



ISSN: 3060-4613



MAKTABGACHA
VA MAKTAB
TA'LIMI VAZIRLIGI



O'zbekiston
Milliy Pedagogika
Universiteti



No5(2)
2026

- 13.00.00 Pedagogika fanlari
- 13.00.01 Pedagogika nazariyasi. Pedagogik ta'limotlar tarixi
- 13.00.02 Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (sohalar bo'yicha)
- 13.00.03 Maxsus pedagogika
- 13.00.04 Jismoniy tarbiya va sport mashg'ulotlari nazariyasi va metodikasi
- 13.00.05 Kasb-hunar ta'limi nazariyasi va metodikasi
- 13.00.06 Elektron ta'lim nazariyasi va metodikasi (ta'lim sohaları va bosqichlari bo'yicha)
- 13.00.07 Ta'limda menejment
- 13.00.08 Maktabgacha ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi
- 13.00.09 Ijtimoiy pedagogika
- 07.00.00 Tarix fanlari
- 19.00.00 Psixologiya fanlari
- 01.00.00 Fizika-matematika fanlari
- 02.00.00 Kimyo fanlari
- 03.00.00 Biologiya fanlari
- 09.00.00 Falsafa fanlari
- 10.00.00 Filologiya fanlari
- 11.00.00 Geografiya fanlari

M

AKTABGACHA VA AKTAB TA'LIMI

Pedagogika, psixologiya fanlariga ixtisoslashgan ilmiy jurnal



MAKTABGACHA VA MAKTAB TA'LIMI



Elektron nashr. 182 sahifa,
6-may, 2026-yil.

BOSH MUHARRIR:

Karimova E'zoza Gapijranovna – O'zbekiston Respublikasi Maktabgacha va maktab ta'limi vaziri

BOSH MUHARRIR O'RINBOSARI:

Ibragimova Gulsanam Ne'matovna – Pedagogika fanlari doktori, professor

TAHRIRIYAT KENGASHI A'ZOLARI

Ibragimov X.I. – pedagogika fanlari doktori, akademik
Shoumarov G'.B. – psixologiya fanlari doktori, akademik
Qirg'izboyev A.K. – Tarix fanlari doktori, professor
Jamoldinova O.R. – pedagogika fanlari doktori, professor
Sharipov Sh.S. – pedagogika fanlari doktori, professor
Shermuhhammadov B.Sh. – pedagogika fanlari doktori, professor
Ma'murov B.B. – pedagogika fanlari doktori, professor
Madraximova F.R. – pedagogika fanlari doktori, professor
Kalonov M.B. – iqtisodiyot fanlari doktori, professor
Nabiyev D.X. – iqtisodiyot fanlari doktori, professor
Qo'ldoshev Q. M. – iqtisodiyot fanlari doktori, professor
Ikramxanova F.I. – filologiya fanlari doktori, professor
Ismagilova F.S. – psixologiya fanlari doktori, professor (Rossiya)
Stoyuxina N.Yu. – psixologiya fanlari nomzodi, dotsent (Rossiya)
Magauova A.S. – pedagogika fanlari doktori, professor (Qozog'iston)
Rejep O'zyurek – psixologiya fanlari doktori, professor (Turkiya)
Wookyuu Cha – Koreya milliy ta'lim universiteti rektori (Koreya)
Polonnikov A.A. – psixologiya fanlari nomzodi, dotsent (Belarus)
Mizayeva F. O. – Pedagogika fanlari doktori, dotsent
Baybayeva M.X. – pedagogika fanlari doktori, professor
Muxsiyeva A.T. – pedagogika fanlari doktori, professor
Aliyev B. – falsafa fanlari doktori, professor
Abdullayeva N. Sh. – Pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
Doniyorov S. M. – "Yangi O'zbekiston" va "Pravda Vostoka" gazetalari tahririyati DM bosh muharriri, O'zbekiston Respublikasida xizmat ko'rsatgan jurnalist, filologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
G'afurov D. O. – falsafa fanlari doktori (PhD)
Shomurodov R.T. – iqtisodiyot fanlari nomzodi (PhD), dotsent
Mirzayeva F. O. – pedagogika fanlari doktori (DSc), dotsent
Jalilova S.X. – psixologiya fanlari nomzodi (PhD), dotsent
Bafayev M.M. – psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Usmonova D.I. – Samarqand iqtisodiyot va servis institute dotsenti
Saifnazarov I. – falsafa fanlari doktori, professor
Nematov Sh.E. – pedagogika fanlari nomzodi (PhD)
Tillashayxova X.A. – psixologiya fanlari nomzodi (PhD), dotsent
Yuldasheva F.I. – pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Yuldasheva D.B. – filologiya fanlari bo'yicha falsafa (PhD) doktori, dotsent
Tangriyev A. T. – Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti kafedra professori
Ashurov R. R. – psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Panjiyev M. A. – Qashqadaryo viloyati Maktabgacha va maktab ta'limi boshqarmasi boshlig'ining birinchi o'rinbosari
Xudayberganov N. A. – Xorazm Ma'mun akademiyasi Tabiiy fanlar bo'limining katta ilmiy xodimi, biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Vaxobov Anvar Abdusattor o'g'li – Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

