

SCIENCE
PROBLEMS.UZ

ISSN 2181-1342

Actual problems of social and humanitarian sciences
Актуальные проблемы социальных и гуманитарных наук

Ijtimoiy-gumanitar fanlarning dolzarb muammolari

9-son (5-jild)

2025

SCIENCEPROBLEMS.UZ

**IJTIMOIIY-GUMANITAR FANLARNING
DOLZARB MUAMMOLARI**

№ 9 (5) – 2025

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНО-
ГУМАНИТАРНЫХ НАУК**

ACTUAL PROBLEMS OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES

TOSHKENT-2025

BOSH MUHARRIR:

Isanova Feruza Tulqinovna

TAHRIR HAY'ATI:

07.00.00- TARIX FANLARI:

Yuldashev Anvar Ergashevich – tarix fanlari doktori, siyosiy fanlar nomzodi, professor;

Mavlanov Uktam Maxmasabirovich – tarix fanlari doktori, professor;

Xazratkulov Abror – tarix fanlari doktori, dotsent;

Tursunov Ravshan Normuratovich – tarix fanlari doktori;

Xolikulov Axmadjon Boymahmatovich – tarix fanlari doktori;

Gabrielyan Sofya Ivanovna – tarix fanlari doktori, dotsent;

Saidov Sarvar Atabullo o'g'li – katta ilmiy xodim, Imom Termiziy xalqaro ilmiy-tadqiqot markazi, ilmiy tadqiqotlar bo'limi.

08.00.00- IQTISODIYOT FANLARI:

Karlibayeva Raya Xojabayevna – iqtisodiyot fanlari doktori, professor;

Nasirxodjayeva Dilafruz Sabitxanovna – iqtisodiyot fanlari doktori, professor;

Ostonokulov Azamat Abdukarimovich – iqtisodiyot fanlari doktori, professor;

Arabov Nurali Uralovich – iqtisodiyot fanlari doktori, professor;

Xudoyqulov Sadirdin Karimovich – iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent;

Azizov Sherzod O'ktamovich – iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent;

Xojayev Azizxon Saidaloxonovich – iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent

Xolov Aktam Xatamovich – iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent;

Shadiyeva Dildora Xamidovna – iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent v.b.;

Shakarov Qulmat Ashirovich – iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent.

09.00.00- FALSAFA FANLARI:

Hakimov Nazar Hakimovich – falsafa fanlari doktori, professor;

Yaxshilikov Jo'raboy – falsafa fanlari doktori, professor;

G'aybullayev Otabek Muhammadiyevich – falsafa fanlari doktori, professor;

Saidova Kamola Uskanbayevna – falsafa fanlari doktori;

Hoshimxonov Mo'min – falsafa fanlari doktori, dotsent;

O'roqova Oysuluv Jamoliddinovna – falsafa fanlari doktori, dotsent;

Nosirxodjayeva Gulnora Abdukaxxarovna – falsafa fanlari nomzodi, dotsent;

Turdiyev Bexruz Sobirovich – falsafa fanlari doktori (DSc), Professor.

10.00.00- FILOLOGIYA FANLARI:

Axmedov Oybek Saporbayevich – filologiya fanlari doktori, professor;

Ko'chimov Shuxrat Norqizilovich – filologiya fanlari doktori, dotsent;

Hasanov Shavkat Ahadovich – filologiya fanlari doktori, professor;

Baxronova Dilrabo Keldiyorovna – filologiya fanlari doktori, professor;

Mirsanov G'aybullo Qulmurodovich – filologiya fanlari doktori, professor;

Salaxutdinova Musharraf Isamutdinovna – filologiya fanlari nomzodi, dotsent;

Kuchkarov Raxman Urmanovich – filologiya fanlari nomzodi, dotsent v/b;

Yunusov Mansur Abdullayevich – filologiya fanlari nomzodi;

Saidov Ulugbek Aripovich – filologiya fanlari nomzodi, dotsent.

12.00.00- YURIDIK FANLAR:

Axmedshayeva Mavlyuda Axatovna – yuridik fanlar doktori, professor;

Muxitdinova Firyuza Abdurashidovna – yuridik fanlar doktori, professor;

Esanova Zamira Normurotovna – yuridik fanlar doktori, professor, O'zbekiston Respublikasida xizmat ko'rsatgan yurist;

Hamroqulov Bahodir Mamasharifovich – yuridik fanlar doktori, professor v.b.,;

Zulfiqorov Sherzod Xurramovich – yuridik fanlar doktori, professor;

Xayitov Xushvaqt Saparbayevich – yuridik fanlar doktori, professor;

Asadov Shavkat G'aybullayevich – yuridik fanlar doktori, dotsent;

Ergashev Ikrom Abdurasulovich – yuridik fanlari doktori, professor;

Utemuratov Maxmut Ajimuratovich – yuridik fanlar nomzodi, professor;

Saydullayev Shaxzod Alixanovich – yuridik fanlar nomzodi, professor;

Hakimov Komil Baxtiyarovich – yuridik fanlar doktori, dotsent;

Yusupov Sardorbek Baxodirovich – yuridik fanlar doktori, professor;

Amirov Zafar Aktamovich – yuridik fanlar doktori (PhD);

Jo'rayev Sherzod Yuldashevich – yuridik fanlar nomzodi, dotsent;

Babadjanov Atabek Davronbekovich – yuridik fanlar nomzodi, professor;

Normatov Bekzod Akrom o'g'li — yuridik fanlar bo'yicha falsafa doktori;

Rahmatov Elyor Jumaboyevich — yuridik fanlar nomzodi;

13.00.00- PEDAGOGIKA FANLARI:

Xashimova Dildarxon Urinboyevna – pedagogika fanlari doktori, professor;

Ibragimova Gulnora Xavazmatovna – pedagogika fanlari doktori, professor;

Zakirova Feruza Maxmudovna – pedagogika fanlari doktori;

Kayumova Nasiba Ashurovna – pedagogika fanlari doktori, professor;

Taylanova Shoxida Zayniyevna – pedagogika fanlari

doktori, dotsent;

Jumaniyozova Muhayyo Tojiyevna – pedagogika fanlari doktori, dotsent;

Ibraximov Sanjar Urunbayevich – pedagogika fanlari doktori;

Javliyeva Shaxnoza Baxodirovna – pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD);

Bobomurotova Latofat Elmurodovna — pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD).

19.00.00- PSIXOLOGIYA FANLARI:

Karimova Vasila Mamanosirovna – psixologiya fanlari doktori, professor, Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti;

Hayitov Oybek Eshboyevich – Jismoniy tarbiya va sport bo'yicha mutaxassislarni qayta tayyorlash va malakasini oshirish instituti, psixologiya fanlari doktori, professor

Umarova Navbahor Shokirovna– psixologiya fanlari doktori, dotsent, Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti, Amaliy psixologiyasi kafedrasini mudiri;

Atabayeva Nargis Batirovna – psixologiya fanlari doktori, dotsent;

Shamshetova Anjim Karamaddinovna – psixologiya fanlari doktori, dotsent;

Qodirov Obid Safarovich – psixologiya fanlari doktori (PhD).

22.00.00- SOTSIOLOGIYA FANLARI:

Latipova Nodira Muxtarjanovna – sotsiologiya fanlari doktori, professor, O'zbekiston milliy universiteti kafedra mudiri;

Seitov Azamat Po'latovich – sotsiologiya fanlari doktori, professor, O'zbekiston milliy universiteti;

Sodiqova Shohida Marxaboyevna – sotsiologiya fanlari doktori, professor, O'zbekiston xalqaro islom akademiyasi.

