

## ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ В КОНТЕКСТЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*Ю. Ю. Гнездовский<sup>1</sup>, Н. С. Михайлова<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Декан педагогического факультета УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», Гродно, Беларусь, e-mail : gnezdovsky@grsu.by

<sup>2</sup> Заместитель декана педагогического факультета УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», Гродно, Беларусь, e-mail : n.mihailova@grsu.by

### **Реферат**

В данной статье обсуждаются проблемные вопросы естественнонаучной подготовки будущих педагогов дошкольного, начального и специального образования в контексте экологических проблем сохранения среды обитания. Представлены результаты экспериментального исследования, проводимого авторами на протяжении 2015-2022 гг. Основными задачами исследования были: выявление понимания студентами сущности экологии, степени осознания экологических проблем современного мира, их причин и последствий, роли педагога в формировании экологического мировоззрения детей; выявление отношения студентов к разным областям естественнонаучного знания (математике, физике, химии, биологии); поиск путей повышения качества естественнонаучной подготовки будущих педагогов. В исследовании приняли участие более 500 студентов 1-4 курсов дневной, заочной и дистанционной форм обучения специальностей «Начальное образование», «Дошкольное образование», «Логопедия», «Олигофренопедагогика», «Социальная и психолого-педагогическая помощь», «Социальная работа». Проведенный анализ показал высокую мотивацию будущих педагогов к решению реальных экологических проблем, их вовлеченность в экологическую деятельность и стремление осуществлять экологическое воспитание и образование детей. Вместе с тем, недостаточная естественнонаучная подготовка большей части студентов обуславливает сложности с пониманием современных концепций естествознания, низкую критичность восприятия информации, неготовность самостоятельно ориентироваться в потоке естественнонаучной и экологической информации, систематизировать и эффективно использовать ее в своей будущей профессиональной деятельности. Основываясь на результатах исследования и опыте преподавания математики и естествознания, авторы предлагают пути повышения качества естественнонаучной подготовки будущих педагогов.

**Ключевые слова:** экологическое образование, естественнонаучная подготовка, студент, педагог, начальное образование, естествознание, математика.

## NATURAL SCIENCE EDUCATION OF FUTURE TEACHERS IN THE CONTEXT OF ENVIRONMENTAL EDUCATION

*Y. Y. Hniazdouski, N. S. Mikhailava*

### **Abstract**

This article discusses the problematic issues of natural science training of future teachers of preschool, primary and vocational education in the field of environmental

problems. The authors conducted a long experimental study (2015-2022). The article presents its results and their analysis. The main objectives of the study were: to identify student's understanding of the essence of ecology, the degree of awareness of the environmental problems of the modern world, their causes and consequences, the role of the teacher in shaping the ecological worldview of children; revealing the attitude of students to different areas of natural science knowledge (mathematics, physics, chemistry, biology); search for ways to improve the quality of natural science training of future teachers. The study involved more than 500 students of 1-4 courses of full-time, part-time and distance learning in the specialties "Primary Education", "Preschool Education", "Speech Therapy", "Oligophrenopedagogy", "Social and psychological-pedagogical assistance", "Social Work". The analysis carried out showed the high motivation of future teachers to solve real environmental problems, their involvement in environmental activities and the desire to carry out environmental education and upbringing of children. At the same time, the insufficient natural science training of some students causes difficulty in understanding modern concepts of natural science, a decrease in the reliability of information detection, unwillingness to be critical on their own to navigate the flow of natural science and environmental information, to systematize and effectively use it in their future professional activities. Based on the results of the study and the experience of teaching mathematics and natural science, the authors suggest ways to improve the quality of the natural science training of future teachers

**Keywords:** environmental education, natural science training, student, teacher, primary education, natural science, mathematics.

## **Введение**

Актуальные научно-технические и экологические проблемы сохранения среды обитания неизменно обращают нас к образованию. Стремительное развитие науки и технологий актуализирует вопросы рационального использования природных ресурсов на всех уровнях: от бытового до профессионального; поиска возобновляемых источников, энерго- и ресурсосбережения. В настоящее время все более остро стоит вопрос о важности экологической культуры человека, экологическом образовании каждого специалиста, независимо от направленности его профессиональной деятельности, о его способности принимать ответственные решения, не наносящие урон окружающей среде и своему здоровью.

Фундаментальной философской основой экологического образования выступают учение о ноосфере В. И. Вернадского [1] и труды известного математика, философа Н. Н. Моисеева [2-5], автора идей коэволюции человека и биосистемы, нравственного и экологического императива, разработчика математической модели «ядерной зимы» и др. Рассматривая вопросы экологического просвещения Н. Н. Моисеев указывал, что «... все науки, которым мы учим ..., имеют единственную цель — обеспечить будущность существования человека в биосфере, а при современном могуществе цивилизации и сложности взаимоотношения Природы и человека все усилия людей должны основываться на этой реальности. Экологическое образование, если уместен этот термин, должно стать становым хребтом любого современного образования» [3, с. 172].

