

STEAM TEXNOLOGIYALARIGA ASOSLANGAN TA'LIM MUHITIDA RAQAMLI KOMPETENSIYALARNI RIVOJLANTIRISHNING METODIK ASOSLARI

Anotatsiya. Mazkur maqolada STEAM texnologiyalariga asoslangan ta'lim muhitida ta'lim oluvchilarning raqamli kompetensiyalarini rivojlantirishning metodik asoslari tahlil qilingan. Tadqiqotda raqamli kompetensiyaning tarkibiy komponentlari, STEAM yondashuvining didaktik imkoniyatlari hamda zamonaviy pedagogik va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini integratsiyalash asosida ta'lim samaradorligini oshirish yo'llari yoritilgan.

Kalit so'zlar: STEAM ta'limi, STEAM texnologiyalari, raqamli kompetensiya, metodik asoslar, ta'lim muhiti, raqamli ta'lim, innovatsion pedagogika, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, tanqidiy fikrlash, loyiha asosida o'qitish, integratsiyalashgan ta'lim.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ, ОСНОВАННОЙ НА STEAM-ТЕХНОЛОГИЯХ

Аннотация. В данной статье проанализированы методические основы развития цифровых компетенций обучающихся в образовательной среде, основанной на STEAM-технологиях. В исследовании рассмотрены структурные компоненты цифровой компетентности, дидактические возможности STEAM-подхода, а также пути повышения эффективности образовательного процесса посредством интеграции современных педагогических и информационных-коммуникационных технологий.

Ключевые слова: STEAM-образование, STEAM-технологии, цифровая компетентность, методические основы, образовательная среда, цифровое обучение, инновационная педагогика, информационно-коммуникационные технологии, критическое мышление, проектное обучение, интегрированное образование.

METHODOLOGICAL FOUNDATIONS FOR DEVELOPING DIGITAL COMPETENCIES IN A STEAM-BASED EDUCATIONAL ENVIRONMENT

Abstract. This article analyzes the methodological foundations for developing learners' digital competencies in a STEAM-based educational environment. The study examines the structural components of digital competence, the didactic potential of the STEAM approach, and ways to improve the effectiveness of the educational process through the integration of modern pedagogical methods and information and communication technologies.

Keywords: STEAM education, STEAM technologies, digital competence, methodological foundations, educational environment, digital learning, innovative pedagogy, information and communication technologies, critical thinking, project-based learning, integrated education.

Kirish. Zamonaviy ta'lim tizimining raqamli transformatsiyasi sharoitida ta'lim oluvchilarda XXI asr ko'nikmalarini shakllantirish ustuvor vazifalardan biri hisoblanadi. Raqamlashtirish jarayonlarining barcha sohalarga jadal kirib borishi natijasida ta'lim tizimi oldiga nafaqat zamonaviy bilimlarni egallagan, balki axborotni izlash, tahlil qilish, qayta ishlash, yaratish va samarali qo'llash kompetensiyalariga ega bo'lgan mutaxassislarni tayyorlash talabi qo'yilmoqda. Shu nuqtai nazardan, raqamli kompetensiyalarni rivojlantirish ta'lim sifatini oshirishning muhim omillaridan biri sifatida e'tirof etilmoqda.

So'nggi yillarda STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) yondashuvi ta'lim jarayonini integratsiyalashgan, amaliy va innovatsion asosda tashkil etishga xizmat qiluvchi samarali pedagogik model sifatida keng ommalashmoqda. Mazkur yondashuv fanlararo integratsiyani ta'minlash bilan bir qatorda ta'lim oluvchilarning tanqidiy fikrlash, ijodkorlik, muammolarni hal etish, hamkorlikda ishlash va raqamli



texnologiyalardan oqilona foydalanish ko'nikmalarini rivojlantirishga imkon yaratadi. Ayniqsa, sun'iy intellekt, robototexnika, raqamli laboratoriyalar, virtual va kengaytirilgan reallik texnologiyalarining ta'lim jarayoniga kirib kelishi STEAM muhitining didaktik imkoniyatlarini yanada kengaytirmoqda.

Raqamli kompetensiyalar bugungi kunda faqat axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish ko'nikmalari bilan cheklanmay, balki raqamli axborotni tanqidiy baholash, axborot xavfsizligini ta'minlash, raqamli hamkorlikni yo'lga qo'yish, media savodxonlikni rivojlantirish hamda raqamli kontent yaratish kabi ko'plab tarkibiy elementlarni qamrab oladi. Shu sababli STEAM ta'lim muhitida ushbu kompetensiyalarni tizimli ravishda shakllantirish uchun ilmiy asoslangan metodik yondashuvlarni ishlab chiqish dolzarb ilmiy-pedagogik muammolardan biri hisoblanadi.

