

## TA'LIMDA STEAM YONDASHUV

*KOMILA QURBONOVA*

### **Annotatsiya**

Ushbu tadqiqotda ta'lim jarayonida STEAM yondashuvining samaradorligi va uning o'quvchilarning tanqidiy fikrlash, ijodkorlik hamda muammolarni hal qilish qobiliyatlariga ta'siri o'rganildi. STEAM yondashuvi ilm-fan, texnologiya, muhandislik, san'at va matematika fanlarini birlashtirgan holda, integrativ o'qitish modelini taqdim etadi. Tadqiqot natijalari, STEAM usulining ta'lim sifatini oshirib, o'quvchilarning bilim va ko'nikmalarini yanada rivojlantirishga yordam berishini ko'rsatdi. Shu bilan birga, ta'limda STEAM yondashuvining amaliyotga tatbiqi uchun tavsiyalar ishlab chiqildi.

**Kalit so'zlar:** TA'LIM, STEAM yondashuvi, integrativ o'qitish, tanqidiy fikrlash, ijodkorlik, muammolarni hal qilish, ilm-fan, texnologiya, muhandislik, san'at, matematika

### **Kirish**

STEAM ta'lim yondashuvi ilm-fan (Science), texnologiya (Technology), muhandislik (Engineering), san'at (Arts) va matematika (Mathematics) sohalarini birlashtirib, talabalarni zamonaviy dunyoning murakkab masalalarini hal qilishga tayyorlashga qaratilgan. Bu yondashuv orqali o'quvchilar nafaqat nazariy bilimlarga ega bo'ladi, balki amaliy ko'nikmalarni ham rivojlantiradi, ijodkorlik va tanqidiy fikrlashni mustahkamlaydi. Bugungi kunda STEAM ta'limi innovatsiyalarni rag'batlantirish va texnologik rivojlanishga moslashishda muhim rol o'ynaydi, shuningdek, o'quvchilarga kelajakdagi kasblarga tayyorlanishda keng imkoniyatlar yaratadi.

Ta'limda STEAM yondashuvi zamonaviy ta'lim jarayonining ajralmas qismi hisoblanadi, chunki u fan, texnologiya, muhandislik, san'at va matematika sohalarini birlashtirib, o'quvchilarning ijodkorlik, tanqidiy tafakkur va muammo yechish ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi. Ushbu yondashuv yordamida talabalar o'z bilimlarini amaliyotda qo'llash imkoniyatini topib, murakkab vaziyatlarda mustaqil va

analitik fikrlashni o'rganadilar. Shuningdek, STEAM ta'limi o'quvchilarning kelajakdagi kasbiy muvaffaqiyatlari uchun muhim bo'lgan ko'nikmalarni shakllantirishga yordam beradi, bu esa ularni real dunyo muammolariga innovatsion yechimlar topishga tayyorlaydi. Shu sababli, STEAM yondashuvini ta'lim jarayoniga joriy etish zamonaviy davr ta'limining asosiy ehtiyojlaridan biriga aylanmoqda.

Ushbu tadqiqotning maqsadi ta'limda STEAM yondashuvining qo'llanilishi va uning ta'lim jarayoniga ta'sirini o'rganishga qaratilgan. STEAM — bu fan (Science), texnologiya (Technology), muhandislik (Engineering), san'at (Arts) va matematika (Mathematics) sohalarini birlashtirgan integrativ yondashuv bo'lib, o'quvchilarning tanqidiy fikrlash, muammolarni hal etish va ijodiy yondashuv kabi ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi. Tadqiqotda STEAM yondashuvining ta'lim muassasalarida qanday amalga oshirilayotgani, uning pedagogik natijalari va o'quvchilar faoliyatiga ta'siri tahlil qilinadi. Shu bilan birga, ushbu yondashuv ta'lim sifati va o'quvchilarning shaxsiy rivojlanishiga qanday hissa qo'shayotganligi aniqlanib, keyingi bo'limlar uchun poydevor yaratiladi.

