

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. В.Г. БЕЛИНСКОГО

Факультет физико-математических и
естественных наук

Кафедра
«Математическое образование»

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Профиль «Математика»

Форма обучения: очная

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

бакалаврская работа на тему:

**«Нестандартные математические задачи как средство формирования
мотивации учеников 5-6 классов к познавательной деятельности»**

Студент


(подпись, дата)

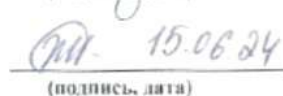
Макаричева Валерия Игоревна
(ФИО полностью)

Руководитель


(подпись, дата)

Монахова О. А.
(фамилия, инициалы)

Нормоконтролёр


(подпись, дата)

Журавлева Е.Г.
(фамилия, инициалы)

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 24.05.24 № 1-1)

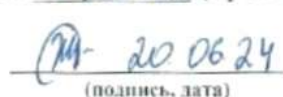
Заведующий кафедрой

24.05.24 
(подпись, дата)

Паньженский В.И.
(фамилия, инициалы)

Работа защищена с оценкой отлично протокол заседания ГЭК от 20.06.24 № 5

Секретарь ГЭК


(подпись, дата)

Журавлева Е.Г.
(фамилия, инициалы)

Пенза 2024

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. Теоретические основы формирования мотивации с помощью нестандартных задач на уроках математики.....	6
1.1 Понятие и роль мотивации	6
1.2 Понятие и сущность нестандартных задач	8
1.3 Классификация нестандартных задач	13
1.4 Анализ школьных учебников на наличие нестандартных задач	16
Глава 2. Использование нестандартных задач на уроках математики 5-6 классов	20
2.1 Диагностика мотивации учащихся 5 классов к изучению математики .	20
2.2 Использование нестандартных задач в процессе обучения	24
2.3 Исследования уровня мотивации обучающихся после использования нестандартных задач в процессе обучения	41
Заключение	44
Список литературы	45
Приложение 1	
Приложение 2	

Введение

Школа - это место обогащения знаниями, получения необходимых умений и навыков, которые мы используем на протяжении всей жизни. Каждый этап обучения в школе играет особую роль в развитии детей. Именно поэтому, главное требование, предъявляемое к системе образования, связано с повышением качества обучения. По сей день, уровень образованности обучающихся является насущной проблемой. И как не странно, все чаще мы наблюдаем, что низкий уровень образованности учеников не всегда связан с интеллектуальным потенциалом и возможностями, а чаще с отсутствием интереса к процессу обучения, с низкой учебной мотивацией.

Решающий момент в выработке мотивации к учебно-познавательной деятельности – ее формирование в младшем подростковом возрасте (5-6 класс). В этом возрасте обучающиеся сталкиваются с новыми требованиями и сложностями, связанными с переходом в основную школу. Они ощущают необходимость приспособиться к новой учебной среде, а также развить навыки самостоятельного мышления и работы.

Мотивация играет одну из главных ролей в успешном усвоении знаний и достижении высоких результатов в обучении. Однако на практике часто возникает проблема отсутствия мотивации к процессу обучения и интереса учеников к предметам школьного курса. Частично это объясняется тем, что учителя редко применяют эффективные методики работы со школьниками, которые бы способствовали активизации их познавательной деятельности, в силу разных обстоятельств: высокий уровень загруженности преподавателей, переполненность классов, отсутствие личной мотивации педагога. Поэтому так важно уделять внимание повышению мотивации

познавательной деятельности учеников 5-6 классов для эффективного образовательного процесса.

Математика, как основной предмет в школьной программе, обладает широким выбором средств для разрешения обозначенной проблемы. С нашей точки зрения нестандартные математические задачи являются одним из этих средств. Они помогают заинтересовать учеников, развить их мыслительные способности, поверить в свои силы и проявить творчество. При использовании таких задач в учебном процессе можно достичь значительного повышения интереса учеников к учебно-познавательной деятельности и создать условия для успешного и продуктивного обучения.

Нестандартные математические задачи представляют собой нетиповые, в связи с этим достаточно сложные задания, которые требуют от ученика нестандартного подхода к решению. Они выходят за рамки стандартных алгоритмов и формулировок, что помогает развить творческое мышление и способность анализировать и решать проблемы самостоятельно. Такие задачи часто имеют неоднозначное множество решений, могут быть решены разными способами, что позволяет ученикам проявить свою индивидуальность и креативность.

Введение тестовой системы итоговой оценки знаний учащихся в форме ВПР, ОГЭ, ЕГЭ, осложнило внедрение в учебный процесс нестандартных задач, в силу их не алгоритмичности, трудности проверки. Возникает противоречие, почему при всех выделенных плюсах нестандартных задач, учителя не внедряют их в учебный процесс? Многие объясняют это нехваткой часов, ведь нестандартные задачи, по их мнению, требуют на свое решение гораздо больше времени, нежели стандартные. Поэтому поднимать мотивацию предпочитают, используя «развлекательные» формы урока, такие как урок-путешествие, соревнование, дидактические игры и т. д. Невозможно не согласиться, что благодаря этому мы сможем поднять уровень мотивации, но сможем ли

мы удержать его? Не возможно преподавать математику только на развлекательных уроках, нужны такие средства мотивации, помогающие на традиционных формах урока. Из выше сказанного следует актуальность использования нестандартных задач как средства формирования мотивации к познавательной деятельности учеников 5-6 классов.

Целью работы было рассмотрение возможности использования нестандартных задач как средства формирования мотивации к познавательной деятельности учеников 5-6 классов на уроках математики.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- рассмотрены понятие и сущность мотивации к учебно-познавательной деятельности;
- раскрыты понятие и сущность нестандартных задач;
- составлен сборник нестандартных задач к каждому разделу тематического плана по математике 5-6 классов;
- проведен анкетирование учеников 5-го класса для определения уровня мотивации и предоставлены его результаты.

Новизна представленной работы заключается в том, что сборник содержит подборку задач для каждого раздела тематического плана по математике 5-6 классов. Задачи в сборнике представлены в текстовом формате с иллюстрациями, так же имеются ссылки на видео задачи, размещенные в популярном видеохостинге.

Глава 1. Теоретические основы формирования мотивации с помощью нестандартных задач на уроках математики

1.1 Понятие и роль мотивации

Неоспорим тот факт, что для достижения определенной цели необходимым условием является мотивация. Считается, что мотивация является "сердцем обучения", "золотым путем к обучению" и "мощным фактором обучения", поскольку любое обучение - напрямую зависит от мотивации учащегося. В ее основе, как говорят психологи, лежат интерес и потребности индивида. Из этого следует, что для достижения успехов в школе, процесс обучения должен быть желанным.

Мотивация – это система внутренних факторов, вызывающих и направляющих ориентированное на достижение цели поведения человека. Мотивация – это побуждение к действию; динамический процесс психофизиологического плана, управляющий поведением человека, определяющий его направленность, организованность, активность и устойчивость; способность человека деятельно удовлетворять свои потребности.[4]

Как правило, существует два типа мотивации:

- Мотивация внутренняя;
- Мотивация внешняя.

Внутренняя мотивация выражается через заинтересованность, потребность в знаниях и постоянном их обогащении. Главная цель учащихся с преобладающей внутренней мотивацией - добиться успеха. Процесс ее реализации вызывает у школьников позитивные эмоции, активизирует внутренний потенциал и концентрирует внимание. [9]

Школьники с внешней мотивацией проявляют иное поведение. Главная задача – минимизация рисков. Ученики, с преобладающей внешней мотивацией, испытывают неуверенность в себе и боятся

осуждений. Работа, которая может не увенчаться успехом, вызывает лишь негативные эмоции. Учебная деятельность не приносит ни какого наслаждения.

Поскольку школьник не в силах повлиять на уровень сложности задания или на свое везение, ему кажется, что не имеет смысла прилагать усилия на его выполнение. Зачастую, они отказываются выполнять даже элементарные задачи. В связи с этим, перед учителем стоит задача на создание таких условий, которые помогли бы превратить внешние мотивации во внутренние или хотя бы приблизиться к ним.

Возникает потребность в совершенно новых методах и средствах обучения, которые помогли бы заинтересовать учащихся в изучении данного предмета и сформировать устойчивую положительную мотивацию к учебной деятельности.

При подборе учебного материала, не стоит забывать, что он играет важную роль в мотивации обучения. Ученика сможет замотивировать лишь тот материал, который отражает его текущие или только что появившиеся потребности.

Составляя рабочую программу или содержательную часть отдельного урока, должен учитываться характер потребностей учащихся, уровень их развития и возможный исход. Предлагаемый учебный материал должен быть понятен каждому ученику, опираясь на уже имеющиеся знания и жизненный опыт, но при этом предоставлять возможность проявить свои интеллектуальные способности. Когда учебный материал не предполагает активной деятельности по овладению и усвоению, то потребность в развитии воображения, интеллекта, памяти не будет удовлетворена.

Процесс учебной деятельности оказывает значительное влияние на усвоение учебного материала. От того, какова эта деятельность, из каких отдельных учебных действий она состоит, как эти части между собой соотносятся, т. е. какова структура учебной деятельности, – от всего

этого во многом зависит результат обучения, его развивающая и воспитывающая роль.

Согласно исследованиям, запоминается лишь $\frac{1}{4}$ услышанного материала, $\frac{1}{3}$ увиденного материала и $\frac{1}{2}$ услышанного и увиденного одновременно материала. Но, в совокупности с активизацией ученика в процесс обучения, усвоится $\frac{3}{4}$ изучаемого материала.

Помимо всего перечисленного, можно выделить еще один фактор влияющий на эффективность обучения – это направленность учебной деятельности, распознавание целей, осуществляемых учащимися.

От такого, на сколько, ребенок замотивирован к изучению математики зависит эффективность проведенных уроков. В некоторых случаях урок может быть организован на высоком уровне, но элемент обязательности препятствует возникновению у учащихся интереса к изучаемому предмету. Для привлечения внимания учеников к, эффективным средством может стать использование занимательных методов обучения.

Заинтересовать изучаемым предметом можно даже учеников, обычно не проявляющих энтузиазм во время урока. Для этого необходимо внести изменения в подачу учебного материала. Представление информации в увлекательной или игровой форме, в отличие от традиционного и часто скучного подхода, может значительно повысить их внимание и желание учиться.

1.2 Понятие и сущность нестандартных задач

В современных реалиях от учащихся требуются такие знания, умения и навыки, которые смогли бы удовлетворить требованиям общества. В связи с этим школьное учреждение ставит перед собой цель - создание среды, способствующей развитию личностного потенциала и творческих качеств каждого ученика. Школа стремится научить их

нестандартно мыслить и применять вариативный подход в решении жизненно важных задач.

