

## МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СВЯЗИ В ПРЕПОДАВАНИИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН СТУДЕНТАМ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Г.В. Грибова, И.А. Штоббе, А.В. Гусева

**Аннотация.** В данной работе обсуждается необходимость использования междисциплинарного подхода в образовательном процессе студентов фармацевтических факультетов медицинских университетов. Показана высокая значимость междисциплинарного взаимодействия между отдельными дисциплинами учебного плана. Разработан кластер междисциплинарных связей в образовательном процессе фармацевтического направления, а также рассмотрены отношения между базовыми курсами в кластере, в частности, описана тесная взаимосвязь между физикой, математикой, химией, биологией и информационными технологиями, а также раскрыта важность целостного общенаучного подхода для дальнейшего глубокого освоения фармацевтических технологий студентами медицинских вузов. Среди русских и иностранных студентов фармацевтического направления Алтайского государственного медицинского университета, прошедших обучение с применением междисциплинарного подхода, проведен онлайн-опрос об удовлетворенности студентов использованием междисциплинарных связей в обучении таким естественнонаучным дисциплинам, как физика, химия, математика, информатика. Анализ результатов опроса среди 40 студентов фармацевтического факультета, проводимый с помощью программы SPSS Statistics, эмпирически подтверждает тот факт, что студенты положительно воспринимают использование междисциплинарного подхода в обучении, считая, что данный подход прививает интерес к предмету, позволяет улучшить и систематизировать полученные знания.

**Ключевые слова:** междисциплинарные связи, образовательный процесс, междисциплинарный подход, фармацевтическое направление, опрос восприятия студентов.

**Для цитирования:** Грибова Г.В., Штоббе И.А., Гусева А.В. Междисциплинарные связи в преподавании естественнонаучных дисциплин студентам фармацевтического факультета медицинского университета // Преподаватель XXI век. 2022. № 3. Часть 1. С. 89–101. DOI: 10.31862/2073-9613-2022-3-89-101

© Грибова Г.В., Штоббе И.А., Гусева А.В., 2022



Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International License  
The content is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

G.V. Gribova, I.A. Shtobbe, A.V. Guseva

**Abstract.** *The article focuses on the necessity of using interdisciplinary approach in the educational process of students of pharmaceutical faculties of medical universities. The significance of interdisciplinary interaction between individual disciplines of the curriculum is indicated. The cluster of interdisciplinary links in the educational process of pharmaceutical specialization has been developed, and the relations between the basic courses in the cluster have been considered, in particular, the close relationship between physics, mathematics, chemistry, biology and information technologies has been described, and the importance of a holistic general science approach for further profound mastering of pharmaceutical technologies by medical students has been revealed. An online survey of student satisfaction with the use of interdisciplinary approach in teaching such natural science disciplines as physics, chemistry, mathematics, and computer science was conducted among Russian and foreign students of the Altai State Medical University who were trained with the use of interdisciplinary approach. The analysis of the results of the survey among 40 students of the Faculty of Pharmacy, conducted with the help of SPSS Statistics program, empirically confirms the fact that students positively perceive the use of interdisciplinary approach in learning, considering that this approach instills interest in the subject, allows improving and systematizing the gained knowledge.*

**Keywords:** *interdisciplinary links, educational process, interdisciplinary approach, pharmacy degree program, student perception survey.*

**Cite as:** Gribova G.V, Shtobbe I.A, Guseva A.V. Interdisciplinary Links in Teaching Natural Sciences to Pharmacy Students of Medical Universities. *Prepodavatel XXI vek. Russian Journal of Education*, 2022, No. 3, part 1, pp. 89–101. DOI: 10.31862/2073-9613-2022-3-89-101

## Введение

90

Междисциплинарные связи на сегодняшний день играют немаловажную роль в развитии научного мышления, являясь источником прогресса науки и технологии в целом. Существование таких пограничных областей науки, как медицинская физика, биохимия, вычислительная биология, биоинженерия, физическая химия — яркий пример необходимости взаимодействия между науками.

Цель междисциплинарного взаимодействия заключается в нивелировании границ между отдельными дисциплинами и применении более широкого общенаучного подхода в обучении студентов. Ключевым фактором междисциплинарного подхода является интеграция, взаимопроникновение и перенос знания.

В современных условиях развития науки преподавание дисциплин изолированно друг от друга при отсутствии связующих звеньев между ними не выдерживает требований, предъявляемых новыми отраслями, возникающими на стыке наук, и не могут являться приемлемыми.

