



Научная статья

УДК 37.031

[https://doi.org/10.55523/27822559_2022_1\(5\)_57](https://doi.org/10.55523/27822559_2022_1(5)_57)

РАЗВИТИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ СРЕДСТВАМИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Р.М. Беликова^{1✉}, Е.Г. Новолодская^{2✉}

^{1,2} Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В.М. Шукшина, г. Бийск, Россия,

¹ radmila.belikova.76@list.ru ✉

² novoleg2508@yandex.ru ✉

Аннотация. Рассматривается вопрос развития естественнонаучной грамотности обучающихся через систему дополнительного образования, в частности, на базе технопарка. Естественнонаучная грамотность характеризуется как компонент функциональной грамотности обучающихся. Предпринята попытка сформулировать причины низкого уровня естественнонаучной грамотности российских школьников, предложен ряд приоритетных направлений модернизации современной системы образования в данном контексте. Раскрывается роль технопарка как инновационной образовательной среды с точки зрения мотивации обучающихся к изучению дисциплин естественнонаучного направления, повышения уровня их естественнонаучной грамотности. Представлен опыт организации работы технопарка универсальных педагогических компетенций на базе Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В.М. Шукшина по организации исследовательской и проектной деятельности школьников при сопровождении студентов вуза.

Ключевые слова: функциональная грамотность, естественнонаучная грамотность, дополнительное образование, технопарк универсальных педагогических компетенций, образовательные результаты

Для цитирования: Беликова Р.М., Новолодская Е.Г. Развитие естественнонаучной грамотности обучающихся средствами дополнительного образования // Педагогическая перспектива. 2022. № 1(5). С. 57–63. [https://doi.org/10.55523/27822559_2022_1\(5\)_57](https://doi.org/10.55523/27822559_2022_1(5)_57)

DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC LITERACY OF STUDENTS BY MEANS OF ADDITIONAL EDUCATION

R.M. Belikova^{1✉}, E.G. Novolodskaya^{2✉}

^{1,2} Altai State Humanitarian and Pedagogical University named after V.M. Shukshina, Biysk, Russia,

¹ radmila.belikova.76@list.ru ✉

² novoleg2508@yandex.ru ✉

Abstract. The issue of the development of natural science literacy of students through the system of additional education, in particular, on the basis of a technopark, is considered. Natural science literacy is characterized as a component of students' functional literacy. The authors made an attempt to formulate the reasons for the low level of natural science literacy of Russian schoolchildren, and proposed a number of priority areas for modernizing the modern education system in this context. The role of the

technopark as an innovative educational environment is revealed in terms of motivating students to study the disciplines of the natural sciences, increasing their level of natural science literacy. The experience of organizing the work of a technopark of universal pedagogical competencies on the basis of the Altai State Humanitarian and Pedagogical University named after V.M. Shukshin on the organization of research and project activities of schoolchildren accompanied by university students.

Key words: functional literacy, natural science literacy, additional education, techno park of universal pedagogical competencies, educational results

For citation: Belikova R.M., Novolodskaya E.G. Development of scientific literacy of students by means of additional education. *Pedagogical perspective*. 2022; 1(5): 57–63. [https://doi.org/10.55523/27822559_2022_1\(5\)_57](https://doi.org/10.55523/27822559_2022_1(5)_57) (In Russ.).

Актуальным направлением модернизации российского образования является развитие функциональной грамотности обучающихся, которая предусматривает умения самостоятельно добывать, анализировать, структурировать и эффективно использовать информацию для максимальной самореализации и полезного участия в жизни общества. Функциональная грамотность способствует адаптации и социализации учащихся в современном обществе.

Одним из компонентов функциональной грамотности, в рамках внешней оценки учебных достижений учащихся, является естественнонаучная грамотность, под которой, в соответствии с общепринятыми трактовками (PISA), понимается способность использовать знания по предметам естественнонаучного цикла и оценивать их достоверность, выявлять проблемы, прогнозировать возможные изменения и делать обоснованные выводы, необходимые для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека [1; 2]. Естественнонаучная грамотность характеризуется знаниями о природе и технологиях, методах получения научных знаний, пониманием обоснованности этих методов и их использованием. По мнению Л.М. Перминовой [3], она имеет уровневое выражение и включает элементарную, функциональную и общекультурную естественнонаучную грамотность.

Как указывают А.Ю. Пентин, Г.Г. Никифоров и Е.А. Никишова [4],

понимание естественнонаучных явлений, умение объяснять их, описывать и оценивать с научной точки зрения, планировать исследовательскую деятельность, научно интерпретировать данные и доказательства для получения выводов являются основными компетентностями естественнонаучной грамотности. Однако она не ограничивается только знаниями и компетентностями, важным является и отношение, мотивация к научному познанию, интерес к научному изучению различных вопросов и проблем. Демонстрация обучающимися компетенций в определённом контексте показывает неразрывную связь знаний и умений в рамках естественнонаучной грамотности с реальными жизненными ситуациями, простыми и понятными детям.

