

Образовательный проект «Развитие у обучающихся познавательного интереса к математике»

Для жизни и успешного функционирования в современном обществе человек должен обладать хорошо развитым, быть может, даже нестандартным мышлением, что особенно актуально для выпускника школы. Развитию хороших умственных способностей способствуют регулярные занятия математикой. Поскольку этот предмет объективно является, пожалуй, самым сложным, чтобы им заниматься, нужно иметь к данному предмету познавательный интерес. Поэтому одной из основных задач педагога является увлечение обучающихся своим предметом, то есть формирование и развитие познавательного интереса к нему. В этой связи руководителем ШМО учителей математики, физики и информатики был внедрён образовательный проект «Развитие у обучающихся познавательного интереса к математике». Этот проект предполагает дополнительное обучение учителей математики и, как следствие, их готовность к самостоятельному внедрению данного проекта в своих классах. Суть: разработать комплекс методических приёмов, позволяющих сформировать и развить у обучающихся познавательный интерес к математике. Развитие интереса к предмету – одно из приоритетных направлений в работе ШМО, поэтому руководителем ШМО была организована методическая поддержка учителей математики:

- Рекомендована литература для изучения сущности данного вопроса;
- Организована серия круглых столов, посвящённых этой теме;
- Проведены мастер-классы для учителей математики.

Для отслеживания динамики развития познавательного интереса к математике руководителем ШМО были разработаны опросники, позволяющие сделать выводы о предварительном наличии (отсутствии) интереса и о наличии положительной динамики развития интереса. Заметим, что, организуя подобную деятельность учителей математики, руководитель ШМО работает одновременно в нескольких направлениях: внедряет проект в образовательный процесс, работает над повышением профессионализма коллег, а также над ликвидацией отдельных профессиональных дефицитов. Содержание разработанных методических приёмов отражено в материалах мастер-классов, проводимых руководителем ШМО для учителей математики. Сроки реализации данного проекта: сентябрь 2021 г. – март 2025 г.

Литература, которой руководитель ШМО обеспечивает учителей математики

1. **Актуальные вопросы методики преподавания математики:** сборник трудов / отв. ред. Р.С. Черкасов – М.: МГПИ, 1981 – 147 с.
2. **Вольхина И.Н., Яровая Е.А.** Общая методика обучения математике: конспекты лекций – Новосибирск: НГПУ, 2004 – 132 с.
3. **Гальперин Г.А., Толпыго А.К.** Московские математические олимпиады: Кн. для учащихся / Под ред. А.Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 1986 – 303 с., ил.
4. **Гейбука С.В.** Подготовка будущих учителей математики к формированию исследовательской деятельности школьников: на примере курса алгебры: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 – Новосибирск, НГПУ, 2005 – 147 с.
5. **Далингер В.А.** Методика обучения математике. Практикум по решению школьных задач: учебное пособие – Омск: Издат. дом Наука, 2012 – 266 с.: илл.
6. **Манвелов С.Г.** Конструирование современного урока математики: книга для учителя – М.: Просвещение, 2002 – 175 с.: илл.
7. **Методика преподавания математики в средней школе:** частные методики: учебное пособие для физ.-мат. фак. Пед. ин-тов / Ю.М. Колягин, Г.Л. Луканкин, Е.Л. Мокрушин и др. – М.: Просвещение, 1977 – 480 с.: илл.
8. **Сосновский Ю.В., Тропина Н.В.** Конкурс призовых задач (заочные студенческие олимпиады по математике) – Новосибирск: НГПУ, 2010 – 196 с.
9. **Таранова М.В.** Методологические аспекты повышения эффективности учебно-исследовательской деятельности учащихся профильных классов при обучении математике: монография – Новосибирск: НГПУ, 2007 – 116 с.
10. **Тропина Н.В.** Организация исследовательской работы учащихся по математике: методическое пособие. – Новосибирск: НГПУ, 2006 – 130 с.

Тезисы круглого стола №1 «Обсуждение теоретической базы проекта»
(сентябрь 2021 г.)

Задачи проекта целесообразно разделить на три блока. К первому блоку отнесём *задачи теоретического исследования*:

- 1) Изучить и проанализировать психолого-педагогическую литературу по проблеме интереса к изучению математики;
- 2) Изучить современные методики измерения интереса;
- 3) Изучить современные методические приёмы привития интереса к изучению математики;
- 4) Изучить методы отбора заданий для проведения курса внеурочной деятельности «Дополнительные главы элементарные математики».

Ко второму блоку отнесём *задачи практического исследования*:

Предварительно проведя сравнительный анализ современных методических приёмов, ориентированных на воспитание у учащихся интереса к математике, внедрить собственные методические приёмы проведения курса внеурочной деятельности «Дополнительные главы элементарные математики»;

Третий блок составляют *задачи, касающиеся апробации внедрённых методических приёмов*:

- 1) Разработать критерии выявления интереса у обучающихся к изучению математики, которые позволят составить входной и итоговый опросники;
- 2) Апробировать методические приёмы проведения курса внеурочной деятельности «Дополнительные главы элементарные математики»;
- 3) Провести сравнительный анализ эффективности внедрённых методических приёмов.

Тезисы круглого стола №2 «План реализации проекта» (декабрь 2021 г.)