23.00.00- SIYOSIY FANLAR

Nazarov Nasriddin Ataqulovich –siyosiy fanlar doktori, falsafa fanlari doktori, professor, Toshkent arxitektura qurilish instituti;

Bo'tayev Usmonjon Xayrullayevich –siyosiy fanlar doktori, dotsent, O'zbekiston milliy universiteti kafedra mudiri.

OAK Ro'yxati

Mazkur jurnal Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining 2022-yil 30-noyabrdagi 327/5-son qarori bilan tarix, iqtisodiyot, falsafa, filologiya, yuridik va pedagogika fanlari bo'yicha ilmiy darajalar yuzasidan dissertatsiyalar asosiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

“Ijtimoiy-gumanitar fanlarning dolzarb muammolari” elektron jurnali 2020-yil 6-avgust kuni 1368-sonli guvohnoma bilan davlat ro'yxatiga olingan.

Muassis: “SCIENCEPROBLEMS TEAM” mas'uliyati cheklangan jamiyati

Tahririyat manzili:

100070. Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Kichik Beshyog'och ko'chasi, 70/10-uy. Elektron manzil:

scienceproblems.uz@gmail.com

Bog'lanish uchun telefon:

(99) 602-09-84 (telegram).

MUNDARIJA

07.00.00 – TARIX FANLARI

Ahmadjonov Ahrorbek Shuhratbek o'g'li

THE JEWS OF CENTRAL ASIA DURING THE RUSSIAN EMPIRE AND SOVIET ERA:

THE LEGAL, SOCIAL, AND CULTURAL LIFE OF THE BUKHARAN JEWS 9-13

Xurramov Xamid Bobokul o'g'li

AMIR TEMUR DAVRIDA TERMIZ VA CHAG'ONIYON QANDAY O'RIN TUTGAN? 14-18

Zikirova Maxprat Soliyevna

HARBIY SOHADA VATANPARVARLIKNI KUCHAYTIRISH TENDENSIYALARI

VA ULARNING MILLIY XUSUSIYATLARI 19-25

08.00.00 – IQTISODIYOT FANLARI

Амбарцумян Анастас Алексеевич

СОСТОЯНИЕ И НЕКОТОРЫЕ ПРИОРИТЕТЫ РАЗВИТИЯ

ЭНЕРГЕТИКИ УЗБЕКИСТАНА 26-38

Rajabov Alibek Xushnudbekovich

ILMIY-TADQIQOT VA ISHLANMALARNI MINTAQAVIY IJTIMOIIY-IQTISODIY

RIVOJLANISH TENDENSIYALARIGA TA'SIRI 39-46

Xaytboyeva Nigora Bakmamatovna

OPPORTUNITIES FOR USING CUSTOMER-ORIENTED MARKETING STRATEGIES

IN TEXTILE ENTERPRISES 47-52

Shixiyev Raxim Muhammedovich

QORAQALPOG'ISTON RESPUBLIKASIDA QISHLOQ XO'JALIGI TEXNIKALARINING

RIVOJLANISH TENDENSIYALARI VA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALARNI QO'LLASH

ISTIQBOLLARI 53-60

Pardayeva Ma'rifat Muzaffarovna

SURXONDARYO VILOYATI IQTISODIY RIVOJLANISHINING EKONOMETRIK

VA STATISTIK TAHLILI 61-66

09.00.00 – FALSAFA FANLARI

Navro'zova Gulchehra Nigmatovna

BAHOUDIN NAQSHBAND RUBOIYLARIDA VASL MASALASI 67-70

Yuldasheva Diloram Yuldashevna

O'ZBEKISTONDA AXBOROT XAVFSIZLIGINI TA'MINLASHNING

DOLZARB MASALALARI 71-74

Mamadaliyev Mansurjon Mamajonovich

ZAMONAVIY JAMIYATDA FUTBOL FALSAFASINING AHAMIYATI 75-80

10.00.00 – FILOLOGIYA FANLARI

Ayimbetova Zamira

BADIIY ADABIYOTDA MOTIVLARNI TIZIMLASHTIRISH

VA TASNIFLASHNING NAZARIY ASOSLARI 81-87

<i>Kurbanbaev Djavod Aminbaevich</i> ANTROPOSENTRIZM PARADIGMASINING ASOSIY TUSHUNCHA VA TAMOIYILLARI	88-92
<i>Петрисянц Эрнст</i> СЕЛЕБ-СЛОВА: ОККАЗИОНАЛИЗМЫ, РОЖДАЮЩИЕСЯ В МЕДИА	93-99
<i>Gulmuradova Sobira Rustam qizi</i> NAVOIY VA TILIMIZ	100-103
<i>Begmatova Sitora Bekzod qizi</i> ROMANTIZM OQIMINING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI VA ULARNING ASOSIY VAKILLARI	104-107

12.00.00 – YURIDIK FANLAR

<i>Firuz Muxitdinova</i> JAMIYAT BARQARORLIGI VA SHAXSIY BURCH: JAVOBGARLIK MADANIYATI HAQIDA TAHLILY MULOHAZA	108-113
<i>Qayumberdiyeva Dildora Doniyor qizi</i> NIZOLARNI HAL QILISHNING MUQOBIL USULI SIFATIDA MEDIATSIYA INSTITUTINING ROLI	114-123
<i>Narimanov Bekzod Abduvaliyevich</i> IJTIMOIY LOYIHALARNI AMALGA OSHIRISHDA NODAVLAT NOTIJORAT TASHKILOTLARI FAOLIGINI YUKSALTIRISHNING INNOVATSION USULLARI	124-135
<i>Umarova Barno Akbutayevna</i> FUQAROLIK SUDLARIDA ATROF-TABIIY MUHITGA NISBATAN YETKAZILGAN ZARARLARNI UNDIRISH BILAN SUD AMALIYOTIDAGI MUAMMOLARNING AYRIM JIHATLARI	136-143
<i>Rasulov Baxtiyor Shavkatovich</i> ATMOSFERA HAVOSINI MUHOFAZA QILISH QONUNCHILIGI IJROSI USTIDAN PROKUROR NAZORATI	144-150
<i>Normatov Ermamat Toyir o'g'li</i> ATROF-MUHITNI MUHOFAZA QILISHDA XALQARO HUQUQ VA MILLIY QONUNCHILIK	151-164
<i>Karamanova Benazir</i> YANGI O'ZBEKISTONDA YOSHLARNING QONUN IJODKORLIGIDA ISHTIROKI	165-169
<i>Ametova Nurjamal Kudaybergenovna</i> JINOYATLARNI OLDINI OLIISHDA QO'SHIMCHA JAZOLARNING PREVENTIV XUSUSIYATLARI	170-177
<i>Rajabov Sherzodbek Ravshanbekovich</i> NEUSTOYKA TO'LASH JAVOBGARLIK TURI SIFATIDA	178-181

13.00.00 – PEDAGOGIKA FANLARI

<i>Madaminova Gulzoda Madaminovna</i> VOLEYBOL MASHG'ULOTLARI ORQALI MAKTAB O'QUVCHILARINING JISMONIY SIFAT KO'RSATKICHLARINI RIVOJLANTIRISH	182-185
--	---------

