

ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО БИОЛОГИИ

FORMATION OF FUNCTIONAL LITERACY IN STUDENTS DURING LABORATORY AND PRACTICAL WORK IN BIOLOGY

N. Yezhova

Summary: The article reveals the issues of the formation of functional literacy during students performing laboratory and practical work in biology. With the introduction of the updated Federal State Educational Standard, the creation of Federal work programs in biology based on the Federal Basic Educational Program, as well as the updating of the content of biological education in the basic school, a list of laboratory and practical work was introduced for students to perform when studying each of the sections of school biology. However, biology teachers have difficulties organizing and conducting a complete list of laboratory and practical work, even though it is precisely when performing observations and biological experiments in the framework of laboratory work that functional literacy can be developed. The data of scientific research are presented, indicating the relevance of the chosen problem and its solvability through the introduction of a new laboratory workshop with digital addition and focused on the development of functional literacy of 5th and 6th grade students.

Keywords: Federal educational program in biology, functional literacy, laboratory practice in biology, laboratory work, and practical work.

Ежова Наталья Ивановна

Аспирант, Государственный университет просвещения
ezhova_ni@mail.ru

Аннотация: Статья раскрывает вопросы формирования функциональной грамотности в ходе выполнения обучающимися лабораторных и практических работ по биологии. С внедрением обновленного Федерального государственного образовательного стандарта, создания на базе Федеральной основной образовательной программы Федеральных рабочих программ по биологии, а также обновления содержания биологического образования в основной школе введен перечень лабораторных и практических работ для выполнения школьниками при изучении каждого из разделов школьной биологии. Однако у учителей биологии возникают сложности с организацией и проведением полного перечня лабораторных и практических работ несмотря на то, что именно при выполнении наблюдений и биологических экспериментов в рамках лабораторных работ возможно развитие функциональной грамотности. Приводятся данные научного исследования, указывающие на актуальность выбранной проблемы и ее решаемость через внедрение новоголабораторного практикума с цифровым дополнением и ориентированным на развитие функциональной грамотности обучающихся 5-х и 6-х классов.

Ключевые слова: Федеральная образовательная программа по биологии, функциональная грамотность, лабораторный практикум по биологии, лабораторная работа, практическая работа.

Развитие науки и информационных технологий в современном обществе несомненно ведет к увеличению объема разнообразной информации, которую должны усвоить современные школьники. В связи с этим происходит изменение ориентиров биологического образования: уточнение образовательных результатов в последней редакции Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО) (приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 №287 (ред. от 22.01.2024) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»)[11]; разработка новых Федеральных рабочих программ по биологии для базового и профильного уровней основной и средней школ; редактируется и уточняется новая концепция биологического образования в Российской Федерации. Однако неизменным остается необходимость формирования у обучающихся прочных системных биологических знаний и способов действий, которые позволяют им свободно ориентироваться в жизненных ситуациях

ях, решать учебные и бытовые задачи, научно объяснять явления, происходящие в природе и социуме.

Связь обучения с жизнью - важнейшая задача современного биологического образования, которая, несмотря на огромный пласт научных исследований и предложенных в разные годы методических решений ведущих педагогов и методистов, не потеряла своего значения и в настоящее время. Кроме того, результаты российских школьников в международном исследовании PISA (Programme for International Student Assessment) с 2000 по 2018 год [8], привели к возрастанию интереса к функциональной грамотности, в частности к естественнонаучной грамотности, что так же подчеркивает необходимость применения знаний в контексте реальных жизненных ситуаций.

