УДК 37.02
DOI: 10.18384/2949-4974-2024-3-95-104

ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ЭКСКУРСИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ (НА ПРИМЕРЕ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ В. Г. ШУХОВА В Г. МОСКВЕ)

***Столярова О. А.*[1], *Носикова Я. Н.*[2], *Осипенко Л. Е.*[3]**
[1] Гимназия №114
194358, г. Санкт-Петербург, ул. Есенина, д. 34 корп. 2 литера А, Российская Федерация
[2] Школа №1538
125464, г. Москва, Новотушинский проезд, д. 8, корп. 2, Российская Федерация
[3] Московский городской педагогический университет
129226 г. Москва, 2-ой Сельскохозяйственный проезд, д. 4, к. 1, Российская Федерация

Аннотация
Цель. Содержательно охарактеризовать специфику организации и на примере инженерно-технических конструкций В. Г. Шухова в г. Москве, продемонстрировать методические особенности проведения исследовательской экскурсии по математике для школьников.
Методология и методы. На основании теоретического анализа и обобщения существующих подходов к трактовке и типологизации экскурсионного метода расширены представления об особенностях организации со школьниками исследовательских экскурсий по математике в городском пространстве. На примере инженерно-технических конструкций г. Москвы, построенных под руководством В. Г. Шухова, приведены методические рекомендации по организации городских исследовательских экскурсий по математике.
Результаты. Доопределены и расширены границы применимости городской исследовательской экскурсии для школьников, исходя из предметной ориентации проводящего экскурсию учителя математики. На примере инженерно-технических конструкций В. Г. Шухова в г. Москве продемонстрированы методические особенности организации и проведения исследовательских экскурсий на уроках и во внеурочной деятельности по математике.
Теоретическая и/или практическая значимость. Инженерно-технические конструкции г. Москвы, построенные под руководством В. Г. Шухова, обобщены и дидактически адаптированы для подростков в «Шуховской инженерной тетради». Дополненная методическими особенностями организации городских исследовательских экскурсий по математике разработанная методика может быть применима в современной системе основного и дополнительного образования школьников.
Выводы. Городская исследовательская экскурсия по математике – это не только форма организованного учебного занятия, направленного на усвоение обучающимися методологии исследовательского поиска и наглядно демонстрирующее практическое приложение математических знаний. Наполнение содержания экскурсий специально подготовленными подкастами об истории инженерно-технических конструкций Москвы расширяет границы применимости городской исследовательской экскурсии, превращая её и в важное воспитательное мероприятие, формирующее у современных школьников уважение к российскому научно-инженерному наследию, достигаемому за счёт включения эмоционально-чувственного компонента обучающихся «от знакомого к незнакомому» при исследовании ранее известных им городских объектов. Взаимодействие педагога и обучающихся, построенное в форме диалога, способ-

© CC BY Столярова О. А., Носикова Я. Н., Осипенко Л. Е., 2024.

ствует формированию у современных подростков чувства гордости за В. Г. Шухова и других выдающихся представителей российской научной инженерной школы, объединяющих математические знания, технические навыки с чувством преданного служения своему Отечеству.

Ключевые слова: экскурсия, учебно-исследовательская деятельность школьников, математика, город Москва, В. Г. Шухов

ORGANIZATION OF RESEARCH EXCURSIONS IN MATHEMATICS FOR SCHOOLCHILDREN (USING THE EXAMPLE OF V. G. SHUKHOV'S ENGINEERING STRUCTURES IN MOSCOW)

O. Stolyarova[1], Ya. Nosikova[2], L. Osipenko[3]

[1]Gymnasium no. 114
ul. Esenina, 34 korp. litera A, Sankt-Peterburg, 194358, Russian Federation
[2]School no. 1538
Novotushinskij proezd, 8, korp. 2, Moscow, 125464, Russian Federation
[3]Moscow City University
2-oj Selskokhozyajstvennyj proezd, 4, k. 1, Moscow, 129226, Russian Federation

Abstract

Aim. In a meaningful way to characterize the specifics of the organization and, using the example of V.G. Shukhov's engineering and technical structures in Moscow, demonstrate the methodological features of conducting a research tour in mathematics for schoolchildren.

