

## STEAM TA'LIMI MUHITIDA O'QUVCHILARDA 4K KOMPETENSIYALARINI SHAKLLANTIRISHNING METODIK IMKONIYATLARI

*Tashibekova Munajat Xoshimovna,*  
Namangan davlat universiteti tadqiqotchisi  
[tashibekova\\_munajat8311@gmail.com](mailto:tashibekova_munajat8311@gmail.com)

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada STEAM ta'limi muhitida boshlang'ich sinf o'quvchilarida 4K kompetensiyalarini — kreativlik, kritik fikrlash, kommunikatsiya va kollaboratsiyani shakllantirishning nazariy asoslari tahlil qilingan, mazkur kompetensiyalarini shakllantirish metodikasi tavsiya etilgan. Shuningdek, STEAM ta'lim muhitida tashkil etilgan boshlang'ich ta'limda fan, texnologiya, muhandislik, san'at va matematika fanlariga oid integratsiya jarayoni o'quvchilarning amaliy, ijodiy va tadqiqotchilik faoliyatini faollashtirishga xizmat qilganligi ilmiy asoslab berilgan. Bugungi milliy ta'lim tizimiga STEAM komponentlarini samarali joriy etish va 4K kompetensiyalarini o'zaro uyg'unligini ta'minlash maqsadida o'qituvchi tayyorgarligi, metodik qo'llab-quvvatlash, darsni loyihalash, resurslar, baholash va refleksiya omillari tahlil qilingan. Maqolada boshlang'ich sinflar uchun STEAM-4K uyg'unligini ta'minlash bosqichlari, amaliy topshiriqlari namunasi va baholash mezonlari taklif etilgan.

**Kalit so'zlar.** STEAM ta'lim muhiti, 4K kompetensiyalari, boshlang'ich ta'lim, raqamli transformatsiya, kreativlik, kritik fikrlash, kommunikatsiya, kollaboratsiya, integratsiyalashgan ta'lim, pedagogik texnologiya, ta'lim vositalari.

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ 4К У УЧАЩИХСЯ В STEAM-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

**Аннотация.** В статье анализируются теоретические основы формирования компетенций 4К — креативности, критического мышления, коммуникации и сотрудничества — у учащихся начальной школы в STEAM-образовательной среде, а также предлагается методология формирования этих компетенций. Научно обосновано также, что интеграционный процесс науки, техники, инженерии, искусства и математики в начальное образование, организованный в STEAM-образовательной среде, способствует активизации практической, творческой и исследовательской деятельности учащихся. Для эффективного внедрения компонентов STEAM в современную национальную систему образования и обеспечения согласованности компетенций 4К анализируются вопросы подготовки учителей, методической поддержки, проектирования уроков, ресурсов, оценки и рефлексии. В статье предлагаются этапы обеспечения согласованности STEAM-4К для начальных классов, примеры практических заданий и критерии оценки.

**Ключевые слова.** Образовательная среда STEAM, компетенции 4К, начальное образование, цифровая трансформация, креативность, критическое мышление,

коммуникация, сотрудничество, интегрированное образование, педагогические технологии, образовательные инструменты.

## METHODOLOGICAL POSSIBILITIES OF FORMING 4K COMPETENCES IN STUDENTS IN A STEAM EDUCATIONAL ENVIRONMENT

**Annotation.** *This article analyzes the theoretical foundations of the formation of 4K competencies - creativity, critical thinking, communication and collaboration - in primary school students in a STEAM educational environment, and recommends a methodology for the formation of these competencies. It is also scientifically substantiated that the integration process of science, technology, engineering, art and mathematics in primary education organized in a STEAM educational environment serves to activate the practical, creative and research activities of students. In order to effectively introduce STEAM components into today's national education system and ensure the coherence of 4K competencies, teacher training, methodological support, lesson design, resources, assessment and reflection factors are analyzed. The article proposes stages of ensuring STEAM-4K coherence for primary grades, examples of practical tasks and assessment criteria.*

**Keywords.** *STEAM educational environment, 4K competencies, primary education, digital transformation, creativity, critical thinking, communication, collaboration, integrated education, pedagogical technology, educational tools.*

