

Мир науки. Педагогика и психология / World of Science. Pedagogy and psychology <https://mir-nauki.com>

2020, №3, Том 8 / 2020, No 3, Vol 8 <https://mir-nauki.com/issue-3-2020.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/60PDMN320.pdf>

Ссылка для цитирования этой статьи:

Плащевая Е.В. Методические основы формирования исследовательских умений у студентов медицинских вузов в процессе обучения физике // Мир науки. Педагогика и психология, 2020 №3, <https://mir-nauki.com/PDF/60PDMN320.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

For citation:

Plashchevaya E.V. (2020). Methodological bases of formation of research skills of medical students in the process of teaching physics. *World of Science. Pedagogy and psychology*, [online] 3(8). Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/60PDMN320.pdf> (in Russian)

УДК 37

ГРНТИ 14.35.09

Плащевая Елена Викторовна

ФГБОУ ВО «Амурская государственная медицинская академия»
Министерства Здравоохранения Российской Федерации, Благовещенск, Россия

Доцент кафедры «Медицинской физики»

Кандидат педагогических наук

E-mail: elena-plashhevaja@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5492-037X>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=664798

Методические основы формирования исследовательских умений у студентов медицинских вузов в процессе обучения физике

Аннотация. В статье обосновывается создание комплекса исследовательских умений, который нужен будущим врачам в их профессиональной деятельности, также разработана модель системы формирования исследовательских умений у студентов в виде последовательности действий. Итогом внедрения модели системы формирования исследовательских умений, автором проанализировано содержание курса физики для студентов первого курса и разработан лабораторный практикум. В качестве ключевого доказательства объективности оценки исследования использовалась статистика критерия знаков. По результатам которой, отмечено улучшение предложенной методики по формированию исследовательских умений для студентов лечебного и педиатрического факультета. Анализ результатов показал, что реализация данной системы в медицинском вузе у студентов позволяет повысить мотивацию будущих врачей к изучению физики, их активность, уровень профессиональной компетентности, достаточно эффективно осуществить подготовку будущих врачей к решению задач будущей профессиональной деятельности. Предложенная автором система получила объективную оценку профессорско-преподавательского состава кафедр физики других медицинских вузов.

Ключевые слова: исследовательские умения; физика; будущие врачи; методика обучения; процесс преподавания; исследование; этап

Введение

Обучение физики, в медицинских вузах осуществляется на первом курсе. Недавние выпускники школ, которые решили посвятить себя медицинским специальностям, ориентированы на освоение врачебных, но никак не естественно-научных знаний, изучение которых они надеялись завершить с окончанием школы. А ведь будущему врачу необходимо участвовать в развитии системы здравоохранения, что требует от него инновационного клинического мышления, творческого подхода в разработке новых методик лечения и диагностики, самостоятельности изучения современных теорий и практик лечения в системе здравоохранения. Это означает, что вместе с полученными знаниями у будущих врачей должны быть приобретены и сформированы в процессе учёбы необходимые ему в жизни умения: анализировать сложные ситуации, понимать возникающие противоречия, уметь грамотно планировать свои действия, решать сложные ситуационные и клинические задачи, делать умозаключения и т. п. Обществу нужны высококвалифицированные специалисты, которые моментально могут ориентироваться в стремительно меняющейся производственной обстановке и системе здравоохранения, умеющие логически мыслить, применять полученные знания на практике для анализа сложных, клинических ситуаций.

В системе высшего медицинского образования при подготовки медицинских кадров постоянно возникает вопрос: каким должен стать выпускник медицинского вуза? Какими умениями и навыками он должен обладать?

На протяжении последних лет, стали замечать спад интереса в изучении определенных тем по физике, как следствие – качество обученности студентов стало падать. Анализируя дальше, мы выявили ряд проблем:

1. отсутствие навыков у студентов самостоятельного «добывания» знаний;
2. отсутствие навыков у студентов самостоятельно делать выводы, а тем более доказывать правильность своих результатов.

