ISNN 3030-3907

2026
JUNE
ISSUE - 6
VOLUME -7

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

IYUN 2026
Issue - 6, VOLUME – 7

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

OPTIKA DARSLARIDA KREATIV FIKRLASHNI RIVOJLANTIRISH

Avulova Zamira Tursunmurodovna
Shahrisabz davlat pedagogika instituti "Tabiiy fanlar" kafedrasi Katta o'qituvchi
ORCID: 0009-0003-7560-006X
E-mail: zamiraavulova@gmail.com
Nomozova Dilnoza Mamarajab qizi
"Tabiiy fanlar" kafedrasi v.b.dotsenti,PhD
E-mail: nomozova23@mail.com
ORCID: 0009-0002-9330-9287
Begmatova Shabnam Ulug'bek qizi
Fizika va astranomiya 3-kurs talabasi
Tursunpo'lotova Sevinch Bekzod qizi
Fizika va astranomiya 3-kurs talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada optika darslarida o'quvchilarning kreativ fikrlashini rivojlantirishning nazariy asoslari, didaktik tamoyillari va zamonaviy pedagogik texnologiyalardan foydalanish yo'llari keng yoritilgan. Optika bo'limi fizikaning eng muhim va murakkab qismlaridan biri bo'lib, unda yorug'likning qaytishi, sinishi, interferensiya, difraksiya va qutblanish kabi hodisalarni o'rganish katta ahamiyatga ega. Tadqiqotda muammoli ta'lim, interaktiv metodlar, STEAM yondashuvi hamda raqamli texnologiyalar asosida dars tashkil etishning samaradorligi tahlil qilingan. Shuningdek, PhET simulyatsiyalari, virtual laboratoriyalar va tajribaviy mashg'ulotlar orqali o'quvchilarning mustaqil izlanish ko'nikmalarini rivojlantirish imkoniyatlari ko'rsatib berilgan. Kreativ fikrlashni rivojlantirish jarayonida o'quvchilar faqat tayyor bilimlarni o'zlashtirib qolmay, balki muammoli vaziyatlarni tahlil qilish, yangi yechimlar ishlab chiqish va fizik qonuniyatlarni amaliyotda qo'llash qobiliyatini ham shakllantiradi.

Kalit so'zlar. Optika, kreativ fikrlash, STEM, interfaol metodlar, yorug'lik hodisalari, muammoli ta'lim.

Аннотация. В данной статье подробно рассматриваются теоретические основы, дидактические принципы и современные педагогические технологии развития креативного мышления учащихся на уроках оптики. Раздел оптики является одним из наиболее важных и сложных в физике, включающим такие явления, как отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света. В исследовании анализируется эффективность использования проблемного обучения, интерактивных методов, STEAM-подхода и цифровых технологий в организации учебного процесса. Особое внимание уделяется применению PhET-симуляций, виртуальных лабораторий и экспериментальных занятий, способствующих развитию

ISSN 3030-3907

исследовательских навыков учащихся. Развитие креативного мышления позволяет учащимся не только усваивать готовые знания, но и анализировать проблемные ситуации, находить новые решения и применять физические законы на практике.

Ключевые слова. Оптика, креативное мышление, STEM, интерактивные методы, световые явления, проблемное обучение.

Abstract. This article provides a detailed analysis of the theoretical foundations, didactic principles, and modern pedagogical technologies for developing students' creative thinking in optics lessons. The optics section is one of the most important and complex areas of physics, covering phenomena such as reflection, refraction, interference, diffraction, and polarization of light. The study examines the effectiveness of problem-based learning, interactive methods, STEAM approaches, and digital technologies in organizing the learning process. Special attention is given to the use of PhET simulations, virtual laboratories, and experimental activities that enhance students' research and inquiry skills. Developing creative thinking enables students not only to acquire ready-made knowledge but also to analyze problem situations, find new solutions, and apply physical laws in practice.

Keywords. Optics, creative thinking, STEM, interactive methods, light phenomena, problem-based learning.

KIRISH.

