

**ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ (ПО ОБЛАСТЯМ И УРОВНЯМ ОБРАЗОВАНИЯ) /
THEORY AND METHODS OF TEACHING AND UPBRINGING (BY AREAS AND LEVELS OF EDUCATION)**

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.138.38>

**ИНТЕРАКТИВНЫЕ КРОССВОРДЫ НА УРОКАХ ГЕОМЕТРИИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ
МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ**

Научная статья

Безенкова Е.В.^{1,*}

¹ORCID : 0000-0001-6804-0488;

¹Школа бизнеса и предпринимательства, Пермь, Российская Федерация

¹Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, Пермь, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (elena-bezenkova[at]yandex.ru)

Аннотация

В статье перечислены метапредметные результаты освоения основной образовательной программы. Показана роль математики в их достижении. Указаны приемы интеллектуальной и практической учебно-образовательной деятельности, опирающиеся на закономерности математики как фундаментальной науки и реализующиеся ее практическими методами. Выделены метапредметные результаты, на достижение которых в наибольшей степени влияет использование элементов истории математики в процессе обучения школьников 7-9 классов геометрии. Приведены приемы работы с историческим материалом на уроке геометрии. Раскрыто понятие «кроссворд». Описано использование интерактивных кроссвордов при работе с материалом из истории математики. Представлены платформы для их создания и приведены примеры. Предложена также возможность объединять учебные задания, в том числе и работу с кроссвордами, в цепочки заданий.

Ключевые слова: метапредметные результаты, интерактивные кроссворды, элементы истории математики, формы работы, цепочки заданий.

**INTERACTIVE CROSSWORD PUZZLES IN GEOMETRY LESSONS AS A MEANS OF FORMING META-
EDUCATIONAL RESULTS**

Research article

Bezenkova E.V.^{1,*}

¹ORCID : 0000-0001-6804-0488;

¹School of Business and Entrepreneurship, Perm, Russian Federation

¹Perm State Humanitarian and Pedagogical University, Perm, Russian Federation

* Corresponding author (elena-bezenkova[at]yandex.ru)

Abstract

The article lists the meta-subject outcomes of mastering the basic educational programme. The role of mathematics in their achievement is shown. The methods of intellectual and practical teaching and learning activities based on the regularities of mathematics as a fundamental science and implemented by its practical methods are specified. The meta-subject results, the achievement of which is most influenced by the use of elements of the history of mathematics in the process of teaching geometry to pupils in grades 7-9, are highlighted. The methods of work with historical material at the geometry lesson are given. The concept of "crossword" is disclosed. The use of interactive crossword puzzles when working with material from the history of mathematics is described. Platforms for their creation are presented and examples are given. The possibility of combining learning tasks, including work with crosswords, into chains of tasks is also offered.

Keywords: meta-subject outcomes, interactive crosswords, elements of the history of mathematics, forms of work, task chains.

Введение

Цель статьи – показать, что составление и решение интерактивных кроссвордов по истории математики является одним из средств формирования метапредметных результатов обучения геометрии, представить некоторые сервисы для создания кроссвордов и привести примеры цепочек заданий, которые можно использовать в урочной и внеурочной деятельности.

Методы и принципы исследования

В ходе исследования использовались методы теоретического исследования (формализация и моделирование) и практические методы (наблюдение, сравнение и эксперимент). Были взяты за основу принцип педагогической эффективности, принцип историзма, принцип целостного изучения педагогического процесса, принцип единства воспитания и обучения личности. Первый ориентирует нас на достижение метапредметных результатов школьниками в процессе обучения их геометрии с использованием элементов истории математики. Одним из приемов работы с историческим материалом является работа с интерактивными кроссвордами (их создание и отгадывание).

Выполняя задания по работе с кроссвордами (составление, отгадывание), школьники могут научиться планированию и осуществлению своей деятельности, в том числе и познавательной, навыкам коммуникации, использованию ИКТ, тем самым достигая метапредметные результаты обучения.

Обсуждение

В Федеральном государственном образовательном стандарте установлены требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы. К ним относятся предметные, личностные, метапредметные результаты обучения.