Methodology and methods. Based on the theoretical analysis and generalization of existing approaches to the interpretation and typologization of the excursion method, the ideas about the peculiarities of organizing research excursions in mathematics with schoolchildren in urban space are expanded. Using the example of engineering and technical structures of Moscow, built under the guidance of V.G. Shukhov, methodological recommendations for the organization of urban research excursions in mathematics are given.

Results. The limits of applicability of urban research excursions for schoolchildren have been further defined and expanded, based on the subject orientation of the mathematics teacher conducting the excursion. Using the example of V.G. Shukhov's engineering and technical structures in Moscow, the methodological features of organizing and conducting research excursions in lessons and extracurricular activities in mathematics are demonstrated.

Theoretical and/or practical significance. The engineering and technical structures of Moscow, built under the guidance of V.G. Shukhov, are summarized and didactically adapted for teenagers in the "Shukhov Engineering Notebook". Supplemented by the methodological features of the organization of urban research excursions in mathematics, the developed methodology can be applied in the modern system of basic and additional education of schoolchildren.

Conclusions. The urban research tour in mathematics is not only a form of an organized educational activity aimed at mastering the methodology of research search by students and clearly demonstrating the practical application of mathematical knowledge. Filling the content of excursions with specially prepared podcasts about the history of engineering and technical structures in Moscow expands the boundaries of the applicability of an urban research excursion, turning it into an important educational event that forms modern schoolchildren's respect for the Russian scientific and engineering heritage, achieved by including the emotional and sensual component of students "from familiar to unfamiliar" in the study of the previously known urban objects. The interaction of the teacher and students, carried out in the form of a dialogue, contributes to the formation of the sense of pride in modern teenagers for V.G. Shukhov and other outstanding representatives of the Russian

scientific engineering school, combining mathematical knowledge, technical skills with a sense of devoted service to their Fatherland.

Keywords: excursion, educational and research activities of students, mathematics, Moscow, Shukhov

ВВЕДЕНИЕ

Современное российское образование всё интенсивнее насыщается результатами научно-технического прогресса. Интернет, компьютер, гаджеты для современных детей являются необходимыми инструментами освоения мира. Однако, как подчёркивал академик В. И. Вернадский, кроме позитивных аспектов, НТП таит в себе и серьёзную опасность изменения сознания людей [5]. В частности, у современных школьников искусственно сужаются возможности непосредственной интериоризации чувственного опыта на основе личностных переживаний, а традиционные эстетические ценности подменяются «псевдоценностями массовой культуры» (М. В. Мацкевич [15]).

Всецело разделяя мнение о том, что для духовного здоровья современных детей особенно важна красота созданной человеком культурной среды (Д. С. Лихачёв [6]), считаем целесообразным ещё раз вернуться к образовательному потенциалу экскурсионного метода не только как источнику богатейшего опыта науки и культуры, но и организации учебно-исследовательской деятельности школьников по математике. Поиск путей решения этой проблемы и определил основную цель исследования.

Сущность и особенности использования экскурсионного метода в учебно-воспитательном процессе отражены в трудах Е. И. Артамоновой [3], И. М. Гревса [14], Д. Н. Кайгородова [1], И. А. Колесниковой [10], Е. Н. Коробкова [8], Б. А. Столярова [17], К. П. Ягодовского [18], И. В. Ягодовской [20], А. Д. Кариева, Б. Е. Фишман, Е. Н. Агранович, О. А. Фокиной, С. И. Мурыгиной [21; 22]. В частности, В. А. Сластёнин экскурсию трактовал, как «специальное учебно-воспитательное занятие, перенесённое в соответствии с определённой образовательной или воспитательной целью на предприятия, в музеи, на выставки и пр.» [16, с. 276].

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Существуют разные основания для типологизации экскурсий (рис. 1).

Как следует из рисунка 1, объектами образовательных экскурсий могут быть не только природные объекты, памятники науки, культуры и искусства. В контексте нашей публикации интересна позиция И. В. Гревса, выделившего центральным объектом экскурсий город «не только как центр культурного притяжения и лучеиспускания, самое яркое и наглядное мерило уровня культуры, но ещё и лаборатории, высшие показатели цивилизованности…» [14]. Неслучайно, городские экскурсии имеют огромный рейтинг посещаемости (рис. 2)

Очевидно, что Третьяковская галерея, Музеи Московского Кремля были и будут оставаться местами организации экскурсий не только для приезжих, но и подрастающего поколения горожан, являясь частью их культурной жизни. Так, в современном российском образовании экскурсионный метод уже стал неотъемлемой составляющей учебного процесса. Например, московский проект «Урок вне стен школы» нацелен не только на усвоение обучающимися новых знаний, но и способности использовать эти знания для решения практико-ориентированных задач.