### KIRISH

XXI asr ta'limi oldida turgan asosiy vazifalardan biri o'quvchini faqat bilim oluvchi subyekt sifatida emas, balki mustaqil fikrlaydigan, ijodiy yechim ishlab chiqadigan, axborotni tahlil qiladigan, raqamli muhitda ongli harakat qiladigan va jamoa bilan hamkorlikda ishlay oladigan shaxs sifatida shakllantirishdir. Ayniqsa, sun'iy intellekt vositalari, raqamli platformalar, onlayn ta'lim resurslari va avtomatlashtirilgan axborot tizimlari kengayib borayotgan hozirgi davrda boshlang'ich sinf o'quvchilarida poydevor kompetensiyalarni erta bosqichdan shakllantirish dolzarb hisoblanadi. Zamonaviy ta'lim jarayonida o'quvchiga tayyor bilim berishdan ko'ra mustaqil fikrlash, muammo va uning yechimlarini aniqlash, axborot manbalar bilan ishlash hamda raqamli vositalardan foydalanish ko'nikmasi shakllangan faol o'quvchi sifatida kamol toptirish eng muhim vazifalardan biridir.

Bugungi ta'limning ustuvor vazifasi o'quvchiga ko'p hajmli ma'lumot berish emas, balki unga ma'lumotni izlash, saralash, baholash, undan maqsadli foydalanish va yangi mahsulot yaratish ko'nikmalarini singdirishdir. OECD Learning Compass 2030 konsepsiyasida ham kelajak ta'limini o'quvchining o'zi uchun maqbul mustaqil

yo'nalish tanlay olishi, bilim, ko'nikma, qadriyat va munosabatlar uyg'unligi asosida harakat qilishi, murakkab vaziyatlarda mas'uliyatli qaror qabul qilishi bilan bog'lanadi. OECD ushbu modelni "o'quvchi kelajakda noma'lum vaziyatlarda o'z yo'lini topa olishi uchun kompas" sifatida izohlaydi.

Bugun respublikamizda boshlang'ich ta'lim tizimida ham kompetensiyaviy yondashuvga e'tibor ortib bormoqda. 1–4-sinflar uchun yaratilgan zamonaviy maktab darsliklari 4K modeliga asoslangan innovatsion yondashuvni taqdim etishi qayd etilgan bo'lib, bu model bolalarning har tomonlama rivojlanishiga xizmat qiluvchi kreativlik, tanqidiy fikrlash, kommunikatsiya va kollaboratsiya kabi kompetensiyalarni qamrab oladi. Shu nuqtai nazardan, STEAM yondashuvi boshlang'ich ta'limda 4K kompetensiyalarini shakllantirish uchun samarali metodik asos bo'la oladi. STEAM — Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics, ya'ni fan, texnologiya, muhandislik, san'at va matematika integratsiyasiga asoslangan yondashuvdir. Uning muhim jihati shundaki, o'quvchi bilimni alohida fanlar kesimida emas, balki real hayotiy muammolar, tajriba, loyiha, modellashtirish va ijodiy mahsulot yaratish orqali o'zlashtiradi. STEAM yondashuvi orqali raqamli ta'lim vositalariga ta'sirini ta'sirini tahlil qilishda ahamiyati yanada ortadi. Chunki raqamli vositalar bilan ishlash bolalardan faqat texnik ko'nikmalarni emas, balki tanqidiy baholash, savol berish, etik mas'uliyat, ijodiy foydalanish va hamkorlikda fikr almashish madaniyatini ham talab qiladi.

Demak, boshlang'ich ta'limda STEAM yondashuvini 4K kompetensiyalari bilan integratsiyalash sharoitida qo'llashga xizmat qiluvchi innovatsion texnologiyalar o'quvchilarni kelajak hayoti va ta'lim faoliyatiga tayyorlashning muhim metodik asosini sifatida qaralishi lozim.

#### ADABIYOTLAR TAHLILI

Mazkur maqolada O'zbekiston va xorijiy olimlarning pedagogik qarashlari, jumladan O'zbekistonlik olimlardan Y.R.Maxmutazimova Maktabgacha ta'lim tashkilotlarida STEAM texnologiyalardan foydalanish mavzusiga oid fikrlar bayon etgan, G.O. Abduraimova esa STEAM texnologiyasini boshlang'ich ta'limda qo'llash; Sh.R. Turdiyev, M.F. Jumanazarova, O.A. To'ychiyev, Z.B. Sangirova ta'limning turli sohalarida STEAM texnologiyasini qo'llash bo'yicha tadqiqot olib borgan. Nicole

Kasbary, J. Dewey, L.S. Vygotsky, J. Bruner, S. Papert va G. Yakman g'oyalari STEAM va 4K kompetensiyalari bilan bog'lab yoritiladi. Ushbu qarashlar STEAM yondashuvi bilan bevosita bog'liq. STEAM ta'lim muhitida darsida o'qituvchi bilim beruvchi yagona manba emas, balki o'quvchining izlanish, tajriba, hamkorlik, modellashtirish va taqdimot faoliyatini tashkil etuvchi metodik rahbar vazifasini bajaradi. Bu esa pedagogik texnologiyaning asosiy belgisi — oldindan loyihalangan, natijaga yo'naltirilgan, o'quvchi faolligiga asoslangan ta'lim jarayoni bilan mos keladi.

