

УДК 372.8

DOI 10.5281/zenodo.14555132

Сафонова Е.В., Оконечникова Е.С.

Сафонова Екатерина Валерьевна, кандидат биологических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет», Россия, 681027, Комсомольск-на-Амуре ул. Кирова, 17/2. E-mail: safonova-e.v@yandex.ru.

Оконечникова Елизавета Сергеевна, ФГБОУ ВО «Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет», Россия, 681027, Комсомольск-на-Амуре ул. Кирова, 17/2. E-mail: safonova-e.v@yandex.ru.

Формирование естественнонаучной грамотности обучающихся на уроках биологии при изучении раздела «Человек и его здоровье»

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы формирования естественнонаучной грамотности обучающихся на уроках биологии при изучении раздела «Человек и его здоровье». Оценивается уровень сформированности естественнонаучной грамотности в рамках данного раздела школьного курса биологии на примере учащихся школ г. Комсомольска-на-Амуре. Проводится анализ школьного учебника для 9 класса под авторством В.В. Пасечника, Г.Г. Швецова, Г. Гапонюка, А.А. Каменского на наличие заданий, направленных на формирование естественнонаучной грамотности. Приводятся методы и приемы, позволяющие эффективно формировать у обучающихся способность применять теоретические знания в практической деятельности.

Ключевые слова: функциональная грамотность, естественнонаучная грамотность, уровень сформированности естественнонаучной грамотности, практикоориентированные задания, экспериментальная деятельность, методика обучения биологии в школе, раздел «Человек и его здоровье».

Safonova E.V., Okonechnikova E.S.

Safonova Ekaterina Valeryevna, PhD. Biol. sciences, Associate Professor, Amur Humanitarian Pedagogical State University, Russia, 681027, Komsomolsk-on-Amur, Kirova str., 17/2. E-mail: safonova-e.v@yandex.ru.

Okonechnikova Elizaveta Sergeevna, Amur Humanitarian Pedagogical State University, Russia, 681027, Komsomolsk-on-Amur, Kirova str., 17/2. E-mail: safonova-e.v@yandex.ru.

Formation of natural science literacy of students in biology lessons when studying the section "Man and his health"

Abstract. The article discusses the issues of the formation of natural science literacy of students in biology lessons when studying the section "Man and his health". The level of formation of natural science literacy within the framework of this section of the school biology course is assessed using the example of students from schools in Komsomolsk-on-Amur. The analysis of the school textbook for the 9th grade under the authorship of V.V. Pasechnik, G.G. Shvetsov, G. Gaponyuk, A.A. Kamensky for the presence of tasks aimed at the formation of natural science

literacy is carried out. The methods and techniques that allow students to effectively form the ability to apply theoretical knowledge in practical activities are presented.

Key words: functional literacy, natural science literacy, level of formation of natural science literacy, practice-oriented tasks, experimental activities, methods of teaching biology at school, the section «Man and his health».

Одним из глобальных трендов современного образования становится формирование функциональной грамотности у школьников [2; 3; 5; 7]. Данный тренд отражает не менее глобальную идею адаптационной роли образовательных систем в постоянно меняющемся нестабильном мире. Функциональная грамотность предполагает развитие разносторонних способностей обучающихся с целью овладения системой знаний, умений и навыков для обеспечения возможности «вступать в отношения с внешней средой и максимально быстро адаптироваться и функционировать в ней» [1].

В функциональной грамотности выделяют несколько основных компонентов: читательскую, математическую, естественнонаучную, финансовую грамотность, креативное мышление и глобальные компетенции.

Естественнонаучная грамотность – один из значимых компонентов функциональной грамотности. Понимание естественнонаучных закономерностей дает человеку возможность увидеть целостную картину мира, осознать особенности собственного строения и функционирования, формирует основу для развития научного мировоззрения и позволяет обеспечить комфортное и безопасное взаимодействие человека со средой обитания. А значит формирование данной компетенции становится одной из важнейших задач современного естественнонаучного образования.

