

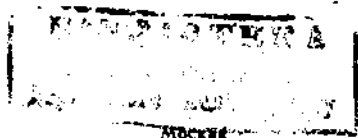
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО НАРОДНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ

Московский педагогический государственный институт
имени В. И. Ленина

В. К. Буряк

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА
УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

*Учебное пособие по спецкурсу
для студентов пединститутов*



Издательство «Прометей»
МПУ имени В. И. Ленина, 1991

Буряк В. К. Самостоятельная работа учащихся на уроках физики. Учебное пособие по спецкурсу для студентов пединститутов. М.: Изд-во «Прометей» МПГУ им. В. И. Ленина, 1991, 134 с.

В учебном пособии раскрыты психолого-дидактические основы самостоятельной работы при изучении физики. На конкретном материале курса физики дан анализ методов самостоятельной учебной работы, рассмотрена методика формирования мотивов и умений учебной деятельности, рациональной организации самостоятельной работы на уроке.

Методическое пособие рассчитано на учителей физики, организаторов народного образования, а также может быть использовано студентами и преподавателями институтов.

Р е ц е н з е н т ы:

проф. докт. пед. наук В. С. Кабахидзе,
доц. канд. пед. наук В. Е. Володарский.

Заказное издание

Криворожский пединститут

ОТ АВТОРА

Одна из главных задач воспитания подрастающего поколения — формирование самостоятельности мышления, подготовка к творческой деятельности. Это требование времени, социальная задача, которую призвана решать прежде всего школа. Быстро развивающимся науке и технике, всему народному хозяйству нашей страны нужны сейчас не просто знающие люди, а люди творческого склада, инициативные и пытливые, способные активно трудиться, развивать науку, технику, культуру. Развитие творческих способностей и формирование умений самостоятельной работы происходит на основе знаний, приобретаемых при изучении общеобразовательных дисциплин, в процессе трудового обучения, а также на основе жизненного опыта. Для решения этих задач необходима специальная система работы учителя и школы в целом. Школа должна готовить учащихся к непрерывному образованию и самообразованию, вырабатывать у них навыки самостоятельно пополнять свои знания, умело и быстро ориентироваться в потоке научной и политической информации. Ответ на этот вопрос состоит в разработке методики формирования у школьников рациональных методов и приемов учебной работы, воспитания у них потребности в знаниях, интереса к учению.

Советская педагогическая наука имеет немало достижений в разработке теории обучения, однако ряд актуальных вопросов теории и практики самостоятельной работы учащихся в процессе обучения разработан еще недостаточно. Так, например, окончательно не решен вопрос о сущности самостоятельной работы учащихся, ее вариантах в зависимости от дидактической цели урока, содержания учебного материала, уровня подготовки и возраста учащихся. Какова система самостоятельных работ, например, при изучении естественно-научных дисциплин? Каковы особенности организации самостоятельной работы при проблемном обучении и мотивы ее выполнения школьниками? В педагогической деятельности учителя встречаются определенные недостатки и трудности организации самостоятельной работы на уроке. Поэтому рас-

смотрение важнейших сторон самостоятельной работы учащихся в процессе обучения и воспитания весьма актуально.

Цель нашего пособия — познакомить учителей физики с некоторыми теоретическими вопросами и анализом опыта дидактико-методического подхода к руководству самостоятельной познавательной деятельности учащихся на уроке. Надеемся, что это поможет учителям, особенно начинающим, составлять более ясное представление о сущности проблемы в ее практическом приложении.

В настоящем пособии мы рассматриваем руководство самостоятельной познавательной деятельностью учащихся в учебном процессе, понимая, что для решения вопроса о формировании умений и навыков самостоятельного приобретения знаний необходима система работы по предмету, когда органично соединяются учебная, внеклассная, домашняя работа и работа по самообразованию. Но в учебном процессе заложены условия для оптимального соотношения объема и содержания учебного материала, деятельности учителя и учащихся.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ

1. Методы научного познания природы и методы обучения физике

Существующая на Земле живая и неживая природа бесконечно разнообразна, поэтому ее закономерности познаются многими науками, среди которых важную роль играет физика.

Предметом научных исследований, осуществляемых этой наукой, является познание объективно существующего мира неживой природы, раскрытие законов их взаимосвязей, движения, развития, а также выяснение практического использования этих законов. Для эффективного научного познания важен не только предмет исследований, но и методы, обеспечивающие познание этого предмета.

Всеобщим методом научного познания природы является диалектический метод, который отражает объективно существующую действительность и опирается на всеобщие законы, обуславливающие развитие всех областей материального мира. Ф. Энгельс подчеркивал, что «именно диалектика является для современного естествознания наиболее важной формой мышления, ибо только она представляет аналог и тем самым метод объяснения для происходящих в природе процессов развития»¹.

В домарксистскую эпоху лишь немногие прогрессивные ученые пользовались элементами этого метода, причем делали это стихийно. Однако и стихийные попытки неизбежно приводили к объективно правильным, подлинно научным открытиям, способствовали прогрессу науки. Как известно, все крупные естествоиспытатели той эпохи — от Коперника до Дарвина — стихийно руководствовались элементами диалек-

¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 20. С. 237.

тического метода и благодаря этому их достижения явились богатыми вкладами в научное естествознание.

После оформления марксизма диалектический метод познания природы приобретает для научного естествознания первостепенное значение, поскольку знание общих диалектических законов и творческое их применение необходимо при исследовании различных конкретных предметов, процессов и явлений природы.

Однако, это не значит, что диалектический метод является естественным универсальным методом естественных наук. Для исследования конкретных предметов и явлений природы необходимы еще особенные или частные методы научного познания. Эти методы не изолированы от диалектического метода, они непрерывно взаимодействуют с ним, поскольку заимствуют и вбирают в себя все принципы диалектического метода: взаимосвязь и взаимозависимость предметов и явлений, их непрерывное изменение и развитие, внутренние противоречия как движущую силу развития, отрицание одних предметов и явлений другими. Благодаря этому частные методы естественных наук верно отражают законы природы, объективно определяют характерные особенности исследуемых предметов и явлений, точно раскрывают их сущность и качественные преобразования. Диалектический метод придает частным методам подлинно научное направление, обогащает их объективными методическими принципами познания, но частных методов собой не заменяет.

Одним из частных методов научного естествознания является наблюдение, обеспечивающее целенаправленное восприятие внешних особенностей предметов и явлений познаваемой природы.

Современная материалистическая психология выводит наблюдение как метод познания из практической деятельности и личного опыта познающего субъекта и доказывают, что осуществление наблюдения, с одной стороны, предполагает активное противопоставление исследователя как познающего субъекта познаваемому объекту; с другой стороны, предполагает выделение и осознание объекта и доказывает, что осуществление наблюдения, с одной и признаков, в той или иной степени отражающих содержание объекта познания.

В научном познании эти особенности также проявляются, но вместе с тем в нем первостепенную роль играют: цель и приемы наблюдения, осмысление результатов и получение обратной информации, т. е. действия, стимулирующие отвлеченное мышление познающего субъекта.

Наблюдение как метод познания природы возникло ранее других естественнонаучных методов, когда естествознание

еще не оформилось в самостоятельную науку, а представляло собой часть философии (натурфилософии), развивающейся в странах дальнего Востока, и особенно в древней Греции и древнем Риме.

В тот период наблюдение было единственным методом познания природы. Оно имело чисто содержательный характер и ограниченную цель познания. Исследователи стремились лишь к тому, чтобы обеспечить возможность изучения отдельных различных предметов и явлений природы только с внешней стороны, сущность же этих познавательных объектов оставалась нераскрытой и не могла быть раскрыта, поскольку наблюдение имело ограниченную цель, выражалось лишь в чувственном познании изучаемых объектов и ограниченно стимулировало отвлеченное мышление.

Изучение природы посредством единственного метода содержательного наблюдения приводило к тому, что природа воспринималась и описывалась как непосредственно ощущаемое недифференцированное целое. Констатируя это положение, Ф. Энгельс писал: «У греков — именно потому, что они еще не дошли до расчленения, до анализа природы — природа еще рассматривается в общем как одно целое. Всеобщая связь явлений не доказывается в подробностях; она является для греков результатом непосредственного созерцания. В этом недостаток греческой философии, из-за которого она должна была впоследствии уступить место другим воззрениям»².

Метод непосредственного созерцательного наблюдения господствовал в естествознании в течение длительного периода. Его положительное значение выразилось в накоплении большого количества фактических данных по механике и физике.

Накопленные данные образовали фундамент наук о природе и сыграли весьма важную роль в дальнейшем развитии этих наук.

Отделение естествознания от философии, оформление его в самостоятельную отрасль знания, а затем дифференциация этой отрасли на отдельные частные научные дисциплины — астрономию, механику, физику, химию, биологию — осуществилось в период Возрождения, что соответствовало по времени началу возникновения капитализма в Европе. Возникающий и быстро укрепляющийся способ капиталистического производства стимулировал появление нового подхода к познанию природы. Чтобы усилить развитие промышленности, необходимо было обеспечить для нее энергетическую

² Энгельс Ф. *Диалектика природы*. Соф. Т. 20. С. 24.

базу и источники сырья, а это могло быть осуществимо лишь с помощью наук — главным образом, механики и физики, в силу чего эти науки быстро прогрессировали. Следствием дифференциации естествознания на частные науки был отход от понимания природы как единого целого и стремление разбить ее на составные части, чтобы глубже исследовать каждую из них в отдельности.

Новый предмет научного познания породил и новые методы исследования природы. Естествоиспытатели стали пользоваться для решения научных проблем **сравнительно-аналитическим методом**. Кроме того появился еще более эффективный метод — эксперимент. В механику и физику проникли математические методы.

Сравнительно-аналитический метод, по существу, представляет собой углубленный и более результативный вид наблюдения, т. е. чувственного познания предметов и явлений природы, при котором осуществляется активное противопоставление познающего субъекта познаваемому объекту, выделяется объект познания, стимулируется чувственное познание и отвлеченное мышление познающего субъекта.

Положительной чертой сравнительно-аналитического метода является то, что он обеспечивает познание частей целого, а также выясняет отношения, существующие между этими частями. Кроме того, сравнительно-аналитическое наблюдение обеспечивает выявление предметов и явлений, обладающих общими признаками и свойствами, что позволяет относить их к систематическим группам и классифицировать. Нередко при этом обнаруживаются тождественные особенности объектов (изоморфизм), что также имеет большое значение для научного познания. Таким образом, сравнительно-аналитическое наблюдение ведет к обобщению.

Поскольку при этом виде наблюдения большое значение имеет не только сравнение, но и анализ, то неизбежен и синтез результатов исследования, так как анализ и синтез — взаимосвязанные логические процессы мышления. Во взаимосвязи они стимулируют отвлечение и обобщение и позволяют исследователю в той или иной степени проникнуть в сущность познаваемых явлений. Но вместе с тем применение этого метода по-прежнему ограничивает научное познание в основном лишь чувственным опытом, не позволяющим достаточно глубоко проникнуть в сущность познаваемых предметов и явлений, а кроме того, и это главное, способствующим выяснению лишь внешних особенностей исследуемых объектов. По этой причине неизбежно создавался разрыв между «царствами» природы и между науками о природе. Каждый исследователь рассматривал изучаемую им часть

природы как изначальное скопление неизменных предметов и явлений. Характеризуя это состояние наук о природе, Ф. Энгельс указывал: «...естествознание оказалось перед нас сквозь консервативной природой, в которой и теперь все было таким же, как в начале мира, и в которой все должно было оставаться до скончания мира таким же, каким оно было в начале его»¹.

Но такое состояние наук о природе долго не могло господствовать. Начиная с XIX века в научное естествознание все настойчивее проникают элементы стихийной диалектики, способствующие теоретическому обобщению с новых позиций накопленного науками о природе фактического материала. Элементы диалектики направляют исследователей на углубленное познание предметов и явлений природы, на раскрытие их сущности, взаимосвязей и законов развития. Все это стимулировало появление новых более эффективных методов.

Изобретенный в XVIII веке световой микроскоп в начале XIX века значительно совершенствуется и становится необходимым инструментом познания в руках ученых. Он все шире используется как особым способом организованное наблюдение, как метод, обеспечивающий углубленное познание природы, раскрывающий внутреннее строение исследуемых объектов.

Еще более рациональным методом углубленного познания природы явился эксперимент, ставший главным, ведущим методом естественных наук и сохраняющий это положение до настоящего времени.

Впервые эксперимент в сочетании со сравнительно-аналитическими наблюдениями и математическими методами был использован Г. Галилеем. С тех пор эксперимент непрерывно научно совершенствовался, его исследовательские возможности значительно возрастают, так как он оснащается различной аппаратурой, обеспечивающей углубление научных исследований.

Эксперимент всегда связан с наблюдением, однако качественно от него отличается тем, что при экспериментировании исследователь не только наблюдает явление природы, но и активно вмешивается в эти явления, и даже преднамеренно воспроизводит их в специально созданных, искусственных условиях, если в естественной среде исследовать их нельзя. Искусственные условия обеспечивают «чистоту» эксперимента, недопущение при его выполнении влияния непредусмотренных факторов.

Осуществлять экспериментальное исследование возможно

¹ Энгельс Ф. Диалектика природы. Соч. Т. 20, С. 28.

только на теоретической основе, поэтому эксперимент следует рассматривать как единство теории и практики, ведущее к глубокому раскрытию сущности изучаемых объектов. Элемент практики придает эксперименту роль надежного критерия истины. Исключительно большая познавательная роль эксперимента заключается еще и в том, что экспериментатор имеет возможность неоднократно повторять экспериментальное изучение явления или варьировать его, вводя новые условия, сравнивать полученные результаты, анализировать и синтезировать их, делать доказательные выводы и объективные обобщения.

Множество крупных достижений в области естественных наук было получено методом эксперимента, что свидетельствует о его большой научной силе. С его помощью наука может не только познавать и объяснять сущность явлений природы, но и непосредственно овладевать ими.

Несмотря на исключительно важное значение эксперимента в научном познании, он все же не является универсальным методом, поскольку имеет ограничения. Экспериментом можно доказать или опровергнуть выдвигаемые теоретические положения, и все же эти данные нельзя принять за абсолютную истину, так как экспериментатор действует в искусственно созданных условиях, обычно отсутствующих в реальной действительности, а кроме того, использует технические приборы, относительно совершенные и поэтому обеспечивающие выявление лишь относительно верных результатов.

Таким образом, искусственное создание условий для экспериментирования, использование сложных приборов — это и сила и слабость эксперимента, однако первая проявляется гораздо мощнее второй, поэтому эксперимент настолько широко применяется в естественных науках, что их обоснованно называют экспериментальными. Подавляющее большинство великих ученых-физиков (Г. Галилей, Р. Декарт, М. В. Ломоносов, И. Ньютон, Л. Гальвани, Д. Максвелл, Н. А. Умов, П. Н. Лебедев, А. С. Попов и др.) достигли своих выдающихся открытий, главным образом, методом эксперимента. Эти открытия имели не только естественнаучное, но и философское значение, поскольку раскрывали и убедительно доказывали диалектико-материалистические законы природы. Большую роль они играли и для обогащения практики как промышленного, так и сельскохозяйственного производства.

Эксперимент всегда сочетается со сравнительно-аналитическими наблюдениями, но нередко в связи с экспериментом применяются и математические методы. Особенно часто такое сочетание необходимо при осуществлении исследований явлений природы, причем необходимость эта очень быстро

возрастает. В области физики математика стала необходимым методом исследования физических явлений еще в XVII веке. Уже тогда увидели свет научные труды Г. Галилея — «Беседы и математические доказательства, касающиеся двух новых отраслей физической науки» (1638) и И. Ньютона — «Математические начала натуральной философии» (1686). В настоящее время математика стала вторым после эксперимента методом физики. Почти нет таких современных трудов по физике, в которых не применялась бы математика.

Проникновение математических методов в научное познание природы обусловлено причиной диалектического характера.

Такие методы, как наблюдение и эксперимент, обязательно обеспечивают качественное изучение процессов и явлений природы, однако это придает некоторую односторонность получаемым результатам. Необходимо эту односторонность преодолеть, добиваясь получения не только качественных, но и количественных показателей, что возможно достичь, лишь применяя математические методы. При слиянии качественного изучения с изучением количественным обеспечиваются всесторонность и большая глубина познания, а кроме того, создается возможность математического анализа и обобщения полученных результатов исследования и конкретизации их в математических уравнениях, формулах, статистических данных, вариационных кривых и т. д. Поэтому ученые, познающие законы природы, широко пользуются математическими методами.

Резюмируя все сказанное о научных методах познания природы, следует отметить, что они возникали и развивались в зависимости от изменения научного предмета исследования, который, в свою очередь, зависел от уровня развития производительных сил общества, в частности от уровня развития техники. Развитие техники неизбежно стимулировало не только новую степень прогресса научного естествознания, но и качественное изменение предмета его научного исследования.

Первоначально предметом познания была целостная, нерасчлененная, во многом загадочная природа, поэтому изучение ее осуществлялось методом непосредственного созерцательного наблюдения. Затем возникла необходимость углубленного исследования природы, что можно было осуществить при расчленении ее на составные части. Поэтому предметом исследования стала дифференцированная природа, качественно различные объекты, процессы и явления. Для их познания оформился метод — сравнительно-аналитическое наблюдение. Поскольку этот метод не обеспечивал достаточно глубокого проникновения в «сущность вещей», не раскрывал зако-

номерностей их взаимосвязей и развития, а потребность в этом проявлялась все настойчивее и острее, ученые сочетали сравнительно-аналитическое наблюдение с экспериментом, соединяющим в себе анализ и синтез, теорию и практику и завоевавшим господствующее положение в науках о природе. Этот эффективный методический комплекс способствовал ускоренному движению естественных наук.

Во вторую половину текущего века естествознание достигло небывалого расцвета. Неизмеримо расширилось содержание предмета научного исследования наук о природе. Оно охватывает такие проблемы, как управление термоядерными реакциями, овладение космическим пространством, стимулирование новой совершенной техники во всех отраслях промышленности, наземного и воздушного транспорта и многие другие.

Многогранность научного предмета породила десятки новых методов научного познания: рентгеноструктурный анализ, ультрацентрифугирование, спектроскопия, пелламетрия, хроматография, электрофорез, моделирование и т. д. Наряду с ними продолжают широко использоваться и классические методы: наблюдение и эксперимент в сочетании сохраняют свое ведущее положение, а вместе с тем сочетаются с новыми методами.

Все современные методы научного естествознания взаимосвязаны, ни один из них не может в отрыве от других привести к плодотворным результатам. Поэтому ученые, исходя из избранного ими предмета исследования, используют комплекс таких методов, которые способны наиболее быстро обеспечить успешное достижение намеченной цели.

Такое своеобразие методики научного исследования придает наукам о природе исключительно большие творческие возможности, позволяя им не только создавать новые смелые прогрессивные теории, но и непосредственно проникать в глубины атомного ядра, получать атомную энергию, использовать ее для космических полетов, атомных станций и других целей, а главное — предвидеть будущие научные открытия, предсказывать существование пока еще никому не известных предметов, явлений, законов, заранее определять их практическое значение и указывать методы их открытия. Грандиозные созидательные возможности научного естествознания обусловлены тем, что оно неразрывно связано с диалектическим материализмом, а все ученые-диалектики владеют этим величайшим компасом и широко пользуются им в научной работе по исследованию законов природы.

В современной советской средней общеобразовательной школе большое значение имеет школьный курс физики. Его

содержание представляет собой совокупность наиболее важных, дидактически отобранных и систематизированных основ соответствующей науки, т. е. основы современной физической науки.

В содержание школьного курса физики включены дидактически систематизированные научные факты, понятия, законы и теории, доступные учащимся соответствующих классов.

Однако методы науки пока еще занимают второстепенное положение, причем раскрываются они учащимся преимущественно в описательном плане, в силу чего школьники имеют некоторые понятия об этих методах, но чаще всего не владеют ими и недостаточно могут применять их на практике.

Второстепенное место, отведенное в учебном материале этого курса методам наук, обусловлено недооценкой большого общеобразовательного значения этих методов. Изложенный нами обзор классических методов научного познания природы показывает их исключительно большую роль в развитии наук и показывает, что научные методы важны как основные компоненты науки. Понять научные факты, идеи, законы без знания методов науки трудно, а чаще всего невозможно. По этой причине учащимся необходимо не только знать методы наук о природе, но и понимать их суть и научное значение, а также владеть основной частью их, чтобы использовать при усвоении естественнонаучных знаний.

Поскольку некоторые новые методы научного естествознания связаны с использованием сложных увеличительных приборов (например, электронный микроскоп) и механизмов (например, ультрацентрифуги), то пока они недоступны школе и учащиеся не могут овладеть ими практически. Однако часть методов, наиболее характерных для наук о природе, доступна школьникам, поэтому эти методы должны войти в содержание учебных дисциплин и усваиваться школьниками для теоретического и практического познания природы.

Педагогический опыт многих учителей, творчески преподающих физику, свидетельствует, что школьники всех возрастов способны не только понимать значение такого научного метода, как наблюдение, но и выполнять их самостоятельно и добиваться намеченных результатов, обеспечивающих выяснение внешних признаков и свойств изучаемых предметов и явлений.

Широко распространенные в естественных науках сравнительно-аналитические наблюдения, раскрывающие общие черты и качественное своеобразие изучаемых объектов и способствующие обобщению полученных результатов, также полезны учащимся, начиная с шестого класса. Вполне справляются они с таким сложным методом, как эксперимент, выяв-

ляющим внутреннюю структуру и сущность явлений, предметов, процессов природы, обусловленных определенными объективными закономерностями.

При соответствующей подготовке учащиеся средних и старших классов могут выполнять на уроках разнообразные вычисления, решения учебных задач, т. е. пользоваться и овладевать элементами математических методов, способствующих изучению познаваемых физических объектов.

Таким образом, включение в педагогический процесс основных методов научного познания природы дает двойной положительный результат. Во-первых, учащиеся познают эти методы не только теоретически, но и практически; во-вторых, пользуются этими методами для углубленного усвоения физических знаний.

Усвоение школьниками различных наблюдений, экспериментов, математических методов эффективно проходит лишь в процессе самостоятельной работы учащихся на уроках. Учителя регулярно организуют такую работу, убеждаясь в ее высокой познавательной результативности, поскольку школьники непосредственно сами выясняют сущность и разнообразные взаимные связи познаваемых объектов. Есть полное основание систематизированную самостоятельную работу учащихся по овладению методами естественных наук рассматривать как неотъемлемую часть процесса обучения физике в средней общеобразовательной школе. Решить это возможно не только соответствующим содержанием учебного материала, но и последовательным сочетанием словесных методов обучения с выполнением самостоятельной работы учащихся, в которой главное место должно быть предоставлено методам научного характера: различного рода наблюдениям, конструированию и моделированию, разнообразным экспериментам, решению задач, работе с учебной и научно-популярной литературой.

Использование этих методов на уроках возможно только в процессе личной учебной деятельности каждого учащегося индивидуально или группами. Работу, выполняемую учащимися индивидуально или по группам, принято в советской дидактике называть самостоятельной работой. По этой причине можно сказать, что учащиеся овладевают методами наук в процессе самостоятельной работы или, иначе говоря, эти методы следует признать как различные виды самостоятельной работы учащихся при изучении физики.

Следовательно, можно считать, что методы обучения физике дифференцируются на две взаимосвязанные группы. Первая из них обусловилась законами общечеловеческого

процесса познания⁴ и трансформировалась дидактикой в методы, обеспечивающие усвоение содержания учебных предметов посредством слова. К таким методам относятся беседа, рассказ, объяснение. Ими в равной мере пользуются учителя, преподающие различные учебные дисциплины. Вторая группа методов присуща только преподаванию предметов естественно-математического цикла. Эти методы возникли в процессе научного познания природы и трансформируются в группу методов, самостоятельно используемых учащимися при восприятии, усвоении, совершенствовании и применении знаний на уроках физики.

Дифференцируя методы обучения физике, мы считаем необходимым подчеркнуть, что эта дифференциация методов вовсе не означает их противопоставление, а наоборот, предполагает последовательное взаимоотношение словесных методов обучения с самостоятельной работой учащихся, ведущее к значительному повышению результативности учебного процесса в целом.

Рассказ учителя о тех или иных закономерностях природы, предваряемый самостоятельными наблюдениями школьников за проявлением этих закономерностей, воспринимается в несколько раз глубже, понятия формируются быстрее, усваиваются правильнее и прочнее. Такой же результат дает беседа, опирающаяся на самостоятельно выполненный учащимся учебный эксперимент или сравнительно-аналитическое изучение объектов.

Еще более результативны лабораторные занятия, проводимые в течение целого урока и представляющие собой самостоятельное выполнение школьниками комплекса наблюдений, сравнительных анализов, экспериментов, сочетающихся с беседой учителя, которая обобщает итоги выполненных заданий по самостоятельной работе. Благодаря этому устанавливаются правильные связи между изученными предметами, явлениями, процессами, законами: частные, единичные понятия обобщаются, синтезируются, а знания в целом совершенствуются.

Само собой разумеется, что такое последовательное взаимодействие различных методов не может осуществляться стихийно. Для этого от учителя требуется перспективное по-

⁴) В познании большая роль принадлежит языку, регистрирующему результаты познавательной деятельности человека. Неразрывную взаимосвязь словесной речи с отвлеченным познанием впервые показали К. Маркс и Ф. Энгельс. Это диалектико-материалистическое понимание процесса познания получило экспериментальное подтверждение в трудах И. М. Сеченова и И. П. Павлова.

урочное планирование каждой темы программы, а кроме того, творческое отношение к учебному процессу.

Мы считаем наиболее целесообразной дифференциацию методов обучения на две группы: методы передачи знаний учителем и методы самостоятельного приобретения знаний учащимися⁶⁾. При этом предполагаем, что она распространяется не только на методы по физике, но и на методы по другим естественнонаучным предметам. Дифференцирование методов обучения естественнонаучным дисциплинам мы обосновываем такими исходными положениями; первая группа методов преподавания определяется особенностями мыслительной деятельности, а вторая группа обусловилась своеобразием научных методов познания природы, большинство которых сходно для физики, химии и биологии.

Кроме того, мы различаем в любом методе обучения две стороны — внешнюю и внутреннюю. Внешняя сторона — это воплощение метода в том или ином виде, стимулирующем познавательную деятельность учащихся; внутренняя сторона — это, психическая или познавательная деятельность учащихся, стимулируемая внешней стороной метода. Например, рассказ, беседа, объявление представляют собой внешнее выражение этих методов, и все, кто слушает рассказ или участвует в беседе, без каких-либо усилий отчетливо воспринимают эту внешнюю сторону методов.

Но и рассказу, и беседе учителем придается в зависимости от задач учебного процесса то или иное содержание, стимулирующее у школьников различные процессы познавательной деятельности. Если эти методы сопровождаются разнообразными демонстрационными приемами, то у школьников активизируются воображение, память, внимание, отвлеченное мышление, ведущее к формированию новых понятий.

Аналогично влияют на познавательную деятельность учащихся выполняемые ими различные виды самостоятельных работ. Например, наблюдения в зависимости от их содержания воздействуют на органы чувств, стимулируют преимущественно чувственное познание школьников, значительно усиливая процессы ощущений, восприятий, представлений, ведущих к формированию понятий.

Эксперименты по изучению новых объектов стимулируют и чувственное, и отвлеченное познание, а вместе с тем обес-

⁶⁾ Такая дифференциация методов обучения детально рассмотрена в работах А. И. Бугаева, М. И. Розенберга, А. Е. Уваров и др. Источником ее признают практику или природу обучения.

печивают и непосредственную практическую проверку самими учащимися вновь усваиваемых понятий.

Различать внешнюю и внутреннюю стороны методов обучения необходимо для того, чтобы глубже раскрыть их дидактико-психологическую сущность, поскольку это позволяет систематически выяснять течение процесса учения школьников вообще и проследить у отдельных учащихся его нарастание, колебание, задержку или усиленное развитие. Результаты такого анализа создают возможность точнее и правильнее наметить ход обучающей деятельности учителя и последовательные «шаги» учения школьников, чтобы систематически повышать эффективность последнего.

Передовой опыт и исследования этого вопроса показывают, что при осуществлении систематической самостоятельной работы школьников такая задача решается особенно успешно. Несколько труднее наметить и реализовать внутреннюю психологическую сторону словесных методов — рассказа, объяснения, беседы, однако, приложив некоторые усилия, вполне возможно достичь положительных результатов и при решении этой задачи.

Таким образом, методы обучения обосновываются прежде всего законами человеческого познания, а затем содержанием учебных дисциплин и его развитием, учебные же дисциплины изменялись и изменяются под влиянием прогресса наук, порождаемого социально-экономическими причинами. Изменение содержания учебного материала естественно стимулирует появление новых методов обучения. Все изменения содержания и методов обучения адекватно воздействуют на познавательную деятельность школьников. Причем, чем больше внимания уделяет учитель методике обучения, чем разнообразнее используемые им методы, чем полнее они раскрывают школьникам сущность содержания учебных дисциплин, тем полнее проявляется внутренняя сторона методов, усиливается внимание, память и мышление школьников, тем осознанней они воспринимают знания, активнее их перерабатывают и успешнее применяют на практике.

2. Сущность самостоятельной работы учащихся

В последние годы в дидактической и методической литературе стало проявляться возрастающее внимание к вопросу самостоятельной работы учащихся в процессе обучения. В опубликованных статьях, монографиях и пособиях убедительно доказывается, что для осуществления подлинной связи

теории с практикой, обучения жизнью необходимо включать школьников в самостоятельную трудовую деятельность.

Исследования и опыт учителей, успешно организующих самостоятельную работу учащихся, показали, что при систематическом ее выполнении на должном дидактическом уровне качество и прочность усваиваемых школьниками знаний повышается; развиваются практические умения и навыки, усиливаются познавательные процессы, особенно мыслительная деятельность. Говоря короче, самостоятельная работа школьников интенсифицирует процесс учения. В результате они значительно лучше подготавливаются к самообразованию после окончания школы.

Проблеме самостоятельной познавательной деятельности посвящено много печатных трудов. Часть этих трудов имеет дидактический характер (М. А. Данилов, Б. П. Есинов, О. А. Нильсон, И. Т. Огородников, П. У. Пидкасистый и др.), часть является методическими трудами (Н. Г. Дайри, А. В. Дарицкий, Д. М. Кирюшкин, А. В. Усова, В. Н. Федорова и др.), значит, можно сказать, что проблема самостоятельной работы учащихся решалась и решается в общем и частном планах, и следовало ожидать единства хотя бы основных принципиальных позиций дидактов и методистов. Однако мнения разошлись и в определении понятия «самостоятельная учебная работа», и в трактовке специфических признаков самостоятельной работы, и в трактовке ее воздействий на познавательные процессы учащихся, и в определении ее учебно-воспитательных результатов. Каждый автор трактует эти вопросы по-своему. Можно думать, что это расхождение обусловлено тем, что одни авторы стремились раскрыть особенности самостоятельной работы учащихся преимущественно с внешней стороны, другие же, наоборот, стремились определить ее внутреннюю сторону, т. е. специфику познавательной деятельности школьника при выполнении им самостоятельной работы. Односторонний подход не мог обеспечить объективной трактовки проблемы самостоятельной работы учащихся и привести методистов и дидактов к согласию в главных вопросах.

Обстоятельную формулировку дидактической сущности самостоятельной работы школьников дает Б. П. Есинов: «Самостоятельная работа учащихся, включаемая в процесс обучения,—это такая работа, которая выполняется без непосредственного участия учителя, но по его заданию в специально предоставленное для этого время; при этом учащиеся сознательно стремятся достигнуть поставленной в задании цели; употребляя свои усилия и выражая в той или иной

форме результат умственных или физических (или тех и других вместе) действий»⁶.

Комментируя эту формулировку, Б. П. Есипов указывает: «Иногда под самостоятельной работой подразумевают лишь самостоятельность выводов в рассуждениях учащихся, выванных материалом, предложенным учителем. Такая активная мыслительная деятельность очень ценная, но нельзя сводить к ней самостоятельную работу ученика. Это таит в себе опасность ограничить обучение деятельностью словесного характера». И далее: «Для самостоятельного выполнения работы нужно такое время, когда в деятельность ученика никто не вмешивается, когда он именно сам сосредотачивает свои усилия, сам решает поставленную перед ним задачу»⁷.

Из формулировки и комментариев к ней следует, что признаками самостоятельной работы Б. П. Есипов считает: 1) выполнение ее по заданию, в особо выделенное время, без участия учителя; 2) сознательное достижение учащимися намеченной цели; 3) оформление учащимися полученных результатов. Приходится констатировать, что среди этих признаков также преобладают организационные и нет указаний на своеобразие познавательных процессов учащихся. Но вместе с тем указаны и новые признаки, не принятые во внимание другими авторами. Во-первых, Б. П. Есипов отмечает целенаправленность самостоятельной работы и сознательное достижение учащимися этой цели, и во-вторых, указывает на необходимость оформления учащимися полученных результатов, что несомненно отражает специфику самостоятельной работы, хотя и не исчерпывает ее полностью.

Следует отметить, что определение самостоятельной работы, данное Б. П. Есиповым, неполно, так как оно не указывает на внутренние признаки, связанные с характером самой познавательной деятельности учащихся, а также не отражает роли учителя при выполнении учащимися самостоятельной работы. Поэтому к данному вопросу обращается в своих научных трудах А. В. Усова. И, как мы считаем, дает более полное определение: «Самостоятельной работой учащихся называется такая работа, которая выполняется учащимися по заданию и под контролем учителя, но без непосредственного его участия в ней, в специально предоставленное для этого время; при этом учащиеся сознательно стремятся достигнуть поставленной цели, употребляя свои умственные усилия и выражая в той или иной форме (устный

⁶ Есипов Б. П. Самостоятельная работа учащихся на уроках. М., 1961. С. 15.