Кроме того, в результате осуществления междисциплинарных связей на практике обучения студенты могут увидеть полную научную картину мира, почувствовать значимость каждой дисциплины в ней. Такой подход рождает конструктивное и критическое мышление у обучающихся. Нередко у студентов наблюдаются пробелы в знаниях из-за отсутствия координации взаимодействия между преподаваемыми им дисциплинами. Эти недостатки в системе образования могут

быть преодолены за счет лучшей организации учебного плана, например, так, как это показано в работе И.М. Тарасовой [1].

Программа обучения с использованием междисциплинарного подхода должна быть определена и структурирована в соответствии с потребностями конкретного направления обучения. Например, ввиду того, что студенту, обучающемуся по специальности «Фармация», в его будущей карьере понадобятся знания в области высшей математики, химической физики, физической химии, в учебную программу фармацевта должны быть включены данные предметы.

С другой стороны, необходимо вводить вышеупомянутые дисциплины в учебный план продуманно, без отклонений от первостепенной цели фармацевтического направления, не углубляясь в сторону пограничных областей. Прикладная сторона сопутствующих дисциплин в отношении фармацевтики должна оставаться главным фактором в разработке и реализации учебных программ.

На примере подготовки будущих специалистов медицинских университетов (фармацевтов, провизоров) ярко просматривается необходимость осуществления продуманного междисциплинарного подхода в обучении. Будущий провизор должен иметь междисциплинарное видение медицины, иначе цели его образования не будут достигнуты.

Фармацевтика является отраслевой наукой, непосредственно связанной с производственно-технологическими аспектами процесса изготовления лекарственных препаратов. Начала фармацевтики были заложены ещё в древности вместе с возникновением алхимии. Для приготовления оздоровительных смесей из растений и природных минералов древнему целителю требовались знания о составе и свойствах вещества, о процессах,

происходящих в материи, элементарные основы счета и анализа.

Удовлетворению потребности будущего фармацевта в междисциплинарных знаниях должна способствовать слаженная работа команды преподавателей, специализирующихся в разных областях науки, основанная на реализации разработанного в рамках данного исследования кластера междисциплинарных связей в грамотно сформированной учебной программе (см. рис.). Как видно из представленного рисунка, в основе кластера лежат пять базовых наук: химия, биология, физика, математика и информационные технологии. Оговоримся, что в учебном плане специальности «Фармация» присутствует также множество других дисциплин, значимость которых нельзя отрицать.

Среди базовых дисциплин кластера междисциплинарных связей важное место занимает математика, играющая значимую роль в развитии профессиональных исследований будущего медика. Много лет назад люди считали, что математика — это дисциплина, не выходящая за рамки учебной аудитории. Но сейчас мы понимаем, что математика — это не просто дисциплина, это инструмент. В настоящее время математика является основным «компонентом» любого «готового товара» как в теоретических исследованиях, так и в прикладных науках, что отмечается и в работах И.В. Лысака и В.В. Дорошенко [2; 3].

Современные технологии в медицине, последние разработки в области производства новых лекарственных препаратов, быстро развивающийся биоинжиниринг во многом обязаны математике. Неоспорима связь между абстрактными математическими идеями и материальным миром. Соединение математических понятий с понятиями, изученными в

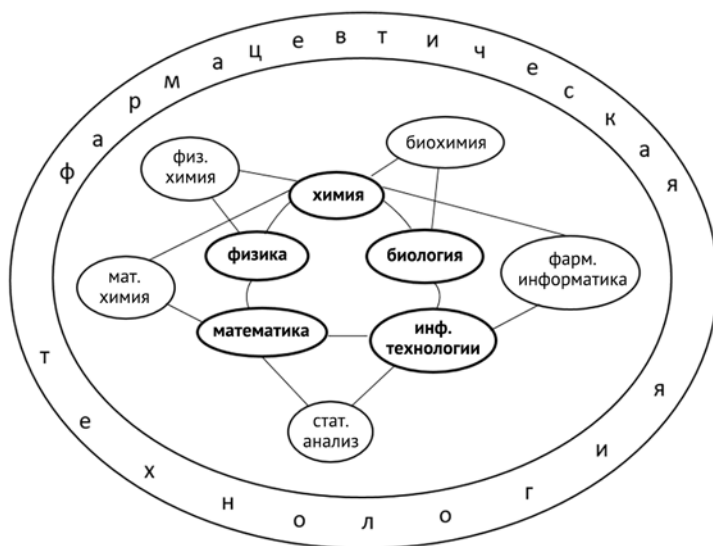


Рис. Кластер междисциплинарных связей в образовательном процессе фармацевтического направления

рамках других дисциплин, помогает учащимся рассматривать математику как звено одной цепи совокупности дисциплин, знания которых основаны друг на друге.

