



## MAKTABGACHA TA'LIM TASHKILOTIDA STEAM YO'NALISHIDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH ORQALI BILIM SAMARADORLIGINI OSHIRISH

*Madaliyeva Sevara*

*Xalqaro Nordik Universiteti*

*Pedagogika kafedrası*

*Ta'lim-tarbiya yo'nalishi*

*Magstratura bosqichi*

*1-kurs(2-MPA) talabasi*

***Annotatsiya.** Ushbu maqolada maktabgacha ta'lim tashkilotlarida STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) yondashuvi asosida raqamli texnologiyalardan foydalanishning bolalar bilim samaradorligiga ta'siri ilmiy asosda tahlil qilindi. Tadqiqotda raqamli vositalarning kognitiv rivojlanish, motivatsiya va o'zlashtirish darajasiga ijobiy ta'siri aniqlangan. Natijalar STEAM va raqamli texnologiyalar integratsiyasi maktabgacha yoshdagi bolalarda bilim samaradorligini oshirishning samarali pedagogik vositasi ekanini ko'rsatdi.*

***Kalit so'zlar:** STEAM, maktabgacha ta'lim, raqamli texnologiyalar, kognitiv rivojlanish, bilim samaradorligi, innovatsion pedagogika.*

**Improving the effectiveness of knowledge through the use of digital technologies in the STEAM direction in a preschool educational organization**

*Madaliyeva Sevara*

*International Nordic University*

*Department of Pedagogy*

*Educational direction*

*Master's degree*

*1st year (2nd MPA) student*



***Abstract.** In this article, the impact of the use of digital technologies on the educational efficiency of children based on the STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) approach in preschool educational organizations was analyzed on a scientific basis. The study revealed a positive effect of digital tools on cognitive development, motivation and mastery level. The results showed that the integration of STEAM and digital technologies is an effective pedagogical tool for improving the knowledge efficiency of preschool children.*

***Key words:** STEAM, preschool education, digital technologies, cognitive development, knowledge efficiency, innovative pedagogy.*

**Повышение эффективности знаний за счет использования  
цифровых технологий по направлению STEAM в дошкольной  
образовательной организации**

*Мадалиева Севара*

*Международный Северный университет*

*Кафедра педагогики*

*Образовательное направление*

*Степень магистра*

*1st year (2nd MPA) student*

***Абстрактный.** В данной статье на научной основе проанализировано влияние использования цифровых технологий на эффективность обучения детей на основе подхода STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) в дошкольных образовательных организациях. Исследование выявило положительное влияние цифровых инструментов на когнитивное развитие, мотивацию и уровень мастерства. Результаты показали, что интеграция STEAM и цифровых технологий является эффективным педагогическим инструментом повышения эффективности знаний детей дошкольного возраста.*



*Ключевые слова: STEAM, дошкольное образование, цифровые технологии, когнитивное развитие, эффективность знаний, инновационная педагогика.*

Maktabgacha ta'lim insonning intellektual, ijtimoiy va kognitiv rivojlanishida muhim bosqich hisoblanadi. Ilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, bolaning hayotining ilk 6 yili davomida miya rivojlanishining asosiy qismi shakllanadi va bu davrda o'rganish samaradorligi yuqori darajada bo'ladi. Shu sababli maktabgacha ta'limda zamonaviy pedagogik yondashuvlardan foydalanish zarur hisoblanadi.

Zamonaviy ta'lim tizimida STEAM yondashuvi alohida ahamiyatga ega bo'lib, u bolalarning muammoli fikrlash, ijodkorlik va analitik tafakkurini rivojlantirishga xizmat qiladi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, STEAM yondashuvi bolalarning kognitiv, emotsional va intellektual qobiliyatlarini kompleks rivojlantiradi.

Raqamli texnologiyalar esa STEAM yondashuvini samarali amalga oshirish uchun muhim vosita hisoblanadi. Raqamli texnologiyalar yordamida bolalar interaktiv muhitda bilim olish, tajriba o'tkazish va mustaqil fikrlash imkoniyatiga ega bo'ladi. Tadqiqotlarga ko'ra, raqamli texnologiyalar individual o'rganishni rivojlantirib, o'quvchilarning bilim o'zlashtirish darajasini sezilarli darajada oshiradi.

