KO’ZNING OPTIK SESTEMASI VA UNING FIZIK XUSUSIYATLARI

Ochildiyev Hasan Bahodir o’g’li- Termiz iqtisodiyot va servis universiteti p.f.f.d, PhD, dotsent.Email: h1a2s3a4n5ochildiyev@gmail.com

Xujamurodov Jamshid Uktam og‘li- Termiz iqtisodiyot va servis universiteti talabasi .Email: Xujamurodovjamshid270@gmail.com

Bobonazarov Mahmud Jõrabek õĝli- Termiz iqtisodiyot va servis universiteti talabasi .Email: uzmahmud3@gmail.com

Annotatsiya

Ushbu maqola inson ko'zining murakkab optik sistemasini va uning asosiy fizik xususiyatlarini o'rganadi. Ko'zning shox pardasi, gavhari va to'r pardasi kabi komponentlarning nur sinishi va tasvir hosil qilishdagi roli tahlil qilinadi. Yorug'likning ko'z ichida tarqalishi, fokuslanishi va to'r pardada aniq tasvir hosil bo'lish mexanizmlari batafsil yoritilgan. Ko'zning optik parametrlari va ularning ko'rish jarayoniga ta'siri muhokama etiladi. Bu tadqiqot oftalmologiya va optik texnologiyalarni rivojlantirish uchun muhim nazariy asos bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: Kõz, Optik sistema, Fizik xususiyatlar, Nur sinishi, Gavhar, Shox parda, To'r parda, Ko'rish

Abstract

This article explores the intricate optical system of the human eye and its fundamental physical properties. It analyzes the role of key components such as the cornea, lens, and retina in light refraction and image formation. The mechanisms by which light propagates, focuses within the eye, and forms a clear image on the retina are detailed. The optical parameters of the eye and their impact on the visual process are discussed. This research provides an important theoretical foundation for advancements in ophthalmology and optical technologies.

Keywords: Eye, Optical system, Physical properties, Light refraction, Lens, Cornea, Retina, Vision

Аннотация

Данная статья исследует сложную оптическую систему человеческого глаза и его основные физические свойства. Анализируется роль ключевых компонентов, таких как роговица, хрусталик и сетчатка, в преломлении света и формировании изображения. Подробно описываются механизмы распространения и фокусировки света внутри глаза, а также процесс формирования четкого изображения на сетчатке. Обсуждаются оптические параметры глаза и их влияние на зрительный процесс. Это исследование служит важной теоретической основой для развития офтальмологии и оптических технологий.

Ключевые слова: Глаз, Оптическая система, Физические свойства, Преломление света, Хрусталик, Роговица, Сетчатка, Зрение

Kirish

Kõz inson va ko'plab tirik organizmlar uchun tashqi muhit bilan o'zaro aloqada bo'lishning asosiy vositasi, murakkab optik tizim vazifasini bajaradi. Uning asosiy vazifasi yorug'likni qabul qilish, fokuslash va yorug'likka sezgir to'r pardada aniq tasvir hosil qilish orqali vizual ma'lumotni miyaga uzatishdir. Ushbu jarayon insonning atrof-muhitni idrok etishi, ob'ektlarni farqlashi, ranglarni ajratishi va masofani baholashi uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega. Kõzning optik tizimi fizik qonuniyatlar, xususan, yorug'likning sinishi va tarqalishi prinsiplariga asoslanadi. Har bir komponent (shox parda, gavhar, shishasimon tana) yorug'lik nurlarining yo'nalishini o'zgartirishda o'ziga xos rol o'ynab, aniq ko'rishni ta'minlaydi. Kõzning optik xususiyatlari uning anatomik tuzilishi bilan chambarchas bog'liq bo'lib, yorug'likning turli muhitlar orqali o'tishida sinish ko'rsatkichlarining o'zgarishi asosiy rol o'ynaydi.

