NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI
ILMIY AXBOROTNOMASI, [2026-10]
ISSN:2181-1458
ISSN:2181-0427

13.00.00-PEDAGOGIKA
journal.namdu.uz
PEDAGOGICAL

FIZIKA FANINI O‘QITISHDA STEAM TEXNOLOGIYALARINI QO‘LLASH MAZMUNI, SHAKLI VA METODIKASI

Yo‘lchiyev Shaxriyor Xusanovich
Fizika-matematika fanlari doktori, professor
Andijon davlat pedagogika instituti
O‘rinboyev Muxammadzoxir Iqboljon o‘g‘li
Pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori, dotsent
Andijon davlat pedagogika instituti
ORCID: 0009-0001-1238-5644
muhammadzohirorinboyev20@gmail.com

Annotatsiya: *Ushbu maqolada zamonaviy ta’lim tizimida STEAM (fan, texnologiya, muhandislik, san’at va matematika) yondashuvini klaster modeli asosida joriy etishning nazariy hamda amaliy asoslari yoritilgan. Tadqiqotda oliy ta’lim muassasalari, umumiy o‘rta ta’lim maktablari, maktabgacha ta’lim va ishlab chiqarish korxonalari o‘rtasidagi integratsiyalashgan ta’lim klasterining samaradorligi tahlil qilinadi. Klasterli yondashuv o‘quvchilarning metakognitiv ko‘nikmalarini va fanlararo integratsiyasini rivojlantirishga, amaliy loyihalash hamda muammoli ta’lim (PBL) orqali mantiqiy va ijodiy fikrlashni shakllantirishga xizmat qilishi ko‘rsatib berilgan.*

Kalit so‘zlar: *STEAM ta’limi, ta’lim klasteri, metakognitiv faoliyat, fanlararo integratsiya, loyihaviy ta’lim, innovatsion metodika, raqamli didaktika.*

СОДЕРЖАНИЕ, ФОРМЫ И МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ STEAM-ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

Аннотация: *В данной статье освещены теоретические и практические основы внедрения подхода STEAM (наука, технологии, инженерия, искусство и математика) в современную систему образования на основе кластерной модели. В исследовании анализируется эффективность интегрированного образовательного кластера между высшими учебными заведениями, общеобразовательными школами, дошкольными учреждениями и производственными предприятиями. Показано, что кластерный подход служит развитию метакогнитивных навыков и междисциплинарной интегratsii учащихся, а также формированию логического и творческого мышления посредством практического проектирования и проблемного обучения (PBL).*

Ключевые слова: *STEAM-образование, образовательный кластер, метакогнитивная деятельность, междисциплинарная интегratsia, проектное обучение, инноватsионная методика, цифровая дидактика.*

THE CONTENT, FORMS, AND METHODS OF APPLYING STEAM TECHNOLOGIES IN TEACHING PHYSICS

Abstract: *This article highlights the theoretical and practical foundations of implementing the STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) approach in the modern educational system based on a cluster model. The study analyzes the effectiveness of an integrated educational cluster established among higher education institutions, secondary schools, preschool education, and industrial enterprises. It is demonstrated that the cluster approach serves to enhance students’ metacognitive skills and interdisciplinary integration, as well as to foster logical and creative thinking through hands-on project design and problem-based learning (PBL).*

Keywords: *STEAM education, educational cluster, metacognitive activity, interdisciplinary integration, project-based learning, innovative methodology, digital didactics.*

Kirish

Ta’lim tizimida klaster yondashuvning dunyo hamjamiyatida bir necha modellari mavjud. STEAM ta’limini klaster asosida o‘qitishda bir necha mavjud modellarni tahlil qilamiz.

STEAM integratsiyasining o‘quv dasturlari va o‘qitish amaliyotiga Dugger ta’rifiga ko‘ra bugungi kunda maktablarda STEAM ni o‘rgatishning bir qancha usullari mavjud.

Bu modelga binoan beshta STEAM tarkibiga kiruvchi fanining har birini alohida o‘rgatishdir. Ikkinchi bir modelga binoan besh STEM kompetensiyalarini rivojlantirishda har birini beshdan biriga yoki ikkitasiga ko‘proq e’tibor berish bilan o‘rgatishdir (bu bugungi kunda AQSHning aksariyat maktablarida sodir bo‘layotgan ta’limiy xodisa sanaladi). Uchinchi usul-STEAM fanlaridan birini qolgan to‘rttasiga birlashtirish. Masalan, muhandislik tarkibi fizika fani, texnologiya, san’at va matematika kurslariga qo‘shilishi mumkin hamda hozirda g‘arb ta’limida qo‘llanilib kelayotgan yanada keng qamrovli usul-barcha beshta fanni bir-biriga singdirish va ularni yaxlit mavzu sifatida o‘rgatish sanaladi[1].