Математика играет особую роль в жизни каждого человека, в поисках решений в бытовых и профессиональных ситуациях, является неотъемлемой и существенной частью человеческой культуры. Обычно под математикой подразумевают - формулы, неравенства, уравнения, не задумываясь о том, что в первую очередь математика - это правила для точных рассуждений. Не возможно, сформировать логическую культуру человека без развития логики и мышления.

В ходе поиска решений различного рода задач, а так же измерений и вычислений школьники развивают различные когнитивные навыки. К таким навыкам относятся анализ и синтез информации, умение классифицировать и сравнивать данные, находить аналогии, а также отличать обоснованные суждения от необоснованных.[1]

Результатом этого становится формирование познавательных универсальных учебных действий у учащихся, а также повышение мотивации к изучению данного предмета.

В соответствии со Стандартом в результате изучения предметной области «Математика» у обучающихся развивается логическое мышление, они получают представление о математических моделях, овладевают математическими рассуждениями, учатся применять математические знания при решении различных задач и оценивать полученные результаты и т.д. В школе основным видом математической деятельности обучающихся является решение задач разного типа. Изучение математики в школах согласно установленному Стандарту ведет к развитию логического мышления у учащихся, дает им представление о математических моделях и учит применять математические знания при решении различного рода задач, школьники смогут оценивать результаты своей работы и вести математические рассуждения. Главная задача - это решение разнообразных

математических задач. Это способствует формированию у них познавательных универсальных учебных действий и усиливает их интерес к данной науке.

В школьном курсе математики можно выделить два вида задач: стандартные и нестандартные.

Задачи, представленные в школьных учебниках, по большей части, стандартные, то есть для их решения требуется лишь умение работать «по образцу», знание определенного алгоритма, с помощью которого решаются данные задачи. У учеников, при решении данных задач, могут возникнуть трудности лишь технического характера.

На сегодняшний день нет единого мнения о том, какие именно задачи можно отнести к нестандартным. В книге «Как научиться решать задачи» авторов Л. М. Фридмана и Е. Н. Турецкого приведено следующее определение нестандартной задачи: «Нестандартные задачи - это такие задачи, для которых в курсе математики не имеется общих правил и положений, определяющих точную программу их решения» [8].

К нестандартным задачам также можно отнести те задачи, при решении которых от учащихся требуется гибкость ума, критического мышления, креативность, способности распределять внимание и находить новые подходы к решению. Нестандартные задачи развивают мыслительные способности гораздо эффективнее, чем стандартные.

В ходе решения нестандартных задач у школьников формируются познавательные УУД, такие как определение оптимальных методов решения, формулирование и постановка проблем, самостоятельное планирование шагов для решения заданий имеющих творческий и поисковый характер, а так же контроль и оценка своей деятельности.

Не стоит принимать задачи повышенной сложности за нестандартные. Бесспорно, задания уровня сложности, которых выходит за рамки обычного, вызывает у многих учащихся затруднение, но благодаря имеющимся знаниям и опыту в решении подобного рода задач,

им удастся выделить математический аппарат, необходимый для их решения. Некоторые нестандартные задачи подразумевают под собой наличие исследовательского характера.

Большинство детей испытывают склонность к новому и интересному, поэтому работа над нестандартными задачами может стать для них целой игрой и приключением. Это помогает сделать учебный процесс более интересным и привлекательным, что в свою очередь способствует активному участию учащихся в уроках математики и повышает качество образования.

При всех выделенных плюсах нестандартных задач большинство учителей не спешат использовать их на практике. В основном задачи данного типа используются на внеклассных мероприятиях. Связанно это с нехваткой времени на их решение. Но как показывает практика, нестандартные задачи помогают дифференцировать результаты каждого ученика. Задачи данного вида можно применять как персональные задания, для учеников, выполняющих быстрее остальных основную часть самостоятельной работы, или как дополнительные для желающих. В результате, мы получим учеников, готовых к активной познавательной деятельности.

Использование нестандартных задач мотивирует учащихся на решение одной задачи несколькими способами. В данном случае задачу можно представить в качестве мотивационной при изучении соответствующей темы, а с другой стороны она выполняет роль мотивации проявления творческой активности.

Знание научных фактов и теоретических основ закрепляется у учеников посредством прикладной творческой деятельности, что способствует формированию умений разрешать проблемы повседневной жизни или той области материальной культуры, с которой они будут связаны профессионально. В ходе решения таких задач сокращается исполнительская деятельность и увеличивается творческая, поисковая,

тем самым мотивация предполагает все более высокий уровень в сознании учеников.

Одной из основных функций нестандартных задач является стимулирование творческого мышления учащихся. Такие задачи заставляют детей думать «вне коробки» и находить нетрадиционные пути решения. В процессе работы над такими задачами у учащихся формируется способность к генерации новых идей, анализу сложных ситуаций и принятию нестандартных решений. Это помогает развить творческий потенциал каждого ребёнка, а также повысить его самооценку и веру в свои возможности.

Еще одной функцией нестандартных математических задач является развитие логического мышления. В процессе работы над такими задачами у детей формируются навыки анализа, сравнения и систематизации информации. Они учатся находить закономерности и обобщать полученные результаты. Такие навыки являются неотъемлемой частью математического мышления и помогают ученикам лучше понимать и применять математические концепции в реальной жизни.

Так же функцией нестандартных задач является развитие коммуникативных навыков. В ходе работы над такими задачами дети вынуждены объяснять свои решения, аргументировать свою точку зрения и обсуждать различные подходы к решению задачи с другими учащимися. Это помогает им развить навыки эффективного общения, учитывать мнение других людей и работать в коллективе.

Уникальность нестандартных задач заключается в том, что для их решения практически невозможно найти универсального способа. Однако при их решении необходимо создать определенные условия. Эти условия чем-то схожи с теми, что используются при решении стандартных математических задач. Перечислим некоторые из них:

- 1) необходимо у учащихся вызвать интерес к решению данного вида задач. Для учащихся 5-6 классов следует основательно подойти к

отбору содержания нестандартных задач. Для начала можно использовать задачи-шутки, старинные задачи, математические ребусы и т. д.;

2) не стоит выбирать слишком легкие и напротив излишне трудные задачи. Так как, не решив предложенную учителем задачу, ученики могут утратить мотивацию. Подсказки учащимся следует свести до минимума;

3) работу по обучению решения нестандартных задач следует проводить регулярно.

При соблюдении всех условий и регулярном использовании нестандартных задач ученики смогут понять идею решения абсолютно любой задачи. Нужно выстроить работу таким образом, чтобы учащиеся испытывали положительные эмоции от решения трудной для них задачи, полученного с помощью нестандартных задач, предложенных учителем.

Таким образом, использование нестандартных математических задач является эффективным средством формирования мотивации учеников 5-6 классов к учебно-познавательной деятельности. Они способствуют развитию творческого мышления, вызывают интерес и любопытство, а также помогают ученикам осознать практическую значимость математики. Важно правильно подбирать задачи с учетом возрастных особенностей детей и создавать благоприятную обстановку в классе, чтобы каждый ученик чувствовал себя комфортно и мог проявить свой потенциал.

1.3 Классификация нестандартных задач

К сожалению, на текущий момент нет общепринятой классификации нестандартных задач. Но советский математик Б. А. Кордемский выделил следующие виды таких задач [3] :

- Первый – это задачи, входящие в школьный курс, а так же сюда можно отнести олимпиадные задачи. Преимущественно, задачи данного вида предусмотрены для учащихся с повышенным интересом к математике. Тематически данные задачи связаны с определенными

разделами школьной программы. Задания данной группы помогают углубить понимание изучаемого учебного материала, обобщить уже имеющиеся знания, расширить кругозор, развить навык решения задач повышенной сложностью.

- Задачи типа математических развлечений. Задачи данного вида выходят за рамки стандартного учебного курса по математике и не всегда требуют глубоких знаний в этой области. Однако это не означает, что все задачи из этой категории просты для решения. В их число входят как крайне сложные упражнения, так и такие, чьи решения ещё не были найдены. «Нестандартные задачи, поданные в увлекательной форме, вносят эмоциональный момент в умственные занятия. Не связанные с необходимостью всякий раз применять для их решения заученные правила и приёмы, они требуют мобилизации всех накопленных знаний, приучают к поискам своеобразных, не шаблонных способов решения, обогащают искусство решения красивыми примерами, заставляют восхищаться силой разума» [3].

Данный вид задач включает в себя:

- 1) всевозможные числовые ребусы;
- 2) логические задачи, решение которых не требует вычислений, но основывается на построении цепочки точных рассуждений;
- 3) задачи, решение которых предполагает соединение математического развития и практической смекалки: взвешивание и переливания при затруднительных условиях;
- 4) математические софизмы - это умышленное, ложное умозаключение, которое имеет видимость правильного. (Софизм - доказательство ложного утверждения, причём ошибка в доказательстве искусно замаскирована. Софизм в переводе с греческого означает хитроумную выдумку, ухищрение, головоломку);
- 5) задачи-шутки;

б) комбинаторные задачи, в которых рассматриваются различные комбинации из заданных объектов, удовлетворяющие определённым условиям (Б.А. Кордемский, 1958).

И. В. Егорченко привел не менее интересную классификацию нестандартных задач [2]:

- Задачи, решение которых нацелено на поиск взаимосвязи между заданными объектами, явлениями и процессами
- Задачи которые невозможно решить, имея средства школьного курса на данном уровне знаний учащихся
- задачи, в которых необходимо:
 1. Использование аналогии;
 2. Проведение причинно-следственной связи между данными объектами, процессами и явлениями;
 3. Построение причинно-следственных цепочек аналитическим или синтетическим путем с дальнейшим анализом получившихся вариантов;
 4. правильное осуществление последовательности определенных действий, избегая ошибок-«ловушек»;
 5. осуществление перехода от плоскостного к пространственному варианту заданного процесса, объекта, явления или наоборот (И.В. Егорченко, 2003).

Классификация нестандартных математических задач позволяет систематизировать учебный материал и выбирать задания, соответствующие возрастным особенностям и способностям учащихся. Это также помогает преподавателям эффективнее организовывать процесс обучения и стимулировать интерес к математике через решение нестандартных задач.

1.4 Анализ школьных учебников на наличие нестандартных задач

На данный момент некоторые учителя математики используют нестандартные задачи не только во время факультативных занятий или кружков, но и на уроках математики, а также в качестве домашнего задания.

Проанализируем часто используемые учебники по математике 5-6 классов, авторами которых являются: Н. Я. Виленкин [5], А. Г. Мерзляк[6].

