



## Methods for increasing the effectiveness of teaching students on topics of nuclear physics using electronic textbooks

Dilmurod YUSUPOV<sup>1</sup>

Namangan State University

### ARTICLE INFO

#### *Article history:*

Received February 2023

Received in revised form

15 February 2023

Accepted 15 March 2023

Available online

25 April 2023

#### *Keywords:*

nuclear processes,  
reactions,  
radiation,  
fission,  
neutrons,  
radionuclide hazard,  
environmental stability.

### ABSTRACT

This paper shows the possibility of achieving effective results using computer technology and programs in the study of nuclear processes. In addition, the use of modern technologies in teaching nuclear physics contributes to the formation of a modern worldview among students, awareness of the importance of this field of knowledge and its impact on the modern world.

2181-1415/© 2023 in Science LLC.

DOI: <https://doi.org/10.47689/2181-1415-vol4-iss2-pp164-171>

This is an open access article under the Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>)

## Talabalarga yadro fizikasiga oid mavzularni o'qitishda elektron darsliklardan foydalanish orqali o'quv samaradorligiga erishish usullari

#### *Kalit so'zlar:*

yadro jarayonlari,  
reaksiyalar,  
nurlanish,  
bo'linish,  
neytronlar,  
radionuklidlar xavfi,  
ekologik barqarorlik.

### ANNOTATSIYA

Ushbu ishda yadro fizikasi jarayonlarini o'rganishda komputer texnologiyalari dasturlaridan foydalanish orqali o'qitishning samarador natijalariga erishish mumkinligi pedagogik tajribalar asosida ko'rsatib berilgan. Shuningdek, yadro fizikasi mavzularini texnologik yutuqlar bilan boyitilib, namoyishli tarzda o'qitilishi o'quvchi talabalar dunyoqarashining zamonga mos holda shakllanishiga yordam berishi asoslab berilgan.

<sup>1</sup> Namangan State University

# Методы повышения эффективности обучения студентов по темам ядерной физики с использованием электронных учебников

## АННОТАЦИЯ

### **Ключевые слова:**

ядерные процессы,  
реакции,  
радиация,  
деление,  
нейтроны,  
радионуклидная  
опасность,  
экологическая  
стабильность.

В данной работе рассматриваются возможности повышения эффективности обучения студентов по темам ядерной физики с использованием компьютерных технологий и программ. Отмечается, что изучение данной дисциплины с использованием современных методов позволяет не только успешно освоить теоретический материал, но и получить наглядное представление о ядерных процессах. Кроме того, использование современных технологий в обучении ядерной физике способствует формированию современного мировоззрения у студентов, осознанию важности данной области знаний и ее влияния на современный мир.

## KIRISH

Ma'lumki, issiqlik elektr energiyasi manbalari, gidroenergetika va hamon qiymatligicha qolayotgan alternativ turdagi energiya manbalari yadro energetikasi bilan uzoq muddatlilik, keng ko'lamlilik, energiya uzatishdagi barqarorlik va narxi bo'yicha raqobatlasha olmaydi. Atom elektr stansiya(AES)larini kam xarajatliligi va arzonligi evaziga AQSH, Kanada, Angliya, Fransiya, Shvetsiya, Finlandiya va boshqa ko'plab mamlakatlar o'z iqtisodiyotlarini muvaffaqiyat bilan rivojlantirmoqdalar. Xitoyda zavod-fabrikalar va ulkan ishlab chiqarish birlashmalari uzluksiz rejimda AESlar hisobiga ishlaydi. Ularda mavjud 43 ta AES dan tashqari yaqin kelajakda yana 35 ta yangisini qurish rejasi ishlab chiqilgan. Shuningdek, rivojlangan mamlakatlar qatoriga o'tib borayotgan mamlakatlar ham o'z kelajagini AES bilan bog'lamoqda. Bularidan ko'rinadiki, yadro energetikasi jamiyat taraqqiyotida muhim ahamiyatga ega. Shu ma'noda o'quvchi talabalarni yadro fizikasi o'quv mavzularining tanlanishi va takomillashuvida rivojlanish bilan bog'liq holda Yu.M. Gorvits aytganiday, "O'qitishda bor narsalarni emas, balki bo'ladigan narsalarni o'qitish muhim"ligini e'tiborga olib rejalashtirish lozim [1].