На *первом этапе* нужно проанализировать: школьную программу по математике, закон об образовании в Российской Федерации, психолого-педагогическую и методическую литературу по проблеме интереса к изучению математики. Цель – изучение состояния поставленной в данном исследовании проблемы на настоящий момент. Описать комплекс методических приёмов развития познавательного интереса к математике.

На *втором этапе* нужно разработать входной и итоговый опросники обучающихся, осуществить входной опрос. В проведение курса внеурочной деятельности «Дополнительные главы элементарные математики» начать внедрять методические приёмы привития обучающимся интереса к математике.

На *третьем этапе* осуществить итоговый опрос обучающихся, проанализировать результаты эксперимента, внести соответствующие коррективы во внедрённые методические приёмы, сделать выводы.

Тезисы круглого стола №3 «Подготовка к реализации проекта» (апрель 2022 г.)

1) Под интересом к математике будем понимать активную познавательную деятельность в области математической теории, сопровождающуюся самостоятельными исследовательскими изысканиями и участием в конференциях и олимпиадах по математике.

2) Приняты следующие критерии наличия интереса у обучающихся к математике:

- обучающийся владеет знаниями школьного курса математики (как необходимый критерий);
- обучающийся находит различные способы решения одной и той же задачи;
- обучающийся проявляет желание и способности к решению нестандартных задач по математике;
- обучающийся придумывает задачи по математике (в частности, нестандартные);
- обучающийся проявляет желание и способности к подробному изложению (разъяснению) математической теории;
- обучающийся принимает участие в математических олимпиадах;
- обучающийся читает дополнительную (в частности, биографическую и научно-популярную) математическую литературу;
- обучающийся проявляет желание и способности к проведению собственных математических исследований и представлению своих результатов на конференциях;
- обучающийся постоянно стремится к расширению и углублению своих математических знаний;
- обучающийся стремится узнать как можно больше типов олимпиадных математических задач и освоить различные методы их решения.

3) Обучение приёмам и методам решения олимпиадных задач необходимо проводить поэтапно. На подготовительном этапе нужно демонстрировать

обучающимся олимпиадные задачи с простой формулировкой и нестандартным подходом в решении, с целью создания у них положительной мотивации к освоению всевозможных нестандартных приёмов. На обучающем этапе целесообразно демонстрировать методы решения определённого типа задач с последующей отработкой навыков их применения. На тренировочном этапе необходимо отрабатывать навыки применения освоенных приёмов для решения нескольких типов олимпиадных задач. На соревновательном этапе учащимся следует предлагать разнообразные по содержанию олимпиадные варианты, позволяющие выявить не только уровень владения изученными приёмами, но и творческие способности учеников.

4) В данном проекте в качестве классификационной модели олимпиадных задач принято деление на задачи технически трудные и идейно содержательные.

Тезисы круглого стола №4 «**Промежуточные замечания и выводы**» (сентябрь 2022 г.)

- 1) Курс внеурочной деятельности «Дополнительные главы элементарной математики» необходимо рассматривать по двум направлениям – содержательному и процессуальному.
- 2) Содержательное направление представляет собой наборы олимпиадных и нестандартных математических задач, комплексы материалов по истории математики. Процессуальным направлением включает способы организации занятий курса.
- 3) Основными методическими приёмами, применяемыми на занятиях курса внеурочной деятельности, являются: приёмы проведения математической гимнастики, приёмы знакомства обучающихся с элементами высшей математики, приёмы знакомства обучающихся с дополнительной математической литературой.

Тезисы круглого стола №5 «**Результаты внедрения проекта**» (март 2025 г.)

1) Наиболее заметные изменения у обучающихся произошли в следующих показателях:

- повысился процент обучающихся, интересующихся геометрией;
- у обучающихся возникло стремление корректировать собственные математические знания;
- у обучающихся возникло стремление искать оптимальное решение задачи;
- у обучающихся возникло стремление участвовать в олимпиадах;
- у обучающихся появился интерес к знакомству с главами высшей математики;
- у обучающихся появилось стремление к математическому развитию.

2) Желательно внести коррективы в методические приёмы демонстрации обучающимся дополнительной математической литературы с целью повышения его эффективности.

3) В целом, внедрённые методические приёмы показали свою эффективность.

Материалы мастер-классов для учителей математики

Математическая гимнастика во время проведения курса

Эта гимнастика представляет собой своеобразные математические физкультминутки, которые призваны вызвать интерес у обучающихся необычной формулировкой задач, сконцентрировать их внимание, кратковременно сменить вид деятельности, а также развивать логическое мышление.

Что касается содержания таких физкультминуток, то они могут быть достаточно разнообразными, а именно, могут быть ориентированы на какую-то конкретную тему, а значит, подходить для проведения, начиная с определённого класса, но могут быть нейтральными по содержанию, то есть годиться для использования в любом классе.

Приведём несколько характерных примеров. Сначала опишем физкультминутки, ориентированные на конкретную тему.

