

**O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY  
DARAJALAR BERUVCHI DSc.03/27.02.2020.B.01.15 RAQAMLI ILMIY  
KENGASH ASOSIDA BIR MARTALIK ILMIY KENGASH**

---

**MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI O‘ZBEKISTON MILLIY  
UNIVERSITETI**

**XAMIDOVA ZAYNURA RAMAZONOVNA**

**STEAM TA’LIM TEXNOLOGIYALARI VOSITASIDA 6-SINF TABIIY  
FANLARNI O‘QITISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH**

**13.00.02 –Ta’lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (tabiiy fanlar)**

**PEDAGOGIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)  
DISSERTATSIYA AVTOREFERATI**

**Toshkent – 2025**

**Pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati  
mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD) по  
педагогическим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD) on  
pedagogical sciences**

**Xamidova Zaynura Ramazonovna**

STEAM ta’lim texnologiyalari vositasida 6-sinf tabiiy fanlarni o‘qitish metodikasini takomillashtirish.....3

**Хамидова Зайнура Рамазоновна**

Совершенствование методики преподавания естественных наук в 6 классе с использованием образовательных технологий STEAM.....29

**Khamidova Zaynura Ramazonovna**

Improving the methodology of teaching 6 classes of natural sciences through STEAM educational technologies .....56

**E’lon qilingan ishlar ro‘yxati**

Список опубликованных работ

List of published works.....64

**O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY  
DARAJALAR BERUVCHI DSc.03/27.02.2020.B.01.15 RAQAMLI ILMIY  
KENGASH ASOSIDA BIR MARTALIK ILMIY KENGASH**

---

**MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI O‘ZBEKISTON MILLIY  
UNIVERSITETI**

**XAMIDOVA ZAYNURA RAMAZONOVNA**

**STEAM TA‘LIM TEXNOLOGIYALARI VOSITASIDA 6-SINF TABIIY  
FANLARNI O‘QITISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH**

**13.00.02 –Ta‘lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (tabiiy fanlar)**

**PEDAGOGIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)  
DISSERTATSIYA AVTOREFERATI**

**Toshkent – 2025**

**Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.1.Phd/Ped7181 raqam bilan ro'yxatga olingan.**

Dissertatsiya O'zbekiston Milliy universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) ilmiy kengash veb-sahifasida (<https://avlonyuz.uz>) hamda "Ziyonet" axborot-ta'lim portalida ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)) joylashtirilgan.

**Ilmiy rahbar:**

**Abdullayeva Barno Sayfuddinovna**  
pedagogika fanlari doktori, professor

**Rasmiy opponentlar:**

**Xushvaktova Xusnobot Soliyevna**  
pedagogika fanlari doktori, professor

**Sangirova Zamira Bozorboyevna**  
pedagogika bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Yetakchi tashkilot:**

**Chirchiq davlat pedagogika universiteti**

Dissertatsiya himoyasi O'zbekiston Milliy universiteti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.03/27.02.2020.B.01.15 raqamli Ilmiy kengashning 2025-yil "25" dekabr soat 10:00 dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 100174, Toshkent sh., Olmazor tumani, Universitet ko'chasi 4-uy, O'zbekiston Milliy universitetining Biologiya va ekologiya fakulteti binosi, 2-qavat, 203-xona. Tel.:(+99871-227-15-44)).

Dissertatsiya bilan O'zbekiston Milliy universitetining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (234-raqam bilan ro'yxatga olingan) (Manzil: 100174, Toshkent shahri, Universitet ko'chasi 4-uy, Tel.: (99871) 246-02-24; faks: (99871) 246-02-24

Dissertatsiya avtoreferati 2025 yil "15" dekabr kuni tarqatildi.

(2025 yil "15" dekabrda 35-raqamli reyestr bayonnomasi).



**Raximova Tura**

Ilmiy daraja beruvchi bir martalik ilmiy kengash rasi, biologiya fanlari doktori, professor

**Allaberdiev Rustamjon Xamraevich**

Ilmiy daraja beruvchi bir martalik ilmiy kengash kotibi, biologiya fanlari nomzodi, dotsent

**Jabbarov Zafarjon Abdulkarimovich**

Ilmiy daraja beruvchi bir martalik ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar rasi, biologiya fanlari doktori, professor

## **KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)**

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati.** Jahon ta'lim muassasalarida pedagogik texnologiyalarning keng joriy etilishi, umumiy o'rta ta'lim maktablarda fanlarni o'qitish jarayonida STEAM texnologiyasidan foydalanish, ilmiy bilimlarning tez rivojlanishi shartida integrativ yondashuv asosida tabiiy fanlarni o'qitish sohasida tizimli ishlar olib borilmoqda. AQSh Milliy Muhandislik Akademiyasi va Milliy Fan Akademiyasi (National Academy of Engineering, National Academy of Science), Avstriya, Buyuk Britaniya, Germaniya, Italiya, Fransiya ta'lim muassasalarida STEM ta'limini joriy etish, milliy ta'lim standartlari ishlab chiqish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib borishga ustuvorlik berilmoqda. STEM ta'limini amaliyotga joriy etish maqsadida xalqaro (MASCIL, INSTEM, Mind the Gap, ER4STEM kabi) loyihalarning bajarilganligi<sup>1</sup>, mazkur integratsiyalashgan ta'lim yo'nalishida zamonaviy kompetentli kadrlar tayyorlash imkoniyatlarini kengaytirmoqda.

Dunyo ta'lim va ilmiy tadqiqot muassasalarida o'qitish metodlari, texnologiyalari va modellarini yangilash, sun'iy intellekt imkoniyatlaridan ratsional foydalanish, o'quvchilarning emotsional intellektlarini rivojlantirish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Shuningdek, o'quvchilarning savodxonligini baholash bo'yicha xalqaro dasturga moslashtirilgan pedagogik texnologiyalarni yaratish zamonaviy va milliy interfaol metodlar yaxlitligini ta'minlash, mashg'ulotlarni fanlaralo aloqadorlikda olib borish ko'nikmasiga ega bo'lgan o'qituvchilarni tayyorlash, ularni rivojlantirish, fanlarni o'qitish jarayonida turli texnologiyalarni qo'llash hamda nazariy bilimlarni amaliy loyihalarga uyg'unlashtirish, o'quvchilarning izlanuvchanlik, ijodkorlik, qiziquvchanlik, kreativlik qobiliyatlarini rivojlantirish, konstruktiv yondashuv asosida o'quv dasturlarini ishlab chiqishga doir tadqiqotlarga e'tibor qaratilmoqda.

Respublikamizda so'nggi yillarda ta'lim jarayonlari izchillik bilan rivojlantirishda zamonaviy innovatsion ta'lim imkoniyatlari kengaytirib yoshlarni texnologik jihatdan rivojlangan muhitda faoliyat yuritishiga tayyorlashning meyoriy asoslari yaratilib "...STEAM fanlarini hisobga olgan holda innovatsion iqtisodiyot talablariga javob beruvchi yangi davlat ta'lim standartlari va dasturlarini joriy etish lozim"<sup>2</sup>ligi ustuvor vazifalar etib belgilangan. Bu esa, o'qitish jarayonlarini zamonaviy va milliy texnologiyalar bilan uyg'unlashtirgan holda takomillashtirishda STEAM texnologiyasining didaktik imkoniyatlarini kengaytirishning huquqiy-meyoriy asoslari yaratilmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018-yil 5-sentyabrdagi "Xalq ta'limini boshqarish tizimini takomillashtirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PF-5538-son, 2019-yil 29-apreldagi "O'zbekiston Respublikasi xalq ta'limi tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash

---

<sup>1</sup> The National Academies of SCIENCES · ENGINEERING · MEDICINE Learn more about the National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine [Elektron resurs]. - URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK424928/>

<sup>2</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 29 апрелдаги "Ўзбекистон Республикаси халқ таълим тизimini 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида"ги ПФ-5712-сон Фармони. Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлар тўплами, 29.04.2019 й., 6/9/5712/3034-сон, 2019 йил.

to'g'risida"gi PF-5712-son, 2022-yil 28-yanvardagi "2022-2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi PF-60-son, 2022-yil 11-maydagi "2022-2026 yillarda xalq ta'limini rivojlantirish bo'yicha milliy dasturni tasdiqlash to'g'risida"gi PF-134-son Farmonlar va O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 6-noyabrdagi "Ta'lim-tarbiya tizimini yanada takomillashtirishga oid qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ-4884-son, 2021-yil 19-martdagi "Fizika sohasidagi ta'lim sifatini oshirish va ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-5032-son qarorlar hamda mazkur faoliyatga oid boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertasiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

**Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi.** Dissertasiya tadqiqoti respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining 1. "Axborotlashgan jamiyat va demokratik davlatni ijtimoiy, huquqiy, iqtisodiy, madaniy, ma'naviy-ma'rifiy rivojlantirishda innovatsion g'oyalar tizimini shakllantirish va ularni amalga oshirish yo'llari" nomli ustuvor yo'nalishiga muvofiq bajarilgan.

**Muammoning o'rganilganlik darajasi.** Respublikamizda STEAM yondashuv asosida o'quv-loyiha ishlarini tuzishga yo'naltirilgan muammolarni o'rganish, tadqiqotchilik ko'nikmalarni rivojlantirish yuzasidan Z.B.Sangirova, K.T.Suyarov, Sh.R.Turdiyev, N.I.Kim, M.X.Tashibekova, L.I.Suvonova, X.N.Xasanova, N.Sh.Urinovalar tomonidan STEAM integratsiyalashgan ta'limni joriy etishning nazariy va uslubiy asoslari, R.X.Djurayev, B.S.Abdullayeva, S.Qahhorov, N.N.Azizxodjayeva va boshqalarning ilmiy tadqiqot ishlarida fanlararo integratsiya orqali ta'lim samaradorligini oshirish yo'llari hamda ta'lim oluvchilarda kreativ dunyoqarashni rivojlantirish metodikasini takomillashtirilgan.

Mustaqil davlatlar hamdo'stligi davlatlarida V.N.Chemekov, D.A.Krilov, S.A.Lovyagin, L.D.Kudryavsev, B.V.Gnedenkolar STEAM ta'limini amalga oshirishning nazariy asoslari, T.V.Volosoves, V.A.Markova, S.A.Averin, Y.A.Kuzmina, N.V.Yashina, I.G.Kroxina, L.P.Simonova, T.G.Nikolenkolar kabi tadqiqotchilar ishlarida STEAM kompetensiyasini shakllantirish orqali tabiiy fanlarni o'qitishda samaradorlikka erishish yo'llari hamda ushbu ta'lim dasturlarini joriy etish bilan bog'liq muammolariga oid ishlar tadqiq etilgan.

Xorijiy davlatlarda fanlararo aloqadorlikni ta'minlash va tabiiy fanlarni o'qitishda STEAM texnologiyasidan foydalanish masalalari A.M.Conor, E.P.Torrance, H.Noh, O.Hong K.Heo tomonidan, W.Jeong, H.Lee, K.Kim, E.Smith, N.Hermita, J.Alim, Z.Putra, D.Nasien, H.Wijoyo tomonidan tanqidiy fikrlash qobiliyatini takomillashtirishda STEAM texnologiyasidan foydalanishga oid tadqiqot ishlari olib borilgan.

**Dissertasiya mavzusining dissertasiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari bilan bog'liqligi.** Dissertasiya tadqiqoti O'zbekiston Milliy universiteti ilmiy tadqiqot rejasining "2018-2022 yillarga mo'ljallangan STEAM ta'lim texnologiyasini joriy qilishning ilmiy metodik asoslari" ilmiy-tadqiqot dasturi doirasida bajarilgan.

**Tadqiqotning maqsadi** STEAM ta'lim texnologiyalari vositasida 6-sinf tabiiy fanlarni o'qitish metodikasini takomillashtirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

**Tadqiqotning vazifalari:**

STEAM ta'lim texnologiyalari vositasida 6-sinf tabiiy fanlarni o'qitish metodikasini takomillashtirishning didaktik imkoniyatlarini aniqlash;

STEAM ta'lim texnologiyasi vositasida tabiiy fanlarni o'qitish metodikasini zamonaviy o'qitish texnologiyalari va kasbiy kompetensiyalar asosida takomillashtirish;

STEAM ta'lim texnologiyalari vositasida 6-sinf tabiiy fanlarni o'qitish metodikasining modelini takomillashtirish;

STEAM ta'lim texnologiyasi vositasida tabiiy fanlarni o'qitishda kasbiy kompetentlikni rivojlantirish metodikasi samaradorligini oshirishga qaratilgan yondashuvlar va texnologiyalarni ishlab chiqish.

**Tadqiqotning obyekti** sifatida 6-sinf tabiiy fanlarni o'qitishda STEAM ta'lim texnologiyasidan foydalanish metodikasini takomillashtirish jarayonlari tanlab olinib, tajriba-sinov ishlariga Toshkent shahar, Namangan viloyati hamda Surxondaryo viloyati umumta'lim maktablarining 408 nafar o'qituvchi va 632 nafar o'quvchilari ishtirok etgan.

**Tadqiqot predmetini** 6-sinf tabiiy fanlarni o'qitishda STEAM ta'lim texnologiyasidan foydalanish o'qitish mazmuni, shakl, metod va vositalari tashkil etadi.

**Tadqiqot usullari.** Tadqiqot jarayonida pedagogik kuzatuv, qiyosiy tahlil, umumlashtirish, tajriba-sinov, modellashtirish, loyihalashtirish so'rovnoma, test, suhbat, o'zaro dars tahlili, seminar-trening, adabiyotlar, me'yoriy-hujjatlar, xorijiy tajribalarni o'rganish, natijalarni matematik-statistik tahlil etish usullaridan foydalanilgan.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi** quyidagilardan iborat:

6-sinf uchun tabiiy fanlarni o'qitish metodikasining didaktik imkoniyatlari subyekt-resursli simulyativ ma'lumotlarning kognitiv-operatsion o'zlashtirilishiga ko'ra o'quvchilarning ijodiy tafakkurining kontekstual sinxron barqarorligiga muvofiq interpretativ baholash asosida aniqlashtirilgan;

6-sinflarda tabiiy fanlarni o'qitish metodikasining mazmuni ta'limiy-ijodiy loyihalarning raqamli-kreativ konstruktlariga ko'ra funksional komponentlarning individual va frontal dispoziv strategik algoritmlar orqali semantik assimlasiyalanishi asosida aniqlashtirilgan;

6-sinfga tabiiy fanlarni o'qitish modeli o'quvchining kognitiv, motivasion jihatlarini 5E va 3S+2E texnologik mikro modellar algoritmi orqali rivojlanishiga asoslanib kreativlik qobiliyatini ilmiy senzitivlikning ta'siriga mos holda didaktik fasilitasiyalash komponentini kiritishga ko'ra takomillashtirilgan;

6-sinflarda tabiiy fanlarni o'qitish metodikasining samaradorligi o'quvchilarda fanlararo bilimlar mobilligi orqali intellektual qobiliyatning "kognitiv-amaliyot-motivasiya-dizayn fikrlash" kreativ dispozitsiyalari asosida kompensatorlik asosidagi o'zaro ta'sirga ko'ra integrasiyalashuvi orqali oshirilgan.

**Tadqiqotning amaliy natijalari** quyidagilardan iborat:

tabiiy fanlarni uzluksiz kasbiy rivojlantirishda fanlarni integratsiya asosida o'qitish, loyihalash, modellashtirish, muammoli vaziyatlarni tashkil etish 5E modeli orqali o'qitish metodikasi amaliyotga joriy etilgan;

tabiiy fanlarni STEAM ta'lim texnologiyasi asosida o'qitishda o'qituvchilar kasbiy rivojlantirish kursi uchun "Umumta'lim maktablarida tabiiy fanlarni o'qitishda yangicha yondashuvlar", "Tabiiy fanlarning nazariy va amaliy asoslari" modullari bo'yicha o'quv reja va dasturi ishlab chiqilgan, ushbu modul tarkibidagi mavzularning kontentlari (ma'ruzalar matni, taqdimot materiallari, texnologik xaritasi, test savollari)ni ishlab chiqishda foydalanilgan va o'quv jarayoniga tadbiiq etilgan;

6-sinf tabiiy fanlarni o'qitishda STEAM texnologiyasi doirasida fanlararo integratsiya orqali "5E", "GRASPS" modellaridan foydalangan holda muammoli vaziyatlarni hal qilishga doir mashq daftarlar yaratilgan;

O'qituvchilar o'quv-metodik tayyorgarliklarini oshirishga xizmat qiluvchi fanni STEAM ta'lim texnologiyasi vositasida o'qitishga doir ishlanmalarni o'zida qamrab oluvchi tabiiy fanlarni o'qitish bo'yicha uslubiy qo'llanma ishlab chiqilgan;

STEAM texnologiyasini kichik yoshdagi o'quvchilarga ijodkorlikni rivojlantirishga yo'naltirilgan multimedia ishlari tayyorlanilgan va ular RTM saytlariga joylashtirilgan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi** ishda qo'llanilgan yondashuv, usullar va nazariy ma'lumotlarning rasmiy manbalardan olingani, respublika va xalqaro miqyosdagi ilmiy konferensiya materiallari to'plamlari, xorijiy ilmiy jurnallarda chop etilgan maqolalar, mutaxassislar bilan o'tkazilgan intervyularda keltirilgan tahlillar va pedagogik tajriba-sinov ishlari samaradorligining matematik-statistik metodlari vositasida asoslanganligi, xulosa, taklif va tavsiyalarning amaliyotga joriy etilganligi, olingan natijalarning vakolatli tuzilmalar tomonidan tasdiqlangani bilan izohlanadi.

**Tadqiqotning ilmiy va amaliy ahamiyati.** Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati erishilgan natijalar ta'lim tizimida STEAM texnologiyasining ta'lim tizimi taraqqiyotidagi samaradorlikni yanada yuksaltirish modellari, o'qituvchilarning o'quv-metodik tayyorgarligini rivojlantirish mazmuni, ilmiy tadqiqotlar olib borish mashg'ulotlarini tashkil etish va o'tkazish metodikasi takomillashgani, taklif etilgan model va metodika uzluksiz kasbiy rivojlantirish kurslarida, tabiiy fanlarni o'qitishda STEAM ta'lim texnologiyasidan foydalanishda, o'qituvchilarning o'quv-metodik tayyorgarligini rivojlantirishda hamda o'quvchilarning izlanuvchanlik, ijodkorlik, qiziquvchanlik, kreativ qobiliyatlarini shakllantirishda foydalanish mumkinligi bilan belgilanadi va texnologiyalarini rivojlantirish, mazkur masalaga doir ilmiy va nazariy bilimlarni yanada chuqurlashtirishi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati ilgari surilgan taklif va mulohazalar tabiiy fanlarni o'qitishda STEAM ta'lim texnologiyasidan foydalanish, STEAM maktablarini joriy etish, STEAM texnologiyasi standartlari va dasturlarini ishlab chiqish, o'quv resurslarini yaratish fan o'qituvchilarining

integrativ yondashuvlari, davriy va kasbiy kompetentligini rivojlantirish, kompetensiyalarini oshirish faoliyatini takomillashtirishga xizmat qilishi bilan izohlanadi.

### **Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.**

6-sinf uchun tabiiy fanlarni o'qitish metodikasining didaktik imkoniyatlari subyekt-resursli simulyativ ma'lumotlarning kognitiv-operatsion o'zlashtirilishiga ko'ra o'quvchilarning ijodiy tafakkurining kontekstual sinxron barqarorligiga muvofiq interpretativ baholash asosida aniqlashtirishga oid tavsiyalar "Uzluksiz kasbiy rivojlantirish-2022" nomli amaliy loyihaning bajarilishida foydalanilgan (Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti 2025-yil 8-fevraldagi 11-05-878/04-sonli ma'lumotnomasi). Natijada umumiy o'rta ta'lim muassasalari tabiiy fanlar fani o'qituvchilari uchun "Tabiiy fanlar fanidagi yangiliklar hamda tabiiy fanlar fanini o'qitishning dolzarb masalalari" o'quv moduli bo'yicha kontentlar yaratilgan.

6-sinflarda tabiiy fanlarni o'qitish metodikasining mazmuni ta'limiy-ijodiy loyihalarning raqamli-kreativ konstruktlariga ko'ra funksional komponentlarning individual va frontal dispozitiv strategik algoritmlar orqali semantik assimlasiyalanishi asosida aniqlashga oid tavsiyalar Milliy o'quv dasturi loyihasida yaratilgan 6-sinf "Tabiiy fanlar" darsligini mazmuniga singdirilgan (Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti 2025-yil 8-fevraldagi 11-05-878/04-sonli ma'lumotnomasi). Natijada o'qituvchilarni STEAM ta'lim texnologiyasidan foydalanish hamda kreativlik, tanqidiy fikrlash va kommunikativlik ko'nikmalari rivojlantirishga erishilgan.

6-sinfga tabiiy fanlarni o'qitish modeli o'quvchining kognitiv, motivasion jihatlarini 5E va 3S+2E texnologik mikro modellar algaritmi orqali rivojlanishiga asoslanib kreativlik qobiliyatini ilmiy senzitivlikning ta'siriga mos holda didaktik fasilitasiyalash komponentini kiritish asosida aniqlashga oid tavsiyalar "Uzluksiz kasbiy rivojlantirish-2022" nomli amaliy loyihaning bajarilishida foydalanilgan (Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti 2025-yil 8-fevraldagi 11-05-878/04-sonli ma'lumotnomasi). Natijada STEAM texnologiyasi hamda loyiha doirasida tayyorlangan kontent materiallari orqali o'qituvchilarning metodik tayyorgarligi oshirilgan.

6-sinflarda tabiiy fanlarni o'qitish metodikasining samaradorligi o'quvchilarda fanlararo bilimlar mobilligi orqali intellektual qobiliyatning "kognitiv-amaliyot-motivasiya-dizayn fikrlash" kreativ dispozitsiyalari asosida kompensatorlik asosidagi o'zaro ta'sirga ko'ra integrasiyalashuvi orqali oshirishga oid tavsiyalar "O'zbekiston 24" teleradiokanali "Axborot 24" dasturlarida efirga uzatilgan "Ta'lim tizimida xalqaro hamkorlik" mavzusidagi lavhalarni tayyorlashda foydalanilgan (Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti 2025-yil 8-fevraldagi 11-05-878/04-sonli ma'lumotnomasi). Natijada STEAM ta'lim texnologiyasini o'qituvchilarda kreativ qobiliyatini shakllantirishga ta'siri va uning rivojlantirishga xizmat qilgan.

**Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi.** Tadqiqot natijalari 3 ta xalqaro va 5 ta respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjumanlarda muhokamadan o'tkazilgan.

**Tadqiqot natijalarining e'lon qilinishi.** Dissertatsiya mavzusi bo'yicha 19 ta ilmiy ishlar, shulardan, Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini e'lon qilish uchun tavsiya etilgan nashrlarida 11 ta maqola shundan 7 tasi respublika va 4 tasi xorijiy jurnallarda chop etilgan.

**Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi.** Dissertatsiya ishi kirish, uchta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiya umumiy hajmi 139 betni tashkil qiladi.

## **DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI**

**Kirish** qismida ilmiy-tadqiqot ishining dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, mavzu bo'yicha muammoning o'rganilganlik darajasi bayon etilgan, tadqiqotning maqsadi va vazifalari, obykti va predmeti aniqlangan, shuningdek, tadqiqot ishining respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan, hamda tadqiqotning ilmiy yangiligi, natijalarning ishonchliligi, olingan natijalarning nazariy va amaliy ahamiyati, tadqiqot natijalarining amaliyotga joriy etilishi, e'lon qilinganligi, ishning tuzilishi va hajmi haqidagi ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning birinchi bobi «**STEAM ta'lim texnologiyalari vositasida tabiiy fanlarni o'qitishning nazariy-metodologik asoslari**» deb nomlanib, tadqiqot muammolariga oid ta'limda fanlararo integratsiyaning nazariy va uslubiy asoslari, tabiiy fanlarni o'qitishda o'qituvchilarning metodik tayyorgarligini rivojlantirish muammolari, o'quvchilarning tabiiy ilmiy savodxonligi va ularning kompetensiyalarini rivojlantirishdagi muammolar, STEAM ta'lim texnologiyasining ta'lim jarayoniga intensiv integratsiyalashuvi va rivojlanish bosqichlari, STEAM ta'lim texnologiyasi orqali tabiiy fanlarni o'qitish, o'quvchilarning kreativ qobiliyatlarini ta'limiy maqsadlarga identiv moslashtirish, STEAM ta'lim texnologiyasini qo'llash va o'quv dasturlarini o'rganish, tadqiqot muammolari bo'yicha adabiyotlar tahlili keltirilgan bo'lib, unda O'zbekiston, MDH davlatlari va xorijiy tajribalar qiyosiy o'rganilgan va nazariy metodologik jihatdan tahlil etilgan.

Hozirgi kunda o'qitishning zamonaviy yondashuvlari, tamoyillari asosida o'qitish jarayoni elementlarini loyihalash, o'rganishning usullari va qoidalarini individuallashtirish, berilgan nazariy bilimlarni amaliyotda qo'llash, qo'llaniladigan didaktik vositalar kommunikativligi va axborotligi, ta'lim olishga yuqori motivatsiya uyg'otishni ta'minlash muhim ahamiyat kasb etadi.

Tadqiqot jarayonida o'qitishning zamonaviy integrativ yondashuvi ta'lim tizimiga yuqori sur'atlarda implementatsiya qilinishi, yondashuvlar asosida o'qitish jarayonida ilg'or texnologiyalarni tizimli tatbiq etish, ta'lim jarayonidagi turli bilimlarni sintez qilish, fanlarni o'qitishda o'quvchilarning ijodkorligi, kreativligi, amaliy mashg'ulotlarni mustaqil bajara olishi, loyihalash, hayotiy kontekstlar yaratish, tanqidiy fikrlash va ta'lim olishga yuqori motivatsiyani uyg'otishni ta'minlash muhim ahamiyat kasb etmoqda. Mazkur yondashuvlar tabiiy fanlarni o'qitish jarayonida STEAM texnologiyalarini qo'llash metodikasining didaktik imkoniyatlari, fanlararo aloqalar, ijodiy fikrlash va

hamkorlik ko'nikmalarini bosqichma-bosqich shakllantirish hamda muammoni yechish mobilligini oshirish, STEAM ta'lim texnologiyalari vositasida tabiiy fanlarni o'qitishda intensiv integratsiyalashuv, nazariy va amaliy jihatdan o'qitishning turli didaktik imkoniyatlarini moslashtirgan holda amaliyotga joriy etishni taqozo etadi.

Tahlillar STEAM yondashuvining asosiy maqsadi an'anaviy ta'limga xos bo'lgan izolyatsiyani amaliy muammolarni hal qilish va o'quvchilar uchun tushunarli bo'lgan o'quv fanlar o'rtasida integrativ aloqalarni o'rnatish kerakligini ko'rsatadi.

Tadqiqot jarayonida tabiiy fanlar o'qituvchilarining o'quv-metodik tayyorgarligiga, o'quvchilarning tabiiy fanlarga munosabati, o'qitishda STEAM talim texnologiyasidan foydalanishda fanlararo aloqalar va integrativ yondashuv orasidagi o'xshash va farqli jihatlari, yutuqlari va kamchiliklari, buni amalga oshirishda yuzaga keladigan to'siqlar, bahs-munozarali holatlarga alohida etibor berildi va tahlil qilindi.

Tabiiy fanlar va STEAM fanlari o'rtasidagi bog'liqlik tomonlari o'qitish mazmunini uyg'unlashtirish, individuallashtirish, intellektuallashtirish, beriladigan ma'lumotlarni ijodiy qabul qilish, ta'lim olishga yuqori motivatsiya uyg'otish, turli sohalardagi bilimlarni o'zaro boyitish, bilim va ko'nikmalarni uzluksiz zanjir orqali bog'lash va barcha bosqichlarni qamrab olish orqali shaxsning hayotiy va kasbiy kompetensiyalarini kreativlik qobiliyatlarini ta'limiy maqsadlarga identiv moslashtirish, modellashtirish va dasturlash texnologiyalarini o'zaro integratsiyalash asosida takomillashtirishni talab qiladi.

Integrativ yodashuv, nazariy va amaliy bilimlarni integrativ yaxlitlashga maqsadli yo'naltirish ta'lim mazmunini yangilash strategiyasini shakllantirishning asosiy xususiyatlaridan biridir. Hozirda amaliyotga joriy etilgan tabiiy fanlar darsligi, mashq daftari va o'qituvchi kitobi fizika-astronomiya, biologiya, kimyo va geografiya fanlari integratsiyasi asosida tuzilgan bo'lib, tabiiy-ilmiy savodxonlikni oshirish va tabiiy-ilmiy kompetensiyalarini rivojlantirishga qaratilgan. Bu esa globallashuv sharoitida shiddat bilan rivojlanib borayotgan zamonaviy talablar, olamshumul strategik maqsadlarga erishish, yangi marralarni zabt etish, rivojlangan davlatlar qatoridan o'rin olish uchun bilimli, tajribali va zamonaviy fikrlaydigan yuksak salohiyatli kadrlar, mutaxassislarning o'rni beqiyosdir va bu tabiiy fanlarni o'qitishda STEAM talimi texnologiyasidan foydalanishda hamda o'quvchilarning tabiiy-ilmiy kompetensiyalarini rivojlantirishda, muammolarni ilmiy tadqiq etish metodikasini takomillashtirishni taqozo etadi.

Ushbu muammolar yuzasidan mamlakatimizning bir qator olimlari tadqiqot ishlarini olib borganlar. Xususan, STEAM ta'lim texnologiyasi tahlili asosida uning turli sohalarga yo'naltirilganligi va har bir shaklning o'ziga xos xususiyatlaridan kelib chiqib, rivojlanish bosqichlarini o'zbek olimalaridan M.Tashibekova 2022-yilda o'zining dissertatsiya ishida batafsil yoritib bergan. Unga ko'ra STEAM fan, texnologiya, muhandislik, va san'atni matematika bilan birlashtirish asosida o'rganishga mo'ljallangan ta'lim texnologiyasi.

Tadqiqotchi “STEAM-ta’lim texnologiyasi ta’lim jarayoni ishtirokchilarining o’qitishning turli zamonaviy usul va shakllarining o’zaro integratsiyalashuvini ta’minlaydigan kontekstlar, elektron vositalar, tarqatma hamda tabiiy vositalar yordamida amaliy bilimlarni egallashga qaratilgan jamoaviy, guruhviy va individual shakldagi tajribalarga asoslangan loyihaviy faoliyatdir” - deya mualliflik ta’rifini bergan.

STEAM yondashuvi asosida tabiiy fanlar o’quvchilarning ijodiy va kreativ fikrlashga undashi bilan ahamiyatlidir. Xususan, Z.Sangirova ta’biri bilan aytganda-tabiiy fanlarni o’qitilishi o’quvchilarda tabiiy-ilmiiy, texnik, ekologik va iqtisodiy savodxonlikni shakllantirish hamda tanqidiy va ijodiy fikrlashni rivojlantirishda fanlarning o’zaro integratsiyasi obyekt tomonidan tabiatni bir butun borliq sifatida anglashi, ularning tafakkurida olamni yagona tabiiy-ilmiiy manzarasi vujudga kelishiga zamin yaratadi.

Tabiiy fanlarni o’qitishda STEAM ta’limiga tadqiqotchi Sh.Turdiyev “bu fanlar tabiatan ikki holatni o’zida namoyon qiladi: birinchisi matematika, dizayn va tabiiy fanlar nazariy holatlarni yoritib ikkinchisi muhandislik va texnologiya fanlari amaliy yo’naltirilgan holatlarni aks ettiradi. Shunday qilib nazariy olgan bilimlarni amaliyotga qo’llashda birinchi va ikkinchi holatlarning o’zaro bog’liqligini tushuntirishda integratsiyalashgan ta’limdan foydalanish muhim sanaladi hamda bu ta’limni amalga oshirishda STEAM fanlari ta’limi va integratsiyasi yuzaga keladi” – deya o’zining ta’rifini berib o’tadi.

Z.Ashurova “STEAM texnologiyasi bu-bolalarning har tomonlama intellektual bilimlarni egallashni ta’minlovchi tayanch va rivojlanish sohasiga oid kompetensiyalarni shakllantirishga xizmat qiluvchi turli faoliyatlar mazmunini nostandart usullar integratsiyasi asosida amaliy ixtirochilik faoliyatini bajarishga yo’naltirilgan, milliy qadriyatlarga asoslangan holda tadqiqotchi “olim bola”ni hayotga tayyorlovchi texnologiyadir”–deya ta’riflagan.

Xitoylik Ning Fang–“STEAM tushunchasi bu fanlararo va fikrlash tizimlari to’plamidir. Talabalar o’z amaliyotlari orqali turli fanlar o’rtasidagi aloqalarni tushunish orqali fikrlash mantig’i, fazoviy tasavvur va ijdokorlikni rivojlantiradi”.

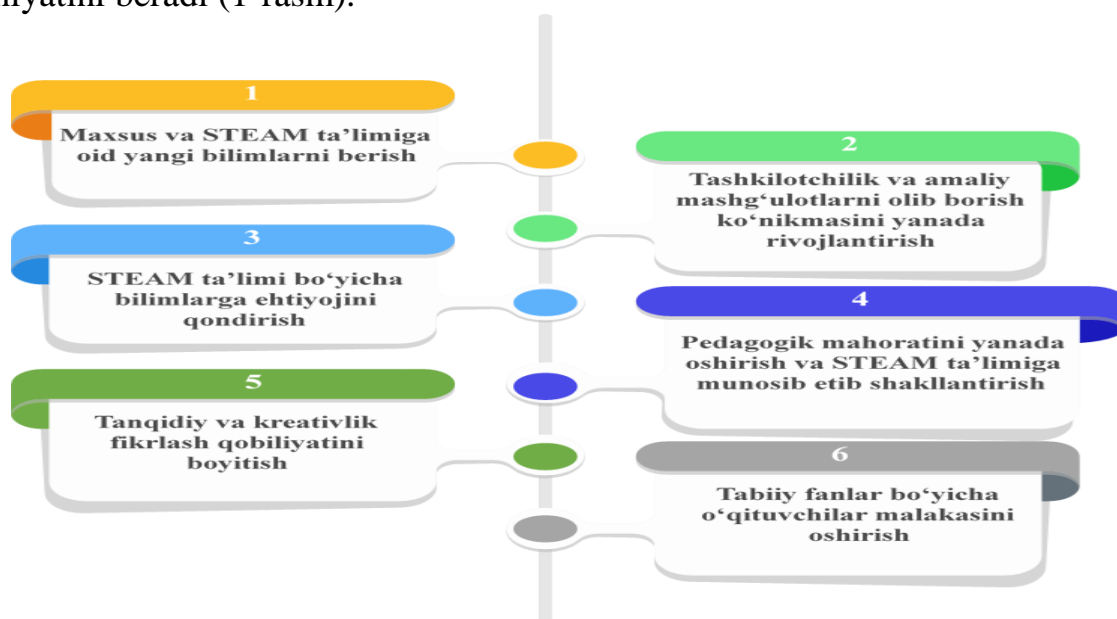
Rossiyalik R.Semyonova–“STEAM hozirgi kundagi eng kuchli kombinatsiya hisoblanib, jamiyat uchun fanlar va o’qitish usullari, shuningdek ko’plab mamlakatlar qabul qilgan milliy strategik ustuvor vazifa hisoblanadi. STEAM atamasi tabiiy-ilmiiy, kompyuter va matematik, arxitektura va muhandislik ish turlarini o’z ichiga olgan kasbiy bandlik strategiyasidir”.

Maktabgacha yoshdagi bolalarda ta’limida STEAM texnologiyasidan foydalanishning xususiyatlari bo’yicha tadqiqot olib borgan Kim Irina Nikolayevna fikriga ko’ra “o’qitish jarayonida bolalarda miyaning chap “mantiqiy” yarim shari, balki ijodiy vazifalarni amalga oshirish hisobiga o’ng “kreativ” yarim shari ham faollashishi STEAM ta’limining xususiyatlari sanaladi” – deya ta’riflaydi.

STEAM ta’lim texnologiyasi va uning ta’lim tizimidagi ahamiyati borasida bildirilgan fikrlardan kelib chiqib, “STEAM ta’limi–bu o’quv jarayonida tabiiy va aniq fanlar bilan san’atni uyg’unlashtirib, o’quvchilarda kreativ tafakkur, texnologik innovatsiyalarni tushunish, muhandislik yondashuvi va ilmiy izlanish

ko'nikmalarini shakllantirishga yo'naltirilgan ta'lim metodologiyasi. U nafaqat an'anaviy fanlar bo'yicha bilim berish, balki muammolarni tahlil qilish, tadqiqot olib borish va jamoaviy hamkorlikda yechim topish kabi ko'nikmalarni rivojlantirishga ham asoslanadi. STEAM ta'limining asosiy maqsadi–nazariy bilimlarni amaliyotga tadbiq qilish orqali innovatsion yechimlar yaratishga qodir, har tomonlama rivojlangan shaxslarni tayyorlashdir”.

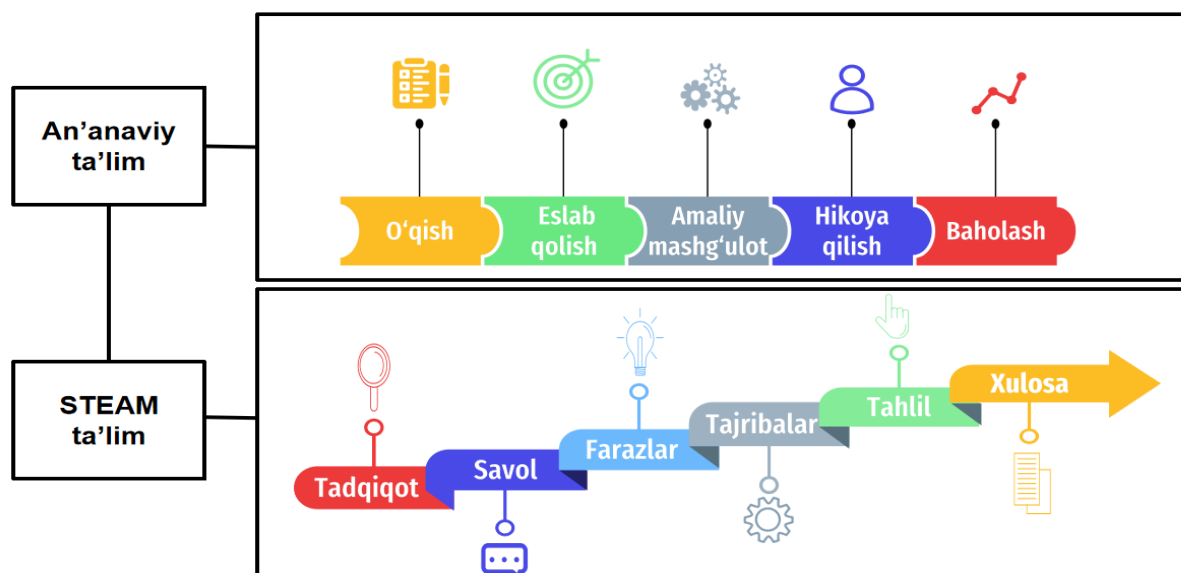
Hozirda butun dunyo mamlakatlarida STEAM mutaxsisslarga bo'lgan talab ortib bormoqda. Shu jumladan mamlakatimizda ham STEAM ta'lim dasturlarining yaratilishi va STEAM ta'limiga o'tish tashabbusi bilan ta'lim tizimida STEAM ta'limiga javob bera oladigan pedagoglarga bo'lgan talab ham ortmoqda. Malaka oshirish kurslarini tashkil etishda bizning nazarimizda quyidagilarga e'tibor berish orqali o'qituvchilarni STEAM ta'limi bo'yicha kasbiy komponentlarini oshirish imkoniyatini beradi (1-rasm).



**1-rasm. O'qituvchilarni STEAM ta'limi bo'yicha kasbiy komponentlarini oshirish imkoniyatlari**

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, STEAM ta'lim texnologiyalari vositasida tabiiy fanlarni o'qitish integrativ yondashuv asosida tuzilgan bo'lib, tadqiqot davomida fan o'qituvchilari tomonidan olib borilayotgan ta'lim va tarbiya jarayonining tahlil etilishi faqat fan bo'yicha bilim, ko'nikma va malakaga ega bo'lishning o'zi yetarli emasligi, balki tadqiqotchilik ko'nikmalarini ham rivojlantirish kerakligini ko'rsatadi.

O'qituvchilarning STEAM ta'lim texnologiyasi vositasida tabiiy fanlarga oid loyiha ishlarini rejalashtirish, o'tkazishning pedagogik imkoniyatlari orqali ularda mavjud muammo yuzasidan ilmiy gipoteza yaratish va fanga oid ko'nikmalarini shakllantirish nazarda tutilgan (2-rasm).



**2-rasm. An'anaviy va STEAM ta'lim jarayonlarining bosqichma-bosqich taqqoslanishi**

An'anaviy darslarda o'quvchilarning STEAM fanlariga oid bilim ko'nikma va malakalarini chuqur shakllantirishda, ularning aniq maqsadga erishish, qat'iyatlilik, innovatsiyalarga ochiqlik, insoniylik va kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishda yetarlicha samaradorlik ko'rsatmayapti. Shu sababli, loyiha ishlari asosida o'quvchilarning STEAM ta'lim texnologiyasi vositasida tabiiy fanlarni integrativ yondashuv, hamda zamonaviy metodlar asosida bosqichma-bosqich takomillashtirish zarurati paydo bo'lmoqda.

Yuqorida keltirilib o'tilgan tahlillar asosida mualliflik ta'rifimizga ko'ra o'qituvchilarning o'quv-metodik tayyorgarligi, o'quvchilarning qiziqishlari, qobiliyatlari, ehtiyojlari, didaktik ta'minot, integrativ yondashuv, loyihaga asoslangan ta'lim, ilmiy jarayon ko'nikmalari haqida doimiy ravishda yangi ma'lumotlarni o'rganishimiz natijasida rivojlanadigan davomiy jarayon sifatida tushuniladi va STEAM fanlariga oid o'quvchilarning kompetensiyalarini loyiha ishlari asosida rivojlantirish uchun ishlab chiqilgan bosqichma-bosqich uyg'unlashtirish tizimi samarali ta'minlanib, ularni mustaqil fikrlovchi, innovatsion g'oyalarni ilgari suruvchi va insoniy qadriyatlarga hurmat ruhida tarbiyalangan shaxslar sifatida shakllantirishga xizmat qiladi.

Dissertatsiyaning «**Tabiiy fanlarni o'qitishda STEAM ta'lim texnologiyasidan foydalanish metodikasi**» deb nomlangan ikkinchi bobida tabiiy fanlarni o'qitishda STEAM ta'lim texnologiyasidan foydalanishning usullari va vositalari, 6-sinf tabiiy fanlarni o'qitishda STEAM texnologiyasini qo'llashning takomillashtirilgan modeli, STEAM ta'lim texnologiyasi yordamida 6-sinf tabiiy fanlarini o'qitishning didaktik ta'minoti va uning metodologik jihatlari yoritilgan.

Tabiiy fanlarni o'qitishda o'qituvchilarning o'quv-metodik tayyorgarlik holati, tabiiy fanni o'qitishda va o'quvchilarning bilim, ko'nikma va malakalari tayyorgarliklarini rivojlantirishning didaktik modeli, o'quv darslik dastur, o'quv va metodik qo'llanmalarning mazmuni, tuzilishi, o'quv jarayonni integrativ yondashuv asosida muammoni tanqidiy, loyihaga va so'rovga asoslangan ta'lim

texnologiyasi (SAT), 5E va 3C+2E modeli, SQ3R, PAMPING, metodlari asosida tashkil etish metodikasi masalalari yoritilib berilgan.