На основе проведенного анализа школьных учебников была построена таблица 1, содержащая информацию о наличии нестандартных задач в соответствии с вышеизложенной классификацией. В таблице содержится процентное соотношения наличия каждого вида задач в рассмотренных нами учебниках.

Таблица 1-Наличие нестандартных задач в школьных учебниках следующих авторов

Вид задачи	Н. Я. Виленкин	А. Г. Мерзляк
Комбинаторные задачи	21%	17%
На активный перебор вариантов отношений	28%	15%
На упорядочивание элементов множеств	14%	7%
На вливание и переливание	3%	4%
На взвешивание	7%	2%
Логические задачи	17%	32%
На определение функциональных, пространственных, временных отношений	10%	23%

Найдем среднее значение наличия того или иного вида нестандартных задач в учебниках математики для 5-6 класса.

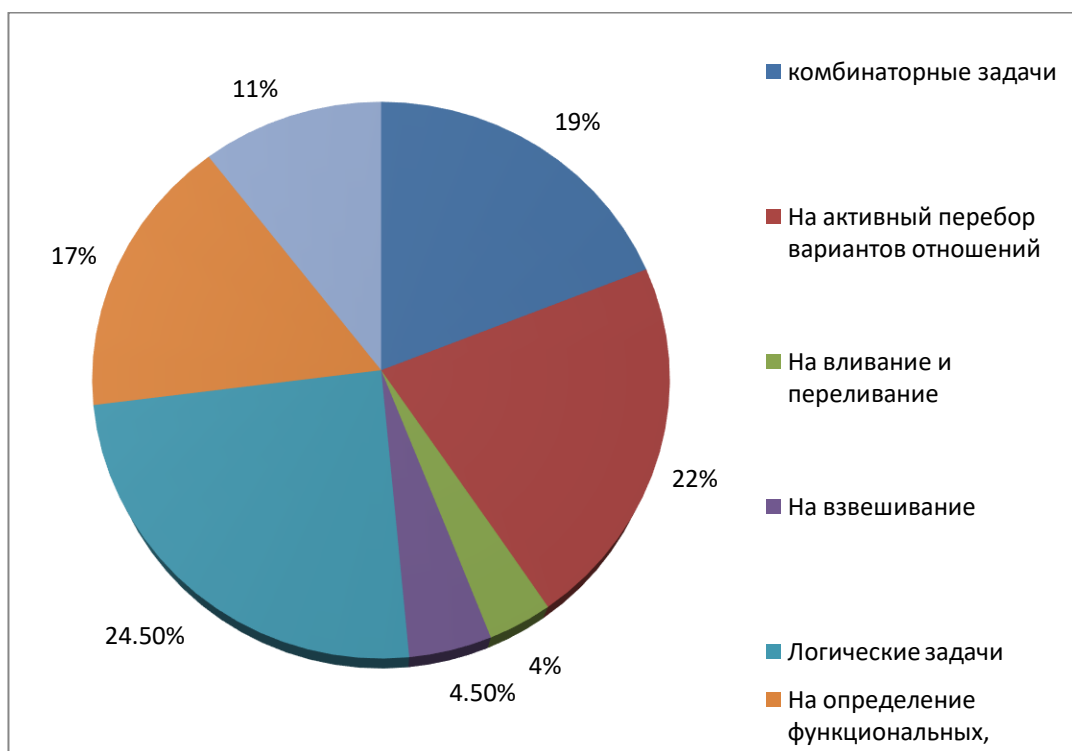


Рисунок 1 - Среднее значение наличия того или иного вида нестандартных задач в учебниках математики для 5-6 класса

На основе полученных данных, можно сделать вывод, что в учебниках по математике 5-6 классов упор больше делается на задачи логического типа. Это связано с тем, что 11-13 лет - это возраст, наиболее подходящий для развития логики, познавательных способностей детей. Такого рода задачи представляют собой комбинацию, как творческих заданий, так и конкретно арифметических.

Второе место по объему занимают нестандартные задачи, направленные на активный перебор вариантов отношений. Обычно, задачи данного вида получают положительные оценки от учащихся. Связанно это с тем, что школьники предпочитают искать ответы, не придерживаясь строгого алгоритма, а скорее через творческий подход к решению. Уникальность данных задач заключается в том, что они доступными не только для учащихся с высокими оценками, но также для тех, кто имеет средние и даже ниже среднего результаты. Особенностью этих задач является то, что они не требуют строгого следования

алгоритму или обязательного использования математических знаний, как подчеркивалось ранее.

Комбинаторные задачи несмотря на то, что находятся третьими по объему, встречаются часто. Задачи на комбинаторику преимущественно присутствуют в курсе математики шестого класса, а также они занимают одну из лидирующих позиций при решении нестандартных задач на факультативных занятиях. Если в пятом классе ученики могут еще практиковать решение комбинаторных задач через перебор всех возможных вариантов, то начиная с шестого класса, от них ожидается освоение и применение метода комбинаторного умножения для решения подобных заданий.

Задачи на определение функциональных, пространственных, временных отношений и задачи на упорядочивание элементов множества находятся в середине по среднему значению баллов. Основные теоретические сведения о задачах первого типа только начинают закладываться обучающимся на уроках математики, поэтому задачи повышенной трудности по текущей теме встречаются, но не часто. Задачи второго типа встречаются относительно редко, так как большая роль им уделялась в начальной школе на уроках математики или же, если учебная программа того позволяла, то на уроках информатики.

Задачи на взвешивание и переливание наиболее редко встречаются в школьных учебниках по математике. Тем не менее, именно такие задачи часто присутствуют на математических олимпиадах различного уровня. Основная проблема их включения в школьную программу заключается в их сложности и необходимости глубоко погружаться в детали, на что в рамках школьной программы выделить достаточно времени бывает сложно.

Обратимся снова к школьным учебникам по математике. Стоит отметить, что каждый учебник, независимо от того, кто является автором, включают в себя уникальные символы, предназначенные для обозначения

нестандартных задач, расположенных в учебно-методическом комплексе.

Данные обозначения можно наблюдать в табл. 2

Таблица 2- условное обозначение нестандартных задач

№	Автор УМК	Условное обозначение
1	Н. Я. Виленкин	 – задачи, помогающие учиться думать рассуждать, делать наблюдения и выводы, расширяющие круг математических знаний и представлений  – специальные задачи и упражнения, развивающие память, внимательность, сообразительность
2	А. Г. Мерзляк	 – сложные задачи  « » – задачи высокой сложности  -задачи от мудрой совы

Из данной таблицы видно, что в каждом учебнике присутствуют задачи для более углубленного изучения курса математики; они даже имеют свои собственные обозначения. Стоит отметить, что в учебниках, рассмотренных нами, задания носят именно нестандартный характер. Следовательно, данные учебники можно использовать в классах с углубленным изучением математики.

Глава 2. Использование нестандартных задач на уроках математики 5-6 классов

Для достижения поставленной цели, проведем, в рамках исследования, анонимное анкетирование, ориентированного на установление уровня учебной мотивации. Для доказательства эффективности использования нестандартных задач как средства повышения мотивации познавательной деятельности учащихся, выполним повторное анкетирование.

Исследование было направлено на изучение мотивации обучающихся 5 класса. Всего в исследовании принимали участие 25 человек в возрасте от 10 до 11 лет.

Этапы исследования:

Первый этап – проведение первичного анкетирования, в ходе которого осуществлялось определение уровня учебной мотивации учащихся 5-х классов по диагностике: «Методика изучения мотивации обучения математике» [7].

Второй этап – использование нестандартных задач в процессе обучения (08.02.2024-30.05.2024).

Третий этап – проведение заключительного анкетирования, с целью диагностики учебной мотивации после использования нестандартных задач. На этом этапе было проведено повторное исследование уровня мотивации по тем же методикам, что и на первом этапе.

Четвертый этап – анализ, интерпретация и апробация результатов исследования.

2.1 Диагностика мотивации учащихся 5 классов к изучению математики

Чтобы выявить уровень мотивации учащихся, была проведена педагогическая диагностика «Методика изучения мотивации обучения

математике» [7] в 5 классе МБОУ СОШ № 30 г. Пензы. Данная методика содержит вопросы, составленные на основе книги "Изучение учебной мотивации" М. Р. Гинзбурга (полная анкета приведена в приложении).

Вопросы содержат следующие блоки:

- Уровень устойчивого интереса к математике;
- Поведенческий компонент учебной деятельности;
- Самооценка учебных способностей по математике;
- Уровень качества обученности;

В результате опроса выделяются уровни мотивации к изучению математике, такие как высокий, средний, низкий.

Уровень мотивации		Учащиеся 5-го класса
Высокий		23%
Средний	Нормальный	52%
	сниженный	15%
Низкий		10%

По таблице можно заметить, что 23% учащихся демонстрируют высокий уровень мотивации к изучению математики. Таких учащихся отличает положительная мотивация к обучению, высокая активность на уроках, осознанное отношение к изучению математики. Так же, в данной группе прослеживается высокий уровень общепознавательных умений: обобщение, систематизация, анализ, сравнение и т. д..

Больше половины учащихся показали средний уровень мотивации. Учащиеся данной группы способны ставить перед собой цели и задачи, но вот достичь их удастся не всегда. Обычно они сдаются при первых трудностях. Поэтому данной группе требуется контроль со стороны учителя.

Четверть учащихся показали средний (сниженный) и низкий результаты. Такие ученики отличаются отсутствием интереса к изучению

математики. Для данной категории требуется постоянный контроль со стороны учителя и родителей, так как им сложно дается изучаемый материал и его применение даже в стандартных упражнениях. Часто у таких учащихся отмечается слабый уровень подготовки к предмету.

Проанализируем отдельные блоки, входящие в данную методику оценки мотивации к изучению математики.

1. Уровень устойчивого интереса к математике.

Четверть учащихся имеют высокий уровень устойчивого интереса к математике. Для таких детей характерна осознанная потребность в получении знаний, умений, навыков и умение применять их на практике. На уроках такие дети проявляют активность, самостоятельность, энтузиазм, добросовестно относятся к выполнению разного рода задач.

Учащихся со средним уровнем устойчивого интереса, не смотря на их положительное отношение к изучаемому предмету, замотивировать на самостоятельную работу способны лишь внешние стимулы, такие как: похвала, положительная оценка, благодарность и т. д.

А вот учащимся с низким уровнем интереса следует уделить особое внимание. Дети данной категории имеют низкий уровень подготовки. Они испытывают значительные трудности, выполняя монотонные задачи на протяжении длительного времени.

2. Поведенческий компонент учебной деятельности

Большинство учащихся имеют высокий поведенческий компонент учебной деятельности, что свидетельствует о наличии у них сильной мотивации и интереса к учебе. Эти ученики не только отлично разбираются в материале, но и обладают навыками для проведения собственных исследований, а также могут самостоятельно расширять свои знания по интересующим их предметам.