Основные идеи и отношения в физических науках на протяжении многих сотен лет были выражены в математических терминах. Справедливо будет сказать, что физика без математики невозможна. Нельзя эффективно изучать физику без уверенного знания математических основ. Каждое правило и принцип в физике принимает математическую форму. Законы движения жидкостей и газов, теплового расширения и сужения тел, переноса вещества через полупроницаемые мембраны объясняются с помощью математики. Все измерения в физике нуждаются в математике. Измерение и расчёт давления жидкостей в сосудах, например, не представляется возможным провести без применения математических инструментов. Наиболее важные уравнения механики физики, химии — это дифференциальные и

интегральные уравнения, решаемые с помощью математических исчислений.

Существует ошибочное мнение, что биология свободна от математических приемов. На самом деле современная биология неотделима от математики. Науки о жизни становятся в наши дни тем же, чем физика была для математики в прошлые столетия. Новые, захватывающие задачи в области наук о жизни могут и будут решаться с помощью математического моделирования, что напрямую влияет на качество жизни людей в области здравоохранения, социальных и экологических проблем. Важную роль интеграции учебных дисциплин в развитии компетенций студентов отмечает и методист Н.П. Безрукова [4].

Знание математики считается важным в биологии по двум причинам. Во-первых, возникновение таких стремительно развивающихся дисциплин, как биофизика и биохимия, требует применения сложного математического аппарата и не может существовать без математики.

Подтверждением этого предположения может служить появившаяся не так давно новая пограничная наука — биоматематика. Во-вторых, математика помогает выполнять биологические исследования, способствует применению аналитического подхода. Биологические явления настолько сложны, а требуемый анализ столь многокомпонентен, что невозможно контролировать современные биологические исследования без помощи математических формул.

На каждом этапе классификации, сравнения, обобщения исследователю требуется математический аппарат. Для расчета калорийности пищевых продуктов, измерения концентрации тех или иных веществ в крови, оценки скорости дыхания и транспирации необходимы математические формулы. Математические вычисления применяются к углубленным исследованиям в области наследственности, питания, роста, созревания, усталости и многих других отраслей биологии и физиологии, что подтверждается в исследовании С.С. Лесковой [5].

В химии все химические соотношения, формулы, уравнения подчиняются определенным математическим законам. Отношения между математикой и химией имеют давнюю историю. Фактически одной из особенностей современной химии стало введение арифметических отношений Лавуазье. Можно даже утверждать, что самой старой молекулярной теорией, теорией Платона, была геометрическая теория химии. При рассмотрении внутримолекулярного строения вещества используется теория графов, геометрическое описание кристаллической структуры вещества, октаэдрической симметрии некоторых координационных соединений. Расчет качественных и количественных отношений химических веществ в составе лекарственных препаратов, оценка

токсикологического и химического воздействия на организм конкретных препаратов производится математическими методами. Особенности использования междисциплинарного подхода в обучении иностранных студентов химии изложены в работе И.А. Штоббе [6].

Математическая химия, возникшая на стыке химии и математики, — наука, служащая подспорьем в сложных современных исследованиях живой и неживой материи. В свою очередь, химия во многих своих проявлениях представляется едва ли не самой важной дисциплиной в учебном курсе будущих фармацевтов. Все лекарственные препараты без исключения являются химическими веществами или их смесями. Большинство лекарств представляют собой органические молекулы. Например, аспирин, популярный и широко используемый анальгетик, химически известен как ацетилсалициловая кислота. Предшественником аспирина является салицил, который содержится в коре ивы, однако аспирин может быть легко синтезирован из фенола с помощью реакции Колябе. Чтобы иметь правильное понимание строения, состава и действия данного лекарства, необходимо знание химии.

Во всех областях фармацевтики, от открытия лекарственного препарата до его производства, очистки, хранения, введения в курс лечения больных, химия вовлечена напрямую. И, конечно, в современном мире развивающихся информационных технологий нельзя недооценивать значимость обучения студентов компьютерным методам обработки и хранения информации.

Информационные технологии — это компьютеризированный инструмент, который исследователь использует для работы с информацией и обеспечения потребности в организации данной информации. Информационные технологии могут применяться для расширения

возможностей получения и распространения знаний. Они пронизывают современный образовательный процесс фармацевтической специальности.

Качественная лекарственная помощь больному, а также эффективное управление фармацевтическим предприятием напрямую зависит от грамотного применения информационных технологий. Научные исследования в фармацевтической области нуждаются в оперативном сборе и обработке данных, в правильном анализе полученных результатов, что не представляется возможным без использования компьютерных технологий, тесно связанных с математическим аппаратом.