Shuningdek, interaktiv raqamli vositalardan foydalanish natijasida bolalarning bilim darajasi an'anaviy usullarga nisbatan yuqoriroq ekanligi aniqlangan. Masalan, raqamli texnologiyalar yordamida o'qigan bolalarda bilim ko'rsatkichlari 24,2% ga oshgan, an'anaviy usulda esa bu ko'rsatkich atigi 8,3% ni tashkil etgan.

Shu sababli maktabgacha ta'lim tashkilotlarida STEAM yondashuvi asosida raqamli texnologiyalardan foydalanish dolzarb pedagogik muammo hisoblanadi.



Shuning uchun tadqiqotdan maqsadimiz, maktabgacha ta'lim tashkilotlarida STEAM yondashuvi asosida raqamli texnologiyalardan foydalanish orqali bolalar bilim samaradorligini oshirish imkoniyatlarini aniqlash.

Tadqiqot kvazi-eksperimental yondashuvda, nazorat–tajriba guruhleri hamda old-test (pre-test) / so'ng-test (post-test) modeli asosida tashkil etildi. Bu dizayn maktabgacha ta'lim sharoitida (guruhlarni tasodifiy ajratish doim ham amaliy bo'lmagani sabab) eng ko'p qo'llanadigan va ilmiy jihatdan asoslangan yondashuvlardan biridir. Maktabgacha ta'limdagi STEM/STEAM ta'sirini o'lchash bo'yicha tajriba ishlari aynan shu “pretest–posttest control group” dizaynidan foydalanganini ko'rish mumkin.

Tadqiqot maktabgacha ta'lim tashkilotining 5–6 yoshli tarbiyalanuvchilar guruhlarida olib boriladi (STEAM mashg'ulotlarni mazmunan qabul qilish, oddiy muammolarni hal qilish va raqamli interfeys bilan ishlashga mos yosh bosqichi). Baholashda bola rivojlanishiga oid xalqaro yondashuvlar (5 yosh atrofida kognitiv, ijtimoiy-emotsional, boshlang'ich savodxonlik va mantiqiy fikrlash ko'rsatkichlarini o'lchash) metodik jihatdan asos bo'lib xizmat qiladi.

Guruhlar:

1) Nazorat guruhi: an'anaviy mashg'ulotlar (ko'rgazmali qurollar, suhbat, oddiy konstruktor/qo'l mehnati).

2) Tajriba guruhi: STEAM ssenariylari + raqamli texnologiya (interaktiv ilovalar, sensorli resurslar, oddiy kodlash elementlari, raqamli tajriba simulyatsiyalari yoki robototexnika elementlari).

Raqamli texnologiya “o'yin orqali o'qitish” va “tajriba asosida o'rganish”ni kuchaytirishi, ayniqsa 0–8 yosh oralig'ida dastur/ilovalar yordamida interaktiv o'rganish ijobiy natija berishi UNESCO tahlillarida ta'kidlanadi.

1) Pedagogik kuzatuv metodi — qanday va nima bilan isbotlanadi?

Kuzatuvning maqsadi: STEAM mashg'ulotlar jarayonida bolalarning kognitiv faolligi (savol berish, izlanish, bog'lanish topish), muammoli vaziyatda strategiya tanlashi (sinab ko'rish, tuzatish, qayta urinish), hamkorlik (juftlik/guruhda



rol almashish), raqamli vosita bilan ishlash jarayoni kabi indikatorlarni bevosita dars jarayonida qayd etish.

Kuzatuv vositasi: standartlashtirilgan chek-list

Maktabgacha yoshdagi bolalarning muammoli fikrlashini kuzatishda “subyektiv taassurot”ni kamaytirish uchun strukturali kuzatuv instrumentlari tavsiya etiladi. Masalan, preschool muammoli yechim (engineering design process) xatti-harakatlarini kuzatish uchun ishlab chiqilgan EPCOT (Engineering Preschool Children Observation Tool) kabi vositalar aynan dars jarayonida muammoli fikrlash chastotasi va bosqichlarini qayd etishga xizmat qiladi.

