

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Балашовский институт (филиал)

Кафедра математики, информатики, физики

ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФУНКЦИИ $y = \frac{k}{x}$

В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 5 курса 151 группы
направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)»,
профили «Математика и информатика»,
факультета математики и естественных наук
Кирина Кирилла Сергеевича

Научный руководитель

доцент кафедры математики, информатики, физики,
кандидат физико-математических наук,

доцент _____  14.05.24 _____ А.В.Христофорова
(подпись, дата)

Зав. кафедрой математики, информатики, физики

кандидат педагогических наук,

доцент _____  14.05.24 _____ Е.В. Сухорукова
(подпись, дата)

Балашов 2024

Введение.. Проблема формирования функциональной грамотности в различных аспектах изучалась в трудах многих математиков. Наиболее полное изучение данной проблемы нашло своё отражение в трудах Александра Ляпунова, Людвига Больцано, Генриха Панлеве, Александра Новикова, Максима Улисова и Андрея Санникова.

Функция является одним из важнейших понятий школьного курса математики хотя широкое использование функциональной линии при решении различного рода задач стало применяться не так давно, на сегодняшний день функция уже прочно вошла в круг основных вопросов математики: подтверждением этому могут служить КИМы основного государственного экзамена и единого государственного экзамена последних лет. Помимо этого, умение работать с различными видами функциональных линий необходимо обучающимся при решении задач по физике, географии, информатики и биологии. Это приводит к выводу, что раскрыть перед ребенком понятие функции, научить его применять полученные знания при решении практических задач является важнейшей задачей для учителя математики. Самостоятельная деятельность учащихся повышает эффективность обучения лишь в том случае, когда учителем проведена рациональная её организация.

Цель исследования: разработать учебные ресурсы при обучении функции $y = \frac{k}{x}$ в курсе алгебры средней школы.

Согласно цели были сформированы следующие **задачи исследования:**

1. Рассмотреть теоретические аспекты изучения функций, их определение, свойства и методы работы с ними.
2. Изучить способы построения графика функции $y = \frac{k}{x}$ и научиться анализировать его особенности.
3. Изучить современные подходы к преподаванию функций в основной школе.
4. Применить полученные знания и умения для решения практических примеров и задач, связанных с функцией $y = \frac{k}{x}$.

5. Подобрать комплекс занятий и практических заданий, направленных на формирование познавательной активности школьников при изучении темы «Функция $y = \frac{k}{x}$ ».

Объект исследования: методика изучения алгебры в 7–9 классе.

Предмет исследования: методика изучения функции $y = \frac{k}{x}$ в курсе алгебры 7–9 класса.

Практическая значимость: результаты исследования можно использовать в преподавании алгебры, они могут быть использованы в дальнейшем для разработки программы работы кружка по математике в средней школе, элективных курсов, а также для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ.

Бакалаврская работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников, приложений.

Основное содержание работы. Первая глава работы посвящена различным подходам к основным направлениям введения функции в школьный курс математики, рассматривается изучение функции $y = \frac{k}{x}$, ее свойства, график и применение, а так же интерактивные методы изучения данной темы.

В содержание понятия функции, в настоящее время, включены три аспекта:

1. Функция – это формула вида $y = f(x)$, в которой зависимость однозначна, так как значению переменной ставится в соответствие единственное значение y . Это явно прослеживается в геометрической интерпретации графика.

2. Функция – это отношение. Данный подход можно встретить в алгебре, где функция рассматривается как подмножество декартова произведения $X_1 \times X_2 \times \dots \times X_n$, т.е множество упорядоченных n чисел.

3. Функция – это отображение. Данный подход используется в теории множеств. Функцией на множестве B со значениями во множестве C называется

правило, по которому каждому элементу из B ставится в соответствие элемент из множества C .

В теории и методике обучения математике выделяются два основных направления в определении понятия функции: классическое (традиционное) и современное (теоретико-множественно). В каждом направлении существуют по несколько подходов, которые отличаются выбором соответствующей терминологии и родового понятия. Различные подходы к определению понятия функции в направлениях изображены на рисунке.

Самым первым и важным этапом введения функции в школьный курс математики было определение понятия функции – несмотря на то, что еще в глубокой древности высказывались идеи функциональной зависимости, введение общей концепции функции стало необходимым лишь в восемнадцатом веке, после появления идеи переменных, которая привела к тому, что в математике стали рассматриваться различные виды движения и другие процессы, изменяющиеся с течением времени. Первоначально интерпретация понятия функции была только геометрической или механической: ординаты точек произвольных кривых – функции от абсцисс или путь и скорость – функции от времени.

