



New Day in Medicine
Новый День в Медицине

NDM



TIBBIYOTDA YANGI KUN

Ilmiy referativ, marifiy-ma'naviy jurnal



AVICENNA-MED.UZ



ISSN 2181-712X.
EiSSN 2181-2187

4 (54) 2023

Сопредседатели редакционной коллегии:

**Ш. Ж. ТЕШАЕВ,
А. Ш. РЕВИШВИЛИ**

Ред. коллегия:

М.И. АБДУЛЛАЕВ
А.А. АБДУМАЖИДОВ
А.Ш. АБДУМАЖИДОВ
Р.Б. АБДУЛЛАЕВ
М.М. АКБАРОВ
Х.А. АКИЛОВ
М.М. АЛИЕВ
С.Ж. АМИНОВ
Ш.Э. АМОНОВ
Ш.М. АХМЕДОВ
Ю.М. АХМЕДОВ
Т.А. АСКАРОВ
Ж.Б. БЕКНАЗАРОВ (главный редактор)
Е.А. БЕРДИЕВ
Б.Т. БУЗРУКОВ
Р.К. ДАДАБАЕВА
М.Н. ДАМИНОВА
К.А. ДЕХКОНОВ
Э.С. ДЖУМАБАЕВ
А.Ш. ИНОЯТОВ
С. ИНДАМИНОВ
А.И. ИСКАНДАРОВ
С.И. ИСМОИЛОВ
Э.Э. КОБИЛОВ
Д.М. МУСАЕВА
Т.С. МУСАЕВ
Ф.Г. НАЗИРОВ
Н.А. НУРАЛИЕВА
Б.Т. РАХИМОВ
Ш.И. РУЗИЕВ
С.А. РУЗИБОЕВ
С.А.ГАФФОРОВ
С.Т. ШАТМАНОВ (Кыргызстан)
Ж.Б. САТТАРОВ
Б.Б. САФОЕВ (отв. редактор)
И.А. САТИВАЛДИЕВА
Д.И. ТУКСАНОВА
М.М. ТАДЖИЕВ
А.Ж. ХАМРАЕВ
А.М. ШАМСИЕВ
А.К. ШАДМАНОВ
Н.Ж. ЭРМАТОВ
Б.Б. ЕРГАШЕВ
Н.Ш. ЕРГАШЕВ
И.Р. ЮЛДАШЕВ
Д.Х.ЮЛДАШЕВА
А.С. ЮСУПОВ
М.Ш. ХАКИМОВ
К.А. ЕГЕЗАРЯН (Россия)
DONG JINCHENG (Китай)
КУЗАКОВ В.Е. (Россия)
Я. МЕЙЕРНИК (Словакия)
В.А. МИТИШ (Россия)
В.И. ПРИМАКОВ (Беларусь)
О.В. ПЕШИКОВ (Россия)
А.А. ПОТАПОВ (Россия)
А.А. ТЕПЛОВ (Россия)
Т.Ш. ШАРМАНОВ (Казахстан)
А.А. ЩЕГОЛОВ (Россия)
Prof. Dr. KURBANHAN MUSLUMOV (Azerbaijan)
Prof. Dr. DENIZ UYAK (Germany)

www.bsmi.uz

<https://newdaymedicine.com>

E: ndmuz@mail.ru

Тел: +99890 8061882

**ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН
НОВЫЙ ДЕНЬ В МЕДИЦИНЕ
NEW DAY IN MEDICINE**

Илмий-рефератив, маънавий-маърифий журнал

Научно-реферативный,

духовно-просветительский журнал

УЧРЕДИТЕЛИ:

**БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ
ООО «ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН»**

Национальный медицинский
исследовательский центр хирургии имени
А.В. Вишневского является генеральным
научно-практическим
консультантом редакции

Журнал был включен в список журнальных
изданий, рецензируемых Высшей
Аттестационной Комиссией
Республики Узбекистан
(Протокол № 201/03 от 30.12.2013 г.)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

М.М. АБДУРАХМАНОВ (Бухара)
Г.Ж. ЖАРЫЛКАСЫНОВА (Бухара)
А.Ш. ИНОЯТОВ (Ташкент)
Г.А. ИХТИЁРОВА (Бухара)
Ш.И. КАРИМОВ (Ташкент)
У.К. КАЮМОВ (Тошкент)
Ш.И. НАВРУЗОВА (Бухара)
А.А. НОСИРОВ (Ташкент)
А.Р. ОБЛОКУЛОВ (Бухара)
Б.Т. ОДИЛОВА (Ташкент)
Ш.Т. УРАКОВ (Бухара)

4 (54)

2023

апрель

Received: 20.03.2023, Accepted: 25.03.2023, Published: 15.04.2023.