⁷ Там же. С. 15—16.

ответ, графическое построение, описание опытов, запись результатов измерений, расчеты, выводы из опытов и т. д.) результат умственных и физических действий»¹.

П. И. Пидкасистый самостоятельную работу рассматривает как средство вовлечения учащихся в самостоятельную познавательную деятельность². Постановка задачи является средством включения в структуру учебной деятельности содержания предмета. В процессе самостоятельной деятельности учащиеся овладевают методами научного познания.

Таким образом, мы видим, что пр-разному трактуется сущность самостоятельной работы, ее структура и роль педагога в организации этой работы. Разные авторы выделяют в качестве главных те или иные признаки и структурные звенья.

Результаты, полученные нами при исследовании специфических дидактических признаков самостоятельной работы учащихся при обучении естественнонаучным дисциплинам, показывают, что раскрытие характерных признаков самостоятельной работы возможно только при едином анализе ее внешней и внутренней сторон.

Первая сторона обуславливается обучающими функциями учителя, вторая — познавательными функциями ученика. Поскольку более сложными являются функции ученика, то следует прежде всего найти ответ на вопрос — каковы же эти функции?

Для нахождения исчерпывающего ответа нужно обратиться к марксистско-ленинской теории познания и трудам современных советских психологов, доказывающих, что познавательная деятельность учащихся представляет собой психическую деятельность, складывающуюся из многих психических процессов — мышлений, речи, памяти, внимания, воображения и т. д. Все эти процессы взаимосвязаны и взаимообусловлены, значение каждого из них в познавательной деятельности очень велико, однако ведущим является мышление, поскольку оно — необходимая предпосылка всех других психических процессов. Мышление — доминирующая сторона конкретной познавательной деятельности, проявляющаяся при условии взаимодействия познающего субъекта с познаваемым объектом. Следовательно, наиболее активные мыслительные процессы учащихся возможны, если каждый школьник как познающий субъект непосредственно взаимодействует с изу-

¹ Усова А. В. Самостоятельная работа учащихся по физике в средней школе. М., 1981. С. 5.

² Пидкасистый П. И. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении. М., 1988.

чаемым объектом и в результате этого приобретает новые знания. Из этого положения вытекает три важных вывода: первый — знания это результат или продукт мышления; второй — вне мышления познавательные функции учащихся невозможны; третий — мышление школьников интенсивно развивается в процессе учения.

Эти выводы следует учитывать, выясняя функции учащихся при выполнении ими самостоятельной работы в процессе обучения физике. Причем необходимо также иметь в виду понимание современными советскими психологами процессов мыслительной деятельности человека. Общеизвестно, что эта деятельность выражается в виде разнообразных умственных операций, из которых ведущими и наиболее результативными являются: анализ, синтез, абстракция, обобщение. При изучении мыслительной деятельности человека надо проследить проявление, движение, развитие. Получаемые показатели дают основание делать выводы о темпах и направлении развития мышления в целом. Понять же переходы этого развития возможно, лишь опираясь на внешние показатели тех отношений, которые складываются у познающего субъекта при взаимодействии с познаваемыми объектами. Эти положения психологии вполне применимы при выяснении мыслительной деятельности школьников в процессе учения при выполнении самостоятельной работы на основе заданий, предлагаемых школьникам учителем. Каждое такое задание является по существу мыслительной задачей и представляет собой звено внешних взаимоотношений, через которые можно понять внутренние мыслительные операции, возникающие у школьников при выполнении задания. Задание — это внешняя причина, стимулирующая у учащихся внутренние мыслительные операции, через которую эти мыслительные операции раскрываются учителю.

Мыслительная деятельность совершается в коре головного мозга, поэтому она тесно взаимосвязана с высшей нервной деятельностью, хотя недопустимо ставить между ними знак равенства, поскольку каждая из них имеет свои существенные качественные отличия и обусловлена разными закономерностями. Если мыслительная деятельность есть производное от анализа, синтеза, обобщения и абстракции, то высшая нервная деятельность является производным от нейродинамических процессов. Однако закономерности нейродинамики не могут не влиять на мыслительную деятельность. Поэтому для изучения мыслительной деятельности необходимо руководствоваться этими закономерностями.

Наиболее интересными теоретико-экспериментальными трудами из области нейродинамики являются труды о чело-

вещеской деятельности как совокупности поведенческих актов.

Поскольку учение школьников представляет собой деятельность, то ее, конечно вполне обоснованно можно рассматривать как комплекс поведенческих актов.

Экспериментальными исследованиями доказано, что любая деятельность человека складывается из множества поведенческих актов, каждый из которых представляет собой совокупность сложных нейрофизиологических процессов, связанных с функциями коры головного мозга¹⁰. Поведенческие акты стимулируются внешними и внутренними раздражителями воздействующими через органы чувств на кору головного мозга. Здесь происходит переработка полученных раздражений: анализ, синтез, сопоставление их с накопленным запасом знаний и опытом человека.

Эта переработка осуществляется избирательно, под влиянием мотивационных возбуждений, вызванных социальными потребностями. Поскольку усвоение знаний есть социальная потребность, то при обучении она создает соответствующие мотивационные возбуждения, влияющие определенным образом на аналитико-синтетические процессы в коре головного мозга, ведущие к появлению мотивационной установки, необходимой для формирования решения к действиям. В результате этих процессов намечается цель предстоящих действий.

Все это способствует предварительному появлению в коре головного мозга контролирующей зоны, поскольку она возникает раньше самого действия для его регуляции и контроля.

При организации самостоятельной работы — предложением учителем конкретного задания учащимся влечет за собой появление мотивационной установки. Задание играет роль комплексного внешнего раздражителя, стимулирующего аналитико-синтетическую деятельность под влиянием мотивационных возбуждений, способствующих появлению, контролирующей зоны, без которой невозможно эффективное выполнение полученного учащимися задания.

Анализируя содержание полученного задания, сопоставляя его с накопленным в памяти запасом знаний и предшествующим практическим опытом, учащиеся с должной глубиной осознают и обдумывают цель задания, предусматривают предстоящие действия, необходимые для его выполнения, самостоятельно намечают (программируют) те результаты, которые необходимо получить и на которые нужно ориентиро-

¹⁰ Анохин П. К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М., 1968. С. 194—202.

ваться, выполняя задание. После этого учащимся принимается решение, — приступить к действию, т. е. выполнять задание, что свидетельствует о появлении в коре головного мозга учащихся контролирующей зоны.

Второе звено поведенческого акта — это осуществление намеченных практических действий. На этой ступени учащиеся выполняют полученное задание.

После этого осуществляется третье звено поведенческого акта — анализ в коре головного мозга достигнутых результатов действия, их сопоставление с намеченной целью и предполагавшимися результатами, т. е. учащиеся осуществляют самоконтроль выполнения задания.

Если при этом намеченная цель и предлагавшиеся результаты самостоятельной работы совпадают с полученными результатами и полезный эффект действий обеспечен, то возбуждение коры головного мозга затухает, поведенческий акт заканчивается. Если же обнаруживается несоответствие намечавшихся и полученных результатов, то контроль за действием усиливается, поиски нужных результатов продолжаются, пока цель не будет достигнута и задание не будет выполнено. Результаты выполненного задания как обратная информация поступают к учителю, подводющему итоги самостоятельной работы всех учащихся.

Структура поведенческого акта позволяет отчетливо видеть, что при выполнении самостоятельной работы внутренние мыслительные процессы школьников адекватно связаны с практическими действиями. Задание, изложенное посредством устного или письменного слова учителя, возбуждает у школьников отвлеченное мышление в виде аналитико-синтетических процессов, ведущих к появлению контролирующей зоны. При выполнении практических действий усиленно проявляется чувственное познание. Оно сочетается с понятийным мышлением, поскольку задание содержит новые для учащихся представления и понятия, которыми следует овладеть. Осуществляя самоконтроль, школьники снова переходят к абстрактным аналитико-синтетическим процессам. Все эти особенности самостоятельной деятельности школьников нельзя не учитывать, определяя характер формулировок заданий.

Задания для самостоятельной работы учащихся при изучении физики, независимо от их устного или письменного изложения учителем и дидактических целей (усвоение нового учебного материала, закрепление знаний, проверка усвоения знаний), частичное или полное воспроизведение какого-либо метода физической науки, опираются на запас ранее усвоенных учащимися теоретических знаний и практических

умений и навыков; имеют четко выраженную структуру в виде нескольких взаимосвязанных частей или порций программирующих умственные процессы и практические действия школьников, а также приемы самоконтроля; определяют конкретную цель задания; содержат новый для учащихся более или менее сложный элемент знаний, которым им предстоит самостоятельно овладеть посредством деятельности исследовательского характера; намечают практические действия для выполнения задания, частично известные или неизвестные учащимся, которые им предстоит самостоятельно найти и правильно применить; обеспечивают учителю получение обратной информации об умственных операциях и качестве выполнения задания каждым учащимся.

Только при соблюдении указанных характерных признаков заданий для самостоятельной работы учащихся по физике возможно достичь эффективности всех видов этой работы, выявить умственные операции учащихся, обеспечивать целенаправленное учение школьников и осуществлять управление этим учением.

По мере того как школьники овладевают умениями и навыками самостоятельной работы, содержание заданий последовательно усложняется, что стимулирует активизацию познавательной деятельности учащихся. В старших классах самостоятельная работа по физике приобретает более углубленный исследовательский характер, поэтому ее образовательная ценность возрастает.

Специфика задания для самостоятельной работы во многом определяет функции учащихся при выполнении этой работы. Эти функции складываются из следующих взаимосвязанных действий: опираясь на имеющийся запас знаний, умений, навыков, учащиеся воспринимают и осознают цель задания; выясняют элементы новых знаний, подлежащих усвоению.

Для реализации осознанной цели учащиеся намечают наиболее соответствующие приемы выполнения работы и в той или иной степени программируют результаты; выполняют задание, осуществляя самоконтроль и сопоставляя полученные результаты с намеченной целью; при получении неправильных данных продолжают поиск нужных результатов, используя другие приемы. В заключение учащиеся представляют оформленные результаты учителю для проверки и оценки.

Таким образом, функция учащихся при выполнении самостоятельной работы представляет собой сложный поведенческий акт, обеспечивающий целенаправленную активную познавательную деятельность учащихся, в которой ведущую роль осуществляют мыслительные аналитико-синтетические

процессы, что является главной особенностью эффективного учения.

Функции учителя находятся в тесной связи с функциями учащихся и выражаются в следующем:

1) учитель предлагает учащимся конкретное устное или письменное задание для самостоятельной работы, определяющее мотивы и цель работы, последовательность ее выполнения, приемы проверки самими учащимися результатов, способы их оформления;

2) учитель не только наблюдает за практическими действиями школьников, но и контролирует эти действия, дает своевременные указания, предотвращающие возможные ошибки;

3) анализирует самостоятельную деятельность учащихся;

4) выясняет, правильно ли выполнено задание, насколько осмыслены и усвоены учащимися содержание и результаты сделанной работы;

5) проверяет, какими знаниями, умениями, навыками овладели школьники, оценивает качество выполненной ими работы.

Таким образом, учитель по существу программирует учение школьников, но кроме того, он организует, наблюдает и анализирует их самостоятельную работу. Ведущая роль учителя при выполнении учащимися самостоятельной работы не только вполне сохраняется, но и расширяется и усложняется.

Характеристика функций учителя и учащихся при выполнении последними самостоятельной работы по физике показывает, что они сходны в основном с функциями, проявляющимися и при других методах обучения физике — рассказе, беседе, объяснении. Первым признаком этих методов является то, что они обеспечивают взаимную деятельность учителя и учащихся. Вторым признаком состоит в том, что эти методы в сочетании с различными наглядными средствами обучения обеспечивают цель обучения и в той или иной степени стимулируют познавательную деятельность школьников, особенно их мыслительные процессы.

Эти же признаки присущи и самостоятельной работе школьников. Но в отличие от самостоятельной работы рассказ, беседа, объяснение не обеспечивают как практических действий учащихся, так и самоконтроля при усвоении знаний, а учитель не имеет возможности немедленно получить обратную информацию, отражающую ход мыслительных операций и качество усвоения учебного материала каждым школьником. Следовательно, все виды самостоятельной работы учащихся по физике, по сравнению со словесными методами,

имеют качественное отличие и определенное дидактическое преимущество. Сформулируем эти основные отличия.

Во-первых, имеется организующий внешний стимул, заключающийся в задании, которое намечает цель предстоящей самостоятельной деятельности, ставит перед школьниками новые вопросы, подлежащие исследованию, и определяет приемы самоконтроля, позволяющие определить достижение поставленной цели работы.

Во-вторых, используются накопленные знания, умения и навыки учащихся, обеспечивающие возможность программирования тех умственных процессов и практических действий, которые были бы адекватны содержанию задания и способствовали его успешному осуществлению.

В-третьих, процесс учения частично управляется благодаря предусмотренным в задании элементам самоконтроля и обратной информации, дающим учителю возможность не только определить степень усвоения знаний школьниками, но и выяснить ход познавательных процессов, обеспечивающих усвоение знаний и практическое их использование.

Указанные признаки присущи всем видам самостоятельной работы по физике (наблюдениям, экспериментам, учебным задачам, работе по конструированию и моделированию, работе с учебной книгой). Сказанное позволяет заключить, что виды самостоятельной работы являются методами обучения.

Самостоятельная работа может быть осуществлена при любой организационной форме учебных занятий (урок, лабораторное занятие, учебная экскурсия, практикум). Однако ведущую роль она играет на лабораторных занятиях и практикумах. При других организационных формах удельный вес самостоятельной работы уменьшается, так как ведущее значение приобретают другие методы, с которыми сочетается выполнение самостоятельной работы. Причиной этого общеизвестна: выбор методов обучения обусловлен учебными целями и содержанием учебного материала, намеченными на каждое занятие. В зависимости от них учитель выбирает методы обучения, а также определяет форму организации учебных занятий.

На основе вышеизложенного к методам самостоятельной работы по физике можно отнести: 1) наблюдение единичных объектов; 2) сравнительно-аналитические наблюдения; 3) учебный эксперимент; 4) конструирование и моделирование; 5) решение задач; 6) работа с учебными книгами. Первые два метода преимущественно стимулируют чувственное познание, но вместе с тем способствуют проявлению и умственных операций, в основном аналитических. Причем наиболее сильно

возбуждают аналитические операции сравнительно-аналитические наблюдения. Учебный эксперимент, конструирование и моделирование тоже стимулируют познание, но в большей мере содействуют отвлеченным аналитико-синтетическим операциям. Решение задач, работа с учебной литературой развивают преимущественно абстракционную и обобщающую мыслительную деятельность.

Мы выстроили эти методы самостоятельной работы по физике в последовательный ряд, руководствуясь следующими критериями: различной степенью влияния каждого метода на познавательную деятельность школьников; взаимосвязью, существующей между этими методами, поскольку наблюдения разного рода связаны между собой и с экспериментом, с конструированием и моделированием, с решением задач и с работой по изучению учебной литературы.

Особое место в этом ряду занимает самостоятельная работа учащихся на уроке с учебными книгами. Этот вид самостоятельной работы можно было бы отнести к словесным методам обучения, но этого нельзя делать, так как учебные книги по физике представляют собой совокупность научной информации, изложенной в краткой печатной форме. Следует отметить, что распространение научных знаний путем устной, письменной и печатной речи — один из необходимых методов наук вообще, а особенно наук о природе, поскольку этот метод обеспечивает не только распространение научных знаний, но и способствует их дальнейшему развитию.

Самостоятельно изучая научную информацию в учебных книгах, школьники глубже приобщаются к научным знаниям о природе. Они осуществляют это познание целенаправленно, поскольку действуют на основе заданий, полученных от учителя. Задания стимулируют как практические, так и мыслительные действия, в частности анализ, синтез, абстракцию, обобщение, т. е. приводят к тем же положительным результатам, что и другие виды самостоятельной работы по физике. Положительное значение самостоятельной работы школьников с учебными книгами состоит еще в том, что информационный материал в учебных книгах по физике содержит сведения о возникновении и применении на практике всех методов этих наук. Самостоятельно изучая эти информационные сведения, учащиеся формируют более отчетливые представления о методах наук, о природе, а при выполнении других самостоятельных работ по физике осмысленно овладевают этими методами, практически и самостоятельно применяют их при выполнении различных заданий. В силу этих причин мы включили работу с учебными книгами в

принятый нами последовательный ряд самостоятельных работ учащихся по физике.

Таким образом, мы видим, что специфика содержания школьного курса физики обуславливает необходимость использования разнообразных методов самостоятельной работы учащихся при любой организационной форме учебных занятий и при осуществлении любого звена педагогического процесса, в какой бы последовательности эти звенья не осуществлялись. Причем, рациональная организация самостоятельной работы учащихся значительно усиливает все познавательные процессы школьников — ощущения, восприятия, память, внимание, мышление, речь. Каждый из методов в большей или меньшей степени усиливает произвольное, осмысленное запоминание, каждый — развивает произвольное, внимание, воспроизводящее и творческое воображение. Но вместе с тем одни из методов более способствуют развитию чувственного познания, другие — сильнее воздействуют на отвлеченное мышление. Конечно, каждый из этих методов может варьироваться в зависимости от содержания учебного материала, от целей урока, от структуры процесса обучения.

Глава II

МЕТОДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ

1. Наблюдения за единичными объектами

Для правильной организации наблюдений как самостоятельной работы учащихся при изучении физики учителю необходимо знать психологические и физиологические основы этого вида деятельности.

Психология рассматривает наблюдение как преднамеренное планомерное и более или менее длительное (хотя и с промежутками во времени) восприятие, осуществляемое с целью выяснить отличительные признаки воспринимаемых объектов, или проследить течение какого-либо явления, или выявить те изменения, которые происходят в объектах восприятия.

Нейродинамической основой этого процесса является взаимодействие первой и второй сигнальных систем. Поскольку наблюдение есть преднамеренное действие, определяемое конкретной целью, которая всегда выражается речью (устной, внутренней, письменной), то регулирующую роль в восприятиях при наблюдениях играет вторая сигнальная система. Словесное выражение цели намечаемого наблюдения влечет за собой чувственное восприятие и практические дейст-

вия, необходимые для выяснения сущности изучаемого явления. Таким путем обеспечивается взаимосвязь второй сигнальной системы с первой.

Наблюдения, осуществляемые в процессе обучения, обеспечивают возможность осознанного восприятия и осмысления школьниками учебного материала, а вместе с тем обуславливают развитие наблюдательности, т. е. умения подмечать характерные, иногда даже мало заметные признаки изучаемых явлений, объектов. Такое умение необходимо для каждого человека, в какой бы области труда он ни участвовал.

Учебное наблюдение — не простое рассматривание изучаемых объектов, процессов, явлений. Отличительным признаком этого метода самостоятельной работы является наличие в нем одного или нескольких новых вопросов, требующих от школьников исследовательского подхода и самостоятельного нахождения правильных ответов на эти вопросы путем соответствующих мыслительных операций. При отсутствии элемента исследования образовательная роль наблюдения мало эффективна.

Передовой опыт учителей, успешно организующих учебные наблюдения и исследования, показывают, что успех каждого наблюдения зависит от четкого определения его познавательной цели и от последовательности действий учащихся, необходимых для ее достижения.

Намечая наблюдение как самостоятельную работу учащихся на уроке, учитель должен предварительно расчленить его на взаимосвязанные части, а также предусмотреть эффективные способы самоконтроля для выяснения результатов выполнения учащимися этих частей и получения обратной информации.

Немалое значение для эффективности учебных наблюдений имеет синтез полученных результатов, отражающих характерные признаки изучаемого предмета или явления, для познания которых и выполняется наблюдение.

При наблюдениях активно действуют анализаторы — осязательные, зрительные, слуховые, обонятельные. Чем больше анализаторов участвует в наблюдениях, тем разностороннее и достовернее будут полученные результаты.

Содержание школьного курса физики позволяет предложить учащимся разнообразные учебные наблюдения — за объектами, процессами, явлениями. Осуществлять наблюдения в равной степени возможно на классных уроках, практических и лабораторных занятиях, экскурсиях.

При всем многообразии учебных наблюдений успех их выполнения обусловлен определенными дидактическими условиями. Первым условием — наличие у учащихся запаса знаний,

позволяющего понять цель наблюдения, его содержание и последовательность наблюдения. Второе условие — присутствие в содержании наблюдения нового для школьников учебного материала, придающего наблюдению исследовательское направление, вызывающего познавательный интерес учащихся и требующего самостоятельного решения. Третье условие — необходимость фиксации промежуточных и итоговых результатов наблюдений в рисунках, записях, чертежах, схемах. Соблюдая указанные условия, возможно организовать наблюдения как самостоятельную работу при усвоении учебного материала.

Изучение школьниками предметов, явлений и законов посредством самостоятельно выполняемых наблюдений организуется с учетом данных требований. Поскольку при изучении учащиеся часто наблюдают многие изучаемые объекты при демонстрации их учителем всему классу, то это накладывает особый отпечаток на выполнение школьниками самостоятельной работы.

Для примера опишем наблюдения учащихся при изучении сообщающихся сосудов.

До урока на демонстрационный стол в кабинете физики были поставлены сообщающиеся сосуды на подставках и отливной стакан с водой. На столы учащихся были положены учебные карточки, содержащие следующее задание для самостоятельного выполнения намеченных наблюдений:

1. Пронаблюдать демонстрируемый учителем процесс наполнения водой одной из трубок сообщающихся сосудов и на основе наблюдения сделать вывод; записать вывод в тетради.

2. На рисунке схематически изображен котел с водой, сообщающийся с трубкой АВ. Показать уровень воды в котле.

3. Объяснить, что произойдет, если палец, закрывающий отверстие трубки А, убрать. Изобразить этот результат рисунком в учебной карточке.

4. Показать на рисунке наибольшую высоту, до которой может быть подана вода в дом от участка водопровода АВ.

5. Перегородка, разделяющая водоемы С и Д, убрана. Показать рисунком новый уровень воды в водоемах:

Начиная урок, учитель сообщил тему, затем предложил прочитать первую часть задания и наблюдать за опытом, который он будет демонстрировать.

Учитель льет в одну из сообщающихся трубок воду; вода во всех трубках устанавливается на одинаковом уровне. Учитель спрашивает учащихся, что, по их мнению, показывает опыт?

Учащиеся ответили, что вода перешла во все трубки и достигла одинакового уровня.

Один из школьников читает вслух вторую часть задания. Все обдумывают его, а затем показывают на рисунке в учебной карточке, какой будет уровень воды в котле.

Второй ученик вызывается учителем к классной доске. Он читает вслух третью часть задания, обдумывает его, делая на классной доске рисунок воображаемого фонтана.

Остальные учащиеся выполняют эту задачу самостоятельно, рисуя схему фонтана в тетрадах. Затем сравнивают его с рисунком на классной доске. Вызванная учителем к классной доске ученица обдумывает четвертую часть задания и дает на него ответ, изображая рисунком наибольшую высоту, до которой может быть подана вода в дом из водопровода.

Остальные учащиеся выполняют эту задачу самостоятельно. Пятая часть задания выполняется каждым учащимся индивидуально. Они самостоятельно определяют и показывают на рисунке уровень воды в водоемах.

Эффективность наблюдения на данном уроке не вызывает сомнений. Учащиеся в течение всего урока активно и сосредоточенно работали: наблюдали, анализировали полученные восприятия и представления и обобщали их. Чтобы проверить себя — фиксировали полученные результаты схематическими рисунками.

В процессе самостоятельной работы они установили закон сообщающихся сосудов и применили его к определению уровня воды при разнообразных условиях: 1) в непрозрачном сосуде по уровню воды в водомерном стекле; 2) по определению высоты фонтана; 3) по уровню воды в резервуаре; 4) по определению наибольшей высоты, до которой может быть подана вода из водонапорной башни; 5) по выравниванию поверхности воды в водоемах с разными уровнями.

После выполнения этой самостоятельной работы школьники легко усвоили тему «Сообщающиеся сосуды».

На следующем уроке для контрольной проверки усвоения школьниками закона сообщающихся сосудов им было предложено следующее задание для самостоятельной работы:

«Два одинаковых сообщающихся сосуда с жидкостью перекрыты краном. Самостоятельно изобразите рисунком эти же сосуды с жидкостью после того, как кран между ними открыт».

Вместе с карточкой, содержащей задание, каждый учащийся получил от учителя миллиметровую линейку, лист бумаги и карандаш.

Учащиеся без наводящих вопросов учителя приступили к

выполнению задания и через 5 минут все успешно выполнили его, свидетельствуя, что наблюдение — необходимый метод изучения нового учебного материала школьниками.

В тех случаях, когда ход явления учащиеся могут предсказать теоретически, проанализировав известные им факты, проведению наблюдения предшествует постановка перед классом задания для выработки такого предсказания. Учащиеся обдумывают поставленное задание, мысленно намечают ход явления и затем высказывают свои предложения. Выслушав разные варианты предложений, учитель при общем внимании класса делает опыт.

Вот один из примеров организации такой работы учащихся на уроке по теме: «Преобразование одного вида механической энергии в другой».

Учитель напомнил школьникам, что им уже известны два вида энергии — потенциальная и кинетическая. Оба вида взаимосвязаны, но какова эта взаимосвязь — вопрос, еще школьниками не изученный. Чтобы выяснить, есть ли такая взаимосвязь и как она выражается, надо выполнить наблюдения за действием маятника Максвелла.

На демонстрационном столе оформлена установка маятника Максвелла для наблюдения явления перехода одного вида энергии в другой.

Учитель еще раз подчеркнул, что цель наблюдения — это выяснение источников двух видов энергии и взаимосвязь этих видов. После этого он предложил учащимся: «Сначала рассмотрите установку на демонстрационном столе — диск с горизонтально расположенной и подвешенной на двух шпуррах осью, затем наблюдайте движение диска, а после этого выскажите свои предложения по вопросу: «Какие явления и в какой последовательности будут происходить с диском, если вращением оси поднять его на некоторую высоту и потом опустить?»

Учитель вращением оси диска поднимает его до верхней перекладины стойки и держит в таком положении, не опуская.

Учащиеся наблюдают движение диска сверху и обдумывают поставленный вопрос, через несколько минут один за другим поднимают руки. Учитель просит изложить подготовленные ответы.

1-й ученик: Диск опустится вниз и займет то положение, в каком он висел до подъема.

2-й ученик: Я думаю, что диск сначала опустится вниз, потом поднимется кверху.

3-й ученик: Я думаю, что диск опустится вниз, потом по

инерции поднимется вверх, потом опустится вниз и примет исходное положение.

4-й ученик: Если мы диск опустим, он начнет двигаться, раскручиваться вниз. Если он дойдет до самого низкого положения, то начнет по инерции подниматься (закручиваться) вверх, а затем опять будет двигаться вниз и будет подниматься-опускаться до тех пор, пока не остановится.

5-й ученик: Диск с каждым разом будет подниматься вверх все медленнее и ниже. Его энергия будет расходоваться на трение о воздух. Сделав несколько подъемов-спусков, диск остановится.

Ответы показали, что учащиеся, в основном, верно подметили последовательность движения маятника.

Но учителю требовалась более убедительная обратная информация. Он опускает диск. Последний совершает вниз-вверх колебания убывающего размаха, подтверждая ответы школьников.

После этого учитель предложил учащимся дать на основе проведенного наблюдения письменные ответы на следующие вопросы:

1. Объяснить, какой энергией обладает диск, находясь в самой верхней точке своего подъема, и откуда эта энергия получена диском?

2. Объяснить, что происходит с этой энергией в процессе движения диска сверху вниз?

3. Определить, какую энергию приобретает диск, когда он от нижней точки своего положения движется вниз, и что происходит с величиной этой энергии по мере приближения диска к самой нижней точке?

4. Определить, какую энергию приобретает диск, когда он от нижней точки своего положения поднимается вверх, и что происходит с величиной этой энергии по мере приближения диска к верхней точке?

Эти ответы нужны были учителю для выяснения тех представлений, которые сложились у школьников при наблюдениях за движением маятника. Учащиеся эти вопросы не затрудняли.

Вот типичные ответы одного из учащихся:

1. В самой верхней точке своего подъема диск обладает потенциальной энергией. Энергия сообщена диску рукой, которая его подняла.

2. При движении диска сверху-вниз его потенциальная энергия убывает, так как высота диска над поверхностью стола постепенно уменьшается.

3. При движении диска вниз он приобретает кинетическую энергию. Величина этой энергии по мере приближения дис-

ка к нижней точке возрастает, так как он движется все быстрее и быстрее.

4. При подъеме диска вверх он приобретает потенциальную энергию. По мере приближения диска к верхней точке величина этой энергии возрастает.

После окончания письменной работы учитель задал вопросы, помогающие выяснить связь потенциальной и кинетической энергии:

1. Что происходит с потенциальной энергией движущегося вниз диска и что происходит с его кинетической энергией?

2. Что происходит с кинетической энергией движущегося вверх диска и что происходит с его потенциальной энергией?

Эти вопросы заставили учащихся еще раз проанализировать свои наблюдения за движением диска и письменные ответы на заданные учителем вопросы. В результате учащиеся установили, что:

1. Потенциальная энергия движущегося вниз диска уменьшается, а его кинетическая энергия увеличивается.

2. Кинетическая энергия движущегося вверх диска уменьшается, а его потенциальная энергия увеличивается.

В заключение урока учитель сказал учащимся, что изменение потенциальной энергии движущегося тела и изменение кинетической его энергии неразрывно связаны, поэтому, увеличение одной энергии происходит за счет уменьшения другой; причем на сколько уменьшается количество одной энергии, на столько же увеличивается количество другой.

В конце урока учитель предложил учащимся следующие вопросы:

1. Баба для забивания свай массой 1 т падает сверху вниз. Какая энергия убывает в процессе падения бабы, а какая энергия при этом образуется и увеличивается?

2. Снаряд, выброшенный из ствола пушки, поднимается снизу вверх. Какая энергия уменьшается в процессе подъема снаряда и какая при этом энергия образуется, и увеличивается?

Фактической основой ответов на эти вопросы были все те же наблюдения за движением маятника Максвелла, поэтому учащиеся быстро нашли правильные ответы, а учитель получил убедительную обратную информацию о том, что намеченная цель наблюдения достигнута и обеспечила усвоение учащимися новых знаний.

Самостоятельная работа может содержать проведение и осмысление не только одного, но и нескольких однородных наблюдений.

Смысл такой организации самостоятельной работы школьников — экономия учебного времени и целенаправленность

познавательной деятельности учащихся. То и другое очень важно.

Приведенные примеры наблюдений как самостоятельной работы учащихся при изучении физики показывают, что объекты наблюдений разнообразны, но большинство составляет демонстрируемые учителем опыты. Чтобы обеспечить школьникам хорошую видимость опытной установки, четкость наблюдаемых явлений и ясность результатов опыта, необходимо заранее так планировать каждый опыт, чтобы он безусловно гарантировал достижение цели каждого наблюдения как источника чувственного познания, ведущего к понятийному мышлению, обобщениям и абстракциям.

Активность познавательных процессов влечет за собой осознанное усвоение знаний, углубляемое при их разнообразном практическом применении. Эта специфика наблюдений явлений, проявляющихся при демонстрации опытов, получает полную реализацию на уроках.

Опыт и исследования показывают, что этот метод позволяет учащимся выяснить внешние особенности строения приборов, механизмов, точнее уяснить специфику разнообразных процессов и явлений.

Хотя наблюдения характеризуются разными внешними показателями, однако обладают внутренним единством, обусловленным процессами познавательной деятельности школьников, стимулируемой заданиями для самостоятельного проведения наблюдений и теми практическими действиями, которые выполняются при осуществлении наблюдений.

Независимо от качественного различия наблюдаемых объектов все они в той или иной степени непосредственно воздействуют на органы чувств учащихся, вызывая комплекс ощущений и восприятий, т. е. целостное, наглядно-образное отражение в сознании школьников наблюдаемых предметов, процессов и явлений.

Так как наблюдения выполняются на основе имеющегося запаса знаний и некоторого житейского опыта школьников, а кроме того, дополняются практической учебной деятельностью (зарисовки, составление схем, применение приборов и т. д.), то этим путем преодолевается содержательный характер наблюдений и создается возможность естественного перехода от чувственного познания к представлениям и понятиям, т. е. к более или менее точному выяснению существенных взаимосвязей наблюдаемых объектов и процессов. Эта возможность должна правильно учитываться и умело реализовываться в обучении различными методическими приемами: постановкой соответствующих вопросов, рекомендациями; применением элементов сравнения и сопоставления при наблюдении вариантов

Демонстрируемых объектов и т. д. — учитель способствует не только целостному восприятию школьниками наблюдаемых объектов по всем многообразиям их структуры и свойств, но и раскрытию доступной сущности этих объектов. С той же целью при наблюдении используется слово. Слово учителя предшествует наблюдениям и завершает их. Процессе наблюдения сопровождается усиленной умственной деятельностью, поскольку наблюдения ведутся на основе заданий, содержащих те или иные элементы исследования, сопоставления, анализа, синтеза. Все эти приемы повышают эффективность познавательного процесса, обеспечивают точность наблюдений и осознанное усвоение школьниками новых и развитие ранее усвоенных знаний.

2. Сравнительно-аналитические наблюдения

Самостоятельная работа учащихся в процессе обучения не может быть ограничена только наблюдениями за единичными объектами. Необходимо широко осуществлять наблюдения сравнительно-аналитического характера.