Jamiyatimizni bugungi ijtimoiy iqtisodiy rivojlanish sharoitida aholini bilim saviyasi, ta'lim va ilmiy infratuzilmalarni rivojlanganlik darajasi o'ta muhim ahamiyatga ega. Shu ma'noda har bir fan predmetining tanlanishida jamiyat taraqqiyotini muhim omillaridan sanalgan energetika sohalarida salmoqli o'ringa ega yadro energetikasi, yadro reaksiyalari va radiatsion xavfsizlik kabi mavzularni bugungi kunda erishilgan fan va amaliyot yutuqlari bilan boyitib o'qitilishi davr talabiga aylanib bormoqda. Gap shundaki, respublikamizda iqtisodiy rivojlanishni yanada yuqori bosqichga ko'tarish yo'lida alternativ turdagi energiya manbalarini yaratishga katta e'tibor qaratilmoqda va bunda industriya uchun o'ta zarur yadro energiyasidan foydalanishga, ya'ni AES qurilishiga katta ahamiyat berilmoqda. Bu holat ko'plab mutaxassislarni talab etishidan tashqari jamiyatni bu sohadagi dunyoqarashlarni ilmiy asosda to'g'ri shakllanishini ham taqozo etadi.

**MAVZUNING DOLZARBLIGI.**

Ma'lumki, o'quvchi talabalarning ilmiy dunyoqarashlari shakllanishida va modda tuzilishi haqida zamonaviy tasavvurga ega bo'lishlarida yadro fizikasi o'ta muhim rol o'ynaydi. Shu bilan birga yadro fizikasi mavzulari kvant fizikasi bo'limida asosiy ahamiyatga ega bo'lib, ularni o'rganish jarayoni murakkab tushuntiruv apparatlarini qo'llashni va ma'lum darajada abstraksiyalashga oid ko'nikmalar bo'lishini talab etadi.

Hozirgi mavjud atom yadrosi fizikasiga oid darsliklar va metodik adabiyotlarning tahlilidan ko'rinadiki, bu sohada taklif etilayotgan ayrim mavzu materiallari o'quvchi talabalarni yangilangan bazaviy bilimga ega bo'lishlari uchun yetarli deb bo'lmaydi. O'quv materiallari paragraflaridan yadro reaksiyalari, atom reaktorlari va yadro energetikasi kabi mavzular mazmunini atroflicha o'rganish asosida quyidagilarni aytish mumkin. Yadro fizikasiga ajratilgan soatlarning kamligi, ma'lumotlarni ayrim qismlari eskirib zamonaviylari bilan boyitilmagani, o'quv materiallarini qotib qolgan faktlar bilan bayon etilishi, eng muhimi esa, amalda namoyishli qo'llanmalarni, laboratoriya ishlarini va fizikaviy amaliyotning yo'qligi o'quvchi talabalar bilim va ko'nikmalarini talab darajasida shakllanmasligiga olib kelmoqda [2]. Shuningdek, bevosita kuzatish tajribalari qurilmalarining yo'qligi va murakkabligi, tushunishga oid o'quv materiallari hajmining kengligi ham yadroviy jarayonlarni idrok etishni qiyinlashtiradi. Ko'ramizki, ta'limdagi bunday vaziyatda jamiyat taraqqiyoti bilan bog'liq atom energetikasining rivojlanish kelajagi, yadro reaksiyalari turlari, radioaktivlik va AESlarning yangi avlodlari, xavfsizlik darajalarini ilmiy baholay olish va unga adekvat munosabatni shakllantirish kabi masalalar biroz ortda qolib ketadi.