Вопросам использования межпредметных связей в обучении естественнонаучным дисциплинам посвящали свои научные работы многие ученые-методисты: Н.М. Бурцева исследовала межпредметные связи как средство формирования ценностного отношения учащихся к физическим дисциплинам; Е.А. Глухова изучала влияние межпредметных связей в учебном процессе на уровень самообразования студентов в вузе; Е.А. Перминов разработал новую методику реализации междисциплинарных связей математики и информатики в подготовке студентов; И.В. Евграфова исследовала междисциплинарные связи физики и математики в технических вузах, а А.Ф. Зубов рассматривал влияние межпредметных связей физики и биологии на развитие интереса к будущей профессии слушателей подготовительного отделения медицинского вуза [7–11].

В данной работе представлен опыт использования межпредметных связей в курсах обучения химии, физике, математике и информатике студентов фармацевтического направления Алтайского государственного медицинского университета. Новизной и актуальностью

данного исследования является то, что в его рамках был разработан кластер междисциплинарных связей, лежащих в основе обучения фармацевтической технологии и выявляющий чёткую взаимосвязь между дисциплинами, являющимися наиболее значимыми в учебном процессе студентов фармацевтического направления на первом этапе их обучения в медицинском вузе (см. рис.).

Кроме того, в данной работе было изучено мнение не только русских студентов-фармацевтов, но также и иностранных обучающихся медицинского вуза. Студенты из Индии, Египта, Ирака, Ирана, Йемена и Сирии в течение двух лет проходили обучение естественнонаучным дисциплинам с использованием междисциплинарного подхода, а затем в результате анкетирования оценили своё отношение в полученному опыту. Кроме того, нами было замечено положительное влияние использования междисциплинарного подхода в обучении на развитие познавательного интереса студентов к обучению и, как следствие, на эффективность обучения.

### Материалы и методы

Педагогическое исследование проводилось на базе Алтайского государственного медицинского университета (АГМУ). В нем приняли участие 40 студентов Алтайского государственного медицинского университета (из них 11 человек факультета иностранных студентов, обучающихся по фармацевтическому направлению, и 29 русских студентов института Фармации). Выборка включала 29 мужчин (73%) и 11 женщин (27%).

Были исследованы ответы студентов на 12 вопросов об их опыте использования междисциплинарных связей на занятиях. В опросе использовалась 4-балльная шкала Лайкерта, где «1» означало «полностью не

согласен», «2» — «не согласен», «3» — «согласен» и «4» — «полностью согласен».

Целью исследования была оценка восприятия студентами использования междисциплинарных связей на занятиях как положительного опыта.

Полная анкета, состоящая из 12 вопросов, находится в табл. 1. Вопросы подобного рода применялись также при анализе

удовлетворенности студентов использованием интеграционных связей при изучении высшей математики, представленными в работе М.В. Прокопенко [12].

### Результаты и обсуждение

При исследовании эмпирических данных использовался многомерный статистический анализ в программе SPSS

Таблица 1

#### Вопросы анкеты «Опыт использования междисциплинарных связей при изучении дисциплин естественнонаучного цикла»

1	Interdisciplinary activities improve my knowledge of all disciplines (chemistry, biology, physics, maths, informatics)	Междисциплинарные занятия улучшают мои знания по соответствующим предметам
2	The use of interdisciplinary links in the classroom is necessary for me when studying disciplines	Использование междисциплинарных связей на занятиях необходимо мне при изучении дисциплин
3	I often come across tasks based on connections with several sciences (chemistry, biology, physics, maths, informatics)	Я часто сталкиваюсь с заданиями, основанными на связи с другими науками
4	Skills in solving problems based on integration links between disciplines help me in my studies	Навыки решения заданий, основанных на интеграционных связях, помогают мне в учебе
5	The teacher often in the class uses the links with other disciplines when teaching new material	Преподаватель часто на занятиях использует связь с другими дисциплинами при изучении нового материала
6	My experience of studying the discipline in connection with other sciences helps me in better understanding of all disciplines	Мой опыт изучения дисциплины во взаимосвязи с другими науками помогает мне в ее лучшем усвоении
7	The study of disciplines in conjunction with other sciences is useful for me	Изучение дисциплин во взаимосвязи с другими науками для меня полезно
8	The use of interdisciplinary links between several disciplines in the classroom activates and develops my interest in the subject	Использование междисциплинарных связей на занятиях активизирует и развивает интерес к предмету
9	Thanks to interdisciplinary activities, I easily realize a connection between knowledge in different disciplines (chemistry, biology, physics, maths, informatics)	Благодаря междисциплинарным занятиям я легко устанавливаю связь между знаниями в других дисциплинах
10	Interdisciplinary links in the classroom allows me to decrease difficulties in my self-work in the study of disciplines	Межпредметные связи на занятиях позволяют снять трудности в самостоятельной работе при изучении дисциплин
11	The use of interdisciplinary links between chemistry, biology, physics, maths and informatics allows me to systematize my knowledge	Использование межпредметных связей позволяет систематизировать мои знания
12	The use of interdisciplinary links increases the effectiveness of my studying of all disciplines	Использование межпредметных связей повышает эффективность обучения на занятиях по разным дисциплинам



