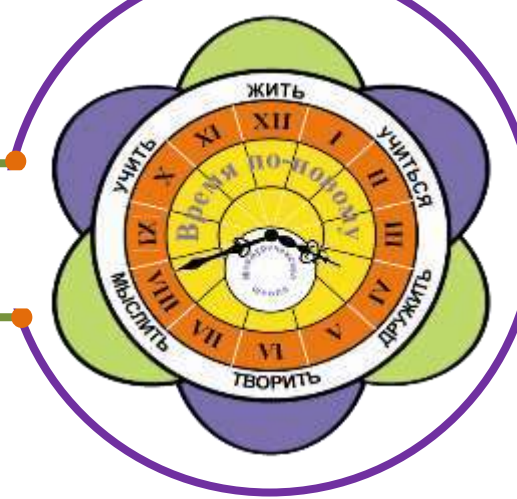


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Междуреченская средняя общеобразовательная школа



КОНКУРС ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МАСТЕРСТВА В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АУТОНОМНОГО ОКРУГА - ЮГРЫ
«ПЕДАГОГ ГОДА ЮГРЫ – 2016»

НОМИНАЦИЯ
«УЧИТЕЛЬ ГОДА ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО ОКРУГА – ЮГРЫ - 2016»

ОПЫТ РАБОТЫ

РАЗВИТИЕ АЛГОРИТМИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ И ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕРЕЗ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ.

Автор:
**Федосеев
Дмитрий
Владимирович**
*учитель информатики
первой квалификационной категории*

гп. Междуреченский, 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

АКТУАЛЬНОСТЬ.	3
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	5
Алгоритмическое мышление.	5
Этапы мыслительной деятельности и признаки ее развития	9
Классификация учебных задач по информатике. Формы, приемы и методы обучения...	15
Цели и задачи изучения основ алгоритмизации в школьном курсе информатики.	17
ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.	21
Урочная деятельность.	21
Методы и приемы, используемые на уроках.	31
Внеурочная деятельность.....	38
РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ..	40
ЛИТЕРАТУРА	44
ПРИЛОЖЕНИЕ	45

*Не мыслям надо учить,
А учить мыслить.
Э. Кант*

АКТУАЛЬНОСТЬ.

Окружающий нас мир - мир информации. Человек живет в информационном обществе, а в информационном обществе главным ресурсом является информация. Именно на основе владения информацией о самых различных процессах и явлениях можно эффективно и оптимально строить любую деятельность.

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.

Одной из дидактических задач образовательного учреждения является формирование способностей учащегося, развитие его интеллекта. Важной составляющей интеллектуального развития человека является алгоритмическое мышление. Наибольшим потенциалом для формирования алгоритмических способностей школьников среди школьных дисциплин обладает информатика. Анализ развития стандарта образования по информатике позволяет сделать вывод: формирование алгоритмических способностей школьников - важная цель школьного образования на разных ступенях изучения информатики. Решение задачи, и не только на компьютере, невозможно без создания алгоритма. Умения решать задачи, разрабатывать стратегию ее решения, выдвигать и доказывать гипотезы опытным путем, прогнозировать результаты своей деятельности, анализировать и находить рациональные способы решения задачи путем оптимизации, детализации созданного алгоритма, представлять алгоритм в формализованном виде на языке исполнителя позволяют судить об уровне развития алгоритмических способностей школьников.

Поэтому необходимо особое внимание уделять алгоритмическим способностям подрастающего поколения.

Алгоритмические способности не являются врожденными, значит, на протяжении всех лет обучения в школе необходимо всесторонне развивать мышление учащихся (умение пользоваться мыслительными операциями), учить их логически мыслить.

Поскольку алгоритмические способности в течение жизни развиваются под воздействием внешних факторов, то в процессе дополнительного воздействия возможно повышение уровней их развития. Необходимость развития алгоритмических способностей у школьников обусловлена их значимостью для дальнейшей самореализации личности в информационном обществе. Эффективным способом формирования алгоритмических способностей школьников в курсе информатики и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) является обучение построению алгоритмов и их использование при решении различных задач.

Актуальность заявленной темы подтверждается в новом образовательном стандарте по информатике и ИКТ, где одной из целей является развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя; формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях; знакомство с одним из языков программирования и основными алгоритмическими структурами — линейной, условной и циклической. (ФГОС, 11.3)

В 27 экзаменационных заданий ЕГЭ - 12 на проверку знаний алгоритмизации и программирования, 3 логика. В 20 экзаменационных заданиях ОГЭ – 7 алгоритмизация и программирование, 2 задания – на логику. Учащиеся для успешной сдачи экзамена должны не только знать основные алгоритмические конструкции и операторы изучаемого языка программирования, но и иметь опыт самостоятельной записи алгоритмов и программ, решения практических задач методом разработки и отладки компьютерной программы. Всероссийская предметная олимпиада школьников по информатике (7-11 класс) включает с себя только задания по программированию, создание которых невозможно без самостоятельного построения алгоритма решения задачи и реализации его на одном из языков программирования. Поэтому **ЦЕЛЮ** моего опыта работы является: *развитие алгоритмического мышления на уроках информатики и во внеурочной деятельности через решение задач.*

ЗАДАЧИ:

- изучить теоретический и методический материал по заявленной теме (приемы и методы работы для развития алгоритмического мышления школьников);
- апробировать данные методы и технологии в педагогической деятельности;
- отследить развитие интеллектуальных умений учащихся;
- презентовать педагогическому сообществу района опыт работы.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

Алгоритмическое мышление.

Как известно, человек с момента своего рождения вступает в постоянно меняющийся окружающий мир. Природа же заложила в свое «дитя» принцип жизни: чтобы выжить и чувствовать себя уютно в сложившемся пространстве, людям необходимо понимать и знать, что может произойти в следующую минуту.

Если наблюдать за ростом ребенка, то можно отметить, что вначале он овладевает различными практическими навыками: учится сидеть, ходить, говорить, читать, писать. Весь этот приобретенный опыт постепенно, по мере развития, закладывается в человеческое сознание в виде определенных действенных схем, активизирующихся в различных ситуациях. Так выстраивается **система навыков**. Ввиду того что выбор схемы поведения каждый раз производится «по обстановке», ученые решили назвать такой механизм действия сознания алгоритмом. Чем больше у человека приобретенных навыков, тем сложнее алгоритмы, содержащиеся в них.

Исторически понятие алгоритма возникло в математике и является в ней фундаментальным. Математика предоставляет инструменты универсального описания математических моделей. Такая модель реального процесса является некоторым математическим объектом, который поставлен в соответствие этому процессу. В прошлом веке в итоге исследований в отрасли математики К. Геделя, А. Чёрча, А. Тьюринга, А. А. Маркова, А. М. Колмогорова определился широкий круг процессов, которым присущи следующие свойства:

Они в принципе строго детерминированы, т. е. каждый предыдущий этап полностью определяет следующие;

Они потенциально осуществимы – с той точки зрения, что при длительном протекании без внешних препятствий приводят к фактическому результату;

Они имеют атомарное строение – состоят из совокупности элементарных операций (инвариантов), которых имеется лишь несколько видов;

Они заключаются в преобразовании объектов, которые четко различимы, и поэтому удобны для человеческого восприятия, запоминания и мышления.

Для описания и исследования такого рода процессов, которые получили название алгоритмических, возникла теория алгоритмов как раздел математики. В этой теории

основное ударение делается на понятии принципиальной вычислимости алгоритмов, а форма представления алгоритма особой роли не играет. При этом характерной особенностью алгоритма является выбор минимальных средств для представления и преобразования информации, что диктуется с точки зрения удобства формализации самого понятия алгоритма. Но процедуры конкретных вычислений, записанные с помощью такого рода алгоритмических систем, как правило, настолько громоздкие и сложные для понимания, что в реальной практике не могут быть использованными. Это касается прикладной математики и особенно информатики. Ведь «... генетически информатика зависит от математики, от ее языка и формальных конструкций; однако, если объекты, которые изучаются математикой, формальны с самого начала, то сфера влияния информатики – моделирование объектов, которые изначально неформальны, средствами формальных языков». Поэтому для практической реализации алгоритмических методов преобразования информации на базе классической теории алгоритмов возникает прикладная теория алгоритмов. При этом применение алгоритмических методов исследования выходит за пределы математики, кибернетики, информатики. Это произошло потому, что «представление посредством алгоритмов позволяет выявить определенные закономерности в поведении сложной системы, взаимосвязь частей, что ее составляют, изучить ее динамические характеристики. Место формул, не отрицая их, а, обобщая, заняли алгоритмы». То есть речь уже идет не об отдельном изолированном разделе математики или информатики, а об отдельной методологии научного исследования. Понятие алгоритма проникло в отрасли гуманитарных и общественных дисциплин, например, в психологию – для описания психических процессов, в педагогику – для описания и организации процесса обучения и т. д. Но в связи с использованием в «размытых», не сформированных формально областях науки, произошло и определенное «размытие» самого термина «алгоритм».

Существует много толкований алгоритма:

Алгоритм – точное предписание, которое определяет вычислительный процесс, что ведет от варьируемых исходных данных к искомому результату;

Алгоритм – способ (программа) решения вычислительных и других задач, которая точно приписывает, как и в какой последовательности получить результат, который однозначно определяется входными данными;

Алгоритм – система правил выполнения вычислительного процесса, который приводит к решению определенного класса задач после конечного числа операций;

Алгоритм – система операций (например, вычислений), что применяются по строго определенным правилам, которая после последовательного их выполнения приводит к решению поставленной задачи;

Алгоритм – это некоторый конечный набор операций, выполнение которых одна за другой через конечное число шагов приводит к поставленной цели (решению задачи).

Прежде чем научиться конструировать, составлять алгоритмы, и через них порождать алгоритмические процессы и руководить ими, нужно понять закономерности, которые имеют место в самих этих процессах.

