

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра математики и методики ее преподавания

**Развитие алгоритмического мышления учащихся основной школы на  
уроках математики**  
**АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

студентки 4 курса 461 группы  
направления 44.03.01 Педагогическое образование  
механико-математического факультета

Олейниченко Светланы Алексеевны

Научный руководитель

доцент, к.п.н.

\_\_\_\_\_

А. В. Букушева

Зав. кафедрой

к.п.н., доцент

\_\_\_\_\_

И. К. Кондаурова

Саратов 2022

**Введение.** Формирование алгоритмического мышления учащихся – это одна из важных проблем преподавания математики в общеобразовательной школе, так как грамотное использование учащимися алгоритмов в учебном процессе дает понять, насколько они понимают изученный материал и умеют применять его при решении различных задач; делает процесс овладения ими различных умений и навыков более доступным и легким.

Алгоритм – набор инструкций, описывающих порядок действий исполнителя для достижения результата при решении задачи за конечное число действий. Алгоритм означает также и умение формулировать правила и выполнять их, что важно в любой сфере человеческой деятельности, поэтому формирование у учащихся алгоритмического мышления – актуальная проблема сегодняшнего образования.

Для формирования у учащихся алгоритмического мышления необходима систематическая работа, целенаправленно разработанная методика.

**проблемы исследования:** обоснование и разработка методики формирования алгоритмического мышления учащихся при обучении математике в общеобразовательной школе, ориентированной на овладение ими математическими методами решения задач согласно ФГОС.

**Цель исследования:** теоретическое обоснование предлагаемой методики формирования алгоритмического мышления учащихся на уроках математики в общеобразовательной школе.

**Задачи исследования:**

1. Выявить психолого-педагогические основы формирования алгоритмического мышления; основные формы и виды представления алгоритмов и правил, этапы их изучения в школьном курсе математики.
2. Выявить методические особенности формирования алгоритмического мышления учащихся на уроках математики в общеобразовательной школе.
3. Представить программирование как инструмент решения задач в

школьном курсе математики по формированию алгоритмического мышления учащихся.

4. Предоставить методические разработки учебных занятий «Компьютерные методы решения математических задач»

Для решения поставленных задач применялись следующие **методы исследования**: анализ психолого-педагогической, научной и учебно-методической литературы; изучение, наблюдение и обобщение школьной практики; анализ собственного опыта работы в школе.

**Основное содержание работы**: Первый раздел теоретические основы формирования алгоритмического мышления школьников на уроках математики. Формирование алгоритмического мышления – важная составляющая часть педагогического процесса. Программа предусматривает формирование умений действовать по предложенному алгоритму, самостоятельно составлять план действий и следовать ему при решении учебных и практических задач, осуществлять поиск нужной информации, дополнять ею решаемую задачу, делать прикидку и оценивать реальность предполагаемого результата.

Алгоритм определяется как «свод правил, который точно описывает последовательность операций таким образом, что каждое правило – результативное и определенное и последовательность прерывается через конечный промежуток времени».

Можно выделить три **разновидности алгоритмов**: *вычислительные, информационные и управляющие*. Первые, как правило, работают с простыми видами данных (числа, вектора, матрицы). Информационные алгоритмы, напротив, реализуют сравнительно небольшие процедуры обработки, но для больших объемов информации. Наконец, управляющие алгоритмы непрерывно анализируют информацию, поступающую от тех или иных источников, и выдают результирующие сигналы, управляющие работой тех или иных устройств.

*Алгоритм* можно задать в нескольких формах: в виде таблицы, формулы, правила, определения, описания. Алгоритм может регулировать действие с разной степенью подробности или свернутости, в зависимости от того, для кого он предназначен. Если алгоритм представлен в форме последовательности операций, то он является готовой программой действий.

Если алгоритм представлен в виде формулы, правила, таблицы, определения, то программы, состоящей из последовательности команд, нет. Её предстоит создать самим.

Одним из распространенных способов записи алгоритмов является запись на языке *блок-схем*. Запись представляет собой набор элементов (блоков), соединенных стрелками. Каждый элемент – это «шаг» алгоритма. В зависимости от вида используемых блок – схем, делятся на линейные, разветвленные и циклические.

