

TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
ILMIY AXBOROTLARI
ILMIY-NAZARIY JURNALI

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК
ТАШКЕНТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

SCIENTIFIC BULLETIN
OF THE TASHKENT
STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY

2020
6-son

Jurnal Toshkent shahar Matbuot va axborot boshqarmasi tomonidan
2014-yil 30-iyulda №02-00175 raqam bilan ro'yxatga olingan.
tdpujournal@mail.ru

**PEDAGOGIKA OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA ZARRALAR FIZIKASIDAN AMALIY
MASHG'ULOTLARNI TASHKIL ETISH**

Madaliyev A. M. – Qo'qon davlat pedagogika instituti o'qituvchisi

Annotatsiya. Ushbu maqola amaliy mashg'ulotlarda masala yechishning fanni o'rganishdagi o'rni, ahamiyati hamda zarralar fizikasidan masalalar yechishning o'ziga xosliklariga bag'ishlangan.

Kalit so'zlar: elementar zarra, elektron, proton, neytron, foton, kvant, yadro, energiya, impuls, saqlanish qonunlari, metod.

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИКЕ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ В
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗАХ**

**Мадалиев А. М. – преподаватель Кокандского государственного педагогического
института**

Аннотация. Данная статья посвящена роли и значению решения задач на практических занятиях при изучении предмета и особенностям решения задач по физике частиц.

Ключевые слова: элементарная частица, электрон, протон, нейтрон, фотон, квант, ядро, энергия, импульс, законы сохранения, метод.

**ORGANIZATION OF PRACTICAL CLASSES IN ELEMENTARY PARTICLE PHYSICS AT PEDAGOGICAL
UNIVERSITIES**

Madaliev A. M. – Lecturer at the Kokand State Pedagogical Institute

Annotation. This article is devoted to the role and importance of problem solving in practical classes in the study of the subject and the features of solving problems in particle physics.

Key words: elementary particle, electron, proton, neutron, photon, quantum, nucleus, energy, momentum, conservation laws, method.

O'zbekistonda mustaqillikning dastlabki yillaridan boshlab uzluksiz ta'lim tizimining muhim bosqichi bo'lgan oliy ta'lim muassasalarida jahon standartlari darajasida yuqori malakali kadrlar tayyorlash, ularni yuksak ma'naviyatli va bilimli, zamonaviy texnologiyalar va ilm-fan yutuqlarini puxta o'zlashtirgan, ijtimoiy va kommunikativ faol shaxs sifatida tarbiyalash vazifasi izchil amalga oshirib kelinmoqda. "Ta'lim to'g'risida"gi Qonun va "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi" asosida amalga oshirilayotgan islohotlar ta'lim tizimining kadrlar salohiyatini tubdan yaxshilash, jismonan

sog'lom, ma'naviy yetuk, yuksak intellektual salohiyatli, zamonaviy bilimlarga ega, mustaqil fikrlaydigan, o'z fikrini erkin, izchil va aniq ifoda etib bera oladigan barkamol avlodni tarbiyalash, oliy ta'lim muassasalarida subyekt-obyekt munosabatlarini, o'qitishning zamonaviy, shaxsga yo'naltirilgan texnologiyalarini amaliyotga samarali tatbiq etish hamda bo'lajak mutaxassislarni samarali muloqot texnologiyalari va texnikasiga tayyorlash muhim vazifa sifatida belgilangan.

Bizga ma'lumki, fizikani o'qitishdan asosiy maqsad, birinchidan, tabiatning fundamental qonunlarini ilmiy asosda tushuntirish, o'quvchilarning ilmiy dunyoqarash va falsafiy mulohaza yuritish qobiliyatlarini rivojlantirish, texnikada va turmushda foydalanilayotgan uskuna va vositalarning ishlash prinsipini tushuntiruvchi fizik jarayonlar haqida tasavvurlarni shakllantirish bo'lsa, ikkinchidan, ta'lim olishni davom ettirish, olgan bilimlarini chuqurlashtirish va ilmiy izlanishlarni davom ettirish uchun mustahkam zamin yaratishdan iboratdir.

Fizika o'qitishda masala yechish muhim ahamiyatga ega. Masala yechish – fizika o'qitish jarayonining ajralmas qismi bo'lib, unda nazariy bilimlar har tomonlama mustahkamlanadi, fizik tushunchalar shakllanadi, fizik fikrlar rivojlanadi, olingan bilimlarni amalda qo'llash ko'nikmasi va malakasi shakllanadi va rivojlanib boradi. Fizikadan masalalarni yechish orqali yangi axborotlar berish, muammoli vaziyat hosil qilish va o'quvchilarga muammo qo'yish, amaliy malaka va ko'nikmani shakllantirish, o'quvchilar bilimining mustahkamligi va chuqurligini sinash, nazariy materialni mustahkamlash, umumlashtirish va takrorlash, texnika yutuqlari bilan tanishtirish, o'quvchilarning ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirish mumkin. Masala yechish orqali talabalar mustaqil mulohaza yuritish va faoliyat olib borishga o'rgatiladi.