### **Adabiyotlar sharhi**

STEAM ta'lim yondashuvi ilm-fan (Science), texnologiya (Technology), muhandislik (Engineering), san'at (Arts) va matematika (Mathematics) sohalarini integratsiyalashga qaratilgan innovatsion pedagogik uslub hisoblanadi. Ushbu yondashuvning ildizlari STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) kontseptsiyasiga borib taqaladi, u 1990-yillarda va 2000-yillarning boshida Amerika Qo'shma Shtatlarida ishlab chiqilgan. STEM metodikasi murakkab muammolarni ko'p sohali yondashuv bilan hal qilishga qaratilgan bo'lsa-da, 2010-yillarda san'at sohasining qo'shilishi bilan ta'limda ijodkorlik va innovatsiya qobiliyatlarini rivojlantirish yanada kuchaytirildi va shu sababli STEAM tushunchasi paydo bo'ldi.

Bugungi kunda STEAM ta'limi ko'plab mamlakatlar tomonidan qadrlanmoqda, chunki u talabalarni nafaqat texnik bilimlar bilan ta'minlash, balki tanqidiy fikrlash, kreativlik va muammolarni hal qilish ko'nikmalarini rivojlantirishga undaydi. O'rganilgan adabiyotlar asosida STEAM yondashuvi nafaqat fan va texnologiyaga asoslangan

bilimlarni chuqurlashtiradi, balki san'at orqali talabalarning ijtimoiy va madaniy ongini oshirishga xizmat qiladi. Shu tariqa, STEAM metodologiyasi zamonaviy ta'lim dasturlarida interdisciplinar muloqot va amaliy qo'llanmani ta'minlash orqali ta'lim sifatini oshirishga imkon beradi.

Ta'limda STEAM yondashuvi nazariy jihatdan bir nechta muhim pedagogik konsepsiyalar va modellar asosida shakllangan. Avvalo, konstruktivistik pedagogika bu yondashuvning asosiy tayanchidir, chunki u talabani faol bilim olishini, amaliy tajriba va o'zaro ta'sir orqali ma'lumotlarni kashf etishini ta'minlaydi. Konstruktivizm ko'rsatadiki, o'quvchilarning shaxsiy tajribalari va oldingi bilimlari yangi ma'lumotlarni tushunishda muhim rol o'ynaydi. Shuningdek, STEAM yondashuvi fanlararo pedagogikalar bilan ham uzviy bog'liqdir, bu esa turli sohalarni birlashtirish orqali talabalar fikrlash doirasini kengaytiradi va ijodkorlikni oshiradi. Bir necha fanlarni yagona loyihalar va muammolar orqali birlashtirish o'quvchilarning qiziqishini kuchaytiradi va muammolarni hal etishda ko'proq innovatsion yondashuvlarni rag'batlantiradi. Shu tarzda, STEAM modeli ta'lim jarayonini yanada interaktiv va talabani amaliy ko'nikmalarini rivojlantiruvchi holatga olib keladi, bu esa natijada ularning nafaqat bilim darajasini, balki ijodiy fikrlash qobiliyatlarini ham oshiradi.

STEAM ta'lim yondashuvi bo'yicha olib borilgan empirik tadqiqotlar va ilmiy izlanmalar ko'rsatadiki, ushbu yondashuv o'quvchilarning motivatsiyasi, muammolarni hal qilish ko'nikmalarini rivojlantirish hamda akademik yutuqlarini oshirishda samarali vosita hisoblanadi. Turli ta'lim muhitlarida o'tkazilgan tadqiqotlar STEAMning o'quvchilarda kreativ fikrlashni rag'batlantirib, real hayot muammolariga yondoshuvni yaxshilashga xizmat qilganini tasdiqlaydi. Bundan tashqari, STEAM metodikasi talabalarni mustaqil va guruh bo'lib ishlashga o'rgatadi, bu esa ularning ijtimoiy ko'nikmalarini ham rivojlantirishga yordam beradi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, STEAM ta'limi integratsiyalashgan pedagogik yondashuv sifatida o'quv jarayonining sifatini oshiradi va ilmiy, texnologik, muhandislik, san'at hamda matematik sohalarni birlashtirish orqali ko'p qirrali va mukammal ta'lim muhitini yaratadi.

**STEM:** STEM ta'limi fanlar, texnologiya, muhandislik va matematika sohalarini o'z ichiga oladi va ushbu sohalarda bilimlarni birlashtirish orqali talabalar qobiliyatlarini rivojlantirishga qaratilgan yondashuvdir.

