e-ISSN 3060-5059
DOI: 10.67227

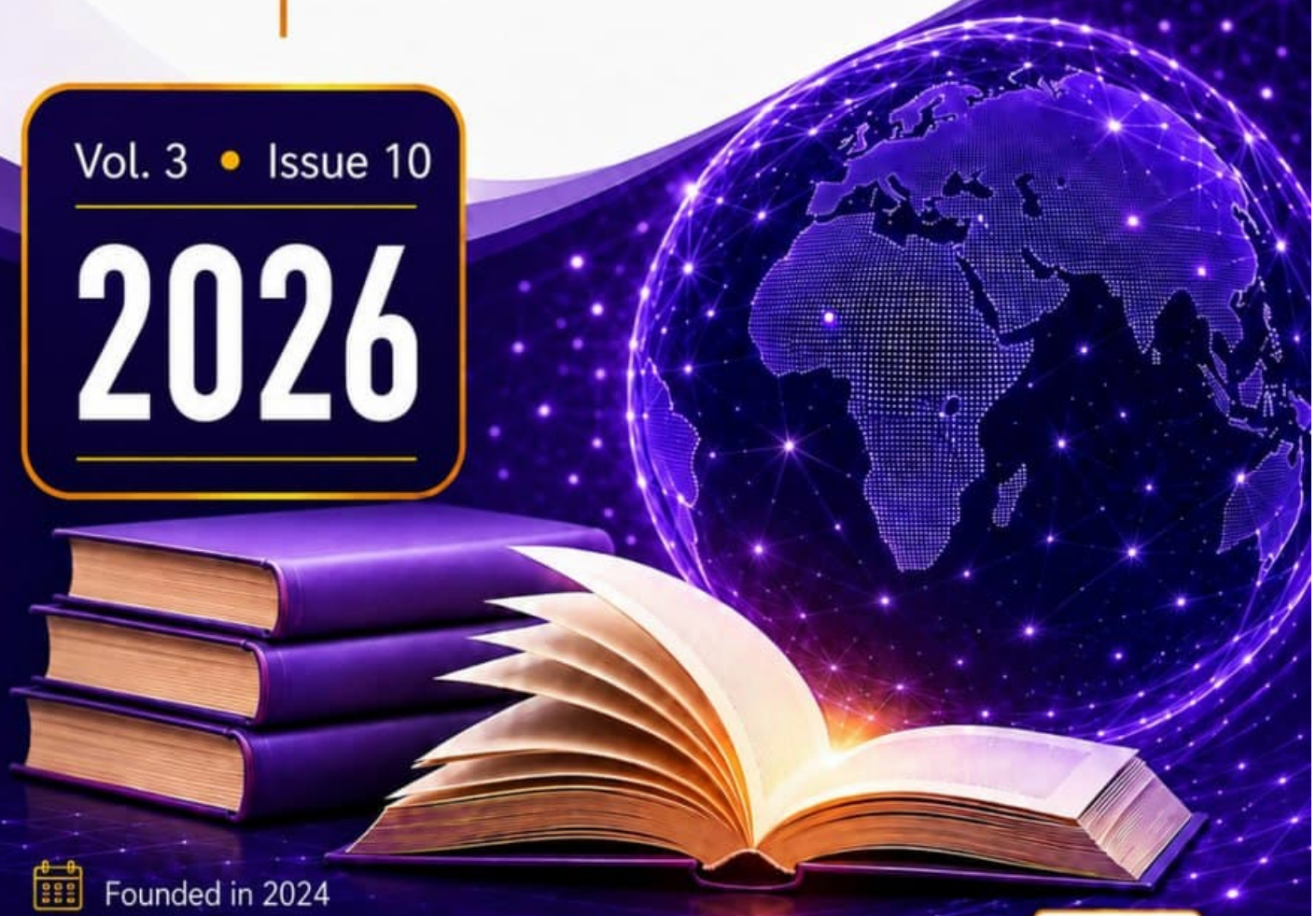
IJTIMOIY-GUMANITAR SOHADA ILMIY-INNOVATSION TADQIQOTLAR

ILMIY METODIK JURNAL

Scientific and Innovative Research in Social and Humanitarian Studies

Vol. 3 • Issue 10

2026



Founded in 2024

publishscience.uz | publish_science_journal@mail.ru

PEER REVIEWED • OPEN ACCESS

ISSN 3060-5059 (Online)

Article / Original paper https://doi.org/10.67227/yaqkem59

FIZIKANING “MEXANIKA” BO‘LIMIGA OID MASALALARNI YECHISH JARAYONIDA O‘QUVCHILARNING TADQIQOTCHILIK QOBILIYATLARINI RIVOJLANTIRISH METODIKASI

Raxmonov Ikrom Abdukarimovich

Andijon davlat texnika instituti, mustaqil izlanuvchi.

e-mail: raxmonovikrom83@gmail.com **ORCID**: https://orcid.org/0009-0006-0173-5676

Annotatsiya.

Ushbu maqolada fizikaning “Mexanika” bo‘limiga oid masalalarni yechish jarayonida o‘quvchilarning tadqiqotchilik qobiliyatlarini rivojlantirish metodikasi yoritilgan. O‘quvchilarda muammoni aniqlash, fizik hodisa va jarayonlarni tahlil qilish, gipoteza ilgari surish, masalani yechishning maqbul usulini tanlash, natijalarni tahlil qilish hamda xulosa chiqarish kabi tadqiqotchilik ko‘nikmalarini shakllantirish imkoniyatlari ko‘rib chiqilgan. Shuningdek, “Mexanika” bo‘limiga oid masalalarni yechish darslaridan o‘quvchilarning tadqiqotchilik qobiliyatlarini rivojlantirishning samarali metodik vositasi sifatida foydalanish bo‘yicha metodik tavsiya va takliflar keltirilgan.

Kalit so‘zlar: tadqiqotchilik qobiliyati, kreativ fikrlash, fizik tafakkur, muammoli masalalar, masalalar yechish, tahlil va sintez, gipoteza ilgari surish, xulosa chiqarish.

МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО РАЗДЕЛУ «МЕХАНИКА» КУРСА ФИЗИКИ

Рахмонов Икром Абдукаримович

Андижанский государственный технический институт, независимый исследователь.

Аннотация.