Анализируя нашу систему обучения, мы пришли к следующему выводу, что эта система – неэффективна, потому что она направлена в основном на обеспечение студента только теоретическим объемом знаний, тогда как в высшей школе следует учить логически мыслить на основе полученных знаний. Возникает потребность формирования таких умений у будущих врачей, которые помогут самостоятельно получать и обновлять знания, критически мыслить и находить способы решения профессиональных задач в любой ситуации.

Анализ литературы показал, что выполнено большое число исследований, посвященных проблеме формирования исследовательских умений студентов в процессе обучения физике. Данную проблему рассматривали В.Н. Бессонова, В.М. Коликова, Г.И. Некипелова, Е.Д. Нестерова, Н.И. Олейник, Г.А. Таратута, Я.О. Устинова, М.Г. Ярошевский, В.И. Андреев, И.Ю. Ерофеев, Е.К. Елманова и др., что говорит о растущем интересе исследователей к данному вопросу [1]. Но несмотря на достаточно большой охват исследований, проблема формирования исследовательских умений у будущих врачей не в полном объеме разработана, потому что в этих исследованиях описывается методика формирования исследовательских умений согласно экспериментальной деятельности, без использования инновационных технологий обучения.

Обобщая всё выше сказанное, можно сформулировать следующие противоречия между необходимостью формирования исследовательских умений для эффективной подготовки медицинских кадров и недостаточной разработанностью методики по формированию этих умений при обучении физики. Решение данного противоречия и является целью нашего исследования.

Методы

В ходе нашего исследования применялись различные методы исследования: наблюдение, сравнительно-сопоставительный анализ, экспериментальное преподавание с использованием разработанных учебных материалов, обобщение и систематизация полученных результатов. Для оценки эффективности результата исследования применялись методы математической статистики (статистика критерия знаков).

Эффективность обучения будущих врачей определялась по качеству достигаемого ими результата. В нашем случае этим результатом является сформированность исследовательских умений, которые необходимы будущим врачам в их профессиональной деятельности. Для обработки результатов эксперимента применялись коэффициент полноты выполнения операций и коэффициент развития умения. Данные критерии можно выразить количественно, тогда они соответствуют коэффициентам полноты выполнения операций. Сформированность умений у учащихся проверялась с помощью серийных и завершающих срезов. Серийные срезы проводились в конце каждого месяца, в течение которого студенты выполняют не менее четырех исследовательских работ. Завершающие срезы проводились в конце семестра, что соответствовало окончанию дисциплины «Физика, математика». Число срезов каждого вида равно числу выделенных типов деятельности, т. е. трем. Выполнение каждой операции фиксировалось в тетрадах самими студентами или в бланке среза преподавателем. Бланк среза использовался для выяснения сформированности исследовательских операций. Если операция выполнялась обучающимися правильно, полно и в нужной последовательности, то это отмечалось в бланке среза знаком «+», если нет – знаком «-». После чего подсчитывались коэффициенты полноты выполнения операций для каждого типа деятельности (как для всей группы, так и отдельных студентов). В последнюю очередь определялся коэффициент развития умения у всех обучающихся группы за промежуток времени между серийным и завершающим срезами.

Первый серийный срез проводился в конце октября при выполнении студентами исследовательской работы: «Исследование остроты слуха методом аудиометрии», второй срез – в конце ноября при выполнении работы «Биофизические основы плетизмографии», третий срез – в конце декабря при выполнении работы «Регистрация ЭКГ человека с определением электрической оси сердца». Наблюдение за деятельностью студентов при выполнении исследовательских работ показали, что в основном, их привлекает исследовательская и практическая деятельность. Работа вызвала у студентов большой интерес. Они активно обсуждали проблемную ситуацию и собирали дополнительный материал для ответа на нее, выдвигали гипотезы и старались проверить их на практике и обосновать. Доступность таких работ позволяла будущим врачам быстро и правильно их выполнять, что приносило им удовлетворение от проделанной ими работы.

