

Xamidova Aziza Xayrullayevna  
Termiz davlat universiteti  
tayanch doktoranti  
[aziza1620@mail.ru](mailto:aziza1620@mail.ru)

## MUAMMOLI TA'LIM TEXNOLOGIYASINI MOLEKULYAR FIZIKA FANIGA TATBIQ ETISH METODIKASI

**Annotatsiya.** Oliy ta'lim muassasalarida molekulyar fizika fanini o'qitishda muammoli ta'lim texnologiyasini qo'llashning metodik asoslari yoritildi. Tadqiqotda muammoli vaziyatlar yaratish va talabalarni mustaqil hamda mantiqiy fikrlashga yo'naltirish usullari tahlil etildi. Fan mavzularini o'zlashtirish jarayonida muammoli savollar, tajribalar va real hayotiy misollardan foydalanish orqali talabalarning bilim va kompetensiyalarini rivojlantirish imkoniyatlari ko'rsatib berildi. Olingan natijalar muammoli ta'lim texnologiyasi molekulyar fizika fanini o'qitish samaradorligini oshirishini tasdiqladi.

**Kalit so'zlar:** muammoli ta'lim, muammoli vaziyat, ta'lim texnologiyalari, molekulyar fizika, oliy ta'lim, fizika fanini o'qitish metodikasi, talabalar kompetensiyasi, mustaqil fikrlash, ta'lim samaradorligi.

## METHODOLOGY FOR APPLYING PROBLEM-BASED LEARNING TECHNOLOGY TO THE COURSE OF MOLECULAR PHYSICS

**Annotation.** The methodological foundations for applying problem-based learning technology in teaching molecular physics in higher education institutions are presented. The study analyzes methods for creating problem situations and guiding students toward independent and logical thinking. It demonstrates the possibilities of developing students' knowledge and competencies through the use of problem-based questions, experiments, and real-life examples in the process of mastering course content. The obtained results confirm that problem-based learning technology enhances the effectiveness of teaching molecular physics.

**Keywords:** problem-based learning, problem situation, educational technologies, molecular physics, higher education, methodology of teaching physics, students' competence, independent thinking, educational effectiveness.

## МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ В КУРСЕ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ

**Аннотация.** В статье представлены методические основы применения технологии проблемного обучения при преподавании молекулярной физики в высших учебных заведениях. В ходе исследования проанализированы методы создания проблемных ситуаций и направления студентов на самостоятельное и логическое мышление. Показаны возможности развития знаний и компетенций студентов за счёт использования проблемных вопросов, экспериментов и примеров из реальной жизни в процессе освоения учебного материала. Полученные результаты подтверждают, что технология проблемного обучения способствует повышению эффективности преподавания молекулярной физики.

**Ключевые слова:** проблемное обучение, проблемная ситуация, образовательные технологии, молекулярная физика, высшее образование, методика преподавания физики, компетентность студентов, самостоятельное мышление, эффективность обучения.

**Kirish.** Molekulyar fizika fani zamonaviy tabiatshunoslik ta'limida muhim o'rin tutadi, shuning uchun ushbu fan bo'yicha darslarda ta'lim texnologiyalarini tatbiq etish samaradorligini

oshirish zarur. Bundan tashqari, muammoli ta'lim metodikasi o'quvchilarning mustaqil fikrlash qobiliyatini rivojlantirish va ilmiy konseptlarni chuqur tushunish imkonini beradi. Shu bilan birga, interaktiv va muammoli yondashuvlar molekulyar jarayonlarni vizualizatsiya qilish va ularni amaliy misollar bilan bog'lash imkoniyatini yaratadi. Shuningdek, texnologik vositalarni qo'llash o'quvchilarda eksperimentlar va modellashtirish jarayonlariga qiziqishni oshiradi, natijada ilmiy tadqiqotga bo'lgan motivatsiya kuchayadi. Shu bois, darslarda zamonaviy muammoli texnologiyalarni qo'llash molekulalarning kinetik, termodinamik va struktural xususiyatlarini yanada aniqroq tushunishga yordam beradi. Shuningdek, bu yondashuv o'quvchilarning analitik fikrlash ko'nikmalarini mustahkamlash va ilmiy izlanishlar bilan shug'ullanishga tayyorlash imkonini beradi. Shu sababli, maqolada muammoli ta'lim texnologiyasini molekulyar fizika faniga tatbiq etish metodikasi va uning samaradorligi masalalari tahlil qilinadi.