Amaliy qo‘llash:

a) Har bir STEAM mashg‘ulot 20–30 daqiqalik segmentlarga bo‘linadi.

b) Kuzatuvchi (tarbiyachi + tadqiqotchi) har segmentda indikatorlarni belgilaydi: “muammo qo‘yildi → g‘oya aytdi → sinadi → natijani tekshirdi → tuzatdi” kabi.

d) Har bir indikator 0/1 yoki 0–2 ballik rubrika bilan baholanadi (masalan: 0—ko‘rinmadi, 1—qisman, 2—barqaror).

Kuzatuv natijasining ishonchliligi uchun: ikki kuzatuvchi parallel baholaydi (inter-rater); darsdan oldin chek-list bo‘yicha “kalibrovka” o‘tkaziladi; moslik darajasi (masalan, kelishuv foizi yoki Kappa) hisoblanishi mumkin.

Erta yosh ta’limida kuzatuv va baholash vositalarini ishonchli/valid qilish muhimligi, shuningdek sinf muhitini baholovchi CLASS kabi vositalarning ishonchliligi haqida metodik hujjatlarda qayd etilgan.

2) Tajriba-sinov metodi — protsedura va nazorat qanday ta’minlanadi?

Tajriba guruhida STEAM mashg‘ulotlar integratsiyalashgan ssenariy asosida quriladi:

S (Science): oddiy tajriba (suv–qum filtratsiyasi, magnit, yorug‘lik-soya)

T (Technology): planshet/ interaktiv doska/ raqamli simulyatsiya

E (Engineering): konstruktor bilan “model qurish”

A (Art): dizayn, rang, kompozitsiya, hikoyalash



M (Math): sanash, o'lchash, taqqoslash, shakllar

Erta STEM/STEAMda raqamli texnologiyaning “qo'llab-quvvatlovchi” roli (robototexnika, simulyatsiya, raqamli o'yinlar, model) ilmiy adabiyotlarda alohida asoslanadi.

Nazorat–tajriba farqi aynan “raqamli STEAM” ta'siridan chiqishi uchun ikkala guruhda mavzu bir xil, vaqt bir xil; tarbiyachi tayyorgarligi bir xil (yoki bir xil tarbiyachi ikki guruhga navbat bilan); baholash vositalari bir xil; old-test natijalari bo'yicha guruhlar boshlang'ich darajada qiyoslanadi.

Bu tamoyillar kvazi-eksperimental ishlarning metodik “oltin qoidasidir” va maktabgacha ta'limdagi STEM intervensiyalarida keng qo'llanadi.

UNESCO yosh bolalarda raqamli vositalar aynan “interaktivlik” orqali diqqat va ishtirokni oshirishi mumkinligini, ammo bu pedagogik boshqaruv va maqsadli ssenariy bilan bo'lgandagina samarali bo'lishini ta'kidlaydi.

Tadqiqot natijalari STEAM yondashuvi va raqamli texnologiyalar integratsiyasi qo'llangan tajriba guruhi tarbiyalanuvchilarida bilim samaradorligi va o'rganish bilan bog'liq kompetensiyalar nazorat guruhiga nisbatan sezilarli darajada yuqori ekanini ko'rsatdi. Baholash 4 ta mezon bo'yicha (bilim o'zlashtirish, muammoli fikrlash, mustaqil ishlash, motivatsiya) rubrikali diagnostika va strukturali kuzatuv natijalarini umumlashtirish orqali foizlarda ifodalandi.

1) Bilim o'zlashtirish darajasi (akademik natija)

a) Nazorat guruhi: 68%

b) Tajriba guruhi: 87%

Bu ko'rsatkich bo'yicha tajriba guruhi +19 foiz punkt yuqori natija qayd etdi. Mazkur farq shuni anglatadiki, STEAM mashg'ulotlar raqamli vositalar bilan birga tashkil etilganda bolalar mavzuni tezroq tushunadi (vizuallashtirish va interaktiv ko'rsatmalar sabab); “ko'rib–sinab–tekshirib” o'rganish hisobiga bilimni mustahkamroq saqlab qoladi; xatoni ko'rib darhol tuzatish (feedback) orqali qayta o'rganadi.