Целью исследования является обоснование, разработка и описание методов и приемов формирования естественнонаучной грамотности обучающихся на уроках биологии при изучении раздела «Человек и его здоровье».

Формирование естественнонаучной грамотности возможно при изучении любого раздела биологии, но тематический блок, связанный с анатомией и физиологией человека, обладает неисчерпаемым потенциалом в решении данной задачи. Интерес к строению, функционированию собственного тела, вопросам здоровья может стать той точкой отсчета, которая позволит показать теоретическую и практическую значимость дисциплины в целом. Немаловажно, что именно изучение раздела «Человек и его здоровье» закладывает основы здоровьесберегающего поведения обучающихся в настоящем и будущем.

Вместе с тем, анализ результатов тестирования российских подростков в рамках международного исследования PISA с 2000 по 2018 гг. показал недостаточную сформированность у последних умения работать с информацией, а также применять знания в ситуациях, приближенных к повседневной жизни [5-7; 12]. Результаты проведенного авторами тестирования школьников г. Комсомольска-на-Амуре соответствуют общей тенденции. В исследовании приняло участие 192 ученика 9-11 классов из 8 школ города. Тест включал 10 заданий низкого, среднего и высокого уровня сложности, направленных на оценку уровня естественнонаучной грамотности. Все вопросы были составлены в рамках раздела «Человек и его здоровье».

За решение заданий можно было получить максимально 15 баллов. Исходя из этого были установлены следующие границы уровней естественнонаучной грамотности: низкий – от 0 до 8 баллов; средний – от 9 до 12 баллов; высокий – от 13 до 15 баллов.

