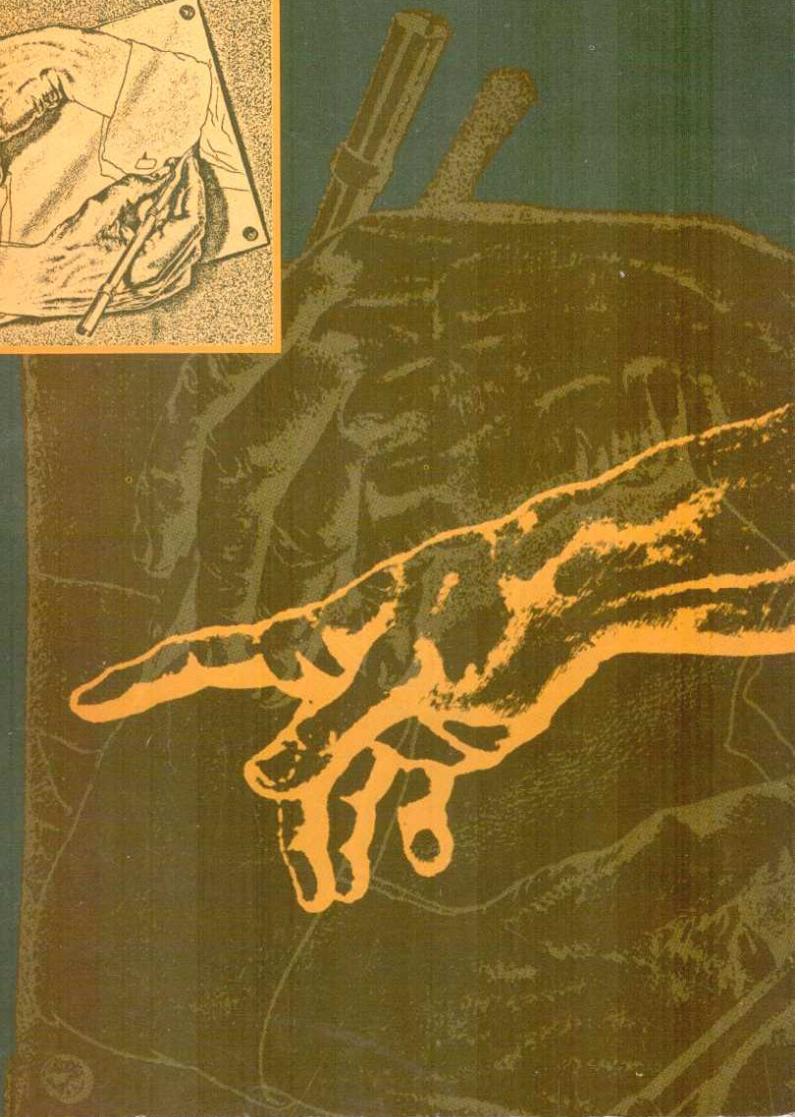
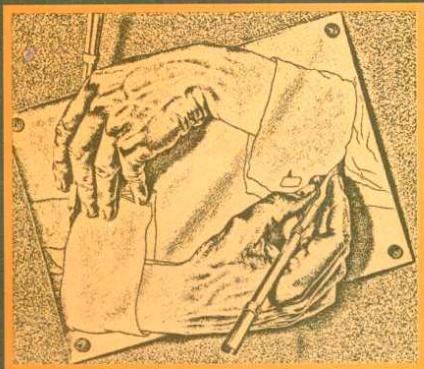


4 / 2005

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ



ПРАКТИКА ДЛЯ ТЕОРЕТИКОВ

Иерархия ЗУНов в контексте перегрузок и усталости ребёнка

Н.В. Иванчук,
Н.А. Резник

Ушедший XX век передал в наследство веку XXI как традиционные, так и принципиально новые вопросы педагогики. Нарастающий объём научных знаний требует частой корректировки программ, жёсткого отбора содержания дисциплин. Только за последнюю треть двадцатого столетия в школу пришли начала математического анализа и экономика, основы безопасности жизнедеятельности и экология, — это только в рамках инвариантной части базисного учебного плана. Столь же «вечной», как класс и урок, является проблема разноуровневости восприятия учащихся, когда часть класса скучает и устает от излишнего «разжевывания», другая также устает, но по иной причине — от напряжения, связанного с замедленным восприятием.

Недостатки, выявленные в процессе реформирования отечественного образования, позволили яснее осознать тот факт, что истинная реформа требует радикально изменить подходы к конструированию содержания образования на всех уровнях. Существующее сегодня содержание образования целиком ориентировано на получение сведений, количество которых возрастает. По мнению исследователей, эти сведения часто плохо структурированы, недостаточно обобщены, а их объём входит в противоречие с возможностями учащихся их усвоить. Всё это, наряду с не всегда удачными попытками повысить эффективность обучения за счёт внедрения современных обучающих технологий, приводит к снижению уровня интереса и обеднению мотивации учения школьников, учебным перегрузкам, увеличению количества заболеваний явно дидактогенного характера.

Перегруженность содержания сегодняшнего школьного образования значительно увеличивает число нарушений состояния здоровья де-

тей и подростков, что, в свою очередь, делает более трудным усвоение ими содержания школьных предметов, количество которых, из-за изменяющихся жизненных условий человечества, неуклонно возрастает, а содержание, в связи с требованиями общества, усложняется.

В качестве одной из главных причин переутомления детей во время школьных занятий, как правило, рассматривается увеличение объёма учебной программы и, как следствие, рабочего дня школьника. «Объём подлежащей переработке информации стремительно растёт... И ученик просто не в состоянии сделать всё, что требуют учителя. В соответствии с данными Министерства просвещения РСФСР восьмиклассник должен усвоить в день содержание 28 страниц, в том числе 13 страниц учебников, а девятиклассник — соответственно 65 и 17 страниц». Таким образом, весьма актуальными и на нынешний день остаются вопросы: «Как обеспечить работу каждого ученика в меру его духовных и физических сил? Как избежать умственной перегрузки и в то же время недогрузки школьников?» [7]

Что касается предметной области «Математика», то современную ситуацию лучше всего, на наш взгляд, описать цитатой из книги «Мысли о современной математике и её изучении» Л.Д. Кудрявцева, изданной около тридцати лет назад. «В целом надо честно признаться, что мы ещё не знаем, как надо наиболее экономно и эффективно учить математике... потому что ещё... не написаны необходимые учебники. Последнее очень важно, потому что сколь бы ни была подробно написана программа, она не может быть повсеместно эффективно введе-

на в действие, если не опубликован соответствующий ей учебник» [18].

1. Государственные программы и школьные учебники

Несовершенство программ, учебников и методов обучения также оказывается на математической подготовке учащихся. Анализ практики школьного математического образования позволяет констатировать, что даже при оптимальном отборе содержания способы организации учебной деятельности школьников часто приводят к «неудачам» обучения — потере математических знаний и навыков, к их утомлению и усталости. Здесь, опираясь на Л.С. Выготского, под усталостью мы понимаем «то нервное состояние, которое может возникать и тогда, когда нет никаких физиологических оснований для наступления утомления. Усталость может быть... и вследствие неинтересности и скуки от протекающих перед нами процессов. В нормальных случаях усталость является... сигналом наступления утомления. Усталость является субъективной реакцией, утомление — объективным состоянием нашего организма» [8].

На первый взгляд уменьшение рабочего дня школьника и внешне разнообразные действия, направленные на охрану его здоровья, разгрузку его рабочего дня, и есть «панацея от всех бед». Однако такой взгляд представляется нам несколько формальным и утилитарным.