Успешное обучение в школе невозможно без сформированности предметных и метапредметных компетенций у ребёнка, которые необходимы ему для дальнейшей учебной деятельности. Следовательно, задача учителя заключается в формировании этих умений у учащихся. Метапредметный подход в обучении обеспечивает организацию деятельности учащихся не с целью передачи им знаний, а с целью передачи им способов работы со знанием. Алгоритмическое мышление метапредметно, поскольку Умение выделять алгоритмическую суть явлений и строить алгоритмы – очень важно для человека любой профессии.

Понятие алгоритма ценно не только практическим использованием, оно имеет также важное общеобразовательное и мировоззренческое значение. 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 её решения, быстро ориентироваться в стремительном потоке информации.*

Проблема развития мышления получила освещение еще в наследии античных философов - Аристотеля, Демокрита, Парменида, Сократа, Эпикура. Различные аспекты проблемы развития логического мышления нашли отражение в философских трудах И. Канта, Г. Гегеля, Ф.В. Шеллинга, А.В. Иванова, А.Н. Аверьянова, Ж.М. Абдильдина, К.А. Абишева, А.Г. Спиркина. В их работах исследуется сущность и специфика мышления в диалектике обыденного и научного сознания, выявляется его структура, описываются функции мышления, анализируется его операционный состав и характер протекания.

Отличие мышления от остальных психологических процессов познания состоит в том, что оно всегда связано с активным изменением условий, в которых человек находится. **Мышление всегда направлено на решение какой-либо задачи.** В процессе мышления производится целенаправленное и целесообразное преобразование действительности. Мышление – это особого рода умственная и практическая деятельность, предполагающая систему включенных в нее действий и операций преобразовательного и познавательного

характера. В психологии выделяют и исследуют теоретическую, практическую и ряд промежуточных видов деятельности, содержащих в себе и те, и другие операции.

организация мыслительной деятельности	виды мышления
По форме	▪ наглядно-образное (конкретно - образное) ▪ наглядно - действенное (конкретно-действенное) ▪ абстрактное (словесно-логическое)
По характеру решаемых задач	▪ теоретическое ▪ практическое.
По степени развернутости	▪ аналитическое (логическое) ▪ интуитивное
По степени новизны и оригинальности	▪ репродуктивное (воспроизводящее) ▪ продуктивное (творческое)

Самым ранним (присущим детям в возрасте до 3 лет) является наглядно-действенное мышление – вид мышления, опирающийся на непосредственное восприятие предметов, реальное преобразование ситуации в процессе действий с предметами.

Конкретно-действенное мышление направлено на решение конкретных задач в условиях производственной, конструктивной, организаторской и иной практической деятельности людей. Практическое мышление - это, прежде всего техническое, конструктивное мышление. Оно состоит в понимании техники и в умении человека самостоятельно решать технические задачи. Процесс технической деятельности есть процесс взаимодействий умственных и практических компонентов работы. Сложные операции абстрактного мышления переплетаются с практическими действиями человека, неразрывно связаны с ними. Характерными особенностями конкретно-действенного мышления являются ярко выраженная наблюдательность, внимание к деталям, частностям и умение использовать их в конкретной ситуации, оперирование пространственными образами и схемами, умение быстро переходить от размышления к действию и обратно. Именно в этом виде мышления в наибольшей мере проявляется единство мысли и воли.

В 4-7 лет у ребенка развивается наглядно-образное мышление – вид мышления, характеризующийся опорой на представления и образы; функции образного мышления

связаны с представлением ситуаций и изменений в них, которые человек хочет получить в результате своей деятельности, преобразующей ситуацию.

Конкретно-образное, или художественное, мышление характеризуется тем, что отвлечённые мысли, обобщения человек воплощает в конкретные образы.

В первые годы обучения в школе происходит развитие абстрактно-логического (понятийного) мышления – вид мышления, осуществляемый при помощи логических операций с понятиями. У школьников среднего и старшего возраста этот вид мышления становится особенно важным.

Абстрактное, или словесно-логическое, мышление направлено в основном на нахождение общих закономерностей в природе и человеческом обществе. Абстрактное, теоретическое мышление отражает общие связи и отношения. Оно оперирует главным образом понятиями, широкими категориями, а образы, представления в нём играют вспомогательную роль.

Оно отражает такие факты, закономерности и причинно-следственные связи, которые не поддаются наглядно-действенному и образному способу познания. На этом этапе школьники учатся формулировать задания в словесной форме, оперировать теоретическими понятиями, создают и усваивают различные алгоритмы решения задач и деятельности и т.п.

Все три вида мышления тесно связаны друг с другом. У многих людей в одинаковой мере развиты конкретно-действенное, конкретно-образное и теоретическое мышление, но в зависимости от характера задач, которые человек решает, на первый план выступает то один, то другой, то третий вид мышления.

Таким образом, рассмотрев различные виды мышления, можно сделать вывод о том, что в процессе развития головного мозга подростка, его мышление меняется от наглядно - образного к наглядно - действенному, и затем к абстрактно - логическому. Отсюда можно выделить два вида мышления практическое и теоретическое. Работа практического мышления в основном направлена на разрешение частных конкретных задач, тогда как работа теоретического мышления направлена в основном на нахождение общих закономерностей. Два этих вида мышления способствуют развитию логического и алгоритмического мышления.

Этапы мыслительной деятельности и признаки ее развития

Несмотря на многообразие конкретных мыслительных задач, любую из них можно рассматривать как процесс поэтапного движения к ее разрешению.

В конкретных случаях отдельные этапы мыслительного действия могут отсутствовать или перекрывать один другой, но в основном эта структура сохраняется.

Психология установила, что простое сообщение знаний, простая передача приемов и способов умственных действий путем показа образца и тренировки не развивает мышления. Под развитием мышления учащихся в процессе обучения понимается формирование и совершенствование всех видов, форм и операций мышления, выработку умений и навыков по применению законов мышления в познавательной и учебной деятельности, а также умений осуществлять перенос приемов мыслительной деятельности из одной области знаний в другую.

Таким образом, развитие мышления включает в себя:

1. Развитие всех видов мышления и одновременно стимуляцию процесса перерастания их из одного вида в другой.
2. Формирование и совершенствование мыслительных операций.
3. Развитие умений:
 - о выделять существенные свойства предметов и абстрагировать их от несущественных;
 - о находить главные связи и отношения предметов и явлений реального мира;
 - о делать правильные выводы из фактов и проверять их;
 - о доказывать истинность суждений и опровергать ложные умозаключения;
 - о раскрывать сущность основных форм правильных умозаключений (индукции, дедукции и по аналогии);
 - о излагать свои мысли определенно, последовательно, непротиворечиво и обоснованно.
4. Выработку умения осуществлять перенос операций и приемов мышления из одной области знания в другую; прогнозирование развития явлений и умения делать выводы.
5. Совершенствование умений и навыков по применению законов и требований формальной и диалектической логики в учебной и во внеурочной познавательной деятельности учащихся.

Педагогическая практика показывает, что указанные компоненты тесно взаимосвязаны. Особенно велико значение мыслительных операций (анализа, синтеза, сравнения, обобщения и т.д.), лежащих в основе любого из них. Формируя и совершенствуя их у учащихся, мы тем самым способствуем развитию мышления вообще и теоретического мышления в частности.

В качестве критериев развития мышления используются показатели (существенные признаки), свидетельствующие о достижении того или иного уровня развития мышления учащихся.

Критерий 1 – степень осознанности операций и приемов мыслительной деятельности. Под этим следует понимать, что учитель должен не только развивать у учащихся умение мыслить, что опосредованно делается на уроке по любому школьному предмету, но и демонстрировать им в явной форме сам процесс этой специфической деятельности и его результаты.

Критерий 2 – степень овладения операциями, умениями и приемами мыслительной деятельности, умение производить рациональные действия по применению их в учебных и внеучебных познавательных процессах.

Критерий 3 – степень умения осуществлять перенос мыслительных операций и приемов мышления, а также навыков пользования ими на другие ситуации и предметы.

Умение осуществлять перенос – это, по мнению ряда психологов (Л.С. Выготского, С.Л. Рубинштейна, А.Н. Леонтьева, С. Эриксона, В. Браунелли и др.), важный признак развития мышления.

Критерий 4 – степень сформированности различных видов мышления.

Критерий 5 – запас знаний, их системность, а также появление новых способов усвоения знаний.

Критерий 6 – степень умения творчески решать задачи, ориентироваться в новых условиях, действовать оперативно.

Критерий 7 – способность усваивать логические суждения и использовать их в учебной деятельности.

Все критерии неразрывно связаны друг с другом, представляя единое целое.

Развитию мышления способствует формирование навыков построения алгоритмов. Поэтому в курс информатики включен раздел «Основы алгоритмизации и программирования». Основная цель раздела – формирование у школьников основ алгоритмического мышления.

Алгоритмическое мышление – познавательный процесс, характеризующийся наличием чёткой, целесообразной последовательности совершаемых мыслительных процессов с присущей детализацией и оптимизацией укрупнённых блоков, осознанным закреплением процесса получения конечного результата, представленного в формализованном виде на языке исполнителя с принятыми семантическими и синтаксическими правилами. Под способностью алгоритмически

мыслить понимается умение решать задачи различного происхождения, требующие составления плана действий для достижения желаемого результата.

Алгоритмическое мышление имеет свои общие и специфические свойства по сравнению с другими стилями мышления. В число общих свойств алгоритмического мышления входят целостность и результативность, помогающие увидеть поставленную проблему в целом виде и предполагают создание предварительного образа результата решения поставленной проблемы. К специфическим свойствам относятся дискретность, абстрактность и осознанная закреплённость в языковых формах. Эти свойства представляют собой пошаговость исполнения алгоритма, дают возможность абстрагироваться от конкретных исходных данных, перейти к решению задачи в общем виде и представить алгоритм при помощи некоторого формализованного языка. Компонентами алгоритмического мышления являются умение формализовать задачу и разбивать её на отдельные составные логические блоки.