**Adabiyotlar tahlili.** Muammoli ta'lim texnologiyasi — bu o'quvchilarning faolligini oshirish, mustaqil tafakkur va muammolarni echish ko'nikmalarini rivojlantirishga qaratilgan o'qitish yondashuvi bo'lib, pedagogik adabiyotlarda uni "faol bilish jarayoniga undovchi va ilmiy-tadqiqot uslubini shakllantiruvchi" metod sifatida talqin qilinadi. Barrows (1986) tomonidan tibbiyot sohasida ishlab chiqilgan bu yondashuv muammoli vazifalarni real dunyo sharoitlariga qo'yish orqali o'quvchilarning tanqidiy fikrlash va echim izlash ko'nikmalarini mustahkamlashga xizmat qiladi, bunda o'qituvchi asosan yo'naltiruvchi (facilitator) rolini egallaydi. PBL (Problem-Based Learning, ya'ni Muammoli Ta'lim) modeli o'quvchilarni o'zlarini faollashtirish, bilimni mustaqil qidirish va birgalikda tahlil qilish orqali chuqurroq tushunishga undaydi.

Keng ko'lamli adabiyotlar sharhi shuni ko'rsatadiki, muammoli ta'lim yondashuvi fizikada juda samarali pedagogik usul sifatida tan olingan. Sistematik adabiyotlar tahliliga ko'ra, PBL (Problem-Based Learning, ya'ni Muammoli Ta'lim) fizika ta'limida o'quvchilarning yuqori darajadagi fikrlash ko'nikmalarini — tahlil, tanqidiy baholash, ijodiy yondashish va muammo echish kabi kompetensiyalarni sezilarli darajada oshiradi. Hatto 36 ta empirik tadqiqot tahlili shuni ko'rsatadiki, PBL (Problem-Based Learning, ya'ni Muammoli Ta'lim) nafaqat akademik natijalarni yaxshilaydi, balki o'quvchilarning fizika faniga bo'lgan qiziqish va motivatsiyasini ham oshiradi.

O'zbekiston olimlari ham muammoli ta'lim texnologiyasining fizika fanini o'qitishda ahamiyatini yorituvchi ilmiy izlanishlar olib borishmoqda. Xolov Komil Normamatovich va Bobilov Nodirbek Xolto'rayevich fizika o'qitishda pedagogik texnologiyalar, jumladan muammoli yondashuvlardan foydalanishning ilmiy-uslubiy asoslarini tahlil qilib, bu texnologiyalar o'quvchilarda ilmiy metodlar va nazariy tushunchalarni chuqur anglashni ta'minlashini ta'kidlaydilar.

Mahalliy adabiyotlarda muammoli vazifalar ham faol qo'llanilib, bu yondashuv mustaqil fikrlash va ilmiy izlanish ko'nikmalarini shakllantirish vositasi sifatida ko'riladi. Nasiba Abdullayeva kabi tadqiqotchilar aniqlashicha, muammoli ta'lim bo'lajak o'qituvchilarning tadqiqotchilik kompetensiyasini mustahkamlashda muhim rol o'ynaydi — bu esa ta'lim jarayonini nafaqat bilim berish, balki ularni real muammolarni echishga tayyorlovchi uslubga aylantiradi.