Vaholanki, uzluksiz ta'lim tizimini innovatsion texnologiyalar asosida yo'lga qo'yish konseptsiyasida – dunyo miqyosida bugungi keskin raqobatga bardosh bera oladigan milliy ta'lim tizimini yo'lga qo'yish, darslik va o'quv qo'llanmalarni zamon talablari asosida takomillashtirish, ularning yangi avlodini yaratish, o'quv dasturlari va standartlarni optimallashtirish kabi masalalarni hal etish zarurati ko'rsatib o'tilgan bo'lsa-da, hozirda o'rganilayotgan o'quv mavzulari mazmuni real hayotda amal qilayotgan zamonaviy qurilmalar ish tamoyili mazmunini aks ettirishda ancha orqada qolmoqda. Ayniqsa, yadro fizikasining o'qitilishida AESlarni yangi avlodi haqida ma'lumotlar yo'qligi, ular haqida zamonaviy tasavvurni bera olmaydi. Bunday tafovutni innovatsion texnologiyalar asosida komputer texnologiyalaridan foydalanib yadro fizikasini o'qitish metodikasini takomillashtirish orqali bartaraf etish bugungi kunning dolzarb muammolaridan sanaladi.

**MAVZUNI O'RGANILGANLIK DARAJASI.**

Ta'lim jarayoniga informatsion texnologiyalarni kiritishga bag'ishlangan ilmiy ishlar va dissertatsiyalar talaygina bo'lib, ularni aksariyati fizikaviy laboratoriyalarni bajarishni virtual usullariga bag'ishlangan. Fizik hodisalarni yuzaga kelish ketma-ketligini ifodalovchi modellar, komp'yuter dasturlari ham yetarlicha yaratilgan. Yadro fizikasini o'qitishda yadro modellari va ular asosida turli yadroviy jarayonlarni tushuntirish metodlari an'anaviy usulda bo'lib, hozirda yangi innovatsion kom'pyuter texnologiyalari bilan yadro fizikasini o'qitish usullariga yetarlicha e'tibor qaratilmagan. Ayniqsa, AKT yordamida zamon taraqqiyoti bilan bog'liq mavzularni o'qitishga bag'ishlangan ishlar deyarli uchramaydi.

### **TADQIQOT MUAMMOSINI QO'YILISHI.**

Yadro fizikasi bo'yicha bilimlar sifatini yuqori darajaga ko'tarib, yadroviy jarayonlar haqida adekvat tasavvurni shakllantirish zarurati bilan yadro fizikasini o'qitish metodikasini innovatsion axborot texnologiyalari asosida yetarlicha ishlab chiqilimagani orasidagi tafovutni bartaraf etish yadro fizikasini o'qitishdagi muammolardan sanaladi.

### **TADQIQOT MAQSADI.**

Fizika kurslarida barcha yadroviy hodisalar, yadro reaksiyalari, atom reaktorlari, radiatsion xavfsizlik kabi mavzularni innovatsion komputer texnologiyalaridan foydalangan holda yadroviy jarayonlarning zamonaviy tasavvurini shakllantiruvchi innovatsion o'quv metodikasini ishlab chiqishdan iborat.

### **TADQIQOT VAZIFALARI.**

Maqsadni amalga oshirish yo'lida quyidagi vazifalarning bajarilishi muhim hisoblanadi.