Следующее определение функции «зависимость одной переменной от другой, при которой каждому значению независимой переменной соответствует единственное значение зависимой переменной, называют функциональной зависимостью или функцией» является примером классического направления. Независимую переменную еще называют аргументом, а зависимую переменную – функцией от данного аргумента.

Введение понятия функции проводится по трём основным направлениям:

1) расширения области приложения алгебры за счёт включения в нее идеи функции и разветвлённой системы действий с функцией;

2) упорядочение основных представлений о функции; раскрытие системы понятий, характерных для функциональных линий (способы задания и общие

свойства функций, графическое истолкование области определения, области значения, возрастания и так далее на основе метода координат);

3) глубокое изучение отдельных функций и их классов.

Все вышеизложенное подтверждает мнение о том, что вопрос оптимального определения функции для средней школы по-прежнему актуален. О сложности проблемы свидетельствует тот факт, что во всех существующих учебниках по алгебре определения функций даются с разными формулами, отражающими один из подходов и методических соображений авторов. Определения функции или функциональной ситуации также различаются в зависимости от средней школы. Учащимся даются четкие сведения о том, что определение функции в математике может быть дано несколькими способами, а термину (слову) даются разные объяснения. Этот положительный аспект позволяет устранить недоразумения, возникающие между читателями при чтении разных книг, предпочитающих тот или иной вариант смысла. Несмотря на разные формулировки определений функций, в них можно выделить общие моменты:

1) термин «функция» относится к числовым функциям (они являются объектом изучения в школе);

2) четко выделяется основной характерный признак функции - однозначность (в школе изучаются только однозначные функции);

3) термин «переменная» используется для обозначения различных переменных величин вообще (признак изменчивости функции);

4) ни о каком способе назначения функции не упоминается (это отдельный вопрос для изучения) ;

5) подчеркивается одновременное существование двух неравных переменных (x и u) [16].

Не смотря на чрезвычайно большой объем, широту и сложность понятия функции, его простейший вариант дается уже в средних классах школы. Это понятие в дальнейшем играет важную роль, являясь базовым понятием в изучении алгебры и начал анализа. Начиная с 7 класса средней школы идет

постепенное изучение свойств функций и функциональных зависимостей. Рассматриваются различные классы функций: начиная с простейших линейных функций и их графиков, затем следуют квадратичные функции, функции обратной пропорциональности и дробно-линейные функции.

С понятием функции связана система функциональных понятий, используемых для изучения (исследования) различных свойств функций. В общем случае примерная схема исследования функций (изучения ее свойств) в школьном курсе математики основной школы предусматривает решение следующих задач:

1) выявление в явном виде области определения и области значений функции, которые, как правило, заданы неявно тем или иным способом – задания функции;

2) построение, если нужно, графика функции (или другого наглядного вида);

3) исследование функции на четность – нечетность;

4) исследование функции на периодичность;

5) отыскание нулей (корней) функции с помощью решения уравнения $f(x) = 0$;

6) отыскание промежутков знакопостоянства функции (решением неравенств $f(x) > 0$ и $f(x) < 0$);

7) исследование функции на дифференцируемость (отыскание производной $f'(x)$, если она существует);

8) исследование функции на монотонность (определением знака разности $f(x_2) - f(x_1)$, при $x_2 - x_1 > 0$) [24].

В настоящее время существует несколько альтернативных УМК, рекомендованных министерством образования РФ, которые подходят в качестве учебных пособий по алгебре для основной школы. Это учебники алгебры под редакцией С.А. Теляковского; учебники алгебры под редакцией Г.К. Муравина; учебники алгебры под редакцией А.Г. Мордковича; учебники алгебры под редакцией Г.В. Дорофеева; учебники алгебры под редакцией С.М.

Никольского; учебники алгебры под редакцией Ю.М. Колягина; учебники алгебры под редакцией Ю.Н. Макарычев.

В результате анализа данных учебников можно сделать следующие выводы:

1. в основной школе происходит изучение таких понятий, как функция, область определения функции, способы задания функции, график функции, возрастание и убывание функции, сохранение знака на промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции, чётная и нечётная функции;

2. изучаются линейная, степенные, квадратичные функции, обратная пропорциональность, функция, содержащая знак модуля;

3. в каждом из предложенных учебников присутствует раздел задач для внеклассной работы, дополнительные упражнения к главам и задачи повышенной трудности (Ю.Н. Макарычев и др.), раздел «Проверь себя!» (Ш.А. Алимов и др.);

4. последовательность изучения содержания в рассматриваемых учебниках различная. К каждому из предложенных учебников разработан комплект учебно-методического обеспечения (дидактические материалы, тесты, рабочие тетради и др.);

В учебниках Ю.Н. Макарычева автор выделяет в системе упражнений по изучению того или иного класса функций основные 6 направлений: графическое решение уравнений; отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на заданном промежутке; преобразование графиков; функциональная символика; чтение графика. Это шесть элементов, с помощью которых, функция становится привлекательной, понятной и привычной.

