

OLIV TA'LIMDA MAGNITOOPTIKA FANINI O'QITISHDA UZLUKSIZLIK VA KOMPETENLIK YONDASHUVLAR

Umid Rustamov Raxmatovich

Chirchiq davlat pedagogika universiteti dotsent v.b.

Kulumbetov Adilbek Sayt-Muratovich

Chirchiq davlat pedagogika universiteti o'qituvchisi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7445090>

Annotatsiya. Ushbu maqolada oliy ta'lim muassasalarida uzluksiz ta'lim sharoitida fizikaning magnitooptika tushunchalarni kompetentlik yondashish asosida o'qitish muammolari tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: magnitooptika, uzluksiz ta'lim, kompetentlik yondashuvi, ta'lim konsepsiyasi, fanlararo bog'liqlik.

ПОДХОДЫ НЕПРЕРЫВНОСТИ И КОМПЕТЕНТНОСТИ В ПРЕПОДАВАНИИ МАГНИТООПТИКИ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ

Аннотация. В статье анализируются проблемы преподавания магнитооптических понятий физики на основе компетентностного подхода в условиях непрерывного образования в высших учебных заведениях.

Ключевые слова: магнитооптика, непрерывное образование, компетентностный подход, образовательная концепция, междисциплинарность.

APPROACHES OF CONTINUITY AND COMPETENCE IN TEACHING MAGNETO-OPTICS IN HIGHER EDUCATION

Abstract. The article analyzes the problems of teaching magneto-optical concepts of physics on the basis of a competency-based approach in the context of continuous education in higher educational institutions.

Keywords: magneto-optics, continuous education, competence-based approach, educational concept, interdisciplinarity.

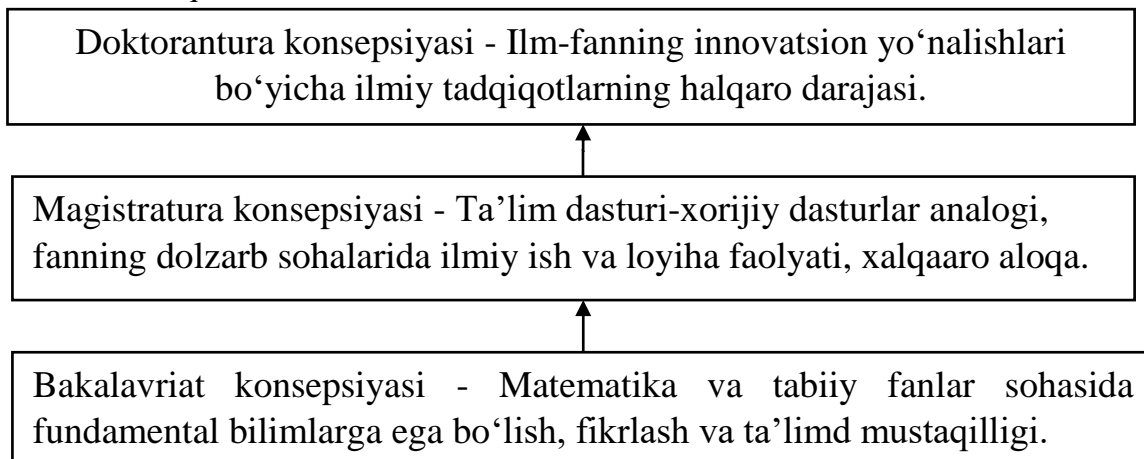
KIRISH

Bugungi kunda iqtisodiy va ijtimoiy rivojlanish, bevosita zamonaviy ilm-fanni talab qiluvchi texnologiyalarni joriy etish bilan bog'liq bo'lib, bu tegishli mutaxassislarini tayyorlashni taqozo etadi. Zamonaviy ilm-fan tobora ko'proq fanlararo bo'lib bormoqda, ilg'or texnologiyalar fanlar chegarasida yotadi. Bu ayniqsa, tabiiy fanlar - fizika, kimyo, biologiya, ekologiya va Yer haqidagi fanlarda yaqqol namoyon bo'ladi. Muammolarni muvaffaqiyatli hal qilish uchun malakali tadqiqotchining o'z sohasi bo'yicha yuqori ixtisoslashtirilgan tayyorgarligiga ega bo'lishining o'zi etarli emas. Buning uchun kechadigan jarayonlar va hodisalar asosida yotadigan tabiatning asosiy qonunlarini aniq tushunish kerak.

