

## Применение алгоритмов на уроках в начальной школе как элемент педагогической технологии

**Галина Николаевна Мусс,**

доцент, декан факультета дошкольного и начального образования  
Оренбургского государственного педагогического университета,  
кандидат педагогических наук, gnmuss@ya.ru

- планирование и организация деятельности • решение познавательных задач • алгоритм
- этапы организации урока •

Современное общество характеризуют бурные темпы научно-технического развития в различных областях теоретической и практической деятельности. Технология в широком смысле этого слова (как способ реализации людьми сложного процесса через членение его на систему последовательных взаимосвязанных процедур и операций, которые однозначно заданы и также однозначно выполняются, давая стопроцентный результат) пронизала все сферы жизнедеятельности. В этом контексте желание педагогов гарантировано достичь цели своей работы видится нам объективным.

В содержании начального образования можно выделить важный блок, касающийся планирования и организации деятельности. Он, помимо прочего, предполагает научение младших школьников выполнению инструкций и простейших алгоритмов. Казалось бы, в условиях всепоглощающей вариативности учебно-воспитательного процесса нет необходимости в жёстком управлении деятельностью детей, требуется более гибкое следование их спонтанным интересам. На самом деле это не так. Установление последовательности действий в ходе решения познавательных задач — это одно из условий усвоения системы знаний, развития умений, формирования навыков, составляющих инструментальную основу компетенций учащегося. В этом смысле от-

веты на вопросы «Что нужно сделать раньше, а что потом?», «Как это делать?», «Что и как нужно делать, чтобы достичь цели?» должны стать органической частью учения.

Алгоритм — это формулировка учителем или самостоятельное определение учащимися предписания, в котором детально представлены способы той или иной работы, изучения каких-либо вопросов, овладения теми или иными умениями и навыками, а также их выполнение. Простая инструкция в начальной школе включает в себя ряд последовательно развертывающихся логических действий и практических приёмов учебной деятельности. Алгоритм как элемент педагогической технологии позволяет сконструировать и впоследствии реализовать гибкую и подвижную структуру учебного процесса.

Исходя из того, что обучение в современной начальной школе должно быть технологичным, работу по усвоению детьми содержания начального образования средствами алгоритмов можно выстроить вариативно:

1. Применение готовых предписаний, предусматривающее репродуктивные способы действий младшего школьника.
2. Восстановление логики алгоритма, предполагающее элементы частично-поисковой деятельности.

3. Перенос алгоритма в нестандартные ситуации, в основе которого лежит продуктивная деятельность ученика начальной школы.

4. Конструирование алгоритма, характеризующееся творческим подходом, высокой познавательной активностью и самостоятельностью младшего школьника.

В соответствии с этим организация процесса обучения в начальной школе может осуществляться с опорой на алгоритмизацию учебной деятельности на трёх уровнях: репродуктивном, частично-поисковом и продуктивном (творческом). Приведём внеконтекстные примеры.

### Репродуктивный уровень

Вычисли значение выражений:

$28 + 57$ $39 + 42$	$nm + nc$ $ac - da$	$a + c = \square \Delta$ $m - n = *$
------------------------	------------------------	---

или реши задачи:

— В первый день школьники посадили 17 деревьев, а во второй — на 9 деревьев больше. Сколько всего деревьев школьники посадили за два дня?

— Сначала школьники сделали  $a$  скворечников, а на следующий день — в  $n$  раз больше. Сколько всего скворечников сделали школьники?

### Частично-поисковый уровень

Закончите алгоритм решения задач:

К празднику ученики купили 36 роз и 27 хризантем. Из всех цветов они сделали 9 букетов. Сколько цветков было в каждом букете?

- Узнаем, сколько всего было цветов...
- ...
- ...

### Продуктивный (творческий) уровень

Сформулируйте этапы решения задачи:

На стройку привезли  $a$  плиток кафеля. После того, как кафель приклеили, в  $c$  упаков-

ках осталось по  $b$  плиток кафеля. Сколько плиток кафеля приклеили?