В эксперименте участвовало 5 сотрудников кафедры медицинской физики, а также около 250 студентов, обучающихся на 1 курсе лечебного и педиатрического факультета.

Результаты

Для решения поставленной перед нами цели исследования решался ряд задач:

1. произвести отбор исследовательских умений, которые необходимы будущим врачам в их профессиональной деятельности;
2. установить преобладающие факторы для формирования исследовательских умений у будущих врачей;

3. разработать модель формирования исследовательских умений у студентов медицинской академии при изучении физики;
4. оценить эффективность применения.

Отбор исследовательских умений мы осуществляли на основе ситуационного подхода, согласно которому, все общеучебные умения естественнонаучного цикла систематизированы. Согласно этому, исследовательские умения, являются как общеучебными умениями, так и познавательными.

Нами произведен отбор исследовательских умений, необходимых студентам при обучении физике приведён на рисунке 1.



Рисунок 1. Отбор и обоснование исследовательских умений (составлено автором)

Таким образом, нами были отобраны исследовательские умения, которые будут востребованы будущими врачами при изучении физики:

1. **типы деятельности**, направленные на выявление физиологических закономерностей, объяснение патофизиологических механизмов, решение клинических и ситуационных задач;
2. **исследовательские шаги**, направленные на определение исследовательских, ситуационных и клинических задач;
3. **операции**, направленные на реализацию каждого исследовательского шага.

Чтобы сформировать исследовательских умений у студентов первого курса медицинских вузов мы предлагаем следующую модель формирования исследовательских умений у студентов при обучения физике (рисунок 2). Модель методической системы образована взаимосвязью пяти компонентов – теоретического, целевого, содержательного, процессуального и результативного.

При создании нашей модели мы опирались на идеи дидактов и методистов по физике (И.А. Зимняя, О.В. Иванчук, В.В. Сериков, И.С. Якиманская, А.В. Хуторской и т. д.), которые внедряли ситуационный подход и кейс-технологии к формированию содержания образования на всех его этапах [2–4].

При разработке модели мы исходили из:

1. важности формирования у студентов знаний об объектах и процессах живого организма;
2. важности включения студентов в элементы медицинской практики с помощью ситуационных задач;
3. ориентации на формирование элементов клинического мышления (абстрактного мышления и его составляющих);
4. необходимости организации действий по идентификации объекта как деятельности по выявлению признаков болезни;
5. необходимости вовлечения студентов в практическое выполнение лабораторных исследовательских задач (наблюдение за ходом физических процессов и фиксация изменений в системе, знание физических характеристик и принципов работы медицинской техники, овладение навыками работы с медицинским оборудованием);
6. необходимость формирования умений формулировать выводы по полученным результатам физических наблюдений.

Теоретический компонент составляют хорошо известные в педагогике ситуационный подход и кейс-технологии. Как показывает обзор литературы, данные педагогические технологии редко используются в обучении студентов медицинских вузов. Однако, их применение для преподавания клинических дисциплин доказывает свою эффективность.

Таким образом, в качестве теоретической основы модели методики преподавания физики будущим врачам нами был выбран ситуационный подход.

Целевой компонент нашей системы представлен алгоритмом формирования исследовательских умений и этапами их реализации в процессе обучения будущих врачей на занятиях по физике.

Опираясь на опыт теоретических и клинических кафедр, мы выявили возможность и целесообразность формирования исследовательских умений на первом курсе при обучении физике студентов медицинского вуза. Мы сконструировали механизм реализации формирования исследовательских умений у будущих врачей во время изучения курса физики:

1. Мотивирующий этап:
 - a) установление противоречия;
 - b) осмысление проблемы;
 - c) описание проблемы.

2. Концептуальный этап:
 - а) построение гипотезы;
 - б) обоснование теоретического материала;
 - в) формулировка цели и метода решения проблемной области.
3. Практический этап:
 - а) развитие суждения о принятии решений;
 - б) проверка решения;
 - в) самоанализ полученных результатов решения проблемы.