Алгоритмическое мышление определяется следующими компонентами:

- 1) анализ требуемого результата и выбор на этой основе исходных данных для решения проблемы;
- 2) выделение операций, необходимых для решения;
- 3) выбор исполнителя, способного осуществлять эти операции;
- 4) упорядочение операций и построение модели процесса решения;
- 5) реализация процесса решения и соотнесение результатов с тем, что следовало получить;
- 6) коррекция исходных данных или системы операций в случае не совпадения полученного результата с предполагаемым.

Умение «разделять» задачу на подзадачи считают структурным стилем мышления. Особенности указанного стиля: простота и ясность; использование только базовых (основополагающих) конструкций; отсутствие многоцелевых функциональных блоков и т. д. Отметим, что компьютер, система программирования не являются целью обучения, они – инструмент реализации целей, хотя при этом, разумеется, познается, в определенном объеме, и сам инструмент.

В методической литературе по информатике отмечены различные способы формирования алгоритмического мышления школьников: 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).

В.В. Левитес предложил систему приемов и заданий для индивидуальной работы с детьми по развитию логического и алгоритмического мышления. Целью данной системы является формирование и развитие простых логических действий (приемов мыслительной деятельности) на основе использования логического конструирования на образном математическом материале через непосредственную предметную деятельность с вещественным материалом: конструктивную деятельность с моделями фигур, конструктивно-графическую – с использованием специальной рамки-трафарета с геометрическими прорезями, логико-графическую, сопровождающую решение всех предлагаемых заданий.

А.Г. Гейн считает в развитии мышления важным этапом освоение системы базовых знаний, отражающих вклад информатики в формирование научной картины мира, роль информационных процессов в социальных, биологических и технических системах.

В работах Л.Г. Лучко и И.Н. Слинкиной были определены три основных уровня развития алгоритмического мышления:

- 1) операционный владеет некоторыми разрозненными операциями, но не может сочетать их, не владеет структурой их вложенности;
- 2) системный знает некоторые способы сочетания операций конструкций создания этих сочетаний, умеет решать стандартные задачи на применение алгоритмического мышления;
- 3) методологический умеет использовать уже имеющиеся мыслительные схемы решения некоторых алгоритмических проблем, может преобразовать их в изменяющихся условиях или трансформировать имеющиеся.

Соответственно данным уровням были выделены умения, характеризующие каждый этап развития алгоритмического мышления:

- 1) решать задачи алгоритмического характера;
- 2) производить анализ задачи;
- 3) составлять алгоритм;
- 4) записывать алгоритм;
- 5) производить синтаксический анализ составленного или предложенного алгоритма;
- 6) выполнять алгоритмы;
- 7) проводить оптимизацию алгоритма;
- 8) производить мыслительные операции.

На основе этих уровней выделяются требования к развитию алгоритмического мышления:

- Операционный уровень характеризуется тем, что ученик имеет представление об алгоритме.

- Системный уровень характеризуется тем, что ученик имеет представления об алгоритме, его свойствах, составляет небольшие линейные алгоритмы или с простейшими ветвлениями и циклом; владеет конкретными операциями классификации, сериации; знает способы решения некоторого класса алгоритмических задач; имеет представление об исполнителе и системе команд исполнителя.

- Методологический уровень характеризуется тем, что ученик имеет представления об алгоритме, знает его свойства, умеет составлять и записывать формальные и неформальные алгоритмы линейной структуры, с простейшими ветвлениями и циклами; владеет операциями классификации, сериации и взаимно однозначного соответствия; легко справляется с задачами алгоритмического характера; имеет представление об исполнителе, системе команд исполнителя.

Основные принципы построения обучения, направленного на развитие алгоритмического мышления сводятся к следующим: систематичность работы, направленной на развитие алгоритмического мышления; системность, полнота и всесторонность рассмотрения отдельных действий, входящих в структуру алгоритмического мышления; возможность соотнесения полученных результатов с эталоном.

Алгоритмическое мышление способствует формированию алгоритмической культуры у учащихся. Под алгоритмической культурой понимается совокупность специфических представлений, умений и навыков, связанных с понятием алгоритма и средствами его записи.

Овладение алгоритмической культурой предполагает:

- интуитивное понимание сущности алгоритма и его свойств, представление о возможной автоматизации деятельности человека на основе алгоритма;
- умения описать алгоритм с помощью определенных средств и методов описания;
- знание основных конструкций, с помощью которых можно описать алгоритмы (ветвление, цикл).

Овладение основными элементами алгоритмической культуры – важнейший этап в изучении программирования. Развитие алгоритмического мышления неразрывно связано с решением задач, которые в этом случае выступают эффективным средством обучения.

Классификация учебных задач по информатике. Формы, приемы и методы обучения.

Самые распространенные формы уроков, такие как лекция и фронтальная работа наиболее часто используются в процессе обучения, но использование только стандартных форм ведет к однообразию уроков, что в свою очередь приводит к потере интереса ребенка к изучению предмета. При использовании различных форм уроков (как лекционных, так и практических занятий) происходит постоянная смена деятельности. За счет этого внимание детей на уроках и заинтересованность значительно повышается. При изучении теоретического материала можно использовать как базовую форму подачи - лекцию, так и другие. Например, лекция с презентацией позволяет задействовать не только слуховой, но и зрительный канал восприятия, что помогает лучше запоминать материал. Для организации практических занятий необходимо оставить фронтальные работы для получения первоначальных навыков работы или отработки недавно полученных знаний. Но после тренировки стоит использовать самостоятельные работы, а также организовывать работы в микрогруппах, чтобы ученики смогли обменяться опытом и помочь друг другу. При организации индивидуальных работ за компьютером у ребенка есть возможность продемонстрировать все, чему он научился. Как один из видов таких работ можно применить решение тематических задач, причем каждый ученик самостоятельно выбирает интересную ему тему и задачу. Организуя такой вид работ, можно показать интеграцию информатики, а в частности данного раздела, в различные предметные области в соответствии с выбранным профилем, что позволит ученикам применять знания, полученные на уроки информатики и для **решения задач** по экономике, химии, физике, биологии и т.д. Также очень важно привносить инновации в образовательный процесс.

Решение задач является обязательным элементом содержания обучения по информатике. Решая задачи, учащиеся овладевают умениями и навыками применения теоретических знаний на практике. Даже более, именно умение решать задачи, т.е. выполнять определённые действия с информацией из условия задачи, и означает овладение знаниями. С точки зрения деятельностного подхода к обучению, ядром и существом учебной деятельности является решение учебных задач. Решение задач является тем механизмом, через который осуществляется деятельность. Через их решение происходит формирование умений и навыков выполнять практические действия.

Термин «учебная задача» следует понимать более широко – как любое задание, решение которого направлено на достижение определённых учебных целей. «С практической точки зрения задача – это явный или неявный вопрос, ответ на который не

очевиден и должен вырабатываться в несколько приёмов. Задача часто даётся в виде задания».

Вопрос о классификации задач по информатике является недостаточно разработанным в дидактике. Это связано как со сложностью вопроса, так и с быстрым изменением содержания школьного курса информатики, включением в него новых разделов, расширением перечня аппаратных и программных средств, подлежащих изучению.

Наиболее близко к задачам по информатике стоят задачи по математике. В учебниках и задачниках по информатике включено достаточно много собственно математических задач. Это, в частности, логические и алгоритмические задачи, комбинаторные, на системы счисления, лингвистические, на взвешивание и др. Например, в сборнике занимательных задач по информатике Л.Л. Босовой и др. в списке литературы из 17 позиций, по крайней мере, 12 относятся к математике.

Классифицировать задачи можно по разным признакам:

- по содержанию;
- по дидактическим целям;
- по способу решения;
- по способам задания условия;
- по степени трудности;
- по используемым программным средствам;
- по используемым аппаратным средствам.

Можно различать также такие типы задач, как задачи конкретные и абстрактные, комбинированные, задачи исторического содержания, занимательные и др. Конечно, чёткой грани между задачами разного типа нет – нередко при решении задача плавно перетекает от одного типа к другому. По содержанию задачи разделяют в зависимости от учебного материала, например, задачи на виды информации, на измерение информации, на архитектуру ЭВМ, на моделирование, по алгоритмизации и т.д. По дидактическим целям выделяют задачи: вводные или предварительные; тренировочные; творческие или эвристические. Мы избегаем термина «проблемные задачи» из-за искажения многими учителями и методистами сущности проблемного обучения. Для обозначения таких задач лучше использовать термин **«задачи с проблемными ситуациями»**.

По способу решения выделяют задачи: устные, вычислительные, графические, экспериментальные. Хотя экспериментальные задачи более характерны для таких предметов как физика и химия, при изучении информатики они тоже имеют место. Под экспериментальной понимается такая задача, в которой эксперимент служит для проверки

выдвинутых предположений, расчётов или для получения ответа на поставленный в условии вопрос.

По степени трудности задачи делят на: простые, более сложные, повышенной сложности, творческие. Простые задачи требуют для решения одну формулу и формулирование одного-двух выводов. С простых задач начинают закрепление нового материала, поэтому их иногда называют тренировочными. Более сложные задачи требуют для решения использования нескольких формул, привлечения сведений из других разделов курса информатики, формулировки нескольких выводов. Творческие задачи различаются большим разнообразием, но среди них можно выделить исследовательские, которые требуют ответа на вопрос «почему?», и конструкторские, требующие ответа на вопрос «как сделать?».

По используемым для решения программным средствам можно выделить задачи, требующие применения: операционной системы, текстового редактора, графического редактора, электронной таблицы, системы управления базами данных, других прикладных программ.

По используемым для решения аппаратным средствам можно выделить задачи, требующие применения различных средств вычислительной техники и внешних устройств, например, принтера, графопостроителя, сканера, цифрового фотоаппарата, локальной сети и др.

Комбинированные задачи отличаются большим разнообразием и предполагают: сочетание учебного материала различного содержания, часто из разных разделов курса, формулирование нескольких выводов, использования для решения нескольких формул и закономерностей.

Цели и задачи изучения основ алгоритмизации в школьном курсе информатики.