Rizayeva Gulnoza Xikmatuloyevna

AKADEMIK LITSEYLARDA “ATOM VA YADRO FIZIKASI BO‘LIMI MAVZULARINI”
RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VOSITASIDA O‘QITISH METODIKASI. (“ELEMENTAR
ZARRALAR «BOG‘I». POZITRONNING KASHF ETILISHI. ANTIZARRALAR. ELEMENTAR
ZARRALARNI XARAKTERLOVCHI KATTALIKLAR. ELEMENTAR ZARRALAR
FIZIKASIDAGI SAQLANISH QONUNLARI. ORALIQ BOZONLAR-KUCHSIZ O‘ZARO
TA‘SIRNING TASHUVCHILARI” MAVZUSI MISOLIDA) 186-197

Received: 15 August 2025
Accepted: 30 August 2025
Published: 15 September 2025

Article / Original Paper

METHODOLOGY OF TEACHING "ATOMIC AND NUCLEAR PHYSICS TOPICS" IN ACADEMIC LYCEUMS USING DIGITAL TECHNOLOGIES (ON THE EXAMPLE OF THE TOPIC "THE 'ZOO' OF ELEMENTARY PARTICLES. DISCOVERY OF THE POSITRON. ANTIPARTICLES. CHARACTERISTICS OF ELEMENTARY PARTICLES. CONSERVATION LAWS IN ELEMENTARY PARTICLE PHYSICS. INTERMEDIATE BOSONS - CARRIERS OF WEAK INTERACTIONS")

Rizayeva Gulnoza Xikmatuloyevna

Independent researcher of Bukhoro State University

Abstract. This article presents a methodology for teaching one of the key sections of modern physics — elementary particle physics — using digital technologies. It also discusses the properties of antiparticles in detail, which is a valuable additional resource for students interested in the field. The material contributes to the expansion of students' scientific horizons, the development of logical thinking skills, and contributes to the coordination with modern scientific achievements.

Keywords: digital and quest technology, teaching methodology, elementary particles, logical thinking.

AKADEMIK LITSEYLARDA "ATOM VA YADRO FIZIKASI BO'LIMI MAVZULARINI" RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VOSITASIDA O'QITISH METODIKASI. ("ELEMENTAR ZARRALAR «BOG'I». POZITRONNING KASHF ETILISHI. ANTIZARRALAR. ELEMENTAR ZARRALARNI XARAKTERLOVCHI KATTALIKLAR. ELEMENTAR ZARRALAR FIZIKASIDAGI SAQLANISH QONUNLARI. ORALIQ BOZONLAR-KUCHSIZ O'ZARO TA'SIRNING TASHUVCHILARI" MAVZUSI MISOLIDA)

Rizayeva Gulnoza Xikmatuloyevna

Buxoro davlat universiteti mustaqil izlanuvchisi

Annotatsiya. Maqolada zamonaviy fizikaning asosiy yo'nalishlaridan biri — elementar zarralar fizikasi raqamli texnologiyalar yordamida o'qitish metodikasi keltirilgan. Bundan tashqari, antizarralarning xususiyatlari keng yoritilgan bo'lib elementar zarralar fizikasiga qiziqqan talabalar uchun qo'shimcha manba bo'lib, ularning ilmiy dunyoqarashini kengaytirishga, mantiqiy fikrlash qobiliyatlarini rivojlantirishga va zamonaviy ilm-fan yutuqlari bilan hamnafas bo'lishga yordam beradi.

Kalit so'zlar: raqamli va kvest texnologiyalari, o'qitish metodikasi, elementar zarralar, mantiqiy fikrlash.

DOI: <https://doi.org/10.47390/SPR1342V5I9Y2025N27>

Kirish. Bugungi kunda ta'lim tizimida raqamli texnologiyalar muhim o'rin tutmoqda. Zamonaviy ta'lim muassasalarida o'quv jarayonining asosiy shakli sifatida darslar qolmoqda, biroq an'anaviy usullarga asoslangan darslar har doim ham yuqori samara bermaydi. Fizika darslarida raqamli ta'lim vositalaridan foydalanish nafaqat dars samaradorligini oshiradi, balki fan o'qitishda innovatsion yondashuvlarni joriy etishga ham zamin yaratadi. Akademik

litseylarda fizika darslarini tashkil qilishda veb-saytlar, interaktiv platformalar va mobil ilovalardan keng foydalanish o'quvchilarning fan bo'yicha bilimlarini chuqurlashtirishga, amaliy ko'nikmalarini mustahkamlashga va o'quv jarayonining sifatini sezilarli darajada yaxshilashga yordam beradi.

Fizika darslarida raqamli texnologiyalardan foydalanish, xususan, o'yinlashtirish usullarini joriy etish o'quv jarayonining samaradorligini oshiradi va o'quvchilarning qiziqishini yanada kuchaytiradi. Bu yondashuv nafaqat bilimlarni chuqurlashtirishga, balki o'quvchilarning ijodiy fikrlash va amaliy ko'nikmalarini rivojlantirishga ham hissa qo'shadi. O'yin texnologiyalari o'quv jarayonining samaradorligini oshiradi, o'quv materialini o'rganish vaqtini qisqartirish, o'quv jarayonini ijodiy va qiziqarli faoliyatga aylantiradi. Umuman o'yinlardan farqli o'laroq, pedagogik o'yin muhim xususiyatga ega — o'rganishning aniq belgilangan maqsadi va unga mos keladigan pedagogik natija, uni asoslash, aniqlash va ta'lim kognitiv yo'nalish bilan tavsiflash mumkin [1; 8-b.].

Bizning maqsadimiz fizika darslarida raqamli texnologiyalarni joriy etish orqali, o'quvchilar ongida mantiqiy fikrlashni rivojlantirish. Buning uchun bizlar ta'lim jarayoniga "Kvest" texnologiyasini olib kirishni taklif etamiz.

Kvest – bu ma'lum bir mavzuga asoslangan, muammolarni hal qilish va qiziqarli vazifalarni bajarishga qaratilgan interaktiv o'yin shakli. Kvestda ishtirokchilar qator topshiriq yoki sarguzashtlarni bosqichma-bosqich bajarib, oxirgi maqsadga yetishga intilishadi.

Fizika fanida kvest texnologiyasi juda samarali bo'lishi mumkin, chunki bu fan odatda nazariy tushunchalarni amaliy misollar bilan bog'lashni talab qiladi. Kvestlar fizika fanining qonunlarini o'rganishni qiziqarli va tushunarli qilishga yordam beradi. Fizika darslarida kvest texnologiyasini qo'llashning afzalligi shundaki, ular o'quvchilarni passiv tinglashdan ko'ra faol ishtirok etishga undaydi. Ammo, fizikada kvestlar tuzish biroz murakkab bo'lishi mumkin, chunki har bir kvest elementi juda ko'p vaqt va resurs talab qiladi. Shunga qaramasdan bu texnologiya orqali juda yuqori natijaga erishish mumkin.

Adabiyotlar tahlili va metodologiya. Akademik litseylarning namunaviy o'quv dasturi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi o'quv-uslubiy birlashmalar faoliyatini Muvofiqlashtiruvchi kengashning 2024-yil 20-avgustdagi 9-son majlis bayoni bilan ma'qullangan hamda Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2024-yil 6-sentyabrdagi 333-son buyrug'i bilan tasdiqlangan. Ushbu dastur doirasida "Atom va yadro fizikasi" bo'limiga umumiy 40 soat ajratilgan bo'lib, ulardan: Atom fizikasi -18 soat, Yadro fizikasi- 14 soat, Elementar zarralar haqida tushuncha-8 soat ajratilgan.