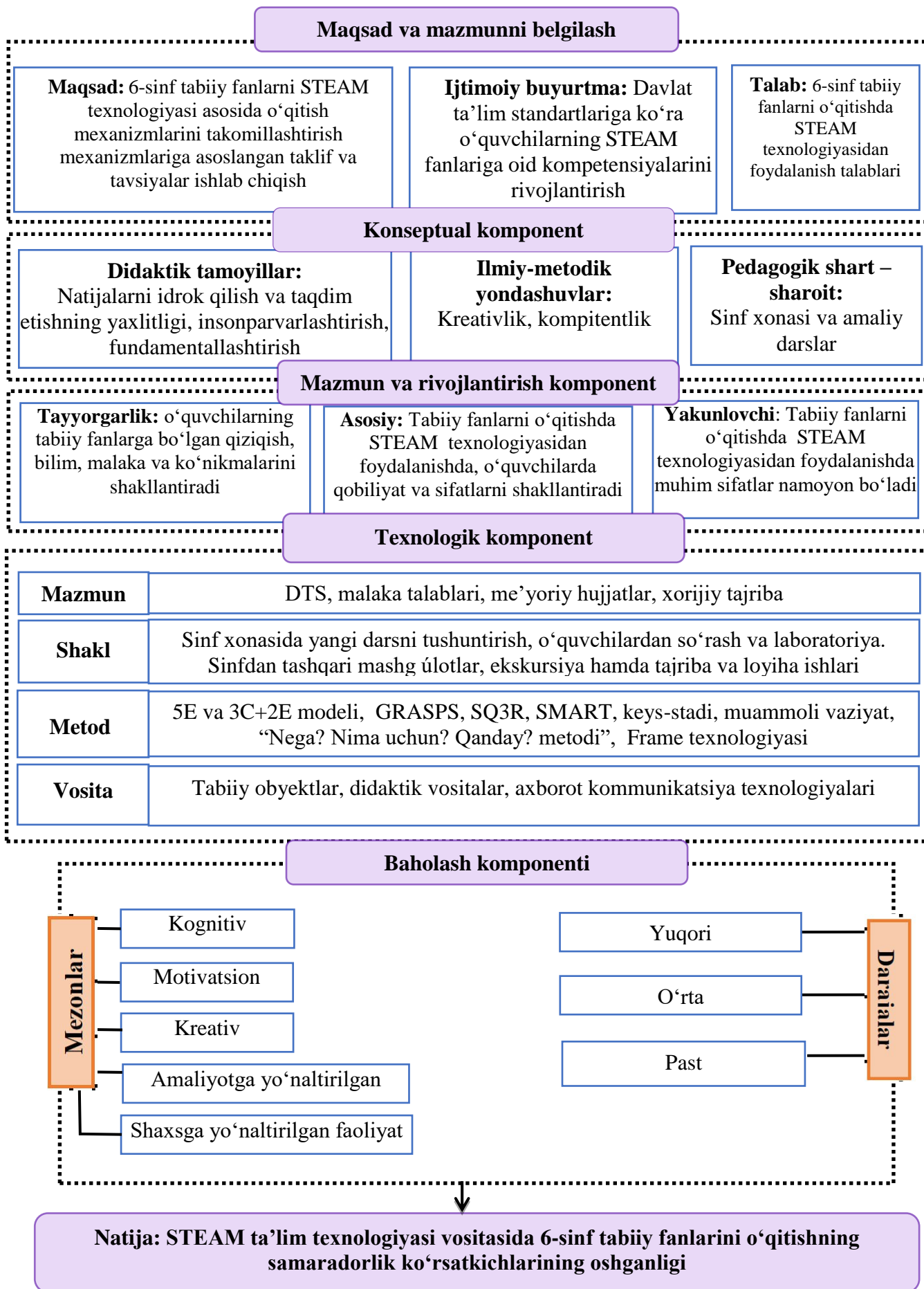
Tabiiy va virtual shaklda integratsiyalashgan holda tashkil etish va o'tkazish metodikasi asosida dars mashg'ulotlarini tashkil etish tuzilmasi, didaktik modeli hamda mazmuni va sifatiga qo'yiladigan davlat talablarini takomillashtirish masalalari yoritilgan. Tadqiqot jarayonida STEAM ta'lim texnologiyalari vositasida tabiiy fanlarni o'qitishning didaktik modeli ishlab chiqildi (3-rasm).

Modelning tarkibiga maqsad va mazmuni belgilashda konseptual komponentlar, mazmun metodlar, nazorat va baholash detallari (komponentlari)ni o'z ichiga oladi. Modelning maqsad va mazmunini belgilash komponenti qismida modelning maqsadi, tabiiy fan o'qituvchilarining kasbiy bilimlari, ko'nikma, shakl, metod, vositalar, baholash mezon va ko'rsatkichlaridan iborat.

Model Davlat ta'lim standartlariga muvofiq, STEAM ta'lim texnologiyasi vositasida tabiiy fanlarni o'qitish orqali o'quvchilarda atrof muhit fanlariga bo'lgan munosabat, olamni o'rganishga ishonch tuyg'ularni hosil qilish, tabiatdagi jarayon va hodisalarni kuzatish, tahlil qilish, gipoteza yaratish, hodisalarni o'rganishda asboblardan to'g'ri foydalana olish, fanga oid tushuncha va kattaliklarni matematik formulalar bilan ifodalay olish, fan sohasida erishilayotgan yutuqlar, ularning amaliyotdagi tatbiqi orqali o'quvchilarning ilmiy dunyoqarashlarini rivojlantirish, kelajakda insoniyatni fan va texnologiyalar yutuqlaridan to'g'ri foydalanishda fan va texnika ijodkorlariga hurmat bilan qarash, ma'naviy va madaniy merosini avaylab asrash umumbashariy madaniyat elementlarini tarbiyalash, olingan bilimlarni amaliyotda qo'llay olish, loyihalash, modellashtirish, ko'nikmalarini rivojlantirish maqsad qilib olingan hamda tajriba-sinov amaliyotiga tadbiq etilgan.

Modelning konseptual komponentida o'quvchilarning fanga oid kompetensiyalarini loyiha ishlari, modellashtirish asosida rivojlantirish – integratsion, differensial, korporativ, aralash, loyihaviy, individual, mustaqil, Blum taksonomiyasi, kompetensiyaviy yondashuvlar va mustaqillik va faoliyatga yo'naltirish, amaliy natijaga erishish, muloqot va hamkorlik, refleksiya, o'z-o'zini baholash, moslashuvchanlik, individual rivojlanishga yo'naltirish tamoyillari asosida amalga oshirilishini nazarda tutadi. Modelning konseptual komponenti o'quvchini loyiha faoliyatiga yo'naltirish va bu orqali STEAM fanlariga oid kompetensiyalarni rivojlantirish maqsad qilingan.

Modelning mazmun komponenti o'quv-metodik tayyorgarlik, o'quvchilarning STEAM fanlariga oid kompetensiyalarini loyiha ishlari asosida rivojlantirishga qaratilgan o'quv dasturi bo'yicha tabiiy fanlarga oid asosiy tushunchalar va qonuniyatlar, loyiha ishlari uchun zarur metod hamda texnologiyalar, tajribalar va amaliy faoliyatni tashkil etish asoslari, natijalarni taqdim etish texnologiyalari, nazariy asoslari, kasbiy rivojlanishning metodik ta'minot va metodik tavsiyalardan iborat ekanligi belgilangan.



**3-rasm. STEAM ta’lim texnologiyasi vositasida 6-sinf tabiiy fanlarni o‘qitish metodikasini takomillashtirilgan modeli**

Texnologik komponentda o'quvchilarning STEAM fanlaiga oid kompetensiyalari va tabiiy-ilmiy savodxonligining rivojlanishi tadqiqot, integrativ, amaliy, axborot, ijodiy va texnologik loyiha ishlarini bajarishlari uchun pedagogik texnologiyalar, metodlar va vositalar nazarda tutiladi.

Modelning baholash komponentida o'quvchilarining STEAM ta'lim texnologiyasi vositasida tabiiy fanlarni o'qitishni loyiha ishlari asosida rivojlantirish metodikasini samaradorligi mezonlari anketa-savol topshiriqlari, test topshiriqlari shakllarida belgilandi hamda yuqori, o'rta va past darajalarga ajratilgan. Bu loyiha ishlari asosida STEAM fanlariga oid kompetensiyalarni rivojlantirish jarayonida o'quvchining natijasini aniqlash va tahlil qilishga qaratilgan bosqichdir. Baholashda o'quvchilarda mustaqil fikrlash, o'z faoliyatini tahlil qilish va rivojlanish uchun individual yo'nalishlarni belgilash ko'nikmalarini shakllantiradi. Baholash mezonlari yuqori (muloqot va hamkorlikda yuqori darajada ishtirok etadi, nazariy bilimni puxta egallagan, kreativ yondoshgan, loyiha ishlarida STEAM fanlariga oid barcha bilimlardan foydalangan), o'rta (muammoni hal qilish, tadqiqot olib borish ko'nikmalari yaxshi, biroq loyiha ishlarida ba'zi kamchiliklarga yo'l qo'ygan) va past (faqat tahliliy fikrlash yoki o'zini baholash mavjud, biroq chuqur emas) kabi darajalarga ajratilgan.

Ushbu mezonlarni amalga oshirish nafaqat o'quv dasturlari mazmunini maksimal darajada optimallashtirish STEAM talim texnologiyasi vositasida tabiiy fanlarni samarali o'qitish muammosiga eng muhimlarini jamlash, uni zamonaviy talim ehtiyojlariga, rivojlanish an'analariga, shuningdek, fan o'qituvchilarining kasbiy qiziqishlari va talablariga yaqinlashtirish imkonini beradi.

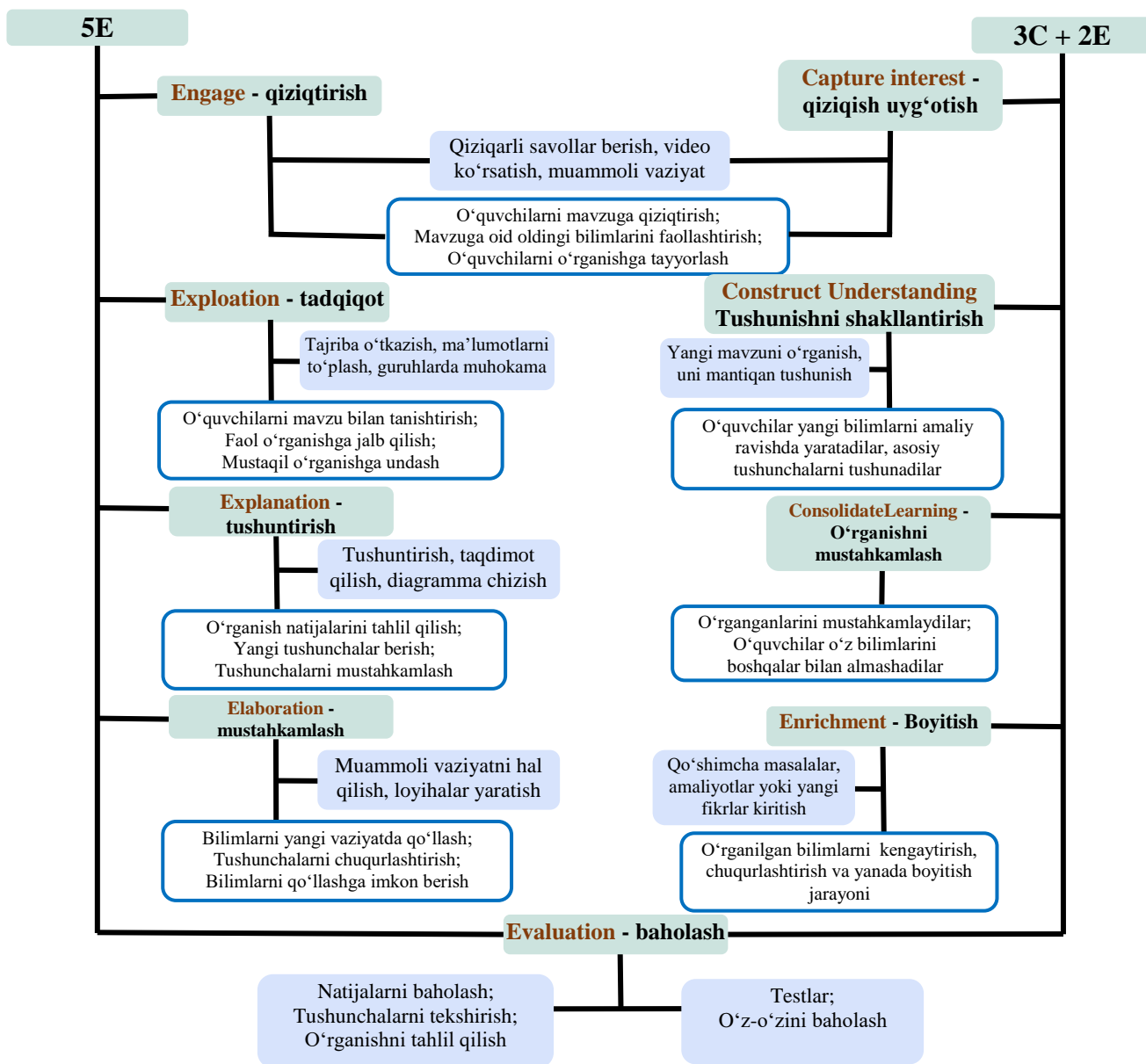
Zamonaviy ta'lim metodlaridan yana biri sifatida savol berish yondashuviga asoslangan 5 E modeli ham aynan 5-6 sinflarda tabiiy fanlarni o'qitishda juda katta yutuq va natijadorlikka erishishga keng yo'l ochib berishi bilan birgalikda o'quvchilarning ijodiy va kreativ hamda o'zining mustaqil fikrlarini bildirish imkoniyatini berishi bilan alohida ajralib turadi. Mazkur yondashuv dars jarayonida savollar berish orqali fanga oid bilim va tadqiqotchilik ko'nikmalarini rivojlantirishni nazarda tutadi. Bu yondashuv qo'yilgan savolga javob topish, javobni izohlash va baholash, muammoni aniqlash va hal etish, mulohaza yuritish orqali o'quvchilarning ilmiy tafakkurini rivojlantirishga imkon beradi.

Mazkur yondashuvning ahamiyati ko'plab tadqiqotlarda isbotlangan. Bu o'quvchilarga:

- mavzu mazmunini chuqurroq va izchil o'rganish;
- egallagan bilimlarini tushuntirish va qo'llash;
- ko'proq va mavzuga aloqador savollar berish;
- taqdim etilgan o'quv materialini tushunish;
- faol o'rganuvchiga aylanishga yordam beradi.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki STEAM ta'lim texnologiyasi vositasida tabiiy fanlarni o'qitishni loyiha ishlari asosida tashkillashtirish, o'qituvchi va o'quvchilarning samarali o'quv-metodik tayyorgarligini rivojlantirish oqituvchining faol o'rganishga yordam beradigan, hamkorlikka asoslangan, o'quv dasturlarining oziga xos konteksti va maktab talimi bilan uyg'un bo'lgan kasbiy rivojlanish muhitida amalga oshadi. O'z navbatida, samarali kasbiy rivojlanishning

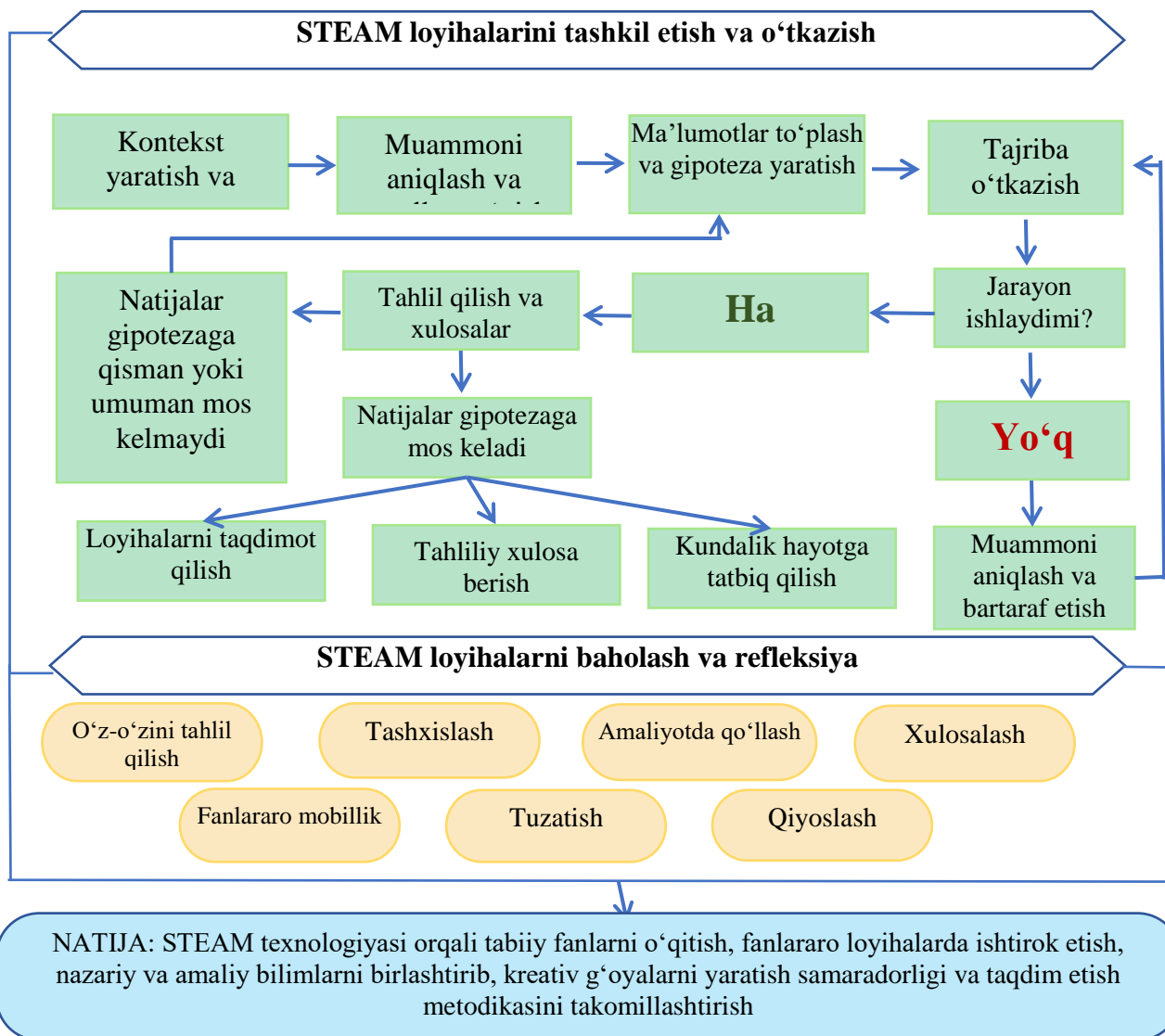
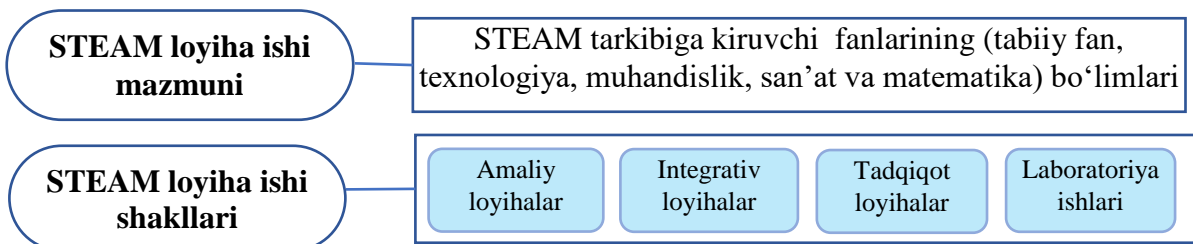
tadqiqotga asoslangan komponentlari konstruktiv ta'lim muhitining ko'plab xususiyatlarini o'z ichiga oladi. Muammoga, loyihaga asoslangan ta'lim texnologiyalari, so'rovga asoslangan 5E hamda 3C+2E modeli integrativ ta'lim muhitining eng yaxshi namunalaridan biri sifatida kabul qilinishi yoritib berilgan(4-rasm).