В то время как половина обучающихся демонстрирует средний уровень, около 19 процентов – низкий. Ученики третьей группы сталкиваются с трудностями в самостоятельном освоении нового

материала, даже, несмотря на значительные усилия. Им требуется дополнительная поддержка и внимание в начальный период обучения, что поможет им успешно адаптироваться и преодолеть образовательные барьеры.

3. Самооценка учебных способностей по математике.

После анализа самооценки среди школьников обнаружилось, что около 17% из них имеют заниженную самооценку. Эти учащиеся часто испытывают повышенную тревожность и демонстрируют сниженную социальную активность, что делает их особенно уязвимыми к критике и вызывает острую реакцию. Достижения таких учеников зачастую воспринимаются ими как результат случайности, а не собственных усилий. Важно уделять внимание этой категории учащихся, поскольку они имеют возможность попадания в "группу риска".

Более 50% учеников обладают адекватной самооценкой, что отражает их способность адекватно воспринимать как успехи, так и критику. Они способны анализировать свою деятельность и положительно относиться к замечаниям.

В то же время, примерно одна четверть учащихся склонна к переоценке собственных достижений. Важно отметить, что на этом этапе развития подростка его взгляды и убеждения начинают формироваться независимо от внешних мнений, что может привести к некорректной оценке своих результатов и игнорированию ошибок. Этот важный аспект связан с возрастными особенностями и процессом самоидентификации.

4. Уровень качества обучаемости.

Рассматривая уровень качества обучаемости 5-го класса, следует отметить, что процент успеваемости за третью четверть 2023-2024 года значительно снизился по сравнению с первой.

Таким образом, результаты исследования учебной мотивации на втором этапе эксперимента показали, что 15% учеников 5-го класса имеют сниженный уровень мотивации, а 10% - низкий. Это говорит о

том, что возникает острая необходимость совершенствовать методику преподавания математики, развивать, формировать и поддерживать нормальный и высокий уровни мотивации учащихся к изучению математики.

2.2 Использование нестандартных задач в процессе обучения

Экспериментальная часть исследования проходила на базе МБОУ СОШ № 30 г. Пензы. Общее количество испытуемых - 25 человек (учащиеся 5 «В» класса).

Эксперимент проводился в естественных условиях образовательного процесса.

Цель проведения эксперимента - разработать и апробировать сборник нестандартных задач на каждый урок, помогающий сформировать положительную мотивацию учебной деятельности у учащихся 5-6 классов.

Для этого требуется:

- 1) разработать сборник нестандартных задач;
- 2) использовать в учебном процессе разработанный сборник, направленный на формировании учебной мотивации учащихся;
- 3) оценить уровень мотивации после использования нестандартных задач.

Перед началом проведения исследования я определила несколько критериев мотивации учебной деятельности: самостоятельное решение нестандартных задач, познавательная активность учащихся, начальный уровень общего развития каждого ребенка, умение реализовывать поставленные задачи.

На формирующем этапе исследования был составлен сборник нестандартных задач, которые способствуют формированию и поддержанию положительной мотивации учеников 5-6 классов на уроках математики.

Использование нестандартных задач способствует развитию учебной мотивации, повышению интереса к приобретению новых знаний, помогает увеличить потребность к познанию, а в следствие к самому процессу обучения.

Разработанный сборник использовался на уроках математики в 5-ом классе в соответствии с тематическим планом, представленным ниже.

№ урока	Тема урока
Раздел 3. Обыкновенные дроби (38 ч)	
1.	✓ Сложение и вычитание обыкновенных дробей
2.	✓ Смешанная дробь
3.	✓ Умножение и деление обыкновенных дробей; <u>взаимнообратные дроби</u>
Раздел 4. Наглядная геометрия. Многоугольники. (10 ч)	
4.	✓ Решение текстовых задач, содержащих дроби. Основные задачи на дроби
5.	✓ Многоугольники. Четырёхугольник, прямоугольник, квадрат
6.	Треугольник
7.	Площадь и периметр прямоугольника и многоугольников, составленных из прямоугольников, единицы измерения площади
8.	Периметр многоугольника
Раздел 5. Десятичные дроби	
9.	✓ Десятичная запись дробей
10.	✓ Сравнение десятичных дробей
11.	✓ Действия с десятичными дробями
12.	✓ Округление десятичных дробей
13.	✓ Решение текстовых задач, содержащих дроби. Основные задачи на дроби
Раздел 6. Наглядная геометрия. Тела и фигуры в	

пространстве. (9 ч)		
14.	✓ Многогранники. Изображение многогранников. Модели пространственных тел	
15.	Прямоугольный параллелепипед, куб. Развёртки куба и параллелепипеда	
16.	Прямоугольный параллелепипед, куб. Развёртки куба и параллелепипеда	
Раздел 7. Повторение и обобщение (10 ч)		
17.	Объём куба, прямоугольного параллелепипеда	
18.	✓ Повторение темы «Натуральные числа Действия с натуральными числами»	
19.	Повторение основных геометрических понятий в геометрии	
20.	Повторение темы «Обыкновенные дроби»	
21.	Повторение темы «Десятичные дроби»	

Рисунок 2 – Календарно-тематическое планирование по математике для 5-го класса

На уроке «сложение и вычитание обыкновенных дробей», учащиеся впервые познакомились с нестандартными задачами. Были предложены задачи №3.1, №3.2, №3.8 связанные с подсчетом возможного количества записанных дробей. Использование нестандартной задачи вызвала бурю эмоций, искать решение вызвались даже ученики с низким уровнем заинтересованности к математике. При изучении темы «Смешанные дроби», были предложены задачи №3.7, №3.10, №3.11 о неправильных дробях. Более сложные задачи о частях целого №3.5, №3.6, №3.9, №3.12 были использованы в качестве мотивации и закрепления изученного материала, при освоении темы «Решение текстовых задач, содержащих дроби. Основные задачи на дроби».

На заключительных темах были рассмотрены комбинаторные задачи задачи №3.3, №3.4.

На первом этапе работы с нестандартными задачами, решение проводилось во фронтальной форме учебной деятельности. Так как у большинства учащихся данный вид задач вызывал затруднение. Общими

силами учащиеся придумывали способы и шаги решения предложенных задач, анализировали полученные результаты.

При знакомстве с темами раздела «Наглядная геометрия. Многоугольники» и закреплении изученного материала предлагались задачи о фигурах на готовых чертежах №4.1, №4.2 и №4.3, №4.4-задачи на разбиение фигуры на части. Данные задачи вызывали наибольший интерес, так как было предложено найти решение различными способами. Каждый учащийся был вовлечен в процесс решения, чтобы найти и представить свой способ.

Десятичные дроби для учеников пятых классов встречаются впервые и являются одним из основных математических понятий, поэтому так важно вызвать интерес и добиться полного понимания изучаемого раздела. На первых уроках данного раздела были использованы комбинаторная задача №5.1, №5.2-ребус, №5.6- задача о среднем арифметическом. Эти задачи были представлены на этапе мотивации, кроме того задачи аналогичные данным предлагались в качестве дополнительного домашнего задания.

На уроках по теме «Действия с десятичными дробями», чаще предлагались нестандартные задачи-ребусы, а так же текстовая задача №5. 3, связанная с округлением десятичных дробей. На данной теме нестандартные задачи так же были представлены на этапе мотивации, в качестве индивидуальных дополнительных заданий на оценку, для учеников, быстро справившихся с основными заданиями.

Нестандартные задачи об умножении десятичных дробей №5.4, №5.5 были использованы на заключительных темах данного раздела.

При изучении раздела «Наглядная геометрия. Тела и фигуры в пространстве» были использованы задачи №6.1, №6.2, №6.3 о разбиении геометрических фигур. Так как к этому времени достаточно большое количество нестандартных задач, учащиеся набрались опыта в их

решении, и в качестве домашнего задания было предложено представить свою задачу. Вот примеры задач учащихся:

Анализируя домашнее задание, я увидела, что некоторые ученики нашли готовые варианты, а некоторые попробовали самостоятельно составить задачу. Этот факт подтверждает их заинтересованность учащихся в работе с нестандартными задачами. В результате самостоятельной деятельности совершенствуются навыки работы с источниками информации, развивается творческое мышление.

Рассмотрим составленный сборник.

В составленном нами сборнике представлены нестандартные задачи по математике для 5-6 классов. Представленный материал может быть использован как на самих уроках в дополнение к основному материалу, так и во внеурочной деятельности. Сборник предназначен для учителей математики и учащихся 5-6 классов общеобразовательных школ.

Задачи в данном сборнике разделены по классам и по разделам в соответствии с тематическим планом. Так же в данном сборнике присутствуют видео задачи, для их воспроизведения достаточно навести камеру вашего телефона на QR-код. В конце сборника находятся ответы к задачам сборника.

Сборник нестандартных задач на
повышение мотивации к
познавательной деятельности для
учеников 5-6 классов

5 класс

Раздел 1. Натуральные числа. Действия с натуральными числами.

1.1 Лунтик и Кузя играют в «загадайку». Лунтик загадал какое-то число от 0-10, а Кузя пытается отгадать задуманное число, задавая вопросы. Лунтик может отвечать лишь «да» или «нет». Какое минимальное количество вопросов может задать Кузя, чтобы понять какое число загадал Лунтик?

1.2 Фиксик Нолик умеет писать цифры 4,5 и 6. Скажите, сколько двузначных чисел он сможет написать, при условии, что цифры в числе могут повторяться?

1.3 Из трех – четыре (задача шутка).

На столе лежат три карандаша, не прибавляя ни одного карандаша, сделайте из трех четыре. Ломать карандаши нельзя!

1.4 Бараш, Крош и Нюша живут на координатной прямой. Домики Кроша и Бараша находятся на координатах 30 и 40. Может ли сумма расстояний от домика Нюши до Бараша и Кроша равняться 5?

1.5 Улитка Тито решила взобраться на дерево 15 м в высоту. В течение каждого дня она успевала подняться на 5 м, но каждую ночь, во время сна, спускалась вниз на 4 м. Через сколько суток улитка достигнет вершины дерева?

1.6 Видео задача. Наведи камеру на QR-код



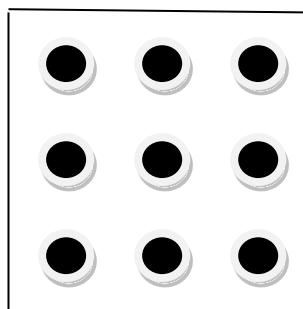
1.7 Ученики 5 «В» класса купили 203 учебника. Каждый из них купил одинаковое количество учебников. Скажите, сколько было пятиклассников и сколько учебников купил каждый из них?

