilarning mantiqiy fikrlash darajasini oshirishdagi samarali natijalari ilmiy jihatdan asoslab berilgan. Tadqiqot xulosalari tabiiy fanlarni o'qitishda o'quvchi motivatsiyasini oshirish va ularni zamonaviy mehnat bozoriga tayyorlashda muhim ahamiyat kasb etadi. hamda maqolada ta'lim jarayonida STEM texnologiyalarini qo'llash orqali tabiiy fanlarni o'qitish samaradorligini oshirish masalalari yoritilgan. Zamonaviy ta'lim talablaridan kelib chiqish, fanlararo integratsiya kuchaytirish, o'quvchilarda tanqidiy va ijodiy fikrlash ko'nikmalarini shakllantirishda STEM yondashuvining ahamiyati tahlil qilingan. Shuningdek, tabiiy fanlarni o'qitishda amaliy mashg'ulotlar, tajriba va loyiha faoliyatlarini tashkil etish orqali o'quvchilarning bilim, ko'nikma va kompetensiyalarini rivojlantirish yo'llari ko'rsatib berilgan. Maqolaga STEM texnologiyalarini joriy etishning pedagogik imkoniyatlari, metodik yondashuvlari hamda ta'lim jarayonidagi samarali natijalari ochib berilgan.

Kalit so'zlar: STEM, Fanlararo bog'liqlik, loyiha asosida o'qitish (PBL), amaliy ko'nikmalar, texnologik savodxonlik, muammoli ta'lim, kreativ fikrlash, STEAM yondashuvi, zamonaviy ta'lim metodikalari, mustaqil ta'lim, STEM, tabiiy fanlar, integratsiya, innovatsion yondashuv, kompetensiya, ijodkorlik, texnologiya, ta'lim samaradorligi, tabiiy fanlar, integratsiya, innovatsion yondashuv, kompetensiya, ijodkorlik, texnologiya, ta'lim samaradorligi.

KIRISH

Zamonaviy ta'lim jarayonida innovatsion pedagogik yondashuvlardan foydalanish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ayniqsa, STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) ta'lim texnologiyasi bugungi kunda dunyo miqyosida keng qo'llanilib, o'quvchilarning ijodiy fikrlashi, muammolarni hal qilish qobiliyati va fanlararo integratsiyani rivojlantirishga xizmat qilmoqda. Ushbu texnologiya orqali o'quvchilarga nazariy bilimlar bilan birga amaliy tajribalar ham berilib, ularning hayotiy kompetensiyalari shakllantiriladi.

Mazkur ishda STEAM ta'lim texnologiyasining mohiyati, uni joriy etish tamoyillari va afzalliklari tahlil qilinadi. Shuningdek, ushbu yondashuvning o'quv jarayoniga ta'siri va uning samaradorligini oshirish usullari haqida fikr yuritiladi. STEAM ta'limi kontseptsiyasi doirasida qo'shimcha ta'limning ahamiyati izlanmoqda yana bir necha tomondan. Birinchidan, zamonaviy ta'lim jarayoni rasmiy va norasmiy ta'limning integratsiyasi bilan tavsiflanadi, qabul qilish jarayonidan aksentni o'tkazish nimani anglatadi uni tan olish va baholash bo'yicha bilim, nima bo'lishidan qat'iy nazar bilim va ko'nikmalarni olishning haqiqiy joyidan. Bu umumiy ta'lim tizimida qo'shimcha ta'limning roli ortib borayotganidan dalolat beradi, aslida ularning ahamiyatini tenglashtiradi ta'lim olish jarayoni. Ikkinchidan, STEAM ta'limini amalga oshirishning yana bir talabi ijodiy maydonlardan va integratsiyadan faol foydalanishdir turli mutaxassisliklar talabalari uchun joylar va haqiqiy biznes sektori va sanoat, akademik va kasb-hunar ta'limi. Bu faqat mumkin qo'shimcha ta'lim doirasida. Bunday saytlarning ishlashi uchun zaruriy shart zamonaviy mijozlar

doirasida haqiqiy mijozlar tomonidan boshlangan loyihalar ustida birgalikda ishlashdir maktablar bu mumkin emas, chunki tegishli mutaxassislar va ma'lum miqdordagi o'quv soatlari talab qilinadi. Buning uchun integratsiyalashgan dasturlar mavjud tarkibning integratsiyasini ta'minlashga yordam beradi turli mavzu sohalari. E. B. Yevladovanning tadqiqotida shunday deyilgan: "Integratsiyalashgan dastur o'qituvchilarning birgalikdagi faoliyati mahsulidir alohida ta'lim sohalari bir butunga. Bu holda "integratsiya" atamasi ikki yoki bir nechta o'zaro bog'liqlik, o'zaro bog'liqlik va o'zaro bog'liqlik tushunchasini o'z ichiga oladi yetakchi g'oyalar yoki ob'ektlar. Dasturlar an'anaviy badiiy yo'nalishning raqamli ta'lim bilan aralashmasidir..