УДК 576.311.348

СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ К РЕШЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ В ОБУЧЕНИИ БИОФИЗИКЕ

Рахимов Б.Т. <https://orcid.org/0000-0002-6810-360X>

Базарбаев М.И. <https://orcid.org/0000-0002-1717-5822>

Собиржонов А.З. <https://orcid.org/0000-0003-3562-5564>

Ташкентская медицинская академия, Фаробий 2, 100109 Tashkent, Uzbekistan тел: +998-78-1507825 E-mail: info@tma.uz

✓ Резюме

Реформирование современной системы медицинского образования направлено на повышение эффективности подготовки будущих врачей, не только обладающих знаниями и навыками, но и готовых применять их при решении задач профессиональной деятельности. Авторы показывают необходимость биофизики в дальнейшей профессиональной деятельности будущего врача-специалиста при решении профессиональных задач.

Ключевые слова: биофизика, медицина, методология, интеграция, контекстное обучение.

THE STATE OF THE PROBLEM OF PREPARING MEDICAL STUDENTS FOR SOLVING PROFESSIONAL TASKS IN TEACHING BIOPHYSICS

Rakhimov B.T. <https://orcid.org/0000-0002-6810-360X>

Bazarbaev M.I. <https://orcid.org/0000-0002-1717-5822>

Sobirzhonov A.Z. <https://orcid.org/0000-0003-3562-5564>

Tashkent Medical Academy, Farobiy 2, 100109 Tashkent, Uzbekistan Tel: +998-78-1507825 E-mail: info@tma.uz

✓ Resume

Reforming the modern system of medical education is aimed at increasing the efficiency of training future doctors who not only have knowledge and skills, but are also ready to apply them in solving problems of professional activity. The authors show the need for biophysics in the future professional activity of a future specialist doctor in solving professional problems.

Key words: biophysics, medicine, methodology, integration, contextual learning.

TIBBIYOT OLIYGOHLARI TALABALARINI BIOFIZIKA O'QITISHDA KASBIY VAZIFALARNI YECHISHGA TAYYORLASH MASALASINING HOLATI

Raximov B.T., Bazarboyev M.I., Sobirjonov A.Z.

Toshkent tibbiyot akademiyasi, Farobiy 2, 100109 Toshkent, O'zbekiston Tel: +998-78-1507825 E-mail: info@tma.uz

✓ Rezyume

Tibbiyot ta'limining zamonaviy tizimini isloh qilish nafaqat bilim va ko'nikmalarga ega bo'lgan, balki ularni kasbiy faoliyat muammolarini hal qilishda qo'llashga tayyor bo'lgan bo'lajak shifokorlarni tayyorlash samaradorligini oshirishga qaratilgan. Mualliflar kelajakdagi mutaxassis shifokorning kasbiy muammolarini hal qilishda kelajakdagi kasbiy faoliyatida biofizikaga ehtiyoj borligini ko'rsatadilar.

Kalit so'zlar: biofizika, tibbiyot, metodologiya, integratsiya, kontekstli o'rganish.

Актуальность

Биофизика является одним из шести годовых базовых модулей, предназначенных для того, чтобы учащиеся из неблагополучных семей из неблагополучных школ, особенно в сельских районах, могли получить доступ к программе получения медицинской степени. Предполагается, что после успешного получения диплома врача они, скорее всего, будут работать в своих неблагополучных общинах. То же самое относится и к другим южноафриканским университетам. Все они требуют отличного прохождения 12 классов по математике и физике в качестве предварительных условий. Кроме того, существует ограниченное количество мест для студентов, которые намерены заниматься медициной в качестве карьеры.

Трехшаговая стратегия решения физических задач. Стратегический дизайн является наиболее важной частью решения проблем. Способность решать задачи биофизики играет решающую роль в овладении концепциями биофизики. Студент, который развивается от начинающего решателя биофизических задач до полноценного решателя задач, достигает более высокой степени концептуального усвоения, а также хорошей способности к визуальному анализу абстрактных явлений биофизики. В этом разделе представлена трехэтапная стратегия решения проблем биофизики. Перед подробным описанием предлагаемой трехэтапной стратегии решения биофизических задач ниже даются некоторые важные и полезные определения.