Опыт показывает, что организация городской обзорной экскурсии с обучающимися имеет свои особенности, например, предполагается предварительное освещение экскурсоводом или педагогом истории объектов, а также их непосредственная визуализация; актуализация и

Рис. 1 / Fig. 1. Типологизация экскурсий (по Е. В. Смирновой [20]) / Typologization of excursions (according to E. V. Smirnova)

повторение материала, который будет использован во время экскурсии.

К сожалению, проведённые нами опросы позволяют сделать вывод, что традиционный опыт организации городских обзорных экскурсий с детьми проводится в формате лекции или беседы, сводясь к плановым «хождениям» и при этом не оставляя каких-либо значимых образовательных эффектов [2]. Как отмечал Н. П. Анциферов, «экскурсии по городу требуют большой находчивости, зоркости. Введение исследовательского элемента в экскурсию нуждается в хорошей подготовке и последующей проработке… Если этого нет – в экскурсионном методе приходит разочарование» [19].

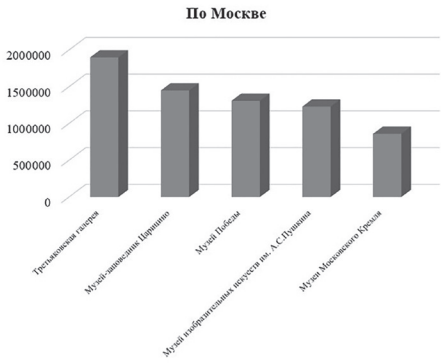

Рис. 2 / Fig. 2. Топ-5 самых посещаемых музеев Москвы в 2022 г., чел. / Top-5 of the most visited museums in Moscow in 2022, people[1]

Но какие именно исследовательские элементы следует ввести в экскурсию, например, учителю математики? Итак, мы логично подошли к понятию исследовательской экскурсии. Ещё Б. Е. Райков выделял два вида экскурсий: иллюстративную и исследовательскую. Причём он отмечал специфичность второй, подчёркивая, что отсутствие исследовательского признака не является экскурсией [13].

В. А. Герд утверждал, что наиболее высокое достижение экскурсионного метода – приучение к исследовательской работе, ведущей к сложной умственной работе, полной активности, физической и психической [4].

И. В. Ягодовская [20] считает, что именно экскурсионный метод как метод

[1] Рейтинг посещаемости российских музеев за 2022 год: топ 50 URL: https://www.theartnewspaper.ru/posts/20230503-okxe. (дата обращения: 01.10.2023).