Mazkur maqolaning maqsadi STEAM texnologiyalariga asoslangan ta'lim muhitida raqamli kompetensiyalarni rivojlantirishning metodik asoslarini tahlil qilish, ularning didaktik imkoniyatlarini aniqlash hamda zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida raqamli kompetensiyalarni samarali shakllantirishga xizmat qiluvchi metodik yondashuvlarni asoslashdan iborat.

Adabiyotlar tahlili va metodlar. Zamonaviy ta'lim tizimining raqamli transformatsiyasi sharoitida STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) yondashuvi ta'lim sifatini oshirish va XXI asr kompetensiyalarini shakllantirishning samarali vositasi sifatida e'tirof etilmoqda. So'nggi yillarda olib borilgan ilmiy tadqiqotlar STEAM texnologiyalarining fanlararo integratsiyani ta'minlash, ta'lim oluvchilarning kreativligi, tanqidiy fikrlashi, muammolarni hal etish va hamkorlikda ishlash ko'nikmalarini rivojlantirishdagi ahamiyatini asoslab bermoqda.

Xorijiy olimlarning ilmiy izlanishlarida STEAM ta'limining nazariy va metodik jihatlarini keng yoritilgan. G. Yakman STEAM modelining konseptual asoslarini ishlab chiqib, fanlararo integratsiya orqali ta'lim samaradorligini oshirish mexanizmlarini tavsiflagan. J. Piaget va L. Vigotskiyning konstruktivistik yondashuvlari bilimlarni faol o'zlashtirish va hamkorlikdagi ta'limning nazariy poydevorini yaratgan. B. Bloom tomonidan ishlab chiqilgan taksonomiya esa o'quv faoliyatini tahlil qilish, sintez va baholash kabi yuqori darajadagi kognitiv ko'nikmalarni rivojlantirishning metodik asoslarini belgilab bergan. R. Ennis va D. Halpern tanqidiy fikrlashni

88 rivojlantirishning pedagogik mexanizmlarini ilmiy jihatdan asoslab, raqamli ta'lim muhitida mazkur kompetensiyaning dolzarbligini ko'rsatgan.

O'zbekistonda ham ta'limni raqamlashtirish, kompetensiyaviy yondashuvni joriy etish va innovatsion pedagogik texnologiyalarni amaliyotga tatbiq etish bo'yicha qator ilmiy izlanishlar amalga oshirilmoqda. Mahalliy tadqiqotchilar STEAM yondashuvining pedagogik imkoniyatlari, raqamli ta'lim resurslaridan foydalanish hamda bo'lajak pedagoglarning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirish masalalariga alohida e'tibor qaratganlar. Biroq mavjud ilmiy ishlarda STEAM texnologiyalariga asoslangan ta'lim muhitida raqamli kompetensiyalarni bosqichma-bosqich rivojlantirishning yaxlit metodik modeli va uni amaliyotga tatbiq etish mexanizmlari yetarli darajada tizimlashtirilmagan.

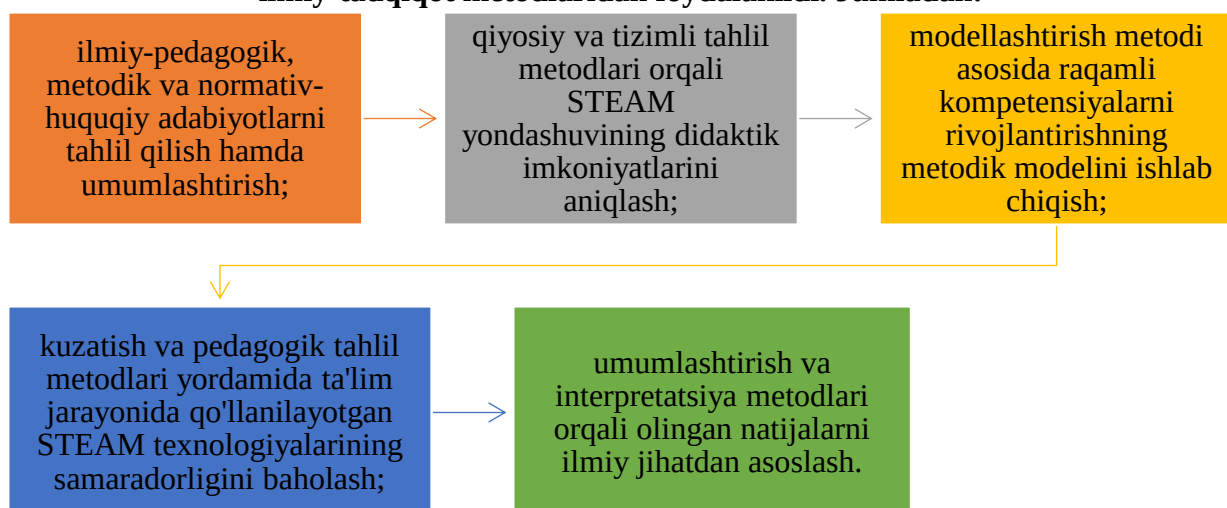
Tadqiqotning metodologik asosini kompetensiyaviy yondashuv, faoliyatga yo'naltirilgan ta'lim, konstruktivizm nazariyasi, tizimli yondashuv hamda STEAM ta'lim konsepsiyasi tashkil etdi. Metodik yondashuvni ishlab chiqishda fanlararo integratsiya, loyiha asosida o'qitish (Project-Based Learning), muammoli ta'lim (Problem-Based Learning), tadqiqotga yo'naltirilgan ta'lim (Inquiry-Based Learning) va dizayn fikrlash (Design Thinking) tamoyillari asos qilib olindi.

