

СУЩЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОНЯТИЯ «ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ
ОБУЧАЮЩИХСЯ»

Научная статья

Талышева И.А.¹, Асхадуллина Н.Н.², Халиуллина Л.Р.^{3,*}

¹ORCID : 0000-0001-6678-9225;

²ORCID : 0000-0003-3983-4152;

³ORCID : 0000-0002-5955-4310;

^{1,2,3}Елабужский институт Казанского федерального университета, Елабуга, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (alter_ego.08[at]mail.ru)

Аннотация

В настоящее время всё больше говорят о необходимости развития естественнонаучной грамотности у обучающихся. Овладение школьниками естественнонаучной грамотностью способствует формированию у них научного миропонимания и осознанию роли научного знания в решении проблем человечества, а также позволяет лучше понимать и объяснять различные явления и процессы, которые происходят в окружающем мире, и принимать обоснованные решения. Данная статья посвящена рассмотрению существенных характеристик понятия «естественнонаучная грамотность» школьников. В результате анализа психолого-педагогической, социологической литературы и другой информации авторы изучили понятие «естественнонаучная грамотность». На основе проведенного исследования определена структура естественнонаучной грамотности и уточнено понятие «естественнонаучная грамотность обучающихся». Установлено, что школьники с высоким уровнем естественнонаучной грамотности проявляют больший интерес к науке и имеют возможность целенаправленно определиться с выбором будущей профессии, насыщенной научными исследованиями и достижениями в теоретических и прикладных исследованиях.

Ключевые слова: естественнонаучная грамотность, научное миропонимание, общее образование, естественнонаучная грамотность школьников, научные принципы, профессиональная ориентация, исследовательское мышление.

ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE CONCEPT OF "NATURAL SCIENCE LITERACY OF STUDENTS"

Research article

Talisheva I.A.¹, Askhadullina N.N.², Khaliullina L.R.^{3,*}

¹ORCID : 0000-0001-6678-9225;

²ORCID : 0000-0003-3983-4152;

³ORCID : 0000-0002-5955-4310;

^{1,2,3}Elabuga Institute of Kazan Federal University, Elabuga, Russian Federation

* Corresponding author (alter_ego.08[at]mail.ru)

Abstract

Nowadays, there is a growing awareness of the need to develop students' science literacy. The acquisition of science literacy by schoolchildren contributes to the formation of their scientific worldview and awareness of the role of scientific knowledge in solving the problems of mankind, as well as allows to better understand and explain various phenomena and processes that occur in the surrounding world, and make informed decisions. This article is devoted to the consideration of the essential characteristics of the concept of "natural scientific literacy" of schoolchildren. As a result of the analysis of psychological and pedagogical, sociological literature and other information, the authors have studied the concept of "natural science literacy". On the basis of the conducted research, the structure of natural science literacy was determined and the concept of "natural science literacy of students" was clarified. It has been established that schoolchildren with a high level of natural science literacy show greater interest in science and have the opportunity to purposefully determine the choice of a future profession rich in scientific research and achievements in theoretical and applied research.

Keywords: science literacy, scientific understanding of the world, general education, science literacy of schoolchildren, scientific principles, professional orientation, research thinking.

Введение

Концепция естественнонаучной грамотности получила широкое признание в России в последнее десятилетие. В широком смысле естественнонаучная грамотность означает способность понимать и применять научные принципы и концепции в повседневной жизни, а также способность оценивать научную информацию и принимать обоснованные решения на основе этой информации. В настоящее время естественнонаучная грамотность личности считается важным навыком в современном быстро меняющемся мире, где научные и технологические достижения оказывают глубокое влияние на общество.

Возникновение понятие «естественнонаучная грамотность» можно датировать 1950 г., когда оно стало использоваться для обозначения набора целевых установок научного образования, так как это период стал началом активной дискуссии и разработки концепции естественнонаучной грамотности [6, С. 944–946]. Однако, стоит отметить, что сам термин «естественнонаучная грамотность» был введен еще в 1920-х годах канадским педагогом

У.И. Томсоном, а позже был использован и другими исследователями в различных контекстах. Таким образом, можно отметить долгую историю использования данного термина в научных и педагогических кругах [8, С. 670-697].

Несмотря на то, что ученые ведут активную дискуссию и проводят исследования в области изучения понятия «естественнонаучная грамотность», существует несколько подходов к его определению и наблюдается отсутствие консенсуса в научном сообществе относительно его содержания [9, С. 23-39].