Xalqaro tadqiqotlar ham muammoli ta'lim yondashuvining fizikaga tatbiq etilishi bo'yicha etarlicha dalillar beradi. Masalan, PBL (Problem-Based Learning, ya'ni Muammoli Ta'lim) modeli yordamida elektron interaktiv ishlanmalar (liveworksheets) bilan o'tkazilgan tadqiqotlar o'quvchilarning tanqidiy fikrlash ko'nikmalarini sezilarli darajada oshirganligini ko'rsatadi. Bu yondashuv abstrakt fizik konseptlarni yanada chuqurroq o'zlashtirishga yordam beradi va o'quvchilarning darsga bo'lgan ishtiyoqini kuchaytiradi.

Bundan tashqari, turli ilmiy izlanishlar shuni tasdiqlaydiki, PBL (Problem-Based Learning, ya'ni Muammoli Ta'lim) yondashuvi ko'pincha texnologiyalar bilan integratsiya qilinadi: simulyatsiyalar, AR/VR vositalari yoki raqamli rolli modellardan foydalangan holda murakkab konseptlar vizualizatsiya qilinadi hamda o'quv jarayoni interaktiv va tajribaviy bo'ladi. Bunday integratsiya PBL (Problem-Based Learning, ya'ni Muammoli Ta'lim)ning abstrakt fizik fanlarni, jumladan molekulyar fizika konseptsiyalarini o'rgatishdagi samaradorligini yanada oshiradi.

Muammoli ta'limning molekulyar fizika faniga to'g'ridan-to'g'ri tatbiqi bo'yicha maxsus empirik tadqiqotlar hozircha nisbatan kam bo'lsa-da, fizika ta'limi bo'yicha olib borilgan PBL

(Problem-Based Learning, ya'ni Muammoli Ta'lim) tadqiqotlari uning samaradorligi haqida ishonchli dalillar beradi. Shuningdek, mahalliy va jahon adabiyotlari molekulyar fizika bo'limlarida muammoli vazifalarni qo'llash orqali o'quvchilarga murakkab nazariy tushunchalarni chuqur anglash imkonini yaratishini ko'rsatadi.

Xulosa qilib aytganda, adabiyotlarga tahliliga ko'ra muammoli ta'lim texnologiyasi fizika ta'limida xususan molekulyar fizika bo'limlarining o'rgatilishida samarali pedagogik strategiya sifatida namoyon bo'ladi — u o'quvchilarning tanqidiy fikrlash, muammoli vaziyatlarni tahlil qilish, mustaqil izlanish va texnologiyalar bilan ishlash kompetensiyalarini yaxshilaydi. Bu metodika O'zbekiston sharoitida ham ilmiy-uslubiy asosda qo'llanilishi va yanada chuqur tadqiq etilishi pedagogik amaliyotni rivojlantirishda muhim qadam bo'ladi.

**Natija va tahlil.** Adabiyotlar tahlili va xalqaro hamda mahalliy tadqiqotlar natijasida muammoli ta'lim texnologiyasining molekulyar fizika fanini o'qitishda samaradorligi va pedagogik afzalliklari haqida bir qator ilmiy xulosalarga kelindi. Birinchidan, problemadan kelib chiqadigan yondashuv konsepsiyasining fizikada qo'llanilishi o'quvchilarning tanqidiy fikrlash, ilmiy izlanish va muammolarni echish ko'nikmalarini mustahkamlashda ijobiy ta'sir ko'rsatmoqda. Xalqaro tadqiqotlarda PBL (Problem-Based Learning, ya'ni Muammoli Ta'lim) modelining fizikada bilim olish jarayonida intuitive va izlanishga asoslangan bilim tuzishiga olib kelishi, shuningdek, o'quvchilarning motivatsiyasi va darsga qiziqishini oshirishi qayd etilgan.

