

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

Кафедра начального естественно-математического образования

**Формирование алгоритмического мышления в процессе
вычислительной деятельности**

АВТОРЕФЕРАТ
БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 5 курса 511 группы
направления 44.03.01 Педагогическое образование,
профиль подготовки «Начальное образование»
факультета психолого-педагогического и специального образования

Миндогалиевой Анны Владимировны

Научный руководитель

канд. физ.-мат. наук, доцент _____ 16.06.2022 г. П.М. Зиновьев
подпись дата

Зав. кафедрой

доктор биол. наук, доцент, _____ 16.06.2022 г. Е.Е. Морозова
подпись дата

Саратов 2022

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Современный этап развития общества характеризуется внедрением информационных технологий во все сферы человеческой деятельности. Новые информационные технологии оказывают существенное влияние и на сферу образования. Происходящие фундаментальные изменения в системе образования вызваны новым пониманием целей, образовательных ценностей, а также необходимостью перехода к непрерывному образованию, разработкой и использованием новых технологий обучения, связанных с оптимальным построением и реализацией учебного процесса с учетом гарантированного достижения дидактических целей.

Поскольку алгоритмическое мышление в течение жизни развивается под воздействием внешних факторов, то в процессе дополнительного воздействия возможно повышение уровня его развития. Необходимость поиска новых эффективных средств развития алгоритмического мышления у школьников обусловлена его значимостью для дальнейшей самореализации личности в информационном обществе.

В методической литературе отмечены различные способы формирования алгоритмического мышления: проведение систематического и целенаправленного применения идей структурного подхода (А.Г. Гейн, В.Н. Исаков, В.В. Исакова, В.Ф. Шолохович); повышение уровня мотивированности задач (В.Н. Исаков, В.В. Исакова); постоянная умственная работа (Я.Н. Зайдельман, Г.В. Лебедев, Л.Е. Самовольнова) и пр.

Среди исследований в области теории и методики обучения информатике формирование алгоритмического мышления рассмотрено в работах А.И. Газейкиной (5-7-е классы), Л.Г. Лучко (базовый курс), С.В. Ильиченко, И.В. Левченко, И.Н. Слинкиной (начальная школа).

До настоящего времени повышение уровня алгоритмического мышления школьников средней общеобразовательной школы не являлось предметом исследований.

Актуальность работы обусловлена противоречиями: между значимостью и важностью развития алгоритмического мышления и недостаточной разработанностью способов по его развитию в процессе обучения в начальной школе.

Необходимость разрешения этого противоречия обуславливает актуальность исследования, а также определяет его проблему: как можно повысить эффективность развития алгоритмического мышления школьников в начальной школе в процессе вычислительной деятельности.

Объектом исследования является процесс обучения вычислительной деятельностью в начальных классах в МОУ-СОШ с. Калининское Марксовского района Саратовской области.

Предметом исследования является формирование алгоритмического мышления школьников при обучении вычислениям.

Целью исследования является разработка и теоретическое обоснование технологии обучения, учащихся построению и использованию вычислений при решении задач в начальных классах средней общеобразовательной школы, реализация которой обеспечит повышение их уровня алгоритмического мышления.

Гипотеза исследования: использование алгоритмов повысит уровень сформированности вычислительных умений и навыков учащихся третьего класса, если младшие школьники:

- будут работать с различными видами алгоритмов (линейный, разветвляющийся, циклический) при выполнении заданий из разных разделов математики;
- научатся описывать алгоритмы вычислений по заданному примеру;

- на основании знания алгоритма научатся находить и устранять ошибки в вычислениях;

- овладеют умением составлять алгоритм своих действий по заданным условиям и конечному результату.

На основании поставленной цели и выдвинутой гипотезы были выделены **задачи исследования:**

- Изучить общее понятие алгоритмического мышления, его виды и формы;

- Описать формирование алгоритмического мышления как психолого-педагогической проблемы;

- Рассмотреть методики, организации и анализ исследования алгоритмического мышления школьников;

- Проанализировать результаты констатирующего эксперимента алгоритмического мышления школьников;

- Описать содержание вычислительной работы по формированию алгоритмического мышления;

- Дать методические рекомендации по формированию алгоритмического мышления в процессе вычислительной деятельности.

