



UDK: 378.048.2

Baxtiyor JO'RAYEV,
O'zbekiston milliy pedagogika universiteti o'qituvchisi
E-mail: baxtiyorjorayev555@gmail.com

Chirchiq davlat pedagogika universiteti dotsenti v.b., PhD A.Ernazarov taqrizi asosida

MOLEKULAR FIZIKA KURSINI ZAMONAVIY PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA O'QITISH METODIKASI

Annotatsiya

Mazkur maqolada molekulyar fizika kursini o'qitish metodikasiga oid amalga oshirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari tahlil qilinadi. Tadqiqotlar tahlili asosida ushbu yo'nalishda olib borilgan ishlar zamonaviy ta'lim texnologiyalarining o'zni, talabalarning ilmiy dunyoqarashini shakllantirishdagi roli va o'qitish samaradorligini oshirish imkoniyatlariga qaratilganligi aniqlanadi. Ayniqsa, AKT vositalaridan foydalanish, virtual laboratoriyalarni joriy etish, muammoli o'qitish, konstruktiv yondashuv, kompetensiyaga asoslangan o'qitish kabi metodik yondashuvlar molekulyar fizika kursini chuqur o'zlashtirishga xizmat qilayotgani ko'rsatib beriladi [1]. Tadqiqot natijalari talabalarning mustaqil fikrlashi, tahlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish va amaliy bilimlarni egallashiga ijobiy ta'sir ko'rsatmoqda. Shuningdek, so'nggi yillarda O'zbekiston oliy ta'lim muassasalarida olib borilgan tadqiqotlar asosida molekulyar fizika bo'yicha yangi o'quv dasturlar va metodik tavsiyalar ishlab chiqilgani qayd etiladi [3].

Kalit so'zlar: Molekulyar fizika, o'qitish metodikasi, ilmiy-tadqiqot ishlari, zamonaviy ta'lim texnologiyalari, virtual laboratoriya, AKT, kompetensiyaviy yondashuv, muammoli o'qitish, oliy ta'lim, metodik tahlil

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация

В данной статье анализируются научно-исследовательские работы, посвященные методике преподавания курса молекулярной физики. На основе анализа установлено, что исследования в данном направлении акцентированы на роли современных образовательных технологий, их значении в формировании научного мировоззрения студентов и повышении эффективности обучения. Особое внимание уделяется использованию средств ИКТ, внедрению виртуальных лабораторий, проблемному обучению, конструктивистскому подходу, а также компетентностно-ориентированному обучению, которые способствуют более глубокому усвоению курса молекулярной физики [1]. Результаты исследований положительно влияют на развитие у студентов самостоятельного мышления, аналитических навыков и овладение практическими знаниями. Кроме того, отмечается, что в последние годы в высших учебных заведениях Узбекистана на основе проведенных исследований были разработаны новые учебные программы и методические рекомендации по курсу молекулярной физики [3].

Ключевые слова: Молекулярная физика, методика преподавания, научно-исследовательские работы, современные образовательные технологии, виртуальная лаборатория, ИКТ, компетентностный подход, проблемное обучение, высшее образование, методический анализ.

TEACHING METHODOLOGY OF THE MOLECULAR PHYSICS COURSE BASED ON MODERN PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES

Annotation

This article analyzes scientific research conducted on the methodology of teaching the molecular physics course. The analysis of studies reveals that the research in this field is primarily focused on the role of modern educational technologies, their significance in shaping students' scientific worldview, and their potential to enhance teaching effectiveness. Particular attention is given to the use of ICT tools, the introduction of virtual laboratories, problem-based learning, constructivist approaches, and competency-based teaching methods, which all contribute to the deeper assimilation of the molecular physics course [1]. The results of the research demonstrate a positive impact on the development of students' independent thinking, analytical skills, and acquisition of practical knowledge. Furthermore, it is noted that in recent years, new curricula and methodological recommendations on molecular physics have been developed in higher education institutions of Uzbekistan based on the outcomes of these studies [3].

Key words: Molecular physics, teaching methodology, scientific research, modern educational technologies, virtual laboratory, ICT, competency-based approach, problem-based learning, higher education, methodological analysis.

