

OPTIKA FANINING RIVOJLANISH TARIXI

Mamatova Go'zaloy

Andijon davlat pedagogika instituti, Umumiy Fizika o'qitish metodikasi
kafedrası katta o'qituvchisi

Uktamova Muxabbat

Andijon davlat pedagogika instituti, Kimyo yo'nalishi 1-bosqich talabasi.

Axmedova Kamola

Andijon davlat pedagogika instituti, Kimyo yo'nalishi 1-bosqich talabasi.

Anotatsiya: Ushbu maqolada optika fanining shakllanishi va rivojlanish bosqichlari yoritilgan. Dastlabki qadimgi yunon faylasuflari tomonidan ilgari surilgan nazariy qarashlardan tortib, Ibn Haythamning ilmiy yondashuvi va Nyuton, Gaygens, Maksvell kabi olimlarning kashfiyotlari orqali optikaning ilmiy asoslari mustahkamlanganligi bayon etilgan. Shuningdek, XIX–XX asrlarda yorug'likning elektromagnit tabiati, kvant optikasi va zamonaviy optik texnologiyalar rivoji haqida ma'lumotlar keltirilgan. Maqola davomida optika fanining boshqa sohalar bilan uzviy aloqasi va amaliy ahamiyati ham tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: optika, yorug'lik, linza, Ibn Haytham, Nyuton, to'liq nazariyasi, elektromagnit nurlanish, kvant optikasi, ilmiy kashfiyotlar, zamonaviy texnologiyalar.

Kirish: Optika (yunoncha: optike – ko'rish haqidagi fan) – fizikaning yorug'likning tabiatini, yorug'lik hodisalari qonuniyatlarini, yorug'lik bilan moddalarning o'zaro ta'sirini o'rganadigan bo'limi. Yorug'likning to'g'ri chiziq bo'ylab tarqalishi qadimda Mesopotamiya va qad. Misrda ma'lum bo'lgan hamda undan qurilish ishlarida foydalanishgan. Tasvirning ko'zguda hosil bo'lishi bilan miloddan avvalgi 3-asrda Aristotel, Platon, Yevklidlar shug'ullanishgan. O.ning rivojlanishi I. Nyuton, R. Guk, F. Grimaldi, X. Gyuygens va boshqalarning ishlari bilan bog'liq. 11-asrda arab olimi Ibn al-Haysam (Algazen) O. to'g'risida risola yozgan bo'lsada, yorug'likning sinishi qonunini ifodalay olmagan. Faqat 1620-yillarda bu qonunni tajriba yo'li bilan

golland olimi V. Snellius va R. Dekart isbotladi. 17-asrdan yorug‘lik haqida korpuskulyar va to‘lqin nazariyalar paydo bo‘la boshladi. Yorug‘lik korpuskulyar (zarra) nazariyasining targ‘ibotchisi X. Gyuygens edi.

Yorug‘likning to‘lqin tabiati haqidagi tasavvurlar M. Lomonosov va L. Eyler tomonidan rivojlantirildi. 19-asr boshlarida ingliz olimi T. Yung va O. Frenel ishlari yorug‘lik to‘lqin nazariyasining uzil-kesil g‘alabasiga olib keldi. O. Frenel kristallooptika hodisalariga to‘lqin nazariyasini qo‘lladi. T. Yung yorug‘lik interferensiyasi hodisasini kuzatdi. Bu hodisa yorug‘lik to‘lqin tabiatiga ega ekanligini ko‘rsatdi. O. Frenel yorug‘lik interferensiyasi asosida yorug‘likning to‘g‘ri chiziqli bo‘ylab tarqalishini, turli difraksiya hodisalarini va boshqalarni tushuntirdi. Yorug‘likning sinishi va qaytishida yorug‘likning qutblanishini fransuz olimi E. Malyus kuzatdi (1808) va fanga „yorug‘likning qutblanishi“ terminini kiritdi. M. Faradey yorug‘lik qutblanish tekisligining magnit maydonda burilishini kashf qildi (1846) va elektromagnetizm bilan O. orasidagi bog‘lanishni, tok kuchi elektromagnit birligining elektro-statik birligiga nisbati yorug‘lik tezligiga tengligini ($3 \cdot 10^{10}$ sm/s) topdi.