- fizika yo'nalishi talabalariga atom yadrosi va elementar zarralar fizikasini o'qitish metodikasi holatini tahlil etib, bu bo'limni o'qitishdagi asosiy qiyinchiliklarni aniqlash;
- fizika o'qitishda qo'llanilgan yangi informatsion texnologiyalar tajribalarini o'rganib, ularni yadro fizikasini o'rganishdagi imkoniyatlarini aniqlash;
- yadro fizikasini o'rganishda dinamik va statik manzaralar namoyishini kuchaytiruvchi komputer dasturlari va namoyish taqdimotlarini yaratish;
- yadro fizikasini rivojlantirib, o'qitishni asosiy didaktik vositasi sifatida talabalarni ijodiy fikrlashlari va ilmiy dunyoqarashlarini shakllantirishga qaratilgan komputer va turli innovatsion texnologiyalaridan foydalanib o'qitish metodikasini takomillashtirish va ularni o'qitishdagi samarasini amaliy sinovlar orqali tekshirish.

### **TADQIQOT METODLARI.**

Tadqiqot metodlari o'z ichiga ta'lim muammolari bo'yicha hujjatlar, dasturlar, metodik adabiyotlar, audioko'rgazmali va o'qitishning texnik vositalari, informatsion texnologiyalar, informatika va amaliy matematika usullarini komputer programmalari, slaydlar, namoyishli tajribalar uchun yordamchi vositalar kabi elementlarni oladi.

### **ASOSIY QISM.**

O'quv informatsion texnologiyalari resurslari o'rganilayotgan jarayonlarni modellashtirish va animatsiyali tasvirlashga, o'quvchi talabalarni fikrlash qobiliyatlarini tasavvurli tarzda rivojlantirishga, o'quv ma'lumotlarini namoyishli ifodalashga, laboratoriya ishlarini komputer eksperimentlari sharoitida o'tkazishga va eng muhimi real vaziyatni monitorda imitatsiyali akslantirib, o'rganishga bo'lgan qiziqishni orttirishga keng imkoniyatlar yaratadi [8]. Bunday imkoniyalardan foydalanib, yadro fizikasini o'qitish metodikasini takomillashtirish uchun dastlab o'quv predmetlari materiallari mazmunini zamonaviy fan va texnika yutuqlariga mos kelishini ta'minlashga erishish, yadro fizikasi o'quv mazmuni tanlanishida nazariy bilimlarni asosiy amaliy qo'llanish sohalarini ko'rsatish orqali ta'minlash, fizikaviy ta'limni ekologik komponentalarini e'tiborga olish va har bir tushunchalarni fizik mohiyatini idrok etishda, ya'ni fizik hodisa, fizik kattalik, model, g'oya, nazariya, atom yadrosi, massa defekti, bog'lanish energiyasi, radioaktivlik, ionlashtiruvchi nurlar kabi tushunchalarni fundamental qonunlarga mos kelishi va ilmiyligini ta'minlanishi lozim. Yadro fizikasini o'zaro mantiqiy bog'langan o'quv materiallari mazmunini bloklar strukturasi quyidagicha tanlanishi mumkin. Atom yadrosi – yadroviy o'zgarishlar – yadro energetikasi – ionlashtiruvchi nurlarni tirik organizmga ta'siri. Atom yadrosi nazariyasi o'zaro bir-biri