Теоретико-методологическую основу исследования составляют: работы в области формирования содержания образования (Ю.К. Бабанский, И.Я. Лернер, Д.Ш. Матрос, М.Н. Скаткин, А.В. Усова и др.); работы в области мышления личности (Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, А.П. Ершов, Ю.А. Первин, Ж. Пиаже, С.Л. Рубинштейн и др. работы в области углубленного изучения некоторых вопросов предмета по данной проблематике.

Методы исследования: теоретический анализ, синтез исследования и обобщения психолого-педагогической литературы; изучение материалов конференций по внедрению новых технологий в обучение; анализ учебно-методической литературы; изучение и сравнительный анализ государственного образовательного стандарта, программ, учебников и

учебных пособий по информатике; конструирование учебного курса, направленного на достижение поставленных целей; педагогическое наблюдение, беседа с учащимися, проведение педагогического эксперимента, и их анализ.

Структура работы. Выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех разделов, заключения, списка использованных источников и приложений.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

В первом разделе рассмотрено общее понятие алгоритмического мышления, его виды и формы.

Понятие – это отражение общих и существенных свойств предметов или явлений. В основе понятий лежат наши знания об этих предметах или явлениях. Принято различать общие и единичные понятия.

Виды профессионального мышления современного человека, взаимодействующего с ЭВМ, можно дифференцировать в диапазоне, задаваемом двумя полярными отношениями человека к компьютеру: условно назовем их «спекулятивным» и «авангардным». В первом случае мы имеем дело с человеком, который негативно относится к самой идее информатизации жизни общества) хотя он и пользуется информацией, которую сегодня нельзя уже получить независимо от различного рода общими спекуляциями, призывая, в принципе, отвергнуть и остановить процесс компьютеризации.

Во втором случае мы имеем дело с человеком, увлеченным такой ценностью современной культуры и техники, как компьютеризованное обучение, и энергично проводящим это в жизнь, добиваясь включения новых средств ИТ. в современную культуру в качестве ее полноправного, перспективного и органичного компонента.

Мышление этой личности нового типа помимо указанных выше новых качеств (производных от компьютеризации) – компьютерной кооперативности и телекоммуникативности – характеризуется также новым стилем рефлексивности. Этот рефлексивный стиль формируется в процессе овладения человеком всеми сложившимися к настоящему времени режимами работы с компьютером, игровым, экспериментным, обучающим, программно-творческим.

Во втором разделе «Эмпирическое исследование формирования алгоритмического мышления в процессе вычислительной деятельности» обосновываются организация, содержание и итоги опытно – экспериментального исследования. Эмпирическое исследование проводилась на базе школы МОУ «СОШ с. Калининское» Марковского района Саратовской области. В исследовании приняли участие 24 учащихся 3 «Б» класса (контрольный) и 21 ученик 3 «В» класса (экспериментальный).

Цель выявить уровень сформированности умения:

- выполнять письменные вычисления, используя алгоритм сложения двузначных чисел;
- корректировать действия согласно алгоритму;
- составлять алгоритм и восстанавливать действия по алгоритму.

Поэтому был проведен тест, состоящий из 5 заданий: четырех заданий открытого типа с письменным ответом и одного задания закрытого типа.

Исследование проходило в несколько этапов:

1. Констатирующий эксперимент;
2. Формирующий эксперимент;
3. Контрольный (повторный) эксперимент.

Анализ результатов констатирующего эксперимента алгоритмического мышления. Процент учащихся с низким уровнем сформированности алгоритмических умений в обоих классах одинаков и составляет 38%. Это доказывает важность и необходимость

формирования алгоритмических умений у учащихся. В повседневной жизни нам далеко не всегда предоставляется возможность действовать по готовому алгоритму. Чаще всего от нас требуется создавать собственные алгоритмы действий в различных ситуациях. Поэтому необходимо формировать это умение у учащихся начальных классов и учить их составлять предписания.

Эксперимент показал, что отсутствие умения составлять собственный алгоритм, а не действовать по готовому, не умение выстроить алгоритм своих действий согласно изученному алгоритму, отсутствие умения осуществлять самоанализ умений, приводит к затруднению выполнения вычислительных действий при письменных вычислениях.

На констатирующем этапе мы поставили перед собой задачу проверить сформированность умения действовать по алгоритму у учащихся 3 классов. Тест показал, что процент учащихся с низким уровнем сформированности алгоритмических умений в обоих классах (экспериментальном и контрольном) одинаков и составляет 38%.