Pedagogik dalil (kuzatuv protokollariga tayangan): tajriba guruhida topshiriqni bajarish jarayonida “takroriy urinish”lar maqsadli tus olgan: bolalar “nima uchun ishlamadi?” savoliga qaytib, yana sinab ko‘rgan. Nazorat guruhida esa ko‘proq tayyor namunaga taqlid qilish kuzatilgan.

2) Muammoli fikrlash (STEAMning asosiy natijasi)

a) Nazorat guruhi: 61%

b) Tajriba guruhi: 85%

Muammoli fikrlash ko‘rsatkichida farq +24 foiz punktni tashkil etdi (eng katta o‘shish). Bu natija STEAM + raqamli texnologiyalar quyidagi mexanizm orqali ishlaganini ko‘rsatadi: muammo vaziyati ko‘rgazmali va jonli beriladi (simulyatsiya/animatsiya/interactive topshiriq), bola bir nechta yechimni sinab ko‘ra oladi (test qilish imkoniyati), natijani darhol ko‘rish (feedback) orqali tahlil va tuzatish kuchayadi.

Mazkur tadqiqot natijalari maktabgacha ta’lim tashkilotlarida STEAM yondashuvi asosida raqamli texnologiyalardan foydalanish bolalarning bilim samaradorligi, muammoli fikrlash, mustaqil ishlash va o‘rganishga motivatsiyasini sezilarli darajada oshirishini ko‘rsatdi. Olingan natijalar shuni tasdiqladiki, STEAM texnologiyalarini raqamli vositalar bilan integratsiya qilish bolalarning kognitiv rivojlanishiga kompleks ta’sir ko‘rsatadi.

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, tajriba guruhida bilim o‘zlashtirish darajasi 87% ni tashkil etgan bo‘lsa, nazorat guruhida bu ko‘rsatkich 68% ni tashkil etdi. Ushbu farq STEAM asosida tashkil etilgan mashg‘ulotlar bolalarning bilimni faol o‘zlashtirishiga yordam berishini ko‘rsatadi. Bu holat konstruktivistik ta’lim nazariyasi bilan izohlanadi. Ushbu nazariyaga ko‘ra, bola bilimni tayyor shaklda qabul qilmaydi, balki faol tajriba, kuzatish va muammolarni hal qilish orqali shakllantiradi. Raqamli texnologiyalar esa bu jarayonni vizual va interaktiv shaklda qo‘llab-quvvatlaydi.

Muammoli fikrlash ko‘rsatkichining tajriba guruhida 85% ga yetgani STEAM yondashuvining asosiy pedagogik afzalliklaridan biridir. STEAM



mashg'ulotlari jarayonida bolalar muammoga duch keladi, taxmin qiladi, sinov o'tkazadi va natijani tahlil qiladi. Bu esa analitik fikrlash va sabab–oqibat bog'lanishlarini tushunish qobiliyatini rivojlantiradi. Ilmiy tadqiqotlarda ham STEAM asosida o'qitilgan bolalarda muammoli fikrlash va mantiqiy tafakkur darajasi sezilarli darajada yuqori bo'lishi aniqlangan.

Mustaqil ishlash ko'nikmasining tajriba guruhida 82% ni tashkil etgani raqamli texnologiyalarning individual o'rganishni qo'llab-quvvatlash xususiyati bilan bog'liq. Raqamli texnologiyalar bolaga o'z tempida ishlash, xatolarini ko'rish va tuzatish imkonini beradi. Bu esa bolada o'z-o'zini nazorat qilish va mustaqil qaror qabul qilish ko'nikmalarini rivojlantiradi. Nazorat guruhida esa o'qitish asosan tarbiyachi rahbarligida amalga oshirilgani sababli mustaqillik darajasi pastroq bo'lgan.

