RESEARCH ARTICLE

Using Drawings in the Methodology of Solving Problems on the Topic “Magnetic Dipole Moment of the Nucleus”

Palvanova Gulnoza Satimbaevna
Independent Researcher, Faculty of Physics,
National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek

Abstract.

This article scientifically and methodologically analyzes the didactic significance, methodological possibilities and impact of using drawings in the methodology for solving problems on the topic “Magnetic dipole moment of the nucleus” on educational effectiveness. In particular, concepts such as the magnetic dipole moment of the nucleus, spin, orbital moment, gyromagnetic ratio, and direction of magnetic moments require students to have a high level of logical and spatial thinking. Therefore, in teaching this topic, along with traditional explanatory methods, the use of various graphic tools, diagrams, modeled drawings and visual images is an important methodological tool.

Keywords: nuclear physics, magnetic dipole moment, spin, magnetic moment, nuclear model, drawings, graphic method, problem-solving methodology, visual education, physical thinking, pedagogical technologies, nuclear magnetic properties, physical modeling, innovative education, interactive drawings.

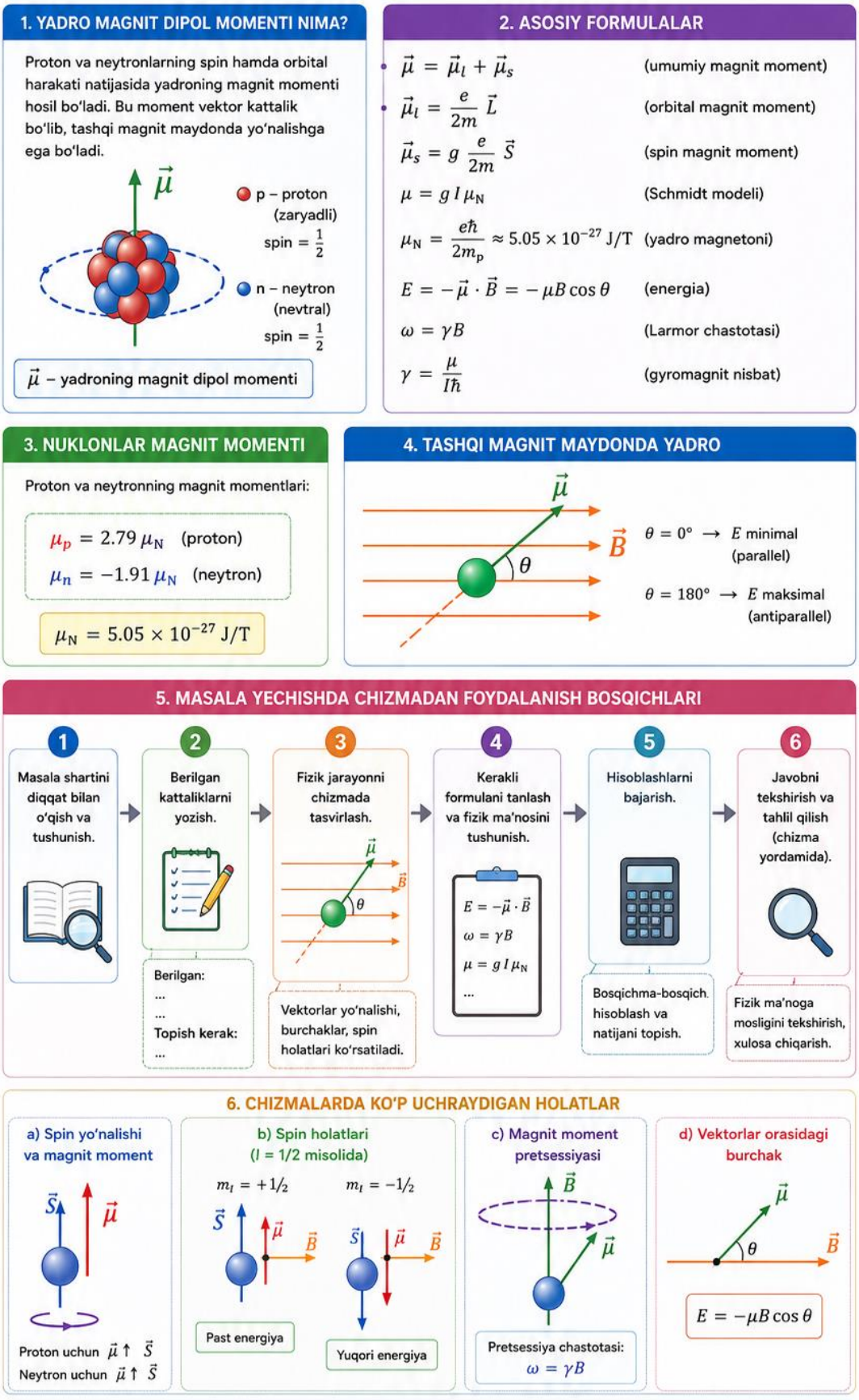
KIRISH

Hozirgi zamon fizika ta’limida murakkab nazariy tushunchalarni o‘quvchilarga sodda, tushunarli va samarali tarzda yetkazish muhim metodik vazifalardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, yadro fizikasi bo‘limi o‘zining abstraktligi, murakkab matematik apparati hamda mikrodunyo qonuniyatlari bilan tavsiflanishi sababli o‘quvchilardan yuqori darajadagi mantiqiy tafakkur va fazoviy tasavvurni talab qiladi. Shu jihatdan “Yadroning magnit dipol momenti” mavzusi yadro fizikasi tarkibidagi eng murakkab mavzulardan biri bo‘lib, uni o‘rganishda ko‘plab o‘quvchilar nazariy tushunchalarni anglash va masalalarni mustaqil yechishda qiyinchiliklarga duch keladilar. Mazkur mavzuda spin, magnit moment, orbital moment, yadro magnit xossalari hamda magnit maydon bilan o‘zaro ta’sir kabi tushunchalar bir-biri bilan chambarchas bog‘langanligi sababli mavzuni an’anaviy metodlar asosida tushuntirish har doim ham yetarli natija bermaydi.