Kirish. Hozirgi davrda oliy ta'lim tizimida fizika fanining, xususan, molekulyar fizikaning o'qitilishi yangi pedagogik texnologiyalar asosida takomillashib bormoqda [1]. Molekulyar fizika talabalarda fundamental ilmiy dunyoqarash, nazariy bilimlar va amaliy ko'nikmalarni shakllantirishda muhim o'rin egallaydi. Ushbu maqolada molekulyar fizika kursini o'qitish bo'yicha so'nggi yillarda amalga oshirilgan

ilmiy-tadqiqot ishlarining mazmuni, yo'nalishlari va samaradorlik darajasi tahlil qilinadi [4].

Ilmiy-tadqiqot ishlarining chuqur tahlili molekulyar fizika kursini o'qitishda zamonaviy ta'lim texnologiyalarining qo'llanilishi o'quv jarayonining didaktik samaradorligini sezilarli darajada oshirishini ko'rsatmoqda [1][2]. Xususan, axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan (AKT)

foydalanish bilim olish jarayonini interfaol, vizual, individual va talaba faoliyatiga yo'naltirilgan holga keltirish imkonini bermoqda [5]. AKT vositalari yordamida ishlab chiqilgan raqamli resurslar – elektron darsliklar, virtual tajriba laboratoriyalari, onlayn platformalar va interaktiv simulyatsiyalar – bilimlarni taqdim etishning yangi shaklini yaratadi. Bu esa molekulyar fizika kabi murakkab va abstrakt tushunchalarga asoslangan fanlarni o'zlashtirishda aniqlik, tushunarlik va mustahkamlikni ta'minlaydi. Masalan, fizikadagi termodinamik jarayonlarni vizual modellashirish imkonini beruvchi simulyatsiyalar orqali talabalar energiya, harorat, issiqlik o'tkazuvchanligi kabi tushunchalarni real tajriba qilmasdan turib virtual muhitda tahlil qilishi mumkin [6]. Shu bilan birga, bunday interfaol yondashuvlar talabalarning kognitiv (bilim olish), affektiv (qiziqish, munosabat) va psixomotor (amaliy ko'nikmalar) sohalarini uyg'un holda rivojlantirishga xizmat qiladi. Didaktik nuqtai nazardan olib qaraganda, zamonaviy ta'lim texnologiyalari konstruktivistik yondashuv asosida bilimlarni talabaning shaxsiy tajribasi bilan bog'lash imkonini beradi. YA'ni, talaba passiv axborot iste'molchisi emas, balki bilimni mustaqil ravishda yaratadigan faol subyektga aylanadi [2][7]. Bu esa, o'z navbatida, kompetensiyaviy yondashuv talabalariga mos keladi. Ilmiy tadqiqotlar (masalan, G.H. To'xtasinova, A. Tursunov, Z.A. Qurbonova va boshqalar tomonidan olib borilgan ishlarda) ham shuni ko'rsatadiki, virtual laboratoriyalar va interaktiv texnologiyalarni tatbiq etish orqali o'quvchilarning fanlarga nisbatan motivatsiyasi oshadi, mustaqil ishlashga bo'lgan qiziqishi kuchayadi va o'zlashtirish ko'rsatkichlari sezilarli darajada yaxshilanadi. Shu asosda molekulyar fizika fanining o'qitilishida zamonaviy raqamli texnologiyalarni kompleks joriy etish, o'quv rejalari va dasturlarni axborot pedagogik muhitga moslashtirish dolzarb ilmiy-didaktik vazifa sifatida e'tirof etilmoqda.