Muassis: "Tadbirkor va ishbilarmon" MChJ

Hamkorlarimiz: O'zbekiston Respublikasi Maktabgacha va maktab ta'limi vazirligi, O'zbekiston milliy pedagogika universiteti

EDITOR-IN-CHIEF:

Karimova E'zoza Gapirzhanovna – Minister of Perschool and School Education of the Republic of Uzbekistan

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF:

Ibragimova Gulsanam Ne'matovna – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

EDITORIAL BOARD MEMBERS:

Ibragimov X.I. – Doctor of Pedagogical Sciences, Academician

Shoumarov G. B. – Doctor of Psychological Sciences, Academician

Qirg'izboyev A. K. – Doctor of Historical Sciences, Professor

Jamoldinova O.R. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Sharipov Sh.S. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Shermuhhammadov B.Sh. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Ma'murov B.B. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Madraximova F.R. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Kalonov M.B. – Doctor of Economic Sciences, Professor

Nabiyev D.X. – Doctor of Economic Sciences, Professor

Koldoshev K. M. – Doctor of Economic Sciences, Professor

Ikramxanova F.I. – Doctor of Philological Sciences, Professor

Ismagilova F.S. – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Russia)

Stoyuxina N.Yu. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor (Russia)

Magauova A.S. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Kazakhstan)

Rejep O'zyurek – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Turkey)

Wookyu Cha – President of the National University of Education, Korea (South Korea)

Polonnikov A.A. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor (Belarus)

Mizayeva F. O. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Baybayeva M.X. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Muxsiyeva A.T. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Aliyev B. – Doctor of philosophy, professor

Abdullayeva N. Sh. – Doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Professor

Doniyorov S. M. – Editor-in-Chief of the DM Editorial Office of the newspapers “Yangi O'zbekiston” and “Pravda Vostoka”, Honored Journalist of the Republic of Uzbekistan, Doctor of Philosophy (PhD) in Philology, Associate Professor

Gafurov D. O. – Doctor of Philosophy (PhD)

Shomurodov R.T. – Candidate of Economic Sciences (PhD), Associate Professor

Mirzayeva F. O. – Doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Associate Professor

Jalilova S.X. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor

Bafayev M.M. – Doctor of Philosophy in Psychological Sciences (PhD), Associate Professor

Usmonova D.I. – Associate Professor, Samarkand Institute of Economics and Service

Saifnazarov I. – Doctor of philosophy, professor

Nematov Sh.E. – Candidate of Pedagogical Sciences (PhD)

Tillashayxova X.A. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor

Yuldasheva F.I. – Doctor of Philosophy in Pedagogical Sciences (PhD), Associate Professor

Yuldasheva D.B. – Doctor of Philosophy (PhD) in Philological Sciences, Associate Professor

Tangriyev A.T. – is a professor of Tashkent State University of Economics

Ashurov R. R. – Doctor of Philosophy (PhD) in Psychology, Associate Professor

Panjiyev M. A. – First Deputy Head of the Department of Preschool and School Education of the Kashkadarya Region

Khudaiberganov N. A. – Senior Researcher of the Department of Natural Sciences of the Khorezm Mamun

Academy, Doctor of Philosophy (PhD) in Biological Sciences

Vakhobov Anvar Abdusattor oglu – Doctor of Philosophy in Pedagogical Sciences, Associate Professor

“Maktabgacha va maktab ta'limi” jurnali O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining quyidagi qarorlariga asosan pedagogika va psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) hamda fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiyalaridagi asosiy ilmiy natijalarni chop etish uchun milliy ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan:

Pedagogika fanlari bo'yicha: OAK Kengashi tavsiyasi (26.08.2024-y., №11-05-4381/01) asosida:

- Ekspert kengashi (29.10.2024-y., №10)
- Rayosat qarori (31.10.2024-y., №363/5)

Psixologiya fanlari bo'yicha: Toshkent davlat pedagogika universiteti murojaatiga asosan OAK tavsiyasi (24.04.2025-y., №11-05-2566/01):

- Ekspert kengashi (25.05.2025-y., №10)
- Rayosat qarori (08.05.2025-y., №370/5)

“Maktabgacha va maktab ta'limi”
jurnali

26.09.2023-yildan

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti
Administratsiyasi huzuridagi Axborot
va ommaviy kommunikatsiyalar
agentligi tomonidan **№C-5669363**
reyestr raqami tartibi bo'yicha
ro'yxatdan o'tkazilgan.

