
МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

УДК 372.016:004.9(091)

DOI 10.25730/VSU.0536.23.007

Цифровые технологии при работе с элементами истории математики в школе

Безенкова Елена Викторовна

аспирант кафедры высшей математики и методики обучения математике,
Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет.
Россия, г. Пермь. E-mail: elena-bezenkova@yandex.ru

Аннотация. В статье раскрыта роль включения элементов истории математики в процесс обучения школьников. Перечислены личностные и метапредметные результаты освоения основной общеобразовательной программы, формированию которых способствует знакомство в школьном курсе математики с историей науки. Подчеркнуты возможности цифровых ресурсов при организации урочной и внеурочной деятельности по математике с материалом из истории науки. Представлены приемы работы с элементами истории математики, традиционные и с применением компьютерных технологий. Указан ряд цифровых платформ, которые могут использоваться при этом, даны ссылки и краткий обзор работы на них. Дано определение целей заданий с использованием информационных ресурсов истории математики, описано историческое сопровождение курса геометрии 7–9 классов. Показана организация деятельности учителя и учащихся при этом. Приведены примеры.

Ключевые слова: история математики, цифровизация образования, приемы работы.

Реалии современного мира таковы, что цифровизация занимает прочные позиции во всех сферах жизни, включая и образование. Использование ресурсов компьютерных технологий открывает перед учителями колоссальные возможности в построении процесса получения знаний. Позволяет организовать обучение в более увлекательных, полезных и интересных для современного подростка формах. Кроме того, «существующие информационно-образовательные среды направлены на ученика как субъекта деятельности и позволяют учитывать его интересы и склонности, темпы и цели обучения, тем самым повышая эффективность и результативность образовательного процесса» [5]. А также формирование современной информационно-образовательной среды образовательного учреждения является одним из требований Федерального государственного образовательного стандарта [7].

Усилению познавательного интереса к предмету математики способствует также использование информационных ресурсов истории науки, которая включает предмет и методы математики, математический язык, ведущие идеи и понятия, связь с другими науками и практикой. Заметим, что последнее важно для реализации междисциплинарного подхода в образовании [1]. История науки раскрывает процесс научного познания и его методы, практику творческой деятельности, культуру и стиль мышления.

Знакомство с историей математики дает возможность формирования у школьников ряда личностных и метапредметных результатов. Таких, как предпосылки для развития научного мировоззрения, развития мышления, творческих и исследовательских способностей. Способствует воспитанию патриотических и духовно-нравственных качеств подростков и молодежи [3]. Методически грамотно организованная работа с элементами истории математики может служить средством развития коммуникативных умений школьников, развивать их читательскую, цифровую, а вместе с тем и математическую грамотность.

Тема использования сведений из истории математики в обучении школьников раскрыта в исследованиях многих ученых-математиков и педагогов-методистов. Ей посвящены работы В. В. Бобынина, Б. В. Гнеденко, А. П. Юшкевича, К. А. Рыбникова, Г. И. Глейзера, Т. С. Поляковой, А. Е. Малых, Ю. А. Дробышева, Н. В. Александровой и многих других. Собрана библиотека специальной литературы.

Наряду с такими традиционными формами знакомства школьников с элементами истории математики, как беседы, рассказы, доклады учеников, решение старинных задач, оформление стенгазет и т. д., современный учитель имеет возможность использовать преимущества компьютерных технологий. Их применение в сфере образования предполагает реализацию возможностей информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) для достижения ряда педагогически значимых целей. К ним, согласно с И. В. Роберт, отнесем: развитие личности обучающегося, его подготовку к комфортной жизнедеятельности в условиях современного информационного общества массовой коммуникации и глобализации; реализацию социального заказа в условиях информатизации, глобализации и массовой коммуникации современного общества; интенсификацию всех уровней образовательного процесса системы непрерывного образования [6].

