

УДК 372.851

ББК 74.26

DOI: 10.31862/1819-463X-2025-6-226-233

5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания

ОРГАНИЗАЦИЯ ВНЕУРОЧНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 7–9 КЛАССОВ

И. М. Смирнова

Аннотация. Предлагаемая статья посвящена одному из важных направлений развития современного школьного образования – внеурочной деятельности обучающихся. Она имеет те же структурные компоненты, что и учебная деятельность, но обладает и рядом своих особенностей. Дан небольшой исторический экскурс. Показаны роль и место внеурочной деятельности учащихся 7–9-х классов в организации их общей учебной деятельности. Особое внимание обращено на достижение планируемых личностных и метапредметных результатов. Выделены критерии отбора содержания учебного материала для проведения учебных курсов внеурочной деятельности обучающихся. Приведенные теоретические положения проиллюстрированы соответствующими практическими материалами.

Ключевые слова: обучение математике, внеурочная деятельность обучающихся, математическая деятельность обучающихся, личностные результаты, критерии отбора содержания учебного материала.

Для цитирования: Смирнова И. М. Организация внеурочной математической деятельности обучающихся 7–9 классов // Наука и школа. 2025. № 6. С. 226–233. DOI: 10.31862/1819-463X-2025-6-226-233.

ORGANIZATION OF EXTRACURRICULAR MATHEMATICAL ACTIVITIES OF STUDENTS IN GRADES 7–9

I. M. Smirnova

Abstract. The proposed article is devoted to one of the important areas of development of modern school education – extracurricular activities of students. It has the same structural

© Смирнова И. М., 2025



Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International License
The content is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

components as educational activities, but also has a number of its own features. A short historical digression is given. The role and place of extracurricular activities of students in grades 7–9 in the organization of their general educational activities are shown. Special attention is paid to achieving the planned personal and meta-subject results. The criteria for selecting the content of educational material for conducting extracurricular training courses are highlighted. The theoretical provisions given are illustrated by relevant practical materials.

Keywords: *teaching mathematics, extracurricular activities of students, mathematical activities of students, personal results, criteria for selecting the content of educational material.*

Cite as: Smirnova I. M. Organization of Extracurricular Mathematical Activities of Students in Grades 7–9. *Nauka i shkola*. 2025, No. 6, pp. 226–233. DOI: 10.31862/1819-463X-2025-6-226-233.

В федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования (ФГОС ООО), принятого в 2021 г., помимо учебной деятельности обучающихся, рассматривается и их внеурочная деятельность. Она является неотъемлемой частью образовательного процесса и обязательно должна включаться в образовательную программу¹. Важно специально отметить, что внеурочная деятельность, как и учебная, направлена на достижение планируемых результатов (личностных, метапредметных и предметных). На нее отводится 1750 академических часов (за пять лет обучения) на уровне основного общего образования.

Внеурочная деятельность, как и родовое понятие «деятельность», имеет следующие основные структурные компоненты: потребность, мотив, цель, действие, результат. В нашем случае речь идет о математической внеурочной деятельности. Будем понимать ее как внеурочную деятельность при обучении математике.

Заметим, что внеурочная деятельность обучающихся является лишь относительно новым явлением. Отеческой школой накоплен богатый учебный материал, в том числе по математике, для проведения внеклассной работы, созданы уникальные учебные пособия.

Сделаем небольшой исторический экскурс и сравним внеклассную работу и внеурочную деятельность обучающихся. Во-первых, мероприятия внеклассной работы не носили строго обязательного характера. Во-вторых, темы предлагал сам учитель. В-третьих, выделялись следующие виды внеклассной работы по математике: кружки; внеклассное чтение; экскурсии; математические вечера; математические недели; олимпиады; турниры; стенная печать и т. п. Сейчас же, в условиях педагогики сотрудничества, на выбор тем влияют сами учащиеся, а также их родители. Конечно, многие виды внеклассной работы в настоящее время немного устарели. Однако остались всевозможные турниры, усилилось олимпиадное движение.

Цели организации внеклассной работы и внеурочной деятельности обучающихся весьма похожи. Они создавались и создаются для развития индивидуальных творческих запросов учащихся, интересов, реализации их природных задатков, способностей, склонностей и т. п. Конечно, появились и новые требования.

¹ Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027> (дата обращения: 16.01.2023).

Внеурочная деятельность учащихся должна быть ориентирована на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов, на формирование универсальных учебных действий (личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных).