Ushbu maqolada, Akademik litseylarda "Atom va yadro fizika"si mavzularidan biri bo'lgan "Elementar zarralar «bog'i». Pozitronning kashf etilishi. antizarralar. elementar zarralarni xarakterlovchi kattaliklar. Elementar zarralar fizikasidagi saqlanish qonunlari. Oraliq bozonlar-kuchsiz o'zaro ta'sirning tashuvchilari" kvest texnologiyasi asosida o'qitish metodikasini keltirib o'tamiz (1-diagramma). Quyidagi metodika talabalarga darslardan ajralmagan holda bilimlarni mustahkamlash imkoniyatini beradi, hamda fanga bo'lgan qiziqishini yanada oshiradi.

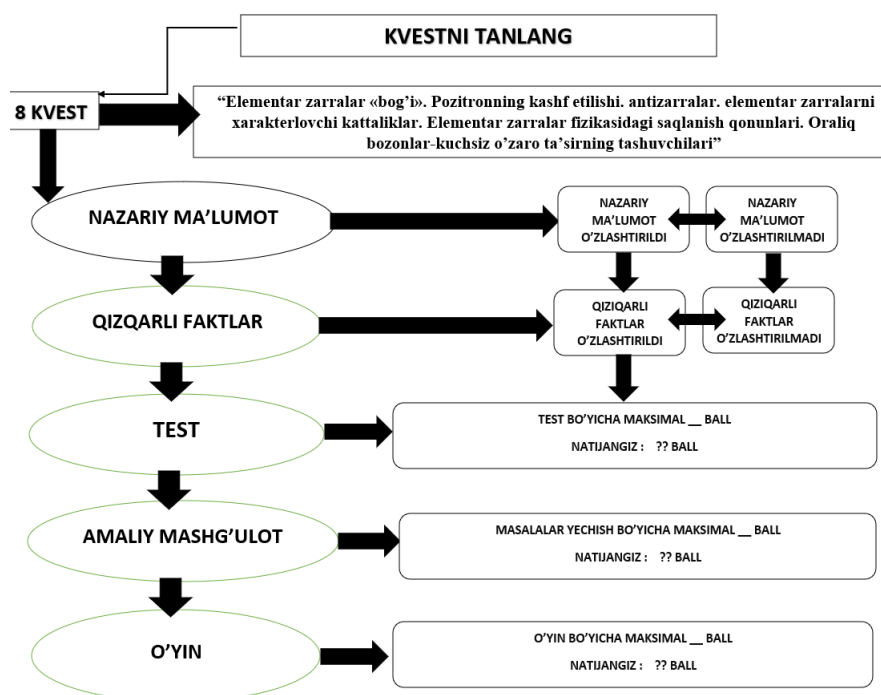
Muhokama. Misol tariqasida tanlagan mavzumiz kvest texnologiyasi asosida tashkil etilgan dasturda 8-o'rinda turibdi, dasturda nafaqat akademik litseylar uchun mo'ljallangan o'quv kitoblaridan, balki tashqi manbalardan ham ko'p ma'lumotlar kiritilgan va ovoz berilgan.

Talaba kvestda keltirilgan ma'lum bir bosqichini yakunlamay turib keyingisiga o'ta olmaydi. Har bir bosqich o'zining qiymatiga ega bo'lib, bitta kvest umumiy "100 ball" ni beradi.

Keling, 1-bosqich "Nazariy ma'lumotlar" bilan qisqacha tanishib o'tamiz.

Biz sizlar bilan atom va atom yadrosining tuzilishini o'rganib chiqdik va uning tarkibiga qanday zarralar kirishini aniqladik. Ammo atomdan tashqari ko'plab zarralar mavjud bo'lib, ular fizikaning butun bir bo'limi — zarralar fizikasi tomonidan o'rganiladi. Oddiy zarralardan tashqari, katta qiziqish uyg'otadigan antizarralar ham mavjud.

XIX asrning oxirigacha atom bo'linmas zarracha ekanligi ta'kidlanib kelingan. Faqat 1897-yilda elektron Jozef Tomson tomonidan kashf etilgan va elektron atomning bir qismi ekanligi ma'lum bo'ldi. Keyinchalik, 1919-yilda Ernest Rezerford protonni, 1932-yilda Jeyms Chedvik neytronni kashf etdi.



1- diagramma. Kvest texnologiyasi asosida o'qitish metodikasi

Har bir kvest 5 ta bosqichdan iborat bo'lib, ular quyidagilarni o'z ichiga olgan (2-diagramma):

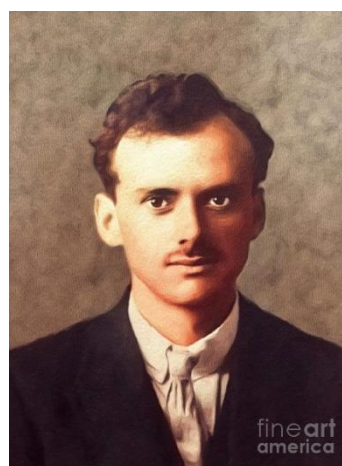


2- diagramma. Kvest texnologiyasining tashkiliy bosqichlari.

Atom yadrosining proton-neytron modeli taklif qilindi. Bu zarralar fizikasi rivojlanishining birinchi bosqichi: barcha moddalarni tashkil etuvchi ko'plab bo'linmas zarralar mavjudligini anglashdan iborat. Shundan so'ng atom yadrosining tuzilishini tushuntiruvchi nazariyalar paydo bo'ldi. Ushbu nazariyalarga asoslanib, olimlar yadrolar tarkibiga elementar zarralar o'rtasida almashinish o'zaro ta'sirini amalga oshiradigan zarralarni o'z ichiga olishi kerak degan xulosaga kelishdi. Bunday zarralar **π -mezonlar** deb atalgan (ular 1935-yilda Xideki Yukava tomonidan bashorat qilingan, ammo faqat 40-yillarning oxirida kashf etilgan).



**Xideki Yukava
(1907-1981)**



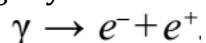
**Pol Dirak
(1933-1984)**

Natijada juda qiziq rasm paydo bo'ldi: bir tomondan, elementar deb ataladigan zarralar bo'linmas va eng oddiy. «Elementar» so'zining lug'aviy ma'nosi «eng sodda» demakdir. Demak, elementar zarralar ham murakkab tuzilishga ega. Bu, ehtimol, eng muhim xulosaga olib keladi: elementar zarralar o'zgarmas emas. Atom yadrosidan tashqarida joylashgan neytron ancha uzoqroq «yashaydi» — o'rtacha 15 daqiqa, ammo bu mohiyatni o'zgartirmaydi. Nazariy

jihatdan, agar foton, elektron, proton va neytrino kabi zarralarning har biri butun dunyoda yagona bo'lsa, ular cheksiz mavjud bo'lishi mumkin edi. Ammo keyin quyidagilar aniq bo'ldi: har bir zarrada antizarra bo'lishi kerak. Buni birinchi marta XX asrning o'ttizinchi yillarining boshlarida Pol Dirak bashorat qilgan [2; 147-b.]. Dastlab Dirak faqat pozitron (ya'ni elektronning antizarrasi bo'lgan zarracha) haqida gapirdi, lekin keyin u o'z gipotezasini barcha elementar zarrachalarga kengaytirdi.

