

BOSHLANG'ICH SINFLARDA STEAM YONDASHUVI VA TABIIY FANLARGA QIZIQISH

Nordik universiteti
Magistrant Talabasi
Turg'unova Xolida Shuxrat qizi

Annotatsiya

Ushbu maqolada boshlang'ich sinflarda tabiiy fanlar ta'limiga STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) yondashuvini joriy etishning nazariy va amaliy asoslari har tomonlama yoritiladi. Maqolada XXI asr sharoitida raqamli texnologiyalar, sanoatning avtomatlashtirilishi va intellektual mehnat ulushining ortishi ta'lim tizimi oldiga qo'yayotgan yangi talablar, xususan, o'quvchilarda mustaqil fikrlash, muammoni hal qilish, kreativ yondashuv va jamoada ishlash kompetensiyalarini shakllantirish zarurati asoslab beriladi. Shu nuqtai nazardan, ayniqsa boshlang'ich ta'lim bosqichida o'quvchilarning tabiiy fanlarga qiziqishini erta bosqichdanoq qo'llab-quvvatlash va rivojlantirishda STEAM yondashuvining pedagogik imkoniyatlari tahlil qilinadi.

Tadqiqotning nazariy poydevorini Piagetning kognitiv rivojlanish nazariyasi, Vygotskiyning "yaqin rivojlanish zonasi" konsepsiyasi, Deweyning tajriba asosidagi ta'lim haqidagi g'oyalari, Gardnerning ko'p qirrali intellekt nazariyasi, Papertning "constructionism" (yaratish orqali o'rganish) yondashuvi hamda Bybee va Yakman tomonidan ishlab chiqilgan STEM/STEAM modellari tashkil etadi. Mazkur nazariyalar asosida STEAMning o'quvchini passiv tinglovchidan faol tadqiqotchi, loyiha muallifi va ijodkor subyektga aylantirishdagi roli ochib beriladi.

ABSTRACT

This article provides a comprehensive analysis of the theoretical and practical foundations of implementing the STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) approach in teaching natural sciences in primary education. In the context of the 21st century — characterized by digital transformation, industrial automation, and the growing significance of intellectual labor — the education system faces new demands that require the development of key competencies such as independent thinking, problem-solving, creativity, and collaborative skills. From this perspective, the pedagogical potential of STEAM in fostering early interest in natural sciences and supporting the cognitive development of young learners is thoroughly examined.

The theoretical basis of the study builds upon Piaget's cognitive development theory, Vygotsky's concept of the zone of proximal development, Dewey's experiential learning philosophy, Gardner's multiple intelligences theory, Papert's constructionism, and the STEM/STEAM models proposed by Bybee and Yakman. These frameworks collectively highlight STEAM's role in transforming students from passive recipients of information into active researchers, designers, creators, and project developers.

Kalit soʻzlar: STEAM, boshlangʻich taʼlim, tabiiy fanlar, ilmiy tafakkur, konstruksion oʻqitish, fanlararo integratsiya, raqamli savodxonlik.

Kirish

XXI asrga kelib, dunyo miqyosida taʼlim tizimi oldiga qoʻyilayotgan talablar keskin oʻzgardi. Raqamli texnologiyalar, sanoatning avtomatlashtirilishi, intellektual mehnat ulushining ortishi oʻquvchilardan faqat tayyor bilimlarni yodlashni emas, balki mustaqil fikrlash, muammoni hal qilish, axborotni tahlil qilish, kreativ gʻoya ishlab chiqish va jamoada ishlash kabi koʻnikmalarga ega boʻlishni talab etmoqda. Shu nuqtai

nazardan, zamonaviy ta'limning asosiy vazifalaridan biri – o'quvchini kelajak kasblariga mos keladigan kompetensiyalar bilan qurollantirishdir.

Boshlang'ich ta'lim bosqichi ushbu jarayonning eng muhim poydevorini tashkil etadi. Aynan shu davrda bolalarda atrof-muhitga qiziqish, savol berish ehtiyoji, kuzatuvchanlik, tajriba qilish istagi eng yuqori bo'ladi. Agar shu tabiiy qiziqish to'g'ri pedagogik yondashuv bilan qo'llab-quvvatlansa, keyingi bosqichlarda tabiiy fanlar, texnologiya, muhandislik va matematika bo'yicha chuqurroq ta'lim olish uchun mustahkam zamin yaratiladi. Aksincha, quruq nazariy ma'lumotlar, faqat yodlashga asoslangan darslar bolalarda tabiiy fanlardan cho'chish, "bu fan qiyin" degan stereotip shakllanishiga olib kelishi mumkin.