1.8 Хулиганы Коля и Вова порвали школьную стенгазету. Причем Коля рвал каждый кусок на 5 частей, а Вова на 7. При попытке собрать стенгазету нашли 2006 кусков. Докажите, что нашли не все обрывки.

1.9 Золушка купила 9 м ткани, заплатив при этом 2016 рублей. Возможно ли это? (обоснуйте свой ответ).

Раздел 2. Наглядная геометрия. Линии на плоскости.

2.1 Нарисуйте ломаную, состоящую из 4 отрезков, так, чтобы она проходила через все 9 точек, изображенных на рисунке.

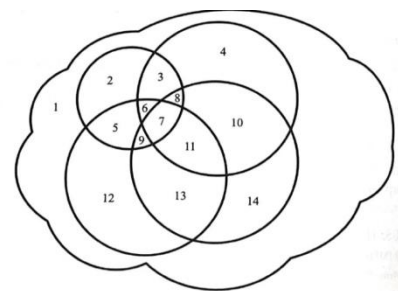


2.2 Как без помощи линейки, доказать, что данный лист бумаги с прямолинейными границами, является квадратом?

2.3 На какое максимальное количество частей можно разделить облачко, изображенное на рисунке, используя 3 прямые?



2.4 Наибольшее число частей, на которое можно разделить плоскость четырьмя окружностями, равно 14. А на какое число частей можно разделить плоскость пятью окружностями?



Раздел 3. Обыкновенные дроби.

3.1 Сколько обыкновенных дробей можно записать, используя при этом цифры 4, 5 и 6, если каждый раз задействовать все эти три цифры?

3.2 Сколько обыкновенных дробей можно записать, используя при этом цифры 7, 8 и 9, если каждый раз задействовать все эти три цифры?

3.3 Сколько существует правильных дробей со знаменателем 2013?

3.4 Сколько существует неправильных дробей с числителем 2225?

3.5 Разгадайте ребус : $\frac{АБАБ}{АБА} = АБ$

3.6 В среду в классе число отсутствующих составило $\frac{1}{13}$ присутствующих. В четверг число отсутствующих увеличилось на 1 и составило $\frac{1}{20}$ часть присутствующих. Сколько человек в этом классе?

3.7 Среди моделей каждая пятая актриса, а среди актрис каждая седьмая модель. Кого больше: моделей или актрис?

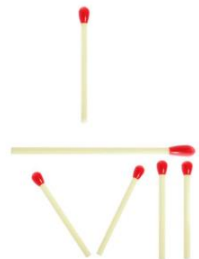
3.8 Сколько неправильных дробей можно написать с помощью неповторяющихся цифр 1; 2; 3, причем все цифры используются одновременно?

3.9 Представьте единицу в виде суммы трех обыкновенных дробей с разными знаменателями.

3.10 Поделите 8 буханок хлеба между 7 друзьями.

3.11 Как поделить три апельсина между 4 подружками, при этом, не разрезая каждое на 4 части?

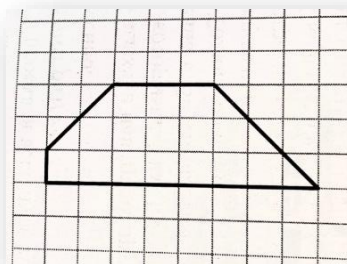
3.12 На рисунке из 6 спичек выложена дробь $\frac{1}{7}$. Превратите эту дробь в число $\frac{1}{3}$, при этом не убавляя и не прибавляя спички.



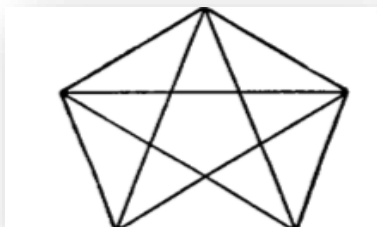
3.13 Разгадайте ребус : $\frac{МЛМ}{ММ} = ММ$

Раздел 4. Наглядная геометрия. Многоугольники

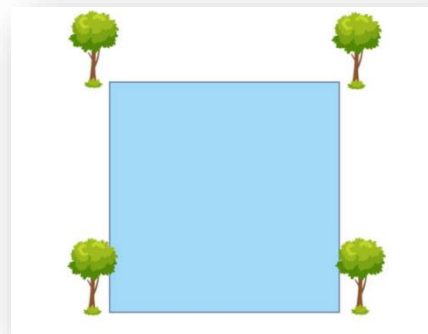
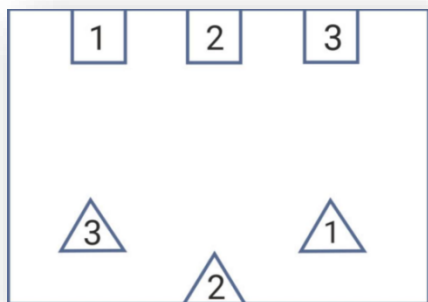
4.1 Найдите площадь многоугольника на рисунке, считая одну клетку единичным квадратом.



4.2 «Посчитайка!». Посмотри внимательно на рисунок. Сосчитай сколько треугольников изображено на рисунке?



4.3 Домовенок Кузя решил расширить свой пруд у дома. Но у него есть два пожелания: первое- чтобы пруд сохранил форму квадрата, а второе- чтобы все деревья остались на своих местах. Помоги рабочим выполнить данное задание.



4.4 На рисунке изображено 6 фигур. Необходимо попарно соединить данные фигурами непрерывными линиями так, чтобы они не пересекались.

Раздел 5. Десятичные дроби.

5.1 Сколько десятичных дробей, меньших, чем 3,2, можно записать неповторяющимися цифрами 1,2,3?

5.2 Разгадайте ребус:

СЛОВ,О + СЛОВ,О = ПЕСНЯ.

5.3 Симка задумала трехзначное число и округлила его до десятков, а Нолик задумал двухзначное число и тоже округлил до десятков. Когда они сложили полученные числа, сумма оказалась равна 560. Какие числа могли задумать Симка и Нолик?

5.4 Разгадайте ребус:

А,В · С = 1.

5.5 Чебурашка решал пример $374 \cdot 1001 = 3743,74$, но забыл расставить запятые в множителях. Где могу стоять запятые?

5.6 Чему равно среднее арифметическое первых 100 чисел?

Раздел 6. Наглядная геометрия линии на плоскости.

6.1 Имея чертежные угольники: один с углами 30,60,90 градусов, а другой с углами 45, 45, 45 градусов, постройте угол в 15 градусов.

6.2 На сколько частей делят прямую 7 точек, лежащих на этой прямой? На сколько частей делят окружность 7 точек, лежащих на этой окружности?

6.3 На сколько частей могут разделить круг 4 прямые, лежащие на нем.

6 класс

Раздел 1 Натуральные числа.

1.1 Сколько двузначных чисел делится на 17 ?

1.2 Делится ли сумма первых 64 натуральных чисел на 2, на 3?

1.3 Пин Пиныч задумал три натуральных числа, нашел их сумму, разность и произведение. Так вышло, что один из этих результатов- число делящееся на 3. Случайность ли это?

1.4 Закрась все клетки, где стоят простые числа.

57	58	59	19	61	5	63	64
49	50	17	52	4	54	55	56
6	42	43	44	45	46	14	48
33	34	2	7	37	23	39	40
25	26	27	28	30	29	36	32
62	18	35	20	21	41	38	24
9	10	22	12	51	31	15	16
1	13	3	47	11	53	60	8

1.5 Может ли сумма, произведение и разность двух простых чисел быть четным числом?

1.6 Сколькими нулями оканчивается произведение $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 24 \cdot 25$?

1.7 Сколько делителей у числа 10001?

1.8 Докажите, что два последовательных натуральных числа всегда взаимно простые

Раздел 2. Дроби

2.1 Крош придумал такую дробь, что если к ее числителю и знаменателю прибавить одно и то же число, то дробь уменьшится.

Правильная ли это дробь или неправильная?

2.2 К числителю несократимой дроби прибавили 4, а к знаменателю прибавили десять. Значение дроби не изменилось. Что это за дробь?

2.3 Мама выпила $\frac{1}{6}$ стакана черного кофе и долила стакан до края молоком. Затем она выпила $\frac{1}{3}$ этого стакана и снова долила его молоком. Потом она выпила половину этого стакана и вновь долила молоко. И наконец она выпила весь стакан. Чего больше выпила мама: черного кофе или молока?

2.4 Задача (шутка).

Половина- треть его, что это за число?

Раздел 3 Выражения с буквами.

3.1 Докажите, что два последовательные нечетные числа всегда взаимно простые.

3.2 При каких значениях X дробь $\frac{14-X}{5}$ сократима?

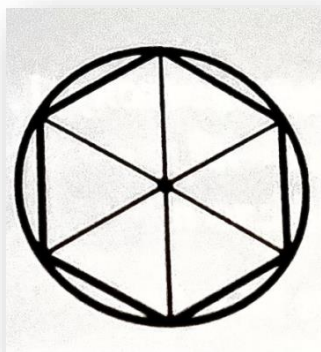
3.3 На данный момент отцу 38 лет, сыну 15 лет, дочери 5 лет. Через сколько лет отцу будет столько же лет, сколько сыну и дочери вместе?

3.4 Маша и медведь ели сливы. Маша говорит : «Мишка, дай мне свои две сливы, тогда у нас слив будет поровну!». На что медведь ответил: «нет, лучше ты мне дай свои две сливы - тогда у меня будет слив в два раза больше, чем у тебя». Сколько слив было у каждого?

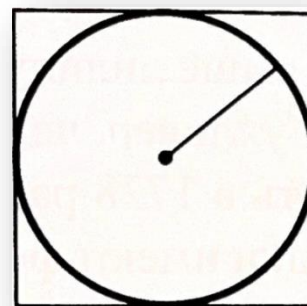
Раздел 4 Наглядная геометрия.

4.1 У хозяйки осталось 22 м сетки для забора, которой она решила огородить участок для выгула кур. Какой формы участок нужно огородить, круглой или квадратной, чтобы при данной длине забора участок имел наибольшую площадь?

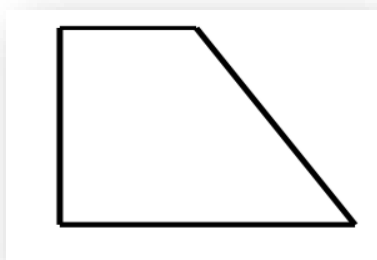
4.2 Петя сделал такой рисунок. Каждая сторона шестиугольника на нем равна 1 дюйму и радиус окружности тоже равен 1 дюйму. Что больше, длина этой окружности или периметр этого шестиугольника? Используя этот рисунок, докажи, что число π больше, чем 3.



