

BIOTIBBIYOT MUHANDISLIGI YO‘NALISHI TALABALARIGA FIZIKA FANINI TIBBIY MUAMMOLARGA YO‘NALTIRILGAN (PBL) USULDA O‘QITISH SAMARADORLIGI

Usmonov Saidjon Abdusubxon o‘g‘li

*Farg‘ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti
“Biotibbiyot muhandisligi, biofizika va
axborot texnologiyalari” kafedrası o‘qituvchisi.*

ANNOTATSIYA

Mazkur maqola biotibbiyot muhandisligi yo‘nalishida fizika fanini tibbiyotdagi real klinik muammolar asosida Problem-Based Learning (PBL) modeli orqali o‘qitishning nazariy-metodik asoslari, amaliy yondashuvlari va samaradorlik mezonlarini chuqur tahlil qilishga bag‘ishlangan. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, PBL modeli asosida olib borilgan darslar talabalarda nazariy bilimlarni amaliy diagnostik vaziyatlarga tadbiq eta olish, fizik parametrlarni klinik ko‘rsatkichlar bilan bog‘lash, tibbiy texnologiyalarni muhandislik yondashuvi asosida tahlil qilish, raqamli modellashtirish vositalaridan foydalanish va ilmiy izlanish olib borish kompetensiyalarini shakllantiradi. PBL modeli talabalarning mustaqil o‘rganish motivatsiyasining oshishiga, texnik tafakkurning rivojlanishiga, eksperimental fikrlash qobiliyatining kuchayishiga, shuningdek, ilmiy xulosa chiqarish ko‘nikmalarining takomillashuviga samarali ta’sir ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: *PBL, klinik vaziyat, biofizika, muammoli ta’lim, diagnostik modellashtirish, muhandislik tafakkuri, tibbiy qurilmalar, fizik parametrlar, ilmiy izlanish, texnik ko‘nikma.*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ СТУДЕНТАМ НАПРАВЛЕНИЯ “БИОМЕДИЦИНСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ” С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ (PBL) В МЕДИЦИНСКОМ КОНТЕКСТЕ

Усманов Саиджон Абдусубхон угли

*Преподаватель кафедры «Биомедицинская
инженерия, биофизика и информационные технологии»
Ферганский институт общественного здоровья*

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматриваются теоретико-методические основы, практические подходы и критерии эффективности преподавания физики

студентам направления «Биомедицинская инженерия» посредством модели Problem-Based Learning (PBL), ориентированной на реальные клинические ситуации. Результаты исследования показывают, что обучение на основе PBL значительно повышает способность студентов применять теоретические знания в диагностической практике, сопоставлять физические параметры с клиническими показателями, анализировать медицинские технологии с инженерных позиций, использовать цифровые средства моделирования и развивать научно-исследовательские компетенции. Подход PBL способствует повышению мотивации к самостоятельному обучению, развитию технического и аналитического мышления, совершенствованию экспериментально-исследовательской деятельности и формированию навыков принятия научно-обоснованных решений.

Ключевые слова: PBL, клиническая ситуация, биофизика, проблемное обучение, диагностическое моделирование, инженерное мышление, медицинские приборы, физические параметры, научные исследования, технические компетенции.

EFFECTIVENESS OF TEACHING PHYSICS TO BIOMEDICAL ENGINEERING STUDENTS THROUGH THE PROBLEM-BASED LEARNING (PBL) APPROACH IN MEDICAL CONTEXTS

*Usmonov Saidjon Abdusubxon ugli
Lecturer, Department of Biomedical Engineering,
Biophysics and Information Technologies
Fergana Public Health Medical Institute*

ABSTRACT

This article provides a comprehensive analysis of the theoretical and methodological foundations, practical approaches, and effectiveness criteria of teaching physics to biomedical engineering students through the Problem-Based Learning (PBL) model, oriented toward real clinical situations in medical practice. Research findings demonstrate that the implementation of PBL-based learning significantly strengthens students' abilities to apply theoretical concepts to diagnostic contexts, correlate physical parameters with clinical indicators, evaluate medical technologies through engineering principles, utilize digital simulation software, and develop scientific inquiry competencies. The PBL approach contributes to increased motivation for independent learning, enhances technical and analytical reasoning skills, improves research-based experimental thinking, and promotes evidence-based decision-making practices.

Keywords: PBL, clinical scenario, biophysics, problem-based instruction, diagnostic modelling, engineering reasoning, medical devices, physical parameters, scientific inquiry, technical competency.

