

ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И МЕТОД ПРОЕКТОВ В РАННЕМ ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКЕ

О.А. Козлов

Информатизация начального образования на современном этапе является актуальным социально-востребованным процессом, важнейшим элементом изменяющейся парадигмы начального образования [6].

Образовательный стандарт начальной школы пока не декларирует идею начала изучения информатики 1 сентября в 1 классе, но тенденции снижения стартового возраста в обучении информатике школьников реализуются сегодня не только в многочисленных научных исследованиях (достаточно посмотреть публикации в журнале «Информатика и образование» и его приложениях), но и в руководящих методических и административных документах. Можно выделить две задачи обучения информатике в школе: формирование стиля мышления учащихся и совершенствование частных предметных методик. Мы при этом хотим отметить, что формирование мышления – одна из основных функций школы, а мышление ученика начинает складываться в начальной школе.

В этой связи вопрос о необходимости специальной работы учителя начальных классов по формированию и развитию логико-алгоритмического и алгоритмического мышления ученика приобретает особенную остроту по нескольким причинам: появление новых учебников развивающей направленности по различным предметам, которые требуют от ребенка активной мыслительной деятельности для усвоения их содержания; активное внедрение курса «Информатика» как в начальном, так и в среднем звене школы, предполагающее усиление логической подготовки учеников младших классов.

Наибольшее противоречие в складывающейся ситуации состоит в том, что от ребенка, пришедшего в первый класс, уже сразу требуется достаточно

высокий уровень развития логического мышления, необходимый для успешного усвоения программы. В этой связи довольно часто в последние годы при выявлении готовности будущих первоклассников к школе их проверяют на уровень развития логического мышления уже в процессе приема в первый класс. Низкий уровень этого развития может привести к отказу в приеме ребенка в классы с насыщенными программами обучения, в гимназические классы. Причина в том, что недостаточная развитость логической сферы первоклассника в течение первого года обучения создаст ему большие трудности в обучении, и трудности эти не уменьшатся с переходом в следующие классы, а будут увеличиваться.

Специальная педагогическая работа по формированию развитию логико-алгоритмического и алгоритмического мышления детей младшего возраста дает благоприятный результат, повышая в целом уровень их способностей к обучению в дальнейшем. Многочисленные психологические исследования доказывают, что тот тип интеллекта, который складывается к 7–8 классу, качественно изменить уже практически невозможно. Те интеллектуальные способности, которые не достигли к этому возрасту определенного уровня развития, не будут в дальнейшем развиваться сами по себе, по мере взросления школьника, а постепенно подавляются окончательно. В более старшем возрасте никаких принципиально новых интеллектуальных операций в системе мыслительной деятельности человека уже не возникает. При организации систематического педагогического воздействия на формирование и развитие логико-алгоритмического и алгоритмического мышления соответствующие интеллектуальные операции могут быть сформированы у ребенка в младшем школьном возрасте. Становление и активизация «сильного мышления» у ребенка интеллектуализирует его познавательную деятельность, делает ее активно-поисковой, формирует творческое и деятельностное отношение к действительности. Ребенок чувствует себя уверенно в различных отношениях с окружающим миром.

Анализ психолого-педагогической литературы показал [4], что во многих работах логическое мышление характеризуется способностью к оперированию понятиями, суждениями и умозаключениями, а его развитие сводится к развитию логических приемов мышления.

Логическое мышление определяется как способность и умение ребенка младшего школьного возраста самостоятельно производить: простые логические действия: анализ, синтез, сравнение, обобщение; составные логические операции: построение отрицания, доказывание как построение рассуждения, опровержение как построение рассуждения; использование для выполнения этих операций индуктивных и дедуктивных логических схем.

Изучение психолого-педагогической литературы дало основание сделать вывод, что, хотя проблема организации формирования и развития логико-алгоритмического мышления в педагогической и психологической теории до сих пор не нашла единого решения, практически все исследователи единодушны в том, что в практике обучения целенаправленная работа по формированию и развитию логико-алгоритмического мышления младших школьников необходима и должна носить системный характер [7].

Для эффективного формирования и развития логико-алгоритмического и алгоритмического мышления на уроках информатики учеников начальных классов необходимо использовать специальную систему заданий, которую можно включать в учебный процесс при изучении различных учебных предметов дополнительно к учебникам. При этом сама система заданий должна учитывать специфику восприятия и мышления детей младшего школьного возраста. Только в этом случае можно говорить о том, что она соответствует лично-ориентированному подходу к обучению [3].

Многолетний опыт преподавания основ алгоритмизации и программирования в общей средней школе, в высшем профессиональном образовании и системе повышения квалификации позволили автору изложить несколько соображений по методическим подходам к преподаванию основ алгоритмизации в начальной школе.