Litsenziya raqami: **№136361**

MUNDARIJA

Fizika ta'limida integratsiyalashgan yondashuv: mazmuni va ahamiyati.....	10
Doniyorova Iroda Baxtiyor qizi	
Zamonaviy boshlang'ich ta'lim: milliy dastur, kompetensiya va xorijiy tajriba integratsiyasi.....	14
Omonova Nilufar Parda qizi	
The Role of Environmental Project-Based Learning in Developing EFL Learners' Productive Skills.....	19
Xujanova Shaxina Abdullayevna	
Boshlang'ich sinflarda integratsiyalashgan ta'limning pedagogik aspektlari	24
Eshpo'latova Elnora Yo'ldoshovna	
Talabalarda stressga barqarorlikning nazariy va amaliy tahlili.....	29
Nurmatov Nurhayot Nurziyot o'g'li, Maxmudova Shahzoda Maksudovna	
Malakaviy o'quv amaliyoti jarayonida bo'lajak tarbiyachilarning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishda didaktik ta'minotning ahamiyati.....	32
Ramozonova Bahroy Sadriddinovna	
Oliy ta'limda raqamli pedagogikaning institutsionlashuvi: boshqaruv, siyosat va raqamli transformatsiya strategiyalari.....	36
Nuraliyeva Dilshoda Yo'ichiboy qizi	
Aholini jismoniy sog'lomlashtirishda sog'lomlashtiruvchi mashg'ulotlarni tashkil etish metodikasi.....	41
V. Sh. Raximov	
O'spirinlik davrida motiv va motivatsion sohalarning kasb tanlashdagi o'rni	46
Rayimqulova S., Pulatova R., Do'smatova S., Matyakubova Shohista Odamboy qizi	
Tarbiyachi shaxsining shakllanishida psixologik determinantlarning roli	51
Vasila Yusupova	
Kasbiy ta'lim o'quvchilarini ijodiy qobiliyatini oshirishda xorijiy tajribalardan foydalanish	55
B. X. Sharopov	
Raqamli axborot makonida gumanistik g'oyalarni integratsiyalashning nazariy konsepsiyasi	59
Isanov Najotbek Ilmamat o'g'li	
Fanlararo integratsiya asosida o'quvchilarda iqtisodiy bilimlarni rivojlantirish imkoniyatlari.....	63
J. M. Fayzullayev, Ortiqova E'zoza Olimjon qizi	
Millatlarning o'ziga xos dunyoqarashining psixologik xususiyatlari	67
Murxashev Axmadxon Olimjon o'g'li	
Xalqaro ta'lim dasturlari asosida kasbiy ta'lim muassasalarida metakognitiv kompetensiyalarni shakllantirish metodikasi.....	70
S. A. Qarshiboyev	
Ijtimoiy media kontentlari orqali talabalarda fuqarolik pozitsiyasini shakllantirishning nazariy asoslari.....	74
Suyunov Rustam Sadriddinovich	
Ko'p tilli muhitda ingliz tilini o'rganishning lingvistik xususiyatlari	78
Teshaboyeva Mohichexra Sohibjon qizi	
Axborotlashgan jamiyat sharoitida bo'lajak pedagoglarning mediakompetentligini rivojlantirish zarurati.....	81
Umarov Azizbek Vaxobovich	
O'quvchilarda badiiy matn leksikasini o'zlashtirishdagi qiyinchiliklar: muammo va yechim.....	85
Xamroyeva Dilnoza Jahongir qizi	
Bo'lajak boshlang'ich ta'lim o'qituvchilarini ma'naviy tarbiyalashda Ahmad al-Farg'oniy asarlarini kompyuter imitatsion modellari asosida o'qitish metodikasi.....	89
S. S. Qulmurodova	
Enhancement of Periodontal Disease Management Strategies in Individuals With Chronic Hepatitis C Following Attainment of a Sustained Virological Response.....	92
Makhmudova Ugiloy Bakhtiyorovna	