Adabiyotlar tahlili.

Maktablarda integratsiyalashgan yondashuv asosida fanlarni o‘qitishni tashkil etishni rivojlantirishdagi asosiy muammo – institut va universitetlarda STEAM yo‘nalishi bo‘yicha tayyorgarlikdan o‘tgan o‘qituvchilarning yo‘qligidir. STEAM o‘qituvchilari uchun barcha bilimlarini integrativ o‘zlashtirish qiyin ekanligi tajribadan ma’lum. STEAMni integratsiyalashgan tarzda o‘qitishga qodir bo‘lgan o‘qituvchilarni tayyorlash uchun ularning mashg‘ulotlari mazmun, tarkib, metodologiya va amaliyotning keng o‘lchovini qamrab oladigan fanlararo mavzular va pedagogik yondashuvlarga qaratilishi kerak[2].

Fizika o‘qitishda STEAM texnologiyalarni joriy etishning eng maqbul usuli, tashqi - xorijiy mutaxassislarni jalb qilish sanaladi. STEAM o‘qitish va o‘rganishni yanada kontekstli, mazmunli va ta’sirchan qilishda bu usul eng samarali sanaladi. Masalan, maktablar olimlar, muhandislar va raqamli mutaxassislarni jalb qilishlari mumkin: bunda «Bir olim – bir maxallaga murabbiy» dasturi kabi, STEAM soha mutaxasisisi talabalarga murabbiylik qilishi, o‘qituvchilar bilan birgalikda dars berishi, talabalarni doimiy tadqiqotlarga va yangiliklariga jalb qilishi va ularning tajribalarni loyihalashtirishi hamda mustaqil ishlash va ijodkorlik ko‘nikmalarini yaratishga yo‘naltirishlari mumkin.

Bu STEAM sohasidagi oliy ma’lumotli, sanoat va texnika sohasi mutaxassisliklarning o‘ziga xos texnik talablariga xizmat qilish uchun alohida fanlarni saqlab qolish bilan birga, o‘qituvchilarning STEAMga fanlararo yondashuvni qabul qila olishdagi psixologik shaxsiy to‘siqlarni yengishga, qo‘rquvni bartaraf etishga yordam beradi[3].

Tadqiqot metodologiyasi

Bu ta’limiy faoliyatni amalga oshirish borasida ko‘plab tadqiqotlar olib borilgani bilan, qisqa muddatda erishib bo‘lmaydi. Bu jarayon ta’limni uzoq muddatli istiqbolli rejalashtirishni talab qiladi. STEAM asosida fanlarni o‘qitishda yana bir qiyinchilik-maktab jadvallarida ajratilgan ma’lum vaqt ichida kerakli STAEM bilimlarini o‘rgatishdan iborat bo‘ladi. STEAM bilimlarini eskirmasligi uchun uni zamona bilan xamnafas yangilab borish kerak.

STEAM fanlariga kompleks yondashuvni o‘rgatish uchun bilim, ko‘nikma, materiallar va tajribani rivojlantirish uchun yuqori darajadagi qo‘llab-quvvatlash zarurati mamlakatlar bo‘ylab o‘quv dasturlarini ishlab chiquvchilarni fanlararo yondashuvni to‘liq qabul qilishiga to‘sqinlik qiladi.

1-jadval.

STEAM sohasi fanlarini o‘qitish natijasida shakllanadigan savodxonlik turlari.

STEAM ta’limda egallanadigan savodxonliklar	**Mazmun va mohiyati**	**Fizikik tushunchalarni shakllantirishning an’anaviy metodlari va innovatsion pedagogik texnologiyalari**
Tabiiy -ilmiy	O‘quvchilar kundalik hayotda duch keladigan tabiiy-ilmiy jarayon, voqea-xodisalarni tahlil qilish, anglash va tushunishga yordam beradi	Kuzatish, tadqiq etish, eksperiment, refleksiv texnologiyalar, «SWOT tahlil, «Tabiat va men»; o‘yin, muammoli va interfaol texnologiyalar
Texnologik	Egallangan tabiiy – ilmiy savodxonlikni empirik tajribalarda qo‘llab ko‘rishga imkon beradi.	Analiz, sintez, taqqoslash, mashq, amaliy ishlar, usullar (o‘lchash, bichish, tikish, elimlash, qirqish) SKAMPER
Konstruktiv	Tirik organizmlardagi organ va organoidlar tuzilmasi asosida texnologik qurilmalarning amaliy asosi shakllantiriladi. Amaliy tajribalar (tadqiqotlar) qilish orqali atrof-muhitni asrab-avaylashga o‘rganadi.	Tasniflash, loyihalash, umumlashtirish, tadqiq etish, modellashtirish, modulli va loyihaviy ta’lim texnologiyalari