Навыкам работы с какими-то конкретными приложениями обучить учащихся начальных классов особой сложности не представляет: они с раннего детства «дружат» с компьютером, к школе уже достаточно уверенно запускают игры, а то и в Интернет могут что-то посмотреть. Но те психологические особенности, которые свойственны этому возрасту позволяют сделать большой шаг в развитии логико-алгоритмического и алгоритмического мышления у учащихся начальных классов. Не сделав этого мы, во-первых, ограничим их возможности по дальнейшему освоению сложной учебной информации, а, во-вторых, сократим для себя контингент выпускников средней школы, который сможет осваивать специальности, связанные с разработкой и использованием информационных технологий.

Спиралевидное изучение основ информатики позволяет выделить изучение принципов алгоритмизации с их дальнейшей привязкой к реализованному на компьютере исполнителю как стержневую линию, охватывающую начальную, базовую и профильную школу. Следует так же отметить, что обучение основам алгоритмизации не требует дополнительного оборудования и доступно учителям начальной школы.

В современной психологии отмечается значительное влияние изучения основ алгоритмизации на развитие у обучаемых логического, алгоритмического (операционного) и творческого мышления. Информатика вместе с математикой и лингвистикой закладывает в образовании как бы опорный треугольник главных проявлений человеческого интеллекта: способность к обучению, рассуждению и действию [2].

Важнейшую роль в курсе информатики играет развитие у обучаемых способности к действию на основе сформированного у него алгоритмического стиля мышления. Человек, живущий в современном информационном обществе, должен обладать алгоритмическим мышлением. Формирование алгоритмического мышления всегда было важнейшей задачей курса информатики [5].

Следует отметить, что многие видят в информатике предмет, в котором преподаватель должен научить обучаемых пользоваться современными информационными технологиями. Несомненно, что это очень важно. Но при изучении основ алгоритмизации формируется системно-информационная картина мира, формируются навыки выделения объектов, процессов и явлений, понимания их структуры, и, что самое главное, вырабатывается умение самостоятельно ставить и решать задачи.

Подтверждением вышесказанного могут послужить слова Рене Декарта, изложенные в «Правилах для руководства ума»¹:

«Первое – никогда не принимать за истинное ничего, что я не признал бы таковым с очевидностью, т. е. тщательно избегать поспешности и предубеждения и включать в свои суждения только то, что представляется моему уму столь ясно и отчетливо, что никоим образом не сможет дать повод к сомнению.

Второе – делить каждую из рассматриваемых мною трудностей на столько частей, сколько потребуется, чтобы лучше их разрешить.

Третье – располагать свои мысли в определенном порядке, начиная с предметов простейших и легкопознаваемых, и восходить мало-помалу, как по ступеням, до познания наиболее сложных, допуская существование порядка даже среди тех, которые в естественном ходе вещей не предшествуют друг другу».

Преподаватель информатики без труда увидит в этих витиеватых размышлениях основные идеи технологии структурной алгоритмизации.

Мы предлагаем уже в начальной школе, после того, как дети «понажимают кнопки», начнут уверенно чувствовать себя за компьютером, поиграют и порисуют, плавно подойти к вопросу: «А как это все устроено и как оно все работает?».

И тут мы рассказываем, что описанием всех программ, их «проектом»

¹ Р. Декарт. Сочинения в 2 т.: Пер. с лат. и франц. Т. I/Сост., ред., вступ. ст. В. В. Соколова. - М.: Мысль, 1989. – 654 с.

является алгоритм. Дать несложное определение алгоритма, привести примеры из кулинарии и т.п., на свойствах алгоритмов можно не задерживаться, привести формы представления алгоритмов, а затем выйти на «наезженную» за многие годы методику изложения раздела «Алгоритмизация», который подробно описан в [2].

Можно предложить такое содержание раздела «Алгоритмизация»:

1. Общие сведения об алгоритмах.
 - 1.1. Свойства алгоритмов и способы их задания
 - 1.2. Исполнение алгоритма
2. Понятие о разработке алгоритмов
 - 2.1. Понятие о разработке алгоритмов с помощью технологии структурной алгоритмизации
 - 2.2. Базовый набор структур
 - 2.3. Линейные и разветвляющиеся структуры
 - 2.4. Исполнение линейных и ветвящихся алгоритмов
3. Организация циклических процессов
 - 3.1. Цикл с заданным условием продолжения работы
 - 3.2. Цикла с заданным условием окончания работы
 - 3.3. Цикл с заданным числом повторений
 - 3.4. Исполнение циклических алгоритмов
4. Разработка алгоритмов с использованием базового набора структур
 - 4.1. Разработка линейных алгоритмов
 - 4.2. Разработка ветвящихся алгоритмов
 - 4.3. Разработка циклических алгоритмов
5. Разработка алгоритмов сложных процессов по методу пошаговой детализации алгоритма.