Метапредметными называются результаты, включающие освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике, самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построение индивидуальной образовательной траектории [10].

Приведенные в ФГОС метапредметные результаты овладения общеобразовательной программой основного общего образования условно можно разделить на несколько групп:

- планирование и осуществление своей деятельности;
- коммуникация;
- осуществление познавательных действий;
- использование компьютерных технологий.

В настоящее время активно обсуждается структура метапредметных результатов обучения, формируемых средствами математики, а также соответствующая методическая система, однако мы не нашли в литературе исследований, связывающих историю математики и формирование метапредметных результатов обучения. Еще А.П. Ершов утверждал, что он закладывает в образование базу «развития главных проявлений человеческого интеллекта: способность к обучению, способность к рассуждению, способность к действию» [7, С. 30]. Отличительной особенностью современного школьного курса математики является более глубокая метапредметная направленность содержания по сравнению с другими предметами. Современные ученые-методисты В.В. Боженко [3], О.И. Власова [5], Л.И. Боженкова [4] подчеркивают метапредметную направленность математики, которая выражается в ориентации учебно-образовательного процесса на освоение обучающимися универсальных способов деятельности. Определённые виды интеллектуальной и практической учебно-образовательной деятельности осуществляются приёмами, опирающимися на закономерности математики, как фундаментальной науки и реализующиеся её практическими методами (поиск, моделирование, визуализация информации об изучаемых объектах и др.), тем самым показывая реализацию метапредметной направленности процесса обучения математике [6]. Кроме того, подобная направленность обусловлена сбором и обработкой данных об изучаемом объекте, адекватным выбором и реализацией средств моделирования, формализацией изучаемых свойств и отношений объектов, а также закономерностями различных процессов и выявлением способов освоения учебной информации.

В основе формирования метапредметных результатов лежит «умение учиться», которое предполагает полноценное освоение всех компонентов учебной деятельности и выступает существенным фактором повышения эффективности освоения учащимися предметных знаний, умений и формирования компетенций.

Изучение математики в основной школе направлено на достижение следующих целей в метапредметном направлении:

- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;
- развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;
- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности.

При переходе от теории к практике возникает проблема выбора приемов и средств достижения метапредметных результатов на уроках геометрии. На основе собственного педагогического опыта и анализа литературы мы выделяем применение метода проектов, использование интерактивного обучения, игровых технологий. Кроме того, считаем эффективным активное включение в урок сведений из истории математики. Заметим, что цели использования исторического материала на уроках математики практически совпадают с целями, перечисленными выше. Использование в преподавании элементов истории развития математики способствует осознанию значения математики в повседневной жизни человека, формированию представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математической науки, о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления [1].

Важная методическая задача заключается в создании научно обоснованной системы работы учителя с историческим материалом на уроках математики. Необходимо найти умелое сочетание элементов истории с математическим материалом. Трудность заключается в отборе конкретного исторического материала, а также методов и форм его преподавания.

В работе со школьниками следует отметить такие формы использования исторического материала как краткая справка; экскурс; старинная задача; доказательство теорем несколькими способами; сочинение; реферат; проект. Среди форм проведения выделим создание проблемной ситуации, короткое сообщение или доклад ученика, беседа или рассказ учителя, урок или семинар, посвященный отдельной теме [2].

Повышению интереса к предмету и активности школьников способствует применение на уроках таких форм работы, как составление и разгадывание кроссвордов. Отгадывание кроссворда позволяет использовать все уровни усвоения знаний: от воспроизводящей деятельности к главной цели – творческо-поисковой деятельности. Процесс отгадывания кроссвордов, по мнению современных педагогов, является своеобразной гимнастикой, мобилизующей и тренирующей умственные силы ученика. Отгадывание кроссвордов оттачивает и дисциплинирует ум, приучая

школьников к четкой логике, к рассуждению и доказательству. Отгадывание можно рассматривать как процесс творческий, а сам кроссворд – как творческую задачу [8].