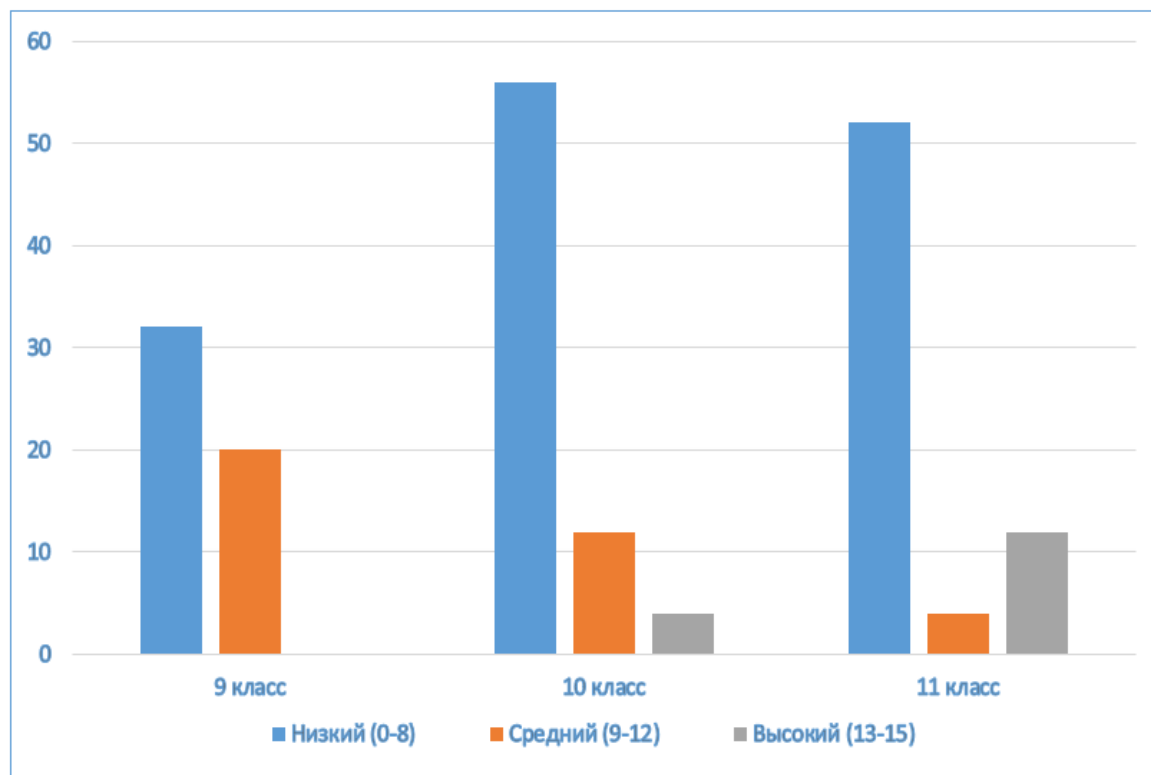


Рис. 1. Уровень естественнонаучной грамотности среди обучающихся

Результаты оценки естественнонаучной грамотности показали, что среди обучающихся девятого, десятого и одиннадцатых классов преобладает низкий уровень естественнонаучной грамотности (рис. 1). Доля обучающихся со средним уровнем естественнонаучной грамотности выше в 9 классах. При этом в 10 и 11 классах есть ученики, продемонстрировавшие высокий уровень сформированности данной компетенции, при дальнейшем анализе оказалось, что это представители медико-биологических классов, активно занимающиеся подготовкой к единому государственному экзамену по биологии.

Среди опрошенных 23 человека показали крайне низкий результат, набрав менее 5 баллов. Также стоит отметить, что никто из участников опроса не набрал максимальный балл – 15. Наиболее проблемными для обучающихся стали вопросы, требующие обоснования своего ответа, что говорит о том, что опрашиваемые не могут аргументировать

свою точку зрения.

Почему же несмотря на актуализацию на самом деле не новой проблемы, тенденция низкого уровня естественнонаучной грамотности у школьников сохраняется?

В работах отечественных исследователей приводится несколько причин современного состояния данной проблемы: разрыв между теоретическими разработками отечественных ученых в области педагогики и реальной деятельностью общеобразовательных организаций, преобладание репродуктивных методов в преподавании, фрагментарное использование заданий на формирование естественнонаучной грамотности в образовательной практике, недостаточный уровень профессиональной компетентности учителей [3; 4; 8].

Необходимо определить методы и приемы, а также типы заданий, использование которых в учебном процессе будет способствовать формированию естественнонаучной грамотности обучаю-

щихся.

Ключевой компонент учебно-методического комплекса предметной линии УМК по биологии «Линия жизни» для 9 класса – это учебник. Выпущен под авторством: В.В. Пасечника, Г.Г. Швецова, Г. Гапонюка, А.А. Каменского. В нём подробно описаны особенности строения, физиологии и гигиены человеческого организма. Учебник разработан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утверждённого приказом Министерства просвещения № 287 от 31 мая 2021 года [11].

Содержание учебника разбито на 15 глав, каждая из которых включает не-

сколько параграфов. В сумме 56 параграфов, не включая введение. Каждый из них имеет ряд заданий, которые делятся на 4 группы.

1. Задания по итогам уже изученной информации «Вспомните» – 126.

2. Задания после параграфа, направленные на проверку усвоения нового материала, «Проверьте себя» – 284.

3. Задания, направленные на формирование естественнонаучной грамотности, «Подумайте» – 73.

4. Задания с практически-исследовательским уклоном «Моя лаборатория» – 44.

Всего в учебно-методическом комплексе представлено 527 заданий.