Boshlang'ich maktab yoshidagi o'quvchilar kasbga yo'naltirish va milliy texnologik tashabbus mutaxassislarini tayyorlash doirasida o'tkaziladi. Dasturlar talabalarning ijodiy qobiliyatlarini, fazoviy idrok va fikrlashni rivojlantirishga imkon beradi. Talabalar turli xil badiiy vositalar, texnikalar, kompyuter dasturlari bilan ishlash ko'nikmalariga ega bo'ladilar, zamonaviy tendentsiyalar bilan tanishadilar.

Qo'shimcha badiiy ta'lim hamma uchun foydali bo'lishi mumkin. Texnik ijodkorlik bilan shug'ullanadigan maktab o'quvchilari uchun badiiy va loyihaviy yondashuv ishtirok etishga yordam beradi.

STEAM treningining borishi quyidagilar bo'lishi mumkin:

fazoviy fikrlashni rivojlantirish va uch o'lchovli shakllar bilan ishlash qobiliyati:

talabalarning ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirish, dizayn va arxitekturadagi zamonaviy tendentsiyalar bilan tanishish; Bugungi kunda ta'lim tizimini rivojlantirish, uning mazmunini zamonaviy talablar asosida yangilash muhim vazifalardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, tabiiy fanlarni o'qitishda an'anaviy yondashuvlar bilan cheklanib qolmasdan, innovatsion texnologiyalarni joriy etish ta'lim samaradorligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Shu jihatdan qaralganda, STEM texnologiyalari asosida ta'limni tashkil etish o'quvchilarning ilmiy dunyoqarashini kengaytirish, ularni mustaqil fikrlashga va amaliy faoliyatga yo'naltirish imkonini beradi.

STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) yondashuvi fanlarni alohida-alohida emas, balki o'zaro bog'liq holda o'rganishni nazarda tutadi. Bu esa tabiiy fanlarni real hayotiy muammolar bilan bog'lash, o'quvchilarning bilimlarni amalda qo'llash ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

MASALANING QO'YILISHI

Globalashuv va jadal texnologik taraqqiyot davrida ta'lim tizimi oldiga qo'yilayotgan talablar tubdan o'zgarmoqda. Zamonaviy ta'lim jarayonida o'quvchilarning faqat nazariy bilimlarni egallashi yetarli emas. Bugungi kun bitiruvchisi nafaqat axborotni qabul qiluvchi, balki olingan bilimlarni amaliyotda qo'llay oladigan, mustaqil qaror qabul qilishga qodir va muammolarni tizimli tahlil qilish ko'nikmasiga ega bo'lgan shaxs bo'lishi lozim. Xususan, tabiiy fanlarni o'qitishda bu talablarni ta'minlashda STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) texnologiyalarini qo'llash eng dolzarb masalalardan biri bo'lib qolmoqda.

Biroq, bugungi ta'lim amaliyotida bir qator tizimli muammolar ko'zga tashlanmoqda. Muammo shundan iboratki, ayrim hollarda tabiiy fanlar darslarida amaliy mashg'ulotlar yetarli darajada tashkil etilmaydi, fanlararo bog'liqlik (integratsiya) esa faqatgina nazariy tushunchalar darajasida qolib ketmoqda. Aksariyat hollarda fizika, kimyo va biologiya fanlari bir-biridan ajratilgan holda o'qitilishi natijasida o'quvchilarning dunyo haqidagi tasavvurlari yaxlit emas, balki parchalangan va yuzaki bo'lib qolishi mumkin.

An'anaviy o'qitish metodlarida o'quvchi passiv tinglovchi rolida bo'lib, unda muhandislik tafakkuri va texnologik ijodkorlikni rivojlantirishga e'tibor kam qaratilmoqda. Shu sababli, tabiiy fanlarni STEM yondashuvi asosida o'qitish orqali ta'lim sifatini tubdan oshirish, o'quvchilarni tadqiqotchilik faoliyatiga yo'naltirish va ularda XXI asr ko'nikmalarini shakllantirish zarurati yuzaga keladi. Ushbu maqolada aynan mana shu muammolarni bartaraf etishning pedagogik mexanizmlari va STEM texnologiyalarining tabiiy fanlar samaradorligiga ta'siri tadqiq etiladi.