Приведём содержательную часть трёх уроков математики, на которых применяются алгоритмы репродуктивного, частично-поискового и продуктивного (творческого) уровней. Эти фрагменты описываются безотносительно учебно-методических комплектов (что ещё раз указывает на технологичность данного подхода к организации учебного процесса) и не приводятся в соответствие с технологической картой урока.

### Репродуктивный уровень. Фрагмент урока «Простые задачи на нахождение цены, количества, стоимости»

**Организация начала урока.** Задачей данного этапа является подготовка учащихся к работе. Учитель сообщает тему урока и ставит перед школьниками цель: учиться решать задачи на нахождение цены, количества и стоимости. Деятельность учащихся состоит в её восприятии, осмыслении и принятии. Для достижения основной задачи используются объяснительно-иллюстрированный метод и общеклассная фронтальная форма организации.

**Подготовка к основному этапу урока.** На этом этапе решаются задачи актуализации опорных знаний и обеспечения мотивации школьников. Педагог организует повторение учащимся табличного и нетабличного умножения и деления чисел. В процессе устного счёта, математического диктанта или самостоятельного решения примеров, записанных на дидактических карточках, учащиеся воспроизводят усвоенные ранее способы действий. Метод дидактического взаимодействия — репродуктивный, форма — общеклассная фронтальная, групповая, парная.

**Основной этап.** Его задача — ознакомление учащихся с общим алгоритмом нахождения цены, количества и стоимости. Педагог проводит беседу, целью которой является выявление первоначальных представлений детей о данных величинах. Затем учитель предлагает школьникам схему алгоритма нахождения цены, количества и стоимости в обобщённом виде. Деятель-

ность учащихся заключается в её восприятии и осмыслении, а также в установлении операционного состава и компонентов действия.

После этого педагог организует деятельность детей, направленную на решение следующих задач:

- Купили  $m$  чашек по 1 рублю. Сколько стоит покупка?
- А одинаковых шарфов стоят  $d$  рублей. Сколько пар носков можно купить на  $n$  рублей?
- Одна пара носков стоит  $s$  рублей. Сколько пар носков можно купить на  $n$  рублей?

В процессе решения каждой из данных задач учащиеся производят анализ условия, выделяя данные и искомое и, опираясь на схему, находят неизвестную величину. Учитель предлагает школьникам ответить на следующие вопросы:

- Что известно в первой задаче? (Купили  $m$  чашек по 1 рублей.)
- Что такое  $m$  чашек? (Количество —  $K$ .)
- Что такое 1 рубль? (Цена —  $Ц$ .)
- Что необходимо узнать? (Стоимость покупки —  $Ст.$ )
- Какая из стрелок на схеме указывает способ решения этой задачи? (Третья.)
- Как узнаем стоимость покупки? (Цену умножим на количество.)

Аналогично рассматриваются вторая и третья задачи.

Таким образом, в ходе работы над заданиями школьники осуществляют пошаговое выполнение алгоритма в материализованной форме. При этом используются репродуктивный метод и общеклассная фронтальная или групповая формы организации учебного процесса. В последнем случае каждая группа решает одну из указанных задач, а в роли организатора поиска способа решения выступает «сильный» учащийся. Затем происходит совместное обсуждение полученных решений.

