

STEAM YONDASHUVI- TA'LIMDA NAZARIYA VA AMALIY KO'NIKMALARNI BIRLASHTIRISH IMKONI

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15354002>

Nizomiy nomidagi TDPU dotsenti, p.f,n. Tajiboyeva X.X.

Annotatsiya

Maqolada yurtimizda ta'lim tizimidagi yangilanish boyicha qilinayotgan ishlar, rivojlangan davlatlarga STEAM-integratsion ta'limi tizimi amaliyotga tadbiq etilgani va uning afzalliklari haqida so'z boradi.

Kalit so'zlar

STEAM yondashuvi, integratsion ta'lim, nazariya va amaliyot uyg'unligi, 4K kompetensiyalari, zamonaviy ta'lim metodlari, xalqaro tajriba, ijodiy fikrlash, tanqidiy tafakkur, hamkorlikda o'qitish, fanlararo integratsiya.

Mamlakatimizni rivojlanishi ta'lim tizimini uzluksiz ravishda takomillashtirishni hamda mutaxassislarining malakasini keskin oshirishni taqozo etadi. Shu nuqtai nazardan, respublikamizda ta'limning mazmunini yangilash, ilmiylik darajasini oshirish, o'qitish metodlarini uzluksiz takomillashtirish, o'quvchilar bilimining oshirib borilishi - o'qituvchidan o'z bilimini uzluksiz ravishda to'ldirib va yangilab borishni, malaka va metodik mahoratini yuksaltirishni taqozo qilmoqda. Ajdodlarimizning asriy orzu armonlari ro'yobga chiqayotgan istiqlool yillarida boshqa sohalar kabi, umummilliy masala bo'lgan ta'lim tizimini isloh qilish, va rivojlantirish, shu jumladan maktab ta'limini taraqqiy ettirish ishlariga ham davlatimiz rahbari doimiy e'tibor va g'amxo'rlik qilmoqda Chunki yurt kelajagi maktabdan boshlanadi [1].

Yuqoridagilardan kelib chiqib belgilangan ustuvor vazifalar zamonaviy talablar asosida boshqa fanlar qatori, fizika fanini o'qitish jarayonlarining mazmunini takomillashtirish hamda o'qituvchilarni kasbiy kompetentligini oshirishni nazarda tutadi.

Amaldagi davlat ta'lim standartlari, o'quv dasturlari va o'quv adabiyotlarini rivojlangan xorijiy davlatlarning o'quv-me'yoriy resurslari bilan qiyoslash orqali o'rganib doimiy o'rganilmoqda, ilg'or tajribalar amalda sinalmoqda, jumladan, hozirgi amaldagi Milliy o'quv dasturini ishlab chiqishda Singapur, Koreya Respublikasi, AQSH, Gongkong va Yaponiya kabi davlatlar tajribalaridan tashqari umume'tirof etilgan xalqaro baholash dasturlari talablari va metodologiyasini hisobga olingan holda tayyorlanildi. Masalan Amerika Qo'shma statlari

universitetlarida tabiiy-ilmiy va umuman fundamental fanlarni o'qitishga maktabdan tayyorgarlik qilinadi. Ushbu yo'nalishga olingan ko'nikmalar ham asta-sekin rivojlanib boradi. Ma'lumotlar tahlilini qo'llash va raqamli texnologiyalardan foydalanish har qanday biznesga foyda keltiradi, shuning uchun hozirda STEM ta'limini olgan mutaxassislar dunyoning turli mamlakatlarida eng katta yutuqlarga erishgan xodimlardir[1-3].

Mashhur "Stemford" onlayn ta'lim platformasidagi dastur tabiiy-ilmiy fanlarda maktab o'quvchilarining bilim faoliyatini tashkil etishga qiziqqan o'qituvchilarga qaratilgan. Trening masofaviy formatda, tinglovchilar bepul tarmoq loyihalarida qatnashadilar. Kurs ohirida o'qituvchilar STEM yondashuvlarini amalda qo'llashlari, o'quv dasturlari, o'quv rejalari va dars stsenariylarini tuzishlari mumkin.