Zamonaviy ilmiy-pedagogik tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, molekulyar fizika fanini o'qitishda muammoli (problemali) o'qitish, konstruktiv yondashuv, hamkorlikda o'qitish, loyiha asosidagi ta'lim hamda kompetensiyaviy yondashuvlardan foydalanish talabalarning o'quv faoliyatini faollashtirishda muhim omil hisoblanadi. Ushbu metodik yondashuvlar nafaqat bilim berish, balki talabaning ilmiy-tanqidiy fikrlashini rivojlantirish, muammoni tahlil qilish, qaror qabul qilish va echim ishlab chiqish kabi yuqori darajadagi kognitiv ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Muammoli o'qitish texnologiyasi molekulyar fizika kabi abstrakt tushunchalarga boy bo'lgan fanlarda o'quvchilarning izlanuvchanlik faoliyatini rag'batlantiradi, ilmiy-izlanish mohiyatini chuqur anglashga yo'naltiradi. Masalan, gazlar nazariyasi yoki termodinamik qonunlarga doir noaniq holatli masalalarni muhokama qilish orqali talabalar faqat tayyor bilimlarni emas, balki ularni mustaqil kashf etishga intiladi. Konstruktiv yondashuv esa talabaning mavjud bilimlari va tajribasini yangisi bilan uyg'unlashtirish orqali individual bilim strukturasini shakllanishiga yordam beradi. Bu yondashuvda o'qituvchi – bilim beruvchi emas, balki yo'naltiruvchi, fasilitator sifatida namoyon bo'ladi, bu esa o'quv jarayonining shaxsga yo'naltirilganligini ta'minlaydi. Hamkorlikda o'qitish (collaborative learning) va loyiha asosidagi ta'lim esa talabalarni kichik guruhlar yoki jamoalarda ishlashga, o'zaro fikr almashish, vazifalarni taqsimlash va natijani baholash orqali ijtimoiy hamkorlik ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi. Ayniqsa, molekulyar fizikadagi issiqlik harakati, ichki energiya o'zgarishi, fazalar o'zgarishi kabi mavzular bo'yicha loyiha topshiriqlari talabalarda chuqur tahlil va ijodiy yondashuvni shakllantiradi. Shuningdek, virtual laboratoriyalar ta'limning texnologik komponenti sifatida o'quv jarayonida katta o'rin egallamoqda. Molekulyar fizikaga oid ba'zi

tajribalar — masalan, ideal gaz modeli asosidagi harakatlar yoki molekullalararo kuchlarning vizual modellashirilishi — real sharoitda o'tkazilishi qiyin yoki imkonsizdir. Shu sababli, zamonaviy virtual muhitda tajribalarni interaktiv tarzda modellashirish ta'lim jarayonining real, ya'ni amaliy mohiyatini saqlab qolgan holda uni xavfsiz, iqtisodiy va ilmiy jihatdan samarali amalga oshirishga imkon beradi. Tadqiqotlar ham shuni tasdiqlaydiki, yuqoridagi metodlar asosida tashkil etilgan ta'lim talabalarning faolligi, o'zlashtirish darajasi va fanlarga nisbatan ijobiy munosabatini sezilarli darajada oshiradi. Shu bois, bu yondashuvlarni molekulyar fizika kursining har bir bosqichiga integratsiyalash zarur va dolzarb masala hisoblanadi.

Ko'plab mahalliy ilmiy-tadqiqot ishlarida molekulyar fizika kursi mazmunini chuqurroq o'zlashtirish uchun o'qitishning fazoviy-mantiqiy modellarni yaratish, nazariy bilimlarni amaliyot bilan integratsiyalash va tahlil qilish ko'nikmalarini shakllantirishga yo'naltirilgan metodik yondashuvlar asoslab berilgan [7][8]. Bunday modellarni ta'limda konseptual tushunchalar o'rtasidagi bog'liqlikni ochib berish, mavzular o'rtasida tizimli tafakkurni shakllantirish hamda bilimlar transferini ta'minlashga xizmat qiladi. Jumladan, issiqlik harakati, bosim, ichki energiya va issiqlik sig'imi kabi mavzular o'rtasida fazoviy-mantiqiy xaritalar tuzish orqali talabalar bilimlarini strukturalashtirishga erishiladi. Bunday metodik tavsiyalar didaktik nuqtai nazardan metakognitiv faoliyatni rivojlantirish, ya'ni talabaning o'z-o'zini o'rganishi, bilish faoliyatini rejalashtirishi va nazorat qilishi uchun qulay muhit yaratadi. O'qituvchi uchun esa bu model asosida o'quv jarayonini nazorat qilish, talabaning individual rivojlanish trayektoriyasini aniqlash va uni pedagogik jihatdan qo'llab-quvvatlash imkonini beradi. Shuningdek, ushbu yondashuvlar o'qituvchi va talaba o'rtasidagi samarali kommunikatsiyani yo'lga qo'yadi. Bu esa nafaqat bilim almashinuvini ta'minlaydi, balki ta'lim jarayonini shaxsga yo'naltirilgan, reflektiv va muloqotga asoslangan pedagogik muhitga aylantiradi. Ayniqsa, kredit-modul tizimida talabaning o'zlashtirish darajasini muntazam baholab borish, diagnostik testlar, muloqotli topshiriqlar va loyihaviy ishlarga asoslangan metodik vositalar bu jarayonni yanada sifatli va natijaviy tashkil etishga xizmat qiladi [9]. Shunday qilib, molekulyar fizika kursini o'qitishda fazoviy-mantiqiy modellarga tayanuvchi metodik ishlanmalar zamonaviy ta'lim texnologiyalarining mazmuniy va metodologik asosiga aylanishi mumkin.