С начала XXI века ООН и ЮНЕСКО проводят Глобальную программу действий по образованию в интересах устойчивого развития, одной из основных

задач которой является следующая: «Переориентировать образование и обучение таким образом, чтобы каждый человек имел возможность приобрести знания, навыки, ценностные ориентиры и поведенческие установки, дающие возможность участвовать в процессе устойчивого развития» [6, с. 12-13].

Экологическое образование пронизывает все сферы жизни человека и все уровни образования – от дошкольного, начального до высшего и послевузовского. Ведущий принцип экологического образования – непрерывность. На разных уровнях образования решаются разные задачи экологического просвещения и воспитания. Проблемы экологического воспитания и образования отражены в многочисленных работах как зарубежных, так и отечественных исследователей (А. Р. Борисевич [7], Н. Ф. Винокурова [8; 20], А. А. Волчек [9-13], Е. С. Дронова [14], Д. С. Ермаков [15], А. Н. Захлебный [16], Н. К. Катович [17], Н. М. Мамедов [18], Н. Н. Моисеев [3-6], И. Т. Суравегина [15; 20], В. В. Свиридов [19], W. Stapp [21], M. Tan, E. Pedretti [22], R. Stevenson [23] и др.). Раскрыты цели, основные задачи, содержание, средства, формы и методы экологического образования обучающихся на разных уровнях общего среднего образования. Вместе с тем, стремительные процессы информатизации и цифровизации современного общества актуализируют проблему разработки новых концептуальных и технологических оснований, адекватных современным вызовам.

В основе экологического образования находятся естественнонаучные знания и соответствующие ценностные ориентации. Это обращает нас к роли и задачам естественнонаучного образования будущих педагогов, к компетентности и позиции педагога, как центральной фигуры экологического образования. И здесь можно зафиксировать противоречия между:

– государственными приоритетами в области образования, определяющими необходимость подготовки специалистов с высоким уровнем экологической культуры, способных к разработке и внедрению инноваций с учетом последствий и рисков для окружающей среды, признанием особой значимости экологических проблем сохранения среды обитания в жизни современного человека и сокращением объема времени, отведенного на изучение естественнонаучных дисциплин будущими педагогами дошкольного, начального, специального образования и др.;

– высокой ответственностью педагогов дошкольного, начального, специального образования за формирование основ естественнонаучного образования детей, экологических ценностей, бережного отношения к окружающей среде, мотивации к научному познанию окружающего мира и, в ряде случаев, не всегда достаточной компетентностью в области естествознания педагогов дошкольного, начального, специального образования;

– необходимостью обеспечения качества естественнонаучной подготовки будущих педагогов и недостаточностью разработанности проблемы организации естественнонаучной подготовки будущих педагогов дошкольного, начального, специального образования с позиций современных подходов, недостаточной эффективностью применения существующих традиционных средств образования.

Объектом нашего исследования является естественнонаучная подготовка будущих педагогов, работающих с детьми дошкольного и младшего школьного возраста. Цель исследования – выявление отношения студентов педагогических

специальностей («Дошкольное образование», «Начальное образование», «Логопедия», «Олигофренопедагогика» и др.) к естественнонаучному образованию и определение путей повышения качества их естественнонаучной подготовки как основы экологической культуры педагога.

Достижение поставленной цели исследования обеспечивается решением следующих задач:

1) выявление отношения будущих педагогов к современным экологическим проблемам;

2) выявление отношения студентов педагогических специальностей к разным областям естественнонаучного знания (математике, физике, химии, биологии и др.);

3) определение путей мотивации студентов к самостоятельному познанию в области естествознания и повышения качества естественнонаучного образования будущих педагогов.

### **Материалы и методы**

В рамках экспериментальной работы проводилось пролонгированное социологическое исследование, которое по своему характеру являлось комплексным, массовым, многофазовым, последовательно реализуемым, охватившим период с 2015 г. по настоящее время (2022 г.). В качестве методов исследования выбраны опрос, анкетирование, тестирование, анализ продуктов деятельности (результатов выполнения конкретных заданий).

При построении экспериментальной базы нами был использован выборочный метод. В качестве генеральной совокупности выступают студенты педагогического профиля государственных учреждений высшего образования Республики Беларусь. В качестве метода формирования выборочной совокупности использован серийный отбор. Объем выборочной совокупности рассчитывался по следующей формуле:

$$n = \frac{N \times t^2 \times p \times g}{N \times \Delta^2 + t^2 \times p \times g}, \quad (1)$$

где  $n$  – объем выборочной совокупности;

$N$  – объем генеральной совокупности;

$p, g$  – выборочные доли;

$\Delta$  – предельная ошибка выборки;

$t$  – коэффициент доверия.