Определение проблемы и решение проблемы. Проблемы физики обсуждались на основе работы Резника, который определил «проблему» как ситуацию, в которой человек сталкивается с задачей, с которой ранее не сталкивался, и ему необходимо найти решение в отсутствие полностью определенного способа решения. Такая задача должна быть новой для человека, хотя для решения могут быть задействованы уже имеющиеся процессы или знания. Проблема может существовать всякий раз, когда существует разрыв между тем, где вы сейчас находитесь, и тем, где вы хотите быть, и вы не знаете, как найти способ преодолеть этот разрыв. Он указал, что не все задачи или ситуации представляют собой «проблему». Именно навыки и знания, которые человек привносит в процесс взаимодействия, определяют, является ли задача или ситуация проблемой или нет. Для эксперта путь или решение задачи очевидны, эксперт видит «проблему» только как упражнение. По Мэлони, «проблема» по существу должна быть задачей, характеризующейся тремя составляющими, а именно: «исходное состояние; целевое состояние и процедуры устранения разрыва между ними». Помимо приведенных выше определений, в литературе можно найти несколько других, однако все они имеют общие элементы. В сущности, все исследователи сходятся во мнении, что проблема возникает при решении задачи определенной степени сложности, на которую нет под рукой ответа.

В этой исследовательской работе наше понимание «проблемы» согласуется с некоторыми общими элементами, уже установленными в литературе. Соответственно, мы развиваем наше понимание сути проблемы исходя из характера поставленных задач/ситуаций, а также знаний и опыта, необходимых для их выполнения. Задачи/ситуации, которые составляют проблему, очень широки, их обычно можно отнести к определенной области знаний, такой как химия, биология и физика. В этом исследовании мы решили сузить задачи/ситуации, чтобы охватить область биофизики, поэтому мы классифицируем как проблему в биофизике задачу определенной степени сложности, ответ на которую неизвестен. Его можно получить в процессе, который включает применение концепций биофизики. Задача, классифицируемая как проблема биофизики, может быть решена с использованием уже имеющихся знаний в области биофизики, следуя определенной процедуре, называемой в этом исследовании трехэтапной стратегией решения проблемы биофизики. Человек, обладающий способностью успешно решать проблемы, может рассматриваться как обладающий навыками решения проблем. Однако определить, что представляет собой «навык решения проблем» и можно ли его на самом деле передать, может оказаться кошмаром. Это выходит за рамки данной статьи.

Решение проблемы можно определить, как когнитивный процесс, направленный на достижение цели, когда для того, кто решает проблему, не очевиден ни один метод решения (Meyer, 1992). Это определение учитывает способности эксперта и новичка. Студент в большинстве случаев является начинающим решателем задач, мало знает предметную область в изучаемой области. С другой стороны, экспертом могут быть студенты старших курсов бакалавриата на последнем курсе специализации, аспиранты и опытные преподаватели университетов. Навыки решения биофизических проблем включают в себя составление

стратегий, которые формулируют последовательность событий или шагов, ведущих к ответу, таким шагам можно научиться. Решению задач по биофизике можно научиться так же, как решать задачи по физике. Гордон подчеркивает, что однажды практикуемые снова и снова, физические проблемы усваиваются внутри человека до такой степени, что они становятся второстепенными. То же самое можно сказать и о проблемах биофизики.

В этой статье мы представляем трехэтапную стратегию (метод) решения биофизических задач, которая состоит из трех основных этапов, а именно: разработка стратегии, реализация стратегии и оценка полученных результатов. Студент, которому удастся успешно реализовать описанные выше этапы решения задач по биофизике, найдет решение задач по биофизике приятным и увлекательным. Если подойти к ним с духом исследования, эти проблемы, безусловно, никогда не разочаруют. Способность решать задачи по биофизике улучшает когнитивные навыки учащихся и, в конечном счете, улучшает усвоение понятий.

Дизайн стратегии. Разработка стратегии представляет собой наиболее важную часть процесса решения, и если она будет неудачной, то весь процесс потерпит неудачу. Разработка стратегии начинается с прочтения и анализа вопроса. Здесь решатель проблем формирует представление внутренней модели задачи/ситуации. Этот процесс имеет решающее значение, он позволяет решателю проблемы понять, а также визуализировать физическую систему, уделяя особое внимание ее поведению. Этот процесс полностью соответствует концепциям и принципам биофизики (Maloney, 2009). Неспособность сделать правильное внутреннее представление препятствует прогрессу, ведущему к печальным неудачам при решении проблемы биофизики. Тем не менее, ситуацию можно исправить с помощью повторного представления, еще одного навыка, который позволит решателю проблемы определить точку преткновения. В дополнение к внутреннему представлению есть внешнее представление. В последнем описаны задачи и порядок действий при решении проблемы.

Существенными аспектами в процессе внешних представлений являются:

- Развитие понимания вопроса посредством качественного описания с использованием изображений и слов.
- Рисование соответствующих диаграмм, где это возможно, и перечисление приведенных данных.
- Запишите, что требует вопрос, чтобы держать цель в поле зрения.
- Запись необходимых соответствующих математических формул.
- Переписать формулу, заставив вычислить неизвестную переменную (эта процедура применима ко всем задачам количественного характера).

