

Научная статья

УДК 378

DOI: 10.21209/2658-7114-2022-17-3-15-23

Методическая подготовка будущего учителя физики к формированию у школьников естественно-научной грамотности

Светлана Иннокентьевна Десненко*Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия
desnenkochita@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-9243-049>*

В статье на основе анализа исследований выявляются и обосновываются пути подготовки студентов как будущих учителей физики к формированию у школьников естественно-научной грамотности. Делается вывод о специальной методической подготовке будущего учителя физики к формированию у школьников естественно-научной грамотности. Предлагается осуществлять такую подготовку как систему с учётом уровневой реализации (базовый, повышенный, углублённый уровни подготовки). Рассматривается вариант подготовки, осуществляемый в Забайкальском государственном университете в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 44.03.05 *Педагогическое образование* (с двумя профилями подготовки), профиль «Информатика и физика». Базовый уровень подготовки можно реализовать в рамках нормативной дисциплины «Методика обучения и воспитания (физика)». Повышенный уровень подготовки можно осуществлять при изучении дисциплины «Современные технологии обучения физике». Углублённый уровень подготовки можно реализовать в рамках дисциплин по выбору («Современный урок физики», «Избранные главы методики обучения физике»), при написании курсовых и выпускных квалификационных работ по методике обучения физике. В статье приводятся конкретные примеры, иллюстрирующие реализацию разработанной системы методической подготовки. Особое внимание уделяется методическим заданиям базового и повышенного уровня сложности в рамках рассматриваемых методических дисциплин. Подчёркивается особая роль методов и форм обучения студентов, предполагающих их активное участие в обсуждении проблем, касающихся формирования естественно-научной грамотности у школьников при изучении физики в школе. Приводятся и анализируются примеры специальных заданий различного уровня сложности по формированию естественно-научной грамотности у школьников при обучении физике в основной школе. Данные задания разработаны студенткой под руководством автора статьи в рамках выпускной квалификационной работы. Теоретической основой исследования выступает системный подход. Автор видит перспективы дальнейшего исследования в выявлении и обосновании подходов к формированию компетентностей будущего учителя физики во взаимосвязи с естественно-научной грамотностью и её структурными элементами, формируемыми у школьников при обучении физике.

Ключевые слова: методическая подготовка, будущий учитель физики, естественно-научная грамотность, обучение физике в школе, специальные задания по формированию и оцениванию естественно-научной грамотности

Введение. В 2021 г. были утверждены обновлённый стандарт для основной школы и примерная рабочая программа по физике. Анализ содержания данных документов показал, что одной из основных является задача формирования у школьников естественно-научной грамотности (ЕНГ), при этом физика как учебный предмет может внести решающий вклад в её формирование.

В примерной рабочей программе по физике раскрывается понятие естественно-научной грамотности в соответствии с тем понятием, которое принято в международном сообществе: «Естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по общественно значимым вопросам, связанным с естественными науками, и его готов-

ность интересоваться естественнонаучными идеями. Научно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетентностей: научно объяснять явления, оценивать и понимать особенности научного исследования, интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов»¹.

В 2022/2023 учебном году учитель физики должен будет скорректировать свои рабочие программы в соответствии с заявленными целями и задачами в примерной рабочей программе по физике. Учителю необходимо продумать методические подходы, отобрать наиболее оптимальные методы, формы, средства и технологии обучения, направленные на формирование у школьников естественно-научной грамотности. Возникает ряд закономерных вопросов: «Готов ли учитель физики, тем более начинающий учитель физики к этой работе?», «Какие условия, методический инструментарий созданы для учителя, чтобы он мог в достаточном объёме организовать в школе свою профессиональную деятельность по формированию у школьников естественно-научной грамотности?»

В России и за рубежом на протяжении ряда лет, начиная с 2006 г., проводились исследования, касающиеся формирования у обучающихся естественно-научной грамотности. В публикациях отмечается недостаточный уровень сформированности ЕНГ у российских школьников [1; 2 и др.]. Анализ результатов ОГЭ по физике у обучающихся и ЕГЭ по физике у поступающих в вузы, в том числе в Забайкальском крае, позволяет говорить о недостаточной степени сформированности у них ЕНГ и её структурных элементов. Это позволяет предположить, что и у самого учителя физики в недостаточной степени сформированы компетентности, определяющие ЕНГ. Поэтому и при обучении в вузе необходимо специально готовить будущего учителя физики к формированию у школьников ЕНГ и её структурных элементов.