В работе с элементами истории математики разделим условно применение ИКТ на несколько категорий:

- 1) Создание презентаций;
- 2) Составление и отгадывание кроссвордов;
- 3) Работа с интерактивными рабочими листами;
- 4) Написание тестов, викторин, игр;
- 5) Поиск материала в интернете.

Опишем ряд цифровых ресурсов и формы работы с материалом истории науки. Начнем с поиска достоверной, проверенной информации. Учитывая, что в учебниках материал из истории математики представлен в незначительном количестве, поиск ее – самостоятельное дело каждого. Не секрет, что доверять всему, что найдешь в интернете, нельзя. Полезно показать ученикам примеры подобных вещей, и чтобы обезопаситься в этом плане, следует предоставить им перечень учебников и сайтов с проверенной информацией. Это могут быть:

- 1) <http://school-collection.edu.ru/collection/>;
- 2) <http://fcior.edu.ru>;
- 3) <http://www.etudes.ru>;
- 4) <http://www.kvant.info>;
- 5) <http://pyrkov-professor.ru/Default.aspx?tabid=86>.

Использование материала из истории математики в виде презентаций помогает совершенствовать формы подачи информации (экономия времени на уроке), увеличить уровень наглядности, приобрести быструю обратную связь, соответствовать научным, культурным и эстетическим интересам и запросам учащихся, обеспечить эмоциональное отношение к учебной информации, активизировать познавательную деятельность учащихся, реализовать принципы индивидуализации и дифференциации учебного процесса. Подобную форму работы используют в своей деятельности и учителя и школьники. Это могут быть готовые материалы или составленные самостоятельно при подготовке к уроку или выступлению на конференциях, семинарах и т. д. Их создание не является для школьников новым или сложным делом. Наряду с такими программами, как Google Slides, Canva, Visme, Prezi, самым распространенным ресурсом остается PowerPoint. Здесь следует обратить внимание на грамотное оформление (читаемый шрифт, формат картинок, цвет), краткость и лаконичность представляемого материала, соотнесение информации на слайдах с текстом выступления.

Создание и разгадывание кроссвордов на основе материала из истории математики позволяет использовать все уровни усвоения знаний: от воспроизводящей до творческо-поисковой деятельности. Отгадывание кроссвордов оттачивает и дисциплинирует ум, приучая школьников к четкой логике, к рассуждению и доказательству. Кроме того, грамотно выстроенная методика работы по составлению и отгадыванию кроссвордов способствует развитию навыков смыслового чтения, тем самым повышая читательскую грамотность школьников [4]. Существует большое количество цифровых платформ по составлению кроссвордов, это CrossMaker, biouroki, генератор «Кроссворд». Принцип действия везде одинаков, но есть особенности по вставлению в кроссворд рисунков и портретов, что важно для истории математики. Мы отдаем предпочтение сервису «Фабрика кроссвордов» (<https://puzzlecup.com/crossword-ru>). На нем легко составить кроссворд с портретами ученых. Кроме того, не достаточно просто ввести слова, как на других платформах, а требуется самостоятельно подобрать определения к ним. Что стимулирует школьников к более вдумчивой работе над текстами. Задания по составлению и отгадыванию кроссвордов полезно давать школьникам в виде домашней работы, это экономит время на уроке. Также учитель без труда увидит результаты зарегистрированных участников и при желании может выставить оценку.

Еще одной формой работы с элементами истории математики является составление и использование в практике интерактивных рабочих листов (ИРЛ), под которыми понимаем карточки для самостоятельной работы (представление, изучение материала или выполнение некоторых за-