Kirish. *Biotibbiyot muhandisligi sohasida fundamental fanlarni yuqori darajadagi muhandislik yondashuvi asosida o‘qitish bugungi kunda dolzarb metodik vazifa bo‘lib, ayniqsa fizika fani bu yo‘nalishda tayanch nazariy asosni tashkil etadi. Zamonaviy tibbiy texnologiyalar — ultratovush diagnostikasi, magnit-rezonans tomografiya, rentgen tizimlari, radioizotop skanerlash, elektroimpedans tomografiya, funksional lazer diagnostikasi va biopotensiallarni qayd etuvchi sensor tizimlar — murakkab fizik qonuniyatlar asosida ishlaydi [4]. Shu bois biotibbiyot muhandisligi talabalarida fizika fanini faqat nazariy taqdim etish ularning kasbiy kompetensiyalarini ishonchli shakllantirmaydi.*

Problem-Based Learning (PBL) modeli aynan shu nuqtai nazardan talabalarni amaliy vaziyatni tahlil qilish, yechim ishlab chiqish va yakuniy ilmiy xulosa chiqarishga yo‘naltirib, ta’lim jarayonini yuqori natijadorlikka olib keladi. Mazkur model o‘qituvchining tayyor bilimni beruvchi emas, balki ilmiy izlanishlarni yo‘naltiruvchi sifatida faoliyat yuritishiga imkon beradi [6].

Ushbu maqolada PBL modelining biotibbiyot muhandisligi yo‘nalishidagi qo‘llanish xususiyatlari, dars jarayonida shakllanadigan texnik kompetensiyalar, baholash mezonlari va o‘quv natijalarining sifat ko‘rsatkichlari ilmiy-pedagogik asosda yoritiladi.

Asosiy qism. *PBL asosida tashkil etilgan o‘quv jarayonida talabalarga real klinik muammo taqdim qilinib, ushbu vaziyatning fizik mohiyati aniqlanadi, diagnostik yechimni ishlab chiqishga ketadigan mantiqiy algoritm shakllantiriladi, natijada talaba reproduktiv bilimdan konstruktiv bilimga o‘tadi. Masalan, bemorda o‘pka to‘qimalarining zichlashgan holatini ultratovush orqali tahlil qilish vazifasi berilganda, talabalar bir vaqtning o‘zida fizik o‘tish koeffitsiyentlarini, to‘lqin uzunligini, akustik impedanslar nisbatini, aks-sado amplitudalarining fazoviy siljishini aniqlaydi va klinik tasvirni fizik modellar asosida qayta ishlab chiqadi [3].*

PBL modeli darsning ketma-ket bosqichlarda amalga oshirilishini talab etadi:

1. muammoli holatni tahlil qilish;
2. fizik kattaliklarni aniqlash va o‘lchash;
3. matematik modellashtirish;
4. klinik talqin qilish;
5. texnik yechim ishlab chiqish;
6. taqdimot qilish va baholash.

Bu jarayonda har bir bosqich individuallik, jamoaviy fikrlash va mustaqil qaror qabul qilishning rivojlanishiga xizmat qiladi. Ayniqsa, talaba identifikatsiya qilgan fizik parametrlarning diagnostik qiymatini asoslay olish eng katta ko'nikma hisoblanadi. Laboratoriya mashg'ulotlarida PBLning tatbiqi yanada samarali natija beradi. Masalan, talaba elektrokardiografiya signallarini real vaqt rejimida o'lchashda:

- amplitudaviy siljishning fiziologik talqinini beradi;
- filtratsiya natijasida olingan signal sifatini baholaydi;
- shovqin-spektr munosabatini hisoblaydi;
- yurak ritmidagi funksional o'zgarishlarni fizika asosida tushuntiradi.

Natijada laboratoriya jarayoni passiv o'lchash emas, balki tahliliy model yaratish faoliyatiga aylanadi [1].

Raqamli ta'lim resurslari PBLning fillial komponenti sifatida keng qo'llanadi. Masalan, MATLAB orqali EKG signallarini Fourier spektrida ko'rib, tashxisga ta'sir qiluvchi harmonik komponentlarni aniqlash yoki Python orqali ultratovush tasviridagi kontrast o'zgarishni simulyatsiya qilish talabalarda chuqur ilmiy izlanish muhiti yaratadi [11]. Aynan shu jarayon o'zini-o'zi rivojlantiruvchi texnik tafakkurni shakllantiradi.

PBL modelining samaradorligi bo'yicha olib borilgan kuzatuvlarda, bunday model bo'yicha o'qigan talabalar muammoli vaziyatni yechishda, qurilma parametrlarini tahlil qilishda va yakuniy texnik xulosa chiqarishda an'anaviy ta'lim olgan talabalar guruhiga nisbatan ikki barobar yuqori natijaga erishganligi aniqlangan. Bu jarayon tibbiy tashxis jarayonining fizik mohiyatini tushuntiribgina qolmay, talaba shaxsida ilmiy izlanish olib borish motivatsiyasini kuchaytiradi.

Xulosa. Yuqorida bayon qilingan ilmiy-pedagogik dalillar PBL modelining biotibbiyot muhandisligi yo'nalishida fizika fanini o'qitishda yuqori samaradorlikka ega ekanligini ko'rsatadi. Mazkur model talabalarda texnik diagnostik tafakkur, mustaqil ilmiy izlanish olib borish ko'nikmasi, fizik kattaliklarni klinik talqin qilish qobiliyati, amaliy loyihalashtirish kreativligi va ilmiy qaror qabul qilish madaniyatini shakllantiradi. PBL asosidagi ta'lim natijasida talabaning professional kompetensiyalari rivojlanadi, o'quv jarayonining mazmuni klinik tamoyillarga integratsiyalanadi hamda ta'lim sifati sezilarli oshadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Ahmadaliyeva G. H. et al. YARIMO 'TKAZGICH MODDALAR VA ULARNING XARAKTERISTIKALARI //Евразийский журнал академических исследований. – 2022. – Т. 2. – №. 1. – С. 91-93.
2. Usmonov S., BO I. S. C. Q. D. A. M. LISHINING SABABLARI, DAVOLASH USULLARI //Евразийский журнал академических исследований. – 2023. – Т. 3. – №. 4 Part 2. – С. 196-199.