Формирование алгоритмического стиля мышления учащихся на уроках математики. Одной из дидактических задач школы является формирование мышления учащегося, развитие его интеллекта. Важной составляющей интеллектуального развития человека является алгоритмическое мышление.

Навыки алгоритмического мышления способствуют формированию особого стиля культуры человека, составляющими которого являются: целеустремленность и сосредоточенность, объективность и точность, логичность и последовательность в планировании и выполнении своих действий, умение четко и лаконично выражать свои мысли, правильно ставить задачу и находить окончательные пути ее решения, быстро ориентироваться в стремительном потоке информации.

Умение решать различные задачи, которые требуют составления плана действий для достижения результата связывают со способностью человека *алгоритмически мыслить* в широком смысле. Так, в виде процесса решения тех или иных задач можно описать любую деятельность человека. Поэтому умения человеком решать эти задачи, продумывать стратегию их решения,

осуществлять прогнозирование результатов своей деятельности, анализировать и находить рациональные способы решения задач является достаточно существенным. Речь идет об умениях, которые характеризуют *алгоритмическое мышление*. Искусство составлять и решать задачи требует специального мыслительного навыка, которым люди, как правило, не обладают изначально. Под влиянием внешних факторов алгоритмическое мышление в течение жизни развивается. Но без специальной целенаправленной методической работы этот процесс носит стихийный характер.

По мнению Л.В. Виноградовой, в ходе проведения обобщений при решении нескольких задач одного типа, учащиеся надо обучать выделению алгоритмов и их составлению. Таким образом, учитель будет обучать учащихся применению теоретических знаний на практике и *развивать у них алгоритмическое мышление*.

Я.И. Груденова при работе с готовыми алгоритмами предлагает пользоваться *компактным методом*, который заключается в том, что правило (алгоритм) проговаривается по частям, на которое оно разделено по смыслу; каждая операция осуществляется вслед за произнесением имеющегося текста. Это способствует осознанному усвоению соответствующего правила. Компактный метод противопоставляется раздельному методу, в соответствии с которым произнесение правила целиком и его применение идут друг за другом.

Автор не приводит понятие алгоритмического мышления, им описывается лишь *алгоритмический метод* решения задач. Для того, чтобы учащиеся имели возможность выполнять упражнения с соответствующими объяснениями и в той последовательности, которую требует соблюдать учитель, предлагается алгоритм или список указаний. Он приводится или в готовом виде, или составляется вместе с классом. Учащиеся работают с ним и выполняют необходимые упражнения.

При использовании алгоритмов при обучении учащихся Л.В. Виноградова рекомендует обращаться к положениям теории деятельности: выполнять все операции, имеющиеся «в алгоритме (правиле) во внешнем плане и в развернутой форме, т.е. в написании и проговаривании всех операций без пропусков».

Е.И. Лященко указывает, что *система упражнений* является *основным средством*, которое используется на различных этапах формирования алгоритма. Содержание заданий в ней устанавливается на основе произведения *логико-математического анализа* конкретного *правила (алгоритма)*.

Вместе с тем, умение выполнять *логико-математический анализ алгоритмов (правил)* позволит учителю правильно осуществлять работу по *организации процесса овладения алгоритмами* на уроках математики.

Н.Л. Стефанова, Н.С. Подходова и др. в учебном пособии отмечают, что логический анализ алгоритмов (правил) предполагает:

- «проверку наличия у данного правила характеристических свойств алгоритма;
- выделение последовательности операций и логических условий в данном правиле;
- установление связей алгоритма (правила) с другими знаниями».

На первых стадиях формированию алгоритмического мышления целесообразно привлекать обучающихся по мере возможной ситуации, в старших классах это делать необходимо для формирования у учащихся способности находить общий метод решения задач[22].

По мнению Е.И. Лященко в обучении алгоритмам можно идти разными путями:

1. Обучать алгоритму в готовом виде. Этот путь достаточно экономит время, но не является лучшим.
2. Эффективно, когда обучающийся открывает алгоритмы

самостоятельно или с помощью учителя.

Е.И. Лященко отмечает, что формирование алгоритмического мышления проходит более успешно, когда эти различные пути соединяются.

Далее приведены *примеры тем из курса математики основной школы*, при изучении которых могут быть созданы условия для формирования алгоритмического мышления учащихся.