Об устранении школьных перегрузок и несовершенстве школьных программ говорилось ещё в начале XX века. В 1932 году в Постановлении ЦК ВКП(б) «Об учебных программах и режиме в начальной и средней школе»

отмечалось: «перегрузка программ учебным материалом, приводящая к тому, что... знания и навыки детьми твёрдо не усваиваются и не закрепляются», является одним из их (программ) основных недостатков. В этом же постановлении предлагалось «переработать программы по всем учебным предметам, устранить перегрузку учащихся, обеспечить систематическое преподавание основ политехнического образования» [23].

Немного позже, в сентябре 1935 года, в постановлении СНК СССР и ЦК ВКП(б) «Об организации учебной работы и внутреннем распорядке в начальной, неполной средней и средней школе» с тревогой прозвучало, что «учебные планы и программы подвергаются ежегодным изменениям... это влечёт за собой дезорганизацию учебной работы,... вследствие чего знания учащихся остаются все... неудовлетворительными, а оканчивающие школы обнаруживают недостаточную подготовку для прохождения наук в высшей школе». И далее: «учащиеся чрезмерно перегружаются классными занятиями (6–7 уроков в день), в отдельные дни... расписания классных уроков перегружены трудными для усвоения предметами» [22].

В 1958 г. был намечен переход к обязательной восьмилетней школе, создаваемой вместо существующей до того времени семилетней школы. В очередном документе ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об укреплении связи школы с жизнью и о дальнейшем развитии системы народного образования в стране» говорилось: «обязательная восьмилетняя школа явится по сравнению с семилетней школой значительным шагом вперёд в развитии народного образования... Такая школа...

ла... обеспечит учащимся более широкий круг знаний, позволит устраниć учебную перегрузку, и даст возможность серьёзнее поставить физическое воспитание детей и развитие у них хорошего художественного вкуса» [22].

Поскольку эти ожидания и на сей раз не оправдались, в 1966 г. в Постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах дальнейшего улучшения работы средней общеобразовательной школы» вновь прозвучало, что «министерства просвещения союзных республик не принимают должных мер по преодолению... несоответствия учебных планов и программ современному уровню научных знаний, устраниению перегрузки школьников... учебными занятиями, что отрицательно сказывается на... прочности знаний учащихся, на их здоровье» [22]. Предполагалось «в целях дальнейшего совершенствования среднего образования... обязать Министерство просвещения СССР... ввести научно обоснованные учебные планы и программы, имея при этом в виду: ... установление преемственности в изучении основ наук... более рациональное распределение учебных материалов по годам обучения... преодоление перегрузки учащихся путём освобождения учебных программ и учебников от излишней детализации и второстепенного материала» [22].

Через одиннадцать лет, в декабре 1977 г., вышло Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О дальнейшем совершенствовании обучения, воспитания учащихся общеобразовательных школ и подготовки их к труду». Признавалось необходимым «разгрузить учебные программы и учебники от чрезмерно усложнённого и второстепенного материала» и одно-

временно с этим «привести в соответствие с содержанием образования, требованиями жизни» методы обучения и воспитания [23]. Но уже на следующий год газета «Правда» от 13 августа 1978 года писала: «Проблема перегрузки школьников учебным материалом трудна и многолика... основной корень зла кроется в несовершенстве школьных программ и методов обучения» (из книги [43]).

С тех пор содержание школьного курса математики стало «значительно более сложным, оно насытилось многими основополагающими идеями математической науки, усвоение которых весьма не просто и встречает у многих учащихся значительные затруднения» [39]. Хотя в эти же годы Л.Д. Кудрявцев писал: «Обучение должно быть построено таким образом, чтобы в его процессе учащийся... по существу оценивал смысл и значение приобретаемых знаний. Одним из необходимых условий осуществления этого является наличие достаточного времени для того, чтобы учащиеся имели возможность усвоить и обдумать полученную информацию... Чрезмерная поспешность при обучении может существенно уменьшить его пользу» [18].

В «Основных направлениях реформы общеобразовательной и профессиональной школы», утверждённых Постановлением Верховного Совета СССР 12 апреля 1984 года, вновь декларировалась необходимость решения следующих задач: «повысить качество образования... обеспечить более высокий научный уровень преподавания предмета... усовершенствовать учебные планы и программы, учебники и... методы обучения... устранить перегрузку учащихся» [23].

Для совершенствования содержания образования предлагалось: «уточнить перечень и объём материала изучаемых предметов, устраниТЬ перегрузку учебных программ и учебников, освободив их от излишне усложнённого, второстепенного материала; предельно чётко изложить основные понятия и ведущие идеи учебных дисциплин, обеспечить необходимое отражение в них новых достижений науки и практики... по каждому предмету и классу определить оптимальный объём умений и навыков, обязательных для овладения учащимися» [23].

Особенно это касалось математики. Так, к этому времени число часов в программе, отведённое на математические дисциплины, не только не увеличилось, но даже уменьшилось. Учителя стало «мало времени, достаточного... для выработки у учащихся необходимых умений и навыков» [39], и соответственно резко возрос объём домашних заданий. Как следствие, возникла известная всем перегрузка учащихся учебным материалом. Отмечалось, что в психологической и методической литературе всё ещё нет единого мнения о путях устранения перегрузки, так как «отсутствуют чёткие и обоснованные критерии, позволяющие уверенно отличать безусловно необходимый учебный материал от второстепенного, малодоступный — от неудачно изложенного» [11]. В связи с этим в «Программе совершенствования школьной математики», опубликованной в 1986 г., высказывалась тревога в связи с настоятельным требованием освободить курс математики от второстепенного или чрезмерно сложного материала. «Разгрузка курса путём исключения имеет... пределы: нельзя снижать научный уровень

школьного математического образования, нельзя исключать вопросы, образующие... основное содержание курса математики» [30].

Спустя почти 20 лет, в 2002 г., в очередном документе «Образовательная политика России на современном этапе» мы опять находим: «действующая система образования... отстает от процессов, происходящих в обществе». И в который раз звучит не утратившее своей актуальности положение: «Устаревшее и перегруженное содержание сегодняшнего школьного образования... заставляет многих детей расплачиваться своим здоровьем за необходимость освоения нынешних учебных программ» [25]. Как и раньше, намечаются пути выхода из сложившейся ситуации: «условиями достижения... современного качества общего образования являются... оптимизация учебной, психологической и физической нагрузки, создание... условий для сохранения и укрепления здоровья обучающихся... за счёт: реальной разгрузки содержания общего образования» и впервые за счёт «использования эффективных методов обучения» [25]. Тем не менее и на сегодняшний день мы имеем так и неразрешённую проблему: увеличение объёма содержания обучения за счёт введения новых учебных предметов, включения новых тем в традиционные учебные курсы не оставляет времени на размышления, осознание и обсуждение изучаемых вопросов.

Обратимся к краткому описанию развития взглядов на роль и функции учебника в обучении математике, начиная с 30-х годов XX века.

По Постановлению ЦК ВКП(б) «Об учебниках для начальной и средней школы» от 12 февраля 1933 г. были установлены

единые общесоюзные программы и введён единый учебный план школы. Уже в то время учебник определялся как «основной и ведущий вид учебной литературы» [32]. Наркомпрос РСФСР и ОГИЗ перешли к изданию единых школьных учебников А.П. Киселёва и О.П. Рыбкина, которые определили жёсткий стандарт содержания образования. «Временной промежуток, когда в школе действовали... учебники ... А.П. Киселёва (1938–1956), оказался периодом стабильности отечественной школы и пошёл на пользу стране. Поколение, учившееся в этот период, вышло в жизнь уважающим знания и умевшим их добиваться» [17].

В 70-е годы издательство «Просвещение» начало регулярный выпуск сборников «Проблемы школьного учебника», в первых же публикациях которых нашли отражения взгляды таких видных учёных, как Е.И. Перовский, Н.А. Менчинская, С.Г. Шаповаленко, А.И. Маркушевич и других.