Badiiy-estetik	Badiiy did va estetek nazokat rivojida tirik organizmlar va tabiatning omillari asosiy rol o‘ynaydi, fizika fanini san’at bilan bog‘lash dizayn tafakkurning rivojiga yordam beradi.	Art texnologiya, imaging,, origmi, izoterapiya, biblio va rasmterapiyasi, «Skraybing», axborot texnologiyalar, geymifikatsiya
Matematik	Aniqlik, mantiqiy fikrlash hamda algoritmlarga rioya qilish qobiliyatini va matematik savodxonlik rivojlanadi.	Tangram, Toporama, «Farqlarni aniqla», matematik diktant, boshqotirma, rebuslar, matematik topshiriqlar, interfaol, keys va interaktiv yinlar, solishtirish, analiz, sintez, taqqoslash, mashqlar

Innovatsion ta’lim jarayonda chuqurroq bilim olish, o‘rganish, o‘zlashtirish, keng hajmdagi bilimlarni olishga qaratilmog‘i yaxshi natijalar beradi. Bu degani, o‘quv-tarbiyaviy faoliyat motivatsiyasini, dars jarayonlarida o‘quv materiali hajmini oshirish, o‘quv jarayonini jadallashtirish, vaqtni tejash, ko‘proq yangi metodlardan foydalanish, o‘quv-tarbiyaviy ishlarda interfaol usullardan keng foydalanish, ilg‘or texnologiyalarni qo‘llash, axborot-kommunikatsion texnologiyalarni joriy qilishdan iborat. Yuqori natijalar beradigan yangi g‘oyalar, yangi nazariy bilimlar beruvchi, insonni rivojlantirishga olib keluvchi tom ma’nodagi innovatsiyalarni yaratish, izlash, ta’lim jarayoniga joriy etish talab etiladi.

Umuman pedagogik tizimni takomillashtirishning ikkita: intensiv va ekstensiv usuli mavjud. Tajriba sinov ishlarini amalga oshirishda asosan ikki usuldan foydalanildi. Intensiv yo‘l – pedagogik tizimni rivojlantirishning ichki imkoniyatlari: o‘qituvchi, o‘quvchi, metod, shakl, vosita, ota-ona va boshqa ichki imkoniyatlarni ishga solish hisobiga amalga oshiriladigan bo‘lsa, Ekstensiv yo‘l – pedagogik tizimni rivojlantirishning investitsiyalar: yangi, modernizatsiya qilingan vosita, jihozlar, texnologiyalar, kapital ta’minot, moliyalashtirish asosida amalga oshiriladi[4].

2-jadval.

Fizika o‘qitishda STEAM ta’lim texnologiyalarini joriy etish bo‘yicha texnologik harita	
Pedagogik ta’lim sub’ektlari (OTM, ilmiy tekshirish institutlari, maktablar) bilan hamkorlik Kasbiy kompetensiyalarni rivojlantirish Sub’ekt – sub’ekt munosabatlarini tashkil etish	
O‘quv mashg‘uloti davomida rivojlanadigan ko‘nikmalar	**Dars – sinf amaliyoti**
O‘quvchilar bilan intensiv muloqotni yo‘lga qo‘yish O‘quvchilarning bilish faoliyatini faollashtirish SHaxsga yo‘naltirilgan texnologiyalar asosida tashkillashtirish Mavjud bilimlarga tayanish Yirik mavzu, g‘oya va nazariyalarga tayanish Ta’lim texnologiyalarini amaliyotda qo‘llash Dunyoviy va madaniy ahamiyatga egalik	Muammoli savollar qo‘yish va g‘oyalarni ilgari surish Mantiqiy va tanqidiy tafakkur Fikrlar tahlili uchun maynd map tuzish Qonuniyatlarni tushunish uchun bilimlarni tahlil qiling Baholash ta’limning asosiy mezoni ekani bilish Kolloborativ ta’lim Ta’sir o‘tkazishning samarali usullaridan foydalaning Dars yakunida so‘rovnoma va umumlashtirish orqali hulosa chiqaring.
Natijaviylik	
STEAM sohasidagi bilimlar mazmuni o‘z-o‘zini rivojlantirishga yordam beradi STEAM sohasi bilimlari hayotiy jarayonlarni to‘g‘ri tashkil etishga ko‘maklashadi STEAM loyihalar va bilimlar kasb tanlashda eng to‘g‘ri yo‘l sanaladi STEAM sohasidagi fanlararo yo‘nalishlar individual ta’limni tashkil etishga imkon beradi.	
Manbalar	
Texnologik resurslar Ta’lim texnologiyalari va vositalarining keng ko‘rinishi Laboratoriya va amaliy tajribalarni amalga oshirish uchun materiallar to‘plami Sinfxonasi va ko‘rgazmali vositalarni saqlash joyi Guruh ishi uchun ko‘rgazmali stendlar, jadvallar	

