

**ХИМИЯ, БИОЛОГИЯ, ГЕОГРАФИЯ ЖӘНЕ  
ЭКОЛОГИЯНЫ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ  
МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ, БИОЛОГИИ,  
ГЕОГРАФИИ И ЭКОЛОГИИ  
METHODS OF TEACHING CHEMISTRY, BIOLOGY,  
GEOGRAPHY AND ECOLOGY**

**УДК 372.85  
МРНТИ 14.25.09**

<https://doi.org/10.51889/1728-8975.2022.74.4.001>

*Гавронская Ю.Ю.<sup>1</sup>, Ямицкова Д.С.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Российский Государственный Педагогический Университет им. А.И. Герцена,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация*

**МЕТОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ  
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ**

*Аннотация*

В исследовании представлен опыт внедрения методической системы формирования естественнонаучной грамотности в обучение школьников на уроках биологии, физики химии посредством включения в изучение естественнонаучных предметов заданий контекстного характера. Актуальность темы исследования обусловлена особым вниманием современного общества к формированию функциональной грамотности школьников, в том числе, естественно-научной грамотности.

Показана роль прикладного компонента в обучении школьников как одного из средств повышения качества естественнонаучного образования. Выявлены проблемы реализации прикладного компонента в система образования Российской Федерации и Республики Казахстан.

Цель исследования связана с доказательством эффективности внедрения методической системы формирования естественнонаучной грамотности на основе использования контекстных заданий на уроках биологии, физики, химии в 7-9 классах как одного из средств формирования естественно-научной грамотности. В исследовании показаны примеры контекстных заданий для учащихся. Обоснована возможность использования контекстных заданий для развития естественнонаучной грамотности учащихся школы. Описана методика самостоятельного конструирования контекстных заданий учителями-предметниками и методика обучения решению интегративных контекстных заданий, основанная на общей теории решения задач и отличающаяся вариативностью приемов и методов в зависимости от способов работы с информацией. Оценка естественнонаучной грамотности произведена на основе инструментария международного исследования PISA. На основе эмпирических данных показана эффективность методической системы формирования естественно-научной грамотности.

Практическая значимость представленного исследования состоит в том, что показаны отличительные признаки контекстных заданий, которые могут быть использованы на уроках биологии, физики, химии. Предложенные примеры контекстных заданий могут быть включены в любой этап урока, в соответствии с темой учебного плана, и следовательно, могут быть использованы, как в мотивационной части урока, так и в основной, и в ходе проверки результатов усвоения материала по окончании урока. Применение контекстных заданий, в отличие от такой формы организации деятельности, как лабораторная работа, не

требует временных затрат педагога, а также оборудования. Это позволяет использовать контекстные задания в рамках учебного плана, без организации дополнительных занятий.

В заключительной части представленного исследования показаны результаты применения контекстных заданий на уроках в 7 и 9 классах, обоснована эффективность описываемой методической системы. Также, ввиду того, что контекстные задания являются частью инструментария PISA, обоснована возможность для практикующих педагогов использовать как существующие задания, так и те, которые они имеют возможность сконструировать сами на основе выявленных признаков контекстных заданий. Кроме того, использование контекстных заданий позволяет обеспечить соответствие получаемого школьниками образования международным стандартам, что открывает новые возможности для школьников в рамках повышения качества образования.

**Ключевые слова:** естественнонаучная грамотность, функциональная грамотность, школа, развитие образования, методика развития естественнонаучной грамотности, компетенция, PISA, методическая система.

*Ю.Ю. Гавронская<sup>1</sup>, Д.С. Ямщикова<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup> А.И. Герцен атындағы Ресей мемлекеттік педагогикалық университеті,  
Санкт-Петербург, Ресей Федерациясы*

## **ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЖАРАТЫЛЫСТАНУ-ҒЫЛЫМИ САУАТТЫЛЫҒЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ЖҮЙЕСІ**

### *Аңдатпа*

Зерттеуде оқушыларға биология, физика және химия сабақтарын жаратылыстану-ғылыми пән-дері негізінде оқытудың контекстік сипаттағы тапсырмаларды енгізу арқылы жаратылыстану-ғылыми сауаттылықты қалыптастырудың әдістемелік жүйесін енгізу тәжірибесі берілген. Зерттеу тақырыбының өзектілігі қазіргі қоғамның оқушылардың функционалдық сауаттылығын, оның ішінде жаратылыстану-ғылыми сауаттылығын қалыптастыруға ерекше назар аударуына байланысты.

Жаратылыстану ғылымының сапасын арттыру құралдарының бірі ретінде оқушыларды оқытуда қолданбалы компоненттің рөлі көрсетілген. Ресей Федерациясы мен Қазақстан Республикасының білім беру жүйесіне қолданбалы компонентті іске асыру проблемалары анықталды.