Задача формирования и развития функциональной грамотности (ФГ) и естественнонаучной грамотности (ЕНГ) была принята на вооружение Минпросвещения

России. В рамках национального проекта «Образование», реализовавшего свою деятельность до 31.12.2024 года [9], осуществлялся федеральный проект «Успех каждого ребенка», направленный на создание и работу системы выявления, поддержки и развития способностей и талантов детей и молодежи. Одной из задачей этого проекта являлось формирование функциональной грамотности в различных направлениях, в том числе и естественнонаучной грамотности на базе платформы «Российская электронная школа» (РЭШ) [12]. Образовательный ресурс обеспечивал возможность проведения тренировочных работ в режиме реального времени, используя предоставленный банк тренировочных заданий по оценке ФГ.

Таким образом задача формирования и развития функциональной грамотности решалась путем прорешивания заданий на функциональную грамотность. Можем предполагать, что такой подход, ориентированный на формат тестирования, полноценно не обеспечивает у обучающихся развития способности применять знания и умения в реальных жизненных ситуациях. В то же время, проблема, касающаяся научно разработанных методик формирования и развития функциональной грамотности, выстроенных на основе четко выверенных алгоритмов, осталась открытой, и однозначного решения не получила.

Традиционно в обучении биологии практическая направленность обучения, во многом, реализовывалась благодаря лабораторным работам, в рамках которых школьник знакомился с методами биологических исследований, осваивал методику наблюдений и принципы постановки простейших опытов, фиксировал научные факты в форме рисунка или числовых данных, выявляя причинно-следственные связи, формулировал выводы.

В Федеральную рабочую программу (ФРП) по биологии впервые внесен перечень лабораторных и практических работ, которые на наш взгляд, во многом, способствуют развитию функциональной грамотности обучающихся. Однако на практике далеко не всегда осуществляется полноценное включение школьников в выполнение наблюдений и экспериментов в рамках лабораторных работ. Как показали проведенные нами исследования среди учителей биологии, только 3,1% педагогов проводят от 90 до 100% лабораторных и практических работ, указанных в перечне федеральной рабочей программы по биологии, а 46,2% респондентов удается выполнить за год 50–60% от списка всех работ перечня. Такая ситуация с лабораторными и практическими работами в обучении биологии является следствием указанной в ФРП по биологии возможности выбора учителем по своему усмотрению лабораторных работ для их проведения в классе.

Актуальность нашего исследования обусловлена рядом противоречий. Так, существует необходимость в формировании функциональной грамотности школьников в процессе обучения биологии, но, несмотря на достаточно долгий период повышенного внимания к этой проблеме, учителя до сих пор испытывают потребность в конкретных методиках решения этой задачи (помимо заданий в формате PISA).

Кроме того, лабораторные работы обладают значительным потенциалом в формировании функциональной грамотности, за счет своей практической направленности, но их реализация проявляется в рандомном и необоснованном отборе учителем. Также наблюдается противоречие между представленным в методических пособиях и материалах электронных образовательных платформ множеством методик выполнения лабораторных работ и отсутствием единого подхода в организации и методики проведения лабораторной работы, нацеленной на формирование функциональной грамотности.

Перечисленные противоречия указывают на проблему исследования: совершенствование методики формирования функциональной грамотности обучающихся с использованием полноценного лабораторного практикума, разработанного на основе деятельностного подхода.

Понятие «функциональная грамотность» прочно вошло в понятийный аппарат современного образования. Изначально «грамотность» трактовали, как способность читать и писать. Однако в конце ХХ века понятие модифицировалось и приобрело более широкое трактовку, включающую навыки чтения, письма и умения применять полученные знания и навыки в различных жизненных ситуациях.

В современной педагогике существует ряд установленных дефиниций, касающихся понятия функциональной грамотности, его трактовку мы можем встретить в трудах А.А. Леонтьева, Р.Н. Бунеева Э.Г. Азимова, А.Н. Щукина, Н.Ф. Виноградовой, Е.Э. Кочурова, М.И. Кузнецова [7,2,1,3]. Обобщение взглядов приводит нас к следующему пониманию, что функциональная грамотность – это показатель развития личности, характеризующийся способностью применять имеющиеся знания, умения и навыки в широком диапазоне жизненных задач, способностью существовать в социальных отношениях и стремлением к дальнейшему образованию для успешной адаптации в постоянно изменяющимся мире.