Ta'lim jarayonida Google Classroom, Canva, Quizizz, Kahoot, Scratch, GeoGebra va sun'iy intellektga asoslangan raqamli vositalardan foydalanish imkoniyatlari tahlil qilindi. Ushbu vositalar ta'lim oluvchilarning raqamli savodxonligini oshirish, mustaqil ta'lim faoliyatini qo'llab-quvvatlash, jamoaviy hamkorlikni rivojlantirish hamda kreativ va tanqidiy fikrlashni shakllantirish nuqtai nazaridan baholandi.

Shunday qilib, adabiyotlar tahlili va qo'llanilgan ilmiy metodlar STEAM texnologiyalariga asoslangan ta'lim muhitida raqamli kompetensiyalarni rivojlantirishning metodik asoslarini aniqlash, ularning samaradorligini nazariy jihatdan asoslash hamda amaliy tavsiyalar ishlab chiqish uchun zarur ilmiy-metodik poydevorni yaratdi.

Shu bilan birga, mavjud tadqiqotlar tahlili STEAM ta'limi doirasida raqamli kompetensiyalarni rivojlantirishning metodik ta'minoti bo'yicha ayrim masalalar yetarli darajada tizimlashtirilmaganligini ko'rsatmoqda. Xususan, STEAM texnologiyalarini zamonaviy raqamli platformalar, sun'iy intellekt vositalari va interaktiv ta'lim resurslari bilan uyg'unlashtirish orqali kompetensiyalarni bosqichma-bosqich rivojlantirish metodikasi bo'yicha ilmiy izlanishlarni yanada takomillashtirish zarur.

Mazkur tadqiqotda STEAM texnologiyalariga asoslangan ta'lim muhitida raqamli kompetensiyalarni rivojlantirishning metodik asoslarini aniqlash maqsadida kompleks ilmiy-tadqiqot metodlaridan foydalanildi. Jumladan:



Tadqiqot metodologik jihatdan kompetensiyaviy yondashuv, faoliyatga yo'naltirilgan ta'lim, konstruktivizm nazariyasi hamda STEAM ta'lim konsepsiyasiga tayangan holda amalga oshirildi. Tadqiqot jarayonida fanlararo integratsiya, loyiha asosida o'qitish, muammoli ta'lim va raqamli texnologiyalarni uyg'un qo'llash tamoyillari asosiy metodik yo'nalish sifatida belgilandi. Ushbu metodlarning o'zaro uyg'unligi STEAM ta'lim muhitida raqamli kompetensiyalarni

samarali rivojlantirishning ilmiy-metodik asoslarini aniqlash va amaliy tavsiyalar ishlab chiqish imkonini berdi.

Bo'lajak pedagoglarning raqamli kompetensiyalarini rivojlantirishda metodik model alohida ahamiyatga ega. Chunki zamonaviy ta'lim tizimida pedagoglardan nafaqat nazariy bilimlarga ega bo'lish, balki axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan samarali foydalanish, raqamli ta'lim resurslarini yaratish hamda innovatsion pedagogik faoliyatni tashkil etish talab qilinmoqda. Shu bois metodik model bo'lajak pedagoglarning kasbiy tayyorgarligini zamonaviy ta'lim talablari asosida tashkil etishga xizmat qiladi.