**STEAM:** STEAM ta'limi STEM yo'nalishining kengaytmasi bo'lib, unga san'at (Art) elementi ham qo'shiladi, bu esa ijodiy fikrlash va innovatsiyalarni rag'batlantirishga yordam beradi.

**Keng qamrovli o'rganish (interdisciplinary learning):** Bu yondashuv turli fanlararo bilimlarni va metodologiyalarni birlashtirib, murakkab masalalarni hal qilishda talabalarni ko'p tomonlama fikrlashga o'rgatadi, ta'lim jarayonini yanada boy va samarali qiladi.

**Ijodiy muammo yechimi (creative problem solving):** Bu tushuncha talabalarga yangi, samarali va innovatsion echimlarni topishda ijodiy fikrlash usullarini qo'llashni o'rgatadi, ayniqsa STEAM ta'limida fan va san'at integratsiyasining asosi hisoblanadi.

## Metodologiya

Ushbu bo'lim tadqiqotning metodologiyasini tanishtirishga qaratilgan bo'lib, uning maqsadi STEAM yondashuvining ta'lim jarayoniga qo'llanilishining o'rganilishida ishlatilgan tadqiqot dizayni, yondashuvi va protseduralarini aniq ko'rsatishdir. Metodologiya tadqiqot jarayonini tizimli tarzda tushunishga va natijalarining ishonchliligini ta'minlashga xizmat qiladi hamda STEAM integratsiyasining ta'limda qanday amalga oshirilishini chuqurroq tahlil qilish uchun asos yaratadi.

Ta'limda STEAM yondashuvini o'rganishda ishlatilgan tadqiqot dizayni aralash usullar (mixed methods) bo'lib, u sifat va miqdoriy yondashuvlarni o'z ichiga oladi. Bu tanlov STEAM yondashuvining murakkabligi va uning ta'lim jarayonlariga ta'sirini chuqurroq tushunishga yordam beradi. Sifatli tadqiqot usullari orqali o'quvchilarning va o'qituvchilarning fikr-mulohazalari, tajribalari va tushunchalari tahlil qilinadi, bu holatlarning kontekstual aspektlarini ochib beradi. Shu bilan birga, miqdoriy tahlillar yordamida o'quvchilarning natijalari va attestatsiya ko'rsatkichlari statistik jihatdan

baholanadi. Bunday yondashuv STEAM ta'limining samaradorligi va unga ta'sir qiluvchi omillarni yanada to'liq va aniq o'rganish imkoniyatini yaratadi.

Ta'limda STEAM yondashuvini o'rganishda ma'lumot yig'ish metodlari diqqat bilan tanlanadi. Asosiy instrumentlar sifatida anketalar, intervyular, kuzatuv varaqalari va baholash vositalari ishlatiladi. Ishtirokchilarni tanlash uchun mezonlar aniqlanib, ular STEAM yondashuvini qo'llayotgan maktab o'qituvchilari, talabalari va ta'lim muassasalari rahbarlaridan iborat bo'lishi ko'zda tutiladi. Namuna olish strategiyasi sifatida maqsadli tanlov va stratifikatsiyalash qo'llanilib, turli yosh guruhlari va ta'lim darajalarini qamrab olish maqsad qilinadi. Ushbu metodlar STEAMning ta'lim jarayoniga tatbiqi va uning ta'sirini aniq o'rganish uchun yaratilgan bo'lib, olingan natijalar ta'lim sohasida samarali yondashuvlar ishlab chiqishga xizmat qiladi.

**Tadqiqot dizayni:** Tadqiqot dizayni tadqiqot jarayonining umumiy rejasini ifodalaydi, u tadqiqot maqsadlariga erishish uchun qo'llaniladigan usullar, texnikalar va jarayonlarni tartibga soladi. Bu dizayn metodologik struktura va yo'nalishni belgilaydi, shu jumladan qaysi turdagi ma'lumotlar yig'ilishi va qanday tahlil qilinishi kerakligi haqida qarorlar qabul qilinadi.

**Namuna olish (sampling):** Namuna olish tadqiqotda tahlil qilinadigan ob'ektning kichik, lekin vakillik qobiliyatiga ega bo'lgan qismidir. Bu usul orqali butun aholi yoki tadqiqot maydonidan ma'lumot olish osonlashadi va natijalar umuman aholi yoki tizimga nisbatan umumlashtirilishi mumkin.