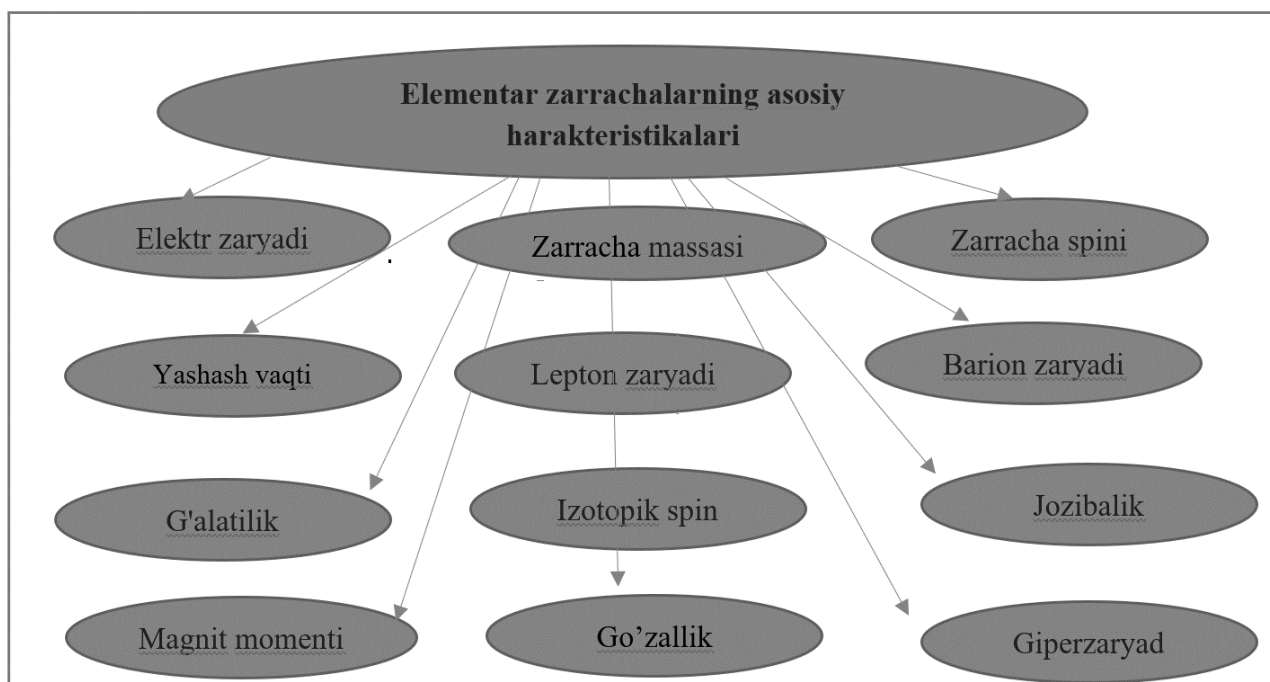
Demak, elementar zarralar bir-biriga aylanishi mumkin va shu bilan birga har bir zarrachada antizarra mavjud. Bundan kelib chiqadiki, zarralar faqat juft bo'lib paydo bo'lishi mumkin: zarracha va antizarra. Bu kosmik nurlarda aniqlangan: ya'ni ba'zi kosmik nurlarni kuzatishda elektron va pozitronning tug'ilishi qayd etilgan. Shunga asoslanib, zarra va antizarra uchrashganda, ular yo'q qilinadi va fotonlarga aylanadi, degan xulosaga kelishimiz mumkin.

Energiyasi elektron va pozitronning tinchlikdagi energiyalari yig'indisidan katta bo'lgan γ -kvant $E_\gamma > 2m_0c^2 = 1,02 \text{ MeV}$ yadroning yonidan o'tganida elektron-pozitron juftligiga aylanishi mumkin:



elektron-pozitron juftligining paydo bo'lishi va ularning annigilatsiyasi materiyaning ikki shakli (modda va maydon) o'zaro bir-biriga aylanishlarini ko'rsatadi [3;176-b.].

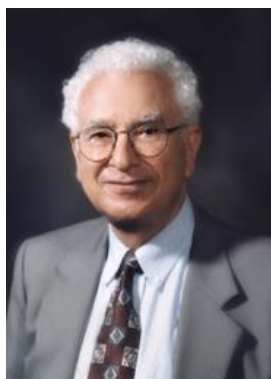
Hozirgi paytda 300 dan ortiq elementar zarralar mavjud. Ularning ko'pchiligi nostabil bo'lib, asta-sekin yengil zarralarga aylanadi. Har bir zarrachaning o'ziga xos, noyob kvant raqamlari to'plami, bu zarrachani qolganlaridan noyob tarzda ajratib turadigan xususiyatlar mavjud (3-diagramma).



3- diagramma. Elementar zarrachalarning asosiy xarakteristikallari.

Elementar zarralar ta'sirlashuvining turlari. Zamonaviy tasavvurlarga ko'ra, tabiatda to'rt xil fundamental ta'sirlashuv mavjud (4-diagramma). Bu ta'sirlashuvlarning har birini amalga oshiruvchi zarralar va har biriga mos keluvchi o'z maydonlari mavjud.

1964-yilda amerikalik fiziklar M. Gel-Man va J. Sveyglar kvarklar deb ataluvchi fa-raziy zarralar mavjudligini bashorat qilishdi.

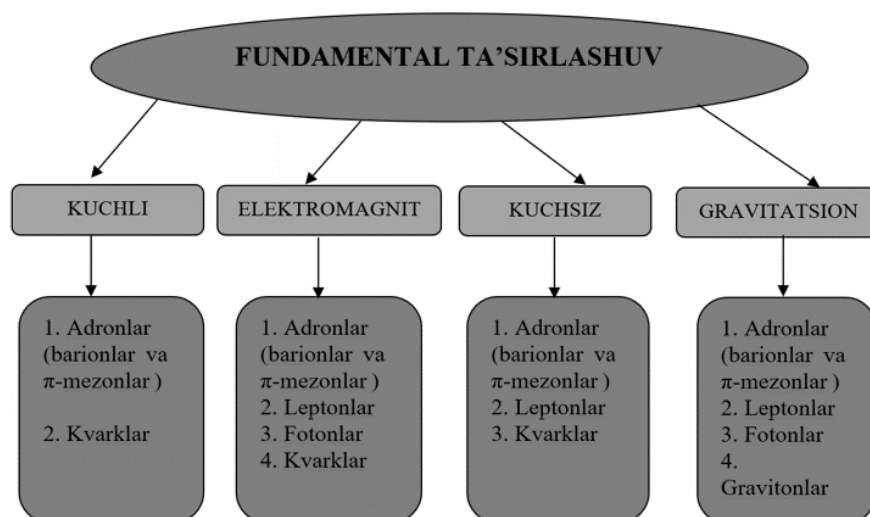


M. Gel-Man
(1929-2019)



J. Sveyg
(1937-)

Ularning fikricha, adronlar kvarklardan tashkil topgan. hozirgi kunda ularning mavjudligini tasdiqlovchi tajriba natijalari mavjud. Hammasi bo'lib kvarklar oltita [4; 234-b.]. Ular lotin harflari bilan belgilanib, uchta (u,d), (c,s), (t,b) oilaga bo'linadi. Oltita kvarkning har biri o'z "hidi" bilan ajratiladi va ular uchta – sariq, ko'k va qizil "rangda" bo'ladi. Dastlab u, d, s kvarklar kiritildi. keyinchalik esa ularga "maftunkor" c (charm), "go'zal" b (beautn) va "haqiqiy" t (truth) kvarklari qo'shildi. u, c, t kvarklarning elektr zaryadi elektron zarralarining $+2/3$ qismiga, qolganlariniki esa $1/2$ qismiga teng. Antikvarklar mos ravishda qarama-qarshi elektr zaryadiga ega. Kvarklarning spini $\hbar$ birligida beriladi. Kvarkning kattaligi 10^{-18} dan oshmaydi, ya'ni kvark protonidan kamida 10^3 (ming) marta kichik.