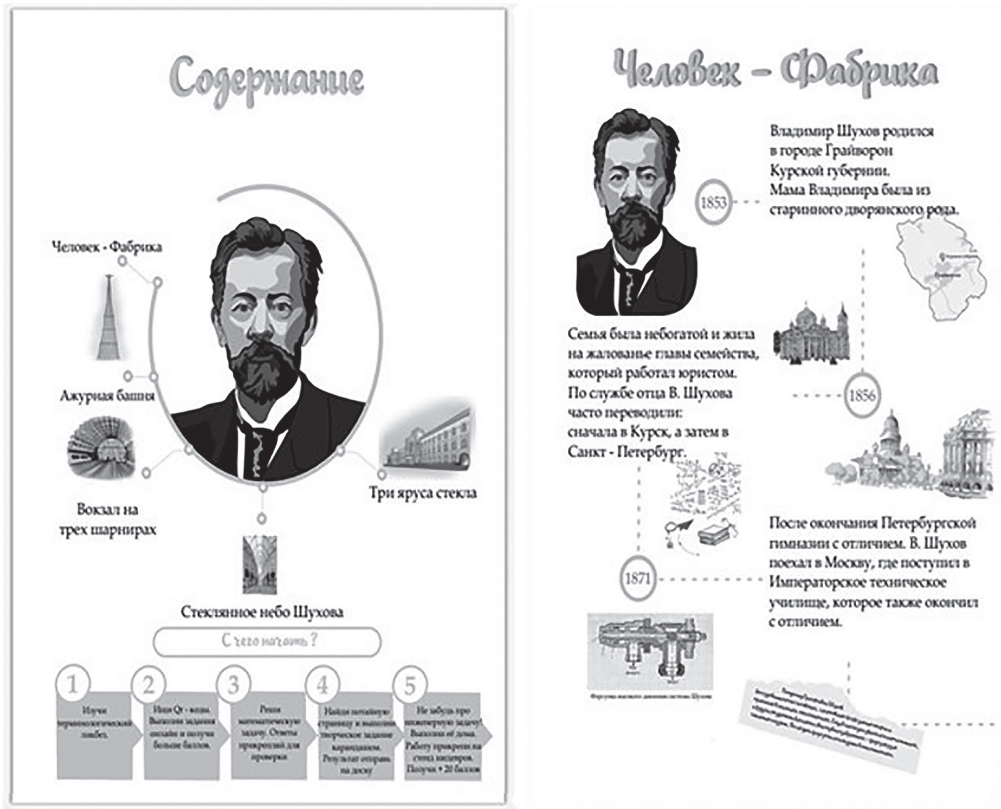

Рис. 3 / Fig.3. Фрагменты «Инженерной Шуховской тетради» / Fragments of the "Shukhov Engineering Notebook"

активного ознакомления с предметом в его естественной среде объединяет в себе исследовательский метод и способен решать одновременно большое количество педагогических задач. Это и живое, конкретное и жизненное изучение прошлого; всестороннее восприятие объекта; повышенный интерес к работе и на основе этого – более глубокое и прочное усвоение материала.

Мы разделяем точку зрения Н. П. Анциферова [19] в том, что исследовательский путь может лежать и через внимательное и разностороннее изучение города его молодыми жителями. Говоря же о математике как школьном учебном предмете, следует отметить, что он был и остаётся универсальным инструментом познания школьниками новых для них количественных и структурных характеристик современной естественнонаучной картины мира (А. Г. Мордкович [12], Т. А. Иванова [9], Л. М. Фридман [11] и др.), полученных в соответствии с общей структурой познания: факты – проблема – гипотеза – доказательство – эксперимент [7].

Как же организовать и интересно провести городскую исследовательскую экскурсию по математике? Ответы на эти вопросы осветим на примере «Московских зарисовок» с инженерной Шуховской тетрадью. Её фрагменты изображены на рисунке 3.

Этот образовательный проект, разработанный в ИППО МГПУ и внедрённый в «Техноград» на ВДНХ, предполагает организацию и проведение со школьниками исследовательских экскурсий по математике на объектах Москвы, постро-