Прием сравнения при усвоении знаний издавна высоко оценивается педагогами и психологами. Широко известны сохранившие полную справедливость до наших дней слова К. Д. Ушинского: «Если вы хотите, чтобы какой-нибудь предмет внешней природы был бы понят ясно, то отличайте его от самых сходных с ним предметов и находите в них сходство с самыми отдаленными от него предметами, тогда только вы выясните все существенные признаки предмета, а это значит понять предмет»¹.

Советские психологи и педагоги также придают большое значение приему сравнения для развития мышления и усвоения знаний. Так, в работе Д. Н. Богоявленского и Н. А. Менчинской сказано: «Сравнение предмета представляет собой умственную деятельность, в процессе которой происходит выделение отдельных признаков, нахождение общих и различных черт, свойственных различным вещам и явлениям, и на основе этого их обобщения, подведение под понятие»².

Сравнение заключается в установлении сходства изучаемых предметов, что помогает уточнению содержания представлений об этих предметах, так как при этом выделяются существенные признаки, которые и составляют некоторую об-

¹ Ушинский К. Д. Собр. соч. в II т. М.: 1951. Т. 7, с. 332.

² Богоявленский Д. Н., Менчинская Н. А. Психология усвоения знаний в школе. М., 1959, с. 182.

щность явлений или предметов, а установление различий помогает конкретизации знаний и формированию понятий, потому что при этом выясняется «особенное», характеризующее данный предмет, и отличное от общего в сходных предметах. Такая работа создает большой стимул для развития произвольного внимания учащихся. Психологические исследования показывают, что для развития такого внимания необходима самостоятельная учебная работа учащихся, причем ее следует организовать так, чтобы она не позволяла школьнику думать о другом, чтобы он постоянно контролировал выполнение полученного задания, чтобы это задание соответствовало интересам и умственному развитию школьников.

Внимание представляет собой направленность и сосредоточенность психологической деятельности личности. Под направленностью понимается избирательный характер и сохранение этой выбранной деятельности, под сосредоточением — углубление в данную деятельность и отвлечение от остального. Если направленность и сосредоточенность произвольны, то говорят о «произвольном внимании». Если они связаны с сознательно поставленной целью, говорят о «произвольном внимании».

Самостоятельная работа стимулирует у учащихся произвольное внимание, поскольку при ее выполнении школьники сосредотачиваются на сравнении, сопоставлении непосредственно изучаемых предметов и отвлекаются от других раздражителей. Чем внимательнее основной вопрос полученного задания для изучения и разнообразнее возможности для его решения, тем более концентрируется внимание, тем более устойчивым и произвольным оно становится. Это позволяет школьникам не только найти правильный ответ на заданный учителем вопрос, но и обобщить проведенный сравнительный анализ, соединить его с синтезом и сформулировать заключительные выводы, т. е. довести самостоятельную работу до логического конца.

Есть основание сказать, что такая работа при изучении физики школьниками позволяет им освоить сравнительно-аналитический метод — один из давних методов науки о природе, не утративший своего весьма большого положительного значения до настоящего времени.

Изучая физику в школе, учащиеся не всегда имеют возможность непосредственно наблюдать и сравнивать изучаемые объекты. Часто отсутствуют условия, нужные для воспроизведения физического процесса, или бывает малочувствительность приборов, с помощью которых может быть прослежен и проанализирован ход изучаемых процессов. Какие же виды самостоятельной работы сравнительно-аналитическо-

го характера могут быть высоко эффективными при обучении физике? Опыт показывает, что хорошие результаты дают самостоятельные работы, основанные на сравнительном анализе раздаточного материала в виде схем или рисунков, изображающих схематично физические предметы, явления и процессы. Например, такая работа выполняется на уроке на тему «Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли».

В начале урока учитель напомнил учащимся, что на предыдущем уроке было выяснено, как окружающий Землю воздух давит на все предметы, находящиеся на Земле; что такое атмосферное давление и какова его величина. Далее учитель сказал: «Величина атмосферного давления не одинакова в разную погоду и на разной высоте над поверхностью Земли. Как изменяется атмосферное давление в зависимости от условий погоды и какова его величина на разной высоте от поверхности Земли, вы определите сами, выполнив задание, предложенное на карточках».

Рисунки на карточках изображают опыты, подобные тому, какой демонстрировался на прошлом уроке при выяснении изменения атмосферного давления, но проведены эти опыты в разных условиях. Выполните предложенные в карточках задания и затем устно ответьте на вопрос: «Что нового вы узнали в результате выполненной работы?».

Каждому из учащихся была дана карточка — задание с рисунками, рассмотренные и сравнительный анализ которых должен помочь учащимся ясно понять результаты опытов, проведенных для измерения атмосферного давления в разную погоду (ясно, пасмурно, буря), а также для измерения атмосферного давления на разной высоте над поверхностью Земли (у подножия горы, на середине склона горы, на вершине горы) и сделать правильные выводы об изменениях величины атмосферного давления.

З а д а н и е

1. Рассмотреть рисунки 1, 2, 3, показывающие результаты опытов, проведенных с трубкой и чашкой со ртутью в разную погоду; ясно (рис. 1), пасмурно (рис. 2), буря (рис. 3). Сделать выводы о величине атмосферного давления в разную погоду и записать их.

2. Рассмотреть рисунки 4, 5, 6, показывающие результаты опытов, проведенных с трубкой и чашкой со ртутью на разной высоте над поверхностью Земли: у подножия горы, на середине склона горы, на вершине горы. Сделать выводы о

величине атмосферного давления на разной высоте над поверхностью Земли и записать их.

3. Рассмотреть таблицу, показывающую величину атмосферного давления на разных высотах, и записать пропущенные числа:

На высоте 0 м над уровнем моря атмосферное давление = $\Gamma/\text{см}^2$.

На высоте 2000 м над уровнем моря атмосферное давление = $\Gamma/\text{см}^2$.

На высоте 10 000 м над уровнем моря атмосферное давление = $\Gamma/\text{см}^2$.

Высота над уровнем моря, м	Высота столба ртути, см
0	76
2000	59
10000	25

Учащиеся работают с большим интересом. К концу урока они завершают работу и сдают учителю заполненные карточки.

Учащиеся узнали, что атмосферное давление в разную погоду разное. На разной высоте над уровнем моря атмосферное давление тоже разное: «чем выше над поверхностью Земли, тем атмосферное давление меньше».

Итак, в результате сравнительного анализа раздаточного материала в виде системы рисунков учащиеся самостоятельно установили, поняли и усвоили непостоянство величины атмосферного давления, установленной на предыдущем занятии опытным путем.

Может возникнуть вопрос: является ли работа учащихся над системой рисунков эквивалентной по своим педагогическим результатам их работе над реальными вещами и процессами, т. е. эквивалентной проведению самих опытов и наблюдений? На этот вопрос ответ может быть дан только один: конечно, не является. Однако при определенных условиях такая работа выполняет важную дидактическую роль.

Рассматривая систему рисунков, учащиеся сами не производят таких, например, важных для их умственного развития операций и действий, как сборка установки для опыта, фиксирование начального и конечного состояния опыта, проследивание процесса перехода явления от начального состояния к конечному, непосредственное испытание разных условий опыта или наблюдения. Но содержание курса физики средней школы позволяет организовать на уроке сравнительно-анали-

тические наблюдения, при которых учащиеся самостоятельно осуществляют сборку опытных установок, причем каждая из собранных установок является объектом для сравнения и анализа.

Например, такую самостоятельную работу учащиеся выполняли под руководством учителя на уроке на тему «Амперметр. Измерение силы тока».

Цель самостоятельной работы была сформулирована так:

1) научить правильно включать амперметр в электрическую сеть;

2) правильно определять с помощью амперметра силу тока в цепи.

В начале урока учитель предложил школьникам ответить на вопросы, изученные на предыдущем уроке физики: Что является источником тока? Каково устройство и действие источника тока? Какие единицы измерения силы тока? Выслушав и оценив ответы учащихся, учитель дал предварительное задание для самостоятельной работы, изложенное на карточке:

Осмотреть амперметр, предназначенный для измерения силы тока в электрической цепи, и найти ответы на вопросы:

а) на что указывают знаки (+) плюс и (-) минус, поставленные против клеммы амперметра?

б) с какой точностью можно измерить силу тока данным амперметром?

Перед выполнением задания учащимся раздаются лабораторные амперметры. Обдумав задание и рассмотрев амперметры, учащиеся дали ответы:

1-й ученик: Знак (+) это положительный полюс. Нуль на шкале — это показатель отсутствия тока. Единица означает, что ток равен 1 амперу, двойка — 2 амперам, тройка — 3 амперам. Точность этой шкалы 0,2 ампера.

2-й ученик. Знак (+) означает, что эту клемму нужно соединить проводником с положительным полюсом источника тока, а клемму со знаком (-) нужно соединять с отрицательным полюсом источника тока.

Если стрелка амперметра стоит на нуле, то тока в цепи нет. Если стрелка амперметра стоит против единицы, то ток в цепи равен 1 амперу. Если стрелка против двойки, то в цепи ток равен 2 амперам. Если стрелка против тройки, то в цепи ток равен 3 амперам. Этим амперметром можно измерить ток с точностью до 0,2 ампера.

Выслушав и оценив эти ответы, учитель предлагает дежурным раздать учащимся комплекты принадлежностей для самостоятельной работы: 4 проводка; лампочка карманного фонаря, ключ, батарейка карманного фонаря. Затем учащиеся получают карточку с заданием:

1. Составить электрическую цепь, как показано на рис. 1; измерить и записать силу тока в цепи.

2. Составить электрическую цепь, как показано на рис. 2; измерить и записать силу тока в ней.

3. Сравнить и проанализировать показатели тока в первой и второй цепи. Дать письменное объяснение полученным показателям.

К концу урока задание было выполнено, карточки с полученными результатами сданы учителю. Просмотр записей результатов сравнительного анализа показал, что лишь двое учащихся допустили небольшие ошибки. Остальные правильно составили электрические цепи и записали силу тока, а также верно объяснили результаты сравнительного анализа работы этих двух цепей.

Следует отметить своеобразие этой работы, заключающееся в том, что раздаточным материалом для нее явились комплекты принадлежностей, из которых составлялись электроцепи, а объектами для аналитического сравнения и наблюдения послужили собранные учащимися цепи, точнее, их электрическое действие. Это, конечно, усложняло работу, но вместе с тем и усиливало познавательную деятельность школьников, активизируя прежде всего чувственное познание и стимулируя на основе его понятийное мышление.

Мы рассмотрели две самостоятельные работы учащихся сравнительно-аналитического характера, проводимые на уроках физики. По содержанию и объектам изучения они различны, но цели их совпадают, как и приемы выполнения.

Эти работы нацелены на то, чтобы обучить учащихся самостоятельно приобретать доступные знания. Поэтому задания стимулируют у школьников проявление сравнительно-аналитической познавательной деятельности.

Элементы исследования, включенные в содержание заданий, значительно повышают уровень научности самостоятельной работы, выполняемой учащимися, но вместе с тем не снижают ее доступности. Этим обеспечивается успешное усвоение знаний школьниками и усиливается интерес к их углубленному изучению.

Если сопоставить внешние признаки наблюдений за единичными объектами и наблюдений сравнительно-аналитического характера, самостоятельно выполняемых учащимися при изучении физики, то отчетливо можно увидеть в них общие черты:

усиленное проявление чувственно-познавательной деятельности, стимулирующей формирование объективных представлений у школьников об изучаемых объектах;

целостное наглядно-образное отражение в сознании школьников изучаемых объектов;

основу наблюдений составляет запас знаний, приобретенный жизненным опытом и предшествующим обучением.

Но вместе с тем при сопоставлении этих двух методов самостоятельной работы появляется их качественная разнохарактерность. Наблюдения за единичными объектами сосредотачивают познавательную деятельность учащихся на чувственном познании внешних особенностей изучаемых объектов, доводят познавательный процесс только до уровня представлений.

В отличие от наблюдений за единичными объектами, сравнительно-аналитические наблюдения — более высокая и углубленная ступень.

Сравнительный анализ не только сильнее стимулирует чувственное познание, углубляет и концентрирует его, но и ведет школьников к отвлеченному понятийному мышлению. Сравнительно-аналитические наблюдения отличаются еще и тем, что они содержат элемент исследования, сравнительный анализ вынуждает отыскать в наблюдаемых объектах черты сходства и различия, определять причины и объяснить следствия наблюдаемых процессов и явлений, а также выяснить отношения и связи, существующие между наблюдаемыми объектами. Быстрее и результативнее развивается у школьников наблюдательность, а вместе с тем совершенствуется и произвольное внимание, так как сравнительно-аналитическое наблюдение заставляет их действовать целенаправленно и сосредоточенно, чтобы получить данные для самоконтроля, достичь цели, намеченной в задании для самостоятельной работы, и подготовить учителю обратную информацию.

В совокупности все это ведет к сознательному усвоению объективно правильных теоретических знаний, отражающих различные связи и отношения между анализируемыми и сравниваемыми объектами.

Подобно наблюдениям за единичными объектами, сравнительно-аналитические наблюдения влияют на развитие у школьников произвольного внимания, наблюдательности и исследовательского подхода к изучаемым физическим объектам, причем влияние это отличается большей устойчивостью и результативностью.

8. Учебный эксперимент и конструирование

По сравнению с другими методами самостоятельной работы, используемыми при изучении физики, эксперимент наиболее эффективен в учебно-воспитательном отношении.

Выполняемый при соответствующих дидактических условиях, он обеспечивает единство познавательной и практической деятельности школьников и поэтому приводит в действие все эмоциональные, мыслительные и волевые процессы учащихся. По этому поводу К. Д. Ушинский писал, что «...каждый опыт есть лучшее упражнение для человеческой логики» и «...несколько физических или химических опытов более разовьют в воспитаннике правильность силлогизма и остроту наблюдения, чем сотни упражнений, написанных по логическим категориям»².

Самостоятельное экспериментирование всегда связано с вмешательством в последовательность изучаемого процесса или явления, с заранее намеченным воздействием на изучаемые объекты. Это характерное отличие особенно привлекает учащихся к участию в учебных экспериментах.

Учебный эксперимент значительно сложнее других методов самостоятельной работы, поэтому при его использовании учащиеся затрачивают больше времени и сил. Он всегда связан с наблюдением, однако имеет свои качественные отличия.

Наблюдения обеспечивают возможность изучения и понимания в основном внешней стороны предметов и явлений. Эксперимент позволяет глубже проникнуть в сущность предметов и явлений, объективно вскрыть их взаимосвязи и материальные причины, сделать после изучения достоверные выводы.

При эксперименте возможно исследовать предметы и явления в искусственно созданных условиях, можно проводить раздельно анализ и синтез исследуемых объектов, повторить их неоднократно и даже задержать в нужный экспериментатору период. Такие познавательные особенности эксперимента способствуют тому, что он стал научным методом всех наук о природе.

Научный эксперимент протекает в определенной последовательности. Ему предшествует, во-первых, наблюдение объектов, подлежащих исследованию, выяснение их внешних характерных признаков и свойств, во-вторых, формируемая гипотеза или научное предположение, определяющее цель эксперимента, которую нужно осуществить и доказать. В-третьих,

² Ушинский К. Д. Указ соч. — Т 2. С. 226.

проводится планирование эксперимента, обеспечивающее точно учитываемые условия, позволяющие следить за ходом эксперимента, намечаются практические действия достижения поставленной цели (приемы исследования, обобщения, фиксации полученных результатов и т. д.). После этого эксперимент выполняется в соответствии с планом. Полученные результаты подтверждают или отвергают гипотезу. Окончательная проверка гипотезы осуществляется посредством широкой практики.

Из науки эксперимент проник в дидактику естественнонаучных дисциплин, стал ведущим методом самостоятельной работы учащихся. Учебный эксперимент как метод самостоятельного приобретения знаний школьниками имеет сходство с научным экспериментом, но вместе с тем и отличается от него. Учебный эксперимент содержит цель, которая уже достигнута наукой, учащимся это достижение еще неизвестно.

Намечаемые цели, приемы и средства их достижения по существу играют роль гипотезы предстоящего учебного эксперимента, так как в них заключается то научное предложение, которое предстоит проверить и доказать в процессе исследования. Руководствуясь намеченной целью, учащиеся или под руководством учителя, или самостоятельно программируют предстоящую работу, т. е. предварительно намечают ход эксперимента, приемы его выполнения и фиксации наблюдаемых результатов. Затем они проводят эксперимент, стараясь достичь намеченной цели. Следовательно, учащиеся «открывают уже открытое» и, как правило, сразу получают тот положительный результат, который был ранее получен учеными.

Поскольку экспериментирование — это практическая деятельность, то при его выполнении активно действуют все органы чувств школьников, в том числе органы осязания. Своеобразие осязательных ощущений, как специфической формы отражения действительности, состоит в том, что они сигнализируют о таких свойствах исследуемых объектов или явлений, которые не могут быть восприняты другими анализаторами. Следовательно, процесс чувственного познания при экспериментировании значительно глубже и шире, чем при наблюдении, следствием чего является большая полнота и глубина понятий отвлеченных, формирующихся на основе чувственных восприятий и представлений.

Еще одно отличие учебного эксперимента состоит в том, что он проводится под руководством учителя. В седьмом классе, поскольку учащиеся впервые приступают к эксперименту, задачи и план исследования намечаются учителем, нередко сообщаются также предполагаемые результаты опыта. По

мере укрепления навыков экспериментирования самостоятельность учащихся в проведении эксперимента возрастает.

Эксперимент как метод обучения чаще всего осуществляется на лабораторных занятиях. Но если он сравнительно прост по цели и содержанию, не требует сложного оборудования, длительного наблюдения за экспериментируемыми явлениями и процессами, то может быть выполнен на обычном уроке.

Успех учебного эксперимента при самостоятельном выполнении его учащимися зависит от точности намечаемой экспериментальной цели, степени сложности этой цели, от состояния знаний и экспериментальных навыков учащихся. Без предварительной подготовки к выполнению учебных экспериментов, без последовательного обучения их приемам, умениям и навыкам экспериментирования учащиеся не сумеют овладеть этим ценным методом науки. Кроме того, для успешного выполнения учебных экспериментов необходимо соответствующее оборудование.

Как и учебные наблюдения, экспериментальная работа вполне осуществима в разных звеньях учебного процесса при усвоении нового учебного материала, при его закреплении, при проверке усвоенных знаний.

Учебный эксперимент целесообразно предлагать учащимся для самостоятельного выполнения как можно раньше. Исследования показывают, что шестиклассники, начинающие изучать физику, вполне справляются с несложными физическими экспериментами уже в первую четверть учебного года.

Приведем пример самостоятельной работы экспериментального характера, организованной с учащимися при рассмотрении вопроса об изменении длины пружины под действием силы.

Каждому учащемуся был подготовлен комплект принадлежностей, необходимых для экспериментального выяснения изменения длины пружины под действием силы: пружина со стрелкой, подвешенная на вертикальной стойке; два груза одинакового веса, измеритель. Для самостоятельной работы были оформлены карточки, содержащие следующие задания:

1. Заметить положение стрелки ненагруженной пружины, как показано на рисунке.
2. Подвесить на пружину один из грузов и заметить новое положение стрелки.
3. Подвесить на пружину второй груз.
4. Нанести на стойке отметки, соответствующие действию на пружину груза в 3 раза большего, чем каждый из двух данных (в 4 раза, в 5 раз, в 6 раз, в 7 раз, в 8 раз).
5. На основе проделанных опытов сделать схематические зарисовки полученных результатов и ответить на вопрос: за-

висит ли удлинение пружины от величины действующей на нее силы? Если зависит, то как именно?

Прежде чем началась экспериментальная работа, была проведена вступительная беседа о значении предстоящего эксперимента и предполагаемых результатов. После того как учитель убедился, что учащимся понятны цель и суть задания, он предложил приступить к работе.

Это задание потребовало от учащихся сложной умственной работы: рассмотреть объект эксперимента и отметить его начальное состояние, произвести на объект целенаправленные воздействия и отметить новые его состояния, сопоставить одно состояние объекта с другим состоянием и одно воздействие с другим воздействием, определить по заданным значениям воздействий ряд новых состояний объекта и наметить эти состояния. В процессе экспериментирования учащиеся установили и практически проверили закон изменения длины пружины под действием силы.

К концу урока все учащиеся полностью завершили работу: на стойках пружин были отчетливо видны деления, соответствующие действию на пружину одного, двух, трех, четырех, пяти, шести, семи, восьми грузов. Результаты экспериментирования были выражены настолько четко, что отпала необходимость заключительной обобщающей беседы.

На ближайшем занятии по физике учащимся было предложено контрольное задание с целью выяснения, насколько осознано усвоен закон изменения длины пружины под действием силы. Каждый учащийся должен был самостоятельно определить, пользуясь пружинной, подвешенной на стойке, и измерителем, во сколько раз один из двух данных грузов больше другого. Каждому ученику для выполнения задания были даны принадлежности: пружина, закрепленная на стойке, измеритель, два груза разного веса (с кратным отношением весов). Учащиеся свободно выполнили этот эксперимент, затратив на него около 10 минут. Полученный положительный результат подтвердил эффективность самостоятельной работы, выполненной на предыдущем уроке.

Семиклассники довольно быстро овладели навыками экспериментирования, самостоятельно определяли цель эксперимента и ожидаемые результаты. Это позволяет сократить вступительную беседу или совсем отказаться от нее, поскольку учащиеся сами способны осмыслить ход предстоящего эксперимента.

Закономерным продолжением эксперимента является решение одной или нескольких практических задач, основанное на анализе показаний осуществленного эксперимента.

Задачей учебного физического эксперимента может быть проектирование и изготовление простейшего динамометра.

Для выполнения этой работы на столы учащихся в физическом кабинете были размещены: пружина со стрелкой и крючком для подвешивания груза, дощечка с петелькой для укрепления пружины и нанесения шкалы, гири массой 50 г для определения исходного деления на шкале, измеритель, остро заточенный карандаш, учебная карточка, которая содержала следующее задание:

Г. Рассмотреть предметы, находящиеся на столе, подумать и устно ответить на вопросы:

Можно ли из этих предметов изготовить прибор для измерения силы? Если можно, то как это сделать?

Изготовить прибор, которым можно было бы измерить силу 50 г, 100 г, 150 г, 200 г, 250 г, 300 г, 350 г, 400 г.

Прежде чем дать указание выполнять задание, учитель предложил прочитать первый пункт задания и обдумать содержащиеся в нем вопросы.

Учащиеся, выполнив указания учителя, поднимают руки, изъявляя готовность отвечать на вопросы задания. Учитель предлагает ученику дать ответ на 1-й вопрос задания.

Ученик: «Из этих предметов можно изготовить прибор для измерения силы. Нужно пружину укрепить на дощечке и затем отметить положение стрелки пружины. Потом нужно подвесить на пружину гири 50 г и новое положение стрелки пружины снова отметить. После этого нужно циркуль-измеритель растворить между полученными отметками и наметить им еще 7 таких отрезков. Полученным прибором можно измерить силу 50 г, 100 г, 150 г, 200 г, 250 г, 300 г, 350 г, 400 г».

Учитель одобряет проект ученика и предлагает учащимся осуществить его, т. е. изготовить прибор для измерения силы 50 г, 100 г, 150 г, 200 г, 250 г, 300 г, 350 г, 400 г.

Последовательность познавательных действий школьников при конструировании динамометра может быть следующей: сначала ученик укрепляет пружину на дощечке, затем придает собранному прибору вертикальное положение и отмечает черточкой положение стрелки пружины. После этого он подвешивает на пружину гири 50 г (пружина удлиняется) и отмечает черточкой новое положение стрелки пружины. Взяв циркуль-измеритель, растворил его по длине отрезка между двумя метками и отложил на дощечке пружины второй такой же отрезок, затем третий, далее четвертый. Отложив восьмой отрезок, ученик осматривает полученную шкалу, проверяет еще раз количество отрезков. Затем сообщает учителю о выполнении задания.

Убедившись, что динамометр сконструирован всеми учащимися класса, учитель предложил применить прибор на практике путем выполнения проверочного экспериментального задания: определить вес камня (каждому учащемуся дается

камень весом 300 г на нитке) и воды, налитой в ведре (каждому учащемуся дается пустое ведерко и склянка, содержащая 200 г воды).

Наблюдения за учащимися позволили учителю выяснить, каким познавательным путем они шли, решая эту задачу. Ученик сначала прочел и обдумал первую часть задачи, затем взял испытуемое тело — камень, подвесил его на пружину динамометра, выяснил показание стрелки и записал: «Данное тело весит 300 г».

Так же было обдумано второе задание. Ученик взял ведерко, подвесил его на пружину и выяснил, что вес ведерка равен 50 г. После этого ведерко было наполнено водой. Делалось это осторожно и постепенно, до тех пор, пока стрелка не установилась на делении, соответствующем весу 250 г.

К концу урока задание было выполнено всеми учащимися. Все они трудились напряженно и с интересом. Осуществляя конструирование прибора, каждый проделал большую работу: осмотрел комплект разрозненных предметов и принадлежностей, представил их в разных сочетаниях, определил возможное употребление каждого сочетания, наметил цель работы, мысленно спроектировал процесс превращения пружины и дощечки в прибор для измерения силы, собрал прибор и проградуировал его.

В результате проделанной работы учащиеся усвоили идею конструирования прибора для измерения силы, научились пользоваться изготовленным прибором.

В систему самостоятельных работ учащихся по конструированию простых физических приборов включается проектирование и изготовление линейки, рулетки, мензурки, весов, манометра, ареометра, амперметра, вольтметра, фотометра. Эта самостоятельная работа характеризуется тем, что она начинается не с сообщения знаний о приборе (назначении, устройстве, действии), а с выяснения школьниками идеи прибора и обдумывания цели и порядка изготовления его из имеющихся предметов.

Закономерным продолжением этого процесса является изготовление самого прибора. Затем осуществляется его практическое использование, т. е. выполняется ряд различных измерений посредством изготовленного прибора.

Проектирование и изготовление прибора, а также проведение с помощью его измерения строится как самостоятельное и притом индивидуальное выполнение учащимися ряда учебных заданий, содержащих более или менее сложные исследования.

Описанный пример самостоятельной экспериментальной работы учащихся доказывает, что эксперимент как метод самостоятельной работы выполняет разнообразную образова-

тельную роль в учебном процессе. Одни учебные эксперименты способствуют углублению и развитию знаний, другие — позволяют прочнее закрепить изученный материал, третьи — являются источником новых знаний.

Какую бы роль ни играл учебный эксперимент при обучении физике, он неизбежно приводит в действие все познавательные процессы учащихся, причем особенно интенсифицируется отвлеченное, понятийное мышление. Психологами установлено, что формирование понятий органически связано с суждениями и умозаключениями, дедуктивными, индуктивными и умозаключениями по аналогии.

Выполняя учебные эксперименты, школьники формируют в своем сознании те или иные понятия, и их мысли о познаваемом объекте неизбежно выражаются в суждениях и умозаключениях, анализе и синтезе. Иначе говоря, осуществляя заданное исследование, школьники ждут ответа, идя от частного к общему и от общего к частному; анализируют полученные результаты, связывают их воедино и наконец приходят к искомому результату исследования, раскрывающему сущность и главные взаимосвязи познаваемых объектов, процессов и явлений.

Приведенные примеры уроков показывают также, что значительно больше умственных усилий и практических действий затрачивается школьниками при выполнении экспериментов для приобретения новых знаний без предварительной теоретической подготовки на предшествующих уроках. Поэтому в системе самостоятельной работы учащихся 7-го класса эксперименты с целью изучения нового материала занимают меньше места, чем в системе самостоятельной работы учащихся 8-го класса, более подготовленных для выполнения такой экспериментальной работы.

Степень сложности содержания учебного эксперимента и практических действий школьников возрастает постепенно. Эксперименты по физике, выполняемые семиклассниками, содержат сравнительно простые элементы исследования, нежели эксперименты, выполняемые восьмиклассниками, что вполне естественно. И программа по физике для этого класса более сложна, и степень общего развития учащихся 8-го класса выше, и практическая их подготовка по экспериментированию разностроннее. Поэтому они успешно справляются не только с экспериментами сложного характера, но и сами планируют более или менее простые экспериментальные работы, причем способны наметить несложную гипотезу и предложить ожидаемые результаты эксперимента.

Обязательное присутствие в учебном эксперименте элементов исследования стимулируют познавательный интерес

учащихся к выполненной работе, обостряет процессы чувственного познания и усиливает целеустремленность понятийного мышления. В результате этого учащиеся получают конкретные данные и делают объективные выводы о сущности исследуемого объекта, процесса, явления.

Учебный эксперимент, как метод самостоятельной работы учащихся, отличается от научного сравнительно простым содержанием, меньшей вариативностью, несложными приемами экспериментирования. В этом состоит своеобразие учебного эксперимента, но вместе с тем он сохраняет характерные черты научного эксперимента, от которого ведет свое начало, и является наиболее ценным методом обучения школьников физике, поскольку обеспечивает не только углубленное усвоение содержания этой дисциплины, но и позволяет школьникам овладеть одним из ведущих методов науки, каким является научный эксперимент.

4. Решение учебных задач

Разнообразные учебные задачи, используемые в обучении, имеют очень большое значение как метод, способствующий углублению, запоминанию и проверке усвоения знаний учащимися.

По учебным целям и содержанию задачи по физике неоднородны. Одни стимулируют более глубокое усвоение теоретических вопросов, в частности законов, поэтому их следует отнести к группе теоретических задач; другие — помогают школьникам глубже осознать практические вопросы и, следовательно, могут быть отнесены к группе практических задач; третьи сочетают в себе и теоретические, и практические вопросы и обеспечивают одновременное совершенствование и теоретических, и практических знаний школьников.

Общим признаком всех трех групп учебных задач является то, что каждая из них может иметь или количественный (расчетный), или качественный характер в зависимости от тех вопросов, которые обязательно входят в содержание любой задачи и которые должны быть решены. Нередко эти признаки сочетаются.

Содержание и учебные цели обуславливают также разнообразие приемов решения учебных задач. Учителя широко используют письменный, графический и другие приемы, причем часто их объединяют. Мы не указываем на так называемый устный прием решения учебных задач потому, что за-

дачи такого рода имеют преимущественно тренировочный характер и стимулируют, в основном, процессы памяти.

Приведенная группировка отражает лишь внешние различия задач, внутренняя же сторона процесса решения этих задач как метода самостоятельной работы едина. Подобно другим методам самостоятельной работы, учебные задачи включают в себя логический путь усвоения изучаемых знаний и стимулируют познавательные процессы школьников. Особенно они усиливают процессы отвлеченного мышления, внимания, памяти.

Многие авторы методической литературы по физике эту внутреннюю сторону задач не учитывают. Лишь отдельные методисты выделяют мыслительные задачи, логические задачи, задачи на соображение⁴. Большинство же авторов придают значение классификации задач на основе внешних показателей, группируя их на «устные задачи», «письменные задачи», «качественные задачи», «количественные задачи», «расчетные задачи», «графические задачи», «проверочные задачи», «тренировочные задачи» и т. д. и т. п.

Все эти названия отражают какой-либо один внешний показатель задач. Такой подход порождает только многочисленность наименований, но не позволяет создать краткую классификацию задач, отражающую их сущность и охватывающую вместе с тем все их многообразие.

В отдельных методических руководствах ставится вопрос о методах решения задач. Например, М. Е. Тульчинский выдвигает аналитико-синтетический метод решения задач по физике⁵. Однако следует отметить, что решение задач осуществляется различными приемами (устными, письменными, графическими и т. д.), направленными на стимулирование у школьников различных мыслительных операций, в том числе и аналитико-синтетических.

Вопрос об интеллектуальной деятельности школьников при решении ими учебных задач наиболее разработан Н. А. Менчинской⁶.

⁴ Эти вопросы освещены в ряде работ Володарского В. Е. Обучение учащихся составлению физических задач — метод развития их мышления. (Физика в школе. 1975. № 5; Задачи по физике на доказательство. (Вечерняя средняя школа. 1976. № 2; О классификации учебных задач по физике. (Физика в школе. 1979. № 4).

⁵ Тульчинский М. Е. Сборник качественных задач по физике. М.: Учпедгиз. 1961. С. 4.

⁶ Менчинская Н. А. Интеллектуальная деятельность при решении задач. М., 1946.

На основе глубоких экспериментальных исследований Н. А. Менчинская установила, что при решении относительно трудной задачи познавательная деятельность учащихся расчленяется на ряд взаимосвязанных умственных и практических действий: 1) осознание учащимися задачи как проблемы, способы решения которой еще неизвестны; 2) расчленение задачи на искомые и имеющиеся данные в условии; 3) выявление зависимости между искомым и данным и нахождение приемов предполагаемого решения; 4) осуществление решения; 5) проверка правильности решения.

Первые три действия являются умственными, четвертое и пятое — практические действия. Чаще всего практические действия связаны с использованием вспомогательных графических средств или различных предметов. Таким образом, мыслительные действия преобладают при самостоятельном решении учебных задач учащимися. Поэтому Н. А. Менчинская называет эти задачи мыслительными. Характеризуя условия успешного решения задач, она пишет, что одним из таких условий является дидактическая мера новизны задач. Правильно определенная мера новизны вызывает у учащихся познавательный интерес и настойчивый поиск решения заключающихся в задаче вопросов.

Если задача содержит хорошо известные вопросы, то она не вызывает у школьников ни интереса, ни целеустремленного поиска решения. Аналогичная психологическая реакция создается, если задача абсолютно новая для школьников.

Квалифицированные учителя находят меру новизны учебных задач при организации этого метода самостоятельной работы учащихся, но делают это эмпирически, поскольку в подавляющем большинстве методических руководств вопрос о дидактической мере новизны учебных задач никак не освещается.

При обучении физике основное место занимают количественные задачи, связанные с измерением величин. В учебниках физики и в методических руководствах по этому предмету можно видеть много разнообразных практических количественных задач, рекомендуемых для использования в процессе обучения.