Bugungi kunda ta’lim tizimida innovatsion pedagogik texnologiyalarni joriy etish, ta’lim jarayonini vizuallashtirish hamda o‘quvchilarning mustaqil fikrlash kompetensiyalarini rivojlantirish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Fizika fanini o‘qitishda turli chizmalar, sxemalar, grafik modellar va vizual vositalardan foydalanish aynan shu maqsadga xizmat qiladi. Chizmalar orqali murakkab fizik jarayonlarni tasvirlash, fizik kattaliklarning fazoviy joylashuvini ko‘rsatish hamda formulalar orasidagi bog‘lanishni vizual tarzda ifodalash

o‘quvchilarning mavzuni chuqurroq tushunishiga yordam beradi. Ayniqsa, yadroning magnit dipol momentiga oid masalalarni yechishda vektorlarning yo‘nalishini, spinlarning parallel yoki antiparallel holatini hamda magnit maydon bilan o‘zaro ta’sirni grafik shaklda ifodalash ta’lim samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

Ta’lim amaliyotida kuzatilishicha, o‘quvchilar ko‘pincha magnit dipol momentiga oid masalalarda fizik kattaliklarning yo‘nalishini aniqlash, formulalarni qo‘llash hamda fizik mazmunni tushunishda xatolarga yo‘l qo‘yadilar. Buning asosiy sabablaridan biri mavzuning abstrakt xarakterga egaligi va ko‘plab fizik jarayonlarning ko‘z bilan bevosita kuzatilmasligidir. Shu boisdan mavzuni o‘qitishda vizual metodlardan foydalanish o‘quvchilarning bilish faoliyatini faollashtirishda muhim vosita bo‘lib xizmat qiladi. Grafik tasvirlar yordamida masala shartini tahlil qilish, fizik kattaliklar orasidagi bog‘lanishni ko‘rsatish va yechim algoritmini bosqichma-bosqich ifodalash o‘quvchilarda analitik tafakkurni rivojlantiradi.



Mazkur maqolada "Yadroning masalalarni yechish metodikasida magnit dipol momenti" mavzusidagi chizmalardan foydalanishning nazariy va

amaliy asoslari yoritiladi. Tadqiqot davomida grafik metodlarning didaktik imkoniyatlari, ularning o‘quvchilarning bilimini mustahkamlashdagi roli hamda masala yechish jarayonidagi samaradorligi tahlil qilinadi. Shuningdek, chizmalardan foydalanishga asoslangan metodik yondashuvning afzalliklari, uning o‘quvchilarning mantiqiy va ijodiy fikrlashini rivojlantirishdagi o‘rni ochib beriladi.