Так, к примеру, Е.И. Перовский писал: «Одно дело — язык учебников геометрии, алгебры и тригонометрии, другое — язык учебников истории, географии, ботаники, ... и т.д. В первом случае язык служит целям изложения почти исключительно абстрактного материала, а во втором и третьем — по преимуществу конкретного материала» [35]. Отметим, что требования к учебнику, выдвинутые в то время Е.И. Перовским, не утратили своего значения и в наши дни. Выделим основные из них:

ясность (понятность каждого слова ... и всего предложения в целом);

точность (соответствие употребляемых слов выражаемым мыслям);

сжатость (экономность изложения);
разновидность научного стиля [35].

Перечисленное тем более важно, что, с одной стороны, для большинства школьников учебник является основным

источником знаний, предусмотренных программой. В нём в доступной форме формулируются и раскрываются научные понятия. С другой стороны, учебник есть важнейшее средство обучения. «Через учебник осуществляется организация процесса усвоения содержания образования» [32].

Основные требования, предъявляемые в это время к школьному учебнику, были отражены в следующих постулатах.

Знания должны:

- 1) раскрывать основы науки,
- 2) всемерно содействовать воспитанию учащихся,
- 3) формировать научное мировоззрение и готовить к практической деятельности,
- 4) быть вполне доступными для учащихся конкретных возрастных групп.

Таким образом, под учебником понималась книга, «в которой систематически излагаются основы знаний в определённой области на уровне современных достижений науки и культуры» [6]. При этом немаловажным обстоятельством считалось, что «правильное методическое построение учебника (соотношение его компонентов — текстов, иллюстраций, аппарата и т.д.) делает его содержание соответствующим целям и процессу усвоения знаний», при котором «учебник всё активнее выступает в роли интегрирующего и организующего средства» [6].

К 80-м годам исследователи пришли к выводу о том, что «в условиях единой школы... единый учебник не может обеспечить... современное образование» [32]. Первыми, параллельно действующими наряду со стабильными, были учебники по геометрии Л.С. Атанасяна [2] и по алгебре Ю.М. Колягина [16], утвержденные в 70-е годы Министерством просвещения РСФСР. Именно в это время была выдвинута идея создания учебно-методи-

ческого комплекса, обеспечивающего личностно ориентированный уровень обучения в условиях массовой школы. К 1981 году в издательстве «Просвещение» значительно увеличился выпуск такой литературы. Большое значение придавалось соответствуя учебного текста не только предметным знаниям, умениям и навыкам учащихся, но и уровню их логического мышления и лингвистической подготовке, постепенному увеличению абстрактности изложения материала: «важно... чтобы читатель тратил минимальные усилия на расшифровку абстрактных формулировок» [19].

С начала 90-х годов на органы управления общим образованием была возложена обязанность «формировать рекомендуемый комплект учебной литературы». В этой работе приняли участие 160 организаций различных форм собственности, издающие учебники и различную учебную литературу: «Просвещение» (Москва и Санкт-Петербург), «Дрофа», «Мнемозина», «Ювента», «Баласс», «Ассоциация XXI век» и другие. Было издано большое количество литературы по математике (для 1–6-х классов начальной и основной школы, алгебры и геометрии для 7–9-х основной школы, алгебры и началам математического анализа для 10–11-х классов школы). Разнообразны были и функции, которые, по замыслам авторов, вкладывались в их содержание, и структура, превращающая этот вид учебной литературы в сложные комплексы.

В 1999 году участники «круглого стола» журнала «Педагогика», посвящённого обсуждению проблем школьного учебника, отметили, что «на протяжении всего времени своего существования учебник выполнял две функции: 1) закрепления полученных в

классе теоретических знаний и 2) тренажёра». В ходе дискуссии они пришли к выводу о необходимости создавать учебники нового типа, в которых были бы учтены «уровень подготовки и... основные индивидуальные различия школьников... типовое разнообразие школ», возможность вынужденных пропусков школьных занятий, необходимость... самостоятельного обучения [9].

Основным критерием оценки учебно-методического комплекса стало соответствие его базисному инвариантному учебному плану, а также государственному образовательному стандарту. Проверить же их реальную пригодность для процесса обучения (из-за стремления авторов и издастельств приступить к немедленному опубликованию в условиях жесткой конкуренции) не представлялось возможным. Естественно, что в таких условиях далеко не все учебники математики, даже с грифом Министерства образования, были качественными. К сожалению, по-видимому, было забыто, что даже известные учебники А.П. Киселёва «не сразу приняли свой окончательный вид. От издания к изданию они дорабатывались и улучшались» [11].

Академик Ю.М. Колягин чётко сформулировал три основные «причины этого явления:

во-первых, плохая экспертиза учебников;

во-вторых, — отсутствие должной экспериментальной... их проверки;

в-третьих, — часто недостаточная педагогическая квалификация авторских коллективов» [17].

На что обрекают названные причины, можно понять, прислушавшись к учителям-практикам. «При написании

учебника каждый автор старается ориентироваться на государственные программы по математике. Однако результат оказывается ниже ожидаемого... содержание программ по математике плохо согласовано с содержанием... других предметов... Расхождение... в порядке прохождения тем, в стилях обучения тормозит развитие ученика... ему приходится прилагать громадные усилия, несмотря на все старания... упорядочить его рабочий день. Учебник в данной ситуации, как правило, оказывается не другом, а противником школьника в его повседневной жизни» [37].

К настоящему времени определилась взаимосвязь содержания учебника и процесса обучения: «содержание включается в учебник после... проверки его в процессе обучения... это содержание организует процесс обучения. В последнем случае это соотношение в реальной практике вариативно. Краткий учебник служит лишь части процесса обучения, пособие-задачник обеспечивает другую его часть» [19].

Психологи считают, что один из возможных путей совершенствования школьного учебника — превращение его в интеллектуальный самоучитель, что позволяет «избавить учителя от ... части нагрузки по подготовке урока, ибо ребёнок теперь уже непосредственно будет работать с учебником, сам текст которого отвечает за усвоение соответствующего учебного материала и за формирование лежащих в основе развития интеллекта психологических механизмов» [41]. Это, на наш взгляд, тем более важно, что «причины непонимания учащимися предназначенного для них учебного текста могут быть различны. Чаще

всего непонимание возникает, когда не учитывается уровень подготовки учащихся, для которых предназначен материал. Учебный текст не будет понят, если он характеризуется:

- 1) отсутствием у автора текста чёткого представления об имеющихся у школьников знаниях к моменту работы с предлагаемым текстом;
- 2) недостаточным разъяснением связей между текстом, который нужно усвоить, и прежними (имеющимися у школьников) знаниями» [34].

Неудивительно, что на страницах периодической печати мы встречаемся с негативной реакцией учителей и учащихся на чрезмерную сухость и преувеличенную научность постоянно тиражируемых учебных текстов. Так, к примеру, в одной из статей журнала «Математика в школе» читаем: «увлечённые дедуктивным методом геометры предлагают учебник ... не просто «сухой», а откровенно скучный. По признанию учеников, тексты они читают лишь тогда, когда нависает угроза вызова к доске или очередной контрольной работы» [38]. По общему мнению, необходима дальнейшая кропотливая работа по совершенствованию учебников, так как в искоренении названных недостатков кроется важный резерв для устранения учебной перегрузки учащихся: «следует создать хорошие учебники, в которых не было бы ни ошибок, ни путаницы, чтобы они были простыми, интересными, показывали... красоту мысли, значительность приложений» [1].

Опытные учителя, не снимая с себя ответственности за качество образования, которое ученики получают на их уроках («Кто же ещё, кроме учителя, несёт ответственность за то, что у детей оказываются плохо сформирова-

ны... знания в тех или иных предметах?»), всё чаще задают вопрос: «Получит ли когда-нибудь учитель математики такой учебник, которого он ждёт столько лет? Сегодня, как и вчера, такого учебника нет» и подчёркивают: «Совершенно забыто, что только время может подтвердить или опровергнуть концепцию, на которой он основан, а это время — часть жизни отдельного ребёнка и целого поколения» [37].