Методы исследования: теоретические анализ, сравнение и обобщение источников литературы по проблеме исследования.

Основные результаты

Анализ изученной литературы позволил определить структурные компоненты естественнонаучной грамотности:

- понимание основных научных концепций и принципов в различных дисциплинах, включая биологию, химию, физику и науки о Земле;
- сочетание знания ключевых научных понятий, процедур научного исследования и знакомства с соответствующей научной терминологией;
- способность применять научные знания к сценариям реального мира и принимать обоснованные решения на основе научных данных;
- сочетание знаний, навыков и способностей критического мышления, связанных с естественными науками.

С одной стороны, определение структуры естественнонаучной грамотности школьников может помочь педагогам в улучшении качества образования в области естественных наук в частности и технологий в целом. С другой, понимание структуры естественнонаучной грамотности может помочь школьникам в повседневной жизни, например, при принятии решений на основе научных данных или при оценке достоверности информации, которую они получают из различных источников.

Обсуждение

А.М. Мамыржанова и Г.Б. Есембаева под естественнонаучной грамотностью понимают «владение умением критически относиться к научной информации, проводить простейшие эксперименты, читать научные тексты, определять гипотезы, давать вероятностную оценку результатам и интерпретировать их» [1, С. 128-131]. Эти элементы включают анализ и критическое мышление, понимание научной методологии и понятий, а также навыки проведения простых научных исследований.

Другого мнения придерживаются А. Видовати, Е. Видодо, П. Аньарсари. По их мнению, естественнонаучная грамотность очень важна для решения различных проблем в связи с быстрыми изменениями в области науки и техники, связанных с этикой, моралью, так и с глобальными проблемами [13, С. 1-7]. Исследователи акцентируют внимание на том, что оценка естественнонаучной грамотности заключается не только в измерении уровня понимания науки, но и в понимании различных научных процессов и способности применять знания и научный процесс в реальных ситуациях.

По мнению Л.М. Перминовой, естественнонаучная грамотность включает в себя понимание обучающимися основных принципов и концепций естественных наук, а также умение применять научный метод и критически оценивать научные данные [6]. Она утверждает, что естественнонаучная грамотность необходима не только тем, кто занимается наукой профессионально, но и для общества в целом, чтобы понимать и оценивать научные открытия и принимать взвешенные решения на основе научной информации. Также важным аспектом научной грамотности является умение ясно и доступно излагать научную информацию, чтобы она была понятна широкой аудитории.

Е.Ю. Пимонова и Т.В. Рыбакова [4, С. 135] выделяют концептуальные рамки естественнонаучной грамотности, включающие в себя компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся на уроках биологии (научное объяснение явлений, оценки и разработка научного исследования, интерпретация данных с научной точки зрения). Для овладения этими компетенциями необходимо наличие контекста (личный, местный/региональный, глобальный); знаний (знание содержания, процедурные знания, эпистемологические знания) и отношение (значимость, самооценка, интерес, ответственное отношение). Таким образом, данные исследователи придерживаются позиции, в соответствии с которой они определяют термин «естественнонаучная грамотность» как способность понимать и применять научные понятия и принципы, относящиеся к миру природы, такие как физика, химия, биология и геология, что включает знание научных методов, терминологии и процессов, а также способность критически оценивать научные заявления и доказательства.

Следует обратить внимание и на точку зрения группы ученых американской национальной академии науки, инженерии и медицины [12] относительно сущности естественнонаучной грамотности. По их мнению, естественнонаучная грамотность коррелирует с грамотностью в вопросах здоровья. Так, естественнонаучная грамотность помогает людям реагировать на проблемы, возникающие в их личном и общественном контексте. Согласно интерпретации ученых, люди сталкиваются с необходимостью принимать решения, касающиеся здоровья, потребления материалов и энергии, образа жизни человека, в которых понимание науки (или способность взаимодействовать с наукой) может помочь им принимать решение, совершать осознанные действия и вести более богатую и здоровую жизнь. Таким образом, можно предположить, что представители американской научной школы рассматривают естественнонаучную грамотность в широком смысле и относят это понятие к знанию и пониманию научных концепций и процессов, необходимых человеку для личного принятия решений, участия в общественных и культурных делах и экономической продуктивности. Естественнонаучная грамотность – это не только базовое понимание научных концепций, но и способность применять их в реальных условиях (фактически естественнонаучная грамотность выступает в качестве руководства для человека в поисках смысла, поскольку наука помогает нам отфильтровывать неправильные представления и выяснять, как устроен мир).