Анализ литературы по заявленной проблеме исследования можно условно разделить в соответствии с двумя направлениями.

¹ Примерная рабочая программа основного общего образования. Физика. Базовый уровень. – М., 2021. – С. 5.

К первому направлению отнесём работы, в которых раскрываются вопросы, касающиеся оценивания и формирования у школьников естественно-научной грамотности, в том числе при обучении физике. За последние годы появился ряд публикаций коллектива авторов (Ю. А. Пентин, Г. Г. Никифоров, Е. А. Никишова), которые являются сотрудниками ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования» и выполняют исследования в рамках государственного задания по проблемам исследования качества образования в России и за рубежом. В одной из статей авторы, в частности, описывают модель заданий по оцениванию естественно-научной грамотности, раскрывают подходы к разработке данных заданий, приводят и анализируют конкретные примеры заданий [3]. В другой статье учёные предлагают и на конкретных примерах блоков заданий рассматривают две основные формы использования заданий: для диагностики и для формирования ЕНГ и составляющих её компетенций [4].

В журнале «Физика в школе» опубликована статья, в которой приводятся результаты анализа муниципального исследования естественно-научной грамотности (на примере школ Московской области) [5]. Проведённый анализ позволил авторам разработать календарно-тематическое планирование по физике для основной школы, направленное на обеспечение формирования ЕНГ и экспериментальных умений у школьников [6; 7]. Также исследователями были предложены и на конкретных примерах рассмотрены модели уроков, сконструированные с учётом формирования ЕНГ [8]. В ряде публикаций авторы рассматривают специальные средства, направленные на оценивание и формирование ЕНГ у школьников при обучении физике. Так, М. Ю. Демидова и Е. В. Камзеева в качестве специального средства оценивания компетенций ЕНГ предлагают использовать в заданиях компьютерные симуляции как форму представления научного эксперимента [9]. Н. В. Кочергина и А. А. Машиньян описывают демонстрационно-информационный комплекс курса физики, направленный на формирование ЕНГ, а также раскрывают методику его создания [10]. Д. А. Исаев и А. А. Чернышова предлагают применять на уроках физики для формирования у школь-

ников ЕНГ интегрированные задания, в содержании которых прослеживается связь физики не только с естественными науками, но и со всеми областями научного знания [11].

Второе направление составляют работы, в которых рассматриваются различные аспекты подготовки учителя физики и будущего учителя физики к формированию у школьников ЕНГ. Так, раскрываются особенности подготовки учителя к проектированию экспериментальных заданий для развития естественно-научной грамотности обучающихся на основе предложенной авторами технологии [12]. Интерес представляет опыт реализации в Московской области проекта «Функциональная грамотность как основа качества образовательных результатов», в рамках которого осуществляется в том числе подготовка учителей физики к формированию ЕНГ по ряду направлений: тренинги «Методические приёмы обучения школьников выполнению заданий PISA по естественно-научному направлению в обучении физики. Анализ заданий PISA», курсы повышения квалификации «Технологии практико-ориентированного обучения на уроках физики при подготовке к международному исследованию PISA», видеоматериалы с разбором заданий PISA (естественно-научная грамотность) для учителей физики и т. п. [13]. Исследователи анализируют условия образовательной среды вуза, реализация которых направлена на развитие профессиональных компетенций будущего учителя физики в области формирования ЕНГ [14]. Рассматривается комплексный подход по подготовке студентов к формированию и развитию ЕНГ в рамках ряда дисциплин, например физика, философия, естественно-научная картина мира и др. [15]. Предлагается включать в методику обучения физике в вузе новые темы, способствующие формированию ЕНГ у будущих учителей физики [16].

В работах, опубликованных за рубежом, также обращается внимание на формирование естественно-научной грамотности у школьников и студентов. Так, исследователи подчёркивают значение развития ЕНГ у школьников при подготовке учителей и приводят примеры двух междисциплинарных модулей, включающих естественно-научные концепции при работе с содержанием обучения в среде обитания [17]. Учёные предлагают модель развития научной гра-

мотности на основе информационной концепции природы науки (NoS) в рамках исследовательского обучения [18].

