

УДК 681.324

В.И. Булкин, Н.В. Шаронова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА КОМПАРАТОРНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЗНАНИЙ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Введение. Вопросы современного образования становятся все более актуальными, поскольку образование имеет решающее значение для реформирования всех сторон жизни общества, а его развитие должно рассматриваться как один из приоритетов в общественной политике.

Современная педагогическая психология располагает множеством теорий обучения, которые используются для совершенствования процесса обучения. Среди наиболее известных теорий можно отметить следующие: бихевиористическая теория обучения [1, 2], ассоциативно-рефлекторная теория обучения, теория поэтапного формирования умственных действий [3], теория алгоритмизации [4], гештальттеория обучения, суггестопедическая теория обучения, теория содержательного обобщения В.В. Давыдова – Д.Б. Эльконина, конструктивизм [5], теория нейролингвистического программирования [6], когнитивная психология [7]. Каждый из этих методов обучения имеет свои достоинства и недостатки, однако, независимо от того, на основе какой теории приобретаются знания, необходимо иметь основную стратегию (алгоритм) приобретения знаний, а также стратегию (алгоритм) обновления уже приобретенных знаний.

Целью данной статьи является обсуждение следующих вопросов:

- алгоритм обучения или приобретения знаний;
- алгоритм обновления знаний или, проще, алгоритм повторения;
- практические рекомендации по совершенствованию учебного процесса на основе этих алгоритмов.

Для того чтобы математически описать процесс приобретения знаний (запоминания), необходимо ввести некоторые формальные понятия. Пусть X – это эталон знаний. Существует много толкований понятия «знания». Разные науки по-разному трактуют это понятие. В данной работе, в соответствии с существующими стандартами, будем использовать следующее определение: «Знания – это совокупность фактов, закономерностей и эвристических правил, отображающая уровень осведомленности о проблемах некоторой предметной области» [8]. В качестве эталона знаний могут выступать знания, представленные в текстовой форме (учебный материал по различным дисциплинам), в аудио форме (лекции в аудитории), в графической форме

(схемы, чертежи, графики, диаграммы) и т. д. Примем следующие обозначения: x_i ($i = 1, n$) – это образ эталона знаний, который формируется в памяти обучаемого при восприятии эталона X на каждом шаге обучения. X_i – это воспроизведенный образ эталона x_i или i -ое приближение к эталону. Иначе говоря, X_i можно назвать ошибкой на шаге i . Используя эти обозначения, процесс обучения можно представить в виде следующей последовательности действий или алгоритма, блок-схема которого показана на рис. 1. При сравнении воспроизведенного образа эталона с эталоном знаний реализуется предикат равенства $E(X_i, X)$, который по определению принимает следующие значения:

$$E(X_i, X) = \begin{cases} 1, & \text{если } X_i = X \\ 0, & \text{если } X_i \neq X \end{cases}$$