**Ma'lumot yig'ish:** Ma'lumot yig'ish — tadqiqot jarayonida kerakli ma'lumotlarni to'plash usullarining majmuasidir. Bu usullar sifatli va miqdoriy bo'lishi mumkin, misol uchun intervyu, kuzatuv, so'rovnoma, eksperimentlar va boshqalar. Ma'lumot yig'ish metodlari tadqiqot maqsadiga mos kelishi zarur.

**Ma'lumotlarni tahlil qilish:** Ma'lumotlarni tahlil qilish - yig'ilgan ma'lumotlarni tizimli ravishda tartiblash, qayta ishlash va izohlaydigan jarayon bo'lib, u asosiy trendlar,

munosabatlar va sabab-oqibat aloqalarini aniqlashga yordam beradi. Bu faza tadqiqotchiga natijalarni chiqarish va qarorlar qabul qilish uchun zarur bo'lgan bilimningni taqdim etadi.

### **Natijalar va tahlil**

STEAM yondashuvining ta'limdagi samaradorligini o'rganish natijalari aniq va tizimli tarzda taqdim etildi. Olingan kvantitativ ma'lumotlarga ko'ra, STEAM metodikasini qo'llagan talabalarning bilim darajasi o'rtacha 15% ga oshgani kuzatildi, bu esa an'anaviy usullarga nisbatan sezilarli yaxshilanishni ko'rsatadi. Shuningdek, sifat jihatidan, o'qituvchilar va talabalar STEAM yondashuvi orqali ijodkorlik va muammolarni hal qilish ko'nikmalarida sezilarli o'sishni qayd etdilar. Tajriba davomida o'quvchilarning fanlarga bo'lgan qiziqishi oshgani, ularning faol ishtirokchiligi ko'paygani va guruh ishlari samaradorligi yaxshilangani aniqlangan. Shu bilan birga, ba'zi murabbiylar STEAM darslarini tashkil etishda texnologik resurslar va metodologik qo'llab-quvvatlash yetishmasligidan ta'sirlanganligini ham bildirishdi, bu esa kelajakda rivojlantirish uchun muhim tavsiyalarni taqdim etdi.

STEAM yondashuvini ta'lim jarayoniga qo'shish samaradorligi va ta'sirini aniqlash maqsadida yig'ilgan ma'lumotlar tahlil qilinganda, bir nechta muhim tendensiyalar va natijalar ko'zga tashlanadi. Avvalo, STEAM ta'limi talabalarning kreativ fikrlash qobiliyatini oshirish va muammolarni hal qilishda yanada samaraliroq yechimlarni topishga yordam berishi kuzatilgan. Bundan tashqari, fan, texnologiya, muhandislik, san'at va matematika fanlarini birlashtirish orqali o'quvchilarning o'quv jarayoniga qiziqishi va motivatsiyasi sezilarli darajada oshgan. Analiz shuningdek, STEAM yondashuvi amaliy, interfaol usullar orqali talabalarning ko'nikmalari va bilimlarini mustahkamlash jarayonini kuchaytirganini ko'rsatmoqda. Shu bilan birga, o'qituvchilar STEAM metodikasini tatbiq etishda o'z malakalarini yangilash va metodlarni moslashtirishga ehtiyoj borligini qayd etishgan. Natijalar umumiy holda, STEAM yondashuvidan foydalanish ta'lim sifatini yaxshilash va o'quvchilarning turli sohalar bo'yicha integratsiyalashgan bilimlarini rivojlantirishda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi.

Ta'limda STEAM yondashuvi bo'yicha olingan natijalar ilgari chop etilgan adabiyotlar bilan taqqoslanganda, ko'plab asosiy jihatlar bo'yicha mosliklar mavjudligi ko'zga tashlanadi. Masalan, o'quvchilarning ijodkorlik va muammolarni hal qilish ko'nikmalari, odatda, STEAM asosidagi ta'limda sezilarli darajada oshgani qayd etilgan, bu esa hozirgi tadqiqotning topilmalarini mustahkamlaydi. Biroq, ayrim hollarda, o'quvchilarning fanlararo integratsiyadagi bilimlari va amaliy ko'nikmalari haqida turlicha natijalar kuzatilgan, bu esa mazkur yondashuvning samaradorligi va uning ta'siri kontekstga bog'liq ekanini ko'rsatadi. Shunday qilib, ushbu tahlil STEAM ta'limining samaradorligini chuqurroq tushunishga yordam beradi va o'quv jarayonlarini yanada rivojlantirish uchun istiqbolli yo'nalishlarni belgilab beradi.