В соответствии с общей структурой школьного образования (начальная, основная и профильная) сегодня выстраивается многоуровневая структура предмета «Информатика и ИКТ». Начальный курс (2-4-й классы) во многих школах изучается интегративно в рамках других учебных предметов. Основной курс и профильный курс изучаются как отдельный предмет.

Профильный курс изучения основ программирования предполагает развитие объектного стиля мышления на базе изучения объектно-ориентированных языков программирования. Задача основного курса - изучение основ алгоритмизации и

программирования, являющихся подготовительным этапом к профильному курсу. На этом этапе возможно развитие алгоритмического, логического мышления учеников, а также формирование операционного типа мышления.

Алгоритмический подход важен не только при обучении алгоритмике или программированию. Он является одним из главных в обучении информатики вообще. Именно алгоритмический стиль мышления, который формируется и развивается при изучении содержательной линии «Алгоритмы и исполнители», является необходимой базой для усвоения учениками в будущем, как основ программирования, так и технологических компонентов информатики.

Основные понятия, с которыми учащиеся знакомятся в курсе изучаемого раздела это - алгоритм, исполнитель алгоритма, система команд исполнителя, способы записи алгоритма, формальное исполнение алгоритма, алгоритмический язык, блок схема, линейный, разветвляющийся, циклический, и вспомогательный алгоритмы, системы программирования.

В обыденной жизни дети не встречаются с этими понятиями дословно, но они находят применение алгоритмов в различной деятельности человека, о чем важно сообщить детям на первом же уроке и подтвердить это примерами. Современные профессии становятся все более интеллектоёмкими, требующими развитого логического мышления. Опоздание с развитием мышления – это опоздание навсегда. Поэтому для подготовки детей к жизни в современном информационном обществе в первую очередь необходимо развивать логическое мышление, способности к анализу и синтезу. Наиболее доступный материал для развития мышления – это изучение темы «Алгоритмы» и обучение построению алгоритмов при решении любой задачи. Алгоритмическое мышление является необходимой частью научного взгляда на мир. В то же время оно включает и некоторые общие мыслительные навыки, полезные и в более широком контексте. К таким относится, например, разбиение задачи на подзадачи.

Обучение школьника основам алгоритмического мышления базируется на понятии исполнителя. Основой для введения исполнителей служат задачи. Исполнители, используемые в курсе, традиционны. Единожды введенные исполнители в дальнейшем активно используются на протяжении всего курса. Общая схема подачи материала в курсе следующая: от частного к общему, от примера к понятию. Подача материала допускает шесть форм - стадий:

- манипуляция с физическими предметами;
- театрализация;
- манипуляция с объектами на экране компьютера;

- командный режим управления экранными объектами;
- управление экранными объектами с помощью линейных программ;
- продвинутое программирование с использованием процедур и
- других универсальных конструкций.

Разнообразие форма уроков способствует повышению уровня обученности учеников. **Уроки в форме игры, практических заданий, применение заданий разноуровневых, дифференцированных заданий, организация конкурсных заданий вызывает интерес к предмету. Задания для самоконтроля, взаимоконтроля, работа группами решает проблему организации работы, как со слабоуспевающими учениками, так и с одаренными. Для развития логического мышления наиболее приемлемы методики «Творческого решения изобретательских задач», «Технология модульного обучения» с применением опорных конспектов. Эти методики могут быть применены при изучении информатики в любом классе, они имеют практическую направленность. Важно для ученика владеть способами решения ключевых задач по темам, иметь библиотеку алгоритмов для решения той или иной задачи. Проблемные уроки развивают творческую активность ученика.**

Применение знаний, полученных на уроке информатики, во внеклассной деятельности позволяет углубить знания детей в этой области, проявить творчество, изобретательность, развить способности.

Стандартом предусмотрены следующие требования к подготовке учащихся в рамках указанной линии.

Учащиеся должны знать:

- понять на основе анализа примеров смысл понятия алгоритма, знать свойства алгоритмов, понять возможность автоматизации деятельности человека при использовании алгоритмов;
- освоить основные алгоритмические конструкции, применять алгоритмические конструкции для построения алгоритмов решения задач;
- получить представление о библиотеке алгоритмов, уметь использовать библиотеку для построения более сложных алгоритмов;
- получить представление об одном из языков программирования, использовать этот язык для записи алгоритмов решения задач.

Учащиеся должны уметь:

- записывать алгоритмы решения простых задач;

- использовать библиотеку алгоритмов для построения более сложных алгоритмов;
- использовать основные алгоритмические конструкции при построении алгоритмов;
- записать на учебном алгоритмическом языке алгоритм простой задачи.

Урочная деятельность.

Формирование алгоритмического стиля мышления в рамках школьного курса информатики не должно быть эпизодическим или локальным, этот процесс должен проходить систематически, на протяжении всего курса информатики в школе. Информатика выходит на первый план в развитии учащихся алгоритмического стиля мышления, но не становится монополистом в этой области. В нашей школе информатика изучается с 8 класса.

Количество часов в курсе «Информатика и ИКТ» для развития алгоритмического мышления в МБОУ Междуреченская СОШ

Класс	Темы	Количество часов
8 класс	Хранение и обработка в базах данных	
9 класс	Алгоритмизация и программирование, Основы логики, Моделирование и формализация.	$35+7+7=49/70$
10 класс (база)	Программирование и алгоритмизация	8/38
10 класс (профиль)	Логические основы компьютеров, Алгоритмизация и программирование, Решение вычислительных задач на компьютере.	$9+41+8=58/105$
11 класс (база)	Основы логики, Моделирование и формализация.	$14+6=20/35$
11 класс (профиль)	Моделирование, Алгоритмизация и программирование.	$12+20=32/70$

Темы, для развития алгоритмического мышления, вводятся с самого начала изучения информатики:

- 8 класс (1 час в неделю). – Понятие алгоритма, свойства, виды алгоритмов, блок-схемы. Язык программирования Pascal. Линейные и разветвляющиеся алгоритмы.

- 9 класс (2 часа в неделю). – Циклические алгоритмы, строки, одномерные массивы. Решение задач смешанных структур. Логика. Разбираются задания, входящие в ОГЭ.

- 10-11 класс (база, 1 час в неделю) – Программирование двумерных массивов. Логика. В разделе «Моделирование» создаются информационные модели с использованием программирования.

- 10-11 класс (профиль, 3 часа в 10 кл., 2 часа в 11 кл.) – Программирование двумерных массивов. Решение задач смешанных структур. Работа с файлами. Логика. Моделирование с использованием программирования.

Наиболее приемлемыми считаю комбинированные уроки, на которых предусматривается смена методов обучения и деятельности обучаемых. Провожу объяснения в первой части урока, а на конец урока планирую деятельность, которая наиболее интересна для учащихся и имеет для них большее личностное значение. В комбинированном уроке информатики можно выделить следующие основные этапы:

- 1) организационный момент;
- 2) активизация мышления и актуализация ранее изученного (разминка, короткие задания на развитие внимания, сообразительности, памяти, фронтальный опрос и актуализация ранее изученного материала);
- 3) объяснение нового материала или фронтальная работа по решению новых задач, составлению алгоритмов и т. д., сопровождаемая, как правило, компьютерной презентацией; на этом этапе учитель четко и доступно объясняет материал, по возможности используя традиционные и электронные наглядные пособия; учитель в процессе беседы вводит новые понятия, организует совместный поиск и анализ примеров, при необходимости переходящий в игру или в дискуссию; правильность усвоения учениками основных моментов также желательно проверять в форме беседы, обсуждения.
- 4) работа за компьютером (работа на клавиатурном тренажере, выполнение работ компьютерного практикума, логические игры и головоломки);
- 5) подведение итогов урока.

Задачи, которые решаются на уроках информатики, я разделяю на два вида:

- задачи, направленные на выполнение уже готового алгоритма.
- задачи, направленные на выработку и создание своего алгоритма.

К задачам, направленным на выполнение уже готовых алгоритмов, можно отнести различные задачи работы с текстом, графикой, вычислительные задачи (перевод чисел в различные системы счисления, кодирование информации и т.д.). В этих задачах, при

выполнении каких – либо действий алгоритм уже известен, учащиеся отрабатывают навыки использования алгоритма для решения задачи.

К задачам, направленным на выработку и создание своего алгоритма, я отношу различные задачи по темам «Алгоритмизация и программирование», «Логика», отчасти «Моделирование».

Рассмотрим примеры различных заданий, которые направлены на развитие алгоритмического мышления.

Задания могут быть различными, как теоретические алгоритмические и логические задачи, так и практические задания.

Теоретические алгоритмические и логические задачи:

- 1) задачи на переправы;
- 2) задачи на переливания;
- 3) задачи, решаемые с помощью построение кругов Эйлера;
- 4) задачи на нахождение искомого предмета, веса;
- 5) задачи на определение закономерности в построении последовательности чисел;
- 6) задачи на установление последовательности;
- 7) задачи на установление закономерности.

Задачи на переправы. В задачах на переправы требуется указать последовательность действий, при которой осуществляется требуемая переправа и выполнены все условия задачи.

1. Некий человек должен был перевезти в лодке через реку волка, козу и капусту. В лодке с человеком могли поместиться только один волк, либо одна коза, либо одна капуста. Если оставить волка с козой без человека, то волк съест козу; если оставить козу с капустой без человека, то коза съест капусту; в присутствии человека никто никого не ел. Человек все-таки перевез свой груз через реку. Как он это сделал?

2. Небольшой воинский отряд подошел к реке, через которую необходимо было переправиться. Мост сломан, а река глубока. Офицер замечает у берега двух мальчиков, катающихся на лодке. Но лодка так мала, что в ней может разместиться только один солдат или два мальчика – не больше. Однако все солдаты переправились через реку именно в этой лодке. Каким образом?

3. Три японских господина и их самураи решили переправиться через реку на двухместной лодке. У первого господина было пять самураев, у второго три, у третьего

один. Самураи получили приказ не находиться ни на берегу, ни в лодке в присутствии чужого господина без своего господина. Пассажиры лодки в моменты отплытия и причаливания считаются находящимися на берегу. Помогите компании переправиться.