Ushbu maqola kõzning optik tizimining anatomik va fizik xususiyatlarini chuqur o'rganishga bag'ishlangan. Uning ishlash mexanizmlariga ilmiy yondashuv taqdim etiladi. Biz kõzning asosiy optik komponentlari, ularning tuzilishi va yorug'likni sindirish qobiliyatini tahlil qilamiz. Yorug'likning kõz ichida sinishi,

akkomodatsiya mexanizmlari va to'r pardada tasvir hosil bo'lish jarayonlari fizik nuqtai nazardan batafsil ko'rib chiqiladi. Kõzning optik nuqsonlari, kelib chiqish sabablari va fizik tushuntirishlari yoritiladi. Kõz optikasini o'rganish usullari va zamonaviy texnologiyalar ham muhokama qilinadi.

Kõzning optik tizimini tushunish nafaqat tibbiyot (fiziologiya, oftalmologiya) sohalari uchun, balki optik asboblar, tasvirlash texnologiyalari, robototexnika va sun'iy intellekt kabi texnologik sohalarda ham muhim amaliy ahamiyatga ega. Ushbu tadqiqot kõzning murakkab optik mexanizmlari haqidagi bilimlarni kengaytirishga, fizik asoslarini chuqurroq anglashga hamda ko'rish muammolarini hal qilishda yangi yondashuvlarni ishlab chiqishga hissa qo'shadi [1]. Mazkur ish kõz optik tizimining fundamental prinsiplarini tizimli tahlil qilib, kelajakdagi tadqiqotlar uchun mustahkam asos yaratadi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili

Kõzning optik tizimi va uning fizik xususiyatlarini o'rganish uzoq tarixga ega bo'lib, zamonaviy tadqiqotlar ushbu murakkab biologik tizimning ishlash prinsiplarini chuqurroq tushunishga qaratilgan. Optik tizimlar, umuman olganda, linzalar, ko'zgular, prizmalar va plastinkalar kabi optik elementlar majmuasi sifatida ta'riflanadi. Ularning samaradorligi chiziqli diafragma, burchakli yoki chiziqli ko'rish maydoni, optik kattalashtirish o'lchamlari, tasvir sifati, ajratish qobiliyati va yorug'lik energiyasining taqsimlanishi kabi ko'rsatkichlar bilan tavsiflanadi. Bunday tizimlarning asosiy vazifasi ob'ektlarning tasvirlarini fotografik plastinkalar yoki fotoelementlar kabi vositalarda hosil qilish yoki manbadan kelayotgan yorug'lik nurlarining yo'nalishi va intensivligini o'zgartirishdan iborat [2]. Kõz ham ana shunday murakkab optik tizim bo'lib, uning ishlashini tushunish uchun fizika, anatomiya, fiziologiya va oftalmologiya kabi fanlararo yondashuv talab etiladi. Bu fanlararo yondashuv kõzning har bir komponentining o'ziga xos optik rolini, ularning birgalikdagi harakatini va atrof-muhit bilan o'zaro ta'sirini tahlil qilish imkonini beradi.

Kõz optikasini o'rganish usullari va zamonaviy texnologiyalar so'nggi yillarda sezilarli darajada rivojlandi. Kõzning optik sistemasi bo'yicha mustaqil ishlar va o'quv materiallari mavjud bo'lib, ular optika asoslari va kõz optik sistemasini tushunishga yordam beradi [1]. Zamonaviy oftalmologiya va optometriyada kõzning optik xususiyatlarini aniq o'lchash uchun turli asboblar qo'llaniladi. Masalan, avtorefraktometrlar kõzning sinish xatosini tez va aniq aniqlaydi, bu esa ko'zoynak yoki kontakt linzalarni to'g'ri tanlash uchun asos bo'ladi. Aberrometriya texnologiyalari kõzning yuqori tartibli aberratsiyalarini (masalan, sferik aberratsiya, koma) o'lchash imkonini beradi, bu esa individual ko'rishni optimallashtirish uchun yanada aniqroq korreksiya usullarini ishlab chiqishga yordam beradi, ayniqsa lazerli ko'rishni tuzatish amaliyotlarida. Optik kogerent tomografiya (OKT) kõzning ichki tuzilmalarini, xususan, to'r pardani, optik nervni va shox pardani yuqori aniqlikda tasvirlash imkonini beradi, bu esa glaukoma, diabetik retinopatiya va makula degeneratsiyasi kabi turli kasalliklarni tashxislashda va ularning rivojlanishini kuzatishda muhimdir. Adaptiv optika tizimlari astronomiyadan ilhomlanib, kõzning optik nuqsonlarini real vaqt rejimida tuzatish orqali to'r pardaning mikroskopik darajadagi tasvirlarini olishga imkon beradi. Bu texnologiyalar nafaqat diagnostika va davolashda, balki kõzning normal va patologik holatdagi ishlash mexanizmlarini fundamental o'rganishda ham yangi imkoniyatlar ochmoqda, bu esa kelajakda ko'rishni yanada samaraliroq tiklash va yaxshilashga xizmat qiladi.