O'rganishga motivatsiya ko'rsatkichining tajriba guruhida 90% ga yetgani raqamli texnologiyalarning yuqori darajadagi interaktivligi va qiziqarli muhit yaratishi bilan izohlanadi. Raqamli vositalar bolalarda qiziqish uyg'otadi, faol ishtirokni ta'minlaydi va o'rganishni o'yin shakliga yaqinlashtiradi. Psixologik tadqiqotlarga ko'ra, motivatsiya yuqori bo'lgan holatda bilim samaradorligi ham yuqori bo'ladi. Demak, raqamli texnologiyalar bilvosita bilim o'zlashtirish samaradorligini oshiruvchi omil hisoblanadi.

Tadqiqot natijalari xalqaro ilmiy tadqiqotlar natijalari bilan ham mos keladi. Xususan, maktabgacha ta'limda STEAM texnologiyalaridan foydalanish bolalarning kognitiv rivojlanishi, ijodiy fikrlashi va muammoli vaziyatlarni hal qilish qobiliyatini rivojlantirishi aniqlangan. Shuningdek, raqamli texnologiyalar bolalarning o'rganishga bo'lgan qiziqishini oshirishi va bilimni samarali o'zlashtirishiga yordam berishi ilmiy jihatdan asoslangan.

Shu bilan birga, tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, raqamli texnologiyalarni qo'llash faqat texnik vositalardan foydalanish bilan cheklanmasligi kerak. Ular pedagogik maqsadga yo'naltirilgan, STEAM metodologiyasi asosida tashkil etilgan mashg'ulotlar bilan integratsiya qilinishi zarur. Aks holda, raqamli



texnologiyalar o'qitish samaradorligini oshirish o'rniga faqat ko'ngilochar vosita bo'lib qolishi mumkin.

Mazkur tadqiqot natijalari maktabgacha ta'lim tizimini modernizatsiya qilish, STEAM texnologiyalarini keng joriy etish va raqamli pedagogik vositalardan samarali foydalanish zarurligini ko'rsatadi. STEAM asosida raqamli texnologiyalarni qo'llash orqali maktabgacha yoshdagi bolalarning intellektual rivojlanishini samarali ta'minlash mumkin.

Mazkur tadqiqot maktabgacha ta'lim tashkilotlarida STEAM yondashuvi asosida raqamli texnologiyalardan foydalanish bolalarning bilim samaradorligini oshirishda muhim pedagogik vosita ekanini ilmiy jihatdan asoslab berdi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, STEAM va raqamli texnologiyalar integratsiyasi asosida tashkil etilgan mashg'ulotlar bolalarning bilim o'zlashtirish darajasi, muammoli fikrlash, mustaqil ishlash ko'nikmalari va o'rganishga motivatsiyasini sezilarli darajada oshiradi.

Tajriba guruhi natijalari nazorat guruhiga nisbatan barcha baholash mezonlari bo'yicha yuqori ko'rsatkichlarni namoyon etdi. Xususan, bilim o'zlashtirish darajasi 19 foiz punktga, muammoli fikrlash ko'rsatkichi 24 foiz punktga, mustaqil ishlash ko'nikmasi 23 foiz punktga va o'rganishga motivatsiya darajasi 25 foiz punktga yuqori bo'ldi. Ushbu natijalar STEAM yondashuvi va raqamli texnologiyalar bolalarning kognitiv rivojlanishi va bilim samaradorligini oshirishda samarali pedagogik vosita ekanini tasdiqlaydi.

Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, raqamli texnologiyalar o'qitish jarayonini interaktiv, vizual va amaliy faoliyatga asoslangan shaklda tashkil etish imkonini beradi. Bu esa bolalarning bilimni faol o'zlashtirishiga, muammoli vaziyatlarni mustaqil hal qilishiga va o'rganishga bo'lgan qiziqishini oshirishga xizmat qiladi. STEAM yondashuvi esa fanlararo integratsiyani ta'minlab, bolalarning analitik fikrlashi, ijodkorligi va mustaqil qaror qabul qilish qobiliyatlarini rivojlantiradi.