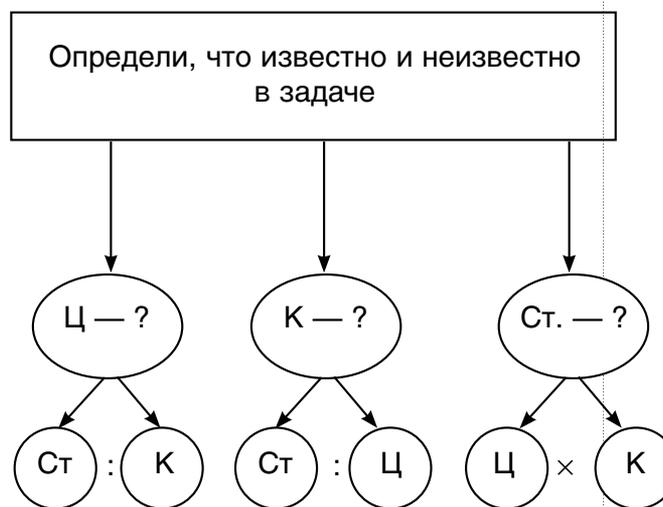


Рис. 1. Алгоритм нахождения цены, количества и стоимости в обобщённом виде

**Информация о домашнем задании.** Его задача состоит в обеспечении понимания цели, содержания и способов выполнения домашнего задания. Учитель сообщает задание: решить простые задачи на нахождение цены, количества и стоимости, опираясь на схему; и разъясняет школьникам способ его выполнения. Деятельность учащихся состоит в восприятии и осмыслении его содержания. Метод дидактического взаимодействия — объяснительно-иллюстрированный, форма — общеклассная фронтальная.

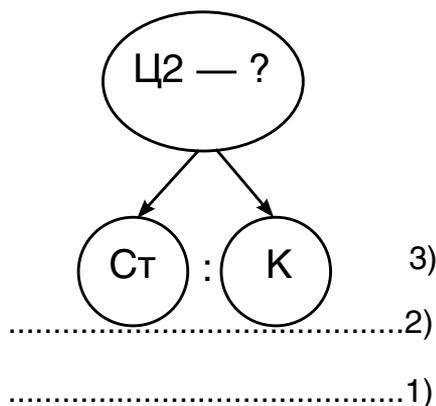
**Частично-поисковый уровень. Фрагмент урока «Составные задачи на нахождение цены, количества и стоимости»**

**Организация начала урока.** Задача этого этапа — подготовка учащихся к работе. Деятельность учителя состоит в сообщении темы и постановке цели урока — вместе сформулировать общий алгоритм решения одного из видов составных задач на нахождение цены, количества и стоимости. Учащиеся воспринимают, осмысливают и принимают цель. При этом используется объяснительно-иллюстрированный метод и общеклассная фронтальная форма организации учебного процесса.

**Подготовка к основному этапу урока.** На данном этапе осуществляется актуализация опорных знаний учащихся и обеспечивается их мотивация к работе. В форме

устного счёта, математического диктанта или самостоятельного решения записанных на доске или на отдельных полосках примеров, учитель организует повторение школьниками табличного и внетабличного умножения и деления, а также простых задач с величинами «цена», «количество» и «стоимость». Целью этой работы является воспроизведение учащимися известных способов действия. Метод дидактического взаимодействия — репродуктивный, форма — общеклассная фронтальная.

**Основной этап.** Его задачей является частичное «открытие» детьми приёма решения одного из видов составных задач на цену, количество и стоимость. Педагог представляет школьникам схему незаконченного алгоритма решения задачи:



*Рис. 2. Незаконченный алгоритм решения задачи*

Деятельность учащихся состоит в его восприятии и осмыслении, установлении компонентов действия и предполагаемого результата.

Затем совместно с учителем дети производят анализ известных операций данного алгоритма и соотносят их с предполагаемым результатом. После этого педагог организует поисковую деятельность, в процессе которой школьники выделяют недостающие операции алгоритма в материализованной форме. Работа строится следующим образом:

1. Решите задачу:

Для офиса купили  $b$  столов по  $k$  рублей и  $d$  кресел. За всю покупку заплатили  $p$  рублей. Сколько стоит одно кресло?

— Чем эта задача отличается от тех задач, которые вы решали ранее? (*Говорится о покупке более чем одного вида предметов.*)

— Что известно в задаче? (*Количество столов, их цена и стоимость кресел.*)

— Что требуется узнать? (*Цену кресел.*)

— Как узнать цену кресел, исходя из данной системы? (*Стоимость кресел разделить на их количество.*)

— Что нам из этого известно? (*Количество кресел —  $d$ .*)

— Что неизвестно? (*Стоимость кресел.*)

— Что необходимо знать, чтобы узнать стоимость кресел? (*Общую стоимость покупки и стоимость столов.*)

— Как узнать стоимость кресел? (*Из стоимости покупки вычесть стоимость столов.*)

— Что нам из этого известно? (*Стоимость покупки —  $p$  рублей.*)

— Что будем узнавать? (*Стоимость столов.*)