Зерттеудің мақсаты жаратылыстану-ғылыми сауаттылықты қалыптастыру құралдарының бірі ретінде 7-9 сыныптарда биология, физика, химия сабақтарында контекстік тапсырмаларды пайдалану негізінде жаратылыстану-ғылыми сауаттылықты қалыптастырудың әдістемелік жүйесін енгізудің тиімділігін дәлелдеуге байланысты. Зерттеуде оқушыларға арналған контекстік тапсырмалардың мысалдары көрсетілген. Мектеп оқушыларының жаратылыстану-ғылыми сауаттылығын дамыту үшін контекстік тапсырмаларды пайдалану мүмкіндігі негізделген. Пән мұғалімдерінің контекстік тапсырмаларды өз бетінше құрастыру әдістемесі және тапсырмаларды шешудің жалпы теориясына негізделген және ақпаратпен жұмыс істеу тәсілдеріне байланысты тәсілдер мен әдістердің вариативтілігімен ерекшеленетін интегративті контекстік тапсырмаларды шешуге үйрету әдістемесі сипатталған. Эмпирикалық деректер негізінде жаратылыстану-ғылыми сауаттылықты қалыптастырудың әдістемелік жүйесінің тиімділігі көрсетілген.

Ұсынылған зерттеудің практикалық маңыздылығы биология, физика, химия сабақтарында қолданылуы мүмкін контекстік тапсырмалардың ерекше белгілері көрсетілгендігінде. Контекстік тапсырмалардың ұсынылған мысалдары оқу жоспарының тақырыбына сәйкес сабақтың кез келген кезеңіне енгізілуі мүмкін, сондықтан сабақтың дәлелді бөлігінде де, негізгі бөлімінде де, сабақ аяқталғаннан кейін материалды меңгеру нәтижелерін

тексеру барысында да пайдаланылуы мүмкін. Зертханалық жұмыс сияқты қызметті ұйымдастыру нысанына қарағанда контекстік тапсырмаларды қолдану педагогтың, сондай-ақ жабдықтардың уақытша шығындарын талап етпейді. Бұл қосымша сабақтар ұйымдас-тырмай, оқу жоспары аясында контекстік тапсырмаларды пайдалануға мүмкіндік береді.

Ұсынылған зерттеудің қорытынды бөлігінде 7 және 9 сыныптардағы сабақтардағы контекстік тапсырмаларды қолдану нәтижелері көрсетілген, сипатталатын әдістемелік жүйенің тиімділігі негізделген. Сондай-ақ, контекстік тапсырмалар PISA құралдарының бір бөлігі болып табылатын-дықтан, практикалаушы педагогтар үшін қолданыстағы тапсырмаларды да, олардың өздері анықтаған контекстік тапсырмалар негізінде құрастыруға мүмкіндігі бар тапсырмаларды да пайдалану мүмкіндігі негізделген. Бұдан басқа, контекстік тапсырмаларды пайдалану оқушылар алатын білім берудің халықаралық стандарттарға сәйкестігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді, бұл білім беру сапасын арттыру шеңберінде оқушылар үшін жаңа мүмкіндіктер ашады.

**Түйін сөздер:** жаратылыстану-ғылыми сауаттылық, функционалдық сауаттылық, мектеп, білім беруді дамыту, этностық-ғылыми сауаттылықты дамыту әдістемесі, құзырет, PISA, әдістемелік жүйе.

*Yu. Gavronskaya<sup>1</sup>, D. Yamshchikova<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup> Herzen State Pedagogical University of Russia,  
St. Petersburg, Russian Federation*

## **METHODOLOGICAL SYSTEM OF FORMATION OF NATURAL SCIENCE LITERACY OF SCHOOLCHILDREN**

### *Abstract*

The study presents the experience of implementing a methodological system for the formation of natural science literacy in teaching schoolchildren biology, physics and chemistry lessons by including contextual tasks in the study of natural science subjects. The relevance of the research topic is due to the special attention of modern society to the formation of functional literacy of schoolchildren, including natural science literacy.

The role of the applied component in teaching schoolchildren as one of the means of improving the quality of natural science education is shown. The problems of implementing the applied component in the education system of the Russian Federation and the Republic of Kazakhstan are revealed.

The purpose of the study is to prove the effectiveness of the introduction of a methodological system for the formation of natural science literacy based on the use of contextual tasks in biology, physics, chemistry lessons in grades 7-9 as one of the means of forming natural science literacy. The research shows examples of contextual tasks for students. The possibility of using contextual tasks for the development of natural science literacy of school students is substantiated. The article describes the methodology of self-construction of contextual tasks by subject teachers and the methodology of teaching the solution of integrative contextual tasks based on the general theory of problem solving and characterized by the variability of techniques and methods depending on the ways of working with information, the assessment of natural science literacy was made on the basis of the tools of the PISA international study. Based on empirical data, the effectiveness of the methodological system for the formation of natural science literacy is shown.

The practical significance of the presented research is that the distinctive features of contextual tasks that can be used in biology, physics, and chemistry lessons are shown. The proposed examples of contextual tasks can be included in any stage of the lesson, in accordance with the topic of the curriculum, and therefore can be used both in the motivational part of the lesson and in the main one, and during the verification of the results of mastering the material at the end of the lesson. The

use of contextual tasks, unlike such a form of organization of activities as laboratory work, does not require the time of the teacher, as well as equipment. This allows you to use contextual tasks within the curriculum, without organizing additional classes.