Statistics 26. Тест на надежность проводился оценкой величины коэффициента альфа Кронбаха, показывающего внутреннюю согласованность характеристик, описывающих один объект. Значение найденного коэффициента равно 0,903. Этот результат означает, что элементы имеют относительно высокую внутреннюю согласованность и могут использоваться для измерения. Табл. 2 предоставляет описательную статистику ответов на вопросы, включающую определение среднего и стандартного отклонения числовых значений каждого ответа. Вопросы расположены в порядке убывания найденных величин среднего числового значения.

Полученные данные показывают, что студенты положительно относятся к использованию междисциплинарных связей на занятиях. Эти связи позволяют

улучшить и систематизировать знания (вопросы 1 и 11). Респонденты отметили, что преподаватели часто на занятиях используют связь с другими дисциплинами при изучении нового материала (вопрос 5). Но в то же время не все респонденты считают, что изучение дисциплины в контексте межпредметных связей позволяет снять трудности в самостоятельной работе при изучении дисциплин (вопрос 10).

В табл. 3 приведен анализ результатов ответов студентов по шкале Лайкерта в процентном соотношении.

Как видим, большинство опрошенных (97%) считают, что изучение дисциплин во взаимосвязи с другими науками полезно, так как это позволяет улучшить и систематизировать их знания по соответствующим предметам (вопрос 1). Также студенты отмечают, что преподаватели на занятиях часто используют материал из

Таблица 2

Описательная статистика ответов респондентов

№	Вопросы	Mean	SD
1.	Междисциплинарные занятия улучшают мои знания по соответствующим предметам.	3,425	0,636
5.	Преподаватель часто на занятиях использует связь с другими дисциплинами при изучении нового материала.	3,300	0,687
11.	Использование межпредметных связей позволяет систематизировать мои знания.	3,300	0,564
3.	Я часто сталкиваюсь с заданиями, основанными на связи с другими науками.	3,250	0,607
7.	Изучение дисциплин во взаимосвязи с другими науками для меня полезно.	3,250	0,494
6.	Мой опыт изучения дисциплины во взаимосвязи с другими науками помогает мне в ее лучшем усвоении.	3,250	0,494
8.	Использование междисциплинарных связей на занятиях активизирует и развивает интерес к предмету.	3,225	0,733
12.	Использование межпредметных связей повышает эффективность обучения на занятиях по разным дисциплинам.	3,225	0,480
9.	Благодаря междисциплинарным занятиям я легко устанавливаю связь между знаниями в других дисциплинах.	3,200	0,564
4.	Навыки решения заданий, основанных на интеграционных связях, помогают мне в учебе.	3,175	0,594
2.	Использование междисциплинарных связей на занятиях необходимо мне при изучении дисциплин.	3,150	0,662
10.	Межпредметные связи на занятиях позволяют снять трудности в самостоятельной работе при изучении дисциплин.	3,050	0,783



**Анализ анкетирования студентов по шкале Лайкерта  
в процентном соотношении**

№	Вопрос	Ответ по шкале Лайкерта (%)			
		Полностью согласен	Согласен	Не согласен	Полностью не согласен
1.	Междисциплинарные занятия улучшают мои знания по соответствующим предметам.	50	47	3	0
5.	Преподаватель часто на занятиях использует связь с другими дисциплинами при изучении нового материала.	51	42	7	0
11.	Использование межпредметных связей позволяет систематизировать мои знания.	35	60	5	0
3.	Я часто сталкиваюсь с заданиями, основанными на связи с другими науками.	40	50	10	0
7.	Изучение дисциплин во взаимосвязи с другими науками для меня полезно.	28	70	2	0
6.	Мой опыт изучения дисциплины во взаимосвязи с другими науками помогает мне в ее лучшем усвоении.	30	64	6	0
8.	Использование междисциплинарных связей на занятиях активизирует и развивает интерес к предмету.	40	45	15	0
12.	Использование межпредметных связей повышает эффективность обучения на занятиях по разным дисциплинам.	25	63	12	0
9.	Благодаря междисциплинарным занятиям я легко устанавливаю связь между знаниями в других дисциплинах.	26	65	9	0
4.	Навыки решения заданий, основанных на интеграционных связях, помогают мне в учебе.	25	60	14	1
2.	Использование междисциплинарных связей на занятиях необходимо мне при изучении дисциплин.	30	55	14	1
10.	Межпредметные связи на занятиях позволяют снять трудности в самостоятельной работе при изучении дисциплин.	30	47	21	2