В данной статье рассматривается методика развития исследовательских способностей учащихся в процессе решения задач по разделу «Механика» курса физики. Анализируются возможности формирования у учащихся таких исследовательских умений, как выявление проблемы, анализ физических явлений и процессов, выдвижение гипотез, выбор оптимального способа решения задачи, анализ полученных результатов и формулирование выводов. Кроме того, представлены методические рекомендации и предложения по использованию занятий, посвящённых решению задач по разделу «Механика», в качестве эффективного методического средства развития исследовательских способностей учащихся.

Ключевые слова: исследовательские способности, креативное мышление, физическое мышление, проблемные задачи, решение задач, анализ и синтез, выдвижение гипотез, формулирование выводов.

METHODOLOGY FOR DEVELOPING STUDENTS’ RESEARCH ABILITIES THROUGH SOLVING PROBLEMS IN THE MECHANICS SECTION OF PHYSICS

Raxmonov Ikrom Abdukarimovich

Andijan State Technical Institute, Independent Researcher.

Abstract.

This article examines a methodology for developing students’ research abilities through solving problems in the Mechanics section of physics. It explores opportunities to develop students’ research skills, including problem identification, analysis of physical phenomena and processes, hypothesis formulation, selection of optimal problem-solving methods, analysis of results, and drawing conclusions. In addition, the article presents methodological recommendations and suggestions for using problem-solving lessons in Mechanics as an effective instructional tool for developing students’ research abilities.

Keywords: research abilities, creative thinking, physical reasoning, problem-based tasks, problem-solving, analysis and synthesis, hypothesis formulation, drawing conclusions.

Kirish. Hozirgi davr ta’lim texnologiyalari o‘quvchilarning fizik jarayon va hodisalarni kuzatishi, tushunishi, anglab yetishi, mantiqiy fikrlashi hamda o‘quv motivatsiyasini oshirishga xizmat qiladi. Bugungi kunda jamiyatimizda ta’lim sohasida amalga oshirilayotgan islohotlar mutaxassislardan nafaqat puxta bilimga, balki tadqiqotchilik va izlanuvchanlik qobiliyatiga ega bo‘lishni ham talab etmoqda. Umumiy o‘rta ta’lim maktablari o‘quvchilari tor doirada fikrlash bilan

cheklanib qolmasdan, keng ko‘lamdagi global muammolarni aniqlash, tahlil qilish, baholash, mazkur o‘zgarishlarning kelajakda qanday natijalarga olib kelishi mumkinligini oldindan tasavvur qila olish ko‘nikmalarini egallashlari zarur.

Ushbu maqola fizika fanini o‘qitish jarayonida o‘quvchilarning tadqiqotchilik qobiliyatlarini rivojlantirish metodikasini takomillashtirishga bag‘ishlangan bo‘lib, unda o‘quvchilarning tadqiqotchilik qobiliyatlarini shakllantirish va rivojlantirishda masalalar yechishning ahamiyati yoritiladi.

Tadqiqotchilik qobiliyatlarini rivojlantirishning o‘ziga xos jihati shundan iboratki, ular boshqa qobiliyatlar singari amaliy faoliyat jarayonida shakllanadi va rivojlanib boradi. Shunday ekan, mazkur muammoni hal etishda o‘qituvchining asosiy vazifasi fizika ta’limi jarayonida o‘quvchilarning tadqiqotchilik faoliyatini tashkil etishning samarali shakl, usul va vositalarini aniqlashdan iborat.

Tadqiqotchilik qobiliyati o‘quvchiga amalda shakllangan mavjud bilimlar tizimi doirasidan tashqariga chiqish, hodisa va jarayonlarga yangicha hamda noodatiy nuqtayi nazardan yondashish, yuzaga keladigan qarama-qarshiliklarni anglash va ularni bartaraf etishning samarali usullarini izlab topish imkonini beradi. Tadqiqotchilik qobiliyatini shaxsning umumiy sifatlaridan ajratib qarash mumkin emas. Chunki u ehtiyojlar, bilishga bo‘lgan qiziqish, intilish va ishonch, his-tuyg‘u va iroda, belgilangan maqsadga erishishga intilish, talabchanlik hamda mehnatsevarlik kabi shaxsiy sifatlar bilan uzviy bog‘liq.

Shu sababli o‘quvchilarni tadqiqotchilik faoliyatiga faol jalb etish, ularda mustaqil izlanish, muammoni aniqlash, tahlil qilish va uning yechimini topish ko‘nikmalarini rivojlantirish bugungi kunda fizika ta’limining dolzarb vazifalaridan biri hisoblanadi.

MAVZUNING DOLZARBLIGI

Mazkur muammo fizika faniga qiziqishi yuqori bo‘lgan iqtidorli o‘quvchilarni o‘qitish jarayonida alohida ahamiyat kasb etadi. Iqtidorli o‘quvchilarni aniqlashda fizika faniga katta qiziqish bildiradigan, mazkur fan bo‘yicha yuqori natijalarga erishadigan hamda tengdoshlariga nisbatan yuqori darajadagi bilim va ko‘nikmalarni namoyon etadigan o‘quvchilar nazarda tutiladi. Bunday o‘quvchilarning fizika faniga bo‘lgan qiziqishini yanada rivojlantirish, ularni mustaqil izlanish va tadqiqot faoliyatiga yo‘naltirish kelgusida fizika, texnika va muhandislik yo‘nalishlaridagi oliy ta’lim muassasalarida ta’lim olishlariga zamin yaratadi.

Fizika sohasiga qiziqishi va iqtidorini namoyon etayotgan maktab o‘quvchilari ilmiy-texnik taraqqiyot, yangi texnologiyalar va fan yutuqlariga alohida qiziqish bildiradilar. Shu sababli fan va texnikaning so‘nggi yutuqlari, ilmiy izlanishlar hamda ularning amaliy ahamiyati haqidagi ma’lumotlarning yetarli darajada berilmasligi o‘quvchilarning kelajakdagi kasbiy faoliyat yo‘nalishini ongli ravishda tanlashiga muayyan darajada to‘sqinlik qilishi mumkin.