Рисунок 2. Модель методической системы проектного обучения физике (составлено автором)

Предложенные нами этапы формирования исследовательских умений у будущих врачей на начальном этапе профессиональной подготовки предполагает:

- поиска учебной и клинической информации;
- работа с текстом (клиническими и ситуационными задачами);

- преобразования полученной информации в знания;
- самооценку и самоанализ;
- сотрудничество в группе.

Содержательный компонент модели методической системы конструировался нами на основе теории содержания образования, которой формируется в соответствии с поставленными целями и выделенными теоретическими основами. Содержательный компонент модели методики образован разработанным перечнем физических знаний, процессов, методов и содержанием учебных программ по физике.

Процессуальный компонент модели системы представлен методами, формами и средствами обучения, и деятельностью преподавателя и студентов по выполнению любого задания. Отметим, что работа преподавателя заключается в управлении на этапе обучения будущих врачей при решении исследовательских, ситуационных и клинических задач. Деятельность студента заключается в самостоятельном выполнении исследовательских, ситуационных и клинических задач. На этапе исследовательской деятельности у них формируются исследовательские умения и навыки для самостоятельного управления познавательной деятельностью.

Итоговый компонент системы формирования исследовательских умений при обучении физики, формирует патофизиологические знания и исследовательские умения.

Для уровня сформированности исследовательских умений будем использовать следующие критерии:

- полноту и правильность выполнения отдельных операций;
- правильность в последовательности их выполнения;
- скорость их осуществления.

Исследовательское умение будем считать сформированным, если правильно, полно и в нужной последовательности выполняются все действия и операции в его составе.

Несомненно, нами был разработан пошаговая методика формирования исследовательских умений у будущих врачей во время обучения физике, а также инструкции к каждому заданию. Проанализировав рабочие программы по дисциплине «Физика, математика» мы определили содержание курса физики для будущих врачей и формируемые у них исследовательские умения представили в таблице 1 [5–10].

Таблица 1

Содержание курса физики и формируемые исследовательские умения

Формируемые исследовательские умения	Разделы курса физики	Лабораторный практикум
Выявление физических закономерностей	Электромагнитные колебания и волны. Физические процессы в тканях при воздействии током и электромагнитными полями. Акустика.	Лабораторная работа № 6: «Изучение работы моста постоянного тока». Лабораторная работа № 7: «Измерение импеданса тканей». Лабораторная работа № 8: «Реография». Лабораторная работа № 9: «Определение концентрации окрашенных растворов с помощью фотоэлектроколориметра (ФЭК)». Лабораторная работа № 10: «Исследование остроты слуха методом аудиометрии».

Формируемые исследовательские умения	Разделы курса физики	Лабораторный практикум
Объяснение физических явлений	Медицинская электроника. Система получения медико-биологической информации. Усилители и генераторы и их возможные использования в медицинской аппаратуре.	Лабораторная работа № 11: «Биофизические основы плетизмографии». Лабораторная работа № 12: «Биофизические основы сфигмографии». Лабораторная работа № 13: «Биофизические основы электромиографии».
Решение прикладных проблем	Электромагнитные колебания и волны.	Лабораторная работа № 14: «Измерение электрического сопротивления тканей организма за цикл работы сердца (реография)». Лабораторная работа №15: «Регистрация ЭКГ человека с определением электрической оси сердца».

Составлено автором

Последняя задача нашего исследования – определение эффективности нашей методики формирования исследовательских умений у будущих врачей.

Для обработки результатов эксперимента применялись коэффициент полноты выполнения операций (K) и коэффициент развития умения (γ): $\gamma = K_2/K_1$, где K_1 и K_2 – коэффициенты полноты выполнения операций. Кроме того, использовалась статистика критерия знаков.