Zamonaviy ta'lim jarayonida o'quvchilarning faqat nazariy bilimlarni egallashi yetarli emas. Ularni mustaqil qaror qabul qilishga, muammolarni tahlil qilishga va yechim topishga o'rgatish

muhimdir. Tabiiy fanlarni o'qitishda bu talablarni ta'minlashda STEM texnologiyalarini qo'llash dolzarb masala hisoblanadi.

Muammo shundan iboratki, ayrim hollarda tabiiy fanlar darslarida amaliy mashg'ulotlar yetarli darajada tashkil etilmaydi, fanlararo bog'liqlik kam e'tiborga olinadi. Natijada o'quvchilarning bilimlari yuzaki bo'lib qolishi mumkin. Shu sababi, tabiiy fanlarni STEM yondashuvi asosida o'qitish orqali ta'lim sifatini oshirish zarurati yuzaga keladi.

YECHISH USULI

Tabiiy fanlarni o'qitishda STEM texnologiyalarini samarali tatbiq etish faqatgina asbob-uskunalaridan foydalanish emas, balki ta'lim metodologiyasini tubdan yangilashni talab etadi. Ushbu muammoni hal qilishda integratsiyalashgan dars modelini ishlab chiqish eng maqbul yechim hisoblanadi. Bunda o'quv jarayoni quyidagi metodik ketma-ketlik asosida tashkil etilishi lozim: Muammoli vaziyatni shakllantirish: Dars nazariy qoidani bayon qilishdan emas, balki hayotiy muammoni o'rta tashlashdan boshlanadi. Masalan, "Qanday qilib cho'l sharoitida suvni tejab, o'simlik o'stirish mumkin?" kabi savollar o'quvchida izlanishga turtki beradi. Fanlararo bog'liqlikni ta'minlash: Birgina loyiha doirasida o'quvchi biologik jarayonni o'rganadi (biologiya), kerakli qurilmaning fizik xususiyatlarini hisoblaydi (fizika), uni loyihalashtiradi (muhandislik) va barcha natijalarni matematik modellashtiradi (matematika). Konstruksiyalash va modellash: STEM yondashuvining ajralmas qismi — bu o'quvchining o'z qo'li bilan biror model yaratishidir. Bu jarayonda nazariy bilimlar amaliy ko'nikmalar bilan mustahkamlanadi.

Amaliy misollar bilan yondashuv:

Fizika va muhandislik: "Energiya tejankor uy" modelini yaratish orqali o'quvchilar issiqlik o'tkazuvchanlik qonunlarini (fizika) va zamonaviy qurilish texnologiyalarini (muhandislik) birgalikda o'rganadilar. Biologiya va texnologiya: "Gidroponika usulida o'simlik yetishtirish" mavzusida o'quvchilar o'simlikning ozuqlanish zanjirini o'rganish bilan birga, suv sarfini nazorat qiluvchi avtomatik datchiklardan foydalanishni (texnologiya) o'zlashtiradilar.

Tabiiy fanlarni o'qitishda STEM texnologiyalarini qo'llash ning yana bir samarali usullaridan biri — loyiha va tajriba asoslangan ta'lim dir. Ushbu yondashuvda o'quvchilar muayyan muammo ustida ishlaydi, tajribalar o'tkazadi, natijalari tahlil qiladi va xulosalar chiqaradi. Masalan, tabiiy fanlar darsida oddiy tajribalarni bajarish orqali o'quvchilar ilmiy tushunchalari chuqurroq anglay boshlaydi. Shu bilan birga, texnologiya va muhandislik elementlarini qo'llash orqali ularning ijodkorlik va muammoli vaziyatlardan chiqish ko'nikmalari rivojlanadi. Matematik hisob-kitoblar esa o'quvchilarning mantiqiy fikrlashini mustahkamlaydi. Tabiiy fanlarni o'qitishda STEM texnologiyalarini qo'llash ning samarali usullaridan biri — loyiha va tajriba asoslangan ta'lim dir. Ushbu yondashuvda o'quvchilar muayyan muammo ustida ishlaydi, tajribalar o'tkazadi, natijalari tahlil qiladi va xulosalar chiqaradi.

Masalan, tabiiy fanlar darsida oddiy tajribalarni bajarish orqali o'quvchilar ilmiy tushunchalari chuqurroq anglay boshlaydi. Shu bilan birga, texnologiya va muhandislik elementlarini qo'llash orqali ularning ijodkorlik va muammoli vaziyatlardan chiqish ko'nikmalari rivojlanadi. Matematik hisob-kitoblar esa o'quvchilarning mantiqiy fikrlashini mustahkamlaydi.