STEAM ta’limi dasturida o‘quvchilar 2-4 kishidan iborat mini-guruhlarda yuqori darajada ishlaydi. Bu guruhlarda mustaqillik, vazifalarni bajarish ijodkorlik, etakchilik, tadqiqotchilik ko‘nikmalari jadal rivojlanadi. STEAM ta’limida maktabning axborot muhiti, o‘qituvchilar yordamchi va tashkilotchi, konsultvnt rolini o‘ynaydi. Bunda o‘qituvchi guruh ishining faoliyatni bajarishini, ularning ijodkorligini kuzatish funksiyasiga ega bo‘ladi, hamdao‘quvchilar ishini baholash, o‘z vaqtida yordam ko‘rsatish va teskari aloqa munosabatlarini shakllantiradi.

Muammolarni to‘liq anglash, uning mazmun – ma’nosini anglagan holda ijodiy fikrlash, berilgan mavzuni o‘rganish o‘quvchining tanqidiy fikrlashi va muxandislik yondashuvi, ilmiy muammoning echish usullarnii bilish va amaliyotga qo‘llay olish, berilgan mantiviy va amaliy topshiriqlarni dizayn tafakkur orqali echimini topish STEAM ta’limning asosiy xususiyatlari sanaladi.

STEAM ta’limning asosini loyihalash va differensial ta’lim tashkil etadi. Bunda o‘quvchilar mavzu yuzasidan berilgan topshiriqlarni o‘zining shaxsiy qiziqishlaridan kelib chiqib, o‘rganadilar va muammoning badiiy echimini topadi. STEAM ta’limini uzluksiz ta’lim jarayoniga tadbiq etish orqali o‘quvchilarning bilish jarayoni tashqi olam bilan amaliy jihatdan bog‘lanadi. STEAM ta’limiga asosan o‘quvchilar dunyoni tizimli tartibda o‘rganadilar, borliqda yuz berayotgan xodisalarni mantiqiy tafakkur qiladilar va mushoxada asosida, o‘zlari uchun yangi, noodatiy va xayotiy jarayonlarda amaliy jihatdan qo‘llash imkonini beradigan bilimlarni o‘zlashtiradilar.

Natijalar va ularning tahlili

O‘quv va ilmiy tadqiqot ishlari natijalariga ko‘ra STEM ta’limining asosiy xususiyati shundaki, bunda o‘quvchilar fanlarni samarali o‘rganishda o‘z aqli va qo‘l mehnatidan foydalanadilar. O‘quvchilar dars davomida kichik tajriba va amaliy ishlarni o‘tkazishadi, turli modellar ustida ishlab o‘z g‘oyalarini amalga oshiradilar va mahsulot yaratishadi. STEM ta’limining afzalligi shundaki, fanlarni o‘qitishda bilimlar alohida emas, amaliyot bilan o‘zaro mutanosib holda beriladi. O‘quvchi o‘zida nostandart muammolarni echish uchun tayyor modellardan hamda izlanuvchilik faolligini rivojlantirib ’Yangi modellar ustida ishlaydi va bu uning kelgusi hayotida juda qo‘l keladigan ijodkorlik qobiliyatini shakllantirishga imkon beradi [5].

Demak, ta’lim jarayoniga zamonaviy talablarga javob beruvchi STEAM ta’limini tadbiq etish bir qancha samarali afzalliklarga egaligi bilan izohlanadi:

1. **Ta’lim berishni o‘quv fanlari bo‘yicha emas, balki mavzular bo‘yicha integratsiyalab olish kerak**. STEAM ta’limida fanlararo aloqa va loyihalash metodi umumlashtirilgan bo‘lib, uning asosida fizika fanini texnologiyaga, muxandislik ijodiyotiga va matematikaga integratsiyalashdan iborat. Bunda muxandislik bilan bog‘liq kasblarga bo‘lgan tayyorgarlik amalga oshiriladi.