Из раскрытия понятия кроссвордов педагогами и психологами различных научных школ можно выделить ряд общих положений:

- кроссворд выступает самостоятельным видом развивающей деятельности детей разных возрастов;
- кроссворд для школьников есть самая свободная форма их деятельности, в которой осознается, изучается окружающий мир, открывается широкий простор для личного творчества, активности самопознания, самовыражения;
- кроссворд есть практика развития. Свобода самораскрытия, саморазвития с опорой на подсознание, разум и творчество.

Таким образом, видим, что если добавить использование компьютерных технологий, то вышеперечисленные положения полностью удовлетворяют требованиям, необходимым для формирования метапредметных результатов обучения.

В настоящее время творчески работающий учитель уже не вычерчивает кроссворды на листах или доске вручную, он имеет возможность воспользоваться различными сервисами для создания кроссвордов. Если до недавнего времени это были Power Paint или Excel, работа в которых не способствовала экономии времени учителя, да и весьма затруднительно в этих программах составить кроссворд с картинками (портретами ученых или чертежами), то на сегодняшний день имеются платформы, облегчающие эту задачу. К ним относятся «Кроссворд» и «Фабрика кроссвордов». Мы отдаем предпочтение последнему, так как данное приложение обладает простым интерфейсом и для создания кроссворда необходимо лишь составить список слов или изображений, подобрать к ним определения и внести все это в соответствующую графу. Готовый кроссворд можно скачать или отправить школьникам ссылку на него. Дополнительным достоинством можно выделить автоматическую проверку решенного кроссворда. К тому же, работа в этом сервисе не требует регистрации.

Современные школьники имеют богатый опыт работы с различными интернет ресурсами, поэтому им легко дается освоение данной платформы [9]. Выполнение заданий с творческой составляющей на подобных сервисах всегда вызывают повышенный интерес обучающихся.

Достойным внимания считаем также использование цепочек заданий связанных одной темой из истории математики или знаменитой личностью, внесшей вклад в науку. Покажем примеры таких цепочек и их применение на уроках математики, способствующее формированию метапредметных результатов.

Цепочкой заданий будем считать несколько различных по форме, но связанных одной тематикой, упражнений, созданных учителем или школьниками. Выполнение заданий не должно занимать много времени, предполагается прохождение всей цепочки параллельно с изучением материала данной темы. Для повышения интереса школьников рекомендуем активно использовать игровые и компьютерные технологии при составлении заданий.

Например, в начале изучения геометрии можно предложить в виде домашнего задания школьникам отгадать интерактивный кроссворд, составленный учителем на любой из вышеперечисленных платформ и содержащий в себе ключевые геометрические термины. Верное решение кроссворда приведет их к разгаданному слову «Евклид». Далее предлагается в творческой форме (стенгазета или интерактивный лист) описать жизнь и вклад в науку этого ученого. После этого гармонично можно перейти к изучению основных аксиом планиметрии. Желающие могут описать проблему пятого постулата, пути ее решения, ученых, которые занимались этим и творчески оформить.

Также при прохождении темы «Подобие треугольников» в 8 классе можно использовать следующую цепочку. На уроке закрепления загадать в виде шарады слово «Фалес», рекомендовать самостоятельно узнать, что обозначает это слово и составить небольшой доклад или презентацию, на следующем уроке заслушать докладчика и раздать листы с текстом всем желающим составить кроссворд по этой теме. Далее такими кроссвордами можно обмениваться или раздать другим ученикам для разгадывания.

Следует отметить, что составляя кроссворды можно играть не только со словами, но и с числами, что полезно при решении задач. Подобные тренажеры могут состоять из большого количества простых задач для устного счета в начале урока или нескольких более сложных заданий, для самостоятельного, более вдумчивого задания на дом. Так, в 9 классе, изучая тему «Решение треугольников» на применение теорем синусов и косинусов, что зачастую сопровождается значительными вычислениями, можно предложить такую цепочку. На уроке решить кроссворд, состоящий из нескольких простых в вычислении упражнений, а на дом задать

1) отгадать кроссворд, содержащий задачи со сложным подсчетом и

2) составить кроссворд, интерактивный лист или стенгазету с описанием практического применения решения треугольников в его историческом развитии. На следующем уроке можно обмениваться ссылками на кроссворды или листы, а стенгазету вывесить в классе.