In the final part of the presented study, the results of the use of contextual tasks in lessons in grades 7 and 9 are shown, the effectiveness of the described methodological system is substantiated. Also, due to the fact that contextual tasks are part of the PISA toolkit, the opportunity for practicing teachers to use both existing tasks and those that they have the opportunity to construct themselves based on the contextual tasks identified by the sign is justified. In addition, the use of contextual tasks makes it possible to ensure that the education received by schoolchildren meets international standards, which opens up new opportunities for schoolchildren in the framework of improving the quality of education..

**Keywords:** science literacy, functional literacy, school, education development, methodology for the development of science literacy, competence, PISA, methodological system.

**Введение.** Формирование естественнонаучной грамотности школьников является актуальным объектом исследования педагогической науки ввиду внедрения в практику обучения компетентностного подхода. Компетентностный подход в Российской Федерации является основой для обучения студентов образовательных организаций высшего и среднего профессионального образования, в школе преобладает близкий ему системно-деятельностный подход. В Республике Казахстан и школьное образование основано на компетентностном подходе, что дает определенные преимущества при формировании функциональной грамотности.

В документах стратегического планирования, как в Российской Федерации, так и в Республике Казахстан (например, в Концепции развития образования в Республике Казахстан до 2025 года) подчеркивается необходимость формирования функциональной грамотности, которая, согласно международному исследованию PISA, включает математическую грамотность, читательскую грамотность, естественнонаучную грамотность и финансовую грамотность. Г.М. Мустафина особо подчеркивает значимость естественнонаучной грамотности в современных условиях перехода к научно-обоснованному природопользованию, как условию сохранения окружающей среды и жизни на Земле [1]. В педагогическом аспекте приоритет формирования именно естественнонаучной грамотности перед читательской, финансовой, математической, как представляется, обусловлен тем, что естественнонаучные дисциплины интегрируют и выводят на новый более высокий уровень математические знания (различные формулы, расчеты, статистическая обработка результатов исследований), экономические и финансовые знания (расчет вреда окружающей среде, экономическое обоснование проектов и исследований), читательские навыки (в рамках изучения научной и учебной литературы).

Таким образом, сегодня сформирован социальный запрос на формирование функциональной грамотности, в том числе, естественно-научной грамотности как ее части. Между тем, педагоги-практики в настоящее время недостаточно вооружены методиками развития естественнонаучной грамотности, что и определяет актуальность разработки таких методик и методических систем.

Разумным способом формирования и развития естественнонаучной грамотности школьников представляется исследовательский метод обучения на основе практических и экспериментальных заданий и работы в лаборатории – inquiry-based science teaching (IBSE), что подтверждается в ряде современных исследований [2]. В практике обучения химии или физике включение лабораторных и практических работ сверх предусмотренных учебным планом требует от педагога дополнительного времени для подготовки, а также оборудования и реактивов [3], что технически возможно при наличии достаточного финансирования. При этом существуют исследования [4], где не подтверждается связь между IBSE и успехами в

формировании естественнонаучной грамотности. Весомым аргументом служит мнение S.Sjøberg [5] о том, что бумажный или созданный на основе интерактивных симуляций тест типа PISA с малой вероятностью может измерить уровень сформированности приобретённых в реальной экспериментальной деятельности.

Другая модель формирования естественнонаучной грамотности основана на способах включения учащихся в самостоятельное решение естественнонаучных проблем, когда учитель на основе изученной теории ведет ученика по пути от типовых решений и к постепенному усложнению видов деятельности в научном познании, используя методы активного обучения и постоянной обратной связи – teacher-directed instruction (TDI) [6]. То есть учитель сначала объясняет научную идею, затем поясняет возможности и сферы ее применения, что дает хороший результат при изучении успехов обучающихся в естественных науках [7].

Одним из решений вопроса может стать включение в урок так называемых контекстных заданий, то есть заданий, которые описывают условно реальную или смоделированную проблему, требующую решения посредством применения знаний и методов из естественных наук как из одной дисциплины – предметные задания, так и из нескольких дисциплин – интегративные задания [8]. В частности, именно контекстные задания находят применение в практике международного исследования PISA.

Объект исследования – процесс формирования естественнонаучной грамотности школьников.

Предмет исследования – применение контекстных заданий в процессе формирования естественнонаучной грамотности школьников.