Oliy ta'lim muassasalarida (OTM) o'quv jarayonining o'ziga xosligi o'rganilayotgan fanlarning amaliy yo'nalganligidan, fizika fani esa texnik fanlarning fundamental asosini tashkil etadi. Bu ayniqsa, fizika kasbiy fan bo'lgan ("Fizika" yo'nalishi bo'yicha bakalavrlar va magistrnlarni tayyorlash uchun) yo'nalishlar uchun muhimdir. Fizikani o'qitish jarayoni eng zamonaviy elektron texnologiyalar va ilmiy jihozlardan foydalangan holda uzluksiz bo'lishi kerak.

OTMdagi zamonaviy ta'lim juda katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ajralib turadi. Fizika o'qitish jarayonining usullaridan biri sifatida axborot bilan ishlash qobiliyatini shakllantirish

jarayonini ko'rish mumkin. Axborot modelini qurish qobiliyatini shakllantirish - umumlashtirilgan ko'nikmalardan biridir. Bu mahoratning mezonlaridan biri ham o'quv materialini, bilimlarini tizimlashtirish va umumlashtirish masalalarini hal qilishda, talaba ta'lim natijasining yuqori samaradorligi hisoblanadi. Axborotni tartibga solish uchun asos bo'lib, o'quv jarayonida umumlashtirilgan usullar, umumiy uslubiy tamoyillar, umumiy tushunchalarni batafsil va tizimli qo'llash bo'lishi mumkin.



Asosiy bilimlarga ega OTM bitiruvchisini tayyorlashning kamchiliklaridan biri shundaki, yosh mutaxassis har doim ham vaziyatga adekvat javob bera olmaydi, tanqidiy vaziyatda ishonchli harakat qila olmaydi, jamoada ishlay olmaydi va uni boshqara olmaydi. Shu munosabat bilan, bo'lajak mutaxassisning noaniqlik sharoitida harakat qilish qobiliyatini shakllantiradigan kompetentsiyaga asoslangan yondashuvlar bilan OTMdagi o'quv jarayonini to'ldirishi mumkin. OTMning o'quv jarayoniga kompetensiyaga asoslangan yondashuvni joriy etishdan maqsad, mualliflar fikricha, talabalarning ushbu asosiy kompetensiyalarini shakllantirishga harakat qilishi kerak [1]:

1. Ilmiy-ta'lim (fanlar bo'yicha asosiy bilimlar - "bilim" kompetensiyalari);
2. Axborot (har qanday ommaviy axborot vositalari bilan ishlash qobiliyati);
3. Kommunikativ (guruhda ishlash, tahlil qilish, taqqoslash; hamfikrlar guruhini yaratish, loyihani muayyan qurilma yaratishga olib borish, narx va raqobatbardoshlikni baholash, natijalarni taqdim etish va boshqalar);
4. Ijodiy (ular muammoli va loyihaviy ta'lim jarayonida shakllanadi, loyihalar ustida ishlash jarayonida talabalar ilmiy, kognitiv, axborot va kommunikativ kompetensiyalarini chuqurlashtiradilar).

Ko'rinib turibdiki, OTM bitiruvchisining kompetensiyalarini shakllantirish nafaqat kompetensiyaga asoslangan yondashuvning vazifasi, balki butun o'quv jarayonining vazifasidir. Kompetensiyaga asoslangan yondashuvni qo'llash, o'quv jarayonining allaqachon ma'lum va keng qo'llaniladigan tarkibiy qismlarini istisno qilmay, balki uni to'ldiradi: fundamentallashtirish, axborotlashtirish, kasbiy yo'naltirish va chuqur fanlararo integratsiya birligi.