**4-rasm. 5E hamda 3C+2E modellari asosida darslarni tashkil etishning metodik tuzilmasi**

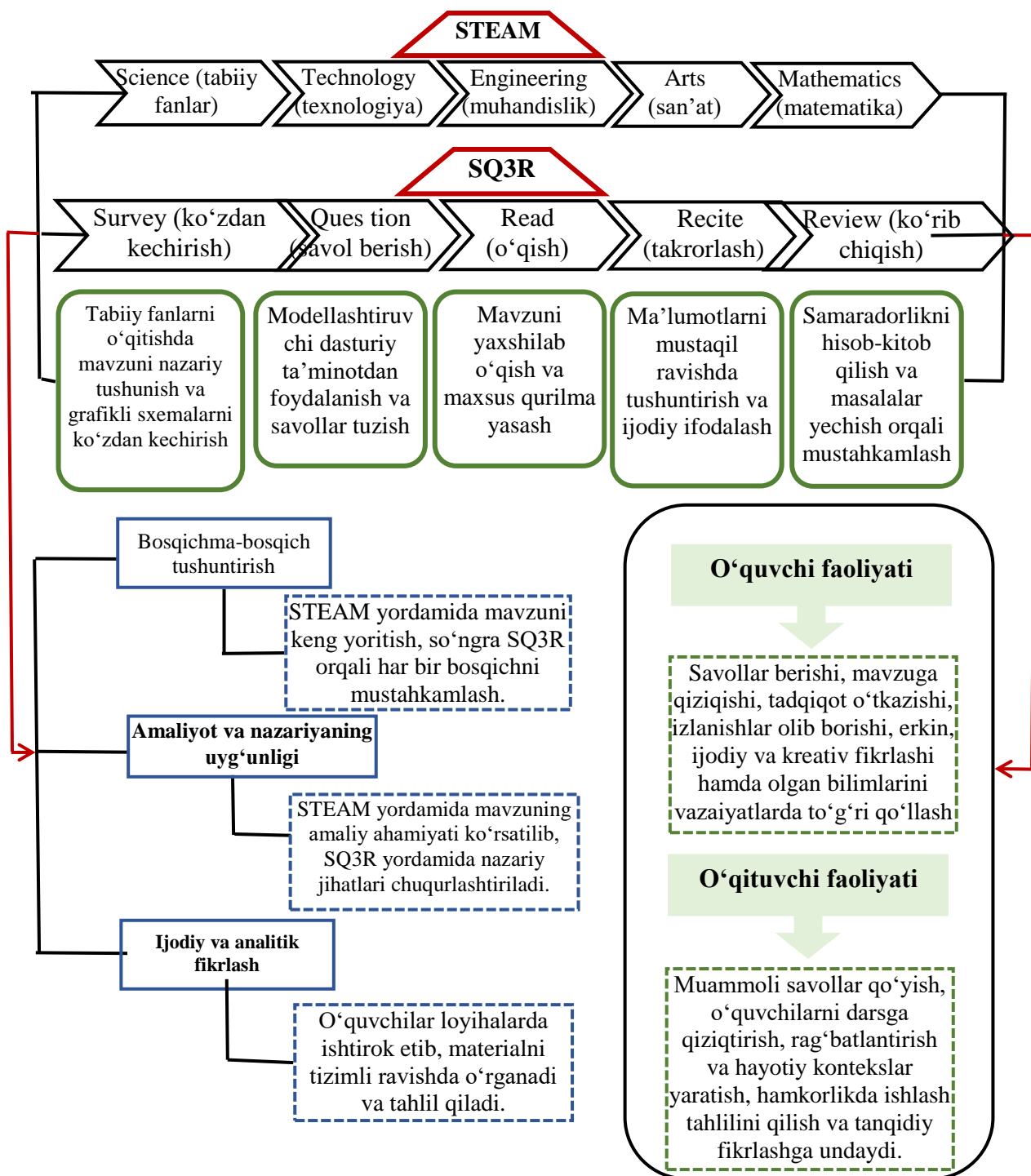
Tabiiy fanlarni loyiha ishlari asosida o'qitish metodikasi o'quvchilarning chuqur bilim olish, amaliy ko'nikmalarni rivojlantirish va mustaqil fikrlash qobiliyatlarini shakllantirishda muhim o'rin tutadi. Ushbu metodik tizimda tadqiqot, integrativ va amaliy loyihalar asosida dars jarayoni tashkil etilib, o'quvchilarning faol ishtiroki ta'minlaydi va sinovdan o'tkazish va o'z-o'zini baholash kabi bosqichlardan tashkil topgan bo'lib undan foydalanish loyiha ishlarining samaradorligini yanada oshiradi (5-rasm). Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki loyiha ishlarida amaliy-tadqiqot metodlari, innovatsion metodlar, so'rovga asoslangan ta'lim metodi (SAT), "Nega? Nima uchun? Qanday?" metodi,

loyihalash, modellashtirish, statistik tahlil va ma'lumotlar yig'ish metodi, kontent tahlili, tadqiqotni loyihalash metodlarni qo'llash natijadorligi aniqlandi va amaliyotga joriy qilindi.



### 5-rasm. STEAM loyihalari asosida tabiiy fanlarni o'qitish, tashkil etish va o'tkazish, samaradorligini taqdim etish metodikasi

Tabiiy fanlarni o'qitishda zamonaviy yondashuvlarni qo'llash ta'lim sifatini oshirish va o'quvchilarni mavzuga qiziqtirish uchun muhim ahamiyatga ega. Bugungi kunda STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) va SQ3R (Survey, Question, Read, Recite, Review) metodlari tabiiy fanlarni o'qitishda samarali usullar sifatida keng qo'llanilmoqda (6-rasm).



### 6-rasm. STEAM va SQ3R metodlari integratsiyasi metodik tuzilmasi

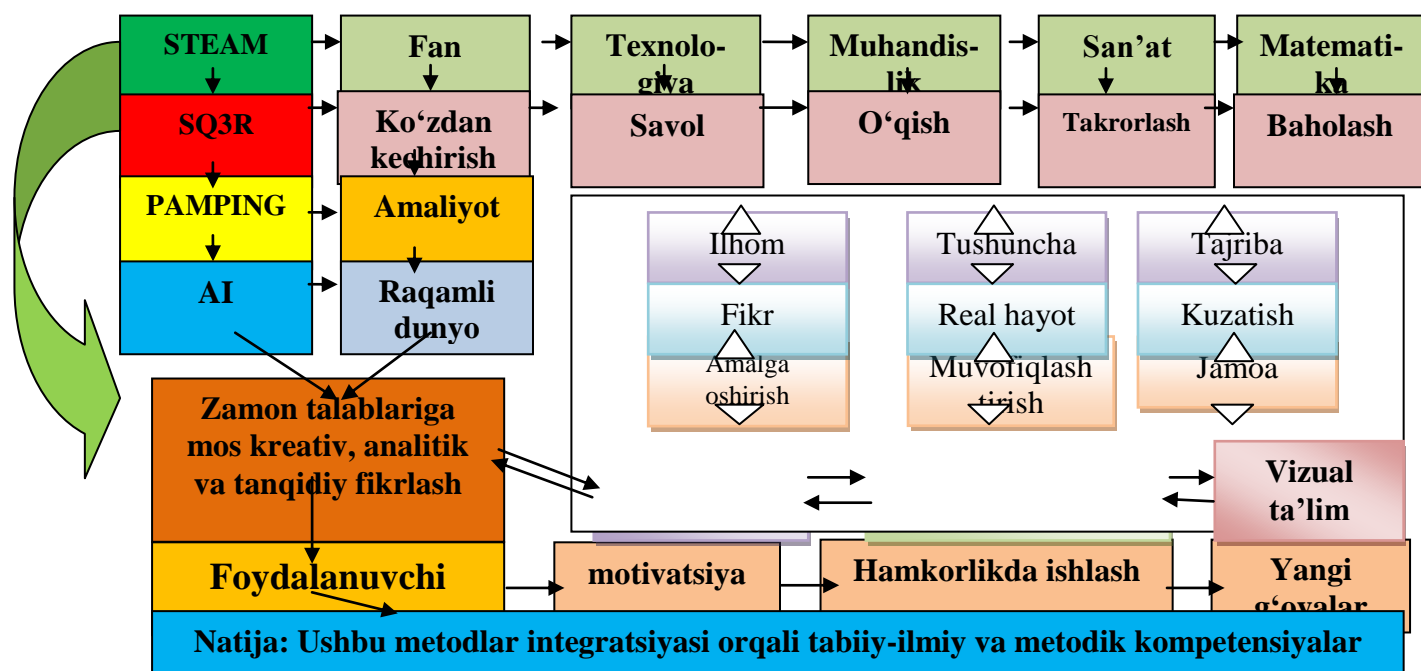
SQ3R metodi o'quvchilarning matn bilan ishlash malakalarini rivojlantirishga qaratilgan va ular o'zlashtirayotgan mavzuni tizimli o'rganish imkonini beradi. Metod besh asosiy bosqichdan iborat bo'lib, tabiiy fanlarni o'qitishda STEAM va SQ3R metodlari birgalikda qo'llanilganda quyidagi natijalarga erishish mumkin:

- Nazariy va amaliy bilimlarning uyg'unligi. STEAM orqali amaliy ko'nikmalarni rivojlantirish va SQ3R yordamida nazariy bilimlarni mustahkamlash;
- Ijodkorlik va izlanish. O'quvchilar ijodiy va analitik fikrlash qobiliyatlarini bir vaqtda rivojlantiradilar;

- Ta'lim samaradorligini oshirish. Fanlarni chuqurroq o'rganish va bilimlarni uzoq muddatli xotirada saqlash imkoniyati yaratiladi.

Tabiiy fanlarni zamonaviy yondashuvlar yordamida o'qitish ta'lim sifatini oshirishning muhim omillaridan biri hisoblanadi. PAMPING o'quvchilarning faol ishtirokini ta'minlash, muammoli vaziyatlar yaratish, integratsiya orqali mavzularni yaxlit ko'rinishda o'rganish va amaliy mashg'ulotlarni tashkil etishni nazarda tutadi. PAMPING metodikasidagi integratsiya STEAMning asosiy maqsadi bo'lgan fanlararo yondashuv bilan mos keladi. Bu o'quvchilarga bir mavzuni turli fanlar nuqtai nazaridan ko'rib chiqish imkonini beradi. PAMPINGning amaliyotga asoslangan yondashuvlari STEAM texnologiyalaridan (robototexnika, 3D-modellashtirish, laboratoriya jihozlari) foydalanishni qo'llab-quvvatlaydi.

Bugungi kunda STEAM+AI ya'ni sun'iy intellektning qo'shilishi ta'lim tizimida yangi yondashuvning paydo bo'lishiga olib keldi. STEAM va Sun'iy Intellekt (AI) integratsiyasi zamonaviy ta'lim tizimida innovatsion yondashuvlarni joriy qilishda muhim ahamiyat kasb etadi. Bu integratsiya o'quvchilarning ijodiy, tanqidiy va analitik fikrlash qobiliyatlarini rivojlantirishga xizmat qiladi (7-rasm).



**7-rasm. Zamonaviy metodlar asosida STEAM loyiha darslarini tashkil etish metodikasi**

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki tabiiy fanlarda integratsiyalashgan darslar va loyiha ishlarini tashkil etishning nazariy va amaliy asoslari ta'lim jarayonining samaradorligini oshirishga qaratilgan yondashuvlardan biridir. Bu yondashuv bir nechta fanlarni yoki mavzularni bir-biri bilan bog'lab, o'quvchilarda ko'nikmalar va tushunchalarni yanada mustahkamroq shakllantirishga imkon beradi.

Dissertatsiyaning uchinchi bobi «**STEAM ta'lim texnologiyalari vositasida 6-sinf tabiiy fanlarni o'qitish metodikasi bo'yicha tajriba-sinov ishlari**» deb nomlanib, bu bobda STEAM ta'lim texnologiyasi vositasida 6-sinf tabiiy fanlarni o'qitishga oid pedagogik tajriba-sinov ishlarining mazmuni, tajriba-sinov ishlarining natijalari va ularning statistik tahlili batavsil tavsiflangan.

Mazkur ilmiy-tadqiqot ishi samaradorligini aniqlash, taklif etilayotgan g'oyaning dolzarbligini amaliy dalillash, tadqiqot natijasida olingan ilmiy xulosaning to'g'riligini isbotlash, ishdan ko'zlangan maqsad va vazifalarning ahamiyatini amaliyotda kuzatish uchun tajriba-sinov ishlari olib borildi.

Pedagogik tajriba-sinov ishlari umumta'lim maktablarining 6-sinf tabiiy fanlarni o'qitishda qo'llaniladigan ta'lim mazmuni, texnologiyalari, metod va vositalarining o'quvchilarda tanqidiy tafakkur ko'nikmalarini shakllantirishdagi didaktik imkoniyatlaridan foydalanish asosida qiyosiy samaradorlikni aniqlashga yo'naltirildi.

Tajriba-sinov jarayonlari Toshkent shahri, Namangan va Surxondaryo viloyatlari umumta'lim maktablarida olib borildi. Tadqiqotda fan mazmuni bo'yicha bilimlar, fanni o'qitishda motivatsion, kognitiv, kreativ, amaliyotga yo'naltirilgan, shaxsga yo'naltirilgan faoliyat ko'nikmalarining rivojlanganligi samaradorlik mezonlari sifatida belgilandi va faoliyat ko'rsatkichlari aniqlandi (1-jadval). "Yuqori", "O'rta" va "Past" darajalar bo'yicha baholandi.

**1-jadval**

**Mezonlar asosida aniqlangan faoliyat ko'rsatkichlari**

<b>Mezonlar</b>	<b>Faoliyat ko'rsatkichlari</b>
Kognitiv	-tabiiy fanlar integratsiyasi, fan mazmuni bo'yicha nazariy bilimlarning to'liqligi va izchilligi, tabiiy fanlarni o'qitishda integratsiyasini amalga oshira olish mahorati va uning natijadorligi, o'z hamkasblari va tengdoshlari tajribasini tanqidiy tahlil qila olishi va umumlashtira olishi, eksperimental tadqiqot ishlarini, loyiha ishlarini bajarish agar muvaffaqiyatli bo'lmasa yana qayta xatolarini tuzatgan holda qayta bajara olishi
Motivatsion	-STEAM ta'limi texnologiyalari vositasida tabiiy fanlarni o'qitish muammosi bo'yicha o'z-o'zini uzluksiz kasbiy rivojlantirib borish zarurligi va shaxsiy ahamiyatini anglashi, fanni o'qitishda kognitiv qiziqishlarning mavjudligi, XXI asr ko'nikmalarini shakllantirishga intilishi, STEAM fanlarini o'rganishga bo'lgan kognitiv qiziqishlarini, tabiiy-ilmiy savodxonlik ko'nikmalarini rivojlantirish, hissiy (ijobiy) munosabat va loyiha faoliyatida ijodiy impulsning mavjudligi, muammolarni qiyinchiliklarni yengish qobiliyatida integratsiyaning ahamiyatini bilish
Kreativ	-tabiiy-ilmiy savodxonlikni rivojlantirish va loyihalar faoliyatida ijodiy yechimlar topa olish. loyihaviy faoliyatda muammoga o'zgacha usulda yondashish va yangi kreativ g'oyalarni ishlab chiqish, fanni o'qitishda kreativ qobiliyatlarni shakllantira olish, jamoaviy ishlash va kreativ yechimlar topish, kasbiy faoliyatga tayyorlash ko'nikmasining mavjudligi

Amaliyotga yo'naltirilgan	-muammoli vaziyat va topshiriqlarni ko'ndalang qo'yish qobiliyati, gipotezalarni ilgari surish, maqsad, mavzuni aniqlash, manbani ketma-ket qo'yish qobiliyati, eksperiment o'tkazish ko'nikmalariga ega bo'lish, nostandart vaziyatlarda harakat qilish usullariga ega bo'lish, bilimlarni izlab topa olish qobiliyati, ishning borishi va natijalarini bayon qilish, dalillarni tasniflash va fikrlarini tushuntirish, isbotlash, o'z g'oyalarini himoya qila olish qobiliyati
Shaxsga yo'naltirilgan faoliyat	-ta'lim jarayoni ishtirokchilarini to'laqonli rivojlantirish qobiliyatiga ega bo'lish, shaxsni rivojlantirishga qaratilgan loyihalardan foydalanish, o'quv jarayonini samarali tashkil etish va boshqarish, ta'lim oluvchilarning individual qobiliyatlariga mos ta'lim texnologiyalaridan to'g'ri foydalanish

Dastlab ishtirokchilarning STEAM ta'lim texnologiyasi borasidagi bilimlari o'rganildi. Tajriba-sinov jarayonida 206 nafar tajriba guruhi va 202 nafar nazorat guruhida ishtirokchilar natijalari taqqoslanib belgilangan mezonlar bo'yicha rivojlanish dinamikasi o'rganildi hamda xuddi shu tarzda o'quvchilar o'rtasida ham amalga oshirildi (2-jadval).

### 2-jadval

#### Tajriba-sinov jarayonida tanlangan obektlar, respondent o'quvchi va o'qituvchilar soni

No	Muassasalar o'qituvchilari	Tajriba guruhi	Nazorat guruhi	Jami
1	Toshkent shahar maktablari	60	58	118
2	Namangan viloyati maktablari	74	70	144
3	Surxondaryo viloyati maktablari	72	74	146
4	Barcha muassasalar bo'yicha umumiy	206	202	408
Muassasalar o'quvchilari				
1	Toshkent shahar maktablari	117	125	242
2	Namangan viloyati maktablari	123	127	250
3	Surxondaryo viloyati maktablari	74	66	140
4	Barcha muassasalar bo'yicha umumiy	314	318	632

Tajriba-sinov ishlarning tayyorgarlik bosqichining tashkiliy-metodik aspektlarini ko'rib chiqamiz. Bu bosqichning asosiy vazifasi umumiy o'rta ta'lim muassasalarining o'qituvchilari STEAM ta'lim texnologiyasi haqidagi bilim va malak, ko'nikmalarini rivojlantirish haqida fikr yuritish imkonini beradigan mezonlar va ko'rsatkichlarni aniqlab olishdan iborat edi.

Tajriba-sinov ishlari jarayonida test sinovlari ham tashkil etildi. Ushbu test sinovi jarayonida seminar-trening orqali tashkil etilgan STEAM ta'lim texnologiyasi va uni pedagogik faoliyatda foydalanish masalalariga qaratilgan bo'lib, test orqali respondentlarning ushbu mavzuni o'rganilganlik darajasi aniqlandi.

### 3-jadval

#### Mezonlar bo'yicha o'qituvchilarda STEAM ta'lim texnologiyasi haqida bilim, malaka va ko'nikmalarining rivojlanganlik darajasi.

No	Mezonlar	Darajalar	Tajriba guruhi		Nazorat guruhi	
			Tajriba	Tajriba	Tajriba	Tajriba

			boshida	oxirida	boshida	oxirida
1	Kognitiv	Yuqori	39	43	20	26
		O'rta	88	116	52	79
		Past	75	47	130	97
2	Motivatsion	Yuqori	41	53	19	29
		O'rta	99	127	54	81
		Past	66	26	129	101
3	Kreativ	Yuqori	44	51	20	26
		O'rta	90	118	53	80
		Past	72	37	129	96
4	Amaliyotga yo'naltirilgan	Yuqori	41	51	20	28
		O'rta	96	123	45	72
		Past	69	32	137	102
5	Shaxsga yo'naltirilgan faoliyat	Yuqori	33	45	33	42
		O'rta	81	109	70	97
		Past	92	48	99	63

**4-jadval**

**Mezonlar bo'yicha o'quvchilarda STEAM ta'lim texnologiyasi haqida bilim, malaka va ko'nikmalarning rivojlanganlik darajasi.**

№	Mezonlar	Darajalar	Tajriba guruhi		Nazorat guruhi	
			Tajriba boshida	Tajriba oxirida	Tajriba boshida	Tajriba oxirida
1	Kognitiv	Yuqori	65	71	70	78
		O'rta	123	164	115	157
		Past	126	79	133	83
2	Motivatsion	Yuqori	60	69	70	78
		O'rta	130	171	115	157
		Past	124	74	135	82
3	Kreativ	Yuqori	70	77	60	71
		O'rta	118	159	123	165
		Past	126	78	137	85
4	Amaliyotga yo'naltirilgan	Yuqori	61	70	51	62
		O'rta	120	161	130	171
		Past	133	83	131	82
5	Shaxsga yo'naltirilgan faoliyat	Yuqori	50	61	70	77
		O'rta	133	174	117	159
		Past	131	79	131	81

Demak Fisherning mezoni bo'yicha hisoblangan natijalarga ko'ra  $\varphi_{emp} > \varphi_{krit}$  ya'ni olingan natijalarda farq mavjud  $H_1$  gipoteza sifati qabul qilinadi va u samaradorlikka ega deb olamiz.

Biz olingan natijalar sifat o'sishini K.Pirsonning noparametrik "xi-kvadrat" mezoni yordamida amalga oshirdik. Mazkur mezon tahlil qilinayotgan statistik taqsimoni funksiya sifatida qaramaslik va dastlabki taqsimot parametrlarini hisoblamaslikka imkon berdi. Uni o'qituvchilarda STEAM texnologiyasidan foydalanish ko'nikmasini rivojlanganligini tashxis etishning ketma-ketlikdagi mezonlariga qo'llash shakllantiruvchi tajriba-sinov natijalarining ishonchliligini

aniqlashga imkon berdi. “xi-kvadrat” mezoni quyidagi formula bo‘yicha hisoblandi:

$$x^2 = \frac{1}{N_1 N_2} \sum_{i=1}^c \frac{(N_1 O_{2i} - N_2 O_{1i})^2}{O_{1i} + O_{2i}}$$

Bu yerda  $N_1$  – tajriba guruhidagi respondentlar soni;

$N_2$  – nazorat guruhidagi respondentlar soni;

$O_{1i}$  – STEAM texnologiyasidan foydalana olish ko‘nikmasining rivojlanganligini  $i$  darajasiga mos keluvchi tajriba guruhi respondentlari soni;

$O_{2i}$  – STEAM texnologiyasidan foydalana olish ko‘nikmasining rivojlanganligini  $i$  darajasiga mos keluvchi nazorat guruhi respondentlari soni;

$S$  – (“ $i$ ”) darajalar miqdori.

$p = 0,05$  ga teng bo‘lganda,  $x^2(k, p)$  ko‘rsatkichlar asosida “kritik qiymat” jadvalidan  $x_{mez}^2$  ni topamiz, bunda  $k = (S-1)$ .

Aniqlovchi bosqichdagi tajriba va nazorat guruhlari bo‘yicha natijalar 2-jadvalda keltirib o‘tilgan.

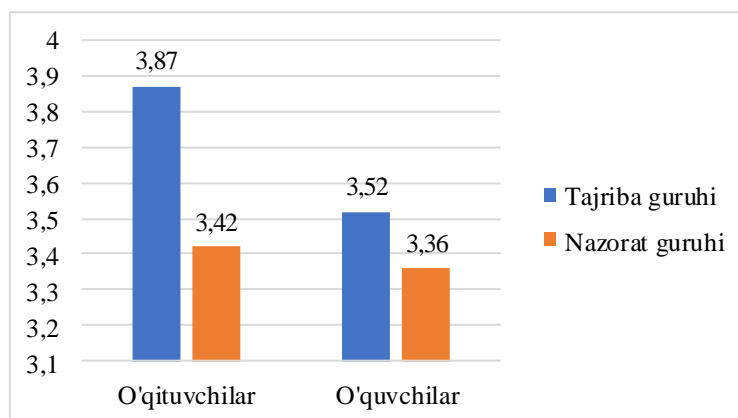
Mezonlar bo‘yicha o‘qituvchilarda STEAM texnologiyasidan foydalanish ko‘nikmalarini rivojlanganlik darajasini aniqlash bo‘yicha olingan natijalarning (5-jadval ma’lumotlari asosida) statistik hisobotini keltirganmiz.

### 5-jadval

#### Mezonlar bo‘yicha o‘qituvchilarda STEAM texnologiyasidan foydalanish ko‘nikmalarini rivojlanganlik darajasini aniqlash bo‘yicha olingan natijalar

Ta’lim muassasalari	Gr	O‘rtacha qiymat	Samara-dorlik	Xi kvadrat	Kritik qiymat	Xulosa
Barcha muassasalar bo‘yicha umumiy o‘qituvchilar	<b>TG</b>	3,87	13,4	48,54	5,99	H0 gipoteza rad etilib, H1 gipoteza qabul qilinadi
	<b>NG</b>	3,42				
Barcha muassasalar bo‘yicha umumiy o‘quvchilar	<b>TG</b>	3,52	13,1	48,51	5,99	H0 gipoteza rad etilib, H1 gipoteza qabul qilinadi
	<b>NG</b>	3,36				

Olingan natijalarning mezonlar bo‘yicha o‘rtacha o‘zlashtirish qiymati va smaradorlik ko‘rsatkichini umumiy holda quyidagi diagrammada keltiramiz.