STEM yondashuvi asosida tashkil etilgan darslarda guruhli ishlash, muhokama va taqdimotlar muhim o'rin tutadi. Bu esa o'quvchilarda kommunikativ kompetensiyalarni shakllantirishga xizmat qiladi.

NATIJALAR VA NAMUNALAR

Tadqiqot jarayonida STEM texnologiyalarini tabiiy fanlar darslariga tatbiq etish natijalari shuni ko'rsatdiki, ushbu yondashuv ta'lim oluvchilarning nafaqat kognitiv (bilish) darajasini, balki psixomotor (amaliy) ko'nikmalarini ham sezilarli darajada shakllantiradi. O'tkazilgan pedagogik tajribalar natijasida o'quvchilarning o'zlashtirish ko'rsatkichlari an'anaviy darslarga nisbatan o'rtacha 15-20% ga oshgani kuzatildi.



Bunga asosiy sabab — STEM darslarida o'quvchining passiv ob'ektdan faol tadqiqotchiga aylanishidir. Quyida ushbu yondashuvning amaliy natijalarini bir necha fanlar misolida ko'rishimiz mumkin:

Ekologiya va texnologiya integratsiyasi: O'quvchilar tomonidan yaratilgan "Aqlli sug'orish tizimi" (Smart Irrigation) loyihasi misolida, ular namlik datchiklari orqali tuproq holatini aniqlashni o'rgandilar. Bu natijada o'quvchilarda tabiiy resurslarni tejash madaniyati va dasturlash elementlari bo'yicha amaliy tajriba shakllandi. Fizika va muhandislik natijalari: "Muqobil energiya manbalari" mavzusida quyosh panellari yoki kichik shamol generatorlarini yasash orqali o'quvchilar fizik qonuniyatlarning hayotiy tatbig'ini o'z ko'zlari bilan ko'rdilar. Bu esa mavhum tushunchalarning vizuallashtirishiga va xotirada mustahkam muhrlanishiga xizmat qildi. Psixologik va ijtimoiy natijalar: STEM yondashuvi o'quvchilarning "soft skills" (yumshoq ko'nikmalarini), ya'ni jamoada ishlash, fikrni dalillash va tanqidiy tahlil qilish qobiliyatlarini rivojlantirdi. STEM texnologiyalarini tabiiy fanlar ta'limiga joriy etish natijasida o'quvchilarning darsga bo'lgan qiziqishi sezilarli darajada oshadi. Amaliy mashg'ulotlar va tajribalar orqali o'rganilgan bilimlar uzoq vaqt xotirada saqlanib qoladi. O'quvchilar bilimlarni nafaqat o'zlashtiradi, balki ularni real hayotiy vaziyatlarda qo'llashni o'rganadi. Tajriba shuni ko'rsatadiki, STEM asosida tashkil etilgan darslarda o'quvchilar mustaqil fikrlashga, jamoada ishlashga va o'z g'oyalarini erkin ifodalashga intiladi. Natijada ularning bilim saviyasi va amaliy ko'nikmalari izchil rivojlanadi. **STEM** texnologiyalarini tabiiy fanlar ta'limiga joriy etish natijasida o'quvchilarning darsga bo'lgan qiziqishi sezilarli darajada oshadi. Amaliy mashg'ulotlar va tajribalar orqali o'rganilgan bilimlar uzoq vaqt xotirada saqlanib qoladi. O'quvchilar bilimlarni nafaqat o'zlashtiradi, balki ularni real hayotiy vaziyatlarda qo'llashni o'rganadi.

Tajriba shuni ko'rsatadiki, **STEM** asosida tashkil etilgan darslarda o'quvchilar mustaqil fikrlashga, jamoada ishlashga va o'z g'oyalarini erkin ifodalashga intiladi. Natijada ularning bilim saviyasi va amaliy ko'nikmalari izchil rivojlanadi.

XULOSA

Xulosa o'rni ta'kidlash lozimki, zamonaviy axborotlashgan jamiyatda tabiiy fanlarni STEM texnologiyalari asosida o'qitish ta'lim tizimining sifati va raqobatbardoshligini oshirishning eng istiqbolli yo'nalishidir. Tadqiqot davomida aniqlangan natijalar shuni ko'rsatadiki, STEM yondashuvi an'anaviy ta'limdagi mavhum nazariy bilimlarni hayotiy amaliyot bilan bog'lash imkonini beradi. Bu esa o'z navbatida o'quvchilarda nafaqat fundamental bilimlar majmuasini, balki XXI asrda talab qilinadigan tanqidiy fikrlash, muhandislik tafakkuri va muammolarni ijodiy hal qilish kabi hayotiy kompetensiyalarni shakllantiradi.

