

FIZIKA O'QITISHDA FANLARARO BOG'LANISHNING TA'LIMIY AHAMIYATI

Muxlisa Soliyeva

Nizomiy nomidagi TDPU Fizika-matematika fakulteti tyutori

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7352416>

Annotatsiya. Mazkur maqolada fizika fanini o'qitishda fanlararo bog'lanishning ta'limiy ahamiyati va samaradorligi yoritib berilgan. Maqola davomida mavzu doirasidagi fikr-mulohaza va tahlillar, shuningdek ayrim misol va masalalar yechimlari keltirib o'tilgan. Maqola so'ngida xulosa va takliflar berilgan.

Kalit so'zlar: tartibsiz harakat, fanlararo bog'lanish, molekula, zarrachalar.

ВОСПИТАТЕЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОСТИ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

Аннотация. В данной статье освещается воспитательное значение и эффективность междисциплинарности в обучении физике. На протяжении всей статьи приводятся мнения и анализы в рамках темы, а также некоторые примеры и решения проблем. Выводы и предложения даны в конце статьи.

Ключевые слова: неупорядоченное движение, междисциплинарная связь, молекула, частицы.

THE EDUCATIONAL IMPORTANCE OF INTERDISCIPLINARITY IN TEACHING PHYSICS

Abstract. This article highlights the educational importance and effectiveness of interdisciplinary communication in teaching physics. Throughout the article, opinions and analyzes within the scope of the topic, as well as some examples and solutions to problems are given. Conclusions and suggestions are given at the end of the article.

Keywords: disordered motion, interdisciplinary connection, molecule, particles.

Ma'lumki, fizika matematika, ximiya va biologiya fanlari sanoat va qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining ilmiy asosi hisoblanadi. O'rta maktabni tamomlab, xalq xo'jaligining turli sohalarida ishlaydigan yoshlar fan asoslarini mukammal bilmoqlari kerak. Buning uchun maktabda fizika va ximiya fanlarini o'zaro bog'liqligini o'qitishning dastlabki bosqichlaridayoq o'quvchilarga tushuntirib borish maqsadga muvofiq bo'ladi. Bu esa tabiat to'g'risidagi bilimlarning bir-biriga bog'langanligini tashqi muhitning bir butunligini tushunishga yordam beradi. Ma'lumki, VI sinfda o'quvchilar modda haqida boshlang'ich tushuncha oladilar. Bunda ular modda molekulalardan tashkil topganligi, tartibsiz harakatda bo'lishi va o'zaro ta'sirlashishini o'rganadilar. Shu joyda bir xil moddalarning molekulalari bir-biridan farq qilmasligini, bizni o'rab olgan tevarak-atrofdagi jonli va jonsiz tabiat molekulalardan tashkil topganligini, molekulalar esa ximiyaviy bo'linmaydigan zarrachalar-atomlardan tashkil topganligini o'qitish zarur. Molekulalari bir xil atomlardan tuzilgan moddalar: (Fe, Ci, O₂) oddiy moddalar, molekulalari turli xil atomlardan tuzilgan moddalar (suv, kislotalar, tuzlar) murakkab moddalar ekanligi va moddalardan jismlar tashkil topishi (temirdan mix, tunika) tushuntiriladi. Hozir fanga 2 milliondan ortiq modda borligi ma'lum. Ayrim moddalar tabiatda mavjud (temir, mis, suv, kislorod va boshqalar). Ayrimlari esa sun'iy yo'l bilan hosil qilinadi (kapron, neylon, ...). Modda tuzilishi to'g'risidagi (ximiya va fizika darslarida) o'quvchilar bilimni umumlashtirish va tizimlashda davriy qonun asosiy rolni o'ynaydi.