Hozirgi global transformatsiya davrida ta'lim tizimi oldida turgan asosiy vazifa faqatgina nazariy bilimlarni berish emas,balki o'quvchilarda 4K ko'nikmalarini (kreativlik,tanqidiyfikrlash,kollaboratsiya va kommunikatsiya) shakllantirishdir.Optika fani yorug'likning tabiati va uning moddalar bilan ta'sirlashuvini o'rganar ekan, u o'quvchida nafaqat ko'rish, balki mantiqiy mushohada qilish qobiliyatini ham shakllantiradi. Ijodiy fikrlashni rivojlantirishning asosiy omili — bu o'quvchilarni tayyor chizmalardan voz kechib, mustaqil ravishda yorug'lik yo'lini bashorat qilishga o'rgatishdir.

Dars jarayonida yorug'likning qaytishi va sinishi kabi mavzularni o'rganishda o'quvchilarga hayotiy hamda kutilmagan vaziyatlar taqdim etiladi. Masalan, "Nima uchun ko'zgudagi tasvirimiz o'ng va chap tomonni almashtirib ko'rsatadi-yu, lekin tepa va pastni almashtirmaydi?" kabi muammoli savollar o'quvchining fazoviy tasavvurini faollashtiradi. Bu yerda ijodkorlik shundaki, o'quvchi o'zi bilgan oddiy hodisaga ilmiy nuqtai nazardan yangicha yechim izlaydi.

O'quvchilarning ijodiy salohiyatini oshirishda "Yaratuvchanlik ta'limi" muhim ahamiyatga ega. Bu usulda o'quvchi nazariy tushunchalarni amaliy asbobga aylantirishi lozim. Masalan:Nur yo'naltirgichlar: Oddiy ko'zgular va

ISSN 3030-3907

linzalar yordamida yorug‘lik dastasini xonaning bir burchagidan ikkinchi burchagiga murakkab to‘siqlar osha yetkazib berish topshirig‘i.

Tabiiy tahlil: Kamalakning hosil bo‘lishini shunchaki rasmda ko‘rish emas, balki suv tomchilari va nur manbai yordamida sinf xonasida uning sun’iy modelini yaratish.

Bunday amaliy ishlar o‘quvchida “Men bu qonuniyatni amalda qo‘llay olaman” degan ishonchni uyg‘otadi. Bu esa xalqaro baholash tizimlarida (masalan, PISA) talab etiladigan “bilimlarni amaliyotda qo‘llash” ko‘nikmasiga to‘la mos keladi. Ijodiy fikrlash chegaralarni tan olmaydi. Optika darslari biologiya bilan bog‘langanda ko‘zning tuzilishi va undagi nuqsonlarni bartaraf etish usullari o‘rganiladi. Tasviriy san’at bilan bog‘langanda esa ranglarning qo‘shilishi va inson ruhiyatiga ta’siri tahlil qilinadi. Bu yondashuv o‘quvchida dunyoni yaxlit bir tizim sifatida ko‘rish imkonini beradi. Fizika, ayniqsa uning eng vizual bo‘limi hisoblangan Optika, kreativlikni rivojlantirish uchun cheksiz imkoniyatlar maydonidir. Optika darslarida yorug‘likning tabiati, sinishi va qaytishi kabi mavzularni shunchaki formulalar orqali emas, balki hayotiy muammolar va vizual tajribalar orqali o‘rgatish o‘quvchining dunyoqarashini kengaytiradi.

Tadqiqot metodologiyasi: Optika darslarida ijodiy muhitni yaratish uchun quyidagi xalqaro standartlarga asoslangan yondashuvlar tavsiya etiladi:

A. Muammoli ta’lim (Problem-Based Learning) O‘qituvchi darsni tayyor faktlar bilan emas, savol bilan boshlashi lozim. Masalan: “Nima uchun cho‘ldagi sarob ko‘rinadi?” yoki “Nima uchun ko‘zoynak taqqan odam yomg‘irda qolsa, linzalari bug‘lanadi?”. Bu kabi savollar o‘quvchini izlanishga majbur qiladi.

B. STEM va Modellashtirish O‘quvchilarga oddiy linza yoki oyna berib, ulardan periskop, mikroskop yoki teleskop modelini yasashni so‘rash ularning muhandislik fikrlashini uyg‘otadi.