Необходимо отметить, что организация внеурочной деятельности учащихся пришла на смену организации курсов по выбору. Последние были определены в Концепции профильного обучения на старшей ступени общего образования (2002) в разделе, посвященном предпрофильной подготовке учащихся. В старших классах курсы по выбору до 2012 г. назывались элективными курсами.

Курсы по выбору, в свою очередь, пришли на смену факультативным курсам. Соответствующее постановление об организации факультативов вышло в 1966 г., а внедрены они были в практику работы школы в 1967/68 учебном году и имели существенные отличия. Назовем их, введя следующие обозначения: ФК – факультативные курсы; КВ – курсы по выбору.

- 1) ФК не носили строго обязательного характера, КВ – обязательны для всех учащихся 9–11-х классов.
- 2) Темы для ФК предлагал учитель, а темы для КВ должны предлагать сами учащиеся.
- 3) ФК были одного вида – предметные, КВ были нескольких видов. В 9-м классе – предметные (расширяющие знания учащихся), ориентационные и информационные. В 10–11-х классах – предметные (углубляющие знания учащихся); межпредметные, подготовка к сдаче ЕГЭ, ориентационные и внепредметные (надпредметные).

Все без исключения перечисленные виды организации учебной деятельности учащихся связаны с формированием их личности. В отечественной психологии принят следующий важный тезис: «Личность и формируется, и проявляется в деятельности». В организации внеурочной деятельности существенное место занимают учебные предметные курсы. Обратимся к критериям отбора содержания учебных материалов таких курсов. Итак, одним из первых критериев должен стать *критерий соответствия личности обучающихся*. Прежде всего, это соответствие возрастным и индивидуальным особенностям учащихся.

Начнем с возрастных особенностей. Естественно, каждому возрастному периоду свойственны свои особенности. В нашей стране принята возрастная периодизация. Она, как известно, характеризуется двумя компонентами, а именно: 1) социальной ситуацией развития; 2) ведущей деятельностью.

Подростковый возраст, который рассматривается в данном случае, характеризуется тем, что подростки начинают придавать большое значение взаимоотношениям с окружающими (родителями, сверстниками, учителями и т. д.). Они даже начинают интересоваться методической работой учителя. Например, их интересуют такие вопросы: «Почему мы рассматриваем именно этот учебный материал?»; «Зачем нужно доказывать ту или иную теорему, решать такую-то задачу; выполнять определенное индивидуальное задание?»; «Зачем вообще нужно изучать математику, в частности геометрию?» и т. п.

В связи с этим на внеурочных занятиях учащиеся должны стать непосредственными участниками учебного процесса, им должно нравиться все, что происходит на каждом этапе. А то, что вызывает неодобрение учащихся, должно уйти из учебного процесса. Таким образом, на внеурочных занятиях складывается благоприятная обстановка для настоящего сотрудничества между всеми участниками образовательного процесса, организуется коммуникативная деятельность обучающихся.

Именно таким образом реализуется специальная методика, которую мы назвали открытой методикой. Она представлена в работе [1].

Это важное обстоятельство не может не повлиять и на ведущую деятельность обучающихся. С одной стороны, ослабевает учебная деятельность, с другой – усиливается познавательная деятельность, органической частью которой является метадеятельность. Она была подробно изложена в статье [2].

Таким образом, усиливается значение внеурочной деятельности обучающихся.

Теперь приведем конкретный пример из нашей практики.

На занятиях внеурочной деятельности учащихся желательнее познакомить с компонентами ее структуры, то есть с мотивами, целями, некоторыми действиями и др. Следует обсудить основные цели обучения математике, в частности, ее важного раздела – геометрии.

Так зачем же нужно изучать геометрию?

Во-первых, чтобы лучше понять, как устроен окружающий нас мир, чтобы научиться ориентироваться в нем. Ведь геометрия – это модель трехмерного реального мира.

Во-вторых, чтобы пропорционально развивать оба полушария головного мозга. Левое – строгое, рациональное, логическое, аналитическое. Правое полушарие «отвечает» за эмоции, воображение, фантазии, творчество и т. п. Геометрия обладает всем необходимым для развития обоих полушарий головного мозга. Она, по образному выражению А. Д. Александрова, как «Лед и пламень» [3]. Другими словами, первичные наглядные представления потом требуют строгого обоснования, доказательства.

Хорошо известно, чтобы стать настоящим профессионалом в любой сфере человеческой деятельности, нужно иметь хорошо развитыми оба полушария головного мозга. Приведу два впечатляющих примера.