Сформированность умений у студентов проверялась с помощью серийных и завершающих срезов. Выполнение каждой операции фиксировалось в тетрадах самими студентами или в бланке среза преподавателем. Бланк среза использовался для выяснения сформированности исследовательских операций. Если операция выполнялась студентами правильно, полно и в нужной последовательности, то это отмечалось в бланке среза знаком «+», если нет – знаком «-». После чего подсчитывались коэффициенты полноты выполнения операций для каждого типа деятельности (как для всей группы, так и отдельных студентов). В последнюю очередь определялся коэффициент развития умения у всех студентов групп за промежуток времени между серийным и завершающим срезами, равный одному учебному году. В таблице 2 представлены результаты эксперимента.

Таблица 2

Коэффициенты развития умений у студентов

№	Тип деятельности	K_1	K_2	K_3	γ_1	γ_2
1	Выявление физиологических закономерностей	0,81	0,89	0,96	1,08	1,05
2	Объяснение патофизиологических механизмов	0,75	0,90	0,94	1,179	1,02
3	Решение клинических и ситуационных задач	0,75	0,84	0,89	1,12	1,05

Составлено автором

Данные работы выполнялись по известному нам алгоритму. Проверялась сформированность 11 операций. Как видно из представленной выше таблицы, данная деятельность успешно усваивается студентами, так как $\gamma_1 > 1$ и $\gamma_2 > 1$.

Для проверки эффективности предложенной нами методики использовалась статистика критерия знаков. Применение критерия знаков в данном случае возможно, так как выполнялись все необходимые для этого требования, предъявляемые к выборкам:

- выборки взяты случайно;
- выборки зависимые;
- студенты отдельных выборок независимы между собой;

- изучаемое свойство (сформированность исследовательских умений) распределено непрерывно;
- применялась порядковая шкала измерений.

Сравнивались коэффициенты полноты выполнения операций каждым студентом в последнем серийном (x_i) и завершающем (y_i) срезах для каждого типа деятельности. В случае $x_i > y_i$ паре чисел ($x_i; y_i$) присваивался знак «-», в случае $x_i = y_i$ – знак «0», а в случае $x_i < y_i$ знак «+». T – статистика критерия знаков. Анализ коэффициентов K и γ дает основания утверждать, что наблюдается тенденция: $x_i < y_i$. В этой связи, применялся односторонний критерий знаков.

Для одностороннего критерия знаков статистическая гипотеза имеет следующий вид: $H_0: P(x_i < y_i) \leq P(x_i > y_i)$. Это нулевая гипотеза. В качестве нулевой гипотезы H_0 принято положение о том, что распределение рассматриваемого свойства (формирование у студентов исследовательских умений) в начале и конце исследования одинаковы. Т. е. сформированность умений у студентов не повысилась после применения предлагаемой методики. В качестве альтернативной выбрана гипотеза $H_1: P(x_i < y_i) > P(x_i > y_i)$, т. е. сформированность умений повысилась после применения этой методики.

H_0 отклоняется на уровне значимости α , если наблюдаемое значение $T > (n - t^\alpha)$, где n – число пар, в которых $x_i \neq y_i$. В таблице 3 показаны: типы деятельности; число студентов; число пар ($x_i; y_i$), в которых ($x_i < y_i$) (T); число пар ($x_i; y_i$), в которых ($x_i = y_i$) и критическое значение статистики T для уровня значимости $\alpha = 0,025$.

Таблица 3

Результат применения статистики критерия знаков

№	Типы деятельности	Число студентов	T	Число пар ($x_i = y_i$)	n	n-t ₂
1	Выявление физиологических закономерностей	50	25	13	37	24
2	Объяснение патофизиологических механизмов	50	30	11	39	26
3	Решения клинических и ситуационных задач	50	27	12	38	25

Составлено автором

Как видно, из представленной выше таблицы, для всех типов деятельности $T > n - t_2$. Другими словами, в данном случае критическое значение T меньше его наблюдаемого значения, следовательно, изменение сформированности исследовательских умений статистически значимо и можно утверждать, что созданная нами методика позволяет эффективно формировать исследовательских умения у будущих врачей в процессе обучения физики.