2. Знания и навыки — непонимание и утомление

Несмотря на то что общий объём нагрузки «за партой» в основном остаётся стабильным, дети быстро теряют полученные знания, а их здоровье вызывает всё большие опасения. Официально считается, что основная причина этого — «интенсификация обучения, перегруженность учебных планов и программ, отсутствие индивидуального и методически адаптированного подхода при обучении детей», которые «в значительной мере обусловливают высокую распространённость нарушенний состояния здоровья и в свою очередь приводят к нарастающим трудностям в усвоении учебного материала и стойкой неуспеваемости» [24].

Но обратимся к реальной действительности, связывая «неудачи обучения» со столь часто недооцениваемой ролью понимания учениками того, о чём им рассказывает учитель или повествует учебник.

Практически на каждом школьном уроке изучается новый учебный материал. Допустим, что у ребёнка пять учебных предметов и на первых трёх его постигла неудача: он что-то не понял и, как следствие, получил неудовлетворительную оценку. Как пра-

вило, при этом он огорчён так, что не может дальше воспринимать информацию. Его внутреннее сопротивление растёт. Он становится неуравновешенным, а иногда даже и агрессивным. Ему становится скучно. «Скука — тоже эмоция, но она не обогащает умственную деятельность человека, а подавляет её» [14]. Такая эмоция отрицательно влияет на усвоение ребёнком в дальнейшем программного материала: наступает переутомление и он выключается из общей работы в классе. Это опасно — переутомление «означает такую ненормальнуютрату сил, когда полное их восстановление уже невозможно... возникает ... невосполнимая затрата энергии, которая грозит болезненными последствиями для организма. Отсюда возникает «глубочайшее противодействие всего организма работе, которая вызывает переутомление» [8].

Однако «утомляться можно не только от перегрузки работой, но и от безделья, от непонимания, от работы в неполную силу, от работы без увлечения». И, как следствие, «не ограничивается ли участие некоторых учеников в учебном процессе в течение значительной части года лишь присутствием в классе? Не случается ли так, что они слушают, не слыша, и смотрят, не видя?» [7]. Это приводит к главной беде: если материал прослушан или прочитан недостаточно внимательно, «если материал плохо понят, то он запоминается неточно и искажения не замечаются человеком либо может возникнуть иллюзия запоминания. В данном случае человеку только кажется, что материал усвоен, но воспроизвести его он не может» [10].

Ученник надеется на память. Однако «надеяться на память неразум-

но — память вещь ненадёжная» [18]. Более того, как мы убедились на практике, то, что своевременно не сформировано, плохо вспоминается и без специальной мотивации и больших дополнительных усилий практически не восстанавливается.

Известно, что школьный урок всегда имеет много целей, но «все без исключения цели урока достигаются в ходе усвоения знаний, умений и навыков» [44]. В педагогической литературе «знания, умения и навыки» традиционно рассматриваются именно в этом порядке, имея в сокращённом варианте аббревиатуру **ЗУН**. Возможности реализации этой триады в процессе обучения обсуждаются в многочисленных публикациях журнала «Математика в школе» и других периодических изданиях, где эта проблема рассматривается в различных ракурсах, в большинстве случаев на анализе соотношения между знаниями и умениями или умениями и навыками. Именно поэтому мы не только приводим цитаты из разных источников, но и комментируем соответствующие положения, определяющие значение каждой составляющей этой триады.

Для начала обратимся к понятию знания. Так, Российская педагогическая энциклопедия определяет знание как «проверенный... практикой и удостоверенный логикой результат процесса познания действительности; адекватное её отражение в сознании человека в виде представлений, понятий, суждений, теорий» [32].

В психологии этому понятию даётся более точное определение. По мнению И.Я. Лернера, знания являются «первым элементом содержания образования» (в учебнике им уделяется наибольшее внимание), здесь «точ-

нее было бы говорить о сведениях. Знание — это осознанная субъектом и фиксированная в его памяти воспринятая информация о мире... В учебниках содержится лишь знаковое обозначение знаний» [20]. Л.М. Фридман пишет: «Знание — это результат нашей познавательной деятельности независимо от того, в какой форме эта деятельность совершилась: чувственно или внешне, непосредственно или опосредованно; со слов других, в результате чтения текста... и т.д. Всякое знание есть продукт познавательной деятельности, выраженный в знаковой форме» [40].

В методической литературе считается, что усвоить знания — «означает понять, запомнить и уметь применить. Если отсутствует хотя бы один из этих трёх компонентов усвоения, нет и самого усвоения. Мало только понять: понимание неизбежно окажется не прочным, а главное — бесцельным без запоминания и применения» [44].

Напомним, что традиционно **навыками** в обучении называют «учебные действия, приобретаемые в результате многократного выполнения» [27]. По С.Л. Рубинштейну, навык «возникает как сознательно автоматизируемое действие, а затем функционирует как автоматизированный способ выполнения действия». При этом «само действие, выполняемое с помощью навыка, превращается в операцию — составную часть более сложных действий» (в книге [39]).

Итак, в трактовке понятия «знания» большинство психологов и дидактов придерживается более или менее единой точки зрения. Интерпретация термина «навык» у исследователей ЗУНов в целом также не претерпевает изменений.

В трактовке дидактического смысла понятия **умение** единодущие во взглядах исследователей явно нарушаются. Так, в Педагогическом словаре 1960 года под умениями понимаются «подготовленность к практическим и теоретическим действиям, выполняемым быстро, точно и сознательно, на основе усвоенных знаний и жизненного опыта» [27], в Российской педагогической энциклопедии — показатель «уровня общего умственного развития человека, качеств и склада его ума» [32]. Психологический словарь под редакцией В.В. Давыдова определяет умение как «промежуточный этап овладения новым способом действия, основанным на каком-либо правиле (знании) и соответствующим правильному использованию этого знания в процессе решения определённого класса задач, но ещё не достигшего уровня навыка» [31].

В приведённых выше цитатах умения практически ставятся между знаниями и навыками, т. е. предполагается, что уметь применить полученное знание — значит, овладеть определённым умением, а в дальнейшем и навыком работы с данным знанием. Однако на практике при подобном подходе выявляется, что, «организуя работу учащихся по овладению каким-либо умением, учитель не всегда раскрывает перед ними последовательность действий (или операций), составляющих основу выполнения той или иной работы, в частности решения задачи» [13].

Несмотря на то что «плотное» обсуждение вопроса о соотнесении умений и навыков выходит за рамки нашего исследования, всё же приведём полностью ещё две цитаты. Так, в книге Л.М. Фридмана «Психопедагогика

общего образования» читаем: «**Умение** — это способность к действию, не достигшему наивысшего уровня сформированности, совершаемому полностью сознательно. **Навык** же — это способность к действию, достигшему наивысшего уровня сформированности, совершаемому автоматизированно, без осознания промежуточных шагов. Это значит, что когда мы формируем в процессе обучения у ученика способность совершать какое-то действие, то сначала он выполняет это действие развернуто, фиксируя в сознании каждый шаг выполняемого действия... Т.е. способность выполнять действие формируется сначала как умение. По мере тренировки и выполнения этого действия умение совершенствуется, процесс выполнения действия сворачивается, промежуточные шаги этого процесса перестают осознаваться, действие выполняется полностью автоматизировано — у ученика образуется навык в выполнении этого действия, т.е. умение переходит в навык» [40].

Созвучна этому мнение Е.С. Канина: «Умения и навыки быстрее усваиваются и дольше сохраняются, если их формирование происходит на сознательной основе... Путь тренировки без достаточного понимания изучаемого редко приводит к прочным умениям и навыкам. Поэтому формированию навыков... должно предшествовать понимание... сути изучаемого действия... Первый этап формирования навыка — овладение умением» [15].

