



O'zbekiston Respublikasi
Maktabgacha va maktab
ta'limi vazirligi

ISSN: 2992-9008
UDK: 37

TA'LIM VA TARAQQIYOT

Ilmiy-uslubiy jurnali



2026-YIL 5-SON

www.journal.namspi.uz

Bosh muharrir: Namangan davlat pedagogika instituti rektori B.E.Xusanov
Mas'ul muharrir: Ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha prorektor M.R.Qodirxonov
Mas'ul muharrir o'rinbosari: Ilmiy tadqiqotlar, innovatsiyalar va ilmiy-pedagogik kadrlar tayyorlash bo'limi boshlig'i J.A.Yuldashev

TAHRIR HAY'ATI

Aniq va tabiiy fanlar: k.f.d., prof. Sh.Abdullayev, f-m.f.d., dots. R.Xakimov, k.f.d., prof. N.Vohidova, k.f.d., dots. M.Qodirxonov, b.f.d., dots. A.Batashov, f-m.f.n., dots., T.Abdullayev, p.f.n., dots. M.Eshnazarova, p.f.n., dots. G'.Nafasov, p.f.n., dots. M.Boltayeva.

Texnika fanlari: t.f.d., prof. A.Umarov, t.f.d., prof. A.Qayumov, PhD, dots. Sh.Xudoyqulov, PhD, dots. Abdunazarov.

Ijtimoiy-gumanitar fanlar: s.f.d., prof. T.Fayzullayev, tar.f.d., prof. A.Rasulov. f.f.d., prof. M.Ismoilov, i.f.d., dots. N.Sotivoldiyev, t.f.n., dots. A.Isoqboyev, f.f.n., dots. O.Mamatov, t.f.n., dots. Z.Haydarov, PhD. J.Yuldashev, PhD. A.Abdullayev.

Pedagogika fanlari: p.f.d., prof. B.Xodjayev, p.f.d., prof. X.Najmiddinova, p.f.d., prof. T.Ismoilov, p.f.d., prof. S.Abdullayev. p.f.d., prof., M.Y.Sobirova, p.f.d., prof., R.Zamilova, p.f.d., prof. Sh.Xujamberdiyeva, p.f.d., dost. M.Asqarova, PhD, dots. M.Asranboyeva.

Filologiya fanlari: fil.f.d., prof. N.Uluqov, fil.f.d., prof. H.Usmanova, f.f.d., dots. X.Shokirova, p.f.n., dots. S.Misirov, p.f.n., dots. Sh.Ubaydullayev, PhD., dots. P.Lutfullayev, PhD., dots. M.Yakubbayev.

Texnik muharrir: R.Tursunov

Tahririyat manzili: Namangan shahri, Uychi ko'chasi, 316-uy.

Pochta indeksi: 160136, **Faks:** (0369) 227-27-21,

Email: Info@namspi.uz

"Ta'lim va taraqqiyot" ilmiy-uslubiy jurnali elektron to'plam sifatida O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi **Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi (AOKA)ning 2022-yil 25-oktabrdagi № 045044 raqamli guvohnomasi** asosida chop etiladi. Jurnal **Oliy Attestatsiya komissiyasining 2024-yil 30-noyabrdagi (№ 364/5) yig'ilishi qaroriga asosan pedagogika fanlari bo'yicha falsafa fanlari doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan asosiy ilmiy natijalarini chop etish uchun tavsiya etilgan.** UDK: 37, Xalqaro standartlashtirish raqami (ISSN): 2992-9008.

Maqolalarning ilmiy saviyasi va keltirilgan ma'lumotlar uchun mualliflar javobgar hisoblanadi.

UDK:15.023.564

MAKTABGACHA TA'LIM TASHKILOTI TARBIYALANUVCHILARINING TA'LIM-TARBIYA JARAYONIDA MUHANDISLIK KO'NIKMALARINI SHAKLLANTIRISH

Raxmonova Dilfuza Maxmudovna

Buxoro davlat universiteti

Pedagogika kafedrası o'qituvchisi

E-mail: d.m.raxmonova@buxdu.uz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7556-0529>