Diffuziya hodisasini tushuntirishda quyidagi ma'lumotlarni berish maqsadga muvofiq bo'ladi. Gazlar suyuqlikda erigan bo'lsa, ximiya va fizikada ishlatiladigan normal bosim terminiga biologiyada kuchlanish termini to'g'ri keladi. O'pka pufakchalaridagi havoda bor bo'lgan kislorodning normal bosimi 10-11 kPa, o'pkaga olib keladigan qondagi kislorod kuchlanishi 6 kPa. Shuning uchun u qondan o'pkaga diffuziyalanadi. Venadagi qonni karbonat angidridning kuchlanishi o'pkadagi havoning normal bosimidan 750 Pa ko'p bo'lgani uchun u qondan o'pkaga diffuziya natijasidir. Ximiyaviy, biologik, issiqlik, mexanik, elektr, magnit hodisalarida, ya'ni elementar zarrachalar bir-birga o'zaro aylanmaydigan jarayonlarda modda saqlanish qonuni amal qiladi. Yadroviy o'zgarishlar bilan bog'liq bo'lgan jarayonlarda maydonning energiyasiga ekvivalent bo'lgan massaning o'zgarishini hisobga olinishi haqida o'quvchilarga tushuncha berish kerak bo'ladi. Masalan, 1 mol uglerod yonganda ($C + O = CO + 4,02 \cdot 10^5$) massa o'zgarishi 0,0000000000044 kg bo'lib, buni biror-bir tarozi bilan o'lchash mumkin emasligi o'qtirib, massa bilan energiya orasidagi ekvivalentlik haqida tushuncha berish kerak. «Bug'lanish», «Bug' hosil bo'lish solishtirma issiqligi» mavzularini o'rganishda o'quvchilarning zoologiya va biologiya fanlaridan olgan tushunchalarni keltirish o'rinli deb hisoblaymiz: 1 g suv bug'langanda jism 2430 J energiya yo'qotishi, 1 tup makkajo'xori butun «hayoti» davrida 200 kg suv bo'g'latishi (suvning solishtirma bug' hosil bo'lish issiqligi $2,26 \cdot 10^6$ J/kg) ni, agar odam terlamaganda uning tana temperaturasi 100°C gacha ko'tarilgan bo'lishini misollar tariqasida keltirish kerak. Ximiya reaksiyalarning sodir bo'lish shartlaridan eng asosiysi – reaksiyaga kirishuvchi moddalarning molekulari orasidagi kontrakt (boglanish) dir. Hamma molekularlar ham o'zaro to'qnashganda reaksiyaga kirisha olmaydi. Faqat o'rtacha kinetik energiyadan (bu fizikaviy tushuncha) ko'proq energiyaga ega bo'lgan molekularlar reaksiyaga kirisha oladilar. Bu energiya aktiv energiyasi deyiladi (100 kJ/mol ga yaqin).

Bu xulosalarni «Ideal gaz» mavzusini o'rganganda ideal gazning o'rtacha kinetik energiyasini ifodalovchi $E=3/2 kT$ formula asosida masalalar yechish darslarida ximiyaviy reaksiyalarning kechish temperaturasi topish (800 K ga yaqin) ko'nikmalarini ham o'quvchilarga singdirish foydadan holi emas. Bundan tashqari ko'pgina reaksiyalar: oksidlanish, qayta tiklanish, gidroliz uy temperaturasida sodir bo'lishi (issiqlik harakati tufayli energiya fluktatsiyasini ham aytib o'tish kerak.

Fotosintez mavzusi o'rganilganda fizika o'qituvchisi uning mohiyatini E (hy)

$3 CO + 12 HO \longrightarrow C_6N_{12} O_6 + 6H_2O + 6O_2$ ximiya reaksiya ifodasi asosida bog'lab tushuntirishi fanlararo bog'lanish talablariga javob beruvchi metodik usul bo'ladi. Fizika va ximiya fanlarining asosiy tushunchalarini bir-biriga bog'lab o'rganishga yordam beradigan integratsiyalashgan (omuxtalashgan) jadvallar tuzib, bu jadvallardan yangi bilimlarni singdirish, sifatliy masalalar yechish, umumlashtiruvchi–takrorlash darslarida foydalanish yaxshi samara beradi. Fizika va matematika kurslarining bog'liqligini alohida ajratib ko'rsatish kerak, chunki fizika qonunlar matematik formulalardan foydalanadi; matematik formulalar va amallar holatlarini isbotlashda, masalalar yechishda, laboratoriya ihlari bajarishda foydalaniladi.