"Fizika" yo'nalishi bo'yicha "Magnitoptika" fanidan tahsil olayotgan talaba uchun umumiy fizika kursining "Optika", "Magnetizm" va "Qattiq jism fizikasi" fanlari muhim o'rin tutadi. Magnitoptika fani OTMda "Fizika" mutaxassislik yo'nalishida o'qitiladi. Ushbu fan elektromagnit nurlanishning magnit moddalar va nanostrukturalar bilan o'zaro ta'siri fizikasi sohasida talabalarning nazariy tayyorgarligini ta'minlaydi. Fan Faraday, Kerr, Foxtning chiziqli

va nohiziqli magnit-optik effektlarini, optik diapazonda magnit chiziqli va aylana dixroizmlarining nazariy tavsifi bilan shug'ullanadi. Bu fanni o'qitish jarayonida, hajmli moddalar, yupqa magnit plyonkalar, davriy muhitlar(magnitofotonik kristallar va Bragg to'lqin uzatgichlari, magnitoplazmonik va Mie-rezonansli nanostrukturalar)dagi magnit-optik effektlarning xususiyatlari, magnit-optik effektlarni qo'llash va aniqlashning eksperimental usullari tavsifi beriladi. Subpikosekundlik vaqt miqyoslariga magnit-optik ta'sirlar, teskari Faraday effekti va o'ta tez demagnetizatsiya ta'siri ko'rib chiqiladi [2]. "Magnitooptika" fani mazmuni:

Magnitooptik effektlarning kashf etilishining tarixiy sharhi.

Maksvell tenglamalari. Moddiy tenglamalar. Girotrop muhit. Elektr va magnit girotropiya. Magnitooptik parametr. Yorug'likning polarizatsiyasi. Jons matritsalar. Frenel tenglamalari va formulalari.

O'tuvchi yorug'likdagi magnitooptik effektlar. Faraday effekti. Polarizatsiya tekisligining burilish burchagi formulasi. Noo'zarolik tushunchasi. Foxt effekti. Magnit chiziqli dixroizm. Magnit dumaloq dixroizm.

Qaytgan yorug'likda magnit-optik effektlar. Polar, meridional va ekvatorial magnitooptik Kerr effektlari. Qutblanish tekisligining aylanishi va yorug'likning elliptikligi tenglamalari. Qaytgan yorug'likda ekvatorial Kerr effekti.

Nohiziqli magnitooptik effektlar. Ikkinchi optik chastotada chiziqli bo'lmagan magnitooptik Kerr effekti.

Magnitooptik materiallar. Para- va diamagnetizm, ferro-, ferri- va ferromagnetizm, antiferromagnetizm. Magnit dielektriklar va yarim o'tkazgichlar.

Ommaviy materiallar va yupqa plyonkalarda magnitooptik effektlar.

Yupqa ferromagnit plyonkalar. Ko'p qatlamli tuzilmalar. Burchakli va qutblangan magnitooptik effektlarning bog'liqligi. Yupqa plyonkalarni ishlab chiqarish texnikasi.

Magnitofotonik kristallarda magnitooptik effektlar. Fotonik kristallar haqida tushuncha. Taqiqlangan zonalar. Magnitsimon yupqa kristallar. Mikrorezonatorlar. Magnitooptik effektlarni kuchaytirish mexanizmlari fotonik kristallarda va mikrorezonatorlarda.

Magnetoplazmonika. Yuzaki plazmon polaritonlari haqida tushuncha. Mahalliy va harakatlanuvchi sirt plazmonlari. Magnetoplazmonik kristallar. Magnetoplazmonik kristallarni ishlab chiqarish. Kretschmann geometriyasi va ko'p qatlamli tuzilmalar. Plazmonik materiallarda magnitooptik effektlarni kuchaytirish. Chiziqli bo'lmagan magnetoplazmonika.