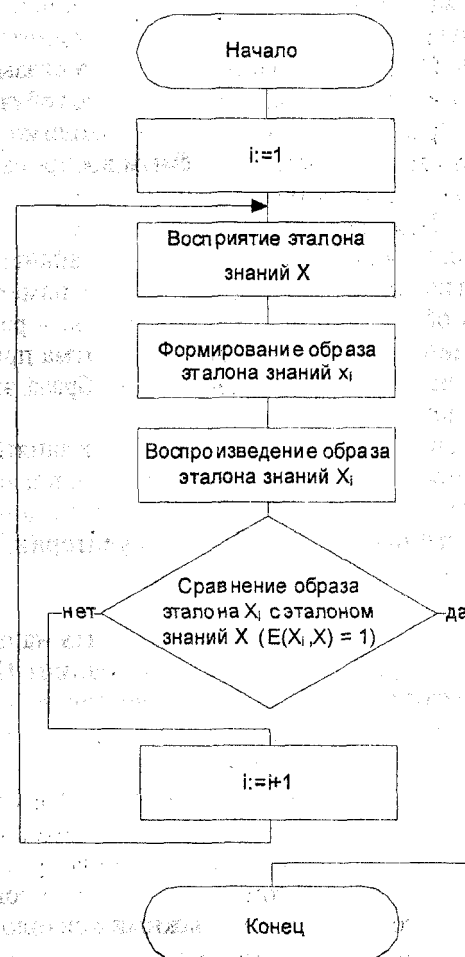


Рис. 1

Таким образом, процесс обучения (запоминания) является циклическим алгоритмом, и *строгое следование* этому алгоритму ускоряет процесс приобретения знаний. На практике многие обучаемые *нарушают* приведенный порядок действий. Типичной ошибкой является многократный ввод знаний и лишь однократное их воспроизведение (вывод) знаний. Поэтому при подготовке к семинарам, практическим занятиям, экзаменам и зачетам можно рекомендовать указанную методику запоминания учебного материала. Во время проведения практических занятий, семинаров, лабораторных работ необходимо стимулировать воспроизведение знаний учащимися в том виде, в котором они сохранились в памяти. Следует воспринимать ошибки учащихся как один из шагов алгоритма обучения. Воспроизведение образа эталона дает возможность сравнить его с эталоном, откорректировать и еще раз ввести его в память. При этом на занятии важно создать психологическую атмосферу отсутствия страха перед возможной ошибкой. Необходимо пояснять студентам, что в процессе обучения ошибаться полезно, так как воспроизведение образа эталона знаний — это обязательная составляющая алгоритма обучения. К сожалению, сложившаяся система образования зачастую грешит чрезмерно жестким контролем знаний и, как правило, за допущенные ошибки учащихся принято наказывать. Последнее крайне негативно сказывается на эффективности и качестве процесса обучения.

На практических занятиях необходимо предоставлять возможность обучаемым воспроизводить знания (совершать ошибки) и сравнивать их с эталоном. Нежелательно поправлять студента до тех пор, пока он полностью не извлечет знания в том виде, в котором они сохранились в его памяти. Тем самым обучаемый получит возможность реализовать один из основных шагов алгоритма приобретения знаний — воспроизведение образа эталона на данном шаге обучения.

Во время проведения аудиторных занятий желательно придерживаться следующего правила: на вопросы обучаемых сразу не отвечать, а по возможности переадресовывать их аудитории. Очень полезно при этом выяснить варианты ответов каждого студента и, если среди них не окажется верного ответа, только после этого ответить на поставленный вопрос (сообщить эталон знаний). При таком подходе наблюдается двоякая польза: во-первых, каждый обучаемый воспроизводит образ эталона знаний, а затем сравнивает его с эталоном, реализуя при этом основную часть алгоритма обучения. Во-вторых, если кто-то из аудитории даст верный ответ, то студент, задающий вопрос, будет поставлен перед фактом, что он не знает того, что знают его товарищи. А это важный психологический и воспитательный момент.

Как известно, самой эффективной формой обучения является дуальная форма «преподаватель —

ученик». Она же является и самой неэкономичной и используется довольно редко (репетиторство, например). Более экономичной, но менее эффективной является форма обучения «преподаватель — множество учеников». Повысить эффективность такой формы обучения можно, используя диалоговый метод проведения лекции, когда преподаватель периодически обращается к аудитории с вопросами «Как Вы думаете?», «Как Вы считаете?». При этом принимаются все варианты ответов, а затем сообщается или указывается на источник верного ответа (эталон знаний). В этом случае стимулируется воспроизведение знаний, сравнение их с эталоном, и повторное восприятие откорректированных знаний. Тем самым реализуются основные шаги алгоритма обучения. Еще одним методом реализации алгоритма обучения является проведение блиц-опроса перед семинарскими, практическими и лабораторными занятиями. Блиц-опрос проводится в минимальные сроки, в течение 10–15 минут. Каждому студенту по списку задается вопрос. На ответ отводится 15–20 секунд. Если ответа нет, то вопрос передается следующему студенту, а предыдущему студенту ставится «минус» (–). Если студент отвечает верно, то ему ставится знак «плюс» (+). Так происходит до тех пор, пока каждый студент не получит по три вопроса. Результат опроса определяется следующим образом. Если студент получает три «плюса» (+, +, +), то он заслуживает оценку «отлично». Если студент получает два «плюса», один «минус» (+, +, –), то он имеет оценку «хорошо». Если студент получает один «плюс», два «минуса» (+, –, –), то он зарабатывает оценку «удовлетворительно». Если студент заработал три «минуса» (–, –, –), то он получает оценку «плохо». Если никто из присутствующих не знает ответа на поставленный вопрос, то верный ответ (эталон знаний) сообщает преподаватель. Этот метод удобно использовать для закрепления лекционного материала перед его проработкой на практических занятиях.