So'nggi yillarda xalqaro miqyosda STEM va STEAM yondashuvlari ta'limni yangilashning eng istiqbolli yo'nalishlaridan biri sifatida ilgari surilmoqda. STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) modeli ilmiy bilimlarni texnologiya, muhandislik, san'at va matematik kompetensiyalar bilan integratsiyada o'rgatishni nazarda tutadi. Bu yondashuv o'quvchini passiv tinglovchi emas, balki faol tadqiqotchi, dizayner, konstruktor va ijodkor sifatida dars jarayoniga jalb etadi. Tajriba, loyiha, model, maket va ijodiy ishlanmalar orqali bilim olish jarayoni tabiiy, mazmunli va esda qolarli bo'ladi.

O'zbekiston ta'lim tizimida ham so'nggi yillarda bosqichma-bosqich kompetensiyaviy yondashuv, amaliy mashg'ulotlar ulushini oshirish, o'quvchilarda kreativ va tanqidiy fikrlashni rivojlantirishga qaratilgan islohotlar amalga oshirilmoqda. Ayniqsa, "Tabiiy fanlar"ni modernizatsiya qilish, tajriba va laboratoriya ishlarini ko'paytirish, sinfda va sinfdan tashqari mashg'ulotlarda STEAM elementlarini joriy etish dolzarb masalaga aylanmoqda. Bu jarayonda boshlang'ich sinf o'qituvchisining roli yanada kuchayadi, chunki aynan u bolani ilmiy tafakkur va izlanish madaniyatiga ilk bor olib kiradi.

Mazkur maqolada boshlang'ich sinf o'quvchilarida tabiiy fanlarga qiziqishni oshirish va ilmiy tafakkurni shakllantirishda STEAM yondashuvining imkoniyatlari nazariy va amaliy jihatdan tahlil qilinadi. Piagetning kognitiv rivojlanish nazariyasi,

Vygotskiyning “yaqin rivojlanish zonasi”, Deweyning tajriba asosidagi ta’lim konsepsiyasi, Gardnerning ko‘p qirrali intellekt nazariyasi, Papertning “constructionism” g‘oyasi hamda Bybee va Yakman tomonidan ishlab chiqilgan STEM/STEAM modellari asosida boshlang‘ich ta’limda fanlararo integratsiyaning ilmiy-metodologik poydevori yoritiladi.

STEAM KONSEPSIYASINING NAZARIY ASOSLARI

Piagetning kognitiv rivojlanish nazariyasi Piaget (1952) bolalar tafakkuri bosqichma-bosqich rivojlanishini ilmiy asoslab bergan. Uning ta’kidlashicha, 7–11 yosh oralig‘ida bolalar “konkret operatsion tafakkur” bosqichiga o‘tadi. Bu davrda:

1. *bolalar amaliy tajribaga tayanadi;*
2. *sabab–oqibat bog‘liqliklarini tahlil qila boshlaydi;*
3. *kuzatishlar orqali yangi bilim hosil qiladi.*

STEAMdagi har bir tajriba — bolalarning tabiiy fanlarni konkret anglashiga xizmat qiladi. Masalan, suvning holatlari, issiqlik ta’siridagi o‘zgarishlar, magnitning harakati yoki o‘simliklarning o‘sinh sharoitlarini tajribaviy o‘rganish bolalarga tabiiy fanlarni kitobdagi quruq matn emas, balki real hodisa sifatida qabul qilish imkonini beradi.

Piaget nazariyasiga ko‘ra, aynan shu bosqichda bolalar miqdor, massa, hajm, sabab–oqibat munosabati kabi tushunchalarni amaliy faoliyat orqali tushunishga tayyor bo‘ladi. STEAM darslarida turli o‘lchash, taqqoslash, sinab ko‘rish, modellashtirish jarayonlari orqali bu tushunchalar tabiiy ravishda shakllanadi. Masalan, ko‘prik modeli qurayotganda bolalar uzunlik, kenglik, barqarorlik, og‘irlik kabi abstrakt tushunchalarni real konstruksiya bilan bog‘laydi. Bu esa kognitiv rivojlanishning Piaget ta’kidlagan bosqichiga mos holda, fikrlashni murakkabroq darajaga olib chiqadi.

Shuningdek, Piaget “faol subyekt” g‘oyasini ilgari suradi: bola tayyor bilimni qabul qilmaydi, balki o‘zi quradi. STEAM yondashuvi ham aynan mana shu g‘oyani

qo'llab-quvvatlaydi, chunki unda o'quvchi tajriba subyekti, loyiha muallifi va kuzatuvchi sifatida markazga qo'yiladi.