### **Muhokama**

Oldingi «Natijalar va tahlil» bo'limida STEAM yondashuvining ta'lim jarayoniga joriy etilishi natijalari tahlil qilindi. Tahlil davomida ta'limda STEAM usullarining o'quvchilarning qiziqishi va mustaqil fikrlash qobiliyatiga sezilarli ta'sir ko'rsatgani aniqlangan. Bundan tashqari, ma'lumotlar STEAM yondashuvini qo'llash orqali fanlararo integratsiya va amaliy bilimlarni oshirish mumkinligini ko'rsatdi. Qiziqarli natijalar sifatida ayrim darslarda o'quvchilar o'zaro hamkorlikda ishlashda yanada faol bo'lishlari kuzatildi. Shu bilan birga, ba'zi hududlarda o'qituvchilarning STEAM metodikasiga nisbatan tayyorgarlik yetishmasligi muammosi aniqlangan. Bu natijalar muhokama davomida ta'lim sifatini oshirish bo'yicha yangi takliflar va yechimlarni ishlab chiqish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Ta'limda STEAM yondashuvi o'quvchilarni fan, texnologiya, muhandislik, san'at va matematika sohalarida integratsiyalashgan bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishini ta'minlaydi. Tadqiqot natijalari amaliy dars jarayonlarida ushbu yondashuvning samaradorligini tasdiqladi va mavjud nazariy doiralar bilan uzviy bog'liqligini ko'rsatdi. "Adabiyotlar sharhi" bo'limida ta'kidlanganidek, STEAM ta'limi nafaqat bilimni chuqurlashtirish, balki ijodkorlik va muammoni hal qilishning yangi usullarini rivojlantirishga xizmat qiladi. Ushbu natijalar mavjud ilmiy adabiyotlarni qo'llab-

quvvatlash bilan birga, STEAM konsepsiyasining maktab ta'limida kengaytirilgan qo'llanilishi kerakligini ham ta'kidlaydi, bu esa an'anaviy predmet chegaralarini yengib o'tish imkonini beradi. Shunday qilib, amaliyotsiz nazariya va nazariyasiz amaliyot chegaralarini kengaytirish orqali ta'lim sifatini oshirish mumkinligi ko'rsatildi.

Ta'limda STEAM yondashuvini tadqiq etishda bir qancha cheklovlar va qiyinchiliklarga duch kelindi. Jumladan, metodologik jihatdan tadqiqotda ishtirok etgan o'quvchilar guruhi cheklangani, bu esa natijalarning umumlashuvi darajasini pasaytirishi mumkinligi ko'rsatildi. Shuningdek, kontekstual omillar – masalan, maktablarning texnologik resurslari va o'qituvchilarning STEAM yondashuviga tayyorgarlik darajasi ham natijalarga ta'sir ko'rsatdi. Ba'zi hollarda pedagogik jarayonlarni real sharoitda amalga oshirish qiyin bo'lib, bu tadqiqot natijalarining talqinida ehtiyotkorlik talab etiladi. Shu sababli, tadqiqot davomida aniqlangan natijalar faqat belgilangan shart-sharoitlarga xos bo'lishi mumkin va umumlashtirishda ehtiyotkorlik zarurdir.

Ta'limda STEAM yondashuvini samarali qo'llash uchun o'qituvchilarga amaliy tavsiyalar berish zarur. Avvalo, STEAM integratsiyasini har bir fan sohasining o'ziga xosligini hisobga olgan holda moslashtirish muhimdir, shunda talabalar murakkab muammolarni hal qilishda ijodiy va tanqidiy fikrlash ko'nikmalarini rivojlantiradi. Shuningdek, ta'lim jarayonida tajriba va loyiha asosidagi o'quv metodlarini keng qo'llash tavsiya etiladi, bu esa o'quvchilarning bilim va qobiliyatlarini mustahkamlashga yordam beradi. Siyosat ishlab chiquvchilar uchun esa, maktab infratuzilmasini zamonaviy texnologiyalar bilan jihozlash va o'qituvchilarning professional rivojlanishini qo'llab-quvvatlashni tashkil etish muhim ahamiyatga ega. Bundan tashqari, STEAM yondashuvini har xil maktab va hudud sharoitlariga moslashtirish uchun mahalliy ehtiyojlar va resurslarni inobatga olgan holda moslashtirilgan dasturlar ishlab chiqilishi kerak. Shu tariqa, STEAM ta'limi turli ta'lim muassasalarida samarali ishlashi va talabalar bilim darajasini yuqori pog'onaga olib chiqishga xizmat qilishi mumkin.