Muhokama va natijalar. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, STEAM texnologiyalariga asoslangan ta'lim muhitini tashkil etish ta'lim oluvchilarning raqamli kompetensiyalarini rivojlantirishda an'anaviy o'qitish usullariga nisbatan yuqori samaradorlikni namoyon etadi. Ayniqsa, fanlararo integratsiyaga asoslangan amaliy topshiriqlar, loyiha faoliyati, muammoli vaziyatlarni yechishga yo'naltirilgan mashg'ulotlar hamda zamonaviy raqamli platformalardan foydalanish natijasida ta'lim oluvchilarning axborotni izlash, saralash, tahlil qilish, qayta ishlash va taqdim etish ko'nikmalari sezilarli darajada rivojlandi.

Tadqiqot davomida STEAM yondashuvining asosiy tamoyillari - integrallik, amaliyotga yo'naltirilganlik, innovatsion fikrlash va ijodkorlikni rivojlantirish - raqamli kompetensiyalarni shakllantirish bilan uzviy bog'liqligi aniqlandi. Jumladan, loyiha asosida o'qitish (Project-Based Learning), muammoli ta'lim (Problem-Based Learning) va dizayn fikrlash (Design Thinking) metodlaridan foydalanish ta'lim oluvchilarning mustaqil qaror qabul qilish, jamoada ishlash va raqamli texnologiyalar yordamida murakkab muammolarni hal etish kompetensiyalarini rivojlantirdi.

Amaliy mashg'ulotlarda Google Classroom, Canva, Quizizz, Kahoot, GeoGebra, Scratch hamda sun'iy intellekt elementlariga ega raqamli vositalardan foydalanish o'quv jarayonining interaktivligini oshirdi. Ushbu platformalar ta'lim oluvchilarning darsdagi faolligini kuchaytirish bilan bir qatorda, ularda raqamli xavfsizlik, axborot madaniyati, media savodxonlik va onlayn hamkorlik kompetensiyalarini shakllantirishga xizmat qildi.

Natijalar shuni ko'rsatdiki, STEAM texnologiyalariga asoslangan metodik model qo'llanilgan guruhlarda ta'lim oluvchilarning raqamli kompetensiyalari barcha komponentlar bo'yicha ijobiy o'sish dinamikasini namoyon etdi. Xususan, axborot bilan ishlash kompetensiyasi, raqamli vositalardan samarali foydalanish, ijodiy mahsulot yaratish hamda raqamli kommunikatsiya ko'nikmalari sezilarli darajada yaxshilandi. Bunda o'quvchilarning nafaqat texnik ko'nikmalari, balki tanqidiy va kreativ fikrlash qobiliyatlari ham rivojlandi.

Olingan natijalar STEAM ta'lim muhitida raqamli kompetensiyalarni rivojlantirish jarayoni quyidagi pedagogik shartlar ta'minlanganda yuqori samaradorlikka ega bo'lishini ko'rsatdi:

fanlararo integratsiyaga asoslangan o'quv mazmunini yaratish;

loyiha va tadqiqot faoliyatini tizimli tashkil etish;

zamonaviy raqamli ta'lim platformalaridan kompleks foydalanish;

hamkorlikdagi o'qitish texnologiyalarini joriy etish;

refleksiya va elektron baholash mexanizmlarini muntazam qo'llash.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari ishlab chiqilgan metodik yondashuvning ilmiy va amaliy jihatdan samarali ekanligini tasdiqladi. Taklif etilgan metodika ta'lim oluvchilarning raqamli kompetensiyalarini rivojlantirish bilan bir qatorda, ularning tanqidiy fikrlashi, ijodkorligi, kommunikativ salohiyati va innovatsion faoliyatga tayyorligini ham oshirishga xizmat qiladi. Mazkur natijalar STEAM texnologiyalarini oliy ta'lim tizimida keng joriy etish hamda raqamli transformatsiya sharoitida raqobatbardosh mutaxassislarni tayyorlash uchun muhim metodik asos bo'lib xizmat qiladi.