Методические аспекты развития алгоритмического мышления учащихся основной школы на уроках математики. Применение компьютера позволяет эффективно изучать многие разделы школьного курса математики и является одним из значительных инструментов решения математических задач. Изменяется мотивация всех видов деятельности. В ходе познавательной деятельности проявляется взаимосвязь предметов и явлений окружающего мира, системность знаний.

Технология компьютерного моделирования является одной из наиболее продуктивных технологий современного научного подхода, приближает процесс обучения к реальному процессу познания окружающего мира.

В математике при решении задач от учащихся требуется умение оперировать абстрактными образами, что снижает наглядность решения данных задач. Программирование математических задач способствует повышению мотивации обучения, решаемые задачи становятся привлекательнее и интереснее.

Поэтому для осознания сущности понятия “алгоритм” используются математические задачи, решение которых осуществляется при помощи алгоритмов. Моделирование является основным методом познания. Математическая модель отражает количественные и пространственные свойства объектов, а основным способом представления знаний об объектах является информационная модель. Для записи математических моделей используются формулы, уравнения, геометрические образы, набор

правил или соглашений. Применение математических методов зачастую является сложным процессом, а применение компьютера облегчает эту работу. Компьютерная модель является реализацией математической или информационной модели с использованием компьютера.

Для формирования алгоритмического мышления у учащихся общеобразовательной школы необходима целенаправленная, систематическая работа, специально разработанная методика.

Методические разработки учебных занятий «Компьютерные методы решения математических задач».

В работе представлена методическая разработка урока по теме «Линейная функция и её график».

Методическая разработка фрагмента урока на тему " Решение уравнений и неравенств графическим способом в Geogebra" для 8 класса.

#### 1. Решение уравнений

Любое уравнение с одной переменной можно представить в виде  $f(x)=0$ . Построив график функции  $y=f(x)$ , найдём точки его пересечения с осью  $Ox$ . Абсциссы этих точек будут корнями уравнения  $f(x)=0$ .

В некоторых случаях, уравнение  $f(x)=0$  целесообразно представить в виде  $f_1(x)=f_2(x)$ . Построив графики функций  $y=f_1(x)$  и  $y=f_2(x)$ , найдём их общие точки. Абсциссы найденных точек и являются корнями уравнения  $f(x)=0$ .

Решениями системы уравнений  $f_1(x, y)=0$  и  $f_2(x, y)=0$  являются координаты общих точек кривых  $f_1(x, y)=0$  и  $f_2(x, y)=0$ .

Пример 1. Решить уравнение  $3x^2-14x-5=0$ .

Построим график функции  $3x^2-14x-5=0$ .

Для этого в строке ввода записываем:  $3x^2-14x-5$

На полученном изображении видно, что график пересекает ось  $X$ . Значит, уравнение имеет корни в соответствии с рисунком 5

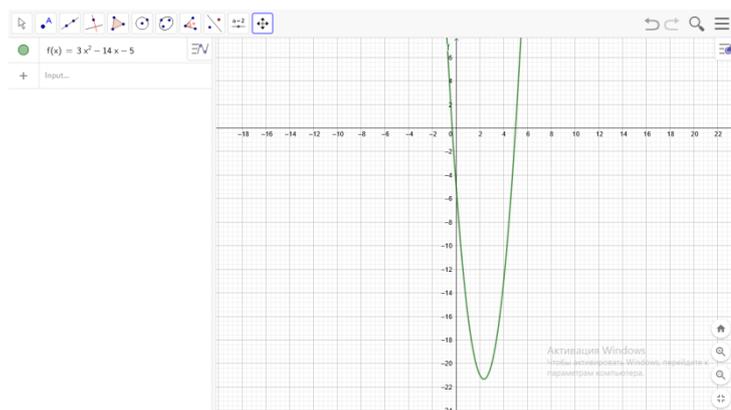


Рисунок 5 – график функции

## 2. Решение неравенств

Любое строгое неравенство с одной переменной можно представить в виде  $f(x) > 0$  или  $f(x) < 0$ . Построив график функции  $y = f(x)$ , найдём точки его пересечения с осью  $Ox$ . Решением неравенства  $f(x) > 0$  ( $f(x) < 0$ ) будут такие значения  $x$ , при которых график функции  $y = f(x)$  расположен выше (ниже) оси  $Ox$ . Построение графиков функций и кривых можно выполнить с помощью свободно распространяемой программы GeoGebra.