Вопрос, связанный с функциональной грамотностью обучающихся, освещается в различных нормативных документах и государственных программах на федеральном и региональном уровнях [5; 6]. Анализ их содержания показывает, что одной из приоритетных задач сегодня является повышение позиций Российской Федерации в международных исследованиях качества образовательных достижений обучающихся (PISA, TIMSS) по естественнонаучной грамотности. Россия пока не является лидером в этой области. Согласно данным последних исследований международных организаций, высокие показатели предметных результатов имеют школьники из Японии, Сингапура, Эстонии, Финляндии и Тайваня [1]. Более того, российские школьники не демонстрируют прогресса в дан-

ном направлении. Высокие результаты по естественным наукам отмечаются у обучающихся 4 и 11 классов, в 8 и 9 классах показатели идут на снижение. Что касается содержательного знания, то наибольшие проблемы выявляются при оценке предметных результатов в области «Живые системы», более высокий уровень в области «Физические системы» и самые высокие результаты в области «Земля и космические системы». Также выявлен низкий уровень применения методов естественнонаучных исследований.

С нашей точки зрения, среди возможных причин низкого уровня развития естественнонаучной грамотности можно выделить следующие:

- ученики школ имеют базовый уровень естественнонаучной грамотности, могут использовать свои знания только в простых знакомых ситуациях, затрудняются применить их в других областях, не умеют анализировать и делать выводы, находить причинно-следственные связи;

- отсутствие у обучающихся мотивации к изучению естественных наук;

- маленький объём программы по сравнению с другими странами (Япония, Сингапур и т.д.).

- «пробелы» в теоретическом материале. Изучение дисциплин естественнонаучного цикла начинается в начальной школе, однако с 5 класса идёт конкретизация материала по дисциплинам. Содержание образовательной программы в 5 классе включает в основном биологические, географические и астрономические области знаний, практически отсутствует информация по физике и химии. В 7 классе, помимо биологии и географии, начинается изучение физики [7]. Отсутствие единого блока естественнонаучной направленности на каждом уровне образования приводит к возникновению ряда проблем с содержательными и процедурными знаниями у обучающихся старшего школьного возраста.

Кроме того, отмечается сложность в понимании обучающимися формулировок заданий, предлагаемых PISA, так как они редко встречаются при изучении школьных предметов. Многие задания имеют простую формулировку, а отечественные учебно-методические комплексы в целом не содержат необходимого количества графического и демонстрационного материала для выработки процедурных и содержательных знаний [7]. Для преодоления сложившейся ситуации необходимо совершенствование системы образования по следующим приоритетным направлениям:

- усиление практической работы по формированию естественнонаучной грамотности, включая формирование метапредметных результатов;

- повышение интереса обучающихся к изучению естественнонаучных предметов (повышение мотивации);

- повышение эффективности работы с одарёнными детьми через организацию проектной и исследовательской деятельности, которая даст возможность реализовать обучающимся свои проекты, т.е. получить конкретный продукт и распространить его на другие сферы.

Школа не всегда может удовлетворить потребности учащихся в области изучения естественных наук в силу различных причин. В них применяются в основном типичные учебные задачи, далёкие от реальной жизни и не имеющие продолжения в практической деятельности. Даже обучение в профильных классах не обеспечивает формирование содержательных и процедурных знаний по всем содержательным областям. Значительным потенциалом в решении данной проблемы обладает система дополнительного образования.

Развитие естественнонаучной грамотности у обучающихся средствами дополнительного образования предполагает повышение её уровня в рамках принятой PISA классификацией: умения применять естественнонаучные

знания в сложных жизненных ситуациях, объяснять и аргументировать, критически анализировать, связывать информацию из различных источников и использовать её для обоснования различных решений. Система дополнительного образования имеет возможности для расширения и углубления учебных программ школы, освоения различных технических инноваций, продлевает сроки обучения [8].

В системе дополнительного образования есть широкие возможности для осуществления кросс-функциональной деятельности, требующей от учащихся умения работать с большим объёмом информации, мыслить нестандартно, стремиться к постоянному саморазвитию. Благодаря вариативности и динамичности дополнительного образования, каждый может выбирать интересующее его направление деятельности и более углублённо изучать конкретную предметную область.

В настоящее время активно развивается новая модель системы дополнительного образования, в которую входят технопарки, являющиеся платформами для внедрения инновационных образовательных технологий. В данном контексте технопарк универсальных педагогических компетенций выступает образовательной средой, способствующей развитию естественнонаучной грамотности, повышению исследовательской активности, совершенствованию практической подготовки обучающихся, удовлетворению их познавательного интереса в области естественных наук.

