

прочность знаний, познавательный интерес к обучению, положительно влияют на процесс обучения, методику преподавания отдельных дисциплин.

### Литература

1. Ильина Т.А. Педагогика: Учеб. пособие для пед. ин-тов. - М.: Просвещение, 1984.
2. Бирюков Л.А. Система упражнений курса физики 1-й ступени как средство комплексного формирования знаний и общих приемов учебной работы: Дис. ... канд. пед. наук. - Л., 1980.
3. Максимова В.Н. Сущность и функции межпредметных связей в процессе обучения: Дис. ... докт. пед. наук. - Л., 1981.
4. Методика преподавания физики в 8-10-х классах средней школы / Под ред. В.П.Орехова и А.В.Усовой. - М.: Просвещение, 1980. - Ч. 1.

**Е.Н.Литвинова,  
А.В.Савицкая**

### АЛГОРИТМИЗАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Понятие алгоритма возникло в математике. Под термином "алгоритм" обычно понимают точное общепринятое предписание о выполнении в определенной последовательности элементарных операций для решения любой задачи [1]. Алгоритмы характеризуются детерминированностью, массовостью, результативностью.

*Детерминированность.* Эта особенность состоит в том, что указания, входящие в предписания (алгоритм) должны быть строго определенными, т.е. точно указывать характер и условия каждого действия и исключать случайность в выборе действий, а также общепонятными и однозначными (апеллировать к достаточно элементарным операциям). Детерминированность алгоритма выражается в том, что решение задач по алгоритму является процессом строго направленным, полностью управляемым, не допускающим произвола. Этот процесс может быть повторен любым лицом и приводит при одинаковых исходных данных к одинаковым результатам.

*Массовость* выражается в том, что в качестве исходных данных задачи, которая решается посредством алгоритма, может выступать любой объект, принадлежащий к определенному классу. Алгоритмы позволяют решать не просто какую-либо одну конкретную задачу с какими-либо единственными исходными данными, а самые различные задачи.

*Результативность.* Эта особенность выражается в том, что алгоритм всегда направлен на получение некоторого искомого результата, который при определенных исходных данных приводит к соответствующему результату.

В процессе решения задачи по некоторому предписанию всегда входят:

- само предписание, состоящее из определенных указаний о выполнении определенных действий или операций над определенными объектами;
- некоторая система-исполнитель (человек), к которой эти указания адресованы и которая их выполняет, осуществляя над этими объектами операции;
- объекты, на которые направлены операции и которые под воздействием операций преобразуются [2].

Алгоритмы, как и любые другие предметы и явления, можно классифицировать по разнообразным признакам. Все зависит от того, с какой стороны интересуют нас данные предметы и с какой точки зрения мы их рассматриваем.

По принципу составления алгоритма для управления физическими или умственными действиями их можно разделить на алгоритмы физических и умственных действий; по количеству операций (шагов), которые нужно выполнить для решения задачи по алгоритму, - на одно - и многооперационные; по предметному содержанию задач, решаемых с помощью алгоритма, - на математические, физические и т.д.

С точки зрения характера деятельности, в которой они применяются, можно выделить алгоритмы трудовой и алгоритмы учебной деятельности, с позиции их общности - более общие и менее общие (частные).

Каждый из видов алгоритмов подразделяется на подвиды. Так, алгоритмы умственной деятельности, в зависимости от того, для какого типа умственных операций они предназначены, можно расчлнить на алгоритмы анализа, синтеза, сравнения, слежения и т.д.

Интерес представляет классификация алгоритмов, связанная с особенностями задач, для решения которых они применяются. Это алгоритмы порождения и распознавания, преобразования и построения [3].

Алгоритмы, на основе которых осуществляется преобразование одних объектов в другие, можно назвать алгоритмами преобразования. Они встречаются на каждом шагу, в различных видах деятельности. Их особенность состоит в том, что каждая последующая операция направлена на результат предыдущей, поэтому операции нельзя переставить местами.

В отличие от алгоритмов преобразования, алгоритмы построения (их можно было бы назвать алгоритмами конструирования, продуцирования или комбинирования) направлены на порождение новых объектов не путем преобразования исходных, а путем их определенного соединения, комбинирования. Примером такого алгоритма могло бы быть предписание, как из кирпичей построить дом, и т.п. Применительно к умственной деятельности примером таких алгоритмов являются правила построения определенных типов высказываний (в логике).

Всякий алгоритм является правилом, системой правил, но не всякое правило является алгоритмом [3].