Предельная ошибка выборки – 0,05. При такой ошибке коэффициент доверия  $t$  равен 1,96. Выборочные доли в нашем случае равны 0,5 и 0,5, поскольку отсутствуют предварительные квоты. Объем генеральной совокупности ежегодно изменялся, в 2022 г. он составил 24 057 студентов педагогического профиля [24]. Расчет показал, что необходимо сформировать выборочную совокупность, включающую не менее 381 респондента. Реальное количество респондентов в 2022 г. составило 544 студента.

В выборку вошли студенты дневной (303 чел., 55,7% от общего количества респондентов), заочной (84 чел., 15,4%), заочной (дистанционной) (157 чел.,

28,9%) полной и сокращенной форм обучения. Среди них: 91 студент первого курса (16,7%), 269 студентов второго курса (49,4%), 98 студентов третьего курса (18%) и 86 (15,8%) – четвертого. В разрезе специальностей: студенты специальности «Дошкольное образование» – 230 чел. (42,3%); «Начальное образование» – 98 чел. (18%); «Логопедия» – 145 чел. (26,7%); «Олигофренопедагогика» – 18 чел. (3,3%); «Социальная и психолого-педагогическая помощь» – 40 чел. (7,4%); «Социальная работа (по направлениям)» – 13 (2,4%). Преобладающее количество – женский пол (97,25%). Средний возраст составил 21,7 лет. 43,6% от общего числа респондентов уже работают (или работали) по специальности, 56,4% - не имеют опыта работы по специальности.

### **Результаты и обсуждение**

Проведенное исследование показало, что все без исключения опрошенные студенты (100%) осознают значимость экологических проблем современного мира и их последствий, признают формирование экологического мировоззрения детей в качестве одной из основных задач педагога. Последнее четко соотносится с задачами, определенными Программой непрерывного воспитания детей и учащейся молодежи в Республике Беларусь [25], поэтому не вызывает сомнений и у студентов. Вместе с тем, у части опрошенных студентов выявлено неоднозначное и, в ряде случаев, обедненное понимание сущности экологии, причин экологических проблем, недостаточная критичность восприятия и неспособность научного объяснения процессов и явлений, обусловленная недостаточным уровнем естественнонаучных знаний.

До 2013 года учебные планы всех специальностей включали в качестве обязательной учебную дисциплину «Основы современного естествознания», что создавало возможность знакомства всех студентов с современными концепциями естествознания, позволяло решать задачу формирования у выпускников ключевых компетенций в области естественнонаучного знания. В настоящее время для будущих педагогов дошкольного, начального, специального образования изучение данной дисциплины может быть предусмотрено только за счет компонента учреждения высшего образования. Несколько лучше обстоит ситуация со студентами специальности «Начальное образование», поскольку они в обязательном порядке изучают дисциплины «Математика», «Основы землеведения» и др. Дополнительно на педагогическом факультете предлагается изучение дисциплины «Основы современного естествознания»: студентам специальности «Начальное образование» – в качестве обязательной; студентам специальности «Дошкольное образование» – в качестве дисциплины по выбору; студентам специальности «Логопедия» – в качестве факультативной дисциплины.

Выявление отношения студентов педагогических специальностей к разным областям естественнонаучного знания (математике, физике, химии, биологии и др.), на наш взгляд, позволяет увидеть степень осознания студентами ценности естествознания как базиса экологической культуры и условия успешности формирования основ экологической грамотности детей в их будущей профессиональной деятельности.

Отметим положительную динамику в целом за последние 7 лет. Так, на вопрос «Нужны ли *специалисту с высшим образованием* знания основ современного

естествознания (современной физики, химии, биологии, географии и др.)?» в 2015 году только 5,06 % опрошенных студентов ответили однозначно утвердительно. Большая часть респондентов (59,49 %) ответили, что знания нужны, но в минимальном объеме, 35,44 % студентов ответило отрицательно [26]. Ежегодно повышалось количество студентов, выбирающих утвердительные ответы. В 2022 году 36,4% дали однозначно утвердительный ответ; 25,7% ответили, что возможно, да, но не уверены; 24,6% указали, что данные знания нужны, но в самом минимальном объеме. И только 13,2% респондентов (что в 2,7 раза меньше, чем в 2015 г.) выбрали отрицательный ответ.

Вместе с тем, в дальнейших ответах зафиксировано дифференцированное отношение опрошенных студентов к разным областям естественнонаучного знания, проявились размытость понимания «естественнонаучные знания» и, в ряде случаев, нежелание и неготовность его использования в будущей профессиональной деятельности.

Распределение ответов респондентов о необходимости естественнонаучных знаний (по областям) *в их будущей профессиональной педагогической деятельности* отражено на рисунке 1.