Xorijiy pedagogik qarashlarda STEAM yondashuvi konstruktivizm, tajribaviy ta'lim, ijtimoiy-madaniy rivojlanish nazariyasi va konstruksionizm bilan bog'liq holda talqin qilinadi. J. Dewey ta'limni hayotiy tajriba bilan bog'lash, o'quvchini faol ishtirokchi sifatida ko'rish va "o'rganish — faoliyat orqali amalga oshadi" degan g'oyani ilgari surgan. Bu yondashuv STEAMning muammoli vaziyat, amaliy tajriba va real hayotiy loyihalar orqali o'qitish tamoyiliga mos keladi.

L.S. Vygotsky ta'lim jarayonida ijtimoiy muloqot, hamkorlik, kattalar va tengdoshlar yordamini bolaning rivojlanish omili sifatida ko'rsatadi. Uning "yaqin rivojlanish zonasi" haqidagi qarashlari STEAM darslarida kichik guruhlarda ishlash, o'zaro yordam, muloqot va qo'llab-quvvatlash asosida o'quvchini yuqoriroq rivojlanish bosqichiga olib chiqish imkonini beradi. Demak, Vygotsky nazariyasi STEAM orqali kommunikatsiya va kollaboratsiyani shakllantirishning psixologik asosini tashkil qiladi.

J.Brunerning kashfiyot orqali o'qitish va spiral o'quv dasturi haqidagi qarashlari ham boshlang'ich sinflarda STEAM yondashuvini qo'llash uchun muhimdir. Boshlang'ich sinf o'quvchilariga ilmiy tushunchalar murakkab nazariy ta'riflar orqali emas, balki kuzatish, tajriba, savol-javob, oddiy model yaratish va bosqichma-bosqich murakkablashtirilgan topshiriqlar orqali berilishi maqsadga muvofiq.

S.Papertning konstruksionizm nazariyasi esa o'quvchining bilimni tashqi mahsulot yaratish orqali chuqurroq o'zlashtirishini asoslaydi. Bola model, maket, dastur, chizma yoki loyiha yaratganda bilimni passiv qabul qilmaydi, balki uni qayta quradi, sinaydi va shaxsiy tajribasiga aylantiradi. STEAM yondashuvida aynan shu

holat kuzatiladi: o'quvchi ko'prik modeli, ekologik uy maketi, suvni tejash qurilmasi yoki o'simlik o'sishi grafigini yaratish orqali fanlararo bilimlarni amaliy faoliyatga tatbiq etadi.

G.Yakman STEAM ta'limini fan, texnologiya, muhandislik, san'at va matematika sohalarini integratsiyalovchi pedagogik yondashuv sifatida talqin qiladi. STEAMning STEMdan farqi shundaki, unda san'at, dizayn, estetik tafakkur va insonparvarlik komponentlari ham alohida o'rin tutadi. Bu boshlang'ich sinf o'quvchilari uchun ayniqsa muhim, chunki kichik yoshdagi bolalar abstrakt ilmiy tushunchalarni ko'proq obraz, rasm, rang, maket, o'yin va ijodiy ifoda orqali o'zlashtiradilar. Spyropoulou, Mathiopoulos va Kameas tomonidan olib borilgan tadqiqotda STEAM ta'limi kreativlik, muammoni hal qilish va hamkorlikni rivojlantirish yo'li sifatida tan olingani, biroq uni amaliyotga joriy etish tizimli va tashkiliy to'siqlar sababli murakkablashishi ko'rsatiladi. Tadqiqotda o'qituvchilarning STEAMga ijobiy munosabati mavjud bo'lsa-da, ularga o'quv dasturi bo'yicha yo'riqnoma, dars vaqti, resurslar va baholash mezonlari bo'yicha qo'llab-quvvatlash zarurligi ta'kidlanadi.