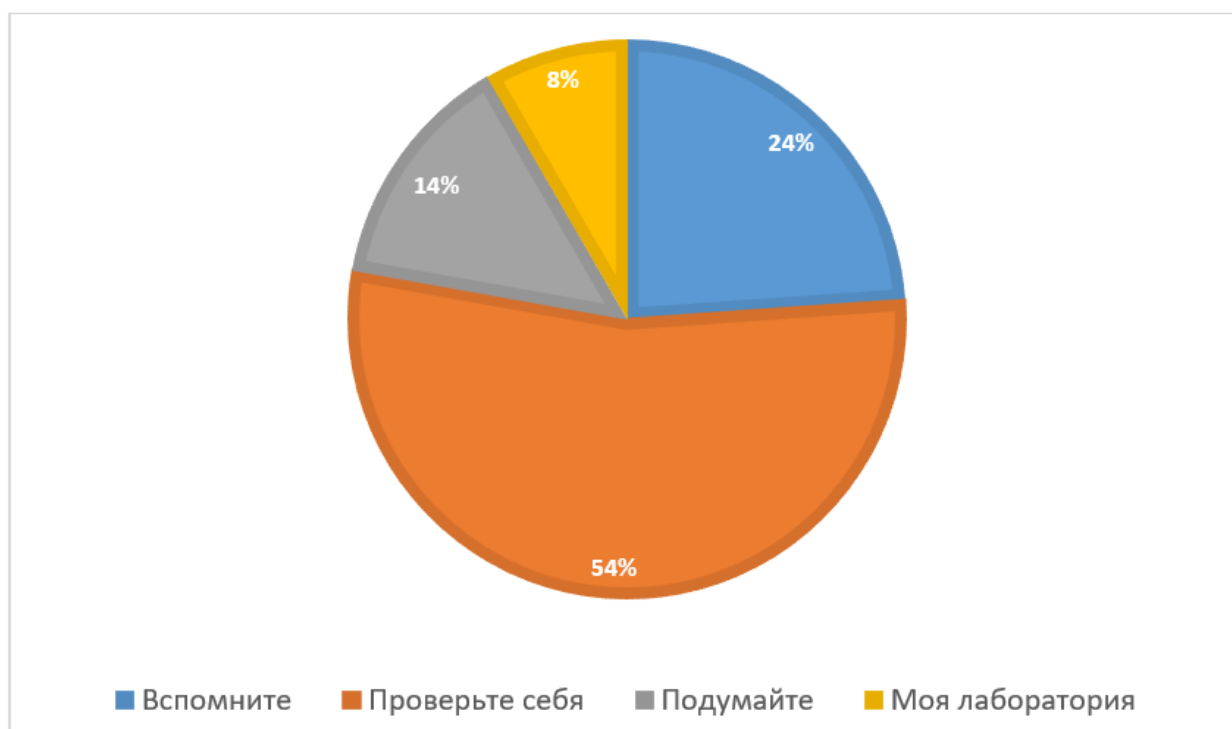


Рис. 2. Соотношение заданий в учебнике

Из полученных данных следует вывод, что учебно-методический комплекс «Линия жизни» для 9 класса делает основной акцент на усвоение новоприобретённых знаний, затем на их закрепление. Задания на формирование естественнонаучной грамотности занимают 3 позицию среди всех по приоритетности (рис.

2).

Такое распределение типов заданий вполне закономерно, так как практическое использование теоретических знаний возможно только при их наличии. Вместе с тем, помимо приведенных в УМК заданий для эффективного формирования естественнонаучной грамотности

сти, необходимо систематически использовать дополнительные методы и приемы:

1. В лекционной части занятия приводить примеры явлений и процессов, с которыми мы можем столкнуться в повседневной жизни (постоянное использование таких примеров снимает вопросы: «Зачем мне изучать анатомию и физиологию человека?»).

2. В ходе закрепления пройденного материала решать практикоориентированные задачи в рамках индивидуальной или групповой работы, что позволяет использовать теоретические знания в смоделированных практических ситуациях, подчеркивает значимость полученной информации.

3. При организации лабораторных и практических занятий планировать и проводить эксперименты, что позволит понять логику научного исследования: сделать предположения и проверить их точность на практике. В случае экспериментальной деятельности возможно как проведение эксперимента, так и его моделирование.

Общая тенденция выбора методов и приемов – адаптация образовательных материалов под культурный бэкграунд и интересы учащихся.

Для подбора заданий по отдельным темам и разделам курса можно использовать уже готовые разработки из банков данных [9; 13], либо можно создать свой

комплект методических материалов. На первый взгляд, подбор уже готовых заданий быстрее и эффективнее, но зачастую педагоги сталкиваются с отсутствием нужного типа задания по конкретной теме, с некорректной формулировкой заданий в авторских методических рекомендациях, а иногда даже с наличием в заданиях биологических ошибок и неточностей. В такой ситуации способность разработать необходимые материалы и подобрать для них конкретный контекст позволит педагогу эффективно решать задачи по формированию естественнонаучной грамотности обучающихся.