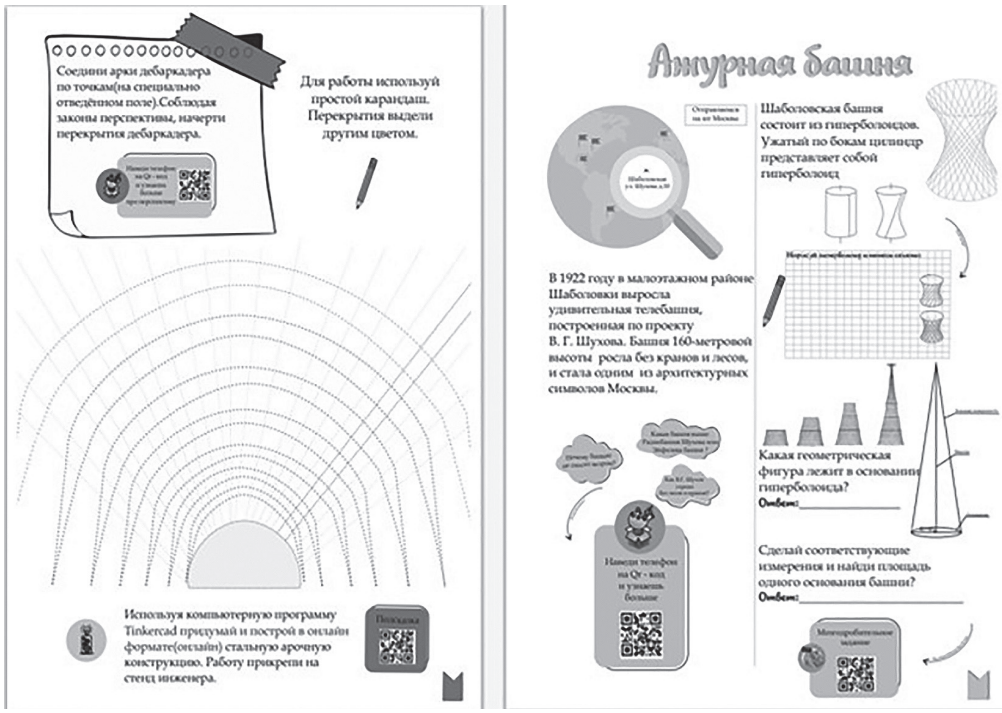

Рис. 4 / Fig.4. Шаблоны и скетчи объектов из Шуховской инженерной тетради / Templates and sketches of objects from Shukhov engineering notebook

енных под руководством В. Г. Шухова. В данной публикации мы остановимся лишь на математической экскурсии на Шаболовскую башню.

Итак, одной из основных целей проекта является усвоение обучающимися методологии исследовательского поиска по математике: факты – проблема – гипотеза – доказательство – эксперимент [7]. Для этого в исследовательские экскурсии по Шуховской Москве мы включали объекты, содержащие интересные факты, которые являлись потенциальными источниками познавательной задачи, включающей элементы наглядной геометрии, различные величины измерения единиц, масштаб и пр. Так, делая скетчи Шаболовской башни, учащиеся выдвигали гипотезы о том, каким образом строительство этой «махины» происходило без строительных кранов и лесов. Далее логично выстраивался вывод об уникальности данной конструкции.

Второй интересный аспект – это лёгкость и одновременно – прочность Шаболовской башни. Учебная проблема состояла в математическом доказательстве прочности этой конструкции. Как наиболее эффективная и принципиально проверяемая учениками была принята гипотеза о секциях-гиперболоидах, придающих конструкции столь высокую прочность. После экскурсии, используя сделанные скетчи Шаболовской башни (рис. 4), а также математические знания о подобии фигур, учащиеся смогли создать эскизный макет башни и доказать выдвинутую гипотезу.

Опыт работы над проектом позволил выделить и обобщить ряд методических особенностей проведения городской исследовательской экскурсии по математике. Эмпирически установлено, для обучающихся основной школы достаточно для посещения от 2 до 5 объектов, находящихся в ближайшем окружении. При

этом экскурсионный маршрут следует строить, минимизируя количество отвлекающих от основного объекта факторов.

Образовательная цель экскурсии должна быть определена в соответствии с учебным планом по математике и сопрягаться либо с отдельными этапами, либо с целостной структурой исследования.

В ряде случаев при проведении экскурсии следует прибегать к помощи профессиональных экскурсоводов, которые могут рассказать интересные факты об истории того или иного объекта архитектуры, что может послужить источником формулировки проблемы.

При проведении исследовательской экскурсии по математике целесообразно вводить использовать предварительно разработанные шаблоны и скетчи исследуемых объектов.

Отчёты обучающихся о результатах экскурсии могут быть представлены в виде доклада, в котором озвучены все этапы исследования, а также предоставлен фотоотчёт.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, городская исследовательская экскурсия по математике – это образовательный проект и организованное учебное занятие, направленное на усвоение обучающимися методологии исследовательского поиска и наглядно демонстрирующее практическое приложение математических знаний. Городская исследовательская экскурсия по математике может стать и важным воспитательным мероприятием, формирующим у школьников уважение к российскому научно-инженерному наследию, достигаемо это за счёт включения эмоционально-чувственного компонента обучающихся «от знакомого к незнакомому» при исследовании ранее известных им городских объектов. Взаимодействие педагога и обучающихся, построенного в форме диалога, с использованием специально подготовленных подкастов, скетчей способствует формированию чувства гордости за выдающихся российских созидателей, объединяющих математические знания, технические навыки с искренним чувством преданного служения своему Отечеству.

Содержательно охарактеризована специфика организации и особенности проведения исследовательской экскурсии по математике для школьников.

На примере «Шуховской инженерной тетради» практически апробирована последовательность организации городских исследовательских экскурсий по математике, которая может использоваться в современной системе основного и дополнительного образования школьников.

