TABIIY FANLAR TA'LIMIDA INKLYUZIV MUHITNI SHAKLLANTIRISHDA RAQAMLI VA STEAM TEXNOLOGIYALARINING O'RNI

Xamrakulova Marg'uba
Chirchiq davlat pedagogika universiteti mustaqil tadqiqotchisi

Annotatsiya

Mazkur maqolada tabiiy fanlar ta'limida inklyuziv muhitni shakllantirishda raqamli va STEAM texnologiyalarining o'rni hamda pedagogik imkoniyatlari tahlil etilgan. Inklyuziv ta'lim barcha o'quvchilar, jumladan, alohida ta'lim ehtiyojlariga ega bo'lgan bolalarning ta'lim jarayonida teng, faol va mazmunli ishtirok etishini ta'minlashga qaratilgan. Tabiiy fanlarni o'qitishda kuzatish, tajriba o'tkazish, modellashtirish, tahlil qilish va muammoli vaziyatlarni hal etish muhim o'rin tutadi. Shu sababli raqamli vositalar, virtual laboratoriyalar, interaktiv topshiriqlar, multimediaviy resurslar hamda STEAM loyihalaridan foydalanish o'quv materialini barcha o'quvchilar uchun tushunarli va qulay shaklda yetkazishga yordam beradi. Maqolada inklyuziv tabiiy fanlar darsini tashkil etishning nazariy asoslari, raqamli texnologiyalar va STEAM yondashuvining afzalliklari, ularni ta'lim jarayoniga integratsiyalash yo'llari hamda metodik tavsiyalar yoritilgan.

Kalit so'zlar: inklyuziv ta'lim, tabiiy fanlar, raqamli texnologiyalar, STEAM, virtual laboratoriya, assistiv texnologiyalar, differensial yondashuv, universal dizayn, kreativ fikrlash, hamkorlik.

Abstract

This article analyzes the role and pedagogical potential of digital and STEAM technologies in creating an inclusive environment in science education. Inclusive education is aimed at ensuring equal, active and meaningful participation of all learners, including children with special educational needs. Observation, experimentation, modelling, analysis and problem-solving play an important role in science education. Therefore, the use of digital tools, virtual laboratories, interactive tasks, multimedia resources and STEAM projects helps to present learning materials in an accessible and understandable form for all learners. The article discusses the theoretical foundations of inclusive science education, the advantages of digital technologies and the STEAM approach, ways of integrating them into the educational process and methodological recommendations.

Keywords: inclusive education, science education, digital technologies, STEAM, virtual laboratory, assistive technologies, differentiated instruction, universal design, creative thinking, collaboration.

Аннотация

В статье анализируются роль и педагогические возможности цифровых и STEAM-технологий в формировании инклюзивной среды на уроках естественных наук. Инклюзивное образование направлено на обеспечение равного, активного и содержательного участия всех обучающихся, включая детей с особыми образовательными потребностями. В преподавании естественных наук важное место занимают наблюдение, эксперимент, моделирование, анализ и решение проблемных ситуаций. Использование цифровых средств, виртуальных лабораторий, интерактивных заданий, мультимедийных ресурсов и STEAM-проектов способствует представлению учебного материала в

доступной и понятной форме для всех учащихся. В статье освещаются теоретические основы инклюзивного обучения естественным наукам, преимущества цифровых технологий и STEAM-подхода, пути их интеграции в образовательный процесс и методические рекомендации.

Ключевые слова: инклюзивное образование, естественные науки, цифровые технологии, STEAM, виртуальная лаборатория, ассистивные технологии, дифференцированный подход, универсальный дизайн, творческое мышление.

Kirish

Bugungi kunda ta’lim tizimining asosiy vazifalaridan biri barcha o‘quvchilar uchun sifatli, teng va qulay ta’lim imkoniyatini yaratishdan iboratdir. Zamonaviy jamiyatda o‘quvchilarning bilim olish sur’ati, qiziqishi, jismoniy imkoniyati, psixologik xususiyatlari va o‘zlashtirish darajasi bir-biridan farq qiladi. Shu bois ta’lim jarayonini faqat bir xil metod va shakllar asosida tashkil etish barcha o‘quvchilarning to‘laqonli ishtirokini ta’minlay olmaydi.