MAVZU BAYONI

Atom yadrosi proton va neytronlardan tashkil topgan murakkab mikrozarrachalar tizimi hisoblanadi. Proton elektr zaryadiga ega bo‘lgani sababli uning harakati natijasida magnit maydon hosil bo‘ladi. Neytron elektr jihatdan neytral bo‘lsa ham, ichki kvark tuzilishi tufayli ma’lum magnit momentga ega. Nuklonlarning spin va orbital harakati natijasida atom yadrosida umumiy magnit dipol moment yuzaga keladi. Yadroning magnit dipol momenti yadro fizikasi, yadroviy magnit rezonans, spektroskopiya va tibbiyot fizikasi kabi sohalarda muhim ahamiyatga ega.

Yadro magnit momentining asosiy manbalaridan biri nuklonlarning spinidir. Spin zarrachaning ichki burchak momentini ifodalaydi. Spin momentining qiymati quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$S = \sqrt{s(s+1)}\hbar$$

Bu yerda:

– S — spin momenti;

– s — spin kvant soni;

– $\hbar$ — Plank doimiysining qisqartirilgan qiymati.

Proton va neytron uchun spin kvant soni:

$$s = \frac{1}{2}$$

Zaryadlangan zarrachaning orbital harakati natijasida orbital magnit moment hosil bo‘ladi. Orbital magnit moment quyidagicha ifodalanadi:

$$\mu_l = \frac{e}{2m}L$$

Bu yerda:

– e — elementar zaryad;

– m — zarracha massasi;

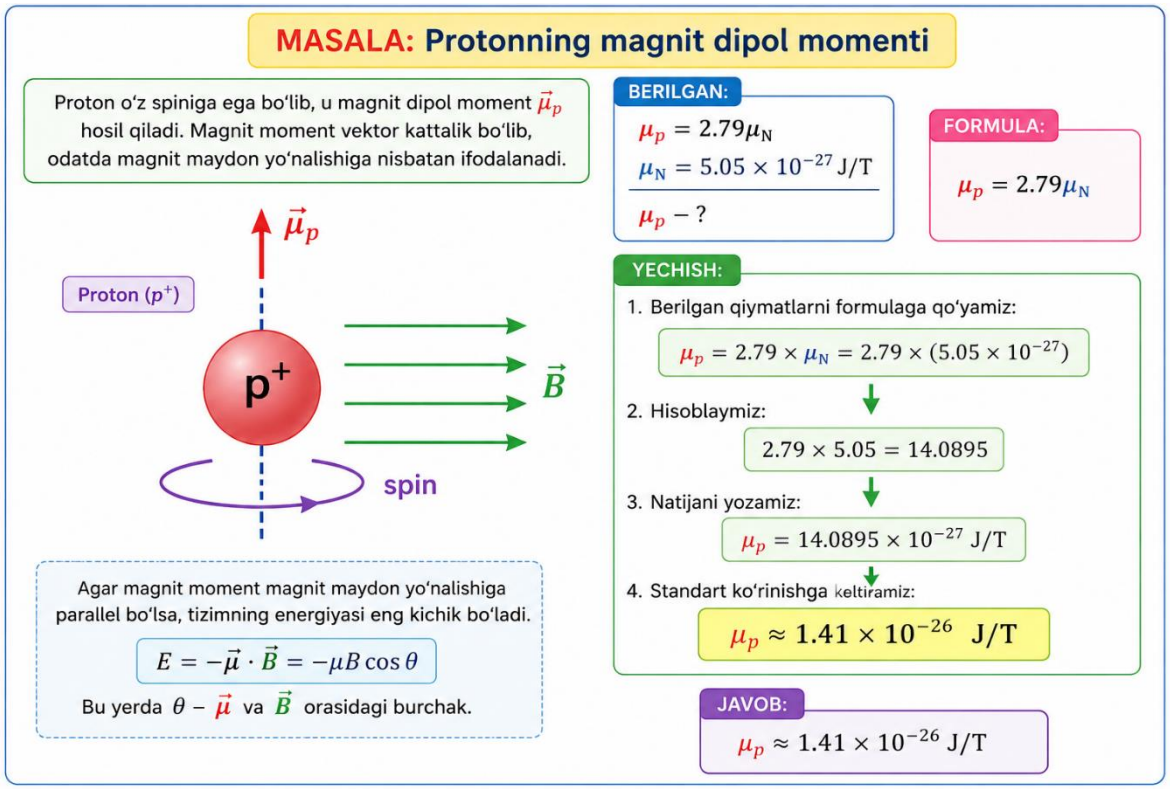
– L — orbital burchak momenti.