В дальнейшем по материалам нескольких цепочек можно создать тест или провести викторину, игру или конкурс знатоков истории математики. Доклады, презентации, кроссворды, тесты, вопросы викторины в электронном виде передаются учителю. Таким образом, у преподавателя создается собственная медиатека заданий, которые можно будет использовать и при дистанционном обучении.

Заключение

Безусловно, что подобная работа требует предварительной подготовки. У учителя должен быть запас соответствующих заданий по каждой теме из курса геометрии, вместе с тем следует научить школьников работать с информацией, с историческими и математическими текстами, а также с конструкторами по созданию кроссвордов, тестов, викторин. В дальнейшем планируем более детальное описание работы на соответствующих платформах.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Безенкова Е.В. Использование исторического компонента на уроках математики / Е.В. Безенкова // Санкт-Петербургский образовательный вестник. — 2017. — 6-7 (9-10). — с. 32-36. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29847769> (дата обращения: 27.11.2023)
2. Боженко В.В. Реализация принципа метапредметности на уроке математики: средства, приемы, методы / В.В. Боженко // Концепт: науч.-методич. электрон. журн.. — 2015. — 6. — с. 101-105. — URL: <http://e-koncept.ru/2015/65221.htm>. (дата обращения: 27.11.2023)
3. Боженкова Л.И. Методика формирования универсальных учебных действий при обучении геометрии / Л.И. Боженкова — Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2014. — 205 с. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=446048> (дата обращения: 20.11.2023)
4. Власова О.И. Роль курса «Использование информационной среды Skilab в школьной математике» при подготовке учащихся к ЕГЭ по математике и формировании метапредметных умений старшеклассников / О.И. Власова // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. — 2012. — 3. — с. 33-35. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-kursa-ispolzovanie-informatsionnoy-sredy-scilab-v-shkolnoy-matematike-pri-podgotovke-uchaschihsya-k-ege-po-matematike-i-formirovanii> (дата обращения: 27.11.2023)
5. Ершов А.П. Компьютеризация школы и математическое образование / А.П. Ершов — Новосибирск: Наука, 1994. — 416 с.
6. Тестов В.А. О некоторых видах метапредметных результатов обучения математике / В.А. Тестов // Образование и наука. — 2016. — 1(130). — с. 4-20. — URL: <https://www.edscience.ru/jour/article/view/551/480> (дата обращения: 27.11.2023) DOI: 10.17853/1994-5639-2016-1-4-20.
7. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. — URL: <https://base.garant.ru/55170507/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (дата обращения: 20.11.2023)
8. Безенкова Е.В.. Цифровые технологии при работе с элементами истории математики в школе / Е.В. Безенкова // Математика и проблемы образования. Материалы 41-го Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов; под ред. Вечтомов Е.М. — Вып. 1. — Киров: Веси, 2022. — с. 193-195. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49514685> (дата обращения: 20.11.2023)
9. Демина Е.В. Информационная интерактивная среда школы как средство обеспечения качественных образовательных услуг : дис. ...канд. : 13.00.01 : защищена 2017-11-14 : утв. 2017-10-13 / Е.В. Демина — Томск: 2017. — 221 с. — URL: <https://www.dissercat.com/content/informatsionnaya-interaktivnaya-sreda-shkoly-kak-sredstvo-obespecheniya-kachestva-obrazovate/read> (дата обращения: 20.11.2023)
10. Плотникова Е.Г. Элементы истории математики как средство формирования читательской грамотности школьников 7-9 классов / Е.Г. Плотникова, Е.В. Безенкова // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Социология. Педагогика. Психология. — 2022. — Т. 8 (74) №1. — с. 35-43. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48012696> (дата обращения: 20.11.2023)