Inklyuziv ta’lim mazmunan faqat alohida ta’lim ehtiyojiga ega bo‘lgan o‘quvchilarni umumiy sinfga jalb etish bilangina cheklanmaydi. U har bir bolaning qadr-qimmati, qobiliyati va individual imkoniyatini e’tirof etgan holda, ular uchun qulay ta’lim muhiti yaratishni nazarda tutadi. Bunday muhitda o‘quvchilar o‘zlarini teng huquqli, hurmat qilinadigan va faol ishtirokchi sifatida his etadilar.

Tabiiy fanlar ta’limi o‘quvchilarda ilmiy dunyoqarash, kuzatish, tajriba o‘tkazish, tahlil qilish, dalillash, xulosa chiqarish va muammolarni hal etish ko‘nikmalarini shakllantirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Biologiya, fizika, kimyo, geografiya va ekologiya fanlarida ko‘plab murakkab hodisalar, jarayonlar va tushunchalar mavjud. Ularni faqat og‘zaki tushuntirish yoki darslik matni orqali o‘zlashtirish barcha o‘quvchilar uchun birdek samarali bo‘lavermaydi.

Ayniqsa, ko‘rish, eshitish, nutq, harakatlanish, diqqatni jamlash yoki axborotni tez qayta ishlashda qiyinchilikka duch keladigan o‘quvchilar uchun tabiiy fanlarni o‘qitishda qo‘shimcha didaktik vositalarga ehtiyoj seziladi. Raqamli texnologiyalar va STEAM yondashuvi ana shunday ehtiyojlarni qondirishga yordam beradi. Ular o‘quv materialini matn, rasm, audio, video, animatsiya, 3D model, simulyatsiya, interaktiv topshiriq va amaliy loyiha shaklida taqdim etish imkonini yaratadi.

Tadqiqotning maqsadi va metodlari

Mazkur maqolaning maqsadi tabiiy fanlar ta’limida inklyuziv muhitni shakllantirishda raqamli va STEAM texnologiyalarining pedagogik imkoniyatlarini aniqlash hamda ularni dars jarayoniga samarali joriy etish bo‘yicha metodik tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqot jarayonida ilmiy-pedagogik adabiyotlarni tahlil qilish, normativ-huquqiy hujjatlarni o‘rganish, qiyosiy tahlil, kuzatish, umumlashtirish, tizimlashtirish va pedagogik modellashtirish metodlaridan foydalanildi.

Tadqiqotning nazariy ahamiyati tabiiy fanlarni o‘qitishda inklyuziv ta’lim, raqamli pedagogika va STEAM yondashuvining o‘zaro bog‘liqligini asoslash bilan belgilanadi. Amaliy ahamiyati esa o‘qituvchilarga inklyuziv sinflarda tabiiy fanlar darslarini tashkil etish, raqamli vositalardan foydalanish va STEAM faoliyatlarini rejalashtirishda metodik yordam berishi bilan izohlanadi.

Inklyuziv ta’limning mazmuni va tabiiy fanlar ta’limidagi ahamiyati

Inklyuziv ta’lim o‘quvchilarning individual farqlarini muammo sifatida emas, balki ta’lim jarayonini boyituvchi omil sifatida qabul qiladi. Bunda o‘qituvchi barcha o‘quvchilardan bir xil

natija kutish o‘rniga, har bir o‘quvchining imkoniyati, qiziqishi va o‘zlashtirish sur’atini hisobga olgan holda faoliyatni tashkil etadi.