Rossiya ta'lim stizimiga qarasak, 2017 yildan boshlab Moskva pedagogika universitetining matematika, informatika va tabiiy fanlar yo'nlishlarida birinchi "Pedagogik STEM-Park" faoliyat ko'rsata boshladi. Bu yerda o'qituvchilar zamonaviy uskunalar etkazib beradigan korxonalar bilan aloqa qilishadi. 5 yildan beri Moskva davlat pedagogika universitetidai "Fizika va STEM ta'limi" dasturi bo'yicha magistraturaga qabul qilmoqda. Rossiyaning qator OTMlarida "Stem ta'limi nazariyasi va texnologiyasi", "STEAM ta'lim amaliyoti" kabi yo'nalishlar o'rganilmoqda. Shuningdek, Stemlab mutaxassislari 8-11 sinf o'quvchilari uchun kurslar o'tkazadilar. O'qish paytida tinglovchilar dasturlash asoslari, muhandislik, radioelektronika kabi mutaxassislar bilan tanishadilar va "Aqlli uy" maketi bilan ishlashadi. Darslar 24 ta bo'lib. 3 oyga mo'ljallangan. Buning natijasi sifatida hozirda Rossiya hududida qurilayotgan uylarning aksariyati shu maket asosida qurilmoqda [3].

STEM ta'limi tobora ommalashib bormoqda, chunki ko'plab yirik kompaniyalar innovatsiyalar va raqamli texnologiyalarni joriy qilmoqda. Ular turli sohalarda: bank, ta'lim va sog'liqni saqlash sohalarida sun'iy intellekt va kompyuterni o'rganish yutuqlaridan foydalanadilar. Nafaqat innovatsiyalarni tushunadigan, balki ularni ko'plab muammolarni muvaffaqiyatli hal qilish uchun samarali ishlatadigan mutaxassislar zamonaviy mehnat bozorida talabga ega. Ish beruvchilar muammolarni har tomonlama hal qila oladigan, ijodiy fikrlashni biladigan va turli vazifalarga tanqidiy yondashadiganlarni qadrlashadi. Bunday mutaxassislarga talab doimiy ravishda o'sib bormoqda. Bu kadrlar inqiroziga olib keladi. Kelajakda deyarli barcha murojaat etuvchilarga bunday ko'nikmalar kerak bo'ladi deb taxmin qilinmoqda. Texnologik va matematik bilimlarsiz buni amalga oshirish mumkin bo'lmaydi [4].

Janubiy Koreyani oladigan bo'lsak, Steam - bu yuqori texnologiyali jamiyat uchun sifatli Stem ishchi kuchi va savodli fuqarolarni tayyorlash hisoblanadi. Janubiy Koreyadagi STEAM o'qituvchilarning malakasini oshirish kurslari o'qituvchilarning STEAM-ni o'qitishga bo'lgan ishonchini oshirdi [2].

Tabiiy fanlar va matematika, texnologiya bo'yicha bilim va amaliyotni tushunish butun dunyo bo'ylab milliy ta'lim dasturlarining ustuvor yo'nalishiga aylandi. Qo'shma Shtatlarning yangi avlod ilmiy standartlari (NGSS) muhandislik amaliyotini ilmiy asosi sifatida elementlari sifatida o'z ichiga oladi. Buyuk Britaniya, maktablarda ham, texnologiya, muhandislik va matematika (STEM) integratsiyasini targ'ib qiluvchi ta'lim siyosati dasturini ilgari surilmoqdad. Germaniyada ham ta'limning barcha darajalari uchun STEM ta'limini targ'ib qilish uchun milliy STEM forumini 2014 yili yaratdi. Qo'shni Qozog'istonning aksariyat oliy ta'lim muasasalarida ham "STEM ta'limi nazariyasi va texnologiyasi" ta'lim yo'nalishlari ochilgan.

Bir qator rivojlangan mamlakatlarda, shu jumladan Janubiy Koreyada Stem integratsiyalashgan ta'lim tashabbuslari amalga oshirilgan bo'lsa-da, Stem fanlarini birlashtirish mexanizmlari va o'qitish yondashuvlari asosan etarli darajada, Integratsiyalashgan Stem dasturlarini bir qator sharhlarida tadqiqotchilar integratsiyalashgan Stem dasturlari odatda o'quvchilar bir nechta fanlardan bilim va amaliyotlarni qo'llaydigan o'quv konteksti sifatida foydalanadilar.