Annotatsiya. Mazkur maqolada maktabgacha yoshdagi bolalarda muhandislik ko'nikmalarini shakllantirishning nazariy-pedagogik asoslari, STEAM yondashuvi bilan integratsiyasi va ta'lim-tarbiya jarayonida qo'llash mexanizmlari tahlil qilinadi. Muhandislik faoliyati bolaga muammoni ko'rish, g'oya ilgari surish, reja tuzish, model yaratish, sinash va takomillashtirish imkonini beradigan iterativ jarayon sifatida talqin qilindi. "Ilk qadam" davlat o'quv dasturidagi rivojlanish sohalari bilan muhandislik faoliyatining uzviyligi asoslandi. Adabiyotlar tahlili asosida muammoli vaziyat – g'oya – loyihalash – yaratish va sinash – takomillashtirish ketma-ketligiga asoslangan pedagogik model hamda kuzatuv mezonlari taklif etildi. Yondashuv bolalarning mantiqiy va fazoviy tafakkuri, ijodkorligi, hamkorlikda ishlashi, nutqiy faolligi va muammoni hal qilish kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qilishi ko'rsatildi.

Kalit so'zlar: maktabgacha ta'lim, muhandislik ko'nikmalari, STEAM, muhandislik dizayni, konstruktorlik faoliyati, muammoli ta'lim, loyiha, ijodiy fikrlash.

ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ НАВЫКОВ У ВОСПИТАННИКОВ ДОШКОЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ

Аннотация. В статье анализируются теоретико-педагогические основы формирования инженерных навыков у детей дошкольного возраста, их интеграция со STEAM-подходом и механизмы внедрения в образовательный процесс. Инженерная деятельность рассматривается как итеративный процесс, включающий выявление проблемы, выдвижение идеи, планирование, создание модели, испытание и совершенствование. На основе анализа литературы предложены педагогическая модель и критерии наблюдения, ориентированные на развитие логического и пространственного мышления, творчества, сотрудничества и навыков решения проблем.

Ключевые слова: дошкольное образование, инженерные навыки, STEAM, инженерное проектирование, конструирование, проблемное обучение, проектная деятельность.

DEVELOPING ENGINEERING SKILLS IN PRESCHOOL CHILDREN THROUGH THE EDUCATIONAL AND UPBRINGING PROCESS

Abstract. *This article analyses the theoretical and pedagogical foundations of developing engineering skills in preschool children, their integration with the STEAM approach, and mechanisms for embedding engineering practices into the educational process. Engineering activity is interpreted as an iterative process of identifying a problem, generating ideas, planning, creating and testing a model, and improving the solution. Based on a review of national and international literature, a pedagogical model and observational criteria are proposed to support logical and spatial thinking, creativity, collaboration, communication, and problem-solving skills.*

Keywords: *preschool education, engineering skills, STEAM, engineering design, construction activity, problem-based learning, project activity.*

KIRISH

Zamonaviy maktabgacha ta'limda bolaning faqat tayyor bilimlarni o'zlashtirishi emas, balki atrofdagi muammoli vaziyatlarni kuzatishi, savol qo'yishi, taxmin yaratishi, amaliy yechimni loyihalashi va o'z fikrini tekshirib ko'rishi muhim kompetensiya sifatida qaralmoqda. Shu nuqtai nazardan muhandislik ko'nikmalari maktabgacha yoshdagi bolaga "qanday ishlaydi?", "qanday qilib yaxshilash mumkin?" va "qaysi material mos?" kabi savollar orqali bilish jarayonini faol tashkil etish imkonini beradi (1,2).

O'zbekiston Respublikasining maktabgacha ta'limga doir zamonaviy yondashuvlari va "Ilk qadam" davlat o'quv dasturi bolada bilish jarayonining rivojlanishi, ijodiy rivojlanish, ijtimoiy-hissiy kompetensiyalar, kommunikatsiya va mustaqil faoliyatni qo'llab-quvvatlashni nazarda tutadi (1,2). Ushbu vazifalar STEAM ta'limining fan, texnologiya, muhandislik, san'at va matematika komponentlarini integratsiyalash orqali hal qilinishi mumkin. Mahalliy metodik manbalarda STEAM mashg'ulotlari maktabgacha yoshdagi bolalarda tadqiqotchilik, konstruktorlik, ijodkorlik va jamoada ishlash ko'nikmalarini rivojlantirishi qayd etilgan (3,4,5).