даний), представленные в электронном виде. Они хороши тем, что на одном листе мы можем представить информацию в разных видах, это и текст, и рисунки, портреты, и видео, и ссылки на сайты и тесты, викторины и т. д. Задавая ученикам задание найти информацию об ученом или математическом открытии, мы просим представить ее в виде ИРЛ и отправить нам ссылки на него. И снова экономия времени на уроке, так как поработать с готовыми ИРЛ школьники могут дома. Существует достаточное количество онлайн-ресурсов для составления ИРЛ, таких как Wizer.me, Liveworksheets, Core, Blendspace, Classflow и др. Мы отдаем предпочтение Core (<https://coreapp.ai/>). Это онлайн-платформа конструирования образовательных материалов и проверки знаний с обратной связью и электронным журналом. Данный конструктор был создан в рамках проекта «Национальная Открытая Школа». С его помощью учитель может создавать интерактивные уроки, интерактивные рабочие листы. После создания своего аккаунта учитель получает доступ к созданию интерактивного урока, может воспользоваться шаблонами или начать конструирование урока с нуля. Создав интерактивный рабочий лист, учитель отправляет его ученикам. Получив ссылку, они могут начать работу над заданиями. Также, если нет возможности работать в онлайн-режиме, можно распечатать эти листы. Кроме того, в этом сервисе можно создавать различные игры, конкурсы, викторины по материалам истории математики. Для этого существуют готовые шаблоны, в которые достаточно вставить соответствующие вопросы или задания. Все это чаще используется во внеурочной деятельности.

В завершении следует сказать о том, что используя в педагогической деятельности разные приемы работы с материалом истории математики, в традиционной форме или с использованием цифровых технологий, полезно объединять их в методически продуманные цепочки заданий. Под которой понимаем несколько, различных по форме, но связанных одной тематикой, упражнений, созданных учителем или школьниками. Каждая цепочка содержит от трех до шести дополнительных заданий, связанных с материалом из истории науки. Их выполнение не должно занимать много времени на уроке, большую часть школьники выполняют самостоятельно в виде домашнего задания. Интересные работы представляются одноклассникам в виде докладов, презентаций, стенгазет или интерактивных листов, по которым предусмотрена дальнейшая работа. Прохождение всей цепочки подразумевается параллельно с изучением материала одной главы. Полезными в этом случае могут оказаться возможности такой цифровой платформы, как Online Test Pad (<https://onlinetestpad.com/ru/taskmaker>). В частности, на ней есть функция создания комплексных заданий. Ее особенность заключается в том, что в одно задание одновременно можно включить неограниченное количество тестов, кроссвордов, логических игр и т. д., создавая тем самым цепочку заданий, выполнить которую необходимо за определенный промежуток времени. Помимо этого здесь же есть возможность создания кроссвордов, тестов, викторин, логических игр и интерактивных уроков.

Приведем примеры подобных цепочек. На первых уроках геометрии в 7 классе учитель традиционно рассказывает историю возникновения этой науки. Затем предлагается самостоятельно в виде домашнего задания разгадать интерактивный кроссворд, составленный учителем и состоящий из определений простейших геометрических фигур, в котором выделено слово Евклид. К следующему уроку подготовить доклад, стенгазету или интерактивный лист об этом философе и его вкладе в науку.

В 8 классе при прохождении темы «Подобные треугольники» полезно предложить ученикам следующую цепочку заданий. На уроке закрепления устный счет провести на готовых чертежах в виде шарады, в которой загадано слово Фалес. Предложить школьникам найти информацию об этом философе и оформить ее в виде доклада, презентации, стенгазеты или интерактивного листа. На следующем уроке раздать получившиеся тексты и попросить учеников дома выделить ключевые слова и по ним составить кроссворд, ссылки на который раздать одноклассникам и учителю для решения. К итоговому повторению составить тест из вопросов истории подобия треугольников.

Предложенная нами методика предполагает историческое сопровождение курса геометрии 7–9 классов по учебнику Л. С. Атанасяна. Под ним понимаем: «обеспечение изучения каждой главы учебника соответствующим ему материалом из истории математики, представленном в расширенном варианте» [2].