Задачи на переливания. В задачах на переливания требуется указать последовательность действий, при которой осуществляется требуемое переливание и выполнены все условия задачи.

1. Имеются три сосуда вместимостью 8, 5 и 3 литра. Наибольший сосуд полон молока. Как разделить это молоко на две равные части, используя остальные сосуды?

2. В бочке не менее 10 л бензина. Как отлить из неё 6 л с помощью девятилитрового ведра и пятилитрового бидона?

4. Имеются трехлитровая банка сока и 2 пустые банки: одна литровая, другая – двухлитровая. Как разлить сок так, чтобы во всех банках было по одному литру?

Задачи, решаемые с помощью построения кругов Эйлера.

1. Из 15 котят 8 рыжих и 7 пушистых, и других нет. Есть ли среди этих котят хоть один рыжий и пушистый одновременно?

2. Среди 12 щенков 8 ушастых и 9 кусачих, и других нет. Сколько среди этих щенков ушастых и кусачих одновременно?

3. В классе 15 мальчиков. Из них 10 человек занимается волейболом и 9 баскетболом. Сколько мальчиков занимается и тем, и другим?

Задачи на нахождение искомого предмета, веса.

1. Среди трех монет одна фальшивая. Она не отличается от настоящей монеты по виду, но немножко тяжелее настоящей монеты. У нас имеются чашечные весы без гирь. Как одним взвешиванием установить, какая монета фальшивая?

2. Имеется 9 кг песка и гиря в 250 г. Как в три взвешивания на чашечных весах отмерить 2 кг песка?

3. Одна из 75 одинаковых по виду монет – фальшивая, она несколько отличается по весу от остальных. Как двумя взвешиваниями на чашечных весах определить, легче или тяжелее эта монета, чем остальные?

Задачи на определение закономерности в построении последовательности чисел.

1. Продолжи последовательность: 8, 6, 10, 6, 12, 6,

2. Продолжи последовательность: 2, 3, 5, 8.

3. Попытайся понять, как составлена эта последовательность, и продолжи ее: 2, 20, 40, 400, 800.

Задачи на установление последовательности.

1. Волейбольные команды А, Б, В, Г, Д и Е разыгрывали первенство. Известно, что команда А отстала от Б на три места, команда В оказалась между Г и Д, команда Е опередила Б, но отстала от Д. Какое место заняла каждая из команд?

2. В семье четверо детей. Им 5, 8, 13, 15 лет. Детей зовут Аня, Боря, Вера и Галя. Сколько лет каждому ребенку, если одна девочка ходит в детский сад, Аня старше Бори и сумма лет Ани и Веры делится на три?

3. Леня, Дима, Коля и Алик подсчитывали после рыбной ловли свои трофеи. В результате выяснилось следующее. Алик поймал больше, чем Коля. Леня и Дима вместе поймали рыбы столько же, сколько поймали Коля и Алик. Леня и Алик вместе поймали меньше рыбы, чем Дима и Коля. Какие места занял каждый по улову рыбы?

Задачи на установление закономерности

1. Три девочки - Белова, Краснова и Чернова - одеты в белое, красное и черное платья, причем ни у одной из них цвет платья не соответствует ее фамилии. Девочка в белом платье и Чернова родились в один день. Кто в какое платье одет?

2. Однажды композитор, художник и писатель с фамилиями Музыкантский, Живописцев и Рассказов встретились в театре, и композитор заметил, что ни у кого из них фамилия не соответствует профессии. «Действительно», – подтвердил Живописцев. Определите фамилию каждого деятеля искусств.

4. Три подруги вышли погулять в белом, зеленом и синем платьях и в туфлях таких же цветов. Известно, что только у Ани цвет платья и цвет туфель совпадают. Ни туфли, ни платье Вали не были белыми. Наташа была в зеленых туфлях. Определите цвет платья и туфель на каждой из подруг.

Приведенные комплексы задач позволяют:

1. Провести пропедевтику циклических, условных структур, метода нисходящего проектирования.

2. Обеспечить индивидуальный подход к ученикам разной степени подготовленности.

3. Использовать эти задачи для домашних, самостоятельных работ и внеурочных занятий.

4. Продолжить формирование комплексов собственными задачами.

5. Включить учащихся в процесс конструирования задач.

Таким образом, представленные системы заданий могут быть использованы для развития у учащихся алгоритмического и логического мышления. (приложение №1)

Практические задачи:

Основой практических задач является **решение задач по программированию**.

Изучение алгоритмизации и программирования направлено на развитие алгоритмического мышления детей, на умение разрабатывать алгоритмы, находить пути и способы решения задачи, а в целом, на повышение общего интеллектуального потенциала/

Умение организовать деятельность по решению некоторой задачи, разделить задачу на более мелкие подзадачи, составить необходимую последовательность действий – все это означает способность разработать алгоритм решения. Алгоритмическое мышление универсально, применимо в любой профессиональной сфере, а его основы должны быть заложены при изучении курса общеобразовательной школы.

Изучение программирования и языков программирования, таких как Basic, Pascal, C++, Delphi и др. является неотъемлемой частью информатики. С помощью языков программирования можно создавать свои программы, решать нестандартные задачи, решить которые в стандартных пользовательских программах невозможно. Программирование вырабатывает у учащихся следующие развивающие функции: четкое логическое мышление, аккуратность и внимательность, и при этом развивает находчивость, изобретательность, фантазию и творческие способности. Недаром программирование, называют не только наукой, но и искусством.

Программирование – одна из самых традиционных тем в информатике. В течение всего периода преподавания информатики методика преподавания тем «Алгоритмика», «Программирование» претерпела значительные изменения. Это связано с уменьшением количества уроков, отводимых на изучение этой темы в старших классах, но требования к уровню усвоения знаний и умений этого раздела программы по информатике несколько не изменились, так как он остается основой фундаментальных знаний по предмету. Часто при изучение программирования целью становится - демонстрация языка на примерах простых программ с краткими комментариями. Времени на более глубокое изучение, на самостоятельное решение задач практически не остаётся. Но все - таки необходимо изыскать все возможности, чтобы преподавание темы «Программирование» оставалось на достаточном теоретическом и практическом уровне. Это возможно и за счет построения моделей в среде программирования при изучении темы «Моделирование», и за счет внеклассных занятий по информатике.

Считаю наиболее целесообразным начинать изучение программирования с языка Паскаль. Язык Паскаль был создан в 1971 году Никлаусом Виртом как учебный язык. Основным принципом заложенный в нем – это поддержка структурной методики программирования.

При изучении данной темы возникают определенные трудности:

- дети еще недостаточно подготовлены (отсутствует необходимая теоретическая подготовка детей по математике и физике и др.);
- ученики считают, что информатику можно знать без темы «Программирование», хотя значимость темы никто не отрицает;
- ученики еще не сделали для себя выбор в профессиональной подготовке и не уверены, что занятия программированием им необходимы.

Больше внимания уделять программированию заставляет и ОГЭ, и ЕГЭ. Экзамен по информатике в основном выбирают выпускники, ориентированные на получение высшего профессионального образования в сфере информационно-коммуникационных технологий.

Изучать программирование необходимо:

- **с целью фундаментализации курса информатики. Одним из фундаментальных принципов работы информатики является принцип программного управления компьютера. Понять его невозможно, не зная, что такое программа для ЭВМ;**
- **любой школьный предмет должен выполнять наряду с образовательной, развивающей, воспитательной функцией должен выполнять и профориентационную функцию. Программирование является важнейшей профессиональной областью деятельности, весьма важной, современной, престижной.**

Основой для задач по теме «Алгоритмизация и программирование» я беру задачи из курса алгебры, геометрии и физики в соответствующем классе, а так же задания, входящие в ОГЭ и ЕГЭ.

Большинство теоретических заданий по программированию в ЕГЭ учащиеся анализируют намного лучше после того, как эти задания были спрограммированы ими самостоятельно.

Тема «Алгоритмизация и программирование» зачастую заставляет учеников сомневаться в отношении своих способностей. Бытует мнение о том, что если у ребенка

проблемы с математикой, то обязательно они отразятся на его успешности при изучении данной темы. У учителя, искренне заинтересованного в успехах своих учеников, это мнение должно вызывать вполне оправданные сомнения.

Некоторые утверждают, что все начинается с интереса. Конечно, с этим можно согласиться, если учесть тот факт, что этот интерес должен базироваться на понятном, доступном для понимания материале.

По словарю С.И.Ожегова «интерес – внимание, возбуждение чем-либо значительным, привлекательным».

Нередко бывает так, что изменение отношения ученика к одной какой-либо теме, пробуждает у него интерес ко всему предмету, что ведет к повышению его успеваемости по предмету, и тогда прекращаются разговоры о «неспособностях» вообще и в частности.

Развивать интерес к предмету необходимо с первых шагов знакомства с ним, и при дальнейшем изучении нужно этот интерес поддерживать, стимулировать.

Конечно, могут помочь **занимательные, творческие задания.**

Обычно в учебном процессе проверяет работы учитель, а ошибки допускает ученик. А если сделать наоборот? Такое задание вносит оживление в образовательный процесс, при этом развивается наблюдательность, ответственность, появляется возможность попробовать себя в роли проверяющего учителя. А можно попробовать себя и в роли учителя, составляющего подобные задания. Тогда ребята обмениваются подготовленными заданиями и проверяют свою наблюдательность. Поскольку мы говорим о теме «Алгоритмизация и программирование», то это могут задания типа:

Найди ошибки, допущенные в готовой программе;

Составь программу с ошибками.

Например,

Program schastlivii билет

Var A,B,C,D,E,F: integer;

Begin;

 ReadLn(A,B,C,D,E,F);

 If A+B+C<D+E+F, then WriteLn(счастливый билет)

 else WriteLn('несчастливый билет');

 ReadLn

End.