Muhandislik faoliyatining maktabgacha ta'limdagi o'ziga xosligi shundaki, u kasbiy muhandislik bilimlarini erta o'rgatishni emas, balki bolaga mos sodda dizayn

jarayonini tashkil etishni ko'zda tutadi. Xalqaro adabiyotlarda bunday jarayon muammoni aniqlash, yechimlarni tasavvur qilish, rejalashtirish, model yaratish, sinash va qayta takomillashtirishdan iborat iterativ sikl sifatida izohlanadi (8,9,10).

Maqolaning maqsadi — maktabgacha ta'lim tashkiloti tarbiyalanuvchilarida muhandislik ko'nikmalarini shakllantirishning pedagogik shart-sharoitlarini tahlil qilish, ta'lim-tarbiya jarayoniga mos metodik modelni ishlab chiqish va bolalar faoliyatini kuzatish mezonlarini taklif etishdir.

MATERIAL VA METODLAR

Tadqiqot sharh-tahliliy va pedagogik modellashtirish xarakteriga ega. Manba bazasiga O'zbekiston maktabgacha ta'lim tizimining dasturiy-uslubiy hujjatlari, STEAM texnologiyasiga oid mahalliy darslik va maqolalar hamda erta yoshdagi muhandislik fikrlashini o'rgangan xalqaro tadqiqotlar kiritildi (1–10). Tahlilda kontent-tahlil, qiyosiy pedagogik tahlil, tizimlashtirish va konseptual modellashtirish metodlari qo'llanildi.

Mahalliy manbalarni tanlashda maktabgacha yoshdagi bolalar bilan STEAM, loyiha va konstruktorlik faoliyatini tashkil etishga bevosita aloqadorligi, amaliy metodik tavsiyalar mavjudligi hamda O'zbekiston ta'lim kontekstiga mosligi hisobga olindi (2–7). Xalqaro manbalar esa maktabgacha muhandislik tafakkuri, muhandislik dizayni sikli, o'yin va konstruktorlik faoliyatining rivojlantiruvchi imkoniyatlari bo'yicha nazariy va empirik dalillarni yoritgani uchun tanlandi (8–10).

Pedagogik modelni ishlab chiqishda uch tamoyil asos qilib olindi: birinchidan, faoliyat bolaning yosh va rivojlanish xususiyatlariga mos bo'lishi; ikkinchidan, muammo real hayot yoki bolaning o'yin tajribasi bilan bog'lanishi; uchinchidan, yakuniy natijadan ko'ra jarayon — savol berish, fikr yuritish, sinash, xatoni ko'rish va takomillashtirish — baholanishi lozim. Bu yondashuv muhandislikni "to'g'ri javob topish" emas, balki ko'p variantli yechimlar yaratish jarayoni sifatida o'rgatishga imkon beradi (8,9).

NATIJALAR

Adabiyotlar sintezi maktabgacha ta'limda muhandislik ko'nikmalarini shakllantirish uchun alohida fan kiritish shart emasligini ko'rsatadi. Muhandislik mazmuni qurish-yasash, tabiat va atrof-muhitni o'rganish, elementar matematika, nutq rivoji, tasviriy faoliyat va rolli o'yinlar bilan integratsiyalangan holda berilishi mumkin (2,3,4). Masalan, "o'yinchoq mashina uchun mustahkam ko'prik qurish", "suvni bir idishdan boshqasiga yetkazish", "shamolda yiqilmaydigan minora yaratish" kabi vazifalar o'lchash, taqqoslash, material xususiyatlarini tekshirish va sabab-oqibat munosabatlarini tushunishni birlashtiradi.

Tahlil asosida maktabgacha yosh uchun besh bosqichli muhandislik faoliyati modeli taklif qilindi: 1) muammoni ko'rish va savol qo'yish; 2) bir nechta g'oyani taklif etish; 3) oddiy reja yoki chizma yaratish; 4) modelni qurish va sinash; 5) natijani muhokama qilib, modelni yaxshilash. Mazkur bosqichlar chiziqli emas: bola sinash jarayonida avvalgi bosqichga qaytishi, materialni almashtirishi yoki yangi yechim ishlab chiqishi mumkin. Aynan shu takroriy sikl muhandislik fikrlashining muhim belgisi hisoblanadi (8,10).