So'nggi yillarda O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimida olib borilayotgan keng ko'lamli islohotlar, xususan, ta'lim jarayonini xalqaro talablarga moslashtirish, o'quv dasturlarini modernizatsiya qilish, raqamli va innovatsion texnologiyalarni joriy etish jarayonlari natijasida fizika ta'limining, ayniqsa, molekulyar fizika kursining mazmuni va metodik asoslari tubdan yangilanmoqda. Oliy ta'lim muassasalarida amalga oshirilayotgan ilmiy-uslubiy izlanishlar bu yo'nalishda muhim amaliy natijalar berdi. Molekulyar fizika bo'yicha yangi o'quv dasturlar, elektron o'quv resurslari, laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etishning virtual modullari va masofaviy ta'lim elementlari ishlab chiqilib, amaliyotga joriy etilmoqda.

Avvalgi yillarda bu fan asosan nazariy ma'lumotlarni o'rganish bilan cheklangan bo'lsa, bugungi kunda modul-kredit tizimi asosida ta'limni tashkil etish jarayoni uning mazmunini chuqurlashtirish, talabalarda mustaqil fikrlash, tahlil qilish, tajriba o'tkazish va natijalarni baholash ko'nikmalarini shakllantirishga yo'naltirilgan. Bu tizimda har bir modul mustaqil o'quv birlik sifatida ko'riladi, unda maqsad, o'quv natijalari, baholash mezonlari, interfaol metodlar va mustaqil ta'lim topshiriqlari aniq belgilab qo'yilgan.

Yangi o'quv dasturlarining ishlab chiqilishida kompetensiyaviy yondashuv asosiy tamoyil sifatida qabul qilindi. Endilikda molekulyar fizika kursining maqsadi faqat nazariy bilimlarni berish emas, balki talabada kasbiy kompetensiyalarni — ilmiy fikrlash, muammoli vaziyatni tahlil qilish, model yaratish, eksperiment natijalarini qayta ishlash, axborot texnologiyalaridan foydalana olish kabi malakalarni shakllantirishdan iborat. Shu ma'noda, o'quv dasturlarida har bir bo'lim uchun aniq o'quv natijalari (learning outcomes) belgilangan.

Fanlararo integratsiya prinsipi bu kursda alohida ahamiyat kasb etmoqda. Molekulyar fizika fanining asosiy tushunchalari — issiqlik harakati, zarralararo kuchlar, ichki energiya, termodinamik tizimlar, gaz qonunlari, fazalar o'zgarishi kabi masalalar — kimyo, biologiya, materialshunoslik va texnologiya fanlari bilan uzviy bog'liq holda o'rganiladi. Masalan, issiqlik almashinuvi jarayonlarini o'rganish orqali talabalar biologik tizimlardagi energiya muvozanatini yoki kimyoviy reaksiyalardagi energiya o'zgarishlarini tahlil qilish imkoniga ega bo'ladi. Shuningdek, materiallarning molekulyar tuzilishini o'rganish ularning fizik va mexanik xossalarini aniqlashda muhim ahamiyatga ega bo'ladi.