В рамках биологического образования одним из ключевых аспектов функциональной грамотности является естественнонаучная грамотность, предполагающая формирование ряда компетенций необходимых для решения задач естественнонаучного цикла.

Педагогическое исследование по формированию естественнонаучной грамотности с использованием лабораторных работ по биологии в 5-х классах проводилось нами в ряд этапов. Целью констатирующего этапа исследования являлся всесторонний анализ исследуемой проблемы в современной науке и практике. Нами было проведено анкетирование учителей биологии РФ, в ходе которого было предложено оценить значение практической деятельности в рамках лабораторных и практических работ в формировании функциональной грамотности в баллах от 1 до 5 (наивысший балл) (рис.1).

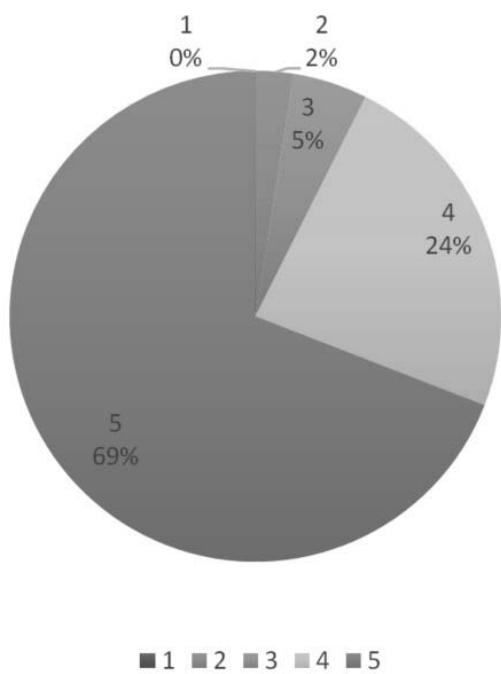


Рис. 1. Результаты оценки учителями роли лабораторных и практических работ в формировании функциональной грамотности школьников по пятибалльной шкале, где 5- наивысшая оценка

В результате опроса 69% респондентов высоко оценили роль практической деятельности в формировании естественнонаучной грамотности на лабораторных/практических работах по биологии.

При реализации ФРП по биологии учителя сталкиваются с рядом трудностей в организации и проведении работ практической направленности, 44,6% респондентов посчитали наиболее распространенной проблемой отсутствие методического пособия для проведения лабораторных и практических работ.

В рамках проведенного нами исследования был подготовлен лабораторный практикум «Биология. 5–6 классы. Базовый уровень. Лабораторный практикум (с цифровым дополнением), авторы: Ефимова Т.М., Швецов Г.Г., Ежова Н.И.», опубликованный издательством «Проповедование» в 2024г. [5], отличительной чертой которого

является ориентация на формирование функциональной грамотности школьников. Практикум представлен в двух форматах: печатном и цифровом. В практикуме представлена методика выполнения всех лабораторных и практических работ 5-го и 6-го классов, представленных в перечне Федеральной рабочей программы по биологии.

Одной из задач пособия является формирование функциональной грамотности обучающихся посредством активного освоения методов биологического исследования и развития умений применять полученные знания в жизненных ситуациях, оценивать достоверность информации и делать обоснованные выводы. Реализация целевого компонента осуществляется через достижение цели к каждой лабораторной работе.

Методика выполнения работ практической направленности потерпела изменения в содержательной и организационно-процессуальной части. В отношении первой пособие включает комплекс лабораторных и практических работ, адаптированных к возрастным особенностям школьников и конкретным темам ФРП по биологии. Раздел «Подготовка к работе» представлен дополнительным теоретическим материалом, который актуализирует знания по ранее пройденным темам и содержит необходимую справочную информацию для наиболее полного понимания контекста предстоящей практической деятельности.