других дисциплин при изучении новых тем, что позволяет активизировать и развить интерес к преподаваемому предмету (вопрос 5). Использование междисциплинарного подхода позволяет обучающимся легко устанавливать связь между знаниями в других дисциплинах (91% опрошенных по вопросу 9 «полностью согласны» и «согласны»).

В то же время ответ на вопрос 10 с достаточно высоким процентом «не согласен» и «полностью не согласен» (23%) предпо-

лагает, что использование межпредметных связей на занятии не позволяет в полной мере снять у студентов трудности в самостоятельной работе при изучении дисциплин.

Но, несмотря на наличие ответов «не согласен» и «полностью не согласен», в целом студенты позитивно воспринимают использование междисциплинарного подхода в преподавании естественнонаучных дисциплин, оценивая этот опыт как возможность повышения своих профессиональных компетенций.

В 2016 году подобное исследование отношения студентов к использованию междисциплинарных связей в обучении было проведено Г.В. Ерофеевой с коллективом соавторов из Национального исследовательского Томского политехнического университета. Они тестировали группу студентов, изучивших курс физики с применением элементов математики. Этим студентам было предложено ответить на вопросы анкеты с целью выяснения влияния процесса согласования междисциплинарных связей физики и математики на результаты обучения данным дисциплинам. Проведенный анализ показал, что у более чем 70% студентов мотивация к изучению физики и математики усилилась, также ими было отмечено приобретение положительного опыта в решении задач по физике с использованием математических знаний. Более 80% опрошенных описываемого исследования указали на удовлетворенность процессом обучения, учитывающим междисциплинарные связи [13].

Ранее, в 2014 году, ученые Университета технологии, бизнеса и дизайна из Германии Андреас Аренс и Центра образования и инновационных исследований из Латвии Елена Защеринска также анализировали отношение немецких и латвийских студентов к интердисциплинарному подходу в обучении. Выяснилось, что более половины исследуемых, а именно около 62%, относятся к использованию интердисциплинарных связей позитивно [14].

Таким образом, полученные в исследовании результаты согласуются с исследованиями, проводимыми в педагогическом сообществе. В тоже время установлено, что применение междисциплинарного подхода к изучению естественнонаучных

дисциплин в медицинском вузе требует разработки методики организации самостоятельной работы обучающихся с целью повышения эффективности образовательной деятельности.

### Заключение

Анализ результатов опроса, обработанных с помощью программы SPSS Statistics, эмпирически подтверждает тот факт, что студенты адекватно воспринимают опыт использования междисциплинарных связей на занятиях. Основываясь на результатах, полученных в ходе исследования, мы можем сделать вывод, что использование метода междисциплинарного обучения положительно сказывается на уровне образованности студентов, позволяет улучшить и систематизировать их знания.

Результаты, полученные в ходе исследования, описываемого в данной статье, хорошо согласуются с результатами других авторов, дополняют и верифицируют их. Основываясь на этих результатах, можно сделать вывод, что использование метода междисциплинарного обучения положительно сказывается на уровне образованности студентов, позволяет улучшить и систематизировать их знания.