1-jadval. Maktabgacha yoshda muhandislik ko'nikmalarini kuzatish mezonlari

Ko'nikma	Boladagi kuzatiladigan harakat	Tarbiyachining qo'llab-quvvatlashi	Kutiladigan rivojlanish natijasi
Muammoni aniqlash	Muammoni nomlaydi, "nega?" va "qanday?" savollarini beradi	Ochiq savollar beradi, vaziyatni bolaga qayta ifodalashga yordam beradi	Muammoli vaziyatni anglash va maqsad qo'yish

G'oya yaratish	Bir yoki bir nechta yechim variantini aytadi yoki tasvirlaydi	Turli variantlarni qabul qiladi, tayyor javob bermaydi	Divergent va ijodiy fikrlash
Rejalashtirish	Material tanlaydi, oddiy chizma yoki ketma-ketlik tuzadi	Material xususiyatlarini solishtirishga undaydi	Fazoviy tasavvur va rejalash
Yaratish va sinash	Model quradi, mustahkamlik yoki funksiyani tekshiradi	Xavfsiz tajriba muhiti yaratadi	Sabab-oqibat, o'lchash, tajriba
Takomillashtirish	Xatoni ko'rib, modelni o'zgartiradi va qayta sinaydi	"Nimani o'zgartirsak yaxshi bo'ladi?" deya refleksiya uyg'otadi	Qat'iyat, refleksiya, muammoni hal qilish
Kommunikatsiya	G'oyasini tushuntiradi, sherigi bilan kelishadi	Dialog va hamkorlikni rag'batlantiradi	Nutqiy va ijtimoiy kompetensiya

NATIJALAR

Muhandislik ko'nikmalarining samarali shakllanishi uchun material muhiti ham muhim. Tayyor konstruktorga qo'shimcha ravishda karton, qog'oz, yog'och cho'plar, qopqoqlar, ip, quvurchalar, plastilin, tabiiy materiallar va qayta ishlatiladigan xavfsiz

buyumlardan foydalanish bolaga turli fizik xususiyatlarni amalda taqqoslash imkonini beradi. Ochiq yakunli materiallar bir xil vazifaga turli yechimlar topishni rag'batlantiradi va ijodiy fikrlash doirasini kengaytiradi (3,5,6).

Tarbiyachining roli bevosita "qanday qurishni ko'rsatish" emas, balki fikrlashni boshqaruvchi savollar berishdan iborat. "Nima uchun bu minora yiqildi?", "Qaysi qismi og'ir?", "Boshqa material ishlatsak nima bo'ladi?", "Qanday tekshiramiz?" kabi savollar bolani sabab-oqibat tahlili va eksperimentga olib keladi. Muhandislik faoliyati nutqiy rivojlanish bilan ham chambarchas bog'liq: bola o'z rejasini ifodalaydi, sheriklari bilan kelishadi, natijani taqdim etadi va o'zgarish sababini izohlaydi (4,7,9).

Modelning yana bir muhim jihati — o'yinga asoslangan integratsiya. Maktabgacha yoshda muhandislik vazifasi rolga ega syujet bilan berilganda faoliyat tabiiylashadi: "hayvonlar uchun ko'priq", "qo'g'irchoq uchun uy", "yomg'ir suvini yig'uvchi qurilma", "sharcha yuradigan yo'l" kabi vaziyatlar bolada ichki motivatsiyani kuchaytiradi. Xalqaro tadqiqotlarda ham muhandislik o'yini maqsad qo'yish, muammoni hal qilish, loyihalash-qurish, tajriba va hamkorlik kabi xatti-harakatlar bilan tavsiflanadi (8,9).

Baholash yakuniy mahsulotning chiroyliligi yoki kattaligi bilan cheklanmasligi kerak. Pedagog kuzatuvda bolaning savol berishi, g'oya soni, material tanlash asoslari, modelni sinashga tayyorligi, xatodan keyingi o'zgarishlari va sheriklar bilan kommunikatsiyasi qayd etiladi. Shunday baholash bolaning rivojlanish dinamikasini ko'rsatadi va tarbiyachiga keyingi topshiriq murakkabligini moslashtirish imkonini beradi.

MUHOKAMA

Olingan tahliliy natijalar maktabgacha ta'limda STEAM yondashuvini faqat robototexnika yoki raqamli qurilmalar bilan bog'lash tor yondashuv ekanini ko'rsatadi. Muhandislik tafakkurining markazida texnika vositasi emas, balki muammoni amaliy yechimga aylantirish jarayoni turadi. Shuning uchun oddiy kundalik materiallar

yordamida tashkil etilgan qurish va sinash faoliyati ham mazmunan muhandislik mashg'uloti bo'lishi mumkin (3,6,8).