Многие учителя-физики предпочитают задавать учащимся эти задачи для фронтального решения, хотя и признают высокую эффективность индивидуального выполнения физических задач, но так как задачи такого типа требуют от учителя более кропотливой предварительной подготовки, то и осуществление их на уроках физики — явление довольно редкое, причем, как правило, эти задачи используются с целью закрепления или проверки знаний учащихся.

Практика показывает, что при соблюдении определенных дидактических условий — заблаговременная подготовка заданий, раздаточного материала, приборов и т. д. — возможно, начиная с первых уроков физики, практиковать индивидуальное решение физических задач учащимися во всех звеньях учебного процесса, особенно при усвоении учащимися новых знаний.

Учащиеся охотнее самостоятельно решают задачи, если им заранее известно, что в результате они приобретают новые знания.

Несмотря на очевидное педагогическое преимущество учебных задач, в опубликованных трудах по методике вопрос об индивидуальном выполнении школьниками количественных задач как методе обучения мало разработан, но еще меньше внимания обращается в этих трудах на индивидуальное выполнение качественных и количественных задач. Мы провели опытное преподавание, имеющее целью определить, насколько эффективно на уроках индивидуальное выполнение школьниками учебных задач разного вида, и получили положительные результаты.

Проиллюстрируем высказанные положения на конкретном примере: решение количественной задачи на определение объема тела неправильной формы с помощью сосуда прямоугольной формы.

На классных столах каждому школьнику приготовлены предметы, необходимые для решения задачи и составляющие условия ее решения: стеклянная прозрачная банка прямоугольной формы, на $\frac{2}{3}$ заполненная водой, камень, укрепленный на нитке, линейка. Внутренние размеры банки $8 \times 8 \times 6$ см. Габариты камня таковы, что он свободно помещается в банке, оставляя в ней много незанятого пространства. Объем камня 40 см^3 .

Учащимся вручаются учебные карточки, содержащие задачу:

1. Определить объем воды, находящейся в банке.
2. Погрузить камень в воду и определить совместный объем воды и камня.
3. Вычислить объем камня.
4. На основе проделанных опытов дать письменный ответ о полученных результатах.

Начиная урок, учитель сообщил, что урок посвящен самостоятельной работе. Цель ее: научиться определять объем тела неправильной формы. Порядок решения задачи определен в учебной карточке: сначала выполняется первое измерение, затем второе и т. д. Результаты измерений и действия над ними записать в той же карточке.

Наблюдения за учащимися показывают, что задача посильная и решается в правильной последовательности. Например, учащиеся читают первую часть задания, обдумывают ее, затем измеряют длину, ширину и высоту пространства, занятого водой в банке, записывают полученные данные, вычисляют объем воды в склянке:

длина, занятая водой = 8 см.

ширина, занятая водой = 5 см.

высота, занятая водой = 4 см.

Объем воды в склянке = $8 \text{ см} \times 5 \text{ см} \times 4 \text{ см} = 160 \text{ см}^3$.

Затем читают вторую часть задачи, обдумывают ее, погружают камень в склянку, измеряют высоту, занятую водой вместе с камнем, записывают полученные данные, вычисляют объем воды и камня:

высота, занятая водой и камнем = 5 см.

Объем воды и камня = $8 \text{ см} \times 5 \text{ см} \times 5 \text{ см} = 200 \text{ см}^3$.

Прочитав третью часть задачи и обдумав ее, вынимают камень из склянки и вычисляют объем камня = $200 \text{ см}^3 - 160 \text{ см}^3 = 40 \text{ см}^3$, затем составляют письменный ответ на вопрос задания: «Объем тела произвольной формы при помощи прямоугольной банки определяется следующим образом:

- 1) сначала определяется объем воды в склянке;
- 2) потом тело погружается в воду и определяется совместный объем воды и тела;
- 3) на основе полученных данных вычисляется объем тела, для этого из совместного объема воды и тела вычитается объем воды; полученный остаток — 40 см^3 — составляет объем тела».

Для подведения итогов работы учитель спросил: «Как же при помощи прямоугольного сосуда определить объем тела произвольной формы?»

Ученик ответил: «Сначала нужно определить объем воды в сосуде. Потом надо тело опустить в воду и определить их совместный объем. Потом от совместного объема нужно отнять объем воды. Полученное число есть объем тела».

На следующем уроке физики в том же классе учащимся для проверки знаний была предложена аналогичная задача: «Определить объем куска металла». Получив предметы, необходимые для выполнения задачи, учащиеся за 10 минут решили задачу, подтвердив, что самостоятельное решение количественных задач учащимися с целью усвоения новых знаний обеспечивает осознанное и прочное запоминание этих знаний. Вместе с тем школьники устранили некоторые пробелы в своей прежней подготовке к решению задач: неумение вдумываться в условие задачи, определить предстоящие умственные и практические действия, подготовить краткий письменный ответ.

Аналогично организовываются самостоятельные работы учащихся, включающие измерение других физических величин: площади, объемы, емкости, силы напряжения, сопротивления.

Характерная особенность этих самостоятельно решаемых количественных задач состояла в том, что учащиеся начинали измерение физических величин не с поисков ответа на вопрос: «Что значит измерить (такую то) величину?», а с непосредственного сравнения ряда контрольных величин (длины, площадей, объемов, емкостей, сил, напряжений, сопротивлений) с однородными им величинами, принимаемыми условно за единицы. Этот прием познавательной деятельности способствовал формированию у учащихся правильного, отчетливого понятия об измерении физических величин.

Условными единицами для решения первых задач на сравнение однородных величин мы избрали такие, которые одновременно являются и конкретными, и общими: отрезок A , а не отрезок в 1 см (1 м, 1 дм), квадрат A , а не квадрат со стороной 1 см (1 м, 1 дм); груз A , а не груз в 1 г (1 кг, 1 т). Действия с такими условными единицами приводят к образованию понятия «измерение величины», которое в одно и то же время является и общим, и частным, а вместе с тем представляет достаточно широкую основу для выработки практических умений пользоваться стандартными измерительными инструментами (линейкой, метром, палеткой, мензуркой, динамометром, весами, амперметром, омметром) и общепринятыми единицами (сантиметром, метром, кубическим сантиметром, кубическим метром, граммом, килограммом, тонной, вольтом, омом и другими). То же понятие является достаточно широкой основой для выработки умений пользоваться подручными измерительными «инструментами», такими, как шаг, полоска, брусок, стакан, ведро, пружина, рычаг.

Учащимся предлагались качественные задачи и требовалось, чтобы школьники сами намечали последовательность решения задач. Например, учащимся было предложено определить тепловую отдачу электрического нагревателя. Путем обсуждения учащиеся пришли к выводу, что сначала нужно проанализировать формулу тепловой отдачи электрического нагревателя; исходя из нее, установить, каким должен быть порядок измерений. Большинство учащихся устанавливают самостоятельно путем логических рассуждений, что для этого необходимо измерить массу воды и начальную температуру, т. е. надо сделать два измерения, одно за другим, причем безразлична последовательность этих измерений. Что же касается конечной температуры воды и времени прохождения тока, то измерение этих величин должно быть выполнено после первых двух; причем

практически одновременно. На основе этих рассуждений учащиеся составили следующую инструкционную карту, в которую вводили содержание и условия решений задачи:

1. Из анализа формулы тепловой отдачи электрического нагревателя найти величины измерения.
2. Взвесить стакан, затем налить в него воды и вторично взвесить, найти массу воды.
3. Опустить в стакан с водой термометр и определить сначала начальную, а затем конечную температуру воды (после ее нагревания).
4. Определить время прохождения тока.

Учащимся было выдано все необходимое оборудование. С помощью его они измерили четыре величины — массу воды, начальную и конечную температуру воды и время прохождения тока, получив искомое решение задачи.

Описанные нами примеры задач как необходимого метода учения школьников при усвоении ими физических знаний разнообразны по внешней форме. Показ этого разнообразия еще можно было бы увеличить, но не в этом заключалось наше стремление. Мы хотели показать, что задачи — необходимый метод на уроках, что они играют большую обучающую роль при осуществлении всех дидактических целей урока: восприятия знаний и их умственной переработке, применение знаний для их умственной переработки, применение знаний для их закрепления и проверки и т. д.

Мы хотели также подтвердить описанными проанализированными уроками, на которых задачи занимают ведущее положение, что их характер различен. В зависимости от целей урока и содержания учебного материала одни задачи должны иметь количественный, а другие качественный характер, но могут быть задачи, объединяющие эти признаки, т. е. синтезирующие в себе качественные и количественные элементы.

Большинство описанных задач отражает в своем содержании элементы научных методов — наблюдений, экспериментов, математических методов. Это позволяет сказать, что задачи по физике, будучи классическим методом обучения, вместе с тем являются для учащихся необходимым источником познания научных методов и условием практического овладения ими.

Об эффективном воздействии задач на процессы мышления школьников при обучении физике уже известно. Следует дополнительно обратить внимание еще на одну сторону этого воздействия. Задачи по физике обладают той особенностью, что исключают возможность простого повторения уже усвоенных знаний. Их цели и условия всегда требуют преобразовательного подхода к решению задач, содержат в большей или

меньшей степени выраженный элемент исследования, ведущий к определенным выводам понятийного характера. Благодаря этому обеспечивается углубленный уровень мыслительных операций, среди которых преобладают анализ и синтез, присутствующие отвлеченному мышлению.

Для использования задач как эффективного метода обучения, развивающего мыслительные способности школьников, необходимо обеспечение определенных условий. Во-первых, наличие запаса опорных знаний; во-вторых, осознание каждым школьником целей задачи; в-третьих, ясность условий решения задачи; в-четвертых, ясность приемов решения задачи. Выполнение указанных условий обеспечивает учителю возможность подчинить все процессы психической деятельности каждого школьника намеченной цели задачи, позволяют проележивая эти процессы и управлять ими, вести школьников к осуществлению поставленной цели и тем выводам, которые следуют из целенаправленного решения задачи. Вывод же не менее важен, чем цель, поскольку в нем в отчетливой форме выражается не только качество усвоенных и умственно переработанных знаний, но формулировки основных понятий, объективно отражающих движение понятийного мышления каждого школьника.

В описании некоторых уроков показано последствие решения качественных и количественных задач. Например, учитель для выяснения этого последствия давал учащимся новые, но по цели аналогичные задачи, чтобы выяснить, насколько овладели школьники приемами их решения и способны ли быстро воспринять и умственно переработать аналогичные знания. Такая проверка преимущественно давала положительные результаты, а учитель убеждался в том, что учащиеся продвинулись вперед как в усвоении знаний, так и в умственном развитии.

Опыт преподавания физики показал, что систематическое решение задач на уроках приносит большую дидактическую пользу. Этот метод надо осуществлять как можно чаще, хотя это нелегко сделать. Существуют изданные задачки, однако их авторы имели одно стремление: помочь учителям в обеспечении повторения и запоминания знаний школьниками. Это стремление слишком ограничено. Задачи должны способствовать значительному расширению и углублению познавательной деятельности учащихся, особенно отвлеченного мышления, а оно в свою очередь обеспечивает осознанное и прочное усвоение изучаемых основ наук.

6. Работа с учебником и научно-популярной книгой

Умение работать с учебной книгой является одним из важнейших умений, которым нужно научить учащихся средней общеобразовательной школы.

Несмотря на огромное значение учебника, вопросы использования его на уроке еще недостаточно последовательны. Изучение опыта учителей физики показало, что не проводится систематической, целенаправленной работы по обучению учащихся пользоваться учебником. Больше того, отдельные учителя даже не ориентируют учащихся на обязательное использование учебника в процессе подготовки домашнего задания. Факты показывают, что некоторые учащиеся не готовят домашние задания по учебнику, а отвечают на уроке, пользуясь только тем, что узнали со слов учителя. Исследование показало, что отсутствие системы в работе учителей по обучению учащихся умениям работы с учебником обусловлено, прежде всего, перегруженностью программ.

Вследствие этого для работы с учебником на уроке у школьников в большинстве случаев не остается времени. Кроме того, ныне действующие учебники по физике имеют ряд недостатков, которые также затрудняют обучение учащихся умению пользоваться ими. К этим недостаткам учебников относятся: большой объем отдельных статей, отсутствие в некоторых статьях последовательности в изложении, неточность формулировок отдельных вопросов.

Однако работа по формированию у учащихся умений и навыков работы с учебником все же ведется рядом учителей, и притом на всех этапах обучения: при сообщении новых знаний, при осмысливании и закреплении знаний, при задании уроков на дом, при проверке домашних заданий.

За время обучения в школе учащиеся должны овладеть следующими умениями и навыками в работе с учебником: выделить главное (существенное) в тексте, рисунке, таблице; установить логическую связь и зависимость между изложенными в параграфе учебника физическими явлениями; сравнивать изучаемые явления, делать обобщающие выводы по одному или нескольким параграфам учебника; составить схему, построить таблицу, график по тексту учебника; сделать анализ содержания рисунка; составить словарь по теме; самостоятельно изучить отдельную тему учебника; составить план по тексту учебника; составить задачу, используя текст учебника, таблицы, помещенные в учебнике; написать конспект, сочинение; выполнить опыт, описанный в учебнике.

Опыт и исследования показывают, что стихийное формирование у учащихся рациональных приемов самостоятельной

работы с учебником без специально организованного обучения протекает очень медленно и малоэффективно. Так, что вышеперечисленные умения и навыки могут быть сформированы лишь при условии специально организованного обучения учащихся рациональным приемам работы с учебником.

Рассмотрим важнейшие приемы обучения учащихся умениям и навыкам работы с учебником на уроках.

Составление плана прочитанного является сложным видом самостоятельной работы учащихся, выполнение заданий по составлению плана требует от учащихся не только знания фактов, но и умения выделить основные мысли, схватить логическую последовательность изложения, находить четкие, ясные формулировки для заголовков к каждой части учебного материала.

Нужно заметить, что элементарные умения и навыки составления простого плана прочитанного учащиеся приобретают еще в 4-м и даже в 3-м классе начальной школы. Однако умения и навыки, полученные в этих классах, не закрепляются и не развиваются на разнообразном материале в последующих классах. Такая работа проводится, пожалуй, только учителями русского языка. Вместе с тем опыт показывает, что умения составления самого простого плана, приобретенные учащимися на уроках русского языка, они не могут переносить на другие предметы. Следовательно, их надо учить составлению плана на разнообразном материале.

Учитывая сложность этого вида самостоятельной работы, необходимо уделять ему особое внимание.

На первых порах после своего изложения учитель сам дает план к нему, а в процессе закрепления изложенного материала на уроке предлагает учащимся прочитать соответствующую страницу в учебнике и подготовиться к рассказу по плану, данному им.

Затем переходит к коллективному составлению плана классом под руководством учителя.

Проиллюстрируем сказанное на конкретном материале отдельных уроков. Так, например, на уроке по теме «Плотность вещества» после того, как учитель изложил основной материал урока, учащимся было предложено открыть учебник на стр. 30 и подготовиться к работе по составлению плана. Далее учитель инструктирует класс, а после инструкции один из учащихся читает вслух § 21, а остальные внимательно следят по учебнику, чтобы быть готовыми к коллективной работе.

После чтения и разбора прочитанного учитель спрашивает:

— Как можно озаглавить части прочитанного?

Учащиеся поочередно называют главные мысли этого параграфа:

- Примеры плотности различных веществ.
- Определение плотности вещества.
- Вывод формулы, плотности вещества.
- Единицы плотности вещества.
- Примеры решения задач на определение плотности вещества.

Так был составлен план этого параграфа. На дом было дано задание: прочитать § 21 «Плотность вещества» и подготовить рассказ по плану, составленному в классе, решить задачу. На следующем уроке во время опроса учащиеся рассказывали о плотности вещества, руководствуясь планом, составленным на предыдущем уроке.

Важно научить учащихся составлять план, следуя логике содержания прочитанного, использовать разнообразный материал учебника.

В качестве примера опишем урок физики по теме «Плавление и отвердевание кристаллических тел». После того как была проведена проверка домашнего задания и изложен новый материал по теме, класс был организован на самостоятельную работу по составлению плана. Учитель предлагает учащимся открыть учебник физики на стр. 31 и прочитать § 14, стараясь понять, какая главная мысль содержится в прочитанном.

Прочитав и разобравшись в параграфе, учащиеся составляют план. Например, план в целом получился таким:

1. Процесс плавления.
2. Процесс кристаллизации.
3. Температура плавления и отвердевания.
4. Таблица температуры плавления веществ.

В качестве домашнего задания учащимся было предложено еще раз прочитать § 14 и подготовить рассказ по плану, составленному в классе.

На уроках применяются и другие приемы составления плана прочитанного. В частности, по теме «Источники тока» учитель после объяснения нового материала предложил учащимся приготовиться к выполнению следующего задания: пользуясь материалом учебника физики (§ 32), быстро и точно отвечать на вопрос, задаваемый учителем; ответ при этом должен быть сформулирован своими словами. Так были разобраны вопросы:

1. Кто обнаружил взаимодействие металла с кислотой?
2. Почему элементы называются гальваническими?
3. Устройство элемента Вольта.
4. Устройство сухого элемента.
5. Отличие сухого элемента от элемента Вольта.

6. Соединение элементов в батарею.

7. Устройство аккумуляторов.

После такой работы над материалом учебника учащимся было дано задание на дом: прочитать § 32 и составить план прочитанного. По этому плану подготовиться по теме урока.

Сама формулировка вопросов, заданных учителем во время работы в классе, была такова, что она помогла учащимся выполнять домашнее задание; учитель дал как бы образец для самостоятельной работы учащихся над составлением плана.

Как видно, умения и навыки составления плана прочитанного приобретаются учащимися постепенно, путем довольно продолжительной работы учителя с классом. При этом приемы этой работы могут быть самые разнообразные. В одном случае учитель начнет работу с классом с чтения параграфа по частям, выделения и формулирования главной мысли в прочитанном, в другом—эта работа начнется с того, что на первых порах учитель сам будет давать план своего рассказа и приучать постепенно учащихся сначала к рассказу по этому плану, а затем к самостоятельному составлению плана. В третьем случае учитель начнет эту работу, давая предварительно вопросы, ответы на которые должны исчерпать содержание того или иного параграфа учебника. Во всех случаях учитель переходит к самостоятельному составлению учащимися плана через ряд подготовительных заданий.

Весьма ценным видом самостоятельных работ, развивающих не только память, но и логическое мышление учащихся, является выполнение заданий на сравнение изучаемых явлений. Сравнительный метод является душой в преподавании. Без сравнения нет подлинного познания изучаемых явлений.

Обучение учащихся приемам сравнения изучаемых объектов является общедидактической задачей, которая решается каждым учителем по-разному, в зависимости от содержания преподаваемого им учебного предмета и с переменным учетом общих условий организации самостоятельной работы учащихся на сравнение. Эти условия таковы: во-первых, знание учащимися фактического материала, т. е. знание ими необходимых данных о сравниваемых объектах; во-вторых, понимание учащимися однородности сравниваемых признаков (целься, например, сравнивать вес тела с удельным весом); в-третьих, умение выделить главные, существенные признаки в сравниваемых объектах, придающие им своеобразие и отличающие их друг от друга.

Изучение работы учителей в данном направлении убеждает нас в том, что учить учащихся приемам сравнения сле-

дует на конкретном материале. Существует вопрос: что легче дается учащимся — установление различий сравниваемых явлений (объектов) или установление их сходства? Разумеется, сравнивая два изучаемых явления (факта или предмета), мы стремимся прежде всего найти в них то особенное, что отличает один объект от другого. Но это общее методологическое, бесспорно правильное положение, больше применимо к зрелому мышлению, способному проводить сложные мыслительные операции. Для учащихся, например, 7-х классов это положение не всегда применимо в зависимости от сложности сравниваемых объектов сравнение можно начинать не с установления различия, а с установления сходства. В этом мы убедились при изучении учащимися темы «Измерение массы тела на весах».

Рассказав учащимся о различных видах весов и их назначении, учитель спросил учащихся: «В чем различие между аптекарскими и настольными весами?»

На этот вопрос учащиеся отвечали: «Аптекарские весы маленькие, а настольные большие», «аптекарскими весами измеряем вес малых тел, а настольными — больших тел». Сколько ни пытался учитель добиться правильного ответа на заданный вопрос, так и не добился. Пришлось ему самому вновь объяснять данный материал. В другом 7-м классе учитель начал сравнение двух видов весов (аптекарских и настольных) с выяснения сходства между ними. Результат получился положительный.

Рекомендуя учителю в максимальной степени использовать все приемы сравнения, мы считаем более правильным исходить в каждом конкретном случае из того, насколько сложен изучаемый материал и в какой степени учащиеся подготовлены к проведению работы на сравнение. В каждом конкретном случае, в зависимости от содержания сравниваемых объектов, от сложности их, учитель и выбирает приемы сравнения.

В процессе изучения физики очень часто используются учебники для проведения фронтального эксперимента во время изучения нового материала, закрепления или повторения. Этот вид самостоятельной работы приучает учащихся пользоваться приборами, собирать схемы. Например, при изучении темы «Количество теплоты. Единицы количества теплоты» после объяснения учителем материала было предложено учащимся проделать опыты, описанные в § 8 стр. 20, и сделать вывод. Учащиеся внимательно читают описание опытов, собирают установку. На основании проделанного опыта делают вывод.

Учебник используется не только при проведении фронталь-

ного эксперимента, но при выполнении учащимися лабораторных работ и работ по практикуму.

Текст и рисунки учебника используются для изучения различных приборов и механизмов. Например, при изучении темы «Двигатель внутреннего сгорания» учитель предложил учащимся в тексте учебника о двигателе внутреннего сгорания рассмотреть рисунки и модель четырехтактного двигателя внутреннего сгорания и на основе наблюдений и чтения ответить на вопросы, выполнить задание:

1. Назвать машины, на которых установлены двигатели внутреннего сгорания.

2. Перечислить виды топлива, используемого в двигателе внутреннего сгорания.

3. Начертить схему цилиндра с поршнем и клапанами, дать объяснение названия «Двигатель внутреннего сгорания».

4. Начертить положение поршня и клапанов двигателя внутреннего сгорания для тактов: всасывания, сжатия, рабочего хода, выпуска.

5. Показать на схеме место в цилиндре куда поступает и где воспламеняется горючая смесь, пояснить смысл слов «горючая смесь».

6. Пояснить на схеме процесс работы четырехтактного двигателя.

7. Почему двигатель называется четырехцилиндровым?

8. В каком цилиндре происходит рабочий ход: всасывание, выпуск. Почему?

9. Каково назначение махового колеса?

10. Как передается движение от поршня к маховому колесу?

11. Начертить схему передачи движения поршня на коленчатый вал и объяснить, как превращается поступательно-возвратное движение поршня во вращательное движение коленчатого вала.

12. Начертить схему передачи движения от коленчатого вала на кулачковые валики и объяснить, как открываются впускной и выпускной клапаны в нужные моменты.

13. Перечислить виды механической работы, производимой машиной, на которых установлены двигатели внутреннего сгорания.

14. Коэффициент полезного действия двигателей внутреннего сгорания около 35%. Как это следует понимать?

На выполнение этого задания учащиеся затратили 30 минут учебного времени. Так, используя учебник, учащиеся самостоятельно изучили данную тему.

Учащихся необходимо учить составлять задачи, пользуясь разнообразными материалами учебника. Например, при

изучении темы «Мощность. Единицы мощности» учащимся предлагается, пользуясь текстом § 60 и таблицей (примеры некоторых мощностей двигателей), составить задачу.

Ученик В. составил следующую задачу: «Какую работу совершает двигатель автомобиля «Волга» мощностью 72 кВт за 45 минут?»

Учащиеся, пользуясь учебником, составляют не только задачи, но и схемы, таблицы, диаграммы.

Например, на уроке при изучении темы «Строение атомов» учащиеся читали § 30 и зарисовали в тетради схему строения атома кислорода, а при изучении темы «Электрификация СССР», используя текст и дополнительную литературу, составили диаграмму строительства электростанций в СССР за 70 лет и выработки электроэнергии в кВт.ч.

Большое значение в практической работе имеет умение пользоваться таблицами, помещенными в учебнике. Например, руководствуясь таблицей удельного веса, учащимся предлагается определить, во сколько раз вес детали, изготовленной из стали, больше веса такой же детали, изготовленной из алюминия; изобразить вес одного кубического сантиметра железа, меди, алюминия, дерева, пробки при помощи диаграммы; составить задачи, используя значение удельного веса.

Высокая степень самостоятельности требуется от учащихся в работе над сочинениями. Чтобы написать хорошо сочинение, ученику необходимо изучить и проанализировать ряд тем из учебной и научно-популярной литературы, мобилизовать имеющиеся у него знания, приобрести новые, собрать фактический материал, самостоятельно разобраться в нем, продумать вопросы темы и выразить ее содержание логически стройно, ясно стилистически и грамматически правильно. Часто при этом приходится определять и высказывать свое отношение к вещам, событиям, фактам и действующим лицам, применять получаемые знания и напрягать свою творческую мысль для решения задач и вопросов, выдвигаемых темой. Такая работа очень благодатна для развития познавательных способностей. Она захватывает и другие стороны личности ученика, заставляя его проявлять упорство и настойчивость, чтобы создать содержательное сочинение. В такой творческой деятельности ученика проявляется его индивидуальность.

Обучение школьника работе над сочинениями разных видов предусматривается программой по русскому языку и литературе. Однако эта задача имеет не узкопредметное значение. Уметь вести успешное повествование, давать описание природы, животных, законов, рассуждать, де-

лать выводы из разбора фактов, ведя доказательство и т. д., — все это требуется, разумеется, не только в русском языке и литературе, но и во всяком другом учебном предмете и в жизни. Выполняя программу по развитию устной и письменной речи учащихся, преподаватели русского языка и литературы работают на пользу физики и других предметов. С другой стороны, преподаватели физики должны не только использовать те умения, какие дает русский язык, но и активно содействовать успешному развитию речи и мышления учащихся.

Принципиально сочинения возможны и желательны, а также необходимы по любому предмету. В жизни советской школы был такой период (20-е и 30-е годы), когда учащимся предлагалось писать сочинения по физике, и другим предметам. Но поиски необходимых мер к устранению перегрузки учащихся учебными заданиями привели к тому, что работа над сочинениями теперь осталась только в обучении русскому языку и литературе.

Исходя из опыта проведения такой работы, можно считать наиболее рациональной следующую организацию годовых сочинений на свободно выбранную тему. В начале учебного года учителя объявляют список тем для учащихся 7—8-х и 9—11-х классов. Каждый ученик выбирает одну из тем, может предложить и свою тему, которую утверждает учитель соответствующего предмета. Работа над сочинением проводится очень обстоятельно. Сочинение нужно сдать учителю в IV четверти. К этому делу учащиеся относятся с большим интересом. Для общего их развития серьезная длительная работа над интересной, свободно избранной темой имеет большое значение. Углубленная работа ученика над какой-либо темой часто побуждает к тому, чтобы знания, добытые им, и опыт, им созданный, стали достоянием коллектива. И вместо сочинения тогда целесообразно организовать выступления с докладами.

Доклад в отличие от сочинения рассчитан на устное его произнесение в классе, в кружке, на семинаре. Доклад не обязательно писать полностью. Можно ограничиться составлением более или менее развернутого плана или конспекта доклада. В классе может быть намечено несколько тем для докладов. Тема обычно поручается одному или двум учащимся, которые готовят доклад совместно, или группе учащихся, причем каждый член группы готовит доклад самостоятельно. В последнем случае в начале занятий учитель определяет, кто именно будет делать доклад. Двум или трем ученикам поручается подготовка доклада, например, в том случае, когда доклад должен сопровождаться демонстрацией опытов или когда одному трудно справиться со всем материалом темы в ус-

тановленный срок. Организация подготовки к докладам, порядок их сообщения и обсуждения на занятии могут быть различны.

Наконец, несколько замечаний относительно организации работы по составлению словарей. В основном, организуют так работу учителя, преподающие предметы гуманитарного цикла. И очень редко организуется работа по составлению словарей на других уроках и, в частности, на уроках физики.

Учащиеся, работая с учебником, должны систематически вести словарь. Хорошо делают те учителя, которые, объясняя изучаемый программный материал, обращают внимание учащихся на новые слова и следят за тем, чтобы правильно их использовали.

Учащиеся в свою очередь записывают новые слова и их значения.

Обогащая и расширяя словарь учащегося, необходимо воспитывать у них интерес к новым словам, терминам.

Таким образом, самостоятельная работа с учебником на уроке имеет разные формы и является важной составной частью учебного процесса.

Изучение литературы по этому вопросу, наблюдения за деятельностью опытных учителей и данные педагогического эксперимента позволяют сделать некоторые выводы.

Прививая учащимся навыки самостоятельной работы с учебником, учитель должен исходить из того, что, во-первых, всякой самостоятельной работе учащихся с учебником должна предшествовать продолжительная подготовка, во-вторых, учащиеся сначала должны овладеть простыми навыками и умениями, а потом более сложными, и, в-третьих, у учащихся должна выработаться устойчивая привычка пользоваться приемами работы с учебником.

Таким образом, в едином процессе овладения умением самостоятельной работы с учебником следует различать три этапа:

1. Подготовительный.
2. Самостоятельное выполнение учащимися задания.
3. Усовершенствование приобретенного умения и выработки привычки к определенному способу работы с учебником.

Отсюда выходит, что виды работы с учебником, безусловно, будут повторяться в учебном процессе, но при этом учитель должен иметь в виду смену содержания и характера работы.

Работа по привитию учащимся умений и навыков самостоятельной работы с учебником должна проводиться из урока в урок, по определенной, строго разработанной системе. Эту

работу можно предлагать с различной дидактической целью и на различных этапах урока: при изучении нового материала, при повторении и изучении некоторых теоретических вопросов, при изучении принципа действия и устройства приборов и технических устройств, при подготовке к лабораторным работам, закреплении, обобщении и систематизации знаний учащихся.

В процессе сообщения нового материала используются различные выше рассмотренные виды работы с учебником, но наиболее распространенным видом является работа с рисунками.

Рисунки составляют неотъемлемую часть учебника. Задача учителя заключается в том, чтобы выработать у учащихся правильное отношение к рисункам, как к очень важной части учебника. Нужно приучить учащихся к тому, чтобы они при чтении текста учебника, научно-популярной книги не оставляли без внимания ни одного рисунка, который встречается, внимательно рассматривали бы и извлекали из него знания.

Работа с рисунками учебника и научно-популярной книги имеет большое значение для сознательного и прочного усвоения материала. Она способствует формированию, уточнению представлений у детей, является необходимым условием для дальнейшего обучения.

Опыт учителей показал, что наиболее распространенной работой с рисунками учебника является рассмотрение рисунка. Методика рассмотрения рисунков учебника чаще всего состоит из общего восприятия, разбора содержания по вопросам учителя и обобщения материала. Например, на уроке на тему «Действие жидкости и газа на погруженное в них тело» проводилась следующая работа.

Учитель: Мы сейчас рассмотрим рисунок, который есть у вас в учебнике, и это поможет вам наглядно представить действие силы давления жидкости на погруженное в нее тело. Откройте учебник на стр. 97 (открывают). Посмотрите на рисунок 136 и скажите, что изображено на нем, равны ли силы, действующие на тело? Скажи, К.

Ученик: Все силы давления, действующие на тело, погруженное в жидкость, равны.

Учитель: Ребята, посмотрите внимательно на рисунок, что вы можете сказать? (Подняты руки).

Ученик: Силы давления на боковые грани тела попарно равны и уравновешивают друг друга. На верхнюю грань давит сверху вниз столб жидкости высотой h_1 с силой F_1 , на нижнюю грань — столб жидкости высотой h_2 , с силой F_2 , направленной снизу вверх.

Но h_2 больше h_1 , поэтому и модуль силы F_2 больше модуля силы F_1 .

Учитель: П. внимательно посмотрел на рисунок и правильно ответил. Как доказать, основываясь на законе Паскаля, существование выталкивающей силы?

Ученик отвечает на вопрос. Так разбирается и рис. 137. Учитель предлагает объяснить, почему при опускании тела в воду пружина сокращается. Ученик с интересом рассматривает рисунок. Вызванный ученик отвечает правильно.

Затем, глядя на рисунок 138, ученики отмечают, что и на тела, находящиеся в газе, действует сила, выталкивающая их из газа.

«Итак, — заключает учитель, — вы теперь представляете себе действие жидкости и газа на погруженное в них тело. Когда дома будете учить урок, посмотрите еще раз на рисунки и нарисуйте рисунок 132 у себя в тетрадь».

Заключительные слова учителя имели своей целью обратить внимание учащихся на важность работы с рисунком учебника при подготовке домашнего задания для усвоения учебного материала.

Из приведенного урока видно, что правильно и умело ставя вопросы в процессе рассмотрения рисунка, учитель направлял внимание учащихся на то, что важно для разбираемой темы, учил понимать рисунок, извлекать из него знания.

Правильная постановка вопросов в процессе рассматривания рисунков имеет большое дидактическое значение. Как известно, учащиеся среднего школьного возраста еще плохо сами организуют процесс рассматривания, не умеют выделить то, что является главным в данном рисунке. Задача учителя заключается в том, чтобы своими вопросами направлять внимание учащихся на то, что является главным в данном рисунке.