2. Ilmiy–texnik bilimlarni real hayotda qo‘llash. STEAM ta’limida amaliy mashg‘ulotlar yordamida bolalarga ilmiy – texnik bilimlaridan real hayotda foydalanish namoyish qilinadi. Har bir darsda o‘quvchilar zamonaviy ilm-fan va texnika rivojlanishiga oid modellarini loyihalaydi, yasaydi va STEAM modelini rivojlantiradi. Ular aniq maqsad bilan ko‘zlangan loyihani o‘rganadilar va natijada real mahsulotning prototipini yaratadilar.

3. **STEAM kompetensiyalari asosida tanqidiy tafakkur ko‘nikmalarni rivojlantirish** va muammolarni echish dasturi, o‘quvchilar kundalik hayotlarida duch keladigan qiyinchiliklarni engishga zarur bo‘ladigan tanqidiy tafakkur va muammolarni echish ko‘nikmalarni rivojlantiradi.

4. Bilish hissining ortishi. O‘quvchilar fizika sohasiga oid bo‘lgan mavzularni keng tahlil qilib o‘rganishda, ularni hayotiy jarayonlarda ishlatish mumkin bo‘lgan ko‘prik qurish, mashina va samaliyot modelini ishga tushirishga oid bionika qoidalarini o‘rganib boradilar. Har bir sinovdan so‘ng yaratilgan modelning asosi tabiatdan olingan bo‘lib, ular tiriklik zamirida modelini takomillashtirishadi. Tajribalarni qo‘yish natijasida o‘quvchilar bilish hissi rivojlanadi, barcha muammolarni o‘z kuchlari bilan engib, maqsadga erishadi.

5. Faol kommunikatsiya va jamoada ishlash. STEAM dasturi faol kommunikatsiya jarayonidan va jamoaviy ishlash uslubi bilan farqlanadi. Muloqat davrida steam mutaxassisi tomonidan o‘z fikrini bayon qilish va bahs-munozara olib borish uchun erkin muhit vujudga keltiriladi. O‘quvchilarda nutqiy madaniyat va taqdimot o‘tkazish ko‘nikmasi shakllanadi. Dars jarayonida o‘quvchilar doimo o‘qituvchi va sinfdoshlari bilan muloqatda bo‘lishadi. O‘quvchilar tomonidan tajriba mashg‘ulotlarini olib borish jarayonida faol qatnashsalar mashg‘ulotni yaxshi eslab qoladilar.

6. Texnik fanlarga bo‘lgan qiziqishlarini rivojlantirish. Fizika o‘qitish jarayonida o‘quvchilarda fizika fani bilan birga texnik fanlar bo‘yicha motivatsiya kuchayishi, STEAM ta’limining vazifasi sanalib, o‘quvchilarni tabiiy va texnik fanlarga bo‘lgan qiziqishlarini rivojlantirishdan iborat**.**

7. Loyihalarga kreativ va innovatsion yondashuv. STEAM ta’limida loyihalash texnologiyasidan foydalanishning oltita bosqichi bo‘lib: maqsad, (vazifa), muhokama, dizayn, qurish, sinovdan o‘tkazish va rivojlantirish. Bu bosqichlar tizimli loyihalash yondashuvining asosi hisoblanadi. Turli imkoniyatlarning birgalikda mavjud bo‘lishi yoki birgalikda ishlatilishi o‘z navbatida kreativlik va innovatsiyaning asosi bo‘lib hisoblanadi. Shunday qilib, fan va texnologiyaning birgalikda o‘rganilishi ko‘pgina ’Yangi innovatsion loyihalarni yaratishga olib keladi.

8. Ta’lim va karera orasidagi ko‘prik. Hozirgi kunda zamonaviy kasblarga talabgor bo‘lganlar sohalarida, 10 mutaxassislikdan 9 tasida aynan STEAM bilimlari zarur bo‘ladi. Bunday kasblarga: muhandis-texnik, muhandis energetiklar, kompyuter tizimlari analitiklari, robototexniklar kabi kiradi.

9. O‘quvchi yoshlarni texnologik innovatsion hayotga tayyorlash. STEAM ta’lim o‘quvchi yoshlarni texnologik rivojlangan dunyoda yashashga tayyorlaydi. Keyingi 60 yil davomida texnologiyalar jadal darajada rivojlanadi: Internetning ochilishi (1960), GPS texnologiyalar(1978)dan DNKni skanerlashgacha va albatta Ipod (2001) texnologiyalari kishilik jamiyatida ilm-fan taraqqiyoti natijasi sanaladi. Texnologiyalar bundan keyin ham rivojlanishda davom etadi va maktab o‘quvchilaridagi STEAM ko‘nikmalar bu rivojlanishning asosi bo‘ladi.