Кроме этого, рассматривая понятие естественнонаучная грамотность, можно проследить ее связь с исследовательским мышлением. Так, например, по результатам исследования Х. Алкан и Е. Тавсанчил [5, С. 78-85] было установлено, что существует положительная связь между навыками научного мышления и творчеством у детей дошкольного возраста. Другое исследование, проведенное С.С. Чанг, Х.Д. Линь, С.Л. Хсу показало, что

естественнонаучное образование положительно влияет на навыки творческого мышления у учащихся начальной школы [7, С. 229-236].

Хотя эти исследования предполагают положительную связь между естественнонаучной грамотностью и исследовательским мышлением, важно отметить, что эта связь, вероятно, сложна и зависит от контекста. Существуют различные факторы, которые способствуют формированию как естественнонаучной грамотности, так и развитию исследовательского мышления, и вполне возможно, что на корреляцию между ними влияют такие факторы, как социально-экономический статус, доступ к ресурсам и культурные различия.

В результатах исследования Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) также описывается концепция естественнонаучной грамотности [11]. В определении ОЭСР естественнонаучная грамотность означает способность использовать знания и понимание научных концепций для участия в научно-обоснованных дискуссиях, принятия решений и решения реальных проблем. Смысл естественнонаучной грамотности заключается в понимании фундаментальных концепций, научного метода и навыков критического мышления, а также способности различать научные факты и ненаучные утверждения.

Что же касается естественнонаучной грамотности школьников, то, по мнению Д.Д. Миллера, естественнонаучная грамотность школьников относится к их способности понимать и применять научные концепции и знания в своей повседневной жизни. Ученый отмечает, что естественнонаучная грамотность школьников включает в себя понимание природы науки и научного процесса, а также способность критически оценивать научные заявления и доказательства. Д.Д. Миллер подчеркивает, что естественнонаучная грамотность – это не просто запоминание фактов, а скорее более глубокое понимание роли науки в обществе и оценка сложности и неопределенности, присущих научному исследованию [10, С. 273-294].

Стоит обратить внимание и на определение «естественнонаучной грамотности» школьников, утвержденное в исследованиях PISA. Человек, обладающий естественнонаучной грамотностью, должен иметь четкое представление об основных научных концепциях и знаниях, принципах (понимание научных методов, основных концептуальных положений по таким предметам, как биологии, химии, физики и наук о Земле, а также способность применять эти концепции в реальных ситуациях).

Человек с высоким уровнем естественнонаучной грамотности может:

- научно объяснять явления;
- понимать основные особенности естественнонаучного исследования;
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Заключение

Естественнонаучная грамотность школьника определяется его знаниями, пониманием и умением применять на практике научные принципы и концепции, связанные с естественными науками (такими как физика, химия, биология, астрономия, геология и т.д.). Эти знания и умения включают, но не ограничиваются, базовыми научными понятиями, навыками обработки данных, критическим мышлением, оценкой и интерпретацией научной информации, а также умением применять научные знания для решения реальных проблем и в повседневной жизни.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Гордеева И.В., Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Российская Федерация

Conflict of Interest

None declared.

Review

Gordeeva I.V., Ural State University of Economics, Ekaterinburg, Russian Federation

Список литературы / References

1. Мамырханова А.М. Естественнонаучная грамотность обучающихся в средней школе по результатам международных исследований: состояние и пути повышения качества (на примере Казахстана) / А.М. Мамырханова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2015. — 6. — с. 128-131.
2. Международная оценка образовательных достижений учащихся (PISA). Примеры заданий по естествознанию / Центр оценки качества образования ИСМО РАО. — 2007. — 115 с.
3. Перминова Л.М. Естественнонаучная грамотность: дидактический подход / Л.М. Перминова // Конференциум АСОУ. — 2016. — 4. — с. 115.
4. Пимонова Е.Ю. Естественнонаучная грамотность в заданиях по биологии, сформированных учителем / Е.Ю. Пимонова // Journal of pedagogical innovations. — 2021. — 3. — с. 135.
5. Alkan H. The relationship between creative thinking and scientific reasoning skills of preschool children / H. Alkan, E Tavsancil // Thinking Skills and Creativity. — 2019. — 32. — p. 78-85.
6. Bybee R. Scientific Literacy / R. Bybee // Encyclopedia of Science Education / Ed. by R. Gunstone. — Dordrecht: Springer, 2015. — DOI: 10.1007/978-94-007-2150-0_178
7. Chang C.C. The effect of science education on creative thinking / C.C. Chang // Creativity Research Journal. — 2012. — 24. — p. 229-236.
8. Choi K. Re-conceptualization of scientific literacy in South Korea for the 21st century / K. Choi // Journal of Research in Science Teaching. — 2011. — 48. — p. 670-697.
9. Liu X. Expanding notions of scientific literacy: a reconceptualization of aims of science education in the knowledge society / X. Liu // Science education for diversity / Ed. by N. Mansour, R. Wegerif. — Springer, 2013. — p. 23-39.
10. Miller J.D. Public understanding of, and attitudes toward, scientific research: What we know and what we need to know / J.D. Miller // Public Understanding of Science. — 2004. — 13. — p. 273-294.