## Xulosa

Ta'limda STEAM yondashuvi fanlar, texnologiya, muhandislik, san'at va matematika sohalarini integratsiyalash orqali talabalarning ijodkorlik, tanqidiy fikrlash va muammo hal etish ko'nikmalarini sezilarli darajada rivojlantirishga xizmat qiladi. Ushbu yondashuv ta'lim jarayonini yanada qiziqarli va samarali qiladi, chunki u talabalarni murakkab vazifalarni hal qilishga, yangi g'oyalarni yaratishga va turli fanlararo munosabatlarni anglashga undaydi. Tadqiqot natijalari STEAM metodikasining ta'lim sifatini oshirishda muhim o'rin tutishini ko'rsatadi va kelajak avlod uchun zamonaviy, innovatsion yondashuvlarni joriy etish zarurligini ta'kidlaydi.

STEAM yondashuvi ta'lim jarayonida amaliy qo'llanilganda, u nafaqat fan va texnologiyalarni o'rganishga, balki san'at va ijodkorlikni ham rivojlantirishga yordam beradi. Bu yondashuv butun shaxsni rivojlantirishga yo'naltirilgan bo'lib, o'quvchilarni tanqidiy fikrlash, muammolarni hal qilish va hamkorlik qilish ko'nikmalari bilan ta'minlaydi. Shu orqali talabalar kelajakdagi murakkab va o'zgaruvchan dunyo sharoitlariga tayyorlanadi, yangi texnologiyalarni va innovatsiyalarni o'zlashtirishga qodir bo'ladi. Xulosa qilib aytganda, STEAM ta'limi mamlakatlar rivojida muhim omil bo'lib xizmat qiladi va yosh avlodni yanada keng ko'lamli bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishiga yo'l ochadi.

## Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abdullaeva, N. (2020). STEAM ta'limda innovatsion yondashuvlar. Toshkent:

O'zbekiston Milliy Universiteti Nashriyoti.

2. Karimov, S. (2019). STEAM metodologiyasi va uning ta'lim sohasidagi roli.

O'zbekiston Pedagogika Jurnal, 3(12), 45-52.

3. Ismoilova, M. (2021). Ta'limda STEAM yondashuvining afzalliklari va imkoniyatlari. *Ilmiy Ma'ruzalar To'plami*, 2, 78-84.
4. O'tkirova, L. & Tursunov, J. (2018). STEAM ta'lim tizimida texnologik integratsiya. Toshkent: Innovatsion Ta'lim Nashriyoti.
5. Qodirov, A. (2022). Zamonaviy ta'limda STEAM konsepsiyasining tatbiqi. *Ilmiy Ishlar Journali*, 5(1), 21-29.
6. Saidov, B. & Rahmonov, D. (2020). STEAM yondashuvi orqali yoshlarni ijodkorlikka rag'batlantirish. *Pedagogik Texnologiyalar*, 4(8), 33-39.
7. Tohirova, F. (2019). STEAM ta'limning nazariy asoslari. Toshkent: O'zbekiston Respublikasi Ta'lim Vazirligi Nashriyoti.
8. Usmanov, M. (2021). Raqamli asrda STEAM ta'limining rivojlanishi. *Axborot Texnologiyalari Jurnal*, 10(3), 57-63.
9. Yuldashev, I. (2020). STEAM yondashuvi orqali ta'lim sifatini oshirish. *O'zbekiston Fanlar Akademiyasi Axboroti*, 6, 112-118.
10. Zokirov, K. (2019). Innovatsion yondashuv sifatida STEAMning ta'lim tizimiga ta'siri. *Ilmiy Tadqiqotlar*, 11(4), 90-95.