



ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В МЕТОДИКЕ
ПРЕПОДАВАНИЯ БИОФИЗИКИ

САИДЖАНОВА МАДИНА ШУХРАТОВНА

*Ассистент кафедры “Биомедицинская инженерия, биофизика и
информатика”*

Бухарского государственного медицинского института

Аннотация. В статье анализируются теоретико-методологические основы преподавания биофизики на основе инновационных педагогических технологий, интерактивных методов, использования цифровых образовательных инструментов, формирования исследовательских навыков у студентов и значения междисциплинарной интеграции. Эффективность инновационных подходов подтверждается практическими примерами.

Ключевые слова: Биофизика, инновационное образование, цифровая педагогика, STEAM, интерактивные методы, лаборатория, симуляция, компетентность.

Abstract. This article analyzes the theoretical and methodological foundations of teaching biophysics based on innovative pedagogical technologies, interactive methods, the use of digital educational tools, the formation of research skills in students, and the importance of interdisciplinary integration. The effectiveness of innovative approaches is substantiated by practical examples.

Keywords: biophysics, innovative education, digital pedagogy, STEAM, interactive methods, laboratory, simulation, competence.

Annotatsiya. Mazkur maqolada biofizika fanini innovatsion pedagogik texnologiyalar asosida o'qitishning nazariy-metodik asoslari, interfaol metodlar, raqamli ta'lim vositalaridan foydalanish, talabalarda tadqiqot ko'nikmalarini shakllantirish hamda fanlararo integratsiyaning ahamiyati tahlil qilinadi. Innovatsion yondashuvlarning samaradorligi amaliy misollar bilan asoslab beriladi.



Kalit so'zlar: biofizika, innovatsion ta'lim, raqamli pedagogika, STEAM, interfaol metodlar, laboratoriya, simulyatsiya, kompetensiya.

Методика преподавания биофизики на основе инновационного подхода включает интерактивные методы обучения, использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), проектную деятельность, а также превращение теоретических знаний в практические навыки с опорой на современные исследовательские методы. При таком подходе студенты принимают активное участие и находятся в центре учебного процесса, что способствует более глубокому усвоению знаний и развитию критического мышления.

Биофизика — это наука, изучающая биологические процессы на основе физических закономерностей и занимающая ключевое место в развитии современной медицины, биотехнологии, биоинформатики и молекулярной биологии. В последние годы стремительное развитие науки и технологий требует внедрения инновационных подходов в преподавание биофизики. Традиционный учебный процесс не всегда способен в достаточной степени направить студентов на самостоятельное мышление, поэтому использование инновационных методов и средств делает образовательный процесс значительно более эффективным.

1. Теоретические основы инновационного подхода в обучении биофизике

Инновационное образование предполагает повышение эффективности учебного процесса за счёт внедрения новых идей, технологий, методов и подходов в систему обучения.

В преподавании биофизики такие обновления опираются на следующие принципы:

системное мышление — интерпретация биологических процессов через физические модели;

интерактивное обучение — превращение студента из пассивного слушателя в активного исследователя;



интеграция — гармоничное объединение физики, химии, математики и биологии;

цифровая компетентность — использование виртуальных лабораторий, симуляций и технологий искусственного интеллекта;

научно-исследовательская направленность обучения — лабораторные работы, мини-проекты, исследовательская деятельность.

2. Инновационные методы в процессе преподавания биофизики

Применение современных методик играет важную роль в повышении эффективности обучения биофизике.

2.1. Интерактивные методы

«Кластер», «Мозговой штурм», «Метод ветвления» — используются для систематизации сложных биофизических понятий.

Проблемное обучение — создание проблемной ситуации, требующей от студентов объяснения биофизического процесса.

Case-study (анализ ситуаций)— разбор реальных биологических процессов с использованием физических моделей.

2.2. Проектная технология

Студенты могут выполнять групповые проекты по следующим направлениям:

- * физика гель-электрофореза;
- * измерение биоэлектрических сигналов;
- * модель мембранного потенциала клетки;
- * биофизика сердца и анализ ЭКГ-сигнала.

2.3. STEAM-подход

STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Math) является особенно эффективным в преподавании биофизики. Он включает в себя:

- * построение биологических процессов в виде физических моделей;
- * моделирование процессов с использованием математических уравнений;
- * визуализацию результатов с помощью компьютерной графики;



- * создание биофизических структур посредством 3D-печати.

3. Внедрение цифровых технологий в обучение биофизике

3.1. Виртуальные лаборатории

Использование таких платформ, как (PhET, Labster, BioDigital Human, Virtual Microscope), позволяет:

- * безопасно проводить сложные эксперименты;
- * наблюдать биологические процессы на клеточном уровне в 3D-формате;
- * измерять и моделировать биофизические параметры.

3.2. Использование искусственного интеллекта

С применением технологий искусственного интеллекта возможно:

- * выполнять графический анализ в режиме реального времени;
- * обрабатывать биоэлектрические сигналы;
- * классифицировать данные;
- * решать сложные физико-биоинформатические задачи.