Xulosa qilib aytganda, kõzning optik tizimi va uning fizik xususiyatlari bo'yicha adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, bu soha doimiy ravishda rivojlanib bormoqda. Mavjud tadqiqotlar kõzning anatomik tuzilishi, yorug'likning sinish prinsiplari, akkomodatsiya mexanizmlari va to'r pardada tasvir hosil bo'lish jarayonlari haqida keng qamrovli ma'lumotlarni taqdim etadi. Shuningdek, kõzning optik nuqsonlari va ularni tuzatish usullari fizik qonuniyatlar asosida chuqur o'rganilgan. Biroq, inson va hayvonlar ko'rishining farqlari, masalan, ba'zi hayvonlarning cheklangan ranglarni farqlashi yoki inson va hayvonlarning

ultrabinafsha yoki infraqizil nurlarni aniqlay olmasligi atrof-muhit omillari va rivojlanmagan sezgi organlari bilan bog'liq holda muhokama qilinadi [4]. Bu esa kõz optikasini yanada chuqurroq o'rganish, ayniqsa, turli organizmlardagi ko'rish mexanizmlarining evolyutsion va adaptiv jihatlarini tahlil qilish uchun yangi yo'nalishlarni ochadi. Ushbu maqola kõzning optik tizimining fundamental prinsiplarini tizimli tahlil qilib, mavjud bilimlarni umumlashtirish va kelajakdagi tadqiqotlar uchun mustahkam asos yaratishga intiladi, ayniqsa, kõzning murakkab optik mexanizmlarini fizik nuqtai nazardan chuqurroq anglashga qaratilgan. Bu esa nafaqat oftalmologiya va optometriya sohalarida, balki optik asboblar, tasvirlash texnologiyalari, robototexnika va sun'iy intellekt kabi texnologik sohalarda ham muhim amaliy ahamiyatga ega bo'lgan yangi yondashuvlarni ishlab chiqishga xizmat qiladi.

Tadqiqot metodologiyasi

Ushbu maqola kõzning optik tizimi va uning fizik xususiyatlarini chuqur tahlil qilishga qaratilgan bo'lib, fundamental fizik prinsiplar asosida inson ko'rishining murakkab mexanizmlarini tushuntirishga intiladi. Tadqiqotning asosiy yondashuvi keng qamrovli adabiyotlar tahlili, nazariy tahlil va fanlararo sintezga asoslangan. Bu yondashuv kõzning optik tizimini nafaqat anatomik va fiziologik jihatdan, balki yorug'likning tarqalishi va moddalar bilan o'zaro ta'siri kabi fizik qonuniyatlar nuqtai nazaridan ham chuqur o'rganishga imkon beradi. Maqola mavjud bilimlarni tizimlashtirish, ularni tanqidiy baholash va kõz optikasining asosiy prinsiplarini yagona, izchil doirada taqdim etishni maqsad qilgan. Tadqiqotning metodologik asosini kõzning optik tizimini murakkab, ammo fizik qonuniyatlarga bo'ysunuvchi tizim sifatida ko'rib chiqish tashkil etadi. Bu yondashuv orqali kõzning har bir komponentining optik funksiyasi, ularning birgalikdagi harakati va atrof-muhit bilan o'zaro ta'siri batafsil o'rganiladi. Maqola, shuningdek, kõzning optik nuqsonlarining fizik kelib chiqishini tushuntirishga va ularni tuzatish usullarining ilmiy asoslarini yoritishga alohida e'tibor qaratadi.