Spin bilan bog‘liq magnit moment esa quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\mu_s = g\frac{e}{2m}S$$

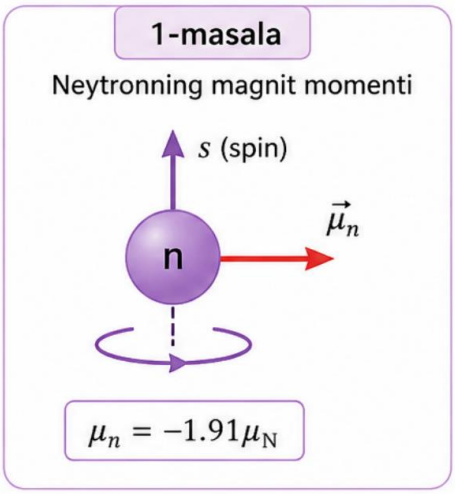
Bu yerda g — gyromagnit koeffitsient yoki Landé faktori deyiladi.

YECHILGAN MASALA NAMUNASI



MUSTAQIL YECHISH UCHUN MASALALAR

1-masala



Neytronning magnit momenti quyidagicha berilgan:

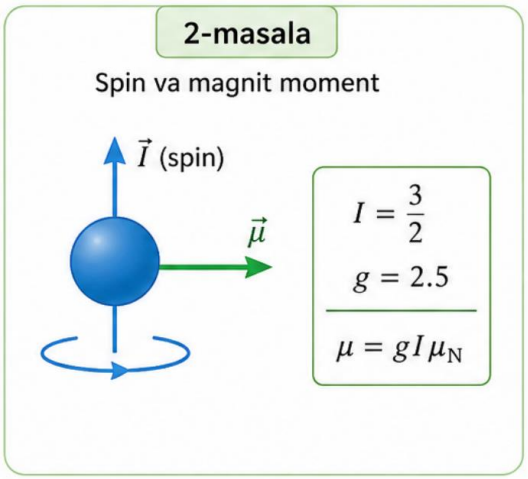
$$\mu_n = -1.91\mu_N$$

Agar:

$$\mu_N = 5.05 \times 10^{-27}\ \text{J/T}$$

bo‘lsa, neytronning magnit dipol momentini hisoblang.

2-masala



Yadro spin kvant soni:

$$I = \frac{3}{2}$$

gyromagnit koeffitsient esa:

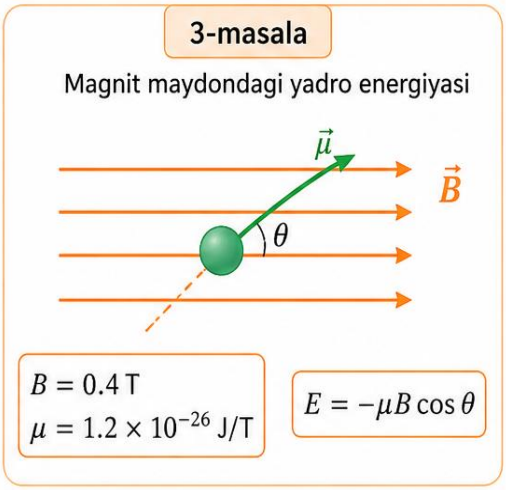
$$g = 2.5$$

bo‘lsa, yadroning magnit momentini yadro magnetoni orqali aniqlang.

Formula:

$$\mu = gI\mu_N$$

3-masala



Tashqi magnit maydon induksiyasi:

$$B = 0.4\ \mathrm{T}$$

yadro magnit momenti esa:

$$\mu = 1.2 \times 10^{-26}\ \mathrm{J/T}$$

Magnit moment magnit maydon bilan parallel joylashgan bo‘lsa, yadroning energiyasini toping.