Использование междисциплинарных связей на занятиях позволяет расширить образовательное пространство, дает возможность студенту применять знания не только в рамках самой дисциплины, тем самым способствуя развитию навыков и умений в будущей профессиональной деятельности. Поэтому возникает необходимость отойти от традиционных педагогических практик и перейти к более широкому спектру обучения, а именно с применением междисциплинарного подхода.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Тарасова, И.М.* Формирование компетенций на основе междисциплинарного подхода при изучении естественнонаучных дисциплин // *Современные наукоемкие технологии.* 2017. № 9. С. 146–150. URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=36817> (дата обращения: 26.01.2022).
2. *Лысак, И.В.* Междисциплинарность: преимущества и проблемы применения // *Современные проблемы науки и образования.* 2016. № 5. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=25376> (дата обращения: 26.01.2022).
3. *Дорошенко, В.В., Черенцова, И.В.* Междисциплинарный подход в обучении общеобразовательным дисциплинам // *Молодой ученый.* 2020. № 1 (291). С. 132–135. URL: <https://moluch.ru/archive/291/65996/> (дата обращения: 26.01.2022).
4. *Безрукова, Н.П., Агафонова, И.П.* О значении учебных интегративных проблем в развитии компетенций студентов фармацевтических колледжей при обучении химическим дисциплинам // *Современные наукоемкие технологии.* 2016. № 5–3. С. 516–520. URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=35944> (дата обращения: 26.01.2022).
5. *Лескова, С.С., Кирколуп, Е.Р.* Системный подход к повышению интереса к обучению у студентов // *Психодидактика высшего и среднего образования. Материалы XI международной научно-практической конференции / науч. ред. А.Н. Крутский, О.С. Гибельгауз. Барнаул: АлтГПУ, 2016. С. 63–66.*
6. *Штоббе, И.А.* Методология и методика преподавания химии иностранным студентам // *Межкультурная коммуникация в образовании и медицине.* 2021. № 1. С. 38–46.
7. *Бурцева, Н.М.* Межпредметные связи как средство формирования ценностного отношения учащихся к физическим знаниям: дис. ... канд. пед. наук. СПб., 2001. 231 с.
8. *Глухова, Е.А.* Межпредметные связи как средство самообразования студентов в вузе: дис. ... канд. пед. наук. Челябинск, 2010. 208 с.
9. *Перминов, Е.А.* Реализация межпредметных связей математики и информатики в подготовке студентов педагогических направлений на основе дискретной математики: автореф. дис. ... д-ра. пед. наук. Екатеринбург, 2017. 22 с.
10. *Евграфова, И.В.* Межпредметные связи курсов общей физики и высшей математики в технических вузах: дис. ... канд. пед. наук. СПб., 2010. 160 с.
11. *Зубов, А.Ф.* Влияние межпредметных связей физики с биологией на развитие интереса к будущей профессии у слушателей подготовительного отделения медвуза: дис. ... канд. пед. наук. Челябинск, 1985. 218 с.
12. *Прокопенко, М.В.* Анализ удовлетворенности студентов использованием интеграционных связей при изучении высшей математики // *Педагогика высшей школы.* 2017. № 2 (8). С. 111–119.
13. *Ерофеева, Г.В., Пескова, Е.С., Малютин, В.М.* Влияние учета междисциплинарных связей дисциплин на профессиональную подготовку выпускников вузов // *Современные проблемы науки и образования.* 2016. № 5.
14. *Ahrens, A., Zascersinska, J.* Students Attitude to Interdisciplinary Research // *Society Integration Education Proceedings of the International Scientific Conference.* 2014. № 1.

## REFERENCES

1. *Tarasova, I.M.* Formirovanie kompetencij na osnove mezhdisciplinarnogo podhoda pri izuchenii estestvennonauchnyh disciplin [The Formation of Competencies Based on an Interdisciplinary