Adabiyotlarni tanlash va tahlil qilish jarayoni kõzning optik tizimi, uning anatomik tuzilishi, fiziologik funksiyalari va fizik xususiyatlariga oid ilmiy manbalarni aniqlashga qaratildi. Tadqiqot uchun adabiyotlar tanlashda quyidagi mezonlarga amal qilindi: mavzuga oidlik, ilmiy asoslanganlik, ishonchlilik va dolzarblik. Xususan, optika, fizika, oftalmologiya, anatomiya va fiziologiya sohalaridagi nufuzli jurnallar, monografiyalar, darsliklar va ilmiy maqolalar ko'rib chiqildi. Adabiyotlarni qidirishda "kõz optik tizimi", "yorug'likning sinishi", "akkomodatsiya", "kõzning optik nuqsonlari", "fotoretseptorlar", "kõzning fizik xususiyatlari", "ko'rish fiziologiyasi" kabi kalit so'zlar ishlatildi. Qidiruv jarayonida akademik ma'lumotlar bazalari (masalan, PubMed, Scopus, Web of Science) va ilmiy nashriyotlarning resurslaridan foydalanildi, bu esa keng qamrovli va ishonchli ma'lumotlarni to'plash imkonini berdi. Tanlangan adabiyotlar kõzning har bir optik komponentining (shox parda, gavhar, shishasimon tana) fizik xususiyatlarini, ularning yorug'likni sindirishdagi rolini, shuningdek, yorug'likning to'r pardada tasvir hosil qilish mexanizmlarini tushuntiruvchi ma'lumotlarni o'z ichiga oldi. Shuningdek, kõzning optik nuqsonlari (miyopiya, gipermetropiya, astigmatizm) va ularning fizik sabablarini yorituvchi manbalar ham diqqat markazida bo'ldi. Adabiyotlar tahlili jarayonida har bir manbaning metodologiyasi, topilmalari va xulosalari tanqidiy baholanib, ularning ushbu maqola doirasidagi ahamiyati aniqlandi. Ayniqsa, kõzning optik tizimini o'rganishda qo'llaniladigan zamonaviy texnologiyalar va usullar (masalan, aberrometriya, optik kogerent tomografiya, adaptiv optika) haqidagi ma'lumotlar alohida e'tiborga olindi, chunki ular kõzning optik xususiyatlarini aniq o'lchash va tahlil qilishda muhim rol o'ynaydi. Bu jarayon kõz optikasining rivojlanish tendensiyalarini va kelajakdagi tadqiqot yo'nalishlarini aniqlashga yordam berdi.

Nazariy tahlil va modellashtirish kõzning optik tizimining ishlash prinsiplarini fizik qonuniyatlar asosida tushuntirishga qaratildi. Bu jarayonda geometrik optika va to'lqin optikasi prinsiplaridan keng foydalanildi. Yorug'likning sinishi hodisasi Snellius-Dekart qonuni [5] asosida tahlil qilindi, bu qonun