Talabada uchraydigan asosiy kamchilik bu masala shartini tushunmasdan, uni yetarli darajada muhokama qilmasdan turib, tayyor formulalar orqali masalani yechishga urinishidir. Bu holatda vujudga keladigan didaktik muammolardan biri talabaning berilgan fizik masalada kechayotgan fizik jarayonning xayoliy modelini tasavvur eta olmasligidadir. Ayniqsa, fizikaning zarralar fizikasi bo'limiga oid masalalarning aksariyati tasavvur bilan bog'liq bo'lgan masalalardir. Masala yechish davomida talaba yuqorida keltirilgan muammolarga uchrashi uning masalani yechishga bo'lgan harakati so'nishiga olib keladi. Natijada, u uchun mavzularning, umuman, zarralar fizikasi fanining mazmuni yo'qoladi. Yuqorida keltirilgan pedagogik-didaktik muammolarni hal etish uchun pedagogika oliy ta'lim muassasalarida zarralar fizikasidan amaliy mashg'ulotlarning mazmunini ishlab chiqish, buning uchun esa amaliy mashg'ulotlar uchun yetarli darajada nazariy mavzularni har tomonlama mustahkamlashga xizmat qiladigan amaliy masalalardan iborat materiallarni tayyorlash, ularni hayotiy misollar, har kunlik turmushda, fan va texnikada, meditsina va boshqa sohalarda qo'llanib kelinayotgan turli xil asbob-uskuna va qurilmalar bilan bog'lab bayon qilish talab etiladi. Bu esa o'z navbatida talabalar qiziqishini uyg'otishi tabiiy.

Zarralar fizikasi bo'limining yaxshi o'zlashtirilishi ma'ruza mashg'ulotlarida olinadigan nazariy bilimlarning amaliy mashg'ulotlar davomida mustahkamlanishiga bog'liq. Nazariy bilimlar ma'ruza mashg'ulotlarida tushunarli bo'lib tuyuladi, lekin, aslida, talaba ongida hali bir yaxlit bo'lib

mujassamlashmagan bo'ldi. Amaliy mashg'ulotlarda berilgan nazariy bilimlar turli jarayonlarni tahlil qilish natijasida yanada mustahkamlanadi va shu o'quv predmetining yaxlitligini, mujassamligini ta'minlaydi. Elementar zarralar fizikasida masalalarning asosiy qismini zarralarning parchalanish yoki o'zaro ta'sir jarayonlarini tahlil qilish tashkil etadi. Albatta, bu jarayonlar o'zaro ta'sir turiga qarab energiya, impuls, impuls momenti hamda spin, izotopik spin, g'alatilik, maftunkorlik kabi kvant sonlarining saqlanish yoki saqlanmasligi bilan bog'liq bo'ldi. Talabalar bu jarayonlarni yaxshi tahlil qila bilishlari hamda ularda ma'lum darajada ko'nikmalar shakllanishi kerak. Agar nazariy bilimlar amaliy mashg'ulotlar bilan mustahkamlanmasa, talabalar bilim va tasavvurlarining yuzaki bo'lishiga olib keladi¹.

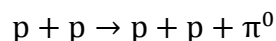
Zarralar dunyosidagi simmetriyalar va kvant sonlari, ularning turli fundamental o'zaro ta'sirlarda o'zini qanday tutishi – saqlanishi yoki buzilishi, zarralarning turli o'zaro ta'sir jarayonlarida ishtirokini o'rganish va tahlil qilish kabi barcha olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash, zarralar olami to'g'risidagi tasavvurlarni shakllantirish va rivojlantirishni amaliy mashg'ulotlarda masalalar yechish orqali amalga oshirish mumkin.

Zarralar fizikadan masalalar yechishning o'ziga xosligi shundaki, zarralar olamida bo'layotgan jarayonlarni ko'z bilan ko'rib, qo'l bilan ushlab bo'lmasligi hamda ularning chuqur tasavvurga asoslanganligidadir.

Biz pedagogika oliy ta'lim muassasalarida zarralar fizikadan amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish va unda zarralar dunyosida bo'layotgan jarayonlarni tushuntirish uchun ayrim masalalar va ularning yechilish yo'llarini ko'rib chiqamiz.

Zarralar fizikadan masalalar parchalanish jarayoniga, o'zaro ta'sirlarda ishtirok etishiga, saqlanish qonunlarining bajarilishi va bajarilmasligiga ko'ra klassifikatsiyalanadi.