Magnitooptik to'lqin o'tkazgichlar. To'lqin o'tkazgich rejimlari. Magnetofotonik Bragg to'lqin o'tkazgichlari. Bragg to'lqin yo'riqnomalari tushunchasi.

Gibrid nanostrukturalar. Mi-rezonanslar. Mi-rezonansdagi magnitooptik nanostrukturalar. Magnitooptik effektlarni kuchaytirish uchun sirt va mahalliy plazmonlarni to'lqin o'tkazgich rejimlari bilan gibridlash.

Ultra tezkor magnit-optik effektlar. Teskari Faraday effekti. Ferromagnitlarning ultra tez demagnetizatsiyasi tushunchasi. Uch haroratli model. Spin to'lqinlari. Magnit dinamikasi.

Yuzaki plazmonlar va sekin yorug'lik effektlari bilan qo'zg'atilgan o'ta tezkor magnitooptik effektlar. Fonon tebranishlari bilan o'zaro ta'sir.

Kerr va Faradayning magnitooptik effektlarini o'lchashning eksperimental usullari. Sinxron detektorlash. Fotoelastik yorug'lik modulyatori.

Piko va subpikosekundlik vaqt shkalalarida magnit-optik effektlarni o'lchash usullari. Nasos-zond texnikasi. O'zaro korrelyatsiya sxemalari.

Magnit-optik effektlarni qo'llash. magnit-optik yozib olish. Integral magnitoptika. Magneto-optik modulyatorlar, kalitlar, izolyatorlar va deflektorlar. Magnitoptik materiallarga ega lazerli giroskoplar. Magnetoplazmonik interferometrlar[3].

“Magnitoptika” fanini o'zlashtirish uchun shakllangan kompetensiyalar, boshlang'ich talablar va shartlar:

- Fizika, kvant va optik texnologiyalar sohasidagi fizik ma'lumotlarni tahlil qilish va sintez qilish bo'yicha kasbiy bilimlarga erkin ega bo'lish qobiliyati.

- Fizika, kvant va optik texnologiyalar sohasidagi ilmiy axborotlarni izlash, tanqidiy tahlil qilish, umumlashtirish va tizimlashtirish qobiliyati.

- Tadqiqotlarni tashkil etish va rejalashtirish, fizika, kvant va optik texnologiyalar sohasidagi ilmiy tadqiqotlar uchun aniq vazifalarni belgilash va ularni zamonaviy asbob-uskunalar va jihozlar yordamida hal qilish qobiliyati.

Talabalar ushbu kompetensiyalarni shakllantirish mumkin bo'lishi uchun ta'lim dasturini o'zlashtirishni boshlagan talaba quyidagilarni bilishi, bajaraolishi va o'zlashtirishi kerak:

- bilish: asosiy tadqiqot usullari.

- bajaraolishi: ilmiy matnlardagi asosiy fikrlarni aniqlash va tizimlashtirish; manbasidan qat'i nazar, har qanday kiruvchi axborotni tanqidiy baholash; muammolarni hal qilishda standart formulalar va usullarni avtomatik qo'llashdan chetlana olish.

- o'zlashtirishi: tadqiqot mavzusi bo'yicha ma'lumotlarni to'plash, qayta ishlash, tahlil qilish va tizimlashtirish ko'nikmalari; tadqiqot muammolarini hal qilish usullari va vositalarini tanlash ko'nikmalari.

Fanni o'zlashtirish uchun umumiy fizikaning "Optika", "Elektromagnitizm" va nazariy fizikaning "Elektrodinamika" bo'limlari doirasida olingan bilim va ko'nikmalar talab qilinadi. Magnitoptika fanini o'rganishda talaba quyidagi rejadagi ta'lim natijalariga ega bo'lishi kerak.