Анализ ответов отражает наибольшую лояльность к биологическим знаниям (54,2% опрошенных уверены в их необходимости и важности; только 10,1% указали, что им достаточно школьных знаний), наименьшую – к химическим и физическим областям (36,9% и 38,1% отметили, что достаточно школьной базы; только 16,9% и 16,2% соответственно написали о востребованности данных знаний). Отношение к математике и географии примерно одинаковое: уверены в их необходимости в их будущей профессиональной деятельности 41,5% и 40,1% соответственно, примерно четверть считают избыточными освоение нового в данных областях (26,3% и 22,1% опрошенных). Сомневающимся, но склонных к положительному ответу, – примерно равные доли в разрезе всех областей (от 8,3% (математика) до 13,6% (биология)). Аналогично и в отношении тех, кто указал на потребность изучения нового в минимальных объемах (от 22,1% (биология) до 33,5% (химия)).

Биологические знания лидируют по востребованности, что во многом объясняется тем фактом, что при поступлении на данные специальности в качестве первого профильного испытания абитуриенты проходят централизованное тестирование по биологии. Соответственно, именно данному школьному предмету уделяется больше внимания и времени в старших классах, студенты, как правило, имеют глубокие и прочные знания биологии. Кроме того, знакомство детей с окружающим миром начинается со знакомства с природой, что актуализирует биологические знания для профессии.

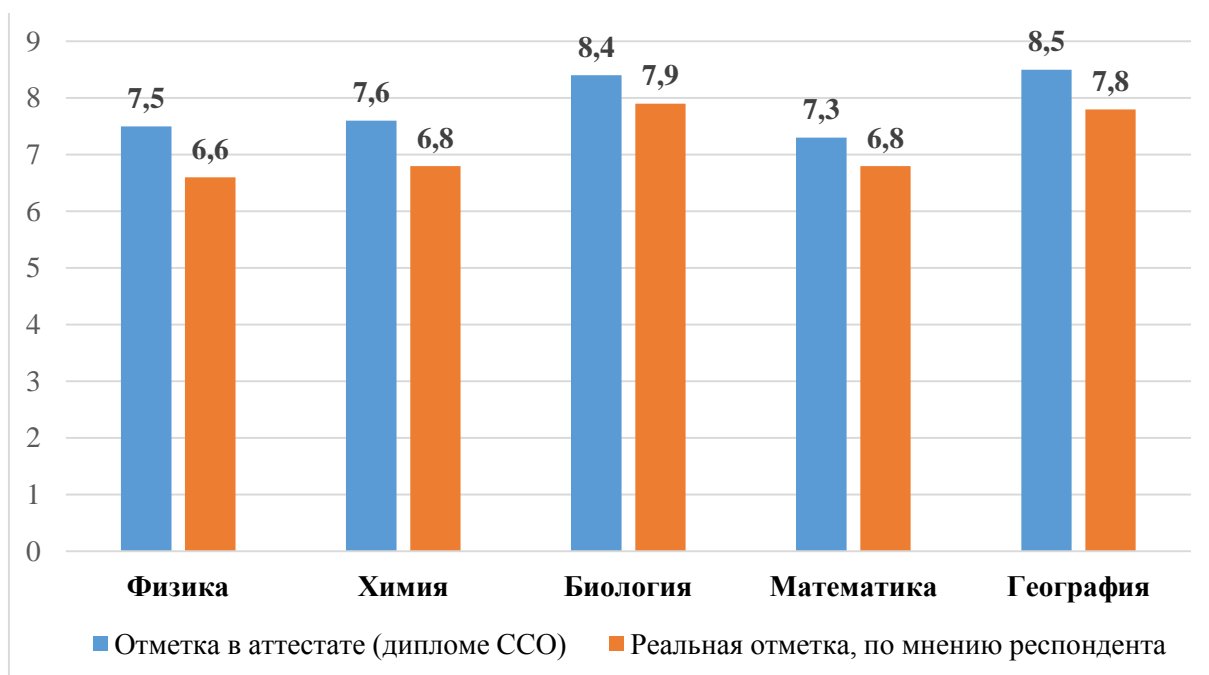
Низкая доля студентов, убежденных в необходимости физики и математики, может объясняться высоким уровнем трудности и невысокой популярностью данных школьных предметов среди студентов, избравших специальности данного профиля. Так, например, тройку самых трудных, по мнению опрошенных студентов, школьных предметов возглавляют физика (ее указали 72,98% опрошенных), математика (69,5%), химия (59,75%). Для сравнения: биологию указали в качестве наиболее трудного школьного предмета только 6,99% опрошенных студентов, географию – 2,94%. С другой стороны, биология возглавила

рейтинг самых любимых школьных предметов, ее отметили 45,77% респондентов. Более пятой части опрошенных отметили в качестве любимых предметов математику (18,38%), химию (17,83%) и географию (15,07%). Физику в качестве любимых предметов выделили только 17 респондентов, что составило 3,13%.