Ряд нормативных документов, в том числе принятых Министерством просвещения РФ, определяет и регламентирует деятельность детских технопарков «Кванториум», которые создаются на базе общеобразовательных организаций в рамках реализации федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование» и технопарков универсальных педагогических компетенций на базе

педагогических вузов [9; 10]. Особое внимание в этих документах уделяется положениям об организации образовательной деятельности на базе технопарка. Согласно методическим рекомендациям, технопарк создаёт условия для углубления содержания образования, практической деятельности по учебным предметам, развития компетенций в рамках функциональной грамотности, включая естественнонаучный компонент, повышая качество образования в целом. Обучение на площадках технопарка позволяет развивать критическое и креативное мышление обучающихся, уровень сформированности которого проверяется с помощью тестов PISA.

На базе Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В.М. Шукшина создан технопарк универсальных педагогических компетенций, осуществляющий проведение занятий для студентов-бакалавров, а также способствующий удовлетворению потребностей школьников в дополнительном образовании по всем имеющимся направлениям. Технопарк универсальных педагогических компетенций – оснащённое современным оборудованием образовательное пространство, в котором студенты-педагоги приобретают опыт работы со школьниками, реализуют проектную и исследовательскую работу, формируют функциональную грамотность. Это стартовая площадка, которая помогает будущим педагогам и школьникам получать различные знания и профессионально развиваться. Основные задачи технопарка – повышение качества образования, формирование образовательных компетенций. В рамках его работы изучаются следующие дисциплины: «Физика», «Химия», «Биология», «Создание робототехнических систем», «IT-разработка виртуальной и дополненной реальности». Выбирая определённое направление, обучающиеся получают возможность проводить опыты в области рентгенографии, альтернативной

энергетики, аналитической химии, фундаментальной физики, генетики, анатомии, физиологии человека. Также в программу обучения входит проектная деятельность. Выполнение проектов по робототехнике, виртуальной и дополненной реальности проходит под руководством наставников, в роли которых выступают студенты-педагоги, обучающиеся по естественнонаучному направлению (физика, физика-информатика, робототехника, география и биология, биология и химия).

Детский технопарк «Кванториум» создаёт образовательное пространство для развития предметных компетенций и различных навыков в части проектной и исследовательской деятельности. Наставники технопарка учат искать информацию, критически её оценивать и уметь применять в практической деятельности. При командной работе они учат реализовывать этапы работы над проектом, направляют на разрешение

проблемных ситуаций, самостоятельный поиск ответов, принятие решений.

Таким образом, весь комплекс мероприятий, проводимый на базе технопарка, позволяет обеспечить организацию единого образовательного пространства, в котором студенты, обучаясь, учат своих будущих учеников. Обучение в системе дополнительного образования предоставляет возможности для расширения и углубления учебных программ школы, повышает мотивацию обучающихся к освоению естественнонаучных дисциплин и проектной деятельности. Это позволяет обеспечить формирование и развитие не только содержательного, но и процедурного знания (знание методов научного исследования, которые используются для получения научного знания, стандартных исследовательских процедур) обучающихся в рамках развития естественнонаучной грамотности.

Исследование выполнено при поддержке Министерства просвещения РФ в рамках государственного задания АГГПУ им. В.М. Шукшина на выполнение НИР «Формирование естественнонаучного компонента функциональной грамотности обучающихся»

Список литературы

1. Пентин А.Ю., Ковалева Г.С., Давыдова Е.И. Состояние естественнонаучного образования в российской школе по результатам международных исследований TIMSS и PISA // Вопросы образования. 2018. № 1. С. 79–109.
2. Разумовский В.Г., Пентин А.Ю., Никифоров Г.Г., Попова Г.М. Естественно-научная грамотность: контрольные материалы и экспериментальные умения // Народное образование. 2016. № 4. С. 159–167.
3. Перминова Л.М. Дидактическое обоснование формирования естественно-научной грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. 2017. Т. 1. № 4 (41). С. 162–171.
4. Пентин А.Ю., Никифоров Г.Г., Никишова Е.А. Основные подходы к оценке естественнонаучной грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. Т. 1. № 4 (61). С. 80–97.
5. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования 2018-2025: постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 г. № 1642 // Информационно-правовой портал «Гарант»: сайт. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71748426/> (дата обращения 25.02.2022).
6. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года: указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 // Kremlin.ru: сайт. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027> (дата обращения 25.02.2022).
7. Ковалева Г.С. Что необходимо знать каждому учителю о функциональной грамотности // Вестник образования России. 2019. № 16. С. 32–37.
8. Моргун Д.В. Развитие естественнонаучной грамотности средствами дополнительного образования // ПРО-ДОД: электрон. инф.-метод. журн. 2017. № 4(10). С. 3-10. сайт. URL: <https://prodod.moscow> (дата обращения 25.02.2022)

9. Об утверждении методических рекомендаций по созданию детских технопарков «Кванториум» в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование»: распоряжение Министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2019 г. № Р-139 // Минпросвещения России: сайт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/554633659> (дата обращения 25.02.2022).

10. Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций»: распоряжение Министерства просвещения России от 12 января 2021 г. № Р-4 // Минпросвещения России: сайт. URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/a8f321051122de4f98091ec1619eefb4/> (дата обращения 25.02.2022).

References

1. Pentin A.Yu., Kovaleva G.S., Davydova E.I. The state of natural science education in the Russian school based on the results of international studies TIMSS and PISA. *Voprosy obrazovaniya*. 2018; 1: 79–109. (In Russ.).

2. Razumovskij V.G., Pentin A.Yu., Nikiforov G.G., Popova G.M. Science Literacy: Control Materials and Experimental Skills. *Narodnoe obrazovanie*. 2016; 4: 159–167. (In Russ.).

3. Perminova L.M. Didactic justification for the formation of natural science literacy. *Otechestvennaya i zarubezhnaya pedagogika*. 2017; Vol. 1. 4 (41): 162–171. (In Russ.).

4. Pentin A.Yu., Nikiforov G.G., Nikishova E.A. The main approaches to the assessment of natural science literacy. *Otechestvennaya i zarubezhnaya pedagogika*. 2019; Vol. 1. 4 (61): 80–97. (In Russ.).

5. Ob utverzhdenii gosudarstvennoi programmy Rossiiskoi Federatsii «Razvitie obrazovaniya 2018–2025: postanovlenie Pravitelstva Rossiiskoi Federatsii, December 26, 2017 № 1642. *Informatsionno-pravovoi portal «Garant»: sait*. Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71748426/> (Accessed February 25, 2022). (In Russ.).

6. O natsionalnykh tselyakh i strategicheskikh zadachakh razvitiya Rossiiskoi Federatsii na period do 2024 goda: ukaz Prezidenta Rossiiskoi Federatsii, May 7, 2018 № 204. *Kremlin.ru: sait*. Available at: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027>. (Accessed February 25, 2022). (In Russ.).

7. Kovaleva G.S. What every teacher needs to know about functional literacy. *Vestnik obrazovaniya Rossii*. 2019; 16: 32–37. (In Russ.).

8. Morgun D.V. Development of natural science literacy by means of additional education. *PRO-DOD: elektron. inf.-metod. zhurn*. 2017; № 4(10): 3–10. Available at: <https://prodod.moscow> (Accessed February 25, 2022). (In Russ.).

9. Ob utverzhdenii metodicheskikh rekomendatsii po sozdaniyu detskikh tekhnoparkov «Kvantorium» v ramkakh regional'nykh proektov, obespechivayushchikh dostizhenie tselei, pokazatelei i rezul'tata federal'nogo proekta «Uspekhi kazhdogo rebenka» natsional'nogo proekta «Obrazovanie»: rasporyazhenie Ministerstva prosveshcheniya Rossiiskoi Federatsii, December 17, 2019 № R-139. *Minprosveshcheniya Rossii: sait*. Available at: <https://docs.cntd.ru/document/554633659>. (Accessed February 25, 2022). (In Russ.).

10. Ob utverzhdenii metodicheskikh rekomendatsii po sozdaniyu i funktsionirovaniyu detskikh tekhnoparkov «Kvantorium» na baze obshcheobrazovatel'nykh organizatsii»: rasporyazhenie Ministerstva prosveshcheniya Rossii, January 12, 2021 № R-4. *Minprosveshcheniya Rossii: sait*. Available at: <https://docs.edu.gov.ru/document/a8f321051122de4f98091ec1619eefb4/> (Accessed February 25, 2022). (In Russ.).

Информация об авторах

Радмила Михайловна Беликова – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры естественнонаучных дисциплин Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В.М. Шукшина.

Елена Геннадьевна Новолодская – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры педагогики и психологии Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В.М. Шукшина.

Information about the authors

Radmila M. Belikova – Candidate of Sciences (Biology), Academic Title of Associate Professor, Altai State Humanitarian and Pedagogical University named after V.M. Shukshin, Associate Professor of the Department the natural sciences.

Elena G. Novolodskaya – Candidate of Sciences (Education), Academic Title of Associate Professor, Altai State Humanitarian and Pedagogical University named after V.M. Shukshin, Associate Professor of the Department the Pedagogy and Psychology.

Статья принята в редакцию 02.03.2022; одобрена после рецензирования 15.03.2022; принята к публикации 18.03.2022.

The article was submitted 02.03.2022; approved after reviewing 15.03.2022; accepted for publication 18.03.2022.