### 8-rasm. Mezonlar bo'yicha o'rtacha o'zlashtirish qiymati va samaradorlik ko'rsatkichi

Yuqoridagi jadvalda keltirib o'tilgan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, tajriba guruhidagi  $x_{kuz}^2 > x_{mez.}^2$ . 5% darajada K.Pirson mezoniga muvofiq ahamiyatli bo'lib, muqobil faraz, ya'ni H1 qabul qilish o'rinli bo'ladi. Shuni alohida ta'kidlab o'tish lozimki, tajriba guruhi respondent-o'qituvchilarida STEAM ta'lim texnologiyasidan foydalanish ko'nikmasini rivojlanganlik darajasi tasodifiy bo'lmasdan, tadqiqot doirasida ishlab chiqilgan model va kompleks metodik shart-sharoitlarning natijasidir. Bu biz tomonimizdan ilgari surilgan farazning to'g'riligini tasdiqlaydi va natijalarning ishonchligini asoslaydi.

Shunday qilib o'qituvchilarning kognitiv mezon bo'yicha 1,13 motivatsion mezon bo'yicha 1,13 barobarga, kreativ mezon bo'yicha 1,13 barobarga, amaliyotga yo'naltirilgan mezon bo'yicha 1,14 barobarga va shaxsga yo'naltirilgan faoliyat mezon bo'yicha 1,13 barobarga, umumlashgan natijalari bo'yicha 1,13 barobar (13%) ga yuqori ekanligi statistik usullar orqali isbotlandi. Ko'rinib turibdiki, tajriba guruhidagi ballarning o'rtacha qiymati nazorat guruhiga nisbatan yuqori. Demak, olib borilgan tadqiqot ishlarining samarali ekanligi isbotlandi.

O'quvchilarning STEAM fanlariga oid kompetensiyalarini loyiha ishlari asosida rivojlantirish metodikasi bo'yicha ishlab chiqilgan uslubiy tavsiyalar, o'quv qo'llanmalar o'quvchilar bilim saviyasining sezilarli darajada oshishiga olib keldi. Bu esa o'z navbatida tadqiqot natijalari samaradorligini va metodik tavsiyalarning hamda qo'llanmalarining ilmiy-pedagogik nuqtai nazaridan ishonchligini tasdiqlaydi.

Demak, yuqorida keltirilgan statistik tahlillar umumta'lim maktablarida STEAM ta'lim texnologiyalari vositasida 6-sinf tabiiy fanlarni o'qitish metodikasini rivojlantirishga doir amalga oshirilgan ishlar ta'lim samaradorligi va natijadorligini oshiradi degan farazning tajrivba-sinov natijalariga ko'ra tasdiqlanganini e'tirof etish mumkinligiga asos yaratadi.

### XULOSALAR

STEAM ta'lim texnologiyasi vositasida 6-sinf tabiiy fanlarni o'qitish metodikasini takomillashtirish mavzusida olib borilgan tadqiqot natijalari yuzasidan quyidagi xulosalarga kelindi:

1. Bugungi kunda tez rivojlanayotgan texnologiyalar sharoitida, global dunyoda, maktab o'quvchilariga STEAM (fan, texnologiya, muhandislik, Art va matematika) ta'limning berilishi juda muhim bo'lib, 6-sinf tabiiy fanlar darslarida o'quvchilarning fanlararo bilimlarini integratsiya qilish, mantiqiy fikrlash va ijodiy yondashuvini shakllantirishda samarali vosita ekanligi aniqlandi.

2. Takomillashtirilgan metodika modeli o'quv jarayonida nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan bog'lash, loyiha asosida o'rganish va muammoli vaziyatlarni hal qilish kompetensiyalarini rivojlantirish imkonini berdi.

3. Tabiiy fanlarni o'qitish jarayonida 5E(engagement, exploration, explanation, elaboration, evaluation) modeli hamda STEAM asosida yaratilgan o'qitish modeli o'quvchilarda tabiiy fanlarni o'zlashtirish darajasini oshirib, ularning ilmiy-tadqiqot faoliyatiga bo'lgan qiziqishini sezilarli darajada kuchaytirdi.

4. Zamonaviy o'qitish texnologiyalarini STEAM metodikasi bilan uyg'unlashtirish o'quvchilarning mustaqil fikrlash, muammoni tahlil qilish va ijodiy yechim topish ko'nikmalarini rivojlantirishda yuqori samaradorlik ko'rsatdi.

5. Takomillashtirilgan metodika o'qituvchilarning kasbiy kompetensiyasini oshirishga, xususan darslarni loyihalashtirish, interfaol metodlarni qo'llash va natijadorlikni baholashda yangi yondashuvlarni joriy etish imkonini berdi.

6. STEAM ta'lim texnologiyasi asosida tashkil etilgan darslarda o'quvchilarni jamoaviy ishlashga, o'zaro muloqot va turli fanlar kesimida bilimlarni uyg'unlashtirishga o'rgatadi. Bu esa XXI asr ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qildi.

7. Tabiiy fanlarni STEAM yondashuvi orqali o'qitish natijasida o'quvchilarda ilmiy tadqiqot olib borish, tajriba o'tkazish, natijalarni tahlil qilish va ularni amaliyotga joriy etish malakasi shakllandi.

8. Ishlab chiqilgan metodik yondashuvlar va texnologiyalar o'quv jarayonini innovatsion yo'nalishda olib borish, o'quvchilarning motivatsiyasini oshirish hamda uzluksiz ta'lim tizimida STEAM yondashuvini keng qo'llash imkoniyatlarini namoyon etdi.

**O'tkazilgan tadqiqot yuzasidan quyidagi taklif va tavsiyalar ishlab chiqildi:**

1. "Tabiiy fanlar"ni o'qitishda STEM texnologiyasidan foydalanish bo'yicha umumiy o'rta ta'lim maktablari biologiya, geografiya va fizika fani o'qituvchilariga malaka oshirish kursi dasturini taklif qilamiz (Mazkur dastur dissertatsiya ishida 4-ilovada keltirilgan).

2. Umumiy o'rta ta'lim muassalarida STEAM texnologiyasidan samarali foydalanishni ta'minlanish maqsadida qo'shimcha o'quv adabiyotlarini hamda uslubiy qo'llanmalar yaratilishini taklif qilamiz.

3. STEAM texnologiyasidan foydalanishni yanada takomillashtirishda zamonaviy texnologiyalar bo'yicha o'quv adabiyotlarini yaratish zarur deb taklif qilamiz.

4. Tabiiy fanlarni o'qitishda STEAM texnologiyasidan foydalanishning zamonaviy yo'llaridan samarali foydalanish hamda umumta'lim maktab

muassasalarida STEAM texnologiyasidan foydalanishni takomillashtirishda xorijiy ilg'or texnologiyalardan foydalanish va milliy ta'lim tizimiga joriy qilish kerak deb taklif qilamiz.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПРИ НАУЧНОМ СОВЕТЕ  
DSc.03/27.02.2020.B.01.15 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ  
ПРИ НАЦИОНАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ УЗБЕКИСТАНА**

---

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УЗБЕКИСТАНА**

**ХАМИДОВА ЗАЙНУРА РАМАЗОНОВНА**

**“СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ  
ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК В 6 КЛАССЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ STEAM”**

**13.00.02 – Теория и методика образования и воспитания (естественные науки)**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО  
ПЕДАГОГИЧЕСКИМ НАУКАМ**

**Ташкент – 2025**

**Тема диссертации на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по педагогическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан под номером Б2024.1.PhD/Ped7181.**

Диссертация выполнена в Национальном университете Узбекистана.

Автореферат диссертации размещён на трех языках (узбекском, русском, английском (резюме)) на веб-странице ([www.avloniy.uz](http://www.avloniy.uz)) и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

**Научный руководитель:**

**Абдуллаева Барно Сайфуддиновна**  
доктор педагогических наук, профессор

**Официальные оппоненты:**

**Хушвактова Хусубот Солиевна**  
доктор педагогических наук, профессор

**Сангирова Замира Бозорбоевна**  
доктор философии по педагогике (PhD)

**Ведущая организация:**

**Чирчикский государственный педагогический университет**

Защита диссертации состоится на заседании Ученого совета Национального университета Узбекистана DSc.03/27.02.2020.B.01.15 «25» декабря часов 10:00 (Адрес: 100174, г. Ташкент, Алмазарский район, ул. Университетская, дом 4, здание факультета биологии и экологии Национального университета Узбекистана, 2-й этаж, аудитория 203. Тел.: (+99871-227-15-44))

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Национального университета Узбекистана. (зарегистрированы под 234 номерами). (Адрес: 100174, г. Ташкент, улица Университетская, 4. Тел: (99871) 246-02-24; факс: (99871) 246-02-24).

Автореферат диссертации распространен «15» декабря 2025 года.  
(Протокол регистрации № 35 в «15» декабря 2025 г.).



**Тура Рахимова**  
Председатель разового Научного совета  
по присуждению ученых степеней,  
д.б.н., профессор

**Аллабердиев Рустамжон Хамраевич**  
Учёный секретарь разового Научного  
совета по присуждению ученых степеней,  
к.б.н., доцент

**Жаббаров Зафаржон Абдукаримович**  
Председатель Научного семинара при  
разовом Научном совете по присуждению  
учёных степеней, д.б.н., профессор

## **Введение (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мировых образовательных учреждениях осуществляется системная работа по широкому внедрению современных педагогических технологий, применению STEAM-технологий в процессе преподавания общеобразовательных предметов, а также по совершенствованию обучения естественным наукам на основе интегративного подхода в условиях стремительного развития научных знаний. Национальной инженерной академии США и Национальной академии наук (National Academy of Engineering, National Academy of Sciences), а также в Австрии, Великобритании, Германии, Италии и Франции приоритет отдается научным исследованиям по внедрению STEM-образования, разработке национальных образовательных стандартов в учебных заведениях. Реализация международных проектов (таких как *MASCIL*, *INSTEM*, *Mind the Gap*, *ER4STEM*) с целью внедрения STEM-образования в образовательную практику расширяет возможности подготовки современных компетентных кадров в области интегрированного образования.

В ведущих образовательных и научно-исследовательских центрах мира проводятся исследования, направленные на обновление методов, технологий и моделей обучения, рациональное использование возможностей искусственного интеллекта, а также развитие эмоционального интеллекта учащихся. Также уделяется внимание созданию педагогических технологий, адаптированных к международным программам оценки грамотности учащихся, обеспечению целостности современных и национальных интерактивных методов обучения, подготовке и развитию педагогов, обладающих навыками проведения занятий во взаимосвязи учебных дисциплин, применению различных технологий в процессе преподавания, интеграции теоретических знаний в практические проекты, развитию у обучающихся исследовательских, творческих, познавательных и креативных способностей, а также разработке учебных программ на основе конструктивного подхода.

В последние годы в нашей Республике в условиях последовательного развития образовательных процессов, расширения инновационных образовательных возможностей и создания критериев подготовки молодежи к деятельности в технологически развитой среде приоритетными задачами определены "...внедрение новых государственных образовательных стандартов и программ, отвечающих требованиям инновационной экономики и учитывающих дисциплины STEAM". Тем самым создаётся нормативно-правовая база для расширения дидактических возможностей технологии STEAM в сочетании с современными и национальными методиками обучения.

Указ Президента Республики Узбекистан от 5 сентября 2018 года № УП-5538 "О дополнительных мерах по совершенствованию системы управления народным образованием", от 29 апреля 2019 года № УП -5712 "Об утверждении Концепции развития системы народного образования

Республики Узбекистан до 2030 года”, от 28 января 2022 года № УП -60 “О новой стратегии развития Узбекистана на 2022–2026 годы”, а также указ от 11 мая 2022 года № УП -134 “Об утверждении Национальной программы развития народного образования на 2022–2026 годы”, 6 ноября 2020 года № ПП-4884 “О дополнительных мерах по дальнейшему совершенствованию системы образования” и в постановлении № ПП-5032 от 19 марта 2021 года “О мерах по повышению качества образования и развитию научных исследований в области физики” — все они подчёркивают актуальность данного диссертационного исследования.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.** Диссертационное исследование выполнено в соответствии с приоритетными направлениями науки и технологий в республике - I. “Формирование системы инновационных идей социального, правового, экономического, культурного, духовно-просветительского развития информационного общества и демократического государства и пути их реализации”.

**Степень изученности проблемы.** В нашей Республике в научных трудах таких исследователей, как Ш.Р. Турдиев, Н.И. Ким, З.Б. Сангирова, К.Т. Суяров, М.Х. Ташибекова, Л.И. Сувонова, Х.Н. Хасанова, Н.Ш. Уринова, Н.Х. Азизходжаева, Р.Х. Джураев, Б.С. Абдуллаева, С. Каххоров и др., были усовершенствованы теоретические и методические основы внедрения STEAM-интегрированного образования. Особое внимание уделено междисциплинарной интеграции и развитию креативного мышления обучающихся.

В странах Содружества Независимых Государств теоретические основы реализации STEAM-обучения разрабатывались в трудах В.Н. Чемекова, Д.А. Крылова, С.А. Ловягина, Л.Д. Кудрявцева, Б.В. Гнеденко, Т.В. Волосова, В.А. Марковой, С.А. Аверина, Ю.А. Кузьминой, Н.В. Яшиной, И.Г. Крохиной, Л.Р. Симоновой, Т.Г. Николенко и др. Эти исследователи анализировали пути повышения эффективности преподавания естественных наук через формирование STEAM-компетенций, а также трудности внедрения данных образовательных программ.

В зарубежных странах вопросам обеспечения междисциплинарного взаимодействия и применения STEAM-технологий в преподавании естественных наук посвятили свои исследования А.М. Коноур, Э.П. Торранс, Х. Но, О. Хонг, К. Хео, В. Чон, Х. Ли, К. Ким, Э. Смит, Н. Эрмита, Ж. Алим, Дж. Путра, Д. Насьен, Х. Вижойо. Они изучали влияние STEAM-подхода на развитие навыков критического мышления у учащихся.

**Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательскими работами высшего учебного учреждения,** где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках научно-исследовательской программы «Научно-методические основы внедрения технологий STEAM-образования на 2018–2022 годы» плана научных исследований Национального университета Узбекистана.

**Целью исследования** разработка рекомендаций по совершенствованию методики преподавания естественных наук в 6 классе с использованием образовательных технологий STEAM.

**Задачи исследования:**

определить дидактические возможности совершенствования методики преподавания естественных наук в 6-м классе с использованием технологий STEAM-образования;

совершенствовать методику преподавания естественных наук с использованием технологий STEAM-образования на основе современных образовательных технологий и профессиональных компетенций;

совершенствовать модель методики преподавания естественных наук в 6-м классе с использованием технологий STEAM-образования;

разработать подходы и технологии, направленные на повышение эффективности методики развития профессиональной компетентности при преподавании естественных наук с использованием технологий STEAM-образования.

**Объектом исследования** выбран процесс совершенствования методики использования образовательной технологии STEAM в преподавании естественных наук в 6 классе, в экспериментальной работе приняли участие 408 учителей и 632 учеников общеобразовательных школ города Ташкента, Наманганской области и Сурхандарьинской области.

**Предмет исследования** содержание, формы, методы и средства обучения использованию образовательной технологии STEAM в преподавании естественных наук 6 класса.

**Методы исследования.** В исследовании применялись педагогическое наблюдение, сравнительный анализ, обобщение, эксперимент (тестирование), моделирование, проектирование, анкетирование, тестирование, интервью, анализ «перекрёстных» уроков, проведение семинар-тренингов, изучение литературы и нормативных документов, анализ зарубежного опыта, математико-статистическая обработка результатов.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

дидактические возможности преподавания естественных наук в 6-м классе с использованием технологий STEAM-образования определены на основе приоритетного и последовательного формирования творческого мышления, навыков сотрудничества, повышения мобильности в решении проблем, а также эффективности работы в группах с целью усиления процесса межпредметной интеграции;

процесс преподавания естественных наук в 6-м классе с использованием технологий STEAM-образования совершенствован посредством развития у учащихся логического мышления, организации проблемных ситуаций, интенсивного вовлечения в творческую деятельность, а также комплексного применения визуальных материалов для интеграции созданных проектов в реальную жизнь;

модель преподавания естественных наук в 6-м классе с использованием технологий STEAM-образования усовершенствована за счёт обеспечения динамики совместной работы над проектами, направленными на повышение эффективности применения теоретических знаний в практической деятельности, адаптации исследовательских, творческих, познавательных и креативных способностей учащихся к образовательным целям, а также интеграции технологий моделирования и программирования;

эффективность преподавания естественных наук в 6-м классе с использованием технологий STEAM-образования повышена за счёт участия учащихся в межпредметных проектах, создания моделей, гармоничной адаптации самостоятельных и творческих идей к требованиям реальной жизни, стимулирования итоговых результатов, а также целенаправленной интеграции теоретических и практических знаний.

#### **Практические результаты исследования:**

в непрерывном профессиональном развитии естествознания внедрена в практику методика обучения на основе интеграции дисциплин, проектирования, моделирования, организации проблемных ситуаций через модель 5E;

при преподавании естественных наук на основе образовательной технологии STEAM для курса профессионального развития педагогов разработаны учебный план и программа по модулям “новые подходы к преподаванию естественных наук в общеобразовательных школах”, “теоретические и практические основы естественных наук”, при разработке содержания (текста лекций, презентационных материалов, технологической карты, контрольных вопросов) тем, использованный в данном модуле и применяется в процессе обучения;

в рамках междисциплинарной интеграции в рамках технологии STEAM при преподавании естественных наук в 6 классе созданы тетради-упражнения по решению проблемных ситуаций с использованием моделей “5E”, “GRASPS”;

разработано методическое пособие по преподаванию естественных наук, которое включает в себя разработки по преподаванию предмета с помощью образовательной технологии STEAM, которые служат для повышения учебно-методической подготовки учителей;

Подготовлены мультимедийные работы, направленные на развитие творческих способностей младших школьников по технологии STEAM, и размещены они на сайтах RTM.

**Достоверность результатов исследования** обусловлена тем, что применяемые в работе подходы, методы и теоретические данные получены из официальных источников, изложенных в сборниках материалов научных конференций республиканского и международного масштаба, статей, обоснованы средствами математико-статистических методов анализа и эффективности педагогической опытно-экспериментальной работы, опубликованных в зарубежных научных журналах, интервью со специалистами, внедрены в практику выводы, предложения и рекомендации,

объясняется это тем, что полученные результаты были подтверждены компетентными структурами.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов исследования определяется тем, что полученные результаты способствуют дальнейшему повышению эффективности применения технологий STEAM в развитии системы образования, совершенствованию моделей, направленных на это, а также развитию содержания учебно-методической подготовки учителей, методики организации и проведения занятий по научным исследованиям. Предложенные модель и методика могут быть использованы в курсах непрерывного профессионального развития, при преподавании естественных наук с применением технологий STEAM-образования, в процессе совершенствования учебно-методической подготовки педагогов, а также при формировании у учащихся исследовательских, творческих, познавательных и креативных способностей. Научная значимость также определяется вкладом в развитие технологий, а также в углубление научных и теоретических знаний по рассматриваемой проблематике.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что выдвинутые предложения и рекомендации могут быть использованы при преподавании естественных наук с применением технологий STEAM-образования, внедрении STEAM-школ, разработке стандартов и программ STEAM-технологий, создании учебных ресурсов, а также для совершенствования интегративных подходов учителей естественных наук, их регулярной и профессиональной компетентности, и повышения квалификации.

**Внедрение результатов исследования.** Рекомендации по выявлению дидактических возможностей обучения естественным наукам в 6 классе с использованием образовательных технологий STEAM, основанных на поэтапном формировании творческого мышления, навыков сотрудничества, последовательной приоритизации проблемно-решающей мобильности, повышении эффективности работы в группах, направленных на повышение процесса межпредметной интеграции, были использованы при реализации практического проекта «Непрерывное профессиональное развитие-2022» (Ташкентского государственного педагогического университета имени Низами от 8 февраля 2025 г. № 11-05-878/04). В результате был создан контент образовательного модуля «Инновации в естествознании и актуальные проблемы преподавания естественных наук» для учителей общеобразовательных учреждений.

Процесс преподавания естественных наук в 6 классе с помощью образовательных технологий STEAM рекомендации по повышению навыков логического мышления учащихся, организации проблемных ситуаций, интенсивной ориентации на творческую работу и фронтальному использованию наглядных материалов при адаптации созданных проектов к реальной жизни заложены в содержании учебника “естественные науки” для 6 класса, созданного в проекте национальной учебной программы

(Ташкентский государственный педагогический университет имени Низами от 8 февраля 2025 г. № 11-05-878/04). Результатом стало использование педагогами образовательных технологий STEAM, а также развитие творческих способностей, критического мышления и коммуникативных навыков.

Модель преподавания естествознания в 6 классе на базе образовательных технологий STEAM направлена на повышение эффективности применения теоретических знаний в практической деятельности, обеспечение динамичности совместной проектной работы, а также идентной адаптации навыков любознательности, творчества, любознательности, креативности к образовательным целям, рекомендации по определению технологий моделирования и программирования на основе взаимной интеграции были использованы при реализации практического проекта “непрерывное профессиональное развитие-2022” (справочник Ташкентского государственного педагогического университета имени Низами от 8 февраля 2025 года № 11-05-878/04). В результате была повышена методическая подготовка учителей с помощью технологии STEAM, а также материалов контента, подготовленных в рамках проекта.

Эффективность преподавания естественных наук в 6 классе с помощью образовательных технологий STEAM участие в междисциплинарных проектах, создание моделей, оптимальное сочетание независимых, творческих идей с требованиями реальной жизни и стимулирование конечных результатов, рекомендации по определению на основе целенаправленной ориентации на интегративное обобщение теоретических и практических знаний были использованы при подготовке стендов на тему “Международное сотрудничество в системе образования”, транслировавшихся в программах “информация 24” телерадиоканала “Узбекистан 24” (справочник Ташкентского государственного педагогического университета имени Низами от 8 февраля 2025 года № 11-05-878/04). Результатом стало влияние образовательной технологии STEAM на формирование у педагогов творческих способностей и послужило ее развитию.