- kvant va optik texnologiyalar fizikasi (B1, SPK-1) bo'yicha fizik axborotni tahlil qilish va sintez qilish bo'yicha kasbiy bilimlarga ega.

- kvant va optik texnologiyalar fizikasi sohasidagi ilmiy ma'lumotlarni qidirish, tanqidiy tahlil qilish, umumlashtirish va tizimlashtirish ko'nikmalari (B2, SPK-2).

- kvant va optik texnologiyalar fizikasi (B3, SPK-3) sohasida aniq tadqiqot muammolarini rejalashtirish, tashkil etish va hal qilishda yuzaga keladigan uslubiy muammolarni tahlil qilish ko'nikmalari.

- kvant va optik texnologiyalar fizikasi sohasidagi tadqiqot muammolarini hal qilishning muqobil variantlarini tahlil qilish va ushbu variantlarni amalga oshirishda mumkin bo'lgan yutuq (yo'qotish)larni baholash (U1, SPK-1).

- kvant va optik texnologiyalar fizikasi (U2, SPK-2) sohasidagi ilmiy axborotlarni izlash, tanqidiy tahlil qilish, umumlashtirish va tizimlashtirish.

- tadqiqot ishlarini tashkil etish va rejalashtirish, kvant va optik texnologiyalar fizikasi sohasida ilmiy izlanishlar uchun aniq vazifalarni belgilash va ularni zamonaviy asbob-uskunalar va jihozlar (U3, SPK-3) yordamida hal qilish.

- zamonaviy ilm-fan yutuqlarini tahlil qilish va baholash usullari, shuningdek, kvant va optik texnologiyalar fizikasi sohasidagi tadqiqot va amaliy muammolarni hal qilishda yangi fizik axborotni yaratish usullari (Z1, SPK-1).

- kvant va optik texnologiyalar fizikasi (Z2, SPK-2) sohasidagi tadqiqot masalalarini hal qilishda ilmiy axborotni tanqidiy tahlil qilish va tizimlashtirish usullari.

- kvant va optik texnologiyalar fizikasi sohasida tadqiqotlarni tashkil etish va rejalashtirish usullari, shu jumladan zamonaviy asbob-uskunalar va jihozlardan foydalangan holda muammolarni hal qilish usullari (Z3, SPK-3)[4].

XULOSA

Xulosa sifatida ta'kidlash kerakki, "Magnitooptika" fanini o'zlashtirishda talabalarda yuqorida keltirilgan kompetensiyalarni shakllantirish uchun, faoliyat va shaxs-yo'naltirilgan amaliy-yo'naltirilgan yondashuvlarni amalga oshiradigan metodologik texnologiyalardan foydalaniladi:

- Konteksli ta'lim texnologiyasi;
- Kompetensiya-yo'naltirilgan ta'lim.

Shuningdek, "Magnitooptika" fanini o'zlashtirishning asosiy sharti -talabalarning mustaqil ishlarni bajarish bo'lib, bu ish ma'ruza materiallarini o'rganishdan, amaliy mashg'ulotga tayyorgarlik va hisob-grafik vazifalarni bajarishdan iborat deb hisoblash mumkin..

REFERENCES

1. Букина М.Н., Бармасов А.В., Иванов А.С. Некоторые аспекты преподавания курса физики в высшей школе // VIII Санкт-Петербургский конгресс «Профессиональное образование, наука, инновации в XXI веке». – СПб.: «Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»», 2014. – с. 47-49.
2. Valiev U.V., Rustamov U.R., Sokolov B.Yu. Magnetic-field-controlled polarized luminescence of $Y_3Al_5O_{12}$ -Tb and $Y_3Al_5O_{12}$ -Ho garnets/ Physics of the Solid Statet, 2002, 44(2), pp. 278–281
3. А.К. Звездин, В.А.Котов. Магнитооптика тонких пленок. – М.: Наука. 1988.
4. Г.С. Кринчик. Физика магнитных явлений. –М: Изд-во МГУ, 1985.