Inklyuziv muhitni shakllantirishda o‘qituvchining munosabati alohida ahamiyatga ega. O‘qituvchi har bir o‘quvchiga nisbatan ijobiy, qo‘llab-quvvatlovchi va hurmatga asoslangan munosabatni namoyon qilishi lozim. Bunda sinfdagi o‘zaro hamkorlik, bir-biriga yordam berish, fikrni erkin bildirish va turli qarashlarni hurmat qilish madaniyati shakllanadi.

Tabiiy fanlar darslari inklyuziv ta’lim uchun katta imkoniyatlarga ega. Chunki bu fanlarda nazariya bilan birga tajriba, kuzatish, amaliy topshiriq, loyiha, maket, rasm, modellashtirish va jamoaviy faoliyat keng qo‘llaniladi. Bunday faoliyatlar o‘quvchilarning turli qobiliyatlarini namoyon qilishiga imkon beradi.

Masalan, biologiya darsida bir o‘quvchi o‘simlikning tuzilishini rasm orqali ifodalashi, boshqasi uning qismlarini og‘zaki sharhlashi, uchinchi o‘quvchi esa o‘simlik o‘sishini jadval asosida kuzatishi mumkin. Fizika darsida ayrim o‘quvchilar tajriba jihozlarini tayyorlasa, boshqalari o‘lchash natijalarini yozib boradi, yana bir guruh natijalarni taqdimot orqali tushuntiradi. Shu tarzda barcha o‘quvchilar umumiy maqsadga o‘z imkoniyatidan kelib chiqib hissa qo‘shadilar.

Raqamli texnologiyalarning inklyuziv ta’limdagi imkoniyatlari

Raqamli texnologiyalar ta’lim mazmunini o‘quvchilarning ehtiyojiga moslashtirishda muhim vosita hisoblanadi. Ular o‘quv materialini bir nechta shaklda taqdim etish, mavzuni vizuallashtirish, qayta ko‘rish, mustaqil o‘rganish va individual sur’atda ishlash imkonini beradi.

Birinchi navbatda, multimediaviy vositalar o‘quv materialini tushunarli va qiziqarli shaklda yetkazishga xizmat qiladi. Matn bilan bir qatorda rasm, video, audio, animatsiya va infografikadan foydalanish o‘quvchilarning turli idrok xususiyatlarini hisobga olish imkonini yaratadi. Masalan, eshitish orqali ma’lumotni yaxshiroq qabul qiladigan o‘quvchilar uchun audioizohlar, ko‘rgazmali idrok ustun bo‘lganlar uchun videolar va animatsiyalar samarali hisoblanadi.

Ikkinchi muhim vosita virtual laboratoriyalar va simulyatsiyalardir. Tabiiy fanlarda ayrim tajribalarni real sharoitda o‘tkazish murakkab, vaqt talab qiluvchi yoki xavfli bo‘lishi mumkin. Virtual laboratoriyalar orqali o‘quvchilar kimyoviy reaksiyalarni kuzatishi, fizik qonuniyatlarni sinab ko‘rishi, biologik jarayonlarni modellashtirishi mumkin. Bunda har bir o‘quvchi tajribani o‘z tezligida bajaradi, zarur bo‘lsa, uni qayta takrorlaydi va natijalarni yana bir bor tahlil qiladi.

Uchinchidan, elektron darsliklar va interaktiv platformalar o‘quvchilarning mustaqil ta’lim olish ko‘nikmasini rivojlantiradi. Elektron darsliklarda matnni kattalashtirish, ovozli o‘qish, rang kontrastini o‘zgartirish, videoni qayta ko‘rish, test topshiriqlarini bajarish kabi imkoniyatlar mavjud bo‘lishi mumkin. Bu esa ayniqsa ko‘rish, eshitish yoki o‘qish tezligida qiyinchiligi bor o‘quvchilarga qulaylik yaratadi.

To‘rtinchidan, raqamli texnologiyalar individual yondashuvni kuchaytiradi. O‘qituvchi o‘quvchilarning o‘zlashtirish darajasiga qarab topshiriqlarni turlicha murakkablikda tayyorlashi mumkin. Ayrim o‘quvchilarga rasmli yoki soddalashtirilgan topshiriqlar berilsa, boshqalarga tahliliy, tadqiqotga asoslangan va muammoli savollar taklif etiladi. Shu yo‘l bilan barcha o‘quvchilar bir mavzu doirasida o‘z imkoniyatiga mos vazifani bajaradilar.