Материалы прошедших сравнительных международных исследований функциональной грамотности и национальных систем мониторинга ее составляющих находятся в открытом доступе, что позволяет учителям использовать задания на своих уроках или в дополнительное время, например во внеурочной деятельности, на факультативах или элективных курсах. Проблема включения таких заданий в конкретный урок имеет две стороны и заключается, во-первых, в том, что востребованные в заданиях знания и умения из этого предмета слишком общие для изучаемой темы, а то содержание, которое нужно интегрировать из смежных наук изучалось школьниками или давно, или еще не изучались; ведь задания PISA рассчитаны на завершенность определенного этапа. Потому учителю полезно научиться составлять собственные задания, вплетённые в тему урока и соответствующие его замыслу. При этом как отмечают исследователи [9] многие учителя не имеют четкого представления о требованиях к подобным заданиям. Во-вторых, факт предъявления задания ученикам не гарантирует развитие естественнонаучной грамотности, учителю необходима методика обучения решению таких заданий.

В связи с этим нами предлагается методическая система формирования естественнонаучной грамотности, включающая целевой, содержательный, процессуально-деятельный и результативный компоненты, где в качестве ядра процессуально-деятельностного компонента мы рассматриваем методику разработки интегративных контекстных заданий для уроков биологии, физики, химии, и методику обучения школьников решению таких заданий.

Гипотеза исследования состоит в предположении о том, что внедрение методической системы формирования естественнонаучной грамотности на основе регулярного использования контекстных заданий на уроках биологии, физики, химии позволит повысить уровень естественнонаучной грамотности школьников.

Цель исследования связана с доказательством эффективности внедрения методической системы формирования естественнонаучной грамотности и использования контекстных заданий на уроках биологии, физики, химии в 7-9 классах как одного из средств формирования естественнонаучной грамотности.

**Материалы и методы.** В ходе проверки выдвинутой гипотезы и достижения цели проведено внедрение методической системы формирования естественнонаучной грамот-

ности и исследование применения контекстных заданий интегративного характера на уроках биологии, физики, химии в 7 и 9 классе одной из школ Санкт-Петербурга. Учителя-предметники школы получили поддержку и консультации методиста по вопросам формирования естественно-научной грамотности и ознакомились с предлагаемыми методиками.

Методика самостоятельного конструирования контекстных заданий учителями-предметниками базировалась на: 1) выделении дидактической единицы содержания обучения на уроке, 2) нахождении достоверного контекста применения этого содержания в реальной жизни, 3) преобразования его в сюжет задачи, 4) выявление востребуемых предметных, межпредметных и метапредметных знаний и умений и соотнесение их с компетенциями и умениями PISA, 5) составление требования задачи так, что бы умения применялись в ранее определенном контексте. Предлагаемая методика

Методика обучения решению интегративных контекстных заданий основана на общей теории решения задач и включает работу с контекстом на первом этапе, работу с условием и решение на втором, и контроль и рефлексию на третьем. Особенность методики состоит в вариативности приемов и методов второго этапа в зависимости от способов работы с информацией: при решении задач на анализ информации преимущественно используется синтетический метод и методы перебора; в задачах, требующих преобразования информации, используется аналитический метод и работа по перекодированию; в задачах на конструирование новой информации преимущество имеют исследовательский и аналитико-синтетический метод.

В исследовании принимали участие ученики 7 «а» и 9 «а» класса (экспериментальная группа). Также принята для сравнения контрольная группа участников – ученики 7 «б» и 9 «б» класса (контрольная группа). Общее число участников – 97 человек. Длительность исследования составила один учебный год (2021-2022 учебный год).

Для оценки естественнонаучной грамотности использована методология и задания международного сравнительного исследования PISA, а также разработанные учителями задания. Методология, используемая в международном исследовании, оценивает уровень естественнонаучной грамотности через группу трех компетенций: научное объяснение явлений; применение методов естественнонаучного исследования; интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов», также имеется декомпозиция компетенций через умения. Диагностический инструментарий PISA предполагает предъявление школьникам трех задач на каждую из компетенций, каждая решенная задача оценивается в 3 балла, таким образом, максимальный балл по каждой компетенции может составлять 9 баллов.

Этапы исследования включали в себя следующие:

1. Оценка начального уровня сформированности естественнонаучной грамотности школьников 7 и 9 класса.

2. Проведение уроков биологии, физики, химии в течение года с включением контекстных заданий в структуру урока и обучение их решению по ранее описанной методике для школьников 7 и 9 класса экспериментальной группы (1 урок в 2 недели в каждом классе). Ученики, включенные в контрольную группу, занимались согласно учебному плану.

3. Повторная оценка естественнонаучной грамотности школьников.

**Результаты и обсуждение.** В ходе анализа литературных источников выявлено, что одной из проблем современной системы образования, как в Российской Федерации, так и в Республике Казахстан, является проблема недостаточной практической подготовки. Большинство исследованных авторов акцентируют внимание на том, что данная проблема связана с недостаточным уровнем организации практико-ориентированного обучения.

Так, например, Н.Б. Жиенбаева, У.М. Абдигапбарова, А.Б. Махамбетова отмечают значимость практико-ориентированного обучения в ходе подготовки педагогических и научных кадров, указывают, что в целом на текущий момент проблема недостаточности прикладного элемента в обучении характерна как для вузов, так и для школы [10].