Formula:

$$E = -\mu B \cos\theta$$

METODOLOGIYA

“Yadroning magnit dipol momenti” mavzusini o‘qitishda chizmalardan foydalanish metodologiyasi o‘quvchilarning abstrakt fizik tushunchalarni aniq tasavvur qilishi, fizik jarayonlarni vizual ravishda anglab yetishi hamda masalalarni mantiqiy va izchil yechish ko‘nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi. Yadro fizikasi mavzulari, ayniqsa magnit dipol moment, spin, magnit maydon bilan o‘zaro ta’sir va pretsessiya kabi tushunchalar fazoviy tafakkur talab qilganligi sababli, ularni oddiy og‘zaki tushuntirish yoki formulalar bilan cheklab qo‘yish yetarli samara bermaydi. Shu bois mazkur mavzuni o‘qitishda grafik tasvirlar, sxemalar, vektor diagrammalar va modellashtirilgan chizmalardan foydalanish muhim metodik vosita hisoblanadi.

1-jadval. Chizmalardan foydalanishning afzallik va kamchiliklari

№	Afzalliklari	Kamchiliklari
1	Mavzuni tushunishni osonlashtiradi	Chizmalarni tayyorlash ko‘p vaqt talab qiladi
2	Abstrakt fizik tushunchalarni vizual ko‘rsatadi	Murakkab sxemalar o‘quvchini chalg‘itishi mumkin
3	O‘quvchilarning qiziqishini oshiradi	Texnik vositalarga ehtiyoj tug‘iladi
4	Masala yechish ko‘nikmalarini rivojlantiradi	Ba’zi o‘quvchilar chizma chizishda qiynaladi
5	Formulalarning fizik ma’nosini tushuntiradi	Ayrim hollarda matematik hisoblashga e’tibor kamayadi
6	Mantiqiy va fazoviy fikrlashni rivojlantiradi	Har doim ham real masshtabni ifodalay olmaydi
7	Darsning ko‘rgazmaliligini oshiradi	Sifatli chizmalarni yaratish qo‘shimcha mehnat talab qiladi
8	O‘quvchilarning eslab qolish qobiliyatini kuchaytiradi	Barcha mavzularda bir xil samaradorlik bermaydi

NATIJALAR

Tadqiqot 70530507 – Tibbiyot fizikasi ta'lim yo'nalishi 2-kurs FIZ-MAG-TF-UZ-2402 guruhi talabalari o'rtasida olib borildi. Tajriba-sinov ishlarida jami 26 nafar talaba ishtirok etdi. Talabalar ikki guruhga ajratilib, birinchi guruhda mavzu an'anaviy metod asosida, ikkinchi guruhda esa "Aqliy hujum" metodi asosida o'qitildi. Dars yakunida talabalar bilimini baholash maqsadida nazorat ishlari o'tkazildi va natijalar tahlil qilindi.

Olingan natijalar quyidagi jadvalda aks ettirilgan.

2-jadval. Talabalar o'zlashtirish ko'rsatkichlari

Baholar	An'anaviy metod	Chizma asosida o'rgatilsa
"3" baho olgan talabalar	13 nafar	7 nafar
"4" baho olgan talabalar	8 nafar	9 nafar
"5" baho olgan talabalar	5 nafar	10 nafar
Jami talabalar soni	26 nafar	26 nafar
O'zlashtirish ko'rsatkichi	73.8 %	82.3 %

Hisoblashlar.