— Что необходимо знать, чтобы узнать стоимость столов? (*Их цену и количество.*)

— Какова цена столов? ( *$k$  рублей*)

— Каково их количество? ( *$b$* )

— Каким действием узнаем стоимость столов? (*Умножением.*)

— А если бы вместо кресел и столов покупали другие предметы, изменился ли план решения задачи? (*Нет.*)

— Решая такую задачу о покупке других предметов, что будем узнавать первым действием? (*Стоимость того вида предметов, у которого известны цена и количество.*)

— Как узнать? (*Стоимость умножим на количество.*)

— Узнав их стоимость, что можно узнать? (*Стоимость второго вида предметов.*) Как? (*Из общей стоимости вычесть стоимость предметов первого вида.*)

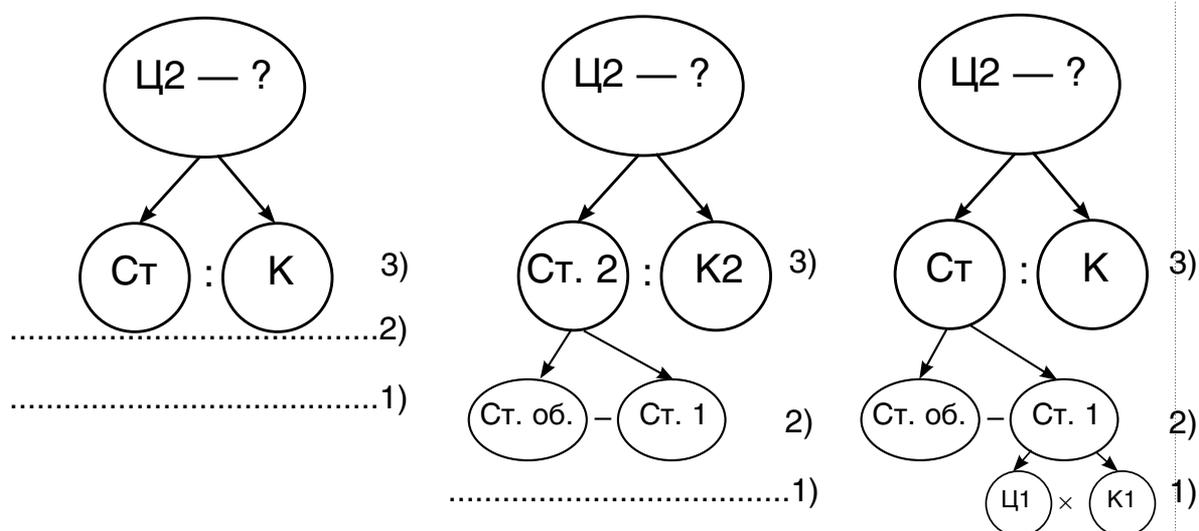


Рис. 3. «Частичный» алгоритм решения задачи

Таким образом, в результате беседы «частичное» открытие алгоритма решения данного вида задач осуществляется в порядке, показанном на рис. 3.

В качестве метода организации учебной деятельности школьников применяется проблемно-поисковый метод: формы — общеклассная фронтальная или групповая. При групповой форме обучения в роли организатора деятельности детей по «частичному» конструированию алгоритма выступает «сильный» учащийся.

В завершении работы на данном уроке школьникам предлагается решить задачи с числовыми значениями величин. Это задание направлено на апробирование восстановленного алгоритма во внешней речи. В процессе его выполнения педагог осуществляет стимулирование деятельности школьников, её контроль и корректировку. Основным методом организации учебной деятельности является проблемно-поисковый метод, организационной формой — групповая или парная.

**Информация о домашнем задании.** Она должна обеспечить понимание цели, содержания и способов выполнения домашнего задания. Учитель сообщает задание: решить составные задачи данного вида, опираясь на «частично» открытый способ действия; и разъясняет способ его выполнения. Деятельность учащихся состоит в восприятии и осмыслении содержания домашней

работы. Метод дидактического взаимодействия — объяснительно-иллюстрированный, форма — общеклассная фронтальная.