Mahalliy adabiyotlarda STEAM ta'limining didaktik imkoniyatlari, loyiha asosida o'qitish, o'yin metodlari va tarbiyachining metodik kompetensiyasi alohida ta'kidlangan (4,5,6,7). Taklif etilgan model ushbu yondashuvlarni aynan "muhandislik dizayni" mantig'i bilan tizimlashtiradi. Bu esa "Ilk qadam" dasturidagi bilish jarayonining rivojlanishi, ijodiy rivojlanish va ijtimoiy-kommunikativ kompetensiyalarni bir faoliyatda uyg'unlashtirish imkonini beradi (1,2).

Xalqaro tadqiqotlar maktabgacha yoshdagi bolalar muhandislikka xos harakatlarni bajarishga qodirligini ko'rsatadi: ular muammo qo'yishi, qurilma yoki model g'oyasini taklif qilishi, qurishi, sinashi va natijani yaxshilash uchun qayta loyihalashi mumkin (8,10). 2024-yildagi integratsiyalashgan STEM va design thinking tadqiqotida ham bolalarda chizma tuzish, konstruktsiya yaratish, sinash, baholash va takomillashtirish xatti-harakatlari qayd etilgan (10). Shu bilan birga, faoliyat haddan tashqari murakkab terminlar va qat'iy texnik ko'rsatmalar bilan yuklanmasligi kerak; bolaning erkin sinovlari va o'yin mantig'i saqlanishi zarur.

Amaliyot uchun asosiy cheklovlar tarbiyachilarning STEAM va muhandislik dizayni bo'yicha metodik tayyorgarligi, xavfsiz va xilma-xil materiallar bazasi hamda natijani jarayon asosida baholash tajribasining yetarli emasligi bilan bog'liq. Shu sababli malaka oshirish dasturlarida muhandislik vazifasini tuzish, ochiq savol berish, bolalar g'oyalarini hujjatlashtirish va reflektiv suhbatni tashkil etish ko'nikmalariga alohida e'tibor qaratish maqsadga muvofiq.

MUHOKAMA (amaliy metodik tavsiyalar)

Maktabgacha ta'lim tashkilotida muhandislik faoliyatini haftalik mavzular bilan bog'lash mumkin. "Transport" mavzusida turli g'ildirak o'lchamlarining harakatga ta'sirini tekshirish, "Uylar" mavzusida mustahkam va baland konstruktsiya qurish, "Suv" mavzusida oddiy kanal yoki filtrlash modeli yaratish, "Tabiat" mavzusida qushlar

uchun yemdon loyihalash kabi topshiriqlar ta'lim mazmunini hayotiy vaziyatlar bilan birlashtiradi. Har bir topshiriqda tarbiyachi xavfsizlik va yoshga moslikni ta'minlashi, ammo yechimning shaklini oldindan belgilab bermasligi kerak.

Kichik guruhlarda bajariladigan vazifalar ijtimoiy o'rganishni kuchaytiradi. Bolalar vazifalarni taqsimlash, fikrlarini himoya qilish, sherigining taklifini tinglash va umumiy qarorga kelishni o'rganadi. Bu jarayonda tarbiyachi bolalar o'rtasida faoliyatni teng taqsimlashga, jumladan qiz va o'g'il bolalarning qurish, sinash va taqdimot bosqichlarida bir xil imkoniyatga ega bo'lishiga e'tibor berishi lozim (8,9). Muhandislik faoliyatini raqamli vositalar bilan boyitish mumkin, biroq ular amaliy faoliyatning o'rnini bosmasligi kerak. Fotosurat, qisqa video, sodda elektron konstruktor yoki interaktiv model bola yaratgan obyektни kuzatish va hujjatlashtirishga yordam berishi mumkin. Biroq maktabgacha yosh uchun qo'l bilan ushlash, materialni bukish, biriktirish, og'irlik va muvozanatni his qilish kabi sensor-motor tajribalar muhimligi saqlanadi.

Ota-onalar bilan hamkorlik muhandislik kompetensiyalarini mustahkamlashi mumkin. Uy sharoitida karton quti, qog'oz, plastik qopqoq kabi xavfsiz materiallardan foydalanib "eng uzun ko'prik", "shamolda uchmaydigan uycha", "o'yinchoqni balandroqqa ko'taruvchi moslama" kabi kichik oilaviy loyihalar tashkil etilishi mumkin. Muhimi, kattalar tayyor yechimni bermasdan, bolaga taxmin qilish va sinab ko'rish uchun vaqt ajratishi lozim.