1-guruh

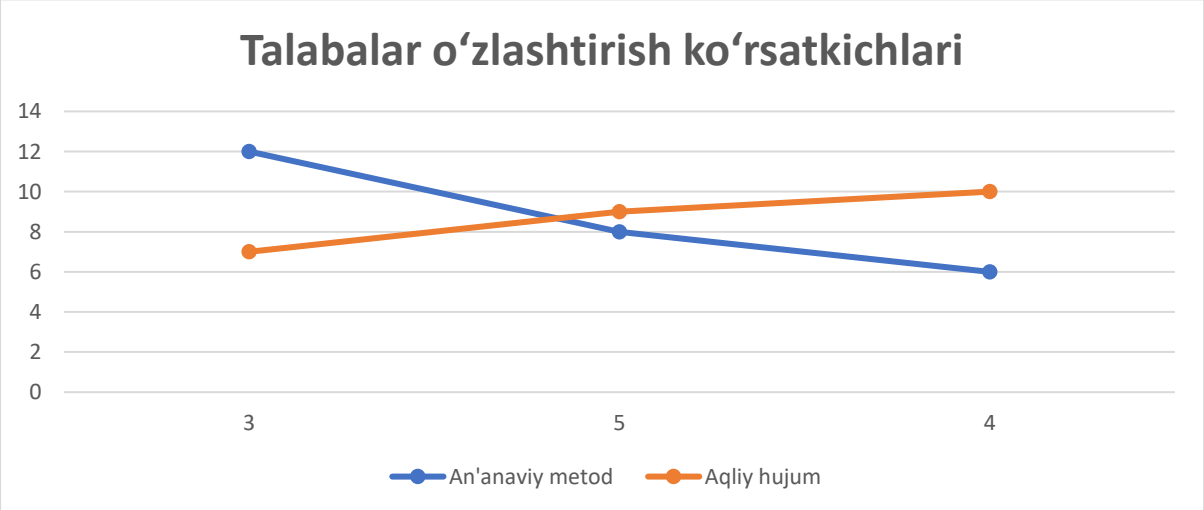
$$\frac{13*3+4*8+5*5}{26*5} * 100\% = 73.8\%$$

2-guruh

$$\frac{7*3+9*4+10*5}{26*5} * 100\% = 82.3\%$$

TAHLIL

Jadval natijalaridan ko'rinib turibdiki, "Aqliy hujum" metodi asosida tashkil etilgan darslarda yuqori baho olgan talabalar soni sezilarli darajada oshgan. Xususan, "5" baho olgan talabalar soni 5 nafardan 10 nafarga ko'paygan. Shu bilan birga, "3" baho olgan talabalar soni kamayganligi kuzatildi. Bu esa metodning talabalar bilimini mustahkamlash va mavzuni chuqurroq o'zlashtirishdagi samaradorligini tasdiqlaydi.



1-grafik. Talabalar o'zlashtirish ko'rsatkichlari

Grafikka asoslanib, tahlil natijasida chizmalar asosida talabalar mustaqil fikrlashini rivojlantirish, darsdagi faolligini oshirish hamda murakkab fizik tushunchalarni chuqur anglashida muhim pedagogik vosita ekanligi aniqlandi. Shu sababli ushbu metodni fizika fanining

nazariy mavzularini o‘qitishda keng qo‘llash maqsadga muvofiq hisoblanadi.

XULOSA

“Yadroning magnit dipol momenti” mavzusida masalalar yechishda chizmalardan foydalanish metodikasi fizika ta’limining samaradorligini oshirish, o‘quvchilarning ilmiy tafakkurini rivojlantirish va murakkab fizik tushunchalarni oson o‘zlashtirishda muhim pedagogik vosita hisoblanadi. Mazkur metodik yondashuvni umumta’lim maktablari, akademik litseylar va oliy ta’lim muassasalarida fizika fanini o‘qitish jarayonida keng qo‘llash maqsadga muvofiqdir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Abdullayeva D., Karimov Sh. Fizika fanini o‘qitishda interfaol metodlardan foydalanishning pedagogik asoslari // *Zamonaviy ta’lim*. – Toshkent, 2021. – №4. – B. 45–50.

2. Ahmedov A., Rasulov M. Atom va yadro fizikasi mavzularini innovatsion texnologiyalar asosida o‘qitish // *Fizika, matematika va informatika*. – 2022. – №3. – B. 28–34.

3. Ismoilov B. Talabalarning ijodiy fikrlashini rivojlantirishda “Aqliy hujum” metodining ahamiyati // *Pedagogik mahorat*. – Buxoro, 2021. – №2. – B. 63–68.

4. Kuryazov Sh., Ergashev N. Fizika ta’limida kompetensiyaviy yondashuv asosida interfaol metodlarni qo‘llash // *Ilm sarchashmalari*. – Urganch, 2023. – №1. – B. 91–96.

5. Raxmonov Q., Tursunov O. Yadro fizikasi bo‘limini o‘qitishda zamonaviy pedagogik texnologiyalarning samaradorligi // *Ta’lim va innovatsiya*. – 2022. – №5. – B. 70–76.