Цифровой контент включает новый раздел «Тренировочные задания», состоящий из теста с автоматической проверкой. Этот компонент практикума помогает оценивать готовность школьника к выполнению предстоящей работы благодаря вопросам, направленным на актуализацию знаний.

Одной из ключевых особенностей разработанного лабораторного практикума является дополнительное задание, нацеленное на формирование функциональной грамотности («Дополнительное задание (ФГ)». Данное задание моделируют жизненные ситуации, с которыми могут встретиться школьники и направлены на то, чтобы обучающиеся научились научно объяснять биологические явления, демонстрировать понимание хода биологического исследования, а также уметь работать с полученными результатами наблюдений и экспериментов, использовать сравнения, обобщения, причинно-следственные связи для получения научных доказательств для обоснования своих выводов в ходе проведенной практической деятельности.

Рассмотрим одно из таких заданий в качестве примера.

К лабораторной работе по биологии для 5-го клас-

са «Изучение лабораторного оборудования: термометры, весы, чашки Петри, пробирки, мензурки. Правила работы с оборудованием в школьном кабинете» было составлено задание, связанное с кулинарией (бытовая ситуация), где девочка должна была определить необходимое оборудование, схожее с лабораторным, которое помогло бы ей рассчитать пропорции для приготовления теста.

Задание имеет межпредметный характер и интегрирует знания биологии (свойства ингредиентов), математики (составление пропорций) и технологии рецепта блюда). Контекст затрагивается личный, так как ситуация связана с личным опытом учащегося в готовке. Уровень сложности: низкий, обучающемуся необходимо просто перечислить оборудование, подходящего для измерения ингредиентов. Объектом оценки являлось умение понимать как научные методы и принципы используются в реальной жизни. Для решения данной задачи школьник должен вспомнить агрегатные состояния необходимых для теста ингредиентов (мука -твердая, вода- жидккая, соль -твердая и т.д.) и лабораторное оборудование, с которым он познакомился на уроке во время практической деятельности и выбрать необходимое (весы, мензурка).

Ход работы представлен в виде подробных карточек-заданий (детализированные инструкции) по каждому отдельному опыту эксперимента, информация может быть представлена как в текстовой форме, так и графической, способствуя систематизации и упрощению восприятия информации.

Результаты практической деятельности оформляются в «Отчет о выполнении работы», представленный в виде таблицы, где указаны названия столбцов: «Что делали», «Что наблюдали», «Промежуточный вывод». Данное оформление помогает учащимся научиться структурировать свои действия, наблюдения и результаты, а также оформлять общий вывод об итогах проделанной работы. Раздел «Отчет о выполнении работы» представлен и в цифровом контенте, что упрощает процесс документации результатов.

Принцип организации лабораторных и практических работ построен с учетом принципов проблемности (имеются проблемные ситуации, требующие решения (задания ФГ)), активности (все обучающиеся включены в работу: планирование, проведение, анализ результатов), интеграции (теоретический материал имеет прямую связь с практической деятельностью), практико-ориентированности (задания ФГ связаны с реальными жизненными ситуациями и профессиональной деятельностью в естественнонаучном направлении).

При организации лабораторной/практической рабо-

ты можно опираться на четыре этапа ее проведения.

1. Организационный этап: определение цели работы, постановка задач совместно с обучающимися, решение «тренировочных заданий» на актуализацию знаний, обсуждение проблемной ситуации «Дополнительное задание (ФГ)» решить которую поможет предстоящая работа).

2. Подготовительный этап представлен повторением правил по технике безопасности (раздел представлен в цифровом контенте), обсуждением оборудования и материалов необходимых для проведения работы, изучением раздела «Подготовка к работе» с дополнительной информацией. Учитель разбирает с обучающимися ход работы, указанный в разделе «Карточка-задание».