- Approach in the Study of Natural Sciences], *Sovremennye naukoemkie tekhnologii* = Modern High-Tech Technologies, 2017, No. 9, pp. 146–150. Available at: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=36817> (accessed: 26.01.2022). (in Russ.)
2. Lysak, I.V. Mezhdisciplinarnost: preimushhestva i problem primeneniya [Interdisciplinarity: Advantages and Problems of Application], *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* = Modern Problems of Science and Education, 2016, No. 5. Available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=25376> (accessed: 26.01.2022). (in Russ.)
  3. Doroshenko, V.V., Cherencova, I.V. Mezhdisciplinarnyj podhod v obuchenii obshcheobrazovatelnykh disciplin [Interdisciplinary Approach in Teaching General Education Disciplines], *Molodoj uchenyj* = Young Scientist, 2020, No. 1 (291), pp. 132–135. Available at: <https://moluch.ru/archive/291/65996/> (accessed: 26.01.2022). (in Russ.)
  4. Bezrukova, N.P., Agafonova, I.P. O znachenii uchebnykh integrativnykh problem v razvitanii kompetencij studentov farmaceuticheskikh kolledzhej pri obuchenii himicheskim disciplinam [On the Importance of Educational Integrative Problems in the Development of Competencies of Students of Pharmaceutical Colleges in Teaching Chemical Disciplines], *Sovremennye naukoemkie tekhnologii* = Modern High Technologies, 2016, No. 5–3, pp. 516–520. Available at: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=35944> (accessed: 26.01.2022). (in Russ.)
  5. Leskova, S.S., Kirkolup, E.R. Sistemnyj podhod k povysheniyu interesa k obucheniyu u studentov [A Systematic Approach to Increasing Student's Interest in Learning]. In: *Psixodidaktika vysshego i srednego obrazovaniya* [Psychodidactics of Higher and Secondary Education: Materials of the XI International Scientific and Practical Conference], ed. by A.N. Krutsky, O.S. Gibelgauz. Barnaul, Altajskij gosudarstvennyj pedagogicheskij universitet, 2016, pp. 63–66. (in Russ.)
  6. Shtobbe, I.A. Metodologiya i metodika prepodavaniya himii inostrannym studentam [Methodology and Methodology of Teaching Chemistry to Foreign Students], *Mezhkulturnaya kommunikaciya v obrazovanii i medicine* = Intercultural Communication in Education and Medicine, 2021, No. 1, pp. 38–46. (in Russ.)
  7. Burceva, N.M. *Mezhpredmetnye svyazi kak sredstvo formirovaniya cennostnogo otnosheniya uchashchihsya k fizicheskim znaniyam* [Interdisciplinary Connections as a Means of Forming Students' Value Attitude to Physical Knowledge]: PhD Dissertation (Pedagogy). St. Petersburg, 2001, 231 p. (in Russ.)
  8. Gluxova, E.A. *Mezhpredmetnye svyaz kak sredstvo samoobrazovaniya studentov v vuze* [Interdisciplinary Connections as a Means of Self-Education of Students at the University]: PhD Dissertation (Pedagogy). Chelyabinsk, 2010, 208 p. (in Russ.)
  9. Perminov, E.A. *Realizaciya mezhpredmetnykh svyazej matematiki i informatiki v podgotovke studentov pedagogicheskikh napravlenij na osnove diskretnoj matematiki* [Implementation of Interdisciplinary Connections of Mathematics and Computer Science in the Preparation of Students of Pedagogical Directions on the Basis of Discrete Mathematics]: Extended Abstract of ScD Dissertation (Pedagogy). Ekaterinburg, 2017, 22 p. (in Russ.)
  10. Evgrafova, I.V. *Mezhpredmetnye svyazi kursov obshchej fiziki i vysshej matematiki v tekhnicheskikh vuzah* [Interdisciplinary Connections of General Physics and Higher Mathematics Courses in Technical Universities]: PhD Dissertation (Pedagogy). St. Petersburg, 2010, 160 p. (in Russ.)
  11. Zubov, A.F. *Vliyanie mezhpredmetnykh svyazej fiziki s biologiej na razvitie interesa k budushchej professii u slushatelej podgotovitel'nogo otdeleniya medvuza* [The Influence of Interdisciplinary Connections of Physics with Biology on the Development of Interest in the Future Profession]

- Among Students of the Preparatory Department of the Medical School]: PhD Dissertation (Pedagogy). Chelyabinsk, 1985, 218 p. (in Russ.)
12. Prokopenko, M.V. Analiz udovletvorennosti studentov ispolzovaniem integracionnyh svyazej pri izuchenii vysshej matematiki [Analysis of Student's Satisfaction with the Use of Integration Links in the Study of Higher Mathematics], *Pedagogika vysshej shkoly* = Higher School Pedagogy, 2017, No. 2 (8), pp. 111–119. (in Russ.)
  13. Erofeeva, G.V., Peskova, E.S., Malyutin, V.M. Vliyanie ucheta mezhdisciplinarnykh svyazej disciplin na professionalnuyu podgotovku vypusknikov vuzov [The Impact of Taking into Account Interdisciplinary Connections of Disciplines on the Professional Training of University Graduates], *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* = Modern Problems of Science and Education, 2016, No. 5. (in Russ.)
  14. Ahrens, A., Zascerinska, J. Students Attitude to Interdisciplinary Research, *Society Integration Education Proceedings of the International Scientific Conference*, 2014, No. 1.

---

**Грибова Галина Викторовна**, кандидат педагогических наук, доцент, кафедра физики и информатики, Алтайский государственный медицинский университет, galina\_gribova@mail.ru

**Galina V. Gribova**, PhD in Education, Associate Professor, Physics and Informatics Department, Altai State Medical University, schannavac@mail.ru

**Штоббе Ирина Андреевна**, старший преподаватель, кафедра химии, Алтайский государственный медицинский университет, schtobbe@mail.ru

**Irina A. Shtobbe**, Senior Lecturer, Chemistry Department, Altai State Medical University, schtobbe@mail.ru

**Гусева Анна Васильевна**, старший преподаватель, кафедра физики и информатики, Алтайский государственный медицинский университет, schannavac@mail.ru

**Anna V. Guseva**, Senior Lecturer, Physics and Informatics Department, Altai State Medical University, schannavac@mail.ru

*Статья поступила в редакцию 05.06.2022. Принята к публикации 08.07.2022*

*The paper was submitted 05.06.2022. Accepted for publication 08.07.2022*