Janubiy Koreyada STEM integratsiyasining o'ziga xos xususiyati stemning san'at bilan integratsiyalashuvi bo'lib, u tasviriy san'at, til san'ati, gumanitar fanlar va fizika fanlarini qamrab oladi. Shuning uchun Janubiy Koreyadagi STEAM dasturlari barcha maktab fanlarida ishtirok etishni talab qiladi, bu esa keng o'rganish imkoniyatlarini taqdim etishi mumkin. Koreyadagi integratsiyalashgan STEAM tashabbuslari maktabda ham, undan tashqarida ham ta'limni o'z ichiga olgan bo'lsa-da Janubiy Koreyadagi STEAM dasturlarining aksariyati maktab ta'limi dasturlariga qaratilgan. Shu nuqtai nazardan, ushbu dastur boshlang'ich va o'rta maktablari uchun STEAM tashabbuskorlari tomonidan tayyorlanib milliy o'quv dasturi sifatida qabul qilingan.

Rivojlangan davlatlar amaliyotidan kelib chiqib, respublikamiz ta'lim tizimini yanada rivojlantirish maqsadida Milliy o'quv dasturi har tomonlama takomillashtirildi va u asosida 2021-yilning birinchi choragidan boshlab to'liq to'plamda K4 1-2-sinflar uchun, keyinchalik yuqori sinf 7 va 10-sinf fizika darsliklarning yangi avlodi yaratildi [1].

Darsliklarning asosiy xususiyatlaridan biri - ularning 4K tamoyili asosida ishlab chiqilganidadir. Ya'ni bu tamoyilda quruq ma'lumotlarni yodlatish yoki

shunchaki o'qish/yozishni o'rgatish bilan cheklanilmaydi. O'quvchilar nafaqat fanlarni, balki XXI asrda zarur bo'lgan hayotiy ko'nikmalarni ham o'rganadi.

Bu 4K tamoyili- quyidagilarni o'z ichiga oladi:

Kollaboratsiya: Darsliklar o'quvchilarning jamoada ishlash qobiliyatini rivojlantirishga yordam beradigan tarzda tuzilgan. Bu o'quvchilarga hamkorlik qilish, samarali fikr almashish va o'zaro qo'llab-quvvatlash ko'nikmalarini o'rganishga ko'maklashadi.

Kommunikativlik: O'quvchilar o'z fikrlarini aniq, ravshan ifodalashga, suhbatdoshni tinglashga va tushunishga, ma'lumotni yetkazishda til vositalaridan unumli foydalanishga o'rganadi.

Kreativ fikrlash: O'quvchilar o'z maqsadlariga erishish uchun yangi yondashuvlarni qo'llashni o'rganadi, innovatsion yechimlarni ishlab chiqadilar va ijodiy muammolarni hal qilish ko'nikmalariga ega bo'ladi.

Kritik (tanqidiy) fikrlash: Ushbu metodologiya o'quvchilarning axborotni tanqidiy baholash, o'z fikri va mulohazalarini shakllantirish ko'nikmalarini rivojlantirishni o'z ichiga oladi. O'quvchilar muammolarga tahliliy nuqtayi nazardan yondashishni o'rganadi va mantiqiy fikrlash asosida o'z nuqtayi nazarini shakllantiradi.

Yangi innovatsion yondashuvni O'zbekiston maktablarida joriy etishdan oldin xorijiy tajribalar ham o'rganildi. Singapur, Xitoy, Angliya, Finlandiya, Estoniya kabi ta'limi ilg'or mamlakatlar o'quvchilarda 4K tamoyilini o'z ichiga olgan (aynan STEAM ta'limi) XXI asr ko'nikmalarini rivojlantirishga asosiy e'tibor qaratadi.

Milliy o'quv dasturi 2021-2022 o'quv yilidan boshlab bosqichma-bosqich tajriba sinovdan o'tkazilib, 2026-2027 o'quv yiliga qadar to'liq yuqoridagi talab asosida amaliyotga joriy etilishi kutilmoqda.

Unga asosida fizika fani moddiy-texnik bazasini mustahkamlash bo'yicha quyidagi tadbirlar amalga oshirilishi ko'zda tutilgan:

- “Zamonaviy maktab” davlat dasturi doirasida umumiy o'rta ta'lim maktablari uchun xalqaro tajribalarni hisobga olgan holda yangi turdagi zamonaviy o'quv laboratoriya jihozlari bilan ta'minlash;
- o'quv laboratoriya xonalari zamonaviy mebel, jihozlar, asbob-uskuna va moslamalar, o'quv-uslubiy materiallar, kompyuter, interaktiv doska, planshet va multimedia texnikalari, internet, videokuzatuv tizimlari bilan jihozlashni ta'minlash;
- o'quv laboratoriya xonalarining jihozlanishi xalqaro standartlarga javob beradigan o'quv-laboratoriya jihozlari bilan ta'minlangan bo'lishi;

➤ davr talabi hamda o'quvchilarning qiziqishlarini hisobga olgan holda kasblarning birlamchi asoslarini o'rgatish uchun to'garaklar, shu jumladan STEM bo'yicha moddiy-texnik ta'minotini mustahkamlash masalalarini qamrab oldi.