**Апробация результатов исследования.** Результаты данного исследования обсуждены на 3 международных и на 5 республиканских научно-практических конференциях.

**Публикация результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 19 научных работ, из них 11 статей в изданиях ВАК, рекомендованных для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, из них 7 в республиканских и 4 в зарубежных журналах.

**Структура и объём диссертации.** Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Общий объём диссертации составляет 139 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и необходимость научно-исследовательской работы, излагается степень изученности проблемы по теме, определяются цель и задачи, объект и предмет исследования, а также указывается соответствие исследовательской работы приоритетным направлениям развития науки и техники Республики, а также указывается научная новизна исследования, достоверность результатов, теоретическая и практическая значимость полученных результатов, обоснованность результатов исследования. приводятся сведения о внедрении в практику, публикации, структуре и объеме работ.

Первая глава диссертации называлась **“Теоретико-методические основы преподавания естественных наук с помощью образовательных технологий STEAM”** и была посвящена теоретико-методическим основам междисциплинарной интеграции в образовании по проблемам исследований, проблемам развития методической подготовки учителей при чтении естественных наук, проблемам развитию естественнонаучной грамотности учащихся и их компетенций, интенсивной интеграции образовательной технологии STEAM в образовательный процесс и этапам развития, Преподавание естественных наук с помощью образовательной технологии STEAM, приведен анализ литературы по проблемам исследования, в котором сравнительно изучен и теоретически методически проанализирован опыт Узбекистана, стран СНГ и зарубежья по идиосинкразической адаптации творческих способностей учащихся к образовательным целям, применению образовательной технологии STEAM и изучению учебных программ.

В настоящее время важное значение приобретают современные подходы к обучению, основанные на принципах проектирования элементов учебного процесса, индивидуализации методов и правил обучения, применения на практике полученных теоретических знаний, коммуникативности и информативности применяемых дидактических средств, обеспечения высокой мотивации к обучению.

В процессе исследования важно скорейшее внедрение современного интегративного подхода к обучению в систему образования, системное применение передовых технологий в учебном процессе на основе подходов, синтез различных знаний в образовательном процессе, обеспечение развития у студентов творческих способностей, самостоятельности в практических занятиях, проектировании, создании жизненных контекстов, критического мышления и высокой мотивации к обучению предметам. Эти подходы предполагают использование дидактических возможностей методики STEAM-технологий в преподавании естественных наук, поэтапное формирование межпредметных связей, навыков творческого мышления и сотрудничества, повышение мобильности решения проблем, интенсивную интеграцию в преподавание естественных наук с использованием STEAM-образовательных технологий, реализацию на практике различных дидактических возможностей теоретического и практического обучения. Анализ показывает, что основная цель подхода STEAM

заключается в обеспечении изоляции, присущей традиционному образованию, для решения практических задач и установления интегративных связей между учебными предметами, понятными учащимся.

В ходе исследования особое внимание было уделено и проанализировано учебно-методической подготовке преподавателей естественных наук, отношение учащихся к естественным наукам, сходства и различия между предметными коммуникациями и интегративным подходом к использованию образовательной технологии STEAM в обучении, достижения и недостатки, препятствия, возникающие при этом, спорные ситуации.

Аспекты взаимосвязи между естественными науками и дисциплинами STEAM включают гармонизацию содержания обучения, индивидуализацию, интеллектуализацию, творческое восприятие передаваемой информации, повышение мотивации к обучению, взаимное обогащение знаний в различных областях, соединение знаний и навыков через непрерывную цепочку и идиосинкразическое соответствие жизненных и профессиональных компетенций человека способностям к творчеству с образовательными целями путем охвата всех этапов, требует совершенствования на основе взаимной интеграции технологий моделирования и программирования.

Интегративное запоминание, целенаправленная ориентация на интегративное обобщение теоретических и практических знаний-одна из основных характеристик формирования стратегии обновления содержания образования. Учебник естественных наук, тетрадь упражнений и книга учителя, которые в настоящее время внедряются в практику, построены на основе интеграции физико-астрономических, биологических, химических и географических наук и направлены на повышение естественнонаучной грамотности и развитие естественнонаучных компетенций. Это означает, что в условиях глобализации, стремительно развивающихся современных требований, достижения глобальных стратегических целей, завоевания новых высот и занятия места среди развитых стран роль высококвалифицированных, опытных и современно мыслящих кадров и специалистов несоизмерима, а это требует использования образовательных технологий STEAM в преподавании естественных наук и развитии естественнонаучных компетенций студентов, а также совершенствования методологии научного исследования проблем.

По этим проблемам ряд ученых нашей страны провели исследовательскую работу. В частности, на основе анализа образовательной технологии STEAM, ее направленности на различные сферы и особенностей каждой формы, этапы развития были изучены узбекскими учеными М.Ташибекова подробно описала это в своей диссертации в 2022 году. По его словам, STEAM-это образовательная технология, предназначенная для обучения на основе сочетания науки, технологий, инженерии и искусства с математикой.

Исследователь дал авторское определение:” технология STEAM-образование - это проектная деятельность участников образовательного процесса, основанная на опыте в коллективной, групповой и индивидуальной формах, направленная на приобретение практических знаний с помощью контекстов, электронных средств, средств распространения и естественных средств, обеспечивающих взаимную интеграцию различных современных методов и форм обучения”.

Естественные науки, основанные на подходе STEAM, важны тем, что побуждают студентов мыслить творчески и творчески. В Частности, З.Сангирова поясняет-преподавание естественных наук способствует формированию у учащихся естественнонаучной, технической, экологической и экономической грамотности и развитию критического и творческого мышления, интеграция наук создает основу для понимания объектом природы как единого целого, формирования в их мышлении Единой естественно-научной картины мира.

В преподавании естественных наук исследователь Ш.Турдиев “эти науки по своей природе представляют собой два состояния: первое, в котором математика, дизайн и естественные науки освещают теоретические состояния, а второе, в котором инженерные и технологические науки отражают состояния, ориентированные на практику. Таким образом, при применении теоретических знаний на практике важно использовать интегрированное обучение для объяснения взаимосвязи между первым и вторым случаями, а при реализации этого обучения происходит научное образование и интеграция STEAM”, – дает свое определение.

З.Ашурова определила, что “технология STEAM-это технология, которая подготавливает исследователя”ребенка–ученого”к жизни на основе национальных ценностей, направленных на выполнение практической изобретательской деятельности на основе интеграции нестандартных методов содержания различных видов деятельности, служащих формированию у детей базовых и развивающих компетенций, обеспечивающих всестороннее интеллектуальное овладение знаниями”.

Китайский Нин Фанг–“концепция STEAM-это междисциплинарный и набор систем мышления. Студенты развивают логику мышления, пространственное воображение и креативность, понимая связи между различными дисциплинами через свою практику”.

Русский Р.Семенова – “STEAM в настоящее время считается самой мощной комбинацией наук и методов обучения для общества, а также национальным стратегическим приоритетом, принятым многими странами. Термин STEAM-это стратегия профессионального трудоустройства, включающая естественнонаучные, компьютерные и математические, архитектурные и инженерные виды работы”.

По мнению Ирины Николаевны Ким, проводившей исследование особенностей использования технологии STEAM в обучении дошкольников, “особенностью STEAM – образования является то, что в процессе обучения у

детей активизируется не только левое “логическое” полушарие мозга, но и правое “творческое” полушарие за счет реализации творческих заданий”.

Исходя из мнений, высказанных о образовательной технологии STEAM и ее важности в системе образования, “ STEAM образование—это образовательная методология, направленная на формирование у учащихся творческого мышления, понимания технологических инноваций, инженерного подхода и исследовательских навыков, сочетающих искусство с естественными и точными науками в процессе обучения. Он основан не только на предоставлении знаний по традиционным дисциплинам, но и на развитии таких навыков, как анализ проблем, проведение исследований и поиск решений в командном сотрудничестве. Основная цель образования STEAM—подготовить всесторонне развитых людей, способных создавать инновационные решения, применяя теоретические знания на практике”.

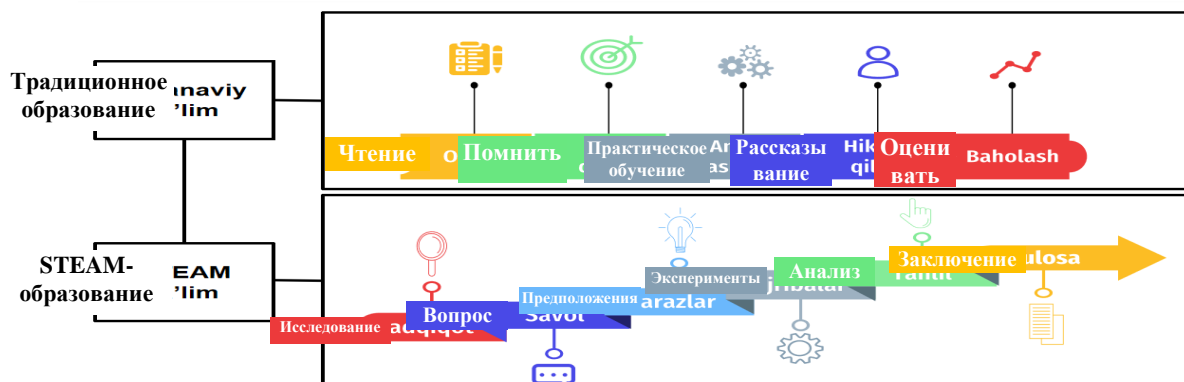
В настоящее время в странах по всему миру растет спрос на специалистов STEAM. В том числе в нашей стране с созданием образовательных программ STEAM и инициативой перехода на образование STEAM растет спрос на педагогов, способных реагировать на образование STEAM в системе образования. При организации курсов повышения квалификации мы имеем в виду предоставление преподавателям возможности повысить свою профессиональную составляющую обучения STEAM, обратив внимание на следующее (рис. 1).



**Рисунок 1. Возможности повышения квалификации учителей в STEAM образовании**

Анализ показывает, что преподавание естественных наук с помощью образовательных технологий STEAM строится на основе интегративного подхода, а анализ образовательно-воспитательного процесса, проводимый учителями-предметниками в ходе исследования, показывает, что недостаточно не только обладать знаниями, умениями и навыками по предмету, но и развивать исследовательские навыки.

Через педагогические возможности планирования, проведения проектных работ по естественным наукам с использованием образовательной технологии STEAM предполагается создание у учащихся научной гипотезы по существующей проблеме и формирование у них научных навыков.(Рис 2).



**Рисунок 2. Пошаговое сравнение традиционных процессов обучения и обучения Steam**

Традиционные занятия не показывают достаточной эффективности в глубоком формировании у учащихся познавательных умений и навыков по предметам STEAM, в развитии у них четкой целеустремленности, целеустремленности, открытости к инновациям, гуманности и профессиональной компетентности. Поэтому на основе проектной работы возникает необходимость постепенного совершенствования естественнонаучных дисциплин на основе интегративного подхода, а также современных методов обучения учащихся с помощью образовательной технологии STEAM.

Основываясь на приведенном выше анализе, под авторством понимается непрерывный процесс, развивающийся в результате нашего постоянного изучения новой информации об учебно-методической подготовке учителей, интересах, способностях, потребностях учащихся, дидактическом обеспечении, интегративном подходе, проектном обучении, навыках научного процесса, согласно нашему определению, и этап, разработанный для развития компетенций учащихся по дисциплинам STEAM на основе проектной работы- система гармонизации фазы эффективно обеспечивается, служит для формирования их как независимых мыслителей, новаторов и людей, воспитанных в духе уважения к человеческим ценностям

Во второй главе диссертации, озаглавленной **“Методика использования образовательной технологии Steam в преподавании естественных наук”**, освещаются методы и средства использования образовательной технологии STEAM в преподавании естественных наук, усовершенствованная модель применения технологии STEAM в преподавании естественных наук 6 класса, дидактическое обеспечение преподавания естественных наук 6 класса с использованием образовательной технологии STEAM и ее методические аспекты.

Состояние учебно-методической подготовки педагогов в преподавании естественных наук, дидактическая модель развития знаний, умений и навыков учащихся в преподавании естественных наук, учебная программа, содержание, структура учебно-методических пособий, проблемно-критическая, проектно-запросная образовательная технология на основе

интегративного подхода к учебному процессу, модель 5E и 3C+2E, SQ3R, освещены вопросы методики организации пампинга, основанной на методах.

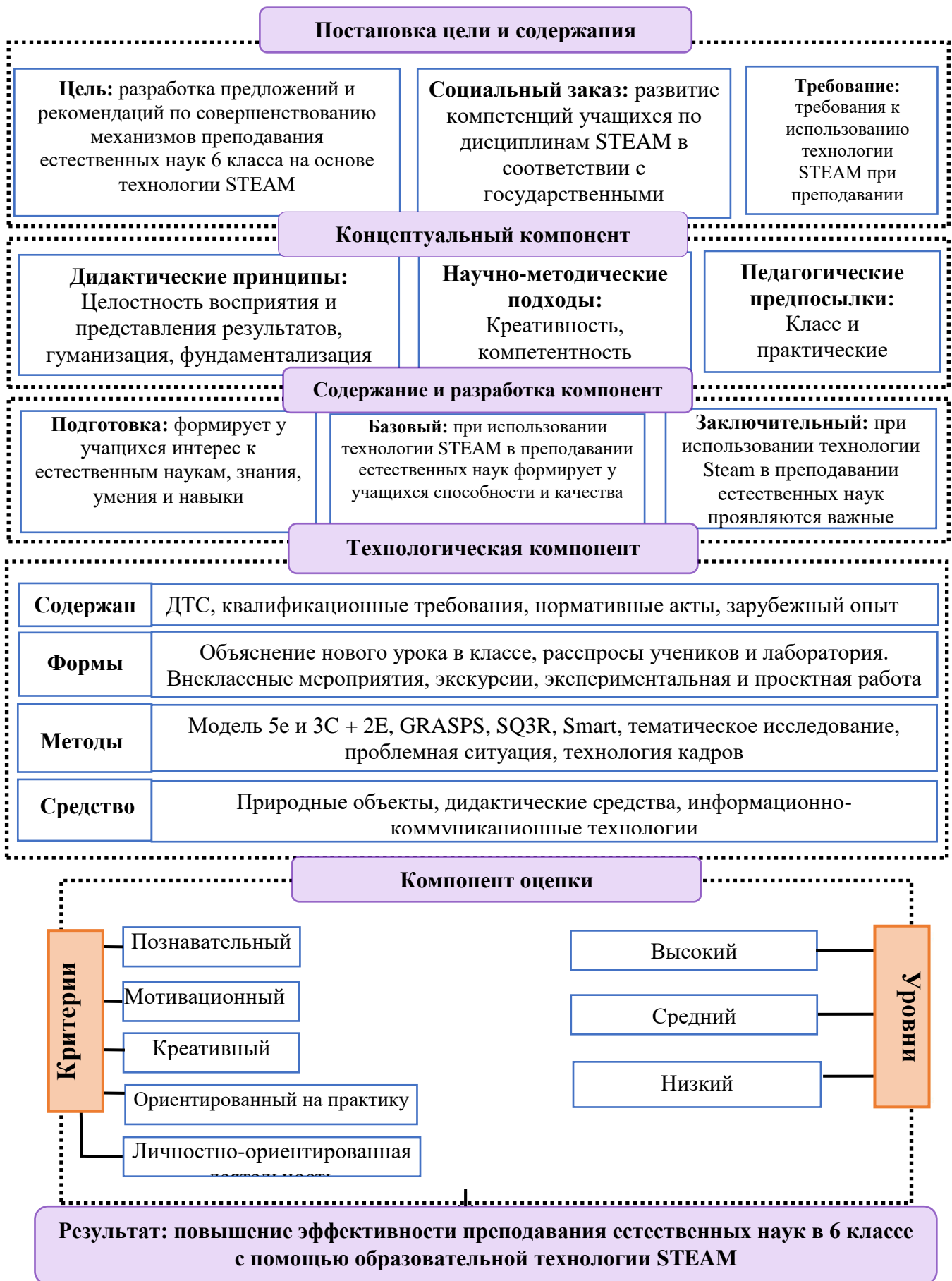
Освещены вопросы совершенствования структуры, дидактической модели и государственных требований к содержанию и качеству проведения уроков на основе методики организации и проведения интегрированных в естественную и виртуальную форму уроков. В ходе исследования была разработана дидактическая модель преподавания естественных наук с использованием образовательных технологий STEAM. (Рис 3).

В состав модели входят концептуальные компоненты, содержание методов, детали (компоненты) контроля и оценки при постановке цели и содержания. В части целевого и содержательного компонента модели цель модели состоит из профессиональных знаний, умений, форм, методов, средств, критериев и показателей оценки учителей-естествоиспытателей.

В соответствии с модельными государственными образовательными стандартами, преподавая естественные науки с помощью образовательной технологии STEAM, учащиеся должны развивать отношение к наукам об окружающей среде, уверенность в изучении Вселенной, уметь наблюдать, анализировать, выдвигать гипотезы о процессах и явлениях в природе, правильно использовать инструменты для изучения явлений, уметь выражать концепции и величины, относящиеся к науке, с помощью математических формул, развитие научного мировоззрения учащихся через достигнутые успехи, их применение на практике, воспитание элементов общечеловеческой культуры, бережное сохранение духовного и культурного наследия, умение применять полученные знания на практике, развивать навыки проектирования, моделирования, а также применять их в практику.

Концептуальный компонент модели включает развитие предметных компетенций учащихся на основе проектной работы, моделирование – интегративное, дифференциальное, корпоративное, смешанное, проектное, индивидуальное, независимое, таксономия Блюма, компетентностные подходы и ориентация на самостоятельность и активность, достижение практического результата, общение и сотрудничество, рефлексия, самооценку, гибкость, ориентацию на индивидуальное развитие принципы реализуется на основе. Концептуальный компонент модели направлен на то, чтобы направить учащегося к проектной деятельности и, таким образом, развить компетенции, связанные с дисциплиной STEAM.

Содержательный компонент модели-учебно-методическая подготовка, Основные понятия и закономерности естественнонаучной программы, направленной на развитие компетенций учащихся по дисциплинам STEAM на основе проектной работы, необходимый метод и технология для проектной работы, основы организации экспериментов и практической деятельности, технологии представления результатов, теоретические основы, практический метод и технологии, основы профессионального развития. состоит из методического обеспечения и методических рекомендаций



**Рисунок 3. Модель совершенствования методики преподавания естествознания 6 класс в образовательной технологии STEAM**

Технологическая составляющая предусматривает педагогические технологии, методы и средства, с помощью которых развитие у учащихся предметных компетенций STEAM и естественнонаучной грамотности может осуществляться исследовательская, интегративная, практическая, информационная, творческая и технологическая проектная работа.

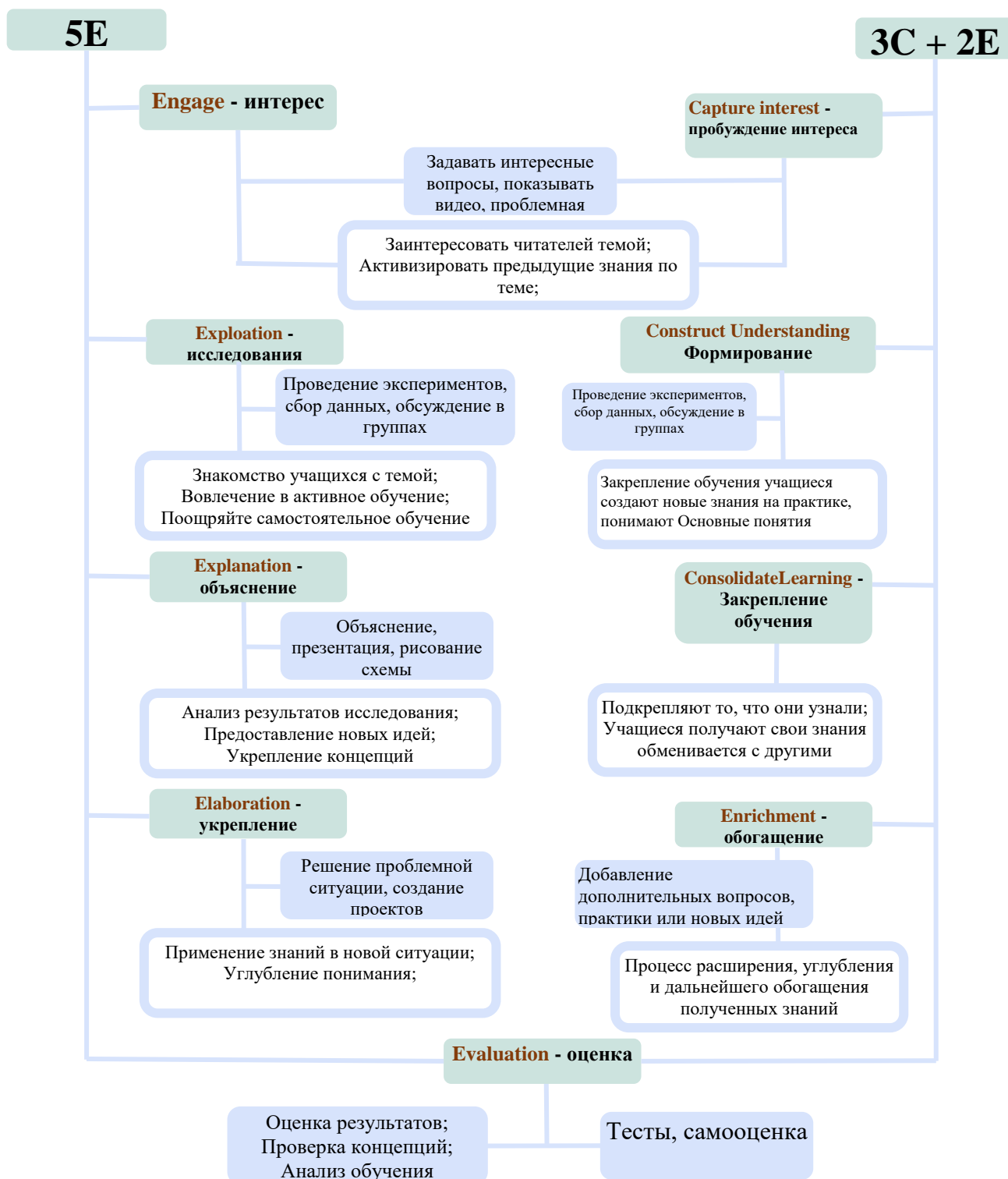
В оценочном компоненте модели критерии эффективности методики развития обучения студентов естественным наукам с помощью образовательной технологии STEAM на основе проектной работы определены в формах анкетно-вопросных заданий, тестовых заданий и разделены на высокий, средний и низкий уровни. Это этап, на котором основное внимание уделяется выявлению и анализу результата учащегося в процессе развития компетенций по дисциплинам Steam на основе проектной работы. При оценивании формирует у учащихся навыки самостоятельного мышления, анализа собственной деятельности и определения индивидуальных направлений развития. Критерии оценки высокие (высокий уровень участия в общении и сотрудничестве, обладание теоретическими знаниями, творческий подход, использование всех знаний STEAM предметы в проектной работе), средние (хорошие навыки решения проблем, проведения исследований, но допускающие некоторые недостатки в проектной работе) и низкие (наличие только аналитического мышления или самооценки), но не глубоко), разделенные на такие уровни, как.