Заключение

Подводя итог нашего исследования, можно сформулировать следующие выводы:

1. Выделенные нами этапы и алгоритмы их реализации в процессе обучения физике обеспечивают успешность формирования исследовательских умений у студентов первого курса медицинских вузов. Внедрение этих элементов позволило:
 - увеличить число студентов, которые правильно и обоснованно выполняли задания по анализу, синтезу и абстрактному мышлению;
 - увеличить интерес к изучаемой дисциплине (83 %).
2. Использование нашей методики формирует исследовательских умений у будущих врачей при изучении физики. Эффективность нашей системы обучения подтвердилась с помощью статистики критерия знаков. По окончании

эксперимента процент успеваемости у студентов по физике значительно увеличился.

ЛИТЕРАТУРА

1. Плащевая Е.В., Смирнов В.А., Нигей Н.В. Формирование исследовательских умений в проектной деятельности студентов медицинской академии при изучении физики: монография, Благовещенск: Изд-во ГОАУ ДПО «Амурский областной институт развития образования», 2012. С. 269.
2. Десненко Н.И., Кобзарь А.Н. Профессионально ориентированное содержание физики в медицинском вузе // Вопросы обучения и образовательной практики [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://http://www.uchzap.com/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. Рус., англ. М.
3. Мирзабекова О.В. Дистанционное обучение физике в системе подготовки будущих инженеров к профессиональной деятельности: дисс. д.п.н: 13.00.02 [Место защиты: ГОУВПО «Московский педагогический государственный университет»]. – Москва, 2010. – 355 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19231873>.
4. Петрова Е.Б. Профессионально направленная методическая система подготовки по физике студентов естественнонаучных специальностей педагогических вузов: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02. М., 2010. 40 с.
5. Биофизика: Учебник / Владимиров Ю.А., Рошупкин Д.И., Потапенко А.Я., Деев А.И. – М.: Изд-во Медицина, 1983. – 272 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25829475>.
6. Медицинская и биологическая физика: учебник. Ремизов А.Н. 4-е изд., испр. и перераб. 2012. – 648 с.: ил. – 648 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19460697>.
7. Медицинская биофизика: учеб. Для вузов / Губанов Н.И., Утепбергенова А.А. – Тюмень: Изд-во: Тюмен. гос. ун-та, 1978. – 336 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26047877>.
8. Электронное издание на основе: Медицинская и биологическая физика: учебник / А.Н. Ремизов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 656 с.: ил. – 656 с. – ISBN 978-5-9704-4623-2.
9. Электронное издание на основе: Физика и биофизика. учебник / В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М. Черныш. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 472 с.: ил. – ISBN 978-5-9704-3526-7.
10. Электронное издание на основе: Физика: учебник / Н.В. Фёдорова, Е.В. Фаустов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 384 с.: ил. – 656 с. – ISBN 978-5-9704-1983-0.

Plashcheyaya Elena Viktorovna

Amur state medical academy, ministry of health of Russia, Blagoveshchensk, Russia

E-mail: elena-plashhevaja@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5492-037X>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=664798

Methodological bases of formation of research skills of medical students in the process of teaching physics

Abstract. The article substantiates the creation of a complex of research skills that future doctors need in their professional activities, and also develops a model of the system for forming research skills in students in the form of a sequence of actions. As a result of the implementation of the model for the formation of research skills, the author analyzed the content of the physics course for first-year students and developed a laboratory workshop. As a key proof of the objectivity of the study evaluation, the statistics of the sign criterion were used. According to the results of which, the improvement of the proposed methodology for the formation of research skills for students of the medical and pediatric faculty was noted. The analysis of the results showed that the implementation of this system in medical schools allows students to increase the motivation of future doctors to study physics, their activity, the level of professional competence, and effectively train future doctors to solve the problems of future professional activity. The system proposed by the author has received an objective assessment of the teaching staff of physics departments of other medical universities.

Keywords: research skills; physics; future doctors; teaching methods; teaching process; research; stage