Безусловно, описанные формы и приемы работы с историческим материалом на уроках геометрии требуют тщательной, предварительной подготовки. Учителю следует как минимум:

- 1) Методически продумать организацию;
- 2) Тщательно отобрать материал из истории математики;
- 3) Иметь запас соответствующих заданий по каждой теме из курса геометрии;
- 4) Научить школьников работать с информацией, с историческими и математическими текстами, а также с конструкторами по созданию кроссвордов, тестов, викторин;
- 5) Научить представлять информацию, выступать на публике (план выступления, ключевые слова, ответы на вопросы и т. д.).

Отметим, что привлекая к систематической, методически продуманной работе с элементами истории математики компьютерные технологии, мы формируем у школьников, кроме перечисленных в начале статьи личностных и метапредметных результатов, также математическую, читательскую и цифровую грамотность.

Список литературы

1. *Безенкова Е. В.* Междисциплинарный подход как средство формирования личностных и метапредметных результатов // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия 3: Гуманитарные и общественные науки. Вып. 1. 2019. С. 50–58.
2. *Безенкова Е. В.* Историческое сопровождение курса геометрии к учебнику Л. С. Атанасяна для 7–9 классов // Геометрические аспекты в преподавании математики в высшей и средней школе : мат-лы международной конференции «Классическая и современная геометрия» (к 100-летию со дня рождения Л. С. Атанасяна), г. Москва, 1–4 ноября 2021 г. / под общ. ред. Н. И. Гусевой. М. : МПГУ, 2022. 216 с.
3. *Безенкова Е. В.* О формировании личностных и метапредметных результатов обучения на уроках геометрии в 7–9 классах средствами истории математики // Преподавание математики и информатики в школах и вузах: проблемы содержания, технологии и методики : сб. научных и научно-практических статей VII Всероссийской научно-практической конференции (26–27 ноября 2021 г.) / науч. ред. Е. М. Вечтомов, отв. ред. И. В. Владыкина, Н. В. Леонтьева; Глазовский государственный педагогический институт. Глазов : ГППИ, 2022.
4. *Безенкова Е. В., Плотникова Е. Г.* Элементы истории математики как средство формирования читательской грамотности школьников 7–9 классов // Ученые записки Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского. Социология. Педагогика. 2022. Т. 8 (74). № 1.
5. *Демина Е. В.* Информационная интерактивная среда школы как средство обеспечения качественных образовательных услуг : дис. ... канд. пед. наук. Томск, 2016. 218 с.
6. *Роберт И. В.* Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты). М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. 398 с.
7. *Ромадина О. Г.* Интерактивные ресурсы как средство формирования универсальных учебных действий учащихся / О. Г. Ромадина, М. С. Соловьева // Вестник КГПУ им. В. П. Астафьева. 2015. № 1 (31). С. 69–73.

Digital technologies when working with elements of the history of mathematics at school

Bezenkova Elena Viktorovna

postgraduate student of the Department of Higher Mathematics and Mathematics Teaching Methods, Perm State University of Humanities and Pedagogy, Russia, Perm. E-mail: elena-bezenkova@yandex.ru

Abstract. The article reveals the role of including elements of the history of mathematics in the learning process of schoolchildren. The personal and meta-subject results of mastering the basic general education program are listed, the formation of which is facilitated by familiarity with the history of science in the school mathematics course. The possibilities of digital resources in the organization of regular and extracurricular activities in mathematics with material from the history of science are emphasized. The techniques of working with elements of the history of mathematics, traditional and using computer technology, are presented. A number of digital platforms that can be used in this case are indicated, links and a brief overview of work on them are given. The definition of task chains using information resources of the history of mathematics is given, the historical support of the geometry course of grades 7–9 is described. The organization of the activities of the teacher and students is shown at the same time. Examples are given.

Keywords: history of mathematics, digitalization of education, working methods.