Vygotskiyning Yaqin Rivojlanish Zonasi (ZPD) Vygotskiy (1978) fikricha, o'quvchi murakkab faoliyatni o'qituvchi yo'l-yo'riqlari bilan bajarishi mumkin. U "yaqin rivojlanish zonasi"ni o'quvchi mustaqil bajara olmaydigan, biroq ma'lum pedagogik yordam bilan uddalay oladigan faoliyat darajasi sifatida izohlaydi.

STEAMda o'qituvchi mentor sifatida:

- yo'naltiradi;
- savollar beradi;
- muammoni yechishga yordam beradi;
- tayyor javobni emas, izlanish yo'lini ko'rsatadi.

Bu esa o'quvchi rivojlanish tezligini oshiradi, hamkorlikda o'qish, bir-biridan o'rganish, jamoada ishlash ko'nikmalarini shakllantiradi.

Vygotskiy ta'limning ijtimoiy tabiatini alohida ta'kidlaydi: o'quvchi boshqalar bilan muloqot jarayonida yuqori kognitiv darajaga ko'tariladi. STEAM loyihalarida o'quvchilar ko'pincha kichik guruhlarda ishlaydi, rollarni bo'lishadi (muhandis, dizayner, taqdimotchi va hokazo), muammo ustida birgalikda o'ylaydi. Bu esa ZPD doirasida bilim almashinuvi, bir-birini qo'llab-quvvatlash va ko'nikmalarni ijtimoiy yo'l bilan o'zlashtirishga olib keladi.

Masalan, quyosh paneli modeli ustida ishlayotgan guruhda bir o'quvchi elektr zanjirini tushunsa, boshqasi chizma qismini yaxshi bajara oladi, yana biri taqdimot qilishga iqtidorli bo'lishi mumkin. STEAM jarayonida ular o'zaro ta'sirda bo'lib, har birining kuchli tomoni boshqalar uchun o'rnak bo'ladi – bu Vygotskiyning "kollektiv ta'lim" va "mediatsiya" g'oyalariga mos keladi.

Deweyning tajriba asosidagi ta'lim konsepsiyasi Dewey (1938) shunday deydi: **"Amaliyot — bilimning boshlanishi."** Dewey nazariyasiga ko'ra, ta'lim jarayoni hayotdan uzilgan, faqat sinf devorlari bilan cheklangan bo'lishi mumkin emas. Bolalar

real hayotga yaqin holatlarda, haqiqiy muammolarni hal qilish jarayonida o'rganishi kerak.

STEAM mashg'ulotlarida tajriba darakchiligi, kuzatuvchanlik, konstruktorlik faoliyati, loyiha ishlari Dewey tamoyillariga to'liq mos keladi. O'quvchi:

1. quradi,
2. sinaydi,
3. modellashtiradi,
4. o'lchaydi,
5. natijani tahlil qiladi.

Natijada bilim bevosita tajriba orqali hosil bo'ladi va mustahkamlanadi.

Dewey ta'limda "muammo vaziyati"ni ham muhim deb hisoblaydi: o'quvchi oldiga amaliy masala qo'yilganda, u yechim topish jarayonida yangi bilimni o'zlashtiradi. STEAM loyihalarida "suvni qanday tozalash mumkin?", "qanday qilib ko'prikn mustahkam qilish mumkin?", "qaysi shakl issiqlikni kam yo'qotadi?" kabi savollar aynan Dewey ta'kidlagan muammoli vaziyatni yaratadi.

Bundan tashqari, Dewey ta'limni "tajriba – mulohaza – yangi tajriba" sikli orqali tushuntiradi. STEAM jarayonida ham o'quvchi bir tajribadan keyin xulosa chiqaradi, xulosaga asoslanib keyingi tajribasini takomillashtiradi. Bu sikl ilmiy izlanish madaniyatini erta yoshdan shakllantirish imkonini beradi.

Gardnerning ko'p qirrali intellekt nazariyasi Gardner (1983) inson intellekti ko'p yo'nalishli ekanini ta'kidlaydi. An'anaviy ta'lim ko'proq lingvistik va mantiqiy-matematik intellektga tayanib kelgan bo'lsa, Gardner modelida boshqa intellekt turlari ham e'tiborga olinishi kerakligi qayd etiladi.