Иногда работа по рассмотрению рисунка проходит так, что учитель сам излагает содержание предлагаемого рисунка, включая его в свой рассказ. Так, рассказывая о строении атомов, учитель говорит: «Сейчас я вам расскажу о строении атомов химических элементов. Откройте учебник физики на стр. 63, рис. 40. На рисунке представлены модели атомов водорода, гелия и лития. Главной характеристикой химического элемента является не число электронов, а заряд ядра. Ядро атома состоит из положительно заряженных частиц — протонов (произнесите новое слово медленно, четко), на рисунке протоны обозначены кружками со знаком «плюс» (учитель пишет на доске: протон — положительно заряженная частица, ученики записывают то же в словарях). Кроме протонов, в ядрах атомов содержатся еще и нейтральные (не имеющие

заряда) частицы, получившие название нейтронов, (произносит медленно и записывает на доске, ученики записывают в словарях) на рисунке они обозначены белыми кружками». В таком же плане учитель продолжал свой рассказ.

Такая работа с рисунком в процессе сообщения нового материала ценна тем, что учитель дал образец того, как нужно рассказывать, и показал, что рисунок является источником знаний, а не просто украшением учебника. Проводить такую работу целесообразно в начале изучения курса, когда учащиеся не научились еще рассматривать рисунок в качестве источника знаний.

Вместе с тем работа с рисунком, проведенная на данном уроке, способствовала правильному пониманию терминов и тем самым готовила учащихся к сознательному чтению статьи.

В учебниках физики имеются рисунки, изображающие схемы отдельных объектов: их устройство, действие. Работа по рассмотрению таких рисунков часто сопровождается рассмотрением модели объекта, изображенного на рисунке учебника. Например, такая работа может быть проведена на уроке при рассмотрении рисунка, изображающего двигатель внутреннего сгорания (стр. 47).

В ходе изложения материала учитель говорит: «Рассмотрим схему работы двигателя внутреннего сгорания, которая имеется у нас в учебнике на стр. 176. Я буду рассказывать и показывать, как работает поршень на модели, а вы будете смотреть на рисунок и находить то, о чем я буду говорить».

Так была рассмотрена схема работы двигателя внутреннего сгорания.

Затем названный ученик показывает на модели и рассказывает, как происходит работа двигателя, а все ученики смотрят на рисунок.

На данном уроке рисунок, в силу своих особенностей, не разбирался по вопросам учителя, рассмотрение рисунка сопровождалось объяснением учителя и рассмотрением модели объекта, часть которого изображена на рисунке учебника. Целесообразность такой работы с рисунком учебника очевидна: она облегчает понимание материала, способствует сознательному усвоению материала. Ответы учащихся на следующем уроке показали, что учащиеся поняли, как работает двигатель внутреннего сгорания.

Итак, рассмотрение рисунков учебника проводится по-разному: общее восприятие рисунка, разбор рисунка, рассказ учителя о рисунке с подробным его анализом, рассмотрение рисунка совместно с рассмотрением самого объекта, модели объекта или его части.

Практика показала, что все три указанных вида рассмот

рения рисунков целесообразны, так как способствуют более сознательному и прочному усвоению учебного материала, а также выработке у учащихся привычки пользоваться рисунком учебника, как источником знаний.

Работа с рисунками учебника может заключаться в сравнении рисунков.

Например, на уроке по теме «Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля». После предварительной беседы о передаче давления жидкостями и газами учитель предложил рассмотреть на стр. 73, рис. 90 (а, б, в), сравнить и сделать вывод о расположении частиц. Ученики сделали правильный вывод.

Работа по сравнению рисунков учебника, проведенная на данном уроке, имела большое значение. Сравнение рисунков учебника способствовало более четкому и убедительному сообщению нового материала. Оно помогло учащимся легче и глубже осмыслить то, как происходит передача давления жидкостями и газами.

Подводя итоги работы по сравнению рисунков, учитель подчеркнул важность проведения такой работы для лучшего понимания учебного материала. Это способствовало формированию у учащихся привычки проводить подобную работу с рисунками учебника.

Работа по сравнению рисунков не занимает в практике учителей должного места. Это объясняется прежде всего тем, что она требует много времени. Кроме того, в учебниках физики очень мало рисунков, на которых можно было бы строить работу по сравнению.

Работа с рисунками учебника иногда сопровождается чтением текста учебника, в котором описывается то, что изображено на рисунке. Это показывает, что рисунок и текст учебника—единое целое. Учитель видит, насколько правильно и точно восприняли учащиеся рисунок, насколько учащиеся умеют находить в тексте учебника то, что на нем изображено.

В практике учителей данный вид работы с рисунком учебника проводится двояко. В одних случаях содержание рисунка разбирается по вопросам, после чего учитель предлагает найти текст к рисунку и прочитать его. В других случаях учащиеся молча рассматривают рисунок, после чего находят текст к рисунку и читают его.

Как в первом, так и во втором случае вся статья не прочитывается учащимися. Они должны бегло рассмотреть статью и найти текст, в котором описывается то, что изображено на рисунке. Наблюдения показали, что такая работа полезна для учащихся 7—8-х классов.

Таким образом, работа с рисунками учебника проводится

в разных формах, но она требует большого внимания учителя к организации урока.

В практике школ в процессе сообщения новых знаний проводится также работа с текстом учебника. Она помогает учащимся лучше понять текст учебника, способствует формированию у учащихся правильного отношения к учебнику, как к источнику знаний. Для учителя качество выполнения этой работы является показателем того, насколько учащиеся обучены сознательному чтению.

Изучение опыта показало, что при чтении текста учебника с целью получения новых знаний учителя используют такие приемы, как чтение по частям с последующим разбором каждой части по вопросам, чтение всей статьи с предварительным или последующим разбором и чтение статьи по частям или всей статьи с проведением опытов и разбором.

Рассмотрим урок самостоятельной работы с учебником при изучении темы «Лампа накаливания. Электрические нагревательные приборы». Ко времени изучения этой темы учащиеся уже имеют понятие о точке плавления вольфрама, ознакомились с изоляционными электрическими материалами.

Данному уроку предшествует рассмотрение нагревания проводников электрическим током, (§ 53). С точки зрения подготовленности к самостоятельной учебной деятельности учащиеся прошли серьезную практику работы с текстом учебника, постановку эксперимента, применения теории к объяснению явлений.

Учитывая все это, представляется возможным работу на уроке построить путем самостоятельного изучения § 54 учебника с практическим выполнением опытов.

Самостоятельной работе учащихся предшествовало краткое вступление учителя, в котором описывалась история изобретения лампы накаливания А. Н. Лодыгиным. Затем учащиеся получили карточки с заданием, в которых были написаны номера страниц и названия таблиц, в которые следовало посмотреть учащимся в процессе работы, показан порядок разборки и сборки патрона. (Патроны с лампочками выдавались всем.)

По окончании работы учащимся были предложены контрольные вопросы для уточнения и проверки приобретенных знаний:

1. Почему нить лампы не делают из меди?
2. Почему баллоны современных ламп накаливания наполняют инертным газом — азотом, аргоном или криптоном?
3. Как устроен патрон для включения лампочки накаливания в сеть?
4. На какие напряжения рассчитаны лампы накаливания, выпускаемые нашей промышленностью?

5. Почему нельзя в патрон, включенный в сеть, вводить металлические предметы?

Учащиеся верно ответили на вопросы.

На дом учащиеся получили задание подготовить доклады по теме.

Самостоятельное изучение материала на уроке предусматривает подготовку ученика к работе, определение конкретных заданий, направление внимания на глубокое осмысление учебного материала учащимися, выработка у них умения и навыки самостоятельной работы с учебником.

Работа по обучению учащихся пользованию учебником проводится учителем и при закреплении знаний.

При закреплении нового материала учащимся даются разнообразные задания, требующие от них не механической зубрежки учебника, а сознательного его чтения. С этой целью предпочтение отдается заданиям на сравнение изучаемых объектов и явлений, на раскрытие причинно-следственных связей и т. п. Например, на уроке по теме «Теплопроводность» (§ 4) для закрепления нового материала о теплопроводности тел учащимся было дано задание: прочитать по учебнику соответствующие страницы и ответить на вопрос: Как происходит передача тепла? Привести примеры плохих и хороших проводников тепла.

В некоторых заданиях по закреплению нового материала от учащихся требуется доказать то или иное положение, используя материал учебника. При закреплении нового материала учащиеся часто выполняют и такие учебные задания, как составление сравнительных таблиц или схем.

При чтении текста учащимися во время закрепления материала не следует допускать бесцельного чтения, которое может быть причиной невнимательности учащихся, нерациональной потери времени, поверхностного изучения материала. Нужно ставить перед учащимися конкретные задания, которые стимулируют их к серьезной работе над текстом учебника.

Обратимся еще к некоторым фактам использования учебника при закреплении материала.

Например, часто учителя практикуют выборочное чтение. Так, изучая тему «Электроскоп, Проводники и непроводники электричества», учащимся предлагается найти в учебнике то место, в котором перечисляются хорошие проводники и хорошие изоляторы. Сравнивая эти два отрывка, учащиеся делают выводы, обобщения.

Самостоятельная работа с учебником при закреплении знаний на уроке должна дополнять объяснение учителя. Поэтому целесообразно давать учащимся задание на сравнение содержания данного параграфа с рассказом учи-

теля. Это стимулирует учащихся к внимательному слушанию объяснения и к зоркому анализу текста.

Например, при изучении темы «Архимедова сила» учитель предупредил учащихся, что они после объяснения темы должны указать, что в рассказе было такого, чего нет в учебнике. Сначала учащиеся пересказывают содержание прочитанного, а потом отвечают: «В учебнике не сказано, где применяется Архимедова сила на практике».

Благодаря проведенной работе четко выделились те положения, которые не объяснены в учебнике, «они не потерялись», на них учащиеся обратили внимание.

Используя учебник при закреплении знаний, необходимо обратить внимание учащихся на иллюстрации.

Например, при изучении двигателя внутреннего сгорания учителя не ограничиваются демонстрированием моделей и таблиц. Во время закрепления даются задания рассмотреть рисунок 27 (а, б, в, г), сравнить их и сделать выводы. Это не только способствует осмысливанию учебного материала, но и приучает учащихся пользоваться приемами сравнения рисунков учебника.

Из сказанного можно сделать выводы, что для формирования у учащихся самостоятельной работы с книгой использование учебника во время закрепления нового материала имеет большое значение. Но работа с учебником не должна носить механический характер, перед учащимися должны быть поставлены конкретные и абсолютно понятные задания.

Самостоятельная работа с учебником проводится и во время, отводимое на проведение проверки знаний учащихся.

Учителя, как показывают наблюдения, часто неэкономно используют учебное время, затрачивая на устную проверку знаний учащихся почти на каждом уроке по 20—25, а иногда и по 30 минут. При этом в большинстве случаев опрос учащихся проводится неизменно тем вариантом вопросно-ответного метода, при котором учитель спрашивает 3—4 учащихся (поочередно), а в это время весь класс предоставлен самому себе.

Эффективность данного этапа урока повышается, если вместо устного опроса периодически проводятся небольшие самостоятельные письменные работы учащихся; иногда учитель дает задание классу для самостоятельной работы и в это время опрашивает 3—4 учащихся из числа слабоуспевающих. Класс не теряет время, учащиеся работают, а вызываемые для ответа слабоуспевающие учащиеся отвечают спокойнее и смелее, так как их не сбивает реакция учащихся с мест (не тянутся руки учеников, желающих внести поправки и дополне-

ния), их не сбивает и сам учитель вызовом учащихся с мест при затруднении.

Признавая целесообразной проверку знаний учащихся во время самостоятельной работы класса над выполненным учебным заданием, мы, однако, считаем, что этот прием нельзя возводить в систему, как это рекомендуют некоторые методисты и учителя.

Мы считаем педагогически неправильным устранение из процесса обучения такого могучего воспитательного звена, каким, бесспорно, является устная проверка знаний учащихся в общей работе со всем классом. Необходимо работать над совершенствованием методики опроса, рационализируя это звено учебного процесса на уроке, включая в него такие виды учебных заданий, которые проверяли бы не только знание учащимися учебного материала, но и умения и навыки самостоятельной работы над приобретением знаний из различных источников и применением их в практике.

Так, во время проверки знаний учащихся часто допускаются серьезные ошибки при определении понятий, формулировок законов, выводов. В том случае, когда такие ошибки характерны для значительной части учащихся, учитель предлагает прочитать в учебнике соответствующий материал: определение понятия, формулирование закона. Например, ученик, давая определение давления, говорит, что давлением называется сила давления, действующая на поверхность тела. Было предложено ученикам внимательно прочитать определение давления и указать на допущенные неточности.

На уроке несколько учеников допустили ошибки при характеристике веса тела. После опроса двух учащихся была проведена фронтальная беседа с целью обеспечения четких знаний, дифференциации понятий «вес тела». Перед учениками было поставлено задание прочитать соответствующий текст учебника и подготовить ответы на вопросы:

1. Приведите примеры действия одного тела на другое в виде удара, давления, притяжения.
2. В чем проявляется действие силы?
3. Приведите примеры действия силы, изменяющей форму тела.
4. Приведите примеры действия силы, вызывающей движение тела, а также остановку движущегося тела.
5. Что является причиной тяжести тел на Земле?

Как видно, работа с учебником при опросе на данном уроке была одним из основных элементов методики. Самостоятельная работа с учебником дала возможность уточнить важные вопросы, закрепить знания, и в одно время решались вопросы формирования у учащихся умений и навыков самостоятельной работы с учебной книгой.

Часто учащиеся, изучая материал по учебнику, не обращают внимания на схемы. Поэтому важно научить учащихся пользоваться схемами. Это задание также можно решить на уроке.

Рассмотрим такой пример. На предыдущем уроке учащиеся изучили ядерную модель атома. Вопрос сложный, кроме того, в учебнике освещается очень сжато.

В начале урока учитель не проводит традиционного опроса, а организывает работу с учебником.

На доске прикреплена таблица (схемы атомов водорода, гелия и лития). Учитель говорит: «На предыдущем уроке мы изучили ядерную модель атома. Это важный и сложный вопрос. Чтобы лучше освоить материал, вы сейчас должны внимательно прочитать про это в учебнике. Рассмотрите схемы. А после этого будете отвечать на вопросы, написанные на доске. Времени немного, поэтому работайте сосредоточенно, внимательно. Кто подготовит ответы на вопросы, пусть поднимает руку».

Все учащиеся без исключения приступают к работе, сначала внимательно читают вопросы, написанные на доске:

1. Существует ли предел деления заряда?
2. Не может ли получиться заряд такой величины, который уже не поддается дальнейшему делению?
3. Какой заряд имеют протоны?
4. Какой заряд имеют электроны?
5. Каково строение атома гелия?
6. Какой из атомов, встречающихся в природных условиях, является самым сложным?
7. Какие размеры имеет ядро?
8. Какие частицы, кроме протонов, входят в состав ядра?

Учащиеся поняли, в чем конкретно состоит их задание, сосредоточенно читают текст учебника, рассматривают схемы атомов водорода, гелия и лития.

После десяти минут работы учитель организывает фронтальную беседу, во время которой учащиеся рассказывают о строении атома, из каких частиц состоит ядро. Ответы учащихся показали, что они хорошо усвоили материал, а вместе с этим получили навыки в пользовании схемами.

Учебник во время опроса может использоваться с разной целью. Но с какой бы целью он ни использовался при проверке знаний учащихся, учитель при этом будет решать и вопрос формирования у учащихся умений и навыков самостоятельной работы с книгой.

В разнообразные задания учителя систематически включают работу с учебником по повторению учащимися ранее пройденного учебного материала, логически связанного с темой дан-

ного урока. Например, при изучении темы «Магнитное поле» необходимо было восстановить в памяти учащихся материал по теме «Действия электрического тока», пройденный задолго до прохождения указанной темы. Учащиеся перед опросом прочитали о действии электрического тока в учебнике физики, рассмотрели схемы и ответили на вопрос: Возникает ли сила взаимодействия между двумя проводниками с током? Это дало возможность учителю с меньшей затратой времени провести объяснение нового материала.

Во время урока повторения и обобщения могут применяться различные приемы работы с учебником: прочитать текст и составить простой или расширенный план, тезисы, конспекты, сравнить предметы, процессы, явления, составить задачу, выполнить опыт. Руководство этой работой со стороны учителя состоит в постановке задания, инструктажа и в наблюдении за работой учащихся с тем, чтобы при необходимости оказать помощь, направить их работу в нужное русло. Письменное задание учащихся, которое они выполняют в связи с работой по учебнику, должно включать центральный вопрос, проходящий через всю тему.

Такую работу следует проводить непосредственно на уроке. Но в практике школ учителя очень редко используют учебник. Одной из причин недостаточного использования на уроке обобщающего повторения самостоятельной работы с учебником в соединении с записью основных мыслей есть убеждение, что такие задания забирают много времени и за урок повторяется очень мало материала.

Следует ли стремиться повторять весь материал темы, каждую деталь? Видимо, стремиться к этому нет надобности, да и невозможно ставить перед собой подобное задание. Повторение основного вопроса осуществляется в плане наиболее общих, наиболее существенных особенностей, несущественные факты опускаются, а на фундаментальных следует остановиться подробно. При этом учителю важно правильно выбрать задание для учащихся, которое связывало бы разрозненные факты и направляло школьников на широкое обобщение.

Письменное задание, безусловно, забирает много времени. Но оно заставляет детей напрягать память и мышление, анализировать, противопоставлять, отбирать главные факты и обобщения, чтобы записать о них кратко. Такая напряженная мыслительная деятельность в соединении с работой мышц рук при написании играет важную роль в процессе обучения, в частности, при обобщении и систематизации знаний.

Кроме того, сама запись отобранных фактов и обобщений закрепляет ранее установленные временные нервные

связи, содействует образованию целой системы таких связей. Это приводит к успешному процессу систематизации.

Детальный количественный и качественный анализ письменных ответов учащихся, наблюдение за их работой, вниманием во время уроков; изучение их самостоятельных письменных работ — все это убеждает, что применение самостоятельных работ учащихся с учебником при условии умелого руководства со стороны учителя приводит к хорошим результатам при обобщении учащимися изученного материала.

Самостоятельная работа учащихся с учебником может проводиться в течение полного урока или занять несколько минут. Вполне возможно применение различных форм самостоятельной работы на одном уроке по одной и той же теме, но каждая работа должна быть тщательно продумана, правильно организована, хорошо оборудована.

Если подходить к организации и проведению самостоятельной работы учащихся с учебником в пределах темы только данного урока, то они будут случайными, нецеленаправленными, не будут органически связанными ни с предыдущим изучением материала, ни с последующим, который предстоит изучать на следующих уроках. Планировать и готовить оборудование, иллюстративный и прочий дидактический материал следует заблаговременно в процессе тщательного анализа всей темы. Следует внимательно проанализировать содержание текста, доступность его для самостоятельного изучения, полноту изложения, объем материала, качество рисунков, иллюстрирующих явление или опыт.

После такой предварительной подготовки учитель анализирует состав класса, где будет проводиться самостоятельная работа, оценивает общий уровень развития учащихся, их индивидуальные особенности и выдвигает реальное предположение о возможных затруднениях, с которыми встретятся учащиеся, намечает пути ликвидации этих затруднений.

Таким образом, в заключение следует отметить, что при всем многообразии видов самостоятельной работы учащихся с учебником успех их выполнения обусловлен определенными дидактическими условиями. Первое условие — наличие у учащихся знаний, позволяющих понять цель задания, его содержание и последовательность выполнения. Второе условие — присутствие в содержании задания нового для учащихся, придающего заданию исследовательское направление, вызывающего познавательный интерес учащихся и требующего самостоятельного решения. Третье условие — необходимость фиксации результатов самостоятельной работы в рисунках, записях, чертежах, схемах. Четвертое условие — работа с

учебником должна сочетаться с другими видами самостоятельной работы на уроке. Пятое условие — самостоятельная работа ученика с учебником соответственным образом оценивается учителем в конце урока—это стимул для проявления школьниками старательности и целенаправленности при выполнении заданий.

Г л а в а III

ФОРМИРОВАНИЕ МОТИВОВ И УМЕНИЙ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. Влияние самостоятельной работы на формирование мотивов учения школьников

В самостоятельной деятельности школьников важным компонентом являются мотивы учения. Им уделяется большое внимание в психологических и дидактических исследованиях, которые ведутся в основном в двух направлениях. Первое — это работы, непосредственно анализирующие мотивы учения школьников разного возраста, структуру механизмов действия мотивов, динамику их развития и пути формирования полноценных мотивационных комплексов. Второе направление — это исследования проблем развития активности и самостоятельности школьников в процессе обучения, расширение положительных мотивационных факторов познавательной деятельности, связанных с явлениями социального и личного характера.

Исследования и опыт показывают, что самостоятельная работа только тогда дает определенный положительный эффект, когда учитываются движущие силы личности и, в первую очередь, мотивы.

Мотив — это внутренний стимул к действию, осознанное побуждение для определенного вида действия. Мотивы порождаются материальными и духовными человеческими потребностями. Чувство нужды в чем-то, осознание этой нужды и стремление наметить способ удовлетворения или же отказ от возникшего желания определяют содержание и направленность мотивов.

«Мотив как осознанное побуждение для определенного действия собственно и формируется по мере того, как чело-

бек учитывает, оценивает, взвешивает обстоятельства, в которых он находится, и осознает цель, которая перед ним встает, из отношений к ним и рождается мотив, в его конкретной содержательности, необходимый для реального жизненного действия. Мотив как побуждение — это источник действия, его порождающий, но чтобы стать таковым, он должен сам сформироваться».

Следовательно, мотив, обязанный своим зарождением потребностям человека в процессе своего формирования, принимает общественный характер. Внутреннее побуждение к действию взвешивается и сопоставляется с обстоятельствами в соответствии с убеждениями, моральными, правовыми, политическими и другими взглядами человека.

Как внутренние стимулы к действию, мотивы всегда связаны с целью, так как направлены на ее достижение.

В условиях разделения труда деятельность человека носит общественный характер. Она направлена не прямо на удовлетворение личных потребностей, а опосредована общественными потребностями. Это и создает возможность расхождения между мотивами и общественной целью деятельности. Если мотивы связаны только с целью удовлетворения личных потребностей, то они обедняют общественную сторону деятельности. Между мотивами и целью существуют взаимозависимость и взаимосвязь. Мотивы несут в своем содержании элементы личных устремлений и желаний, осознанных в соотношении к определенным целям. Особенно важно установить условия проявления и формирования мотивов в познавательной деятельности. Если принять определение мотива как внутреннего стимула к действию, то любой самостоятельный поиск невозможен без наличия соответствующих ему мотивов.

Как известно, мотивы учения носят разнообразный характер, они подвижны. Под влиянием воспитания и среды в сознании учащихся возникают и формируются характер, мотивы долга — понимание роли образования для практической деятельности, учение как общественный долг, учение в школе как обязательный вид деятельности для всего подрастающего поколения и т. д. Когда ставится перед учащимися познавательная задача, то широкие социальные мотивы должны способствовать созданию необходимой установки на ее решение, но так как они носят общий характер, то недостаточно активизируют школьника. В самостоятельной работе они должны сочетаться с мотивами, порожденными самим учебным процессом. Мотивы учения как общественного дол-

га, имеющие важное значение в подготовке к труду, формировании подходов к нему, носящих элементы гуманистического отношения, должны найти свое воплощение и подкрепление в мотивах, возникающих из познавательной потребности. Основная цель при обучении заключается в том, чтобы вызвать к действию внутреннее побуждение у учащихся, потребность к поиску как необходимого условия в формировании нового отношения к деятельности, подвести их к пониманию возникшей трудности и желанию искать пути, позволяющих преодолевать эту трудность.

Мотивы, которые возникают у учащихся в связи с познавательной потребностью, имеют под собой различные основания: общая любознательность детей, стремление к новизне, к необычному, найти естественный выход энергии в деятельности, желание разрешить возникшее беспокойство, волнение в связи с новыми представлениями, которые никак не укладываются в имеющийся опыт. Но эти субъективные психологические возможности ученика не возникают сами собой. Чтобы под действием психологических факторов совершался процесс формирования мотивов, необходимы такие условия, которые вызывают «деятельное состояние коры головного мозга». Мыслительная активность ученика возникает лишь тогда, когда познавательная задача, вытекающая из внешних факторов, воздействующих на его сознание, принимается учеником и становится его внутренним достоянием, т. е. приобретает определенное значение для личности. Мотив не может стать внутренним стимулом к действию, если он не приобрел субъективного значения для индивида. Причем в понятие значения и смысла в учении часто вкладывают очень узкое содержание — только применение знаний на практике. Но мотивы, вытекающие из познавательной потребности, приобретают смысл для ученика и в том случае, если они направлены на удовлетворение его любознательности, вносят разнообразие в самостоятельную учебную деятельность, способствуют открытию чего-то нового и толкают на поиски путей в разрешении возникающего противоречия. Все это и способствует созданию основы мотива учения, порождаемого самим учебным процессом.

А. Н. Леонтьев в работе «Вопросы сознательности учения» указывает на мотивы двойного рода: «Мотивы только понимаемые», «знаемые» и «мотивы реально действующие» (Известия АПН РСФСР, 1947, № 7). Мотивы первого рода, «только понимаемые», возникают у ученика в процессе учебной деятельности под влиянием внешних обстоятельств. Даже установив соответствие мотива достижению намеченной цели, ученик в своих действиях часто не руководствуется этим

мотивом, поскольку подобный мотив из категории общественного долга не приобрел личностного смысла, значения для ученика и, следовательно, не стал для него внутренним стимулом.

В научной литературе имеются попытки классифицировать мотивы учебной деятельности². Наиболее распространена классификация по признаку широты их содержания, т. е. по отношению к цели и источникам возникновения. При этом устанавливаются такие группы мотивов:

Первая группа — вытекающая из понимания учеником учения как общественного долга, как необходимой подготовки к труду, из желания быть полезным в коллективе, из чувства ответственности и т. д.

Вторая группа — порождается познавательной потребностью, стремлением узнать что-то новое, неизвестное.

Третья группа — связанная с привычкой к систематическим занятиям, стремлением к самовоспитанию.

Четвертая группа — мотивы личного успеха: честолюбие, радость и гордость от заслуженной похвалы учителя и родителей, чувство собственного достоинства и т. д.

Следует отметить, что классификация мотивов учения основывается, как показывает наша экспериментальная работа, не только на широте их содержания и источниках их возникновения, но и стадиях их развития, переходе их из внешних стимулов, воздействующих на индивида, во внутренние стимулы, т. е. мотивы действия.

Качественная особенность мотивов, следовательно, их сущность, раскрывается по отношению мотива к цели. Этот основной признак может быть взят как определяющий при классификации мотивов. В таком случае мы будем иметь три основные группы:

Первая группа — мотивы, в основе которых лежат широкие общественные цели, ведущие к пониманию общественной значимости деятельности, учения как долга, как частицы общего дела, связанного с выполненными задачами, стоящими перед коллективом. В своем развитии мотивы этой группы проходят два этапа.

На первом этапе мотив формируется под воздействием той информации о значимости учения, которую получает ученик от учителя и других источников. Осознается общест-

² Подробный анализ классификаций мотивов учения дан в работах: Маркова А. К. Мотивация учебной деятельности школьника. Вопросы психологии, 1978, № 3; Проблема формирования мотивации учебной деятельности. Советская педагогика, 1979, № 11.

венное значение цели, к достижению которой направлен мотив как стимул действия. Это стадия «понимание» или «знание» мотива.

На втором этапе своего развития мотив должен стать внутренним достоянием учащегося; отношение мотива к цели помимо общественного характера приобретает личностный смысл и значение. Цель коллектива понимается и принимается как цель и стремление индивида. Внешние стимулы, определяющие направление мотива, становятся внутренним стремлением личности, волнуют ее, заставляют переживать успех или неудачу в деятельности.

Внешние условия, создающие мотив, в таком случае перестают быть для личности вынуждающей внешней силой, воспринимаются уже как должное, необходимое, без чего немислимо достигнуть успеха: Снимается противоречие между мотивами и целью коллектива, следовательно, создаются условия не только для превращения мотивов в устойчивые и внутренние стимулы деятельности, но и для формирования убеждений.

Исследование процесса развития долга в учении показало, что действенность применяемых средств его воспитания зависит от наличия у учащегося развитого мировоззрения, жизненной позиции коллективиста, развитых нравственных чувств честности, совести, собственного достоинства, потребности в самоутверждении, стремления самоопределению, готовности к волевому усилию.

Наличие правильных убеждений и активной позиции коллективиста способствует переходу воспринимаемых учащимися нравственных идей в достояние его долга. Возникая сначала в форме «идеологически оформленного оценочного суждения» (понимания), долг затем углубляется на основе переживания волевого устремления и «переходит» в «потребность поступать в соответствии с требованиями долга. Сначала смысл устремлений долга, понимание его требований распространяются на узкий круг деятельности и не выполняют широких побудительных функций. По мере распространения понимания долга на более широкий круг обязанностей, углубления переживаний он становится регулятором широкой сферы деятельности и приобретает устойчивые побудительные функции.

Характер убеждений и жизненная позиция имеют особое значение для формирования устойчивого мотива долга в познавательной деятельности учащихся старших классов. Известно, что в этом возрасте у учащихся наиболее интенсивно развиваются и формируются жизненные взгляды убеждения, критичность ума. Если для ученика младших классов часто бывает достаточно указания «делай так», «выучи это», «ре-

шай, как я» и т. п., то старшекласник не будет с чувством ответственности и долга выполнять задание, если значение его и смысл не поняты или не приняты им, если содержание деятельности не вошло в сферу его ценностных ориентиров. Усвоение знаний по литературе, обществоведению, географии в этом отношении происходит успешнее. Даже не показывая этого внешне, в силу противоречивости возраста, учащиеся воспринимают знания по этим предметам как необходимую «пищу» для размышлений о жизни, о себе, о любимых героях, идеалах, о событиях мировой истории и т. д. Большинство, например, естественнонаучных знаний — понятия, законы, методы и теории — не имеют опоры в непосредственном опыте учащихся. Поэтому перевод знаний и способов, например физического мышления в сферу ценностных ориентаций опосредуется мировоззрением, жизненной позицией учащегося. Если у учащегося узкий кругозор, если он стремится из всего извлечь пользу для себя лично, то попытка учителя связать изучаемую теорию с ее практическим применением, например, в строительном деле, разобьется о скептицизм учащегося. Наоборот, если учащийся осознал престижность не только физики, но и другой любой науки в жизни, общества в настоящее время, то он с готовностью примет объяснение учителя о практическом применении теории и сам будет стремиться находить его применение (для получения нового знания в самой физике, смежных предметах и т. д.).

Наличие развитого мировоззрения еще не обеспечивает устойчивого отношения к изучению всех предметов как своему долгу, но оно создает благоприятную «почву», условие, при котором развитие долга идет успешнее.

Важным условием формирования долга как мотива учебной деятельности является готовность учащегося к волевому усилию. Анализ практики показывает, как велика роль группы эмоционально-волевых связей личности и долга. Недостаточно развитая воля учащегося «тормозит» развитие долга, мешая выполнять те требования, которые он принял, осознал. Но не только в начале процесса развития, а на всем его протяжении эти условия обеспечивают напряженность психической деятельности, особенно в затрудненных условиях. Исследования показывают, что возбуждение у учащихся стремления к учению во имя долга — только часть дела, потому что у многих из них при первой встрече с трудностями это стремление угасает. Чтобы возбужденное стремление не угасло, а закрепилось, нужна готовность учащихся к направлению волевых усилий, привычка, потребность в деятельности, требующей волевого напряжения. Поэтому на первоначальных этапах развития долга воля является условием выполнения деятельности во имя долга, а на высоких уров-

нях развития — не только условием, но и составной частью, компонентом мотива.

Безусловно, волевые качества — необходимое условие для формирования мотивов учения в любом возрасте, но в юношеском возрасте для успешного развития долга как мотива изучения, например, предметов естественно математического цикла это условие имеет особый смысл.

Объясняется это следующим. Многие учащиеся приходят к устойчивому мнению, что «лично им физика ни к чему», учить ее нужно, чтобы получить диплом о среднем образовании. Содержание мотива долга ограничивается этой фразой. Естественно, что свои усилия учащийся направляет лишь на исполнение самых простейших заданий репродуктивного характера, почти не напрягая свою волю. Формируя у учащихся новое, более глубокое содержание мотива долга, учитель возбуждает у него стремление выполнить самостоятельно более сложную работу. Но в силу специфики физики, трудности ее усвоения, учащийся не может быстро и легко справиться с новым заданием. Если на уроке литературы, например, можно выучить наизусть отрывок произведения, чтобы добиться хотя бы кратковременного успеха, «блеснуть» перед сверстниками, то, например, в физике нет такого знания практически, которое не было бы связано с предыдущим. Поэтому учащийся, поставив своей целью прочно выучить новую теорию к следующему уроку, должен быть готов к тому, что по ходу работы придется повторить (может быть, даже заново выучить) некоторые положения из прошлого знания. Если воля учащегося недостаточно развита, он не заставил себя все требуемое повторить, выучил поверхностно и все же вызывается отвечать, то неизбежно терпит неуспех. Повторение ситуации неуспеха часто задевает его самолюбие, приводит к переживаниям. Чтобы выйти из этого неприятного для себя положения, он уже не ставит себе «невыполнимых» целей, вместо того, чтобы развивать свою волю. А это в свою очередь тормозит развитие мотива долга.

Следующая группа внутренних условий развития долга, наиболее характерная для учащихся, коренится в потребностях личности.

Известно, что одной из актуальных для юношеского возраста является потребность в самоопределении. Исследуя зависимость между отношением к урокам и уровнем самоопределения, мы предложили учащимся ответить на следующие вопросы: Почему этой профессией ты хочешь овладеть? Учишь ли ты естественнонаучные дисциплины в полную меру сил? Какой смысл лично для тебя имеет изучение биологии, химии и физики?