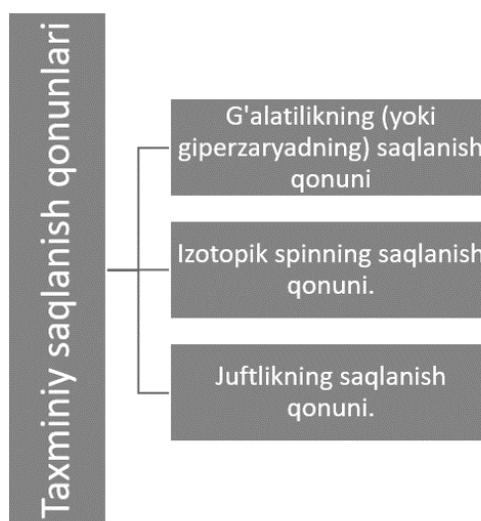


4- diagramma. Fundamental ta'sirlashuv.

Hozirgi paytda olimlarning asosiy diqqati elementar zarralarning "standart modeli"ga qaratilgan. Ayniqsa 2012-yil 4-iyulda Xiggs Bozoni kashf qilingani haqidagi ma'lumotlar e'lon qilingandan so'ng bu modelga qiziqish yanada kuchaydi.

Elementar zarralar nazariyasida aniq bo'lgan qonunlardan tashqari, ba'zi jarayonlarda bajariladigan va boshqalarida buziladigan taxminiy shartlar ham mavjud. Bunday saqlanish

qonunlari ular amalga oshiriladigan jarayonlar va hodisalar sinfini aniq ko'rsata oladi (5-diagramma).



5- diagramma. Taxminiy saqlanish qonunlari.

Bu qonunlarning barchasi kuchli o'zaro ta'sirlar natijasida yuzaga keladigan jarayonlarda (10-23-10-24 s vaqt oralig'ida) qat'iy rioya qilinadi, ammo zaif o'zaro ta'sir jarayonlarida (xarakterli vaqt taxminan 10^{-10} s) buziladi [5; 232-b].

Elektromagnit o'zaro ta'sirlar izotopik spinning saqlanish qonunini buzadi. Shunday qilib, elementar zarralarni o'rganish bizga mavjud ijtimoiy tizimlarni tekshirish zarurligini yana bir bor eslatdi. Biroq, 1957-yilda zaif o'zaro ta'sirlarda juftlikning saqlanmaganligi eksperimental ravishda kashf qilindi, bu dunyo geometriyasining chuqur xususiyatlariga qarashlarni qayta ko'rib chiqish masalasini ko'tardi.

Yuqorida keltirilgan mavzu bo'yicha to'liq nazariy ma'lumotlar dasturimizda keltirilgan.

Fizika fanining "Atom va yadro" fizikasi bo'limi kabi murakkab mavzularini o'zlashtirish jarayonida, talabalar ko'pincha mavhum tushunchalar va matematik formulalar tufayli qiziqishni yo'qotishi mumkin. Kognitiv psixologiya tadqiqotlari shuni ko'rsatadiki, qiziqarli faktlar va hikoyalarni qo'llash orqali miyaning emotsional markazlari faollashadi, bu esa ma'lumotni uzoq muddatli xotirada saqlashni osonlashtiradi. Shu nuqtai nazardan, elementar zarralar fizikasiga qiziqarli faktlarni integratsiyalash talabalarning motivatsiyasini oshirishi va mavzuni chuqurroq tushunishiga yordam berishi mumkin. Bundan quyidagi natijalarni olishimiz mumkin.

Kutilgan natijalar:

- O'quvchilarning qiziqishining oshishi.
- Tushunchalarni chuqur anglash.
- Tanqidiy fikrlashning rivojlanishi.
- Uzoq muddatli xotirada saqlanish.

Yuqorida taklif etilgan dars elementini nafaqat fizika darslarida, balki boshqa tabiiy fanlarda ham qo'llanilish mumkin bo'lgan universal model sifatida xizmat qiladi. Kelgusida bunday usullarning ta'sirini aniqroq baholash uchun sinf tajribalari va o'quvchilarning fikr-mulohazalarini o'rganuvchi tadqiqotlar o'tkazish foydali bo'lardi.

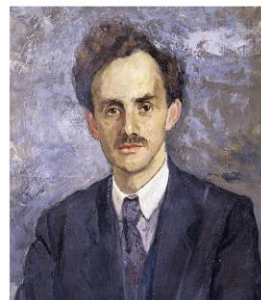
Kvest texnologiyasida keltirib o'tgan 3-bosqichda kamida 10-15 miqdorda qiziqarli faktlarni keltirib o'tish maqsadga muvofiq bo'ladi [8], [9] (1-2 rasm):

1. Antizarralar dunyosi biz biladigan dunyoning o'ziga xos oyna tasviridir.



1-rasm. Qiziqarli faktlar

2. Antizarralar mavjudligini birinchi marta Pol Dirak 1930 yilda nashr etgan maqolasida bashorat qilgan.



2-rasm. Qiziqarli faktlar

Talaba keyingi bosqichlarni ham ketma-ketlikda o'ta boshlaydi. Bu yerda u nazariy ma'lumotlarni, hamda mavzu bo'yicha keltirib o'tilgan qiziqarli faktlarning jamlanmasi doirasida tuzilgan test topshiriqlarini ishlaydi, amaliy mashg'ulot, hamda interaktiv o'yinda qatnashadi.

Test jarayonini alohida ko'rib o'tadigan bo'lsak, unda talabaga 10 ta test taklif etiladi. Har bir test uchun alohida, pedagog tomonidan to'g'ri deb hisoblangan ball belgilanadi (3-rasm). Keling yuqorida keltirib o'tgan ma'lumotlarimizga tayangan holda, bir nechta test namunalari ko'rib chiqamiz. Masalan:

KVEST 8 . ELEMENTAR ZARRALAR «BOG'LI». POZITRONNING KASHF ETILISHI. ANTIZARRALAR. ELEMENTAR ZARRALARNI XARAKTERLOVCHI KATTALIKLAR. ELEMENTAR ZARRALAR FIZIKASIDAGI SAQLANISH QONUNLARI. ORALIQ BOZONLAR-KUCHSIZ O'ZARO TA'SIRNING TASHUVCHILARI MAVZUSI DOIRASIDA TEST.

1. To'g'ri bog'liqlikni toping.

№	F	G	H
1	Jozef Tomson	1932 yil	Elektron
2	Ernest Rezerford	1897 yil	Neytron
3	Jeyms Chedvik	1919 yil	Proton

A. № 1. F1,G2,H1

№ 2. F2,G3,H3

№ 3. F3,G2,H2

B. № 1. F1,G2,H1

№ 2. F2,G3,H2

№ 3. F3,G2,H3

C. № 1. F1,G2,H1 *

№ 2. F2,G2,H3

№ 3. F3,G3,H2

D. № 1. F1,G2,H1

№ 2. F2,G3,H2

№ 3. F3,G2,H3

3-rasm. Test namunalari.