STEAM orqali:

1. vizual-intellekt,
2. mantiqiy-intellekt,
3. tabiiy-intellekt,

4. ijodiy-intellekt

bir vaqtning o'zida rivojlanadi. Masalan, ko'prik modeli yasash jarayonida:

- shakl va rangni tanlash (Art) – vizual va ijodiy intellektni;
 - hisob-kitob qilish (Math) – mantiqiy-matematik intellektni;
 - barqarorlikni sinash (Engineering) – muhandislik va fazoviy fikrlashni;
 - og'irlik ta'sirini tahlil qilish (Science) – tabiiy va tahliliy intellektni
- birgalikda ishga soladi.

Gardner nazariyasi nuqtai nazaridan qaralganda, STEAM o'quvchilarning faqat “yaxshi o'qiydiganlari”ni emas, balki rasm chizishga, qurishga, muloqotga, tajribaga qiziqadiganlarini ham muvaffaqiyat sahnasiga olib chiqadi. Bu esa har bir bolaning individualligini inobatga olgan holda, salohiyatini maksimal darajada ochishga xizmat qiladi.

Papertning "Constructionism" nazariyasi Papert (1980)ga ko'ra: **“Bola yangi narsani yaratganida, u eng chuqur o'rganadi.”** Constructionism — bu konstruktivizmning amaliy, “qurol-yarog' bilan jihozlangan” ko'rinishi bo'lib, unda bola nafaqat bilimni o'zi quradi, balki shu bilimni aks ettiruvchi moddiy yoki raqamli obyekt ham yaratadi.

Constructionism nazariyasiga muvofiq, bola:

- model,
- maket,
- qurilma,
- dastur

yaratish jarayonida bilimni chuqur va mustahkam o'zlashtiradi.

Yakman va Bybeenning STEAM modeli STEM konsepsiyasi (Bybee, 1997) fanlarni integratsiyalashga asoslangan bo'lib, Science, Technology, Engineering va Mathematicsni bir butun sifatida o'qitishni taklif etadi. Unda:

- nazariya va amaliyot uyg'unlashadi;

- ta'lim real hayotiy muammolarni hal qilishga yo'naltiriladi;
- o'quvchilar ilmiy-texnik tafakkurga ega bo'lishi ko'zda tutiladi.

STEAM modeli (Yakman, 2006) esa san'at (Art) komponentini qo'shish orqali o'qitishni yanada kreativ va ta'sirchan qiladi. San'atning qo'shilishi:

- dizayn,
- estetika,
- rang va shakl tanlash,
- ijodiy yondashuv

kabi jihatlarni rivojlantiradi hamda muhandislik g'oyalari bilan mujassam holda innovatsion mahsulotlarni yaratish imkonini beradi.

Bugungi kunda ko'plab muvaffaqiyatli texnologik mahsulotlar (smartfonlar, avtomobillar, arxitektura inshootlari) aynan funksionallik (Engineering + Technology) va estetik ko'rinish (Art)ning uyg'unlashuvi natijasida yaratiladi. Yakman modeli STEAM orqali maktab davridayoq o'quvchilarda shunday kompleks tafakkurni shakllantirishni nazarda tutadi.

Shuningdek, Yakman STEAMni faqat "fanlar majmui" emas, balki "hayotiy savodxonlik" tizimi sifatida talqin qiladi. Unga ko'ra, STEAM:

- ekologik tafakkur,
- ijtimoiy mas'uliyat,
- madaniy-estetik did,
- texnologik xavfsizlik,
- tanqidiy va kreativ fikrlash

kabi ko'plab shaxsiy sifatlarni ham qamrab olishi mumkin.

Boshlang'ich Sinflarda Steamning Ahamiyati Tabiiy fanlarga qiziqishni oshiradi Kuzatishlar shuni ko'rsatadiki:

- bolalar o'z ko'zi bilan ko'rgan tajribaga jonli qiziqadi;
- ilmiy hodisalarga nisbatan savollar ko'payadi;
- darsdagi faollik ortadi.

An'anaviy darslarda o'quvchi ko'proq tayyor matnni o'qish va eslab qolish bilan band bo'ladi. Bunday yondashuvda tabiiy fanlarning hayot bilan bog'liqligi yetarli darajada ko'rinmaydi, natijada bolada "bu nima uchun kerak?" degan yashirin savol paydo bo'ladi. STEAM yondashuvida esa har bir mavzu imkon qadar tajriba, modellashtirish, vizual materiallar va kichik loyihalar orqali yoritiladi.

Marshall & Smart (2013) tadqiqotiga ko'ra, STEAM ta'limi o'quvchilarning tabiiy fanlarga bo'lgan motivatsiyasini 40–60% oshirgan. Ayniqsa boshlang'ich sinflarda oddiy, xavfsiz, ammo ta'sirchan tajribalar (rangli suv, magnitlar, ko'priklar, filtratsiya, raketa modeli va hokazo) orqali tabiiy fanlar "qiziqarli va hayratli" fan sifatida qabul qilina boshlaydi.