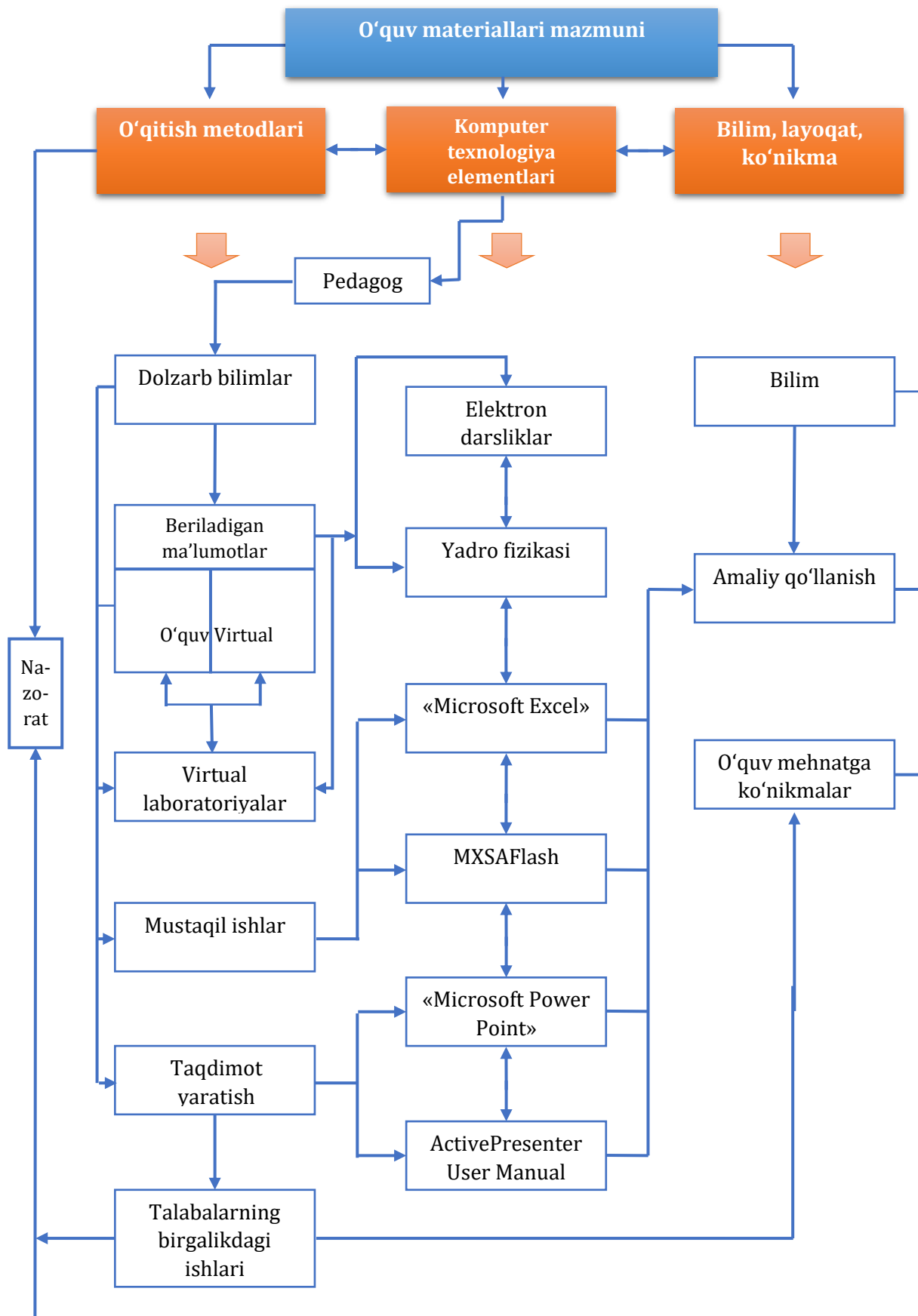
bilan bog'langan ikkita – yadro tuzilishi va yadroning bo'linish reaksiyalarini o'z ichiga olib, yadro modellaridan foydalanish zarurati yuzaga keladi [8]. Bunda yadroning alohida xossalari ni ifodalaydigan modellardan foydalanib, u yoki bu jarayonni tushunishda kerakli modeldan foydalanishni va har bir modelning qo'llanish chegarasi va imkoniyatlarini bevosita kompyuter dasturlari yordamida namoyishli tarzda ko'rsatilishi yadro xossalari va tuzilishi haqidagi ma'lumotlarni kengaytirishga imkon beradi. Aytish kerakki, buncha ma'lumotlarni an'anaviy usulda o'rganish ko'p vaqt talab etsa, AKTdan foydalanish vaqtini tejashdan tashqari obrazli tasavvur bilan mohiyatni idrok etishni yengillashtiradi. Shuningdek, yadro fizikasining muhim savollaridan biri yadro bo'linishi jarayonini energiya manbai sifatida ifodalashdir. Yadroning bo'linish reaksiyalarini bilan o'zini o'zi tiklab boradigan bo'linish reaksiyalarini birgalikda matematik modellarini yaratib neytronlarni ortib borish jarayonini va yadro reaksiyalarini rivojlanish yoki so'nish ehtimolliklari variantlarini namoyishi orqali tushunish ham yadro reaksiyalarini boshqarish mohiyatini to'laroq shakllantiradi. Markaziy savollardan yana biri yadro energetikasini fizik asoslari va radionurlanish xavfi haqida real manzarani namoyishli tarzda o'qitish orqali yadro energetikasi va xavfsizlik haqida adekvat munosabatni shakllantirishdan iborat [7]. Bularga erishish yo'lida nanotexnologiya yutuqlari yordamida yaratilgan yangi yadroviy energetik qurilmalar va ilmiy natijalarni etiborga olgan holda turli xildagi mavjud zamonaviy kompyuter dasturlaridan foydalanib, "Yadro reaksiyalarini", "Atom energetikasi", "Zamonaviy atom reaktorlari va ularning ishlash mexanizmlari" kabi elektron darsliklar ishlab chiqildi. Bu elektron darsliklar zamonaviy kompyuter imkoniyatlaridan keng ko'lamda foydalanib, "ActionScript", "JavaScript", "C#" dasturlash tili yordamida yaratildi. Yaratilgan didaktik vositalar asosida atom yadrosi va elementar zarralar fizikasini o'qitishda talabalarni o'quv o'rganish faoliyatlarini tashkillash modeli yaratildi (1-rasm).