Несколько слов о проблеме изучения иностранных языков. Неудовлетворительное положение с изучением иностранных языков в нашей стране можно объяснить тем, что в школах и вузах вместо наработки разговорной практики школьников и студентов заставляют изучать грамматику языка, которым они не владеют. Однако общеизвестно, что для того, чтобы научиться говорить на каком-либо языке, нужно на нем говорить, то есть регулярно извлекать знания в виде некоторого приближения к эталону X_i и сравнивать их с эталоном X . Очевидно, что чем больше разговорная практика, тем выше уровень знания иностранного языка. И только после того, как обучаемые научатся свободно владеть разговорной речью, следует приступать к изучению грамматики, а не наоборот. Наилучшим способом изучения иностранных языков является погружение обучаемых в языковую среду. Этого можно достичь с помощью стажировки в стране, где говорят

на изучаемом языке. Можно и в стране пребывания создать условия для общения с носителями этого языка (иностранцами студентами, иностранцами преподавателями, миссионерами и т. д.).

Для совершенствования учебного процесса при изучении иностранных языков можно предложить следующую методику, для реализации которой необходим компьютер и компакт-диск CD ROM. В настоящее время в продаже появились компакт диски с игровыми фильмами, которые имеют так называемые отключаемые субтитры. Используя эту возможность, можно отключать закадровый перевод и включать оригинальный звук и субтитры на языке оригинала. При просмотре фильма на компьютере можно останавливать любой кадр нажатием на клавишу «Пробел», читать субтитры, а затем сравнивать их с эталоном, запустив фильм далее повторным нажатием той же клавиши. Таким образом, осуществляется воспроизведение образа эталона знаний x_i и сравнение его с эталоном знаний X . Тем самым реализуется основная часть алгоритма обучения – запоминание.

Рассмотрим теперь алгоритм обновления знаний (повторение). Известно, что усвоенные знания со временем утрачиваются (забываются). Доказано, что объем знаний уменьшается со временем по экспоненциальному закону, и объем остаточных знаний составляет около 10 % от первоначально усвоенных. Научными сотрудниками Днепропетровского национального университета В.Ф. Присняковым и Л.М. Присняковой на основе экспериментальных данных было получено уравнение хранения информации [9]

$$U(t) = \varphi + (U_0 - \varphi) e^{-\frac{t}{T}}, \quad (1)$$

где $U(t)$ – объем информации в памяти; U_0 – начальное значение объема информации в памяти; φ – некоторое предельное значение информации, которая может храниться в памяти достаточно долго; T – постоянная времени переработки информации; t – время.

Если обе части уравнения (1) разделить на U_0 , то получим:

$$\frac{U(t)}{U_0} = \frac{\varphi}{U_0} + \left(1 - \frac{\varphi}{U_0}\right) e^{-\frac{t}{T}}. \quad (2)$$

Отношение $\frac{U(t)}{U_0}$ можно рассматривать как коэффициент остаточных знаний в момент времени t ($K_{03}(t)$) и, если умножить его на 100 %, то получим значение коэффициента остаточных знаний в процентах. Зависимость $\frac{U(t)}{U_0} \cdot 100\%$ от времени можно представить на следующем графике (рис. 2).