17 учащихся из 35 ответили, что не знают, почему выбра-

ли данную профессию. Эти же учащиеся написали, что не учат естественнонаучные дисциплины в полную силу, а в числе причин все назвали лень, неорганизованность и т. п. В то же время остальные 18, кто более или менее выбрал свою будущую профессию, ответили, что учат или стремятся учить химию, биологию и физику в полную меру сил. Вот некоторые из этих ответов: «Очень хочу изучать английский язык. Физика и математика помогут мне в изучении языка» (Таня С.); «Физику я учу добросовестно, она развивает ум, мышление, это необходимо любому человеку» (Лена В.); «Меня интересуют вопросы памяти и мышления. Хотела бы изучать биохимию, это, по моему, очень важная наука в настоящее время. Физику стараюсь учить в полную меру сил. Физика нужна мне для овладения профессией, но вообще-то изучение математики и физики имеет такой же смысл, как и всех других наук, вплоть до истории искусств» (Колья В.).

Исследования показывают, что если учащиеся делают свой выбор в соответствии с потребностями общества и со своими возможностями или способностями (или активно стремятся к этому, то у них успешнее формируется долг как мотив учения. При этом выбранная профессия не обязательно должна быть связана с изучаемыми в школе предметами.

Особая роль потребности в самоутверждении для успешного развития долга объясняется содержанием этой потребности. Поэтому у учащихся необходимо сформировать правильное понимание чести, совести, чувства собственного достоинства, чтобы потребность в самоутверждении проявлялась в стремлении к этим ценностям. Тогда требования долга попадут на благоприятную «психологическую почву», быстрее станут достоянием личности. Если потребность в самоутверждении принимает извращенные формы честолюбия, чванства, эгоизма, то формируются неадекватная самооценка, завышенный уровень притязаний, что тормозит развитие долга.

Мы видим, что все названные личностные качества как условия развития долга в учении не проявляются изолированно друг от друга, а взаимосвязаны, взаимообусловлены. Уровень самоопределения находится в тесной связи с уровнем убеждений, жизненной позицией, волевые качества — в определенной зависимости от уровня понимания чести, собственного достоинства и т. д.

Одной из особенностей воспитания мотивации учения, в том числе и отдельного мотива, является зависимость успеха дела от уровня знаний, владения способами учебно-познавательной деятельности.

Какова же эта зависимость?

Обратимся к практике. Урок по теме «Решение задач на применение законов динамики». Урок начинается решением двух задач: одна практического содержания, близкого опыту учащихся, другая — теоретического. В течение урока учитель использует разнообразные приемы активизации учащихся. В начале урока проводится беседа об известных учащимся способах решения (актуализация прошлого опыта решения более простых задач); затем идет объяснение новых способов, коллективное решение (систематизация знаний, и в конце урока учащиеся выполняют самостоятельную работу с последующей взаимопроверкой. В конце урока учащиеся письменно отвечали на вопросы: Что нового вы узнали сегодня на уроке? Какое значение имеет новое знание? Все, без исключения, в той или иной форме ответили, что новое знание имеет практическое и теоретическое значение, расширяет и углубляет имеющийся опыт, этим знанием необходимо прочно овладеть. Как видно, учитель сумел довести до сознания учащихся объективный смысл знания, возбудил их стремление к овладению знанием, к ответственной работе дома. Дома нужно было выучить по учебнику соответствующий параграф и решить две задачи, причем способ решения одной из них не был указан, но описан в учебнике.

На следующий урок 9 человек пришли с невыполненным заданием. Среди них Саша К. Он не понял, как решать. После уроков учитель выясняет причину непонимания. Оказывается, учащийся дома сначала выполняет письменное задание, причем ищет в своей тетради аналогичную задачу, решенную на занятии. Если таковой нет, задание откладывается как «непонятное». Затем учащийся переходит к чтению учебника, при этом прежде всего ищет правила и законы, выделенные обычно жирным шрифтом. Так было и на этот раз. В присутствии учителя учащийся добросовестно прочитал текст параграфа (про себя), но решить задачу снова не сумел. Тогда учитель указал в тексте уже конкретный материал с разнообразным решением аналогичной задачи. После этого учащийся успешно начал решать, но через несколько минут спросил: «Можно я дома дорешаю, я уже понял, как решать». Учитель не разрешил. Саша просидел над задачей еще 10 минут, не решая. На лице — выражение усталости, равнодушия, никакого желания закончить работу. Оказывается, получилось уравнение с большими числовыми коэффициентами, надо извлечь корень. С помощью учителя препятствие ликвидируется, в течение нескольких минут находится искомое решение задачи. В это время пришли еще учащиеся с невыполненным домашним заданием. Учитель

просит Сашу К. объяснить товарищам уже решенную задачу. Он с готовностью выполняет просьбу, а затем начинает решать новую задачу, заданную к следующему уроку, забывая, что недавно торопился домой. И это не случайность. Ведь осознание важности, нужности той или иной деятельности есть только предпосылка успешного формирования мотива долга. Для реализации предпосылки необходимо, чтобы учащийся проделал деятельность, испытал чувство удовлетворения от успеха. Это переживание — источник побуждения его к повторению деятельности. И лишь при условии успешной деятельности стремление к ней становится свойством мотива, входит в его содержание. В соответствии с этими соображениями, отбирая средства воспитания, учитель предусматривает и такие, которые помогут восстановить утраченные учащимися умения и навыки.

Вторая группа мотивов своим источником имеет стремление к личному успеху. В отношении мотива и цели на первый план здесь выдвигается личностный смысл и значение.

Психологической основой мотивов личного успеха может быть желание получить хорошую оценку учителя, похвалу родителей и других уважаемых взрослых и сверстников, утвердить чувство личного достоинства и превосходства над другими, чувство честолюбия, чувство радости успеха при завершении деятельности. При этом общественная сторона в достигаемой цели отодвигается на второе место, она затушевана, не выступает как ведущий стимул к действию.

При неправильной организации учебно-воспитательной деятельности учащийся мотивы, связанные со стремлением к личному успеху, с выпячиванием личностного смысла, могут стать серьезным препятствием в формировании гуманистических убеждений. Но просто вычеркнуть эти мотивы из учения невозможно и неправильно.

Мотив здесь по своей направленности узок: если не расширить его содержание, то он в конечном итоге неизбежно приведет к столкновению, к противоречию с целями коллектива. Развитие мотива должно идти по линии расширения личного смысла до общественной значимости. Важно всегда иметь в виду, что мотивы широкой общественной значимости обогащая личностный смысл деятельности индивида, следовательно, способствуют развитию его сил и способностей, воспитывают добросовестное отношение к труду.

Таким образом, мы видим, что на первом этапе становления мотивов личного успеха соотношение их к цели носит сугубо личное значение. Задача учения сводится не к их полному вытеснению из деятельности ученика, а к поднятию их общественного содержания. Личный смысл мотива деятельности необходимо дополнять коллективными целями. Полное

исключение мотивов личного успеха из учебной деятельности создало бы непреодолимые преграды для перехода внешних условий во внутреннее состояние индивида, так как процесс поиска был бы лишен важного элемента личностного смысла.

Несколько иную структуру имеют мотивы третьей группы, протекающие из познавательной потребности, из стремления человека к новому, неизвестному. Основным источником познавательных мотивов является сам процесс учения как вид деятельности учащихся.

Если любознательность, стремление узнать что-то новое является общей психологической предпосылкой ко всякому поиску, является как-бы основанием для поиска, то всякий вид деятельности, в том числе и самостоятельная работа, либо способствует развитию познавательной деятельности, либо глушит ее. Для того чтобы природная любознательность стала мотивом познавательной деятельности, необходимы такая организация учебного процесса, такие методы обучения, которые дали бы широкий простор личной инициативе и активности школьника.

Внешние данные должны поставить ученика в такие условия, которые заставляют его активно думать и действовать. Этому как раз в наибольшей мере способствует проблемное обучение, при котором организуется творческая самостоятельная работа учащихся. Здесь сам процесс поиска формирует познавательный мотив; процесс учения своей внешней и внутренней стороной возбуждает у ученика стремление к раскрытию неизвестного и сулит ему радость открытия, порождает веру в свои силы, дает выход энергии, развивает творческие способности. Сама работа захватывает ученика, становится для него интересной и важной. Личностный смысл и значимость полностью слиты с самим процессом поиска. В этом особенность мотивов, вытекающих из познавательной потребности, по сравнению с другими мотивами. Нельзя, конечно, думать, что познавательные мотивы действуют вне связи с мотивами долга, обязанности и личного успеха. Все они между собой взаимосвязаны, но на определенном этапе деятельности одна какая-либо группа из них является ведущей. Это надо учитывать при организации самостоятельной учебной работы школьников.

Проблемная ситуация стимулирует проявление познавательного интереса своей структурой и организацией. В учении она редко может возникнуть сама собой, ее необходимо создавать.

Проблемная ситуация возникает только при такой организации учебного процесса, когда ставится цель не просто обеспечить усвоение знаний и навыков, а в процессе этого усвое-

ния всемерно содействовать развитию способностей и задатков учащихся. Чтобы ответить на вопрос о том, как создавать проблемную ситуацию в обучении, необходимо определить стимулы, которые способствуют зарождению стремления к поиску неизвестного, выдвижению идей. Личный опыт учащихся выступает при этом как необходимое условие для поиска, но сам по себе личный опыт, без соотнесения его с новыми жизненными фактами и представлениями, автоматически не стимулирует деятельности. Дидактический эксперимент показал, что проблемная ситуация может иметь в своем основании различного вида стимулы. Вот некоторые из них:

1. В процессе обучения учащиеся сталкиваются с жизненными фактами и явлениями, которые требуют теоретического объяснения. Возникает вопрос, чем объясняется наблюдаемый факт, явление или процесс? Что лежит в основе взаимоотношений его с другими явлениями? Почему процесс развивается так, а не иначе? Затрубоватая любознательность порождает желание найти ответы на возникшие вопросы. Внешнее столкновение с новыми фактами, которые могут быть специально подобраны учителем, порождают внутренний стимул — стремление к «знанию о незнании».

2. При анализе определенных явлений и житейских представлений о них устанавливается явное противоречие их с теми научными понятиями, которые лежат в основе теоретического объяснения этих фактов. Стремление к разрешению возникшего противоречия стимулирует поиск для установления истинных причинно-следственных связей, лежащих в основе наблюдаемого явления. Происходит ломка прежних представлений, понятий, имеющихся у учащихся, замена их новыми более совершенными и объективными.

Подобная ситуация является сложной и противоречивой. Ломка старых представлений не проходит гладко и безболезненно. Опыт в данном случае может иметь консервативную роль — стимулировать желание подогнать новые факты и представления под сложившиеся старые понятия. В таком случае должного поиска не получается. Только понимание противоречивости имеющихся представлений новым фактам, недостаточности имеющихся знаний способствует вычлениению и формированию проблемы, зарождению гипотезы.

3. И, наконец, практическая деятельность, стремление удовлетворить нужду в чем-то стимулируют поиск, приводят к возникновению проблемной ситуации и ведут к зарождению гипотезы.

Например, ученик чисто в познавательных целях, удовлетворяя свою любознательность, читает научно-популярную литературу по физике. В данном случае стимулы к деятельности порождаются непосредственно познавательной потребностью

тью. Но вот перед учеником поставлена задача — подобрать материал и выступить перед классом либо перед пионерским отрядом с сообщением об электрификации СССР. Здесь уже мотивация деятельности расширяется. К любознательности присоединяется понимание долга, обязанности, желание как можно лучше выполнить поручение, появляется чувство личного достоинства, предвкушение успеха и т. д.

Подборка и изучение нужного материала для выступления происходит на более высоком уровне активности и самостоятельности, нежели в первом случае. Мотивы, вытекающие из познавательной потребности, понимаются, обогащаются мотивами долга, обязанности и личного успеха.

Гармонические взаимодействия различных стимулов, направленных на достижение цели, не только активизируют процесс поиска средств для разрешения возникшей трудности, но и способствуют созданию условий для успешного развития всех приемов умственной деятельности.

Однако из практики обучения хорошо известно, что не всякая практическая учебная задача, которая ставится перед школьниками, выполняется ими активно, с должным напряжением всех интеллектуальных сил. Часто учебное задание выполняется лишь под воздействием внешних сил, таких, как требования учителя, нежелание иметь плохую оценку, стремление предупредить осуждение товарищей, родителей, поскорее освободиться от задания для того, чтобы приступить к выполнению чего-то интересного, привлекательного.

Подобные мотивы без взаимосвязи с познавательной потребностью, хотя и стимулируют учение, но сам процесс деятельности не вызывает радости, внутреннего удовлетворения и творческого поиска. Внешние стимулы должны трансформироваться во внутренние, приобрести личностный смысл. Такая трансформация может совершаться в процессе поисковой деятельности ученика, в процессе активного учения.

Рассмотрим пример организации познавательной деятельности на экспериментальном уроке физики при изучении зависимости сопротивления проводника от температуры. Учитель начинает изучение нового материала с создания такой ситуации, которая в определенной степени способствует формированию познавательной потребности.

На доске изображена схема цепи и записаны некоторые данные: напряжение одной лампы — 220 В, другой — 3,5 В. Учащиеся получили необходимое оборудование для проведения опытов. Учитель предлагает учащимся внимательно рассмотреть схему и сообщить условие задачи: «В электрическую цепь напряжением 220 В через выключатель К 1 включили последовательно две электрические лампочки. Одна на напряжение 220 В, другая — на 3,5 В и ток 0,28 А. Параллельно

лампочке от карманного фонаря присоединен выключатель К 2». Приведенные данные позволили учителю создать проблемную ситуацию и сформулировать проблему урока через постановку следующего вопроса: «Замкнем выключатель К 2, затем К 1, после этого выключатель К 2 разомкнем. Что произойдет?».

Учащиеся, выдвигая свои гипотезы, должны теоретически обосновать их на основе имеющихся у них знаний. Школьники заявили, что маленькая лампочка перегорит, так как она рассчитана на напряжение 3,5 В, а в цепи ток напряжением 220 В. Учитель по этому поводу не дает никаких объяснений, а предлагает выполнить опыт. Вопреки предположениям учащихся обе лампочки светятся и не перегорают. В чем же дело, почему так происходит?

Далее учащиеся выполняют другой опыт, на основании которого приходят к самостоятельному выводу, что сопротивление проводников зависит от температуры и, в частности, сопротивление металлических проводников увеличивается с повышением температуры. Затем, используя только что приобретенные знания, учитель предлагает школьникам вопрос: почему же лампочка от карманного фонаря, включенная в сеть напряжением 220 В, не перегорает. Ученики довольно быстро находят правильное объяснение.

Мы видим, что учитель постановкой ряда вопросов активизировал учащихся на совершение действий по осознанию задачи в целом и практических действий по ее решению. Ученик при такой организации деятельности выступает как заинтересованный исследователь, четко осознавая метод научного поиска, свои задачи и роль, свой вклад в общем движении к познанию истины.

Следовательно, задача учителя при создании проблемной ситуации заключается в том, чтобы, пользуясь различными методическими приемами, выдвинуть перед учащимися группу вопросов, в которых в общих чертах характеризуется проблема. Вопрос в определенной степени стимулирует познавательную деятельность индивида. Чтобы определить, при каких условиях вопрос носит проблемный характер, необходимо установить, осуществление каких действий или операций требует он от ученика. Именно не столько результаты, как сущность, этапы и звенья познавательного поиска, связанного с решением возникшей задачи, характеризуют проблемность вопроса.

Далее учащиеся должны увидеть проблему — это главное, к чему обязан стремиться учитель при организации проблемно-поисковой деятельности. А для этого учащиеся должны понять, что в проблеме для них неясного, нового по сравнению с имеющимися у них знаниями, умениями и навыками.

Значит, добиться от учащихся отчетливого знания о незнании—решающая предпосылка возникновения желания попытаться сформулировать гипотезу, в соответствии с которой следует искать пути решения проблемы. При этом должны быть воспроизведены имеющиеся у учащихся представления о фактах и явлениях, входящих в проблему, показана недостаточность их для объяснения новых сторон и качеств объекта. Роль учителя при организации познавательной деятельности неодинакова. На первой стадии проблемного обучения учитель может создавать проблемную ситуацию, ставить проблему перед учащимися, раскрыть в общих чертах, какие задачи преследует данная проблема, и давать формулировку гипотезы. При помощи наводящих вопросов учитель устанавливает, понят ли учащимся проблема и на систему каких понятий они будут опираться при ее решении.

В дальнейшем, когда учащиеся накопят опыт установления проблемы из возникшей ситуации, учитель только указывает на проблему, ученики сами находят то новое, неизвестное, что составляет сущность проблемы, и стремятся найти способы раскрытия этого нового.

И, наконец, самый трудный и наиболее эффективный путь выдвижения проблемы для стимулирования деятельности учащихся, когда они на основе ряда фактов и явлений, указанных учителем, самостоятельно находят и определяют проблему, дают формулировку гипотезы, приступают к ее теоретическому обоснованию и намечают практические пути ее осуществления. В процессе такой познавательной деятельности у учащихся развиваются творческая активность и самостоятельность, формируются положительные мотивы учения, воспитывается ответственное отношение к труду.

Исследования показывают, что в целях развития познавательного интереса применяются самые разнообразные виды самостоятельных работ³. При этом учитываются возрастные особенности, уровень развития мышления, общий уровень теоретической и практической подготовки учащихся, их индивидуальные особенности.

Эксперимент показал, что в воспитании и развитии познавательных интересов учащихся к естественнонаучным дисциплинам важную роль играют самостоятельные фронтальные опыты и наблюдения, решение экспериментальных задач и заданий, иллюстрирующих применение на практике приобретаемых на уроках знаний.

Особенно важную роль в воспитании познавательного интереса у учащихся к предмету играет решение задач, требу-

³ Усова А. В., Вологодская Э. А. Самостоятельная работа учащихся по физике в средней школе. М., 1964.

ющих творческого применения знаний и приводящих учащихся к «открытию» новых знаний, выработке умения самостоятельно объяснять наблюдаемые явления. Например, на экспериментальном уроке физики, в связи с изучением равномерного движения материальной точки, учащимся были предложены такие задачи:

1. Велосипедист проехал за 0,5 ч путь 9 км. Определите скорость велосипедиста.

1. О скольких телах говорится в задаче?

2. Какое тело из них принимается за неподвижное?

3. Можно ли утверждать, что все точки велосипеда при этом двигались с одинаковой скоростью?

4. Изобразите на рисунке приблизительную траекторию движения ступни ноги велосипедиста относительно дороги и относительно велосипеда.

1. Что представляет собой траектория движения:

центра колеса велосипеда относительно дороги;

точки обода колеса относительно центра колеса;

точки обода колеса относительно дороги?

Изобразите эти траектории на рисунке.

II. Два велосипедиста едут параллельным курсом с одинаковой скоростью. Почему наблюдателю, стоящему на дороге, кажется, что в верхней части спицы сливаются больше, чем в нижней части; увидят ли то же самое велосипедисты, если они посмотрят на колеса параллельно едущего велосипеда?

В произведении Марка Твена «Приключения Гекльберри Финна» описывается случай, происшедший с Гекком на реке Миссисипи ночью, во время тумана: «Меня, разумеется, уносило вниз по течению со скоростью четыре-пять миль в час, но этого обычно не замечаешь, — напротив, кажется, будто лодка стоит на воде неподвижно, а если мелькнет мимо коряга, то даже дух захватывает, думаешь: вот здорово летит коряга! А что сам летишь, это и в голову не приходит. Если вы думаете, что ночью на реке, в тумане, ничуть не страшно и не одиноко, попробуйте сами хоть разок, тогда узнаете».

Прокомментируйте эту выдержку с точки зрения понятия — система отсчета. Учтите, что Гек не пользовался веслами.

На первый взгляд рассмотренные задачи являются слишком простыми, однако их решение требует творческого применения ранее полученных знаний. Отношение к ним учащихся зависит от того, как и в какой форме учитель поставит их перед классом. Именно от этого зависит, какие эмоции, какой отклик они вызовут у учащихся. К сожалению, иногда приходится наблюдать, как интереснейшие по содержанию задачи подаются учителем бесстрастно, безразлично и поэтому они не вызывают у учащихся интереса. Это происходит тогда, когда учитель оказывается неспособным показать проблемность

задачи и практическое значение нахождения ее решения.

Но вот задача решена. Как дальше поддержать интерес у учащихся? Результаты решения задач, требующих творческого, комплексного применения ранее полученных знаний, следует обсудить, сравнивая при этом различные способы решения, найденные учащимися, показать их правомерность и выделить наиболее оригинальные из них. Полезно предложить учащимся самим произвести критический анализ предложенных решений. Такая работа над задачами дает значительно больше для развития мышления и познавательных интересов, нежели решение большого количества абстрактных, беспроблемных задач. К сожалению, в практике обучения еще наблюдается решение большого количества однообразных задач, не вызывающих интереса у учащихся, требующих лишь механического применения знаний и выполнения математических вычислений.

Воспитанию интереса к предмету способствует также решение учащимися задач с элементами технического моделирования и конструирования. Это могут быть задачи на внесение изменений в конструкцию приборов с учетом новых условий его работы, задания по созданию новой конструкции прибора или по внесению усовершенствования в конструкцию существующего прибора. Учащимся может быть предложена следующая задача:

Электрическое сопротивление почвы зависит от ее влажности. Чем выше влажность почвы, тем меньше ее удельное сопротивление. Используя это свойство почвы, попытайтесь сконструировать (разработать) устройство с электромагнитным реле, автоматически включающим дождевальную установку при снижении влажности почвы до минимально допустимой нормы. Вычертить схему электрической цепи указанной установки.

Решение подобных задач не требует больших затрат времени. С ним могут быть предложены на уроках или в качестве домашнего задания, а более сложные — на внеклассных занятиях и для индивидуального выполнения.

Воспитанию интереса к предмету способствует привлечение учащихся к разработке вариантов опытов, целью которых является проверка выводов, формулируемых в основе логических рассуждений, исходя из общих теоретических положений. Так, например, опираясь на молекулярно-кинетическую теорию, идеального газа, на основе логических умозаключений учащиеся высказывают предположение об увеличении давления газа при уменьшении объема данной массы газа при постоянной температуре. Учащимся предлагается высказать свои суждения об условиях постановки опыта с целью проверки сформулированного вывода

и установления количественной зависимости между указанными величинами. После этого предлагается разработать схему установки для проведения опыта. Проекты установок обсуждаются на уроке.

Трудно переоценить значение в возникновении и развитии познавательного интереса у учащихся к предмету организации их самостоятельной работы с дополнительной литературой: научно-популярными брошюрами, со статьями из журналов «Техника — молодежи», «Наука и жизнь», «Квайт», учебными пособиями для поступающих в вуз и т. д. Поэтому очень важно прививать у учащихся интерес и желание работать с такой литературой. Для этого учителю необходимо планировать эту работу учащихся при составлении тематических планов по каждому разделу преподаваемого курса. Этот вид самостоятельной работы учащихся не должен оставаться без контроля учителя. Результаты ее непременно должны проверяться, обсуждаться и оцениваться на уроке в той или иной форме.

В специально проведенном нами исследовании рекомендовали себя следующие формы организации и контроля работы учащихся с научно-популярной и другой дополнительной литературой:

1. Написание сочинений, например, на темы «Электрические явления в природе и технике», «Электричество в современном быту».

2. Рефераты, например: «Закон всемирного тяготения — его проявление в природе и учет в технике», «Механические колебания в природе и технике», «Шкала электромагнитных волн на службе современного человека» и т. д.

Проведенное нами исследование показывает, что в каждом классе целесообразна и возможна организация написания (в течение одного года) одного сочинения в 7—8-х классах и одного реферата в 9—11-х классах без перегрузки учащихся.

Тексты сочинений и рефератов должны быть собраны, проверены и оценены учителем. Чтобы избежать перегрузки учащихся, перед уроком, на котором планируется сдача работ, не следует давать других домашних заданий. По наиболее интересным рефератам полезно предлагать учащимся выступления на уроках, учебных конференциях или семинарах (в соответствии с планом изучения темы или раздела). Результаты проверки сочинений анализируются. Лучшие работы могут быть представлены на выставку творческих работ учащихся. Во всех случаях учащиеся должны чувствовать, что учитель интересуется их успехами и ему не безразличны результаты их самостоятельного труда.

Очень важно создавать в классе условия для того, что-

бы ученик мог рассказать о прочитанном своим товарищам, поделиться своими впечатлениями, выразить восторг, удивление, высказать свои сомнения. Если ему не представляется такой возможности, интерес к прочитанному постепенно угасает, пропадает желание читать. Знания, полученные в процессе самостоятельной работы с дополнительной литературой, при этом быстро утрачиваются, не успев откристаллизоваться, четко вырисоваться в сознании.

Имея в виду это, учителю не следует выступать дублем учебного материала с иллюстрациями из научно-популярной литературы, нужно максимально активизировать деятельность учащихся на уроке, побуждая их лучше осмысливать и использовать запас знаний, полученных ранее из различных источников, при изучении нового материала. Это положение приобретает особенно важное значение в современных условиях все увеличивающегося потока научной информации, выдаваемой с помощью радио, телевидения, научно-популярных и документальных фильмов, периодической печати.

Для постоянного поддержания и развития познавательного интереса учащихся к предмету необходимо создание в системе учебных занятий такой обстановки, которая постоянно побуждала бы учащихся к творческой умственной работе, к постепенному, неуклонному продвижению вперед от урока к уроку не только в приобретении новых знаний, но и в совершенствовании познавательных умений, в овладении методов научного исследования: наблюдением, экспериментом, методом мысленного моделирования, построения гипотез и т. д. В этой связи приобретает важное значение формирование у учащихся обобщенных познавательных умений, обладающих свойством широкого переноса, т. е. умений, которые, будучи сформированными в процессе изучения какого-либо предмета, затем могут быть успешно использованы при изучении других предметов и в практической деятельности.

Условием формирования обобщенных умений является анализ структуры деятельности, умение выполнять которую формируется у обучающихся, самостоятельное выявление наиболее рациональной последовательности выполнения операций, из которых складывается вся деятельность. При этом учащимися должны быть осмыслены научные принципы выполнения отдельных операций и всего действия в целом.

К числу важнейших познавательных умений, которые

¹ Усова А. В. Формирование учебных умений учащихся. Советская педагогика. 1982. № 21. С. 45—48.

должны быть сформированы до такого общественного уровня, относятся: умение работать с книгой, умение наблюдать и ставить опыты, умение решать задачи. В результате анализа структуры действия и поисков наиболее рациональной последовательности его выполнения создается обобщенный план-предписание выполнения этого действия. Пункты такого плана выполняют роль опорных пунктов, опираясь на которые учащийся затем может вполне самостоятельно выполнять данный вид деятельности в измененных, широко варьирующихся условиях.

Организация работы по формированию у учащихся обобщенных познавательных умений, рациональных приемов деятельности по овладению новыми знаниями имеет самое непосредственное отношение к воспитанию интереса к предмету, положительного к нему отношения, так как ученику, овладевшему такими умениями, требуется значительно меньше времени для усвоения минимума знаний, определенных программами, по сравнению с учениками, не владеющими такими умениями. У такого ученика остается больше времени для выполнения заданий творческого характера и реализации своих познавательных интересов. Он получает удовлетворение от результатов своей работы, что стимулирует его дальнейшую познавательную деятельность.

Каково же отношение самих учащихся к самостоятельной работе?

Ответ дает проведенное анкетирование следующего содержания:

1. Как вы предпочитаете изучать новый материал:

а) слушая объяснения учителя;

б) слушая объяснения учителя и выполняя самостоятельную работу;

в) выполняя самостоятельную работу?

2. Что вам более всего нравится в выполнении заданий?

3. Какие задания вам нравится выполнять (решать задачу, экспериментировать, работать с учебником и т. д.)?

4. Что вы прочитали и что хотели прочесть по физике в ближайшее время?

Результаты анализа вариантов ответов учащихся на первый вопрос распределились следующим образом:

Число учащихся	Пути изучения нового материала		
	объяснение учителя	объяснение учителя и выполнение самостоятельной работы	выполнение самостоятельной работы
478	119	239	120

Как следует из распределения ответов, 50% учащихся предпочитают при изучении нового материала взаимосвязь

объяснения учителя с выполнением самостоятельной работы.

Ответы на второй и третий вопросы анкеты распределены в целом равномерно. Анализ ответов на четвертый вопрос показывает, что после проведения такой работы многие учащиеся прочитали научно-популярные книги, статьи из журналов «Техника—молодежи», «Наука и жизнь», «Квант» и т. д.

Таким образом, можно сделать вывод, что организация систематической самостоятельной работы на уроке способствует формированию мотивов учения у школьников, они стремятся прочно овладеть знаниями, умениями и навыками.

2. Формирование у школьников умений и навыков самостоятельной работы (на примере работы с учебной книгой)

Среди многообразия умений и навыков работы с учебной книгой как наиболее важные являются следующие:

а) умение ориентироваться в информации с тем, чтобы уверенно и быстро отыскивать нужный материал;

б) умение пользоваться различными способами чтения текста, выбирать в каждом конкретном случае наиболее целесообразный;

в) умение вычленять главные положения, основные идеи прочитанного;

г) умение изложить содержание материала (в виде плана, конспекта, тезиса, рабочей записи и т. п.).

Перечисленные умения сложны: каждое из них основано на умениях и навыках более простого порядка. Так, умение выделять основную идею предполагает наличие навыка быстро ориентироваться в тексте, умения анализировать факты, вычленять смысловые единицы, из которых состоит данная идея, определять их зависимости и последовательность изложения.

Исследования и опыт показывают, что учащийся в условиях самостоятельной работы должен знать, какие умения и навыки наиболее рационально применить в работе над конкретным материалом. А это возможно лишь тогда, когда он владеет всем комплексом умений, которые следует формировать одновременно. При этих условиях данные умения тесно связаны между собой. Они дополняют друг друга. Овладение одним умением облегчает формирование

другого, являясь опорой для третьего (А. К. Громцева, В. Ф. Паламарчук, А. В. Усова).

Этот вывод лег в основу методики нашего опыта формирования умений и навыков работы с учебной книгой. Уже на первом этапе мы практически и теоретически ознакомили учащихся со всеми основными умениями и навыками, с тем, чтобы в дальнейшем совершенствовать их, способствуя тем самым развитию у каждого индивидуального стиля умственного труда.

Экспериментальная работа велась в течение ряда лет совместно с учителями и классными руководителями.

Активное вовлечение классного руководителя в процесс формирования у учащихся умений и навыков умственного труда способствует тому, что участие его в этой работе создает многие преимущества. Оно позволяет:

— использовать дополнительные резервы и источники воспитания и образования;

— разнообразить формы и методы усвоения изучаемого материала;

— теснее связать обучение с жизнью, сформировать умения и навыки, необходимые для участия в общественной жизни;

— вовлечь учащихся в такие виды деятельности, которые вызвали бы у них потребность в приобретении знаний, умений и навыков, приучая к интеллектуальному труду;

— координировать усилия отдельных учителей в процессе подготовки учащихся к самостоятельной работе.

Установлению преемственности и согласованности в работе классных руководителей и учителей способствовало то, что работали они по единому совместно составленному плану. Разрабатывался он один раз в полугодие и представлял собой систему взаимосвязанных занятий и дел, цель которых — повысить уровень самообразовательной подготовки учащихся. В зависимости от конкретной обстановки, специфики учебного материала и других факторов различные виды воспитательной работы по формированию умений и навыков умственного труда служили исходным моментом воспитания необходимых для этого свойств и качеств.

Преемственность между формированием умений и навыков умственного труда на уроках и во внеурочное время прослеживалась при этом достаточно ясно. Иногда работа по становлению отдельных умений или их компонентов начиналась во внеурочное время и предшествовала изучению соответствующего материала на уроках. Так было, например, при формировании умения составлять план. Сначала классные руководители провели беседы о значении плана,

рассказали о его видах, привели образцы планов, составленных видными учеными, писателями. Они же познакомили с правилами составления плана, провели пробные упражнения на материалах газет и журналов. Все это помогло учителям, которые включились в работу несколько позже, значительно расширить поле деятельности по отработке данного умения, чтобы обеспечить перенос его на тексты и темы разного содержания.

В других случаях конкретные знания и умения, приобретенные учащимися в процессе обучения, служили основой, на которой строилась познавательная деятельность их во внеурочное время. При этом задания и работы, выполняемые под контролем классных руководителей, являлись логическим продолжением работы на уроке, дополнительным источником формирования необходимых для самостоятельной работы умений и навыков.

Разнообразные формы работ позволяли развивать самостоятельность мысли и действия учащихся в разных условиях. Ведь нередко бывает так, что учащиеся неплохо справляются с задачей в привычных для них условиях, а чуть меняется форма работы, они делают ошибки. Например, Валя П. на уроках почти безошибочно выполняла тренировочные упражнения при составлении тезисов. А когда ей пришлось столкнуться с этой же задачей при подготовке к политической формации, к беседам и выступлениям, она на первых порах допускала серьезные ошибки.

Рассмотрим некоторые стороны работы, направленной на формирование каждого из умений и навыков работы с книгой в отдельности и всего комплекса в целом.

Прежде всего, важно умение найти нужную книгу, ориентироваться в потоке информации. Между тем материалы наших наблюдений, данные других исследований говорят о том, что учащиеся в основной массе не умеют пользоваться справочно-библиографическим аппаратом, беспомощны в самостоятельном выборе книги.

Это обусловило неотложную необходимость повысить библиографическую грамотность и культуру учащихся.

Были организованы экскурсии в библиотеки, где библиографы провели беседы о правилах использования справочного аппарата и распределения книг по отделам и подотделам.

На так называемых библиотечных уроках библиотекари рассказывают о том, как возникла и развивалась библиография, обосновывают необходимость систематически пополнять знания в этой области.