А.С. Бейсенова еще в 2008 году отмечала проблему развития экологического образования в Республике Казахстан, ввиду того, что обучающиеся в рамках естественных наук в школе получают разрозненные знания, в то время, как экологическое образование, требует установление взаимосвязи естественных наук, и эта взаимосвязь обеспечивается в том числе, практическим применением знаний на практике – например, проведением учебных исследований учащихся [11]. Данная проблема в полной мере характерна и для образовательной системы Российской Федерации, где вопрос способов интеграции знаний из биологии, физики, химии поднимался неоднократно (введением учебного предмета «экология» в 2000-х годах, и затем в 2010-х введением курсов «Естествознание»), однако в полной мере не была решена. Н.Б. Жиенбаева отмечает значимость прикладных навыков для формирования личности человека [12]. В российских исследованиях также отмечается возможность формирования естественнонаучной грамотности через включение прикладного компонента в обучение [2; 7].

Обучение школьников решению контекстных заданий в экспериментальной группе осуществлялось в рамках уроков, согласно материалу урока, в соответствии с учебным планом.

Приедем пример контекстной задачи:

«Недалеко от Вашего дома построен небольшой химический завод по производству красок. Перед пуском завода и после пуска вы проводили регулярные измерения температуры, и в частности, рассчитывали отклонение средней температуры от нормы для Вашей местности.

Рассмотрите график результатов измерений и ответьте на вопросы.

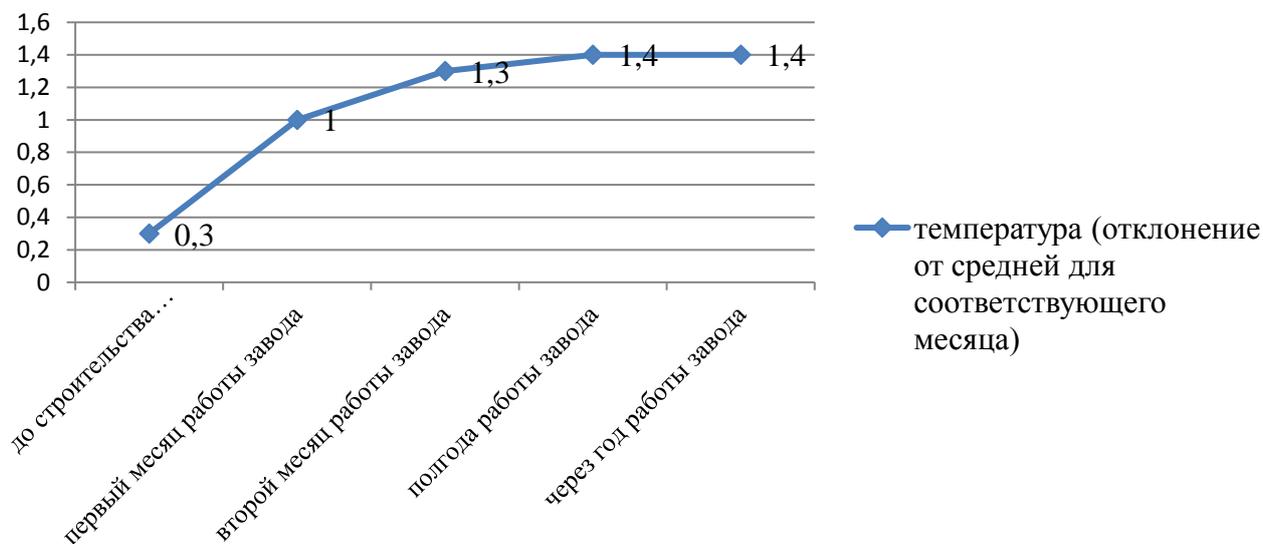


Рисунок 1. Материал для решения задачи: отклонение температуры от нормы в районе работы завода

Ответьте на вопросы:

1. Повысилась ли температура воздуха после введения завода в эксплуатацию?
2. Что произойдет с температурой воздуха, если завод остановится?
3. Через какой период повышение температуры вышло на плато – стало относительно стабильным?
4. Каким фактором является в данном случае температура (по классификации экологических факторов)?».

Задача, приведенная для примера, может быть предложена учащимся в рамках уроков, на которых изучается влияние деятельности человека на окружающую среду.

Решение такой задачи совместно с учениками в начале урока позволяет сформировать мотивацию к изучению нового материала, аналогично задача может включаться в итоговую часть урока – в рамках осуществления текущего контроля усвоения материала.

Приведем в пример задачу для урока химии: «Некоторые производители продают приборы – ионизаторы, которые, производят полезную «серебряную воду», насыщая ее ионами серебра. Наличие ионов серебра ( $Ag^+$ ) предотвращает размножение бактерий. Производители часто говорят о том, что вода из-под крана недостаточно безопасна, предлагают употреблять для здоровья «серебряную воду».

Ответьте на вопросы:

1. Оцените с научной точки зрения фразу маркетологов – продавцов «серебряной воды»: «Ионы серебра способны уничтожить все болезнетворные бактерии и вирусы, при этом не трогая полезные бактерии...». Верна ли эта фраза? (Подсказка – ионы серебра «не носят в кармане определитель бактерий и вирусов»).