Beshinchidan, assistiv texnologiyalar inklyuziv muhit yaratishda katta ahamiyatga ega. Bunday texnologiyalarga matnni ovozli o‘qib beruvchi dasturlar, subtitrlar, ekran kattalashtirish vositalari, ovozli buyruqlar, muqobil klaviatura, piktogrammalar, audiotasvirlar va maxsus

kommunikativ ilovalar kiradi. Ushbu vositalar alohida ta'lim ehtiyojiga ega bo'lgan o'quvchilarga o'quv jarayonida mustaqilroq va faolroq ishtirok etishga yordam beradi.

STEAM yondashuvining pedagogik mohiyati

STEAM yondashuvi Science, Technology, Engineering, Art va Mathematics, ya'ni fan, texnologiya, muhandislik, san'at va matematika komponentlarining o'zaro integratsiyasiga asoslanadi. Ushbu yondashuv o'quvchilarning faqat nazariy bilim olishini emas, balki uni real hayotiy muammolarni hal etishda qo'llashini ta'minlaydi.STEAM ta'limida o'quvchilar muammoni aniqlaydi, uni o'rganadi, turli yechimlarni taklif qiladi, tajriba o'tkazadi, model yaratadi, natijani tekshiradi va o'z fikrini taqdim etadi. Bu jarayon ularda kreativ fikrlash, tanqidiy tahlil, hamkorlik, muloqot va mustaqil qaror qabul qilish ko'nikmalarini rivojlantiradi.STEAM yondashuvi inklyuziv ta'limda ayniqsa muhimdir. Chunki unda har bir o'quvchi o'z qiziqishi va qobiliyatiga mos vazifani bajarishi mumkin. Masalan, "Maktabda suvni tejash" mavzusidagi loyiha doirasida bir o'quvchi suv sarfi haqida ma'lumot to'plashi, boshqasi hisob-kitoblarni amalga oshirishi, uchinchisi suvni tejovchi qurilma maketini yaratishi, yana biri plakat yoki taqdimot tayyorlashi mumkin.

STEAMning "A", ya'ni san'at komponenti alohida ahamiyat kasb etadi. San'at yordamida o'quvchilar o'z bilimini rasm, maket, sxema, poster, video, kollaj yoki sahna ko'rinishi orqali ifodalay oladilar. Bu, ayniqsa, yozma nutq yoki murakkab hisoblashlarda qiyinchilik sezadigan o'quvchilarning imkoniyatlarini yuzaga chiqarishga yordam beradi.

STEAM yondashuvi o'quvchilarning sinfdagi ijtimoiy faolligini ham oshiradi. Guruhiy loyiha davomida o'quvchilar vazifalarni taqsimlaydilar, bir-birlariga yordam beradilar, fikr almashadilar va umumiy natija uchun mas'uliyatni his qiladilar. Bu jarayon inklyuziv muhitning asosiy mezonlaridan bo'lgan hamkorlik, o'zaro hurmat va qo'llab-quvvatlashni kuchaytiradi.

Tabiiy fanlar darsida raqamli va STEAM texnologiyalarini integratsiyalash

Tabiiy fanlar darslarida raqamli va STEAM texnologiyalarini integratsiyalash maqsadli, mazmunli, texnologik va diagnostik yo'nalishlarning uyg'unligiga asoslanadi.

Avvalo, darsning maqsadi barcha o'quvchilarning tabiiy-ilmiy savodxonligini rivojlantirish, ularda kuzatish, tahlil qilish, xulosa chiqarish va hamkorlikda ishlash ko'nikmalarini shakllantirishdan iborat bo'lishi kerak. O'qituvchi darsni rejalashtirish jarayonida o'quvchilarning bilim darajasi, individual ehtiyojlari va qiziqishlarini hisobga olishi lozim.