Анализ тематики публикаций по исследуемой автором проблеме показал, что в настоящее время нет кандидатских и докторских диссертаций. Однако есть публикации, в которых рассматриваются отдельные аспекты, связанные с методической подготовкой будущего учителя физики к формированию у школьников естественно-научной грамотности.

Сказанное позволяет определить цель представляемого в данной статье исследования – выявить и обосновать возможные пути подготовки будущего учителя физики к формированию у школьников естественно-научной грамотности, рассмотреть данную подготовку как систему.

Методология и методы исследования. Исследование проводилось в ФГБОУ ВО «Забайкальский государственный университет» в течение ряда лет при обучении будущих учителей физики. В исследовании использовались следующие общенаучные методы: сравнительно-сопоставительный анализ теоретических источников и нормативных документов, обобщение, метод моделирования. Теоретической основой исследования выступает системный подход, применение которого позволило рассмотреть методическую подготовку будущего учителя физики к формированию у школьников естественно-научной грамотности как систему, предполагающую уровневую реализацию данной подготовки.

Результаты исследования и их обсуждение. Выявить возможные пути методической подготовки будущего учителя физики к формированию у школьников естественно-научной грамотности можно, анализируя учебные планы по соответствующему направлению и профилю подготовки. В Забайкальском государственном университете подготовка будущего учителя физики реализуется в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль «Информатика и физика». Анализ данного учебного плана показал, что методическую подготовку будущего учителя физики к формированию у школьников естественно-научной грамотности можно осуществлять в рамках ряда дисциплин: «Методика обуче-

ния и воспитания (физика)» (дисциплина обязательной части учебного плана), «Современные технологии обучения физике» (дисциплина части учебного плана, формируемая участниками образовательных отношений), «Современный урок физики», «Избранные главы методики обучения физике» (дисциплины по выбору).

Таким образом, можно осуществлять методическую подготовку будущего учителя физики к формированию у школьников естественно-научной грамотности (далее методическую подготовку) как *систему, предполагающую уровневую реализацию данной подготовки.*

Базовый уровень методической подготовки можно реализовать в рамках нормативной дисциплины «Методика обучения и воспитания (физика)» для всех студентов как будущих учителей физики. *Повышенный уровень методической подготовки* можно осуществлять при изучении дисциплины «Современные технологии обучения физике» для всех студентов на основе учёта их способностей, возможностей и интересов к проблеме формирования у школьников естественно-научной грамотности при изучении физики в основной школе. *Углублённый уровень методической подготовки* можно реализовать в рамках дисциплин по выбору («Современный урок физики», «Избранные главы методики обучения физике») для студентов, проявивших особый интерес к рассматриваемой проблеме. Кроме того, при изучении перечисленных выше дисциплин можно организовать подготовку студентов таким образом, чтобы предлагать им для выполнения методические задания различного уровня сложности (базовый, повышенный). Это позволит в рамках конкретной дисциплины предусмотреть реализацию внутренней дифференциации студентов, проявивших интерес к проблеме формирования у школьников естественно-научной грамотности при изучении физики в основной школе. *Углублённый уровень методической подготовки* можно реализовать также при написании студентами курсовых и выпускных квалификационных работ по методике обучения физике.

Покажем на конкретных примерах реализацию предлагаемой системы методической подготовки будущего учителя физики к формированию у школьников естественно-научной грамотности.

На *базовом уровне методической подготовки* при изучении дисциплины «Методика обучения и воспитания (физика)» на лекционных занятиях следует рассмотреть вопросы, касающиеся понятия «естественно-научная грамотность», её характеристик, формируемых компетенций, концепции и модели естественно-научной грамотности и т. п. На практических занятиях студентам следует предлагать задания базового уровня сложности, направленные на усвоение сущности ЕНГ, на выявление содержания физического материала, при изучении которого целесообразно формировать у школьников ЕНГ (как результат анализа Примерной рабочей программы основного общего образования предмета «физика», учебников физики для основной школы). Для более глубокого усвоения и осмысления понятия «естественно-научная грамотность» студентам целесообразно предлагать задания повышенного уровня сложности. Это могут быть задания, предусматривающие проведение сравнительно-сопоставительного анализа учебных пособий, в которых приводятся примеры специальных заданий, направленных на формирование у школьников ЕНГ при изучении физики в основной школе; анализ содержания специальных заданий; анализ заданий, предлагаемых при проведении ОГЭ и ЕГЭ по физике; обсуждение методов, средств и форм обучения, наиболее приемлемых для формирования у школьников ЕНГ на уроках физики в основной школе и т. п.

