

Учим школьников решать учебные задачи

Игорь Анатольевич Дендебер,

доцент Воронежского института повышения квалификации и переподготовки работников образования, кандидат педагогических наук

Светлана Викторовна Дендебер,

доцент Воронежского института повышения квалификации и переподготовки работников образования, кандидат сельскохозяйственных наук

• интеллектуальное развитие • мыслительные способности • алгоритм • предписание • этапы адаптации •

Высокий уровень мыслительной способности (т.е. то, что составляет интеллект) выявляется у детей, делающих свои открытия при решении задач. Решаются они в учебной ситуации, когда у школьников есть исходный минимум знаний, наглядных опор, облегчающих поиск решения. Об интеллекте человека судят не по тому, что человек может усвоить благодаря подражанию, а по тому, чего он может достичь самостоятельно при решении возникающих перед ним задач, используя свои мыслительные способности.

Адаптация

Учителя сталкиваются обычно с рядом характерных трудностей. Основная из них — как преподнести ученикам учебный материал, как организовать процесс усвоения изучаемого материала (на основе решения учебных задач) и при этом повышать интеллектуальный уровень учащихся. Первые шаги в этом направлении — познакомиться с новой образовательной средой (в данном случае новая образовательная среда — новый тип учебных задач) и адаптироваться к ней. И если с процессом знакомства учащихся с новшеством практически всё понятно, то организация процесса адаптации у многих учителей вызывает

трудности. Попытка ответить на этот вопрос и составляет основную задачу настоящей статьи.

Чтобы приблизиться к её решению, была проработана соответствующая научная литература, проведены исследования в школах Новоусманского и Рамонского районов Воронежской области (восьмые-девятые классы). Обнаружено, что учащиеся обследованных школ не без труда выполняли задания, требующие воспроизведения данных (задачи на узнавание, решения по образцу, пересказ и т.д.) — их выполнили 20% испытуемых. С задачами, требующими использовать сравнительно простые мыслительные операции, справились только 9% учащихся. Большие затруднения ученики испытывают и при выполнении домашних заданий. По нашим результатам 46,9% опрошенных требовали дополнительного разъяснения условий задач. На вопрос «Что именно вам трудно понять после того, как вы ознакомились с условием задачи?» 28,4% учащихся указали на неумение разобраться, в чём заключается суть предстоящего решения.

Трудности учения часто объясняются тем, что школьники не умеют логично рассуждать. Многие учителя часто не уделяют на уроках достаточного внимания развитию

мышления учащихся, уроки имеют информативный характер.

Выяснилось и другое. К сожалению, многие учителя и сами не всегда осознают, что значит «мыслить», из чего состоит процесс «думания», что значит «мотивировать» и из каких шагов складывается процесс мотивации, что значит «адаптировать» и из каких шагов складывается процесс адаптации. Естественно, требования, которые они в большинстве своём предъявляют учащимся при выполнении самостоятельных заданий, состоят из умения решать задачи по заданным образцам в точных науках и фактологической передачи содержания — в гуманитарных.

Преподаватели часто сталкиваются с ситуациями, когда задания не выполнены не потому, что учащиеся не знают или не имеют нужных умений или способностей, а потому, что система учебных задач не даёт им возможностей использовать свои способности. Между тем есть механизмы, позволяющие предусматривать, предвидеть учебные результаты. Если учитель стремится планомерно управлять учебными действиями учащихся, ему необходимо создать для этого такие условия, чтобы эти действия появились в обучении. С помощью управления путём обратной связи можно влиять на процесс овладения умениями.

Учебные задачи

Один из факторов, помогающих осуществлять именно такое проектирование действий — учебные задачи. При этом исходная задача педагога — научиться составлять учебные задачи так, чтобы их операционная структура соответствовала педагогическим целям и учебному плану. Таксономия, т.е. выявление операционного качества задачи, подходит для проектирования учебных задач по заранее заданным параметрам, например, операционного состава, интеллектуальной сложности. Другая главная забота учителя — обучение школьников умственным действиям при решении задач, причём обучение не только самим умственным действиям (алгоритмам), но и использованию взаимосвязи: алгоритм — предписание.

Умственные действия

Что же такое умственное действие? Когда говорят о действии, чаще всего представляют себе нечто, воздействующее на предметы, процессы, их преобразующие. Умственное действие, как и действие практическое, тоже преобразует, но не реальные предметы, а их образы и понятия. Преобразовывать можно не только образы, понятия, но и суждения. Например, если в определённое понятие о чём-либо включить новый признак, то оно преобразует старое понятие. Изменение суждения — это преобразование суждения.