Математическая физкультминутка в 11 классе по теме: «Свойства логарифмов»

Докажем, что

$$\frac{1}{3} < \frac{1}{9}.$$

Проведём следующие преобразования:

$$\frac{1}{3} = \frac{1}{3} \Rightarrow \lg \frac{1}{3} = \lg \frac{1}{3} \Rightarrow 2\lg \frac{1}{3} > \lg \frac{1}{3} \Rightarrow \lg \left(\frac{1}{3}\right)^2 > \lg \frac{1}{3} \Rightarrow \lg \frac{1}{9} > \lg \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{1}{9} > \frac{1}{3}.$$

Утверждение заведомо неверно. Но где ошибка в преобразованиях?

Видим, что ошибка допущена в переходе от второго шага к третьему – не учтён тот факт, что $\lg \frac{1}{3} < 0$. Соответственно, оценка $2\lg \frac{1}{3} > \lg \frac{1}{3}$ неверна. Однако, дальнейшие преобразования осуществлены правильно. Данное задание ориентировано на проверку знания свойств логарифмов.

Математическая физкультминутка в 10 классе по теме:

«Монотонность функций»

Известно, что $\sin x - \sin y = 0$. Вытекает ли отсюда, что $\operatorname{arctg} x - \operatorname{arctg} y = 0$?

Это одна из простых задач. Она ориентирована на проверку знания свойств тригонометрических и обратных тригонометрических функций. А именно, обучающийся должен понимать, что необходимым условием для выполнения равенства $\operatorname{arctg} x - \operatorname{arctg} y = 0$ является $x = y$, в силу монотонности функции $f(x) = \operatorname{arctg} x$. Однако, это не следует из предлагаемого равенства $\sin x - \sin y = 0$, ибо функция $f(x) = \sin x$ периодична.

Математическая физкультминутка в 9 классе по теме: «Степень с рациональным показателем»

Докажем, что любое действительное число неотрицательно. Действительно:

$$a = a^1 = a^{\frac{2}{2}} = \sqrt{a^2} = |a| \geq 0.$$

Это задание наиболее трудно, так как большинство обучающихся забывает о том, что степень с рациональным показателем определена только для положительного основания. То есть, переход $a^{\frac{2}{2}} = \sqrt{a^2}$ оправдан лишь в случае $a > 0$.

Математическая физкультминутка в 7–8 классах по теме: «Модуль числа»

Докажем, что $4 = 5$. Действительно:

$$16 - 36 = 25 - 45 \Rightarrow (16 - 36) + \frac{81}{4} = (25 - 45) + \frac{81}{4} \Rightarrow \left(4 - \frac{9}{2}\right)^2 = \left(5 - \frac{9}{2}\right)^2.$$

Следовательно,

$$4 - \frac{9}{2} = 5 - \frac{9}{2} \Rightarrow 4 = 5.$$

Проверяются внимание обучающихся и знание ими теории: верны все шаги, кроме предпоследнего, так как из равенства квадратов чисел вытекает равенство модулей чисел, а не их самих. Строго говоря, все предыдущие шаги направлены

на построение точных квадратов, хотя для реализации проверки знания указанного факта можно было бы ограничиться двумя последними шагами.

Физкультминутка в 8 классе по теме: «Дробно-рациональные уравнения»

Решить уравнение

$$\frac{1}{x(x+1)} + \frac{1}{(x+1)(x+2)} + \dots + \frac{1}{(x+2013)(x+2014)} = \frac{2014}{2015}.$$

Здесь имеется специфика решения. Дело в том, что ученики привыкли решать эти уравнения, перенося всё в левую часть, приводя все слагаемые к общему знаменателю и приравнивая полученную дробь к нулю. Но совершенно очевидно, что здесь это заведомо провальный способ, ибо не каждый восьмиклассник решится приводить к общему знаменателю 2015 дробей. Отсюда немедленно следует вывод – эта задача решается иначе. Выслушав предложения учащихся по этому поводу, учитель демонстрирует решение:

$$\begin{aligned} \frac{1}{x(x+1)} + \frac{1}{(x+1)(x+2)} + \dots + \frac{1}{(x+2013)(x+2014)} &= \frac{1}{x} - \frac{1}{x+1} + \\ + \frac{1}{x+1} - \frac{1}{x+2} + \frac{1}{x+2} - \dots - \frac{1}{x+2013} + \frac{1}{x+2013} - \frac{1}{x+2014} &= \\ = \frac{1}{x} - \frac{1}{x+2014}. \end{aligned}$$

Значит, получается уравнение

$$\frac{1}{x} - \frac{1}{x+2014} = \frac{2014}{2015},$$

которое несравнимо проще исходного. Но здесь есть одна проблема: при таком преобразовании расширилась область допустимых значений неизвестной величины x . Стало быть, по отыскании корней уравнения, нужно обязательно осуществить проверку.

Физкультминутка в 8 классе по теме: «Квадратные уравнения»

Известно, что любое квадратное уравнение имеет не более двух корней.

Очевидно, что уравнение

$$\frac{(x-a)(x-b)}{(c-a)(c-b)} + \frac{(x-b)(x-c)}{(a-b)(a-c)} + \frac{(x-a)(x-c)}{(b-a)(b-c)} = 1$$

после надлежащих преобразований станет квадратным (видно, что оно имеет вторую степень). Но, как легко проверить, три числа $x = a$, $x = b$, $x = c$ являются его корнями. Как объяснить этот факт?