При решении в некоторых случаях неравенство  $f(x) > 0$  ( $f(x) < 0$ ) целесообразно представить в виде  $f_1(x) > f_2(x)$  ( $f_1(x) < f_2(x)$ ). Решениями неравенства  $f_1(x) > f_2(x)$  ( $f_1(x) < f_2(x)$ ) являются все такие значения  $x$ , при которых график функции  $y = f_1(x)$  расположен выше (ниже) графика функции  $y = f_2(x)$ .

Пример 2.

Решить неравенство  $x^2 - 2 < 2x$

1. Построим графики функций  $y = x^2 - 2$  и  $y = 2x$  в соответствии с рисунком 6.

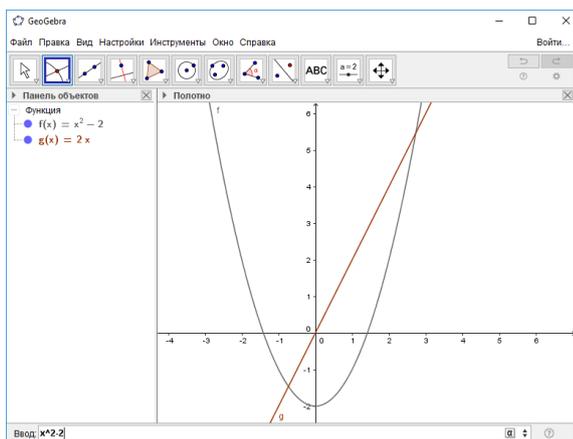


Рисунок 6 – график функции

2. Построим точки пересечения. Используя инструмент Пересечение в соответствии с рисунком 7.

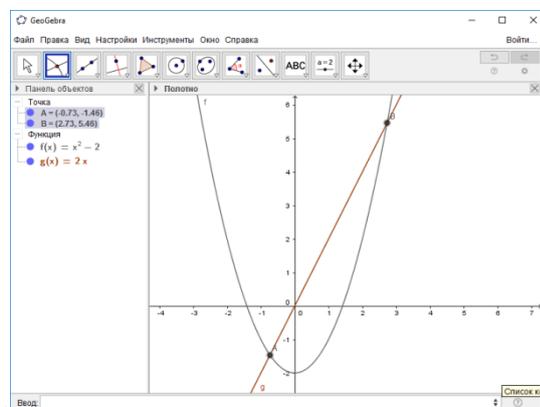


Рисунок 7 – инструмент пересечение

3. Выделим интервал, являющийся решением неравенства. Для этого в строке ввода необходимо ввести:  $x^2 - 2 < 2x$  в соответствии с рисунком 8.

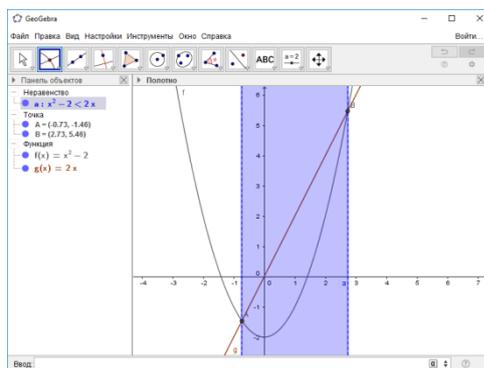


Рисунок 8 – выделение интервала

Решением является интервал  $(-0.73; 2.73)$

Далее представлены задания для самостоятельного решения.

## **Заключение.**

1. Выявлены методические особенности формирования алгоритмического мышления учащихся на уроках алгебры в общеобразовательной школе.
2. В ходе написания дипломной работы были выявлены психолого- педагогические основы формирования алгоритмического мышления. Выделены основные формы и виды представления алгоритмов и правил, этапы их изучения в школьном курсе математики.
3. Получилось выявить методические особенности формирования алгоритмического мышления учащихся на уроках алгебры в общеобразовательной школе.
4. Программирование было представлено как инструмент решения задач в школьном курсе математики по формированию алгоритмического мышления учащихся классов на примере тем математики и алгебры.
5. Были разработаны методические разработки учебных занятий «Компьютерные методы решения математических задач»: урок алгебры на тему «Построение графика линейной функции»; фрагмент урока на тему «Решение уравнений и неравенств графическим способом в Geogebra».