Однако, на наш взгляд, подобная трактовка, особенно на современном этапе, терминов «умения» и «навыки», отсутствие чёткой градации и иерархии в процессе их приме-

нения на практике весьма осложняет реализацию учителем существа этих понятий. Трудно представить себе, что «изучение... учебного предмета, проведение упражнений и самостоятельных работ вооружает учащихся умением применять знания», поскольку вольно или невольно «при самостоятельном (или под руководством учителя) выполнении учащимися упражнений не обращается внимание на сам процесс их выполнения, не всегда обсуждаются план и способы решения» [13].

Нам гораздо ближе другая точка зрения на обсуждаемый здесь важнейший компонент ЗУНов, при которых умения рассматриваются как «сознательное применение имеющихся у ученика **знаний и навыков** (подчёркнуто нами) для выполнения сложных действий в различных условиях» [39]. При таком подходе под умениями понимают «творческие действия», в структуру которых включаются знания и навыки» [36]. Ещё более выпукло это определяет Д. Пойя: «Умение — это мастерство, это способность использовать имеющиеся у вас сведения для достижения своих целей; умение должно ещё охарактеризовать как совокупность определённых навыков» [29].

3. Проблема остаточных знаний и навыков в контексте памяти

В последнее время многие учителя математики жалуются на «отсутствие памяти» у своих подопечных. Особенно их удручет тот факт, что даже при повторении материала только что пройденной темы учащиеся не в состоянии решать задачи, полностью аналогичные и неоднократно решае-

мые на предшествующих уроках. Даже тогда, когда проверочная работа составляется согласно «хронологии» пройденной темы, её результаты часто огорчают учителя. Ещё более плачевно обстоит дело при незначительных изменениях привычных формулировок и обозначений, о чём более десяти лет назад писал В.А. Далингер: «Всякое изменение лишь в обозначениях, принятых в школьном курсе математики, уже приводит к увеличению числа неверных и неполных ответов» [12]. Часто даже вспомнив нужные операции при выполнении определённых заданий, ученик всё же делает досадные ошибки, так называемые вычислительные или логические «описки», в результате чего решение учебной задачи оказывается не «доведённым до конца».

Такое положение сохраняется практически на всех этапах обучения в школе. Первые его «звоночки» слышны «при переходе из начальной школы в средние классы, когда учебная программа сильно усложняется, увеличивается количество предметов и учителей, предъявляющих зачастую разные требования». При этом даже у детей «с нормальным интеллектуальным развитием, хорошо учившихся в начальных классах», зачастую «происходит... срыв в учебной работе» [40]. Ещё более остро стоит вопрос при переходе ученика из школы в лицей или гимназию, из одной школы в другую: меняются стиль и темп обучения, требования к результатам. Так, начальные срезы по остаточным знаниям, умениям и навыкам за 7-летнюю школу у ребят, поступивших в восьмой класс двух лицеев города Мурманска (Политехнический лицей и лицей №1), проводимые несколько

лет автором этого исследования, показали, что дети:

1. Плохо считают. (Не умеют складывать и вычитать дроби с разными знаменателями, затрудняются в действиях со степенями, к решению текстовых задач многие боятся даже приступать).

2. Не понимают принципа построения графиков. (Например, прямую строят не по двум точкам, а составляют таблицу значений для большого их количества.)

3. Не умеют применять готовые алгоритмы. (Стоят, даже не изменяя задания, вместо целых чисел подставить дроби, как это ставит их в тупик.)

4. Не имеют навыка в определении связей элементов простейших геометрических фигур. (Например, распознают на рисунках смежные углы, но в то же время утверждают, что они всегда равны.)

И все это на фоне того, что им предстоит учиться в новом учебном заведении. Как следствие, в тех случаях, когда предшествующие знания сформированы недостаточноочноочно прочно или в неполном объёме, под наплывом нового материала они растворяются, становятся тормозом для его изучения.

Математика становится трудным и нелюбимым предметом. Об этом уже на протяжении многих лет довольно часто говорится на страницах журнала «Математика в школе», «Математикой нельзя овладеть путём простого запоминания отдельных фактов (хотя многие школьники безуспешно пытаются это делать). Если ученик не может уяснить назначения математических понятий, не видит взаимосвязей и аналогий, если встречающиеся различные случаи сходства только затрудня-

ют заучивание и порождают путаницу, то математика предстаёт перед таким учеником как бесполезное нагромождение скучных определений, формул, теорем и мудрёных задач. Окончив школу, он быстро забывает почти всё, что учил, а за математикой лишний раз утверждается слава очень трудной науки» [11].

Описание одной из причин такой ситуации мы находим в интервью директора Института мозга человека, академика Н.П. Бехтеревой: «Мы живём в пору постоянно возрастающего информационного потока» и у современного человека «память функционирует следующим образом: сначала в ней закладывается какая-то информация», а потом, когда нужно что-то вспомнить, она считывается, извлекается из памяти. Н.П. Бехтерева подчёркивает: «в памяти содержится так много информации, что главной проблемой становится обеспечение доступа к ней... Наша память может удержать в каждый момент в активном состоянии только определённое количество материала... Механизм считывания информации из памяти очень хрупкий, легкоранимый, он часто выходит из строя... память работает по принципу саморегуляции: не нужно — забываю» [5].

Мы полагаем, что нечто подобное происходит при полном или частичном непонимании ребёнка: не понял — из памяти долой. В этом состоит защитная реакция его мозга. Однако и она (эта реакция) не способна предупредить накопление усталости, снижение возможностей обучения. В результате непонимания гасятся мотивы к обучению, возрастают психологические, а с ними и физические перегрузки. Это тревожный симптом,

тем более что в целом, на наш взгляд, внимание к возможным приёмам укрепления и тренировки памяти значительно уменьшилось, несмотря на то, что ещё Л.С. Выготский отмечал: «Память — творческий процесс переработки воспринятых реакций и питает все сферы нашей психики. Это требует гигиенического обращения с детской памятью и необременения её чрезмерной тяжестью материала, обилием деталей... запоминанием мелочей, припомнением, идущим дальше, чем... нужно, вредным засорением памяти» [8].

Как в таких условиях пробудить интерес к предмету «Математика»? Как по мере возможности уменьшить страх перед ней? Как сделать учение увлечением? Как повысить самооценку учеников, их уверенность в своих возможностях? На этот вопрос отвечает И. Хоффман: «Порождение нового знания имеет место только в тех случаях, когда внимание, то есть наличные когнитивные ресурсы, полностью концентрируются на восприятии и понимании информации. При невнимательном чтении или слушании не происходит ни полной интеграции предъявленной информации, ни порождения новой» [42].

4. Восстановление утраченных знаний и навыков

Изменившиеся условия в жизни общества не могли не отразиться на школьном образовании. В январе 2002 года Информационный бюллетень № 2 «Официальных документов в образовании» обнародовал Справку Госсовета России «Образовательная политика России на современном этапе», в ко-

торой, в частности, написано: «Образовательная школа должна формировать новую систему универсальных знаний, умений и навыков, а также опыт самостоятельной деятельности и личной ответственности обучающихся» [25]. Немалую роль в выполнении этого постановления должны сыграть достижения* психолого-педагогических исследований о возрастных особенностях мыслительной деятельности школьников в процессе обучения, а также системе средств обучения, поддерживающей ту или иную область школьного образования.

Дидактика предшествующих лет имеет в этом направлении весьма значительные достижения. Так, в исследовании «Теоретические основы процесса обучения в советской школе», изданном Научно-исследовательским институтом общей педагогики АПН СССР в 1989 году, выделены и подробно проанализированы четыре элемента системы средств обучения: слово учителя, школьная книга, средства наглядности и технические средства обучения. «Каждый из элементов, выполняя разные функции, имеет и нечто общее с другими. Слово... учителя является ведущим источником информации, средством, помогающим её первичному пониманию, запоминанию... Учебник выполняет функции: источника информации, инструмента её усвоения, в том числе средства самостоятельного учения и воспитания учащихся... Средства наглядности помогают полноценному раскрытию и усвоению содержания учебного материала, они выступают иногда и как источник информации» [35].