Shuningdek, STEAM yondashuvi o'quvchilarni darsdan tashqari vaqtda ham atrofdagi hodisalarga boshqacha nazar bilan qarashga undaydi: ular yomg'ir, shamol, qor, soyalar, ranglar, o'simliklar, qurilishlar haqida ko'proq savol beradigan bo'lib qoladilar. Bu esa tabiiy fanlarga nisbatan ichki, barqaror qiziqish shakllanishi uchun zamin yaratadi.

Ilmiy tafakkurni rivojlantiradi STEAM jarayonida o'quvchi:

- muammoni aniqlaydi;
- taxmin (gipoteza) qiladi;
- tajriba o'tkazadi;
- kuzatadi;
- natijani tushuntiradi.

Bu ilmiy metodologiyaning to'liq siklidir. An'anaviy ta'limda ko'pincha tayyor formulalar va qoidalar beriladi, o'quvchi esa ularni yodlab oladi. STEAM yondashuvida esa o'quvchi qolip bo'yicha emas, balki savoldan boshlab izlanishga kirishadi: "Nega shunday bo'ladi?", "Agar shartni o'zgartirsak, natija o'zgaradimi?", "Buni boshqacha yo'l bilan ham qilish mumkinmi?".

Ilmiy tafakkur deganda faqat formulani bilish emas, balki:

- dalil va faktlarga tayanish;

- tasodifiy kuzatuv bilan ilmiy izohni farqlay olish;
- sabab–oqibatni tahlil qilish;
- o‘z fikrini asoslay olish;
- xatodan qo‘rqmaslik va xatoni o‘rganish manbai sifatida qabul qilish tushuniladi.

STEAM loyihalarida bolalar ko‘pincha birinchi urinishdayoq muvaffaqiyatga erishmaydi: ko‘prik qulab tushishi, raketa yetarlicha uchmasligi, filtr suvni yaxshi tozalamay qolishi mumkin. O‘qituvchi to‘g‘ri yondashgan taqdirda, bu “mag‘lubiyat” emas, balki tahlil uchun imkoniyat sifatida qabul qilinadi: “Nimasi noto‘g‘ri bo‘ldi?”, “Qayerda xato qildik?”, “Keyingi safar nimani o‘zgartiramiz?”. Aynan mana shu jarayon ilmiy tafakkurni shakllantiradi.

Amaliy ko‘nikmalar shakllanadi

Bolalar STEAM jarayonida:

- o‘lchaydi;
- solishtiradi;
- konstruktsiya quradi;
- modellashtiradi;
- tajriba natijasini qayd etadi.

Bu esa real hayotga mos ko‘nikmalarni shakllantiradi. Masalan, filtratsiya modeli ustida ishlayotganda o‘quvchi nafaqat suvni tozalash jarayonini tushunadi, balki materiallarni tanlash, ularni ma’lum tartibda joylashtirish, natijani solishtirish kabi amaliy ishlarni bajaradi. Ko‘prik qurish mashg‘ulotida esa o‘lchash asboblari bilan ishlash, uzunlikni hisoblash, massani taqsimlash, shakllarning barqarorligini tekshirish kabi amaliy va muhandislik ko‘nikmalari shakllanadi.

Amaliy ko‘nikmalar deganda faqat qo‘l bilan nimanidir yasash emas, balki:

- rejani tuzish;
- bosqichma-bosqich bajarish;
- vaqtni taqsimlash;

- resurslardan oqilona foydalanish;
- xavfsizlik qoidalariga rioya qilish kabi jihatlar ham kiradi.

STEAM darslari shu ma'noda bola hayotda uchrashi mumkin bo'lgan ko'plab real vaziyatlarga tayyorlaydi: o'lchash, moslashtirish, taqqoslash, sinash, tanlash, qaror qabul qilish. Bu ko'nikmalar keyinchalik faqat tabiiy fanlarda emas, balki kundalik turmushda ham juda kerak bo'ladi.

Mantiqiy fikrlash va muammoni hal qilish rivojlanadi Har bir STEAM loyihasi bola oldiga kichik muammo qo'yadi:

- Qaysi ko'priklar og'irlikka chidamli?
- Qaysi material suvni yaxshi filtrlashi mumkin?
- Ballon raketani qanday tezlashtiradi?