Данная задача – яркий пример того, что очевидность бывает обманчивой: это не уравнение второй степени, а тождество, просто единица представлена в «экзотическом» виде:

$$\frac{(x-a)(x-b)}{(c-a)(c-b)} + \frac{(x-b)(x-c)}{(a-b)(a-c)} + \frac{(x-a)(x-c)}{(b-a)(b-c)}.$$

Так что данное соотношение будет верно не только при $x = a$, $x = b$, $x = c$, а при любых значениях x (в частности, и при комплексных).

Теперь рассмотрим физкультминутки нейтрального содержания. Здесь преобладают задачи с перестановками спичек и задачи на разрезания. Задачи со спичками требуют внимания и смекалки, а задачи на разрезания, кроме этого, позволяют проверить уровень усвоения обучающимися специфических олимпиадных приёмов (а именно та или иная раскраска фигуры, которую предлагается разрезать).

Физкультминутка «Перестановка спичек»

Из спичек выложено равенство $VI - IV = XI$. Переставить ровно одну спичку так, чтобы равенство стало верным.

Ответ: $VI + V = XI$.

Физкультминутка «Кто это сказал?» по истории математики

Кому принадлежит следующее высказывание?

- 1) Жизнь украшается двумя вещами – занятием математикой и её преподаванием. (С. Пуассон)
- 2) Математика – царица всех наук. Арифметика – царица математики. (К. Гаусс)
- 3) И чем труднее доказательство, тем больше будет удовольствия тому, кто доказательство найдёт. (Р. Декарт)
- 4) Именно математика даёт надёжнейшие правила; кто им следует, тому не опасен обман чувств. (Л. Эйлер)
- 5) Сближение теории с практикой даёт самые благотворные результаты, и не одна только практика от этого выигрывает, сами науки развиваются под влиянием её. (П.Л. Чебышев)
- 6) Много из математики не остаётся в памяти, но когда поймёшь её, тогда легко при случае вспомнить забытое. (М.В. Остроградский)

Физкультминутка «По страницам истории математики»

- 1) Назовите три классические задачи древности, неразрешимые с помощью циркуля и линейки. (Задача о трисекции угла, задача о квадратуре круга, задача об удвоении куба)
- 2) Счётная доска, применявшаяся в Древней Греции, Риме, затем в Западной Европе до XVIII века. (Абак)
- 3) Древнегреческий математик, доказавший, что простых чисел бесконечно много. Какое знаменитое сочинение ему принадлежит? (Евклид, «Начала»)
- 4) Древнегреческий математик, создатель теории пропорций. Открытие какого знаменитого метода ему принадлежит? (Евдокс Книдский, метод исчерпывания)

5) Древнегреческий математик, впервые давший в своей работе приближение для числа π в виде $3\frac{1}{7}$. Как называется эта работа? Какие труды и открытия этого учёного вы можете назвать? Какое знаменитое слово и какое высказывание ему принадлежат? Что выгравировано на его могиле? (Архимед. Работа называется «Об измерении круга». Помимо этой работы, Архимеду принадлежат: «О квадратуре параболы», «О шаре и цилиндре», «О равновесии плоскости», «О плавающих телах», «О коноидах и сфероидах», «Псаммит (исчисление песчинок)», «О спиралях», «Послание Эратосфену о некоторых теоремах механики». Пользуясь своими оригинальными методами, Архимед вычислял длины кривых, площади поверхностей вращения, площади плоских фигур, объёмы тел, то есть, фактически, предвосхитил идеи современного математического анализа. Он изобрёл машину для орошения полей (архимедов винт), для поднятия тяжестей впервые стал применять систему рычагов и блоков, дал способ определения состава сплавов путём взвешивания в воде и т.д. Ему принадлежит слово «Эврика» (по-гречески, нашёл) – слово, которое он прокричал, выскочив из ванны и побежав голым по улице (открытие знаменитого закона Архимеда). Высказывание – «Дайте мне точку опоры, и я сдвину Землю». На его могиле выгравирован цилиндр, в который вписан шар – Архимед доказал, что объём такого шара занимает две трети объёма цилиндра.) [20].

Ценность физкультминуток «По страницам истории математики» и «Кто это сказал?» обусловлена не только тем, что обучающиеся получают возможность познакомиться с историей математики и различными теоретическими фактами, но, главное, они позволяют выявить тех, кто уже с этим знаком, то есть как раз обнаружить у того или иного учащегося уровень начитанности, а стало быть, интерес к математике.

Знакомство учащихся с различными фактами высшей математики

Введение элементов высшей математики на курсе внеурочной деятельности также можно считать математической физкультминуткой. Дело в том, что знакомство с элементами высшей математики происходит во время

перерыва между решением олимпиадных задач и в большинстве случаев начинается со слов: «как вы считаете, ...». Надо сказать, что данные физкультминутки оказываются достаточно эффективными, по крайней мере, информация в них наиболее интригующая для обучающихся. Самым существенным здесь является то, что доносимые до них факты зачастую противоречат «естественным», привычным для детей. Приведём характерные примеры.

1) «Как вы считаете, может ли площадь бесконечной плоской фигуры оказаться конечной?»