Mazmun jihatidan tabiiy fanlar mavzulari o'quvchilarning kundalik hayoti bilan bog'lanishi muhimdir. Masalan, suv va energiyani tejash, havoning ifloslanishi, sog'lom ovqatlanish, o'simliklarni parvarish qilish, chiqindilarni saralash, ekologik muammolar kabi mavzular STEAM loyihalari uchun qulay hisoblanadi. Bunday mavzular o'quvchilarning bilimini real hayotiy vaziyatlar bilan bog'lashga yordam beradi.

Texnologik jihatdan darslarda virtual tajribalar, videoroliklar, elektron darsliklar, 3D modellar, interaktiv testlar, taqdimotlar, onlayn doskalar, elektron portfel va mobil ilovalardan foydalanish mumkin. Ushbu vositalar o'quvchilarning darsdagi ishtirokini faollashtiradi hamda murakkab jarayonlarni ko'rgazmali shaklda tushuntirishga yordam beradi.

Diagnostik jihatdan o'quvchilarning natijalarini baholash faqat test bilan cheklanmasligi kerak. O'quvchi bilimini og'zaki javob, loyiha ishi, rasm, maket, elektron taqdimot, kuzatish kundaligi, video, tajriba natijasi va refleksiya orqali ham namoyon qilishi mumkin. Bu baholashning adolatli va individual xususiyatga ega bo'lishini ta'minlaydi.

Inklyuziv STEAM darsining metodik namunasi

Tabiiy fanlar bo‘yicha “O‘simliklarning o‘sishi uchun qanday sharoitlar zarur?” mavzusida inklyuziv STEAM darsini tashkil etish mumkin.Dars boshida o‘qituvchi o‘quvchilarga turli sharoitda o‘stirilgan o‘simliklar tasvirlangan qisqa videoni namoyish etadi. Shundan so‘ng “Nima uchun ayrim o‘simliklar yaxshi o‘sadi, ayrimlari esa sust rivojlanadi?” degan muammoli savol qo‘yiladi.Darsning ilmiy qismida o‘quvchilar o‘simlik o‘sishiga suv, yorug‘lik, havo, harorat va tuproq ta’sirini o‘rganadilar. Texnologik qismda kuzatuv natijalari elektron jadvalga kiritiladi yoki rasmli kuzatuv kundaligi yaratiladi. Muhandislik qismida o‘quvchilar urug‘ ekish uchun sodda mini-konteyner yoki tomchilatib sug‘orish moslamasi maketini tayyorlaydilar. San’at qismida o‘simlikning o‘sish jarayoni poster, kollaj yoki rasm orqali ifodalanadi. Matematika qismida esa o‘simlikning bo‘yi o‘lchanadi, natijalar taqqoslanadi va diagramma shaklida ifodalanadi.

Bunday faoliyatda o‘quvchilarga turli rollar beriladi. Kimdir tajriba jihozlarini tayyorlaydi, kimdir o‘lchovlarni qayd etadi, yana biri rasm chizadi yoki taqdimot qiladi. Natijada har bir o‘quvchi umumiy faoliyatga o‘z imkoniyati va qiziqishidan kelib chiqib jalb etiladi.

Inklyuziv muhitni ta’minlashning pedagogik shart-sharoitlari

Tabiiy fanlarni o‘qitishda inklyuziv muhit yaratish uchun bir qator pedagogik shart-sharoitlarga rioya qilish zarur.Birinchidan, dars mazmuni turli shakllarda taqdim etilishi kerak. Bir mavzuni faqat darslik matni orqali emas, balki rasm, video, audio, sxema, maket, tajriba va amaliy faoliyat orqali ham tushuntirish maqsadga muvofiqdir.Ikkinchidan, topshiriqlar differensial yondashuv asosida ishlab chiqilishi lozim. O‘quvchilarga bir xil murakkablikdagi vazifani berish o‘rniga, ularning imkoniyatiga mos, ammo umumiy maqsadga yo‘naltirilgan topshiriqlar tanlanishi kerak.