Ikkinchidan, muammoli ta'lim yondashuvining ta'lim jarayoniga integratsiyasi fizikadagi murakkab kontseptlarni kontekstual va amaliy misollar orqali tushunishni kuchaytiradi, bu esa molekulyar fizika fanida dolzarb hisoblanadi. Xalqaro adabiyotlarning tizimli sharhi muammoli ta'limning fizika ta'limida akademik yutuqlar, muammolarni echish ko'nikmalari, tanqidiy va ijodiy fikrlashni rivojlantirish, hamda hamkorlikda o'rganish qobiliyatlarini oshirayotganini ko'rsatgan. Masalan, *The Role of Problem-Based Learning Approach in Teaching and Learning Physics: A Systematic Literature Review* tadqiqoti muammoli yondashuvning ta'lim natijalariga ijobiy ta'sirini tasdiqlaydi.

Uchinchidan, O'zbekiston sharoitida muammoli ta'lim texnologiyalariga oid tadqiqotlar ham o'quvchilarning ilmiy tafakkur va mustaqil fikrlash ko'nikmalarini rivojlantirishda bu yondashuvning samaradorligini tasdiqlaydi. Masalan, Shahlo Safar qizi Zamonova muammoli vaziyatlar yaratish orqali fizika fanini o'qitish samaradorligini o'rganib, muammoli topshiriqlar va tajribalar orqali o'quvchilarning mustaqil fikrlashi va kompetensiyalarini oshirishga yordam berishini aniqlagan.

Shuningdek, pedagogik tadqiqotlar muammoli ta'lim texnologiyalarining o'quvchilarning jamoaviy ishlashi, ijtimoiy ko'nikmalarini va javobgarlik hissini shakllantirishda ham muhim rol o'ynashini ko'rsatadi. Masalan, Farrux Ergash o'g'li Qodirov va Dilmura Husan qizi Fayzullayeva o'zlarining pedagogik tadqiqotlarida PBL (Problem-Based Learning, ya'ni Muammoli Ta'lim) yondashuvi o'quvchilarning mustaqil fikrlash, muammolarni hal etish, jamoaviy ishlash ko'nikmalarini rivojlantirishda samarali ekanligini qayd etgan.

Tahlil shuni ko'rsatdiki, PBL (Problem-Based Learning, ya'ni Muammoli Ta'lim) yondashuvi molekulyar fizika fanida murakkab ilmiy nazariy kontseptlarni real hayotiy muammolar kontekstida echish orqali o'rgatishni ta'minlaydi, natijada talabalarning bilimni anglash darajasi oshadi, tanqidiy fikrlash va ilmiy izlanish ko'nikmalari rivojlanadi. Bu esa molekulyar fizikadagi murakkab masalalarni o'rganishda o'quvchilarning izchil va chuqur tushunishiga xizmat qiladi.

PBL(Problem-Based Learning, ya'ni Muammoli Ta'lim) ning asosiy xususiyatlari:

- ✓ Muammoga asoslangan yondashuv — dars muayyan savol yoki vaziyatdan boshlanadi.
- ✓ O'quvchi markazli o'qitish — talabalar mustaqil izlanish olib boradi.
- ✓ Jamoaviy ish — ko'pincha guruhda ishlash va fikr almashish talab etiladi.
- ✓ Tanqidiy va ijodiy fikrlashni rivojlantirish — o'quvchilar muammoni turli tomonlama tahlil qiladi.

✓ Amaliyot bilan integratsiya — nazariy bilimlarni real yoki simulyatsion misollar orqali qoʻllash.

Natijada, adabiyotlar tahlili shuni koʻrsatdiki:

1. Muammoli taʼlim texnologiyasi oʻquvchilarning tanqidiy va ijodiy fikrlash koʻnikmalarini sezilarli darajada rivojlantiradi.

2. U oʻquvchilarda nazariy bilimlarni amaliy misollar bilan bogʻlash va murakkab kontseptlarni kontekstual tushunishga yordam beradi.