**Рисунок 1 – Распределение ответов респондентов о необходимости естественнонаучных знаний (по областям) в их будущей профессионально-педагогической деятельности**

Интерес представляет сравнение отметок по данным предметам и самооценка студентами своих реальных знаний (рис. 2). Наибольшие баллы как в документе об общем среднем образовании, так и по самооценке респондентами своих знаний, умений, навыков и компетенций, имеют биология и география. Наибольшая разность оценки и самооценки – по физике (0,9 балла), по химии (0,8 балла), по географии (0,7 балла).



*Рисунок 2 – Средний балл отметок респондентов в соответствии с документом об общем среднем образовании и по самооценке опрошенных*

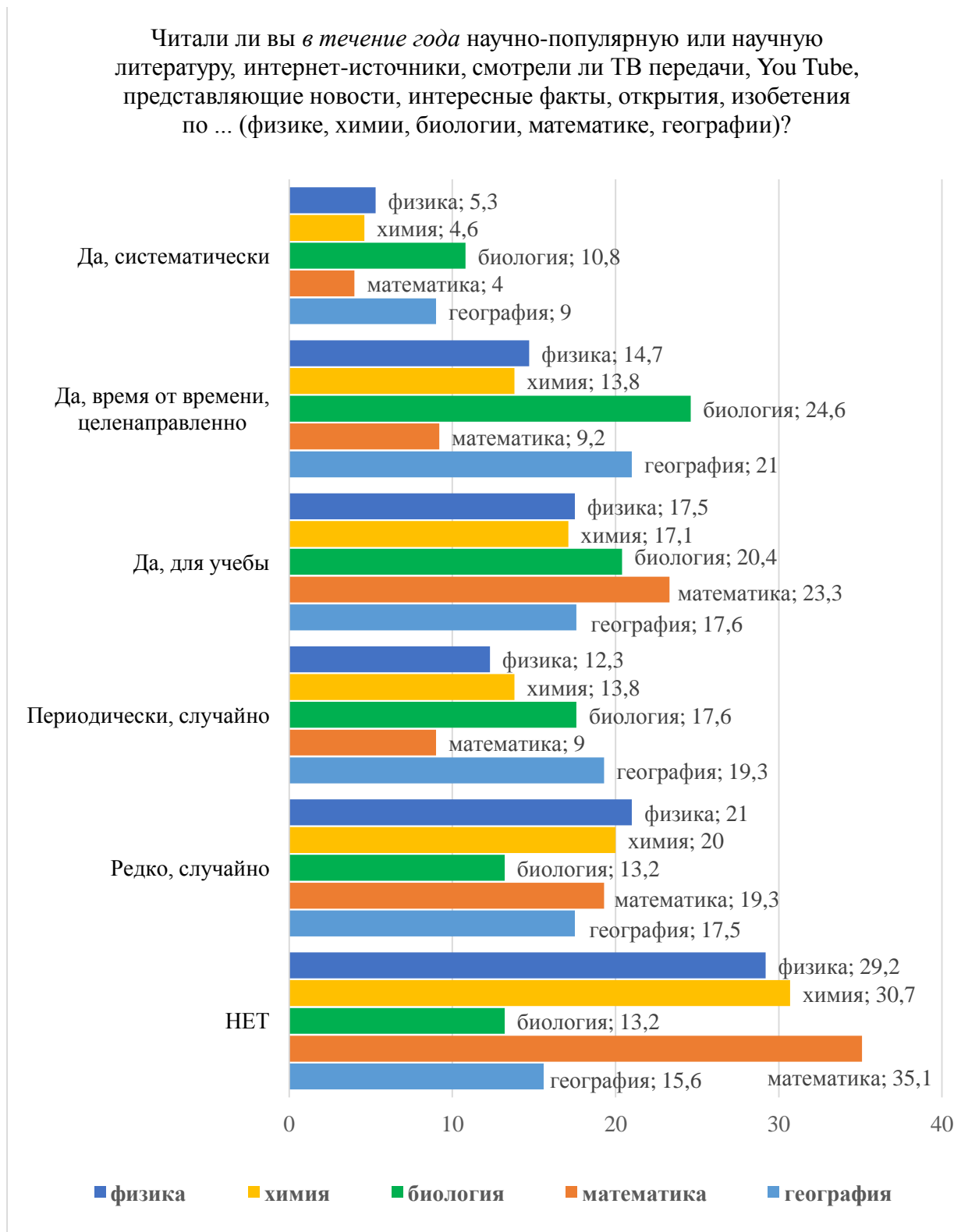
Таким образом, естественнонаучные дисциплины, за некоторым исключением (биология, география), уже в средней школе вызвали у подавляющего большинства опрошенных студентов значительные затруднения и по отношению к ним уже сформировано негативное отношение. Отдельные студенты отмечали, что выбор профессии был обусловлен отсутствием физики, математики и химии в будущем образовании и в будущей профессиональной деятельности.