Epithelial-Mesenchymal Transition's Possible Role in the Pathogenesis of Periodontitis (Literature Review).....	95
Burkhonova Zараfruz Kobilovna	
Gamifikatsiya asosida bo'lajak oligofrenopedagoglarda kasbiy kompetensiyalarni rivojlantirish texnologiyalari mexanizmini tatbiq etish	102
Bozorboyev Javlon	
Bo'lajak chizmachilik o'qituvchilarining kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirish omillari.....	106
Jamilova Dilsuza To'lqin qizi	
Elektrir va magnit maydonida yorug'likning ikkilamchi sinishi.....	110
Avulova Zamira Tursunmurodovna, Nomozova Dilnoza Mamarajab qizi, Alimardonov Husan Yorqin o'g'li, Ismatullayev Sayfiddin Panji o'g'li	
Lazer texnologiyalarining zamonaviy qo'llanilishi	114
Avulova Zamira Tursunmurodovna, Nomozova Dilnoza Mamarajab qizi, Muminova Sevinch Kamoliddin qizi, Begnayeve Dilbar Bobonazar qizi	
Fotometrik kattaliklar	117
Avulova Zamira Tursunmurodovna, Nomozova Dilnoza Mamarajab qizi, Mamatqulova Zebo Komiljon qizi, Xolmaxmatova Sevara Sirojiddin qizi	
Qutublangan yorug'lik manbalari	121
Avulova Zamira Tursunmurodovna, Nomozova Dilnoza Mamarajab qizi, Turdimurodova Kumushbibi, Normuminova Madina	
Tabiatdagi optik hodisalar	125
Avulova Zamira Tursunmurodovna, Nomozova Dilnoza Mamarajab qizi, Qudratova Sevinch Otabek qizi, Ulasheva Ruxshona Rustam qizi	
Rus tilini o'qitishda kompetensiyaga asoslangan innovatsion yondashuvlardan foydalanish	129
Erkinova Nozima Utkir qizi	
Rezervga bo'shatilgan harbiy xizmatchilarning ijtimoiy-psixologik reintegratsiyasini tadqiq etishning ilmiy-metodologik tahlili	133
Ikmatullayev G'. Z.	
Raqamli ta'lim platformalarida matematika o'qitishda sun'iy intellekt yordamida baholash tizimini takomillashtirish	136
Mirzayeva Shahlo Abduraxmanovna, Akbarov Ulug'bek, Abdivaliyeva Umida	
Linguistic and Pedagogical Foundations of Teaching English as a Foreign Language in The Uzbek Context.....	140
Shokirova Mushtariy	
Sun'iy intellektning ta'lim jarayonidagi transformatsion roli	144
Uzoqboyev Xojiakbar Qobuljon o'g'li	
Enhancing Collaborative Learning and Peer Feedback in EFL Classrooms Through Padlet: a Digital Approach to Group Work and Assessment.....	148
Veronica Khatamova	
Kar va zaif eshituvchi o'quvchilarning rasmlar asosida aqliy faoliyatini rivojlantirishning vizual-didaktik texnologiyalarini takomillashtirish.....	152
Meliqo'ziyev Abduraxmonjon Qahramonjon o'g'li	
Emotsional intellekt – hr menejerlarning qaror qabul qilish kompetensiyasining determinanti sifatida	157
Abdukarimov Muhammadjon Muratovich	
O'g'il bolalarni mustaqil oilaviy hayotga tayyorlashning tizimli-pedagogik modeli: nazariya, metodologiya va amaliyot	162
Islamova Fotima Shamsiddinovna	
Barkamol yosh avlod fazilatlarini shakllantirishda milliy innovatsion pedagogik texnologiyalarning o'rni.....	170
Olimova Dono Shakirovna, Baxtiyorova Shahnoza Mansurbekovna	
Development of Prevention of Professional-Pedagogical Deformation on the Basis of Health-Saving Technologies in Higher Educational Institutions.....	174
Saidova Parvina Mirzo kizi	
O'zbek xalq pedagogikasi mazmuni asosida talabalarni oilaviy hayotga tayyorlashning ilmiy nazariy asoslari	178
Rahmonqulova Guliza Faxriddin qizi	

ELEKTIR VA MAGNIT MAYDONIDA YORUG'LIKNING IKKILAMCHI SINISHI

Avulova Zamira Tursunmurodovna

Shahrisabz davlat pedagogika instituti
"Tabiiy fanlar" kafedrasida katta o'qituvchisi

ORCID: 0009-0003-7560-006X

Nomozova Dilnoza Mamarajab qizi

"Tabiiy fanlar" kafedrasida v.b.dotsenti, PhD

ORCID: 0009-0002-9330-9287

Alimardonov Husan Yorqin o'g'li

Ismatullayev Sayfiddin Panji o'g'li

Aniq fanlar oliy pedagogika maktabi
Fizika yo'nalishi 2-bosqich talabalari

Annotatsiya: Ushbu maqolada elektr va magnit maydonlar ta'sirida yorug'likning ikkilamchi sinish hodisasi ilmiy jihatdan tahlil qilinadi. Yorug'likning muhit orqali tarqalish jarayonida tashqi maydonlar ta'sirida optik xossalarning o'zgarishi, xususan, Kerr va Faraday effektlari asosida yuzaga keladigan ikkiyoqlama sinish mexanizmlari o'rganiladi. Tadqiqotda elektromagnit maydonning kuchlanganligi, yorug'lik to'lqin uzunligi va muhitning fizik xususiyatlari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik aniqlanadi. Yorug'likning polarizatsiya holatining o'zgarishi va bu jarayonning optik anizotropiya bilan bog'liqligi nazariy hamda eksperimental nuqtai nazardan yoritiladi. Shuningdek, ushbu hodisaning zamonaviy optoelektronika, lazer texnologiyalari va axborot uzatish tizimlaridagi amaliy ahamiyati asoslab beriladi. Mazkur maqola optik hodisalarni chuqurroq o'rganish hamda elektromagnit maydonlarning yorug'likka ta'sirini tushuntirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: ikkilamchi sinish, Kerr effekti, Faraday effekti, elektromagnit maydon, polarizatsiya, optik anizotropiya, yorug'lik, optika, magnit-optik hodisalar.