Ko'plab tadqiqotlarda STEAM transdisiplinar yondashuv sifatida real hayotiy muammolarni hal qilishga qaratilgani qayd etiladi. Mualliflar STEAMning maqsadini innovatsiya, kreativlik, kritik fikrlash, samarali kommunikatsiya, kollaboratsiya va yangi bilim yaratish bilan bog'laydilar. Bu xulosa boshlang'ich sinf o'quvchilarida 4K kompetensiyalarini shakllantirishda STEAM yondashuvining nazariy va amaliy asoslarini mustahkamlaydi.

### TADQIQOT METODOLOGIYASI

STEAM yondashuvi va 4K kompetensiyalarini shakllantirish jarayonidagi olib boriladigan faoliyatlar mazmuni o'zaro bir-birini to'ldirib keladi. zamonaviy ta'limning asosiy natijalaridan biri 4K kompetensiyalari — kreativlik, kritik fikrlash, kommunikatsiya va kollaboratsiyalalrini o'quvchilarda barvaqt shakllantirishga erishish hisoblanadi. Bu kompetensiyalar alohida-alohida shakllanmaydi, balki o'quvchining faol, muammoli, ijodiy va hamkorlikka asoslangan ta'lim jarayonida rivojlanadi. STEAM yondashuvi aynan shunday o'quv muhitini yaratadi.

**Kreativlik** STEAM faoliyatida o'quvchining yangi g'oya ishlab chiqishi, mavjud materiallardan noodatiy foydalanishi, model, chizma, dizayn yoki maket yaratishi orqali shakllanadi. Masalan, qog'oz, karton va oddiy materiallardan mustahkam ko'prik yasash topshirig'i o'quvchini faqat texnologik ishga emas, balki ijodiy muammoni hal qilishga yo'naltiradi.

**Kritik fikrlash** o'quvchining savol berishi, taxmin qilishi, dalil izlash, tajriba natijasini tahlil qilish, xatoni aniqlash va xulosa chiqarishi orqali rivojlanadi. STEAM darsida o'quvchi "nima uchun?", "qanday qilib?", "boshqa yo'l bormi?", "qaysi yechim samaraliroq?" kabi savollarga javob izlaydi.

**Kommunikatsiya** o'quvchining o'z fikrini og'zaki, yozma, vizual yoki raqamli shaklda ifodalashi orqali rivojlanadi. STEAM topshiriqlarida o'quvchi o'z loyahasini taqdim etadi, chizma yoki jadval orqali tushuntiradi, guruh a'zolari bilan fikr almashadi.

**Kollaboratsiya** esa umumiy maqsad yo'lida jamoaviy ishlash, vazifalarni taqsimlash, o'zaro yordam, kelishuvga erishish va umumiy natija uchun mas'uliyatni his qilish orqali shakllanadi. Boshlang'ich sinfda bu kompetensiya bolalarning ijtimoiy rivojlanishi uchun ham muhimdir.

### **STEAM–4K pedagogik texnologiyasining mazmuni**

STEAM yondashuvi asosida 4K kompetensiyalarini shakllantirish texnologiyasi quyidagi bosqichlarda tashkil etilishi mumkin:

**1-bosqich. Muammoli vaziyat yaratish.** Dars o'quvchining yoshiga mos, hayotiy va qiziqarli muammodan boshlanadi. Masalan: "Qog'ozdan mustahkam ko'prik yasash mumkinmi?", "Suvni isrof qilmaslik uchun qanday qurilma modelini yaratish mumkinmi?", "Sinfxonadagi o'simliklar yaxshi o'sishi uchun qanday sharoit kerak?", "Quyosh energiyasidan foydalanadigan oddiy uy maketini yaratish mumkinmi?". Bu bosqichda o'quvchilarning e'tibori muammoga qaratiladi. Ular savol beradi, taxmin qiladi, mavjud bilimlarini eslaydi. Asosiy rivojlanadigan kompetensiya — kritik fikrlash.

**2-bosqich. Fanlararo izlanish.** O'quvchilar muammoni hal qilish uchun bir nechta fan elementlariga murojaat qiladi. Masalan, ko'prik yasashda tabiiy fanlardan kuch va muvozanat, matematikadan o'lchash va taqqoslash,

texnologiyadan material tanlash, muhandislikdan konstruksiya, san'atdan dizayn va bezash elementlari qo'llaniladi. Bu bosqichda o'quvchi fanlarni alohida emas, balki bir muammoni hal qilishga xizmat qiluvchi tizim sifatida tushunadi. Shu orqali bilimlar hayotiy mazmun kasb etadi.