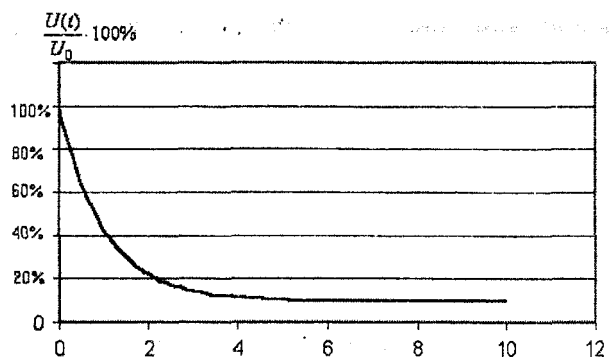


Рис. 2

Практика показывает, что знания, которыми не пользуются, и которые регулярно не воспроизводятся, со временем утрачиваются. Существует гипотеза, согласно которой отпечаток знаний в долговременной памяти (энграмма) не утрачивается, а вот программа воспроизведения (путь к знаниям) со временем разрушается (забывается) [10]. Поэтому очень важно как можно чаще воспроизводить приобретенные знания (образ эталона X_i) и сравнивать его с эталоном X .

При обновлении знаний (повторении) предлагается придерживаться следующего алгоритма (рис. 3).

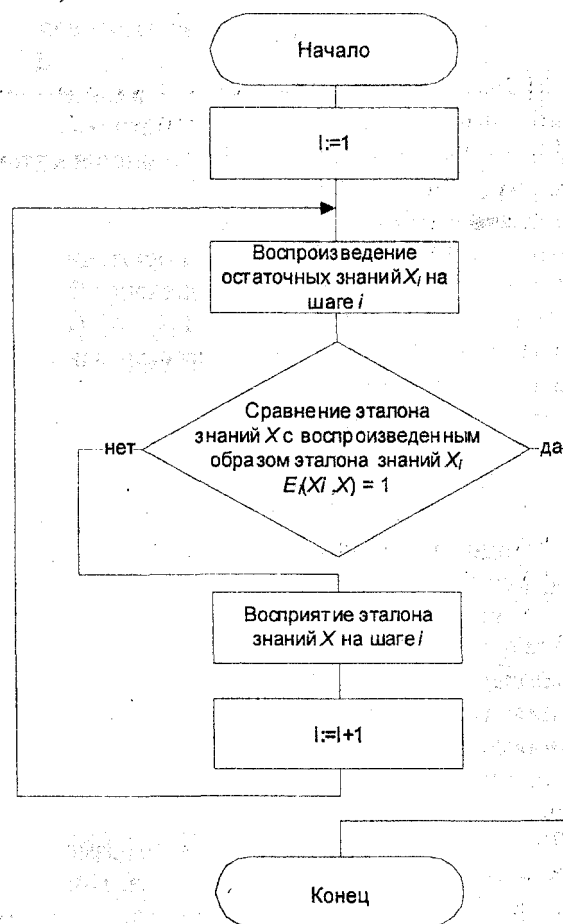


Рис. 3

Как и в случае реализации алгоритма приобретения знаний, при обновлении знаний важно строго следовать этому алгоритму. Типичной ошибкой при обновлении знаний (повторении) является то, что обучаемый вначале воспринимает эталон знаний X и зачастую даже не воспроизводит образ эталона знаний X_i . В этом случае энграмма (отпечаток знаний) обновляется, а вот программа воспроизведения знаний не обновляется. В результате вместо обновления знаний происходит их повторное приобретение. Такие знания, как правило, очень быстро утрачиваются. Зависимость коэффициента ос-

таточных знаний $K_{os}(t) = \frac{U(t)}{U_0}$ от времени в процессе обновления знаний можно представить графически следующим образом (рис. 4).