yorug'lik nurlarining turli shaffof muhitlar (havo, shox parda, kõz suyuqligi, gavhar, shishasimon tana) chegaralaridan o'tishdagi yo'nalish o'zgarishini matematik jihatdan tasvirlaydi. Har bir optik komponentning sinish ko'rsatkichlari [4] va egrilik radiuslari kabi fizik parametrlari kõzning umumiy optik quvvatini hisoblashda va tasvir hosil bo'lish jarayonini modellashtirishda muhim rol o'ynadi. Masalan, shox pardaning taxminan 43.0 dioptriyaga teng sinish kuchi [3] va gavharning 1.4 dan oshiq sinish ko'rsatkichi [4] kabi ma'lumotlar kõzning umumiy fokuslash qobiliyatini tushunishda asos bo'ldi. Akkomodatsiya mexanizmi gavharning shaklini o'zgartirishi orqali fokus masofasini sozlash qobiliyati sifatida fizik jihatdan tahlil qilindi, bu jarayon siliar mushaklarning ta'siri ostida gavhar egriligining o'zgarishi bilan bog'liq. Ushbu tahlilda kõzning optik tizimi soddalashtirilgan model sifatida ko'rib chiqildi, bu esa murakkab biologik jarayonlarni fizik qonuniyatlar orqali tushunishga imkon berdi. Modellashtirishda yorug'lik nurlarining kõz ichidagi yo'nalishi, fokus nuqtalari va to'r pardada hosil bo'ladigan tasvirning xususiyatlari (masalan, kattaligi, joylashuvi) hisobga olindi. Shuningdek, kõzning optik tizimining ideal sharoitlardagi ishlashi va real sharoitlardagi cheklovlari o'rtasidagi farqlar ham ko'rib chiqildi.

Kõzning optik nuqsonlari (miyopiya, gipermetropiya, astigmatizm) ham fizik modellar yordamida tushuntirildi. Miyopiya holatida kõzning optik kuchi haddan tashqari kuchli bo'lishi yoki kõz o'qining uzunligi me'yordan oshib ketishi natijasida yorug'lik nurlarining to'r parda oldida fokuslanishi ko'rsatildi. Gipermetropiyada esa aksincha, kõzning optik kuchi yetarli emasligi yoki kõz o'qining qisqaligi sababli nurlarning to'r parda orqasida fokuslanishi tahlil qilindi. Astigmatizm shox parda yoki gavharning notekis egriligi tufayli yorug'likning turli tekisliklarda har xil fokuslanishi natijasida yuzaga keladigan tasvir buzilishlari sifatida ko'rib chiqildi. Ushbu nuqsonlarni tuzatish usullari (tarqatuvchi, yig'uvchi va silindrik linzalar) ham optik prinsiplar asosida izohlandi. Masalan, miyopiyani tuzatish uchun manfiy fokus masofali linzalar, gipermetropiyani tuzatish uchun esa musbat fokus masofali linzalar qanday ishlashi fizik jihatdan asoslandi. Tasvir

sifati va ajratish qobiliyatiga ta'sir etuvchi omillar, jumladan, optik tizim aberratsiyalari va difraksiya hodisalari [2] ham nazariy jihatdan o'rganildi. Bu tahlillar kõzning ideal optik tizimdan farqlarini va haqiqiy ko'rish jarayonining murakkabligini tushunishga yordam berdi, shuningdek, optik nuqsonlarni korreksiya qilishda qo'llaniladigan linzalarning fizik asoslarini chuqurroq anglashga imkon berdi. Aberratsiyalarning turlari (sferik aberratsiya, koma, astigmatizm) va ularning ko'rish sifatiga ta'siri ham batafsil ko'rib chiqildi.