Jarayon $a + b \rightarrow c + d + f + \dots$ ko'rinishida amalga oshsa, kuchli o'zaro ta'sir jarayoni hisoblanadi. Bu jarayonga quyidagini misol keltirishimiz mumkin. O'zaro ta'sir jarayonida π^0 – mezonning hosil bo'lishini oladigan bo'lsak, ikki protonning o'zaro to'qnashuvida neytral π^0 – mezon tug'ilishini ko'rishimiz mumkin. Ushbu jarayonning sodir bo'lish reaksiyasi quyidagicha bo'ldi:



Bu jarayon amalga oshishi uchun protonlarning kinetik energiyasi massasi 135 MeV bo'lgan π^0 – mezonning hosil bo'lishi uchun yetarli bo'lishi kerak. To'qnashuvdan oldingi protonlarning kinetik energiyasi π^0 – mezonning tinchlikdagi massasi ko'rinishga o'tadi, energiyaning qolgan qismi esa hosil bo'lgan uchta zarraning kinetik energiyasi sifatida taqsimlanadi.

¹ Мадалиев А.М. Зарралар физикаси амалий машғулотларининг такомиллаштирилган мазмуни // ТДПУ илмий ахборотлари. -Тошкент, № 3 (19) 2019. -Б. 63 -67.

Energiyaning saqlanishi bilan bir qatorda elektr va barion zaryadining saqlanishini ham ko'rishimiz mumkin. Jarayonda qatnashayotgan zarralar (p) barion va (π^0) mezon bo'lib, stabil adronlar sinfiga kiradi. Adronlar kuchli o'zaro ta'sirda ishtirok etadi. π^0 – mezon haqiqiy neytral zarra ($\pi^0 = \bar{\pi}^0$) bo'lganligi uchun elektromagnit o'zaro ta'sirda qatnashmaydi. Demak, bu jarayon kuchli o'zaro ta'sir natijasida sodir bo'ladi.

Parchalanish jarayoni $a \rightarrow b + c + \dots$ ko'rinishda amalga oshadi. Bu jarayon kuchsiz o'zaro ta'sirda bo'ladi. Kuchsiz o'zaro ta'sirda, asosan, leptonlar ishtirok etganligi uchun hosil bo'luvchilarga qarab sof lepton jarayoni $\tau^- \rightarrow \bar{\nu}_e + \bar{\nu}_{\tau} + \nu_{\tau}$ va yarim yoki sof bo'lmagan lepton jarayoni

$\tau^- \rightarrow \pi^- + \nu_{\tau}$ ga bo'linadi. Bularga misol tariqasida quyidagini keltirishimiz mumkin.

Bizga ma'lumki, har qanday kvant sistema minimal energiyali holatda bo'lishga intiladi. Eng kichik energiyali holat eng kichik massaga to'g'ri keladi. Shuning uchun ham ko'pgina og'ir zarralar yengil zarralarga parchalanadi. Protonning pozitron va fotonga parchalanishini oladigan bo'lsak, bunda energiya va elektr zaryadining saqlanishi bajariladi.

$$p \rightarrow e^+ + \gamma.$$

Lekin protonni yengil zarralarga aylanishi barion zaryadining saqlanish qonuniga ko'ra ta'qiqlangan¹ $p \nrightarrow e^+ + \gamma$, ya'ni bu jarayon sodir bo'lmaydi.

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda, parchalanishda hosil bo'layotgan zarralar parchalanayotgan zarraning tarkibiy qismi sifatida qarash mumkin emas. Bu degani parchalangan zarra hosil bo'layotgan zarralardan tarkib topmaydi. Parchalanishda hosil bo'ladigan zarralar bevosita parchalanish jarayonida hosil bo'ladi.

Amaliy mashg'ulotlarda masalalar yechishdan avval mashg'ulot mavzusiga tegishli qonunlar, kattaliklar, jarayonlar va qonuniyatlar qaytadan takrorlab olinishi maqsadga muvofiqdir. Bu takrorlash o'qituvchi tomonidan qo'llaniladigan zamonaviy ta'lim metodlari orqali amalga oshirilishi yaxshi samara berishi aniqlangan. Qo'llaniladigan metodni shunday tanlab olish kerakki, u mashg'ulot mazmunini belgilab bera oladigan bo'lishi muhim.

Yuqorida keltirilgan va shunday tipdagi masalalarni yechish va tahlil qilish orqali zarralar olamidagi ko'z bilan ko'rib, qo'l bilan ushlab bo'lmaydigan, chuqur tasavvurga asoslangan hodisa va jarayonlarni tushuntirib berishimiz mumkin. Bu esa o'z navbatida talabada (bo'lajak o'qituvchida) bu jarayonlar to'g'risida chuqur tasavvur hosil bo'lishiga, ularning dunyoqarashini rivojlantirishga, mustaqil fikrlashini kengaytirishga keladi.

¹ Р.Б.Бекжонов. Атом ядроси ва зарралар физикаси. Тошкент. Ўқитувчи 1995 й. -576 б.