В любом классе ответ на этот вопрос однозначен – нет. Однако, обучающимся предъявляется факт: если рассмотреть фигуру на плоскости, задаваемую условиями

$$\left\{ (x, y) \mid x \geq 1, y \geq 0, y \leq \frac{1}{x^2} \right\},$$

то можно показать, что площадь этой фигуры конечна и равна 1.

У большинства обучающихся помимо удивления сразу же возникает вопрос: как это доказать? Учитель пытается им объяснить, что для вычисления площади требуется математический аппарат, не изучаемый в школе. Тогда ученики просят воспроизвести процесс вычисления на доске – чисто из любопытства. В процессе записи решения учитель отмечает, что интеграл (хотя и не несобственный) всё-таки изучается в 11 классе. Замечено, что в этом случае у обучающихся возникает контекстно своеобразная мотивация: для того, чтобы научиться вычислять площади подобных фигур, нужно хорошо освоить тему «Интеграл» в 11 классе. Это обстоятельство имеет очевидные методические достоинства.

Здесь уместно упомянуть о следующем: после выяснения конечности площади рассмотренной фигуры обучающимся предлагается подумать: а конечна ли площадь аналогичной фигуры, если взять график функции

$$f(x) = \frac{1}{x}?$$

В большинстве случаев следует ответ «да», однако некоторые начинают сомневаться. Учитель говорит, что в данном случае ответ отрицательный, и снова приводит вычисления на доске. У детей возникает вопрос, что значит $\ln x$, то есть опять-таки возникает мотивация к изучению логарифмов. Ясно, что здесь речь идёт об учениках 7-10 классов.

2) Подобным образом действует другой вопрос, по сути, схожий с предыдущим.

«Как вы считаете, может ли сумма бесконечного числа положительных слагаемых быть конечной?»

Ответ, конечно же, следует отрицательный. Учитель приводит такой пример:

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{20} + \frac{1}{30} + \frac{1}{42} + \dots = 1.$$

Данный пример имеет ряд методических ценностей. Во-первых, это иллюстрация того, что сумма бесконечного числа положительных слагаемых может быть конечной, во-вторых, обучающимся самим (!) предлагается получить этот факт, ибо это обобщение известной олимпиадной задачи примерно уровня 7 класса: найти значение выражения

$$\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \dots + \frac{1}{99 \cdot 100}.$$

Как видно, обучающимся предлагается более трудная задача: необходимо заметить, что $2 = 1 \cdot 2$, $6 = 2 \cdot 3$, $12 = 3 \cdot 4$ и т.д.

После просчитывания данной суммы предлагается ещё несколько фактов, обозначенных Л. Эйлером в его знаменитом «Введении в анализ бесконечных»:

$$1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \dots + \frac{1}{n^2} + \dots = \frac{\pi^2}{6};$$

$$1 + \frac{1}{16} + \frac{1}{81} + \dots + \frac{1}{n^4} + \dots = \frac{\pi^4}{90};$$

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots + \frac{1}{2^n} + \dots = 2;$$

$$2 + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \frac{1}{4!} + \dots + \frac{1}{n!} + \dots = e.$$

В последнем случае параллельно происходит знакомство с числом e .

3) «Как вы считаете, может ли от перестановки слагаемых поменяться значение суммы?»

Разумеется, ответ отрицательный. Причина изменения суммы (бесконечность числа слагаемых) указывается учителем не сразу – сначала предлагается подумать. Пример демонстрируется следующий:

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \frac{1}{7} - \dots = S.$$

$$\begin{aligned} 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \dots &= \left(1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{4}\right) + \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{6} - \frac{1}{8}\right) + \left(\frac{1}{5} - \frac{1}{10} - \frac{1}{12}\right) + \dots = \\ &= \frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \frac{1}{6} - \frac{1}{8} + \frac{1}{10} - \frac{1}{12} + \dots = \frac{1}{2} \left(1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \dots\right) = \frac{1}{2}S. \end{aligned}$$

Обучающиеся подтверждают, что преобразования абсолютно «безобидны» и пробелов они явно не содержат. После этого учитель говорит о том, что, если число слагаемых бесконечно, то в отдельных случаях имеет место подобный парадокс. Далее звучит формулировка теоремы Римана. В случае, если обучающийся особенно заинтересовался этим вопросом, учитель озвучивает идею доказательства этой теоремы. Стоит отметить, что для учеников идея доказательства оказывается достаточно ясной. В этой связи можно попытаться ознакомить с планом доказательства всех участников курса внеурочной деятельности.

Отметим, что подобные пятиминутки, на которых рассматриваются элементы высшей математики, позволяют достигнуть двух целей. Во-первых,

замечено, что освещаемые на них факты вызывают значительный интерес у обучающихся и мотивируют их к основательному изучению школьного курса математики (ибо учитель подчёркивает, что для успешного освоения высшей математики необходимо хорошее знание элементарной математики), а во-вторых, эти пятиминутки служат своеобразной пропедевтикой последующего изучения ребятами высшей математики в высшем учебном заведении. Поэтому подобное знакомство с элементами высшей математики приносит несомненную пользу, облегчая восприятие соответствующего материала на последующих этапах обучения.