Uchinchidan, sinfda hamkorlik muhitini shakllantirish muhim. Guruhiy ishlarda o‘quvchilar bir-biriga yordam berishi, fikrini hurmat qilishi va umumiy natijaga mas’uliyat bilan yondashishi zarur.To‘rtinchidan, o‘qituvchi maxsus pedagog, psixolog, ota-ona va boshqa mutaxassislar bilan hamkorlik qilishi lozim. Bunday hamkorlik o‘quvchining ehtiyojini to‘g‘ri aniqlash, moslashtirilgan topshiriqlar ishlab chiqish va ta’limdagi qiyinchiliklarni bartaraf etishga yordam beradi.Beshinchidan, darsda ishlatiladigan raqamli materiallar hamma uchun ochiq va tushunarli bo‘lishi kerak. Matnlar aniq va yirik shrift bilan yozilishi, videolarga subtitr qo‘shilishi, rasmlar izohlanishi, ranglar bir-biridan ravshan ajralib turishi maqsadga muvofiqdir.

Raqamli va STEAM texnologiyalaridan foydalanishdagi muammolar

Raqamli va STEAM texnologiyalarining imkoniyatlari katta bo‘lsa-da, ularni joriy etishda ayrim muammolar ham uchraydi. Avvalo, barcha ta’lim muassasalarida yetarli texnik jihozlar, internet tarmog‘i yoki zamonaviy dasturiy vositalar mavjud bo‘lavermaydi. Shu sababli o‘qituvchi mavjud imkoniyatlardan oqilona foydalanishi, oddiy va qulay vositalarni tanlashi zarur.

Ikkinchi muammo o‘qituvchilarning raqamli va inklyuziv pedagogika bo‘yicha metodik tayyorgarligi bilan bog‘liq. Texnologiyadan foydalanishning o‘zi yetarli emas. O‘qituvchi uni dars maqsadiga mos ravishda tanlashi, o‘quvchilarning ehtiyojiga moslashtirishi va ta’lim natijalarini tahlil qila olishi kerak.

Uchinchi muammo o‘quvchilarning raqamli qurilmalarga kirish imkoniyati turlicha ekanligi bilan bog‘liq. Ayrim o‘quvchilarda uy sharoitida kompyuter, planshet yoki barqaror internet bo‘lmasligi mumkin. Shuning uchun dars jarayonida texnologiyalardan foydalanishda tenglik tamoyiliga amal qilish muhimdir.

To‘rtinchi muammo shundaki, texnologiya o‘qituvchi va o‘quvchi o‘rtasidagi jonli muloqotni cheklab qo‘ymasligi kerak. Raqamli vositalar o‘qituvchining pedagogik mahoratini almashtirmaydi, balki uning faoliyatini qo‘llab-quvvatlaydi. Inklyuziv ta’limning markazida texnologiya emas, balki o‘quvchining ehtiyoji, qiziqishi va rivojlanishi turishi lozim.

Metodik tavsiyalar

Tabiiy fanlar darsida raqamli va STEAM texnologiyalaridan inklyuziv yondashuv asosida foydalanish uchun quyidagi tavsiyalarni hisobga olish maqsadga muvofiq:

Birinchidan, har bir darsdan oldin o‘quvchilarning ehtiyojlari, qiziqishlari va imkoniyatlarini aniqlash zarur. Bu o‘qituvchiga dars mazmuni va topshiriqlarni moslashtirishda yordam beradi.

Ikkinchidan, raqamli resurslarni tanlashda ularning soddaligi, tushunarliligi va qulayligi inobatga olinishi kerak. Keraksiz darajada murakkab dasturlar o‘quvchilarni chalg‘itishi mumkin.

Uchinchidan, dars davomida o‘quvchilarga bir nechta faoliyat turini taklif etish lozim. Masalan, kimdir matn o‘qishi, boshqasi video kuzatishi, uchinchi o‘quvchi tajriba o‘tkazishi, yana biri rasm yoki maket yaratishi mumkin.