Среднестатистическому учащемуся рекомендуется прочитать вопрос не менее трех раз. Поспешный подход часто приводит к непониманию того, что требует задача, что часто приводит к потере оценок. Кроме того, поспешный подход регулярно приводит к плохой интерпретации соответствующих концепций биофизики, что, в свою очередь, приводит к плохой успеваемости со стороны студента.

Реализация стратегии. Внедрение и реализация стратегии составляют второй по важности этап на пути к решению биофизической проблемы. Это требует от человека четко организованной работы, которая позволит экзаменатору легко следить за работой. На этом этапе выставляется большинство оценок, поэтому требуется большая осторожность и аккуратность. Тактика исполнения предполагает:

- Анализ и интерпретация используемой физической концепции для обоснования процедуры, которая будет принята.
- Подстановка данных в соответствующие уравнения.
- Упрощение уравнений для получения окончательного решения

В процессе выполнения необходимо убедиться, что данные, подставляемые в формулу, имеют соответствующие единицы измерения. Если указанные единицы не являются единицами СИ, их следует преобразовать в единицы СИ.

Многие учащиеся, как правило, упускают из виду значение единиц СИ и в большинстве случаев смешивают обычные единицы с единицами СИ, что приводит к неправильным ответам.

Реализация стратегии. Внедрение и реализация стратегии составляют второй по важности этап на пути к решению биофизической проблемы. Это требует от человека четко

организованной работы, которая позволит экзаменатору легко следить за работой. На этом этапе выставляется большинство оценок, поэтому требуется большая осторожность и аккуратность.

Тактика исполнения предполагает:

- Анализ и интерпретация используемой физической концепции для обоснования процедуры, которая будет принята.

- Подстановка данных в соответствующие уравнения.
- Упрощение уравнений для получения окончательного решения

В процессе выполнения необходимо убедиться, что данные, подставляемые в формулу, имеют соответствующие единицы измерения. Если указанные единицы не являются единицами СИ, их следует преобразовать в единицы СИ. Многие учащиеся, как правило, упускают из виду значение единиц СИ и в большинстве случаев смешивают обычные единицы с единицами СИ, что приводит к неправильным ответам.

Процесс оценки. Оценка полученных результатов является заключительным этапом. Этот этап всегда часто упускается из виду большинством неопытных студентов-биофизиков, но из него можно сделать вывод, понял ли студент задействованные концепции биофизики. Окончательный результат дает студенту возможность проверить, попадает ли полученный ответ в «разумный диапазон».

Таким образом, процесс оценки включает проверку:

- ✚ Согласованность размеров
- ✚ Значимость результатов.

Здесь студент проверяет ответ, чтобы увидеть, является ли он численно разумным. Следует также проверить значение его знака. Например, при расчете ускорения отрицательное значение будет означать замедление.

- ✓ Если в окончательном ответе использовано соответствующее количество значащих цифр. Это исследование стремилось ответить на следующий исследовательский вопрос:

- ✓ Можно ли улучшить успеваемость учащихся из неблагополучных сообществ, предоставив им соответствующие условия и хорошую систему поддержки в базовом модуле биофизики и счета?

Цель исследования: Изучения состояние проблемы подготовки студентов-медиков к решению профессиональных задач в обучении биофизике.

Материал и методы

Это исследование представляет собой ретроспективный анализ семестровых тестов и итоговых экзаменационных баллов для трех когорт 2010, 2012 и 2013 годов, зачисленных на базовый курс биофизики и счета в SMU. В этом документе сообщается о производительности этих когорт. Большинство этих учащихся были набраны из неблагополучных школ, в основном характеризующихся нехваткой ресурсов. Большинство из них достигли адекватных результатов (50-59%) по математике и физике на экзаменах за 12 класс. Небольшая часть имела существенные достижения (60-69%). Эти результаты были намного ниже оценок, которые гарантировали бы им место в программе медицины в SMU. Все учащиеся прошли ту же учебную программу 12 класса, что и в государственных школах. На основании их усредненных результатов в 12 классе предполагалось, что учащиеся зачислены на базовый модуль биофизики и счета с одинаковыми когнитивными характеристиками. Этот модуль является одним из шести базовых модулей, предлагаемых SMU в программе базовой медицины. Успешное завершение курса с проходным баллом 50% и выше по всем базовым модулям (биохимия, биология, биофизика и счет, учебные навыки, английский для медицины и анатомии и физиологии) гарантирует студентам возможность поступления на первый курс обучения по программе медицинского образования, предлагаемых университетом.