3. Основной этап включает в себя выполнение лабораторной/практической работы, сбор данных и их обработку. Школьники самостоятельно работают с объектами, проводят необходимые измерения и наблюдения, ищут решение для задания на ФГ в процессе выполнения лабораторной/практической деятельности.

4. Заключительный этап отражает оформление раздела «Отчет о выполнении работы», анализ полученных результатов и формулирование общего вывода. «Дополнительное задание (ФГ)» может выступать в роли обобщения знаний и навыков, полученных в ходе практической деятельности.

Таким образом задание на формирование функциональной грамотности (ЕНГ) может быть использовано в качестве проблемы, поиск решения которой происходит в течение выполнения лабораторной/практической работы или в качестве одного из инструментов закрепления полученных знаний и навыков в конце урока или после (домашнее задание).

Контроль выполнения работы может быть представлен, как в устной форме во время выполнения практической деятельности, при обсуждении результатов работы и ответов на дополнительные вопросы/ «Дополнительное задание (ФГ)», так и в письменной при оформлении результатов в «Отчет о выполнении работы», решение задания ФГ.

Экспериментальную проверку влияния использования разработанного лабораторного практикума на формирование у обучающихся 5-х классов на степень сформированности функциональной грамотности мы провели на базе образовательного комплекса МОУ «Лицей №23». В исследовании была задействована одна параллель 5-х классов (3 экспериментальных класса и 5 контрольных).

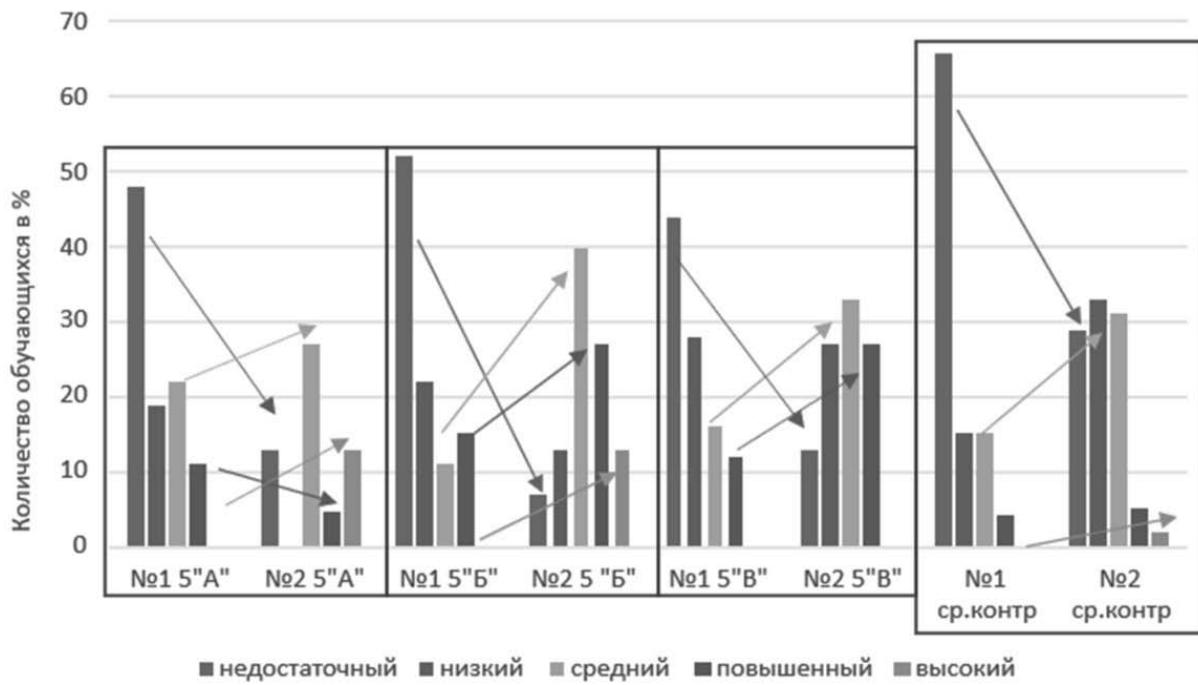


Рис. 2. Гистограмма 1. Сравнение результатов контрольных и экспериментальное классов вводного и итогового среза