Целью было выявить как умение:

- 1) работать с различными видами алгоритмов (линейным и разветвляющимся) при выполнении заданий из разных разделов математики влияет на усвоение алгоритмов письменных вычислений;
- 2) описывать алгоритм сложения по заданному примеру влияет на усвоение письменного вычитания;
- 3) восстанавливать вычисления с заданными пропусками влияет на умение выполнять проверку указанных действий;
- 4) находить и устранять ошибки в вычислениях, действуя по алгоритму, влияет на сформированность конкретных вычислительных умений;
- 5) составлять алгоритм своих действий по заданным условиям и конечному результату формирует представление о разных видах алгоритмов.

На основании поставленных целей была разработана программа

формирующего эксперимента, представленная в таблице «Программа формирования умения письменных вычислений с использованием разных видов алгоритмов». При составлении программы формирующего эксперимента нами были учтены положения гипотезы и цели формирующего эксперимента. Отдельные цели реализовывались на конкретных уроках, на других уроках реализовывались сразу несколько целей.

Таким образом, было выявлено, что:

1) работа учащихся с различными видами алгоритмов (линейным и разветвляющимся) при выполнении заданий из разных разделов математики влияет на усвоение алгоритмов письменных вычислений;

2) описание алгоритма сложения по заданному примеру влияет на усвоение письменного вычитания, как действия, обратного сложению.

3) задания на восстановление вычислений с пропусками позволяют уточнить принцип проверки указанных действий, так как чтобы верно заполнить пропуск нужно совершить обратное действие, т. е. выполнить проверку.

4) упражнения, нацеленные на нахождение и устранение ошибок, влияют на сформированность конкретных вычислительных умений. Для того чтобы найти ошибку нужно сначала вспомнить алгоритм, и следуя ему самому правильно решить задание, а в процессе решения найти ошибку. Следовательно, данные упражнения помогают формировать и автоматизировать вычислительные умения.

5) составление алгоритмов своих действий по заданным условиям и конечному результату формирует представление о разных видах алгоритмов.

Далее был проведен повторный тест, состоящий из 5 заданий: четырех заданий открытого типа с письменным ответом и одного задания закрытого типа, но немного отличающийся по содержанию от первого теста.

Количественная и качественная обработка результатов выполнения отдельных заданий сформулирована в следующих положениях:

Из результатов выполнения первого задания, представленных на диаграмме, мы видим, что навыком письменного вычитания в пределах 100 и умением воссоздавать алгоритм обладают 61,9% учащихся экспериментального 3 «В» класса. Это умение в контрольном классе сформировано у 38,1% учащихся. Следовательно, алгоритм письменного вычитания двузначных чисел в экспериментальном классе усвоен лучше, чем в контрольном. К тому же, процент учащихся, у которых данное умение сформировано, вырос после проведения формирующего этапа эксперимента.

На диаграмме результатов выполнения 2 задания, представленной на диаграмме 9 видим, что процент детей, у которых умение пользоваться алгоритмом умножения двузначного числа на однозначное, умение корректировать действия по алгоритму сформировано в 3 «В» классе выше. В 3 «Б» данное умение больше сформировано частично, следовательно, уровень знаний чуть ниже. После проведения формирующего эксперимента уровень знаний в 3 «В» повысился. Процент учащихся, у которых данное умение не сформировано понизился с 14,2% до 9,5%, повысился процент частичной сформированности знаний (33,3 вместо 19,2).

Цель третьего задания была схожа с целью предыдущего: выявить умение корректировать действия согласно уже другого, разветвляющегося алгоритма (определение порядка выполнения действий в выражении). Результаты, представленные на диаграмме 10 показали, что, но в 3 «Б» умение сформировано у 45,8% учащихся, в то время, как в 3 «В» всего у 19,1%. Однако, в сравнении с результатами первого теста в 3 «В» процент частичной сформированности умения вырос с 33,3% до 42,8%, процент несформированности упал с 47,6% до 38,1%, процент учащихся, у которых данное умение сформировано не изменился.

В четвертом задании перед учащимися стояла задача составить алгоритм решения задачи. Целью данного задания было выявить умение самостоятельно составлять алгоритм решения задачи. Из результатов мы видим, что процент детей, у которых данное умение сформировано в

экспериментальном 3 «В» классе составляет 47,7%, а в контрольном 3 «Б» 12,5%. Не сформировано оно лишь у 4,6% учащихся 3 «В» и больше, чем у половины класса в 3 «Б». Таким образом, после реализации формирующего этапа эксперимента уровень сформированности умения в экспериментальном классе вырос с 4,7% до 47,7%, следовательно, и процент несформированности упал с 62% до 4,6%. В то время как в контрольном классе процент сформированности остался неизменен, а несформированности умения вырос с 50% до 62%.