4.3 Катя сделала такой рисунок. Сторона квадрата на нем равна 2 дюймам, а радиус окружности равен 1 дюйму. Что меньше, площадь этого квадрата или площадь этого круга? Используя этот рисунок, докажи, что число π меньше, чем 4.



4.4 Разделите данную фигуру на 4 равные части.



Раздел 5. Положительные и отрицательные числа.

5.1 квадрат размером 5×5 разделили на 25 клеточек. Впишите в эти клетки 25 чисел так, чтобы сумма чисел в каждом квадрате 2×2 была отрицательной, но сумма 25 чисел была положительная.

5.2 сколько чисел из четырех членов пропорции могут быть отрицательными числами?

5.3 Какие значения переменных удовлетворяют уравнению: $X^3 + Y^3 = 0$

5.4 Вычислите: $1-3+5-7+\dots +93-95+97-99$.

5.5 Можно ли подряд написать 15 целых чисел так, чтобы произведение любых 4 четырех чисел было отрицательно, но произведение всех 15 чисел было положительно?

Раздел 6. Представление данных.

6.1 Гаечка, Чип и Дейл поспорили, кому удастся решить больше задач из 12 данных. Известно, что Гаечка решила больше всех, а Дейл сделал меньше всех. Сколько задач мог решить каждый?

6.2 Кузнечик Кузя прыгал по координатной оси. В один момент он прыгнул из точки с координатой 38 на 101 единицу влево. Где оказался Кузя?

6.3 На координатной прямой отмечены точки А (-98) и точка В(26). Найдите координаты точки С, являющейся серединой отрезка АВ.

Ответы

Раздел 1

1.1 ответ: 4 вопроса

1.2 решение: на цифру 4 начинаются числа 45,46,44; на цифру 5- 54,56,5; на цифру 6- 64,65,66.

Ответ: 9

1.3 решение : просто выложи их так →



1.4 ответ: нет

1.7 ответ: 29 учеников купили по 7 учебников

Раздел 2

2.4 ответ: на 22

Раздел 3

3.1 ответ: двенадцать

3.3 ответ: 2012

3.5 ответ: $\frac{1010}{101}$

3.6 ответ: 42 человека

3.7 ответ: актрис

Раздел 4

4.1 ответ: 17,5

4.3 решение: добавь одинаковые треугольники(равнобедренные) к каждой стороне квадрата.

Раздел 5

5.1 ответ: девять

5.2 ответ: $3654,5+3654,5=17309$

5.3 ответ: $0,5 \times 2=1$ или $0,2 \times 5= 1$

5.6 ответ: 50,5

Раздел 6

6.3 ответ: на 4 или на 6, или на 7

6 класс

Раздел 1

1.1 ответ: 5

1.2 ответ делится на все, кроме 3

1.5 ответ: да

1.6 ответ: шестью нулями

1.7 ответ: 8

Раздел 2

2.1 ответ: неправильная

2.2 ответ: $\frac{2}{5}$

2.3 ответ: одинаково

Раздел 3

3.3 ответ: 18

Раздел 5

4.2 ответ: 2 или 4

4.3 ответ : любые два противоположенных числа

Раздел 6

6.2 ответ: -63

6.6 ответ: -36

2.3 Исследования уровня мотивации обучающихся после использования нестандартных задач в процессе обучения

Анализ результатов исследования уровня мотивации учения учащихся 5-6 классов позволил оценить эффективность процесса введения нестандартных задач в процесс обучения и результата проведенной работы.

Количественная оценка результатов работы проводилась методом соотнесения, оценивалось процентное соотношение учащихся, которые имеют тот или иной уровень учебной мотивации в начале исследования и в ходе проделанной работы.

На заключительном этапе исследования проведено повторное анкетирование сформированности и повышения учебной мотивации учащихся 5-го класса с помощью методики первичной диагностики. Полученные результаты свидетельствуют об изменении и положительной динамике роста уровня учебной мотивации. Данные результаты наглядно представлены в таблице 3 и на рисунке 10.

Таблица 3 - Сравнительный анализ уровня сформированности мотивации до и после эксперимента

Уровни мотивации		Констатирующий эксперимент		Контрольный эксперимент	
		5 в класс (26 человек)		5 в класс (26 человек)	
		Кол-во человек	%	Кол-во человек	%
Высокий		6	23	7	26
Средний	нормальный	13	52	16	62
	сниженный	4	15	2	8
Низкий		3	10	1	4

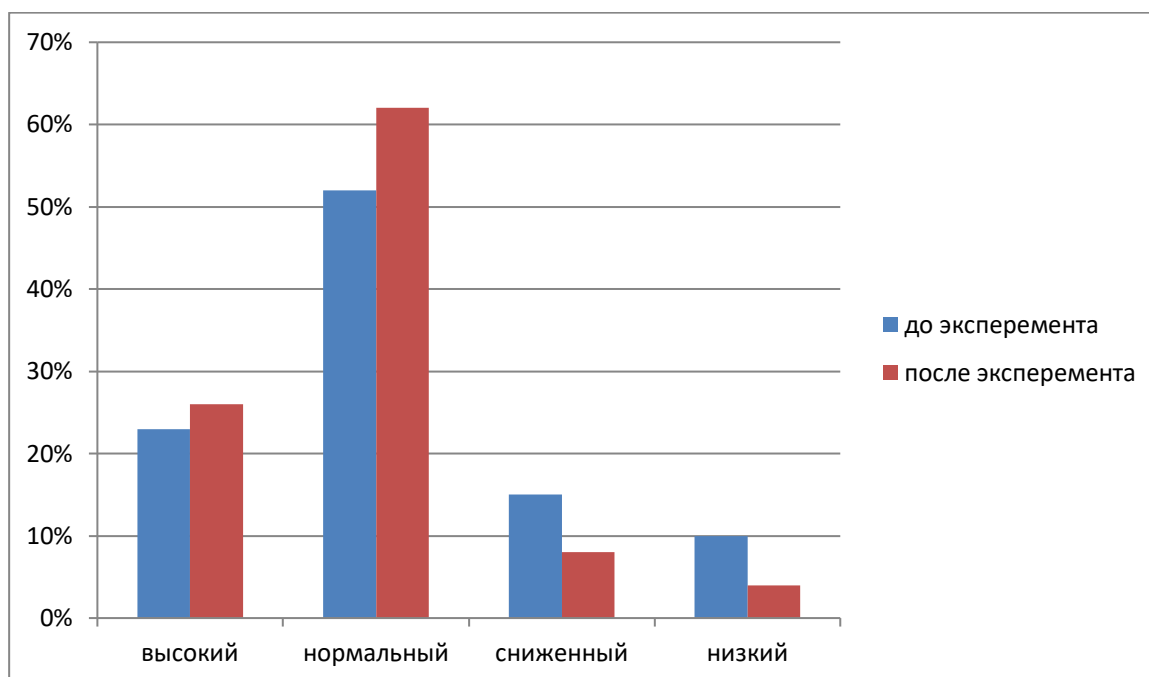


Рисунок 3 - Сравнительная диаграмма уровней сформированности мотивации до и после эксперимента

Представленная нами диаграмма демонстрирует положительные результаты работы по формированию и повышению учебной мотивации учащихся 5-го класса на уроках математики с помощью применения на уроках разнообразных нестандартных задач, представленных в составленном нами сборнике.

Более того мы проанализировали успеваемость в 5-ом классе, сравнив итоги за вторую и четвертую четверти 2023-2024 учебного года (рисунок 3). По представленной диаграмме видно, что процент успеваемости в данном классе равен 100%, что говорит о том, что все учащиеся закончили четверть без неудовлетворительных отметок. Кроме того, отмечается повышение процента качества в каждом классе. Мы можем увидеть прирост с 60% до 65,7%.

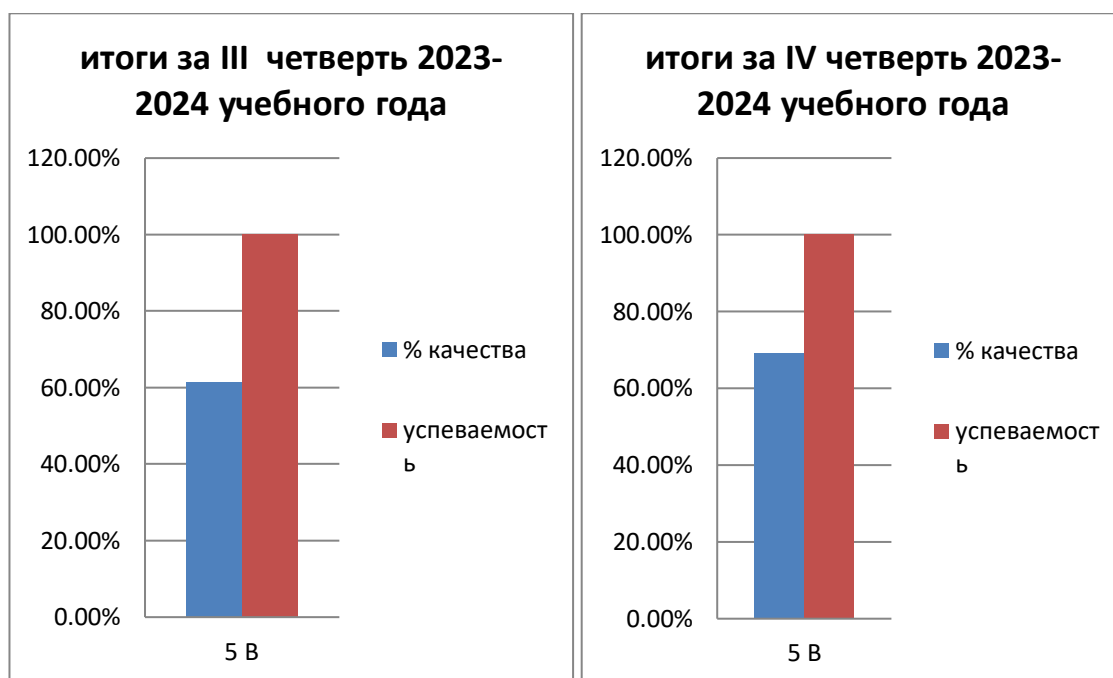


Рисунок 4 - Итоги за III и IV четверти

Проведя анализ результатов исследования, мы можем сделать вывод о результативности проделанной работы по формирования учебной мотивации учащихся 5-го класса на уроках математики с помощью введения нестандартных задач, которые стимулируют интерес и способствуют повышению мотивации учения, и как в следствии росту успеваемости.