В процессе использования интерактивных методов обучения учащиеся формируют знания в парах, группах и межгрупповом общении, включая собственные мнения о конкретных событиях, явлениях, активные жизненные позиции и творчество, развивают чувство ответственности за речь, общие дела, систематизируют, анализируют идеи, понятия, устанавливают конкретные и

модифицированные логические связи, способствуют пониманию закономерностей и идеологических идей.

В преподавании математики в основной школе используются интерактивные методы обучения, основанные на игровых формах обучения.

Существует широкий спектр информационных технологий, которые можно применять при создании дидактических игр для уроков математики. Одним из средств ИКТ, наиболее часто использующимся в дидактических целях, являются компьютерные презентации.

Так же выделяют следующие типы интерактивных методов обучения:

1. Мозговой штурм.
2. Case-study.
3. Web-квесты.
4. «Мыслерешето».
5. «Дерево ответов (дерево решений)».
6. Математические цепочки.
7. Круглый стол.
8. «Сократовская дискуссия».

В процессе интегрированного урока обучающиеся незаметно для себя выполняют различные упражнения, выполняют арифметические действия, решают задачи. Игровые моменты, заключённые в урок, ставят ученика в условия поиска, пробуждают интерес и стремление учиться.

Во второй главе рассмотрены методические рекомендации к изучению темы «Функция $y = \frac{k}{x}$ ».

Для этого были разработаны следующие методические рекомендации:

1. При работе с правилами, определениями и алгоритмами следует использовать методы активного обучения.

2. Хотя контролировать индивидуальные достижения учеников при групповой работе с использованием интерактивных методов обучения крайне сложно, этот вид преподавания может быть основан на немаркированных

принципах, поскольку свободная и открытая атмосфера способствует исследованию и творчеству и является мощным стимулом для детей к интеллектуальной деятельности.

3. При использовании активных и интерактивных методов обучения основную (наиболее активную) роль обычно играет обучающийся, а не преподаватель, чья основная роль заключается в роли тьютора/консультанта.

4. В начале урока учитель должен проинструктировать об условиях использования конкретного метода, организовать групповую и индивидуальную работу, следить за соблюдением правил основных этапов работы, а в конце урока провести рефлексию.

5. Внедрение активных и интерактивных методов обучения должно начинаться от простого к сложному, чтобы избежать разочарования и неприятия со стороны учащихся. Итак, мозговой штурм можно отнести к относительно простым методам, а сценарное моделирование к более продвинутым методам работы с исторической и социальной информацией.

6. Рекомендуется использовать не более 2-3 методов за один урок. Тщательно отбирая методы для решения задач конкретного этапа урока.

7. Следует иметь в виду, что: первый опыт использования активных и интерактивных методов обучения на уроках математики может вызвать различные организационные проблемы, устранение которых во многом зависит от умения учителя провести качественный инструктаж; выбор метода зависит от индивидуальных особенностей обучающихся; первый урок не приведет к заметным метапредметным результатам.

8. Подготовка к активным и интерактивным урокам на основе обучения, предлагаемым в данной работе, требует тщательной подготовки информационной базы для будущих уроков, и в начале урока (или во время урока, например, в случае работы со случаем) учащиеся должны получить от учителя исчерпывающее объяснение сути анализируемой проблемы.

Разработать различные материалы можно с помощью различных сервисов:

А. CoreApp.

При помощи этого ресурса было разработано упражнение на закрепление по теме «Функция $y = \frac{k}{x}$ » для 8 класса, которое было использовано при прохождении практики.

Тест включает в себя 5 заданий. Его можно проводить в конце урока в качестве закрепления материал или в начале урока в качестве проверки домашнего задания. Тест включает в себя следующие задания:

1. Укажите, какую из функций можно назвать обратной пропорциональностью?

$$y = \frac{x}{3};$$

$$y = x + 3;$$

$$y = 3x;$$

$$y = \frac{3}{5x}.$$

2. В каких координатных четвертях расположен график функции $y = \frac{6}{x}$

1 и 3;

2 и 4;

1 и 4;

3 и 4.

3. Какая из точек принадлежит графику функции $y = \frac{6}{x}$

(8; 0,75);

(-8; 0,75);

(12; -0,5);

(12; 2).

4. Определите знак числа k , зная, что график функции расположен во 2 и 4 координатных четвертях

Минус;

Плюс.