Классы были отобраны по результатам входного тестирования, где подавляющее количество школьников продемонстрировало «недостаточный» и «низкий» уровни сформированности ЕНГ. Примерно, одинаковое количество обучающихся как из контрольных, так и из экспериментальных классов достигли «среднего» уровня. Результат на «высоком» уровне не показал ни один из обучающихся 5-го класса.

Эксперимент был организован следующим образом: на протяжении семи месяцев обучающиеся экспериментальных и контрольных классов на уроках биологии занимались по предложенному практикуму, направленному на формирование функциональной грамотности. В экспериментальных классах апробировалась методика применения бумажного пособия и цифрового дополнения, где использовались в работе дополнительные разделы: «подготовка к работе», «тест готовности к работе» и «дополнительное задание (ФГ)».

Для проверки результатов по повышению успешности формирования естественнонаучной грамотности в работе с экспериментальным практикумом, обучающимся 5-х классов был предложен итоговый срез.

Задания входного и итогового тестирования были взяты из открытого банка заданий по формированию функциональной грамотности, которые находятся в открытом доступе на цифровой платформе (РЭШ) [12] для проведения внутришкольного мониторинга формирования функциональной грамотности обучающихся.

Результаты сравнения входного и итогового контроля представлены на рисунке 2.

Как видно из рисунка 2 мы выделили 5 уровней сформированности функциональной грамотности, которые различаются в сложности решаемых задач, глубине понимания контекста задачи и умении применять знания в различных ситуациях. Низкий уровень соответствует способности решения задачий по образцу с использованием понятий в знакомых ситуациях, не объясняя их смысл, - средний способности применять имеющиеся знания и навыки в стандартных ситуациях, обучающийся с пониманием улавливает связь между понятиями и использует алгоритмы для решения поставленной задачи. На повышенном уровне обучающийся способен справляться с незнакомыми простыми ситуациями, применяя имеющиеся знания и навыки, умение анализировать информацию, устанавливать причинно-следственные связи и делать выводы. Для достижения высокого уровня сформированности ФГ обучающийся должен справляться со сложными нестандартными ситуациями, уметь критически оценивать информацию, формулировать цель и гипотезу исследования, планировать и проводить исследовательскую деятельность, делать аргументированные выводы. Если ученик демонстрировал полное отсутствие базовых знаний и навыков, необходимых для решения задачи при наличии каких-либо подсказок, то это считалось недостаточным уровнем сформированности функциональной грамотности. На гистограмме 1, можно заметить, как резко уменьшился показатель «недостаточный» уровень в экспериментальных (5«А», 5«Б»,

5 «В») и контрольных классах.

В экспериментальном 5 «А» классе «низкий» уровень никто не достиг, показатель «среднего» уровня увеличился, показатель «повышенного» понизился, так как появились обучающиеся достигнувшие «высокий» уровень сформированности функциональной грамотности.

Обучающиеся 5 «Б» (экспериментального класса) продемонстрировали снижение показателя на «низком» уровне, с одновременным ростом числа обучающихся на «среднем», «повышенном» и «высоком» уровнях сформированности функциональной грамотности.

В экспериментальном 5 «В» классе показатель на «низком» уровне уменьшился на 1%, но имеется значительный рост в улучшении результатов на «среднем» и «повышенном» уровне сформированности функцио-

нальной грамотности.

Показатели контрольных классов значительно выросли на «низком» и «среднем» уровне, имеется увеличение показателя на «повышенном» уровне, кроме того появились обучающиеся, которые достигли высокого уровня сформированности ФГ.