2. На каком процессе основана подготовка «серебряной воды?».

Как можно заметить, в контекстных заданиях предполагается такая деятельность учащихся, как преобразование информации из одного формата в другой (например, информация в графической форме должна быть переведена в текстовую в первом примере); и преобразование информации, изложенной тривиальным, бытовым языком – на научный язык, язык научных терминов и формул.

Именно в этой связи контекстные задания способствуют формированию естественно-научной грамотности – как компетенции, позволяющей применять имеющиеся академические знания, навыки, опыт деятельности в решении прикладных проблем и оценки реальных, жизненных ситуаций.

Эффективность применения контекстных заданий определялась посредством сравнения результатов диагностики в начале и по окончании учебного года.

Результаты начальной диагностики представлены на рисунке 2.

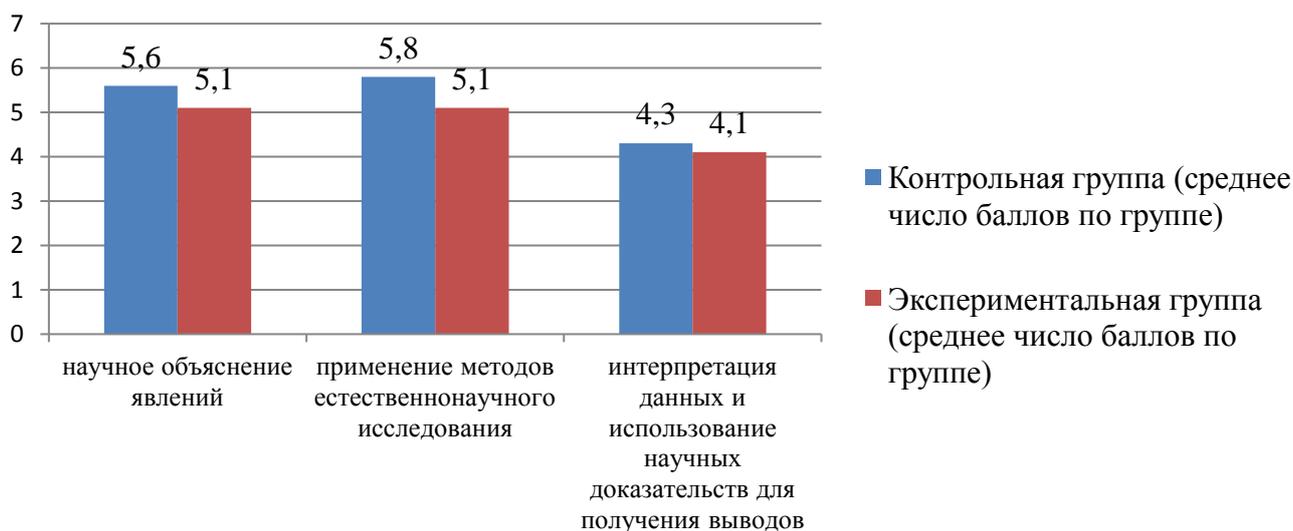


Рисунок 2. Результаты начальной диагностики естественнонаучной грамотности

По рисунку 2 можно отметить, что на этапе начальной диагностики у учащихся отмечается сравнительно низкий уровень естественнонаучной грамотности.

По итогам повторной диагностики получены следующие результаты – рисунок 2.