На *повышенном уровне методической подготовки* при изучении дисциплины «Современные технологии обучения физике» следует рассмотреть вопросы, связанные с компонентами ЕНГ, формируемыми компетенциями, с образовательными технологиями, наиболее приемлемыми для формирования ЕНГ у школьников при изучении физики в основной школе. Студентам можно предлагать задания, направленные на выявление компонентов ЕНГ при анализе специальных заданий по физике для школьников; на определение и обоснование формируемых компетенций; на рассмотрение места и роли конкретных образовательных технологий, например, кейсовой технологии, проектной технологии, технологии организации учебно-исследовательской деятельности обучающихся и др., в формировании ЕНГ у школьников при изучении физики в основной школе и т. п.

На углублённом уровне методической подготовки при изучении дисциплин по выбору «Современный урок физики», «Избранные главы методики обучения физике» появляется возможность рассмотрения, обсуждения, обоснования путей формирования ЕНГ у школьников при изучении физики в основной школе. Это пути, связанные с отбором материала (в области физики, химии, биологии, т. е. материала естественно-научного характера); с выявлением и учётом межпредметных связей учебных предметов «физика», «химия», «биология» при анализе специальных заданий по формированию ЕНГ; с определением видов специальных заданий по формированию и оцениванию у обучающихся ЕНГ; с отбором и оптимальным сочетанием методов, форм и средств обучения, обеспечивающих формирование ЕНГ у школьников на уроках физики и т. п.

Следует отметить, что при подготовке будущего учителя физики к формированию у школьников ЕНГ особая роль принадлежит методам и формам обучения. На практических занятиях целесообразно использовать активные методы обучения (дискуссия, диалог / полилог, ситуационно-игровое моделирование, деловая игра и т. п.), предполагающие активное участие студентов как будущих учителей физики в обсуждении проблем, касающихся формирования ЕНГ у школьников при изучении физики в основной школе. Студентам следует предлагать выполнение различных видов проектов. Это могут быть краткосрочные, так называемые мини-проекты, реализуемые в рамках одного занятия; долгосрочные проекты, которые выполняются студентами как индивидуально, так и в составе определённых групп. При выполнении данных проектов могут быть рассмотрены различные аспекты проблемы формирования у школьников ЕНГ в области школьного физического образования. Индивидуальные проекты могут быть предложены студентам на зачёте как оценочное средство промежуточной аттестации.

Как было сказано выше, углублённый уровень методической подготовки можно реализовать при написании курсовых и выпускных квалификационных работ по методике обучения физике. Так, в 2021/2022 учебном году под руководством автора была написана и защищена выпускная квалификационная работа (далее ВКР) студенткой группы ИФ-18 А. В. Ериловой на тему «Естественнонаучная грамотность при изучении физики в контексте нового образовательного стандарта для основной школы». В работе рассматриваются теоретические и практические аспекты, касающиеся ЕНГ школьников при обучении физике в основной школе. В рамках ВКР было проведено анкетирование учителей физики. Анализ результатов показал, что понимание сущности естественно-научной грамотности не сформировано у большей части респондентов. Однако они осознают значимость введения специальных заданий для формирования и оценки ЕНГ на уроках физики. Специальные задания должны включать ситуации, в основе которых лежит проблема, связанная с жизненным опытом. При разработке заданий следует учитывать ряд параметров, в соответствии с которыми они должны быть классифицированы: 1) компетентность, на оценивание которого направлено данное задание (научно объяснять явления, оценивать и понимать особенности научного исследования, интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов); 2) тип научного знания, затрагиваемый в задании (содержательное или процедурное знание); 3) контекст (сюжет); 4) познавательный уровень. Следует указать и систему оценивания выполнения задания [3].