Для того чтобы учащиеся лучше усвоили новые операторы и их правильное написание, можно предложить ребятам составить кроссворд, в котором в качестве вопросов

будут использованы назначения операторов, процедур, а в качестве ответов будут выступать сами операторы. Составленные кроссворды впоследствии могут быть предложены в виде самостоятельной работы на уроке для проверки усвоения темы.

ВОПРОСЫ К КРОССВОРДУ «ОПЕРАТОРЫ»

Стандартная процедура, выводящая данные на экран.

Процедура, описывающая в графическом режиме прямоугольник.

Функция, выделяющая часть слова.

Стандартная процедура, вводящая данные с клавиатуры.

Служебное слово, начинающее программу.

Служебное слово, заканчивающее программу.

После какого оператора записывается тело цикла.

Процедура, описывающая в графическом режиме линию.

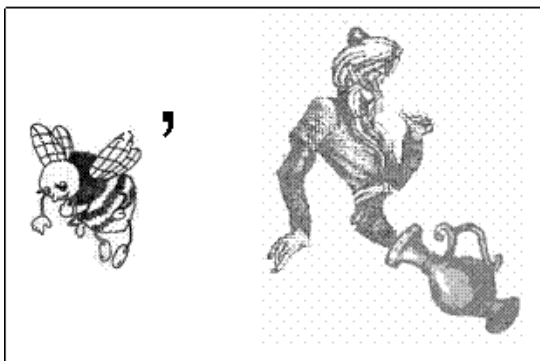
Обозначение переменной целого типа.

Обозначение переменной вещественного типа

Служебное слово, описывающее переменные, использованные в программе.

Можно предложить ребятам составить ребусы, в которых зашифрованы операторы. Данное задание предусматривает межпредметные связи с английским языком и дает возможность отработать орфографию языка программирования.

1. Bee – пчела. Gin – джин



Ответ: **BEGIN**

2.



Ответ: **STRING**

Способствуют усвоению материала творческие задания типа: составить рассказ на английском языке или подобрать текст, в котором встречаются операторы, функции и процедуры изучаемого языка программирования. А в самостоятельной работе на уроке ребята, обменявшись подготовленными заданиями, находят, подчеркивая, известные им операторы, функции и процедуры изучаемого языка программирования.

На уроках учащиеся составляют в рабочих тетрадях конспекты, в которых изложен новый материал и рассматриваются решения задач. На дом ребята получают задание: составить вопросы по конспекту, позволяющие полностью раскрыть рассмотренный материал. Эти вопросы ребята записывают в свои рабочие тетради, а при проверке готовности к уроку задают их одноклассникам; при этом отвечают и на их вопросы.

При решении задач по программированию желательно избежать использования чисто математических задач, в виду того, что не у всех учащихся имеются прочные знания по этому предмету.

Процесс решения должен быть понятен всем, без исключения, и столь же необходимо, чтобы интерес к программированию не угас ни на секунточку, вплоть до получения окончательного результата.

Очень хороший результат при закреплении различных типов алгоритмов дают графические задания, например, задача о теле, брошенном под углом к горизонту. Эта задача предоставляет возможность работать с различными типами переменных и в различных режимах работы компьютера с монитором. Причем на этом примере можно наглядно показать каковы особенности преобразования формализованной модели в компьютерную с помощью алгоритма, а в дальнейшем при исследовании физической модели особенности преобразования в компьютерную модель с использованием какого-либо приложения, в частности с помощью электронных таблиц.

Чтобы процесс составления программ не был нудным и «не отбивал» желание у ребят заниматься программированием, когда они познакомятся с этапами решения задач, различными типами алгоритмов, операторами и синтаксисом языка

программирования, я предлагаю ребятам ряд интересных задач, позволяющих оживить процесс отработки и закрепления материала.

Методы и приемы, используемые на уроках.

Лекционно-семинарский метод обучения.

Учитель подает учащимся материал большими блоками, в каждый из которых входит одна крупная или несколько мелких тем. Это позволяет учащимся познать причинно-следственные связи во всем комплексе явлений по данной теме. На втором уроке провожу вторичный разбор все той же темы, включая в лекцию элементы беседы, демонстрирую учебный эксперимент и учебный кинофильм. Учащиеся постигают логику раскрытия темы и записывают в тетради основные мысли, алгоритмические структуры. Следующие несколько уроков отводятся на лабораторные занятия, на которых они самостоятельно прорабатывают тему. Задания даются учащимся дифференцированно по трем вариантам. Учащиеся знакомятся со всеми тремя вариантами и сами выбирают тот, с которым, по их мнению, они справятся в отведенное время. Учитель оказывает помощь учащимся во время работы. Последний по теме урок является зачетным.

Итак, организационные формы обучения представляют собой внешнее выражение согласованной деятельности педагогов и воспитанников, осуществляемой в установленном порядке и определенном режиме. Они имеют социальную обусловленность, регламентируют совместную деятельность педагога и воспитанников, определяют соотношение индивидуального и коллективного в образовательном процессе, степень активности учащихся в учебной деятельности и способы руководства ею со стороны учителя.

Метод редукции.

В начале решения задачи собираем идеи решения. От учеников поступает множество идей, которые развиваются, уточняются в ходе обсуждения. Далее каждый определяет для себя наиболее близкую идею и приступает к ее реализации, один или в группе. Таким образом, появляется множество вариантов решения. При обсуждении различных вариантов алгоритмов, разработанных учениками, учитель предлагает ответить на следующие вопросы:

Какие недостатки Вы видите в предложенном алгоритме?

Как бы Вы предложили устранить эти недостатки? ·

Можно ли модифицировать алгоритм? Если да, то как именно?

Формирование творческой активности и системного творческого мышления может касаться способов работы с информацией, методов анализа, может быть связано с темой занятия или техникой общения с одноклассниками.

Рассмотрим это на примере конкретной темы: «Решение сложных алгоритмических заданий ЕГЭ» (11 класс). Прочитав и обдумав условие задачи, прежде всего, необходимо понять проблему, которая поставлена в задаче, определить искомые величины. После этого определить этапы, которые нужно пройти для достижения поставленной цели. В самом общем случае этих этапов три: 1) ввод исходных данных, 2) обработка данных, получение нужного результата, 3) вывод результата. В ходе обсуждения этапов, определяем, какие исходные данные необходимы для решения, и какая структура данных позволит решить задачу наиболее эффективным способом. Далее определяем, какие конкретные задачи необходимо решить для получения результата, и чем элементарнее задачи, тем проще и легче найти решение каждой из них и общей задачи в целом. Данный метод решения называют методом редукции (упрощение решения сложной задачи, сведение его к известным или типовым случаям).

Таким образом, формируется умение разделять решение проблемы на решение более простых задач, то есть формируется рациональный стиль мышления и на его основе алгоритмический способ мышления. После этого приступаем к обсуждению алгоритмов решения задач. Прежде всего, обсуждаем организацию процесса ввода данных, от этого во многом зависит алгоритм дальнейшей обработки данных, и, соответственно оптимальность алгоритма в целом. Затем решаем задачи обработки полученных данных. Формирование таких навыков ведется последовательно, от простого к сложному.

Кроме этого необходимо знакомство с готовыми, стандартными алгоритмами: линейный поиск, различные алгоритмы сортировки и др. Так приобретается опыт различных подходов к решению задачи, редукции, выхода на верное обобщение, систематизации информации, что в конечном итоге формирует творческий подход к решению задач. Таким образом, получаем, что без логически четкого решения нельзя создать алгоритм, а для получения оптимального алгоритма не обойтись без осмысления различных подходов к его созданию.

Метод проблемного обучения

Приемы создания проблемных ситуаций выбираются в зависимости от конкретного содержания учебного материала. В одних случаях проблемная ситуация создается с явной опорой на имеющиеся знания учащихся. Опираясь на них, учащиеся делают вывод, который оказывается в противоречии с фактами. Это означает, что знания недостаточны и нужна дополнительная информация для разрешения возникшего противоречия. Такой вариант проблемной ситуации всегда вызывает острый интерес у учащихся, отсюда и познавательная эффективность бывает высокой.

Учитель создает проблемную ситуацию, направляет учащихся на ее решение, организует поиск решения. Таким образом, ребенок в процессе поиска решения получает новые знания, он овладевает новыми способами действия. Проблемная ситуация специально создается учителем путем применения ряда особых методических приемов.

В зависимости от характера взаимодействия учителя и учащиеся выделяют четыре уровня проблемного обучения:

1. Уровень несамостоятельной активности - восприятие учениками объяснения учителя, усвоение образца умственного действия в условиях проблемной ситуации, выполнение учеником самостоятельных работ, упражнений воспроизводящего характера, устное воспроизведение;

При изучении программирования несамостоятельная активность проявляется при изучении готовых текстов программ. Так, например, изучение циклических конструкций можно начать с рассмотрения примера готового алгоритма решения задачи вычисления суммы натуральных чисел от 1 до N с помощью цикла while. Для этого можно подготовить раздаточный материал, содержащий программу, реализующую данный алгоритм, сопровождаемый комментариями

```
program sum1;  
var  
i, s, n: integer;  
begin  
writeln('введите числа от 1 до n');  
readln(n);  
i:=1; s:=0;  
while i<=n do begin  
s:=s+i;  
inc(i);
```

```
end;  
writeln('s= ',s);  
end.
```

2. Уровень полусамостоятельной активности характеризуется применением прежних знаний в новой ситуации и участие школьников в поиске способа решения поставленной учителем проблемы.

Данному уровню характерно, изучение нового материала, на основе подсказок учителя. В качестве таких подсказок можно использовать шаблоны программ. Так, например, при изучении цикла repeat, учащимся можно дать шаблон программы вычисления суммы натуральных чисел от 1 до N.

```
program sum2;  
var  
i, s, n: integer;  
begin  
writeln('введите числа от 1 до n');  
readln(n);  
i:=1; s:=0;  
repeat  
.....  
until  
.....  
writeln('s= ',s);  
end.
```

У них должно получиться:

```
repeat  
s:=s+i;  
inc(i)  
until i<=n;
```

3. Уровень самостоятельной активности - выполнение работ репродуктивно-поискового типа, когда ученик сам решает по тексту учебника, применяет прежние знания в новой ситуации, конструирует, решает задачи среднего уровня сложности, доказывает гипотезы с незначительной помощью учителя и так далее.