Дальнейшему обогащению библиографических знаний, формированию соответствующих умений и навыков способ-

ствовали практические работы и упражнения. Они ставили учащихся перед необходимостью активно применять уже имеющиеся и пополнять недостающие сведения. Вот примерная последовательность постепенно усложняемых заданий:

- заполнить карточку-требование на книгу;
- найти книги определенного автора;
- подобрать список книг о писателе, ученом, общественном деятеле;
- найти книгу в каталоге, если известно только ее название;
- подобрать в систематическом каталоге книги на тему, предложенную преподавателем, или интересующую учащегося;
- сделать библиографический обзор книг, журналов и т. д.

Работы эти выполнялись учащимися в ходе изучения биологии, химии, физики, при подготовке к внеклассным занятиям. Это позволило влиять на формирование библиографических умений и навыков, разносторонне совершенствовать их путем многократного применения в новых ситуациях. В этом мы видим одну из основных предпосылок прочности и мобильности формируемого умения и навыка.

Интерес к библиографии вызывали обзоры содержания новых книг, а также художественных и общественно-политических журналов. Эти краткие библиографические обзоры проводились обычно на уроках, в воспитательные часы, на политинформациях. При подготовке к ним учащиеся обращались к «Книжной летописи», «Летописи журнальных статей» и другим изданиям Всесоюзной книжной палаты, к библиографическим отделам журналов «В мире книг», «Наука и жизнь», «Вокруг света», «Молодая гвардия» и т. п.

Пропаганде библиографических знаний служили выставки книг, журналов, иллюстраций. Так, во время изучения творчества писателя была организована выставка книг из фондов местной библиотеки и домашних библиотек учащихся. Особое внимание учащихся привлекли дореволюционные публикации, а также красочно оформленные юбилейные издания произведений. Это позволило заинтересовать учащихся не только творчеством, но и произведениями, отражающими жизненный и творческий путь писателя.

Такие выставки были организованы не только при изучении литературы, но и важнейших тем курса физики. При этом не только расширялся круг библиографических знаний учащихся, открывались сокровища, скрытые за скупыми строками учебника, возникало желание позна-

Комитесь с ними. Об этом свидетельствуют высказывания самих учащихся.

Таня П.: «Раньше мне казалось, что довольно много знаю по моему любимому предмету — физике. Ведь я прочла много книг на физические темы. Но после того, как я овладева некоторыми знаниями в области библиографии, границы физики для меня бесконечно расширились. Я узнала о книгах и авторах, совсем неизвестных мне. Некоторые из них прочту сейчас, о других сделаю записи, чтобы прочесть их впоследствии».

Большинство учащихся экспериментальных классов начали планировать свое чтение. Периодически на обобщающих уроках проводились увлекательные беседы о книгах, прочитанных по плану.

Выделилась группа учащихся, которые заинтересовались библиографическими изысканиями, включились в пропаганду книги; они консультировали в библиотеке у полок открытого доступа к книгам, выпускали информационные бюллетени о новинках литературы, участвовали в составлении каталогов библиотек.

Наряду с мерами, направленными на повышение библиографической культуры учащихся, мы познакомили их со способами изучения различных источников.

Обычно исследователи, излагая способы чтения, объединяют воедино предварительное знакомство с книгой и беглый просмотр ее содержания. Такой подход представляется нам целесообразным только тогда, когда читатель уже обладает некоторым опытом сплошного текстуального чтения. Но учащиеся в большинстве своем этими умениями не владеют. Поэтому мы упражняли учащихся сначала в предварительном знакомстве с книгой, затем в сплошном текстуальном чтении и лишь потом, накопив умения, они стали изучать материал путем беглого просмотра книг, газет и журналов.

Обучая приемам предварительного знакомства с книгой, учителя в специальных беседах рассказали о порядке просмотра. После коллективных и индивидуальных упражнений, цель которых — выработка навыка, учащиеся экспериментальных классов выполнили проверочное задание на тему «О чем нам рассказали титульная страница и оглавление?» Большинство учащихся сумели не только описать книгу, что важно уже само по себе, но и извлекли из оглавления некоторые сведения о ее содержании.

Дальнейшее развитие этого умения и формирование на его основе навыка осуществлялось впоследствии в связи с решением других задач исследования.

При знакомстве учащихся с методом сплошного чтения

важно было на примере сплошного текстуального изучения нескольких произведений научить читать и анализировать любую доступную книгу.

После того, как школьники ознакомились с принципом сплошного чтения текстов научного и художественного содержания, мы сосредоточили усилия на том, чтобы научить получать информацию о книге, бегло просматривая ее. Учителя разъясняли, что капитальные книги изучаются в процессе сплошного чтения, а просматривается дополнительная литература. Учащиеся совершенствовались эти умения, выполняя задание просмотреть под нужным углом зрения дополнительный источник, газетный и журнальный материал к очередной политической информации, уроку.

Особое внимание в ходе экспериментальной работы было обращено на то, чтобы учащиеся овладели методом частичного, выборочного использования книг. На специальном занятии учителя рассказали о разных типах словарей и справочников, о том, каков характер справок в каждом из них и как ими пользоваться. На следующем занятии учащиеся принесли книги, которые тогда читали, причем предварительно отметив в них непонятные слова и выражения. На уроке с помощью учителя учащиеся определили их смысл, обращаясь при этом к словарям различных типов. Эта работа велась систематически на протяжении трех лет. Формы ее были довольно разнообразны — от необходимости найти слово или выражение в различного рода словарях с тем, чтобы определить, какой из них содержит наиболее исчерпывающее толкование.

Завели учащиеся и самодельные толковые словари, работали с ними при изучении художественной литературы, при конспектировании научно-популярной книги, подготовке к политинформациям.

Изучение каждой темы, рассмотрение материалов периодической печати на уроке сопровождалось в экспериментальных классах тщательной работой над словом, то ли над толкованием его смысла, то ли над уяснением его научных достоинств и значения.

Формирование умений и навыков самостоятельной работы тесно связано с ведением различных записей в ходе чтения, составлением планов, конспектов, тезисов и т. п. Запись способствует не только более прочному запоминанию материала, наиболее глубокому проникновению в его суть; она вырабатывает полезное и нужное умение кратко и четко формулировать основные мысли. Исследования показывают, что для составления плана необходимо овладеть операциями по логическому анализу и синтезу содержания текста. К моменту работы над планом эти умения в самом

элементарном виде у учащихся экспериментальных классов были уже сформированы, и это положительно сказалось на результатах работы, ускорило процесс обучения планированию.

Составлять план учащиеся учились, работая над материалами периодической печати, а затем на уроках. Сначала учащиеся ознакомили с общими принципами построения планов различных видов. В специальной беседе рассказали о значении плана, о том, как работали над планом выдающиеся ученые и писатели, привели образцы планов некоторых работ. Учащиеся получили инструкцию о правилах составления плана. К планам на основе текста были предъявлены следующие требования:

1. Включать в план только основные положения.
2. Выявлять связи и отношения между ними.
3. Соблюдать последовательность, перечисляя основные положения.
4. Пользоваться однотипными формулировками.
5. Формулировать пункты плана кратко, четко, выразительно.

Затем были перечислены операции, из которых состоит процесс составления плана. Учащимся была предложена такая программа действия:

1. Прочти внимательно весь текст и выдели его основную мысль.
2. Раздели текст на объединенные общим смыслом логические звенья.
3. Определи последовательность их изложения.
4. Отрази в заголовках основное положение каждого логического звена.
5. Сравни заголовки между собой, чтобы проверить, правильны и последовательно ли они отражают главную мысль.
6. Проверь, соблюдена ли четкость и однотипность формулировок пунктов плана.

Остановимся для примера на методике работы над составлением плана к статье из учебника физики «Электрический ток в газах».

Учащиеся получили задание выделить смысловые части текста, сформулировать основное положение каждого из фрагментов.

Выбор этой статьи для обучения планирования был обусловлен тем, что ее нетрудно расчленить по смыслу, основную мысль каждого отрывка выделить сравнительно легко. В ходе коллективного составления плана учащийся записал на одной стороне доски все предлагаемые вариан-

ты каждого пункта, а на другой — окончательно сложившийся в ходе обсуждения вариант.

Запись вариантов на доске помогла увидеть достоинства и недостатки каждого из пунктов плана, предложенных учащимся. Когда был выделен наиболее удачный, полный вариант, в него внесли отдельные стилистические поправки.

Вот как, например, выглядит лучший из планов к названному выше уроку.

План урока «Электрический ток в газах»:

1. Газ при комнатной температуре — проводник или диэлектрик?

2. Способы ионизации газа: а) нагревание; б) повышение напряжения; в) облучение — ультрафиолетовое, рентгеновское, радиоактивное.

3. Механизм образования носителей электрических зарядов в газе.

4. Чем обусловлена проводимость газов?

5. Изменение проводимости газа после прекращения действия ионизатора.

После того как учащиеся в ходе коллективного составления планов к текстам учебников, к газетному материалу приобрели определенный опыт, мы пришли к практике индивидуального составления планов (прочитанного текста, ответов и предстоящих выступлений). Учителя проверяли на уроках составленные дома планы ответов, сравнивали ответы учащихся, построенные по определенному плану, с ответами беспорядочными, эвристическими. Когда учащиеся привыкли сами составлять такого рода планы, они убедились, насколько это облегчало их труд. Познавательная деятельность учащихся стала более уверенной, уровень обобщений повысился.

В связи с отработкой «режима» формирования данного умения мы включили учащихся в работу по составлению планов к темам, которые изучаются по нескольким источникам. В современных условиях бурного роста информации это умение особенно необходимо. Ведь план выступает как одно из средств упорядочения и приведения в систему фактического материала.

Подобного рода планы составляли учащиеся и на уроках, что способствовало формированию у них умения творчески применять имеющиеся знания.

Той же цели служили задания на составление сложных планов к публицистическим статьям, подборкам газетных материалов, к сочинениям и вопросам проблемного характера. Составление такого плана помогает разрешить внутренние противоречия, возникающие при анализе проблемы.

Следующий вид записи, тесно связанный с планом, — кон-

спектирование. Проведенная в начале учебного года проверочная работа дала представление об уровне соответствующих умений учащихся. Исходя из этих данных, учителя наметили систему работы по формированию у учащихся умения кратко и четко записывать содержание прочитанного.

Первоначально требовалось записать уже объясненный учителем материал. Для этого было использовано время, отведенное на закрепление. После коллективной разметки текста соответствующего раздела учебника учащиеся тренировались в умении конспектировать прочитанный текст. Одни читали вслух смысловые отрезки; другие предлагали, как лучше записать их содержание. Учитель вместе с учащимися одобрял один вариант, указывал на недостатки других. Постепенно учащиеся стали приобщаться к самостоятельному конспектированию текста учебников, критических статей, дополнительной литературы.

Учащиеся учились также составлять конспекты в виде таблицы. Например, в ходе изучения вопроса «Строение газообразных, жидких и твердых тел» учащиеся самостоятельно составили также план и конспект.

ПЛАН	КОНСПЕКТ
1. Три состояния вещества	Вещество может находиться в твердом, жидком и газообразном состоянии.
2. Строение и свойства газов	В газе расстояние между молекулами во много раз превосходит их размеры. Молекулы движутся беспорядочно. Силы притяжения молекул очень слабы, поэтому газы не сохраняют форму и объем.
3. Строение и свойства жидкостей	В жидкости молекулы расположены почти вплотную, поэтому она мало сжимается. Молекулы колеблются около положения равновесия, лишь иногда переходя на новое место. Жидкости текучи, так как под действием внешней силы перескоки молекул идут в направлении ее действия.
4. Строение и свойства твердых тел	Атомы и молекулы твердых тел колеблются около положения равновесия, центры которых образуют пространственную решетку — кристаллическую. Поэтому твердые тела сохраняют и объем и форму.

Один из самых сложных видов записи в процессе работы над книгой — тезисы. Составление их предполагает сложную логическую обработку материала, требует напряженной абстрагирующей работы мысли. Четкая и категоричная фор-

мулировка основных положений изучаемого текста в виде тезисов обычно вызывает у учащихся больше затруднений, чем составление конспекта или плана. Поэтому мы стали обучать учащихся тезированию после того, как они приобрели некоторый опыт ведения конспекта и плана.

Предварительно объяснили, что тезисы — это краткое изложение основных положений. Их отличает краткость, законченность, категоричность, строгая последовательность. Для правильного составления тезисов мы предложили такую памятку: 1. Расчленить материал на смысловые отрезки. 2. Установить взаимосвязь между ними. 3. Поставить вопросы к смысловым отрезкам для выделения основных положений. 4. Сформулировать и записать четкие ответы на поставленные вопросы в виде категорических суждений. 5. Подчеркнуть разными приемами слова, несущие основную смысловую нагрузку. 6. Проверить, можно ли, пользуясь составленными тезисами, исчерпывающе передать содержание текста.

Обучение учащихся составлению тезисов мало чем отличалось от обучения планированию и конспектированию. Исходя из того, что умениям логически анализировать текст учащиеся в определенной степени уже обладают, мы, продолжая работу по дальнейшему совершенствованию этих умений, основное внимание обратили на то, чтобы научить их четко и исчерпывающе формулировать основные положения.

В качестве образцов были предложены тезисы знакомых учащимся текстов. Затем они упражнялись в выполнении данной работы под руководством учителя. Они предлагали формулировки основных положений, обсуждали их, определяли и записывали наиболее удачные. Эта подготовительная работа позволила перейти к самостоятельному тезированию. При этом его возможности значительно расширились в связи с расширением круга чтения. Периодическая проверка тезисов позволила учителям следить за процессом осмысления и логической обработки изучаемого материала.

Например, по теме «Молекулярно-кинетическое объяснение закона Ома» тезисы, написанные одним из учащихся, выглядели так:

1. Электрический ток в металлах обусловлен движением свободных электронов. Доказательством служат опыты Мандельштама и Папалески (1913), Стюарта и Толмена (1916) по определению удельного заряда электрона.

2. Под влиянием приложенной разности потенциалов электроны приобретают скорость упорядоченного движения, которая накладывается на хаотическое тепловое движение.

3. Найдя среднее значение скорости упорядоченного движения электронов, можно объяснить с молекулярно-кинетич-

ческой точки зрения: а) закон Ома и б) частично зависимость удельного сопротивления металла от температуры.

В ходе опытной работы мы неоднократно проверяли, как влияет самостоятельное тезирование на глубину и прочность знаний. Для этого сравнивали результаты усвоения материала учащимися экспериментальных классов. В экспериментальных классах тема обычно изучалась путем самостоятельного тезирования, в контрольных — в процессе слушания и осмысливания объяснения учителя или беседы по тексту учебника. Результаты проверок обычно свидетельствовали о более высоком уровне знаний и степени логической обработки материала у учащихся экспериментальных классов. Например, через двадцать дней после изучения темы «Молекулярно-кинетическое объяснение закона Ома» контрольные и экспериментальные классы выполняли письменную работу на эту же тему. Оказалось, что около 70% учащихся контрольных классов, которые в процессе изучения темы выявили неплохое знание материала, не раскрыли многих существенных положений текста, допустили неточности и бессистемность в изложении. Работы в экспериментальных классах были изложены более четко, продуманно; основные положения были в них лучше выделены и полнее раскрыты. Показателем того факта, что около 30% учащихся экспериментальных классов представили тезисы. Эти учащиеся не только хорошо усвоили материал, который изучали путем тезирования, но и оценили достоинства этого приема умственной работы, применив его без требования со стороны учителя.

В работе над книгой и при подготовке к устным высказываниям приходится часто обращаться к такой форме фиксации материала, как рабочая запись. Она максимально гибка, удобна, подвижна, объединяет в себе разные формы и приемы фиксации и представляет в каждом отдельном случае наиболее целесообразный вариант их сочетания.

Начиная знакомить учащихся с правилами рабочей записи, мы отдавали себе отчет в том, что большинство из них вряд ли овладели этим умением в совершенстве. Рационально составить рабочую запись трудно подчас и квалифицированному читателю. Для нас важно было ознакомить учащихся с ее технологией, с элементарными ее формами, найти такой ее вариант, который будет оптимально соответствовать стилю умственной деятельности каждого. Мы полагали, что это обеспечит дальнейшее развитие данного умения в процессе самостоятельной учебной деятельности.

К работе над комбинированной записью приступили сразу после того, как учащиеся приобрели элементарное умение составлять план, конспект, тезисы. В ходе работы над записью учащиеся совершенствовались во всех этих умениях.

Мы познакомили учащихся с такими элементами рабочей записи, как лозунг, заголовок, цитата, формула, утверждение, тезис, объяснили это в записи в качестве самостоятельного ее элемента, указали, что можно использовать отдельное слово, представляющее заголовок или указание оценочного характера, облегчающее расшифровку текста записи.

Затем перечислили и кратко охарактеризовали основные приемы записи — топографические, шрифтовые, специальные знаки, показали, как с их помощью можно выделить отдельные положения, нагляднее отразить логическую структуру текста.

При обучении учащихся умению составлять рабочую запись применялись, в частности, такие приемы:

- передача прочитанного своими словами (цель упражнения — усверженствовать умение выделять главное в тексте);
- сокращение собственных записей с тем, чтобы приучить к лаконичным и вместе с тем исчерпывающим формулировкам;
- разбор образцовых записей;
- упражнения в записи при чтении;

Такого рода записи учащиеся составляли в процессе работы над книгой, по заданию учителя на уроках, при выполнении домашних заданий, при подготовке к выступлениям и т. п. Форма их, конечно, зависела от содержания материала, но, в основном, даже записи учащихся старших классов обычно включали лишь выписки, отдельные элементы тезисов, плана, конспекта. Учащиеся редко прибегали к таким приемам, как заголовок, схема, условные обозначения перехода от одной мысли к другой. Но даже в упрощенном виде комбинированная запись оказалась очень полезной. Оценив ее экономичность, учащиеся все чаще стали пользоваться ею по собственной инициативе при изучении других предметов и в процессе самостоятельного чтения. Проведенная в классах в конце учебного года проверка читательских дневников (их к этому времени вели 109 из 156 учащихся) показала, что у большинства школьников фиксация основных положений прочитанного текста носит форму комбинированной записи. Еще большее применение она получила в старших классах. Более 40% учащихся систематически прибегали к ней при подготовке домашних заданий по предметам естественно-математического цикла.

Проведенные в конце года контрольные работы показали, что почти все учащиеся экспериментальных классов практически овладели основным комплексом умений и навыков работы над книгой. В контрольных классах, где система в приобщении учащихся к самостоятельной работе и в развитии нужных для этого качеств отсутствовала, где деятель-

ность классных руководителей и учителей, направленная на формирование соответствующих умений и навыков, не координировалась, результаты, достигнутые в этом отношении, оказались невелики; учащиеся встречали большие затруднения в процессе самостоятельной работы с книгой.

Изучение тетрадей учащихся по физике и записей, которые они вели в связи с самообразовательным чтением, убедило нас в том, что они широко обращаются к справочной литературе, используют всю сумму знаний и навыков, которую приобрели и усовершенствовали в процессе экспериментальной работы. Тяготение к одному из видов записи, которое мы наблюдали приблизительно у трети этих учащихся, свидетельствует о складывающемся стиле умственного труда, но это не значит, что они не использовали других форм фиксации материала. Обращение учащихся к той или иной форме носило целенаправленный характер.

Таким образом, в ходе экспериментального обучения по формированию умений и навыков работы с учебной книгой были достигнуты определенные результаты, они положительно сказались на развитии интеллектуальной сферы личности и повышении общей культуры умственного труда.

Г л а в а IV

МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ШКОЛЬНИКОВ

I. Организация самостоятельной учебной работы школьников

Исследования и передовой опыт показывают, что в организации самостоятельной работы учащихся имеются большие и еще неиспользованные резервы их обучения и умственного развития, а также формирования таких ценных качеств личности, как, например, организованности, самостоятельности и трудолюбия. Развитие этих качеств совершается быстрее или медленнее и более или менее разносторонне, а сама самостоятельная работа совершается с большим или меньшим образовательно-воспитательным эффектом и в прямой зависимости от степени активности умственной деятельности школьников при выполнении ими заданий самостоятельной работы. Максимальная активизация умственной

деятельности учащихся в самостоятельной работе является первым и самым главным условием ее эффективности.

Усиление активной умственной деятельности учащихся в процессе их самостоятельной работы достигается при условии, если учитель эту работу планомерно организует и умело ею руководит. Для этого учителю необходимо провести, прежде всего, всестороннюю подготовку самостоятельной работы учащихся в соответствии с определенными, совершенно ясными для него образовательными и воспитательными целями.

При подготовке самостоятельной работы учащихся учитель руководствуется следующими дидактическими требованиями:

1. Самостоятельную работу учащихся следует организовывать во всех звеньях учебного процесса, в том числе и в процессе усвоения нового материала. Необходимо обеспечить накопление учащимися не только знаний, но и своего рода фонда общих приемов, умений, способов умственного труда, посредством которых усваиваются знания.

2. Учащихся нужно поставлять по возможности в активную позицию и сделать их непосредственными участниками процесса познания. Задания самостоятельной работы должны быть направлены не столько на усвоение отдельных фактов, сколько на решение различных проблем. В самостоятельной работе надо научить учащихся видеть и формулировать проблемы; самостоятельно решать их, избирательно используя для этого имеющиеся знания, умения и навыки, проверяя полученные результаты.

3. Для активизации умственной деятельности учащихся надо давать им работу, требующую сильного умственного напряжения. Работу следует организовывать так, чтобы учащийся при самостоятельном выполнении заданий постоянно преодолевал некоторые, посильные ему трудности, чтобы уровень требований, предъявляемых ученику, не был ниже уровня развития его умственных сил и способностей в данный момент. Работа по развитию умений и навыков самостоятельного умственного труда проводится в системе. Основой этой системы является постепенное увеличение самостоятельности учащихся, которое осуществляется путем усложнения заданий, а также путем изменения роли и руководства учителя при их выполнении.

Важным вопросом в подготовительной работе учителя к очередным урокам является отбор целесообразных заданий для самостоятельной работы. При отборе заданий он исходит из темы и целей данного урока, учитывает при этом общие цели обучения в школе и специфические особенности

своего учебного предмета, класса. Выполнение этих требований способствует:

усвоению учащимися знаний, умений и навыков, а также их расширению и углублению;

развитию интеллектуальных способностей учащихся;

формированию умений и навыков самостоятельной работы.

При выборе заданий для самостоятельной работы учитываются, прежде всего, возрастные и индивидуальные особенности учащихся. У учащихся, например, среднего школьного возраста еще недостаточно развиты волевые психические процессы, их внимание неустойчиво. Каждый новый, даже слабый раздражитель может их отвлекать. Учащиеся не могут долго сосредоточить свое внимание на одном и том же действии или предмете. Их нервная система еще слаба, центры коры головного мозга быстро утомляются и не выдерживают длительного напряжения.

Монотонная самостоятельная работа быстро надоедает учащимся; они выполняют задание неохотно, их внимание рассеивается, трудоспособность и качество работы снижаются. Ввиду этого неправильно требовать от школьников длительного выполнения однообразной работы (например, решения однообразных задач). Необходимо, чтобы задания для самостоятельной работы были разнообразными как по содержанию (различные виды, требующие различных мыслительных операций), так и по форме выполнения (наблюдать, исследовать, измерять). Такие задания включают в работу различные нервные механизмы, что позволяет избежать монотонности. При отборе задания для самостоятельной работы следует особенно четко продумать и предвидеть возможности для активизации мыслительной деятельности учащихся.

Не всякое приобретенное учеником знание идет на его умственное «вооружение». Психологическая природа многих трудностей в учебной работе у школьников заключается в том, что они, имея достаточный запас знаний, умений и навыков, не умеют ими активно пользоваться. Это происходит потому, что эти знания недостаточно осмысленные, неподвижные. В сознании учащихся они «лежат отдельными рядами» (по выражению А. А. Люблинской) и воспроизводятся лишь в ответ на привычные и трафаретные требования учителя. Причиной этого является прежде всего то, что обучение происходит через образец и показ (на уровне репродукции), а не через самостоятельную мыслительную деятельность учащихся (на уровне творчества).

Сложная по своей структуре мыслительная деятельность состоит из ряда умственных операций, среди которых важное место принадлежит операциям анализа, синтеза, сравнения, абстрагирования и обобщения. В процессе обучения, усваивая

знания, учащийся не только осуществляет эти умственные операции, но и развивает их.

Следует сказать, что искусство оперировать понятиями не врождено, а требует действительного мышления и развивается в процессе этого мышления. Поэтому обучение должно строиться таким образом, чтобы учащийся, овладевая знаниями, постоянно напрягал свою мысль. Необходимо всячески стремиться к тому, чтобы уровень обучения не был ниже уровня возможности ученика, уровня его умственного развития.

Активизация и развитие мыслительной деятельности учащихся в процессе обучения в большой мере зависит от того, насколько сознательно учитель в своей педагогической деятельности ставит перед собой эту задачу.

Особенно ценны при организации самостоятельной работы учащихся такие задания, которые имеют проблемный характер, требуют открытий, исканий. Они рассчитаны не на простое запоминание или воспроизведение изучаемого материала, а на осмысливание его: на объяснение фактов, на сравнение изучаемых предметов и явлений, на осознание связей между ними, на доказательство усваиваемых положений и т. п.

Рассмотрим, например, несколько таких заданий, которые выполняли учащиеся на уроке физики.

В наше время нельзя оставить без внимания стремление школьников к глубоким знаниям о физических основах космических полетов. Вызвать стремление углубить знания по этим вопросам можно, если предложить ученику провести ряд наблюдений, используя для этого установку, аналогичную описанной в статье В. А. Паркальского «Демонстрация движения тела в поле центральной силы» (Сборник по методике и технике физического эксперимента. М., 1960), с помощью которой центральное поле тяготения Земли моделируется магнитным полем сильного электромагнита. В нашем варианте для питания электромагнита применялся ток не более 5 А. Это дает возможность использовать постоянный ток от выпрямителя школьного щита физического кабинета. Установка состоит из электромагнита, катушка которого имеет высоту 22 см. Над коническим концом стального сердечника электромагнита в горизонтальном положении устанавливается толстое плоское стекло размером 60x80 см (можно использовать оконное стекло). Стальной шарик диаметром 2 см (от шарикоподшипника) скатывается с деревянного желоба. Исследования учащиеся проводят в виде решения отдельных заданий.

Задание 1. Что определяет орбиту ИСЗ или межпланетную трассу космического корабля? Зависят ли форма траектории движения тела в поле центральной силы от скорости в момент выхода его на орбиту?

Для экспериментального исследования этих вопросов пропускают ток через катушку электромагнита установки и пускают стальной шарик с разной высоты наклонного желоба так, чтобы он катился по горизонтальной плоскости стекла. Проанализировав свои наблюдения, ученик дает ответ на вопросы первого задания.

Задание 2. Как изменяется величина круговой и параболической скорости ИСК на разных высотах?

Проанализировав, как изменяется скорость шарика в момент выхода на круговую и параболическую орбиты с изменением расстояния от желоба до центра поля (вершина сердечника электромагнита), делают вывод, что с увеличением высоты падения над Землей величина орбитальной скорости космического корабля уменьшается.

Задание 3. Влияет ли направление скорости на форму орбиты?

Установив желоб под некоторым углом к его предыдущему направлению, пускают катиться шарик и убеждаются, что направление скорости в точке выхода шарика на орбиту в значительной мере влияет на форму ее траектории. Так же в поле тяготения Земли отклонение направления полета при выходе на орбиту ИСЗ от горизонтального даже на 1° может привести к снижению высоты его орбиты почти на 100 км.

С активизацией умственной деятельности учащихся непосредственно связано требование посильности учащимся предлагаемой им самостоятельной работы. Если заданная учащимся самостоятельная работа по своему содержанию или приемам выполнения не по силам, то она обычно выполняется формально. Учащиеся не вникают в ее содержание; при письменных работах пишут ответы даже наугад. Таким образом, требование посильности самостоятельной работы относится не только к содержанию заданий, но и к способу их выполнения. Предлагая учащимся задания для самостоятельной работы, учителю необходимо объяснить им не только, что они должны сделать, что узнать, что выучить, но и объяснить, как действовать, как наблюдать, как описать, как выучить.

Обучение школьников методам самостоятельной работы должно быть основной частью учебного процесса.

Даваемая учащимся самостоятельная работа не должна быть также и слишком легкой для них, так как в этом случае для усвоения знаний, умений и навыков нужны более низкие по уровню способностей, или те, которыми школьники фактически владеют. Они привыкают достигать все легко и не научатся самостоятельно преодолевать трудности.

Таким образом, самостоятельная работа приносит пользу лишь в том случае, если трудность работы дозируется правильно. При этом необходимо помнить, что самостоятельность

учащихся в процессе обучения следует рассматривать в динамике. Способности учащихся постоянно развиваются, постоянно растут их знания и умения. Задание, которое сегодня было ученику посильно и требовало от него достаточных усилий, уже завтра может оказаться для него слишком легким. Поэтому необходимо, чтобы выполняемые учащимися задания постепенно становились более трудными и сложными, чтобы каждая самостоятельная работа была ступенькой повышения требований по сравнению с предыдущей.

Постепенное нарастание трудности самостоятельной работы совершается в основном по трем направлениям:

— путем увеличения объема заданий и длительности самостоятельной работы учащихся;

— путем усложнения содержания задания, а с этим и мыслительных операций и приемов самостоятельной работы, которые необходимы для его решения;

— путем изменения способа инструкторования и уменьшения помощи учителя.

Для правильного и целесообразного проведения такой работы учителю должно быть ясно, какие задания самостоятельной работы для учащихся трудны, какие легки. Соответственно нужно еще до начала учебной работы составить определенный план, в каком порядке применять тот или другой вид самостоятельной работы.

Для того, чтобы все учащиеся смогли выполнить задание, надо уже при его составлении учитывать объем работы, который должен соответствовать времени, предусмотренному для его выполнения. Следовательно, при выборе заданий для самостоятельной работы, кроме их содержания и степени трудности, надо учитывать и такие обстоятельства: сколько времени можно использовать для самостоятельной работы учащихся на уроке, сколько времени потребуется учащимся для выполнения того или иного задания.

В связи с этим можно определить, какой объем работы возможен в рамках данного времени.

Изучение состояния самостоятельной учебной работы в школе показывает, что при выборе задания для самостоятельной работы учителя часто определяют темп работы учащихся поверхностно или вообще не считают нужным его учитывать. Вследствие этого зачастую создается положение, при котором часть учащихся не успевает закончить работу в течение отведенного для нее времени. Они заканчивают работу дома, списывают или оставляют ее незаконченной. В такое положение попадают обычно не только те учащиеся, которые не умеют работать самостоятельно или небрежно относятся к своей работе, но и представители инертного типа нервной деятельности. Для обучения таких учащихся особенно важно, чтобы

Они заканчивали свою работу в присутствии учителя, чтобы он видел результат их работы сразу после ее окончания и чтобы было обеспечено действительно самостоятельное выполнение этой работы. Следовательно, учитель при планировании объема самостоятельной работы учитывает темп работы учащихся.

Чтобы экономить время на уроке и лучше организовать работу, учителю целесообразно предварительно самому выполнить задание для самостоятельной работы учащихся. В ходе выполнения задания учитель лучше может понять, какие элементы могут затормозить работу учащихся, и соответственно или заменить задание, или в начале работы указать учащимся на возможные трудности и способы их преодоления.

Предварительное выполнение задания учителем дает ему точное представление о том, чего должны достичь учащиеся в результате этой работы. Это позволяет ему при проверке самостоятельной работы легко и быстро замечать неточности и ошибки в работе учащихся и с минимальной затратой времени также обращать на них внимание самих учеников.

При подготовке учителем самостоятельной работы учащихся необходимо подумать, как предлагать учащимся задание для самостоятельной работы, как инструктировать их перед работой. Под инструктированием учащихся перед началом самостоятельной работы подразумевается краткое, но исчерпывающее объяснение учителем того, что надо сделать, зачем нужна данная работа, каким образом ее выполнять, и каковы должны быть ее результаты.

Наряду с устным инструктированием широко используются письменные руководства к работе: дидактические карточки, тетради для самостоятельной работы (с печатным основанием).

Изучение передового опыта учителей убеждает в том, что общие для всего класса задания не могут быть доступны в одинаковой мере для всех учащихся. При выполнении общих заданий невозможно постигнуть качественного роста в их знаниях, заинтересовать предметом. А если мы стремимся к высокому качеству, то необходимо так строить процесс обучения, чтобы он предъявлял достаточно высокие требования к более подготовленным школьникам, обеспечивая их максимальное интеллектуальное развитие и в то же время создавал условия для успешного овладения знаниями и развития менее подготовленных учащихся.

Рассмотрим систему дифференцированных заданий, используя которую можно решить данные вопросы.

1. Трехвариантные задания по степени трудности (облегченной, средней и повышенной), при этом выбор варианта предоставляется ученику.

2. Общее для всего класса задание с предложением системы дополнительных заданий все возрастающей степени трудности.

3. Индивидуальные задания.

4. Групповые задания с учетом различной подготовки учащихся (вариант определяет учитель).

5. Равноценные двухвариантные задания по рядам с предложением к каждому варианту системы дополнительных заданий все возрастающей трудности.

6. Общие практические задания с указанием минимального и максимального количества задач или примеров для обязательного выполнения.

7. Индивидуально-групповые задания различной степени трудности по уже решенным задачам или примерам.

8. Индивидуально-групповые задания, предлагаемые в виде запрограммированных карточек.