В современных условиях интенсивного развития информационно-коммуникационных технологий в глобальной сети Internet представлено большое количество разнообразных по глубине, уровню сложности, стилю изложения, наглядности (и др.) электронных источников научной и научно-популярной информации. В последние годы большие объемы информации в области естествознания распространяются в социальных сетях. При этом важно, чтобы студенты не только интересовались данного рода информацией и переходили по ссылкам для ее детального изучения, но и были способны критически воспринимать представленное, оценивать достоверность и качество информации. Интересуются ли студенты педагогических специальностей новостями в области естествознания? Это еще один аспект нашего исследования (рис. 3).

К сожалению, можно отметить отсутствие у подавляющего большинства опрошенных студентов стремления к познанию нового в области естествознания. Наиболее оптимистично выглядит ситуация в области биологических наук и географии; математика, физика, химия – в «аутсайдерах»: третья часть опрошенных (29,2%-35,1%) не интересовалась в течение последнего года новостями, фактами данных наук даже случайно или в силу необходимости, для подготовки к занятиям. Сужение кругозора и эрудированности будущих педагогов – опасная тенденция, которая актуализирует проблему определения путей мотивации студентов к самостоятельному познанию в области естествознания.



Каким образом можно изменить ситуацию? Несомненно, вопросы поиска путей оптимизации естественнонаучного содержания подготовки студентов педагогических специальностей, выбора эффективных методов и форм организации обучения, адекватных современным тенденциям развития цифрового образования и общества, требуют более обстоятельного исследования. Вместе с тем, ясны шаги, которые можно предпринять уже сегодня.



**Рисунок 3 – Самостоятельная познавательная деятельность студентов в области естествознания (% от общего количества опрошенных)**

Непонимание студентами важности естественнонаучных знаний для своей профессионально-педагогической деятельности и жизнедеятельности приводит к естественнонаучному невежеству и экологической безграмотности. Поэтому первостепенной задачей мы считаем изменение отношения студентов к естественнонаучному знанию в целом: от «очень сложно, скучно, не нужно» к «очень интересно, необычно, важно, полезно».

Для этого есть несколько путей: изменение формы (разнообразие, диверсификация используемых в преподавании методов, приемов, форм; проектная деятельность; дифференциация и индивидуализация обучения и др.); работа с содержанием обучения (введение в учебные планы новых учебных дисциплин, внесение в содержание существующих учебных дисциплин элементов естественнонаучных знаний, переработка учебных заданий и др.); концептуальные и технологические изменения.

При раскрытии содержания учебной программы, разработке учебных заданий важно акцентировать внимание студентов на связи с современными экологическими проблемами и их будущей профессиональной деятельностью. Например, в рамках преподавания учебной дисциплины «Математика» при составлении задач и упражнений можно использовать данные экологических исследований [11; 12; 13]. Проведение занятий на основе междисциплинарного подхода [27; 28] позволяет активизировать самостоятельную познавательную деятельность студентов.

Преподавание учебных дисциплин «Основы землеведения», «Основы современного естествознания» основано на предварительно проведенном сопоставительном анализе содержания данных программ и учебных программ специальных дисциплин, а также образовательных программ дошкольного образования и I ступени общего среднего образования (1-4 классы)). Использование технологий развития критического мышления, элементов эвристического обучения, нестандартных форм проведения учебных занятий создает основу для активизации учебной деятельности студентов. Связь с будущей профессиональной деятельностью можно реализовать посредством проектной деятельности студентов (в том числе – междисциплинарных проектов), практико-ориентированных заданий (например, для будущих учителей начальной школы: подготовить рассказ, наглядное средство, лэпбук для младших школьников по определенной теме и т.д.).

В качестве одного из перспективных вариантов можно рассмотреть привлечение в учебный процесс современных ИКТ, использование новых цифровых инструментов. Логичным представляется расширить представленность физико-химического знания, достижений, перспективных направлений развития химии, физики, математики в научно-популярной форме в молодежных социальных сетях. Кроме того, важно сохранить учебную дисциплину, отражающую основы современного естествознания в учебных планах всех педагогических специальностей.

## **Заключение**

1). Естественнонаучное образование направлено на формирование у студентов естественнонаучной грамотности, на знакомство с основополагающими концепциями различных естественных наук, современным уровнем и перспективами их развития. Естественнонаучное образование будущих педагогов является составляющей профессионально-педагогической подготовки специалистов, поскольку именно они в будущем будут знакомить детей с основами естествознания, формировать у детей начальные представления об окружающем мире, заниматься экологическим воспитанием детей. От компетентности педагога во многом зависит дальнейшая мотивация и успешность ребенка в освоении естественнонаучных дисциплин.