Bugungi kunda ta'limning istiqbolli texnologiyasi - "STEAM" texnologiyasidir. STEAM ta'limi asosiy global tendentsiyalardan biridir. Hozirgi kunda texnik yo'nalishga ustuvor ahamiyat berilmoqda. Ko'pgina bolalar muassasalarida: maktabgacha ta'lim tashkilotlarida, to'garaklarda, maktablarda IT texnologiyalari bo'yicha sinflar, STEAM laboratoriyalari va LEGO markazlari yaratilmoqda. Bolalar uchun tashil etilayotgan qo'shimcha ta'lim va tarbiya formati o'zgarmoqda. Uzluksiz ta'lim tizimida steam texnologiyasi asosida bilim berilsa, kelesakda innovatsion tadqiqotlarni mustaqil ravishda amalga oshira oladi.

STEAM ta'lim modelining mazmuni bugungi kunda amalga oshirilayotgan ko'plab loyihalarning muhim tarkibiy qismidir, lekin ko'p jihatdan butun ta'lim tizimining yangi predmetli-makonli muhitini yaratishga, uning mazmuni, dasturiy ta'minoti va uslubiy ta'minotini yangilashga bog'liq. Lekin ko'plab muassasalarda

STEAM - ta'lim texnologiyasining maqsadi zamonaviy axborot kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalangan holda, o'quvchi yoki talabani ilmiy va texnik ijodkorlikka jalb qilish imkoniyati bilan intellektual qobiliyatini rivojlantirishdir.

Rossiya Federatsiyasi Prezidenti Vladimir Putinning Rossiya Federatsiyasi Federal Majlisiga murojaatidan 2018 - yil 1 mart kuni: "Bugungi kunda eng muhim raqobat afzalligi-bilim, texnologiya. Bu hayot sifatini yaxshilash uchun haqiqiy yutuqning kalitidir[5]. Eng qisqa vaqt ichida biz eng yaxshi narsalarni ishlab chiqishimiz kerak, qonunchilik bazasini ishlab chiqish va robototexnikani keng qo'llash uchun barcha to'siqlarni olib tashlash kerak, yani sun'iy intellekt, uchuvchisiz transport, elektron savdo, katta ma'lumotlarni qayta ishlash texnologiyalarini yaratilishiga zamin tayyorlashimiz lozim". Vladimir Putin shuningdek, STEM - ta'lim va uning afzalliklarini quyidagicha izohlaydi, ya'ni:

1. Tabiiy fanlar, muhandislik ijodkorligi, matematika, raqamli texnologiyalar va hokazolarning turli sohalarini o'zaro uyg'unlashtirishga asoslangan zamonaviy muammolarni hal qilishning integratsiyalashgan yondashuvi ushbu integratsiyaning markazida badiiy izlanishlarga va faoliyat natijasi sifatida muayyan haqiqiy mahsulotga ega bo'lgan loyihalar usuliga asoslanganligi;

2. Bilim-tadqiqot faoliyati jarayonida nafaqat intellektual qobiliyatlarni rivojlantirish, balki yoshlarni ilmiy-texnikaviy ijodga jalb qilishga qaratilgan, zamonaviy dunyoda, kelajakda hayotning yuqori sifati uchun sharoit yaratish, o'z-o'zini anglashga yordam berishi shular jumlasidandir.

“STEAM” texnologiyasi asboblari to‘plami haqida mulohaza qilsak u quyidagi ko‘rinishlarda nomoyon bo‘ladi:

1. Fridrix Frebelning didaktik tizimi - STEAM ta‘lim moduli sifatida;
2. Jonli va jonsiz tabiat bilan tajriba o‘tkazish - STEAM ta‘lim moduli Sifatida;
3. LEGO-qurilish, konstruksiyalash – STEAM ta‘lim moduli sifatida;
4. Maktabgacha yoshdagi bolalarda matematik rivojlanish, intellektual qobiliyatlar ta‘lim moduli sifatida;
5. Robototexnika – STEAM ta‘lim moduli sifatida;
6. “Multistudiya” STEAM ta‘lim moduli sifatida.