J. K. Maksvell elektromagnit maydon tushunchasini rivojlantirdi, yorug‘lik ham elektromagnit to‘lqindan iborat, degan nazariyani yaratdi. U yorug‘likning elektromagnit nazariyasiga asoslanib, yorug‘likning hatto bosimi bo‘lishini aytdi va uning son miqdorini nazariy aniqladi (1873). Uning nazariy tekshirishlari elektromagnit maydonning yorug‘lik tezligiga teng tezlik bilan tarqalishini ko‘rsatdi. Italyan olimi A. Bartoli esa 1876-yilda yorug‘lik bosimining termodinamik asosini yaratdi. 1899-yilda P. N. Lebedev birinchi bo‘lib tajriba yo‘li bilan yorug‘lik bosimini aniqladi. 1888-yilda G. Gers vakuumda tarqalayotgan elektromagnit maydonning tezligi yorug‘lik tezligiga teng ekanligini aniqladi va J. Maksvell nazariyasini tajriba yo‘li bilan tasdiqladi.

Yorug‘likning modsalar bilan ta’sirlashuvini 19-asr 90-yillarida juda ko‘p olimlar, jumladan, nemis olimi E. Drude, G. Gelmgols va G. A. Lorents tekshirdilar. Lorents modda va yorug‘likning elektromagnit nazariyasini yaratdi. Shu nazariya asosida O.dagi qator hodisalarni, mas, yorug‘likning dispersiya hodisasi, dielektrik singdiruvchanlik yening elektromagnit to‘lqin uzunligi λ ga bog‘liqlik bo‘lishi va hokazoni tekshirish va tushuntirish mumkin bo‘ldi.

Klassik elektron nazariya ayrim optik hodisalarni tushuntirib bera olmadi va nazariya natijalari tajriba natijalariga, mas, mutlaq qora jismning issiklik nurlanishi spektrida energiya taqsimoti va boshqalarga mos kelmay qoldi.

Bunday qiyinchilikni bartaraf qilish uchun M. Plank yorug‘likning kvant nazariyasini yaratdi (1900). O.ning keyingi rivojlanishi kvant mexanika nazariyalari bilan bog‘liq. Fotoeffekt hodisasi uchun Plank nazariyasini A. Eynshteyn rivojlantirib, yorug‘lik kvanti – foton tushunchasini fanga kiritdi (1905). Yorug‘likning elektromagnit nazariyasi nisbiylik nazariyasining yaratilishiga mos bo‘ldi.

O. shartli ravishda geometrik O. va to‘lqin O.siga, fiziologik O., nochiziqli O. va boshqa xillarga bo‘linadi. Geometrik O.da yorug‘likning qaytishi va sinishi qonunlari asosida, ya’ni ikki muhit chegarasida yorug‘likning sinishi va qaytishi natijasida obyektlarning tasviri hosil bo‘lishini tushuntirish mumkin. Unda fotometriya, yorug‘lik oqimi, yorug‘lik kuchi, yoritilganlik va yorug‘likni miqsoriy ifodalovchi boshqa kattaliklar qaraladi. Geometrik O. fotometriya bilan birga O. texnikasi, ya’ni optik asboblarning nazariyasi va ratsional yoritish, yorug‘lik dastasini taqsimlash va yo‘naltirish ta’limotining ilmiy asoslari bilan ham shug‘ullanadi.

To‘lqin O.sida interferensiya, difraksiya va yorug‘likning qutblanishi kabi yorutlik tabiati bilan bog‘liq bo‘lgan hodisalar o‘rganiladi. Bu hodisalar nazariyalarining rivojlanishi yorug‘lik tabiatini to‘la ochib berish bilan birga, yorug‘likning qaytishi va sinishi qonunlarini ham tushuntirib bera oldi. Yorug‘likning modda bilan ta’siri tufayli har xil effektlar – mexanik (yorug‘lik bosimi, Kompton effekti), xususiy optik (yorug‘likning sochilishi, fotolyuminessensiya), elektr (fotoelektr hodisa), kimyoviy (foto-kimyo va fotografiya effektlari), shuningdek, yorug‘likning yutilishi va sochilishi, issiklik nurlanishi va boshqa kuzatiladi.