Образы, понятия, суждения — это то, что обычно называют знаниями. Уметь мыслить — уметь действовать со знаниями. Для решения той или иной задачи могут быть два источника знаний о действиях: информация о действиях, получаемая извне (алгоритмы); наблюдения, как действуют другие, и осознание собственных действий. Человек может не знать, что надо делать для решения определённой задачи, но при этом владеть действиями и при решении задачи уметь их производить. С другой стороны, можно знать, что надо делать для решения задачи, но не уметь эти действия осуществлять. Аналогичным образом владение действиями соотносится с их осознанием. Следовательно, можно владеть действием сознательно и бессознательно.

Для планомерного управления учебными действиями учащихся рационально весь учебный процесс разделить на этапы. Рассмотрим, как можно организовать процесс адаптации к новой образовательной среде (новому типу учебных задач).

Этапы

Научить решать задачи, используя структуру интеллектуальной адаптации, можно следующим образом: учесть особенности мыслительной деятельности учащихся при знакомстве с новым типом задач; создать структуру совместной деятельности учащихся при решении задач определённого типа; организовать сам процесс адаптации учащихся к новому типу задач.

Процесс интеллектуальной адаптации учащихся предполагает пять этапов.

1-й этап — предварительный

Предполагает три действия: привлечение внимания, введение в курс дела, удержание внимания. Этому служит эмоциональная вводная беседа; эффект интриги в вводной беседе. Сообщается общая информация, рассчитанная на эмоциональное восприятие, с последующими действиями в зависимости от ситуации: нейтрализация негативного отношения; «подвижка» к положительному эмоциональному «сдвигу» при нейтральном отношении; усиление положительного эмоционального отношения.

Способ: сообщить, что предстоят изменения. Изменения — процесс естественный, они происходят независимо от того, нравятся они нам или нет. Важно прояснить, что изменения (даже при нашем благосклонном к ним отношении) нарушают привычный уклад нашей жизни, привычный порядок мыслей, однако они — необходимое условие роста, движения вперёд, сообщение о необходимости нового с вариантами применения. Не «отбивайте руки» негативным отношением, безразличием; искренне поддерживайте, выдвигайте перспективы развития (альтернативные варианты).

2-й этап — знакомство

На этом этапе учащиеся знакомятся с условием поставленной задачи, определяют её тип и делают для себя вывод: знакома — не знакома.

3-й этап — оценка

Школьники анализируют условие задачи, выявляют её основные компоненты (что дано, что необходимо найти), находят взаимосвязи между представленными компонентами, предлагают варианты решения данного типа задач. При этом учащиеся, как правило, опираются не на конкретные знания, а на свою интуицию, что ведёт к затруднениям в формулировке алгоритма решения задачи.

4-й этап — ориентация

На этом этапе ученик находится в растерянности: с чего начинать решение и по какому пути следовать дальше. Поэтому главная задача учителя — организовать поиск

конечного алгоритма решения, другими словами, учитель должен помочь учащимся выбрать верное направление поиска, используя все возможные средства: наводящие вопросы, проблемные ситуации и, при затруднении, промежуточные задачи. Путь создания проблемной ситуации часто оказывается единственным в обучении, поскольку многому нельзя научить непосредственно.

В проблемной ситуации привычные способы действий не всегда позволяют выбрать реальный путь решения задачи. Это ведёт к рефлексии, попытке осмыслить причины неудач и затруднений. К условиям задачи добавляется более широкий круг средств, выдвигаются гипотезы. Проблема решается интуитивно, затем находится принципиальное решение, после чего оно логически обосновывается и осуществляется.

Когда человек входит в проблемную ситуацию и затем рефлексивно её исследует, появляется новый навык, новая способность, причём объективно необходимая, а не как нечто случайным образом заданное к выполнению или усвоению. Наконец, развитие рефлексивных навыков значительно повышает общий интеллектуальный и личностный уровень человека.

5-й этап — принятие промежуточного решения

На этом этапе учащиеся принимают решение о дальнейшем ходе решения поставленной задачи, выводят конечный алгоритм.

После принятия решения необходимо, чтобы учитель совместно с учениками подробно проанализировал конечный алгоритм решения задачи, в ходе которого необходимо выяснить, с какими трудностями столкнулись учащиеся, есть ли ошибки в представленном варианте, возможны ли другие, наиболее оптимальные методы решения. Затем учитель подводит итоги и выдаёт окончательный алгоритм решения данного типа задач.