Fanlararo sintez ushbu tadqiqotning markaziy metodologik yondashuvlaridan biri bo'ldi. Kõzning optik tizimini to'liq tushunish uchun fizika, anatomiya, fiziologiya va oftalmologiya fanlarining ma'lumotlarini birlashtirish zarur edi. Anatomik ma'lumotlar (masalan, shox parda qatlamlari [3], gavhar o'lchamlari [4], to'r parda tuzilishi [4]) kõzning optik komponentlarining fizik xususiyatlari va funksiyalari bilan bog'landi. Fiziologik jarayonlar, masalan, yorug'likning fotoretseptorlar (tayoqchalar va kolbachalar) tomonidan elektr impulslariga aylantirilishi [4] va bu impulslarning miyaga uzatilishi, fizik energiya konversiyasi nuqtai nazaridan ko'rib chiqildi. Bu sintez kõzning har bir qismining nafaqat o'ziga xos tuzilishini, balki uning umumiy optik tizimdagi o'rnini va yorug'lik bilan o'zaro ta'sirini ham tushunishga yordam berdi. Masalan, shox pardaning shaffofligi uning bir xil tuzilishi, qon tomirlarining yo'qligi va suv miqdorining o'ziga xosligi bilan ta'minlanishi [3] kabi anatomik xususiyatlar yorug'likning minimal yutilish va tarqalish bilan o'tishini fizik jihatdan izohlaydi. Shuningdek, kõzning umumiy o'lchamlarining yangi tug'ilgan chaqaloqlarda 17.5 mm dan kattalarda o'rtacha 24.3 mm gacha o'sishi [4] optik tizimning rivojlanishini va uning yoshga bog'liq o'zgarishlarini ko'rsatadi, bu esa optik nuqsonlarning kelib chiqishini tushunishda muhimdir. Ushbu fanlararo yondashuv kõzning biologik murakkabligini fizik soddalik bilan bog'lab, ko'rish jarayonining har bir bosqichini chuqurroq anglashga xizmat qildi.

Tadqiqotning cheklovlari ham inobatga olindi. Ushbu maqola asosan mavjud ilmiy adabiyotlarning tahlili va sinteziga asoslangan bo'lib, yangi eksperimental

ma'lumotlarni o'z ichiga olmaydi. Shuningdek, kõzning optik tizimining murakkabligi va individual farqlarning mavjudligi sababli, maqolada taqdim etilgan modellar va tushuntirishlar umumiy prinsiplarga qaratilgan bo'lib, har bir shaxsning kõz optikasidagi o'ziga xos xususiyatlarini to'liq qamrab olmasligi mumkin. Kõzning optik xususiyatlariga ta'sir etuvchi barcha omillar, jumladan, genetik moyilliklar, atrof-muhit omillari va turli kasalliklarning batafsil mexanizmlari ushbu tadqiqot doirasidan tashqarida qoldi. Bundan tashqari, inson va hayvonlar ko'rishining farqlari, masalan, ba'zi hayvonlarning cheklangan ranglarni farqlashi yoki ultrabinafsha va infraqizil nurlarni aniqlay olmasligi kabi jihatlar [4] faqat umumiy tarzda muhokama qilindi, ularning chuqur evolyutsion va adaptiv mexanizmlari batafsil o'rganilmadi. Bu cheklovlar ushbu maqolaning nazariy xarakterini ta'kidlaydi va kelajakdagi tadqiqotlar uchun potentsial yo'nalishlarni ko'rsatadi. Masalan, individual optik aberratsiyalarni real vaqt rejimida o'lchash va tuzatishga qaratilgan amaliy tadqiqotlar yoki turli yosh guruhlarida kõz optikasining o'zgarishlarini empirik o'rganish kabi yo'nalishlar ushbu tadqiqotning nazariy asoslarini kengaytirishi mumkin.

Ma'lumotlarni umumlashtirish va xulosalash jarayoni tahlil qilingan adabiyotlardan olingan asosiy topilmalarni tizimli ravishda birlashtirishni o'z ichiga oldi. Har bir bo'limda kõzning optik tizimining alohida jihatlari (anatomik asoslar, optik komponentlar, yorug'likning sinishi, akkomodatsiya, optik nuqsonlar, zamonaviy o'rganish usullari) fizik qonuniyatlar nuqtai nazaridan izchil va mantiqiy tarzda bayon etildi. Maqola davomida taqdim etilgan ma'lumotlar o'zaro bog'liq holda tahlil qilinib, kõzning optik tizimining yaxlit va kompleks tasvirini yaratishga intildi. Xulosalar mavjud bilimlarni umumlashtirishga va kõz optikasini chuqurroq tushunish uchun kelajakdagi tadqiqotlar yo'nalishlarini belgilashga qaratilgan. Bu metodologiya kõzning optik tizimining murakkabligini fizik qonuniyatlar asosida tushunishga yordam beradi va oftalmologiya, optika, biofizika kabi sohalarda yangi tadqiqotlar uchun mustahkam nazariy asos yaratadi. Shuningdek, u optik asboblar, tasvirlash texnologiyalari, robototexnika va sun'iy

intellekt kabi texnologik sohalarda kõz optikasi prinsiplarini qo'llash uchun amaliy ahamiyatga ega bo'lgan bilimlarni taqdim etadi. Tadqiqot natijalari kõzning optik tizimining fundamental prinsiplarini chuqurroq anglashga xizmat qiladi va ko'rish muammolarini hal qilishda innovatsion yondashuvlarni ishlab chiqishga zamin yaratadi.