2). Проведенное исследование зафиксировало осознание студентами роли и значения педагога в экологическом образовании и воспитании детей. Однако, часть студентов не осознает тесной связи естественнонаучного образования со своей будущей профессиональной педагогической деятельностью. Наряду с высоким уровнем мотивации будущих педагогов к решению реальных экологических проблем, их личной вовлеченности в экологическую деятельность и стремлении осуществлять экологическое воспитание и образование детей, недостаточная естественнонаучная подготовка большей части студентов обуславливает сложности с пониманием современных концепций естествознания, низкую критичность восприятия информации, неготовность самостоятельно ориентироваться в потоке естественнонаучной и экологической информации, систематизировать и эффективно использовать ее в своей будущей профессиональной деятельности.

3). Естественнонаучное образование будущих педагогов требует учета ряда особенностей студентов (уровня общеобразовательной естественнонаучной подготовки, отношения, личностной и профессиональной направленности и др.), что актуализирует вопросы поиска путей оптимизации естественнонаучного образования студентов педагогических специальностей, выбора эффективных методов и форм организации обучения. Основываясь на результатах исследования и опыте преподавания учебных дисциплин «Математика», «Естествознание», «Основы землеведения», «Основы современного естествознания» и др., предложены возможные пути повышения качества естественнонаучной подготовки будущих педагогов: изменение формы; работа с содержанием обучения; концептуальные и технологические изменения. Вопросы поиска путей оптимизации естественнонаучного содержания подготовки студентов педагогических специальностей в контексте экологического образования, адекватных современным социокультурным условиям, требуют дальнейшего обстоятельного исследования.

### **Список цитированных источников**

1. Вернадский, В. И. Биосфера и ноосфера / В. И. Вернадский ; предисловие Р. К. Баландина. – Москва : Айрис-пресс, 2004. – 576 с.
2. Труды Н. Н. Моисеева по вопросам современного образования [Электронный ресурс]. – М. : Академия МНЭПУ, 2012. – Режим доступа : <http://partner-unitwin.net/wp-content/uploads/2016/08/%D0%9C%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%B5%D0%B2-%D0%>

9D.%D0%9D.-%D0%BE%D0%B1-%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%-D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B8.pdf – Дата доступа : 10.11.2022.

3. Моисеев, Н. Н. Экологический образ гуманитарного знания. Поиск пути : Доклад на Ученом совете Московского энергетического института (Технического университета) 27 марта 1998 года / Н. Н. Моисеев // Труды Н. Н. Моисеева по вопросам современного образования. – М. : Академия МНЭПУ, 2012. – С. 167-177. – Режим доступа : <http://partner-unitwin.net/wp-content/uploads/2016/08/%D0%9C%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%B5%D0%B2-%D0%9D.%D0%9D.-%D0%BE%D0%B1-%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B8.pdf> – Дата доступа : 10.11.2022.

4. Моисеев, Н. Н. Новая цивилизация начинается с образовательных программ / Н. Н. Моисеев // Экология и жизнь. – 2011. – № 8. – С. 4-8.

5. Моисеев, Н. Н. Система «Учитель» и современная экологическая обстановка / Н. Н. Моисеев // Экология и жизнь. – 2010. – № 2. – С. 4-7.

6. Дорожная карта осуществления Глобальной программы действий по образованию в интересах устойчивого развития. ЮНЕСКО // Цифровая библиотека UNESDOC [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000230514\\_rus](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000230514_rus). – Дата доступа : 10.11.2022.

7. Борисевич, А. Р. Экологическое образование будущего педагога: дидактический аспект : монография / А. Р. Борисевич. – Минск : БГПУ, 2010. – 244 с.

8. Винокурова, Н. Ф. Методологические основы формирования экологической культуры школьников на основе идей экоразвития / Н. Ф. Винокурова, В. В. Николина, О. Е. Ефимова // Образование и наука. – 2016. – № 5 (134). – С. 25–40.

9. Актуальные проблемы наук о Земле: использование природных ресурсов и сохранение окружающей среды : сб. материалов V Междунар. науч.-практ. конф., Брест, 27–29 сент. 2021 г. : в 2 ч. / Ин-т природопользования НАН Беларуси, Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина, Брест. гос. техн. ун-т ; редкол.: С. А. Лысенко, М. А. Богдасаров, А. А. Волчек. – Брест : БрГУ, 2021. – Ч. 1. – 213 с.

10. Волчек, А. А. Оптимизация управления природопользованием и эколого-экономическими системами регионов : монография / А. А. Волчек, Ан. А. Волчек, П. В. Шведовский. – М. ; Берлин : Дерект-Медиа, 2021. – 148 с.

11. Волчек, А. А. Оценка влияния климата на расход тепловой энергии в энергоэффективных жилых домах / А. А. Волчек, А. Г. Новосельцева // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2022. – № 1 (127). – С. 83-85.