XULOSA

Maktabgacha ta'lim tashkiloti tarbiyalanuvchilarida muhandislik ko'nikmalarini shakllantirish bolaning erta kasbiy yo'naltirilishi emas, balki uning muammoli vaziyatga faol munosabat bildirish, fikr yaratish, rejalashtirish, konstruksiya qurish, sinash va takomillashtirish qobiliyatlarini rivojlantirishdir. Mazkur jarayon STEAM yondashuvi orqali fan, matematika, texnologiya, san'at va kommunikatsiyani tabiiy integratsiyalash imkonini beradi.

Adabiyotlar tahlili asosida taklif etilgan besh bosqichli model — muammoni aniqlash, g'oya yaratish, rejalashtirish, yaratish-sinash va takomillashtirish — maktabgacha yoshdagi bolalar uchun tushunarli va o'yin faoliyatiga mos shaklda qo'llanishi mumkin. Samaradorlikning asosiy shartlari ochiq yakunli topshiriqlar, xilma-xil xavfsiz materiallar, tarbiyachining fasilitatorlik roli, jarayonga asoslangan baholash va bolalarning hamkorlikdagi faoliyatidir.

Kelgusida mazkur modelni turli yosh guruhlarida tajriba-sinovdan o'tkazish, muhandislik ko'nikmalarining rivojlanishini kuzatish vositalarini validatsiya qilish hamda "Ilk qadam" dasturining rivojlanish markazlari bilan integratsiyalashgan mashg'ulotlar majmuasini ishlab chiqish maqsadga muvofiq.

ADABIYOTLAR:

1. Grosheva, I. V., Mirziyoyeva, Sh. Sh., Evstafyeva, L. G., Maxmudova, D. T., Nabixanova, Sh. B., Pak, S. V., Nazarova, V. A., Isxakova, M. R., Abdunazarova, N. F. (2022). Ilk qadam: O'zbekiston Respublikasi maktabgacha ta'lim tashkilotlari uchun davlat o'quv dasturi. Takomillashtirilgan ikkinchi nashr. Toshkent.
2. Quchqorova, N. M., Nuraddinova, R. S. (2022). "Ilk qadam" davlat o'quv dasturi namunasida o'tkaziladigan mavzuli faoliyatlarni tashkil etish. Toshkent: Bookmany Print.
3. Maxmutazimova, Yu. R. (2022). Maktabgacha ta'limda STEAM texnologiyalari. Toshkent: TAMADDUN.
4. Berdiyeva, M. M. (2024). Maktabgacha ta'limda STEAM texnologiyasi. Toshkent: NIF MSH.
5. Saidova, N. O., Pirmatova, Z. (2025). STEAM o'yin usullarini maktabgacha ta'limda qo'llashning pedagogik ahamiyati. International Journal of Science and Technology, 1(27), 185–187. <https://doi.org/10.70728/j6r90324>
6. Radjapova, Z., Abdullayeva, S. (2026). Maktabgacha ta'limda STEAM yondashuvini loyiha asosida joriy etishning pedagogik strategiyalari. Maktabgacha va maktab ta'limi. <https://doi.org/10.5281/zenodo.19425858>
7. To'xtaboyeva, M. (2026). Maktabgacha ta'limda STEAM yondashuvining didaktik imkoniyatlari. Maktabgacha va maktab ta'limi. <https://doi.org/10.5281/zenodo.20706869>
8. Lippard, C. N., Lamm, M. H., Tank, K. M., & Choi, J. Y. (2017). Engineering thinking in prekindergarten children: A systematic literature review. Journal of Engineering Education, 106(3), 454–474. <https://doi.org/10.1002/jee.20174>
9. Yuan, Y., Zeng, W., Kloos, H., Brown, R., et al. (2025). Preschool engineering play on nature playscapes. Early Childhood Education Journal, 53, 2207–2216. <https://doi.org/10.1007/s10643-024-01743-4>

10. Ho, T. E. (2024). Outcomes of an integrated STEM with design thinking module on preschoolers' engineering practices. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 20(4), em2431. <https://doi.org/10.29333/ejmste/14433>