Выдающийся математик рубежа XIX–XX столетий Анри Пуанкаре, отвечая на вопрос анкеты, что должно быть присуще Математике с большой буквы, удивил всех. Он сказал, что настоящему математику обязательно нужно иметь хорошо развитым, помимо, конечно, левого, правое полушарие головного мозга. Иначе, без полета мысли, воображения, фантазии, он не сможет сделать серьезных открытий. С другой стороны, известный архитектор XX века Ле Корбюзье говорил своим ученикам о важности изучения геометрии. Вот его замечательные слова: «Только неотступно следуя законам геометрии, архитекторы древности могли создать свои шедевры. Неслучайно говорят, что пирамида Хеопса – немой трактат по геометрии, а греческая архитектура – внешнее выражение геометрии Евклида. Прошли века, но роль геометрии не изменилась. Она по-прежнему остается грамматикой архитектора».

Наконец, *в-третьих*, геометрия интересна сама по себе, так как обладает яркой историей, богатыми приложениями, имеет красивые объекты.

В качестве примера предлагаем учащимся репродукцию картины Сальвадора Дали «Тайная вечеря» (1955). На ней Христос с учениками изображен на фоне большого прозрачного правильного додекаэдра. Это один из пяти правильных многогранников. Конечно, художник – один из ведущих мастеров направления в живописи, которое называется сюрреализмом (буквально сверхреализмом). К тому же он славился своей экстравагантностью. Но почему же он изобразил именно правильный додекаэдр, а не другой какой-нибудь правильный многогранник? С помощью этой картины он рассказал интересную историю, своими корнями уходящую в эпоху Древней Греции. Тогда наука, искусство, ремесла

развивались в так называемых философских школах. Самой известной, пожалуй, была школа Пифагора. Удивительно! Он считал, что все состоит из мельчайших частиц – атомов. Как известно, пифагорейцы выделили четыре земные стихии. Это Огонь, Земля, Воздух и Вода. Их атомам придавалась форма правильных многогранников, соответственно, тетраэдра, гексаэдра (куба), октаэдра и икосаэдра. Для пятого же правильного многогранника отводилась особая роль. Древние считали, что мы живем внутри большого прозрачного додекаэдра, то есть его форму имеет вся Вселенная. Этот многогранник выбран неслучайно. Гранями правильного додекаэдра служат правильные пятиугольники, построение которых связано с золотым сечением (термин, правда, более поздний, XIX в.). Заметим, что гранями остальных правильных многогранников являются только треугольники и квадраты.

Наивно, но очень красиво!

Большое значение в организации внеурочной деятельности, конечно, имеют индивидуальные особенности учащихся конкретной группы, то есть особенности их восприятия, внимания, воображения, памяти, мышления и др. Каждое занятие внеурочной деятельности должно стать, по возможности, личностно-ориентированным. Технология личностно-ориентированного обучения, личностно-ориентированного урока разработана в трудах И. С. Якиманской [4]. При этом большое внимание уделяется созданию и разрешению различных проблемных ситуаций. А как учителю подготовиться к этой важной деятельности, изложено, например, в работе [5].

На учебных курсах внеурочной деятельности нужно познакомить учащихся с соответствующей классической литературой. Нашей отечественной школой создана уникальная учебная математическая литература. Одним из *критериев создания учебных курсов внеурочной деятельности должен стать принцип преемственности*, то есть следование лучшим традициям отечественной математической школы. «Верен традициям, открыт инновациям» – вот девиз нашего университета (МПГУ).

В качестве примера приведем лишь одну незабываемую работу Б. А. Кордемского «Математическая смекалка» [6]. Замечательное слово – «смекалка»! Борис Анастасьевич считал, что в методической копилке каждого преподавателя обязательно должны быть задачи, которые не требуют особых знаний, чтобы каждый ученик смог проявить свою сообразительность, догадливость, смекалку, что очень важно для развития мышления учащихся. Например, такие задачи.