**3-bosqich. G'oya ishlab chiqish va loyihalash.** Guruh a'zolari o'z takliflarini bildiradi, chizma chizadi, kerakli materiallarni tanlaydi, loyiha rejasini tuzadi. Bu jarayonda kreativlik va kommunikatsiya birgalikda rivojlanadi. O'quvchi o'z fikrini aytadi, boshqalarning fikrini tinglaydi, umumiy qarorga keladi.

**4-bosqich. Amaliy mahsulot yaratish.** O'quvchilar model, maket, jadval, chizma, tajriba qurilmasi yoki raqamli taqdimot yaratadilar. Bu bosqichda o'qituvchi tayyor yechim bermaydi, balki yo'naltiruvchi savollar beradi: "Bu qism nima uchun kerak?", "Materialni o'zgartirsak nima bo'ladi?", "Qanday qilib yanada mustahkamroq qilish mumkin?", "Natijani qanday o'lchaymiz?".

Bunday savollar o'quvchini mustaqil qaror qabul qilishga, sinashga, xatodan o'rganishga undaydi.

**5-bosqich. Sinov va tahlil.** Yaratilgan mahsulot sinovdan o'tkaziladi. Masalan, ko'prik modeli nechta kitobni ko'tara olishi, suv tejash modeli qanday ishlashi, o'simlik kuzatuv natijasida qaysi sharoit samaraliroq bo'lgani aniqlanadi. Bu bosqichda o'quvchi natijani kuzatadi, solishtiradi, sabab-oqibatni tushunadi.

**6-bosqich. Taqdimot.** Har bir guruh o'z ishini sinf oldida himoya qiladi. Taqdimot jarayonida o'quvchilar muammo, loyiha g'oyasi, ishlatilgan materiallar, natijalar, qiyinchiliklar va xulosalar haqida gapiradi. Bu bosqich kommunikatsiya kompetensiyasini rivojlantirish uchun muhimdir.

**7-bosqich. Refleksiya va baholash.** Dars yakunida o'quvchilar quyidagi savollarga javob beradi: "Nima muvaffaqiyatli bo'ldi?", "Nima qiyin bo'ldi?", "Qaysi xatodan nimani o'rgandik?", "Keyingi safar nimani o'zgartiramiz?", "Guruhimiz qanday ishladi?". Refleksiya o'quvchini o'z faoliyatini baholashga, xatoni rivojlanish manbai sifatida ko'rishga va keyingi faoliyat uchun yangi strategiya ishlab chiqishga o'rgatadi.

## NATIJALAR VA ULARNING TAHLILI

Tadqiqot yuzasidan olib borilgan izlanishlar asosida STEAM ta'limi muhitida 4K kompetensiyalarini shakllantirishga yo'naltirilgan kichik loyihalar, amaliy ish topshiriqlar ishlab chiqiladi. Quyida ulardan ayrimlarini namuna sifatida keltirib o'tamiz.

3–4-sinflarda STEAM yondashuvi asosidagi "Suvni tejash qurilmasi" mavzusida amaliy ish.

**Muammo:** Uyda yoki maktabda suvni tejash uchun qanday oddiy qurilma modelini yaratish mumkin?

**Fanlar integratsiyasi:** tabiiy fan, texnologiya, matematika, san'at.  
**Jihozlar:** plastik idishlar, naycha, qog'oz, marker, o'lchov stakani.

**Faoliyat mazmuni:** O'quvchilar suv isrof bo'ladigan holatlarni muhokama qiladi. Keyin suvni kamroq sarflashga yordam beradigan model chizadi va yaratadi. Natijada suv miqdorini o'lchash orqali qurilmaning samaradorligi baholanadi.

**4K bilan bog'liqligi:** kreativlik - qurilma modelini loyihalash; tanqidiy fikrlash - suv sarfini taqqoslash va xulosa chiqarish; kommunikatsiya - ekologik muammoni tushuntirish; kollaboratsiya - guruhda model yaratish.

**Sinf:** 2–3-sinf. "O'simlik o'sishini kuzatamiz"

**Muammo:** O'simlik yaxshi o'sishi uchun qanday sharoit kerak? **Fanlar integratsiyasi:** tabiiy fan, matematika, texnologiya, san'at.  
**Jihozlar:** urug', tuproq, stakan, suv, chizg'ich, kuzatuv jadvali.

**Faoliyat mazmuni:** o'quvchilar o'simlikni turli sharoitlarda kuzatadilar (yorug' joy, soyaroq joy, kam suv, yetarli suv); har kuni o'sish balandligini o'lchaydi va jadvalga yozadi; yakunda grafik chiziladi va natija tahlil qilinadi.