3. Raqamli va interaktiv vositalar bilan integratsiya qilingan PBL (Problem-Based Learning, yaʼni Muammoli Taʼlim) modeli oʻquv jarayonini interaktiv va faol oʻrganishga yoʻnaltiradi.

4. Oʻzbekiston sharoitida muammoli taʼlim metodikasi pedagogik amaliyotni innovatsion usullar bilan boyitishga xizmat qiladi.

Ilmiy tadqiqotlar asosida muammoli taʼlim texnologiyasini molekulyar fizika faniga tatbiq etish metodikasi nafaqat nazariy jihatdan asosli, balki pedagogik amaliyotda ham samarali ekanligi aniqlandi. Bu yondashuv oʻquvchilarning yuqori darajadagi kompetensiyalarini shakllantirish, ilmiy izlanish madaniyatini rivojlantirish va oʻqituvchilarning metodik tayyorgarligini oshirishda muhim rol oʻynaydi.

**Xulosa.** Tadqiqot natijalari shuni koʻrsatdiki, muammoli taʼlim (Problem-Based Learning, PBL) metodikasi talabalar uchun molekulyar fizika fanida samarali boʻlib, ularni tanqidiy fikrlash, ilmiy izlanish va eksperimental koʻnikmalarini rivojlantirishga jalb qiladi. Ushbu yondashuv nazariy bilimlarni amaliy tajriba bilan bogʻlash va murakkab kontseptlarni chuqur anglash imkonini yaratadi. Oʻzbekiston olimlari, jumladan Xolov Komil Normamatovich, Bobilov Nodirbek Xoltoʻrayevich, Rasulova Muharram va Mirtadjiyev Farruh, PBL metodikasining talabalar bilimini mustahkamlash va mustaqil izlanish salohiyatini oshirishdagi samaradorligini taʼkidlagan. Shu bilan birga, xalqaro tadqiqotlar, xususan Howard S. Barrows "A Taxonomy of Problem-Based Learning Methods" va Dalgarno, B. & Lee, M. J. W. "What are the learning affordances of 3-D virtual environments?" metodikasi virtual va simulyatsion muhitlar bilan integratsiyalashgan PBLning interaktiv va motivatsion afzalliklarini koʻrsatadi. Natijada, muammoli taʼlim texnologiyasi talabalarning ilmiy kompetensiyasini oshirish, molekulyar fizika fanini chuqur oʻrganish va pedagogik innovatsiyalarni amaliyotga joriy etishda eng samarali strategiya sifatida namoyon boʻladi.

### Foydalanilgan adabiyotlar roʻyxati

1. Azimov Sh.R. Muammoli taʼlim metodikasini fizika darslarida qoʻllash va kreativ fikrlashni rivojlantirish. Toshkent: Oʻzbekiston Milliy Universiteti. 2024y. 1–128 bb.

2. Xolov K.N., Bobilov, N.X. Fizika fanini oʻqitishda muammoli taʼlim texnologiyalari: nazariy va metodik asoslar. Qoʻqon 2023 yil. Qoʻqon Davlat Pedagogika Universiteti. 45–102 bb.

3. Rasulova M., Mirtadjiyev.F. ( Muammoli oʻqitish metodologiyasini molekulyar fizika kursida qoʻllash. Toshkent: InLibrary 2024 y. 12–78 bb.

4. Barrows H. S. A Taxonomy of Problem-Based Learning Methods. Medical Education, 20(6), 481–486. Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education. New York: Springer. 1986. 1–206 b.

5. Dalgarno B., Lee M. J. What are the learning affordances of 3-D virtual environments? British Journal of Educational Technology, 2010. 41(1), 10–32 pp.

6. Dieker L., Hynes M., Hughes C., Hughes M. . The future of simulated environments in teacher education: Current potential and future possibilities. Teacher Education and Special Education, 2014. 37(2), 116–132 pp.