1. В правильном пятиугольнике проведены все диагонали. Сколько получилось треугольников? (Ответ: 35.)
2. Блок задач «Точки-ломаные».
 - А. Даны четыре точки, расположенные в вершинах квадрата. Соедините их ломаной, состоящей из трех звеньев.
 - Б. Даны девять точек. Четыре из них расположены в вершинах квадрата, четыре – в серединах сторон, девятая – в центре квадрата. Соедините эти точки ломаной, состоящей из четырех звеньев.
 - В. Даны шестнадцать точек, расположенных равномерно в четыре ряда по четыре точки в каждом ряду. Точки нужно соединить ломаной, состоящей из шести звеньев.
 - Г. Даны двадцать пять точек, расположенных равномерно в пять рядов по пять точек в каждом ряду. Точки нужно соединить ломаной, состоящей из восьми звеньев.

3. Блок задач «Точки-ряды».

- А. Даны девять точек. Четыре из них расположены в вершинах квадрата, четыре – в серединах сторон, девятая – в центре квадрата. Сколько получилось рядов по: а) 3; б) 2 точки в ряд. (Ответ: а) 8; б) 12 рядов.)

Замечание. Ряд точек – прямая, которой принадлежат данные точки.

- Б. Расположите шесть точек в три ряда по три точки в ряд.
 В. Расположите шестнадцать точек в десять рядов по четыре точки в ряд.
 Г. Расположите девять точек в десять рядов по три точки в ряд.
 Д. Расположите десять точек в пять рядов по четыре точки в ряд.
 Е. Расположите двенадцать точек в шесть рядов по четыре точки в ряд.

Вспомним, помимо Б. А. Кордемского, еще несколько выдающихся популяризаторов математической науки, их нельзя забывать, они должны звучать и оставаться с нами. Это: В. Г. Болтянский, М. Гарднер, Е. И. Ингатьев, Ф. Ф. Нагибин, Я. И. Перельман, Н. Н. Ченцов, О. Д. Шклярский, Г. Штейнгауз, А. М. Яглом, И. М. Яглом и многие, многие другие.

Следующий критерий отбора содержания курсов внеурочной деятельности, на котором мы остановимся, это *критерий научной и практической значимости предлагаемого учебного материала*. Другими словами, нужно подчеркнуть связь школьной математики с настоящей наукой – математикой, и ее приложениями. Приведем два примера.

Хорошо известны школьные задачи на разрезание, которые появляются даже в начальных классах. А ведь они связаны с серьезной, настоящей математической проблемой, так называемой третьей проблемой Д. Гильберта. В августе 1900 г. ученый выступил на Втором Международном конгрессе математиков. Историки назвали его доклад «23 проблемы Гильберта». Непосредственно школьной математики касалась только третья проблема, связанная с равновеликостью и равноставленностью многогранников. Напомним, что две фигуры называются равновеликими, если равны их площади (объемы). Фигуры называются равноставленными, если их можно разложить на конечное число попарно равных фигур.

Было замечено, что при нахождении площадей многоугольников не прибегают к сложным предельным переходам. Это связано с тем, что любые два равновеликих многоугольника являются равноставленными, и наоборот, любые два равноставленных многоугольника – равновелики. Последнее утверждение справедливо и для многогранников, то есть любые два равноставленных многогранника – равновелики. Это понятно даже из наглядных представлений и из свойства аддитивности объема пространственных фигур. Однако было показано, что существуют два равновеликих многогранника (тетраэдр и куб), которые не являются равноставленными. Тем самым было доказано, что при вычислении объемов многогранников нельзя обойтись без предельного перехода.

Как и задачи на разрезание, задачи на раскраски всевозможных карт на плоскости известны нам с детства. А ведь они тоже связаны с серьезной математикой, со знаменитой проблемой четырех красок. Здесь мы не будем останавливаться на очень интересной истории этой проблемы, она подробно изложена во многих руководствах. Представим только ее краткую формулировку в виде гипотезы. Итак: «Можно ли любую карту на плоскости правильно раскрасить не более чем четырьмя разными цветами?». Напомним, что правильная окраска состоит в том, что соседние страны окрашены в разные цвета и при этом взято минимальное число цветов. Забегая вперед, отметим, что до сих пор нет аналитического решения проблемы четырех красок. Доказано только, что пяти красок всегда хватает

для правильной раскраски любой карты на плоскости. Считают, что есть машинное доказательство, то есть с помощью компьютера не нашлось карты, для раскраски которой потребовалось бы более четырех цветов. Но, кто знает, появятся более мощные компьютеры и, возможно, найдут такую карту. Таким образом, гипотеза четырех красок остается загадкой!

Предложу две задачи на эту тему, которые заинтересовали учащихся и понравились им.

Задача 1. Докажите, что любую карту на плоскости, образованную прямыми, можно окрасить, используя только два цвета.