Quyidagi masalalarni ko'rib chiqish metodik jihatdan muhim ahamiyatga ega:

1. Odatda, fizikani o'rganishda ilgari kiritilgan matematik bilimlardan foydalaniladi (matematik tushunchani majburiy oldin kiritiladigan ayrim hollardan tashqari). Masalan sonlarda $k \cdot 10^n$. Bunda $n > 0$ ko'rinishda yozishdan foydalanish mumkin (bunday yozish birlik

hajmdagi molekular soni, yoqilg'ining yonish issiqligi, erish issiqligi va boshqalar uchun foydalaniladi)

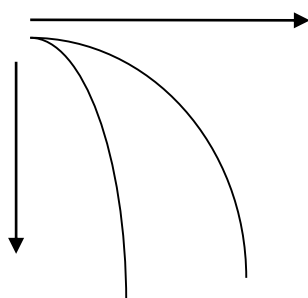
2. O'rta maktab matematika kursidagi funksional bog'lanishlardan fizika o'qitish jarayonida foydalanish muhim didaktik ahamiyatga ega. Masalan,

$$s = v t, v = v_0 + d t, s_x = v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2} \quad \text{va boshqa formulalarda qaysi}$$

kattaliklar argument va qaysilari funksiya ekanligini, bu funksiyalarning grafiklari qanday ko'rinishda bo'lishini, grafikning ko'rinish koeffitsiyentning son qiymatiga qanday bog'liqligini o'quvchilar mustaqil aniqlashlari mumkin. Buning uchun matematik o'rganilgan $y=kx$, $y=ax+b$, $y=ax^2$ va hokazo bog'lanishlarni o'quvchilarning diqqat markaziga yetkazish kerak. Yana fizika funktsionallik koeffitsiyentlarining tahlili o'quvchilarda qiziqish uyg'otadi. Matematikada ular o'lchamsiz kattaliklar, fizika esa o'lchamlikka ega va o'zaro elektr maydonida harakatlanganda zarraning kuch chiziqlari bo'ylab ko'chishi bilan kuch chiziqlariga ko'ndalang ko'chishi 1 (zarraning boshlanig'ich tezligi v_0 maydonning kuchlanganlik vektori E ga perpendikulyar bo'lgan hol uchun) orasidagi bog'lanish

$$h = \frac{eE}{2mv_0^2} l^2 \quad \text{formula bilan ifodalanadi.}$$

Bu o'quvchilarga $y=kx^2$ bog'lanishdan ma'lum, grafigi–parabola, uning tarmoqlarining vaziyati koeffitsiyentning qiymatiga bog'liq (6-rasm). Bizning hol uchun koeffitsiyent maydon kuchlanganligiga, zarraning zaryadiga, massasiga va boshlang'ich tezligiga bog'liq.



6-rasm

Zarraning og'ishi bu kattaliklarga qanday bog'liqligini ko'rsatadi, fizika interpretatsiya esa, E elektron va protonlarning zaryadlari model jihatdan teng bo'lsa ham, nima uchun elektron maydonda protonga nisbatan kuchliroq og'ishini, nima uchun «uchib ketayotganda» harakatning boshlanishiga nisbatdan ko'proq og'ishini va shunga o'xshashlarni tushuntirib

berishga imkon beradi. Geometrik optikada linza formulasi $\frac{1}{f} + \frac{1}{d} = \frac{1}{f}$

bilan ifodalanadigan linzadan tasvirgacha f oraliq va linzadan buyumgacha bo'lgan d oraliq orasidagi murakkab bog'lanishni tahlil qilish, ko'p xulosalarni asoslashga imkon beradi (buni mos demonstratsion tajribalarni o'tkazguncha yoki ularni keyinchalik interpretatsiya qilishdan so'ng amalga oshirish mumkin).

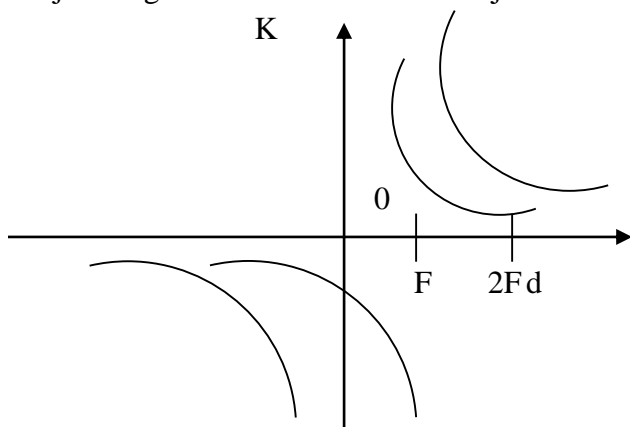
a) buyumning bir nuqtasidan istagan burchak ostida chiqqan hamma nurlar qavariq linzadan o'tgandan keyin ham bir nuqtada yig'iladi. Demak, buyumdan linzagacha bo'lgan masofa ma'lum qiymatga ega bo'lganda buyumning bitta tasviri hosil bo'ladi. Matematik bu

holat f masofa faqat bitta o'zgaruvchi d ga bog'liqligi bilan isbotlanadi, linza formulasiga nurlarning og'ish burchagi kirmaydi.