#### **TAJIRIBA NATIJALARI VA MUHOKAMALAR.**

Yaratilgan elektron darsliklar, virtual laboratoriyalar, videoroliklar va prezentatsiyalar bilan an'anaviy usullarni takomillashtirish orqali yadro fizikasini o'qitish natijalarining samaradorligi va bu sohada hozirgi texnik taraqqiyot zamini, fizika haqida tasavvurlarni shakllanib borish darajasini aniqlash maqsadida dastlab pedagogik eksperiment o'tkazish shart sharoitlari, maqsadi, vazifalari begilanib, unda ko'p yillik yadro fizikasini o'qitish jarayonida aniqlangan kamchiliklar ham inobatga olindi.

Pedagogik tajriba o'tkazishning asosiy maqsadi yadro fizikasi predmetlarini o'qitishda o'quvchi talabalarda zamonaviy ilmiy dunyoqarashning shakllanishida yuzaga keladigan muammolarni aniqlash va ularni xalq etishda informatsion texnologiyalardan foydalanish zarurati asosida takomillashtirilgan yadro fizikasini o'qitish metodikasini samaradorligini tekshirishdan iborat bo'ladi. Pedagogik tajribalar uch bosqichda bo'lib, birinchi bosqich Namangan davlat universiteti fizika yo'nalishi talabalarida 2012–2017-yillarda yadro fizikasini o'qitish metodlari, nazariy va tajriba ishlarini real holati o'rganilib, ular asosida aniqlangan muammolarni bartaraf etishda informatsion texnologiyalardan foydalanish orqali yadro fizikasini o'qitish metodikasi takomillashtirildi.

1-rasm. Komputer texnologiyalaridan foydalanib, atom yadrosi va elementar zarralar fizikasini o'qitishda talabalarni o'quv o'rganish faoliyatlarini tashkil etish modeli.