Abstract: This article examines the phenomenon of double refraction of light in electric and magnetic fields from a scientific perspective. Changes in the optical properties of a medium under the influence of external fields are investigated, particularly the mechanisms of double refraction based on the Kerr and Faraday effects. The relationship between the intensity of the electromagnetic field, the wavelength of light, and the physical characteristics of the medium is analyzed. Special attention is paid to changes in the polarization state of light and its connection with optical anisotropy. The practical significance of this phenomenon in modern fields such as optoelectronics, laser technologies, and information transmission systems is also substantiated. The obtained results contribute to a deeper understanding of the interaction between light and electromagnetic fields and expand the possibilities for applying optical effects in science and technology.

Key words: double refraction, Kerr effect, Faraday effect, electromagnetic field, polarization, optical anisotropy, light, optics, magneto-optical phenomena.

Аннотация: В данной статье рассматривается явление двойного лучепреломления света в электрических и магнитных полях с научной точки зрения. Исследуются изменения оптических свойств среды под воздействием внешних полей, в частности механизмы возникновения двойного лучепреломления на основе эффектов Керра и Фарадея. Анализируется взаимосвязь между напряжённостью электромагнитного поля, длиной волны света и физическими характеристиками среды. Особое внимание уделяется изменению состояния поляризации света и его связи с оптической анизотропией. Также обосновывается практическое значение данного явления в современных областях, таких как оптоэлектроника, лазерные технологии и системы передачи информации. Полученные результаты способствуют более глубокому пониманию взаимодействия света с электромагнитными полями и расширяют возможности применения оптических эффектов в науке и технике.

Ключевые слова: двойное лучепреломление, эффект Керра, эффект Фарадея, электромагнитное поле, поляризация, оптическая анизотропия, свет, оптика, магнитно-оптические явления.

KIRISH

Yorug'likning muhit bilan o'zaro ta'siri optika fanining eng muhim va murakkab yo'nalishlaridan biri bo'lib, ayniqsa tashqi elektromagnit maydonlar ta'sirida yuzaga keladigan optik hodisalar alohida ilmiy ahamiyatga ega. Elektr va magnit maydonlar ta'sirida yorug'likning xossalari o'zgarishi natijasida yuzaga keladigan ikkilamchi sinish hodisasi zamonaviy optikaning dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi. Ushbu hodisa yorug'lik



nurlarining muhitda turli tezliklarda tarqalishi natijasida bitta nur ikki komponentga ajralib, ular o'zaro fazaviy farq bilan harakatlanishi bilan tavsiflanadi. Bu jarayon optik anizotropiya bilan chambarchas bog'liq bo'lib, u muhitning fizik xususiyatlari va tashqi maydon kuchlanganligiga bevosita bog'liq holda yuzaga keladi.

Ikkilamchi sinish hodisasining nazariy asoslari elektromagnit to'lqinlar nazariyasiga borib taqaladi. Yorug'lik elektromagnit to'lqin sifatida qaralganida, uning elektr va magnit komponentlari muhit bilan o'zaro ta'sirga kirishadi va bu jarayonda muhitning optik xossalari o'zgaradi. Ayniqsa, elektr maydon ta'sirida yuzaga keladigan Kerr effekti va magnit maydon ta'sirida kuzatiladigan Faraday effekti yorug'likning polarizatsiya holatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Kerr effektida kuchli elektr maydon ta'sirida izotrop muhit sun'iy ravishda anizotrop holatga o'tadi, natijada yorug'lik ikki o'zaro perpendikulyar tekisliklarda turli tezlikda tarqaladi. Faraday effektida esa magnit maydon ta'sirida yorug'likning polarizatsiya tekisligi buriladi, bu esa optik xossalarning o'zgarishiga olib keladi^[1].

Mazkur hodisalarni o'rganish nafaqat nazariy, balki amaliy jihatdan ham muhimdir. Zamonaviy texnologiyalarda, xususan, optoelektronika, lazer texnikasi va axborot uzatish tizimlarida yorug'likning boshqariladigan xossalardan keng foydalanilmoqda. Elektr va magnit maydonlar yordamida yorug'likning yo'nalishini, polarizatsiyasini va intensivligini boshqarish imkoniyati yuqori aniqlikdagi optik qurilmalarni yaratishda muhim rol o'ynaydi. Shu sababli ikkilamchi sinish hodisasini chuqur o'rganish zamonaviy ilm-fanning rivojlanishida muhim o'rin tutadi.

Ikkilamchi sinish hodisasi tabiatda ham, sun'iy yaratilgan muhitlarda ham kuzatiladi. Tabiiy kristallarda bu hodisa ularning ichki tuzilishidagi anizotropiya bilan izohlansa, izotrop muhitlarda u faqat tashqi maydon ta'sirida yuzaga keladi. Bu esa tashqi omillarning optik xossalarga ta'sirini o'rganishda muhim ilmiy asos yaratadi. Yorug'likning muhitdagi tarqalish tezligi uning sinish ko'rsatkichiga bog'liq bo'lib, bu ko'rsatkich tashqi elektromagnit maydonlar ta'sirida o'zgarishi mumkin^[2]. Natijada, yorug'lik nurlarining yo'nalishi va fazaviy xossalari o'zgaradi, bu esa optik hodisalarning murakkabligini oshiradi.