MAVZU BO‘YICHA ILMIY MANBALARNING QISQACHA TAHLILI

«Tadqiqotchilik faoliyati», «tadqiqot ishi» va «tadqiqotchilik qobiliyati» tushunchalari o‘quv-pedagogik adabiyotlarda hamda pedagogik yo‘nalishdagi ilmiy tadqiqotlarda keng qo‘llaniladi. «Tadqiqotchilik faoliyati» tushunchasi falsafa, psixologiya va pedagogika fanlarida ko‘p qirrali mazmunga ega. B. G. Meshcheryakov va V. P. Zinchenkolarning fikrlariga ko‘ra, tadqiqotchilik faoliyati insonning bilish faoliyati turlaridan biri sifatida talqin etiladi [1; 5]. Turli psixologik-pedagogik, o‘quv va ilmiy manbalarda «tadqiqotchilik faoliyati» atamasiga turlicha yondashilganligi mazkur tushunchaning yagona talqini mavjud emasligini ko‘rsatadi. Tadqiqotchilik faoliyati inson uchun sifat jihatidan yangi, takrorlanmas va o‘ziga xos jihatlari bilan ajralib turadigan faoliyat turi hisoblanadi. Ta’lim jarayoniga tadqiqotchilik elementlarining kiritilishi bo‘lajak mutaxassislarda faollik, tashabbuskorlik va izlanuvchanlikni kuchaytiradi. Shuningdek, ularning mustaqil izlanishga, yangi g‘oyalar, ixtirolar va kashfiyotlarga bo‘lgan qiziqishini oshirib, tafakkur hamda tadqiqotchilik qobiliyatlarini rivojlantirishga xizmat qiladi. O‘quvchilarni tadqiqotchilik faoliyatiga jalb etish, avvalo, ularda izlanish faolligi va mustaqil ishlash ko‘nikmalarining shakllanishiga imkon beradi. Keyinchalik mazkur ko‘nikmalar yangi yutuqlarga erishish uchun zamin yaratib, o‘quvchilarda faol tadqiqotchilik, istiqbolda esa ixtirochilik faoliyatining rivojlanishiga xizmat qiladi. Shu jihatdan tadqiqotchilik faoliyati ta’lim jarayonining muhim va ajralmas tarkibiy qismi sifatida namoyon bo‘ladi.

O‘quvchilarga fizika fanini o‘qitish jarayonida ularning tadqiqotchilik qobiliyatlarini rivojlantirishda kreativ fikrlash, nostandart fikrlash, fizik tafakkur, tahlil va sintez kabi komponentlar muhim ahamiyat kasb etadi. Tadqiqotchilik qobiliyatiga ega bo‘lgan o‘quvchilar qiziquvchan, bilim olishga kuchli motivatsiyaga ega, muammoli vaziyatlarni anglay oladigan, izlanuvchan va rivojlangan fikrlash qobiliyatiga ega bo‘lishlari lozim [2]. Kreativ fikrlash jarayonida o‘quvchilar muammo yoki vaziyatlarga yangicha va noodatiy yechimlar taklif qiladilar. Ular o‘z tasavvurlarini samarali ifodalash, yangi bilimlarni egallash va masalalar yechimiga nostandart yondashish orqali muammolarni hal etishga intiladilar. Bunda o‘quvchilarning turli g‘oyalarni ilgari surishi, yangi g‘oyalarga munosabat bildira olishi hamda kutilgan natijaga erishgunga qadar yangi yechimlarni izlashda davom etishi muhimdir. Nostandart fikrlash jarayonida o‘quvchilar odatiy fikrlash usullaridan farqli bo‘lgan yondashuvlar asosida xulosalar chiqaradilar va masalalarni ijodiy tarzda hal qilishga intiladilar. Fizik tafakkur esa o‘quvchilarning hodisa va jarayonlar mohiyatini anglash, mantiqiy fikrlash hamda avvaldan ma’lum bo‘lmagan yechimlarni izlab topish imkoniyatlarini kengaytiradi. Fizik masalalarni yechishning turli usullari mavjud bo‘lib, o‘quvchilar mavjud yechimlarni tahlil qilish, ular orasidan eng maqbulini tanlash va zarur hollarda yangi yechim yo‘lini ishlab chiqish orqali tadqiqotchilik faoliyatini amalga oshiradilar. Masalani yechish jarayonida o‘quvchi ilgari qo‘llanilgan usullardan tashqari, muammoni hal etishning yangi va samarali yo‘llarini ham izlab topishi mumkin. Analitik fikrlashda o‘quvchilar berilgan masaladagi narsa va hodisalarni fikran yoki amaliy jihatdan tarkibiy qismlarga ajratadilar. Sintez jarayonida esa mazkur qismlarni o‘zaro bog‘lab, yaxlit tizim sifatida birlashtiradilar.

Tadqiqotchilik muhim shaxsiy sifat bo‘lib, u insonga atrof-muhitda sodir bo‘layotgan o‘zgarishlarga faol munosabat

bildirish, ilgari noma'lum bo'lgan hodisa va jarayonlarni anglash hamda yangi bilimlarni egallash imkonini beradi. Ta'lim tizimida tadqiqotchilik faoliyati samarali bilim olish shakllaridan biri hisoblanadi. Mazkur jarayonda ta'lim oluvchilarda aqliy va amaliy mehnat madaniyati shakllanadi [3].

Tadqiqotchilik ko'nikmalarini shakllantirishda muammoni ko'ra bilish, savollar qo'yish, farazlarni ilgari surish, tushunchalarni tasniflash, tajribalarni kuzatish va o'tkazish, xulosa chiqarish, olingan natijalarni tizimlashtirish, o'z g'oyalarini asoslash va himoya qilish kabi jihatlarga alohida e'tibor qaratish zarur [4]. Tadqiqotchilik ko'nikmalari deganda ilmiy tadqiqot metodlaridan foydalanish asosida ijodiy faoliyatni samarali amalga oshirish qobiliyati tushuniladi. Ushbu ko'nikmalarni rivojlantirish turli fanlardan o'zlashtirilgan bilimlardan faoliyatning barcha bosqichlarida ongli va integrativ foydalanish asosida amalga oshiriladi.

Faoliyat turiga va tadqiqotchilik ko'nikmasining o'ziga xos xususiyatlariga qarab, mezonlar tarkibi kengaytirilishi yoki mavjud mezonlarning ko'rsatkichlari o'zgartirilishi mumkin. Belgilangan mezon va ko'rsatkichlar asosida tadqiqotchilik ko'nikmalarining rivojlanganlik darajalarini tavsiflash imkoniyati mavjud.

Ijodiy daraja o'quvchining amaliy faoliyatni mustaqil tashkil qilishi va amalga oshirishi, ish jarayonini ongli ravishda muvofiqlashtirishi va nazorat qilishi, o'z faoliyatini baholashi, olingan natijalarni tahlil qilishi, tadqiqotchilik faoliyatini ijodiy takomillashtirishi hamda fizik tajribalarni bajarishning yangi algoritmlarini ishlab chiqishi bilan tavsiflanadi [6].