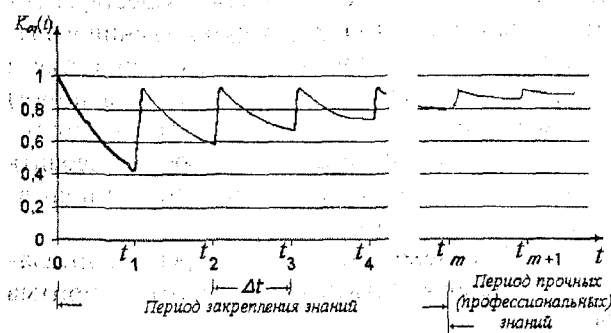


Рис. 4

Кривая (рис. 4) показывает, что в момент времени $t = 0$ коэффициент остаточных знаний $K_{os}(0) = 1$, поскольку считается, что знания к этому моменту времени приобретены. Пусть знания будут обновляться через равные промежутки времени Δt . В момент времени t_1 коэффициент остаточных знаний примет значение $K_{os}(t_1)$. Это значение будет находиться в интервале $0,1 < K_{os}(t_1) < 1$. В момент времени t_2 коэффициент остаточных знаний примет значение $K_{os}(t_2)$. Это значение будет находиться в интервале $K_{os}(t_1) < K_{os}(t_2) < 1$. В момент времени t_n коэффициент остаточных знаний примет значение $K_{os}(t_n)$. Это значение будет находиться в интервале $K_{os}(t_{n-1}) < K_{os}(t_n) < 1$. Таким образом, при увеличении числа обновлений знаний n значение коэффициента остаточных знаний $K_{os}(t_n)$ стремится к 1. Начиная с некоторого момента времени t_m , знания закрепляются настолько, что можно считать их эквивалентными эталону знаний X . Обычно такие знания называются профессиональными. Этими знаниями обладают специалисты, которые в силу своих профессиональных потребностей регулярно воспроизводят какие-то знания и имеют возможность сравнивать их с эталоном. Такую возможность сравнения предоставляет им практика. Получение положительного практического результата свидетельствуют о том, что воспроизведенные знания X_i совпадают с эталоном знаний X .

Алгоритм обновления знаний (повторения) могут использовать студенты при подготовке к зачетам, экзаменам, практическим и семинарским занятиям. Преподаватели также могут придерживаться этого алгоритма при подготовке к лекциям, практическим, семинарским и лабораторным занятиям.

Заключение. Рассмотренные алгоритмы приобретения и обновления знаний успешно используются авторами в преподавательской деятельности, а также в других ситуациях, когда возникает необходимость приобретения знаний, их закрепления и обновления. Педагогическая практика показывает, что студенты совершенно по-другому относятся к процессу обучения, когда им предлагается использовать методику, описанную выше. Эффективность учебного процесса значительно повышается при этом за счет снятия психологического напряжения и многократного воспроизведения знаний с последующим сравнением их с эталоном.

В качестве перспективных разработок можно указать на следующее. В процессе обучения возникает много факторов, влияющих на качество самого процесса, такие как необходимость мотивации обучаемых, интенсификации обучения и развития профессиональных навыков учащихся. Успех достижения поставленных целей в значительной степени зависит от способа оценки успеваемости учащихся с использованием многофакторной количественной рейтинговой оценки, чему также может способствовать предложенный метод компараторной идентификации знаний студентов, поскольку его можно использовать при построении модели обучаемого [11, с. 124 – 138].

Список литературы: 1. Скиннер Б.Ф. Наука об учении и искусство обучения // Программированное обучение за рубежом. М.: Высшая школа, 1968. 2. Краудер Н.А. О различиях между линейным и разветвленным программированием // Там же. 3. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний. М.: МГУ, 1975. 4. Ланда Л.Н. О кибернетическом подходе к теории обучения // Вопросы философии. 1962. №9. 5. Jacqueline and Martin Brooks. The Case For Constructivist Classrooms. Education Leadership, November, 1995. 6. Robert Sylwester. What the Biology of the Brain Tells Us About Learning. Education Leadership, December, 1993. 7. Garne R.M., Briggs L.J. Principles of instructional design. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1979. 8. ДСТУ 2481-94. Системи оброблення інформації. Інтелектуальні інформаційні технології. Терміни та визначення. Держстандарт України. К.: 1994. 9. Присяжков В.Ф., Присяжкова Л.М. Нестационарные психологические процессы. — Днепрпетровск: Изд-во ДГУ, 1994. 192 с. 10. Данилова Н.Н., Крылова А.Л. Физиология высшей нервной деятельности. Серия «Учебники и учебные пособия». Ростов н/Д: «Феникс», 1999. 480 с. 11. Петров Э.Г., Радванская Л.Н., Шаронова Н.В. Самосовершенствование преподавателя (пути улучшения техники обучения). Учебное пособие. Херсон, ОЛДИ-плюс, 2002. 144 с.

Поступила в редколлегию 12.04.2005