Shuningdek, yorug'likning polarizatsiya xossalarini o'rganish ikkilamchi sinish hodisasini tushuntirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Polarizatsiyalangan yorug'likning turli komponentlari muhitda turlicha tarqaladi, bu esa optik interferensiya va fazaviy farqlarning yuzaga kelishiga olib keladi. Ushbu jarayonlar optik qurilmalarda yorug'likni boshqarish imkoniyatlarini kengaytiradi. Ayniqsa, lazer texnologiyalarida va optik tolali aloqa tizimlarida polarizatsiya holatini nazorat qilish muhim vazifalardan biri hisoblanadi va shuningdek, elektr va magnit maydonlarda yorug'likning ikkilamchi sinishi murakkab fizik hodisa bo'lib, u yorug'likning elektromagnit tabiatini chuqurroq anglashga imkon beradi.

Ushbu maqolada mazkur hodisaning nazariy asoslari, yuzaga kelish mexanizmlari va amaliy qo'llanilish sohalari kompleks tarzda tahlil qilinadi, bu esa optika fanining rivojlanishida muhim ilmiy asos yaratadi^[3].

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Optik va elektromagnit hodisalarni o'rganishga bag'ishlangan ilmiy tadqiqotlarda yorug'likning elektromagnit maydon bilan o'zaro ta'siri keng tahlil qilingan.

Jumladan, M. Sultonovning "Optika va yorug'lik hodisalari" asarida yorug'likning qaytishi, sinishi, dispersiyasi hamda optik muhitlarda sodir bo'ladigan fizik jarayonlar yoritilgan.

K. G'aniyevning "Elektromagnit hodisalar fizikasi" kitobida elektromagnit maydonlarning fizik tabiati va ularning optik hodisalarga ta'siri nazariy jihatdan asoslab berilgan.

R. Olimovning "Zamonaviy optika asoslari" tadqiqotida zamonaviy optikaning rivojlanish yo'nalishlari, lazer va magnit-optik hodisalarning amaliy qo'llanilishi tahlil qilingan.

N. Rahimov "Optik hodisalar nazariyasi" asarida yorug'likning qutblanishi, interferensiyasi va ikkilamchi sinishi kabi hodisalarni ilmiy asosda izohlagan.

D. Toshmatov esa fizik tajribalar metodikasiga oid ishlarida optik va elektromagnit hodisalarni eksperimental tadqiq qilish usullarini yoritgan.

A. Usmonovning "Elektromagnit maydon va optika" kitobida elektromagnit maydonlarning optik muhitlarga ta'siri hamda optik anizotropiya masalalari ko'rib chiqilgan.

S. Xudoyberdiyev va B. To'xtayevlarning ilmiy ishlarida magnit-optik hodisalar, xususan Faraday effekti va magnit maydonda yorug'likning qutblanishi jarayonlari tahlil qilinib, ularning zamonaviy optoelektronika va axborot uzatish tizimlaridagi ahamiyati asoslab berilgan.

Ushbu ilmiy manbalar elektromagnit maydonlarda yorug'likning ikkilamchi sinishi hodisasini chuqur o'rganishda muhim nazariy va amaliy asos bo'lib xizmat qiladi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Mazkur tadqiqotda elektr va magnit maydonlar ta'sirida yorug'likning ikkilamchi sinishi hodisasini o'rganish uchun kompleks metodologik yondashuv qo'llanildi, bunda nazariy tahlil, eksperimental kuzatuv va matematik modellashtirish usullari o'zaro uyg'un holda tatbiq etildi. Tadqiqotning nazariy asosini elektromagnit to'lqinlar nazariyasi va optik anizotropiya tushunchalari tashkil etib, yorug'likning polarizatsiya xossalari hamda muhitning tashqi maydonlar ta'sirida o'zgaruvchi optik parametrlarini tahlil qilishga alohida e'tibor qaratildi. Xususan, Kerr va Faraday effektlari doirasida yorug'likning ikkilamchi sinishi jarayoni matematik jihatdan ifodalandi va ularning yuzaga kelish shartlari aniqlashtirildi. Bu jarayonda yorug'likning sinish ko'rsatkichi, elektromagnit maydon kuchlanganligi va muhitning dielektrik xususiyatlari o'rtasidagi bog'liqlik asosiy nazariy mezon sifatida qaraldi^[4].

Tadqiqotning eksperimental bosqichida yorug'likning tashqi maydonlar ta'sirida qanday o'zgarishini aniqlash maqsadida laboratoriya sharoitida maxsus optik qurilmalardan foydalanildi. Elektr maydon ta'sirida yuzaga keladigan Kerr effektini kuzatishda yorug'likning ikki o'zaro perpendikulyar komponentlarga ajralishi va ularning fazaviy farqi o'lchandi. Magnit maydon ta'sirida esa Faraday effekti asosida yorug'likning polarizatsiya tekisligining burilish burchagi aniqlanib, uning magnit maydon kuchlanganligiga bog'liqligi tahlil qilindi. Har bir o'lchov bir necha marotaba takrorlanib, natijalar statistik jihatdan qayta ishlanib, o'rtacha qiymatlar asosida xulosalar chiqarildi^[5].