Дата поступления в редакцию 07.02.2024

ЛИТЕРАТУРА

1. Авдеева Е. В., Штрекер Н. Ю. Экологизация содержания образования как составляющая проблемы непрерывного экологического образования // Проблемы современного педагогического образования. 2022. №74–1. С. 10–13.
2. Аверкиева А. А. Экскурсионный метод обучения: опыт применения в советской школе 1920-х гг. И актуальность в современном образовательном пространстве // Вопросы педагогики. 2021. №2-1. С. 9–13.
3. Артамонова Е. И. Инновационная деятельность педагога в условиях цифрового образования // Инновационная деятельность в образовании: материалы XV Международной научно-практической конференции. Ч. I / под. ред. Г. П. Новиковой. М.: Канцлер, 2021. С. 3–8.
4. Герд В. А. Экскурсионное дело. М.: Государственное издательство, 1928. 120 с.
5. Горбунова Н. В. Реализация идей ноосферной педагогики В. И. Вернадского в подготовке современных специалистов // Проблемы современного педагогического образования. 2021. №71–2. С. 110–113.
6. Даренская В. Н. Экзистенциальный образ России в культурологической концепции Д. С. Лихачева // Наука. Искусство. Культура. 2019. №2 (22). С. 62–69.

7. Жанбурбаева А. М. Структура учебно-исследовательской деятельности // Мир науки, культуры, образования. 2020. №4 (83). С. 234–235.
8. Коробкова Е. Н. Город как образовательный ресурс // Академический вестник. Вестник Санкт-Петербургской академии постдипломного педагогического образования. 2019. №3 (45). С. 13–21.
9. Маслова С. В., Боженкова Л. И., Иванова Т. А. Математическая составляющая компетентностного обучения // Практико-ориентированный подход в условиях трансформации образования. Саранск: Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева, 2022. С. 2.
10. Мурашко Е. А. Проектирование персональной образовательной среды (на примере преподавания музейной педагогики) // Философско-педагогические проблемы непрерывного образования: сборник научных статей IV Международной научно-практической конференции / Могилёв, 23–24 апреля 2020 года / под редакцией М. И. Вишневского, Е. И. Снопковой. Могилёв: Могилевский государственный университет имени А. А. Кулешова, 2020. С. 10.
11. Новрузова Г. С. Системный подход, моделирование и имитационное моделирование как основа образовательных технологий // Историческая и социально-образовательная мысль. 2020. Т. 12. №3. С. 120–131.
12. Пермякова М. Ю. О гуманизации предмета «математика» // Теоретические и прикладные аспекты в области гуманитарных наук: Материалы V Международной научно-практической конференции / Ростов–на–Дону, 28 апреля 2023 года. Ростов-на-Дону: Манускрипт, 2023. С. 169–171.
13. Райков Б. Е. Методика и техника экскурсий. М.: ГИЗ, 1930. 114 с.
14. Резвухина А. И. Путешествие во времени: экскурсия-игра как метод передачи культурной памяти // Studia Culturae. 2021. №48. С. 108–123.
15. Салькова А. В. Теоретический анализ педагогического опыта включения музейной среды в систему художественного воспитания дошкольников // Общество: социология, психология, педагогика. 2021. №3 (83). С. 138–142.
16. Сластенин В. А. Педагогика. М.: Академия, 2002. 576 с.
17. Столяров Б. А. Музей и образование: новые векторы развития // Герценовские чтения. Художественное образование ребёнка: стратегии будущего: материалы VII Международной научно-практической конференции / Санкт-Петербург, 05 марта 2021 года. Т. 7. №1. СПб: ВВМ, 2021. С. 82–98.
18. Чалова О. Ю. Диагностика наблюдательности у младших школьников в ходе проведения экскурсии в природу // Известия института педагогики и психологии образования. 2019. №4. С. 149–151.
19. Юмашева М. Д. Жизнь и научно-методическое наследие Н. П. Анциферова // Вопросы культурологии. 2022. №8. С. 666–684.
20. Ягодовская И. В. История становления и развития экскурсионного метода в Российском образовании: дис. … канд. пед. наук. М., 2007. 150 с.
21. Murygina S. I. The problem of project and research activities in pedagogy Modern School of Russia // Modernization Issues. 2021. №8-1 (37). P. 124–127.
22. Kariyev A. D., Fishman B. E., Agranovich Ye. N. Development of primary school teachers` skills to accompany pupils in projects and research // Perspectives of Science and Education. 2022. №2 (56). P. 590–607.