Главным лектором всегда был автор. Тьюторы (аспиранты) меняются каждые два года. В 2010 и 2011 учебных годах были сохранены одни и те же преподаватели. На 2012 и 2013 учебные годы были наняты два новых преподавателя. Модуль «Биофизика и счет» был разработан как практический курс физики, который знакомит студентов с взаимодействием между физикой и человеческим телом посредством соответствующих экспериментов с упором на решение проблем. Первая четверть семестра охватывает базовую математику и элементарную статистику.

Остальная часть первого семестра посвящена силе и энергии, воздействующей на анатомические структуры, а затем, наконец, температуре, давлению, движению жидкости и их влиянию на тело. Второй семестр охватывает характеристики материалов, электромагнетизм и его применение в биологических системах, основы звука и оптики и их приложения. Наконец, рассматриваются радиоактивность, генерация рентгеновских лучей и их взаимодействие с телом. Курс построен таким образом, что есть одна лекция в неделю продолжительностью 40 минут, учебное занятие в неделю продолжительностью 140 минут и практическое занятие также один раз в неделю продолжительностью 240 минут.

Для чтения лекций для когорты 2010 года использовался традиционный подход, когда лектор говорил большую часть, а студенты делали записи. Студентам ранее были выданы учебное пособие и лабораторное пособие. Во время уроков преподаватели решали несколько задач для студентов на доске, а затем передавали им ряд задач по биофизике для работы. В конце каждого учебного занятия студенты писали обучающий тест. Были написаны три семестровых теста и итоговый экзамен. После осознания проблем, с которыми столкнулась когорта 2010 г., в когортах 2011, 2012 и 2013 гг. был применен механизм вмешательства (трехэтапная стратегия решения биофизических проблем). Дальнейшая поддержка включала предоставление студентам учебных заметок, слайдов лекций и учебных пособий с четко обозначенными целями обучения и ожидаемыми результатами. Обратная связь предоставлялась учащимся либо лицом к лицу, либо через доску сразу после того, как они выполняли задания или тесты. Обучение и преподавание опирались на использование комбинации деятельности, ориентированной на ученика и учителя.

Успеваемость студентов и влияние трехэтапной стратегии решения задач по биофизике, а также ее роль в облегчении концептуального понимания студентами оценивались с использованием теста до вмешательства, теста после вмешательства, учебника по биофизике, семестровых тестов и итогового экзамена.

В предварительном тесте измерялись навыки студентов в решении проблем биофизики и их уровень усвоения понятий силы применительно к биологическим системам.

Отбор участников. Исследуемая группа состояла из 50 студентов, зарегистрированных в 2010 г.; 45 студентов зарегистрировались в 2012 году и 50 студентов зарегистрировались в 2013 году на программу базовой медицины (MBCbV-ECP), предлагаемую в SMU. Эти студенты поступили в вуз с ограниченным функциональным пониманием некоторых основных понятий математики и физических наук, поэтому цель исследования состояла в том, чтобы продемонстрировать, что:

Тренировка мозга студентов возможна путем привития им навыков решения задач по биофизике. Навыки включают в себя овладение стратегиями решения проблем, а также логические рассуждения.

Студенты с неблагополучной академической подготовкой, однажды получив «искусственное мышление», интеллектуальный эквивалент искусственного дыхания, могут дать выдающиеся результаты.

Трехступенчатая стратегия решения проблем биофизики улучшает понимание учащимися концепций биофизики.

Осуществил ли учащийся качественное описание физических явлений с помощью диаграмм?	1
Ученик перечислил данные	0.5
Ученик перечислил неизвестное или то, что нужно вычислить или найти?	0.5
Предоставил ли ученик силовую диаграмму?	1
Правильно ли определены силы как по оси Y, так и по оси X?	2
Правильно ли рассчитана результирующая сила?	2
Написал ли учащийся соответствующую математическую формулу?	1
Переписана ли соответствующая математическая формула, в результате которой неизвестная переменная должна быть вычислена?	1
Правильно ли данные подставлены в формулу?	2
Верны ли единицы измерения в окончательном ответе?	1
Любые признаки, показывающие, что ответ был проверен, чтобы увидеть, является ли он численно обоснованным.	1
Была ли оценена согласованность размеров?	1
Использовано ли соответствующее количество значащих цифр?	1

Трехступенчатая стратегия решения проблем биофизики (механизм вмешательства) была представлена студентам во время их лекционного периода после теста перед вмешательством. Затем студентам была предоставлена возможность закрепить изученную стратегию решения задач по биофизике во время учебного занятия. В конце обучающей сессии был проведен тест после вмешательства. Это оценивалось на основе критериев, приведенных в таблице 1. Однако этот тест не учитывался при окончательной оценке. Он использовался в качестве барометра для измерения воздействия почти введенных механизмов вмешательства (трехэтапная стратегия решения биофизики).