Реализация этих критериев позволяет не только максимально оптимизировать содержание учебных программ, но и сконцентрировать важнейшие из них на проблеме эффективного преподавания естественных наук с помощью образовательной технологии STEAM, приблизить ее к современным образовательным потребностям, традициям развития, а также к профессиональным интересам и требованиям учителей-предметников.

Модель 5 е, основанная на вопросительном подходе, как еще один из современных методов обучения, также отличается тем, что именно в 5-6 классах она открывает широкие возможности для достижения огромного прогресса и эффективности в преподавании естественных наук, а также дает возможность учащимся проявить творческий и креативный подход, а также выразить свое независимое мнение. Данный подход предполагает развитие научных знаний и исследовательских навыков путем задания вопросов в ходе урока. Такой подход позволяет развивать находя ответ на поставленный вопрос, интерпретируя и оценивая ответ, выявляя и решая проблему, рассуждая научное мышление учащихся.

Важность этого подхода доказана во многих исследованиях. Это позволяет ученикам:

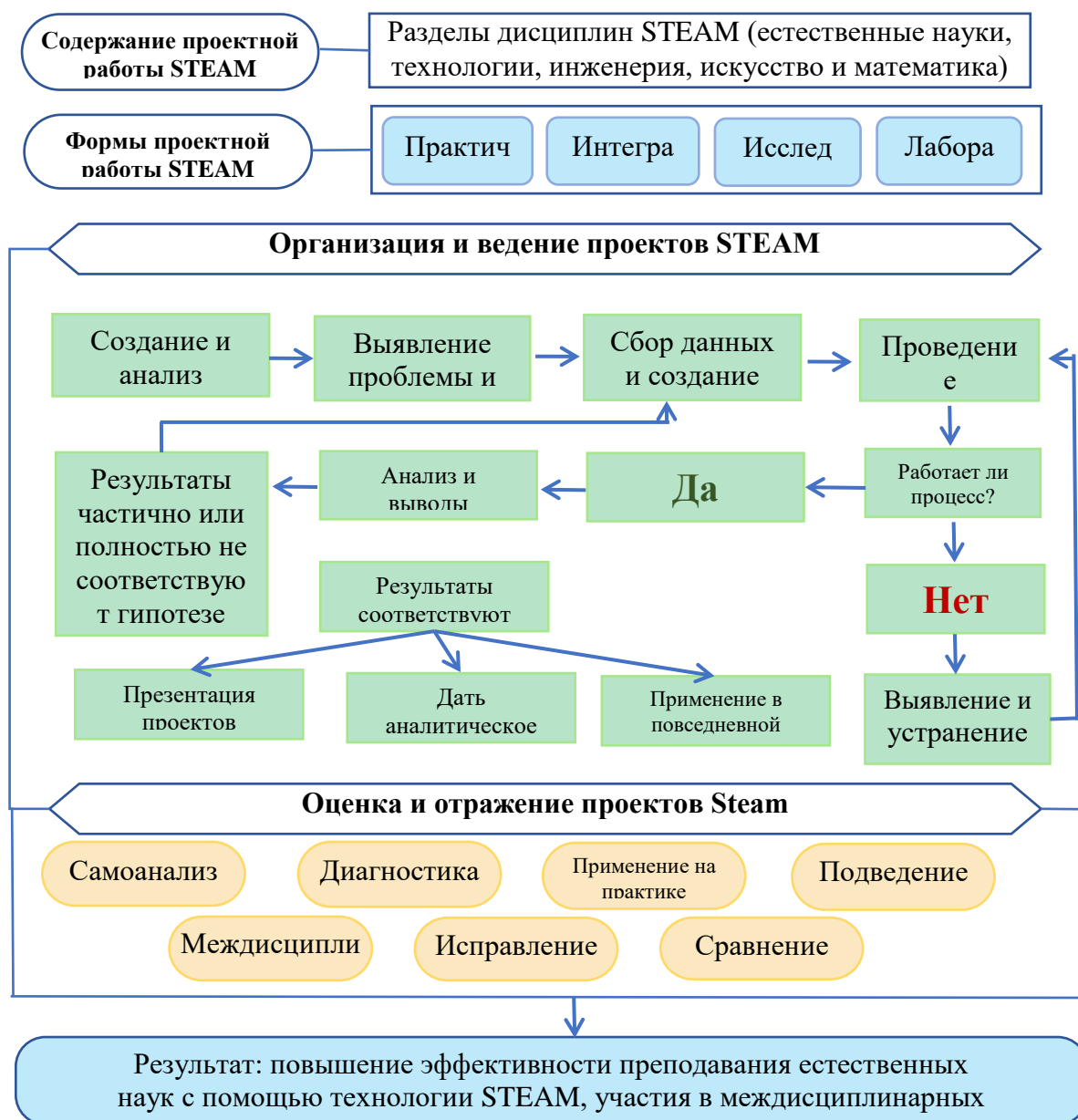
- более глубокое и последовательное изучение содержания темы;
- объяснение и применение полученных знаний;
- задавать больше вопросов и вопросов, связанных с темой;
- понимание предоставленного учебного материала;
- помогает стать активным учеником.



**Рисунок 4. Методическая структура организации уроков на основе моделей 5е и 3С+2Е**

Исследования показали, что организация преподавания естественных наук с помощью образовательной технологии STEAM на основе проектной работы, развитие эффективной учебно-методической подготовки учителей и учащихся происходит в среде профессионального развития, основанной на сотрудничестве, которая способствует активному обучению, гармонирует с конкретным контекстом учебных программ и школьным обучением. В свою очередь, научно-обоснованные компоненты эффективного профессионального развития включают в себя многие особенности

конструктивной образовательной среды. Проблемные, проектные образовательные технологии, 5E на основе запросов, а также модель 3С+2Е рассматриваются как один из лучших примеров интегративной образовательной среды(рис.4).

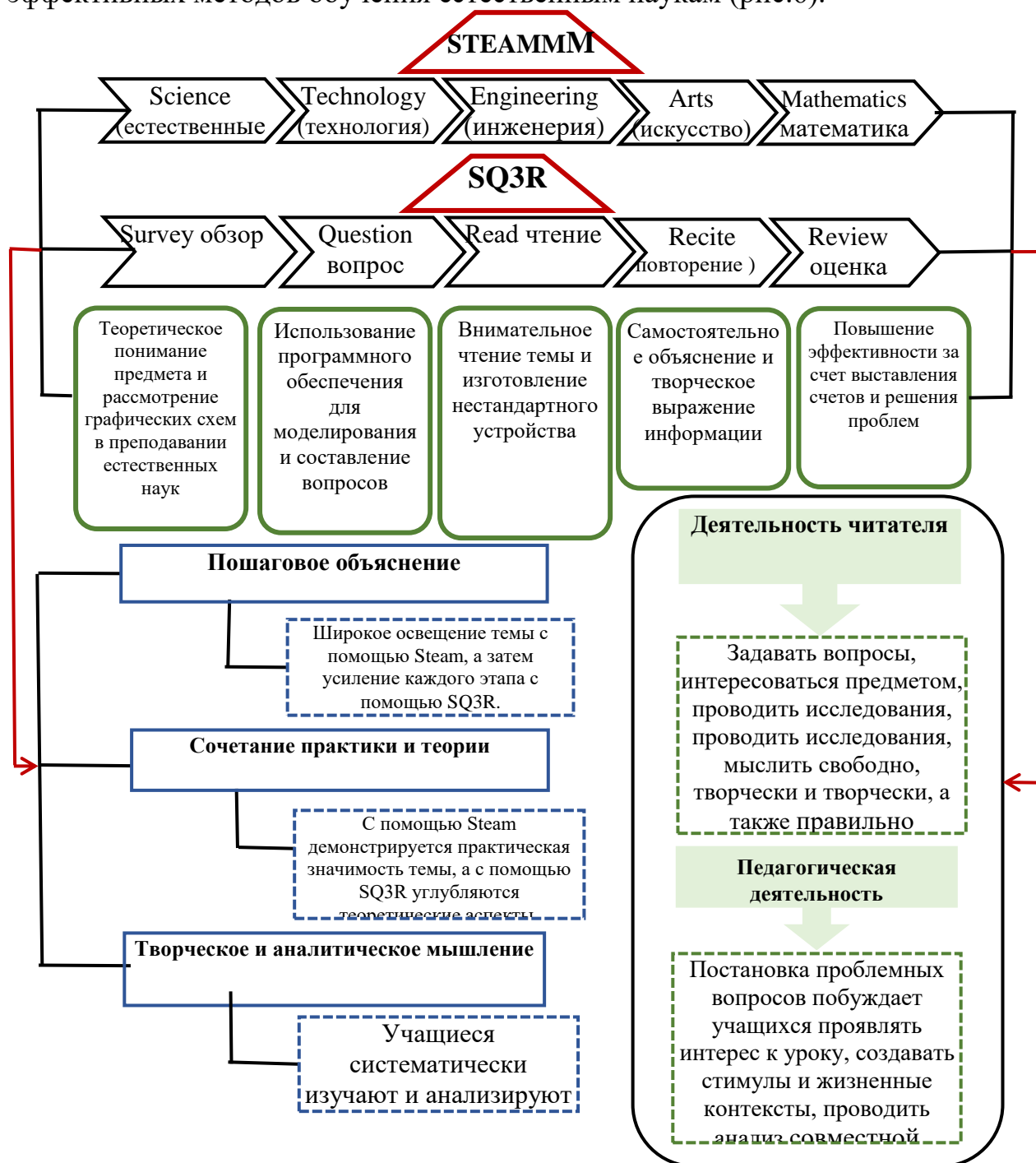


**Рисунок 5. Методология развития, организации и проведения естественнонаучных исследований на основе проектов STEAM, обеспечивающих их эффективность.**

Методика преподавания естественных наук на основе проектной работы занимает важное место в получении учащимися глубоких знаний, развитии практических умений и навыков самостоятельного мышления. В этой методической системе на основе исследовательских, интегративных и практических проектов организуется процесс урока, обеспечивающий активное участие учащихся, и состоит из таких этапов, как тестирование и самооценка, использование которых в дальнейшем повышает эффективность проектной работы (рис.5). Исследования показывают, что в проектной работе

были выявлены и внедрены в практику практико-исследовательские методы, инновационные методы, метод обучения на основе опроса, метод “Почему? Как?”, проектирование, моделирование, метод статистического анализа и сбора данных, контент-анализ, дизайн исследования, эффективность применения методов.

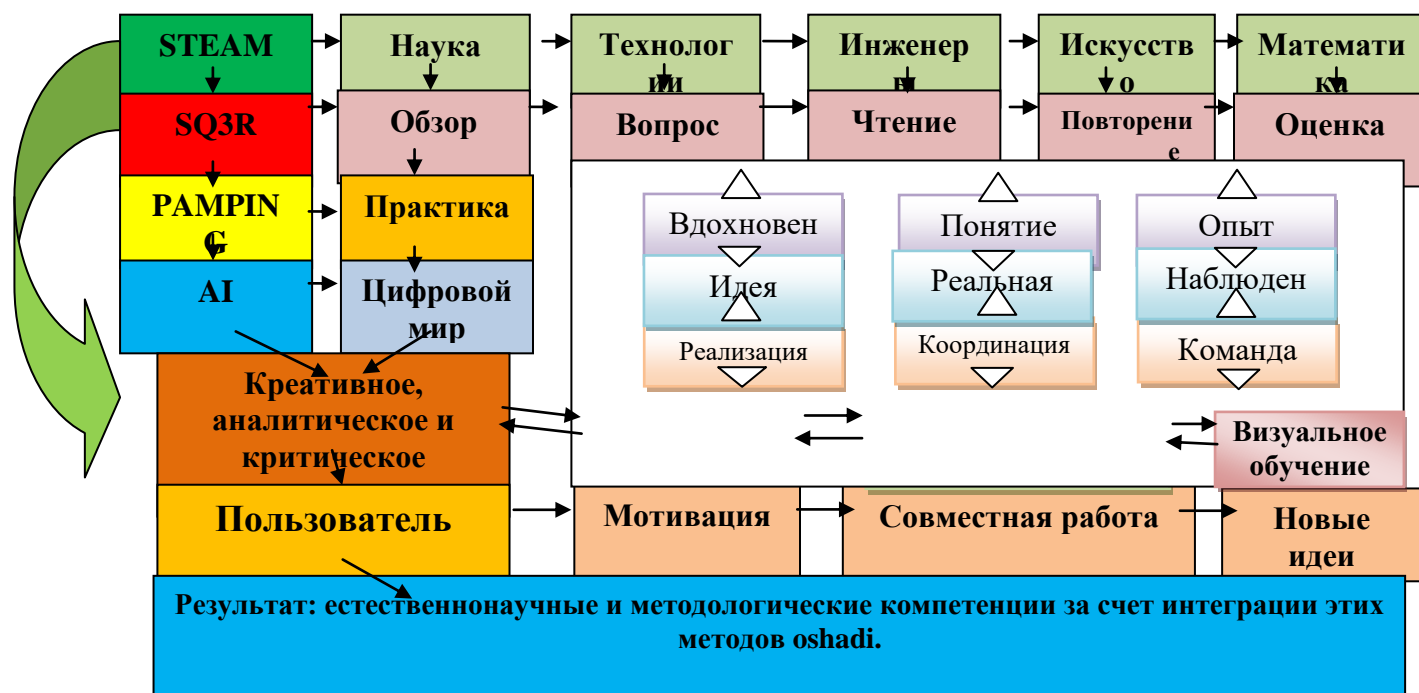
Применение современных подходов к преподаванию естественных наук имеет важное значение для повышения качества образования и интереса учащихся к предмету. Сегодня методы STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) и SQ3R (Survey, Question, Read, Recite, Review) широко используются в качестве эффективных методов обучения естественным наукам (рис.6).



## Рисунок 6. Методическая структура интеграции методов STEAM и SQ3R

Метод SQ3R направлен на развитие у учащихся навыков работы с текстом и позволяет систематически изучать тему, которую они осваивают. Метод состоит из пяти основных этапов, и при совместном использовании методов STEAM и SQ3R в преподавании естественных наук могут быть достигнуты следующие результаты:

- Сочетание теоретических и практических знаний. Развитие практических навыков через STEAM и закрепление теоретических знаний с помощью SQ3R;
- Творчество и исследования. Учащиеся развивают навыки творческого и аналитического мышления одновременно;
- Повышение эффективности обучения. Создается возможность более глубокого изучения предметов и сохранения знаний в долговременной памяти.



### основе современных методов

Преподавание естественных наук с использованием современных подходов является одним из важнейших факторов повышения качества образования. Пампинг-предполагает обеспечение активного участия учащихся, создание проблемных ситуаций, изучение предметов в целостном виде посредством интеграции, организацию практических занятий. Интеграция методологии PAMPING согласуется с междисциплинарным подходом, который является основной целью STEAM. Это позволяет учащимся рассматривать одну и ту же тему с точки зрения разных дисциплин. Практические подходы к PAMPING поддерживают использование технологий STEAM (робототехника, 3D-моделирование, лабораторное оборудование).

Сегодня STEAM + AI означает, что добавление искусственного интеллекта привело к появлению нового подхода в системе образования. Интеграция STEAM и искусственного интеллекта (AI) приобретает все большее значение для внедрения инновационных подходов в современную систему образования. Эта интеграция способствует развитию у учащихся навыков творческого, критического и аналитического мышления. (рис.7).

Результаты исследования показывают, что теоретические и практические основы организации интегрированных уроков и проектной работы по естественным наукам являются одним из подходов, направленных на повышение эффективности образовательного процесса. Такой подход позволяет связать несколько предметов или тем друг с другом, чтобы у учащихся развились более прочные навыки и понимание.

Третья глава диссертации называется “опытно-экспериментальные работы по методике преподавания естествознания 6 класса средствами образовательной технологии STEAM”, в этой главе подробно описано содержание педагогических опытно-экспериментальных работ по преподаванию естествознания 6 класса средствами образовательной технологии STEAM, результаты опытно-экспериментальных работ и их статистический анализ.

Педагогическая опытно-экспериментальная работа направлена на определение сравнительной эффективности на основе использования дидактических возможностей содержания образования, технологий, методов и средств, используемых общеобразовательными школами при обучении 6 класса естественным наукам, в формировании у учащихся навыков критического мышления.

Опытно-испытательные процессы проводились в общеобразовательных школах г. Ташкента, Наманганской и Сурхандарьинской областей. В исследовании в качестве критериев эффективности определены знания по предметному содержанию, развитие навыков мотивационной, познавательной, творческой, практико-ориентированной, личностно-ориентированной деятельности в преподавании предмета, определены показатели деятельности (табл.1). Он оценивался по уровням “высокий”, “средний” и “низкий”.

**Таблица 1**

**Показатели деятельности, определяемые на основе критериев**

Критерии	Показатели активности
Когнитив	- интеграция естественных наук, полнота и последовательность теоретических знаний по предметному содержанию, умение осуществлять интеграцию естественных наук в преподавании и ее результативность, умение критически анализировать и обобщать опыт своих коллег и сверстников, умение выполнять экспериментальные исследовательские работы, проектные работы, если они не увенчаются успехом, снова и снова с исправлением ошибок.
Мотивационный	-Осознание необходимости и личностной значимости непрерывного профессионального саморазвития по проблеме

	преподавания естественных наук с помощью образовательных технологий STEAM, наличие познавательных интересов в преподавании естественных наук, стремление к формированию навыков XXI века, развитие познавательных интересов в изучении естественных наук Steam, навыков естественно-научной грамотности, эмоционального (позитивного) отношения и наличие творческого импульса в проектной деятельности, зная важность интеграции в способности решать проблемы и преодолевать трудности
Креативный	-развивать естественнонаучную грамотность и уметь находить творческие решения в проектной деятельности. уметь оригинально подходить к проблеме в проектной деятельности и развивать новые творческие идеи, формировать творческие способности в преподавании предмета, наличие умения работать в команде и находить креативные решения, готовиться к профессиональной деятельности
Ориентированный на практику	-умение ставить проблемные ситуации и задачи крест-накрест, выдвигать гипотезы, определять цель, тему, ставить источник в ряд, обладать навыками проведения экспериментов, владеть приемами действий в нестандартных ситуациях, уметь искать и находить знания, излагать ход и результаты работы, классифицировать факты и объяснять их суждения, доказывать, умение отстаивать свои идеи
Личностно-ориентированная деятельность	- уметь полноценно развивать участников образовательного процесса, использовать проекты, направленные на развитие личности, эффективно организовывать и управлять учебным процессом, правильно использовать образовательные технологии, соответствующие индивидуальным способностям обучающихся

На первом этапе были изучены знания участников в области образовательных технологий STEAM. В ходе экспериментально-исследовательского процесса результаты 206 участников экспериментальной группы и 202 участников контрольной группы были сопоставлены, и на основе установленных критериев изучалась динамика их развития. Аналогичным образом исследование было проведено и среди учащихся (см. таблицу 2).

**Таблица 2**

**Эксперимент-количество объектов и респондентов, выбранных в процессе тестирования**

№	Количество учителей	ЭГ	КГ	Итого
1	Школы города Ташкента	60	58	118
2	Школы Наманганской области	74	70	144
3	Школы Сурхандарьинской области	72	74	146
4	Общее по всем учреждениям	206	202	408
Количество учеников				
1	Школы города Ташкента	117	125	242
2	Школы Наманганской области	123	127	250

3	Школы Сурхандарьинской области	74	66	140
4	Общее по всем учреждениям	314	318	632

Рассмотрим организационно-методические аспекты подготовительного этапа опытно-испытательных работ. Основная задача данного этапа заключалась в определении критериев и показателей, которые позволили бы педагогам общеобразовательных учреждений задуматься о развитии знаний и компетенций, умений и навыков о технологии обучения STEAM.

В процессе опытно-испытательных работ были организованы и испытательные испытания. В ходе данного тестового задания были рассмотрены вопросы образовательной технологии STEAM и ее использования в педагогической деятельности, организованные посредством семинар-тренинга.

**Таблица 3**

**Уровень развития знаний, умений и навыков о технологии обучения STEAM у педагогов по критериям**

№	Критерии	Уровни	Экспериментальная группа		Контрольная группа	
			В начале	В конце	В начале	В конце
1	Когнитив	Высокий	39	43	20	26
		Средний	88	116	52	79
		Низкий	75	47	130	97
2	Мотивационный	Высокий	41	53	19	29
		Средний	99	127	54	81
		Низкий	66	26	129	101
3	Креативный	Высокий	44	51	20	26
		Средний	90	118	53	80
		Низкий	72	37	129	96
4	Ориентированный на практику	Высокий	41	51	20	28
		Средний	96	123	45	72
		Низкий	69	32	137	102
5	Личностно-ориентированная деятельность	Высокий	33	45	33	42
		Средний	81	109	70	97
		Низкий	92	48	99	63

Критериями являются уровень сформированности у обучающихся знаний, умений и компетенций в области образовательных технологий STEAM.