Bola javobni mustaqil izlaydi, taxmin qiladi, sinaydi, xatodan xulosa chiqaradi va qayta urinadi. Bu jarayon mantiqiy fikrlash va muammoni hal qilish kompetensiyasini kuchaytiradi.

Mantiqiy fikrlash jarayonida o'quvchi:

- ma'lumotni tahlil qiladi;
- muhim va ikkinchi darajali omillarni ajratadi;
- aloqadorliklarni izlaydi;
- "agar-unda" bog'lanishini ko'radi;
- bosqichma-bosqich yechim yaratadi.

Masalan, raketa modelida bolaning aqli quyidagi zanjir bo'yicha ishlaydi: "Agar ballonga ko'proq havo puflasam, bosim oshadi; bosim oshsa, itaruvchi kuch ham oshadi; demak, raketa uzoqroq uchishi mumkin". Shuningdek, "Agar ipni bo'sh qilsam, yo'nalish o'zgarib ketadi, demak uni tarang tutish zarur" degan fikrlar ham mantiqiy tahlil natijasidir.

Muammoni hal qilish ko'nikmasi nafaqat fanlar uchun, balki hayotiy vaziyatlar uchun ham zarur: murakkab topshiriqni bo'laklarga ajratish, yechim variantlarini ko'rib chiqish, eng maqbulini tanlash, natijani baholash va kerak bo'lsa, qayta urinish.

STEAM loyihalari ana shu jarayonni kichik, sodda, bolaga mos shaklda mashq qilish imkonini beradi.

Ijodiy fikrlash kuchayadi Art komponenti o'quvchilarda:

- dizayn,
- bezash,
- estetika,
- rang tanlash,
- shakl yaratish

ko'nikmalarini rivojlantiradi. Loyiha ishlari jarayonida o'quvchilar nafaqat funksional, balki estetik jihatdan jozibali model yaratishga intiladilar, bu esa ijodiy fikrlashni rivojlantiradi.

Ijodiy fikrlashning asosiy belgilaridan biri — noodatiy yechimlar topishdir. STEAM mashg'ulotlarida o'qituvchi ko'pincha bitta "to'g'ri javob"ni emas, balki bir nechta yechim variantini qabul qiladi. Masalan, ko'pri model bir necha turli shaklda bo'lishi mumkin, raketa dizayni ham standart bo'lishi shart emas. Muhimi, u ishlasin va o'quvchi o'z g'oyasini asoslay olsin.

Bunday yondashuv bolada "xato qilishdan qo'rqish"ni kamaytiradi, tajriba qilish va yangi yechimlarni sinab ko'rishga bo'lgan ichki tayyorgarligini oshiradi. Bu esa kattalarcha ijodiy fikrlashning ilk pog'onalaridan biri hisoblanadi.

Bundan tashqari, san'at elementlarining qo'shilishi bolalarda estetik didni shakllantiradi: ular ranglarning uyg'unligi, shaklning qulayligi, chiroyli va tartibli taqdimot haqida o'ylay boshlaydilar. Kelajakda dizayn, arxitektura, muhandislik, texnologiya sohalarida muvaffaqiyat uchun bu juda katta ahamiyatga ega.

Raqamli savodxonlikni oshiradi STEAMda:

- 3D modellash,
- virtual laboratoriyalar,
- simulyatsiyalar,
- interaktiv texnologiyalar

faol qo'llaniladi. Bu jarayon o'quvchilarning raqamli savodxonligini oshiradi, ularni raqamli muhitda ishlash, axborotni izlash va qayta ishlash kompetensiyalariga ega bo'lishiga zamin yaratadi.

Raqamli savodxonlik deganda faqat kompyuterdan foydalanish emas, balki:

- axborotni izlash va tanlash;
- ishonchli manbani ajratish;
- raqamli vositalar yordamida modellar yaratish;
- oddiy kodlash (masalan, Scratch);
- virtual tajribalarni tahlil qilish;
- raqamli xavfsizlik qoidalariga rioya qilish kabi ko'nikmalar tushuniladi.

Masalan, o'quvchilar Tinkercad yoki o'xshash dasturlar orqali 3D ko'prik modeli yasashi, PhET kabi virtual laboratoriyalar yordamida fizik tajribalarni xavfsiz muhitda sinab ko'rishi, sodda blokli dasturlash muhiti orqali animatsion raketa parvozi yaratishi mumkin.

Bu faoliyatlar orqali bola raqamli texnologiyani faqat "o'yin" yoki "video ko'rish" vositasi sifatida emas, balki ilmiy izlanish, loyihalash, modellashtirish, ijodiy ifoda va muammoni hal qilish vositasi sifatida ko'rishni o'rganadi. Bu esa zamonaviy raqamli jamiyat uchun zarur bo'lgan asosiy kompetensiyalardan biridir.