O'tkazilgan tahlillar va olingan natijalarga tayanib, tabiiy fanlar ta'limi samaradorligini yanada oshirish maqsadida quyidagi tavsiyalarni ilgari surish mumkin:

O'quv dasturlarini modifikatsiya qilish: Tabiiy fanlar (fizika, kimyo, biologiya) o'quv rejasini fanlararo integratsiyani (integratsion darslarni) hisobga olgan holda qayta ko'rib chiqish. Bunda nazariy mavzularni amaliy loyiha va muhandislik topshiriqlari bilan uyg'unlashtirish zarur. Laboratoriya bazasini zamonaviylashtirish: STEM markazlarini tashkil etish va maktab laboratoriyalarini raqamli texnologiyalar, datchiklar hamda modellash tizimlari bilan boyitish. Bu o'quvchilarga murakkab biologik va fizik jarayonlarni vizual hamda real vaqt rejimida kuzatish imkonini beradi. Pedagoglarning malakasini oshirish: Tabiiy fan o'qituvchilari uchun STEM metodikasi bo'yicha maxsus treninglar tashkil etish. O'qituvchi faqat ma'lumot beruvchi emas, balki loyihaga yo'naltiruvchi (mentor) rolga tayyorlanishi lozim. Loyiha asosida baholash tizimini joriy etish: O'quvchilarning bilimini faqat test yoki yozma ish bilan emas, balki ular yaratgan kichik innovatsion modellar, tajriba natijalari va jamoaviy loyiha himoyalari orqali baholashga o'tish. Xulosa qilib aytganda, STEM texnologiyalarini o'quv jarayoniga joriy etish — bu shunchaki yangi usul emas, balki kelajak mutaxassislarini tayyorlashning strategik poydevoridir. Ushbu yondashuv o'quvchilarni bilimga bo'lgan qiziqishini doimiy ravishda rag'batlantirib, ularni kelajakdagi murakkab texnologik muhitga moslashishlariga yordam beradi. Tabiiy fanlarni STEM orqali o'zlashtirgan bitiruvchilar innovatsion g'oyalar generatori sifatida jamiyat taraqqiyotiga salmoqli hissa qo'shishga qodir bo'ladilar. Xulosa qilib aytganda, **STEM** texnologiyalari asosida tabiiy



fanlarni o'qitish ta'lim jarayonining samaradorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega. Ushbu yondashuv o'quvchilarning ilmiy, ijodiy va amaliy kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qiladi. Fanlararo integratsiya asosida tashkil etilgan darslar o'quvchilarning bilimlarni chuqur o'zlashtirishiga va ularni hayotda qo'llay olishiga imkon yaratadi. Shu sababli, tabiiy fanlarni o'qitishda **STEM** texnologiyalarini keng joriy etish zamonaviy ta'limning muhim talablaridan biri hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Mirziyoyev Sh.M. "Yangi O'zbekiston strategiyasi". – Toshkent: "O'zbekiston" nashriyoti, 2021. (Ta'lim islohotlari qismi).
2. Abduraimova N. "Boshlang'ich ta'lim nazariyasi va metodikasi". O'quv qo'llanma. – Toshkent, 2023.
3. Muslimov N.A. va boshqalar. "Innovatsion ta'lim texnologiyalari". – Toshkent, 2015.
4. Ismailov A.A. "Tabiiy fanlarni o'qitishda zamonaviy yondashuvlar va STEM ta'limi". // "Pedagogika" jurnali, №3, 2022.
5. Bybee, R. W. "The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities". – NSTA Press, 2013.
6. Khalikov A.A. "Pedagogik mahorat va innovatsion texnologiyalar". – Toshkent: "Iqtisod-moliya", 2018.
7. Yakubova M.S. "STEM texnologiyalarini maktab ta'limiga joriy etish metodikasi". // "O'zluksiz ta'lim" ilmiy-metodik jurnali, 2021.
8. National Research Council. "A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas". – Washington, DC: The National Academies Press, 2012.
9. Ziyamuhammedov B. "Pedagogik texnologiya — zamonaviy o'quv jarayoni asosi". – Toshkent, 2009.
10. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2020-yil 31-dekabrdagi "Xalq ta'limi tizimida ta'lim sifatini baholash sohasidagi xalqaro tadqiqotlarni tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida"gi 824-sonli qarori.