Ознакомление учащихся с дополнительной математической литературой

Данный методический приём предполагает реализацию двух целей. Во-первых, это осведомление обучающихся о наличии самых разнообразных книг, что при желании учеников будет способствовать освоению понравившихся им вопросов из математики. Во-вторых, это позволяет обучающимся узнавать об учёных, которые ранее были им неизвестны, о наличии какой-то темы, которая, быть может, оказывается незатронутой на занятиях курса, и, конечно же, рассмотрение книг по высшей математике имеет большое значение потому, что, открывая книги подобного содержания, ученик сразу же видит множество неизвестных ему символов, смысл которых обычно оказывается интересным. Это можно рассматривать как своеобразную пропедевтику высшей математики.

Если говорить более конкретно о самой демонстрации книг, то она в подавляющем большинстве случаев проводится (как и математические физкультминутки) в перерыве между решениями задач (разумеется, один раз за занятие). В общей сложности, обучающимся каждый раз предлагается по 5-6 книг, причём их содержание не является строго определённым. А именно, это могут быть книги только по высшей математике, или же только об учёных-математиках, либо только научно-популярные, либо это только олимпиадные сборники. Но наиболее часто применяется сочетание нескольких вариантов,

которое, опять-таки, является произвольным. Естественно, при рассмотрении обучающимися книг должны звучать всевозможные комментарии преподавателя, включая рекомендации по приобретению той или иной математической литературы.

Надо полагать, что подобные демонстрации имеют воспитательное значение, а именно, обучающимся прививается ценностное отношение к книгам, особенно, к букинистическим изданиям. Отметим, что в ходе данного проекта большинство книг представляли собой именно букинистические издания.

Входной опросник учащихся, позволяющий оценить наличие и/или уровень сформированности познавательного интереса у обучающихся

Первая группа вопросов

- 1) Какая оценка по математике у Вас преобладает?
- 2) Если при изучении математики встречаются неудачи, как Вы к ним относитесь? Как Вы считаете, в чём причины этих неудач?
- 3) Как Вы считаете, достаточно хорошо ли Вы усвоили школьный курс математики на настоящий момент?
- 4) Если Вы понимаете, что в определённом месте математической теории у Вас имеется пробел, хотите ли Вы его устранить? Если да, то что Вы для этого предпринимаете?
- 6) Какой раздел школьной математики – алгебра или геометрия – Вас наиболее привлекает? Почему?
- 7) Назовите Ваши любимые темы по математике. Есть ли темы, которые Вам не нравятся? Задумывались ли Вы над причинами этого?
- 8) Что для Вас более важно – обширность знаний или глубина знаний по отдельным вопросам?

9) Не наблюдали ли Вы поверхностности своих математических знаний? Какие Вы сделали выводы для себя?

Вторая группа вопросов

1) Помогаете ли Вы другим ребятам в изучении математики?

2) Какие вопросы школьной математической теории Вы хотели бы изучить более подробно?

3) Допустим, Вы отыскиали решение некоторой задачи. Возникает ли у Вас желание убедиться в том, что найденное решение оптимально?

4) Нравится ли Вам решать нестандартные задачи по математике?

5) Какие задачи для Вас более привлекательны – идейно содержательные или технически сложные?

6) Пробовали ли Вы когда-нибудь придумывать задачи по математике? Если да, то с какой целью? Получалось ли у Вас это?

7) Предположим, Вы определённое время трудитесь над задачей, которая упорно не поддаётся решению. Предпочтёте ли Вы прочесть решение или же будете продолжать искать решение самостоятельно?

8) Допустим, Вы наконец-то решили сложную задачу. Постарайтесь описать свои ощущения в этот момент. Возникает ли у Вас стремление к новым «подвигам»?

9) Есть ли у Вас желание досконально разобраться в каком-нибудь вопросе математической теории? Что способствовало возникновению этого желания?

10) Почему Вы решили посещать курс внеурочной деятельности «Дополнительные главы элементарной математики»? Чего Вы ждёте от посещения этого курса?

11) Участвуете ли Вы в конференциях с докладами по математике? Если да, объясните, что Вас на это подталкивает?

12) Участвуете ли Вы в олимпиадах по математике? Если да, то пытались ли Вы проанализировать свои результаты?

Третья группа вопросов

1) Читаете ли Вы литературу об учёных-математиках? Если да, то о ком? Чем это вызвано?

2) Читаете ли Вы научно-популярную математическую литературу?

3) Интересовались ли Вы когда-нибудь вопросами, выходящими за рамки курса элементарной математики? Если да, то насколько Вы в этом продвинулись?

4) Опишите Ваши взгляды на математику-предмет.

5) Опишите Ваши взгляды на математику-науку.

6) Хочется ли Вам сформировать свою математическую библиотечку? Если да, то какие книги Вы предпочли бы отобрать для неё?

7) Хочется ли Вам познакомиться с классическими трудами учёных-математиков? А может быть, какие-то из них Вы уже читали? Если да, каковы Ваши впечатления?

Итоговый опросник учащихся, позволяющий определить динамику развития познавательного интереса к математике у обучающихся

1) Изменилась ли Ваша преобладающая оценка по математике?

2) Насколько углубились и расширились Ваши знания математической теории?

3) Изменился ли характер усвоения Вами школьной программы по математике?

4) Стали ли для Вас более привлекательными темы, которые ранее не нравились?

5) Остались ли пробелы в Ваших знаниях школьной математической теории?