10. Maktab dasturlariga qo‘shimcha sifatida STEAM dasturlari o‘quvchilarning mustaqil ravishda o‘tkaziladigan mashg‘ulotlarga qiziqishlarini orttiradi. Masalan, informatika va axborot texnologiyalari darslarida biror bir qurilmaning modellashtirish yoki uning ishlash algoritmini o‘rganilganda doskada algoritmik kema-ketlikdagi dasturiy modelini yozib tushintirilsa, STEAM to‘garaklarida raketalar, samolyotlar, parashyutlar qurib, ishga tushirib, o‘z bilimlarini mustahkamlaydi. O‘quvchilar o‘zlari ko‘rmagan yoki eshitmagan atamalarni har doim ham tez anglab etmaydilar. STEAM mashg‘ulotlarida ular qiziqarli tajribalarni o‘tkazganlarida bu atamalarni osongina tushunib olishlari mumkin.

Fizika o‘qitishda STEAM texnologiyalari tanlov fani uchun talabalarga auditoriya va mustaqil ta’lim uchun mavzular taqsim etib beriladi. Mazkur mavzularni yoritishda, klaster tamoyiliga muvofiq xarakatlanish chizmasi taqdim etiladi. Talabalarga dastlab fizika o‘qitish metodikasi o‘qituvchisi mavzuni ma’ruza ko‘rinishida, taqdimotlar yordamida yoritib beradi. Bu bosqich pedagogik-innovatsion loyihaning «eshitdim» rukniga mos bo‘lib, fan yuzasidan talabalar tomonidan nazariy bilimlar egallanadi.

5 – jadval.

Talabalarning mavzularni yoritishda «Eshitdim-ko‘rdim-bajardim» tamoyili		
ESHITDIM	**KO‘RDIM**	**BAJARDIM**
ma’ruza darslarida	***amaliy va laboratoriya darslarida***	***mustaqil ta’limda***
audiodarslar, taqdimotlar, elektron va bosma kitob, o‘quv adabiyotlar shaklidagi mashg‘ulotlar	jonli yoki MP4 formatdagi video darslar, mavzu keng yoritilgan foydali saytlar va lavhalar shaklidagi mashg‘ulotlar	mustaqil ta’limni bajarilishining jonli videotasviri, xamda ushbu tasvirga olingan videomaterialni internetga joylash asosida, ssilkasi va QR kodi qo‘yilgan referatlar, mustaqil ta’lim ishlari, taqdimnomalar shaklidagi vazifalar.

Keyingi bosqich talabalarga berilgan nazariy bilimlarni «ko‘rdim» bosqichida, virtual laboratoriya mashg‘ulotlari tariqasida taqdim etishdan iborat bo‘ladi. Laboratoriya mashg‘ulotinig uch asosiy maqsadi bo‘lib:

1. Ta’limiy maqsadi – talabalar tomonidan egallangan nazariy bilimlar amaliyotda bajarib ko‘rish hamda olingan nazariy bilimlarni tajribada asoslash imkoniyatini beradi.

2. Tarbiyaviy maqsadi – talabalar tomonidan mavzu yuzasidan yoritilgan masalalarning xayotiy tajribada qo‘llanish imkoniyati mavjud ekanligi va talabalarda vitagen texnlogiyalari orqali xayot tajribasi shakllanadi.

3. Rivojlantiruvchi maqsadi – «Ko‘rdim» bosqichi orqali talabalar onlayn ta’lim platformasidagi nazariy bilimlarni o‘z shaxsiy hayotida ham qo‘llash imkoniyatiga ega bo‘ladilar [5]. Fan yuzasidan egallanilgan bilimlar, kundalik hayotiy faoliyatda o‘z ahamiyatini topadi.

Bu bosqichda laboratoriya mashg‘ulotlari videodars hamda vidio taqdimot ko‘rinishida yoki qisqametrajli o‘quv filmi ko‘rinishida masofaviy ta’lim platformasiga yuklandi. Talabalar laboratoriya mashg‘ulotini virtual holatda ta’lim platformasi orqali ko‘rib o‘rganadilar[6].

«Ko‘rdim» bosqichining talabalar tomonidan mukammal darajada o‘zlashtirilganligi, «qisman izlanishli» ko‘rinishdagi test nazorat savollari orqali amalga oshadi. Tajriba guruhidagi talabalar fan o‘qituvchisi yordamida laboratoriya-tajriba ishlarini olib borishadi. Nazorat guruhidagi talabalar esa ta’lim platformasiga yuklangan video-laboratoriya mashg‘ulotlarini ko‘rib, kerakli bilimlarni egallashga harakat qiladilar. O‘tkazilgan amaliy tajribaviy bosqich natijalari talabalardan test nazorati orqali aniqlanadi. Olingan ma’lumotlar statistik tahlil qilinadi[4].