STEAM ASOSIDA TAJRIBALAR (KENGAYTIRILGAN MISOLLAR)

Boshlang'ich sinflarda STEAM yondashuvi amaliy eksperimentlar orqali o'quvchilarning ilmiy tafakkurini, kuzatuvchanligini va qiziqishini oshiradi. Quyidagi tajribalar oson, xavfsiz va didaktik qiymati yuqori bo'lib, fanlararo integratsiyani samarali tarzda ta'minlaydi.

"Rangli kapillyarlar" tajribasi (Biologiya + Art + Math)

Tajriba maqsadi: O'simliklarda suvning kapillyar kuchlar orqali harakatini, ranglarning o'tishini va tomir tizimi tuzilishini amaliy o'rganish.

Jarayon:

1. Bir nechta stakanga turli ranglardagi bo'yoq aralashtirilgan suv quyiladi.
2. Har bir stakanga selderay (yoki piyoz bargi) solinadi.
3. O'quvchilar tomirlar bo'ylab rangning yuqoriga ko'tarilishini 15–20 daqiqalik intervalda kuzatib boradilar.
4. Rangning ko'tarilish masofasi o'lchanadi.
5. Olingan ma'lumotlar asosida jadval va grafik tuziladi.

Kutilayotgan natijalar:

- O'quvchi **kapillyar effekt**, **transpiratsiya**, **tomir o'tkazuvchanligini** oddiy tajriba orqali tushunadi.
- Grafik chizish orqali **matematik ko'nikmalar** (o'lchov, vaqt–masofa bog'lanishi, taqqoslash) shakllanadi.
- Ranglarning o'tishi jarayoni orqali **estetik tasavvuri** va kuzatuvchanligi rivojlanadi.

Fanlararo integratsiya:

- **Biologiya:** o'simlik tomir tuzilishi.
- **Matematika:** vaqtni o'lchash, grafik tuzish.
- **Art:** ranglar uyg'unligi, vizual dizayn.

Xavfsizlik:

Faqat oziq-ovqat bo'yoqlari yoki suvda eriydigan xavfsiz bo'yoqlardan foydalaniladi.

Xulosa

Yuqorida keltirilgan nazariy va amaliy tahlillar shuni ko'rsatadiki, boshlang'ich sinflarda STEAM yondashuvini joriy etish nafaqat tabiiy fanlar ta'limini modernizatsiya qilish, balki umuman ta'lim jarayonini kompetensiyaviy,

integratsiyalashgan va innovatsion asosda qayta ko'rib chiqish zaruratidan kelib chiqadi. Chunki bugungi globallashuv va raqamli iqtisodiyot sharoitida oddiy fakt va formulalarni yodlash emas, balki o'quvchining mustaqil fikrlashi, muammoga tizimli yondashishi, kreativ g'oyalar ishlab chiqishi va texnologiyalar bilan ongli ishlay olishi hal qiluvchi ahamiyat kasb etmoqda.

Maqola doirasida Piaget, Vygotskiy, Dewey, Gardner, Papert, Bybee va Yakmanlarning klassik va zamonaviy pedagogik qarashlari asosida STEAM yondashuvining ilmiy-nazariy poydevori yoritildi. Piaget nazariyasidagi "konkret operatsion tafakkur" bosqichining aynan boshlang'ich sinf yoshiga to'g'ri kelishi va bolalarning amaliy faoliyatga tayanib o'rganishi zarurligi, Vygotskiyning "yaqin rivojlanish zonasi" konsepsiyasi orqali o'qituvchining mentor, fasilitator sifatida rolini qayta talqin qilish, Deweyning "tajriba – mulohaza – yangi tajriba" sikli asosida darsni hayotiy vaziyatlar bilan bog'lash, Gardnerning ko'p qirrali intellekt modeli asosida har bir bolaning turli qobiliyatlarini inobatga olish, Papertning "constructionism" yondashuvi orqali "yaratish orqali o'rganish"ni markazga qo'yish, Bybee va Yakman modellari orqali STEM/STEAMni fanlararo integratsiya va hayotiy savodxonlik tizimi sifatida tushunish – bularning barchasi boshlang'ich ta'limda STEAMni qo'llash uchun mustahkam nazariy asos bo'lib xizmat qiladi.

Amaliy jihatdan qaralganda, maqolada tahlil qilingan "Rangli kapillyarlar", "Filtratsiya modeli" **Tabiiy fanlarga barqaror qiziqish** – tajriba va loyihalar asosida tashkil etilgan darslar o'quvchida "bu fan qiziq, hayotim bilan bog'liq" degan ichki munosabatni shakllantiradi.