6) Изменился ли характер активности Вашей работы на уроках математики?

7) Стали ли Вы самостоятельно изучать какие-нибудь вопросы математической теории?

- 8) Заинтересовали ли Вас биографии тех или иных учёных-математиков?
- 9) Решаете ли вы теперь нестандартные задачи по математике во внеурочное время?
- 10) Начали ли Вы придумывать задачи по математике?
- 11) Появилось ли у Вас желание подтянуть математические знания у отстающих ребят?
- 12) Начали ли Вы участвовать в конференциях с математическими докладами? в олимпиадах по математике? Каковы Ваши результаты?
- 13) Заинтересовал ли Вас какой-нибудь конкретный вопрос математической теории?
- 14) Изменилось ли Ваше отношение к математике как к предмету? как к науке?
- 15) Стали ли Вы приобретать книги (биографические, научно-популярные, научные, учебные) по математике?
- 16) Стала ли для Вас привлекательной профессия математика или, быть может, учителя математики?
- 17) Есть ли у Вас какие-нибудь пожелания относительно проведения курса внеурочной деятельности.

Результативность проекта «Развитие у обучающихся познавательного интереса к математике», внедрённого учителями математики в образовательный процесс

В проекте «Развитие у обучающихся познавательного интереса к математике» приняли участие 40 учеников 7 классов, посещающих курс внеурочной деятельности «Дополнительные главы элементарной математики». Эксперимент длился на протяжении 2022-2023, 2023-2024, 2024-2025 учебных годов (в этом учебном году – до конца февраля). Курс внеурочной деятельности проводился всеми учителями математики: Шаховым Д.Э. (классы «Б» и «В»), Синягиной И.Л. («А» класс), Горбуновой М.А. («Г» класс).

Сравнительный анализ показателей до и после эксперимента

Содержание опросника	Варианты ответа	Показатель до эксперимента (в %)	Показатель после эксперимента (в %)
1) Преобладающая отметка по учебному предмету «математика»	3	10	0
	4	60	50
	5	30	50
2) Адекватность самооценки учащихся	Самооценка адекватна	90	95
	Самооценка неадекватна	10	5
3) Раздел школьной математике, которому отдаётся предпочтение	Алгебра	85	40
	Геометрия	15	20
	Алгебра и геометрия	0	40
4) Корректировка знаний	Есть желание корректировать свои знания	55	95
	Нет желания корректировать свои знания	45	5
5) Поиск оптимального решения задачи	Осуществляется	20	70
	Не осуществляется	80	30
6) Участие в олимпиадах	Участвовали	40	100
	Не участвовали	60	0
7) Участие в конференциях	Участвовали	10	30
	Не участвовали	90	70
8) Интерес к решению нестандартных задач	Интерес имеется	100	100
	Интерес отсутствует	0	0

9) Составление задач	Составляют	0	15
	Не составляют	100	85
10) Вид сложности олимпиадных задач, которому отдаётся предпочтение	Техническая трудность	40	10
	Идейная содержательность	60	90
11) Углублённое изучение элементарной математики	Интерес имеется	30	50
	Интерес отсутствует	70	50
12) Знакомство учащихся с главами высшей математики	Интерес имеется	20	90
	Интерес отсутствует	80	10
13) Знакомство учащихся с историей математики	Проявляют интерес	5	20
	Не проявляют интерес	95	80
14) Знакомство учащихся с классическими трудами учёных-математиков	Изучали	5	15
	Не изучали, но хотят	20	45
	Не изучали, не хотят	75	55
15) Мотивация учащихся к участию в математических соревнованиях	Математическое развитие	15	45
	Желание выделиться среди сверстников	30	10
	Ради интереса	10	40
	По указанию учителя	45	5
16) Реакция на успех	Нужно готовиться к более серьёзным соревнованиям	30	60
	Можно расслабиться	70	40
17) Реакция на неуспех	Нужно более тщательно готовиться	10	40
	Жаль, но буду участвовать ещё	60	50
	Больше участвовать не буду	30	10
18) Знакомство учащихся с научно-популярной математической литературой	Знакомы с НПМЛ	10	40
	Не знакомы с НПМЛ	90	60
	Формируют или хотят формировать	5	30

19) Формирование математической библиотеки	Не хотят формировать	95	70
--	-------------------------	----	----

СПРАВКА

о внедрении в образовательный процесс проекта «Развитие у обучающихся познавательного интереса к математике»

Настоящая справка свидетельствует о том, что руководитель ШМО учителей математики, физики и информатики МБОУ СОШ №59 Шахов Денис Эдуардович разработал образовательный проект «Развитие у обучающихся познавательного интереса к математике». Методическое сопровождение учителей математики (теоретическая база этого проекта, план его реализации и т.д.) было организовано комплексно: сюда входило обеспечение учителей необходимой методической литературой, проведение пяти круглых столов на разных этапах внедрения проекта и демонстрация мастер-классов по использованию использованных методических приёмов (с параллельным обсуждением методики разработки их содержания). Реализация образовательного проекта длилась с сентября 2022 года до конца февраля 2025 года.

Внедрение данного проекта показало высокую результативность как в отношении учеников (повысился уровень познавательного интереса к математике), так и со стороны учителей математики (повышение уровня профессионализма).