Pedagogik-innovatsion loyihaning yakuniy asosiy bosqichi «bajardim» deb nomlanadi. Bu bosqichda talabalar asosiy o‘rgatuvchi bosqichlardan o‘tib bo‘lishgan bo‘ladi. «Bajardim» rukni ostida talabalar nazariy va amaliy bilimlarni mustaqil ish vazifalari orqali mustaxkamlaydilar. Mustaqil ta’lim vazifalari masofaviy ta’lim platformasiga joylangan[5]. Bu bosqichning o‘ziga xos tomoni shundan iboratki, talabalar berilgan ko‘rsatma asosida, mustaqil ravishda ta’lim vazifalarini bajaradilar. Aynan mana shu bosqichda, talabalar tomonidan «eshitilgan», «ko‘rilgan» bilimlar talabalar tomonidan «bajariladi».

Bu bosqich topshiriqlari qisqa muddatli va uzoq muddatli topshiriqlar bo‘lishi mumkin. Ta’lim jarayonida olib borilgan laboratoriya mashg‘uloti talabalaning ham ta’lim - tarbiyaviy, ham axborot – kommunikativ kompetensiyalarining shakllanishiga xizmat qiladi[6].

Bajardim rukni mustaqil ta’lim topshiriqlaridan iborat bo‘ladi. Tajriba yakunida talabalar, mustaqil ish natijalari asosida loyihani elektron tarzda (WORD, PPT formatda), ta’lim platformasiga joylashtirildi. Olib borilgan tajriba ishlari esa tasvirga olinadi va maxsus dasturlar asosida videolaboratoriya ko‘rinishiga (MR4 formatda) keltiriladi. Vidiolaboratoriya ishi kichik xajmga keltirilib, ta’lim platformasiga joylashtiriladi [7].

«Bajardim» rukni talabalar tomonidan yakunlanganidan keyin, talabalarning o‘zlashtirgan bilimlari yakunlovchi kreativ darajadagi nostandart test savollari nazorati asosida tahlil qilinadi.

STEAM pedagog-mutaxasisning kasbiy *pedagogik tizimi* – bu STEAM pedagogik ta’limni tashkil qilishning innovatsion turi bo‘lib, mutaxassislarni tayyorlash bo‘yicha ta’lim, fan va ishlab chiqarish sohalarining o‘zaro hamkorlikdagi aloqador rivojlanishini hamda integrativ ta’lim berish va bililmlarning transformatsion tuzilmasini nazarda tutadi hamda u mazkur uchta metodologik asoslarga tayangan holda quriladi: aksiologik (tabiat-inson-jamiyat negizida), ontologik (fizik - kasbiy kompetentlikning bazaviy tizimidagi yondashuv), texnologik (STEAM kasbiy munosabatlarni rivojlanish jarayoni) sifatida aks etadi.

Xulosa sifatida shuni ta’kidlash mumkinki, zamonaviy STEAM o‘qituvchi kompetensiyasining zamirida kasbiy kompetent pedagog-fizik turadi. Etuk rivojlangan fizik-pedagog o‘zida quyidagi bilim, ko‘nikma va malaklarni egallagan bo‘lishi lozim:

-nazariy va amaliy muammolarni hal qilish uchun asosiy ilmiy va nazariy bilimlarni qo‘llay olish;

- tadqiqotchilik ko‘nikmalariga ega bo‘lish;

- yangi g‘oyalarni yaratishga qodir bo‘lish (ijodkorlikka ega bo‘lish);

- muammolarni hal qilishda fanlararo yondashuvga ega bo‘lish;

- o‘quv-tadqiqot faoliyatini amalga oshira olish;

- texnik qurilmalardan foydalanish, axborotni boshqarish va kompyuter bilan ishlash bilan bog‘liq ko‘nikmalarga ega bo‘lish;

- o‘zini-o‘zi rivojlantirish kompetentligi rivojlangan bo‘lib, umr bo‘yi malakani oshirish va boshqalar kiradi.

Xulosa

Ta’lim samaradorligini oshirishda ta’lim taksonomiyalari tahlili olib borilgan bo‘lib B.Blum taksonomiyasiga mos ravishda dunyo ta’lim tizimida faoliyat ko‘rsatayotgan taksonomiyalarning o‘rni, ularning ta’lim va tarbiya jarayonida o‘quvchi va talaba shaxsi intellektini o‘stirishdagi mezonlari va omillari tadqiq etildi.