Для этого уровня необходимо поставить перед учеником задачу, которую ученик должен решить самостоятельно, без помощи учителя. Например, решение задачи вычисления суммы натуральных чисел от 1 до N с помощью цикла for

В качестве самостоятельного задания - задачу на вычисление факториала (произведении натуральных чисел от 1 до N).

```
program sum3;  
var  
i, s, n: integer;  
begin  
writeln('введите числа от 1 до n');  
readln(n);  
for i:=1 to n do  
s:=s+i;  
writeln('s=',s);  
end.
```

4. уровень творческой активности- выполнение самостоятельных работ, требующих творческого воображения, логического анализа и догадки, открытия нового способа решения учебной проблемы, самостоятельного доказательства; самостоятельные выводы и обобщения, изобретения, написание художественных сочинений.

На этом уровне нужно поставить задачу, при решении которой ученик будет не просто самостоятельно работать, но и подходить к этому творчески. Стимулировать творческую активность можно с использованием элемента метода проектов.

Ученику следует предложить самостоятельно формализовать и решить практико-ориентированную задачу с использованием циклических конструкций. Например, можно поручить ученику, написать программу, которая бы позволила подсчитать среднее количество тетрадей в портфелях учеников. Ученик, решая задачу, самостоятельно формирует математическую модель. Первым шагом будет произведен подсчет общего количество тетрадей за счет суммирования количества тетрадей, сообщаемого каждым учеником. По окончании суммирования, подсчитанное значение необходимо разделить на количество учеников.

```
program notebook;  
var i, k, s: integer;  
p: real;  
begin  
writeln('введите количество учеников');  
readln(n);  
s:=0;  
for i:=1 to n do begin
```

```

writeln('введите количество тетрадей у , i, '-го ученика ');
read(k);
s:=s+k;
end;
p:=s/k;
writeln('среднее количество тетрадей', p);
end.

```

Аналогичные приемы можно использовать на протяжении обучения всему курсу.

Итоговый контроль в обязательном порядке должен включать не только проверку теоретических знаний (устный экзамен или тест), но и проверку умения решать нестандартные практические задачи.

Технология разноуровневого обучения.

Ни для кого не секрет, что обучать всех школьников на одном высоком уровне практически невозможно. Тем более что он является часто недостижимым для многих учеников. А это означает появление у большинства из них отрицательного отношения к образовательному процессу в целом. На помощь приходит технология разноуровневого обучения.

Уровневая дифференциация осуществляется не за счёт уменьшения объёма изучаемой информации, а обеспечивается ориентацией школьников на различные требования к его усвоению. Цель технологии разноуровневого обучения: обеспечить усвоение учебного материала каждым учеником в зоне его ближайшего развития на основе особенностей его субъективного опыта.

Пример:

Разноуровневые задачи по теме «Одномерные массивы»:

1. Заполнить массив случайными числами и вычислить сумму элементов массива.
2. Заполнить массив случайными числами и вычислить сумму четных элементов массива.
3. Заполнить массив случайными числами и вычислить разность между суммой элементов, находящихся в четных индексах массива и суммой элементов, находящихся в нечетных индексах массива.

Представленные задачи по теме «Одномерные массивы» в 9 классе, расположены в порядке усложнения. Учащиеся могут сразу преступить к выполнению задачи 3, а могут

последовательно, продвигаясь от 1 к 3, выработать алгоритм решения более сложной задачи. При этом объем изучаемой темы не уменьшен.

Технологии активных форм обучения (КСО, групповые формы работы)

Групповая деятельность на уроке позволяет добиваться распределения ролей в группе, (что дает практически каждому учащемуся успешно проявить себя в ходе обсуждений, выработки совместных решений), происходит корректировка уровня знаний по предмету, развивается способность к самостоятельной работе и проявляются лидеры-координаторы. В процессе обсуждения участники группы имеют возможность высказывать собственные предположения о характере работы, предлагать пути решения возникающих в ходе выполнения проекта задач и оценивать свои силы. Кроме того, групповая деятельность позволяет снижать уровень тревожности обучающихся, страх оказаться неуспешным, а также позволяет приобрести опыт ведения диалога, умение аргументировать свою точку зрения, что немаловажно на современном этапе развития общества.

Пример:

При решении объемных задач в профильных классах разбиваем задачу на подзадачи (процедуры), и каждая группа программирует свою процедуру. В итоге все процедуры соединяются в единую программу. И если программа не работает, или работает с ошибками, то совместными усилиями программа исправляется.

Внеурочная деятельность.

Являюсь руководителем школьного кружка «Робототехника». (Приложение №2)

Робототехника — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Робототехника опирается на такие дисциплины как электроника, механика, программирование.

Изучение робототехники позволяет решить следующие задачи, которые стоят перед информатикой как учебным предметом. А именно, рассмотрение линии алгоритмизация и программирование, исполнитель, основы логики и логические основы компьютера.

Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Программирование на компьютере при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде.

Робототехника позволяет «визуализировать» программирование. Позволяет ответить на вопрос учащихся: «А зачем нам программирование?»

Образовательная робототехника способствует эффективному овладению обучающимися универсальными учебными действиями, так как объединяет разные способы деятельности при решении конкретной задачи. Использование конструкторов значительно повышает мотивацию к изучению информатики, способствует развитию коллективного мышления и самоконтроля.

Использование робототехники при обучении программированию способствует развитию у обучающихся алгоритмического и логического мышления, более легкому пониманию принципов действия алгоритмических конструкций, развитию умений самостоятельно и творчески думать, а также повышает мотивацию к изучаемому предмету.

На занятиях учащиеся на примере базовых моделей рассматривают два направления - конструирование и программирование. Учащиеся импровизируют и составляют собственные модели роботов. Это более творческий процесс, в котором учащиеся могут проявить свои знания и навыки и осуществить задумки. Учащиеся получают представление

об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте, ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Выделяют следующие этапы обучения робототехнике:

I этап – начальное конструирование и моделирование. Очень полезный этап, дети действуют согласно своим представлениям, и пусть они «изобретают велосипед», это их велосипед, и хорошо бы, чтобы каждый его изобрел.

На этом этапе ребята еще мало что знают из возможностей использования разных методов усовершенствования моделей, они строят так, как их видят. Задача учителя – показать, что существуют способы, позволяющие сделать модели, аналогичные детским, но быстрее, мощнее. В каждом ребенке сидит дух спортсмена, и у него возникает вопрос: «Как сделать, чтобы победила моя модель?»

Вот здесь можно начинать следующий этап.

II этап – обучение. На этом этапе ребята собирают модели по схемам, стараются понять принцип соединений, чтобы в последующем использовать. В схемах представлены очень грамотные решения, которые неплохо бы даже заучить. Модели получаются одинаковые, но творчество детей позволяет отойти от стандартных моделей и при создании программ внести изменения, поэтому соревнования должны сопровождаться обсуждением изменений, внесенных детьми.

III этап – сложное конструирование. Узнав много нового на этапе обучения, ребята получают возможность применить свои знания и создавать сложные проекты.

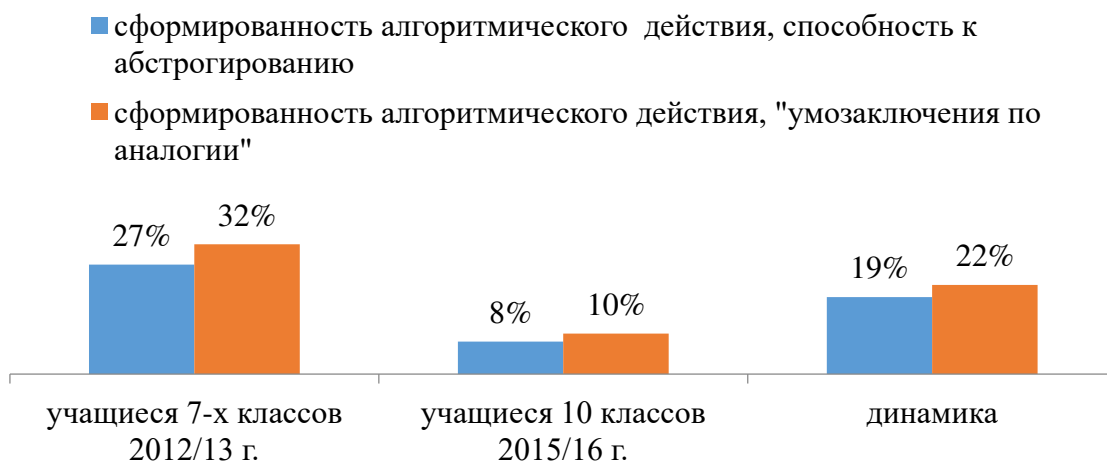
Главный метод, который используется при изучении робототехники, **это метод проектов.**

Под методом проектов понимают технологию организации образовательных ситуаций, в которых учащиеся ставят и решает собственные задачи, и технологию сопровождения самостоятельной деятельности учащегося.