To‘rtinchidan, STEAM loyihalari kichik va amalga oshirishga qulay bo‘lishi kerak. Loyiha uchun juda murakkab texnik vositalar talab qilinmasligi, mavjud resurslardan foydalanish mumkinligi muhimdir.

Beshinchidan, baholashda o‘quvchining faqat yakuniy natijasi emas, balki uning darsdagi faolligi, qiziqishi, hamkorligi, izlanishi va refleksiyasi ham e’tiborga olinishi lozim.

Oltinchidan, o‘qituvchi dars yakunida o‘quvchilardan “Bugun nimalarni bildim?”, “Qaysi faoliyat menga oson bo‘ldi?”, “Qaysi qismida yordam kerak bo‘ldi?” kabi savollar orqali refleksiya olishi maqsadga muvofiqdir.

Xulosa

Tabiiy fanlar ta’limida inklyuziv muhitni shakllantirishda raqamli va STEAM texnologiyalari muhim pedagogik vosita hisoblanadi. Raqamli vositalar o‘quv materialini turli shakllarda taqdim etish, murakkab hodisalarni vizuallashtirish, individual sur’atda o‘rganish va moslashtirilgan baholashni tashkil etish imkonini beradi.

STEAM yondashuvi esa o‘quvchilarni nazariy bilimni amaliy faoliyat bilan bog‘lashga, muammoni aniqlashga, tajriba o‘tkazishga, loyihalashga va jamoa bilan ishlashga undaydi. Bu yondashuv orqali har bir o‘quvchi o‘z qobiliyati va qiziqishiga mos faoliyatda ishtirok etishi mumkin.

Inklyuziv ta’limda texnologiya asosiy maqsad emas, balki barcha o‘quvchilar uchun teng imkoniyat yaratishga xizmat qiluvchi vositadir. Shuning uchun raqamli va STEAM texnologiyalarini qo‘llashda o‘quvchining shaxsiy ehtiyoji, ta’lim mazmunining qulayligi, o‘qituvchining metodik tayyorgarligi hamda sinfdagi ijobiy psixologik muhit doimo ustuvor bo‘lishi lozim.

Natijada tabiiy fanlar darslarida raqamli va STEAM texnologiyalarini universal dizayn, differensial yondashuv va hamkorlik tamoyillari asosida qo‘llash barcha o‘quvchilar uchun mazmunli, faol va inklyuziv ta’lim muhitini shakllantirishga yordam beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 13-oktabrdagi PQ-4860-son qarori. “Alohida ta’lim ehtiyojlari bo‘lgan bolalarga ta’lim-tarbiya berish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”.
2. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2021-yil 12-oktabrdagi 638-son qarori. “Alohida ta’lim ehtiyojlari bo‘lgan bolalarga ta’lim berishga oid normativ-huquqiy hujjatlarni tasdiqlash to‘g‘risida”.
3. UNESCO. Global Education Monitoring Report 2023: Technology in Education: A Tool on Whose Terms? Paris: UNESCO, 2023.
4. CAST. Universal Design for Learning Guidelines 3.0. Wakefield: CAST, 2024.
5. UNICEF. Accessible Digital Textbooks for All: Inclusive Digital Learning Resources. New York: UNICEF, 2025.
6. Yakman G. STEAM Education: An Overview of Creating a Model of Integrative Education. Virginia Polytechnic Institute and State University, 2008.
7. Bybee R. W. The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. Arlington: NSTA Press, 2013.
8. Roblyer M. D., Hughes J. E. Integrating Educational Technology into Teaching. Boston: Pearson, 2019.
9. Florian L. What Counts as Evidence of Inclusive Education? European Journal of Special Needs Education, 2014.
10. Booth T., Ainscow M. Index for Inclusion: Developing Learning and Participation in Schools. Bristol: Centre for Studies on Inclusive Education, 2011.