REFERENCES

1. Avdeeva E. V., Shtreker N. Yu. [Greening the content of education as a component of the problem of continuous environmental education]. In: *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya* [Problems of modern pedagogical education], 2022, no. 74–1, pp. 10–13.
2. Averkieva A. A. [Excursion method of teaching: experience of application in the Soviet school of the 1920s and relevance in the modern educational space]. In: *Voprosy pedagogiki* [Questions of pedagogy], 2021, no. 2-1, pp. 9–13.
3. Artamonova E. I. [Innovative activities of a teacher in the context of digital education]. In: Novikova G. P., ed. *Innovacionnaya deyatel'nost' v obrazovanii: materialy XV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii* [Innovative activities in education: materials of the XV International scientific and practical conference]. Moscow, Kancler Publ., 2021, pp. 3–8.

4. Gerd V. A. *Ekskursionnoe delo* [Excursion business]. Moscow, State Publishing House, 1928. 120 p.
5. Gorbunova N. V. [Implementation of the Ideas of Noospheric Pedagogy by V. I. Vernadsky in the Training of Modern Specialists]. In: *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya* [Problems of Modern Pedagogical Education], 2021, no. 71–2, pp. 110–113.
6. Darenskaya V. N. [Existential Image of Russia in the Cultural Concept of D. S. Likhachev]. In: *Nauka. Iskusstvo. Kul'tura* [Science. Art. Culture], 2019, no. 2 (22), pp. 62–69.
7. Zhanburbaeva A. M. [Structure of Educational and Research Activities]. In: *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya* [The World of Science, Culture, Education], 2020, no. 4 (83), pp. 234–235.
8. Korobkova E. N. [City as an Educational Resource]. In: *Akademicheskij vestnik. Vestnik Sankt-Peterburgskoj akademii postdiplomnogo pedagogicheskogo obrazovaniya* [Academic Bulletin. Bulletin of the St. Petersburg Academy of Postgraduate Pedagogical Education], 2019, no. 3 (45), pp. 13–21.
9. Maslova S. V., Bozhenkova L. I., Ivanova T. A. [Mathematical component of competency-based learning]. In: *Praktiko-orientirovannyj podhod v usloviyah transformacii obrazovaniya* [Practice-oriented approach in the context of education transformation]. Saransk, Mordovian State Pedagogical University named after M. E. Evseviev, 2022, p. 2.
10. Murashko E. A. [Designing a personal educational environment (using the example of teaching museum pedagogy)]. In: Vishnevskii M. I., Snopkova E. I. *Filosofsko-pedagogicheskie problemy nepreryvnogo obrazovaniya: sbornik nauchnyh statej IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii / Mogilyov, 23–24 aprelya 2020 goda* [Philosophical and pedagogical problems of continuous education: collection of scientific articles from the IV International scientific and practical conference / Mogilev, April 23–24, 2020]. Mogilyov, Mogilev State University named after A. A. Kuleshov, 2020, p. 10.
11. Novruzova G. S. [Systems approach, modeling and simulation modeling as the basis for educational technologies]. In: *Istoricheskaya i social'no-obrazovatel'naya mysl'* [Historical and socio-educational thought], 2020, vol. 12, no. 3, pp. 120–131.
12. Permyakova M. Yu. [On the humanization of the subject "mathematics"]. In: *Teoreticheskie i prikladnye aspekty v oblasti gumanitarnyh nauk: Materialy V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii / Rostov–na–Donu, 28 aprelya 2023 goda* [Theoretical and applied aspects in the field of humanities: Proceedings of the V International scientific and practical conference / Rostov-on-Don]. Rostov-na-Donu: Manuskript Publ., 2023, pp. 169–171.
13. Raykov B. E. *Metodika i tekhnika ekskursij* [Methodology and technology of excursions]. Moscow, GIZ Publ., 1930. 114 p.
14. Rezvukhina A. I. [Time Travel: Gamified Excursion as a Method of Cultural Memory Transmission]. In: *Studia Culturae*, 2021, no. 48, pp. 108–123.
15. 15. Salkova A. V. [Theoretical Analysis of the Pedagogical Experience of Including the Museum Environment in the System of Artistic Education of Preschoolers]. In: *Obshchestvo: sociologiya, psihologiya, pedagogika* [Society: Sociology, Psychology, Pedagogy], 2021, no. 3 (83), pp. 138–142.
16. Slastenin V. A. *Pedagogika* [Pedagogy]. Moscow, Akademiya Publ., 2002. 576 p.
17. Stolyarov B. A. [Museum and Education: New Vectors of Development]. In: *Gercenovskie chteniya. Hudozhestvennoe obrazovanie rebyonka: strategii budushchego: materialy VII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii / Sankt-Peterburg, 05 marta 2021 goda* [Herzen Readings. Children's Artistic Education: Strategies for the Future: Proceedings of the VII International Scientific and Practical Conference / St. Petersburg, March 5, 2021], vol. 7, no. 1. St. Petersburg, VVM Publ., 2021, pp. 82–98.
18. Chalova O. Yu. [Diagnostics of observation in primary school students during an excursion to nature]. In: *Izvestiya instituta pedagogiki i psihologii obrazovaniya* [Bulletin of the Institute of Pedagogy and Psychology of Education], 2019, no. 4, pp. 149–151.
19. Yumasheva M. D. [Life and scientific-methodical legacy of N. P. Antsiferov]. In: *Voprosy kul'turologii* [Questions of Cultural Studies], 2022, no. 8, pp. 666–684.
20. Yagodovskaya I. V. *Istoriya stanovleniya i razvitiya ekskursionnogo metoda v Rossijskom obrazovanii: dis. … kand. ped. nauk* [History of the formation and development of the excursion method in Russian education: Cand. Sci. thesis in Pedagogy]. Moscow, 2007. 150 p.
21. Murygina S. I. The problem of project and research activities in pedagogy Modern School of Russia. In: *Modernization Issues*, 2021, no. 8-1 (37), pp. 124–127.