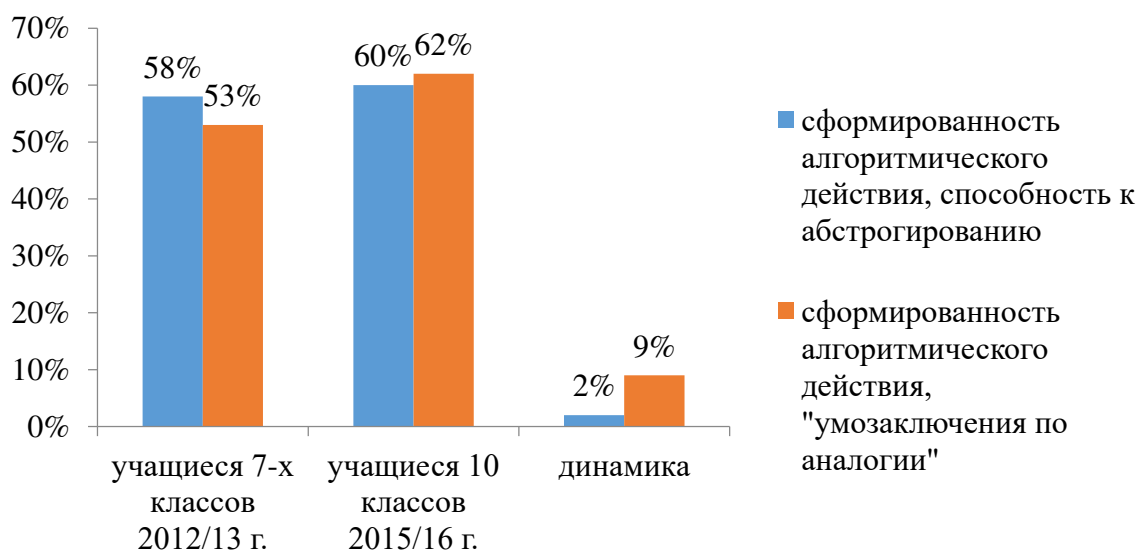
(Приложение №3, 4)

РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ.

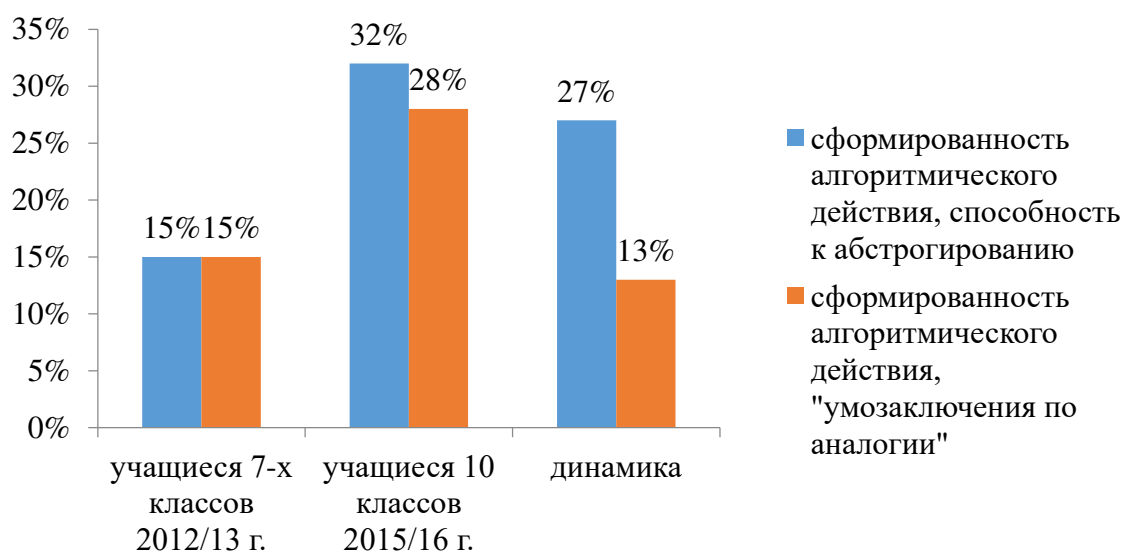
Динамика **низкого уровня** развития сформированности алгоритмического действия, среди учащихся Междуреченской СОШ



Динамика **среднего уровня** развития сформированности алгоритмического действия, среди учащихся Междуреченской СОШ



Динамика **высокого уровня развития сформированности
алгоритмического действия, среди учащихся Междуреченской СОШ**



Приложение №6

Уровень обученности учащихся за 3 года.

Учебный год	Качественная успеваемость	Абсолютная успеваемость
2012-2013	70%	100%
2013-2014	70,5%	100%
2014-2015	71%	100%

Таким образом, в течение трех лет при 100% абсолютной успеваемости наблюдается и стабильно высокая качественная успеваемость по предмету.

Мои ученики регулярно выбирают предмет для сдачи итоговой аттестации (ОГЭ и ЕГЭ).

Результаты сдачи ОГЭ:

Год	Наивысший балл (max – 22)	Средний балл
2013-2014	22/100%	20/90%
2014-2015	22/100%	20,5/93%

Результаты сдачи ЕГЭ:

год	Наивысший балл	Средний балл		
		учащиеся	округ	Россия
2013	88	67,5	67	63
2015	57	57	57	53

Два ученика в 2013 году набрали более 80 баллов.

На протяжении нескольких лет учащиеся принимают участие в школьном и муниципальном уровне Всероссийской предметной олимпиаде школьников. Большим достижением считаю призовые места на муниципальном уровне в течение последних двух лет. Учащийся Васильев Данил в 2014-2015 учебном году стал победителем муниципального этапа впервые за последнее десятилетие.

Результаты участия в муниципальном этапе ВПОШ.

	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16
участие	2	2	5	4
призер	-	-	1	2
победитель	-	-	1	2

Так же учащиеся принимают участие в Международной олимпиаде по основам наук УрФО.

В 2015 году мои ученики приняли участие в муниципальном этапе научно-практической конференции «Шаг в будущее». Результатом участия стали 1 и 3 место. Учащийся Стеблянка Иван стал участником XX окружной научной конференции молодых исследователей «Шаг в будущее».

Прошедший год так же был результативен и у учащихся занимающихся робототехникой.

Мероприятие	Кол-во учащихся	Результат
Региональные соревнования «Гонки роботов» г. Екатеринбург	2	участие
Региональная выставка – форум по робототехнике.	2	участие

г. Урай.		
Окружная выставка – форум «Образование Югры – 2014»	-	участие
Окружная робототехническая выставка детей и молодежи «РобоЛайф»	2	участие
Районный конкурс «Молодой изобретатель»	2	1 – победитель 1 – призер
Региональные соревнования по робототехнике, посвященные 70-ти летию Великой Победы	6	Категория «Сумо»: 1, 2, 3 место. Категория «Кегельринг»: 1 место. Творческая секция: 1, 2 место.

Приложение №5.

За успехи, достигнутые в обучении и воспитании лучших выпускников 2013 года, высокий профессионализм и компетентность, коммуникабельность, доброжелательность, терпение, которые позволили добиться значительных результатов награжден Почетной грамотой Главы администрации Кондинского района в 2013 году.

В 2015 году получил благодарственные письма:

- Департамента образования и молодежной политики ХМАО-Югры за успехи в учебной и воспитательной деятельности,
- Начальника УО администрации Кондинского района за подготовку победителя и призера муниципального этапа ВОШ по информатике в 2014-2015 учебном году.

Результаты работы позволяют свидетельствовать о том, что используемые мною технологии и методы способствуют формированию алгоритмического мышления обучающихся, что положительно влияет на качество образования по предмету «Информатика и информационные технологии» и остальным предметам школьного курса, способствует осознанному выбору пути продолжения образования или будущей профессиональной деятельности.

1. Алгоритм. Способы описания алгоритма. Учебно-методическое пособие для учителей информатики / Сост.: Е.А. Пархоменко, Ю.В. Сюбаева – Коломна: Лицей № 4, 2005
2. Бешенков С.А. Ракитина Е.А. Матвеева Н.В. Непрерывный курс информатики. – М.: "Бином", 2008.
3. Выготский Л.С. Психология. М.: Изд-во ЭКСМО-Пресс, 2002.-1008с. (серия «Мир психологии»).
4. Громыко Н.В., Половкова М.В. Метапредметный подход как ядро Российского образования./ https://teacher-of-russia.ru/?page=2009-seminar_lectures_gromyko_nv_polovkova_mv
5. Информатика. 7-9 класс. Базовый курс. Практикум по информационным технологиям / Под ред. Н. В. Макаровой.- СПб.: Питер, 2001.
6. Лапчик М.П. и др. Методика преподавания информатики: Учеб. Пособие для студ. Пед. Вузов/М.П. Лапчик, И.Г.Семакин, Е.К. Хеннер; Под общей ред. М.П. Лапчика.-М.: Издательский центр «Академия», 2009.-624с.
7. Могилев А.В., Пак Н.И.,Хеннер Е.К. Информатика - Учебное пособие. М. «Академия» 2012
8. Павлова Н.Н. Логические задачи. Информатика и образование №1, 1999.
9. Понамарева Е.А. Основные закономерности развития мышления. Информатика и образование №8, 1999.
10. Пospelов Н.Н., Пospelов И.Н. Формирование мыслительных операций у школьников. М.: Просвещение, 1989.
11. Программы для общеобразовательных учреждений: Информатика: 2-11 классы (сост. Бородин М.Н.) Изд. 5-е, испр. – М.: "Бином", 2008.
12. Педагогический энциклопедический словарь / Гл.ред. Б.М. Бим-Бад; Редкол.: М.М. Безруких, В.А. Болотов, Л.С. Глебова и др. – М.: Большая Российская Энциклопедия, 2010.- 528с.: ил.
13. Семакин И.Г., Шеина Т.Ю. Преподавание базового курса информатики в средней школе: Методическое пособие Изд. 3-е, испр./ 4-е. – М.: "Бином", 2007.
14. Сенько Ю. В. Формирование научного стиля мышления учащихся. - М.: Знание, 1986. - 80с.
15. Столяренко Л.Д. Основы психологии. 4-е издание. М., 2003.
16. Суворова Н.И. От игр и задач к моделированию. Информатика и образование №6, 1998.
17. Формирование алгоритмической культуры как нормативная цель обучения информатике в средней школе. Лучко Л.Г., Омский государственный педагогический университет, г.Омск. ИТО-97/Секция А
18. Шауцукова Л. З. Информатика: Учеб. пособие для 10 – 11 кл.общеобразоват.учреждений/ Л.З. Шауцукова. – М.: Просвещение, 2000.
19. Шумилина Н.Д. Переправа, переправа (Задачи разного уровня сложности)//Информатика в школе. 2003. №6

ПРИЛОЖЕНИЕ