Таким образом, проведенный педагогический эксперимент, основанный на внедрении в учебно-воспитательный процесс по биологии в 5-х классах лабораторного практикума с цифровым дополнением, в содержание которого были включены дополнительные разделы и задания, нацеленные на развитие формирования функциональной грамотности, показал положительный эффект использования предложенной методики для формирования функциональной грамотности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азимов Э.Г., Щукин А.Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). М.: Икар, 2009. 448 с., С. 342.
2. Бунеев Р.Н. Понятие функциональной грамотности // Образовательная система «Школа 2100». Педагогика здравого смысла: сб. мат-лов. – М.: Баласс, Издательский дом РАО, 2003. – С. 34–36
3. Виноградова Н.Ф. Функциональная грамотность младшего школьника: книга для учителя / Н.Ф. Виноградова, Е.Э. Кочурова, М.И. Кузнецова [и др.]; под ред. Н.Ф. Виноградовой. - М.: Российский учебник; Вентана-Граф, 2018.-286с.
4. Ежова Н.И. Практикум по биологии для 5-6-х классов как средство формирования функциональной грамотности обучающихся в условиях внедрения обновленного ФГОС ОOO / Н.И. Ежова, Т.М. Ефимова // Педагогическое образование и наука. – 2023. – № 5. – С. 84–89.
5. Ефимова Т.М., Швецов Г.Г., Ежова Н.И. Биология. 5–6 классы. Базовый уровень. Лабораторный практикум (с цифровым дополнением) [Текст] / Т.М. Ефимова, Г.Г. Швецов, Н.И. Ежова —. — Москва: Просвещение, 2024–112 с.
6. Кучман Ю.С. Формирование функциональной грамотности на уроках биологии / Ю.С. Кучман. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2023. — № 50 (497). — С. 89–91. — URL: <https://moluch.ru/archive/497/109245/>.
7. Леонтьев А.А. Образовательная система "Школа 2100". Педагогика здравого смысла. - М.: Баласс,2003. - С.35.
8. Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся / [Электронный ресурс] // РУВИКИ: [сайт]. — URL: <https://golnk.ru/y200D> (дата обращения: 17.07.2025).
9. Нацпроект «Образование» / [Электронный ресурс] // Минпросвещения России: [сайт]. — URL: <https://edu.gov.ru/national-project/projects/success/> (дата обращения: 17.07.2025)
10. Пентин, А.Ю. Основные подходы к оценке естественнонаучной грамотности / А.Ю. Пентин, Г.Г. Никифоров, Е.А. Никишова // Отечественная и зарубежная педагогика. - 2019. - Том 1. - №4 (61). - С. 80–97.
11. Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 N 287 (ред. от 22.01.2024) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования" (Зарегистрировано в Министерстве России 05.07.2021 N 64101) / [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: [сайт]. — URL: https://shkola1uzlovaya-r71.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/30/69/Prikaz_Minprosvescheniya_Rossii_ot_31.05.2021_N_287_red._ot_22.pdf (дата обращения: 17.07.2025).
12. Российская электронная школа URL: <https://resh.edu.ru/?ysclid=md04x92qq941593031> (дата обращения: 20.07.2025).
13. Суханова А.А. Эффективность формирования функциональной грамотности на уроках биологии // Вестник науки. 2023. №6 (63). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-formirovaniya-funktionalnoy-gramotnosti-na-urokah-biologii> (дата обращения: 17.07.2025).
14. Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Биология» базовый уровень (для 5–6 классов общеобразовательных организаций) https://edsoo.ru/wpcontent/uploads/2023/08/24_%D0%A4%D0%A0%D0%9F-%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F_5-9-%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81%D1%8B_%D0%B1%D0%B0%D0%87%D0%80.pdf (дата посещения – 08.07.2025).

© Ежова Наталья Ивановна (ezhova_ni@mail.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»