Test topshiriqlari uchinchi bosqich sifatida o'quv jarayonining muhim nazorat nuqtasi bo'lib xizmat qiladi. Testlar talabalarning nazariy ma'lumot va qiziqarli faktlar orqali olgan bilimlarini baholashga imkon beradi, shuningdek, ularning keyingi murakkabroq bosqichlarga

(masala yechish va interaktiv o'yin) tayyorligini aniqlaydi. Test topshiriqlaridan kvest texnologiyasi doirasida foydalanish orqali quyidagiga kelish mumkin:

- **Bilimning mustahkamlanishi:** Test topshiriqlari talabalarni "Nazariy ma'lumot" va "Qiziqarli faktlar" bosqichlarida olingan ma'lumotlarni qayta ko'rib chiqishga va tahlil qilishga undaydi.
- **O'quvchilarning o'zini baholash imkoniyati:** Test topshiriqlari talabalarga o'z bilim darajasini aniqlashga yordam beradi. Agar ular testdan muvaffaqiyatli o'tmasa, bu ularga qaysi jihatlarni qayta o'rganish kerakligini ko'rsatadi. Bu esa talabaning mas'uliyatni oshiradi.
- **Motivatsiyani kuchaytirish:** Har bir bosqichning o'ziga xos ball qiymati borligi va umumiy kvest 100 ballga ega ekanligini hisobga olsak, test bosqichi talabalarni yuqori natija ko'rsatishga undaydi. Bu esa gamifikatsiya bilan birlashganda, o'quv jarayonini yanada qiziqarli va raqobatbardosh bo'lishini ta'minlaydi.
- **Keyingi bosqichlarga tayyorgarlik:** Test topshiriqlari talabalarining masala yechish va interaktiv o'yin kabi keyingi bosqichlarga o'tish uchun tayyorgarligini oshiradi.
- **O'qituvchi uchun qayta aloqa:** Test natijalari o'qituvchiga sinfning umumiy tushuncha darajasini baholash imkonini beradi. Agar ko'p talabalar bir savolda xato qilsa, bu o'qituvchiga nazariy ma'lumot yoki qiziqarli faktlarni qayta tushuntirish kerakligini bildiradi.

Dars jarayoniga test topshiriqlarini joriy etish, nazariy va amaliy bilimlar o'rtasidagi ko'prik vazifasini bajarib, o'quvchilarning motivatsiyasi, o'zini o'zi boshqarish qobiliyati va fan bo'yicha chuqur tushunchasini oshiradi. Shu bilan birga, o'qituvchilarga o'quv jarayonini yanada moslashtirish imkonini beradi.

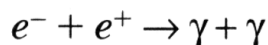
5-bosqichga to'xtaladigan bo'lsak, unda "Kvest texnologiya" si asosida tashkil etilgan masalalar yechish darslari talabalarga "Atom va yadro" fizikasi masalalarini o'yin elementlari orqali yechish imkonini beradi. Har bir masala kvestning bir qismi sifatida taqdim etiladi. Talabalar jamoalarda yoki yakka tartibda ishlash orqali qo'yilgan muammolarni hal qilishni o'rganadilar, bu esa ularning hamkorlik va tanqidiy fikrlash ko'nikmalarini rivojlantirishga olib keladi. Raqamli vositalar, masalan, interaktiv simulyatsiyalar yoki onlayn platformalar, masalalar yechish jarayonini yanada dinamik qiladi. Talabalar har bir bosqichni yakunlagach, ballarni qo'lga kiritadilar, bu esa ularning motivatsiyasini oshiradi. Bu yondashuv talabalarining "Atom va yadro" fizikasi masalalarini chuqurroq tushunishiga yordam beradi.

Amaliy mashg'ulot doirasida tashkil etilgan masalalar yechish darsida, talabalarga masalalar yechishdan namunalar keltirilganidan so'ng, o'zlariga mustaqil ravishda masalalar taklif etiladi. Masalalar qiyinlik darajasi bo'yicha taqsimlanishi maqsadga muvofiq bo'lar edi [6; 216-b.], [7; 8-b.].

Masalan:

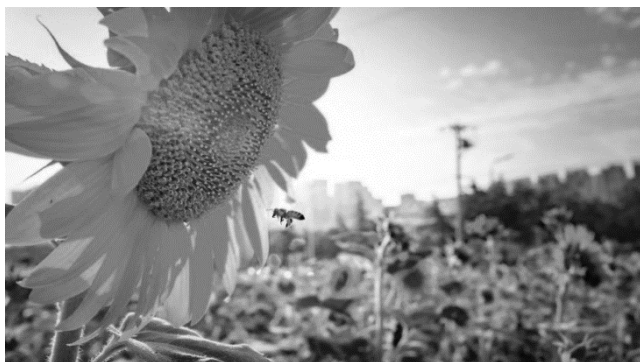
2* (10 ball) Texnesiyning radioaktiv izotopi, sun'iy ravishda quyidagi
 ${}_{42}^{94}\text{Mo} + {}_1^2\text{H} = {}_{43}^{95}\text{Tc} + ?$ reaksiya yordamida aniqlangan. Bu
 reaksiyada qanday zarracha tushib qoldirilgan? (${}_0^1n$)

2* (10 ball) Sekin harakatlanuvchi elektron va pozitronning
 annigilyatsiyasi vaqtida ikkita γ -kvant hosil bo'ldi. Ular
 bir-biridan qanday burchak ostida uchib ketadi?



Javob: 180°

Mustaqil yechish uchun taklif etilgan masalalar, talabalarning o'zlari ustida yanada ko'proq izlanishlariga turtki bo'ladi.



Taklif etilgan mavzu doirasida, **“KUNGABOQAR”** o'yinini taklif etish mumkin.

Qiziqarli Ma'lumot: Kungaboqar — bir yillik o'simlik bo'lib, asal beruvchi o'simlik hisoblanadi. Uning gullashi iyul oyining o'rtalariga to'g'ri kelsa-da, ob-havo sharoiti va ekish sanasiga, shuningdek, xilma-xil tashqi ta'sirlarga to'g'ridan-to'g'ri

bog'liq bo'lib hisoblanadi. Ekishdan keyin kungaboqar 60 — 80 kun ichida gullashni boshlaydi. Kungaboqar 10 iyul chamasida gullashni boshlasa, uning gullash davri 25 — 40 kunni tashkil etadi.

Bir kungaboqar guli, agar changlatuvchi hasharotlar yetarli bo'lsa, 36-40 soat davomida gullaydi. Agar ob-havo noqulay bo'lsa yoki changlatuvchi hasharotlar bo'lmasa, unda bitta gulning gullashi kechiktiriladi va 3 kundan 10 kungacha davom etishi mumkin.

Shu yuqoridagi ma'lumotlarni hisobga olgan holda, sizga “Kungaboqar” o'yinini taqdim etamiz.

O'YIN SHARTLARI:

1. “Kungaboqar” o'yini umumiy 10 ta savoldan tashkil topgan bo'lib, har bir savol tashqi tomondan o'rta qismga qarab, yoki bo'lmasam teskari o'rta qismdan, tashqi tomonga yo'nalgan bo'lishi mumkin.
2. Har bir savolning o'ziga xos ball qiymati mavjud bo'lib, o'quvchi o'zi xohlagan savolni tanlash imkoniyatiga ega.
3. Eng yuqori ballarni o'quvchi tashqi tomonda joylashgan barglar ostiga yashiringan savolga javob berish orqali, qo'lga kiritishi mumkin.
4. Eng past ballarni markazga yaqin joylashgan barglar berishi mumkin.
5. Umumiy hisobda o'quvchi 100 ball sistemasida baholanadi.
6. O'quvchi o'yin yakuniga yetganidan so'ng,
 - 86-100 ballni qo'lga kiritisa, u “5” baho bilan;
 - 71-85 ballni qo'lga kiritisa, u “4” baho bilan;
 - 56-70 ballni qo'lga kiritisa, u “3” baho bilan, baholanadi.