**Таблица 4**

**Уровень развития знаний, умений и навыков о технологии обучения STEAM у обучающихся по критериям**

№	Критерии	Уровни	Экспериментальная группа		Контрольная группа	
			В начале	В конце	В начале	В конце
1	Когнитив	Высокий	65	71	70	78
		Средний	123	164	115	157
		Низкий	126	79	133	83

2	Мотивационный	Высокий	60	69	70	78
		Средний	130	171	115	157
		Низкий	124	74	135	82
3	Креативный	Высокий	70	77	60	71
		Средний	118	159	123	165
		Низкий	126	78	137	85
4	Ориентированный на практику	Высокий	61	70	51	62
		Средний	120	161	130	171
		Низкий	133	83	131	82
5	Личностно-ориентированная деятельность	Высокий	50	61	70	77
		Средний	133	174	117	159
		Низкий	131	79	131	81

Следовательно, по результатам, рассчитанным по критерию Фишера,  $\varphi_{emp} > \varphi_{krit}$  т. е. существует разница в результатах, полученных в  $H_1$  качество гипотезы принимается, и мы получаем, что она имеет эффективность.

Мы получаем качественный рост результатов к. Мы реализовали это, используя непараметрический критерий “х-квадрат” Пирсона. Данный критерий позволил не рассматривать анализируемое статистическое распределение как функцию и не вычислять параметры исходного распределения. Применение его к последовательным критериям диагностики развития у педагогов навыков использования технологии STEAM позволило определить достоверность результатов формирующего эксперимента-тестирования. критерий “х-квадрат” рассчитывался по формуле:

$$\chi^2 = \frac{1}{N_1 N_2} \sum_{i=1}^c \frac{(N_1 O_{2i} - N_2 O_{1i})^2}{O_{1i} + O_{2i}},$$

Здесь  $N_1$  – количество респондентов в экспериментальной группе;

$N_2$  – количество респондентов в контрольной группе;

$O_{1i}$  – Количество респондентов группы опыта, соответствующих уровню  $i$  развития навыка умения пользоваться технологией;

$O_{2i}$  – Количество респондентов контрольной группы, соответствующее уровню  $i$  развития навыков использования технологии Steam;

$S$  – (“ $i$ ”) количество уровней.

$p = 0,05$  когда равно,  $\chi^2(k, p)$  из таблицы” критическое значение " на основе показателей  $\chi^2_{mez}$ . находим, что  $k = (S-1)$ .

Результаты по экспериментальным и контрольным группам на определяющей стадии представлены в таблице 2.

Нами представлен статистический отчет полученных результатов (на основе данных таблицы 5) по определению уровня развития умений педагогов по использованию STEAM-технологий по заданным критериям.

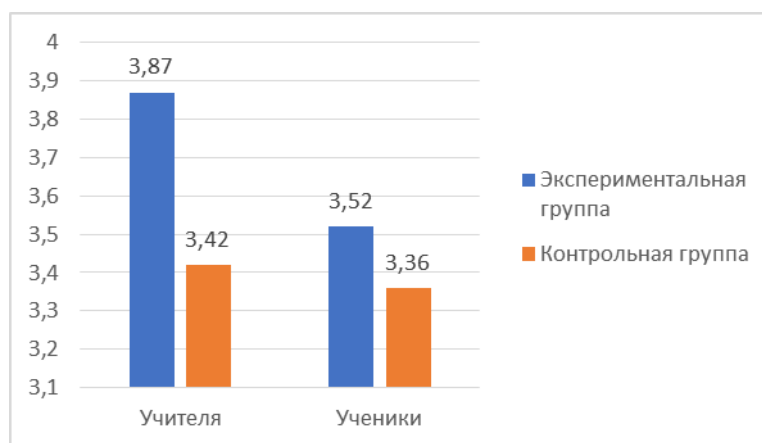
**Таблица 5**

**Приведем статистический отчет полученных результатов (на основе данных таблицы 3) по определению уровня развития навыков использования технологии STEAM у педагогов по критериям**

Учебные заведения	Гр	Среднее значение	Эффективность	Х квадрат	Критическое значение	Заключение
-------------------	----	------------------	---------------	-----------	----------------------	------------

Общие учителя во всех учреждениях	ЭГ	3,87	13,4	48,54	5,99	Гипотеза Н0 отвергается, а гипотеза Н1 принимается
	КГ	3,42				
Общие учащиеся во всех учебных заведениях	ЭГ	3,52	13,1	48,51	5,99	Гипотеза Н0 отвергается, а гипотеза Н1 принимается
	КГ	3,36				

Среднюю стоимость освоения и показатель эффективности полученных результатов по критериям приведем в общем виде на диаграмме ниже.



**Рисунок 5. Средняя стоимость освоения и показатель эффективности по критериям**

Данные, представленные в таблице выше, показывают, что уровень  $\chi^2_{kuz} > \chi^2_{mez.}$  в экспериментальной группе составляет 5% значимым в соответствии с критерием Пирсона будет уместно принять альтернативную гипотезу, то есть Н1. Следует особо отметить, что уровень развития навыков использования образовательной технологии STEAM у педагогов-респондентов экспериментальной группы не является случайным, а является результатом разработанной в рамках исследования модели и комплексных методических предпосылок. Это подтверждает правильность выдвинутой нами гипотезы и обосновывает достоверность результатов.

Так, статистическими методами было доказано, что педагоги по когнитивному критерию 1,13 в 1,13 раза выше по мотивационному критерию, по творческому критерию 1,13 в 1,14 раза выше по практико-ориентированному критерию и в 1,13 раза выше по личностно-ориентированному критерию деятельности, в 1,13 раза выше по обобщенному результату (13%).

Разработанные по методике формирования STEAM-компетенций студентов на основе проектной деятельности методические рекомендации и учебно-методические пособия привели к существенному повышению уровня знаний студентов. Это, в свою очередь, подтверждает эффективность результатов исследования и научно-педагогическую достоверность методических рекомендаций и учебно-методических пособий.

Таким образом, приведенный выше статистический анализ дает основание признать, что гипотеза о том, что проводимая работа по разработке методики преподавания естественных наук 6 класса в общеобразовательных школах с помощью образовательных технологий STEAM повысит эффективность и результативность обучения, подтверждена экспериментально.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

По результатам исследования на тему «Совершенствование методики преподавания естественных наук в 6-м классе с использованием технологий STEAM-образования» сделаны следующие выводы:

1. В условиях стремительного развития современных технологий в глобальном мире внедрение образования в формате STEAM (наука, технологии, инженерия, искусство и математика) в школьную практику имеет особое значение. Установлено, что в 6-м классе естественно-научные дисциплины, преподаваемые с использованием подхода STEAM, являются эффективным средством интеграции межпредметных знаний, формирования логического мышления и творческого подхода у учащихся.

2. Совершенствованная модель методики позволила в учебном процессе увязать теоретические знания с практической деятельностью, развивать компетенции проектного обучения и решения проблемных ситуаций.

3. Применение в преподавании естественных наук модели 5E (вовлечение, исследование, объяснение, углубление, оценка) в сочетании с разработанной моделью STEAM значительно повысило уровень усвоения учебного материала и усилило интерес учащихся к научно-исследовательской деятельности.

4. Интеграция современных образовательных технологий с методикой STEAM показала высокую эффективность в развитии навыков самостоятельного мышления, анализа проблем и поиска творческих решений.

5. Совершенствованная методика способствовала повышению профессиональной компетентности учителей, в частности в проектировании уроков, применении интерактивных методов и внедрении новых подходов к оценке результативности обучения.

6. Уроки, организованные на основе технологий STEAM-образования, способствуют формированию у учащихся навыков командной работы, эффективного взаимодействия и интеграции знаний из различных предметных областей, что в свою очередь обеспечивает развитие компетенций XXI века.

7. Обучение естественным наукам с применением подхода STEAM способствовало формированию у учащихся умений проводить научные исследования, ставить эксперименты, анализировать результаты и внедрять их в практику.

8. Разработанные методические подходы и технологии продемонстрировали возможности ведения учебного процесса в инновационном русле, повышения мотивации учащихся, а также расширения применения подхода STEAM в системе непрерывного образования.

**По результатам проведённого исследования разработаны следующие предложения и рекомендации:**

1. Предлагается программа курсов повышения квалификации для учителей биологии, географии и физики общеобразовательных школ по использованию технологий STEM в преподавании естественных наук (данная программа представлена в приложении 4 диссертационного исследования).

2. В целях обеспечения эффективного применения технологий STEAM в общеобразовательных учреждениях рекомендуется разработка дополнительных учебных пособий и методических руководств.

3. Для дальнейшего совершенствования применения технологий STEAM предлагается создание учебных изданий по современным технологиям.

4. Рекомендуется эффективно использовать современные методы применения технологий STEAM в преподавании естественных наук, а также внедрять в национальную систему образования передовой зарубежный опыт и инновационные технологии.

**ONCE-ONLY SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING SCIENTIFIC  
DEGREES DSc.03/27.02.2020.B.01.15 AT NATIONAL UNIVERSITY OF  
UZBEKISTAN**

---

**NATIONAL UNIVERSITY OF UZBEKISTAN**

**KHAMIDOVA ZAYNURA RAMAZONOVNA**

**IMPROVING THE METHODOLOGY OF TEACHING 6TH GRADE  
NATURAL SCIENCES THROUGH STEAM EDUCATIONAL  
TECHNOLOGIES**

**13.00.0 2 – Theory and methodology of education and upbringing ( natural  
sciences )**

**IN PEDAGOGICAL SCIENCES (PhD) DISSERTATION ABSTRACT**

**Tashkent – 2025**

**The topic of the dissertation for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in Pedagogical Sciences is the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan, number B2024.1.PhD/Ped7181 with to list taken.**

Dissertation Uzbekistan National at the university done.

Dissertation abstract three in language (Uzbek, Russian, English (resume)) scientific council on the website (<https://avloniy.uz>) and the “Ziyonet” information and educational website posted on the portal ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)).

**Scientific leader:**

**Abdullayeva Barno Sayfuddinovna**  
pedagogy sciences doctor, professor

**Official opponents:**

**Khushvaktova Khusnobot Solievn**  
pedagogy sciences doctor, professor

**Sangirova Zamira Bozorboevna**  
doctor of philosophy in pedagogy (PhD)

**Leader organization:**

**Chirchik State Pedagogical University**

The defense of the dissertation will take place on «25» december 2025 year 10:00 at the meeting of the Scientific Council DSc.03/27.02.2020.B.01.15 on awarding scientific degrees at the National University of Uzbekistan at the following Address: 100174, Tashkent city, Almazar district, Student's town, University st., 4, Building of the Faculty of Biology and Ecology at the National University of Uzbekistan, 2<sup>nd</sup> floor. Room 203. Phone: (+99871-227-15-44).

The dissertation has been registered at the Information-Resource Center of the National University of Uzbekistan (Registration number No. 234). Address: (100174, Tashkent city, Almazar district, Student's town, University st., 4, Phone: (+99871-246-67-72))

The abstract of the dissertation has been distributed on 15 december 2025 y.  
(2025 “ 15” december in the number 35 register protocol).



**Tura Rakhimova**  
Chairman of one-time scientific Council on awarding scientific degrees, Doctor of Biological Sciences, Professor

**Allaberdiev Rustamjan Khamraevich**  
Scientific Secretary of one-time scientific Council on awarding scientific degrees, PhD of Biological Sciences, associate professor

**Jabborov Zafarjon Abdukurimovich**  
Chairman of the Scientific Seminar at the one-time scientific Council on awarding scientific degrees, Doctor of Biological Sciences, Professor

## **INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)**

**The aim of the research work** is to develop recommendations for improving the methodology of teaching 6th grade natural sciences using STEAM educational technologies.

**Research Object:** is the process of improving the methodology of teaching 6th-grade natural sciences using STEAM educational technologies. The experimental work involved 408 teachers and 632 students from general education schools in Tashkent city, Namangan region, and Surkhandarya region.

**Scientific novelty of the research** of the following consists of:

STEAM educational technologies have been identified based on the consistent priority of gradually developing creative thinking, collaboration skills, increasing the mobility of problem solving, and increasing the effectiveness of working in groups, aimed at increasing the process of interdisciplinary integration;

STEAM educational technologies has been improved based on the frontal use of visual materials to improve students' logical thinking skills, organize problem situations, intensively focus on creative work, and adapt created projects to real life;

STEAM educational technologies has been improved based on the integration of modeling and programming technologies, ensuring the dynamism of collaborative project work aimed at increasing the effectiveness of applying theoretical knowledge to practical activities, and the identification of research, creativity, curiosity, and creative abilities to educational goals;

The effectiveness of teaching 6th grade natural sciences through STEAM educational technologies has been improved through participation in interdisciplinary projects, creation of models, optimal adaptation of independent, creative ideas to real-life requirements, and promotion of final results, as well as targeted orientation towards the integrative integration of theoretical and practical knowledge.

### **Implementation of research results.**

Recommendations for identifying didactic opportunities for teaching 6th grade natural sciences using STEAM educational technologies, aimed at increasing the process of interdisciplinary integration, based on the gradual formation of creative thinking, cooperation skills, and increasing the mobility of problem-solving, as well as consistent prioritization of working in groups, were used in the implementation of the practical project "Continuous Professional Development-2022" (Reference No. 11-05-878/04 of the Tashkent State Pedagogical University named after Nizami dated February 8, 2025). As a result, content was created for the educational module "Innovations in the subject of natural sciences and current issues of teaching natural sciences" for teachers of general secondary educational institutions.

Recommendations for determining the process of teaching 6th grade natural sciences using STEAM educational technologies based on the frontal use of visual materials in the development of students' logical thinking skills, organizing problem situations, intensive orientation to creative work, and adapting created projects to real life are incorporated into the content of the 6th grade "Natural

Sciences" textbook created in the National Curriculum Project (Reference No. 11-05-878/04 of the Nizami Tashkent State Pedagogical University dated February 8, 2025). As a result, teachers were able to use STEAM educational technologies and develop creativity, critical thinking, and communication skills .

STEAM educational technologies, aimed at increasing the effectiveness of applying theoretical knowledge to practical activities, ensuring the dynamics of collaborative project work, and identifying the abilities of research, creativity, curiosity, and creativity based on the identification of educational goals, modeling, and programming technologies, was used in the implementation of the practical project "Continuous Professional Development-2022" (Reference No. 11-05-878/04 of the Tashkent State Pedagogical University named after Nizami dated February 8, 2025). As a result, the methodological training of teachers was increased through STEAM technology and content materials prepared within the framework of the project.

STEAM educational technologies based on participation in interdisciplinary projects, creating models, optimally combining independent, creative ideas with real-life requirements, and stimulating final results, as well as targeted orientation towards the integrative integration of theoretical and practical knowledge. The clips on the topic "International Cooperation in the Education System" broadcast on the "Akhborot 24" programs of the "O'zbekiston 24" television and radio channel. in preparation used (Reference No. 11-05-878/04 of the Nizami Tashkent State Pedagogical University dated February 8, 2025). As a result, STEAM educational technology has had an impact on the formation of creative abilities in teachers and served to develop them.

**Structure and size of the dissertation.** The dissertation consists of an introduction, three chapters, a conclusion, a list of references, and appendices. The total size of the dissertation is 139 pages.

**E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I bo'lim (I часть; I Part)**

1. Xamidova Z.R. PAMPING va STEAM ta'lim texnologiyalari vositasida tabiiy fanlarni o'qitish imkoniyatlari // BELARUS-O'ZBEK ilmiy-metodik jurnal. -T.: 2024, 6-son, B-158-161. (13.00.00; Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining 2023-yil 30-sentabrdagi №\_343/2 -sonli qarori)
2. Xamidova Z.R. STEAM ta'lim texnologiyasining ta'lim jarayonida qo'llanilishi va rivojlanishida pedagogik muammolar // Ijtimoiy-gumanitar fanlarning dolzabr muammolari ilmiy-elektron jurnal. -T.: 2024, 6-son, B-128-131. (13.00.00; Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining 2022-yil 30-noyabrdagi 327/5-sonli qarori)
3. Xamidova Z.R. Xorijiy mamlakatlarda STEAM ta'limini o'qitilishi // Namangan davlat universiteti ilmiy axborotnomasi. - Namangan, 2024. -№ 3. -B.758-763 . (13.00.00; № 30).
4. Xamidova Z.R. "STEAM ta'lim texnologiyasi yordamida 6-sinf tabiiy fanlarni o'qitishning didaktik ta'minoti, Qo'qon davlat pedagogika universiteti ilmiy axborotnomasi. -T.: 2024. 4-son, B-1845-1853 (Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining 2020-yil 9-iyuldagi №1085 sonli qarori).
5. Xamidova Z.R. "STEAM ta'lim texnologiyasi orqali tabiiy fanlarni o'qitishda Turkiya tajribasining ahamiyati" // Ta'limda istiqbolli izlanishlar-xalqaro ilmiy – metodik jurnal. - Buxoro, 2023. 9-son. -B. 202-206. (Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining 2024-yil 7-iyundagi №\_355 -sonli qarori)
6. Xamidova Z.R. Tabiiy fanlarni o'qitishda STEAM va SQ3R metodlaridan foydalanishning integrativ metodik tuzilmasi. Pedagogik mahorat ilmiy-nazariy va metodik jurnal. Buxoro-2025 yil 1-son, -B-86-90. (13.00.00; № 23).
7. Xamidova Z.R. STEAM va sun'iy intellekt (AI) integratsiyasining ta'lim tizimidagi roli. Pedagogika ilmiy-nazariy va metodik jurnal. –T.: 2025, 2-son. –B 288-290. (13.00.00; № 6).
8. Xamidova Z.R. STEAM ta'lim texnologiyasining ta'lim jarayoniga qo'llanilishi va rivojlanishi. Innovations in science and technologies ilmiy-elektron jurnal. –T.: 2025, 7-maxsus son. –B 190-196. (13.00.00; № 6).
9. Xamidova Z.R. "The role of STEAM approach and mind mapping method in teaching natural sciences. Edu Vision: Journal of innovations in pedagogy and educational advancement. Volume 01, Issue 07, ISSN(E) 3061-6972. Page: 272-278. [www.brightmindpublishing.com](http://www.brightmindpublishing.com)
10. Xamidova Z.R. "Didactic possibilities of using the steam educational technology tool in teaching natural sciences on the basis of an integrative approach" AMERICAN Journal of Language, Literacy and Learning in STEM Education Volume 04, Issue 05, 2025 ISSN(E): 2993-2769. <https://www.grjournal.us> (13.00.00; №14, ResearchBib).

11. Xamirova Z.R. "Theoretical foundations and advantages of teaching natural sciences based on steam educational technologies" Pubmedia Jurnal Pendidikan Bahasa Inggris Vol: 4, No 5, 2025, Page: 1-7. <http://creativecommons.org/licenses/by/> (13.00.00; №12, Index Copernicus).

12. Xamidova Z.R. "The use of STEAM educational technology in the teaching of natural sciences" – European Journal of Humanities and Educational Advancements (EJHEA). Available Online at: Vol. 5 No.01, January 2024 ISSN: 2660-5589. P-116-118. <https://www.scholarzest.com>. (13.00.00; №14, ResearchBib).

13. Xamidova Z.R. Training status of STEAM education in developed countries. Journal of Innovation, Creativity and Art Vol. 3 No. 12. (2024) ISSN 2181-4287 <https://jica.innovascience.uz/index.php/jica> (13.00.00; №14, ResearchBib).

### **II bo‘lim (II часть; II Part)**

14. Xamidova Z.R. 6-sinf tabiiy fanlarni o‘qitishda STEAM texnologiyasidan foydalanishning ahamiyati / Science and pedagogy in the modern world: problems and solutions xalqaro konferensiya Angliya 2023 yil aprel In volume/1 Issue /4. B-271-274.

15. Xamidova Z.R. STEAM ta‘limi va uning kelib chiqish tarixi / Barqaror taraqqiyot maqsadlariga erishishda universitetlarning roli. Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. Toshkent 2023. B. 48-52

16. Xamidova Z.R. STEAM Ta‘lim texnologiyalari vositasida 6-sinf tabiiy fanlarni o‘qitish zaruriyati / Zamonaviy ta‘limda fan va innovatsion tadqiqotlar. Respublika ilmiy amaliy konferensiya 2023 yil 1-son 3-to‘plam. B. 58-60.

17. Xamidova Z.R. "STEAM ta‘lim texnologiyasining yaratilishi va rivojlanish tarixi" / Globallashuv sharoitida ilm-fan muammolari mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. 2023 yil, noyabr, B-191-195

18. Xamidova Z.R. "O‘quvchilar kreativ qobiliyatini shakllantirishning zamonaviy yo‘llari" / Ilm-fan yangiliklari. Ilmiy, masofaviy, onlayn konferensiya. Vol. 6 No. 01 (2023).

19. Xamidova Z.R. "STEAM ta‘lim texnologiyasi orqali tabiiy fanlarni o‘qitishva o‘quvchilarda kreativ fikrlash qobiliyatini shakllantirish" // "Maktabgacha va boshlang‘ich ta‘limda XXI asr ko‘nikmalarini rivojlantirishning zamonaviy yo‘nalishlari. Respublika ilmiy-amaliy konferensiya. 2024-yil 20-noyabr. B.233-240

20. Xamidova Z.R. "Tabiiy fanlarni o‘qitishda STEAM ta‘lim texnologisidan foydalanishning mazmuni, usullari va vositalari" // Pedagogik islohotlar va ularning yechimlari. ilmiy-amaliy konferensiya. Vol. 6 No. 01 (2024).

21. Xamidova Z.R. 6-sinf tabiiy fanlarini o‘qitishda STEAM texnologiyasini qo‘llash modeli // Yoshlar va ilm-fan. Ilmiy –ommabop, o‘quv-metodik ma‘naviy-ma‘rifiy jurnal 2-son.2024.B- (O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar Agentligining 2024-yil 6-maydagi № 270564-sonli guvohnomasi)



Bosishga ruxsat etildi: 13.12.2025-yil.  
Bichimi 60x84<sup>1/16</sup>, “Times New Roman”  
garniturada raqamli bosma usulida bosildi.  
Shartli bosma tabog‘i 3.4. Adadi: 100. Buyurtma: № 76.  
Tel (99) 817 44 54.  
Guvohnoma reyestr № 219951  
“PUBLISHING HIGH FUTURE” OK nashriyotida bosildi.  
Toshkent sh., Uchtepa tumani, Ali qushchi ko‘chasi, 2A-uy.