Студенты работали в небольших группах по три-четыре человека во время учебных занятий. Эти группы сохранялись в течение года во время обучения. Небольшие группы дали учащимся возможность эффективно участвовать в групповых мероприятиях и дискуссиях, таким образом вовлекаясь в идеи, в то же время улучшая свои коммуникативные навыки. Во время учебных занятий по крайней мере две разные группы были назначены для решения одних и тех же задач. Другие группы решали другие задачи, но того же уровня сложности. Все группы применяли трехэтапную стратегию решения биофизических задач. Учащиеся представили свои ответы на доске, остальные просматривали ответы и сравнивали их со своими. Это дало им возможность изменить и усвоить стратегию. Модификация стратегии была сделана для приспособления ее применения к конкретным проблемам. Репетитор и лектор вмешивались, когда студенты сталкивались с трудностями.

Results

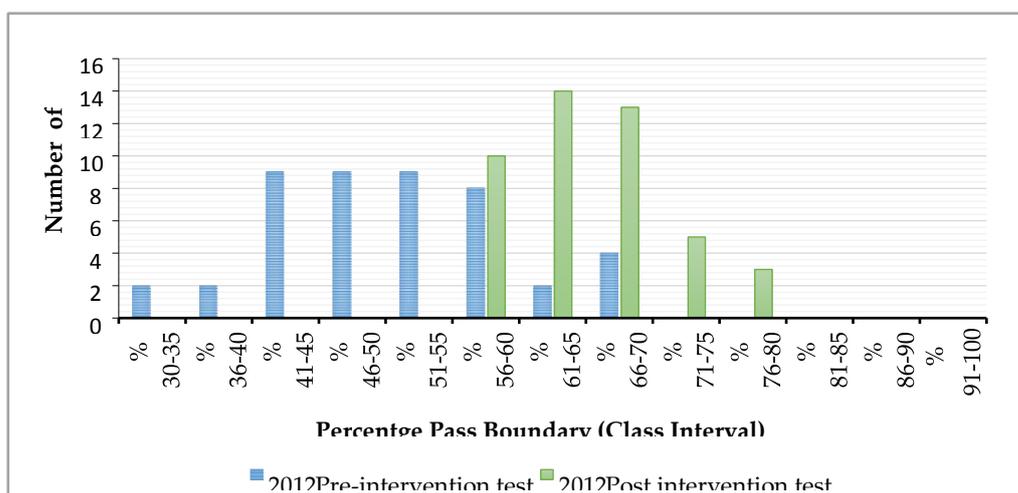


Рисунок 1. Распределение оценок концепции силы до и после вмешательства в когорте 2012 г.

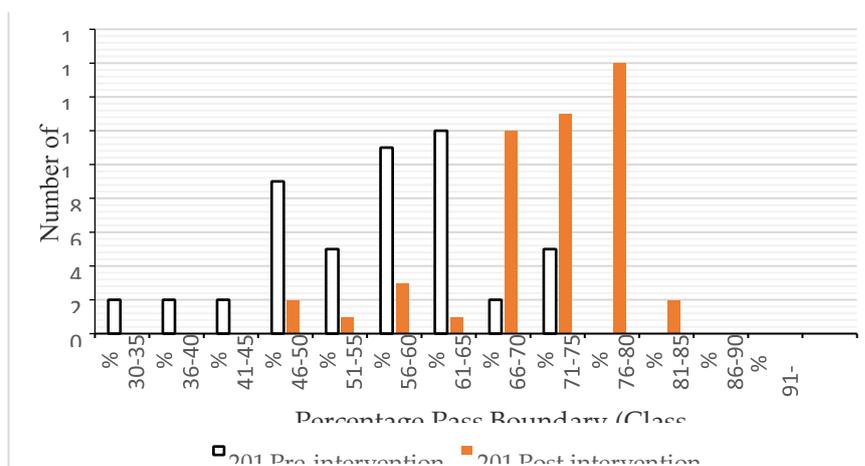


Рисунок 2. Распределение оценок концепции силы до и после вмешательства в когорте 2013 г.