STEAM ta’limini amaliyotga joriy etishda D.Kolb taksonomiyasi va uning kognitiv funksiyalari keng tahlil qilindi. Ushbu ta’lim uslubi, g‘oyalarga aqliy hujum qilish va guruhlarda kollaborativ - birgalikda ishlash kabi vazifalarni olib borishi bilan steam ta’lim metodikasiga mosligi asoslandi va pedagogik ta’lim klasterining fizika fanini o‘qitish tamoyili bo‘lgan «Eshitdim-ko‘rdim-bajardim» tamoyiliga mos ravishda adaptivlashtirildi.

Ushbu maqolada O‘zbekistonda innovatsion ta’limning pedagogik klasteriga binoan fizika fanini o‘qitish metodologiyasi, **«Eshitdim-ko‘rdim-bajardim» tamoyilining** ishlash mexanizmlari to‘liq yoritib berildi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 24-yanvardagi Oliy Majlisga Murojaatnomasi «STEM ta’limni joriy qilish yuzasidan alohida vazifalar».

2. Soo Boon Ng., Exploring STEM Competences for the 21st Century. In-Progress Reflection No. 30. On Current and Critical Issues in Curriculum, Learning and Assessment//February, 2019, No.30

3. Уринбоев, М. И. (2013). МЕТАКОГНИТИВНЫЕ МЕТОДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК. SCIENCE AND WORLD, 44.

4. Tashibekova M.X. Boshlang‘ich Sinflarda Steam – Ta’lim texnologiyasidan foydalanish metodikasi. (Tabiiy fanlar misolida)., 13.00.02 – Ta’lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (boshlang‘ich ta’lim).pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (phd) dissertatsiyasi avtoreferati. Namangan – 2022

5. Yo‘Lchiyev, S. X., & O‘rinboyev, M. I. (2025). FANNI O ’QITISHDA O ’QUVCHI-YOSHLARDA METAKOGNITIV FAOLIYATLARINI RIVOJLANTIRISHNING NAZARIY VA AMALIY ASOSLARI. Inter education & global study, 3(5), 72-82.

6. O‘rinboyev, M. I. (2024). O‘QUVCHILARNING FIZIKA FANI HAQIDAGI FIKRLARI, MOTIVATSIYASI VA DARSLARDA QO‘LLANILADIGAN METAKOGNITIV USULLAR. Inter education & global study, (5), 299-309.

7. Urinboyev, M. (2024). ENHANCING THE EFFECTIVENESS OF INTERACTIVE METHODS IN TEACHING HIGH SCHOOL PHYSICS. Multidisciplinary Journal of Science and Technology, 4(11), 104-106.

References

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 24-yanvardagi Oliy Majlisga Murojaatnomasi «STEM ta’limni joriy qilish yuzasidan alohida vazifalar».

2. Soo Boon Ng., Exploring STEM Competences for the 21st Century. In-Progress Reflection No. 30. On Current and Critical Issues in Curriculum, Learning and Assessment//February, 2019, No.30

3. Urinboev, M. I. (2013). METAKOGNITIVNЫE METODЫ, ISPOLZUEMЫE V PREPODAVANII FIZIChESKIX NAUK. SCIENCE AND WORLD, 44.

4. Tashibekova M.X. Boshlang‘ich Sinflarda Steam – Ta’lim texnologiyasidan foydalanish metodikasi. (Tabiiy fanlar misolida)., 13.00.02 – Ta’lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (boshlang‘ich ta’lim).pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (phd) dissertatsiyasi avtoreferati. Namangan – 2022

5. Yo‘Lchiyev, S. X., & O‘rinboyev, M. I. (2025). FANNI O‘QITISHDA O‘QUVCHI-YOSHLARDA METAKOGNITIV FAOLIYATLARINI RIVOJLANTIRISHNING NAZARIY VA AMALIY ASOSLARI. Inter education & global study, 3(5), 72-82.

6. O‘rinboyev, M. I. (2024). O‘QUVCHILARNING FIZIKA FANI HAQIDAGI FIKRLARI, MOTIVATSIYASI VA DARSLARDA QO‘LLANILADIGAN METAKOGNITIV USULLAR. Inter education & global study, (5), 299-309.

7. Urinboyev, M. (2024). ENHANCING THE EFFECTIVENESS OF INTERACTIVE METHODS IN TEACHING HIGH SCHOOL PHYSICS. Multidisciplinary Journal of Science and Technology, 4(11), 104-106.