В ВКР представлены специальные задания различного уровня сложности по формированию ЕНГ, разработанные студенткой под руководством автора статьи.

Приведём пример разработанного задания «Коньки» и краткие методические рекомендации по его использованию при изучении темы «Сила трения. Виды силы трения» (см. таблицу).

Задание «Коньки»

Задание 1

Укажите причину падения хоккеиста.
Выберите верный вариант ответа:

1. Неправильное распределение центра тяжести на коньки.
2. Возникновение трещины на лезвии коньков.
3. Неверная заточка средней части лезвия.
4. Плохое состояние ледового поля.
5. Отсутствие эффекта «скобления» (сбоку от полосы движения должна образовываться небольшая борозда из снега)

В юношеской команде «Спартак» произошёл поучительный случай. Был в команде игрок по фамилии Авдеев, который подавал большие надежды, тренеры его хвалили. Вдруг словно кто подменил Авдеева. При столкновении или вираже покруче он падал. Это было тем более странно, что катался он на коньках лихо. Однажды Александр Иванович Игумнов, опытейший тренер, обратился к Авдееву: «Дай-ка мне твои коньки». Авдеев протянул ему коньки. «Так я и знал, – покачал головой Александр Иванович, – не коньки, а кривая турецкая сабля. Да на них и фокусник устоять не сможет!»



Рис. 1. Хоккейные коньки

Задание 2

Ответьте на вопрос.

Какие физические свойства должны учитываться при выборе вида коньков?

Установите соответствие.

Список А:

- А. Хоккейные коньки.
- В. Фигурные коньки.
- С. Конькобежные коньки.

Список Б:

1. Прямое, широкое лезвие, увеличивающее силу трения.
2. Тонкое лезвие, уменьшающее силу трения.
3. Плотное прилегание лезвия ко льду, которое приводит силу трения в баланс

Главным элементом экипировки ледового спорта являются коньки. Существуют три основных вида коньков:

1. Хоккейные коньки. Главная особенность – жёсткость ботинка, предназначенная для увеличения скорости и защиты ноги игрока. Передняя и задняя части у них приподняты над землёй.



Рис. 2. Хоккеист

2. Фигурные коньки. Основная особенность – зубчики на носке, позволяющие делать трюки и вставать на эти зубчики. Ботинок выполнен из мягких материалов.



Рис. 3. Фигурист

3. Конькобежные коньки. Лезвие зафиксировано только в носовой части ботинка.



Рис. 4. Конькобежец

В качестве примера приведём характеристику задания 1.

1. Компетентность, на оценивание которого направлено данное задание, – научное объяснение явлений. 2. Тип научного знания – содержательное знание, физические системы. 3. Контекст – местный. 4. Уровень сложности – средний.

Задание «Коньки» можно предлагать школьникам на этапе изучения нового материала. Целесообразнее задание представить на интерактивной доске. Класс следует разделить на две группы для одновременного выполнения заданий 1 и 2. После их выполнения необходимо обсудить с точки зрения физики выбор правильного варианта ответа (задание 1) и установленные соответствия (задание 2).

Заключение – выводы. Анализ возможных путей методической подготовки будущего учителя физики к формированию у школьников естественно-научной грамотности показал, что необходима специальная подготовка, имеющая систематический целенаправленный характер. Это возможно, если такую подготовку рассматривать как систему с учётом уровневой реализации

(базовый, повышенный, углубленный уровни подготовки). Это позволяет учитывать интересы, способности каждого студента как будущего учителя физики при его подготовке к формированию ЕНГ у школьников при изучении физики на основе выстраивания индивидуальной образовательной траектории. Вариант подготовки как системы осуществляется в Забайкальском государственном университете на факультете естественных наук, математики и технологий и реализуется в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 44.03.05 *Педагогическое образование* (с двумя профилями подготовки), профиль «Информатика и физика». Анализ результатов опытно-экспериментальной работы на основе предлагаемого варианта подготовки показал его целесообразность и эффективность.

В дальнейшем планируется проводить исследование в направлении выявления и обоснования подходов к формированию компетентностей будущего учителя физики во взаимосвязи с естественно-научной грамотностью и её структурными элементами, формируемыми у школьников при обучении физике.