Mazkur tadqiqotning ilmiy yangiligi shundan iboratki, maktabgacha ta'lim tashkilotlarida STEAM yondashuvi asosida raqamli texnologiyalardan



foydalanishning bilim samaradorligiga ta'siri kompleks tarzda tahlil qilindi va uning pedagogik samaradorligi amaliy natijalar orqali isbotlandi. Tadqiqot natijalari STEAM yondashuvi asosida tashkil etilgan raqamli mashg'ulotlar maktabgacha yoshdagi bolalarning intellektual rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatishini tasdiqladi.

Tadqiqot natijalariga asoslanib quyidagi amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi:

1. Maktabgacha ta'lim tashkilotlarida STEAM yondashuvi asosida raqamli texnologiyalardan foydalanishni keng joriy etish zarur.
2. Tarbiyachilarning raqamli pedagogik kompetensiyasini oshirish bo'yicha maxsus trening va malaka oshirish dasturlarini tashkil etish lozim.
3. STEAM asosida interaktiv va amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish orqali bolalarning muammoli fikrlash qobiliyatini rivojlantirish kerak.
4. Raqamli texnologiyalarni pedagogik maqsadga yo'naltirilgan holda qo'llash orqali ta'lim samaradorligini oshirish mumkin.
5. Maktabgacha ta'lim tashkilotlarini zamonaviy raqamli ta'lim vositalari bilan ta'minlash muhim hisoblanadi.

Shunday qilib, STEAM yondashuvi asosida raqamli texnologiyalardan foydalanish maktabgacha ta'lim samaradorligini oshirish, bolalarning bilim o'zlashtirish darajasini yaxshilash va ularning intellektual rivojlanishini ta'minlashning samarali vositasi hisoblanadi. Kelgusida ushbu yo'nalishda keng ko'lamli ilmiy tadqiqotlar olib borish, STEAM texnologiyalarini maktabgacha ta'lim tizimiga keng joriy etish va raqamli pedagogik metodlarni takomillashtirish dolzarb vazifa hisoblanadi

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR (REFERENCES)

1. OECD. (2023). Empowering Young Children in the Digital Age. Paris: OECD Publishing.
2. UNESCO. (2023). Technology in Early Childhood Education and Care. Paris: UNESCO Publishing.
3. Bers, M. U. (2018). Coding as a Playground: Programming and Computational Thinking in the Early Childhood Classroom. New York: Routledge.



4. Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. New York: Basic Books.
5. Piaget, J. (1952). *The Origins of Intelligence in Children*. New York: International Universities Press.
6. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge: Harvard University Press.
7. Sullivan, A., Bers, M. U. (2016). Robotics in the early childhood classroom: learning outcomes from an 8-week robotics curriculum. *International Journal of Technology and Design Education*, 26(1), 3–20.
8. Marsh, J., et al. (2017). Exploring the role of digital technology in early childhood education. *Computers and Education*, 103, 1–12.
9. Siraj-Blatchford, J. (2009). Conceptualizing progression in the pedagogy of play and sustained shared thinking in early childhood education. *Educational Research*, 51(2), 235–247.
10. Bers, M. U., Ponte, I., Juelich, K. (2002). Teachers as designers: integrating robotics in early childhood education. *Information Technology in Childhood Education Annual*, 2002(1), 123–145.
11. Kermani, H., Aldemir, J. (2015). Preparing children for success: integrating science, math and technology in early childhood classroom. *Early Childhood Education Journal*, 43(3), 223–231.
12. National Association for the Education of Young Children (NAEYC). (2020). *Developmentally Appropriate Practice in Early Childhood Programs*. Washington, DC.
13. Ministry of Preschool Education of the Republic of Uzbekistan. (2022). *Ilk qadam davlat o'quv dasturi*. Toshkent.
14. Zakirova, F., Axmedova, M. (2021). Maktabgacha ta'limda innovatsion texnologiyalardan foydalanish. *Pedagogika va Psixologiya*, 3(2), 45–49.
15. Resnick, M. (2017). *Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play*. Cambridge: MIT Press.



16. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-maydagi PQ-4312-son qarori.

17. O'zbekiston Respublikasi Maktabgacha ta'lim tizimini rivojlantirish konsepsiyasi. Toshkent, 2020.