Алгоритм создания заданий, направленных на формирование или проверку сформированности естественнонаучной грамотности, рассматривается в работах отечественных исследователей Пимоновой Е.Ю., Рыбаковой Т.В. [10]. Успешный опыт использования матричного подхода к разработке системы заданий для формирования естественнонаучной грамотности школьников представлен Худяковой А.В. [14].

В качестве примера предлагаем некоторые практикоориентированные вопросы и задания по теме «Состав, строение и рост костей»:

- Проанализируйте табл. 1, скажите, как возрастные закономерности отразятся на свойствах костей у людей разного возраста.

Таблица 1. Возрастные изменения минерального и органического компонентов костной ткани

Возрастной период	Компонентный состав		
	H ₂ O	Органические вещества	Минеральные соли
Дети	20%	30-35%	40-45%
Взрослые	10%	20%	70%

- У молодой женщины, почти всё время проводящей дома и придерживающейся строгой вегетарианской диеты (без мяса, яиц и молочных продуктов),

анализ крови показал значительную нехватку кальция в организме при том, что она употребляла достаточно капусты, сельдерея и других растений, богатых

этим элементом. Объясните, почему в анализе крови молодой женщины был обнаружен дефицит кальция. Назовите одну из возможных причин [13].

- Максим (7 лет) вместе с дедушкой (63 года) пошли на каток. У кого выше вероятность получить перелом при падении во время катания на коньках и почему?

- Скажите, оправданы ли следующие требования к школьной обуви: подошва обуви должна быть гибкой, высота каблука не должна превышать для детей до семи лет 2 сантиметра, для детей в возрасте 7-12 лет 2,5 сантиметра, девочек в возрасте 12-16 лет – 3,5 сантиметра. Объясните ваш ответ, основываясь на знаниях о возрастных особенностях строения костей и особенностях костной ткани.

- В известном детективном сериале эксперты смогли по строению трубчатой кости определить возраст человека на момент его смерти. Какой участок кости стал маркером возраста и почему?

- Нарушение выработки гормона роста (соматотропина) гипофизом в детском возрасте может привести к карликовости (гипофункция железы) или к гигантизму (гиперфункция). Гиперфункция гипофиза во взрослом возрасте не влияет на общий рост человека, но приводит к развитию заболевания акромегалия. С чем связана разница в реакции организма на нарушение функций гипофиза в детском и взрослом возрасте.

- Используя модель (или изображение) пояса нижних конечностей человека, определите мужской или женский таз перед вами. Назовите признаки, которые позволили вам это сделать. С чем связаны половые различия в строении тазовых костей?

Важным моментом при формировании естественнонаучной грамотности у школьников является системность в использовании заданий, способствующих развитию данной компетенции. При изучении любой темы школьного курса биологии необходимо апеллировать к опыту обучающихся, давать возможность применения теоретических знаний на практике. Не просто изучили строение и рост кости, а определили особенности опорно-двигательного аппарата в разном возрасте, и какие ограничения эти особенности могут на нас накладывать. Не просто изучили строение зрительного анализатора, а сконцентрировали внимание на особенностях функционирования глаза. Провели достаточно простые эксперименты по аккомодации глаза и рефлекторной реакции зрачков, объяснили полученные результаты. Обсудили с учениками необходимость контроля качества солнцезащитных очков, особенности гигиены зрения и т.д. Как только мы начинаем соотносить материал учебника с реальностью, мы автоматически погружаемся в мир практических задач.

Формирование естественнонаучной грамотности является одной из приоритетных задач естественнонаучного образования. Низкий уровень сформированности данной компетенции у обучающихся зачастую является результатом репродуктивной системы обучения. Для эффективного формирования естественнонаучной грамотности необходимо системное использование практикоориентированных заданий, активное внедрение в учебный процесс элементов экспериментальной деятельности и обязательное соотнесение теоретических знаний с окружающей нас действительностью.