Список литературы

1. Martin M. O., Mullis I. V. S., Foy P. et al. TIMSS-2015 International Results in Science. Текст: электронный // Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website. 2016. URL: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results> (дата обращения: 11.06.2022).
2. Пентин А. Ю., Ковалева Г. С., Давыдова Е. И., Смирнов Е. С. Состояние естественнонаучного образования в российской школе по результатам международных исследований TIMSS и PISA // Вопросы образования. 2018. № 1. С. 79–109. DOI: 10.17323/1814-9545-2018-1-79-109.
3. Пентин А. Ю., Никифоров Г. Г., Никишова Е. А. Основные подходы к оценке естественнонаучной грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. Т. 1, № 4. С. 80–97.
4. Пентин А. Ю., Никифоров Г. Г., Никишова Е. А. Формы использования заданий по оцениванию и формированию естественнонаучной грамотности в учебном процессе // Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. Т. 1, № 4. С. 177–195.
5. Разумовский В. Г., Пентин А. Ю., Никифоров Г. Г., Попова Г. М. Организация и некоторые результаты первого в России муниципального исследования естественнонаучной грамотности и экспериментальных умений выпускников основной школы (на материале физики) // Физика в школе. 2016. № 3. С. 111–117.
6. Никифоров Г. Г., Орлов В. А., Пентин А. Ю., Разумовский В. Г., Фадеева А. А. Программа для 7–9 классов. Физика // Физика в школе. 2016. № 2. С. 14–31.
7. Никифоров Г. Г., Орлов В. А., Пентин А. Ю., Разумовский В. Г., Фадеева А. А. Программа для 7–9 классов. Физика // Физика в школе. 2016. № 3. С. 26–47.
8. Разумовский В. Г., Пентин А. Ю., Никифоров Г. Г., Губская И. А., Попова Г. М., Повалыев О. А., Андреева Н. В., Королева Л. Б., Пчелкина М. А., Рябова Е. С., Нарыжная Е. А. Планирование учебного процесса и конструирование уроков с учетом формирования естественнонаучной грамотности // Физика в школе. 2016. № 6. С. 14–24.
9. Демидова М. Ю., Камзеева Е. Е. Использование компьютерных симуляций при обучении физике // Инновационные методы обучения и воспитания: материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. Пенза, 2021. С. 38–43.
10. Кочергина Н. В., Машиньян А. А. Демонстрационно-информационные комплексы школьного курса физики как средства формирования естественнонаучной грамотности // Перспективы науки и образования. 2016. № 5. С. 36–45.
11. Исаев Д. А., Чернышова А. А. Формирование естественнонаучной грамотности школьников на основе применения интегрированных заданий // Школа будущего. 2017. № 3. С. 230–236.
12. Власова И. Н., Дубась Г. И., Худякова А. В. Подготовка педагогов к проектированию экспериментальных заданий для развития естественнонаучной грамотности обучающихся // Перспективы науки и образования. 2022. № 1. С. 620–642.

13. Ефимова Т. М., Швецов Г. Г., Журин А. А., Солодухина Н. Н. О реализации проекта «Функциональная грамотность как основа качества образовательных результатов» // Естественнонаучное и географическое образование в условиях обновления учебного содержания и цифровой трансформации процесса обучения: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. М., 2022. С. 269–277.

14. Низамова Э. И., Шигапова Э. Д., Хисамова А. Р. Развитие профессиональных компетенций учителя физики в области формирования естественнонаучной грамотности обучающихся // Развитие профессиональных компетенций учителя: основные проблемы и ценности: сборник научных трудов V Междунар. форума по педагогическому образованию. Казань, 2019. С. 31–35.

15. Тесленко В. И., Михасенок Н. И. Общие подходы к подготовке студентов педвуза к формированию естественнонаучной компетенции учащихся // Современные проблемы естествознания и естественнонаучного образования: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Арзамас, 2020. С. 121–127.

16. Лукьянова А. В. Результаты PISA и подготовка будущего школьного учителя физики // Успехи гуманитарных наук. 2022. № 3. С. 201–205.

17. Glašar S. A., Devetak I. Natural Science Education and Natural Science Literacy. URL: <https://www.researchgate.net/publication/289063004> (дата обращения: 11.06.2022). Текст: электронный.