5. Какая линия является графиком обратной пропорциональности?

Парабола;

Прямая;

Гипербола.

Ученику автоматически сервис выдает результат.

В. LearningApps.org .

В зависимости от целей урока, любой пользователь может выбрать наиболее интересные упражнения, а ученики могут практиковаться и проверять свои знания в игровом формате. Правильность выполнения заданий можно сразу же проверить в режиме онлайн.

Интерактивные упражнения также позволяют рационально использовать учебное время, позволяя более подробно и увлекательно изучать предмет. В задании необходимо определить, какая из данных функций относится к обратной пропорциональности, а какая нет. Кроме того, использование веб-сервиса LearningApps.org в процессе изучения педагогических дисциплин формирует банк обучающих приложений, которые могут применяться учителями на уроках.

С. Joyteka (ранее Learnis).

В качестве игровой разминки был разработан квест по теме «Функция обратной пропорциональности». Ученикам нужно покликать мышкой по всем интересующим их предметам, некие из них будут просто нести в себе подсказки и только. Другие являются заданиями на ранее изученные ими темы.

Для того чтобы пройти квест ученику необходимо найти все задания и решить их. После чего он получит ключ от двери.

Такой вариант работы подойдет в конце урока в качестве закрепления материала или в самом начале урока в качестве проверки изученной темы.

Кроме того во второй главе представлена разработанная практическая работа для 8 класса с следующим содержанием:

Задача 1. Выясните взаимное расположение кривых $y = \frac{1}{x}$ и $y = \frac{2}{x}$.

Задача 2. Найти множество значений функции $y(x) = \frac{3}{x}$, при $x \in [\frac{1}{3}; 3]$.

Найти её наибольшее и наименьшее значения.

Задача 3. Решить графически систему:
$$\begin{cases} y = \frac{3}{x} \\ y = \frac{x}{3} \end{cases}$$

Задача 4. Решить графически уравнение: $x - 3 = -\frac{2}{x}$. Выяснить в каких точках произойдет пересечение графиков функций.

Работа имеет подробное решение и описание, для того, что бы видеть на каком этапе обучающийся может допустить ошибку.

Так же она имеет критерии оценивания по которым может оцениваться. Эти критерии помогут оценить не только правильность решения задач, но и качество работы ученика, степень его понимания материала и умение применять математические знания на практике.

Во второй главе так же представлены образовательные платформы для изучения темы «Функция $y = \frac{k}{x}$ ». В нашей стране онлайн-сервисы для обучающихся применяются сравнительно недавно. Всё больше компаний предоставляют возможности для осуществления онлайн-обучения школьников. Рассмотрим несколько обучающих платформ, которые можно использовать при изучении темы «Функция $y = \frac{k}{x}$ »:

1. ЯКласс.
2. Российская электронная школа.

Для плодотворной работы каждого из учеников существует множество аспектов, можно предложить разнообразные виды работы, которые мотивируют и сподвигают к активации учебной деятельности на уроках алгебры, раскрывая тему в полном объеме.

Заключение. Изучение функции $y = \frac{k}{x}$ в основной школе имеет большое педагогическое значение, так как помогает учащимся не только понять основы математики, но и развивать навыки логического мышления, анализа и решения задач. Организация контроля в процессе изучения данной функции позволяет

эффективно оценивать уровень подготовки учеников, выявлять проблемные моменты и корректировать образовательный процесс.

Тема «Функция $y = \frac{k}{x}$ » является неотъемлемой частью школьного курса математики. Благодаря современным технологиям можно еще больше привлечь внимание детей к изучению той или иной темы.

В данной работе были приведены различные подходы к изучению функции в средней школе, проведен анализ УМК по алгебре, содержащие тему «Функция $y = \frac{k}{x}$ », разработан дидактический материал в сервисах «CoreApp», «LearningApps.org», «Joyteka» по теме «Функция $y = \frac{k}{x}$ ». Сделан обзор образовательных платформ «РЭШ» и «ЯКласс», также подобран материал по данной теме.

Эффективность разработанных научно-методических рекомендаций может быть оценена через повышение интереса учащихся к изучаемой теме, улучшение уровня усвоения материала, а также увеличение успеваемости на контрольных работах и экзаменах. Однако важно помнить, что каждый ученик индивидуален, и эффективность методики может варьироваться в зависимости от особенностей обучающихся.

Таким образом, приведенные в работе теоретические сведения и практические разработки могут быть использованы учителями математики в своей практике, а также студентами математического факультета при подготовке к занятиям по теории и методике обучения математике.

Кирилл Кириллович Сергеевич