Tadqiqotchilik ko'nikmalarining rivojlanganlik darajalari o'zaro uzviy bog'liq bo'lib, har bir oldingi daraja keyingi, ya'ni yuqoriroq darajaga o'tish uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Bir darajadan ikkinchisiga o'tish jarayonida tadqiqotchilik ko'nikmalari tarkibida sifat va miqdor jihatidan o'zgarishlar yuzaga keladi [7]. «Tadqiqotchilik ko'nikmalari» tushunchasining mohiyatini aniqlash keng qamrovli tadqiqotlarni talab etadi. Ko'pgina ilmiy manbalarda tadqiqotchilik ko'nikmalari mavjud bilimlardan samarali foydalanish qobiliyati hamda kreativ faoliyatni amalga oshirish imkoniyati sifatida izohlanadi. «Kreativlik» atamasi ingliz tilidagi «create» so'zidan olingan bo'lib, «yaratish» ma'nosini anglatadi. Kreativlik insonning yangilik yaratish va muammolarni hal etishga yo'naltirilgan ijodiy qobiliyatini ifodalaydi. Shu nuqtayi nazardan, tadqiqotchilik ko'nikmalarini ta'riflashda ularning qanday amaliy faoliyatni amalga oshirishga yo'naltirilganligiga e'tibor qaratish muhimdir [9]. Pedagogik adabiyotlarda tadqiqotchilik faoliyatining mazmuni va mohiyatiga nisbatan ikki xil yondashuv mavjud. Birinchi yondashuvda tadqiqotchilik faoliyati o'quvchining mustaqil ta'lim olishi va tadqiqot ishi bilan bog'liq faoliyat sifatida qaraladi. Shuningdek, u o'qitishning didaktik vositalari bilan mustaqil ishlash jarayoni sifatida ham talqin qilinadi. Ikkinchi yondashuvda esa tadqiqotchilik faoliyati o'quv faoliyatining alohida turi sifatida izohlanadi.

Yuqoridagi nazariy yondashuvlardan kelib chiqib, fizikaning «Mexanika» bo'limida o'quvchilarning tadqiqotchilik qobiliyatlarini rivojlantirishga yo'naltirilgan masalalarni tanlash, shuningdek, ularda kreativ fikrlash, fizik tafakkur, tahlil va sintez komponentlarini shakllantirishga xizmat qiluvchi masalalar hamda ularning yechimlarini tahlil qilish muhim ahamiyatga ega [8].

MAQOLANING MAQSADI

Tadqiqotning asosiy maqsadi fizika fanini o'qitish jarayonida iqtidorli maktab o'quvchilarining tadqiqotchilik qobiliyatlarini rivojlantirishga yo'naltirilgan metodik tizimni nazariy jihatdan asoslash, ishlab chiqish hamda amaliyotga joriy etishdan iborat. Mazkur maqsadga erishish uchun fizika fanini o'qitishning pedagogik nazariyasi va amaliyotida iqtidorli o'quvchilarning tadqiqotchilik qobiliyatlarini rivojlantirish muammosining mavjud holatini o'rganish va tahlil qilish; iqtidorli o'quvchilarda tadqiqotchilik qobiliyatlarini shakllantirish va rivojlantirish uchun eng maqbul bo'lgan fizika faniga oid tadqiqot faoliyati turini aniqlash; fizika fanini o'qitish jarayonida iqtidorli maktab o'quvchilarining tadqiqotchilik qobiliyatlarini rivojlantirishga xizmat qiluvchi metodik tizimni ishlab chiqish; fizika faniga qiziqishi va qobiliyati yuqori bo'lgan iqtidorli o'quvchilarni aniqlash hamda ularni izlanish va tadqiqotchilik faoliyatiga faol jalb etish kabi vazifalar belgilandi.

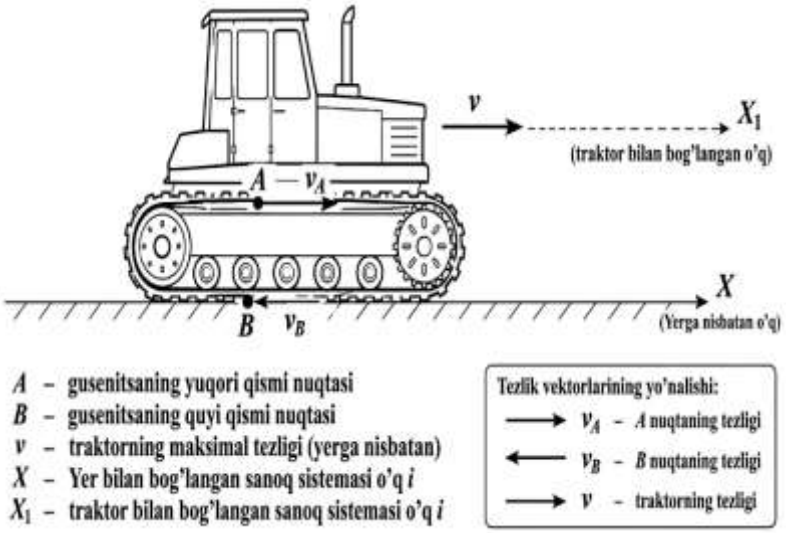
MAQOLANING ILMIY YANGILIGI

Fizika sohasidagi professional tadqiqotlarning zamonaviy metodlariga tayangan holda o'rta va yuqori sinf o'quvchilarining fizikaga oid murakkab darajadagi tadqiqot ishlarini mustaqil amalga oshirishlari hamda ularning tadqiqotchilik qobiliyatlarini rivojlantirishda rivojlantiruvchi komponentlardan samarali foydalanish imkoniyatlari asoslandi. Bunda o'quvchilarning ilmiy muammoni anglash, tadqiqot savollarini shakllantirish, gipoteza ilgari surish, tajribani rejalashtirish va olingan natijalarni tahlil qilish ko'nikmalarini izchil rivojlantirishga alohida e'tibor qaratildi. Shuningdek, nazariy bilimlarni eksperimental faoliyat bilan uyg'unlashtirish, fizik hodisalarni modellashtirish va tadqiqot natijalari yuzasidan dalillangan xulosalar chiqarish mustaqil ilmiy izlanishning muhim tarkibiy qismlari sifatida belgilandi.