STEAM (Science – tabiiy fanlar, Technology – texnologiyalar, Engineering – muhandislik, Art – san‘at, Mathematics – matematika) ta‘limini amalga joriy etish orqali o‘quvchilarining fanlar integratsiyasi asosida savodxonlik darajasini oshiradi.

➤ o‘quvchilarning mantiqiy fikrlashi va amaliy ko‘nikmasini shakllantirishga yo‘naltirilgan xalqaro baholash dasturi (PISA, TIMSS) talablariga mos keladigan amaliy topshiriqlar bazasini yaratiladi;

➤ fizika va astronomiya fanlari bo‘yicha sinflar kesimida o‘quv-metodik majmualarni (darslik, o‘qituvchi uchun metodik qo‘llanma, elektron darsliklar) yangi avlodini ishlab chiqiladi;

➤ fizika fanini o‘qitishda mavzular kesimida zamonaviy pedagogik texnologiyalarni qo‘llash bo‘yicha innovatsion metodika yaratiladi;

➤ STEAM zamon talablari asosida xalqaro miqyosida o‘quvchilarga ta‘lim-tarbiya berishda umumta‘lim fanlari bo‘yicha fanlararo bog‘lanish va amaliy yondashuvga e‘tibor qaratiladi;

➤ o‘quvchilarni o‘quv loyiha va o‘quv-tadqiqotchilik rivojlantiriladi;

➤ umumiy o‘rta ta‘lim fanlari bilan o‘zaro integratsiyasi orqali o‘quvchilar kasb-hunarga yo‘naltirish ishlarini tashkil etiladi;

➤ ta‘lim jarayoniga raqamli texnologiyalarni joriy etilib, virtual laboratoriya va mediaresurslar yaratiladi;

➤ rivojlangan davlatlar qatoridan o‘rin olish uchun bilimli, tajribali va zamonaviy fikrlaydigan yuksak salohiyatli, raqobatbardosh, kompetent kadrlarni tayyorlanadi;

➤ Fizika fanini o‘qitish – maktab bitiruvchilarida texnikaga bo‘lgan qiziqishini orttiradi va ularda ilk muhandislik ko‘nikmalari va kompetensiyalar shakllantiriladi.

Xo‘sh, bu ta‘lim tizimi va fanlarni o‘qitishning an‘anaviy usuli o‘rtasidagi farq nima? STEAM-ta‘lim o‘quvchilar ilmiy usullarni amalda qanday qo‘llashni tushunishga kirishadigan aralash muhitni nazarda tutadi. Ushbu dastur bo‘yicha

tihglovchi, matematika va fizika bilan bir qatorda, o'z robotlarini ishlab chiqadigan va ishlab chiqaradigan robotlarni o'rganadilar. Darslarda maxsus texnologik uskunalari ishlatiladi.

Xulosa qilib aytganda, shuni ta'kidlashni istardikki, an'anaviy o'qitish uslublari bilan taqqoslaganda, STEAM yondashuvi-tajribalar o'tkazishga, modellar tuzishga, mustaqil ravishda musiqa va filmlar yaratishga, o'z g'oyalarini haqiqatga aylantirishga va yakuniy mahsulotni yaratishga undaydi. Ushbu ta'lim yondashuvi nazariya va amaliy ko'nikmalarni samarali tarzda birlashtirishga imkon beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

- [1] Рахматов М., Б. Зарипов Yangi O'zbekiston Uchinchi Renessans ostonasida. -T: "Zamin nashr", Toshkent 2021
- [2] I.V. Grosheva, L.G.Yevstafeva, D.T.Maxmudova, Sh.B.Nabixanova, S.V.Pak, G.E.Djanpeisova "Ilk qadam" davlat o'quv dasturi T: 2018. 1-81-b;
- [3] Т.С.Волосовес, В.А.Маркова, С.А.Аверина. STEAM-образование детей дошкольного и младшего школьного возраста. М. Бином. Лаборатория знаний 2019.
- [4] Атоева М.Ф. Периодичность обучения физике. Аспирант и соискатель. – Москва, 2010. – №6. – С. 41-43.
- [5] Tajiboyeva X.X., Fizika va astrononomiya o'qitish nazariyasi va metodikasi darslik T., 2024
- [6] X.X.Tajiboyeva. "Energiyaning saqlanish qonuni" mavzusini umumta'lim maktablarida o'qitish metodikasi" Science and innovation, volume 1, Issue 1 2022 yil № 1
- [7] X.X.Tajiboyeva. STEAM-integration as a reformer in the education system of developed countries bosma SCIENCE AND INNOVATION INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL VOLUME 1 ISSUE 8 ue 10 october 2023 uif-2022: 8.2 | issn: 2181-3337 | scientists.uz 451
- [8] M.F. Atoeva. The significance of periodicity at teaching physics. The Way of Science. – Volgograd, 2016. – № 10 (32). – P.62-64.
- [9] X.X.Tajiboyeva. Koreya texnologiyasi asosida o'quv jarayoniga steam ta'limini joriy etish istiqbollari. Fizika, matematika va informatika ilmiy-uslubiy jurnal 2023 3/1-49-51b.
- [10] Khushvaktov U.N., Interconnected training in laboratory and practical classes in solid state physics // ACADEMICIA: An International Multidisciplinary