Исследование выполнено в рамках реализации государственного задания на проведение фундаментального научного исследования по теме «Подготовка студентов педагогического вуза к формированию естественнонаучной функциональной грамотности школьников» (Дополнительное соглашение Минпросвещения России и ФГБОУ ВО «АмГПУ» № 073-03-2024-045/4 от 27 августа 2024 г.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азимов Э.Г., Щукин А.Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). М.: Икар, 2009. 448 с.
2. Асхадуллина Н.Н., Вильданова Д.Р. Формирование функциональной грамотности школьников как актуальная проблема российского образования // Проблемы современного педагогического образования. 2021. №70-2. С. 27-31.
3. Басюк В.С., Ковалева Г.С. Инновационный проект Министерства просвещения Российской Федерации «Мониторинг формирования функциональной грамотности»: основные направления и первые результаты // Отечественная и зарубежная педагогика. Серия «Функциональная грамотность – важнейший результат образования». 2019. Т. 1. № 4 (61). С. 13-34.
4. Бахарева Е.В. Развитие профессиональной компетентности учителя по формированию функциональной грамотности учащихся основной школы: дис. ... канд. пед. наук. М., 2009. 198 с.
5. Ковалева Г.С. Материалы к заседанию президиума РАО 27 июня 2018 г. Возможные направления совершенствования общего образования для обеспечения инновационного развития страны (по результатам международных исследований качества общего образования) // Отечественная и зарубежная педагогика. 2018. №5 (55). С. 150-167.
6. Ковалёва Г.С., Логинова О.Б. Успешная школа и эффективная система образования: какие факторы помогают приблизиться к идеалу? По данным исследования PISA-2015 // Народное образование. 2017. №8 (1464). С. 69-80.
7. Кондратенко Н.А., Шашкова С.Н., Гоголева Е.Н. Российское образование в международных исследованиях: компетентностный подход // Известия ТулГУ. Гуманитарные науки. 2016. №3. С. 96-106.
8. Методические рекомендации по подготовке кадров по программам педагогического бакалавриата на основе единых подходов к их структуре и содержанию («Ядро высшего педагогического образования») URL: https://shgpi.edu.ru/files/official/2022/04/11/metod._rekommendacii_yadro_visshego_pedagogicheskogo_obrazovaniya.pdf (дата обращения: 20.09.2024).
9. Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности (VII-IX классы) ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений». URL: <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>.
10. Пимонова Е.Ю., Рыбакова Т.В. Естественнонаучная грамотность в заданиях по биологии, сформированных учителем // Вестник педагогических инноваций. 2021. № 3(63). С. 130-151.
11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (Зарегистрирован 05.07.2021 № 64101). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027> (дата обращения 13.09.2024).
12. Результаты международного сравнительного исследования PISA в России / Г.С. Ковалева, Э.А. Красновский, Л.П. Краснокутская, К.А. Краснянская // Вопросы образования. 2004. №1. С. 114-156.
13. Современное естественнонаучное образование: лучшие образовательные практики по формированию функциональной грамотности обучающихся / ред. коллегия: Н.Н. Сабельникова-Бегашвили, Е.В. Дамианова. Ставрополь: СКИРО ПК и ПРО, 2023. 116 с.
14. Худякова А.В. Формирование естественнонаучной грамотности обучающихся на уроках физики. Пермь: ФГБОУ ВО «Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет», 2023. 76 с.

REFERENCES (TRANSLITERATED)

1. Azimov E.G., SHCHukin A.N. Novyj slovar' metodicheskikh terminov i ponyatij (teoriya i praktika obucheniya yazykam). M.: Ikar, 2009. 448 s.
2. Askhadullina N.N., Vil'danova D.R. Formirovanie funkcional'noj gramotnosti shkol'nikov kak aktual'naya problema rossijskogo obrazovaniya // Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya. 2021. №70-2. S. 27-31.