Ta'lim jarayonida zamonaviy pedagogik texnologiyalar keng joriy etilmoqda. Jumladan, "aqlli taxa" va "virtual laboratoriya" platformalari yordamida murakkab molekulyar jarayonlarni vizual ko'rinishda tahlil qilish imkoniyati yaratilgan. Shuningdek, AR (augmented reality) va simulyatsion dasturlar yordamida talabalar molekullarning tuzilishini, ularning harakatini, issiqlik almashinuvi jarayonlarini 3D formatda o'rganishmoqda. Bu esa talabaning mavzuni chuqur anglashiga, nazariy bilimlarni amaliy tajriba bilan bog'lashiga xizmat qiladi.

Modul-kredit tizimi shuningdek, ta'lim jarayonini shaffof va samarali baholash imkonini beradi. Har bir modul yakunida talabaning erishgan yutuqlari oraliq va yakuniy nazoratlar orqali aniqlanadi, baholash mezonlari esa ochiq va aniq shaklda e'lon qilinadi. Baholashda nafaqat testlar, balki loyihaviy ishlar, laboratoriya tajribalari, mustaqil tahlillar va taqdimotlar ham hisobga olinadi. Bu tizim talabalarda ijodkorlik, mas'uliyat va tashabbuskorlikni oshiradi.

Yangi tayyorlangan metodik qo'llanmalar esa o'qituvchilar uchun muhim manba bo'lib xizmat qilmoqda. Unda har bir modul bo'yicha darsning maqsadi, kutilayotgan natijalar, interfaol metodlar ("aqliy hujum", "blits-so'rov", "klaster", "debat" va boshqalar), mustaqil ishlar tizimi, hamda virtual laboratoriya ishlari bo'yicha ko'rsatmalar batafsil yoritilgan. Bu qo'llanmalar o'qituvchiga darsni puxta rejalashtirish, talabalarni faol ta'lim jarayoniga jalb etish, ularning mustaqil izlanish motivatsiyasini oshirish imkonini beradi.

Shuningdek, molekulyar fizika kursining modullashtirilgan o'qitilishi raqamli ta'lim resurslaridan foydalanishni ham nazarda tutadi. Masalan, "E-university", "Moodle", "Google Classroom" platformalarida elektron testlar, videodarslar, laboratoriya ishlari uchun virtual muhitlar va interaktiv topshiriqlar joylashtirilgan. Bu talabalar uchun vaqt va joydan qat'i nazar bilim olish imkonini yaratadi, masofaviy o'qitish elementlarini joriy etadi va o'qituvchi bilan talabalar o'rtasida doimiy aloqa o'rnatish imkonini beradi.

Shu tariqa, molekulyar fizika kursining modullashtirilgan o'qitilishi O'zbekiston oliy ta'lim tizimida ta'lim jarayonining mazmunini, tashkiliy va texnologik jihatdan

takomillashuvini ta'minlabgina qolmay, balki talabaning shaxsiy rivojlanishini, ilmiy dunyoqarashini kengaytirishni, tahliliy fikrlashni va ijodiy yondashuvni shakllantirishga xizmat qilmoqda. Bu yondashuv o'quv jarayonini zamonaviy, natijaga yo'naltirilgan, raqamli texnologiyalar bilan integratsiyalashgan tizimga aylantiradi. Shu sababli, molekulyar fizika fanini modullashtirilgan va kredit asosidagi tizimda o'qitish bugungi kunda ta'limni modernizatsiya qilishning eng muhim yo'nalishlaridan biri sifatida qaralmoqda.

Xulosa. Molekulyar fizika o'qitish metodikasiga oid so'nggi yillardagi ilmiy-uslubiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ta'lim jarayoniga zamonaviy pedagogik texnologiyalar, innovatsion metodlar va interfaol yondashuvlarni joriy etish fanning o'qitilish sifatini tubdan oshirmoqda. Hozirgi davrda ta'lim tizimi oldida turgan eng muhim vazifalardan biri — talabaning faqat tayyor bilim oluvchi emas, balki bilim yaratuvchi, mustaqil fikrlovchi va amaliyotda qo'llay oluvchi shaxs sifatida shakllanishini ta'minlashdir. Shu boisdan, molekulyar fizika o'qitish metodikasi ham yangi talabalar asosida yangicha mazmun kasb etmoqda.