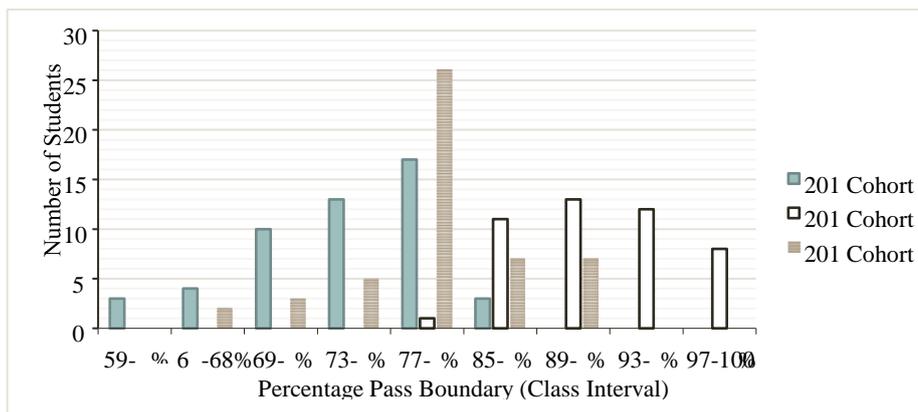


Рисунок 3. Распределение результатов обучающего теста по биофизике для трех когорт.

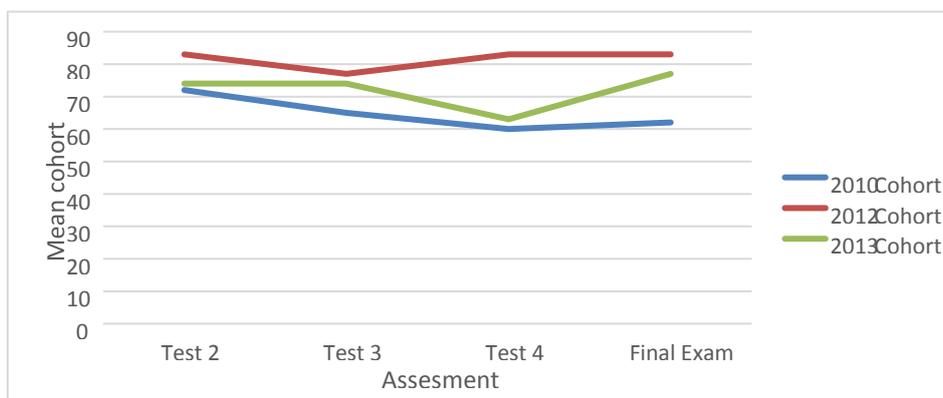


Рисунок 4. Сравнение оценок, полученных когортами 2010, 2012 и 2013 годов в оценках биофизики

Результат и обсуждения

Результаты и опыт работы с когортой МБХБ-ЭКП 2010 г. показали, что учащиеся ранее неблагополучных школ испытывали трудности в освоении традиционных методов обучения биофизике, а также в приобретении навыков решения биофизических задач. Оценки, достигнутые этой группой в модуле, были в основном пограничными, однако пропускная способность была достигнута на 100%. Чтобы помочь новым участникам справиться со сложными концепциями биофизики, был разработан и успешно реализован механизм вмешательства в трех когортах биофизики. Большинство учащихся 69% из когорты 2012 года не прошли тест до вмешательства по сравнению со 100%, которые прошли тест после вмешательства. В группе 2013 г. 30% не прошли тест до вмешательства по сравнению с 4%, которые не прошли тест после вмешательства, в то время как большинство 96% (48 из 50) прошли тест после вмешательства. Сценарии студенческих тестов до вмешательства показали, что в обеих группах большинство студентов решали задачи по биофизике, не следуя шагам, указанным в таблице 1. Многие важные шаги были опущены. Те, кому удалось прийти к правильному окончательному ответу, потеряли большую часть оценок, потому что они пропустили жизненно важные шаги. Из их сценариев ответов также было замечено, что они просто подставляли свои данные в математическую формулу, не рассматривая в перспективе то, что им нужно было вычислить. Немногие пытались изменить математическую формулу, чтобы сделать предметом неизвестную величину. Как правило, учащиеся не могли правильно манипулировать единицами измерения. В большинстве случаев в их ответах были неправильные единицы измерения.

Результаты тестов после вмешательства, проведенных в когортах 2012 и 2013 годов, показали значительное улучшение способности решать проблемы биофизики. Было исследовано то же понятие силы, что и в тесте до вмешательства. Заданные вопросы были очень похожи, несмотря на разную степень сложности. На рисунках 1 и 2 сравниваются результаты до и после вмешательства для когорт 2012 и 2013 годов. Из двух гистограмм видно, что навыки решения задач по биофизике у студентов значительно улучшились после того, как их обучили трехэтапной стратегии решения задач по биофизике. Учащиеся сумели четко определить заданные данные, записали неизвестную величину, начертили соответствующие силовые диаграммы. Кроме того, они провели надлежащий анализ феномена биофизики и записали соответствующие математические формулы. Неизвестная величина также была включена в формулу почти

во всех сценариях ответов. Подстановка данных произведена правильно. Тем не менее, несколько шагов были пропущены здесь и там, что привело к потере оценок. Обеспокоенность вызывало их игнорирование важности юнитов. Трехступенчатая стратегия решения биофизических задач сыграла значительную роль в развитии их аналитических навыков и, в конечном итоге, в улучшении их способности понимать абстрактную биофизику. Об этом свидетельствуют достойные достижения в тестах 2, 3 и 4 для когорт 2012 и 2013 годов.