References

1. *Bezenkova E. V.* *Mezhdisciplinarnyj podhod kak sredstvo formirovaniya lichnostnyh i metapredmetnyh rezul'tatov* [Interdisciplinary approach as a means of forming personal and meta-subject results] // *Vestnik Permskogo gosudarstvennogo humanitarno-pedagogicheskogo universiteta. Seriya 3: Gumanitarnye i obshchestvennye nauki* – Herald of Perm State Humanitarian Pedagogical University. Series 3: Humanities and Social Sciences. Is. 1. 2019. Pp. 50–58.
2. *Bezenkova E. V.* *Istoricheskoe soprovozhdenie kursa geometrii k uchebniku L. S. Atanasyana dlya 7–9 klassov* [Historical support of the geometry course to L. S. Atanasyan's textbook for grades 7–9] // *Geometricheskie aspekty v prepodavanii matematiki v vysshej i srednej shkole : mat-ly mezhdunarodnoj konferencii "Klassicheskaya i sovremennaya geometriya" (k 100-letiyu so dnya rozhdeniya L. S. Atanasyana), g. Moskva, 1–4 noyabrya 2021 g.* – Geometric aspects in teaching mathematics in higher and secondary schools : materials of the international conference "Classical and Modern Geometry" (to the 100th anniversary of L. S. Atanasyan's birth), Moscow, November 1–4, 2021 / under the gen. ed. of N. I. Guseva. M. MPSU. 2022. 216 p.
3. *Bezenkova E. V.* *O formirovanii lichnostnyh i metapredmetnyh rezul'tatov obucheniya na urokah geometrii v 7–9 klassah sredstvami istorii matematiki* [On the formation of personal and meta-subject learning outcomes in geometry

lessons in grades 7–9 by means of the history of mathematics] // *Prepodavanie matematiki i informatiki v shkolah i vuzah: problemy sodержaniya, tekhnologii i metodiki : sb. nauchnyh i nauchno-prakticheskikh statej VII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii (26–27 noyabrya 2021 g.)* – Teaching mathematics and computer science in schools and universities: problems of content, technology and methodology : collection of scientific and scientific-practical articles of the VII All-Russian scientific-practical conference (November 26–27, 2021) / scient. ed. by E. M. Vehtomov, ed. by I. V. Vladykina, N. V. Leontieva; Glazov State Pedagogical Institute. Glazov. GSPI. 2022.

4. *Bezenkova E. V., Plotnikova E. G. Elementy istorii matematiki kak sredstvo formirovaniya chitatel'skoj gramotnosti shkol'nikov 7–9 klassov* [Elements of the history of mathematics as a means of forming the reading literacy of schoolchildren of grades 7–9] // *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta im. V. I. Vernadskogo. Sociologiya. Pedagogika* – Scientific notes of the V. I. Vernadsky Crimean Federal University. Sociology. Pedagogy. 2022. Vol. 8 (74). No. 1.

5. *Demina E. V. Informacionnaya interaktivnaya sreda shkoly kak sredstvo obespecheniya kachestvennyh obrazovatel'nyh uslug : dis. ... kand. ped. nauk* [The interactive information environment of the school as a means of providing high-quality educational services : dis. ... PhD in Pedagogical Sciences]. Tomsk. 2016. 218 p.

6. *Robert I. V. Teoriya i metodika informatizacii obrazovaniya (psihologo-pedagogicheskij i tekhnologicheskij aspekty)* [Theory and methodology of informatization of education (psychological, pedagogical and technological aspects)]. M. BINOM. Laboratoriya Znaniy (Laboratory of Knowledge). 2014. 398 p.

7. *Romadina O. G. Interaktivnye resursy kak sredstvo formirovaniya universal'nyh uchebnyh dejstvij uchashchihsya* [Interactive resources as a means of forming universal educational actions of students] / O. G. Romadina, M. S. Solovyova // *Vestnik KGPU im. V. P. Astaf'eva* – Herald of KSPU n. a. V. P. Astafiev. 2015. No. 1 (31). Pp. 69–73.