Директор МБОУ СОШ №59

Дежнёва Г.А.

РЕЦЕНЗИЯ

на образовательный проект «Развитие у обучающихся познавательного интереса к математике»

Образовательный проект «Развитие у обучающихся познавательного интереса к математике» разработан учителем математики Шаховым Д.Э. в соответствии с ФГОС ООО. Он нацелен на решение исключительно важной задачи: формирование и развитие интереса у обучающихся к математике, что позволяет способствовать улучшению качества образования по предмету «Математика», популяризации олимпиадного движения по математике, а также формированию критического и креативного мышления у учеников.

Данный проект представлен тремя составляющими: предварительный опрос обучающихся (позволяющий сделать выводы об изначальном уровне интереса к математике), внедрение в образовательный процесс (в курс внеурочной деятельности) разработанных методических приёмов, итоговый опрос обучающихся (позволяющий отследить динамику развития у них интереса к математике).

Разработанные методические приёмы богаты и интересны по своему содержанию. Могут использоваться не только на курсах внеурочной деятельности, но и при проведении уроков математики в разных классах: те же физкультминутки нейтрального содержания могут применяться практически в любом классе.

Анализ входного и итогового опросов обучающихся показывает результативность внедрения данного проекта. Также большой ценностью является то, что Шахов Д.Э. не только разработал и внедрил этот проект, но и включил в эту деятельность своих коллег, учителей математики. Им была осуществлена комплексная методическая поддержка учителей (предоставление литературы, проведение круглых столов, проведение мастер-классов), позволившая им так же успешно внедрить данный проект в свою педагогическую

Кандидат педагогических наук

КИ И МЕТОДЕ



Подпись Шрайнера А.А.
Удостоверяю. Зав. канцелярией:
Гоман Л.В. Гоман

ОТЗЫВ

о проекте «Развитие у обучающихся познавательного интереса к математике» и его методическом сопровождении

Образовательный проект «Развитие у обучающихся познавательного интереса к математике» был разработан учителем математики и руководителем ШМО учителей математики, физики и информатики Шаховым Д.Э. Особенности контингента обучающихся нашей школы накладывают определённый отпечаток на уровень их интереса к изучению различных предметов, в частности, математики. В этой связи очень актуально повышать уровень их познавательного интереса к математике, что позволит улучшить качество их образования, а также интеллектуальные данные в целом. Есть также и другая проблема: в силу большой учебной нагрузки, учителя математики практически не имеют возможности для саморазвития, творческой деятельности и повышения уровня профессионального мастерства. Как показал анализ результатов, внедрение образовательного проекта Шаховым Д.Э. позволило вплотную подойти к решению обеих проблем: с одной стороны, многие ученики (задействованные в проекте) стали проявлять больший интерес к изучению математики, а с другой стороны, проектом были охвачены все учителя математики, что повлияло на уровень их профессионального мастерства и саморазвития. Хочется отметить, что после выдачи необходимой литературы Шахов Д.Э. провёл ряд круглых столов, на которых велось обсуждение как теоретической базы данного проекта, так и многих нюансов, касающихся практической реализации. Так же им было показано несколько мастер-классов, на которых он демонстрировал методику использования разработанных приёмов. Эти приёмы (пятиминутки, знакомство с интересными фактами высшей математики, знакомство с математической литературой) оказались весьма интересными для учеников, а также дополнили методическую копилку ШМО.

Учитель математики высшей категории

Синягина И.Л.



ДОМЕННОЕ ИМЯ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ: WWW.ALMANHPEDAGOGA.RU
ТЕРРИТОРИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ: РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ И ЗАРУБЕЖНЫЕ СТРАНЫ
АДРЕС РЕДАКЦИИ: 398035, ЛИПЕЦКАЯ ОБЛАСТЬ, Г. ЛИПЕЦК, УЛ. ВЕРМИШЕВА, ДОМ 22, КОРПУС А
АДРЕС ЭЛЕКТРОННОЙ ПОЧТЫ ИЗДАНИЯ: MAIL@ALMANHPEDAGOGA.RU

№3184 от 01.03.2025 г.

Резюмируемый материал имеет важное значение и оценён положительно.

**Рецензент
Редакция Всероссийского
издания СМИ “Альманах педагога”
Главный редактор**



В.В. Богданов

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о размещении авторского материала на сайте infourok.ru

НАСТОЯЩИМ ПОДТВЕРЖДАЕТСЯ, ЧТО

Шахов Денис Эдуардович

учитель математики

МБОУ СОШ № 59

опубликовал(а) на сайте infourok.ru методическую разработку,
которая успешно прошла проверку и получила высокую
оценку от проекта «Инфоурок»:

Образовательный проект "Развитие у обучающихся
познавательного интереса к математике"

Web-адрес публикации:

<https://infourok.ru/obrazovatelnyj-proekt-formirovanie-poznavatel'nogo-interesa-k-matematike-7588322.html>



И. В. Жаборовский
Руководитель
учебного центра «Инфоурок»



Свидетельство о регистрации
в Национальном центре ISSN
(присвоен Международный
стандартный номер сериального
издания:
№ 2587-8018 от 17.05.2017)

infourok.ru

02.03.2025

A341505219