11. OECD (2019), "PISA 2018 Science Framework" // PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. — Paris: OECD Publishing, 2019. — p. 97-117.
12. Snow C.E. Science Literacy: Concepts, Contexts, and Consequences / C.E. Snow, K.A. Dibner. — National Academies Press, 2016 — p. 166.
13. Widowati A. The Development of Scientific Literacy through Nature of Science (NoS) within Inquiry Based Learning Approach / A. Widowati // Journal of Physics: Conference Series. — 2017. — 909. — p. 1-7.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Mamyranova A.M. Estestvennonauchnaja gramotnost' obuchajuschihhsja v srednej shkole po rezul'tatam mezhdunarodnyh issledovanij: sostojanie i puti povyshenija kachestva (na primere Kazahstana) [Science Literacy of Students in Secondary School according to the Results of International Studies: Status and Ways of Quality Improvement (on the Example of Kazakhstan)] / A.M. Mamyranova // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij [International Journal of Applied and Fundamental Research]. — 2015. — 6. — p. 128-131. [in Russian]
2. Mezhdunarodnaya otsenka obrazovatel'nykh dostizheniy uchashchikhsya (PISA). Primery zadaniy po yestestvoznaniyu [Programme for International Student Assessment (PISA). Examples of science assignments] / Centre for Education Quality Assessment of ISMO RAO. — 2007. — 115 p. [in Russian]
3. Perminova L.M. Estestvennonauchnaja gramotnost': didakticheskij podhod [Science Literacy: a didactic approach] / L.M. Perminova // Konferencium ASOU [ASOU Conference]. — 2016. — 4. — p. 115. [in Russian]
4. Pimonova E.Ju. Estestvennonauchnaja gramotnost' v zadaniyah po biologii, sformirovannyh uchitelem [Science literacy in teacher-generated biology assignments] / E.Ju. Pimonova // Journal of pedagogical innovations. — 2021. — 3. — p. 135. [in Russian]
5. Alkan H. The relationship between creative thinking and scientific reasoning skills of preschool children / H. Alkan , E Tavsancil // Thinking Skills and Creativity. — 2019. — 32. — p. 78-85.
6. Bybee R. Scientific Literacy / R. Bybee // Encyclopedia of Science Education / Ed. by R. Gunstone. — Dordrecht: Springer, 2015. — DOI: 10.1007/978-94-007-2150-0_178
7. Chang C.C. The effect of science education on creative thinking / C.C. Chang // Creativity Research Journal. — 2012. — 24. — p. 229-236.
8. Choi K. Re-conceptualization of scientific literacy in South Korea for the 21st century / K. Choi // Journal of Research in Science Teaching. — 2011. — 48. — p. 670-697.
9. Liu X. Expanding notions of scientific literacy: a reconceptualization of aims of science education in the knowledge society / X. Liu // Science education for diversity / Ed. by N. Mansour, R. Wegerif. — Springer, 2013. — p. 23–39.
10. Miller J.D. Public understanding of, and attitudes toward, scientific research: What we know and what we need to know / J.D. Miller // Public Understanding of Science. — 2004. — 13. — p. 273-294.
11. OECD (2019), "PISA 2018 Science Framework" // PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. — Paris: OECD Publishing, 2019. — p. 97-117.
12. Snow C.E. Science Literacy: Concepts, Contexts, and Consequences / C.E. Snow, K.A. Dibner. — National Academies Press, 2016 — p. 166.
13. Widowati A. The Development of Scientific Literacy through Nature of Science (NoS) within Inquiry Based Learning Approach / A. Widowati // Journal of Physics: Conference Series. — 2017. — 909. — p. 1-7.