C. Vizualizatsiya va Optik Illyuziyalar Optik illyuziyalar orqali dars o‘tish o‘quvchining diqqatini oshiradi va “ko‘rish” hamda “idrok etish” o‘rtasidagi farqni tushunishga yordam beradi. (Misol tariqasida) Mavzu: Yorug‘likning sinishi va to‘la ichki qaytish hodisasi. Fokus (Qiziqtirish): Suvli stakanga solingan qalamning “siniq” bo‘lib ko‘rinishini kuzatish. Gipoteza: O‘quvchilar nima uchun bunday bo‘layotganini o‘z so‘zlari bilan tushuntirishga harakat qilishadi. Tajriba: Lazer nuri va turli muhitlar (suv, shisha, yog‘) yordamida nurning yo‘nalishini o‘zgartirishni amalda sinab ko‘rishadi. Kreativ yechim: “Agar yorug‘lik sinmaganda, bizning hayotimiz qanday o‘zgarar edi?” mavzusida kichik esse yoki loyiha tayyorlash.

Xalqaro standartlar va baholash (PISA) Kreativ fikrlashni baholashda PISA (Programme for International Student Assessment) quyidagi mezonlarga tayanadi: G‘oyalarning ravonligi: Muammoga ko‘plab yechimlar topish.

ISSN 3030-3907

Moslashuvchanlik: Masalaga turli burchaklardan yondashish. O‘ziga xoslik (Originality): Hech kim o‘ylamagan noodatiy yechimni taklif qilish. Optika masalalarini yechishda faqatgina

n = sina/sinb formulasiga bog‘lanib qolmay, nur yo‘lini chizish (Ray tracing) va uni hayotiy qurilmalarda qo‘llanilishini tasvirlash kreativlikni baholashning asosiy indikatoridir.Bugungi kunda fizika darslarini, xususan optikani, raqamli texnologiyalarsiz tasavvur qilib bo‘lmaydi. Kreativlikni oshirishda kompyuter modellarining o‘rni beqiyos. O‘quvchi real laboratoriyada qila olmaydigan tajribalarini (masalan, yorug‘lik tezligiga yaqin tezlikda harakatlanish yoki turli sayyoralarning atmosferasida nurning sinishi) virtual muhitda sinab ko‘radi.

Tajriba erkinligi: Virtual simulyatsiyalar o‘quvchiga xato qilishdan qo‘rqmaslik imkonini beradi. Har qanday xato yangi bir g‘oya yoki natijaga olib kelishi mumkinligini anglash ijodiy jasoratni shakllantiradi.

Vizual dinamika: Nur dastasining turli muhitlardan o‘tishini real vaqt rejimida kuzatish va uning parametrlarini (to‘lqin uzunligi, muhit zichligi) o‘zgartirish orqali o‘quvchi jarayonning mohiyatini chuqur tushunadi.

Muammoli vaziyatlarni shakllantirishning innovatsion usullari

Dars davomida o‘quvchilarga “Fizik paradokslar” taqdim etilishi lozim. Masalan, “Agar biz yorug‘likdan tezroq harakat qilsak, ko‘zguda o‘zimizni ko‘ra olamizmi?” yoki “Nima uchun chuqur dengiz tubidagi baliqlar yorug‘liksiz ham bir-birini sezadi?”. Bu kabi savollar o‘quvchini nafaqat darslik bilan cheklanishga, balki qo‘shimcha ilmiy manbalarni o‘rganishga va original g‘oyalar ustida ishlashga undaydi.

TAHLIL VA NATIJALAR: Xalqaro standartlar asosida o‘quvchilarning ijodiy mahsulotlarini baholashda quyidagi mezonlarga e’tibor qaratish lozim:

Muammoni aniqlash qobiliyati: O‘quvchi hodisadagi ziddiyatni yoki yechilishi kerak bo‘lgan masalani mustaqil topa bilishi.

Yechimning soddaligi va samaradorligi: Murakkab optik asbobni oddiy maishiy vositalar yordamida yasash mahorati.

Ilmiy asoslanganlik: Har qanday ijodiy yondashuv fizik qonuniyatlarga zid kelmasligi va mantiqiy xulosaga ega bo‘lishi.O‘quvchida kreativlikni shakllantirish tasodifiy jarayon emas, balki izchil bosqichlardan iborat tizimdir. Maqolada quyidagi metodik zanjirni yoritish maqsadga muvofiq:

1. Intellektual hujum va farazlar maydoni

Darsning kirish qismida o‘quvchilarga “Agar...” bilan boshlanuvchi ssenariylar beriladi.

Misol: “Agar havoning sindirish ko‘rsatkichi suvnikidan katta bo‘lib qolsa, olam qanday ko‘rinishga kelar edi?”