Среди этих трех когорт только когорта 2010 года не знакомилась с трехэтапной стратегией решения физических задач. Это объясняет, почему качество их оценок является второсортным по сравнению с двумя другими группами. Из рисунка 3 видно, что группа 2012 г. получила наилучшие оценки за учебник по биофизике, при этом все учащиеся получили оценки в диапазоне от 74 до 100%. Различия в результатах между 2010 г. и двумя другими когортами, безусловно, связаны с успешным усвоением трехэтапной биофизической стратегии решения проблем, изученной и примененной двумя группами. Однако различия в успеваемости между когортами 2012 и 2013 годов можно объяснить индивидуальными когнитивными способностями, поскольку у них был один и тот же лектор и одни и те же наставники.

Заключение

Графический анализ рисунка 4 приводит к выводу, что трехэтапная стратегия решения биофизических задач улучшила показатели когорт 2012 и 2013 годов. Однако, несмотря на регистрацию проходных баллов в тех же оценках, качество оценок, полученных группой 2010 г., было низким. Достижения когорт 2012 и 2013 годов в модуле биофизики свидетельствуют о том, что действительно студенты из неблагополучных сообществ имеют большой потенциал, который остается неиспользованным. Им не удается добиться хороших результатов в средней школе просто из-за нехватки ресурсов и недостаточной подготовки. Трехшаговая стратегия решения физических задач сыграла значительную роль в повышении успешности. Это позволило студентам хорошо понять принципы и концепции биофизики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Амиров А. Modern landmarks of medical education in Russia // Higher education in Russia. 2018;3:22-26.
2. Антонов В.Ф., Коржуев А.В. Physics and biophysics: a course of lectures for medical students. /Moscow: GEOTAR-Media, 2016; 240.
3. Balaxanov A.V. Fundamentalization of higher medical education on the basis of systematic natural science knowledge: / Ph.D. diss. ... doctor of pedagogical sciences. St. Petersburg, 2017; 52.
4. Balachevskaya O.V. Preparation for professional activities of students of the Faculty of Pharmacy in the process of studying the course of physical and colloidal chemistry based on the integrated-modular approach: author. diss. ... Candidate of Pedagogical Sciences. Krasnodar, 2017; 26.
5. Бирюкова А.Н. The specificity of the study of professionally oriented issues of the course of physics in a medical university. N.G. Chernyshevsky. Series "Professional Education, Theory and Methods of Teaching". 2021;6(41):5-11.
6. Бирюкова А.Н. Physics in a medical university /Ed. S.I. Desnenko. Chita: IITs ChGMA, 2012; 83.
7. Бирюкова А.Н. Physics in a medical university as a professionally oriented course // Humanitarian vector. 2021;1(25):86-89.
8. Б. Рахимов. The role of innovative educational technologies in teaching biophysics. // Research and education. 2023; 2(3):202 91-99. ISSN: 2181-3191
9. Б. Рахимов, Х. Мухитдинов, З. Жўраева. Алгоритм обучения биофизике с использованием инновационных образовательных технологий. 30.03.2023 // Innovative Development in Educational Activities issn: 2181-3523 2023;2(6):191-200.
10. Базарбаев М.И., Сайфуллаева Д.И., Рахимов Б.Т., Жўраева З.Р. Роль информационных технологий в медицине и биомедицинской инженерии в подготовке будущих специалистов в период цифровой трансформации в образовании. // Т.Т.А. Ахборотномаси. 2022;10(10):8-13.
11. В.Т. Рахимов. Современное состояние биофизики и особенности преподавания биофизики в медицинском вузе. Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences. // Italia © Sp. z o. o. "CAN", 2021 © Authors, 18-27.
12. E.Ya.Ermetov, M.I.Bazarbayev, U.A.Bozarov, V.G.Maxsudov. Application of differential equations in the field of medicine. // International Journal of Engineering Mathematics. 2023;15(1):7-14.
13. V.G. Maxsudov, E.Ya. Ermetov, Z.R. Jo'rayeva. Types of physical education and the technologies of organization of matters in the modern education system. // Fan, ta'lim va amaliyot integratsiyasi 2022;4:29-34.
14. Эрметов Э.Я. Махсудов В.Г. Использование кейс-метода в процессе формирования креативной компетенции будущего учителя математики. // Материалы VII учебно-методической конференции "Современные высшее медицинское образование: проблемы, зарубежный опыт, перспективы". 2022;2(25):51-52.

Поступила 20.04.2023