Задача 2. Докажите, что любую карту на плоскости, образованную окружностями, можно окрасить, используя только два цвета.

Представлю названия учебных курсов внеурочной деятельности учащихся 7–9-х классов и старшеклассников, разработанные нами, учебный материал которых отвечает рассмотренным выше критериям отбора содержания.

- Ломаные и многоугольники.
- Паркеты.
- Раскрашивание карт.
- Кривые и связанные с ними вопросы.
- Задачи на разрезание.
- Комбинаторные задачи.
- Экстремальные задачи по геометрии.
- Геометрические задачи с практическим содержанием.
- Правильные, полуправильные и правильные звездчатые многогранники.
- Моделирование многогранников.
- Леонард Эйлер и его знаменитая теорема.
- Многогранники в линейном программировании.
- Кристаллы – природные многогранники.

Остановлюсь на последнем учебном курсе внеурочной деятельности. Обидно, конечно, что многие формы многогранников придумал не человек, их создала природа в виде кристаллов. Предлагаемый курс носит ярко выраженный метапредметный характер. Прежде всего, это связано с тем, что кристаллы рассматриваются и на уроках физики, и на уроках химии. И многие физические и химические свойства кристаллов связаны с их геометрическим строением. Занятия, посвященные кристаллам, с их демонстрацией, всегда проходят очень живо и интересно. Красота внешних форм кристаллов связана с законами симметрии. Многие многогранники, по образному выражению Е. С. Фёдорова, «буквально блещут симметрией». Евграф Степанович – наш соотечественник, выдающийся математик и кристаллограф, признанный во всем мире, основоположник математической теории строения кристаллов. Его главный труд – «Симметрия правильных систем фигур» (1890).

Последний пример выявляет еще один важный воспитательный аспект внеурочной деятельности, а именно воспитание патриотизма, гордости за достижения отечественной науки, отечественных ученых [7].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Смирнова И. М., Смирнов В. А. Инновационные подходы в обучении геометрии: моногр. Ярославль; М.: Канцлер, 2022. С. 74–77.
2. Смирнова И. М. Организация метапредметной деятельности старшеклассников при обучении геометрии // Наука и школа. 2018. № 3. С. 17–23.

3. Александров А. Д. О геометрии // Математика в школе. 1980. № 3. С. 56–62.
4. Якиманская И. С. Основы личностно ориентированного образования. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. 220 с.
5. Платонова А. Н., Мазниченко М. А. Подготовка учителей к решению проблемных ситуаций в педагогической деятельности // Наука и школа. 2024. № 3. С. 126–140.
6. Кордемский Б. А. Математическая смекалка. 9-е изд. М.: Наука, 1991. 576 с.
7. Смирнова И. М. Воспитание патриотизма при обучении математике // Наука и школа. 2023. № 3. С. 201–208.

REFERENCES

1. Smirnova I. M., Smirnov V. A. *Innovatsionnye podkhody v obuchenii geometrii: monogr.* Yaroslavl; Moscow: Kantsler, 2022. Pp. 74–77.
2. Smirnova I. M. Organizatsiya metapredmetnoy deyatel'nosti starsheklassnikov pri obuchenii geometrii. *Nauka i shkola*. 2018, No. 3, pp. 17–23.
3. Aleksandrov A. D. O geometrii. *Matematika v shkole*. 1980, No. 3, pp. 56–62.
4. Yakimanskaya I. S. *Osnovy lichnostno orientirovannogo obrazovaniya*. Moscow: BINOM. Laboratoriya znaniy, 2011. 220 p.
5. Platonova A. N., Maznichenko M. A. Podgotovka uchiteley k resheniyu problemnykh situatsiy v pedagogicheskoy deyatel'nosti. *Nauka i shkola*. 2024, No. 3, pp. 126–140.
6. Kordemskiy B. A. *Matematicheskaya smekalka*. Moscow: Nauka, 1991. 576 p.
7. Smirnova I. M. Vospitanie patriotizma pri obuchenii matematike. *Nauka i shkola*. 2023, No. 3, pp. 201–208.

Смирнова Ирина Михайловна, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры элементарной математики и теории чисел, Московский педагогический государственный университет

e-mail: i-m-smirnova@yandex.ru

Smirnova Irina M., ScD in Education, Full Professor, Professor, Elementary Mathematics and Number Theory Department, Moscow Pedagogical State University

e-mail: i-m-smirnova@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 09.04.2025

The article was received on 09.04.2025