18. Widowati A., Widodo E., Anjarsari P., Setuju S. The Development of Scientific Literacy through Nature of Science (NoS) within Inquiry Based Learning Approach. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/909/1/012067> (дата обращения: 11.06.2022). Текст: электронный.

Информация об авторе

Десненко Светлана Иннокентьевна, доктор педагогических наук, профессор, Забайкальский государственный университет (672039, Россия, г. Чита, ул. Александрово-Заводская, 30), e-mail: desnenkochita@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-9243-049>.

Для цитирования

Десненко С. И. Методическая подготовка будущего учителя физики к формированию у школьников естественно-научной грамотности // Учёные записки Забайкальского государственного университета. 2022. Т. 17, № 3. С. 15–23. DOI: 10.21209/2658-7114-2022-17-3-15-23.

**Статья поступила в редакцию 26.05.2022;
одобрена после рецензирования 29.06.2022; принята к публикации 30.06.2022**

Methodical Preparation of the Future Physics Teachers to the Formation of Schoolchildren Science literacy

Svetlana I. Desnenko

*Transbaikal State University, Chita, Russia
desnenkochita@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-9243-049>*

Based on the analysis of the research, the author identifies and substantiates the ways of preparing students as future physics teachers for the formation of natural science literacy among schoolchildren. The conclusion is made about the special methodological preparation of the future physics teacher for the formation of natural science literacy among schoolchildren. It is proposed to carry out such training as a system, taking into account the level implementation (basic, advanced, advanced levels of training). The option of training carried out at the Transbaikal State University in accordance with the curriculum in the direction of training 44.03.05 *Pedagogical education* (with two training profiles), profile "Informatics and Physics" is being considered. The basic level of training can be implemented within the framework of the normative discipline "Methods of training and education (Physics)". An increased level of training can be carried out when studying the discipline "Modern technologies for teaching Physics". An in-depth level of training can be implemented within the framework of elective disciplines ("Modern Physics Lesson", "Selected Chapters of the Methods of Teaching Physics"), when writing term papers and final qualification papers on the methodology of teaching Physics. The article provides specific examples illustrating the implementation of the developed system of methodological training. Particular attention is paid to the basic and advanced levels of complexity methodological tasks within the framework of the methodological disciplines under consideration. The special role of methods and forms of teaching students is emphasized, assuming their active participation in the discussion of problems related to the formation of natural science literacy among schoolchildren when studying physics at school. Examples of special tasks of various levels of complexity on the formation of natural science literacy among schoolchildren when teaching Physics in basic school are given and analyzed. These tasks have been developed by a student under the guidance of the author of the article as a part of the final qualifying work. The theoretical basis of the study is a systematic approach. The author views the prospects for further research in identifying and substantiating approaches to the formation of competencies of a future physics teacher in conjunction with natural science literacy and its structural elements formed in schoolchildren when teaching physics.

Keywords: methodological training, future physics teacher, natural science literacy, teaching Physics at school, special tasks for the formation and evaluation of natural science literacy