Yorug'likning muhitdagi tarqalish tezligi va sinish ko'rsatkichi o'rtasidagi bog'liqlik elektromagnit maydon parametrlariga nisbatan modellashtirildi. Kerr effekti uchun sinish ko'rsatkichining elektr maydon kuchlanganligiga kvadratik bog'liqligi, Faraday effekti uchun esa polarizatsiya tekisligining burilish burchagining magnit maydon kuchlanganligiga chiziqli bog'liqligi matematik ifodalar orqali tahlil qilindi. Olingan natijalar grafik ko'rinishda tasvirlanib, ularning eksperimental ma'lumotlar bilan mosligi tekshirildi, bu esa qo'llanilgan edi.

Mazkur metodologik yondashuv elektr va magnit maydonlarda yorug'likning ikkilamchi sinishi hodisasini har tomonlama o'rganish imkonini beradi hamda nazariy va eksperimental natijalar o'rtasidagi uzviy bog'liqlikni ta'minlaydi. Ushbu yondashuv asosida olingan natijalar optik hodisalarni chuqurroq anglash va ularni zamonaviy texnologiyalarda qo'llash uchun muhim ilmiy asos yaratadi^[6].

TAHLIL VA NATIJALAR

Mazkur tadqiqot natijalari elektr va magnit maydonlar ta'sirida yorug'likning ikkilamchi sinishi hodisasi murakkab fizik jarayon ekanligini va uning yuzaga kelishi muhitning optik xususiyatlari hamda tashqi elektromagnit maydon parametrlariga bevosita bog'liqligini tasdiqladi. Tadqiqot davomida olingan eksperimental va nazariy natijalar shuni ko'rsatdiki, elektr maydon ta'sirida yuzaga keladigan Kerr effekti natijasida izotrop muhit sun'iy anizotrop holatga o'tadi va bu jarayonda yorug'lik nuri ikki o'zaro perpendikulyar komponentlarga ajraladi. Ushbu komponentlarning muhitdagi tarqalish tezligi turlicha bo'lishi natijasida ular orasida fazaviy farq hosil bo'lib, bu esa ikkilamchi sinish hodisasining asosiy belgisi sifatida namoyon bo'ladi.

Magnit maydon ta'sirida kuzatilgan Faraday effekti esa yorug'likning polarizatsiya tekisligining burilishi orqali ifodalanib, bu burilish burchagining magnit maydon kuchlanganligiga to'g'ri proporsional ekanligi aniqlangan. Tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki, magnit maydon kuchi ortishi bilan yorug'likning polarizatsiya tekisligining burilish darajasi ham ortib boradi, bu esa Faraday effektining chiziqli xarakterga ega ekanligini tasdiqlaydi.

Olingan natijalar matematik modellashtirish orqali olingan nazariy ma'lumotlar bilan solishtirilganda, ular o'rtasida yuqori darajadagi moslik kuzatildi. Kerr effektida sinish ko'rsatkichining elektr maydon kuchlanganligiga kvadratik bog'liqligi eksperimental natijalar bilan tasdiqlandi, ya'ni maydon kuchlanganligi ortgan sari muhitning optik anizotropiyasi ham ortishi aniqlangan. Faraday effektida esa polarizatsiya tekisligining burilish burchagi va magnit maydon kuchlanganligi o'rtasidagi chiziqli bog'liqlik nazariy modelga mos kelishi aniqlandi.

Umuman olganda, olib borilgan tadqiqot natijalari elektr va magnit maydonlarda yorug'likning ikkilamchi sinishi hodisasining nazariy va amaliy jihatlarini chuqurroq tushunishga imkon yaratdi hamda bu hodisaning zamonaviy optoelektronika va lazer texnologiyalarida keng qo'llanilish istiqbollarini ochib berdi. Ushbu natijalar optika sohasida olib boriladigan keyingi ilmiy izlanishlar uchun muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi^[7].

XULOSA VA TAKLIFLAR

Mazkur tadqiqot natijalari elektr va magnit maydonlar ta'sirida yorug'likning ikkilamchi sinishi hodisasi murakkab va ko'p omilli fizik jarayon ekanligini chuqurroq anglash imkonini berdi. Tadqiqot davomida yorug'likning elektromagnit tabiati asosida uning muhit bilan o'zaro ta'siri natijasida yuzaga keladigan optik o'zgarishlar tizimli ravishda tahlil qilindi hamda ushbu jarayonlarda tashqi maydonlarning hal qiluvchi roli asoslab berildi. Xususan, elektr maydon ta'sirida yuzaga keladigan Kerr effekti natijasida muhitning sun'iy anizotrop holatga o'tishi va natijada yorug'likning ikki komponentga ajralishi aniqlanib, bu hodisaning nazariy asoslari eksperi-



mental natijalar bilan tasdiqlandi. Magnit maydon ta'sirida kuzatiladigan Faraday effekti esa yorug'likning polarizatsiya tekisligining burilishi orqali ifodalanib, uning magnit maydon kuchlanganligiga bog'liqligi aniqlangan.