Список литературы на английском языке / References in English

1. Bezenkova E.V. Ispol'zovanie istoricheskogo komponenta na urokah matematiki [Using the Historical Component in Math Lessons] / E.V. Bezenkova // St. Petersburg Educational Bulletin. — 2017. — 6-7 (9-10). — p. 32-36. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29847769> (accessed: 27.11.2023) [in Russian]
2. Bozhenko V.V. Realizatsiya printsipa metapredmetnosti na uroke matematiki: sredstva, priemy, metody [Implementation of the Metasubject Principle in a Math Lesson: Tools, Techniques, Methods] / V.V. Bozhenko // Concept: Scientific and Methodological Electronic Journal. — 2015. — 6. — p. 101-105. — URL: <http://e-koncept.ru/2015/65221.htm>. (accessed: 27.11.2023) [in Russian]
3. Bozhenkova L.I. Metodika formirovaniya universal'nyh uchebnyh dejstvij pri obuchenii geometrii [Methodology of Formation of Universal Educational Actions in Teaching Geometry] / L.I. Bozhenkova — Moscow: Binom. Laboratory of Knowledge, 2014. — 205 p. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=446048> (accessed: 20.11.2023) [in Russian]
4. Vlasova O.I. Rol' kursa «Ispol'zovanie informatsionnoj sredy Skilab v shkol'noj matematike» pri podgotovke uchashihsya k EGE po matematike i formirovanii metapredmetnyh umenij starsheklassnikov [The Role of the course "Use of the Skilab Information Environment in School Mathematics" in Preparing Students for the Math Exam and the Formation of Meta-subject Skills of High School Students] / O.I. Vlasova // Municipal Education: Innovation and Experiment. — 2012. — 3. — p. 33-35. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-kursa-ispolzovanie-informatsionnoy-sredy-scilab-v-shkolnoy-matematike-pri-podgotovke-uchaschihsya-k-ege-po-matematike-i-formirovanii> (accessed: 27.11.2023) [in Russian]
5. Ershov A.P. Komp'yuterizatsiya shkoly i matematicheskoe obrazovanie [School Computerization and Mathematical Education] / A.P. Ershov — Novosibirsk: Nauka, 1994. — 416 p. [in Russian]

6. Testov V.A. O nekotoryh vidah metapredmetnyh rezul'tatov obucheniya matematike [About Some Types of Metasubject Results of Teaching Mathematics] / V.A. Testov // Education and Science. — 2016. — 1(130). — p. 4-20. — URL: <https://www.edscience.ru/jour/article/view/551/480> (accessed: 27.11.2023) DOI: 10.17853/1994-5639-2016-1-4-20. [in Russian]
7. Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart osnovnogo obshchego obrazovaniya [Federal State Educational Standard of Basic General Education]. — URL: <https://base.garant.ru/55170507/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (accessed: 20.11.2023) [in Russian]
8. Bezenkova E.V.. Tsifrovye tehnologii pri rabote s elementami istorii matematiki v shkole [Digital Technologies When Working with Elements of the History of Mathematics at School] / E.V. Bezenkova // Mathematics and Problems of Education. Materials of the 41st International Scientific Seminar of teachers of Mathematics and Computer Science of universities and pedagogical institutions; edited by Vechtomov E.M. — Issue 1. — Kirov: Vesi, 2022. — p. 193-195. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49514685> (accessed: 20.11.2023) [in Russian]
9. Demina E.V. Informatsionnaja interaktivnaja sreda shkoly kak sredstvo obespechenija kachestvennyh obrazovatel'nyh uslug [Interactive Information Environment of the School as a Means of Providing Quality Educational Services] : dis...of PhD in Social and Human Sciences : 13.00.01 : defense of the thesis 2017-11-14 : approved 2017-10-13 / E.V. Demina — Tomsk: 2017.— 221 p. — URL: <https://www.dissercat.com/content/informatsionnaya-interaktivnaya-sreda-shkoly-kak-sredstvo-obespecheniya-kachestva-obrazovate/read> (accessed: 20.11.2023) [in Russian]
10. Plotnikova E.G. Elementy istorii matematiki kak sredstvo formirovaniya chitateľ'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] / E.G. Plotnikova, E.V. Bezenkova // Scientific Notes of the V.I. Vernadsky Crimean Federal University. Sociology. Pedagogy. Psychology. — 2022. — Vol. 8 (74) №1. — p. 35-43. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48012696> (accessed: 20.11.2023) [in Russian]