Xulosa

Ushbu maqola kõzning murakkab optik tizimi va uning fizik xususiyatlarini chuqur tahlil qildi, inson ko'rishining fundamental optik qonuniyatlarga asoslanganligini ko'rsatdi. Shox parda va gavhar kabi asosiy komponentlarning yorug'likni sindirish, akkomodatsiya va to'r pardada aniq tasvir hosil qilishdagi roli batafsil yoritildi. Miyopiya va astigmatizm kabi optik nuqsonlarning fizik kelib chiqishi va ularni tuzatish usullari hamda zamonaviy diagnostika texnologiyalari muhokama qilindi. Ushbu fanlararo yondashuv nafaqat kõz fiziologiyasini chuqurroq anglashga xizmat qiladi, balki optik asboblar, tasvirlash texnologiyalari va sun'iy intellekt kabi sohalarda amaliy ahamiyatga ega. Kelajakda turli organizmlardagi ko'rish mexanizmlarining evolyutsion jihatlarini o'rganish va individual optik aberratsiyalarni real vaqtda tuzatish bo'yicha empirik tadqiqotlar istiqbolli yo'nalishlardir.

Foydalanilgan adabiyotlar

[1] Abduxalilov A.A., Murodov M.M. Tibbiyot fizikasi. Oliy tibbiyot o‘quv yurtlari talabalari uchun darslik. – Toshkent: "Fan va texnologiya" nashriyoti, 2022. – 480 b.

[2] Karimova M.A., Xusanov E.U. Oftalmologiya. Oliy tibbiyot ta’lim muassasalari talabalari uchun darslik. – Toshkent: "Yangi asr avlodi" nashriyoti, 2023. – 560 b.

[3] Ergashova D.A., Qodirov A.B. Ko‘zning optik tizimida yorug‘likning tarqalish xususiyatlari va ularni o‘rganish usullari. // Biologiya va Tibbiyot Muammolari. – 2021. – № 3 (128). – B. 125-129. – https://www.sammu.uz/uz/jurnallar/biologiya-va-tibbiyot-muammolari

[4] Norbo‘tayev S.R. Ko‘zning optik xususiyatlarini o‘rganishda zamonaviy fizik usullarni qo‘llash. Fizika-matematika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati. – Toshkent: O‘zbekiston Milliy universiteti, 2020. – 24 b.

[5] Usmonov J.J., G‘aniyev A.A. Ko‘z optikasi asoslari. O‘quv qo‘llanma. – Samarqand: Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti nashriyoti, 2022. – 180 b. – https://e-library.sammu.uz/

[6] Mirzayev S.T. Ko‘zning optik tizimining yoshga bog‘liq o‘zgarishlari va ularning diagnostik ahamiyati. // "Fizika va tibbiyot integratsiyasi" mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. – Toshkent: Toshkent Axborot Texnologiyalari Universiteti (TATU) nashriyoti, 2023. – B. 87-91.

[7] Xolmatov B.B., Saidov A.S. Biofizika asoslari. Oliy ta’lim muassasalari uchun darslik. – Toshkent: "Innovatsiya-Ziyo" nashriyoti, 2021. – 320 b.

[8] Raximov O.N., Jo‘rayev F.M. Ko‘z gavharining optik kuchini aniqlashda zamonaviy optik usullarning qo‘llanilishi. // Fizika-matematika fanlari jurnali. – 2022. – № 4. – B. 65-70. – https://uzjournals.edu.uz/fizmat/