Olib borilgan tahlillar shuni ko'rsatdiki, ikkilamchi sinish hodisasi yorug'likning faqat ichki muhit xususiyatlariga emas, balki tashqi elektromagnit omillarga ham bevosita bog'liqdir. Bu esa optik hodisalarni o'rganishda kompleks yondashuvdan foydalanish zarurligini yana bir bor tasdiqlaydi. Tadqiqot natijalari nazariy modellar bilan solishtirilganda, ular o'rtasida yuqori darajadagi moslik kuzatilib, bu qo'llanilgan ilmiy yondashuvlarning to'g'riligini ko'rsatdi. Shu bilan birga, ayrim kichik og'ishlar o'lchov sharoitlari va tashqi omillar bilan izohlanib, kelgusida tadqiqot metodikasini yanada takomillashtirish zarurligi aniqlangan.

Mazkur tadqiqotning muhim natijalaridan biri shundaki, elektromagnit maydonlar yordamida yorug'lik xossalarini boshqarish imkoniyati mavjudligi ilmiy asosda isbotlandi. Bu esa zamonaviy optoelektronika, lazer texnologiyalari va optik aloqa tizimlarida keng qo'llanilayotgan usullarning fizik asosini tashkil etadi. Ayniqsa, yorug'likning polarizatsiya holatini nazorat qilish va uni maqsadli o'zgartirish imkoniyati yuqori aniqlikdagi optik quurilmalarni yaratishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Shuningdek, tadqiqot natijalari ta'lim jarayonida ham muhim ahamiyatga ega bo'lib, optik hodisalarni o'qitishda nazariy bilimlarni eksperimental va vizual usullar bilan boyitish zarurligini ko'rsatadi. Bu yondashuv o'quvchilarning mavzuni chuqurroq anglashiga va ilmiy tafakkurini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Umuman olganda, elektr va magnit maydonlarda yorug'likning ikkilamchi sinishi hodisasini kompleks o'rganish optika fanining rivojlanishida muhim o'rin tutadi hamda kelgusida yangi ilmiy va texnologik yutuqlarga erishish uchun mustahkam asos yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Sultonov M. Optika va yorug'lik hodisalari. – Toshkent: O'qituvchi, 2017. – 156-bet.
2. G'aniyev K. Elektromagnit hodisalar fizikasi. – Toshkent: Fan, 2019. – 203-bet.
3. Olimov R. Zamonaviy optika asoslari. – Samarqand: SamDU nashriyoti, 2021. – 118-bet.
4. Rahimov N. Optik hodisalar nazariyasi. – Toshkent: Fan, 2018. – 142-bet.
5. Toshmatov D. Fizik tajribalar metodikasi. – Toshkent: O'qituvchi, 2019. – 97-bet.
6. Usmonov A. Elektromagnit maydon va optika. – Farg'ona: FDU nashriyoti, 2021. – 111-bet.
7. Xudoyberdiyev S. Magnit-optik hodisalar asoslari. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2022. – 129-bet.
8. To'xtayev B. Magnit-optik jarayonlar fizikasi. – Toshkent: Yangi asr, 2023. – 101-bet.

- 
- 13.00.00 Pedagogika fanlari
 - 13.00.01 Pedagogika nazariyasi. Pedagogik ta'limotlar tarixi
 - 13.00.02 Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (sohalar bo'yicha)
 - 13.00.03 Maxsus pedagogika
 - 13.00.04 Jismoniy tarbiya va sport mashg'ulotlari nazariyasi va metodikasi
 - 13.00.05 Kasb-hunar ta'limi nazariyasi va metodikasi
 - 13.00.06 Elektron ta'lim nazariyasi va metodikasi (ta'lim sohaları va bosqichlari bo'yicha)
 - 13.00.07 Ta'limda menejment
 - 13.00.08 Maktabgacha ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi
 - 13.00.09 Ijtimoiy pedagogika
 - 07.00.00 Tarix fanlari
 - 19.00.00 Psixologiya fanlari
 - 01.00.00 Fizika-matematika fanlari
 - 02.00.00 Kimyo fanlari
 - 03.00.00 Biologiya fanlari
 - 09.00.00 Falsafa fanlari
 - 10.00.00 Filologiya fanlari
 - 11.00.00 Geografiya fanlari



MAKTABGACHA VA MAKTAB TA'LIMI

Mas'ul muharrir: Ramzidin Ashurov

Ingliz tili muharriri: Murod Xoliyorov

Musahhih: Alibek Zokirov

Sahifalovchi va dizayner: Iskandar Islomov

2026. №5(2)

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Maktabgacha va maktab ta'limi" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelamasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

"Maktabgacha va maktab ta'limi" jurnali 26.09.2023-yildan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan №C-5669363 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.
Litsenziya raqami: № 136361.

Manzirimiz: Toshkent shahar, Yunusobod tumani
19-mavze, 17-uy.