7. Ammo, o'quvchi o'yin yakuniga yetganidan so'ng "0-55 ball" intervalida ballarni yig'sa, o'yinni qayta boshlashi yoki bo'lmasam o'yinni o'tkazib yuborish imkoniyatiga ega bo'ladi.

8. O'yinni o'tkazib yuborgan taqdirda, o'quvchining umumiy natija hisoblangan vaqt, aynan shu o'yin kvestining natijasi hisobga olinmaydi.

Quyida **"Kungaboqar" o'yinining savollarini bilan tanishib chiqamiz:**

*Eslatma: har bir savol o'zining qiymatiga ega ekanligini esingizdan chiqarmang.

1. γ -kvant yadroning yonidan o'tganida, qanday juftlikka aylanishi mumkin?
(elektron-pozitron) – **20 ball**
2. Hozirgi paytda ... dan ortiq elementar zarralar mavjud. Nuqtalar o'rnini to'ldiring. (300) – **10 ball**
3. Mezonlar spini nechchiga teng? (0) – **10 ball**
4. Neytronning yashash vaqti nechiga teng? Javobni minutlarda ifodalang. (15 min) -- **15 ball**
5. Kvarklar nechchi oilaga bo'linadi? (3) – **15 ball**
6. Antizarralar mavjudligini birinchi marta 1930 yilda kim bashorat qilgan? (Pol Dirak) – **20 ball**
7. Bananlar har ... daqiqada bitta pozitron — elektron ekvivalentini chiqarish orqali antimateriya hosil qiladi. Nuqtalar o'rnini to'ldiring. (75) – **10 ball**
8. Antimateriya tuzog'ida zarrachalar qanday trayektoriya shaklida aylanadi? (spiral) – **20 ball**
9. Elementar zarralar orasida pop-yulduz hisoblangan zarracha qanday nomlanadi? (Xiggs bozoni) – **15 ball**
10. Nechinchi yilda Xiggs bozonining kashf qilinganligining 10 yilligi nishonlandi? (2022) – **10 ball**

O'yin texnologiyasini dars jarayoniga qo'llash orqali, bir nechta natijalar va xulosalar chiqarish mumkin:

- Talabalarning faolligini oshirish: Turli ball qiymatlariga ega bo'lgan o'yin formati (masalan, har bir savolga 10 dan 20 ballgacha), raqobat va ishtirok etishni rag'batlantiradi. An'anaviy darslardan farqli o'laroq, dars etaplari o'yinlashtirilganda talabalar diqqatni jalb qilish va motivatsiyani ko'proq saqlashadi.
- Murakkab tushunchalarni tushunishni yaxshilash
- Tanqidiy fikrlashni rag'batlantirish: O'quvchilardan bo'sh joylarni to'ldirishni talab qiladigan savollar masalan, "Banan antimodda ishlab chiqaradi.
- Baholash imkoniyatlari: Ballar tizimi o'qituvchilarga o'quvchilarning bilimlarini real vaqt rejimida baholashga imkon beradi.
- Fanlararo o'rganish: Fizika va qiziqarli faktlar aralashmasi ilmni kundalik hayot bilan bog'laydi, bu mavzuni o'quv dasturidan chetlashgan holda ham qiziquvchan qiladi.

Umuman olganda, dars jarayoniga "Kungaboqar" interaktiv usulini qo'shish orqali talabalarning faolligini oshirishga, mavhum fizika tushunchalarini tushunishni chuqurlashtirishga va dinamik o'quv muhitini rag'batlantirishga erishish mumkin. O'yin elementlarini dars jarayoniga tatbiq etish, passiv tinglashni faol ishtirokka aylantiradi.

Xulosa. Yuqorida keltirilgan mavzuni raqamli texnologiyalar asosida tashkil etishni, nafaqat dars jarayonida balki mustaqil va masofaviy tarzda ham joriy etish mumkin. Bu esa o'z navbatida, o'qitish metodikasini raqamli ta'lim texnologiyalari asosida takomillashtirish, dars

jarayonlarini interaktiv va qiziqarli qilish, talabalarining o'z-o'zini boshqarish va ilmiy tushunchalar bilan tanqidiy ishtirok etish kabi muhim ko'nikmalarni ham rivojlantirish imkoniyatini beradi. Bundan tashqari, ushbu yondashuv strukturaviy baholashni interaktiv pedagogik modellarga integratsiyalashning o'zgaruvchan salohiyatini ta'kidlaydi va "Atom va yadro" fizikasi kabi murakkab mavzularini o'rganishda talabalar natijalarini va o'quv aniqligini oshirish uchun mustahkam yo'lni taklif qiladi. Bundan tashqari, talabalarining motivatsiyasini oshirish va individual yondashuvni ta'minlash imkonini ham beradi. Shu bilan birga, bu metodika pedagoglarga darslarni samarali rejalashtirish, talabalar bilimini onlayn monitoring qilish, hamda bir vaqtning o'zida, test natijalaridan olingan fikr-mulohazalar pedagoglarga talabalarining ehtiyojlariga muvofiqligini ta'minlab, o'quv strategiyalarini dinamik ravishda sozlash imkoniyatini beradi va ta'lim jarayonini optimallashtirishga olib keladi.

Adabiyotlar/Литература/References:

1. Гильфанова Ю. И. Цифровые технологии на уроках физики и информатики: учебно-методическое пособие. — Чебоксары: ИД Среда, 2020. — 116 с.
2. Polvonov S.R., Bozorov E.X., Kanakov Z. Atom yadrosi va elementar zarralar fizikasi. O'quv qo'llanma. T.: GO TO PRINT, 2020. -148 b.
3. N.Sh. Turdiev, K.A. Tursunmetov, A.G. G'aniyev, K.T. Suyarov, J.E. Usarov, A.K. Avliyoqulov. Fizika: Umumiy o'rta talim maktablaring 11-sinfi uchun darslik.- T.: G'afur G'ulom, 2018. —176 b.
4. Касьянов В. А. Физика: 11 кл.: учебник для общеобразовательных учреждений. 3-е изд., дороб. — М.: Дрофа, 2012. — 234 с.
5. Mamatkarimov O.O, Qo'chqorov X.O, Yusupov D.A. Atom yadrosi va elementar zarralar fizikasi.-N.:Fazilat Orgtex Servis, 2023. —232 b.
6. Иродов И.Е. Сборник задач по атомной и ядерной физике: учебное пособие. — М.: Атомиздат, 1971. — 216 с.
7. Афонин С. С. Задачи по физике элементарных частиц: учебно-методическое пособие. — СПб., 2015. — 8 с.
8. <http://nuclphys.sinp.msu.ru/experiment/detectors/boson.htm>
9. <http://www.iki.rssi.ru/hend/Dictionary/field%20general.htm>

SCIENCEPROBLEMS.UZ

IJTIMOYIY-GUMANITAR FANLARNING DOLZARB MUAMMOLARI

№ 9 (5) – 2025

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНО- ГУМАНИТАРНЫХ НАУК

ACTUAL PROBLEMS OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES

“Ijtimoiy-gumanitar fanlarning dolzarb muammolari” elektron jurnali 2020-yil 6-avgust kuni 1368-sonli guvohnoma bilan davlat ro‘yxatiga olingan.

Muassis: “SCIENCEPROBLEMS TEAM”
mas’uliyati cheklangan jamiyati

Tahririyat manzili:

100070. Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Kichik Beshyog‘och ko‘chasi, 70/10-uy. Elektron manzil:

scienceproblems.uz@gmail.com

Bog‘lanish uchun telefon:

(99) 602-09-84 (telegram).