Pedagogik tajribalar tahlili shuni ko'rsatadiki, interfaol metodlar — "Aqliy hujum", "Insert", "Klaster", "Debat", "Muammoli vaziyat", "Keys-stadi" kabi yondashuvlar — talabalarining dars jarayonida faol ishtirok etishiga, o'z fikrini mustaqil asoslashiga va ilmiy mantiqni shakllantirishiga xizmat qilmoqda. Ayniqsa, molekulyar fizika fanida murakkab jarayonlar — issiqlik harakati, fazalar o'zgarishi, molekullararo o'zaro ta'sir, energiyaning o'zgarish jarayonlari — tushuntirilayotganda vizual, interfaol va eksperimental yondashuvlardan foydalanish talabalarda chuqurroq tushuncha hosil qiladi.

Zamonaviy pedagogik texnologiyalarning ta'lim jarayoniga kiritilishi o'qitish samaradorligini oshirishning muhim omili hisoblanadi. Masalan, multimedia vositalari, virtual laboratoriyalar, 3D simulyatsiyalar, AR (augmented reality) va VR (virtual reality) texnologiyalari yordamida talabalar murakkab fizik jarayonlarni bevosita kuzatish va tajriba tarzida o'rganish imkoniga ega bo'ladi. Bu esa an'anaviy dars usullariga nisbatan ko'proq motivatsiya uyg'otadi, o'zlashtirish samaradorligini oshiradi va nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan bog'laydi.

Shuningdek, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) asosida tashkil etilgan ta'lim muhiti molekulyar fizika fanining o'qitilish jarayonini butunlay yangi bosqichga olib chiqmoqda. Masalan, "Moodle", "Google Classroom", "E-university" kabi elektron platformalarda onlayn testlar, laboratoriya topshiriqlari, virtual eksperimentlar, forumlar va interaktiv baholash tizimlari joriy etilmoqda. Bu tizimlar o'quv jarayonining moslashuvchanligini ta'minlab, talabaning o'qituvchidan mustaqil ravishda ishlashini qo'llab-quvvatlaydi.

O'zbekiston oliy ta'lim muassasalarida olib borilayotgan metodik tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, molekulyar fizika fanini o'qitishda kompetensiyaviy yondashuv muhim o'rin tutadi. Bu yondashuv talabaning bilim, ko'nikma va malakalarini bir butun sifatida rivojlantirishni nazarda tutadi. Masalan, molekulyar harakat qonuniyatlarini o'rganish jarayonida talaba faqat formulani emas, balki bu jarayonlarning fizik mazmunini, ularning tabiatdagi va texnikadagi amaliy qo'llanishini anglab yetadi. Shu bilan birga, eksperiment natijalarini tahlil qilish, ularni kompyuter dasturlari yordamida qayta ishlash, grafiklar qurish va ilmiy xulosa chiqarish ko'nikmalari shakllanadi.

ADABIYOTLAR

1. To'xtasinova G'.H., Qurbonova Z.A. "Fizikani zamonaviy metodlar asosida o'qitish texnologiyasi". — T.: TDPU, 2021.
2. Tursunov A. "Innovatsion ta'lim texnologiyalari va interfaol metodlar". — T.: Fan, 2020.

3. Jo‘rayev X.S., Sattarov M.M. “Oliy ta’limda AKT asosida fizikani o‘qitish metodikasi”. – Andijon: AndDU, 2022.
4. Sultonov U. “Molekulyar fizika kursining o‘quv-uslubiy asoslari”. – T.: O‘qituvchi, 2019.
5. Saidov F. “Virtual laboratoriyalarni joriy etishning ilmiy-didaktik asoslari”. – T.: 2021.
6. Maxmudova N.M. “Raqamli ta’lim muhitida fizikani o‘qitish strategiyalari”. – Navoiy: 2022.
7. Egamberdiyev A. “Konstruktivizm asosida o‘qitish va bilimlarni chuqurlashtirish yo‘llari”. – Qarshi: 2020.
8. Qodirov B. “Muammoli o‘qitish metodlari va ularning didaktik imkoniyatlari”. – T.: 2021.
9. O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi. “Kredit-modul tizimi asosida fizikani o‘qitish konsepsiyasi”. – T.: 2021.
10. Karimov M. “Pedagogik texnologiyalar: nazariya va amaliyot”. – T.: Innovatsiya, 2023.