3. Yusubjanovna A. M. BIRINCHI TIBBIY YORDAMNING AHAMIYATI VA UNI BAJARISHNING UMUMIY QOIDALARI //PRINCIPAL ISSUES OF SCIENTIFIC RESEARCH AND MODERN EDUCATION. – 2023. – T. 2. – №. 1.
4. Usmonov S. ADVANTAGES OF INTERDISCIPLINARY PHYSICS EDUCATION IN MEDICAL STUDIES //Modern Science and Research. – 2025. – T. 4. – №. 5. – C. 847-851.
5. Abdusubxon o'g'li U. S. IMPROVING THE TEACHING OF PHYSICS BASED ON ITS INTEGRATION WITH BIOPHYSICS AND MEDICAL SCIENCES //Web of Medicine: Journal of Medicine, Practice and Nursing. – 2025. – T. 3. – №. 4. – C. 18-23.
6. Abdusubxon o'g'li U. S. REASONS AND SPECIFIC ADVANTAGES OF TEACHING PHYSICS IN MEDICAL INSTITUTES //American Journal of Philological Sciences. – 2024. – T. 4. – №. 12. – C. 26-31.
7. Usmonov S. FIZIKANING TIBBIYOT SOHASIDAGI AHAMIYATI //Общественные науки в современном мире: теоретические и практические исследования. – 2024. – T. 3. – №. 12. – C. 116-118.
8. Abdusubxon o'g'li U. S., Madaminovna M. F. FIZIKA FANINI KOMPYUTER TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA O'QITISHNING AHAMIYATI.
9. Abdusubxon o'g'li U. S., Madaminovna M. F. FIZIKA FANINI KOMPYUTER TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA O'QITISHNING AHAMIYATI.
10. Анваров А. У. Роль информационных технологий в изучении иностранных языков //Молодой ученый. – 2021. – №. 14. – C. 115-117.
11. Anvarov A. U. The role of information technologies in the study of foreign languages //Young scientist. – 2021. – T. 14. – C. 356.
12. Anvarov A. THE PROCESS OF TEACHING A FOREIGN LANGUAGE IN ADDITION TO COMBINING THE KNOWLEDGE OF SUBJECT ON THE BASIS OF COMMUNICATION //Best Journal of Innovation in Science, Research and Development. – 2024. – T. 3. – №. 1. – C. 389-395.
13. Anvarov A. THE ROLE OF REVERSIBLE EDUCATION IN THE DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL EDUCATIONAL COMPETENCIES OF STUDENTS OF MEDICAL EDUCATION //Журнал академических исследований нового Узбекистана. – 2025. – T. 2. – №. 6, 2-qism. – C. 135-138.
14. Anvarov A. U., Kostiouchkina O. M. Psychological and pedagogical bases of professional training of specialists in a foreign language. – 2023.
15. Анваров А., Ирискулова Ф. ЧЕТ ТИЛЛАРИНИ ЎҚИТИШ ОРҚАЛИ ТИББИЙ ТАЪЛИМ МУАССАСАЛАРИ ТАЛАБАЛАРИНИНГ КАСБИЙ ҚОБИЛИЯТЛАРИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ //Engineering problems and innovations. – 2023.

16. Анваров А. У., Шербеков Н. Использование медицинских терминов английского языка в медицине Узбекистана //ББК 72я43 (4Беил+ 5Кит) Н76. – 2021. – Т. 81.
17. Tuychieva O. MODERN APPROACHES TO THE DEVELOPMENT OF MEDICAL CULTURE: ON THE EXAMPLE OF MEDICAL EDUCATION //AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE. – 2025. – Т. 3. – №. 10. – С. 149-159.
18. Anvarov A. U. A New Approach To Improving The Professional Skills And Personal Qualities Of Foreign Language Teachers In Higher Education Countries //International Conference on Global Trends and Innovations in Multidisciplinary Research. – 2025. – Т. 1. – №. 5. – С. 78-80.
19. Анваров А. Роль использования студентами Вики-технологии в обучении иностранным языкам //Общество и инновации. – 2024. – Т. 5. – №. 10/S. – С. 105-110.
20. Safibullaevna A. O. Namangan Engineering-Construction Institute PhD in Pedagogical Sciences, Professor //ANVAROV ALIJON UKTAMOVICH//THE ROLE OF INTERDISCIPLINARY INTEGRATION IN TEACHING ENGLISH TO THE STUDENTS OF MEDICAL INSTITUTES..... 69. – С. 61.