Заключение

В ходе проделанной работы нам удалось установить, что проблема мотивации к познавательной деятельности на уроках математики учеников 5-6 классов является наиболее актуальной.

У большинства школьников преобладает внешняя мотивация, что затормаживает процесс развития интереса к изучаемому предмету, не дает в полной мере раскрыть потенциал каждого учащегося, приобрести знания, умения и навыки, необходимые при решении проблем, возникающих за пределами образовательного процесса.

Нестандартные задачи проливают свет на способность учеников к интеграции широкого спектра математических понятий и методов, обеспечивая тем самым более глубокое понимание предмета. Они не только поддерживают развитие критического мышления и аналитических способностей, но и способствуют успешной подготовке к итоговой аттестации, действуя как эффективный инструмент для оценки знаний учащихся на практике.

Использование нестандартных задач на уроках математики значительно улучшило их математические навыки. Повысился уровень интереса к данному предмету.

Составленный нами сборник может быть использован учителями в профессиональной деятельности.

Список литературы

1. Божович Л.И. Изучение мотивации поведения детей и подростков: Науч.-исслед. ин-т общ. и пед. психологии АПН СССР. М. : "Педагогика", 1972. 352 с.
2. Егорченко И. В. Математические абстракции и методическая реальность в обучении математике учащихся средней школы: Дис. докт. пед. наук. Саранск, 2003 . 421 с.
3. Кордемский Б.А. Очерки о математических задачах на смекалку: пособие для учителей. М. : Учпедгиз, 1958. 116 с.
4. Маслоу А.Г. Мотивация и личность. 3-е изд., перевед. С англ. СПб. : Евразия, 1999. 478 с.
5. Математика. 5 класс : учеб. для учащихся общеобразоват. учреждений / Н.Я.Виленкин, [и др]. Москва : Мнемозина, 2013. 280 с.
6. Математика. 5 класс: учеб. учащихся общеобразовательных организаций / А.Г.Мерзляк, [и др]. Москва : Вентана-Граф, 2014. 304 с.
7. Овечкина С.Д., Колчанов А.В. Диагностика мотивации учащихся основной школы к изучению математики : методические рекомендации. Краснодар : КубГУ, 2017. 42 с.
8. Фридман Л.М. Психологический справочник учителя М. : Просвещение, 1991. 288 с.
9. Шарапова Ф. Г. Математическое образование в жизни человека : Ежеквартальный информационно-методический журнал «Образование Ямала». Салехард : «НП-принт», 2015. 6 с.
10. Шумейко О.Н. Актуальные вопросы современной педагогики : материалы VIII Междунар. науч. конф. Самара : ООО "Издательство АСГАРД", 2016. 25с.

Приложение 1

Вопросы педагогической диагностики «Методика изучения мотивации обучения математике»

Дорогой друг! Внимательно прочитай каждое неоконченное предложение и варианты ответов к нему. Подчеркни два варианта ответов, которые совпадают с твоим собственным мнением.

1. Изучение математики необходимо мне для...

- а) получения образования;
- б) будущей профессии;
- в) того, чтобы научиться думать, размышлять, анализировать;
- г) ориентирования в жизни;

2. Я считаю, что цель моей работы на уроке математики...

- а) усвоение и понимание нового материала;
- б) получение полных и глубоких знаний;
- в) общение с друзьями;
- г) общение с учителем;
- д) получение хорошей отметки;
- е) расширение умственного кругозора;

3. Интересным на уроке математики для меня является...

- а) работа у доски;
- б) общение с друзьями и учителем;
- в) изучение нового материала с подробным разбором;
- г) объяснение учителем нового материала;
- д) получение положительных отметок;
- е) самостоятельная и индивидуальная работа (выступление с докладом, письменная работа)

4. Математика для меня является...

- а) предметом, требующим моих усилий и трудолюбия;

- б) предметом, который всегда мне понятен и интересен;
- в) предметом, важным только для моих родителей;
- г) предметом, при изучении которого я постоянно испытываю трудности;
- д) предметом, который мне не интересен и не пригодится для будущей профессии.

5. Я думаю, что успех моей работы на уроке математики зависит от:

- а) уровня сложности решаемых заданий;
- б) моих умственных способностей;
- в) моего уровня подготовки к занятию;
- г) приложенных усилий в процессе урока;
- д) удачи;
- е) внимательного отношения к объяснению материала учителем.

6. Моя активность на уроке математики, зависит от...

- а) желания получить слова похвалы от сверстников и учителя;
- б) моего настроения;
- в) желания получить хорошую отметку;
- г) желания больше узнать;
- д) уверенности в том, что материал, изучаемый на уроке, мне понадобится в дальнейшем.

7. Я изучаю новую тему по математике добросовестно, если...

- а) она мне интересна, понятна, не вызывает затруднений;
- б) мне нужно исправить неудовлетворительную отметку;
- в) пришел на урок с хорошим настроением;
- г) на следующий урок планируется письменная работа;
- д) меня заставляет это делать учитель или родители.

8. Изучать математику лучше меня побуждает (возможен выбор нескольких вариантов ответа)...

- а) наказания родителей;

- б) чувство ответственности и прилежание;
- в) низкие отметки в журнале;
- г) отношение учителя;
- д) соревновательный дух с одноклассниками;
- е) большое желание получать новые знания и совершенствовать свои навыки.

9. Если новая тема по математике вызывает трудности и мне не понятна, то я...

- а) спешу на консультацию к учителю, чтобы разобраться;
- б) прошу помощи у одноклассников или родителей;
- в) стараюсь разобраться, прикладывая все силы;
- г) ничего не предпринимаю и надеюсь, что задания по теме не попадутся в контрольной или самостоятельной работе;
- д) разбираю данную тему со своим репетитором по математике.

10. Получение хороших отметок на уроке математики — это результат...

- а) моей активной работы;
- б) добросовестной подготовки к уроку;
- в) моего таланта и удачи;
- г) получения глубоких знаний;
- д) помощи родителей или одноклассников.

11. Мне нравится выполнять домашнее задание по математике, когда...

- а) я могу самостоятельно разобраться в нем, без посторонней помощи;
- б) задание небольшое по объему;
- в) у меня нет возможности его списать;
- г) всегда, так как в процессе его выполнения я учусь думать, анализировать, принимать решения, использовать различные алгоритмы;
- д) у меня есть свободное время;

е) у меня хорошее настроение и родители меня не заставляют его делать.

12. Мне не нравится выполнять практические задания по математике, если они...

- а) имеют большой объем и отнимают много времени;
- б) требуют умственного напряжения;
- в) выполняются по шаблону и не вызывают интерес;
- г) имеют достаточно высокий уровень сложности;
- д) не требуют сообразительности.

13. Допуская ошибки при решении задач по математике, я...

- а) прибегаю к помощи одноклассников или учителя;
- б) выполняю проверку до тех пор, пока не найду ошибку;
- в) решаю данное задание заново;
- г) оставляю задание нерешенным и перехожу к следующему;
- д) нервничаю и отказываюсь его выполнять.

14. Я считаю, что мои знания и работа на уроке математики соответствует оценке

(поставьте оценку по пятибалльной школе, которая, на Ваш взгляд, действительно отражает уровень Ваших знаний по математике. Если оценка, поставленная учителем, отличается от оценки, поставленной Вами, то укажите причину их различия, которая, по- вашему мнению, является определяющей).

Спасибо за ответы!

Приложение 2

Обработка результатов педагогической диагностики.

Комментарий: для ответа учащимся предлагается выбор двух вариантов.

Уровень устойчивого интереса к математике

1. Изучение математики необходимо мне для...

- а) получения образования;
- б) будущей профессии;
- в) того, чтобы научиться думать, размышлять, анализировать;
- г) ориентирования в жизни.

Критерии оценивания:

Вариант ответа	а	б	в	г
Количество баллов	2	2	5	4

2. Я считаю, что цель моей работы на уроке математики...

- а) усвоение и понимание нового материала;
- б) получение полных и глубоких знаний;
- в) общение с друзьями;
- г) общение с учителем;
- д) получение хорошей отметки;
- е) расширение умственного кругозора.

Критерии оценивания:

Вариант ответа	Б	в	г	д	Е
Количество баллов	5	2	2	2	5

3. Интересным на уроке математики для меня является...

- а) работа у доски;
- б) общение с друзьями и учителем;
- в) изучение нового материала с подробным разбором;
- г) объяснение учителем нового материала;
- д) получение положительных отметок;
- е) самостоятельная и индивидуальная работа (выступление с докладом, письменная работа).

Критерии оценивания:

Вариант ответа	Б	в	г	Д	Е
Количество баллов	2	5	3	2	5

1. *Математика для меня является...*

- а) предметом, требующим моих усилий и трудолюбия;
- б) предметом, который всегда мне понятен и интересен;
- в) предметом, важным только для моих родителей;
- г) предметом, при изучении которого я постоянно испытываю трудности;
- д) предметом, который мне не интересен и не пригодится для будущей профессии.

Критерии оценивания:

Вариант ответа	А	б	в	г	д
Количество баллов	4	5	1	2	1

Поведенческий компонент учебной деятельности

2. *Я думаю, что успех моей работы на уроке математики зависит от:*

- а) уровня сложности решаемых заданий;
- б) моих умственных способностей;
- в) моего уровня подготовки к занятию;
- г) приложенных усилий в процессе урока;
- д) удачи;
- е) внимательного отношения к объяснению материала учителем.

Критерии оценивания:

Вариант ответа	А	б	в	г	Д
Количество баллов	3	4	4	5	2

3. *Моя активность на уроке математики, зависит от...*

- а) желания получить слова похвалы от сверстников и учителя;
- б) моего настроения;

- в) желания получить хорошую отметку;
- г) желания больше узнать;
- д) уверенности в том, что материал, изучаемый на уроке, мне понадобится в дальнейшем.

Критерии оценивания:

Вариант ответа	а	б	в	г	д
Количество баллов	3	1	2	5	5

4. Я изучаю новую тему по математике добросовестно, если...

- а) она мне интересна, понятна, не вызывает затруднений;
- б) мне нужно исправить неудовлетворительную отметку;
- в) пришел на урок с хорошим настроением;
- г) на следующий урок планируется письменная работа;
- д) меня заставляет это делать учитель или родители.

Критерии оценивания:

Вариант ответа	а	б	в	г	д
Количество баллов	4	3	2	1	1

5. Изучать математику меня побуждает (возможен выбор нескольких вариантов ответа)...

- а) наказания родителей;
- б) чувство ответственности и прилежание;
- в) низкие отметки в журнале;
- г) отношение учителя;
- д) соревновательный дух с одноклассниками;
- е) большое желание получать новые знания и совершенствовать свои навыки.