b) agar buyum tasvir turgan joyga ko'chirilsa, yangi tasvir ilgari buyum turgan joyda hosil bo'ladi.

v) agar buyumni linzaga yaqinlashtirilsa, uning tasviri linzadan uzoqlashadi (berilgan linza uchun $1/f$ va $1/d$ kattaliklarning yig'indisi o'zgarmas bo'ladi, d masofa kamaysa $1/d$ kattalashadi, demak, ikkinchi qo'shiluvchi $1/f$ kamayadi, unga teskari qiymat f esa-ortadi). Bu xulosa ko'z tuzilishini va ko'rish defektini tushuntirishni osonlashtiradi.

Formulalarni tahlil qilish buyumning joylashishiga, ya'ni d masofaga qarab, linza beradigan tasvirning barcha olti holatini aytib berish mumkin. O'quvchilarga linza kattalashtirish k ning d masofaga bog'liqlik formulasini keltirib chiqarishni va grafigini chizishni taklif etiladi (7-rasm). Olingan formulani d ni ∞ dan 0 gacha o'zgarishi uchun tahlil qilamiz va natijalarni grafik va demonstratsion tajribalar bilan taqqoslaymiz.



7-rasm.

3. Fizika masalalar yechishni ratsionalizatsiyalash, ularni interpretatsiya qilish, olingan natijaning fizika ma'nosini tahlil qilish uchun matematikadan olingan bilimlardan keng foydalanish imkoniyati bor.

Matematika kursida o'rganilgan tenglamalar sistemasini yechish usullarida keng foydalanish kerak. Masalan, «Qanday balandlikda jismning og'irligi yer sirtidagi og'irligidan 2 marta kam bo'ladi?» Quyidagi ikkita tenglamani yozib:

$$P_1 = \frac{GMm}{R_2} \quad \text{va} \quad P_2 = \frac{GMm}{(R+h)^2}, \quad \text{ularning birini ikkinchisiga bo'lish qulay.}$$

$$\text{Hosil bo'lgan tenglama} \quad \frac{(R+h)^2}{R^2} = 2 \quad \text{oson yechiladi, agar tenglamaning}$$

$$\text{ikki tomonidan kvadrat ildiz olsak,} \quad \frac{R+h}{R} = \pm \sqrt{2} \quad \text{hosil bo'ladi.}$$

Bu tenglamaning ikkala yechimi: $h_1=0.4 R$ va $h_2=-2,4 R$ qiziq izohlab beriladi, ammo odatda faqat birinchi javobga diqqat qilinishini eslatib o'tamiz. Xuddi shuningdek, fanlararo

bog'lanish shu fanlardan bilimlarni mustahkamlashga, maktab o'quvchilarining matematik madaniyatini, ularni matematikaga bo'lgan qiziqishlarini oshirishga yordam beradi.

REFERENCES

1. И.И.Воробьев, П.И.Зубков, О.Я.Савченко ва бошқалар. Задачи по физике. М.: “Наука” 1981.
2. А.Г.Чертов, А.А.Воробьев. Физикадан масалалар тўплами. Тошкент: «Ўзбекистон», 1997.
3. Т.Ризаев, В.Ибрагимов. Физикадан масалалар ечиш методikasi. Toshkent: 2015.
4. Г.Ф.Меледин. Физика в задачах. М.: “Наука” 1994.
5. Кузнецов А.П., Кузнецов С.П., Мельников Л.А. и др. 50 олимпиадных задач по физике. Саратов.: “Научная книга”, 2006.
6. Л.Н.Боброва. Сборник олимпиадных задач по физике. Учебное пособие. - М.: Просвещение, 2004. – 47 с.