Fizika fanini o'qitish jarayonida iqtidorli o'quvchilarning tadqiqotchilik qobiliyatini rivojlantirishga qaratilgan metodik tizim konsepsiyasi bir qator nazariy va amaliy qoidalarga tayangan holda ishlab chiqildi. Jumladan, fizika faniga iqtidorli maktab o'quvchilarining tadqiqotchilik qobiliyatlarini rivojlantirishda yuqori darajadagi mustaqil tadqiqot ishlarini tashkil etish, ta'limning samarali shakl va metodlaridan foydalanish muhim omil sifatida belgilandi. Mazkur jarayonda tadqiqot topshiriqlarini o'quvchilarning individual imkoniyatlari, qiziqishlari va tayyorgarlik darajasiga muvofiq tanlash hamda ularning murakkabligini bosqichma-bosqich oshirib borish nazarda tutildi. Shuningdek, maktab o'quvchilarining chuqurlashtirilgan darajadagi eksperimental tadqiqot ishlarini mustaqil tashkil etish va olib borishga bo'lgan moyilligi aniqlandi. Ushbu moyillikni qo'llab-quvvatlashda pedagogik yo'naltirish, mustaqil qaror qabul qilish uchun sharoit yaratish hamda o'z faoliyati va natijalarini refleksiv baholashga undashning ahamiyati yoritildi.

ISSN 3060-5059 (Online)

1-masala. T-150 rusumli g‘ildirakli emas, balki gusenitsali traktor image maksimal tezlik bilan to‘g‘ri chiziqli harakat qilmoqda. Gusenitsaning yuqori va quyi qismlaridagi nuqtalar tezlik vektorlarining X hamda X1 o‘qlaridagi proyeksiyalarini aniqlang. Bunda X o‘qi Yerga, X1 o‘qi esa traktorga biriktirilgan bo‘lib, har ikkala koordinata o‘qi ham traktorning harakat yo‘nalishi bo‘ylab musbat yo‘nalgan (1-rasm).



1-rasm.

Yechilishi. Ushbu masalani yechish jarayonida o‘quvchi kreativ fikrlash, fizik hodisani turli sanoq sistemalarida tahlil qilish va tezliklarning nisbiyligini anglash ko‘nikmalarini namoyon etadi.

Dastlab, gusenitsaning yuqori qismidagi A nuqta va quyi qismidagi B nuqtaning harakatini ko‘rib chiqadi. Traktor Yerga nisbatan ϑ tezlik bilan oldinga siljiydi. Gusenitsa esa traktor korpusiga nisbatan yopiq kontur bo‘ylab harakatlanadi. Shu sababli gusenitsaning yuqori va quyi qismlari tezliklari traktorga nisbatan qarama-qarshi yo‘nalgan bo‘ladi.

1. Traktorga bog‘langan sanoq sistemasida:

Gusenitsaning yuqori qismidagi A nuqta traktor harakatiga mos yo‘nalishda, quyi qismidagi B nuqta esa unga qarama-qarshi yo‘nalishda harakatlanadi. Gusenitsa sirpanmasdan harakatlanayotgan ideal holatda:

$$\vartheta_{A/X_1} = +\vartheta,\ \vartheta_{B/X_1} = -\vartheta$$

Demak, traktorga nisbatan yuqori qismning tezlik proyeksiyasi musbat, quyi qismning tezlik proyeksiyasi esa manfiy ishoraga ega.

2. Yerga bog‘langan sanoq sistemasida:

Tezliklarni qo‘shish qoidasiga ko‘ra, nuqtaning Yerga nisbatan tezligi traktorning Yerga nisbatan tezligi bilan nuqtaning traktorga nisbatan tezligining vektor yig‘indisiga teng:

$$\vec{\vartheta}_{A/X} = \vec{\vartheta}_{tr} + \vec{\vartheta}_{A/X_1},$$

$$\vec{\vartheta}_{B/X} = \vec{\vartheta}_{tr} + \vec{\vartheta}_{B/X_1}$$

Traktor tezligi ϑ ekanini hisobga olsak, yuqori nuqta uchun:

$$\vartheta_{A/X} = \vartheta + \vartheta = 2\vartheta$$

Quyi nuqta uchun esa:

$$\vartheta_{B/X} = \vartheta - \vartheta = 0$$

Shunday qilib, ideal sirpanishsiz harakatda gusenitsaning yuqori qismi Yerga nisbatan 2ϑ tezlik bilan harakatlanadi, quyi qismi esa Yerga nisbatan bir zumda tinch turadi [13].

Javob:

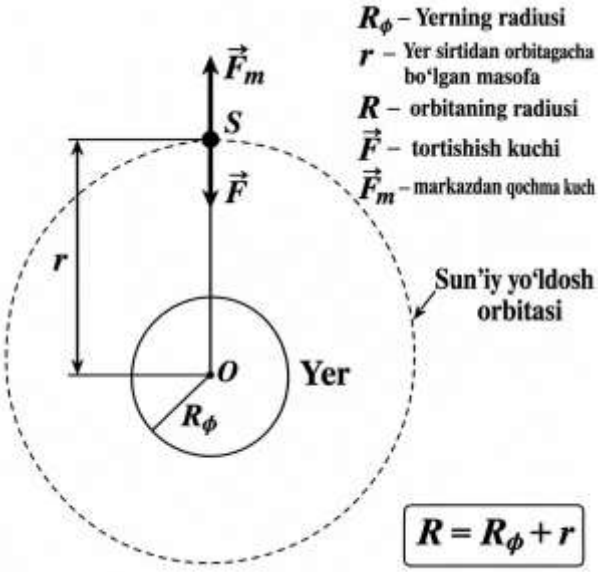
Gusenitsa nuqtasi	**Traktorga nisbatan X_1 o‘qidagi proyeksiya**	**Yerga nisbatan *X* o‘qidagi proyeksiya**
Yuqori qism — A	$+\vartheta$	$+2\vartheta$
Quyi qism — B	$-\vartheta$	0

Masala jism tezligining sanoq sistemasiga bog‘liqligini anglash, tezlik vektorlarini tahlil qilish va natijaviy tezlikni aniqlash orqali o‘quvchilarning nisbiy harakat qonunlarini o‘zlashtirishiga yordam beradi.

2-masala. Yer sirtidagi kuzatuvchiga nisbatan o‘z holatini o‘zgartirmayotgandek ko‘rinadigan barqaror sun’iy

ISSN 3060-5059 (Online)

yo‘ldoshning doiraviy orbitasi radiusini aniqlang (2-rasm) [11].



2-rasm.