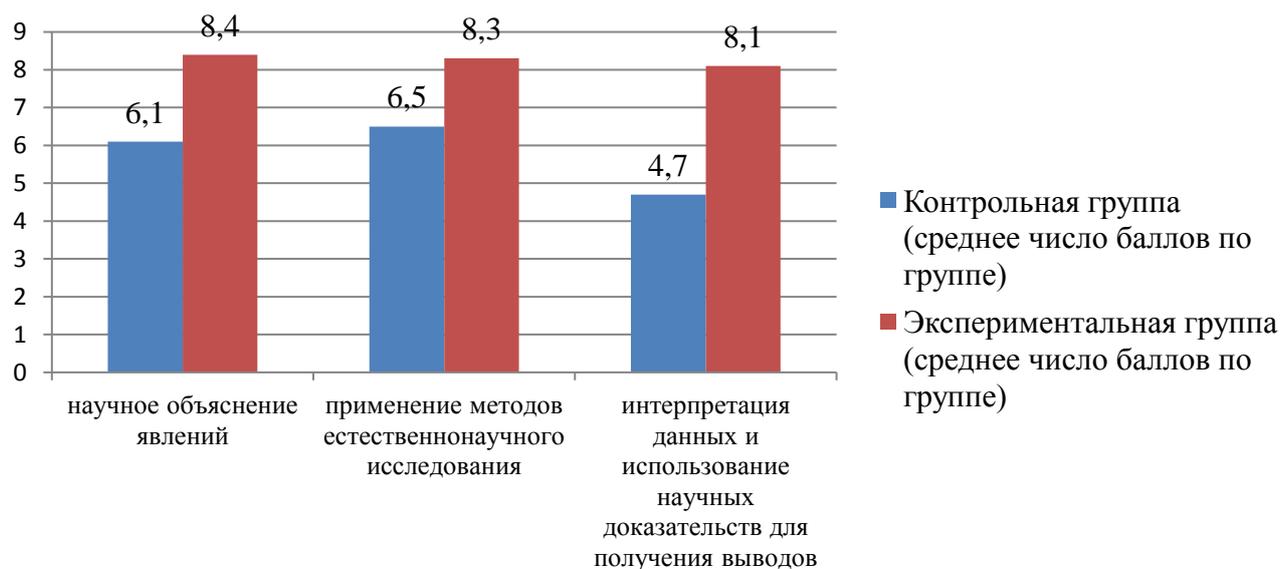


Рисунок 3. Результаты итоговой диагностики естественнонаучной грамотности

Результаты педагогического эксперимента показывают, что использование на уроках биологии, физики, химии контекстных заданий интегративного характера по предлагаемым методикам позволяет повысить уровень естественнонаучной грамотности школьников.

**Заключение.** В настоящем исследовании была поставлена цель изучить результат и эффективность внедрения методической системы формирования естественнонаучной грамотности школьников на уроках предметов естественнонаучного цикла. Внедрение указанной методической системы в работу школы потребовало дополнительных консультаций учителей-предметников с методистом для овладения ими предложенными методиками самостоятельного конструирования заданий формата PISA и обучения решению таких заданий. Главным доказательным методом исследования стал педагогический эксперимент, проведенный в течение одного учебного года со школьниками 7 и 9 годов обучения, участники эксперимента были разделены на контрольную и экспериментальную группу. Результаты изучения уровня сформированности естественнонаучной грамотности по методологии международного сравнительного исследования показали повышение среднего значения в экспериментальных группах по сравнению с контрольными, что позволяет сделать вывод о положительной динамике и наличии связи между внедрением предложенной методической системы и формированием естественнонаучной грамотности.

Практическая значимость представленного исследования обусловлена тем, что в ходе исследования показаны отличительные признаки контекстных заданий, приведены их примеры, показана возможность их применения в рамках традиционного урока.

Перспективы исследования состоят в расширении базы предметных (по биологии, физике, химии) заданий формирования естественнонаучной грамотности и изучения возможностей ее формирования вне уроков и на основе иных форм работы, в том числе с использованием информационных технологий.

*Список использованной литературы:*

1. Мустафина Г.М. «Экологизация профессионального образования для устойчивого развития». *Наука и техника Казахстана*, по 2 (2010): 98100.

2. Oliver M., McConney A. & Woods-McConney A. «The Efficacy of Inquiry-Based Instruction in Science: a Comparative Analysis of Six Countries Using PISA 2015». *Research in Science Education* 51 (Suppl 2), (2021): 595–616. <https://doi.org/10.1007/s11165-019-09901-0>

3. Оржековский П.А. «Реализация продуктивной модели обучения в школьных учебниках». *Химия в школе*, no (2018): 14-17.

4. Cairns, D. «Investigating the relationship between instructional practices and science achievement in an inquiry-based learning environment». *International Journal of Science Education*, 41(15), 1–23. (2019): 2113–2135. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1660927>.

5. Sjøberg S. «The power and paradoxes of PISA: Should Inquiry-Based Science Education be sacrificed to climb on the rankings?». *Nordic Studies in Science Education* 14(2) (2018:) 186-202 DOI: 10.5617/nordina.6185

6. Cairns D., Areepattamannil S. «Teacher-Directed Learning Approaches and Science Achievement: Investigating the Importance of Instructional Explanations in Australian Schools». *Res Sci Educ* 52 (2022): 1171–118.5 <https://doi.org/10.1007/s11165-021-10002-0>

7. Jerrim J., Oliver M., & Sims S. «The relationship between inquiry-based teaching and students' achievement. New evidence from a longitudinal PISA study in England». *Learning and Instruction*, 61 (2019): 35-44. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.12.004>

8. Гавронская Ю.Ю. «Формирование функциональной естественнонаучной грамотности школьников». *Педагогика*, no 1. (2021): 48-54.

9. Власова И.Н., Дубась Г.И., Худякова А.В. «Подготовка педагогов к проектированию экспериментальных заданий для развития естественнонаучной грамотности обучающихся». *Перспективы науки и образования*, no 1 (55). (2022): 620-642. doi: 10.32744/pse.2022.1.40

10. Жиенбаева Н.Б., Абдиганбарова У.М., Махамбетова А.Б. «Экспериментальное изучение развития дуально-ориентированного обучения в образовательном процессе вуза». *Образовательный вестник «Сознание»* Т. 22, no 11, (2020): 25-30.

11. Бейсенова А.С. «Концепция непрерывного экологического образования и воспитания». *Экологическое образование в Казахстане*, no 1 (2008):11-12.

12. Жиенбаева Н.Б. *Теоретико-методологические основы развития личности современных школьников: монография.* San Francisco.: B&M Publishing, 2012.