Ikkinchi bosqichda (2017–2020-yillar) o'quv materiallarini o'rganish tajribasi o'tkazilib, o'quv mavzulari mazmuni va o'qitish vositalari informatsion texnologiyalar bilan boyitilgan o'qitish metodikasi bo'yicha Namangan davlat universitetidan tashqari Andijon davlat universiteti, Farg'ona davlat universiteti yadro fizikasi o'qituvchilariga ko'rsatilgan metodik tavsiyalar va seminarlar asosida o'quvchi talabalarni yadro fizikasini o'rganish bo'yicha sinovlar olib borildi. 2019–2020-yillarda takomillashtirilgan o'qitish metodikasini samaradorlik natijalari aniqlandi.

Uchinchi bosqichda (2020–2021-yillar) nazorat tajribasi o'tkazildi. Bunda eksperimental va nazorat guruhlarida yadro fizikasi o'qitilib, pedagogik tajriba natijalari tahlil etildi. Ishlab chiqilgan metodik ko'rsatmalar statistik qayta ishlanib o'quv jarayoniga joriy etildi.

Umumiy pedagogik tajribalar natijasi ko'rsatishicha, ishlab chiqilgan yadro fizikasini o'qitish metodikasi yadro fizikasini o'rganishda samarador bo'lib, o'quv sifati 38 foizga oshgani kuzatildi. O'qitishni natijadorlik mezoni sifatida javoblarni mantiqli, tizimli, aniq asoslay olish kabi holatlar belgilandi.

#### **XULOSALAR.**

1. Informatsion texnologiyalar yordamida yadro fizikasini o'qitish metodikasi ishlab chiqildi.

2. Tavsiya etilgan o'qitish metodikasi yadro fizikasini o'qitish samaradorligini orttirishga yordam beradi.

3. O'quvchi talabalarni o'quv o'rganish jarayoni modelini yadrosi o'quv materiallarining mazmuni tashkil etadi.

4. Yadro fizikasi o'quv materiallarini ilmiy texnik rivojlanish yutuqlari bilan boyitilganligi bilim saviyasini ko'tarishga va o'quv o'rganish jarayonini faollashishiga yordam beradi.

#### **FOYDALANILAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:**

1. Qo'chqorov X.O., Zohidov I.O. Fizikaga e'tibor davr talabi. "Ta'lim va tafakkur". № 4(36) Namangan. 2008-y. 6–8-betlar.

2. Qo'chqorov X.O., Yusupov D.A. Fundamental fanlarni o'qitish samaradorligini oshirishning dolzarb muammolari va yechimlari: Academic Research in Educational Sciences. Volume 2. Uzbekistan 2021. DOI: 10.24412/2181-1385-2021-11-448-455. – PP. 448–455.

3. Qo'chqorov X.O., Zohidov I.O. Fizika o'qitish samaradorligini oshirishning dolzarb muammolari. "Pedagogik ta'lim" Toshkent – 2008, – №2, – 58–61-betlar.

4. Mamatkarimov O.O., Qo'chqorov X.O., Yusupov D.A., Adashaliyev A.U. Radionuklidlar va ekologiya. NamDU ilmiy axborotnomasi. Namangan 2020-yil. – №2. – 47–51-betlar.

5. Браверман Э.М. Факты и выводы: материалы для урока – размышления об атомной энергии // Физика в школе, 1999. – № 2. – С. 33–36.

6. Вьюнова Т.Ю. Реализация индивидуального подхода к обучению и контролю знаний по физике с помощью компьютера: Автореф. дис... кан. пед. наук. – С-П.: СПбПУ, 2002. – С. 12.

7. Волнистова Т.В. Изучение ядерной физики в классах физико-математического профиля с использованием информационных технологий: Автореф. дис... кан. пед. наук. – М.: МГУ, 2005. – С. 17.

8. Тигай О.Э. Методика применения информационных технологий в преподавании физики в среднем специальном, профессиональном образовании (на примере электронного учебника по физике): Автореф. дис... канд. пед. наук. – Т.: ТГПУ, 2009. – 24 с.

9. F. Oner. Nuclear physics education in Turkey: Int. J. Nuclear Knowledge Management, Vol. 3, – №. 1, – 2008. – PP. 29–36.