**Продуктивный (творческий) уровень. Фрагмент урока по теме «Составные задачи с величинами цена, количество, стоимость»**

**Организация начала урока.** Задача — подготовка школьников к работе. Учитель включает детей в работу. Для достижения этой цели используется объяснительно-иллюстрированный метод и общеклассная фронтальная форма организации.

**Подготовка к основному этапу урока.** В её основе — актуализация опорных знаний учащихся и обеспечение их мотивации к активной творческой деятельности. Педагог организует работу детей, направленную на повторение табличного, внетабличного умножения и деления, а также известных видов задач на нахождение цены, количества и стоимости. В процессе выполнения заданий, представленных на доске или карточках, учащиеся воспроизводят усвоенные ранее способы действий. Основным методом организации учебного процесса на этом этапе является репродуктивный метод, формой — общеклассная фронтальная.

**Основной этап.** На нём осуществляется перенос детьми известного алгоритма ре-

шения составных задач на нахождение цены, количества и стоимости в нестандартную ситуацию. С этой целью им предлагается решить следующую задачу:

Купили  $d$  кофейных сервизов и  $f$  чайных сервизов по одинаковой цене. За всю покупку заплатили  $s$  рублей. Сколько стоит один чайный сервиз?

Под руководством педагога учащиеся проводят анализ данной задачи:

— Что известно? (*Количество кофейных сервизов —  $d$ , и чайных —  $f$ .*)

— Что необходимо узнать? (*Цену чайного сервиза.*)

— Чем эта задача отличается от задач, решаемых ранее? (*Одинаковая цена покупаемых предметов.*)

— Какую схему мы использовали для решения похожих задач?

— Как изменить данную схему, чтобы она позволяла решить любую такую задачу?

Данные анализа соотносятся с уже известным способом решения задач, школьники модифицируют его в соответствии с условиями этой задачи. Метод дидактического взаимодействия — проблемно-поисковый, форма организации — общеклассная фронтальная.

Результатом совместной деятельности учителя и учащихся становится следующая схема:

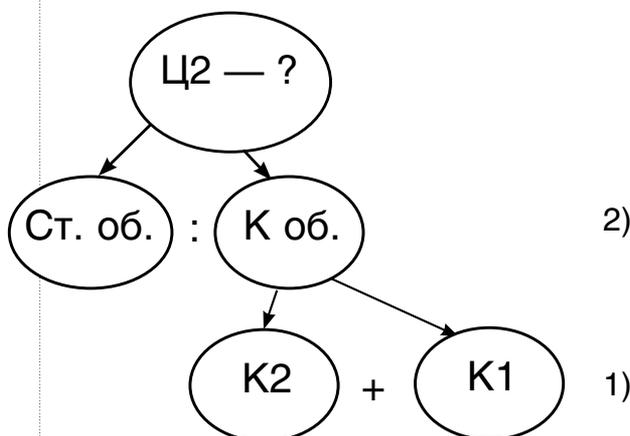


Рис.5. Алгоритм решения задачи, полученный путём поисковой деятельности младших школьников

**Информация о домашнем задании.**

На данном этапе решается задача обеспечения понимания детьми содержания домашнего задания. Учитель сообщает школьникам содержание домашней работы: решить задачи данного вида, не опираясь на модифицированный способ действия; и даёт необходимые разъяснения. Деятельность учащихся сводится к восприятию и осмыслению её содержания. На этом этапе применяются объяснительно-иллюстрированный метод и общеклассная фронтальная организационная форма.

Таким образом, использование на уроках в начальной школе алгоритмов способствует технологизации учебной деятельности. Частичное конструирование и создание новых алгоритмов создаёт условия для формирования у младшего школьника теоретического анализа. Алгоритм «заставляет» детей устанавливать компоненты деятельности; проектировать, предвосхищать предполагаемый результат действия, находить варианты операций, составляющие предписание, соотносить результат с изначально поставленной целью учебно-познавательной деятельности. Учащиеся учатся устанавливать последовательность операций предписания, шаги по его восстановлению и созданию. Младший школьник постигает сложный процесс распознавания, постановки задач, для решения которых могут быть применимы те или иные алгоритмы.

□