3. Basyuk V.S., Kovaleva G.S. Innovacionnyj proekt Ministerstva prosveshcheniya Rossijskoj Federacii «Monitoring formirovaniya funkcional'noj gramotnosti»: osnovnye napravleniya i pervye rezul'taty // Otechestvennaya i zarubezhnaya pedagogika. Seriya «Funkcional'naya gramotnost' – vazhnejshij rezul'tat obrazovaniya». 2019. T. 1. № 4 (61). S. 13-34.
4. Bahareva E.V. Razvitie professional'noj kompetentnosti uchitelya po formirovaniyu funkcional'noj gramotnosti uchashchihsya osnovnoj shkoly: dis. ... kand. ped. nauk. M., 2009. 198 s.
5. Kovaleva G.S. Materialy k zasedaniyu prezidiuma RAO 27 iyunya 2018 g. Vozmozhnye napravleniya sovershenstvovaniya obshchego obrazovaniya dlya obespecheniya innovacionnogo razvitiya strany (po rezul'tatam mezhdunarodnyh issledovanij kachestva obshchego obrazovaniya) // Otechestvennaya i zarubezhnaya pedagogika. 2018. №5 (55). S. 150-167.
6. Kovalyova G.S., Loginova O.B. Uspeshnaya shkola i effektivnaya sistema obrazovaniya: kakie faktory pomogayut priblizit'sya k idealu? Po dannym issledovaniya PISA-2015 // Narodnoe obrazovanie. 2017. №8 (1464). S. 69-80.
7. Kondratenko N.A., SHashkova S.N., Gogoleva E.N. Rossijskoe obrazovanie v mezhdunarodnyh issledovaniyah: kompetentnostnyj podhod // Izvestiya TulGU. Gumanitarnye nauki. 2016. №3. S. 96-106.
8. Metodicheskie rekomendacii po podgotovke kadrov po programmam pedagogicheskogo bakalavriata na osnove edinyh podhodov k ih strukture i sodержaniyu («Yadro vysshego pedagogicheskogo obrazovaniya») URL: https://shgpi.edu.ru/files/official/2022/04/11/metod_rekomendacii_yadro_visshego_pedagogicheskogo_obrazovaniya.pdf (data obrashcheniya: 20.09.2024).
9. Otkrytyj bank zadaniy dlya ocenki estestvennonauchnoj gramotnosti (VII-IX klassy) FGBNU «Federal'nyj institut pedagogicheskikh izmerenij». URL: <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>.
10. Pimonova E.YU., Rybakova T.V. Estestvennonauchnaya gramotnost' v zadaniyah po biologii, sformirovannyh uchitelem // Vestnik pedagogicheskikh innovacij. 2021. № 3(63). S. 130-151.
11. Prikaz Ministerstva prosveshcheniya Rossijskoj Federacii ot 31.05.2021 № 287 «Ob utverzhdenii federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta osnovnogo obshchego obrazovaniya» (Zaregistrirovan 05.07.2021 № 64101). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027> (data obrashcheniya 13.09.2024).
12. Rezul'taty mezhdunarodnogo sravnitel'nogo issledovaniya PISA v Rossii / G.S. Kovaleva, E.A. Krasnovskij, L.P. Krasnokutskaya, K.A. Krasnyanskaya // Voprosy obrazovaniya. 2004. №1. S. 114-156.
13. Sovremennoe estestvennonauchnoe obrazovanie: luchshie obrazovatel'nye praktiki po formirovaniyu funkcional'noj gramotnosti obuchayushchihsya / red. kollegiya: N.N. Sabel'nikova-Begashvili, E.V. Damianova. Stavropol': SKIRO PK i PRO, 2023. 116 s.
14. Hudyakova A.V. Formirovanie estestvennonauchnoj gramotnosti obuchayushchihsya na urokah fiziki. Perm': FGBOU VO «Permskij gosudarstvennyj gumanitarno-pedagogicheskij universitet», 2023. 76 s.