Yechilishi. Ushbu masalani yechishda o‘quvchidan faqat tayyor formulani qo‘llash emas, balki masala shartida bevosita ko‘rsatilmagan fizik bog‘lanishlarni mustaqil aniqlash talab etiladi. Xususan, sun’iy yo‘ldoshning Yer sirtidagi kuzatuvchiga nisbatan harakatsiz ko‘rinishi uning mutlaq tinch holatda ekanligini anglatmaydi. Aksincha, yo‘ldosh Yer bilan bir xil burchak tezlikda va bir xil yo‘nalishda harakatlanishi kerak.

O‘quvchi ushbu vaziyatni tahlil qilib, masala shartidagi yashirin fizik mazmunni ochib beradi, zarur kattaliklarni aniqlaydi va yechimga olib boruvchi matematik modelni mustaqil shakllantiradi. Bu jarayon kreativ fikrlashning muammoni anglash, noodatiy bog‘lanishlarni aniqlash va muqobil yechim yo‘llarini izlash kabi jihatlarini namoyon etadi.

a) O‘quvchi sun’iy yo‘ldosh Yerga nisbatan bir nuqtada turgandek ko‘rinishi uchun qanday shart bajarilishi kerakligini aniqlaydi. Buning uchun yo‘ldoshning orbital davri Yerning o‘z o‘qi atrofida aylanish davriga teng bo‘lishi lozim. Hisoblashda Yerning aylanish davri taxminan 24 soat deb olinadi:

$$T = 24 \cdot 3600 = 86400\,s$$

O‘quvchi masala matnida tayyor holda berilmagan muhim kattalikni fizik vaziyatni tahlil qilish orqali aniqlaydi.

b) Sun’iy yo‘ldoshga Yerning gravitatsion tortishish kuchi ta’sir qiladi:

$$F_g = \frac{GMm}{r^2}$$

Mazkur kuch yo‘ldoshning doiraviy orbita bo‘ylab harakatlanishi uchun zarur bo‘lgan markazga intilma kuchni ta’minlaydi:

$$F_m = \frac{m\vartheta^2}{r}$$

Demak,

$$\frac{GMm}{r^2} = \frac{m\vartheta^2}{r}$$

Bu yerda G — gravitatsion doimiy, M — Yer massasi, m — sun’iy yo‘ldosh massasi, r — orbitaning Yer markazidan o‘lchanadigan radiusi, ϑ — yo‘ldoshning orbital tezligi.

O‘quvchi real fizik hodisani kuchlar o‘rtasidagi munosabat orqali ifodalaydi va matematik model yaratadi.

Doiraviy harakatda yo‘ldoshning chiziqli tezligi:

$$\vartheta = \frac{2\pi r}{T}$$

Ushbu ifodani kuchlar tenglamasiga qo‘yamiz:

$$\frac{GMm}{r^2} = \frac{m}{r}\left(\frac{2\pi r}{T}\right)^2$$

Tenglamaning ikkala tomonidagi m ni qisqartirib, quyidagi ifodani olamiz:

$$\frac{GM}{r^2} = \frac{4\pi^2 r}{T^2}$$

ISSN 3060-5059 (Online)

Bundan:

$$GMT^2 = 4\pi^2 r^3$$

Shunday qilib, orbitaning radiusini aniqlash formulasi hosil qilinadi:

$$r = \sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}}$$

O‘quvchi tayyor formulani yoddan qo‘llash bilan cheklanmaydi, balki fizik qonunlar va matematik munosabatlar asosida yangi ifodani mustaqil hosil qiladi.

Quyidagi qiymatlardan foydalanadi:

$$G = 6{,}67 \cdot 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2}, \; M = 5{,}97 \cdot 10^{24}\, kg, \; T = 86400\, s$$

Qiymatlarni formulaga qo‘yadi:

$$r = \sqrt[3]{\frac{6{,}67 \cdot 10^{-11} \cdot 5{,}97 \cdot 10^{24} \cdot 86400^2}{4\pi^2}}$$

Natijada:

$$r \approx 4{,}22 \cdot 10^7\, m$$

yoki

$$r \approx 42200\, km$$

Javob: Sun’iy yo‘ldosh orbitasining Yer markazidan hisoblangan radiusi taxminan $r \approx 42200\, km$ ga teng.

O‘quvchi olingan natijaning fizik mazmunini baholaydi va orbitaning radiusi Yer sirtidan emas, balki Yer markazidan o‘lchanishini tushuntiradi.

Ushbu masala fizik qonunlarni tahlil qilish, matematik model tuzish va orbital radiusni mustaqil aniqlash orqali o‘quvchilarning kreativ fikrlash hamda tadqiqotchilik qobiliyatlarini rivojlantiradi.

3-masala. Massasi $m = 100\, kg$ bo‘lgan shar uzunligi $l = 40\, sm$ ipga biriktirilgan holda gorizontal tekislikda aylana bo‘ylab harakatlanadi. Harakat davomida ip vertikal yo‘nalish bilan o‘zgarmas α burchak hosil qiladi. Sharning kinetik energiyasini aniqlang [12].

Yechilishi. Ushbu masalani hal etishda o‘quvchi fizik hodisani tahlil qilish, jismga ta’sir etuvchi kuchlarni aniqlash hamda markazga intilma kuch va kinetik energiya orasidagi bog‘lanishni o‘rnatish orqali ijodiy fikrlash qobiliyatlarini rivojlantiradi.

Shar gorizontal tekislikda aylana bo‘ylab harakat qilayotganligi sababli, unga ipning taranglik kuchi va og‘irlik kuchi ta’sir etadi. Ip vertikal bilan α burchak hosil qilgani uchun shar harakatlanayotgan aylananing radiusi quyidagicha ifodalanadi:

$$R = l \sin\alpha \quad (1)$$

Shar aylana bo‘ylab tekis harakatlanayotganda markazga intilma kuch uning tezligiga va aylana radiusiga bog‘liq bo‘ladi:

$$F_m = \frac{m\vartheta^2}{R} \quad (2)$$

Bu yerda m — sharning massasi, ϑ — uning chiziqli tezligi, R — aylana radiusi. Sharga ta’sir etuvchi ip taranglik kuchining vertikal tashkil etuvchisi og‘irlik kuchini muvozanatlaydi. Shuning uchun:

$$T\cos\alpha = mg \quad (3)$$

Ip taranglik kuchining gorizontal tashkil etuvchisi esa markazga intilma kuch vazifasini bajaradi:

$$T\sin\alpha = \frac{m\vartheta^2}{R} \quad (4)$$

(3) tenglamani (4) tenglamaga hadma-had bo‘lish orqali quyidagi munosabatni olamiz:

$$\tan\alpha = \frac{\vartheta^2}{gR}$$

Bundan sharning tezligi kvadratini aniqlaymiz:

$$\vartheta^2 = gR\tan\alpha \quad (5)$$

Endi (1) tenglikni (5) formulaga qo‘yamiz:

ISSN 3060-5059 (Online)

$$\vartheta^2 = gl\sin\alpha\tan\alpha$$

Sharning kinetik energiyasi quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$E_k = \frac{m\vartheta^2}{2}$$

Tezlikning topilgan ifodasini kinetik energiya formulasiga qo‘ysak:

$$E_k = \frac{mgl\sin\alpha\tan\alpha}{2}$$

Demak, sharning kinetik energiyasi quyidagicha aniqlanadi:

$$E_k = \frac{mgl\sin^2\alpha}{2\cos\alpha}$$

Javob:

$$E_k = \frac{mgl\sin^2\alpha}{2\cos\alpha}$$

Masala matnida α burchakning son qiymati to‘liq ko‘rsatilmagan. Shu sababli kinetik energiyaning yakuniy son qiymatini hisoblash uchun burchakning aniq qiymati kerak. Berilgan $m = 100\,kg$ va $l = 40\,sm$ qiymatlarni formulaga qo‘ysak, $g = 9{,}8\frac{m}{s^2}$ uchun:

$$E_k = 196\frac{\sin^2\alpha}{\cos\alpha}\,J$$

Mazkur masala o‘quvchilarda kuchlar muvozanati va aylana bo‘ylab harakat qonunlarini tahlil qilish, kinetik energiyaning fizik kattaliklarga bog‘liqligini aniqlash ko‘nikmalarini rivojlantiradi. Fizik formulalarni mustaqil qo‘llash va xulosa chiqarish orqali ularning ijodiy fikrlash qobiliyati shakllanadi.

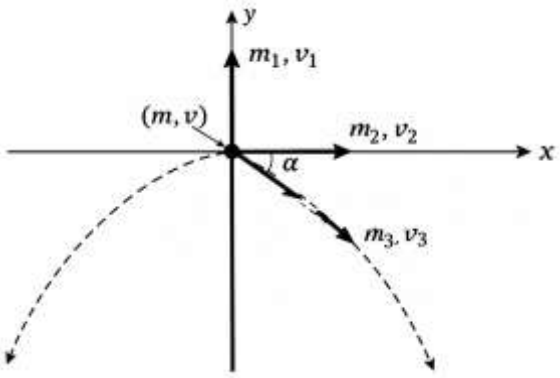
4-masala. Snaryad o‘z trayektoriyasining eng yuqori nuqtasida uchta bo‘lakka parchalanadi. Barcha bo‘laklar bir tekislikda harakatlanadi. Birinchi bo‘lakning massasi $m_1 = 9kg$ bo‘lib, u $\vartheta_1 = 60\frac{m}{s}$ tezlik bilan vertikal yuqoriga yo‘naladi. Ikkinchi bo‘lakning massasi $m_2 = 18kg$, tezligi esa $\vartheta_2 = 40\frac{m}{s}$ bo‘lib, gorizontal yo‘nalishda harakatlanadi. Uchinchi bo‘lakning harakat yo‘nalishini aniqlang (3-rasm) [13].

Yechilishi. Ushbu masalani yechishda o‘quvchilar tahlil va sintez komponentidan foydalanadilar. Dastlab snaryadning portlashdan oldingi holati hamda uning bo‘laklariga tegishli fizik kattaliklar alohida o‘rganiladi. Keyinchalik bu ma’lumotlar impulsning saqlanish qonuni asosida birlashtirilib, uchinchi bo‘lakning harakat yo‘nalishi aniqlanadi.

a) Portlashdan oldingi va keyingi holatni tahlil qilish.

Snaryad trayektoriyasining eng yuqori nuqtasida uning tezligi bir lahza uchun gorizontal yo‘nalishda nolga teng bo‘ladi. Havo qarshiligi hisobga olinmasa, shu nuqtadagi vertikal tezlik ham nol bo‘ladi. Demak, portlashdan oldingi snaryadning impulsi nolga teng:

$$P_{oldin} = 0$$



3-расм.

Portlash ichki kuchlar ta’sirida yuz bergani sababli, portlashning juda qisqa vaqt oralig‘ida tashqi kuchlarning impulsi e’tiborga olinmasa, sistemaning to‘liq impulsi saqlanadi:

ISSN 3060-5059 (Online)

$$\vec{P}_1 + \vec{P}_2 + \vec{P}_3 = 0 \quad (1)$$

Bu tenglik uchala bo‘lak impulslarining vektor yig‘indisi nol bo‘lishini anglatadi.

b) Koordinata o‘qlarini tanlash va impulsning saqlanish qonunini qo‘llash.

OX o‘qini ikkinchi bo‘lakning harakat yo‘nalishi bo‘ylab, OY o‘qini esa birinchi bo‘lak harakatlanayotgan vertikal yo‘nalishda tanlaymiz.

(1) tenglamani koordinata o‘qlariga proyeksiyalaymiz:

OX o‘qi bo‘yicha:

$$m_2\vartheta_2 + m_3\vartheta_3 = 0$$

Bundan:

$$m_3\vartheta_3 = -m_2\vartheta_2 = -18 \cdot 40 = -720 \quad (2)$$

OY o‘qi bo‘yicha:

$$m_1\vartheta_1 + m_3\vartheta_3 = 0$$

Demak,

$$m_3\vartheta_{3y} = -m_1\vartheta_1 = -9 \cdot 60 = -540 \quad (3)$$

Olingan tenglamalardan ko‘rinadiki, uchinchi bo‘lak ikkinchi bo‘lak yo‘nalishiga qarama-qarshi gorizontal tashkil etuvchiga va birinchi bo‘lak yo‘nalishiga qarama-qarshi vertikal tashkil etuvchiga ega.

V) Uchinchi bo‘lakning harakat yo‘nalishini aniqlash.