Ориентируясь на результаты этого анализа, мы выделяем вопрос о наглядных средствах обучения, считая,

вслед за С.Л. Рубинштейном, что «то, как материал воспринимается, существенно зависит от того, как он подаётся, то, как он осмысливается и усваивается, — от того, как он излагается» [33]. При этом наиболее естественным, на наш взгляд, становится поиск не только собственно новых методик изложения учебного материала, но и самой учебной информационной среды, которая принимала бы любые, уже прочно зарекомендовавшие себя, педагогические достижения или зарождающиеся инновации.

На школьном уроке учитель стремится изложить материал так, чтобы ученики поняли его и как можно быстрее научились пользоваться полученной информацией. Однако каждый из них воспринимает и понимает её по-своему, — всё зависит от того, готов ли мозг ученика «принять», а его память «удержать» вновь полученные сведения.

Каждый очередной этап изучения математической теории строится на предыдущих знаниях. Но часто математические сведения и специфические навыки, уже полученные ранее, для большинства наших учеников «новые», — они ускользнули от их внимания или просто оказались забытыми. И, как следствие, «в познавательной базе ребёнка выпадает один кирпичик, другой, третий, начинается хроническое отставание, и ребёнок превращается в «неспособного» [44]. Особенно остро это проявляется при современных школьных «миграциях»: при переходе из одного учебного заведения в другое детей, учившихся у разных учителей по разным программам в 4-х, 7-х или 9-х классах и приходящих с разным уровнем математической

подготовки в новую школу, лицей или гимназию. На этом фоне важно, на наш взгляд, ответить на вопрос: как обучать математике? Ответа нет даже для школ, имеющих физико-математическое направление. «Действительно, если такие школы ориентируют учащихся на продолжение образования, в котором фундаментальное значение будет иметь математика... то зачем школьная пропедевтика дифференциального и интегрального исчисления? Она нужна будущему первокурснику мехмата? Ему кажется, что »мы это проходили«, у него создаётся иллюзия псевдознания... Зато у него уменьшаются алгоритмические навыки, он неуверенно выполняет алгебраические и тригонометрические преобразования, плохо владеет логарифмами и т.д.» [28].

Изучение понятий алгебры и геометрии, выработка основных навыков оперирования ими лежит в основе формирования математической культуры детей и подростков и является одной из важнейших задач средней школы. Отдельные этапы этого процесса можно использовать не только при изучении нового материала. Богатые возможности представляют собой моменты пропедевтики нового понятия, а также периоды повторения и закрепления. Постоянная пропедевтика есть профилактика возможных в будущем пробелов, она «намного эффективнее, чем запоздалые сетования по их поводу» [44]. Она даёт возможность предупредить перегрузку школьников не только на уроке, но и при выполнении домашних заданий, которая неизбежна, когда ученик чего-то не помнит или не знает.

Новые знания и навыки формируются на основе уже имеющихся,

точнее, новые знания и навыки должны вводиться в ранее сформированную систему ЗУНов как составная часть. Знания «гаснут» без достаточно длительной поддержки, обогащения новыми деталями, приводящими к их углублению и расширению. Навыки также «теряют силу», если они формируются единовременно, локально, без связей с предшествующим и последующим учебным материалом. Это тем более важно, что в изучении теории и решении задач ученики, как правило, «идут только по проторённым путям», но если «ситуация изменилась, появилась минимальная новизна — ...они теряются» [26].

Вышесказанное подтверждается анализом результатов срезов по остаточным знаниям учащихся, проведившихся авторами данного исследования несколько лет подряд в 8-х классах разных средних учебных заведений города Мурманска. Так, выяснилось, что многие учащиеся не смогли выполнить задание типа «Разложить на множители $45m^2 - 5m^4$ ». После бесед с учениками и дополнительных проверок (для исключения случайностей) выяснилось, что в 7-м классе не была в должной мере реализована часто повторяющаяся в методической литературе рекомендация: «При обучении разложению многочленов на множители с помощью тождеств сокращённого умножения должны выполняться и упражнения, в которых разложение на множители производится последовательным применением тождеств сокращённого умножения и ранее изученных способов: вынесения общего множителя за скобки, группировки или в обратном порядке» [15].

Выработка прочных навыков представляет собой довольно слож-

ный и длительный процесс. Нередки случаи, особенно в период стрессовых ситуаций (боязнь вызова к доске, необходимость переписать контрольную работу, быстро восстановить определённые алгоритмы решения задач в период переводных экзаменов или в ситуации поступления в вуз), вынуждающие наших учащихся «срочно приобрести» конкретные необходимые навыки автоматически, игнорируя соответствующую учебную теорию. Но в таком случае этот процесс может оказаться бесконечным, поскольку навыки, приобретённые вне знаний, оказываются «однодневками».

Считается, что при формировании навыков велика роль тренировочных упражнений. Однако, по нашему мнению, для того чтобы определённый навык действительно сформировался, необходимо, чтобы он «прокручивался» в различных ситуациях достаточно много раз, стал узнаваем в изменившихся условиях. Например, широко известны затруднения учащихся при решении тригонометрических уравнений и неравенств, сводимых к квадратным. Несмотря на то что замена тригонометрической функции на определённый символ превращает исходное уравнение в многократно решаемое ранее квадратное, часть учеников 10–11-х классов не могут без подсказки применить известный алгоритм его решения.

Среди многократно повторяемых методических инструкций можно встретить: «при изучении математики надо твёрдо заучить таблицу умножения, бегло производить выкладки (до определённого уровня трудности), бегло выполнять тригонометрические преобразования (тоже до определён-

ного уровня трудности)» [4]. Тем не менее «на приёмных экзаменах в вузы не так уж редко можно встретить абитуриентов, которые «помнят» все формулы, но совершенно беспомощны в обращении с ними. К такому положению приводят подмена обучения натаскиванием, когда при повторении материала учитель злоупотребляет вопросами типа: «Чему равен $\sin(a+b)$? $\sin 2a$?» и т.д.» [15]. Бесконечные тренировки в решении типовых примеров на классных уроках или с репетитором в домашних условиях не дают положительного результата, на наш взгляд, потому, что «повторение имеет предел, после которого оно перестаёт действовать, становится бесполезным и даже вредным, поскольку исчерпывает всю силу смысловой реакции и обессмысливает текст» [8].

5. Профилактика пробелов и исследования при введении новых понятий

Способов закрепления и восстановления знаний и навыков, разработанных в методической литературе, явно недостаточно. Учитель вынужден сам «изобретать» их, предлагая свои находки коллегам на методических объединениях и семинарах. Особым «спросом» при обмене опытом пользуются mnemonicеские алгоритмы и приёмы, к сожалению, иногда искажающие суть математических положений.

В одиннадцатом классе начинается «натаскивание» по многим предметам с помощью репетиторов или всевозможных курсов. За период меньше года, а иногда даже всего

лишь за месяц, пытаются восстановить большой объём информации и необходимых учебных навыков. Естественно, учащиеся и в этом случае не получают прочных знаний, вскоре их забывают. Причём о перегрузках в этот период уже никто и не вспоминает. Преподаватели вузов, неоднократно проводящие тестовый контроль на определение уровня школьной математической подготовки первокурсников, неоднократно убеждались, что «знания, приобретённые в короткие отрезки времени, перед экзаменом, в качественном отношении всегда уступают знаниям, усвоенным на протяжении большого отрезка времени» (из книги [3]).