12. Волчек, А. А. Практическая составляющая в подготовке инженеров-экологов на примере обустройства родников / А. А. Волчек // Качество подготовки специалистов в техническом университете: проблемы, перспективы, инновационные подходы : материалы V Международной научно-методической конференции, Могилев, 19–20 ноября 2020 г. / Могилевский государственный университет продовольствия ; редкол.: А. С. Носиков (отв. ред.) [и др.]. – Могилев : МГУП, 2020. – С. 16–19.

13. Математические методы обработки данных в экологии : учебное пособие / А. А. Волчек [и др.]. – Минск : РИВШ, 2018. – 212 с.

14. Дронова, Е. С. Формирование экологической культуры младших школьников в общеобразовательной школе / Е. С. Дронова // Известия ВГПУ. (Волгоград). – 2017. – №8 (121). [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://izvestia.vspu.ru/jurnal/369>. – Дата доступа : 03.11.2022.

15. Ермаков, Д. С. От изучения экологии к решению экологических проблем : Монография / Д. С. Ермаков, И. Т. Суравегина. – Новомосковск : УРАО, 2005. – 132 с.

16. Захлебный, А. Н. Общепредметная экологическая грамотность школьников / А. Н. Захлебный, Е. Н. Дзятковская // Педагогика. – 2017. – № 8. – С. 54–62.

17. Катович, Н. К. Формирование экологических компетенций учащихся в процессе непрерывного воспитания // Н. К. Катович // Выхаванне і дадатковая адукацыя. – 2015. – № 9. – С. 32–33.

18. Мамедов, Н. М. Культура, экология, образование / Н. М. Мамедов – Москва : РЭФИА, 1996. – 52 с.
19. Свиридов, В. В. Химия сегодня и завтра / В. В. Свиридов. – Минск : Университетское, 1987. – 126 с.
20. Винокурова, Н. Ф. Вклад Ирины Трофимовны Суравегиной в методологию, теорию и методику непрерывного экологического образования / Н. Ф. Винокурова, Д. С. Ермаков // Непрерывное образование: XXI век. – 2021. – Вып. 2 (34). – DOI: 10.15393/j5.art.2021.6924.
21. Stapp, W. B.; et al. (1969). The concept of Environmental Education // The Journal of Environmental Education. – 1969. – № 1 (1). – P. 30–31. doi:10.1080/00139254.1969.10801479.
22. Tan, M.; Pedretti, E. (2010). Negotiating the complexities of environmental education: A study of Ontario teachers // Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education. – 2010. – № 10 (1). – P. 61-78. doi:10.1080/14926150903574320. S2CID 145342234.
23. Stevenson, R. B. (2007). Schooling and environmental education: Contradictions in purpose and practice // Environmental Education Research. – 2007. – № 13 (2). – P. 139-153. doi:10.1080/13504620701295726. S2CID 56280964.
24. Система образования Республики Беларусь в цифрах / В. В. Соломонова, А. В. Шнитко и др. – Минск : Учреждение «Главный информационно-аналитический центр Министерства образования Республики Беларусь», 2022. – 62 с.
25. Программа непрерывного воспитания детей и учащейся молодежи на 2021-2025 гг. // Приложение к Постановлению Министерства образования Республики Беларусь 31.12.2020 № 312 // Национальный образовательный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://adu.by/images/2021/03/programma-vozpitaniya-2021-2025.pdf>. – Дата доступа : 10.11.2022.
26. Михайлова, Н. С. Зачем гуманитариям естествознание или об отношении будущих педагогов к естественнонаучным дисциплинам / Н. С. Михайлова // Методика преподавания химических и экологических дисциплин : сб. научн. статей VIII Междунар. науч.-метод. конф., Брест, 26-27 ноября 2015 / БрГТУ ; БрГУ им. А. С. Пушкина ; редкол. : А. А. Волчек [и др.]. – Брест : БрГТУ, 2015. – С. 113-116.
27. Гнездовский, Ю. Ю. Повышение качества математической подготовки будущего учителя начальной школы в педагогической среде вуза / Ю. Ю. Гнездовский // Педагогическая среда в университетах как пространство за профессионально-личностное развитие на будущий специалист : сб. научн. тр. – Габрово : Екс-Пресс, 2010. – С. 534-537.
28. Гнездовский, Ю. Ю. О междисциплинарном взаимодействии в вузовском образовании / Ю. Ю. Гнездовский, Н. П. Макарова // Актуальные проблемы и инновационные технологии преподавания учебных дисциплин [Электронный ресурс] : материалы междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 30 ноября 2018 г. / редкол.: Ю. Ю. Гнездовский [и др.] ; рецензенты: В. В. Казаченок, И. К. Комарова. – Минск : БИП-Институт правоведения, 2019. – С. 36-45.