Наш опыт преподавания этого раздела позволяет сделать некоторые рекомендации. Особое внимание следует уделить исполнению алгоритмов, записывая на доске и в тетради (в том числе электронной) пошаговое исполнение алгоритма, результаты проверки условий и т.п. Для завершающей

работы по разработке алгоритмов хорош иметь какой-то компьютерный исполнитель алгоритмов, с помощью которого можно будет по шагам или целиком исполнять на компьютере алгоритм. Это могут быть и «рисовалки», и другие исполнители, которыми так богата Роботландия.

По нашему опыту, после урока, посвященному разработке алгоритма, нужен как минимум один урок для его исследования с различными исходными данными. При этом необходимо анализировать с детьми влияние отдельных переменных на ход исследуемого процесса.

Наибольшую трудность составит подбор задач для поддержания этого раздела, здесь надо воспользоваться опытом преподавания этого раздела на других ступенях обучения, а так же личными наработками, работами коллег, опубликованными в различных научных изданиях. В принципе нужна систематизация такого материала [1].

Но наибольший интерес для детей представляет выполнение, в том числе и совместное, в составе небольшого коллектива, некоторого проекта, отнесенного к понятной детям области учебы или окружающего их мира.

В качестве примера могу привести использованный при работе в одной из московских школ проект, связанный с описанием годового цикла развития плодового дерева.

Мы брали развитие плодового дерева с октября по сентябрь (вот и один из способов разбиения на «бригады» – по месяцам), при этом в первую очередь необходимо было описать влияние положительных и отрицательных факторов на будущий урожай. Экспертами предлагалось выбирать родственников, занимающихся садоводством.

В каждом месяце предлагалось в численном виде указать влияние природных факторов и качества сельхозработ на будущий урожай. При этом необходимо было организовать диалог с компьютером, разработать какую-то шкалу воздействий и т.п.

Проект вызывал огромный интерес и у детей, и у их родственников. По каждому месяцу были построены модели, сделано их подробное описание в

виде алгоритма, и с помощью учащихся базовой школы алгоритмы были запрограммированы на Бейсике, объединены и представлены на рассмотрение на уроках природоведения. Дети на этом простом примере убедились, что объекты, процессы и явления окружающего нас мира могут быть хорошо описаны на различном уровне детализации с помощью основных базовых алгоритмических структур. Разработка новых проектов в соответствии с развитием детей поможет научиться описывать окружающий мир, исследовать его, и дальнейшем для кого-то из детей может стать выбором профессии.

А нам надо помнить, что решение логических и алгоритмических задач в этом возрасте развивает детей, что было экспериментально показано рядом исследователей – у детей, проходивших подобное обучение, увеличивался коэффициент IQ по сравнению со сверстниками, не проходившими подобного обучения.

Мы представляем себе все сложности по реализации подобных решений в начальной школе, развитие предложенного подхода в базовой школе, но именно при разработке таких авторских программ могут получить развитие те многочисленные научные разработки по раннему обучению информатике.

Молодые учителя, знакомые с методикой обучения информатике в начальной школе, а так же с принципами информатизации образования, могут найти в этой теме новые, оригинальные решения.

Литература

1. Аляев Ю.А., Гладков В.П., Козлов О.А. Практикум по алгоритмизации и программированию на языке Паскаль: учебное пособие. М: Финансы и статистика, 2007. 528 с.

2. Аляев Ю.А., Козлов О.А. Алгоритмизация и языки программирования: учебно-справочное пособие. М.: Финансы и статистика, 2007. 320 с.

3. Батршина Г.С. Игра как метод изучения моделей в начальной школе // Информатика и образование. 2008. №8. С. 5-8.

4. Батршина Г.С. Формирование и развитие логико-алгоритмического мышления учащихся начальной школы // Информатика и образование. 2007. №9. С. 7-23.

5. Ершов А.П. Школьная информатика в СССР: от грамотности к культуре // Информатика и образование. 1987. №6. С. 3-11.

6. Первин Ю.А. Формирование ключевых компетенций учителя информатики в начальной школе. // Подготовка и профессиональная деятельность учителей и преподавателей информатики: компетентностный подход: коллективная монография: М.: РГСУ, 2010. С. 107-117.

7. Софронова Н.В. Особенности преподавания пропедевтического курса информатики в начальной школе // Педагогическая информатики, 2004. №3. С. 10-16.