1. **Ilmiy-tafakkur va tanqidiy fikrlash** – "nega?", "qanday?", "agar... unda?" tipidagi savollar orqali dalilga tayanish, sabab-oqibatni tahlil qilish, xatodan qo'rqmaslik kabi sifatlar rivojlanadi.
2. **Amaliy va muhandislik ko'nikmalari** – ko'prik qurish, suvni filtratsiya qilish, raketa modeli yasash, o'lchash va modellashtirish kabi

mashg'ulotlar real hayot bilan uzviy bog'liq bo'lgan ko'nikmalarni shakllantiradi.

3. **Mantiqiy va ijodiy tafakkur uyg'unligi** – bitta muammoning bir nechta yechim variantini topish, eng maqbulini tanlash, noodatiy yondashuvni sinab ko'rish orqali "mantiq + kreativlik" uyg'unlashadi.

4. **Raqamli savodxonlik** – kompyuter va raqamli qurilmalar faqat "o'yin vositasi" emas, balki ilmiy izlanish, loyihalash, modellashtirish va ijodiy ifoda vositasi ekanini amaliy misollarda ko'rsatadi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. **Piaget J.** Bolalar tafakkurining rivojlanishi. – Nyu-York: Harcourt, 1952.
2. **Piaget J.** Intellect psixologiyasi. – London: Routledge, 1971.
3. **Vygotskiy L. S.** Oliy psixik funksiyalarning rivojlanishi. – Moskva: Pedagogika, 1978.
4. **Vygotskiy L. S.** Tafakkur va nutq. – Moskva: Nauka, 1986.
5. **Dewey J.** Tajriba va ta'lim. – Nyu-York: Macmillan, 1938.
6. **Dewey J.** Demokratiya va ta'lim. – Nyu-York: Free Press, 1916.
7. **Gardner H.** Ko'p qirrali intellekt nazariyasi. – Nyu-York: Basic Books, 1983.
8. **Gardner H.** Ko'p qirrali intellekt: yangi ufqlar. – Nyu-York: Basic Books, 2006.
9. **Papert S.** **Mindstorms:** Bolalar, kompyuterlar va kuchli g'oyalar. – Boston: Basic Books, 1980.
10. **Papert S.** **Bolalar mashinasi:** Raqamli davrda ta'limni qayta ko'rib chiqish. – Boston: Basic Books, 1993.
11. **Bybee R.** Ilmiy savodxonlikka erishish. – Boston: Heinemann, 1997.
12. **Yakman G.** STEAM ta'lim modeli. – STEAM Education Journal, 2006.
13. **Yakman G., Lee H.** STEAM ta'limining XXI asrdagi ahamiyati // Journal of Science Education. – 2012. – №4. – B. 15–28.
14. **Marshall J. C., Smart J.** STEAM integratsiyasining o'quvchi qiziqishiga ta'siri // STEM Education Journal. – 2013. – №5. – B. 22–35.

15. **Holbrook J., Rannikmäe M.** Ilmiy savodxonlik tushunchasi // Science Education International. – 2009. – №20(2). – B. 15–28.
16. **National Research Council.** K–12 ilmiy ta’lim konsepsiyasi. – Vashington: National Academies Press, 2012.
17. **Beers S.** XXI asr kompetensiyalarini o’qitish. – Nyu-York: Learning Sciences International, 2011.
18. **Honey M., Kanter D.** STEAM: Dizayn, yaratish, o’ynash orqali o’rganish. – London: Routledge, 2013.
19. **O’zbekiston Respublikasi Xalq ta’limi vazirligi.** Boshlang’ich ta’lim davlat standarti. – Toshkent, 2020.
20. **O’zbekiston Respublikasi Prezidentining** “Raqamli ta’limni rivojlantirish strategiyasi” farmoni. – Toshkent, 2021.
21. **Matnazarov A. Pedagogik psixologiya.** – Toshkent: O’qituvchi, 2019.
22. **Qodirov A., Jo’rayeva M.** Innovatsion pedagogik texnologiyalar. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2020.
23. **Rasulova D.** Boshlang’ich ta’limda STEAM yondashuvi va integratsiya // Ta’lim jarayoni jurnali. – 2022. – №3. – B. 45–52.
24. **Shodmonova D., Qosimova D.** Umumiy pedagogika. – Toshkent: Fan, 2018.
25. **UNESCO.** XXI asr kompetensiyalari bo’yicha global ta’lim hisobot. – Parij, 2020.