Yorug‘likning yutilishi va sochilishi rang haqidagi ta’limot asosini tashkil qilib, rassomlik san’atida keng ishlatiladi. Mas, tiniq bo‘lmagan muhitda yorug‘likning sochilishi fotolyuminessensiya uchun asos bo‘lib xizmat qiladi. Lyuminessensiya hodisasi hozirgi zamon gaz razryad va lyuminessensiya yorug‘lik manbalarini yara-tish maqsadida qo‘llanadi. Bu yorug‘lik manbalari elektr energiyani ancha tejaydi. Ulardan lyuminissensiyalanuvchi ekranlar tayyorlashda foydalaniladi. Bu ekranlar rentgenologiya, televideniye, o‘lchov asboblari va harbiy texnikada ishlatiladi. Fotoelektr hodisaga asosan o‘lchov asboblari, har xil yorug‘lik relelari ixtiro qilindi. O. texnikasi va mashinasozlikda metall yoki obyektning nazorat qilish yorug‘lik interferensiyasi hodisasiga asoslangan. Yorug‘lik difraksiyasi hodisasi arxitektura akustikasida

ultraakustik to‘lqinlarni optik qayd qilishga imkon beradi. Rentgen nurlarining molekulalar, ayniqsa, kristallardagi difraksiyasi moddalar strukturasi tahlil qilishda muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Fiziologik O.da odam ko‘zining optik xususiyatlari, ko‘z nuqsonlarini optik vositalar (ko‘zoynaklar, linzalar va boshqalar) yordamida to‘g‘rilash, ko‘z kasalliklarining kelib chiqishiga ko‘z optik xususiyatlari buzilishining ta’siri va boshqa masalalar o‘rganiladi.

Xulosa: Optika – yorug‘likning tabiatini va uning moddalar bilan o‘zaro ta’sirini o‘rganuvchi fizika bo‘limidir. U qadim zamonlardan beri insoniyat tomonidan o‘rganilgan bo‘lib, dastlabki bilimlar Mesopotamiya va Qadimgi Misr davrida amaliyotda qo‘llanilgan. Miloddan avvalgi 3-asrda Aristotel, Platon, Yevklid kabi faylasuflar ko‘zgu orqali tasvir hosil bo‘lishini o‘rgangan. Optika fanining jadal rivojlanishi esa I. Nyuton, R. Guk, F. Grimaldi, X. Gyuygens kabi olimlar faoliyati bilan bog‘liq. Yorug‘likning sinishi qonuni dastlab 11-asrda Ibn al-Haysam tomonidan bayon qilingan bo‘lsa-da, uni tajriba yo‘li bilan 17-asrda V. Snellius va R. Dekart isbotlagan. 17–19-asrlarda yorug‘likning tabiati haqidagi korpuskulyar (zarrachaviy) va to‘lqin nazariyalari rivojlandi. To‘lqin nazariyasining asoschilari T. Yung va O. Frenel bo‘lib, ular yorug‘lik interferensiyasi va difraksiyasi hodisalarini tadqiq qildilar. E. Malyus yorug‘likning qutblanishini, M. Faradey esa magnit maydonda qutblanish tekisligining burilishini kashf etdi. J. Maksvell esa yorug‘likning elektromagnit nazariyasini yaratdi va uning elektromagnit to‘lqinlar bilan bir xil tabiatga ega ekanligini nazariy asoslab berdi. Keyinchalik G. Gers bu nazariyani tajriba yo‘li bilan isbotladi. P. N. Lebedev esa yorug‘lik bosimini tajriba asosida aniqlagan birinchi olim bo‘ldi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ahmedov, Q. (2003). Optika va nurlanish. Toshkent: O‘qituvchi nashriyoti.
2. Savel’ev, I. V. (1996). Umumiy fizika kursi. 2-jild: Optika, atom fizikasi. Moskva: Nauka.
3. Lebedev, P. N. (1901). Yorug‘lik va uning bosimi bo‘yicha tadqiqotlar. Sankt-Peterburg: Imperator fanlar akademiyasi.
4. Abdullayev A. A., Optika, Toshkent: O‘qituvchi nashriyoti, 2004.
5. Uilyam Smit, Zamonaviy optik muhandislik, McGraw-Hill Education, 2008.