3.3. Цифровые сенсоры и лабораторное оборудование

Использование датчиков и лабораторных устройств (Vernier, Arduino, PASCO) позволяет:

- * проводить фотометрические измерения;
- * определять скорость диффузии;
- * регистрировать биоэлектрические потенциалы;
- * измерять частоту сердечных сокращений и другие параметры в режиме реальных измерений.

4. Формирование компетенций в процессе изучения биофизики

В ходе занятий по биофизике формируются следующие компетенции:

- * **теоретическая компетенция** — знание физических закономерностей и их связи с биологическими процессами;
- * **практическая компетенция** — выполнение лабораторных экспериментов;



* **информационная компетенция** — обработка данных цифровых экспериментов;

* **аналитическая компетенция** — анализ сигналов, данных и графических материалов;

* **креативное мышление** — моделирование процессов и генерация новых идей.

5. Предложения по повышению эффективности обучения

Гибридная система обучения — сочетание традиционных занятий с цифровыми лабораториями.

Мини-исследования — выполнение недельных научных заданий по каждой теме.

Междисциплинарная интеграция — связь тем по физике с биофизическими процессами.

Создание биофизических моделей на 3D-принтере — модели молекул и тканей.

Геймификация — тесты, викторины, система баллов и рейтингов.

Заключение

Обучение биофизике на основе инновационного подхода делает образовательный процесс более эффективным, интерактивным, исследовательским и насыщенным цифровыми компетенциями. Использование цифровых технологий, STEAM-подхода, виртуальных лабораторий и проектных методов существенно повышает уровень знаний студентов, развивает их практические навыки и формирует научное мышление.

Таким образом, инновационные методики способствуют развитию обучения биофизике в соответствии с современными требованиями.

Данный подход обеспечивает следующие положительные результаты:

1. У студентов формируется умение объяснять физические и биологические процессы в интегрированной форме. Это способствует



подготовке будущих исследователей в области медицины, биотехнологии, биоинформатики и смежных наук.

2. Повышается эффективность лабораторных занятий, поскольку при сочетании виртуальных и реальных экспериментов студентам раскрываются все этапы исследуемых процессов.

3. Развивается цифровая компетентность, которая является ключевым навыком современного специалиста. Студенты осваивают анализ сигналов, симуляции, 3D-моделирование и работу с аналитическими программами.

4. Усиливается интерес к научным исследованиям. В инновационной образовательной среде студенты разрабатывают собственные проекты, которые могут перерасти в научные статьи, стартапы или лабораторные исследования.

5. Укрепляется междисциплинарная интеграция. Биофизика объединяет физическое, математическое, химическое и биологическое мышление, что позволяет глубже понимать сложные биологические процессы.

В целом, преподавание биофизики на основе инновационного подхода является неотъемлемой частью подготовки будущих квалифицированных врачей, биологов, биофизиков, биотехнологов и исследователей. Данная модель обучения полностью соответствует современным научным требованиям, технологическим новшествам и национальным образовательным стандартам.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J.** *Molecular Biology of the Cell*. Garland Science, 2017.
2. **Nelson, D. L., Cox, M. M.** *Principles of Biochemistry*. W.H. Freeman & Company, 2021.
3. **Glaser, R.** *Biophysics: An Introduction*. Springer, 2014.
4. **Kondev, J., Phillips, R., Theriot, J.** *Physical Biology of the Cell*. Garland Science, 2012.
5. **Hall, J. E., Guyton, A. C.** *Textbook of Medical Physiology*. Elsevier, 2020.



6. **Marieb, E. N., Hoehn, K.** *Human Anatomy & Physiology*. Pearson, 2019.
7. **Singer, M., Berg, J. M., Tymoczko, J. L.** *Biochemistry*. W.H. Freeman, 2021.
8. **Michaelson, A.** "Innovative Teaching Methods in Higher Education: Trends and Perspectives." *Journal of Modern Education*, 2021.
9. **Ziyodullaev, N.** *Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat*. Toshkent: TDPU nashriyoti, 2020.
10. **To'rayev, A., Mamatqulov, E.** *Innovatsion ta'lim texnologiyalari*. Toshkent: Fan va texnologiya, 2019.
11. **Xolmatova, M., Raxmonov, B.** "STEAM yondashuvi asosida tabiiy fanlarni o'qitish metodlari." *Ta'lim va innovatsiya jurnali*, 2022.
12. **Labster Virtual Labs.** www.labster.com (virtual laboratoriya resursi).
13. **PhET Interactive Simulations.** University of Colorado Boulder. <https://phet.colorado.edu>
14. **Berg, H.** *Random Walks in Biology*. Princeton University Press, 2018.
15. **Khan Academy & BioDigital Human** — onlayn biologik va biotibbiy simulyatorlar.
16. **O'zbekiston Respublikasi "Ta'lim to'g'risida" Qonuni**, 2020-yil.
17. **Oliy ta'limda innovatsion yondashuvlar.** O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi metodik qo'llanmasi, 2022.
18. **UNESCO.** *ICT in Education: Pedagogical Innovations*. Paris, 2021.
19. **Hodgkin, A. L., Huxley, A. F.** "A Quantitative Description of Membrane Current." *Journal of Physiology*, 1952 — biofizikaning klassik modeli.