**4K bilan bog'liqligi:** kreativlik — kuzatuv natijalarini rasm, jadval yoki grafikda ifodalash; tanqidiy fikrlash — qaysi sharoit samaraliroq ekanini tahlil qilish; kommunikatsiya — kuzatuv natijalarini tushuntirish; kollaboratsiya — guruhda navbatchilik asosida parvarish qilish.

Baholash mezonlarini tanlashda faqat yakuniy mahsulotga emas, STEAM–4K texnologiyasiga asoslangan jarayonga ham e'tibor qaratish zarur. Bunday baholash o'quvchini o'rganish jarayoni, izlanish, hamkorlik, fikrlash va ijodiy mahsulot yaratish nuqtayi nazaridan baholash imkonini beradi.

STEAM yondashuvi boshlang'ich ta'limda 4K kompetensiyalarini shakllantirish uchun keng imkoniyatlarga ega. U quyidagi afzalliklarga ega:

- o'quvchini faol subyektga aylantirishi (an'anaviy darsda o'quvchi ko'pincha tinglovchi va topshiriq bajaruvchi sifatida qatnashadi, STEAM darsida esa u muammo qo'yadi, g'oya ishlab chiqadi, tajriba o'tkazadi, xato qiladi, tuzatadi va natijani himoya qiladi);

- fanlararo integratsiya (boshlang'ich sinf o'quvchisi uchun fanlar o'rtasidagi chegaralar ko'pincha sun'iy hisoblanadi, u hayotni yaxlit qabul qiladi, STEAM yondashuvi aynan shu tabiiy idrokka mos keladi, matematika o'lchash uchun, tabiiy fan kuzatish uchun, texnologiya yasash uchun, san'at ifodalash uchun, muhandislik esa yechim yaratish uchun xizmat qiladi.

4K kompetensiyalarini tabiiy ravishda rivojlantirishidir, ya'ni kreativlik alohida rasm darsidagina emas, balki har qanday muammoni yangicha hal qilishda namoyon bo'ladi, tanqidiy fikrlash faqat savol-javobda emas, balki sinov, tahlil va xulosada rivojlanadi, kommunikatsiya faqat nutq faoliyatida emas, balki taqdimot, muhokama, izohlash va savol berishda, kollaboratsiya esa guruhda umumiy natija yaratish jarayonida rivojlanadi.

### XULOSA

Ta'lim transformatsiya sharoitida boshlang'ich sinf o'quvchilarida 4K kompetensiyalarini shakllantirish ta'lim jarayonining eng muhim vazifalaridan biridir. Chunki kelajak jamiyatida muvaffaqiyatli bo'lish uchun bola nafaqat bilimga ega bo'lishi, shu bilan birga mustaqil fikrlashi, ijodiy yondashishi, axborotni tanqidiy baholashi, o'z fikrini aniq ifodalashi va boshqalar bilan hamkorlikda ishlay olishi zarur.

STEAM yondashuvi ushbu kompetensiyalarni shakllantirish uchun samarali pedagogik texnologiya bo'lib xizmat qiladi. Uning asosiy ustunligi shundaki, u fan, texnologiya, muhandislik, san'at va matematika elementlarini real hayotiy muammolar atrofida birlashtiradi. Natijada o'quvchi bilimni yod olish orqali emas, balki izlanish, tajriba, loyiha, model yaratish, taqdimot va refleksiya orqali o'zlashtiradi.

### Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Vygotsky L.S. *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press. 1978.
2. Yakman G. STEAM education: An overview of creating a model of integrative education. *PATT-19 Conference Proceedings*. (2008).
1. Azizxo'jayeva N.N. *Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat*. Toshkent: O'zbekiston Yozuvchilar uyushmasi Adabiyot jamg'armasi nashriyoti. 2006.
3. Martins I., & Baptista M. Teacher professional development in integrated STEAM education: A study on its contribution to the development of the PCK of physics teachers. *Education Sciences*, 2024, 14(2), 164. doi:10.3390/educsci14020164.
4. OECD. *OECD Learning Compass 2030*. OECD Future of Education and Skills 2030. 2019.
5. Spyropoulou, N., Mathiopoulos, K., & Kameas, A. "We believe in STEAM education, but we need support": In-service teachers' voices on the realities of STEAM implementation. *Education Sciences*. 2025. 15(10), 1300. doi:10.3390/educsci15101300.