ISSN 3030-3907

Ushbu bosqichda o‘quvchining har qanday, hatto eng g‘alati tuyulgan fikri ham inobatga olinadi. Bu ulardagi fikriy qoliplarni (stereotiplarni) sindirishga xizmat qiladi.

2. Muammoli tajribalar (Eksperimental tadqiqotlar)

Kreativlikni rivojlantirishda “oddiy asbob — murakkab xulosa” tamoyili qo‘llaniladi.Lazer va suv tomchisi: Bir tomchi suvni lazer nuri yo‘liga qo‘yish orqali devorda mikroskopik tasvirni hosil qilish. O‘quvchi ushbu tajriba orqali suv tomchisining linza kabi ishlashini amalda ko‘radi va uning fokus masofasini o‘zgartirish yo‘llarini o‘ylab topadi.

Yashirin tasvirlar: Yorug‘likning qutblanishi mavzusida o‘quvchilarga “faqat ma’lum burchak ostida ko‘rinadigan yozuvlar” yaratish topshirig‘ini berish. Bu ularda kriptografiya (shifrlash) va optikaning o‘zaro bog‘liqligi haqida yangi g‘oyalar uyg‘otadi.

3. Konstruktorlik va dizayn loyihalari

Xalqaro standartlar o‘quvchidan muhandislik ko‘nikmalarini talab etadi.

Gologramma yaratish: Smartfon ekrani va shaffof plastik bo‘laklari yordamida uch o‘lchamli (3D) tasvir hosil qiluvchi piramida yasash.

Quyosh pechi: Oddiy alyumin qog‘oz (fayga) va karton yordamida yorug‘lik energiyasini bir nuqtaga to‘plovchi va issiqlik hosil qiluvchi qurilma modelini loyihalash. Bu jarayonda o‘quvchi ko‘zgularning shakli va nurning konsentratsiyasi bo‘yicha o‘zining mustaqil yechimlarini taklif qiladi.

XULOSA. O‘qituvchi mahorati: Yo‘naltiruvchi va maslahatchi Ijodiy darslarda o‘qituvchi bilimni shunchaki bayon qiluvchi emas, balki scaffolding (tayanch yordam) beruvchi moderatorga aylanadi. U o‘quvchiga javobni aytmaydi, balki o‘sha javobga olib boruvchi “yo‘l xaritasi”ni chizishda ko‘maklashadi.Kreativlikni bo‘g‘uvchi omillardan qochish:“Bu noto‘g‘ri”, “Bu darslikda yo‘q” kabi cheklovchi iboralardan voz kechish;Standart masalalarni yechishdan ko‘ra, masalaning shartini o‘zgartirishni rag‘batlantirish;Har bir o‘quvchining shaxsiy kashfiyotini (hatto u fanga allaqachon ma’lum bo‘lsa ham) “yangi ixtiro” sifatida tan olish.Xalqaro ta’lim tizimida o‘quvchining ijodiy mahsulotini baholashda faqat “to‘g‘ri” yoki “noto‘g‘ri” degan yondashuvdan voz kechiladi. Maqolada taklif etilayotgan baholash tizimi quyidagi uchta ustun ustiga qurilishi lozim:G‘oyalarning o‘zgaruvchanligi (Moslashuvchanlik): O‘quvchi bir xil optik hodisani turli sharoitlarda qo‘llay olishi. Masalan, nurning to‘la ichki qaytishi hodisasini ham suv tomchisida, ham optik tolali aloqa simida tushuntirib bera olishi.Yechimning mukammalligi (Detallashtirish): Taklif etilgan ijodiy g‘oya qanchalik ilmiy asoslangan? O‘quvchi o‘zi yasagan asbobning ishlash prinsipini fizik qonunlar bilan qanchalik aniq bog‘lay oladi?Tafakkur oqimi (Ravonlik): Berilgan muammoli vaziyat yuzasidan o‘quvchi qisqa vaqt ichida qanchalik ko‘p