В силу недостаточности представлений о психологических свойствах памяти ряд школьных учителей математики и репетиторов не учитывают того, что «повторение, являющееся существенной основой запоминания, не должно быть шаблонным, стереотипным». Его необходимо «варьировать в достаточно широких пределах». Тем более что «только достаточно большие и рассредоточенные повторения обеспечивают прочность запоминания, а пассивное повторение, не подкреплённое другой деятельностью (прежде всего работой мышления), не помогает творческому освоению материала» [3].

При изучении новой учебной теории активность мыслительной деятельности учащихся возрастает, если они занимаются не многочисленными повторениями в сходных терминах и символах, а выполняют всё более сложные задания, помогающие глубже понять данный материал. Однако для этого необходимо, чтобы усилия школьников направлялись на использо-

зование уже известного мыслительного приёма. Причём это возможно, только если ученик обладает необходимыми знаниями, если этот приём соответствует содержанию нового материала. Выполнение этих условий, как правило, и обеспечивает перенос полученных знаний в новую ситуацию. При этом часто предоставляется возможность пропедевтики, иногда имеющей далёкие перспективы.

Проблемы в знаниях, умениях и навыках учащихся за семилетнюю школу ведут к тому, что их успешное обучение в старших классах становится затруднительным. При переходе в другую школу, лицей или гимназию такие ученики страдают особенно сильно. Они путаются в понятиях: противоположные и обратные числа, делимое и делитель, испытывают затруднения при нахождении и вынесении за скобки общего множителя, плохо находят наименьшее общее кратное, с ошибками используют формулы сокращённого умножения, имеют нечёткое представление о степенях и делают многочисленные вычислительные ошибки.

На наш взгляд, есть три пути выхода из сложившейся ситуации, дающих возможность детям продолжать образование.

I. Заставить ребят выучить то, что не выучено, и усвоить то, что не усвоено.

II. Продолжать образование детей на имеющейся основе.

III. Формировать утраченные знания и навыки как бы заново, одновременно с изучением программного материала.

Первый из них директивный: заставить учащихся вновь выучить забытые правила и прорешать определён-

ное количество примеров, проверяя выполнение этого и заставляя вновь выполнить задание особо нерадивых. Как это сделать при отсутствии специального времени, отпущенного для решения этой проблемы? И реализуем ли в принципе этот путь?

Например, не только учителям старших классов, но и преподавателям высшей школы знакомы «страдания» школьников, связанные с применением формул сокращённого умножения. Даже после определённого «мощного», но, естественно, краткосрочного тренинга эти формулы опять «выпадают из памяти» и приходится прибегать либо к справочнику, либо к подсказке преподавателя.

Ещё пример. Ученик уже хорошо знает формулу корней квадратного уравнения, умеет неплохо эти уравнения решать, но любое отклонение от привычной ситуации, появление даже незначительной новизны в условии может смутить, поставить его в тупик. Так случается, когда в уравнении появляется, к примеру, новый символ или изменяется каким-либо образом постановка вопроса. Теперь задача не «узнаётся». В результате изменения только лишь её внешних особенностей ученик уже не может применить имеющийся навык, что приводит к «срыву» решения задания.

Второй путь более традиционен: образование продолжается на имеющейся основе. Он может привести (иногда и приводит) к тому, что и учителю, и администрации школы придётся (в силу многих причин) «закрыть глаза» на то, что оценка, выставляемая ученику, не всегда соответствует его действительным знаниям и умениям. Для смягчения ситуации (при сохранении объективности)

в этом случае работу учителя и ~~услуги~~ детей следовало бы оценивать только по той части курса, знания которого формируются на конкретном этапе обучения. При таком подходе положительные оценки возможны, но для «чистоты» результата следовало бы рассматривать рядом две параллельные отметки: отдельно за вновь приобретённые знания и отдельно за конечный результат (к которому приводят, как правило, знания и навыки, выработанные на предшествующих этапах обучения). Например, вычисляя значение разности арифметических квадратных корней из $4/25$ и из $9/121$, ученики практически всегда благополучно приходят к разности между $2/5$ и $3/11$. Найти же верное значение собственно разности этих чисел удаётся далеко не всем.

Если действовать «по всем правилам», т.е. оценивать действия ученика по результату «доведения до числа», то его отметка не будет положительной, несмотря на то что собственно задача текущего момента обучения (извлечение квадратного корня из каждого числа числителя и знаменателя дроби) была вполне реализована.

Третий путь, при котором утраченные знания и навыки формируются как бы заново, одновременно с прохождением программного материала, предлагается и используется нами как наиболее разумный и перспективный. Для того чтобы обеспечить его действенность, мы предлагаем поменять порядок компонентов триады ЗУНов, уточняя значение и ставя новые акценты в процессе их формирования

Мы хотим ещё раз подчеркнуть: вопрос о соотнесении знаний и навы-

ков в традиционной системе ЗУНОВ в нашем исследовании актуален, прежде всего, потому, что «часты случаи, когда учитель вдруг обнаруживает, что тот или иной ученик имеет существенные пробелы в знаниях, ликвидировать которые уже очень трудно» [39]. Ученик решает даже простые примеры медленно и с немалым количеством ошибок. Чтобы помочь своим питомцам, учитель повторяет (и не один раз) то, что ученики уже не раз от него слышали. Он задаёт и проверяет специальные домашние задания, подчёркивая ошибки и предлагая ещё раз прочитать учебник. Однако, «слушая объяснения учителя или читая учебник, можно сколь угодно ясно понять решение квадратных уравнений, но нельзя добиться автоматизма и беглости. Кроме того, нельзя предвидеть множество разнообразных ситуаций, которые могут встретиться» [4]. Если бы эти проблемы были обнаружены своевременно, при их первом появлении, то скорректировать деятельность ученика было бы легко, а теперь уже у школьника образовалась его главная «неудача в обучении». Но «всякая неуспеваемость имеет где-то начало, она начинается с появления небольшого пробела... Если бы учитель имел возможность вовремя обнаружить малейшую недоработку ученика, малейшее его непонимание, то в подавляющем большинстве случаев можно было бы избежать развития его неуспеваемости» [39].

Это становится особенно актуальным в новых условиях обучения.

Предшествующие неудачи обучения могут привести к тому, что таким ученикам придётся прервать обучение в выбранном заведении. По-

этому мы обратили серьёзное внимание на проблему восстановления утраченных знаний и навыков по курсам математики 6–7-х классов основной школы. Так, к примеру, поскольку специально выделенных часов на повторение в 8-м классе для ликвидации пробелов (в данном случае — навыков вычислений и преобразований алгебраических выражений, знаний формул сокращённого умножения) недостаточно, то весьма полезно, на наш взгляд, обращаться к этим вопросам (более или менее постоянно) на уроках алгебры и геометрии, выполняя специальные упражнения. Это можно осуществлять как в контексте новой темы, так и вне прохождения определённого учебного материала. Эффект можно усилить также, вводя в календарный план специальный урок (или части его) для повторения и закрепления не только в конце учебного года, но и в другие временные его сроки.

Естественно, что при введении новых понятий или формировании новых алгоритмов восстанавливаться необходимые навыки должны в несколько ином режиме, чем сам собственно процесс их формирования, иначе он может занять слишком много времени и не помочь достижению цели. Чтобы такие уроки максимально способствовали восстановлению знаний и навыков, необходимо использовать разнообразные методические приёмы.

Подведём итоги

Анализ существующей практики школьного математического образования позволяет констатировать, что

даже при оптимальном отборе содержания способы организации учебной деятельности школьников часто приводят к потере математических знаний и навыков. Несовершенство программ, учебников и методов обучения (обсуждавшееся в периодической печати начиная с 30-х годов XX века) сканьется* на математической подготовке учащихся, тормозит их умственное развитие.