22. Kariyev A. D., Fishman B. E., Agranovich Ye. N. Development of primary school teachers` skills to accompany pupils in projects and research. In: *Perspectives of Science and Education*, 2022, no. 2 (56), pp. 590–607.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Столярова Ольга Александровна – аспирант департамента педагогики Института педагогики и психологии образования Московского городского педагогического университета, учитель математики Гимназии № 114 г. Санкт–Петербурга;
e-mail: stolyarovaoa676@mgpu.ru

Носикова Яна Николаевна – соискатель департамента педагогики Института педагогики и психологии образования Московского городского педагогического университета, учитель начальных классов Школы № 1538 г. Москвы;
e-mail: ynn@inbox.ru

Осипенко Людмила Евгеньевна – доктор педагогических наук, профессор департамента педагогики Института педагогики и психологии образования Московского городского педагогического университета;
e-mail: osipenkole@mgpu.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Olga A. Stolyarova – Postgraduate student of the Department of Pedagogy of the Institute of Pedagogy and Psychology of Education of Moscow City University; mathematics teacher of Gymnasium № 114, St. Petersburg;
e-mail: stolyarovaoa676@mgpu.ru

Yana N. Nosikova – Applicant for the Department of Pedagogy of the Institute of Pedagogy and Psychology of Education of Moscow City University; primary school teacher of School № 538, Moscow;
e-mail: ynn@inbox.ru

Lyudmila E. Osipenko – Dr. Sci (Pedagogy), Prof. of the Department of Pedagogy of the Institute of Pedagogy and Psychology of Education of Moscow City University;
e-mail: osipenkole@mgpu.ru

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА НА СТАТЬЮ

Столярова О. А., Носикова Я. Н., Осипенко Л. Е. Организация исследовательских экскурсий по математике для школьников (на примере инженерно-технических конструкций В. Г. Шухова в г. Москве) // Московский педагогический журнал. 2024. №3. С. 95–104
DOI: 10.18384/2949-4974-2024-3-95-104

FOR CITATION

Stolyarova O. A., Nosikova Ya. N., Osipenko L. E. Organization of research excursions in mathematics for schoolchildren (using the example of V. G. Shukhov's engineering structures in Moscow). In: Moscow Pedagogical Journal. 2024, no. 3, pp. 95–104
DOI: 10.18384/2949-4974-2024-3-95-104