Для формирования мыслительных действий учащихся при выполнении отмеченных выше задач рекомендуется дать адаптивно

направленный *план-предписание* для решения различного типа задач:

- выяснить, в чём заключается суть задания: внимательно прочитать текст, выделить, о чём в нём говорится, разделить его на законченные части; найти ключевые слова и понятия: какие слова самые важные в каждой части, без каких слов можно обойтись — второстепенные слова; отделить главное от второстепенного: произвести «сортировку» материала. С помощью ключевых слов сформулировать главное и повторить его вслух;
- определить, какой путь избрать для выполнения задания, найти плодотворную идею: её можно найти, трансформируя данные, помогая себе рисунками и правилами. Необходимо образно представить себе, какую информацию несут в себе понятия, данные в условии, сопоставить имеющиеся данные, и те, которые необходимо найти. Затем вспомнить, какие правила, признаки, источники информации нужны для решения. Если уже встречались подобные задачи, сравнить, в чём сходство и различие заданий. Затем — выбор правил, признаков, источников информации, необходимых для решения поставленной задачи;
- наметить порядок действий, составить их подробный план. Двигаясь по предусмотренному ранее плану, учащиеся должны достичь намеченной цели. Нарушение порядка действий или пропуск одного из этапов может привести к искажённым результатам;
- при выполнении задания предполагается *самоконтроль* как одно из условий достижения цели. Работая по плану, учащиеся оглядываются назад, просматривая весь ход решения, что помогает избежать ошибок;
- сопоставление: соответствует ли конечный результат поставленной задаче.

Наши исследования показали, что наибольшие затруднения учащиеся испытывают при выборе пути решения поставленной задачи. Прочитав условие, учащиеся чётко отделяют то, что дано, от того, что надо найти (доказать). Они выделяют ключевые слова, но упускают из виду то, что указанные в условии вещества могут обладать

определёнными свойствами (несут определённую информацию). А используя эти свойства (информацию), можно применить формулу, правило или составить логическую цепочку.

Использовать этот план можно и при объяснении нового материала на уроках. Перед объяснением нового материала рекомендуется поставить перед учащимися проблему. Целесообразно объяснить ход решения проблемы, опираясь на алгоритм-предписание, разясняя ход выполнения задания (анализ ситуации); путь решения; почему выбран именно такой порядок действий; зачем необходим самоконтроль. Учитель показывает, как проводится обратная связь; как оценивается полученный результат.

Как использовать эти предписания, рассмотрим на примере урока химии. Учитель-практик знает, что информацию ученики воспринимают и понимают в зависимости от уровня сложности и доступности её изложения. Например, традиционно сложны для восприятия темы: химические уравнения, окислительно-восстановительные реакции, гидролиз солей, закон «Авогадро» и т.д. Как адаптировать подобные темы? Рассмотреть подобный пример можно при изучении свойств углерода — это всем известное вещество — уголь, грифель в простом карандаше, активированный уголь (в таблетках), «алмаз» для резки стекла.

Как их применять, знают практически все. А так ли понятно изложено в учебниках химии и так ли понятно проходит объяснение учителя? Можно рассказать тему, оперируя абстрактными символами, а на следующем уроке попросить учащихся пересказать информацию и воспроизвести уравнения. А можно провести (организовать) адаптированный ход занятия:

Как видно из приведённых данных, в процессе изложения нового материала последовательно используются этапы адаптации, процесс изложения идёт с опорой на знакомый материал. Использование эвристических элементов (элементы логического рассуждения, описанные в ходе решения уравнений реакции) позволяет видеть знакомые подходы, что способствует адаптации учащихся к новому для них учебному материалу. Школьники учатся видеть в новом зна-

Этап	Содержание
Предварительный	Обозначить, что сегодня будем изучать известное всем вещество. Ввести интригующий элемент, позволяющий усомниться в том, что он не интересен
Знакомство	Выяснить, что учащиеся знают о «С» и рассказать о «С» в общем
Оценка (учащиеся умеют решать простые уравнения)	Написать на доске несколько простых уравнений. Строение атома углерода. С — линия карандашом $C + O_2 = CO_2$ $C + Fe = Fe_4C_3$ Попросить учащихся соотнести информацию, написанную на доске, с общими сведениями о решении простых химических уравнениях
Ориентация	Сообщить следующую информацию об углероде: $C + O_2$ <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 20px;"> $\nearrow CO_2 \uparrow$ $\searrow CO$ </div>
	$C + O_2 \longrightarrow$ <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 10px;"> \longrightarrow хватает $O_2 = CO_2$ \searrow недостаточно $O_2 = CO$, </div> <p>а если представить иной процесс — горение серы.</p> $S + O_2 \longrightarrow$ <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 10px;"> $\longrightarrow SO$ $\searrow SO_2$ SO_3 </div>
Принятие решения	Свойства С — знакомы. Использовать знания о свойствах «С» можно в зависимости от ...

комое и со знанием дела в этом новом действовать.

Успешность учения зависит не только от объёма полученной информации: владея

соответствующими методами, можно многое понять и многое извлечь из имеющейся, даже как будто незначительной информации, используя её в дальнейшем при решении новых задач. □