Итак, новые объекты могут порождаться двумя способами: путем преобразования исходных объектов и путем комбинирования их, включения в

определенные связи и отношения. Соответственно этому алгоритмы порождения делятся на алгоритмы преобразования и алгоритмы построения.

Алгоритмы, предписывающие, что и как надо делать, чтобы распознать, к какому классу принадлежит данный предмет, называются алгоритмами распознавания.

Специальное обучение алгоритмам распознавания имеет большое значение для формирования умения мыслить. Одним из недостатков сегодняшнего учебного процесса является то, что преподаватели, обучая студентов правилам и алгоритмам преобразования, часто забывают ознакомить их с алгоритмами распознавания, в результате чего и возникает положение, когда студенты не умеют применять правила. Ведь прежде чем применить то или иное правило (алгоритм) преобразования, надо распознать применимость данного правила. А это можно безошибочно сделать только на основе соответствующего алгоритма распознавания.

Говоря об обучении методам мышления, следует иметь в виду, что главная задача здесь не обучение предписаниям, а формирование алгоритмических, эвристических и других процессов, т.е. тех систем операций, посредством которых решаются задачи. Обучение предписанием - лишь средство формирования этих процессов.

Разумеется, формировать алгоритмические и эвристические процессы можно и без обучения предписанием. Например, это можно делать путем показа операций или подбора соответствующих упражнений. Наконец, можно учить на образцах (моделях).

Возможны различные способы формирования алгоритмических и эвристических процессов на основе обучения предписанием.

Первый способ - предварительное заучивание предписаний. Этот способ является самым не современным, но в некоторых случаях он необходим и даже неизбежен.

Второй способ - пошаговое восприятие предписания и пошаговое его выполнение. Такой способ люди применяют, когда надо, например, позвонить по телефону-автомату новой системы, включить новый прибор. В этих случаях они не заучивают инструкции, а читают первое указание и выполняют его, после чего читают второе и выполняют его и т.д. Постепенно человек запоминает последовательность операций и затем уже может их выполнять, не заглядывая в инструкцию.

Ясно, что такой способ - там, где он возможен, - значительно легче и экономичнее, чем первый. Совершенно очевидно, что его можно применять при формировании не только процессов, состоящих из практических действий, но и интеллектуальных алгоритмических и эвристических процессов.

Третий способ - пооперационная обработка процесса. Этот способ состоит в том, что студенту в каждый данный момент сообщают лишь одно указание из предписания и требуют многократного выполнения операции. После усвоения первой операции подключается вторая, усваивается, а затем дается упражнение на совместное их применение. И так до тех пор, пока не будут освоены все операции и далее вся их система. Студент при этом может даже не читать все

предписания целиком, не говоря уже о том, что ему не надо ничего специально ни запоминать, ни заучивать.

Этот способ наиболее предпочтителен. С его помощью, например, очень удобно обучать алгоритмам распознавания. Сначала студент обучается выделять и оценивать один признак, затем другой, затем их комбинацию, затем третий, затем комбинацию всех трех признаков и т.д., пока не научится выделять и оценивать весь комплекс признаков, достаточный для правильного распознавания объектов [4].

Следует, однако, заметить, что обучение этим способом требует специального и очень тщательного подбора учебного материала, типов упражнений и т.д. Все задания, даваемые студенту для тренировки, должны быть проанализированы и проклассифицированы с учетом того, какие операции они способны сформировать.

Для эффективного усвоения алгоритмических и эвристических процессов весьма важна определенная организация процесса обучения. Необходимо создать такие условия обучения, чтобы студент не мог уклониться от выполнения нужных операций, чтобы он был вынужден их производить. Этому помогают специальные программированные пособия, которые требуют от студента пооперационного выполнения каждого задания и позволяют осуществлять пооперационный контроль.

Четвертый способ заключается в том, чтобы не предлагать студентам алгоритмы и эвристики в готовом виде, а обучать самостоятельному их открытию. Этот способ наиболее ценный в дидактическом отношении, но и наиболее трудоемкий, требующий больших затрат времени и преподавателя, и студентов. Вот почему строить обучение в целом, используя только этот способ, практически невозможно. Он должен сочетаться с другими способами, описанными выше.

### Литература

1. Ржецкий Н.Н. О содержании понятия "надежность" и "алгоритм" в учебной деятельности // *Вопр. психологии*. - 1969. - N 6.
2. Ланда Л.Н. *Алгоритмизация в обучении*. - М.: Просвещение, 1967.
3. Дружинин В.В., Конторов Д.С. *Идея, алгоритм, решение*. - М: Воениздат, 1972.
4. Гальперин П.Я. *Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий // Исследования мышления в советской психологии*. - М.: Наука, 1966.