Критерии оценивания:

Вариант ответа	А	б	в	г	д	е
Количество баллов	2	5	2	4	4	5

1. Если новая тема по математике вызывает трудности и мне не понятна, то я...

- а) спешу на консультацию к учителю, чтобы разобраться;

- б) прошу помощи у одноклассников или родителей;
- в) стараюсь разобраться, прикладывая все силы;
- г) ничего не предпринимаю и надеюсь, что задания по теме не попадутся в контрольной или самостоятельной работе;
- д) разбираю данную тему со своим репетитором по математике.

Критерии оценивания:

Вариант ответа	А	Б	В	Г	Д
Количество баллов	5	4	5	1	3

Самооценка учебных способностей по математике

10. Получение хороших отметок на уроке математики — это результат...

- а) моей активной работы;
- б) добросовестной подготовки к уроку;
- в) моего таланта и удачи;
- г) получения глубоких знаний;
- д) помощи родителей или одноклассников.

Критерии оценивания:

Вариант ответа	а	б	в	г	д
Количество баллов	5	5	3	4	3

11. Мне нравится выполнять домашнее задание по математике, когда...

- а) я могу самостоятельно разобраться в нем, без посторонней помощи;
- б) задание небольшое по объему;
- в) у меня нет возможности его списать;
- г) всегда, так как в процессе его выполнения я учусь думать, анализировать, принимать решения, использовать различные алгоритмы;
- д) у меня есть свободное время;

е) у меня хорошее настроение и родители меня не заставляют его делать.

Критерии оценивания:

Вариант ответа	а	б	в	г	д	е
Количество баллов	4	2	1	5	2	3

12. Мне не нравится выполнять практические задания по математике, если они...

- а) имеют большой объем и отнимают много времени;
- б) требуют умственного напряжения;
- в) выполняются по шаблону и не вызывают интерес;
- г) имеют достаточно высокий уровень сложности;
- д) не требуют сообразительности.

Критерии оценивания:

Вариант ответа	а	б	в	г	д
Количество баллов	2	1	5	3	4

13. Допуская ошибки при решении задач по математике, я...

- а) прибегаю к помощи одноклассников или учителя;
- б) выполняю проверку до тех пор, пока не найду ошибку;
- в) решаю данное задание заново;
- г) оставляю задание нерешенным и перехожу к следующему;
- д) нервничаю и отказываюсь его выполнять.

Критерии оценивания:

Вариант ответа	а	б	в	г	д
Количество баллов	4	5	3	2	1

Уровни мотивации к изучению математики

Педагогическая диагностика предполагает распределение результатов по следующим уровням:

➤ Высокий – отличается преобладанием в данной образовательной среде положительных мотивационных установок, проявлением у учащихся активности в учебной деятельности по математике, способностью к исследованиям.

➤ Нормальный (средний) – проявляется у учащихся, способных ставить перед собой определенные учебные цели и задачи, но при этом не всегда достигающих желаемого результата по различным причинам. Нередко требуется контроль со стороны учителя или родителей.

➤ Сниженный – отличается постоянным контролем со стороны учителя, так как данной категории учащихся достаточно сложно применить полученные знания в стандартных ситуациях, при этом для получения знаний прикладываются значительные силы.

➤ Низкий – отличается отсутствием у учащихся интереса к математике, слабым уровнем подготовки.

Уровни мотивации	<i>Уровень устойчивого интереса к Математике</i>	<i>Поведенческий компонент учебной деятельности</i>	<i>Самооценка учебных способностей по математике</i>	<i>Общее количество баллов</i>
Высокий	От 33 до 38	От 40 до 47	От 32 до 37	От 105 до 122
Нормальный	От 28 до 32	От 31 до 39	От 25 до 31	От 83 до 104
Сниженный	От 22 до 27	От 20 до 30	От 21 до 24	От 63 до 82
Низкий	Менее 22	Менее 20	Менее 20	Менее 62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. В.Г. БЕЛИНСКОГО

Факультет физико-математических
и естественных наук

Кафедра
«Математическое образование»

Направление подготовки
44.03.01 Педагогическое образование
Профиль подготовки «Математика»

Утверждаю: зав. кафедрой
«21» сентября 2023г.
 Паньженский В.И.

Задание

По ВКР студента Макаричевой Валерии Игоревны
(ФИО полностью)

Тема работы «Нестандартные математические задачи как средство формирования
мотивации учеников 5-6 классов к познавательной деятельности»

Утверждена приказом по Университету от «26» сентября 2023 г. № 0971а/0

Срок сдачи студентом законченной работы «20» мая 2024г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР

№ п/п	Перечень подлежащих разработке вопросов	Сроки выполнения	Примечания
1.	Теоретические основы формирования мотивации с помощью нестандартных задач на уроках математики	Сентябрь – ноябрь 2023 г.	<i>выполнено</i>
2.	Анализ школьных учебников на наличие нестандартных задач	Декабрь 2023 г.	<i>выполнено</i>
3.	Диагностика учащихся 5 классов к изучению математики	Январь 2024 г.	<i>выполнено</i>
4.	Использование нестандартных задач в процессе обучения	Февраль 2024 г.	<i>выполнено</i>
5.	Результаты исследования мотивации учения обучающихся 5-6 классов на этапах контрольного эксперимента	Март 2024 г.	<i>выполнено</i>
6.	Оформление библиографического списка	Апрель 2024г.	<i>выполнено</i>
7.	Подготовка текста выступления	Май 2024 г.	<i>выполнено</i>

Дата выдачи задания «18» сентября 2023г.

Руководитель *Мо* Монахова О. А.
(подпись) (Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению
Макаричева Макаричева Валерия Игоревна
(подпись) (Ф.И.О.)

Ректору Пензенского
государственного университета
А.Д. Гулякову
студентки 4 курса ФФМЕН
очной формы обучения
Макаричевой Валерии Игоревны

ЗАЯВЛЕНИЕ

Я, Макаричева Валерия Игоревна, студентка 4 курса очной формы обучения направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование профиля подготовки «Математика» прошу провести проверку с использованием системы «Антиплагиат. ВУЗ» бакалаврской работы на тему «Нестандартные математические задачи как средство формирования мотивации учеников 5-6 классов к познавательной деятельности», выполненной мной самостоятельно, на содержание элементов плагиата.

Все прямые заимствования из печатных и электронных источников, а также из защищенных ранее выпускных квалификационных работ, кандидатских и докторских диссертаций имеют соответствующие ссылки.

Я ознакомлен с действующим Стандартом университета «Выпускная квалификационная работа обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», согласно которому обнаружение плагиата является основанием для недопуска ВКР к защите и отчисления из университета.


подпись
15.05.2024
ДД.ММ.ГГГГ

ВКР представлена на проверку 15.05.2024
ДД.ММ.ГГГГ

Руководитель ВКР 
подпись Монахова О. А.
Ф.И.О.

Протокол

проверки на оригинальность в системе «Антиплагиат.ВУЗ» выпускной квалификационной работы на тему «Нестандартные математические задачи как средство формирования мотивации учеников 5-6 классов к познавательной деятельности»

студента 4 курса Макаричевой Валерии Игоревны

направления подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»

профиля подготовки «Математика»

Руководитель ВКР Монахова Оксана Александровна

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЕНА В СИСТЕМЕ АНТИПЛАГИАТ.ВУЗ

Автор работы: Макаричева Валерия Игоревна
Самодетерминация:
рассчитано для: Макаричева Валерия Игоревна
Название работы: Выпускная квалификационная работа Макаричевой Валерии Игоревны
Тип работы: Выпускная квалификационная работа
Подразделение:

РЕЗУЛЬТАТЫ

СОВПАДЕНИЕ
ОРИГИНАЛЬНОСТЬ
ЦИТИРОВАНИЕ
САМОДЕТЕРМИНАЦИЯ

36,47%
65,6%
3,92%
0%

Дата последней проверки: 11.05.2024



Структура документа: Проверенные разделы: основная часть с 1-39

Модуль поиска: СПС ГАРАНТ: аналитика; Цитирование; Шаблоны фраз; Библиография; IEEE; Патенты СССР, РФ, СНГ; Перефразирование по коллекции IEEE; СМН России и СНГ; Коллекция НБУ; Переводные заимствования; ИПС Адилет; Диссертации НББ; Публикации eLIBRARY; Коллекция вузов; Перефразирование по Интернету (EN); СПС ГАРАНТ: нормативно-правовая документация; Переводные заимствования IEEE; Медицина; Переводные заимствования по коллекции Гарант-аналитика; Переводные заимствования по Интернету (EnRu); Публикации РГБ; Перефразированные заимствования по коллекции Интернет в русском сегменте; Сводная коллекция ЗБС; Перефразирование по Интернету; Публикации eLIBRARY (переводы и перефразирование); Перефразирование по СПС ГАРАНТ: аналитика; Переводные заимствования

15.05.24

ДД.ММ.ГГГГ

ПОДПИСЬ

О. А. Монахова

ОТЗЫВ
РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
на тему: «Нестандартные математические задачи как средство
формирования мотивации учеников 5-6 классов
к познавательной деятельности»
студентки Макаричевой Валерии Игоревны
факультета физико-математических и естественных наук направления
подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»,
профиль подготовки «Математика», гр. 20ФПМ1

Мотивация играет одну из главных ролей в успешном усвоении знаний и достижении высоких результатов в обучении. Однако на практике часто возникает проблема отсутствия мотивации к процессу обучения и интереса учеников к предметам школьного курса. Частично это объясняется тем, что учителя редко применяют эффективные методики работы со школьниками, которые бы способствовали активизации их познавательной деятельности.

С нашей точки зрения нестандартные математические задачи являются одним из средств, которые помогают заинтересовать учеников, развить их мыслительные способности, поверить в свои силы и проявить творчество. При использовании таких задач в учебном процессе можно достичь значительного повышения интереса учеников к учебно-познавательной деятельности и создать условия для успешного и продуктивного обучения.

Целью работы было рассмотрение возможности использования нестандартных задач как средства формирования мотивации к познавательной деятельности учеников 5-6 классов на уроках математики. В ходе выполнения работы был составлен сборник нестандартных задач к каждому разделу тематического плана по математике 5-6 классов. Задачи в сборнике представлены в текстовом формате с иллюстрациями, так же имеются ссылки на видео задачи, размещенные в популярном видеохостинге.

Работа Макаричевой В.И. заслуживает оценки «отлично» и может быть использована в учебном процессе учителем при подготовке учащихся.

Руководитель ВКР:
Монахова Оксана Александровна,
кафедра «Математическое образование»
Педагогического института
им. В.Г. Белинского, ПГУ, доцент,
доцент, кандидат физико-математических наук