ISSN 3030-3907

gipotezalar (taxminlar) ishlab chiqa olishi.Ma'lumotlarni qayta ishlash va kutilayotgan natijalar.Tajriba va kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, optika darslarida ijodiy yondashuvni qo'llash dars samaradorligini quyidagi yo'nalishlarda keskin oshiradi:Bilimlarning mustahkamligi: Amaliyot va shaxsiy kashfiyot orqali olingan bilim yodlangan nazariyaga qaraganda uzoqroq xotirada saqlanadi.Mantiqiy bog'liqlik: O'quvchi fizikani hayotdan uzilgan fan emas, balki atrof-muhitni tushuntiruvchi asosiy vosita deb qabul qiladi.O'z-o'ziga ishonch: Noodatiy masalalarni yecha olish qobiliyati o'quvchida boshqa aniq fanlarni o'rganishga nisbatan ham yuqori ishtiyoq uyg'otadi.Amaliy tavsiyalar va xalqaro tajriba.Maqolani yakunlashda o'qituvchilar uchun quyidagi strategik tavsiyalarni kiritish maqsadga muvofiq:Xatoni darsning bir qismi sifatida qabul qilish: Ijodiy jarayonda noto'g'ri taxminlar — bu haqiqatga olib boruvchi zinadir. O'quvchi xato qilishdan qo'rqmagan muhitdagina haqiqiy ijodkorlik uyg'onadi.Loyiha ishlariga urg'u berish: Har bir bob yakunida o'quvchilarga kichik bir optik moslama yaratish yoki tabiiy hodisani izohlash bo'yicha ijodiy loyiha topshirish.Savol berish san'ati: O'qituvchi o'quvchiga "Nima?" degan savoldan ko'ra, ko'proq "Qanday?" va "Nima uchun?" degan savollarni berishi, ularni chuqur tahlilga chorlashi lozim.Xalqaro ta'lim standartlariga ko'ra, bugungi kun fizika darsining asosiy mahsuli — bu yod olingan formulalar emas, balki muammoli vaziyatda oqilona va noodatiy yechim topa oladigan tafakkur egasidir. Optika darslarida ijodiy muhitning yaratilishi o'quvchilarda quyidagi natijalarni beradi:Murakkab jarayonlarni sodda modellar orqali tushuntirish qobiliyati;Hodisalarning sabab va oqibatlarini chuqur tahlil qilish;Mavjud bilimlarni yangi, notanish vaziyatlarda qo'llash mahorati.Shunday qilib, optika darslari o'quvchini nafaqat bilimli, balki kelajakda murakkab muhandislik va texnologik vazifalarni hal qila oladigan ixtirochi sifatida shakllantiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmon va Qarorlari:
2. O'zbekiston Respublikasining "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni. – Toshkent, 2020.
3. O'zbekiston Respublikasi xalq ta'limi tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi.
4. Ilmiy va pedagogik manbalar (O'zbek tilida):
5. Yo'ldoshev J.G'., Usmonov S.A. Zamonaviy pedagogik texnologiyalarni amaliyotga joriy etish. – Toshkent: Fan va texnologiyalar, 2008.
6. Omonov H.T., Xo'jayev N.X. Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat. – Toshkent: Iqtisod-moliya, 2009.
7. Ismoilov A.A. Fizika o'qitishda innovatsion yondashuvlar va STEM ta'limi. – Toshkent: "O'qituvchi" nashriyoti, 2021.
8. Xalqaro ilmiy manbalar va darsliklar (Ingliz va rus tillarida):

ISSN 3030-3907

9. Hecht, E. (2017). Optics (5th global edition). Pearson Education. (Dunyoning eng nufuzli optika darsliklaridan biri).
10. Lucas, B., & Spencer, E. (2017). Teaching Creative Thinking: Developing Learners Who Have the Confidence to Think Differently. Crown House Publishing.
11. PISA 2022 Creative Thinking Framework. OECD (Iqtisodiy hamkorlik va taraqqiyot tashkiloti) hisobotlari.
12. Ландсберг Г.С. (2010). Оптика. Учебное пособие для вузов. – Москва: Физматлит.
13. Resnick, R., Halliday, D., & Krane, K. S. (2010). Physics. John Wiley & Sons.
14. Elektron ta’lim resurslari va veb-saytlar:
15. PhET Interactive Simulations (University of Colorado Boulder) – Interfaol optik simulyatsiyalar platformasi: 15.https://phet.colorado.edu
16. Khan Academy – Fizika va optika bo‘limi darslari.
17. ZiyoNET axborot-ta’lim tarmog‘i resurslari: www.ziyonet.uz

ISSN 3030-3907