И последним заданием было восстановить запись решения примера, вставив вместо знака «*» пропущенные цифры. Это задание позволило выявить умение воссоздавать действия по усвоенному алгоритму. Результаты, представленные на диаграмме 12, показывают, что у большинства учащихся обоих классов данное умение сформировано. 85,7% в 3 «В» и 91,7% в 3 «Б». Уровень сформированности умения в экспериментальном 3 «В» все еще ниже, чем в 3 «Б», но в сравнении с результатами констатирующего этапа он вырос с 80,9% до 85,7%.

Таким образом, видим, что уровень знаний в экспериментальном 3 «В» гораздо выше, чем в контрольном классе. Учащихся с высоким уровнем сформированности умений и навыков в 3 «В» 29%, а в 3 «Б» всего 17%. Средний уровень у 62% учащихся экспериментального класса и 46% контрольного. Учащихся с низким уровнем сформированности в 3 «В» всего 9%, а 3 «Б» 37%. На рисунке 15 представлена динамика уровня сформированности алгоритмических умений и вычислительных навыков учащихся 3 «В» класса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из представленных данных можем сделать вывод, что уровень сформированности алгоритмических умений и вычислительных навыков учащихся экспериментального 3 «В» класса возрос после проведения

комплекса занятий. Следовательно, методические приемы формирования вычислительных навыков через алгоритмическую деятельность учащихся, использованные в фрагментах уроков являются эффективными.

Эффективность учебной деятельности по развитию логического мышления во многом зависит от степени творческой активности учащихся при решении системы нестандартных задач. Система нестандартных задач, должны активизировать мыслительную деятельность школьников.

Задача учителя во время любого этапа урока заинтересовать детей к решению нестандартных задач. Развить логическое мышление, побудить их творчески мыслить, вызвать азарт решения нестандартной задачи; показать красоту именно сложного задания и, конечно же, обеспечить ситуацию успеха.

С целью его реализации нами было предложено в классическую структуру урока по математике включить следующие этапы:

- 1) активизацию процессов внимания и восприятия;
- 2) актуализацию логической операции посредством памяти, восприятия, представления;
- 3) получение целостного представления об исследуемом математическом объекте;
- 4) выявление алгоритма решения нестандартной задачи;
- 5) закрепление материала;
- 6) контроль полученных знаний.

Разработаны методические рекомендации по использованию нестандартных задач в процессе вычислительной деятельности с целью развития логического мышления учащихся:

1. В целях совершенствования преподавания математики целесообразна дальнейшая разработка новых методик использования нестандартных задач на уроках математики;

2. Систематически использовать на уроках нестандартные задачи, способствующие у учащихся развитие логического мышления.

3. Осуществляя целенаправленное обучение школьников решению нестандартных задач, с помощью специально подобранных систем задач, учить их наблюдать, пользоваться аналогией, индукцией, сравнениями и делать соответствующие выводы.

4. Целесообразно использование на уроках задачи на смекалку, на переливание, занимательные задачи, комбинаторные задачи, логические квадраты.

5. Учитывать индивидуальные особенности школьника, дифференциацию познавательных процессов у каждого из них, используя нестандартные задачи различного типа.

6. Важно, чтобы учащиеся решали не конкретную задачу, а искали общий принцип решения нестандартных задач данного вида.

7. На уроке необходима специальная деятельность школьников, направленная на выяснение сути встречаемых в условиях нестандартных задач понятий и отношений. Экспериментальное обучение показало, что без понимания сути последних невозможно успешно решить нестандартную задачу.

8. При обучении необходимо так организовать учебную деятельность школьников, чтобы они сами открывали способы решения нестандартных задач и принципы их построения. При этом нужно рассматривать с учащимися все предложенные ими идеи и отбрасывать лишь те, которые не имеют рационального зерна.

9. Необходимо, чтобы учащиеся не только осознавали способ решения нестандартной задачи, но и понимали принцип его построения, а также старались осознавать основание своих действий.

В процессе вычислительной деятельности следует уделять большое внимание решению системы нестандартных задач. Прежде всего, чтобы обучение решению нестандартных задач было успешным, учитель должен сам разобраться с задачей, изучить методику работы.