Uchinchi bo‘lak tezlik vektorining koordinata o‘qlaridagi tashkil etuvchilari orqali uning yo‘nalish burchagini topamiz:

$$\tan\alpha = \frac{|m_3\vartheta_{3y}|}{|m_3\vartheta_{3x}|}$$

(2) va (3) tengliklarni hisobga olsak:

$$\tan\alpha = \frac{m_1\vartheta_1}{m_2\vartheta_2}$$

Berilgan qiymatlarni formulaga qo‘yamiz:

$$\tan\alpha = \frac{9 \cdot 60}{18 \cdot 40} = \frac{540}{720} = 0{,}75$$

Shundan:

$$\alpha = \arctan(0{,}75) \approx 36{,}9^0$$

Demak, uchinchi bo‘lak manfiy gorizontal yo‘nalishdan pastga qarab taxminan $36{,}9^0$ burchak ostida harakatlanadi. Birinchi bo‘lak vertikal yuqoriga yo‘nalganini hisobga olsak, ular orasidagi burchak:

$$\beta = 90^0 + \alpha$$

$$\beta = 90^0 + 36{,}9^0 = 126{,}9^0$$

Javob: $\beta \approx 127^0$

Uchinchi bo‘lak birinchi bo‘lakning yuqoriga yo‘nalgan tezlik vektori bilan taxminan image burchak hosil qilib harakatlanadi.

Bu masala impulsning saqlanish qonunini qo‘llash, vektorlarni proyeksiyalash va natijalarni umumlashtirish orqali o‘quvchilarning tahlil va sintez ko‘nikmalarini rivojlantiradi. Uchinchi bo‘lakning harakat yo‘nalishini aniqlash jarayonida mustaqil fikrlash, mantiqiy xulosa chiqarish va fizik hodisalarning sabab-oqibat bog‘lanishlarini anglash ko‘nikmalari shakllanadi.

Umuman olganda, o‘quvchilarning tadqiqotchilik qobiliyatlarini rivojlantirishga xizmat qiluvchi fizik masalalarni tanlashda ularning mazmuni, murakkablik darajasi va ta’limiy imkoniyatlariga alohida e’tibor qaratish lozim. Masalalarni saralash jarayonida o‘quvchilarda kreativ va nostandart fikrlash, fizik hodisa va jarayonlarni mantiqiy mushohada qilish, muammoli vaziyatlarni tahlil etish hamda mavjud bilimlarni umumlashtirish ko‘nikmalarini shakllantirish asosiy mezon sifatida belgilandi. Shu nuqtayi nazardan, tahlil va sintez qilish faoliyatini rivojlantiruvchi, o‘quvchini mustaqil izlanishga undovchi hamda fizik qonuniyatlar o‘rtasidagi bog‘lanishlarni aniqlashga yo‘naltiruvchi masalalar tanlab olindi. Tanlangan masalalarning mazmuni, ularni yechish imkoniyatlari va yechim jarayonida qo‘llaniladigan fikrlash usullari o‘rganilib, ularning tadqiqotchilik faoliyatini shakllantirishdagi pedagogik ahamiyati asoslab berildi. Bunday yondashuv o‘quvchilarning nazariy bilimlarini amaliy vaziyatlarda qo‘llash, muammoga turli nuqtayi nazardan yondashish, mustaqil xulosa chiqarish va o‘z yechimlarini ilmiy asoslash ko‘nikmalarini rivojlantirishga imkon beradi. Natijada fizik masalalarni maqsadli tanlash va ularni tegishli metodik yondashuvlar asosida yechishga yo‘naltirish o‘quvchilarning

ISSN 3060-5059 (Online)

kreativ fikrlashi hamda tadqiqotchilik qobiliyatlarini izchil rivojlantirishning muhim pedagogik sharti hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Андреев В. И. Педагогика: учебный курс для творческого саморазвития. – 2-е изд. – Казань: Центр инновационных технологий, 2000. – 608 с. – URL: Asar qayd etilgan bibliografiya.
2. Гальперин П. Я. Лекции по психологии: учебное пособие для студентов вузов. – Москва: Книжный дом «Университет»: Высшая школа, 2002. – 400 с. – URL: МГППУ elektron kutubxonasi. psychlib.ru
3. Гурина Р. В. Подготовка учащихся физико-математических классов к профессиональной деятельности в области физики: дис. … д-ра пед. наук: 13.00.02. – Ульяновск, 2007. – 471 с. – URL: Dissertatsiya haqidagi ma’lumot va avtoreferat. 1.dissercat.com
4. Косихина О. С., Крутский А. Н. Понятие о психодидактике // Физика в школе. – 2010. – № 3. – С. 30–34. – URL: Jurnal nashriyoti sahifasi. schoolpress.ru
5. Большой психологический словарь / под ред. Б. Г. Мещерякова, В. П. Зинченко. – 4-е изд., расш. – Москва: АСТ; Санкт-Петербург: Прайм-Еврознак, 2009. – 811 с. – URL: Rossiya davlat kutubxonasi katalogi. Izoh: Мещеряков va Зинченко muharrirlar sifatida ko‘rsatiladi; katalogda hajmi 816 emas, 811 bet. Search RSL
6. Мухина В. С. Психологический смысл исследовательской деятельности для развития личности // Школьные технологии. – 2006. – № 2. – С. 19–31. – URL: Muallifning ilmiy-bibliografik ro‘yxati. Izoh: bu bibliografik sahifa, maqolaning bevosita to‘liq matni emas. library.omsu.ru
7. Теория и методика обучения физике в школе: частные вопросы: учебное пособие / под ред. С. Е. Каменецкого. – Москва: Академия, 2000. – 384 с. – URL: Elektron nusxa. 2000
8. Рыжиков С. Б. Проектно-исследовательские работы как способ развития интереса к физике у школьников 7–9 классов // Труды Всероссийского съезда учителей физики в МГУ. – Москва: МГУ, 2011. – С. 205–207. – URL: Muallifning ilmiy ishlar ro‘yxati.
9. Ibragimov N. Sh. Ta’lim jarayonida o‘quvchilarning matematik qobiliyatlarini rivojlantirish: pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi: 13.00.02. – 2021. – URL: Termiz davlat universitetining himoya haqidagi xabari.
10. Bendrikov G. A. va boshq. Fizikadan masalalar. – 1980. – URL: TKTI kutubxonasi katalogi.
11. Uzoqov A. A. Fizikadan testlar to‘plami (1996–2003). – URL: Elektron nusxa (PDF). uzsmart.uz
12. Arslonov R. S., Ahmedov O. A., Ahmadjonov O. I. Fizikadan masalalar yechishni o‘rganish. – Toshkent: O‘qituvchi, 1994. – 210 b.
13. Rimkevich A. P. Fizikadan masalalar to‘plami. – Toshkent: O‘qituvchi, 1987. – 212 b. UrDU katalogidagi 1987-yilgi ruscha nashr