Xulosa va takliflar. Mazkur tadqiqot natijalari STEAM texnologiyalariga asoslangan ta'lim muhitida raqamli kompetensiyalarni rivojlantirishning metodik asoslari ta'lim sifati va samaradorligini oshirishda muhim omillardan biri ekanligini tasdiqladi. Tadqiqot davomida STEAM yondashuvining fanlararo integratsiyaga asoslanganligi, amaliy faoliyatni ustuvor qo'llab-quvvatlashi hamda zamonaviy raqamli texnologiyalar bilan uyg'unlashuvi ta'lim oluvchilarning raqamli kompetensiyalarini tizimli ravishda rivojlantirishga xizmat qilishi aniqlandi. Ishlab chiqilgan metodik yondashuv ta'lim oluvchilarda axborotni izlash, tahlil qilish, qayta ishlash va taqdim etish, raqamli vositalardan maqsadli foydalanish, jamoaviy hamkorlikni tashkil etish, kreativ fikrlash va muammolarni innovatsion yechish kabi kompetensiyalarni rivojlantirish imkonini berdi. Shuningdek, loyiha asosida o'qitish, muammoli ta'lim, tadqiqot faoliyati va interaktiv raqamli platformalardan foydalanish ta'lim jarayonining samaradorligini oshirishga ijobiy ta'sir ko'rsatdi.

Tadqiqot natijalari asosida quyidagi takliflar ishlab chiqildi:

Oliy ta'lim muassasalarining o'quv jarayoniga STEAM texnologiyalariga asoslangan fanlararo integratsiyalashgan metodikalarni bosqichma-bosqich joriy etish maqsadga muvofiq.

Pedagoglarning raqamli kompetensiyalarini muntazam rivojlantirish uchun malaka oshirish kurslari va amaliy treninglar mazmunini STEAM yondashuvi asosida takomillashtirish zarur.

Ta'lim jarayonida Google Classroom, Canva, Quizizz, Kahoot, Scratch va boshqa zamonaviy raqamli platformalardan tizimli foydalanishni metodik jihatdan qo'llab-quvvatlash lozim.

O'quv dasturlariga loyiha faoliyati, muammoli vaziyatlar va tadqiqot topshiriqlariga asoslangan STEAM mashg'ulotlarini kengroq kiritish tavsiya etiladi.

Raqamli kompetensiyalarni baholashning mezonlari va diagnostik vositalarini takomillashtirish hamda ularni o'quv jarayonida muntazam qo'llash zarur.

STEAM texnologiyalariga asoslangan ta'lim muhiti raqamli kompetensiyalarni rivojlantirishning samarali pedagogik vositasi hisoblanadi. Mazkur metodik yondashuv ta'lim oluvchilarning kasbiy tayyorgarligini mustahkamlash, XXI asr kompetensiyalarini shakllantirish hamda raqamli transformatsiya sharoitida innovatsion fikrlaydigan va raqobatbardosh mutaxassislarni tayyorlashga xizmat qiladi. Tadqiqot natijalari oliy ta'lim tizimida STEAM yondashuvini yanada takomillashtirish, o'quv-metodik ta'minotni boyitish va raqamli kompetensiyalarni rivojlantirishga qaratilgan keyingi ilmiy izlanishlar uchun nazariy hamda amaliy asos bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Azizxo'jayeva N.N. Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat. – Toshkent: Fan, 2020.
2. Tolipov O'., Usmonboyeva M. Pedagogik texnologiyalar nazariyasi va amaliyoti. – Toshkent, 2019.
3. Yakman G. STEAM Education Framework. – International Journal of Education, 2018.

4. Kozimova Mehriniso Akbarali qizi “STEAM darslarida raqamli kompetensiyalarni shakllantirish zarurati”. Modern problems in education and their scientific solutions. European science international conference:2026 yil 29 yanvar. -B 316-320

5. Kozimova Mehriniso Akbarali qizi “STEAM ta’limining zamonaviy ta’lim tizimidagi o’rni va ahamiyati” "Buxoro xalqaro universiteti ilmiy axborotnomasi" ilmiy amaliy jurnal 2026 yil 1-son, 1-qism –B 265-268

6. Kozimova Mehriniso Akbarali qizi “Raqamli kompetensiyalar asosida steam ta’limida talabalarning tanqidiy fikrlashini rivojlantirishning pedagogik asoslari” Finland, Helsinki international scientific online conference "Sustainability of education socio-economic science theory" Part 39 March 7th HELSINKI 2026 -B 58-63

7. Kozimova Mehriniso Akbarali qizi “STEAM ta’limida innovatsion yondashuvlar asosida tanqidiy fikrlashni rivojlantirish texnologiyalari” Buxoro xalqaro universiteti Respublika ilmiy-amaliy anjumani. 2026-yil 18-aprel -B 143-146

8. Kozimova Mehriniso Akbarali qizi “Raqamli ta’lim muhitida steam yondashuvi orqali talabalarning kreativ va tanqidiy fikrlash ko’nikmalarini shakllantirish” XXI asr psixologiyasining dolzarb muammolari mavzusidagi xalqaro konferensiya 2026-yil 22-23 may.