Research Journal ISSN: 2249-7137, Vol. 12, Issue 05, May 2022. Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 8.252, P. 134-146.

[11] Khushvaktov U.N., Use of the membership principle in studying solid physics at secondary school // ACADEMICIA An International Multidisciplinary Research Journal ISSN: 2249-7137, Vol. 11, | Issue 6 | June 2021. - Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 7.492, P. 526-531.

[12] Қаландаров Э.Қ., Хушвақтов Ў.Н. Қаттиқ жисмлар физикасини янги педагогик технологиялар асосида ўқитиш асослари// Муғаллим ҳам узлуксиз билимлендириш илмий-методикалық журналі. – Нукус, 2018. -№ 3-сон. 122-127 б. (13.00.00. № 20)

[13] Ural Norkobilovich Khushvaktov. Improving correlation in solving laboratory work and issues related to solid state physics in high school // American journal of education and learning ISSN: 2996-5128 (online) | ResearchBib (IF) = 9.918 Impact factor Volume-2 | Issue-5 | 2024 Published: |30-12-2024|. P. 173-179.

[14] Xushvaqto'v O'.N., Umumiy o'rta ta'lim maktablarida qattiq jismlar fizikasiga oid amaliy mashg'ulotlarni takomillashtirish // "Fizika, Matematika va Informatika" Ilmiy-uslubiy jurnal. 2022 2-son. 01.04.2022-y. 38-44 b. (13.00.00. № 2)

[15] Xushvaqto'v O'.N. Umumiy o'rta ta'lim maktablarida qattiq jismlar fizikasining rivojlanish metodologiyasi metodologik asoslari// "O'zMU XABARLARI" Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy Universiteti Ilmiy Jurnal. 2024, [1/7/1] ISSN 2181-7324. 218-221 bet.

[16] Хушвақтов Ў.Н., Умумий ўрта таълим мактабларида қаттиқ жисмлар турларини кўргазмалилик тамойилидан фойдаланиб ўрганиш// "Ilm sarchashmalari" Urganch davlat universitetining ilmiy-nazary, metodik jurnal. 114-118 bet.

[17] Khushvaktov U.N., The importance of interdisciplinary integration of subjects related to solid state physics with the natural sciences in their high schools // International Journal of Education, Social Science & Humanities. Finland Academic Research Science Publishers ISSN: 2945-4492 (online), Volume-11 | Issue-10 | 2023 Published: |22-10-2023| Scientific Journal Impact Factor (SJIF) = 7.502, P. 1276-1279.

[18] Xushvaqto'v O'.N., "Qattiq jismlar fizikasi"ni o'qitish jarayonida o'quvchilarning kreativ kompetentligini rivojlantirish// "XALQ TA'LIMI" O'zbekiston Respublikasi Maktabgacha va Maktab Ta'limi Vazirligining Ilmiy-metodik jurnal. ISSN 2181-7839. 2023 2-son (Mart-Aprel), 67-71 b. (13.00.00. № 17).

[19] Xushvaqto'v O'.N., Umumiy o'rta ta'lim maktablarida "Qattiq jismlar fizikasi"ni o'qitishni takomillashtirish omillari// Science and innovation

international scientific journal VOLUME 1 ISSUE 8 UIF-2022: 8.2 | ISSN: 2181-3337, 1115-1121 b.

[20] Khushvaktov U.N., Methods of teaching the topic "Crystalline and amorphous bodies" in high school // International Journal of Education, Social Science & Humanities. Finland Academic Research Science Publishers ISSN: 2945-4492, Volume-12 | Issue-6 | 2024 Published: | 22-06-2024 | Scientific Journal Impact Factor (SJIF) = 8.09, P. 1575-1583.