Предлагая классу дифференцированные учебные задания, учитель вовсе не имеет в виду искусственное разделение учащихся на способных и неспособных. Наоборот, он стремится развивать способности каждого, организовать обучение так, чтобы хорошо подготовленные из них получили возможность выполнять более сложные задания, учиться быстрее, а недостаточно подготовленные ученики выполняли менее сложные для них задания и учились сравнительно медленнее с тем, чтобы постепенно повышать уровень своих знаний, повысить темп продвижения в учении. Система таких заданий создает условия даже для наиболее слабых школьников начать осознанно изучать данный предмет, поверить в свои силы и возможности. Выполнение более сложного варианта задания становится целью каждого ученика. Ученики не лишаются возможности ознакомиться с выполнением тех заданий, которые на данном уровне были им не под силу. С этой целью в конце урока необходимо отводить время на их разъяснение.

Классные дифференцированные задания средней и повышенной степени трудности вместе с дополнительным заданием являются и домашними. Для тех учащихся, которые на уроке выполнили задание облегченной трудности (1-й степени), домашним заданием служит уже доступное для них задание 2-й степени трудности, для тех же, кто справился с работой 2-й степени, домашним заданием служит задание 3-й степени трудности, и кто справился с заданием 3-й степени, выполняет дополнительное задание.

Зачастую бывает так, что уже на уроке большинство учеников выполняют домашнее задание, которое является логическим продолжением классной учебной работы. Этим достигается качественное выполнение домашнего задания, перспективность в обучении, предупреждается перегрузка уча-

шихся, сокращается время на его выполнение. Применяя классные и домашние дифференцированные задания, учитель должен научить учеников анализировать и составлять план решения той или иной познавательной задачи с тем, чтобы каждый из них умел правильно оценивать степень ее сложности. Степень трудности дифференцированных заданий в процессе изучения той или иной темы с каждым последующим уроком возрастает вместе с повышением уровня знаний учащихся. Такие задания показывают учителю степень готовности мышления учащихся к преодолению новой логической трудности, раскрывая «зону ближайшего развития», а также подготавливают их к новому этапу в умственном развитии.

Итак, умение располагать виды самостоятельных работ и включать разные задания в учебный процесс так, чтобы побуждать учащихся к новым и более значительным усилиям, к самостоятельному преодолению все более значительных трудностей, — это одно из самых существенных условий эффективности самостоятельной работы учащихся.

Все вышесказанное касалось руководящей роли учителя, которая осуществляется до урока и которая в значительной мере определяет успех дела. Как же учитель на самом уроке руководит учебно-познавательной деятельностью учащихся, выполняющих подготовленное им задание? Чтобы ответить на этот вопрос, рассмотрим организацию самостоятельной работы школьников на уроке по этапам и роль учителя на каждом из этих этапов.

Перед началом самостоятельной работы учащихся необходимо подготовить для того, чтобы они имели достаточно конкретные знания и умения для выполнения предложенного задания. В противном случае работа для учащихся будет непосильной, они потеряют к ней интерес и при выполнении задания не достигнут ожидаемых результатов.

Подготовка может заключаться в повторении необходимого материала, в сообщении новых знаний учителем, в проведении наблюдений и т. д. В процессе подготовки следует обращать внимание на слабо успевающих учащихся, чтобы помочь им упорядочить свои знания, без которых невозможно выполнять самостоятельную работу.

Количество времени, отводимое на подготовку к самостоятельной работе, зависит от степени трудности и объема предлагаемой самостоятельной работы, а также и от подготовленности учащихся.

В тех случаях, когда учитель имеет возможность убедиться в наличии у всех учащихся соответствующих знаний и умений, подготовки может и не быть совсем. В частности, это возможно при переходе от одной самостоятельной работы к другой,

если каждая предыдущая работа тщательно анализируется и все недостатки в работе учащихся своевременно устраняются. После подготовки учащихся к самостоятельной работе следует дать им четкие указания об объеме и содержании предстоящей самостоятельной работы, о ее целях, а также о технике выполнения, если эта техника им еще неизвестна, т. е. проинструктировать учеников о том, что делать и как выполнять задание.

В руководстве самостоятельной работой учащихся на первых порах необходимо использовать подробный инструктаж и показ образца работы. По мере приобретения школьниками опыта самостоятельной работы учитель может освобождать свою инструкцию от деталей: устный инструктаж учащихся постепенно заменяется использованием разных способов письменного инструктажа; устная подготовка учащихся к выполнению задания заменяется использованием самостоятельных работ подготовительного характера и т. д.

Если учитель устно инструктирует учащихся о предстоящей работе, то он это делает в таком темпе, чтобы все они могли за ним следить, если дается письменное руководство для самостоятельной работы, учитель обращает их внимание на необходимость прочитать все руководство в целом до приступа к работе. Учащимся предоставляется время для осмысления задания к самостоятельной работе и для уяснения требования к его выполнению. Затем учитель проверяет, все ли учащиеся поняли, что нужно и как они должны выполнить работу. Особое внимание при этом обращается на медлительных и менее подготовленных учащихся. При необходимости учитель дает дополнительные объяснения.

Наконец, учитель проверяет, имеется ли у учащихся все нужное для работы. Чтобы учащиеся не тратили напрасно времени на поиски учебных пособий, надо их приучить держать свои книги, тетради и письменные принадлежности в порядке и на определенном месте. Познакомившись с инструкцией к заданию, учащиеся приступают к его выполнению. В этот наиболее ответственный момент, когда особенно напряжена мысль школьников, в условиях работы с классом учитель следит за тем, все ли учащиеся начали работать, что их затрудняет, каковы темпы работы класса в целом и отдельных учеников.

Несмотря на предварительную подготовку к выполнению работы и знакомство с инструкцией, все же иногда некоторые ученики испытывают затруднения. В этом случае учитель оказывает им индивидуальную помощь, еще раз обращает их к инструкции, напоминая забытое или ставя наводящий вопрос.

Различия в познавательных возможностях учащихся весь-

ма отчетливо проявляются, когда всему классу предлагается решить познавательную задачу путем самостоятельной работы. Среди учащихся выявляется группа таких, которые готовы самостоятельно овладеть новыми знаниями и способами, другие нуждаются в помощи учителя, в подсказке путей поиска, в наводящих вопросах, третьи — требуют более детальной помощи. Поэтому, ставя общую для всех задачу, целесообразно заранее предусмотреть задания разной степени трудности, которые позволили бы каждому овладеть одинаковым содержанием с активным использованием своих познавательных возможностей, развивали бы умственные силы, формировали практические умения и навыки.

Примером может быть организация познавательной деятельности учащихся на уроке в 7-м классе по теме «Плавающие тела».

Урок начинается просмотром учебного фильма «Плавание тел в жидкости». Фильм используется вместо объяснения нового материала учителем. Затем учащимся, хорошо успевающим, предлагается выполнить самостоятельную работу — изучить по учебнику плавание тел и сделать вывод, что вес плавающего тела всегда равен весу жидкости, вытесненной телом.

После этого, используя дополнительную литературу (предложенную учителем), ученики готовят краткие доклады о плавании тел.

В это время учитель проводит объяснительную беседу с теми учащимися, которые медленнее и труднее усваивают новое, не могут сразу после просмотра фильма правильно решить вопрос о плавании тел в зависимости от плотности вещества тела в жидкости.

Поэтому данный вопрос целесообразно рассмотреть на таких задачах:

1. В сосуд налиты две не смешивающиеся между собой жидкости: вода, керосин. В каком порядке они расположены?

Ответ проверяют затем на опыте.

2. В сосуд, содержащий воду и керосин, опущены два шарика: пробковый и парафиновый. Как расположатся шарики?

Ответ также проверяют опытом.

После кратких ответов учащимся предлагается приступить к самостоятельной работе с учебником.

В это время проводится работа с учащимися, которые имеют слабые знания. Совместно с учителем они рассматривают такие вопросы: Как можно теоретически рассчитать величину силы, выталкивающей тело из жидкости? Будет ли меняться выталкивающая сила с увеличением глубины погружения тела в воду? Подумайте и опишите, как можно определить плотность твердого тела, используя архимедову силу. Последнее

задание необходимо для понимания нового материала, оно поможет решить вопрос о плавании тел в зависимости от плотности вещества тела и жидкости.

Затем один из успевающих учеников рассказывает о результатах только что проведенной им работы по изучению плавания тел. Тем самым облегчается предстоящая работа для третьей группы учеников, а учитель получает возможность выправить допущенные ими ошибки. И только после этого слабо успевающие учащиеся приступают к выполнению самостоятельной работы.

Самостоятельная работа всеми учащимися класса одновременно заканчивается, и организуется общая беседа, имеющая целью проверить правильность выполненного задания. Письменные работы собираются для проверки, дается домашнее задание. Затем просматриваются кинофрагменты: «Погружение подводной лодки», «Подъем подводной лодки», «Аэростат» и проводится обсуждение небольших сообщений учеников, которые были подготовлены ими на уроке. Благодаря их включению, беседа становится яркой, насыщенной новыми сведениями интересной и увлекательной.

Таким образом, на этом уроке посредством сочетания фронтальной и индивидуально-групповой работы удалось поразному и дифференцированно организовать самостоятельную работу учеников, изменив фактически только очередность объяснения и самостоятельной работы и тем самым уравнив задание в его посильности для учащихся с разным образовательным уровнем.

Серьезное внимание нужно уделять контролю результатов самостоятельной работы. Каким бы простым ни являлось выполняемое учащимися задание, его надо проанализировать. Оценке подвергаются характер, полнота и содержание выполненной работы. Такой анализ необходим по нескольким причинам:

1. Известно, что даже при умелом руководстве со стороны учителя учащиеся могут допускать ошибки в самостоятельной работе, неправильно понять задание. Если по окончании работы итоги не подводятся и не происходит никакой корректировки, то сделанные ошибки могут закрепиться в сознании учащегося. Следовательно, контроль самостоятельной работы учащихся необходим прежде всего, для того, чтобы закрепить уверенность учащихся в правильности выполненной работы, помочь школьникам разобраться под руководством учителя в обнаруженных ошибках, дать им возможность исправить их.

Регулярная проверка самостоятельных работ учащихся сразу же после их выполнения дает учителю возможность устранить ошибки и проблемы в знаниях и умениях школьников

почти в первый момент овладения ими новыми знаниями и умениями, что является очень важным в целях достижения высокой успеваемости учащихся.

2. С образовательной и воспитательной точек зрения очень важно, чтобы учитель получал информацию о том, как и в каком объеме учащиеся поняли и усвоили изучаемый материал, т. е. в учебном процессе необходимо иметь внешнюю обратную связь.

Анализ ученических работ показывает учителю подлинный, а не предполагаемый уровень их знаний и умений, дает возможность ему объективно оценивать достижения каждого ученика и всего класса в целом после любого проведенного им урока. Благодаря этому учитель получает возможность сделать вывод о степени понятности изложенного им учебного материала и наметить необходимые приемы для дальнейшей самостоятельной работы каждого учащегося.

3. Опыт показывает, что проверка знаний и качества выполненных работ имеет важное воспитательное значение. Она приучает учащихся к тщательному выполнению заданий, поддерживает на должном уровне их учебную активность, формирует у них чувство ответственности за свою учебную работу, дисциплинирует.

Анализ результатов самостоятельной работы учащихся является более результативным, если он проводится непосредственно после выполнения задания.

Такая же работа, проделанная на следующий день или через несколько дней, когда забылось содержание работы, дает меньший эффект.

Лучшим способом анализа самостоятельной работы является фронтальная работа с классом в конце урока (или по окончании выполнения учащимися самостоятельной работы) в форме обсуждения ее хода и результатов. В ходе обсуждения выявляются, какие вопросы из нового материала нужно дополнительно объяснить учащимся. В зависимости от конкретных обстоятельств, дополнительные объяснения можно давать на том же или на следующем уроке.

Для работы над типичными ошибками отводится специальное время на следующем уроке. Работу над единичными ошибками, особенно если они обнаружили пробелы в прежних знаниях отдельных учеников, приходится проводить вне урока или на уроке по дифференцированным заданиям, специально подготовленным для этой цели.

Для повышения эффективности самостоятельной работы учащихся весьма важно, чтобы в учебном процессе наряду с внешней обратной связью существовала и внутренняя обратная связь. Под ней подразумевается та информация, которую ученик сам получает о ходе и результатах своей рабо-

ты. Одной из возможностей создания внутренней обратной связи при самостоятельной работе является использование элементов самоконтроля и самопроверки.

Таким образом, все вышеизложенное позволяет заключить, что при увеличении удельного веса самостоятельных работ учащихся руководящие функции учителя отнюдь не ослабевают и не упрощаются. Наоборот, они становятся более сложными и приобретают своеобразный характер. Учитель, ориентирующийся на широкое применение самостоятельных работ, учащихся, прежде всего, предъявляет особые требования к преподаванию своего предмета.

Включая в процесс обучения самостоятельные работы, учитель заботится о том, чтобы усвоение учащимися каждого нового вида работы было подготовлено предшествующими занятиями, с другой же стороны, важно, чтобы учащиеся не останавливались на одном уровне, а овладевали бы постепенно следующими видами работы, требующими от них все более высокой степени самостоятельности. Умение планировать виды самостоятельных работ и включать разные задания в учебный процесс, чтобы стимулировать учащихся к новым усилиям в работе, к самостоятельному преодолению новых трудностей, — это существенный признак мастерства учителя.

2. Организация проблемно-поисковой самостоятельной работы школьников

В усвоении учащимися знаний, умений и навыков в процессе обучения ведущее значение принадлежит мыслительной деятельности. Восприятие нового материала, закрепление и воспроизведение его, овладение разнообразными навыками и умениями совершаются при непосредственном участии мышления. Закономерности в развитии мыслительной деятельности и образуют психологическую основу познавательного поиска в учении.

Особенность мыслительного процесса состоит в том, что он направлен на разрешение какой-либо задачи. Внутри каждой задачи закреплена цель, к достижению которой направлен познавательный процесс индивида. Движение к цели обусловлено и совершенствуется в определенных условиях. Без учета условий, в которых протекает мыслительный процесс в своем движении к цели, трудно достичь решения поставленной задачи. Вот почему начальным моментом мыслительного процесса обычно является проблемная ситуация. Мысль порождается затруднением, проявлением потребности что-то понять. Возникающие проблема или вопрос вызывают не только удивление, но и противоречивые чувства беспокой-

ства, необычности. Имеющимся знаниям о предмете либо чего-то недостает, либо они находятся в прямом противоречии с новым явлением. Ситуация становится напряженной. Мыслительный процесс и возникает из попыток найти выход из возникших затруднений. Определяются пути выхода из сложившейся противоречивой ситуации. Совершается определенная система действий: анализ, синтез, сравнение, аналогия, обобщение и др. Если действия отвечают раскрытию объективных причинно-следственных связей изучаемого объекта — процесс мышления завершается формированием новых представлений и понятий, т. е. познающий приобретает новые знания.

Итак, мысль возникает вследствие появления несовместимых факторов внутри эмпирической ситуации. Ее рождение обусловлено действительными противоречиями, когда ситуация становится напряженной, но мысль рождается не просто из внешних факторов среды при напряженной ситуации, а из самой природы общественной человеческой деятельности.

Первоначально затруднения возникают в плане действия и в процессе действия. Затруднения связаны с наглядно-образной ситуацией, в условиях которой возникает вопрос. Но в условиях наглядно-образной ситуации в единстве с чувственной основой зарождающейся проблемы возникает отвлечение, абстрагирование от данных опыта, теоретическое предположение возможных путей решения. Субъективные переживания дают возможность почувствовать проблему, но чувствовать и определить ее не одно и то же. Способность увидеть проблему является сложным актом мыслительной работы. Недостаточно установить необычность возникшей трудности, полностью знаний и опыта для ее разрешения, необходимо уметь прогнозировать возможные пути преодоления трудности, снятия возникшего противоречия.

Необходимо отметить, что затруднение возникает в том случае, когда познающий увидел противоречие (по отношению к затруднению оно является первичным). Противоречивость, необычность — основа затруднения и стимул к поиску. Первым этапом поиска является воспроизведение имеющихся знаний, либо прямо связанных с новым фактом или явлением, либо имеющих аналогичные факты, которые рассматриваются как рядом лежащие с новым явлением и при сопоставлении устанавливается их сходство и различие. Причем неизбежно происходит реконструкция старого опыта, некоторая перестройка его под углом зрения решения новых задач. Но задача проблемного характера не может быть решена только на основе имеющихся знаний. Одна лишь реконструкция старого опыта не может привести к успеху. Необходимо искать новые связи, новые представления, которые позволили бы добиться

правильного решения. Таким образом поиск вступает во второй этап — накопление фактов, доказательств, установление новых связей и закономерностей, которые позволяют дать исчерпывающие объяснения изучаемому объекту и разрешить возникшее противоречие. Важно, чтобы ученик самостоятельно убедился в недостаточности знаний для решения возникшей задачи и загорелся желанием добыть их. Следовательно, при проблемном обучении первая попытка разрешить возникшую трудность на базе имеющегося опыта, хотя сама по себе не ведет к успеху, но важна как необходимое условие осознания недостаточности знаний и возникновения желания пополнить их.

Психическое состояние ученика для поиска создано. Какова же в дальнейшем роль учителя? Нельзя ли ее свести к роли наблюдателя за учеником, самостоятельно решающим проблему? Ведь существует утверждение, что чем больше учитель учит, тем меньше ученик учится, следовательно, из активно познающего субъекта превращается в традиционный объект обучения. Подобная крайность не только умаляет роль учителя, но фактически способствует превращению обучения в самообучение; процесс обучения делается мало эффективным и идет, главным образом, на основе проб и ошибок.

Задача учителя на этом этапе поиска заключается в том, чтобы ученики имели под руками все необходимое для расширения своих знаний в каждый отрезок учебного времени, добывались бы наилучших результатов в самостоятельной учебной работе. Особенно на начальной стадии проблемного обучения учащиеся должны получать от учителя точные указания, где они могут найти дополнительные сведения, что с чем следует сопоставить, и с какими различными вариантами они могут встретиться при ознакомлении с новым материалом. Ни в какой мере не может быть понижена активность поиска учащихся, если им заранее не будет известно от учителя, что существуют различные, часто диаметрально противоположные, свойства явлений или процессов. Суть поиска заключается не столько в том, чтобы назвать эти свойства, а в том, чтобы учить учащихся умению раскрыть их основания. Организуя поиск учащимися дополнительных сведений, учитель должен ясно себе представлять, с какими трудностями в усвоении этого материала встретятся слабый, средний и сильный ученики, и оказать им дифференцированную помощь в преодолении этих трудностей.

Наблюдения показывают, что наиболее сильные учащиеся активно включают в поиск дополнительный материал для решения поставленной задачи, намечают и применяют различные пути подхода к разрешению вопроса. Они не ждут от учителя частого вмешательства в процесс поиска, наоборот,

бывают недовольны подсказываниями учителя, стремятся проявить как можно больше самостоятельности. Следует заметить, что понятие «сильный ученик», т. е. способный быстро включиться в поиск и успешно вести его, не всегда совпадает с понятием «хорошо успевающий ученик». Для подтверждения этого рассмотрим пример. На уроке физики была выдвинута проблема: как зависит сопротивление проводника от температуры? Преподаватель строго продуманными, заранее составленными вопросами охарактеризовал учащимся сущность проблемы и направление поиска необходимого решения. Были указаны основные источники, опираясь на которые следует организовать поиск.

И что же? Семь учеников из группы хорошо успевающих (из 38 учащихся класса 20 имели в течение всего учебного года повышенные оценки по физике, считались хорошо успевающими) на этом уроке долгое время (5—8 минут) не могли приступить к самостоятельной работе, все они неоднократно обращались за дополнительными разъяснениями к учителю. Ответы этих учеников показали наличие формализма в их знаниях, неумение сопоставить противоречивые факты и сделать из них обобщения. Все было воспроизведено точно и аккуратно, но глубокого самостоятельного анализа приведенного материала дано не было. Налицо превалирование у этих учащихся воспроизводящей формы усвоения знаний.

Учащиеся со средней успеваемостью способны включиться в познавательный поиск по проблеме в поиске. В отличие от сильных учеников они нуждаются в большей помощи со стороны учителя. Главная трудность для них — правильно определить этапы действий по проблеме, последовательно и логически стройно раскрыть содержавшие важнейшей задачи. Частые ошибки в их поисковой деятельности — пропуски отдельных важных звеньев в доказательстве, простой перечень фактов без установления причин, обусловивших порождение этих фактов, выводы и обобщения логически часто не вытекают из приведенного материала. Помощь учителя и должна быть направлена на предупреждение этих ошибок. Главное — довести до сознания учащихся, что является основой строгой логической последовательности в рассуждении и доказательстве, что является причиной, а что следствием, без раскрытия чего поиск не может привести к успеху.

И, наконец, группа слабых учащихся, как показывают наблюдения, на первых порах теряется и часто отказывается от самостоятельного познавательного поиска; ждет помощи от учителя при каждом, даже маленьком, шаге вперед. Для них представляет большую трудность охватить весь ход процесса поиска по проблеме, расчленив ее на целевые вопросы и наметить пути и средства их решения. Причем характерно, что

на возникший вопрос они могут сформулировать ответ на материале, который имеет очень отдаленное отношение к существу вопроса, и быстро прекращают поиск, довольствуясь ответом на какую-то часть проблемы, полагая, что задача решена.

Поспешность в ответах на возникшие вопросы у слабых учеников объясняется низким уровнем аналитико-синтетической деятельности, неумением добывать знания без постоянной посторонней помощи. Естественно, руководство со стороны учителя познавательным поиском слабых учащихся должно быть особо продуманным и находиться все время в поле его внимания. На начальной стадии применения в учении познавательного поиска процесс самостоятельной деятельности для слабых учащихся должен быть своего рода программирован с точным указанием хода действий и источников, к которым следует обращаться. Слабых учащихся в процессе познавательного поиска вначале надо научить, исходя из наличия данных и ответа по этим данным, процессу доказательства, подтверждению того, что уже известно. Важно научить учащихся контролировать ход самостоятельного поиска, сверяя его с конечным результатом, и, лишь наконец некоторый опыт в самостоятельном приобретении знаний, результат может быть выдвинут в альтернативной форме.

Если педагогически правильно созданы условия для возникновения проблемной ситуации и осуществляется дифференцированное руководство учащимися со стороны учителя, то и слабые ученики успешно овладеют приемами познавательного поиска в учении. Только в самостоятельном поиске создаются необходимые условия для повышения активности учащихся и творческого подхода при обладании ими знаниями.

Третий этап — произведение системы действий по подбору фактов и их группировке, обоснование доказательств, выделение принципов и ведущей идеи, формулировка обобщений и выводов. Это самый важный этап познавательного поиска на уроке. Здесь проявляется и совершенствуется уровень аналитико-синтетической деятельности учащихся, их способность к сосредоточенному вниманию, проявлению волевых качеств и желание самостоятельно раскрыть и понять неизвестное. Часто это решающее звено самостоятельного познавательного поиска подвергается критике за неуправляемость: ученик на этом этапе предоставлен самому себе, его действия по направлению к цели часто ошибочны, чего в обучении следует избегать.

Но так ли это на самом деле? Известно, что всякий познавательный поиск предполагает перебор нескольких вариантов, которые включают в себя вероятность достижения цели. Выбор падает на один из них, который при рассмотрении в

большей мере отвечает достижению поставленной цели. Если правильно сформулирована гипотеза, процесс ее осуществления неизбежно совпадает с наиболее рациональным вариантом действий, с основным принципом и ведущей идеей исследования. Подбор фактов, установление их взаимосвязи с ведущим принципом может быть и удачным, и неудачным, требующим новых фактов.

Но направление поиска остается правильным, ведущим к раскрытию объективных закономерностей, лежащих в основе изучаемого явления. Вот почему при формулировке гипотезы крайне важно, чтобы она не толкала ученика на неправильный путь, а подсказывала ему такие приемы и средства раскрытия неизвестного, которые бы успешно вели к цели. Ошибочный познавательный поиск говорит об ошибочных основных принципах, которые были положены в основу поиска. В проблемном обучении это следует всячески предотвращать. Нельзя строить проблемное обучение только на эмпирических фактах. Наблюдение фактов и явлений необходимо при зарождении гипотезы как руководящего начала для поиска. Но простое сопоставление и изучение фактов без руководящего принципа, без задачи раскрыть и познать какие-то закономерности не может привести ни к сознательному усвоению новых знаний, ни к развитию ума учащихся. Как мы видим, последующее накопление и изучение фактов либо подтверждает идеи гипотезы, уточняя и расширяя ее, либо находится в полном противоречии с ней, т. е. указывает, что гипотеза не подтверждается, она по своей сути ошибочна.

Следовательно, управление самостоятельной познавательной деятельностью учащихся на третьем этапе заключается в развертывании поиска в соответствии с правильно сформулированной гипотезой. При этом какое-то количество ошибочных действий в процессе искания, не к месту приведенные факты неизбежны. Это вполне допустимые издержки самостоятельного поиска.

Важно, чтобы учащиеся сумели руководствоваться основным направлением поиска, заключенным в принципиальных предположениях гипотезы. Завершающей частью при проблемном обучении является проверка правильности решения проблемы и закрепление нового материала в памяти учащихся. Здесь возникает вопрос: если ответ на возникшую гипотезу выражается в количественных данных, например, при решении проблемных задач по математике или точно сформулированных законах и правилах по физике и другим учебным предметам, целесообразно ли знакомить учащихся с ответом уже при постановке проблемы, при создании проблемной ситуации? Зная ответ, учащиеся будут иметь возможность сверять ход поиска на всех его этапах с конечным результатом и

при расхождении искать, где допущена ошибка. Такой подход возможен лишь как один из приемов организации самостоятельного поиска, практикуемый на начальной стадии проблемного обучения. Он не применим в решении тех проблем, ответ по которым нельзя выразить в количественных данных либо в сжато сформулированном законе или правиле.

Рассмотрим пример реализации изложенных идей при изучении такого вопроса, как емкость в цепи переменного тока.

В начале урока демонстрируется опыт. К осветительной сети присоединяется электрическая лампочка на 40 Вт, которая ярко горит. Потом последовательно с лампой включается конденсатор на 4 мкф. Перед учащимися ставится вопрос: «Будет ли гореть лампочка в новых условиях?»

Учащиеся предлагается вспомнить устройство конденсатора. На доске чертится схема электрической цепи. Учащиеся делают вывод, что конденсатор образует разрыв в цепи, поэтому тока в цепи не возникает и лампочка не будет гореть. Замыкается цепь. Лампочка горит. Как же переменный ток может течь по цепи, если она фактически разомкнута (между пластинками конденсатора заряды перемещаться не могут)? Возникла ситуация, которая требует новых знаний. Внимание учащихся сосредотачивается на этом интересном явлении.

Далее определяются пути и способы решения проблемы. Учитель подчеркивает, что конденсатор и лампочка включены в цепь переменного тока, обращает внимание на уже известные свойства синусоидального переменного тока. Возникают дополнительные вопросы. Надо уяснить, что происходит с пластинками конденсатора (зарядка или разрядка) в каждую четверть периода. Далее надо будет понять, как величина емкости влияет на силу переменного тока в цепи и, наконец, как определить величину емкостного сопротивления. Решается первый вопрос: «Какие изменения произойдут с конденсатором в первую четверть периода переменного тока? Когда напряжение на клеммах генератора возрастает от нуля до максимальной величины?» Мысль учащихся сводится к тому, что происходит зарядка конденсатора, поэтому в цепи будет течь ток. К концу первой четверти периода зарядка конденсатора заканчивается и сила становится равной нулю.

Следует также рассмотреть процессы, происходящие во вторую четверть периода. Учащиеся осознают, что во вторую четверть периода напряжение на клеммах генератора уменьшается до нуля и происходит разрядка конденсатора на генератор. Ток идет в противоположном направлении. Потом анализируются процессы, протекающие в третью четверть периода и в четвертую. Чтобы понять роль конденсатора, используются соответствующие схемы. Учащиеся формируют первый вывод: конденсатор в цепи переменного тока разрыва не об-

разовывает. Лампочка, включенная в цепь, горит как при разрядке, так и при зарядке конденсатора, по электрической цепи идет ток.

Далее устанавливается характер изменения силы тока в цепи, содержащей конденсатор. Рассуждая совместно с учителем, учащиеся начинают понимать, что напряжение на полюсах генератора и на соединенных с ним обкладках конденсатора изменяется синусоидально. Следовательно, и величина силы тока во время зарядки и разрядки конденсатора меняется по синусоидальному закону.

После этого возникает потребность выяснить, как величина емкости конденсатора влияет на силу тока в цепи. Решить этот вопрос можно двумя путями. Первый — от теории к практике. Учитель перед учащимися ставит вопрос: «Одинаковое ли количество электричества необходимо, чтобы зарядить конденсаторы разных емкостей до одного и того же напряжения?» Учащиеся вспоминают формулу зависимости емкости от величины отклонения заряда к напряжению и, анализируя ее, приходят к правильному выводу. Следующий вопрос учителя: «Что можно сказать о силе тока в цепи в каждую четверть периода, если конденсатор имеет большую емкость?» Ответ учащихся проверяется на опыте. Так формируется у учащихся понятие о влиянии емкости на проводимость в цепи переменного тока. В таком же плане изучаются вопросы о характере сопротивления в цепи с емкостью, сдвиг фаз между током и напряжением. И только после этого дается формула, по которой определяется величина емкостного сопротивления. В заключительной части урока анализируются и обобщаются выводы, сделанные во время решения дополнительных проблем и формулируется окончательный вывод относительно влияния емкости на проводимость в цепи переменного тока.

При такой организации познавательной деятельности учитель не просто сообщает знания учащимся в готовом виде, а вводит учащихся в лабораторию самостоятельного открытия, указывает тот путь поиска, который был проделан учеными.

Таким образом, правильная организация проблемного обучения будет максимально способствовать активизации познавательной деятельности учащихся на уроке, а это в конечном итоге повлияет на качество усвоения учебного материала.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Самостоятельная работа учащихся на уроке входит органической частью во все звенья процесса обучения. В зависимости от содержания, характера учебного материала задания могут быть простыми, непродолжительными и сложными, длительными по времени, требующими от учащихся интенсивной познавательной деятельности.

Анализ передового педагогического опыта и результатов исследований позволяет констатировать, что рационально организованная и систематически проводимая учителем на уровне самостоятельная работа учащихся способствует овладению ими глубокими и прочными знаниями, активизации умственных операций, развитию познавательных сил и способностей к длительной интеллектуальной деятельности, обучению рациональным приемам самостоятельной работы.

Организация самостоятельной работы учащихся на уроке не снижает руководящей роли учителя. Правильная организация самостоятельного умственного труда учащихся требует от учителя большого мастерства и высокой методической подготовки. Учитель организует самостоятельную работу, зная особенности и конкретные затруднения отдельных учащихся в ходе ее выполнения, планирует ход умственных операций, проявляя индивидуально-дифференцированный подход к учащимся, способствует накоплению определенного фонда знаний и формированию необходимых приемов умственной деятельности, приемов усвоения знаний, приемов правильного анализа и синтеза, правильного соотношения, сопоставления, приемов полноценных обобщений, аналогий и абстрагирования.

Современные учебники дают достаточно возможностей для самостоятельной работы учащихся в классе. Однако успех практического выполнения школьниками разнообразных учебных заданий зависит не только от содержания и характера учебного предмета, его специфики, но и от умственного развития детей, от их предшествующей подготовки.

Исключительно важное значение для правильной организации самостоятельной работы учащихся имеет рациональная постановка всей подготовительной работы учителя с классом, предваряющей выполнение учащимися учебного задания самостоятельно. Во время выполнения самостоятельной работы в классе учитель выясняет, какие у учеников возникают затруднения, помогает им овладеть умениями, необходимыми для выполнения заданий.

Включая самостоятельную работу учащихся в учебный процесс урока, мы отнюдь не считаем целесообразным упразднение домашней учебной работы учащихся. То, что уча-

щиеся благодаря рационально организуемой и систематически проводимой на уроке самостоятельной работе будут лучше усваивать учебный материал, создаст возможности для лучшей организации и упорядочения домашней работы.

Самостоятельная познавательная деятельность учащихся на уроке, рационально организуемая и систематически проводимая, не только оказывает положительное влияние на качество знаний учащихся и вырабатывает у них умения и навыки учебного труда, но и воспитывает серьезное отношение к учебным занятиям, благотворно влияет на отношение учеников к урокам, на дисциплину класса.

В организации самостоятельной работы учащихся на уроке и дома, в обеспечении ее связи с внеклассной и внешкольной работой решающая роль принадлежит учителю. Его методическая подготовка, педагогическое мастерство и творческая инициатива обеспечивают успешное овладение школьниками рациональных методов и приемов учебной работы, умений и навыков самостоятельно приобретать знания, использовать их в практике.

Изучение, обобщение и распространение передового опыта учителей в организации самостоятельной работы учащихся на уроке должно быть в центре внимания руководителей школ, методических объединений, научно-педагогических работников, институтов усовершенствования квалификации учителей, отделов народного образования.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
От автора	3
ГЛАВА I. Самостоятельная работа школьников при изучении физики	
1. Методы научного познания природы и методы обучения физике	5
2. Сущность самостоятельной работы учащихся	17
ГЛАВА II. Методы самостоятельной работы по физике	
1. Наблюдения за единичными объектами	28
2. Сравнительно-аналитические наблюдения	36
3. Учебный эксперимент и конструирование	43
4. Решение учебных задач	50
5. Работа с учебником и научно-популярной книгой	58
ГЛАВА III. Формирование мотивов и умений учебной деятельности	
1. Влияние самостоятельной работы на формирование мотивов учения школьников	78
2. Формирование у школьников умений и навыков самостоятельной работы (на примере работы с учебной книгой)	98
ГЛАВА IV. Методика организации самостоятельной учебной работы школьников	
1. Организация самостоятельной учебной работы школьников	110
2. Организация проблемно-поисковой самостоятельной работы школьников	123
Заключение	131