#### References:

1. Mustafina G.M. «Ekologizaciya professional'nogo obrazovaniya dlya ustojchivogo razvitiya [Ecologization professional education for sustainable development]». *Nauka i tekhnika Kazahstana*, no 2 (2010): 98–100 (In Russian).

2. Oliver M., McConney A. & Woods-McConney A. «The Efficacy of Inquiry-Based Instruction in Science: a Comparative Analysis of Six Countries Using PISA 2015». *Research in Science Education* 51 (Suppl 2), (2021): 595–616. <https://doi.org/10.1007/s11165-019-09901-0>

3. Orzhekovskij P.A. «Realizaciya produktivnoj modeli obucheniya v shkol'nyh uchebnykh [Realization of the productive model of training in school textbooks]». *himiya v shkole*, no (2018): 14-17 (In Russian).

4. Cairns D. «Investigating the relationship between instructional practices and science achievement in an inquiry-based learning environment». *International Journal of Science Education*, 41(15), 1–23. (2019): 2113–2135. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1660927>.

5. Sjøberg S. «The power and paradoxes of PISA: Should Inquiry-Based Science Education be sacrificed to climb on the rankings?». *Nordic Studies in Science Education* 14(2) (2018:) 186-202 DOI: 10.5617/nordina.6185

6. Cairns D., Areepattamannil S. «Teacher-Directed Learning Approaches and Science Achievement: Investigating the Importance of Instructional Explanations in Australian Schools». *Res Sci Educ* 52 (2022): 1171–118.5 <https://doi.org/10.1007/s11165-021-10002-0>

7. Jerrim J., Oliver M., & Sims S. «The relationship between inquiry-based teaching and students' achievement. New evidence from a longitudinal PISA study in England». *Learning and Instruction*, 61 (2019): 35-44. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.12.004>

8. Gavronskaya Yu.Yu. «Formirovanie funktsional'noj estestvennonauchnoj gramotnosti shkol'nikov [Formation of functional natural science literacy of schoolchildren]». *Pedagogika*, no 1. (2021): 48-54 (In Russian).

9. Vlasova I.N., Dubas' G.I., Hudyakova A.V. «Podgotovka pedagogov k proektirovaniyu eksperimental'nyh zadaniy dlya razvitiya estestvennonauchnoj gramotnosti obuchayushchihsya [Training teachers in the design of experimental tasks for the development of students' science literacy]». *Perspektivy nauki i obrazovaniya*, no1 (55). (2022): 620–642. doi: 10.32744/pse.2022.1.40 (In Russian).

10. Zhienbaeva N.B., Abdigapbarova U.M., Mahambetova A.B. «Eksperimental'noe izuchenie razvitiya dual'no – orientirovannogo obucheniya v obrazovatel'nom processe vuza [Experimental study of the development of dual -oriented education in the educational process of the university]». *Obrazovatel'nyj vestnik «Soznanie»* T. 22, no 11, (2020): 25-30 (In Russian).

11. Bejsenova A.S. «Konceptiya nepreryvnogo ekologicheskogo obrazovaniya i vospitaniya [The concept of continuous environmental education and upbringing]»: *Ekologicheskoe obrazovanie v Kazahstane*. no 1 (2008):11-12 (In Russian).

12. Zhienbaeva N.B. *Teoretiko-metodologicheskie osnovy razvitiya lichnosti sovremennyh shkol'nikov [Theoretical and methodological foundations of personality development of modern schoolchildren]: monografiya*. San Francisco.: B&M Publishing, 2012 (In Russian).

**УДК 37(094)**

**МРНТИ: 14.01.17**

<https://doi.org/10.51889/1728-8975.2022.74.4.002>

Шахмурова Г.А.,<sup>1</sup> Каймулдинова К.Д.<sup>2</sup>, Утемисова А.Ж.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ташкентского государственного педагогического университета им. Низами,  
Ташкент, Узбекистан

<sup>2</sup>Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, Казахстан

## **ОЛИМПИАДА ПО ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ**

### *Аннотация*

Данная статья посвящена рассмотрению дидактических возможностей естественно-научных олимпиад по отношению к студентам ВУЗов различного направления подготовки. В статье приводится описание понятия олимпиады, виды олимпиад, их дидактические возможности, а также даётся психолого-педагогическое обоснование дидактическим возможностям олимпиад по естественнонаучным дисциплинам среди студентов, как будущих профессионалов биологов, химиков, географов, экологов и т.д.

Цель исследования: Изучить влияние естественнонаучных олимпиад на повышение качества знаний среди студентов ВУЗов.

Методы: Эмпирический анализ литературы по теме, анализ, синтез, сопоставление, обобщение результатов

Результатом исследования является формирование понятия об олимпиадах с точки зрения их влияние на профессиональные характеристики студентов естественнонаучных и педагогических направлений подготовки, ассоциированных с естественнонаучным направлением, о влиянии на основной стандарт оценки профессиональной подготовленности – знания, умения,