«Школьная действительность» показывает, что своевременно не закреплённые или некорректно сформированные знания впоследствии или не восстанавливаются, или «всплывают на поверхность» в иска жёном или неполном виде. Это приводит к тому, что дальнейшее обучение становится для многих детей затруднительным. Особенно ярко проявляются проблемы, связанные с формированием и восстановлением математических знаний и навыков, при переходе ученика из одного учебного заведения в другое. Эта ситуация нуждается в определённом осмыслении и поисках путей её благополучного разрешения.

Предлагая изменить порядок компонентов триады ЗУНов и акцентируя необходимость формировать знания и навыки в надлежащее время и в должной мере, мы, говоря словами Марвина Минского, утверждаем следующее: «Обучение должно само состоять из множества навыков, которые мы вырабатываем у себя. Мы начинаем с обучения некоторым из них и медленно вырабатываем остальные... Совершенствуя своё умение учиться, мы тем самым повышаем и эффективность самой учёбы, поднимая её на новый качественный уровень» [21].

Литература

1. Александров А.Д. Пути развития школы // Математика в школе. 1987. № 5. С. 9–14.
2. Атанасян Л.С. Геометрия: Учеб. для 7–9-х кл. сред. шк. / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. 3-е изд. М.: Просвещение, 1992.
3. Басова Н.В. Педагогика и практическая психология. Ростов н/Д: Феникс, 2000.
4. Бескин Н.М. Роль задач в преподавании математики // Математика в школе. 1992. № 4–5. С. 3–5.
5. Бехтерева Н.П. Не люблю, когда человеческий мозг сравнивают с компьютером: <http://www.devichnik.ru/2001/05/behtereva.html>.
6. Большая советская энциклопедия. В 30 т. / Гл. ред. А.М. Прохоров. Изд. 3-е. М., 1977. Т. 27. С. 151–152.
7. Волович М.Б. Математика без перегрузок. М.: Педагогика, 1991.
8. Выготский Л.С. Педагогическая психология / Под ред. В.В. Давыдова. М.: Педагогика, 1991.
9. Граник Г.Г. Проблемы школьного учебника: «Круглый стол» // Педагогика. 1999. № 4. С. 53–54.
10. Груденов Я.И. Психолого-дидактические основы методики обучения математике. М.: Педагогика, 1987.
11. Губа С.Г. О некоторых причинах перегрузки учащихся при обучении математике // Математика в школе. 1985. № 6. С. 32–36.
12. Далингер В.А. Методика реализации внутрипредметных связей при обучении математике: Кн. для учителя. М.: Просвещение, 1991.

13. Денищева Л.О. Приёмы учебной работы как средство формирования частных умений при обучении начальникам математического анализа // Математика в школе. 1983. № 1. С. 14–19.
14. Занков Л.В. Некоторые вопросы теории учебника для начальных классов / Проблемы школьного учебника. [Сборник]. Вып. 6. (Вопросы теории учебника). М.: Просвещение, 1978. С. 34–45.
15. Канин Е.С. К формированию умений и навыков в вычислениях и тождественных преобразованиях // Математика в школе. 1984. № 5. С. 30–35.
16. Колягин Ю.М. и др. Алгебра и начала анализа. 10-й кл.: Учеб. для общеобразоват. учреждений / Ю.М. Колягин, Ю.В. Сидоров, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин. М.: Мнемозина, 2001.
17. Колягин Ю.М. Школьный учебник математики: в прошлом и настоящем // Математика в школе. 2003. № 2. С. 72–76.
18. Кудрявцев Л.Д. Мысли о современной математике и её изучении. М.: Наука, 1977.
19. Лернер И.Я. О дидактических основаниях построения учебника / Проблемы школьного учебника: Сб. ст. Вып. 20 // Материалы Всесоюзной конференции «Теория и практика создания школьных учебников» / Сост. Г.А. Молчанова. М.: Просвещение, 1991. С. 18–26.
20. Лернер И.Я. Состав содержания образования и пути его воплощения в учебнике / Проблемы школьного учебника. [Сборник]. Вып. 6. (Вопросы теории учебника). М.: Просвещение, 1978. С. 46–64.
21. Минский М. Почему людидумают, что компьютеры не могут... / Компьютерные инструменты в образовании. 2000. № 3–4. С. 135–145.
22. Народное образование в СССР. Общеобразовательная школа: Сб. документов. 1917–1973 гг. М.: Педагогика, 1974.
23. Народное образование в СССР: Сборник нормативных актов. М.: Юрид. лит., 1987.
24. О ходе эксперимента по совершенствованию структуры и содержания общего образования. Информация Минобразования России и РАО // Официальные документы в образовании. Информационный бюллетень. 2002. № 19 (190). Июль. С. 2–8.
25. Образовательная политика России на современном этапе. Справка Госсовета России // Официальные документы в образовании. Информационный бюллетень. 2002. № 2 (173). Январь. С. 2–49.
26. Обсуждение программ по математике в секции средней школы Московского математического общества // Математика в школе. 1987. № 2. С. 44–48.
27. Педагогический словарь: В 2 т. М.: Изд-во Акад. пед. наук, 1960. Т. 2.
28. Пичурин Л.Ф. Математика — гуманитарная наука // Математика в школе. 2002. № 6. С. 8–11.
29. Пойя Д. Математическое открытие. Решение задач: основные понятия, изучение и преподавание / Пер. с англ. В.С. Бермана. Под. ред. И.М. Яглома. М.: Наука, 1976.

30. Программа совершенствования школьной математики // Математика в школе. 1986. № 1. С. 7–10.
31. Психологический словарь / Под ред. В.В. Давыдова, А.В. Запорожца, Б.Ф. Ломова и др.; Науч.-исслед. ин-т общей и педагогической психологии Акад. пед. наук СССР. М.: Педагогика, 1983.
32. Российская педагогическая энциклопедия: В 2 т. / Гл. ред. В.В. Давыдов. М.: Большая Российская энциклопедия, Т. 1, 2.
33. Рубинштейн С.Л. Обучение и развитие // Хрестоматия по возрастной и педагогической психологии. Работы советских авторов периода 1918–1945 гг. / Под ред. И.И. Ильясова, В.Я. Ляудис. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980. С. 186–194.
34. Сохор А.М. О дидактической переработке материала науки в учебниках (на примере физики) / Проблемы школьного учебника. [Сборник]. Вып. 6. (Вопросы теории учебника). М.: Просвещение, 1978. С. 89–100.
35. Теоретические основы процесса обучения в советской школе / Под ред. В. В. Краевского, П. Я. Лернеря. М.: Педагогика, 1989.
36. Тимощук М.Е. О формировании навыков и умений учащихся при решении задач первых разделов стереометрии // Математика в школе. 1983. № 6. С. 39–41.
37. Устинова Н.Г., Яркова Н.И. Проблемы в работе учителя с новыми учебниками математики / Современные проблемы высшего образования: Материалы докладов научно-методической конференции МГТУ. Мурманск, 2001. С. 346–347.
38. Феоктистов И.Е. Об обсуждении одного учебника // Математика в школе. 2001. № 5. С. 47–50.
39. Фридман Л.М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе: Учителю математики о педагогической психологии. М.: Просвещение, 1983.
40. Фридман Л.М. Психопедагогика общего образования: Пособие для студентов и учителей. М.: Институт практической психологии, 1997.
41. Холодная М.А. Психология интеллекта: парадоксы исследования. Томск: Изд-во Том. ун-та; М.: Барс, 1997.
42. Хофман И. Активная память: Экспериментальные исследования и теории человеческой памяти: Пер. с нем. М.: Прогресс, 1986.
43. Шаталов В.Ф. Куда и как исчезли тройки: Из опыта работы школы Донецка. М.: Педагогика, 1979.
44. Яковлев Н.М., Сохор А.М. Методика и техника урока в школе: В помощь начинающему учителю. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Просвещение, 1985.