References

1. Martin, M. O. Mullis I. V. S. Foy P. et al. TIMSS-2015 International Results in Science // Boston College. TIMSS & PIRLS International Study Center website. 2016. Web. 11.06.2022. <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results> (In Engl.)
2. Pentin, A. Yu., Kovaleva, G. S., Davydova, E. I., Smirnov E. S. The state of science education in the Russian school according to the results of international studies TIMSS and PISA. Educational Studies Moscow, no. 1, pp. 79–109, 2018. DOI: 10.17323/1814-9545-2018-1-79-109. (In Rus.)
3. Pentin, A. Yu., Nikiforov, G. G., Nikishova, E. A. The main approaches to the assessment of natural science literacy. Domestic and foreign pedagogy, no. 4 (61), pp. 80–97, 2019. (In Rus.)
4. Pentin, A. Yu., Nikiforov, G. G., Nikishova, E. A. Forms of using assignments for assessment and the formation of natural science literacy in the educational process. Domestic and foreign pedagogy, no. 4(61), pp. 177–195, 2019. (In Rus.)
5. Razumovsky, V. G., Pentin, A. Yu., Nikiforov, G. G., Popova, G. M. Organization and some results of the first in Russia municipal study of natural science literacy and experimental skills of graduates of the basic school (based on physics). Physics at school, no. 3, pp. 111–117, 2016. (In Rus.)
6. Nikiforov, G. G., Orlov, V. A., Pentin, A. Yu., Razumovsky, V. G., Fadeyeva A. A. Program for grades 7–9. Physics. Physics at school, no. 2, pp. 14–31, 2016. (In Rus.)
7. Nikiforov, G. G., Orlov, V. A., Pentin, A. Yu., Razumovsky, V. G., Fadeyeva, A. A. Program for grades 7–9. Physics. Physics at school, no. 3, pp. 26–47, 2016. (In Rus.)
8. Razumovsky, V. G., Pentin, A. Yu., Nikiforov, G. G. i dr. Planning the educational process and designing lessons, taking into account the formation of natural science literacy. Physics at school, no. 6, pp. 14–24, 2016. (In Rus.)
9. Demidova, M. Yu., Kamzeyeva, E. E. The use of computer simulations in teaching Physics. Innovative methods of teaching and education: collection of articles of the VI International Scientific and Practical Conference. Penza, 2021: 38–43. (In Rus.)
10. Kochergina, N. V., Mashinian, A. A. Demonstration-information complexes of the school course of physics as a means of forming natural science literacy. Prospects of science and education, no. 5(23), pp. 36–45, 2016. (In Rus.)
11. Isayev, D. A., Chernyshova, A. A. Formation of natural science literacy of schoolchildren based on the use of integrated tasks. School of the future, no. 3, pp. 230–236, 2017. (In Rus.)
12. Vlasova, I. N., Dubas, G. I., Khudyakova, A. V. Preparation of teachers for the design of experimental tasks for the development of natural science literacy of students. Perspectives of Science and Education, no. 1, pp. 620–642, 2022. (In Rus.)
13. Efimova, T. M., Shvetsov, G. G., Zhurin, A. A., Solodukhina, N. N. On the implementation of the project «Functional literacy as a basis for the quality of educational results» // Natural science and geographical education in the context of updating the educational content and digital transformation of the learning process: materials of the All-Russian scientific and practical conference with international participation. Moskva, 2022: 269–277. (In Rus.)
14. Nizamova, E. I., Shigapova, E. D., Khisamova, A. R. Development of professional competencies of a physics teacher in the field of formation of natural science literacy of students. Development of professional competencies of a teacher: main problems and values: Collection of scientific papers of the V International Forum on Pedagogical Education. Kazan, 2019: 31–35. (In Rus.)
15. Teslenko, V. I., Mikhasenok, N. I. General approaches to the preparation of students of a pedagogical university for the formation of natural science competence of students. Modern problems of natural science and natural science education: a collection of articles of the All-Russian Scientific and Practical Conference. Arzamas, 2020: 121–127. (In Rus.)
16. Lukianova, A. V. PISA results and preparation of the future school teacher of physics // Successes in the Humanities, no. 3, pp. 201–205, 2022. (In Rus.)
17. Glaša, r S. A., Devetak, I. Natural science education and natural science literacy. Web. 11.06.2022. <https://www.researchgate.net/publication/289063004> (In Engl.)
18. Widowati, A. E., Widodo, P. Anjarsari. Setuju The Development of Scientific Literacy through Nature of Science (NoS) within Inquiry Based Learning Approach. Web.11.06.2022. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/909/1/012067/>. (In Engl.)

Information about author

Desnenko Svetlana I., Doctor of Pedagogy, Professor, Transbaikalian State University (30 Aleksandro-Zavodskaya st., Chita, 672039, Russia), e-mail: desnenkochita@rambler.ru, [http://orcid: 0000-0002-9243-049](http://orcid.org/0000-0002-9243-049).

For citation

Desnenko S. I. Methodical Preparation of the Future Physics Teachers to the Formation of Schoolchildren Science Literacy // Scholarly Notes of Transbaikalian State University. 2022. Vol. 17, No. 3. PP. 15–23. DOI: 10.21209/2658-7114-2022-17-3-15-23.

**Received: May 26, 2022;
approved after reviewing June 29, 2022; accepted for publication June 30, 2022**